目　　录

第一章 AI 智能设计 14
1.1 YJK Agent 焕新 14
1.1.1 产品简介 14
1.1.2 安装与启动 15
1.1.3 界面总览 17
1.1.4 核心功能详解 19
1.1.5 典型使用场景 32
1.1.6 常见问题 32
1.2 智能辅助设计改进 33
1.2.1 梁设计组增加一键分组的功能 33
1.2.2 截面优选设置功能增加截面库设置的参数 35
1.2.3 增加截面优选和指标调整同时进行的功能 35
1.2.4 截面优选增加截面归并的功能 38
1.2.5 全局参数增加设置最大梁高、设置最大柱高/宽的功能 39
第二章 新规范 39
2.1 组合楼板设计全新适配行业新标准《T/CECS 273-2024 组合楼板技术规程》，支持全套规范验算，输出详细计算书。 39
2.2 全面支持上海市地方标准《高层建筑钢结构设计标准》DG/TJ08-32-2025：完整覆盖构件承载力验算、结构性能化设计、小震及中震专项计算等全套核心设计内容，适配上海地区高层钢结构项目合规设计需求。 39
2.3 支持根据重庆地标《建筑地基基础设计标准》DBJ50/T-047-2024 进行嵌岩独基设计。 39
2.4 支持《水工混凝土结构设计规范》SL/T 191-2025 进行混凝土构件设计。 39
第三章 集成界面 39
第四章 平台建模 43
4.1 支持 Del 键删除选中物体 43
4.2 工程打包默认采用上次打开工程的路径 43
4.3 自定义材料支持材料类型 43
4.4 工况组合管理焕新升级 44
4.5 空间结构多项优化 44
4.5.1 增加【取消交叉节点】功能 44
4.5.2 删除空间结构节点后蒙皮联动删除 45
4.5.3 蒙皮菜单优化布局，蒙皮荷载显示效果优化 45
4.5.4 移植普通层的【单参修改】、【拾取布置】、【定义刷】 46
4.5.5 优化工作基面功能 46
4.5.6 【按路径连续复制网格】、【网格阵列】、【网格旋转放样】功能支持阵列构件 46
4.5.7 空间结构优化对斜杆和柱的选择判定 46

4.6 工作树多项优化 46
4.6.1 工程树的【构件截面】和【荷载】增加一键清理功能 46
4.6.2 工作树分组支持多选执行右键菜单 47
4.6.3 优化工作树按方向筛选构件功能 48
4.7 增加【衬图重载】功能 48
4.8 增加【隔墙转荷载】功能 49
4.9 增加空心板的显示控制开关 50
4.10 支持标准层之间的层间板复制 50
4.11 增加节点上传功能 50
4.12 增加修改层间板标高的功能 51
4.13 轴线命名按分区命名 51
4.14 重做自动延伸功能 52
4.15 楼板错层值增加右键统一修改功能 53
4.16 截面替换功能增加局部替换选项 53
第五章 前处理及计算 54
5.1 计算参数，风荷载信息，增加“自动读取计算结果周期值”选项 54
5.2 计算参数，地震信息，增加“中国地震动参数区划图”快速检索 54
5.3 计算参数，地震信息，增加偶然偏心值按楼层定义选项 54
5.4 计算参数，地震信息，增加底部剪力法 55
5.5 计算参数，性能设计（广东高规/砼标），增加竖向构件性能水准提高一级选项 55
5.6 计算参数，包络设计，优化与其他模型包络设计 56
5.7 计算参数，高级选项，增加“型钢砼梁按混凝土截面验算抗扭”参数 57
5.8 前处理，优化特殊构件菜单的显示 57
5.9 前处理，特殊构件属性删除增加单构件删除 58
5.10 前处理，优化性能设计参数设置的保存机制 59
5.11 前处理，优化非框架梁性能设计时的默认设置 59
5.12 施工模拟，增加“自动调整后续次序号”选项 59
5.13 计算简图，模型检查，增加杆坐标系和壳坐标系的显示 60
5.14 计算简图，轴测简图，增加杆端释放的显示 60
5.15 设计结果，优化设置菜单的存储机制 61
5.16 设计结果，增加人防构件材料强度综合调整系数的输出 61
5.17 设计结果，文本 NEW 中增加振型阻尼比的输出 62
5.18 设计结果，文本 NEW 中增加构件超限显示 62
5.19 设计结果，标准内力中增加支座反力输出 63
5.20 设计结果，配筋简图显示多段柱的各自标高 63
5.21 设计结果，等值线中增加混凝土强度和配筋等级的输出 64
5.22 设计结果，优化性能包络设计的整体计算书 64
第六章 混凝土施工图 66

6.1 板施工图 66
6.1.1 楼板计算逻辑优化 66
6.1.2 与楼板计算相关的功能修改 66
6.1.3 其他功能优化 67
6.2 梁施工图 68
6.2.1 优化梁选筋逻辑 68
6.2.2 提高梁施工图绘图及编辑的灵活性 73
6.2.3 完善原有校审及校对功能的使用 78
6.2.4 联动设计院现有协同平台使用，扩充及改进原有功能 85
6.2.5 其他功能改进 88
6.3 柱施工图 88
6.3.1 优化柱施工图的选筋 88
6.3.2 扩充【钢筋层复制】功能的使用 93
6.4 墙施工图 93
6.4.1 优化墙施工图的绘图功能 93
6.4.2 扩充对高规 7.2.19 条的选筋影响范围 97
6.4.3 扩充墙施工图的校审功能 98
6.5 通用功能修改 100
6.5.1 增加施工图保存同步备份功能 100
6.5.2 增加梁、柱、墙低版本施工图数据备份功能 101
6.5.3 钢筋库扩充 101
6.5.4 施工图右下方工具栏功能优化 101
6.6 适配海外版本施工图设计做出的功能改进 102
6.6.1 扩充梁立面详图绘图控制参数 102
6.6.2 改进梁表的绘制 106
6.6.3 改进柱表的绘制 106
6.6.4 优化柱立面详图绘制效果 107
6.6.5 支持对各个钢筋等级下直径范围的自定义 107
第七章 桩基优化设计 108
7.1 概述 108
7.2 桩数量优化 109
7.2.1 优化设计流程与菜单 109
7.2.2 初始布桩 109
7.2.3 设置分组、优化参数、材料单价 111
7.2.4 启动优化 117
7.2.5 优化结果查看 119
7.2.6 承台规整 121
7.3 桩截面优化 122
7.3.1 优化设计流程与菜单 122
7.3.2 地质资料输入 122

7.3.3 构件单价、持力层设置 122
7.3.4 优化参数设置 124
7.3.5 启动优化 126
7.3.6 查看结果 127
7.3.7 方案回滚 127
7.3.8 优化报告 128
第八章 基础 129
8.1 主要功能 129
8.1.1 支持嵌岩独基设计 129
8.1.2 支持矩形加厚区放坡，并进行基础冲切设计 131
8.1.3 新增拉梁承担弯矩比例交互设置功能 132
8.1.4 承台定义增加桩型修改功能 133
8.1.5 短柱独基支持短柱设计 133
8.1.6 两桩承台按深受弯计算采用“纵筋+箍筋”方式配筋时，增加自动判断采用“纵筋+分布筋”配筋方式的承台 134
8.1.7 增加参数控制高水组合控制时的最小配筋率 135
8.1.8 增加参数控制各人防等级均执行人防最小配筋率 136
8.1.9 送审报告简图输出增加分图设置功能 137
8.1.10 增加孔点管理功能 139
8.2 其他功能 140
8.2.1 优化重新读取时弹框说明 140
8.2.2 改进拉梁铰接设置方式与铰接显示 141
8.2.3 板面荷载编辑增加局部恢复默认功能 141
8.2.4 优化重新读取时弹框说明 142
8.2.5 计算简图增加梁式独基的肋梁信息显示 143
8.2.6 增加网格划分考虑桩节点控制参数 143
8.2.7 增加“节点内力平均”控制参数 144
8.3 基础施工图 145
8.3.1 按板单元配筋时基础施工图改进 145
8.3.2 钢筋编辑时增加裂缝显示和配筋面积显示功能 148
8.3.3 按房间配筋时，板底筋通常钢筋选筋增加“按全房间方式”选筋 148
8.3.4 砌体条基板分布筋直径直接按参数取值 149
8.3.5 扩充承台尺寸标注控制选项 150
8.3.6 改进等腰三桩承台平法表达 150
8.3.7 放开区域补强时钢筋面积容差设置参数 151
第九章 钢结构上部结构 152
9.1 压型钢板增加截面库 152
9.2 压型钢板施工阶段计算书 152
9.3 压型钢板计算执行 T/CECS 273-2024 组合楼板技术规程 153
9.4 前处理计算参数中增加 “钢梁面外长度取整跨长” 选项 154

9.5 前处理计算参数中增加“钢梁稳定执行钢标第 6.2.5 条”选项 154
9.6 钢柱计算长度系数过程可视化 155
9.7 前处理计算参数调整钢构件设计参数页 156
9.8 防火验算-膨胀性防火涂料改进 156
9.9 支持单角钢梁构件设计验算 157
9.10 上海高钢规支持 158
9.11 工具箱-吊车梁增加 6 本图集截面库 164
9.12 工具箱-檩条工具箱继续细化功能 164
第十章 钢结构施工图 166
10.1 梁柱节点设计支持按梁截面归并为同一类型 166
10.2 节点工具箱增加圆管支撑与柱连接节点 166
10.3 施工图参数增加梁柱支撑轴线显示 167
10.4 钢构件连接节点 word 版详细计算书中增加节点大样图 168
10.5 计算书输出增加位置提示 169
10.6 批量出图输出增加位置提示 169
10.7 新节点增加十字工柱上下层截面不同的拼接节点 169
10.8 新节点增加十字工劲与箱形柱拼接节点 170
10.9 新节点增加工形劲与箱型柱拼接节点 171
10.10 增加箱形梁与混凝土构件（梁和柱）的刚接节点 171
10.11 增加化学锚栓和机械锚栓节点 172
10.12 针对型钢混凝土梁柱节点取消节点域的验算 172
10.13 梁柱全栓节点优化 173
10.14 钢结构施工图画图体系全方位重构 173
10.14.1 施工图参数调整 174
10.14.2 施工图参数增加全楼材料表按构件编号统计 174
10.14.3 施工图绘制参数调整 175
10.14.4 施工图增加创建新图功能 175
10.14.5 节点详图增加动态布图预显功能 176
10.14.6 三维门刚施工图图纸深度改造 177
10.14.7 施工图绘制增加布图功能 180
10.14.8 单节点绘制方式增加“选择节点绘制详图” 181
10.14.9 增加“支撑详图”按轴线间画图方式 181
第十一章 减震隔震 183
11.1 减震增加非减震子模型，并输出总水平力验算结果 183
11.2 增加抗拉摩擦摆隔震支座类型 184
11.3 前处理显示减震组 185
11.4 自动识别减震子结构，并赋予大震性能设计属性 186
11.5 BRB 属性自动生成功能改进 186

11.6 CCQC 支持最大附加阻尼比限值、附加阻尼比折减系数 187
11.7 连接单元定义增加导出导入功能 187
11.8 云南减震规程第一类抗震设防目标增加小震阻尼比选项 188
第十二章 弹性时程 189
12.1 自动选波中的基底剪力对比楼层可选所有楼层 189
第十三章 动力弹塑性(EP) 190
13.1 线性连接单元给出滞回曲线 190
第十五章 鉴定加固 191
15.1 改进预览 191
15.2 智能辅助加固设计增加继续推荐功能 191
15.2.1 继续推荐“范围”参数 191
15.2.2 继续推荐“做法类型”参数 192
15.2.3 推荐做法回读布置增加对已布置加固做法的构件更新功能 192
15.2.4 调整智能辅助加固设计的默认角钢库 193
15.3 既有建筑鉴定 193
15.3.1 二维门刚增加安全性鉴定功能 193
15.3.2 抗震鉴定参数页增加上海地标选项 197
15.3.3 新增鉴定配筋容差参数 198
15.3.4 前处理增加混凝土构件评定形式交互 199
15.3.5 钢构件鉴定增加设计强度折减系数 200
15.3.6 新增单跨框架柱弯矩放大系数 202
15.3.7 抗震鉴定新增不考虑抗震要求的组合设计内力调整参数 203
15.3.8 增加参数控制梁顶底不增加高度时是否允许新增钢筋 204
15.3.9 完善 01 规范的验算 206
15.3.10 鉴定加固参数页与高级参数、砌体结构信息参数页增加参数说明 206
15.4 既有建筑加固设计 206
15.4.1 支持加固梁的承载力反算与鉴定评级 206
15.4.2 柱非对称增大截面法加固考虑角筋 207
15.4.3 支持柱环向绕丝法加固 209
15.4.4 支持钢结构加固的工程量统计 210
15.4.5 楼板加固增加板底增大截面法 211
15.4.6 楼板板顶增大截面时支持支座的加固设计 212
15.4.7 新增预应力空心板的加固设计 213
15.4.8 支持梁组合加固梁顶承载力提高幅度输出 215
15.4.9 加固施工图支持梁组合加固 216
15.4.10 改进 217
15.5 既有砌体房屋鉴定与加固设计 217
15.5.1 增加空斗墙的定义、设计与鉴定 217
15.5.2 砌体加固增加按房间布置加固做法 219
15.5.3 砌体墙按开间评级时调整为加权评级 220

15.5.4 砌体混合结构的设计 221
15.5.5 砖柱指定强度 222
15.5.6 混凝土板墙加固考虑加固后刚度 223
15.5.7 砌体墙增加实际高度手工指定功能 223
15.5.8 完善砌体布置加固做法后简图显示 224
第十六章 欧美规范 225
16.1 欧洲、美国规范，计算参数，地震信息，增加指定基本周期参数 225
16.2 欧洲规范，计算参数，风荷载信息，增加手动指定地形系数 225
16.3 欧洲规范，计算参数，风荷载信息，增加手动指定结构系数 225
16.4 美国规范，计算参数，风荷载信息，增加构件力系数 226
16.5 美国规范，梁和柱抗剪验算中，增加是否考虑 Vc 的判断 226
16.6 改进基础转 SAFE 接口 226
第十七章 二维门刚设计软件 227
17.1 二维门刚构件简图增加抗风柱受力箭头标识 227
17.2 二维门刚增加对已创建模型的管理功能 227
17.3 二维门刚建模各子模块增加对设计结果衬图查看 228
17.4 二维门刚自动风荷载增加手动修改受风构件功能 228
17.5 二维门刚增加考虑 P-Δ效应的恒、活荷载组合系数 229
17.6 二维门刚柱和支撑按均布荷载考虑构件自重沿高度的变化 229
17.7 二维门刚计算参数对话框中高级选项参数修改 230
17.8 二维门刚计算参数中的“钢构件设计信息”参数修改 232
17.9 针对二维门刚按“低延性，高承载力”性能化设计时考虑 2 倍地震力作用，截面板件宽厚比的应力修正 234
17.10 二维门刚增加常用膨胀型防火涂料定义和调用 235
17.11 二维门刚支持导入 PKPM 门刚功能 235
17.12 二维门刚增加智能辅助设计功能 236
17.12.1 设计组 236
17.12.2 智能截面优选 237
17.12.3 高级指标调整 240
17.12.4 工程对比 243
17.12.5 备份与恢复 244
17.12.6 全局参数 245
第十八章 二维重钢厂房设计软件 247
18.1 二维重构件简图增加抗风柱受力箭头标识 247
18.2 二维重钢增加对已创建模型的管理功能 247
18.3 二维重钢建模各子模块增加对设计结果衬图查看 247
18.4 二维重钢增加桁架型横梁刚接时多阶柱柱长系数计算 248
18.5 二维重钢钢柱和支撑按均布荷载考虑构件自重沿高度的变化 248
18.6 二维重钢增加考虑 P-Δ效应的恒、活荷载组合系数 249

18.7 二维重钢计算参数对话框中高级选项参数修改 250
18.8 二维重钢计算参数中的“钢构件设计信息”参数修改 252
18.9 针对二维重钢按“低延性，高承载力”性能化设计时考虑 2 倍地震力作用，截面板件宽厚比的应力修正 254
18.10 二维重钢增加常用膨胀型防火涂料定义和调用 255
18.11 支持二维桁架三维节点设计及施工图绘制 255
18.12 二维重钢增加智能辅助设计功能 258
18.12.1 设计组 258
18.12.2 智能截面优选 260
18.12.3 高级指标调整 262
18.12.4 工程对比 266
18.12.5 备份与恢复 266
18.12.6 全局参数 268
第十九章 三维门刚设计软件 269
19.1 门刚轴网增加一种快速输入方式 269
19.2 屋面支撑布置支持多列参数化快速输入 269
19.3 三维门刚高低跨处高跨柱考虑纵向风荷载 270
19.4 优化三维门刚山墙位置纵向风荷载的导荷路径 270
19.5 三维门刚轴侧简图显示二维横向风所有风工况 271
19.6 三维门刚纵向榀地震作用计算考虑传递的恒、活荷载 271
19.7 三维门刚增加对《门规》附录 A.0.8 的支持 272
19.8 三维门刚增加对《门规》附录 A.0.6 中摇摆柱的识别 272
19.9 取消三维门刚风荷载中带 0 的节点荷载显示 273
19.10 针对三维门刚按“低延性，高承载力”性能化设计时考虑 2 倍地震力作用，截面板件宽厚比的应力修正 273
第二十章 三维重钢厂房设计软件 275
20.1 重钢轴网增加一种快速输入方式 275
20.2 屋面支撑布置支持多列参数化快速输入 275
20.3 三维重钢高低跨处高跨柱考虑纵向风荷载 276
20.4 优化三维重钢山墙位置纵向风荷载的导荷路径 276
20.5 三维重钢轴侧简图显示二维横向风所有风工况 277
20.6 三维重钢纵向榀地震作用计算考虑传递的恒、活荷载 277
20.7 三维重钢增加对《门规》附录 A.0.8 的支持 278
20.8 三维重钢增加对《门规》附录 A.0.6 中摇摆柱的识别 278
20.9 取消三维重钢风荷载中带 0 的节点荷载显示 279
20.10 针对三维重钢按“低延性，高承载力”性能化设计时考虑 2 倍地震力作用，截面板件宽厚比的应力修正 279
第二十一章 变电构架结构设计软件 281

21.1 荷载组合增加标准组合 281
21.2 增加自重放大系数 281
21.3 导线荷载支持导入/导出 EXCEL 282
21.4 布置的独立式避雷针可以修改是/否独立 283
21.5 简化前处理参数，简化基础参数 284
21.6 新增双人字柱样式 284
21.7 新增批量出图功能 285
21.8 优化节点编辑对话框 286
21.9 增加混凝土斜柱 287
21.10 变电构架连接节点增加 word 版详细计算书 287
第二十二章 光伏支架设计软件 288
22.1 增加模型库管理 288
22.2 刚性支架纵横向地坪坡度放开负值的输入 289
22.3 支持风荷载体型系数显示和修改 289
22.4 支持雪荷载和施工荷载直接删除功能 290
22.5 支持智能辅助设计 290
第二十三章 钢制储罐地基基础设计软件 296
23.1 支持底板开洞功能 296
23.2 支持基础拉梁的布置 298
23.3 新增导入 DWG（基础）功能 299
23.3.1 在基础平面布置图中识别各类基础构件 300
23.3.2 基础构件表的识别 300
23.3.3 支持单参修改 305
23.4 新增单工况详细计算书功能 306
第二十四章 水池软件 309
24.1 增加池格填充不同颜色功能 309
24.2 放开独基、承台、地基梁复制功能 309
24.3 砼材料支持热膨胀系数修改 311
24.4 标注筏板外挑尺寸，增加“显示外挑区域长度”按钮 313
24.5 基础布置的桩支持移动、复制、镜像、旋转 314
24.6 增加筏板开洞功能 316
24.7 增加桩位校验功能 319
24.8 选择水池类型后，在【选择水池类型】上方显示所选水池类型 320
24.9 增加参数，控制是否做闭水试验。默认勾选，取消后自动删除闭水试验组合 320
24.10 增加平衡层，考虑其自重和附加水浮力 322
24.11 剪力墙支持指定水平筋在外或竖向筋在外 324
24.12 支持基床系数三维编辑 325
24.13 同层建错层筏板与墙网格协调 327

24.14 独立基础和承台处柱底加两个转动刚度，不仅为铰接 329
24.15 池壁构件根据池格划分墙柱构件，不考虑梁、扶壁柱及导流墙对池壁的打断 329
24.16 楼板剖面支持参数控制，采用三点示意示意画法 331
24.17 实现修改钢筋实时显示裂缝，计算面积，实配面积 332
24.18 列表注写下的剪力墙身表，增加文字说明，非贯通筋详见墙身大样和剖面图 336
24.19 支持墙身钢筋刷功能，可以快速更改目标墙的钢筋 337
24.20 墙身截面全注写，XY 向墙交接处，支持构造钢筋，采用相比纵筋直径提高一级绘制 339
24.21 筏板剖面支持参数控制，采用三点示意示意画法 339
24.22 基础剖面图支持纵向钢筋在外侧绘制功能 341
第二十四章 筒仓设计 343
24.1 筒仓风荷载功能修改，可以适应圆形和矩形筒仓需求 343
24.2 支持矩形筒仓风荷载自动生成 343
24.3 矩形筒仓贮料地震压力的自动添加功能 344
24.4 增加贮料荷载计算书的输出 345
第二十五章 石化设备基础设计软件 346
25.1 联合塔和框架结合--石化基础软件打开石化框架模型，程序自动进入联合塔菜单，并执行基础的荷载组合 346
25.2 新增导入 DWG（基础）功能 349
25.2.1 在基础平面布置图中识别各类基础构件 349
25.2.2 基础构件表的识别 349
25.2.3 支持单参修改 355
25.3 石化单塔支持桩基础布置、计算及绘图 356
25.3.1 参数设置 356
25.3.2 自动布桩算法 357
25.3.3 计算书新增内容 359
25.3.4 桩位布置图 361
25.4 联合塔支持加厚减薄区定义功能 361
25.5 增加筏板开洞功能 363
25.6 四种规范法计算放开地基承载力抗震调整参数，支持自动计算或手工输入 365
25.7 阻尼比仅按照塔设置 366
25.8 平台类型增加无平台形式，无平台情况下不考虑风荷载系数增大 367
25.9 单塔支持分段设置体形系数 368
25.10 增加卧式容器、冷换设备的摩擦系数按材料设置的参数 369
25.11 单塔基础支持输入螺栓 370
25.12 规范法整体计算书：支持单工况详细计算流程输出 373
25.13 联合塔：绘制支墩（圆柱及环墙）大平面剖面图功能 374
25.14 联合塔：绘制支墩（圆柱及环墙）局部剖面详图（手工交互指定）功能 375

25.15 联合塔基础圆形筏板支持环向径向配筋 376
第二十六章 风机基础 381
26.1 建模与通用功能相关 381
26.1.1 塔筒建模支持导入导出功能 381
26.1.2 桩布置增加角度控制参数 381
26.1.3 模型检查时，双击表格行，可跳转到对应的参数界面 382
26.1.4 建模模块的模型计算修改为生成数据并计算 382
26.1.5 建模模块计算对话框集成整体计算书、超限计算书输出功能 383
26.1.6 悬选挑板顶面裂缝验算支持扣除地基反力产生的弯矩 383
26.1.7 覆土重计算时增加考虑抗拔角设置 384
26.1.8 增加低水工况设计 385
26.1.9 计算书增加平面图和剖面图输出 386
26.2 拓展基础相关改进 386
26.2.1 增加根据《风电机组基础锚笼环技术规范》NB/T 11769-2025、《海上风电场工程风电机组基础设计规范》NB/T 10105-2025 进行设计 386
26.2.2 增加塔筒脱开验算 388
26.2.3 改进局压验算焊接方格网钢筋设置 389
26.2.4 拓展基础高强灌浆料位置增加位于基础顶部选项 391
26.2.5 高强灌浆料材料增加 C90、C100、C110、C120 392
26.2.6 改进锚栓抗剪验算内容 393
26.3 混塔基础相关改进 393
26.3.1 改进局压验算焊接方格网钢筋设置 393
26.3.2 混塔基础增加考虑底部脱开时的相关验算 395
26.3.3 混塔基础改进牛腿验算 396
第二十七章 石化框架结构设计软件 396
27.1 增加立式设备(耳式支座)离散为壳元的功能 396
27.2 增加设备分组功能，模拟不同生产线工况 398
27.3 增加设备数据导入导出功能 398
27.4 增加立式设备（腿式支撑）3 支座类型 400
27.5 增加防火组合 401
27.6 支持智能辅助设计 401
第二十九章 石化建筑物抗爆设计软件 408
29.1 建模 408
29.1.1 爆炸参数增加了顶板与外墙铰接的设置功能 408
29.2 抗爆设计 408
29.2.1 抗爆设计增加抗爆涂层加固验算的功能 408
29.2.2 有限元分析的墙计算书按照实际的约束输出 410
29.2.3 改进跃层墙的竖向穿串的识别逻辑 411
第三十章 协同工具 412
30.1 单线转模型 412

30.1.1 技术背景 412
30.1.2 实现路径 412
30.2 查询板厚来源 413
30.3 补充板洞 413
30.4 补充钢筋 413
第三十一章 输电塔架 414
31.1 输电塔架结构设计软件（TRANST）是 V9.0 版本的新产品 414
第三十二章 问题修复 415
32.1 智能辅助设计 415
32.2 上部结构设计 415
32.3 施工图设计 415
32.4 基础设计 416
32.5 减震隔震设计 416
32.6 鉴定加固设计 416
32.7 光伏支架设计 416
32.8 变电构架设计 416
32.9 风机基础设计 416
32.10 水池设计 416
32.11 工具箱 416

第一章 AI 智能设计

1.1 YJK Agent 焕新

1.1.1 产品简介

1.1.1.1 产品概述

YJK Agent 是北京盈建科软件股份有限公司面向结构设计行业推出的新一代 AI 助手，专为结构工程师打造。它与盈建科软件深度集成，覆盖建模、计算、绘图等日常工作中的常用场景：用户只需用自然语言描述需求，即可完成原本需要多步点击才能实现的操作，让软件的使用方式从“逐层查找功能”变为“直接说出需求”。

除软件操作辅助外，YJK Agent 还兼具通用办公能力与专业知识问答能力。一方面，它可以协助整理文档、处理数据文件、编写脚本，帮助工程师减少事务性工作；另一方面，它能够围绕盈建科软件的操作方法、结构专业概念与技术规范相关内容进行问答，成为随查随用的专业顾问。

与常见的通用问答工具不同，YJK Agent 运行在用户的本机环境中：它可以读取用户指定的工作区文件，也能感知当前打开的工程模型，因此其回答与操作均与用户的实际工作状态相关，而非停留在泛泛的通用建议上。

表 1.1.1.1 产品信息

项目	内容
产品名称	YJK Agent
适配的盈建科主程序版本	盈建科主程序 V9.0.0
官方网站	www.yjk.cn
技术支持电话	400-021-0116
反馈邮箱	support@yjk.cn

1.1.1.2 使用价值

YJK Agent 的价值可以概括为三个方面：把重复的软件操作交给自然语言指令来完成，把零散的办公事务收敛到同一个入口处理，把分散在各处的知识查询变成对话式问答。

- 设计更高效：与工程模型握手后，Agent 可以直接在该工程上工作，用一句话代替若干次菜单查找与参数填写，减少重复步骤与机械操作；
- 办公更轻松：文档整理、数据文件处理、脚本编写等日常事务都可以在同一个对话窗口内完成，无需在多个软件之间来回切换；
- 知识随时查：盈建科软件的操作方法、参数含义，以及结构专业与技术规范相关问题，都可以随时提问并获得条理清晰的解答。

对于设计任务密集、需要频繁在软件与资料之间切换的岗位而言，这三项能力叠加后，可以在日常工作中累积出较为可观的效率提升。

1.1.1.3 适用用户

凡在日常工作中使用盈建科软件进行结构设计与计算的人员，都属于 YJK Agent 的目标用户：

- 盈建科软件（YJK）用户；
- 从事结构设计、结构计算与施工图绘制的结构工程师及设计人员；

- 设计院、工程公司、咨询机构及相关单位的从业人员；
- 需要查询盈建科软件操作方法或结构专业知识、技术规范的其他人员。

不同角色的使用侧重有所不同：一线设计人员更多使用软件操作辅助与工程问答；专业负责人、审核人员则更常借助专业知识问答与办公辅助来处理文本、数据类工作。

1.1.1.4 运行环境

使用 YJK Agent 前，请先确认计算机满足表 1.1.4.1 所列的运行环境要求。

表 1.1.4.1 运行环境要求

项目	要求
操作系统	Windows 10/11 x64
盈建科主程序	V9.0.0（本手册适配版本）
网络环境	需连接互联网（云授权登录、内置大模型调用）
前置依赖	.NET Framework 4.8
硬件配置	RAM ≥ 8GB • 4 核 • 磁盘安装 ~0.5GB（预留 ≥ 2GB）

关于网络环境需要说明的是：YJK Agent 需要连接互联网才能完成云授权登录与内置大模型的调用；若使用自定义大模型且其服务部署在本地，也应确保本地服务地址可以正常访问。

注意：盈建科主程序与 YJK Agent 的版本需相互适配。本手册对应的适配版本为盈建科主程序 V9.0.0，安装前请确认本机主程序版本是否匹配，以免出现工程模型无法识别等问题。

1.1.2 安装与启动

1.1.2.1 获取方式

YJK Agent 通过盈建科官方网站发布。请访问盈建科官网 www.yjk.cn，依次进入“下载专区→产品下载→结构专区”，在该页面中找到 YJK Agent 的下载入口，按提示下载安装包。

为保证安装包完整可用，请统一从官网渠道下载，不要使用来源不明的第三方安装包。下载前建议先确认本机盈建科主程序的版本，以便选择与之匹配的 YJK Agent 版本。

注意：具体下载页面的路径可能随官网改版而调整。如在官网未能直接找到下载入口，可通过技术支持电话 400-021-0116 或反馈邮箱 support@yjk.cn 咨询。

1.1.2.2 安装方式

YJK Agent 提供两种安装方式，用户可根据本机情况自行选择。

- 方式一（随主程序安装）：安装盈建科主程序时会自动安装 YJK Agent。安装完成后，桌面上会出现“盈建科主程序”和“YJK Agent”两个图标，前者用于常规建模计算，后者用于与 Agent 对话；
- 方式二（单独安装）：单独运行 YJK Agent 安装包进行安装。安装完成后，桌面上仅有“YJK Agent”一个图标，适合仅在部分计算机上试用，或在已安装主程序的计算机上补充安装的场景。

安装过程按向导提示逐步进行即可，一般包括选择安装路径、确认安装组件、等待文件复制等步骤。

注意：安装前建议先保存并关闭正在运行的盈建科主程序，避免安装过程中文件被占用导致安装失败；若计算机上的安全软件弹出拦截提示，请确认放行本软件的安装程序。

1.1.2.3 启动与登录

双击桌面上的“YJK Agent”图标即可启动软件，或者点击盈建科集成界面左侧的“Agent 助手”图标也可以启动软件。



图 1.1.2.3.1 盈建科集成界面

首次启动时需要进行云授权登录，登录界面如图 1.1.2.3.2 所示。



图 1.1.2.3.2 登录界面

根据账号情况，登录分为以下两种情形：

- 已有账号：在登录界面输入账号与密码，确认无误后直接登录即可；

- 没有账号：先点击注册入口完成账号注册，注册成功后返回登录界面重新登录。

登录采用云授权方式，过程中需要连接互联网。登录成功后，软件会校验当前授权状态，并加载已保存的权限模式、工作区与大模型等配置，随后进入 YJK Agent 主界面。

注意：若长时间停留在登录界面或提示登录失败，请先检查网络连接是否正常、账号与密码是否正确，再尝试重新登录；仍然无法登录时，请联系技术支持（电话 400-021-0116，邮箱 support@yjk.cn）。

1.1.3 界面总览

1.1.3.1 主界面构成

登录成功后进入 YJK Agent 主界面，如图 1.1.3.1.1 所示。界面整体按“左侧导航—中部对话—底部输入”三区布局，各区域职责明确，初次使用可按从左到右、从上到下的顺序熟悉。

- 左侧功能导航栏：自上而下排列新对话、Skills&MCP、工程列表、历史对话等功能入口，用于切换任务与打开各类设置页面；
- 中部对话区：展示当前对话的完整内容，包括用户输入、Agent 的执行过程与最终结果，是日常使用的主要区域；
- 底部输入框及工具栏：用于输入指令；输入框下方依次排列权限设置、工作区设置、大模型设置等按钮，右侧为显示工作区入口。

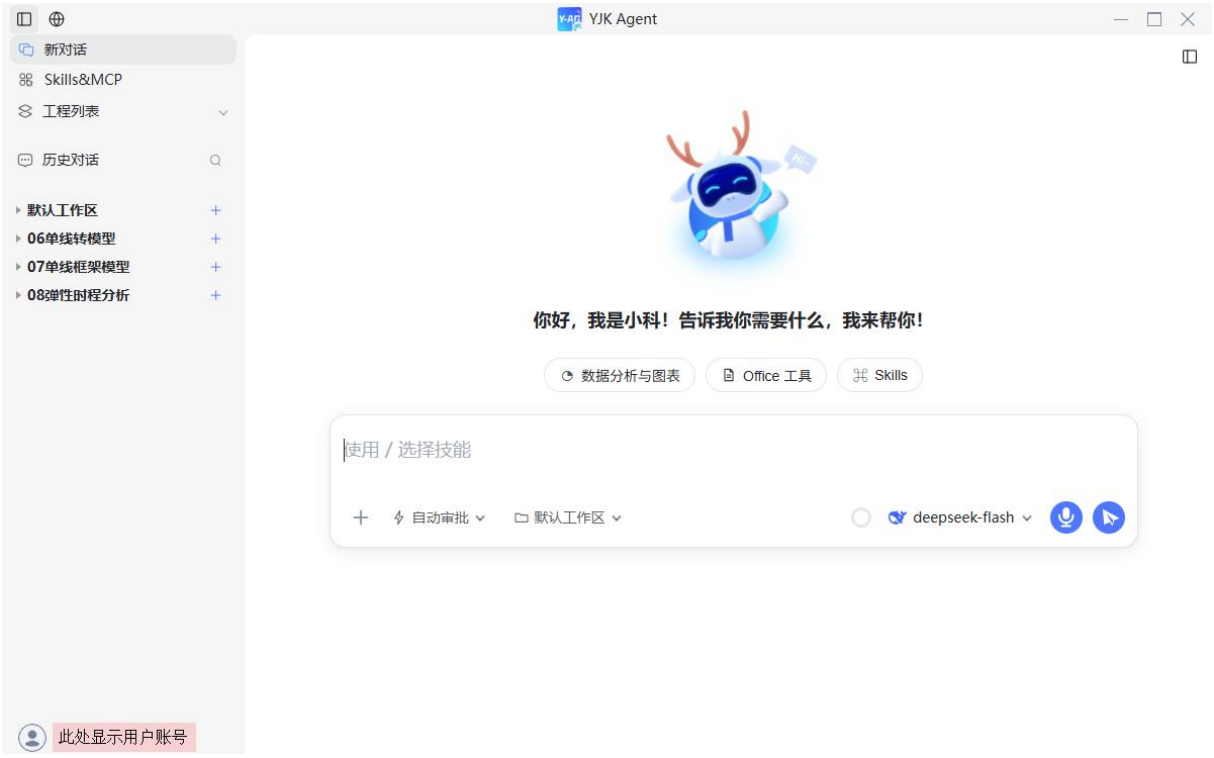


图 1.1.3.1.1 YJK Agent 主界面一



图 1.1.3.1.2　YJK Agent 主界面二（右侧为工作区入口）

三个区域在使用中是相互联动的：左侧选中的工程模型会影响底部显示的工作区，底部的工作区又会决定历史对话的显示范围。因此，遇到“看不到工程”“找不到历史记录”之类的情况时，可以先检查左侧与底部的状态，往往能快速定位原因。

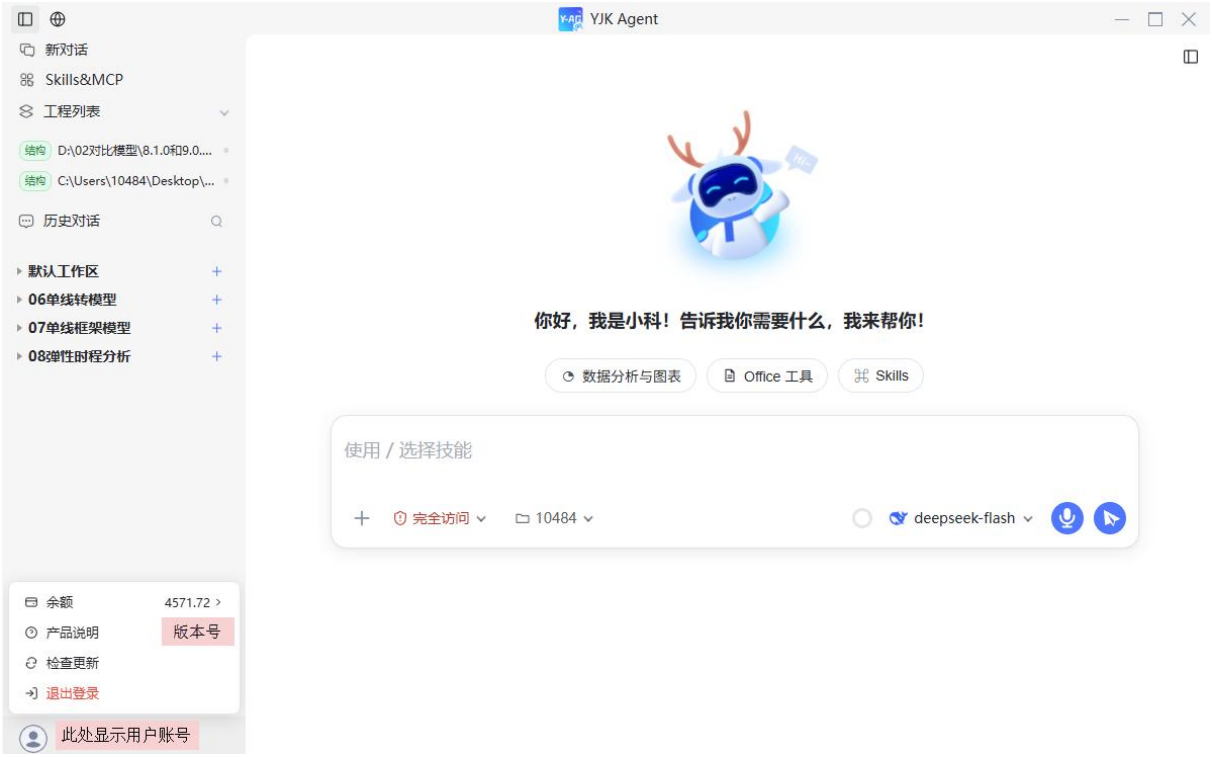
1.1.3.2 侧边栏与语言切换

主界面左上角有两个功能按钮，从左到右分别是“收起侧边栏”和“切换语言”。

- 收起侧边栏：点击后左侧功能导航栏收起，对话区随之变宽，适合需要阅读较长内容或查看较大图表时使用；再次点击即可展开；
- 切换语言：点击后可选择界面语言，当前支持简体中文、繁体中文和英文三种。切换语言主要影响界面显示文字，不会改变已生成的对话内容。

1.1.3.3 用户菜单

主界面左下角显示用户账号、余额、产品说明、检查更新和登录/退出登录功能。



- 余额：此处显示用户通过盈建科充值平台购买的算力积分余额，点击余额可以调整到网页端查看算你点的消耗详细或者进行充值；
- 产品说明：此处可以查看 Agent 用户手册或者查看升版说明；
- 检查更新：当有最新版本时此处会有显示，可以在此处进行在线更新；
- 登录/退出登录：进行登录和退出登录。

1.1.4 核心功能详解

1.1.4.1 新对话

点击左侧导航栏的“新对话”，即可开启一轮全新的对话。新对话相当于一张白纸，不会带入上一轮对话的上下文信息。

与 Agent 协作时，上下文既是“记忆”，也可能成为“包袱”。当话题发生切换，或上一轮对话已经比较杂乱、结果不理想时，继续在旧对话中追问容易受到此前内容的干扰；此时新建一轮对话并把需求重新表述清楚，往往能获得更准确的结果。

建议在以下情况使用新对话：开始一项与当前话题无关的新任务；需要重新梳理需求或更换思路；上一轮对话中已出现较多无效尝试。

- 对话内容与工作区、工程模型的状态相关，开始新任务前建议先确认工程列表与工作区是否符合预期。

注意：新建对话不会删除历史记录。此前的对话仍可在“历史对话”中找回，具体见本章第四节。

1.1.4.2 Skills 与 MCP

通过左侧导航栏的“Skills&MCP”入口，可以管理技能（Skills）与外部工具服务（MCP），用于扩展 YJK Agent 的能力边界。简单来说，Skills 决定 Agent“会做什么”，MCP 决定 Agent“能连到哪里”，两者共同影响 Agent 在对话中可调用的能力范围。

1）Skills

Skills 是预置或自定义的能力包，通常由说明文档与配套脚本组成，用于把一类任务的处理方法固化下来，使 Agent 处理同类任务时更稳定、更符合预期。

点击进入 Skills 界面，可以查看当前可用的技能列表，如图 1.1.4.2.1 所示。列表中会显示技能名称与用途描述，便于识别与选择；需要使用的技能在对话中按需选用即可。

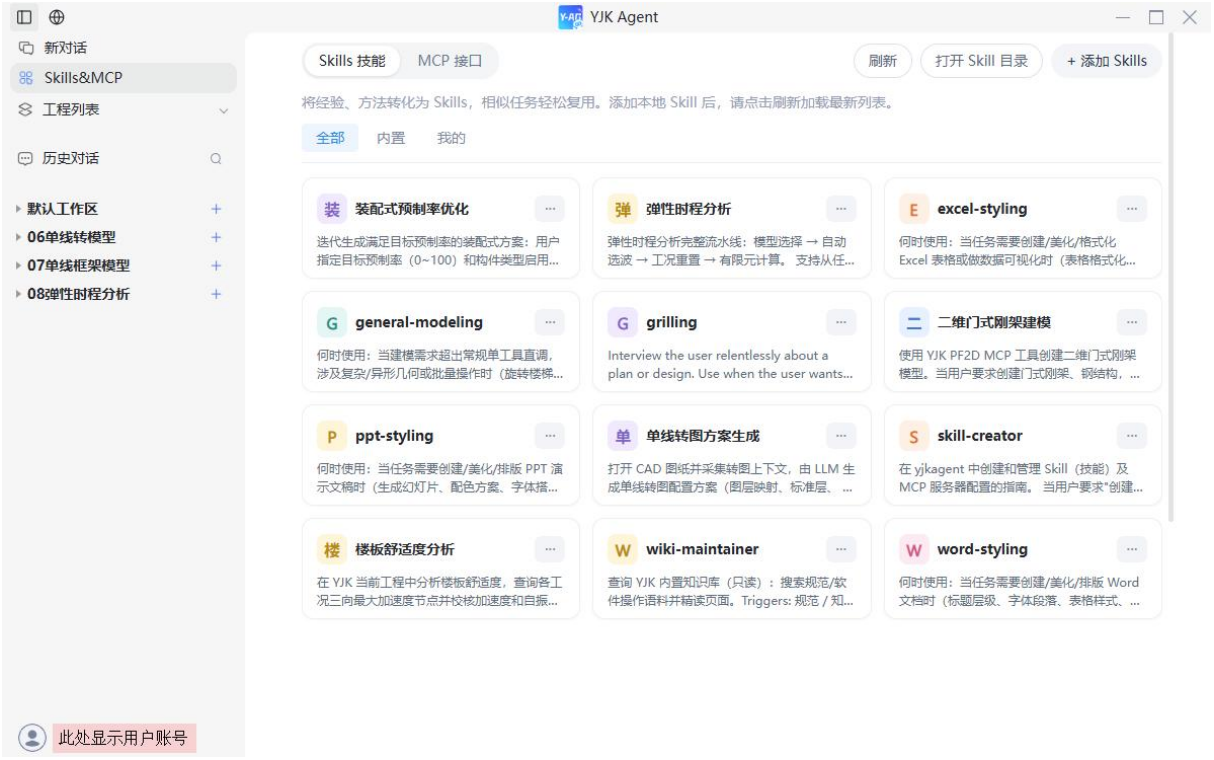


图 1.1.4.2.1　Skills 界面

2）添加自定义 Skill

除预置技能外，还可以通过“添加”入口添加自定义 Skill，把团队或个人积累的流程、模板、脚本接入 Agent，如图 1.1.4.2.2 所示。添加时请注意：

- 将 Skill 文件夹直接拖拽到界面的虚线框内即可添加；
- 添加的目录采用自动同步方式：后续只需在对话中选择需要的 Skill，程序不会把本地文件拷贝到其他位置，对目录内容的修改会直接生效；
- 每个 Skill 目录中需要包含 SKILL.md 文件，作为该技能的说明入口；
- SKILL.md 需以 YAML 格式写明技能名称与描述，用于在列表中显示与识别。

SKILL.md 开头的 YAML 信息即技能的“身份说明”，格式如下：

```
---
name: 我的技能
description: 用一句话说明这个技能的用途
---
```

其中 name 为技能名称，description 为技能用途描述，两者会被读取并展示在技能列表中；YAML 头部下方可继续补充该技能的详细说明与操作步骤，供 Agent 在执行任务时参考。



图 1.1.4.2.2　添加自定义 Skill 目录

3）MCP

MCP（Model Context Protocol）用于接入外部工具服务，进一步扩展 Agent 的能力。借助 MCP，Agent 可以调用由第三方或内部搭建的服务，例如查询内部数据库、访问企业系统、连接专业工具等。

MCP 界面如图 1.1.4.2.3 所示，界面中会列出已添加的服务及其连接信息，便于日常管理与核对。

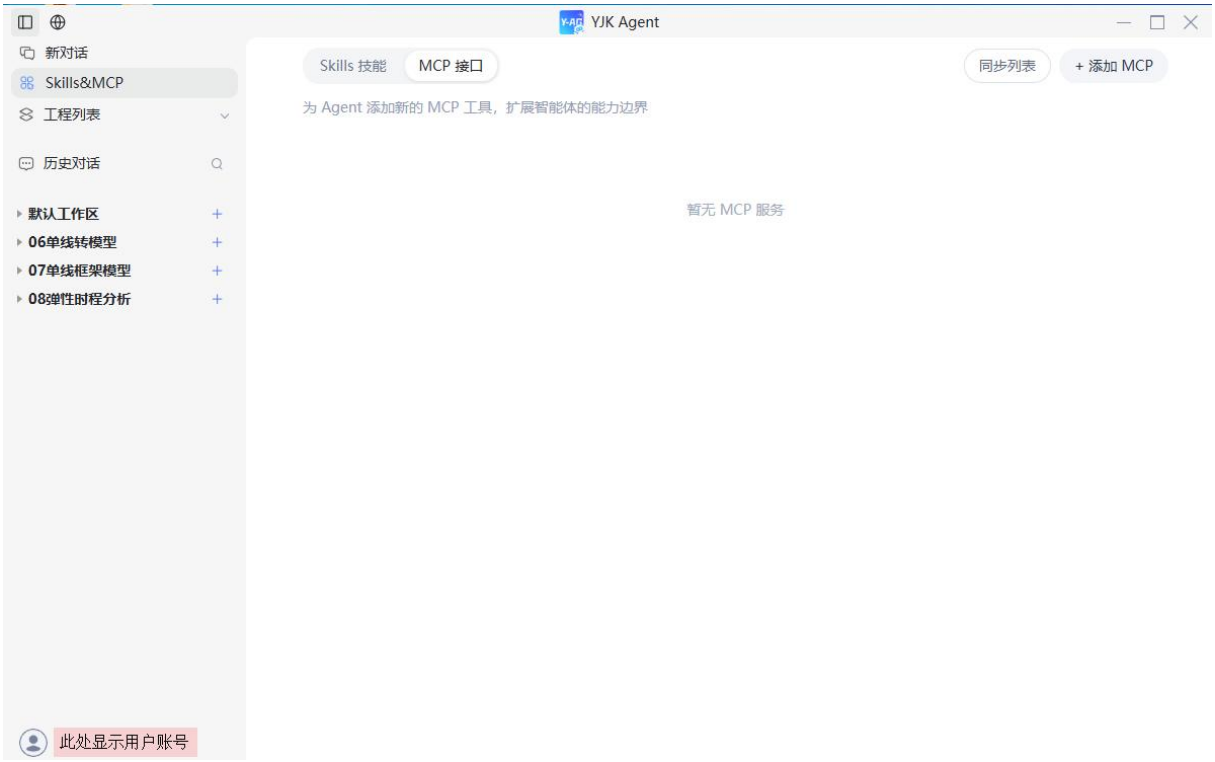


图 1.1.4.2.3　MCP 界面

4）添加 MCP

点击 MCP 界面的添加入口，在弹出窗口中填写服务配置后保存，即可完成添加。各项配置如图 1.1.4.2.4 所示：

- Server name：服务名称，用于在列表中标识该服务，建议填写能体现用途的名称；
- Transport type：传输类型，当前支持 Streamable-Http；
- URL：MCP 服务地址，需填写完整地址，例如 http://localhost:3000/mcp；
- Headers：请求头，用于身份校验等场景，例如 {"Authorization": "Bearer xxx"}。

填写完成后点击“确认”保存。配置无误时，该服务会出现在 MCP 列表中；添加成功后，即可在对话中使用对应的 MCP 工具，由 Agent 根据任务自动判断何时调用。

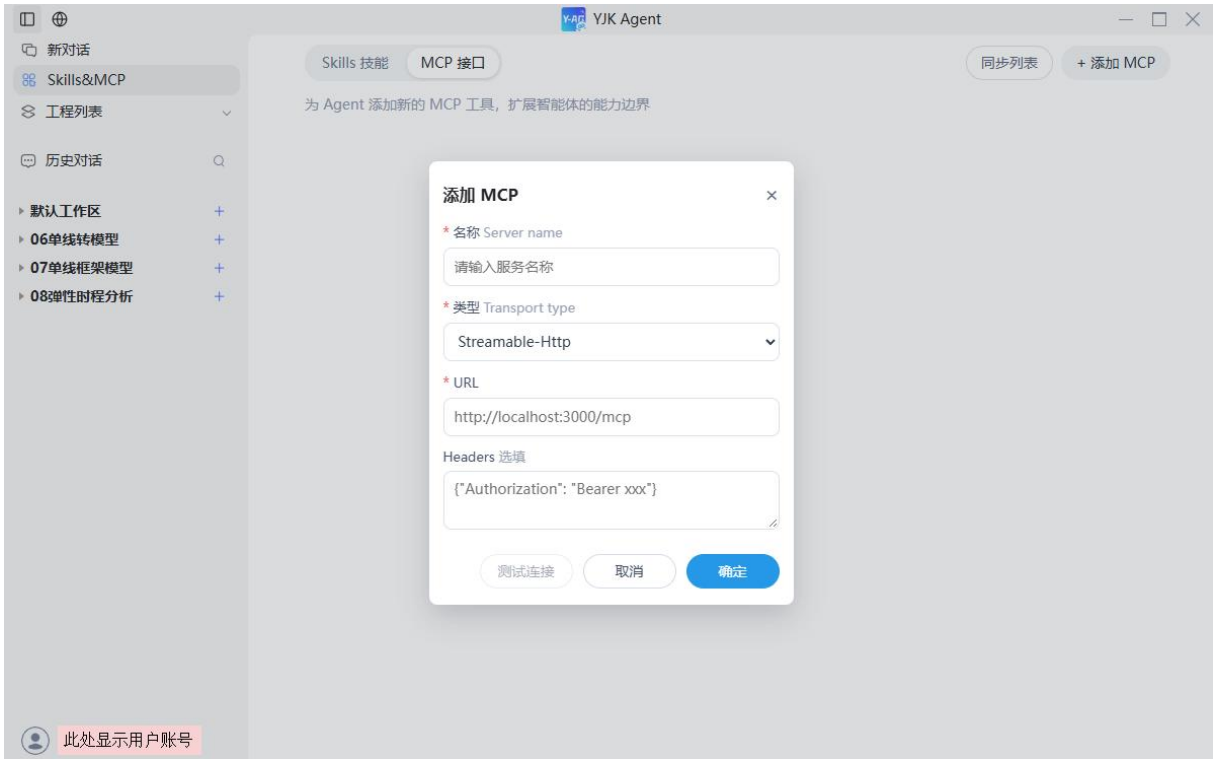


图 1.1.4.2.4　添加 MCP 配置

注意：添加 MCP 时，请确保目标服务已启动且网络可达。若保存后无法使用，请优先检查 URL 是否可正常访问、Headers 中的令牌是否有效、传输类型是否与服务端一致（当前支持 Streamable-Http）。

1.1.4.3 工程列表

工程列表会自动识别当前打开的盈建科模型，并支持同时识别多个已打开的模型，按模型所在路径显示，如图 1.1.4.3.1 所示。

列表中路径前方的图标为盈建科产品线标识，用于区分模型所属的产品类别。借助工程列表，用户无需手动输入路径，即可把正在处理的工程直接交给 Agent。

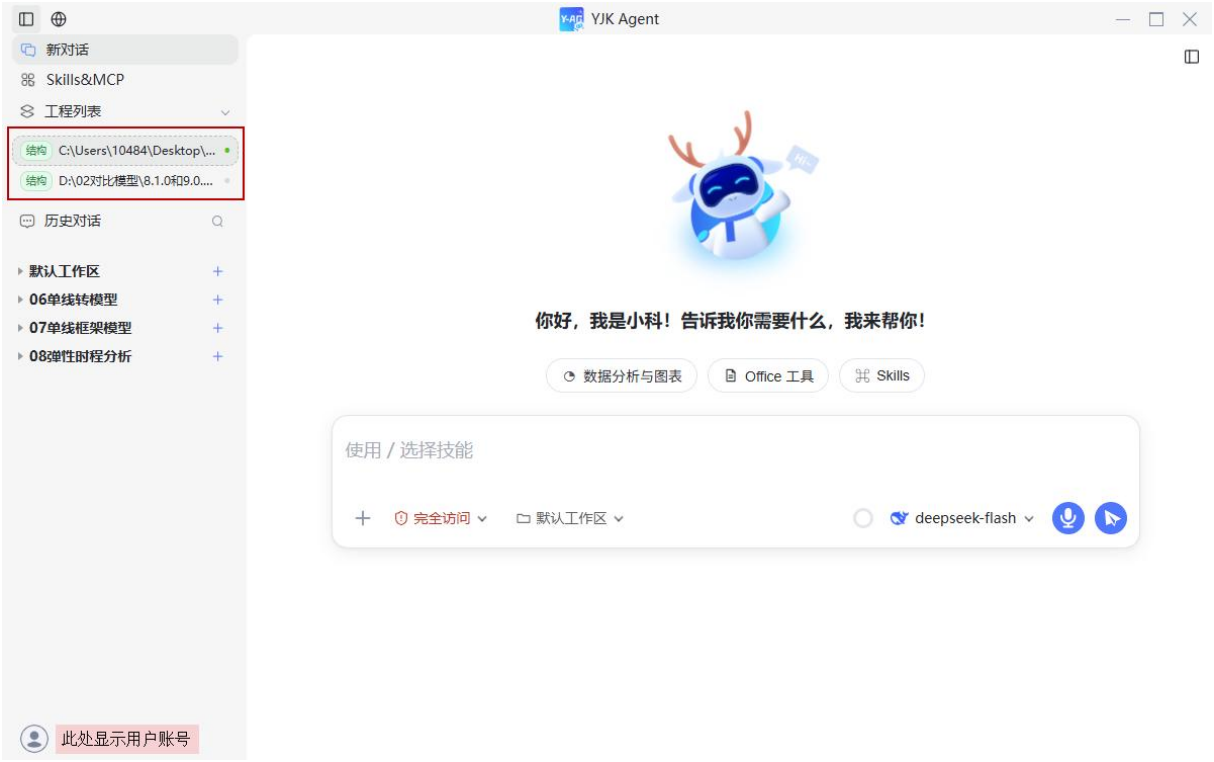


图 1.1.4.3.1　工程列表

点击模型路径后，该路径会变为淡色填充状态，表示已与该工程模型握手，如图 1.1.4.3.2 所示。握手是 YJK Agent 与盈建科软件协同工作的前提，握手后：

- 假如用户希望 Agent 的产物放到工程目录下，需要用户手动设置工作区，否则产物会存放到默认工作区（C:\Users\.yjkagent），建议用户选择工程后设置工作区；
- 可以在该工程模型中执行通用操作和盈建科软件操作，即 Agent 能够读取该工程的状态并按指令进行调整。

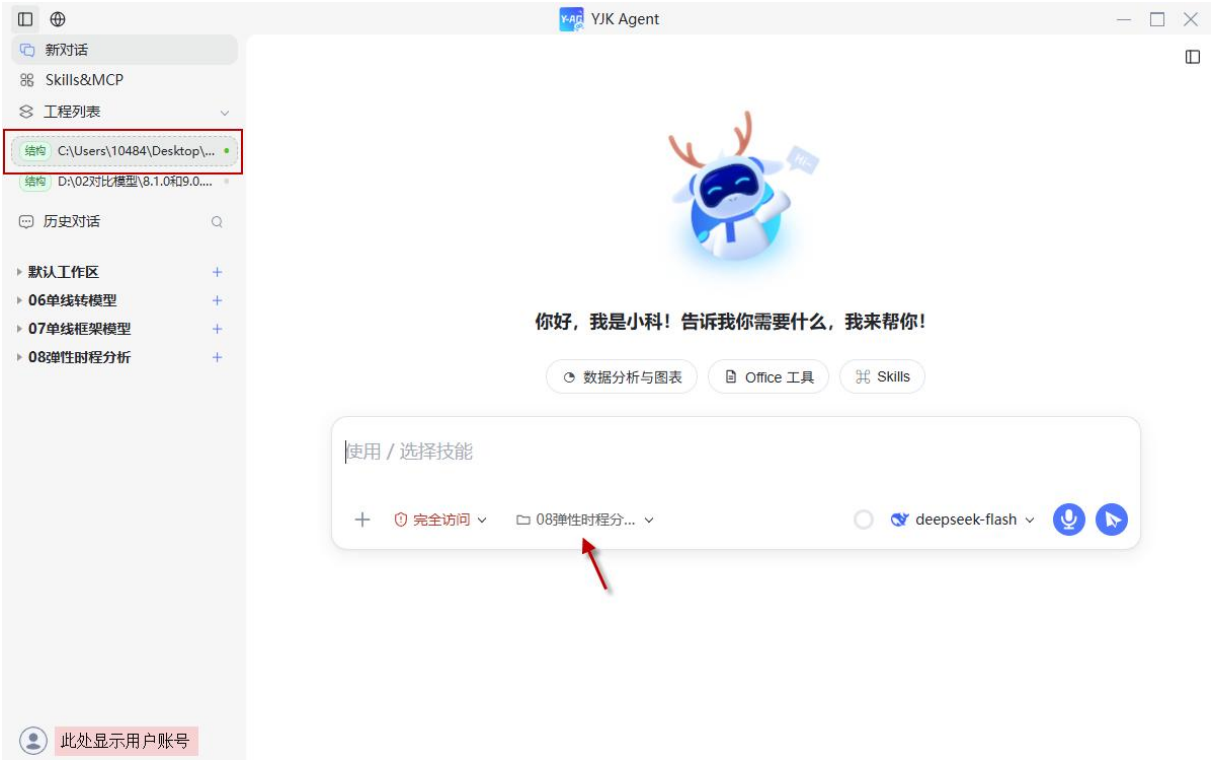


图 1.1.4.3.2　与工程模型握手

若未与任何工程模型握手，则只能执行通用操作，Agent 不具备针对具体工程的处理能力。

注意：工程列表的识别结果与盈建科主程序中已打开的模型同步。若列表中未出现预期的模型，请确认模型已在主程序中正常打开，然后重新打开工程列表刷新识别结果。

1.1.4.4 历史对话

历史对话用于保存历史对话记录，方便随时回到之前的思路继续工作。记录按照时间顺序排序，右侧显示对话发生的时间，便于快速定位近期常用的对话。当鼠标放到对话记录的右侧时，会有“更多操作”和“置顶”两个按钮，点击“更多操作”按钮会显示“重命名”和“删除”两个功能。

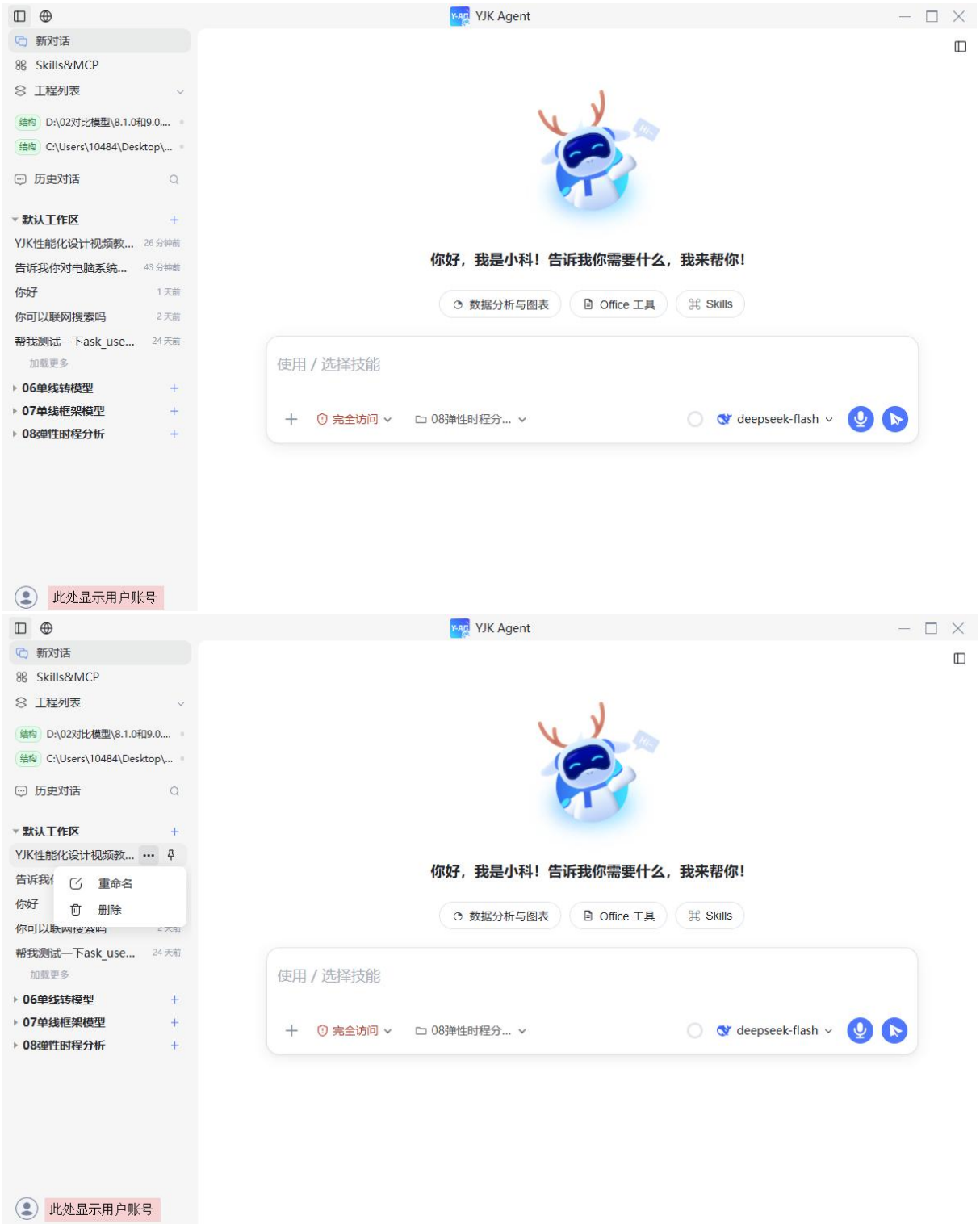
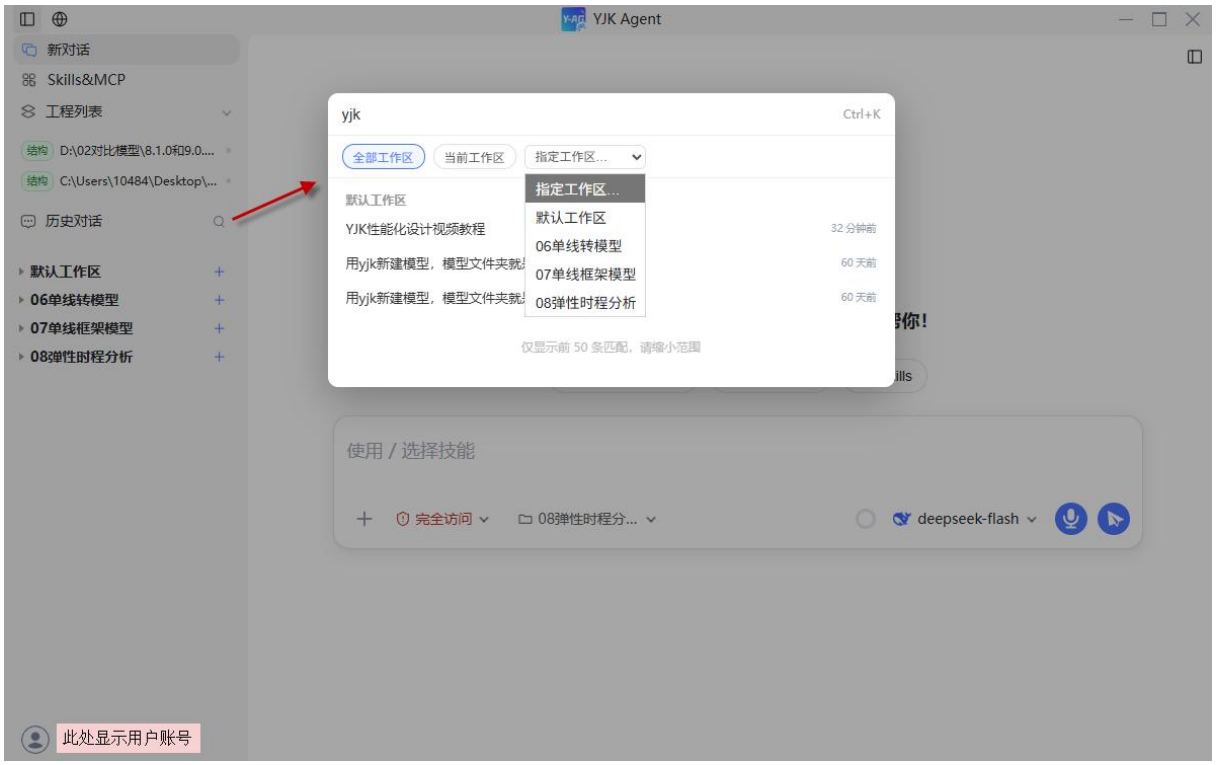


图 1.1.4.4.1　历史对话记录

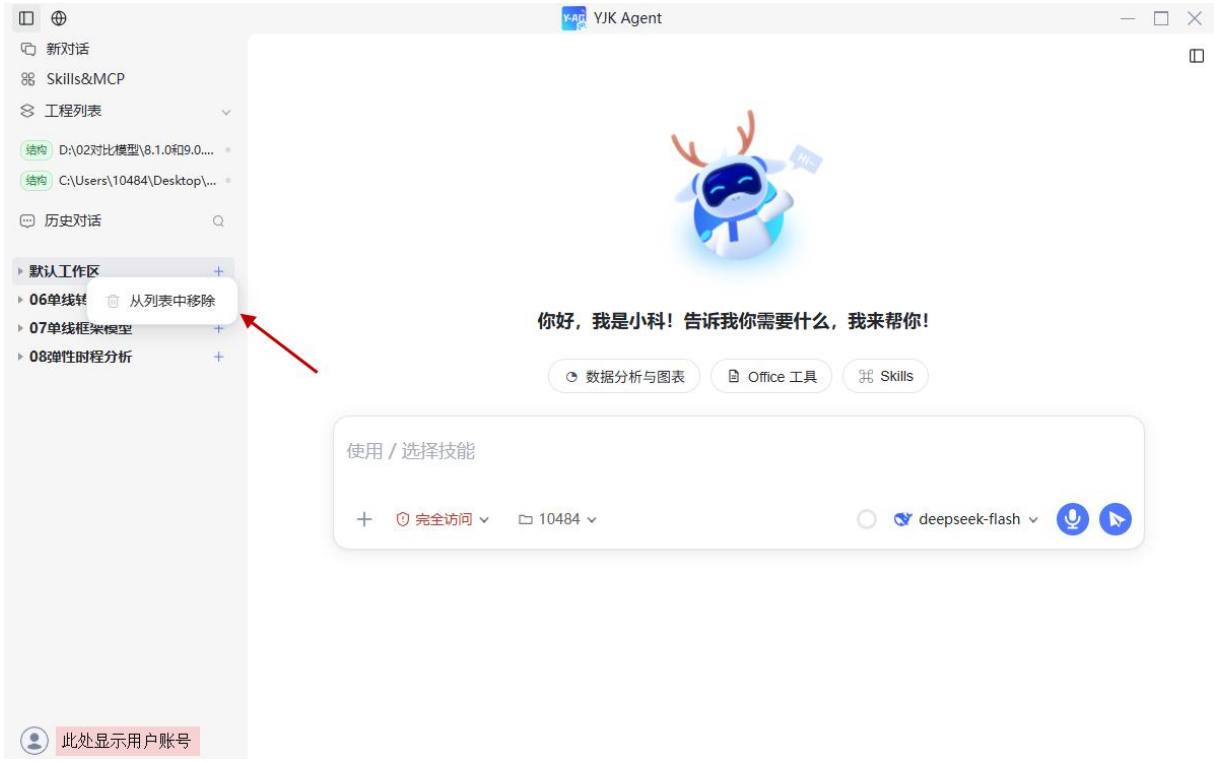
历史对话的组织方式与工作区绑定，使用时需注意以下几点：

● 未设置工作区的对话，历史对话记录均放在默认工作区下。设置工作区后，历史对话记录则在相应的工作区下显示；

- 点击左侧的三角，可以折叠/展开历史对话；
- 历史对话搜索功能，可以根据工作区进行搜索；



- 历史对话的工作区右侧“+”号，可以帮助用户在该工作区上快速新建对话；
- 如果想删除某个工作区的对话记录，鼠标右键点击工作区，便可显示从列表中移除的功能。



注意：如果在历史对话中找不到此前的记录，可先检查当前工作区是否与创建该对话时的工作

区一致，例如是否仍处于与同一工程模型握手的状态。

1.1.4.5 权限设置

输入框下方的第一个功能按钮是权限设置，用于控制 Agent 执行操作的自主程度。权限越高，Agent 的自动化程度越高、需要人工确认的环节越少；权限越低，用户的掌控感越强、确认步骤越多。

权限设置分为三种模式，如图 4.5.1 所示：

- 手动审批：每执行一步操作（如执行命令、修改文件）前，都会先弹出请求，等你点击确认后才会继续。

适用场景：

1）首次接触或试用某个工具，想了解它会做什么

2）处理重要项目，不希望任何未经确认的改动

3）不熟悉的代码库或环境，需要严格把控每一步

优点：安全可控，杜绝意外操作

缺点：频繁确认会打断工作节奏，效率较低；

- 自动审批：系统会自动放行低风险操作（如读取文件、常规编辑），只有识别到高风险操作（如删除数据、执行危险命令）时才向你确认；

适用场景：

1）日常开发中的大多数场景（推荐默认选择）

2）信任 AI 的常规操作，但希望对破坏性操作保留最终决定权

优点：在效率与安全之间取得平衡

缺点：仍可能在关键时刻被打断

- 完全访问：除需要用户补充信息外，所有操作（包括写文件、执行命令等）都无需确认，直接执行。

适用场景：

1）明确信任当前任务和环境（如沙箱、虚拟机、测试环境）

2）批量、耗时的自动化任务，不希望中途被打断

3）已做好备份，可以承受潜在风险

优点：效率最高，全程无干扰

风险：AI 可能执行破坏性操作且无回退确认，建议仅在可控环境中使用。

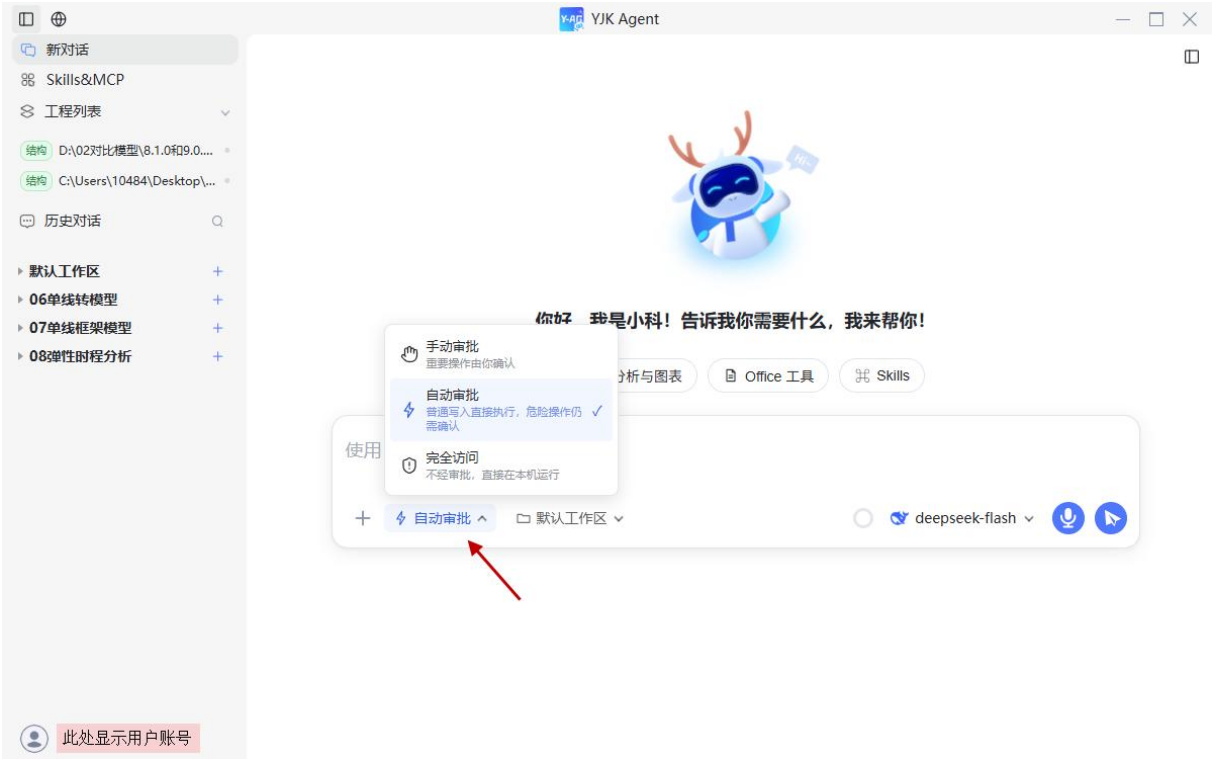


图 1.1.4.5.1　权限设置

1.1.4.6 工作区设置

工作区是存放历史对话与生成产物的文件夹。Agent 在对话中生成的文件、脚本、表格等产物都会保存在工作区中，历史对话记录的显示工作区一一对应。因此，工作区的选择会直接影响“在哪里能找到产物”以及“能看到哪些历史对话”。

工作区分为默认工作区和选择工作区两种，如图 1.1.4.6.1 所示：

- 默认工作区：路径为 C 盘用户目录下的 .yjkagent 文件夹，无需额外配置，适合以通用办公和知识问答为主的日常使用；
- 选择工作区：由用户指定某个文件夹作为工作区，系统会在该文件夹下自动创建 .yjkagent 文件夹，用于存放历史对话和生成的产物，适合按项目归档、便于与同事交接的场景。

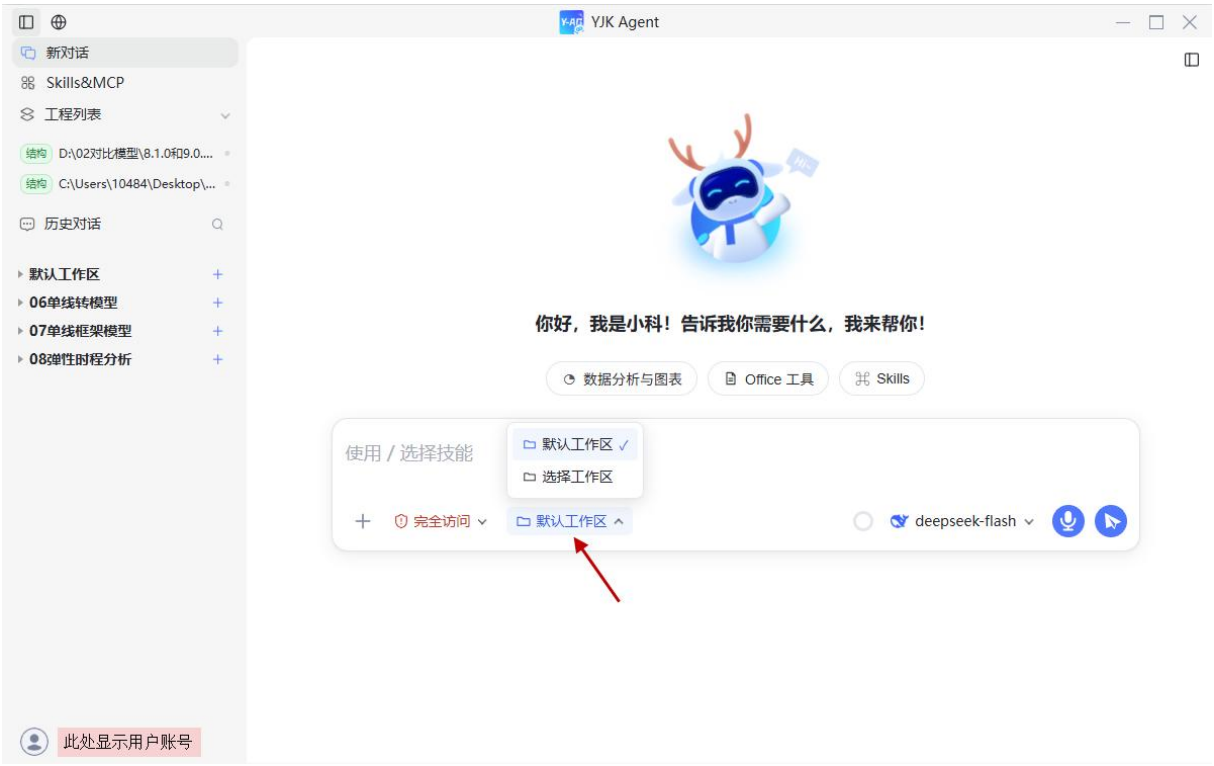


图 1.1.4.6.1　工作区设置

1.1.4.7 大模型设置

大模型设置用于选择对话所使用的大模型，分为内置和自定义两类，如图 1.1.4.7.1 所示。大模型是对话能力的来源，模型的选择会直接影响回答质量、响应速度与使用成本。

- 内置：盈建科默认支持的大模型，无需自行配置，选择后即可使用；使用内置模型会消耗 token，需通过盈建科平台充值使用；
- 自定义：用户可以将自己已有的大模型配置到 YJK Agent 中使用，适合已自建模型服务或需要统一管理模型调用的单位；使用过程中同样消耗 token，费用需用户通过自己的渠道充值。

配置完成后，可以在对话中按需切换模型：日常问答可选择响应较快的模型，处理较长文档或较复杂推理的任务时，可切换到能力更强的模型。



图 1.1.4.7.1　大模型设置

注意：切换大模型只影响后续的对话内容，已有历史对话不会因切换而被修改。若内置模型提示 token 不足，请先通过盈建科平台充值后继续使用。

1.1.4.8 显示工作区

点击“显示工作区”后，界面右侧会显示工作区内生成的产物，方便查看和管理 Agent 的输出结果，如图 1.1.4.8.1 所示。对话过程中新生成的产物会及时反映在列表中。

在产物列表中点击“在文件夹中打开”，可以直接打开工作区文件夹，便于对产物进行重命名、复制、归档等后续处理。

对于需要反复使用的产物（例如常用的计算表格、模板文档），建议将其整理到固定位置，或在选择工作区时直接指定该项目的专用文件夹，以便长期管理与检索。



图 1.1.4.8.1　显示工作区（右侧为产物面板）

1.1.5 典型使用场景

本章列举 YJK Agent 的几类典型使用场景，帮助用户快速建立“什么样的问题适合交给 Agent”的判断。实际使用中，各类场景可以自然衔接：例如先通过知识问答确认做法，再回到工程模型中执行操作。

1）软件操作辅助

与工程模型握手后，可以通过自然语言让 Agent 辅助完成盈建科软件中的建模、调整、查询等操作。例如需要调整某一类构件的参数时，无需在菜单中逐层查找，直接说明目标即可由 Agent 执行或给出操作路径，从而减少重复点击与记忆负担。

2）办公辅助

在日常事务中，可以让 Agent 协助整理文档、处理数据文件、编写脚本等。例如把分散的资料汇总成一份表格、按规则批量处理数据、为重复性工作编写一段脚本，都可以在同一个对话中完成，省去在多个软件之间来回切换的时间。

3）知识问答

需要确认软件用法或专业做法时，可以直接提问，例如某个参数的含义、某项操作的入口、某种做法的注意事项，以及结构专业与技术规范相关问题。问答结果可以继续追问、层层细化，比逐页翻阅手册更为快捷。目前知识库除收录了常用的国内结构设计规范和盈建科用户手册外，还收录了部分香港、美标、欧标结构设计规范，后续还会陆续补充知识库内容。

1.1.6 常见问题

本章汇总使用过程中较为常见的问题及排查思路。若按以下方法仍无法解决，请通过第七章提供的方式联系技术支持。

问题一：登录失败怎么办？

请按以下顺序排查：

- 确认本机网络连接正常，可以正常访问互联网；
- 核对账号与密码是否输入正确，注意大小写与输入法状态；
- 若提示云授权到期或授权异常，请退出后重新登录；
- 仍无法登录时，请联系技术支持（电话 400-021-0116，邮箱 support@yjk.cn）。

问题二：工程列表中看不到已打开的盈建科模型？

可从以下几个方面排查：

- 确认盈建科模型已在主程序中正常打开，且程序窗口处于可用状态；
- 确认盈建科主程序与 YJK Agent 的版本相互适配，本手册适配的为盈建科主程序 V9.0.0；
- 重新打开工程列表，触发一次识别刷新。

问题三：与工程模型握手后，为什么工作区变了？

握手后工作区会自动切换为该工程模型所在文件夹，这是正常设计：产物与历史对话随工程一并归档，便于按项目管理。若需要回到原来的位置，切换回默认工作区即可，同时会解除与工程模型的握手。

问题四：token 用完了如何充值？

内置大模型的 token 通过盈建科平台充值；自定义大模型请在您自己的模型服务渠道充值。充值完成后无需重新安装软件，重新发起对话即可继续使用。

问题五：MCP 添加后无法使用？

请逐项检查配置与服务状态：

- 确认 MCP 服务已启动，且本机可以访问其服务地址；
- 核对 URL 是否填写完整、路径是否与服务端一致；
- 核对 Headers 中的令牌等鉴权信息是否正确、是否已过期；
- 确认传输类型与服务端匹配（当前支持 Streamable-Http）。

问题六：历史对话记录不见了？

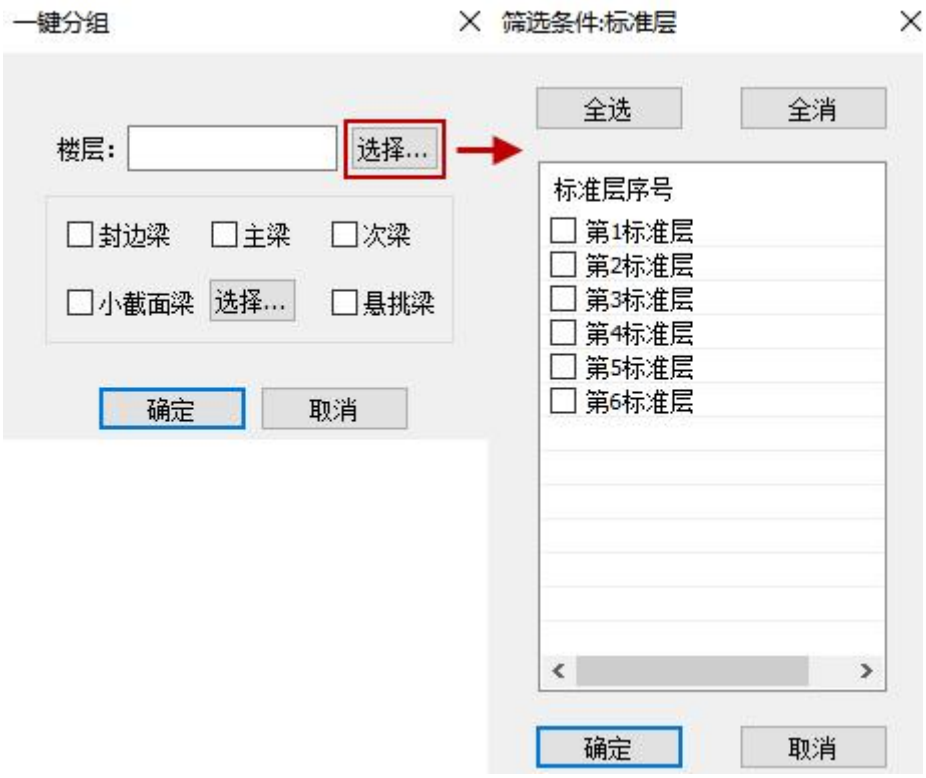
历史对话与工作区绑定，列表中仅显示当前工作区内的记录。请确认当前工作区是否为创建该对话时使用的工作区，例如是否仍处于与同一工程模型握手的状态；切换回相应工作区后，记录即可重新显示。

1.2 智能辅助设计改进

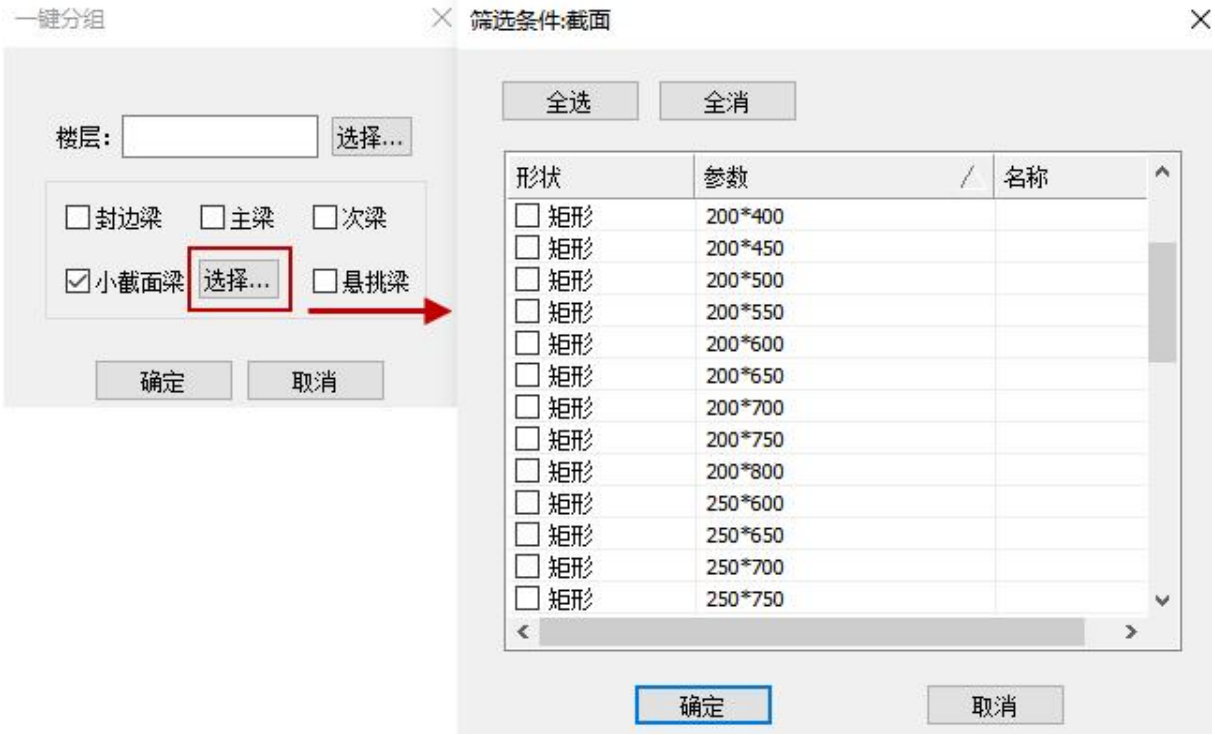
1.2.1 梁设计组增加一键分组的功能



一键分组：通过设置楼层、梁属性（包括主梁、次梁、封边梁、悬挑梁等）的参数，对梁进行一键分组：



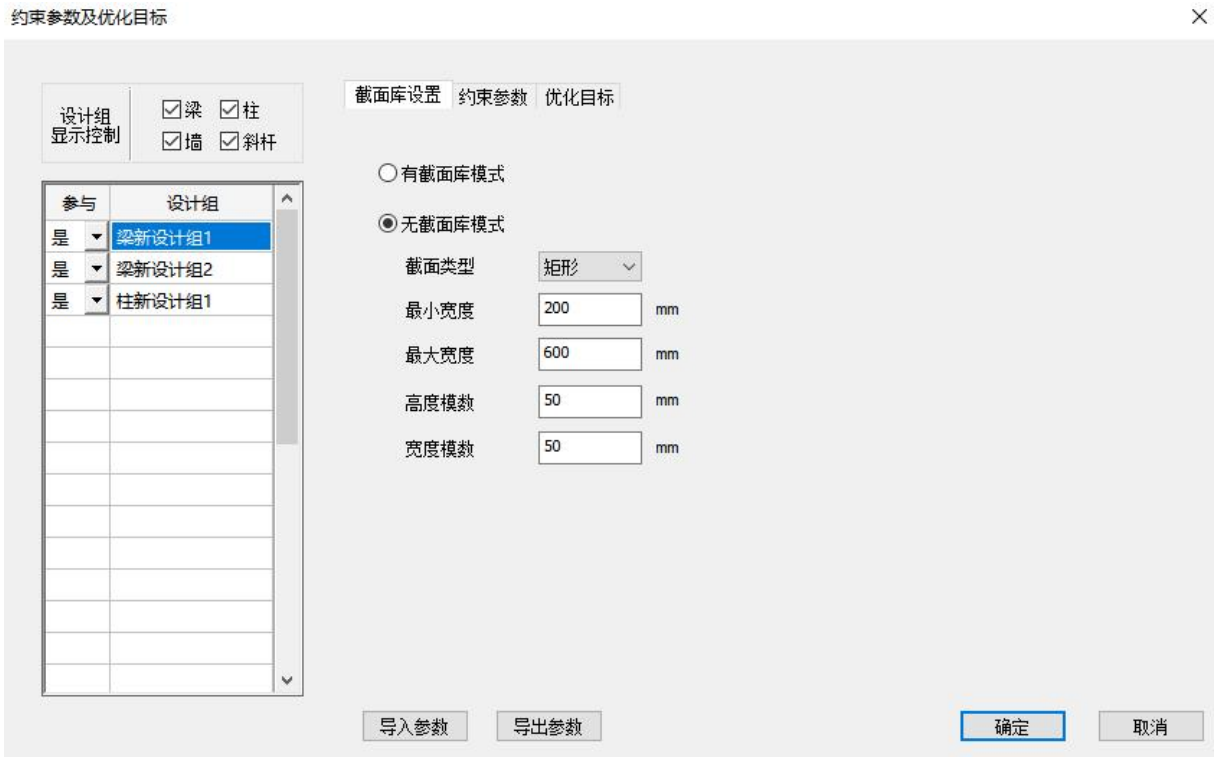
小截面梁：先勾选小截面梁选项，再点击选择按钮，可以将较小截面梁划分到一个设计组内，按照统一的参数考虑迭代调整或者不参与迭代调整：



1.2.2 截面优选设置功能增加截面库设置的参数



截面优选设置功能中，新增了截面库设置的参数：有截面库模式和无截面库模式。有截面库模式是之前版本的迭代算法，需要用户在设计组中添加备选截面才可以进行截面优选。无截面模式是本次版本推出的新迭代算法，用户无需在设计组中添加备选截面，只需要完成基础参数设置即可进行截面优选。



1.2.3 增加截面优选和指标调整同时进行的功能

之前版本，截面优选和指标调整是两个独立的调整过程，用户需要分开进行操作，使用流程较为繁琐。V9.0.0 版本在截面优选的功能上增加了设置指标约束的功能，这样用户便可在截面优选的同时进行指标调整。



在截面优选设置菜单界面，点击指标约束会弹出指标优化约束设置对话框。程序默认勾选在截面优选的同时考虑指标约束选项，点击从指标树中选择设置需要优化的指标，启动迭代后截面优选和指标调整同时进行。从指标树中选择、移除和全部移除三个功能与指标调整中的该功能使用方法一致，不再赘述。当取消勾选在截面优选的同时考虑指标约束选项时，下方指标名称、当前值、约束关系、约束值列表变为灰显，启动迭代后程序只进行截面优选。



截面优选考虑指标调整时，迭代控制器显示的内容和仅考虑截面优选时不一样，会显示整体指标曲线和整体指标数据的变化，如下图所示：


截面优选（考虑指标调整）
计算信息
构件指标统计
整体指标曲线
整体指标数据
C:\Users\10484\Desktop\测试模型\陶坛库.yjk
设计组超限构件数(个)
总造价(万元)
混凝土用量(m3)
钢筋用量(t)
钢材用量(t)
按全楼
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
0
1
2
3
4
5
6
超限梁数
超限柱数
迭代次数
终止计算


截面优选（考虑指标调整）
计算信息
构件指标统计
整体指标曲线
整体指标数据
C:\Users\10484\Desktop\测试模型\陶坛库.yjk
位移比_X方向
位移比_Y方向
地震作用_X方向层间位移角(多层包络)
地震作用_Y方向层间位移角(多层包络)
地震作用_X方向层间位移角(多层包络)
限值
1/400
1/500
1/667
1/1000
0
1
2
3
4
5
6
迭代次数
终止计算

截面优选（考虑指标调整）

计算信息 | 构件指标统计 | 整体指标曲线 | 整体指标数据 | C:\Users\10484\Desktop\测试模型\陶坛库.yjk

步数	是否可行	位移比X方向	位移比Y方向	地震作用X方向层间位移角(多层包络)	地震作用Y方向层间位移角(多层包络)
0	False	1.11126	1.27435	1/429	1/446
1	False	1.09363	1.27954	1/638	1/675
2	False	1.09313	1.27294	1/676	1/678
3	False	1.09271	1.29243	1/722	1/724
4	False	1.08836	1.24658	1/764	1/806
5	False	1.08856	1.27268	1/800	1/778
6	False	1.09201	1.25252	1/828	1/890

终止计算

1.2.4 截面优选增加截面归并的功能



截面归并：截面优选完成后，可以对优选后的构件进行手动归并。将构件个数较少的截面归并到满足要求并且构件个数较多的截面上，从而提高施工效率，降低建造成本：

截面归并

全部类型

编号	设计组
1	梁新设计组1
2	梁新设计组2
3	柱新设计组1

优化结果					归并信息
截面参数	构件数	高度(mm)	面积(mm2)	抗弯模量(mm3)	采用
矩形 200*600	13	600	120000.00	1.20e+07	是
矩形 200*750	117	750	150000.00	1.88e+07	是
矩形 300*800	399	800	240000.00	3.20e+07	是
矩形 350*800	332	800	280000.00	3.73e+07	是
矩形 200*800	635	800	160000.00	2.13e+07	是
矩形 250*800	569	800	200000.00	2.67e+07	是
矩形 400*800	255	800	320000.00	4.27e+07	是
矩形 600*800	37	800	480000.00	6.40e+07	是
矩形 200*650	93	650	130000.00	1.41e+07	是
矩形 200*700	137	700	140000.00	1.63e+07	是
矩形 500*800	129	800	400000.00	5.33e+07	是
矩形 550*800	85	800	440000.00	5.87e+07	是

应用 | 确定 | 取消

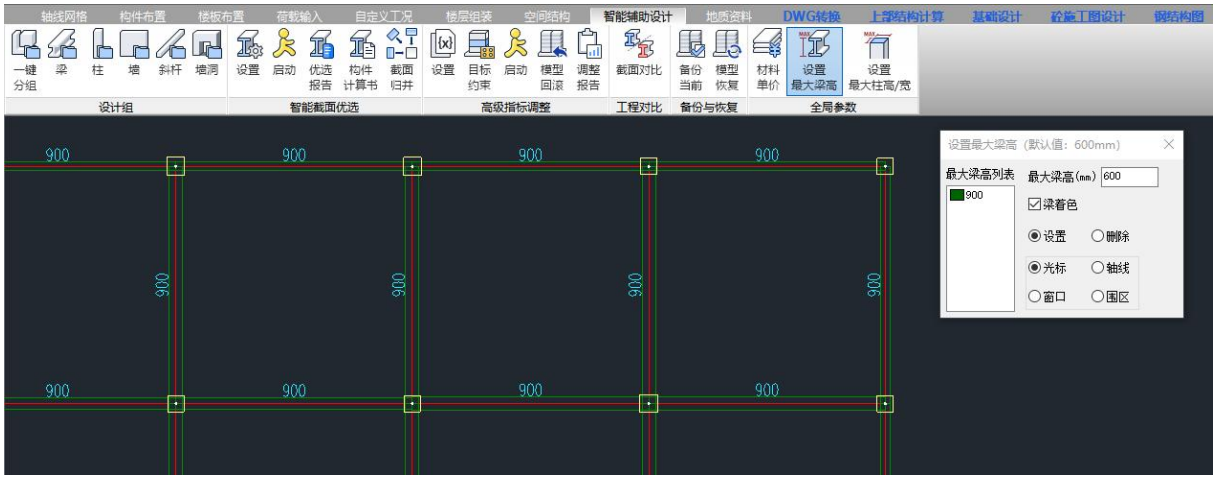
1.2.5 全局参数增加设置最大梁高、设置最大柱高/宽的功能



设置最大梁高：用来设置梁最大的调整高度，适合某区域梁有净高要求时进行统一设置；

设置最大株高/宽：用来设置柱最大的调整高度或者宽度。适合某区域柱有最大截面尺寸要求时进行统一设置。

以设置最大梁高为例，先输入要设置的最大梁高，然后通过光标、轴线、窗口或者围区的方式选择梁就设置完成，并且设置过最大梁高的梁会按照不同的颜色进行显示。删除最大梁高的操作和设置的操作一致，设置最大柱高/宽的操作与设置最大梁高一致，不再赘述。



第二章 新规范

2.1 组合楼板设计全新适配行业新标准《T/CECS 273-2024 组合楼板技术规程》，支持全套规范验算，输出详细计算书。

2.2 全面支持上海市地方标准《高层建筑钢结构设计标准》DG/TJ08-32-2025：完整覆盖构件承载力验算、结构性能化设计、小震及中震专项计算等全套核心设计内容，适配上海地区高层钢结构项目合规设计需求。

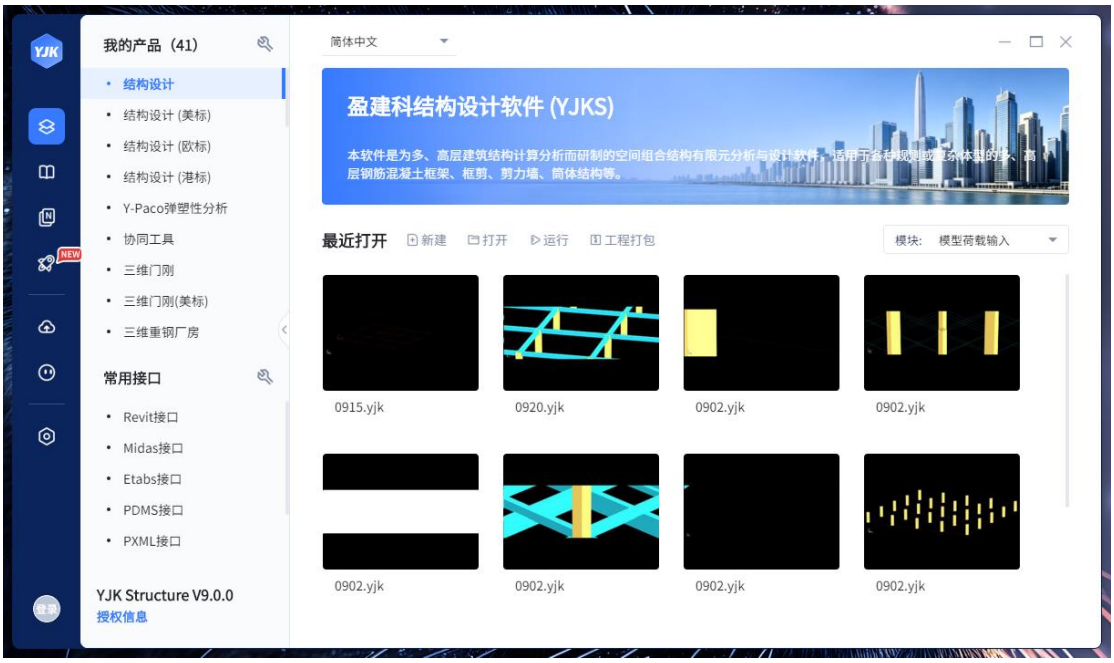
2.3 支持根据重庆地标《建筑地基基础设计标准》DBJ50/T-047-2024 进行嵌岩独基设计。

2.4 支持《水工混凝土结构设计规范》SL/T 191-2025 进行混凝土构件设计。

第三章 集成界面

9.0 集成界面重点针对用户体验进行优化：

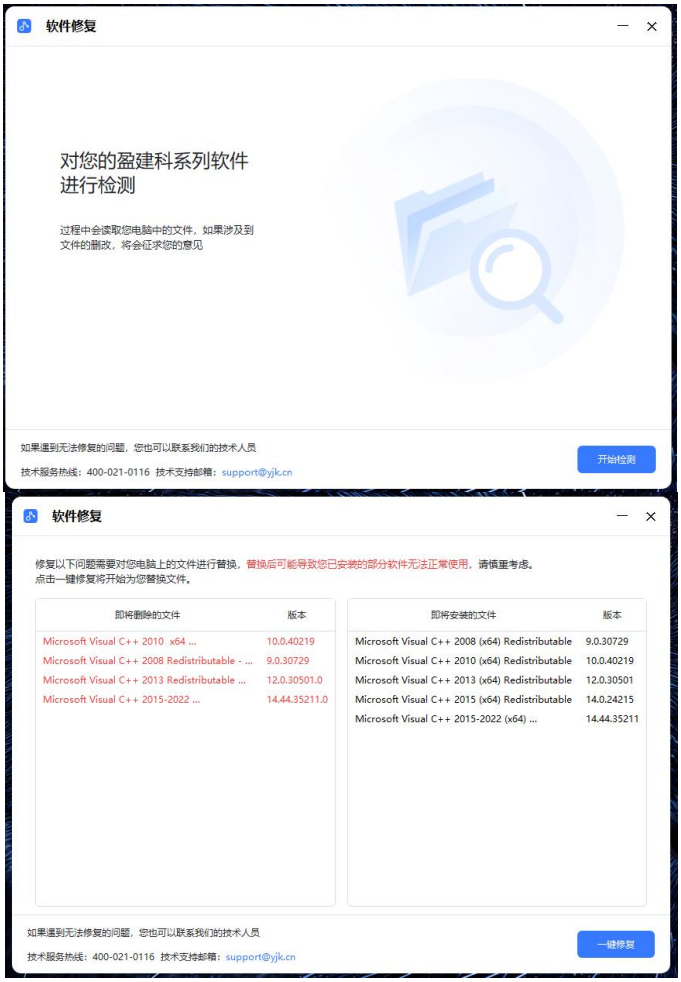
1、界面样式全面改版，视觉重点更集中。



2、云账号公共登录上线。统一管理当前设备的盈建科系列程序的登录情况。不同产品线无需重复登录。



3、新增软件修复功能，可用于检测软件中缺少的运行环境文件，并支持一键修复。修复完成后可查看修复日志，同时提供技术人员联系方式，方便用户快速找到解决方案。



此步骤将涉及到删除电脑上原有的不适配 yjks 的 vc 环境，请在确实有修复需求时使用此功能，并谨慎操作。





修复成功后，盈建科软件将可正常使用。

4、细化由于不同原因导致的账号异常提示，方便用户了解原因，也方便技术为用户解答或定位问题。

第四章 平台建模

4.1 支持 Del 键删除选中物体

节点、网格、构件、荷载等均支持选中后直接通过键盘 Delete 键删除。

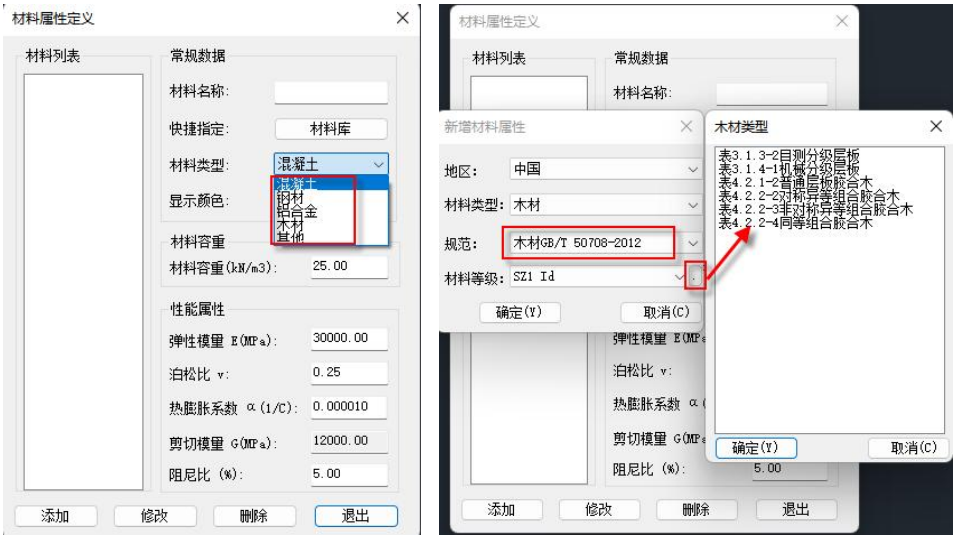
4.2 工程打包默认采用上次打开工程的路径

点击工程打包后，以最近打开过的工程作为默认打包路径，节省时间。



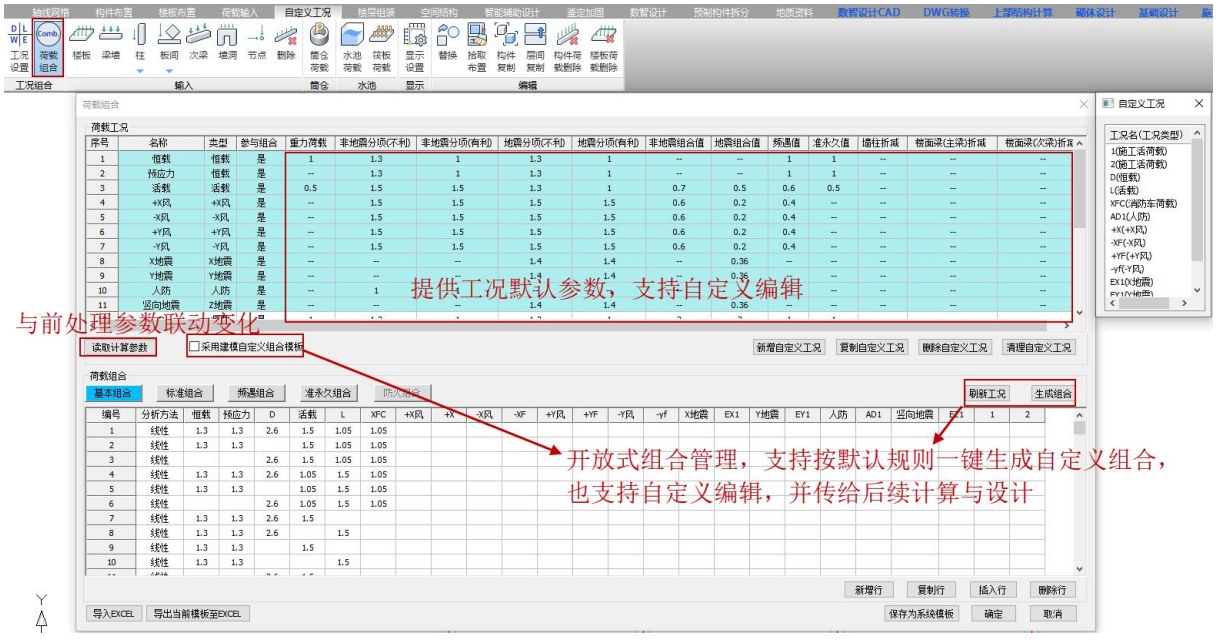
4.3 自定义材料支持材料类型

支持自定义材料中的混凝土进行构件设计。并且增加材料库，支持混凝土、木材等一键获取弹性模量等信息。



4.4 工况组合管理焕新升级

新版本在原先建模荷载组合模板的基础上，完善了与前处理参数的各种联动处理，提高了工况管理和工况组合管理的便捷性，用户勾选采用建模自定义组合模板时，便以用户自定义的组合进行后续计算设计。



4.5 空间结构多项优化

4.5.1 增加【取消交叉节点】功能

支持框选等方式快速删除斜杆的交叉点，实现交叉支撑在相交处不断开。

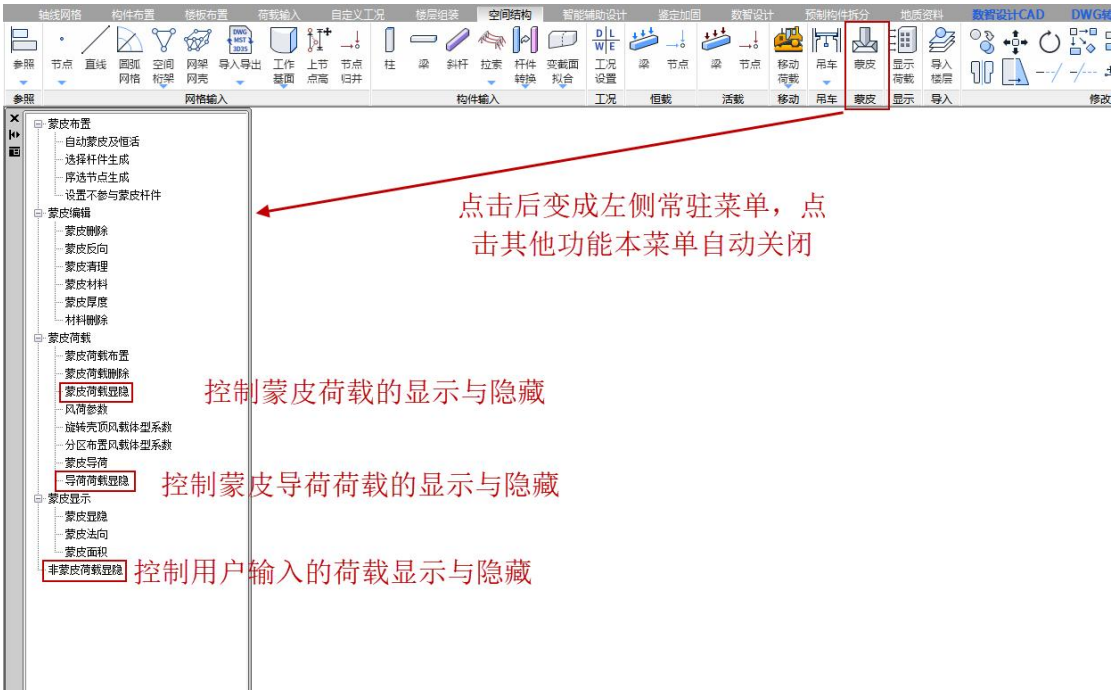


4.5.2 删除空间结构节点后蒙皮联动删除

新版本生成的蒙皮会跟随周边节点删除而自动删除，不再需要额外进行蒙皮删除操作。注意，该功能仅对 YJK9.0 及以后版本生成的蒙皮有效。

4.5.3 蒙皮菜单优化布局，蒙皮荷载显示效果优化

新版本的蒙皮功能点击后变成左侧常驻菜单，从而便于对蒙皮的连续操作。同时，将原有功能进行了归纳分类，点击菜单框上叉或点其他功能菜单则会自动退出蒙皮菜单。新增了蒙皮荷载显隐、导荷荷载显隐、非蒙皮荷载显隐等三个功能，分别控制蒙皮荷载、蒙皮导荷荷载、非蒙皮荷载的显示与隐藏，避免荷载无法关闭影响操作的问题。



4.5.4 移植普通层的【单参修改】、【拾取布置】、【定义刷】

新版本在空间结构中移植了普通层的【单参修改】、【拾取布置】、【定义刷】等三个常用功能，方便用户调改模型。



4.5.5 优化工作基面功能

新版本新增了三个常驻工作基面，并且设置工作基面后现在会自动旋转到当前工作基面。新增的三个常驻工作基面只需点击命令后选择基面原点即可，选择的基面原点即分别决定了 XY、YZ、XZ 工作面的 Z 坐标、X 坐标、Y 坐标。

修复了旋转、复制等修改功能无法基于当前工作基面进行图元修改的 BUG。

新版本取消当前的工作基面必须点“取消工作基面“菜单，即便用户切到普通层再返回空间层后，不会取消已经设定好的工作基面。



4.5.6 【按路径连续复制网格】、【网格阵列】、【网格旋转放样】功能支持阵列构件

旧版本这三个功能只支持对网格进行一定规则下的阵列，新版本对选中的构件也支持阵列复制。

4.5.7 空间结构优化对斜杆和柱的选择判定

新版本复制、移动、旋转等功能优化了对斜杆和柱的选择判定。新版本从右下向左上框选，框选斜杆和柱的中间或任意一端，均视为选中了该构件，方便用户进行修改图元的操作。

4.6 工作树多项优化

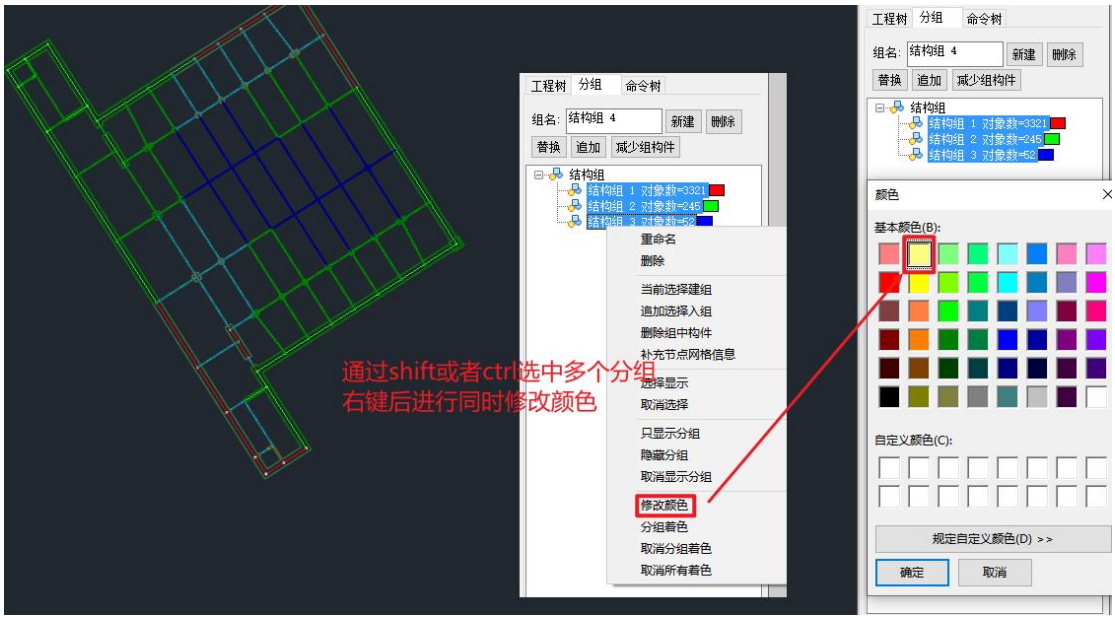
4.6.1 工程树的【构件截面】和【荷载】增加一键清理功能

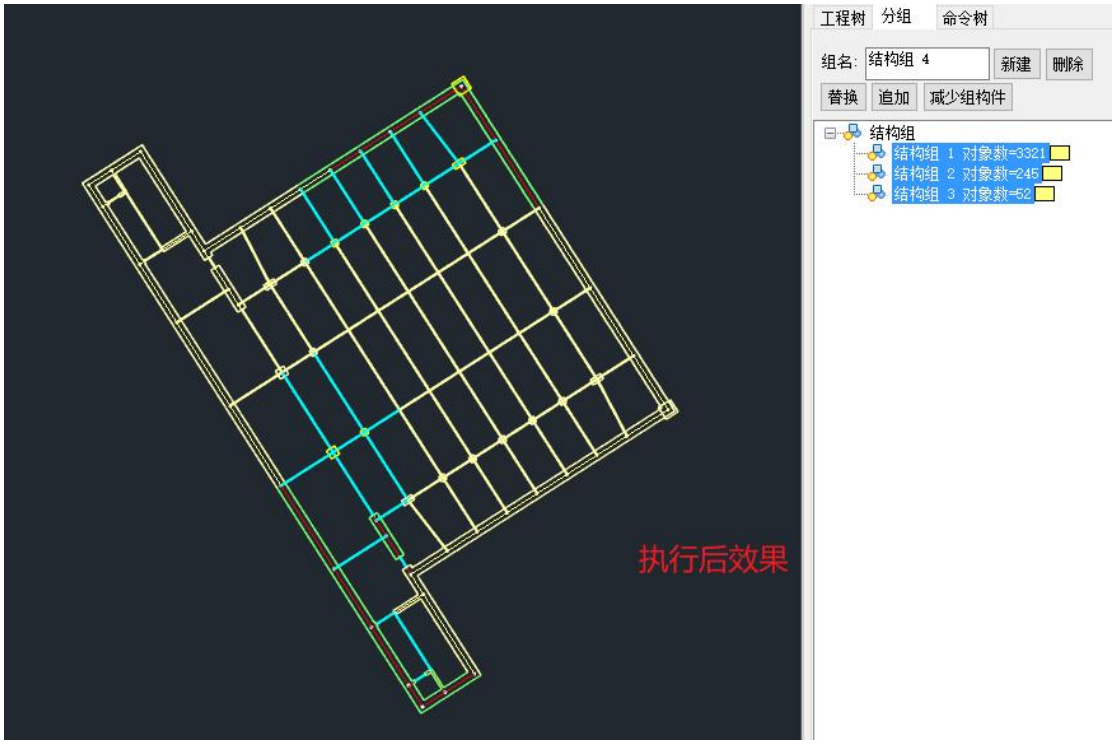
新版本支持一键清理未使用的构件截面和荷载，不再需要逐项清理。



4.6.2 工作树分组支持多选执行右键菜单

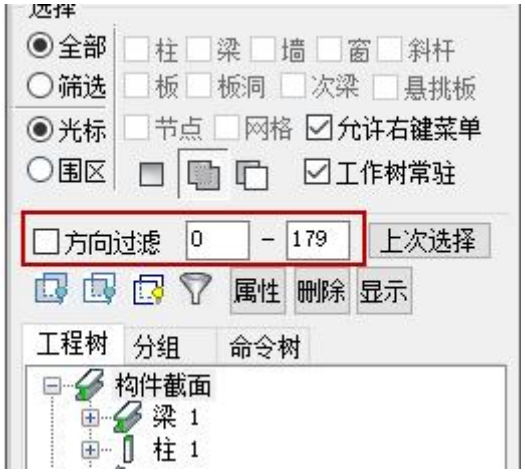
不同分组能通过 ctrl 和 shift 实现同时选中，共同执行右键菜单的命令。





4.6.3 优化工作树按方向筛选构件功能

工作树按方向筛选构件功能现在支持用户自定义角度范围进行筛选，操控性极大增强，不再局限于旧版本的筛选正 X 向和正 Y 向构件。默认的 0-179 度表示筛选全部构件。



4.7 增加【衬图重载】功能

新版本增加【衬图重载】功能。新版本插入的衬图支持一键重载，恢复到上次保存模型的状态，避免各种衬图异常丢失的问题。注意，该功能仅对 YJK9.0 及以后版本插入的衬图有效。

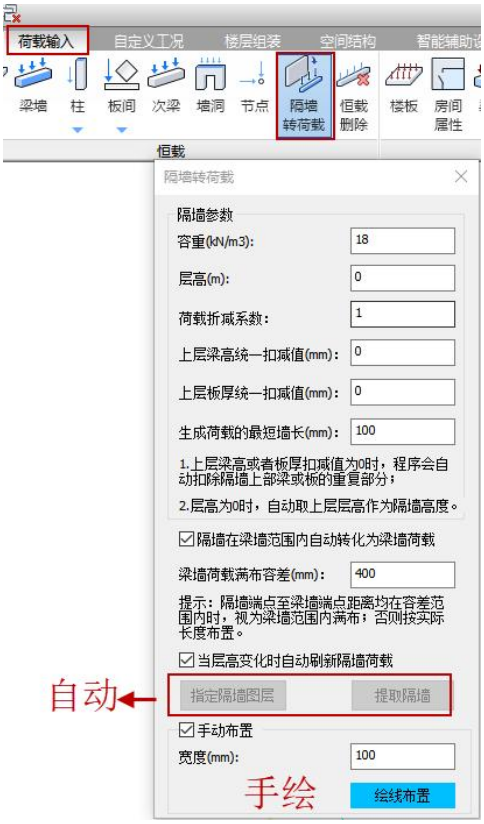


4.8 增加【隔墙转荷载】功能

YJK 9.0 全新推出隔墙荷载功能，从图纸识别到荷载生成全流程自动化，让隔墙荷载输入从此告别布置繁琐、荷载输入易漏、层高调整后需反复修改的问题。

生成的隔墙线荷载在梁墙范围内时会自动转化为梁墙荷载，并按用户输入的扣减值或者上层梁高板厚、层高计算生成。

也支持手动绘线布置的方式作为补充手段。点击【绘线布置】后进入蓝色高亮状态，进行连续绘制可跟随层高变化的隔墙线荷载，右键结束当前绘制，可进行下一处的隔墙手动绘制，空闲状态点击右键则退出手绘布置。



4.9 增加空心板的显示控制开关

点击该命令隐藏空心板，避免空心板干扰建模，再次点击该命令重新显示空心板。

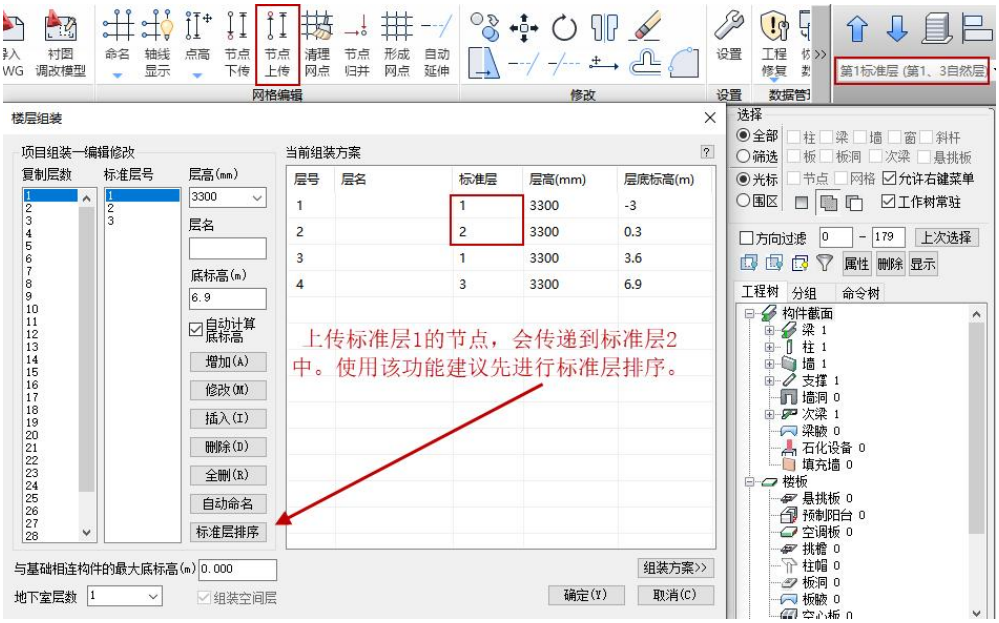


4.10 支持标准层之间的层间板复制

包括复制标准层，层间复制等均支持复制层间板。

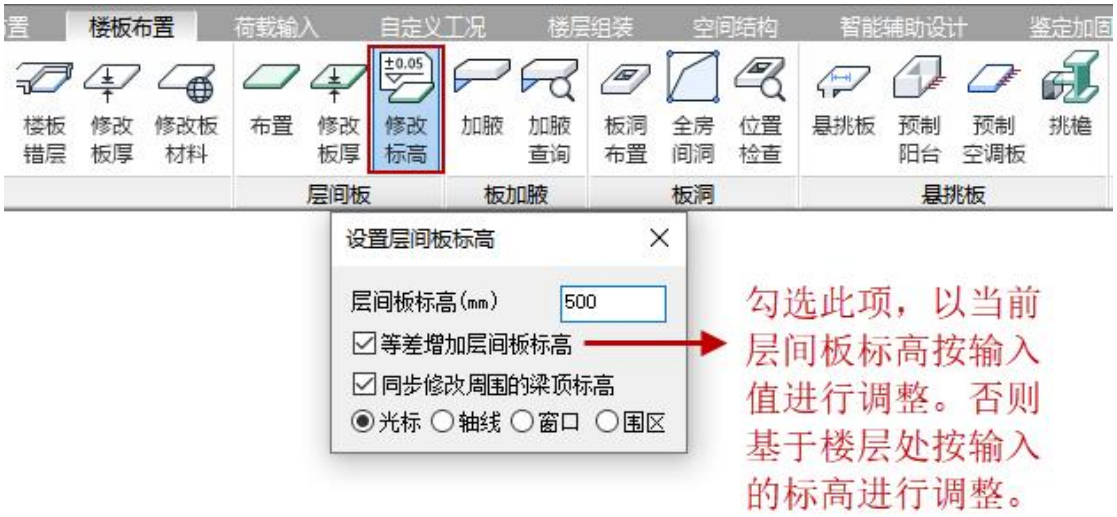
4.11 增加节点上传功能

增加节点上传功能，方便用户将节点上传到上一标准层。值得注意的是，上一标准层是指楼层组装表中目标节点所在标准层的上一标准层。



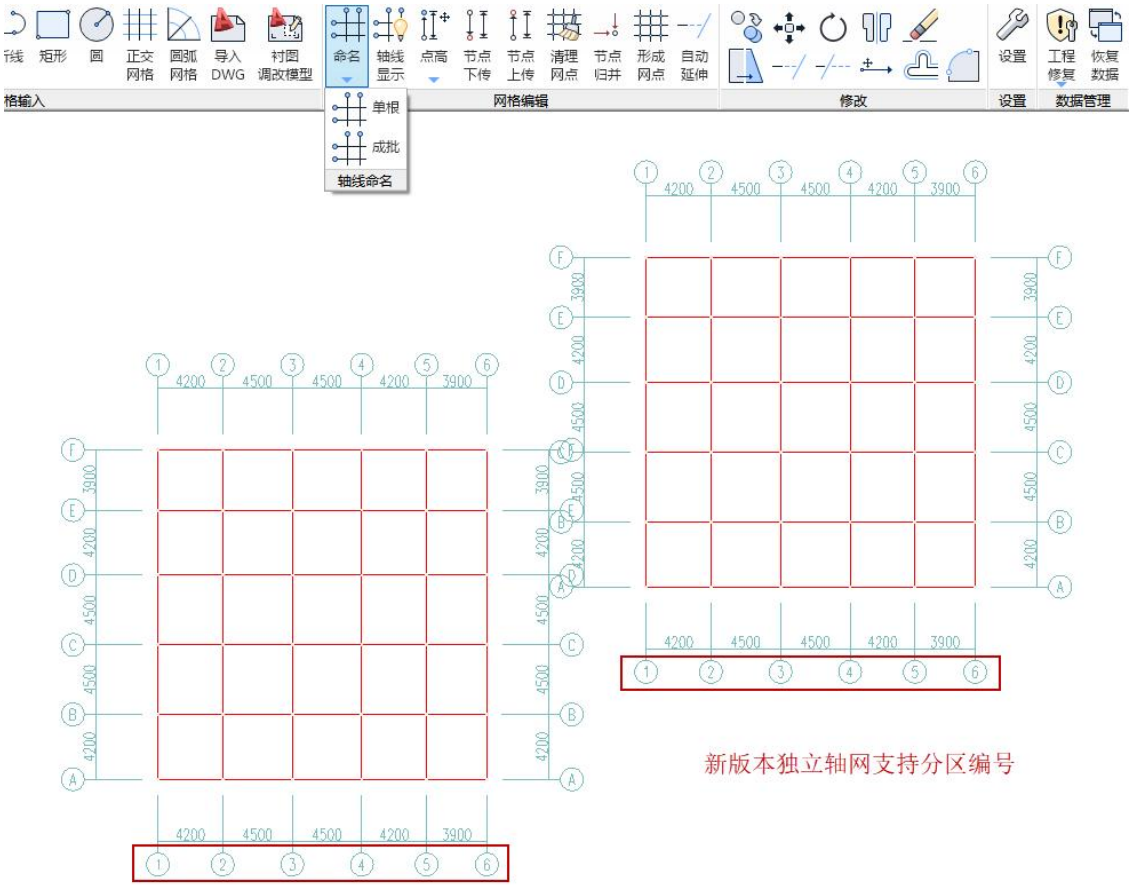
4.12 增加修改层间板标高的功能

新版本新增了修改层间板标高的功能，解决了用户想挪动层间板需要重新建模的痛点。并且支持同步修改周围的梁顶标高。



4.13 轴线命名按分区命名

新版本轴线命名支持按分区命名，没有交集的轴网现在会独立命名，避免了轴线过长的问题。



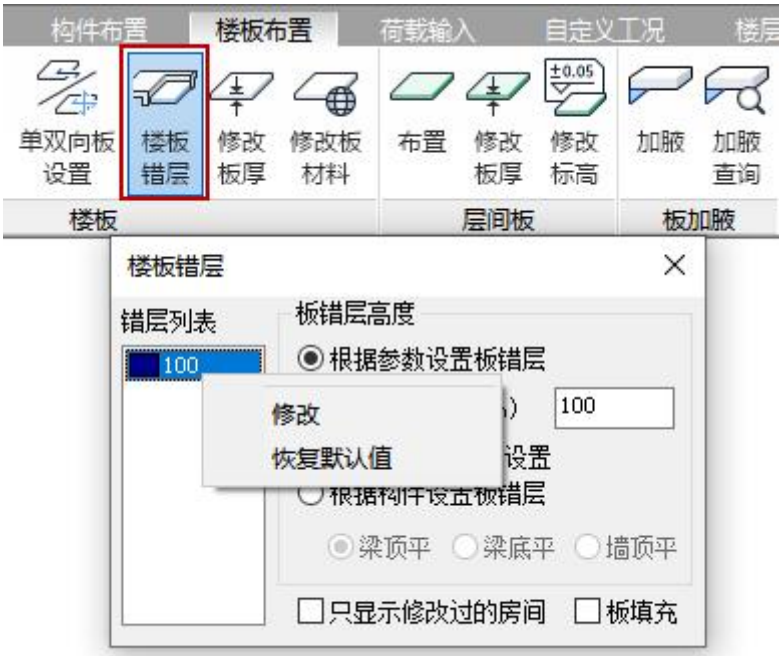
4.14 重做自动延伸功能

新版本重做了自动延伸，支持框选直线、网格进行自动延伸。选中左端点则向左延伸，以此类推，不再需要指定延伸目标线。单击直线、网格时，会自动延伸离点击处更近的一端。



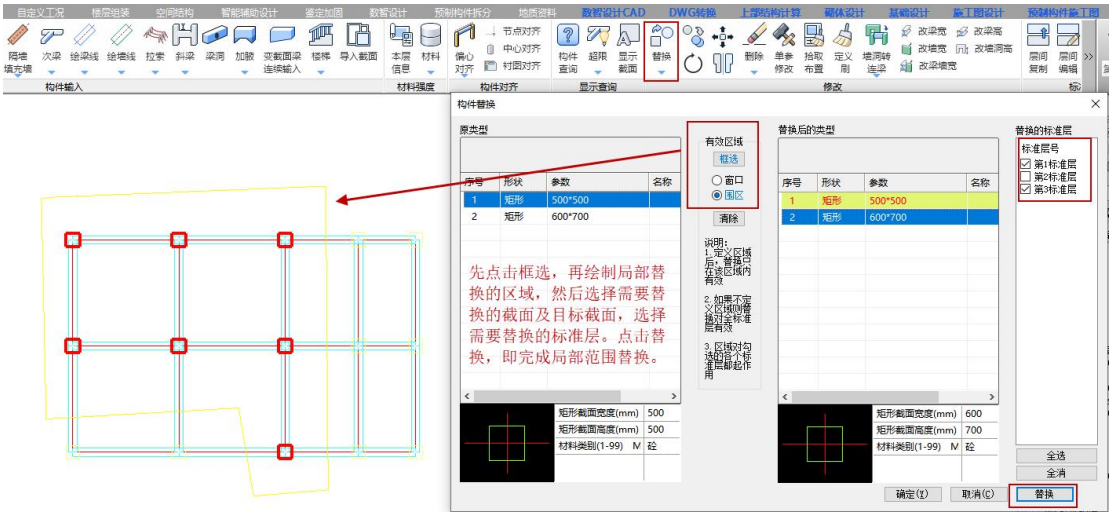
4.15 楼板错层值增加右键统一修改功能

楼板错层值新版本支持右键统一修改，类似修改板厚的功能。



4.16 截面替换功能增加局部替换选项

新版本支持对选定的范围内进行局部替换，提高了用户可操控性。定义区域后则替换只在选定范围有效，且定义的范围会对所有标准层都起作用。不定义范围则对全标准层所有构件有效。



第五章 前处理及计算

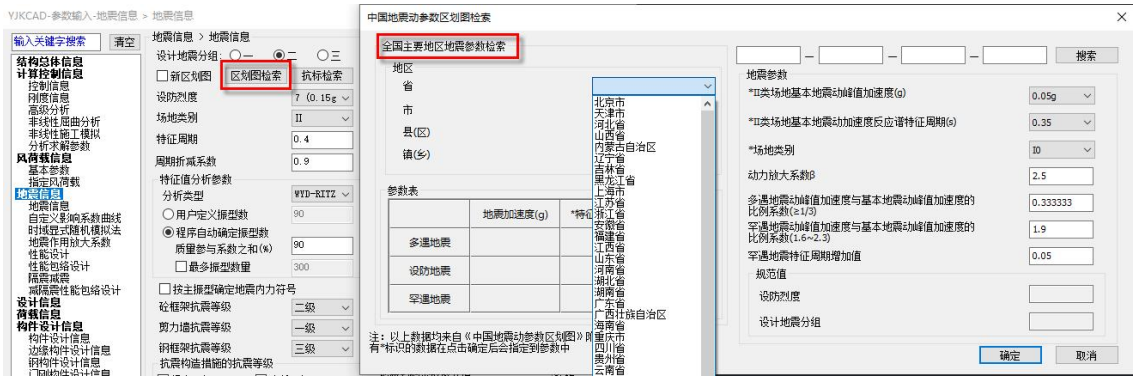
5.1 计算参数，风荷载信息，增加“自动读取计算结果周期值”选项

在前处理-【计算参数】-【风荷载信息】中，增加“自动读取计算结果周期值”选项，勾选时，程序会直接从设计结果中读取周期用于风荷载计算。



5.2 计算参数，地震信息，增加“中国地震动参数区划图”快速检索

在前处理-【计算参数】-【地震信息】中，增加 GB 18306-2015《中国地震动参数区划图》的快速检索方式。



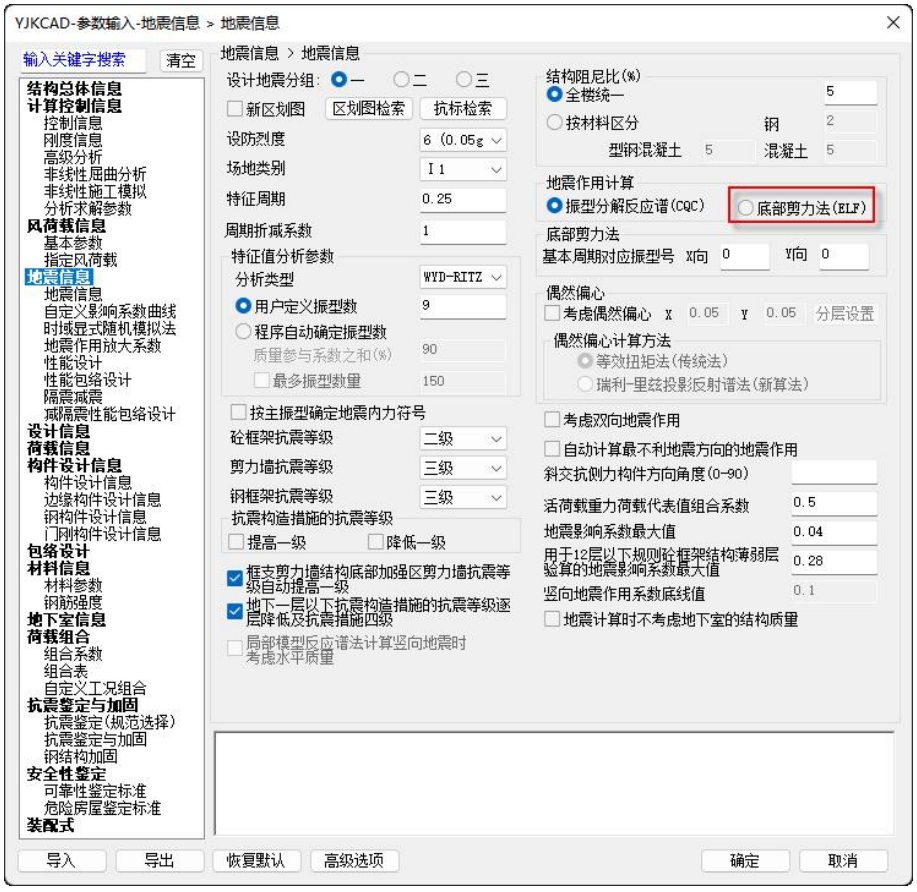
5.3 计算参数，地震信息，增加偶然偏心值按楼层定义选项

在【计算参数】-【地震信息】中，新版本支持偶然偏心值的分层设置。



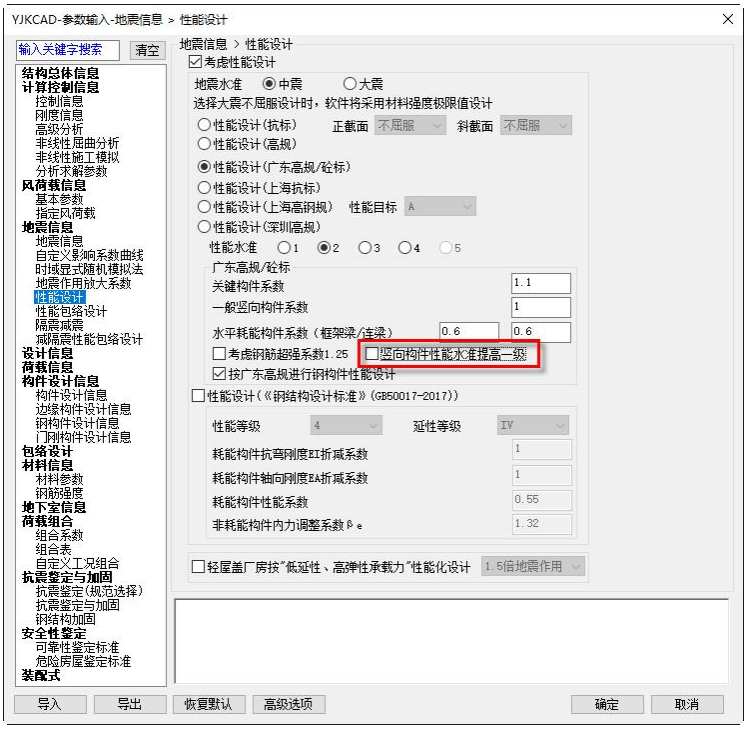
5.4 计算参数，地震信息，增加底部剪力法

在【计算参数】-【地震信息】中，新版本支持底部剪力法。



5.5 计算参数，性能设计（广东高规/砼标），增加竖向构件性能水准提高一级选项

在【计算参数】-【地震信息】-【性能设计】中，广东高规/砼标新增竖向构件性能水准提高一级选项。



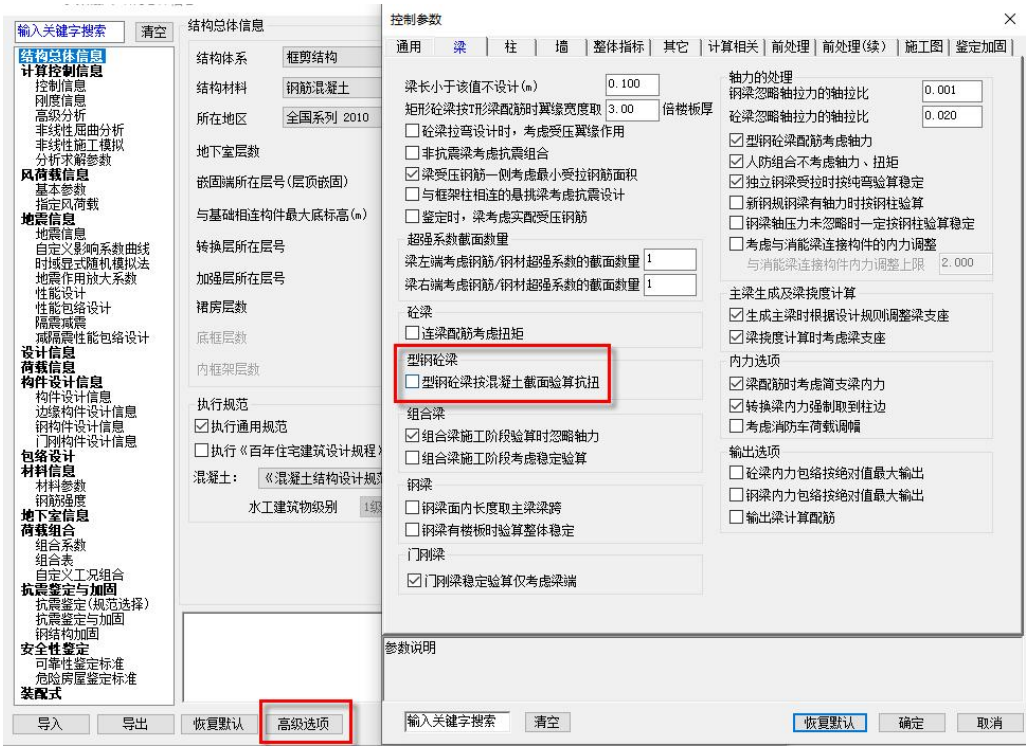
5.6 计算参数，包络设计，优化与其他模型包络设计

在【计算参数】-【包络设计】中，优化了与其他模型的构件对位，楼层对应支持一对一和一对多的设计。



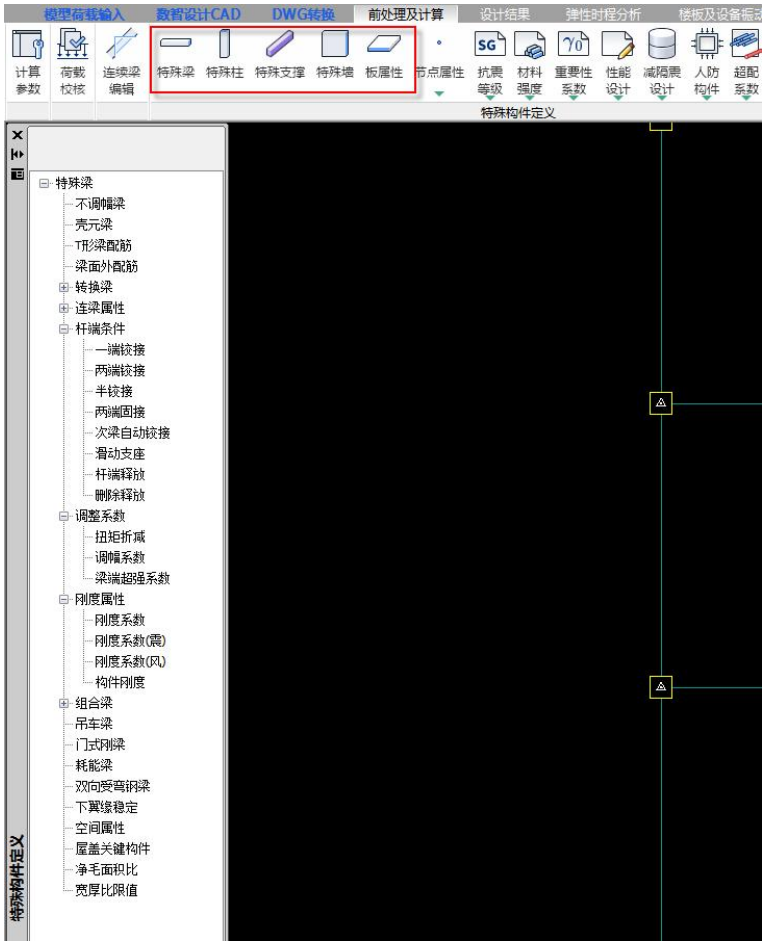
5.7 计算参数，高级选项，增加“型钢砼梁按混凝土截面验算抗扭”参数

在【计算参数】-【高级选项】中，新增“型钢砼梁按混凝土截面验算抗扭”参数。



5.8 前处理，优化特殊构件菜单的显示

将特殊构件设置的菜单改为工作树方式。



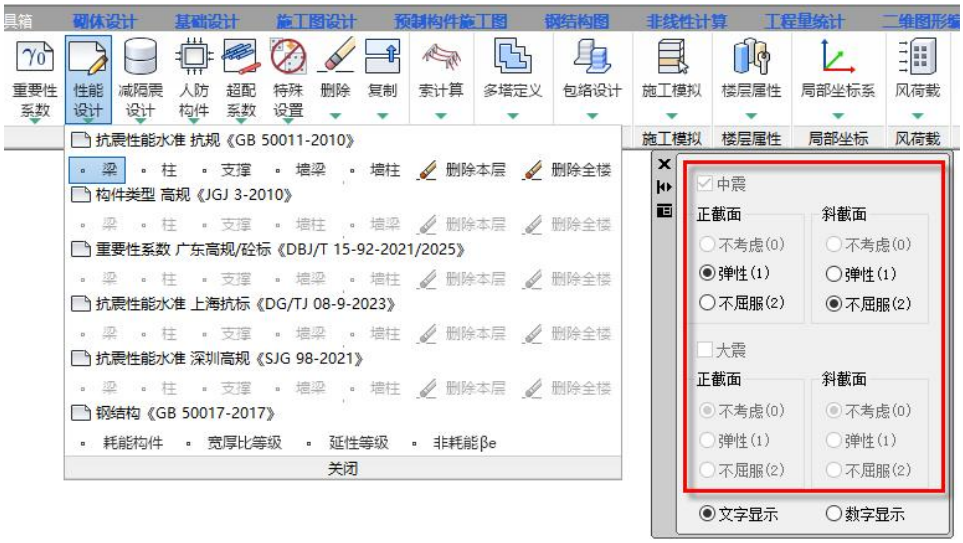
5.9 前处理，特殊构件属性删除增加单构件删除

在前处理-【删除】中，增加单构件删除，将选中构件的所有属性一键恢复默认。



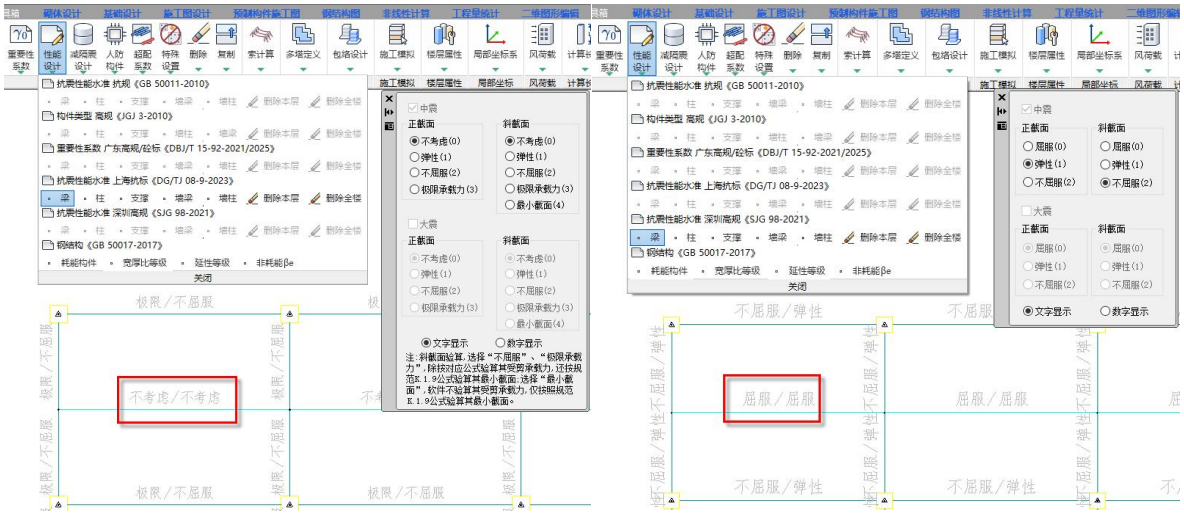
5.10 前处理，优化性能设计参数设置的保存机制

在前处理-【性能设计】中，完成各类构件相关设置后，关闭工程并重新打开，软件将自动保留构件上一次的选择状态。



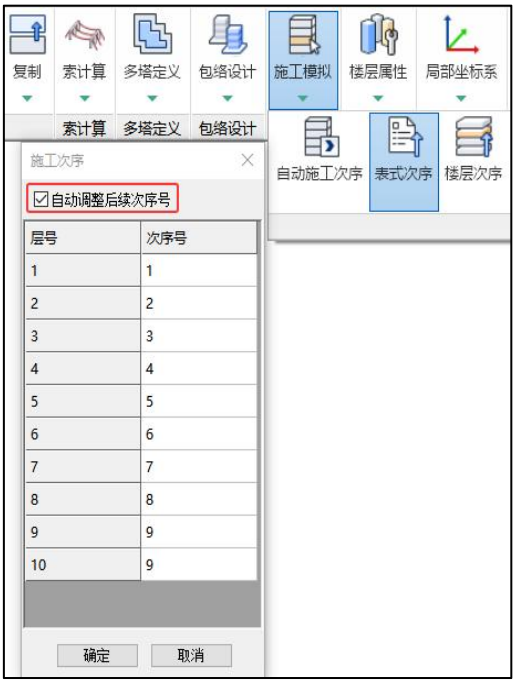
5.11 前处理，优化非框架梁性能设计时的默认设置

在前处理-【性能设计】中，新版本优化了非框架梁性能设计的默认设置：选择上海抗标时，默认值为 “不考虑”；选择深圳高规时，默认值为 “屈服”。。

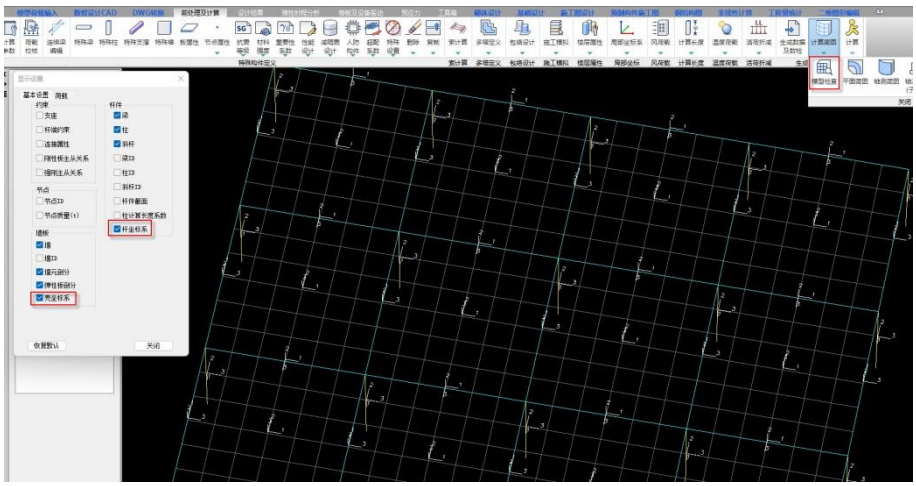


5.12 施工模拟，增加“自动调整后续次序号”选项

在前处理-【施工模拟】-【表式次序】中，新增“自动调整后续次序号”选项。

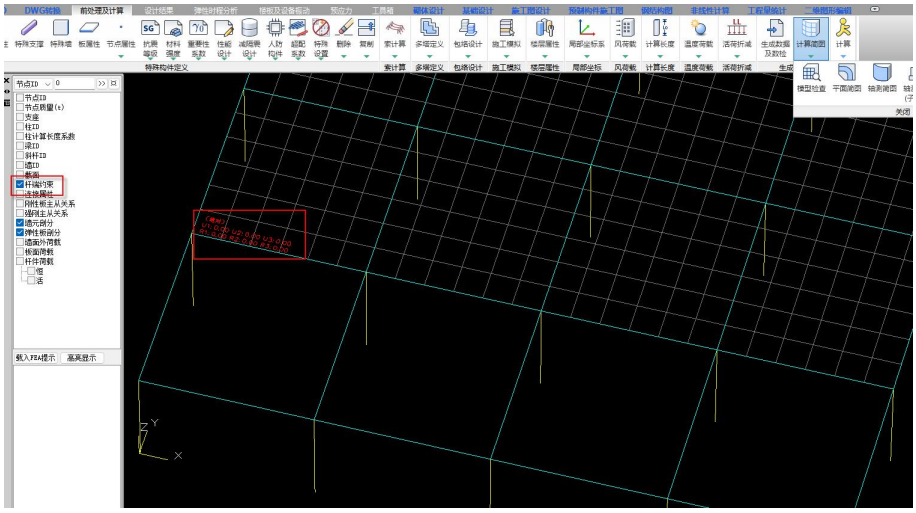


5.13 计算简图，模型检查，增加杆坐标系和壳坐标系的显示



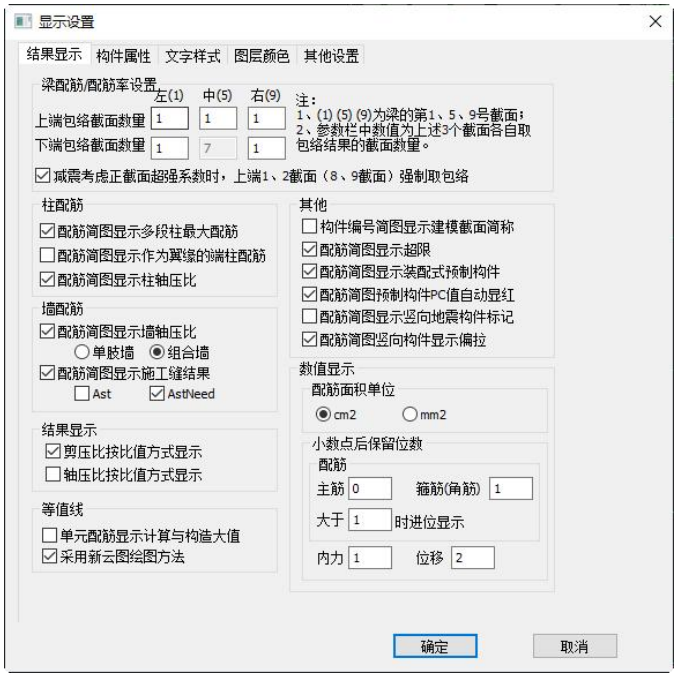
5.14 计算简图，轴测简图，增加杆端释放的显示

在轴测简图-杆端约束中，除了显示一端铰接、两端铰接的属性，增加显示杆端释放所设置的属性。



5.15 设计结果，优化设置菜单的存储机制

在设计结果-【设置】中，所有参数设置在关闭模型时会自动保存，再打开时参数维持原有设定。



5.16 设计结果，增加人防构件材料强度综合调整系数的输出

在设计结果中，新版本增加人防构件材料强度综合调整系数的输出。

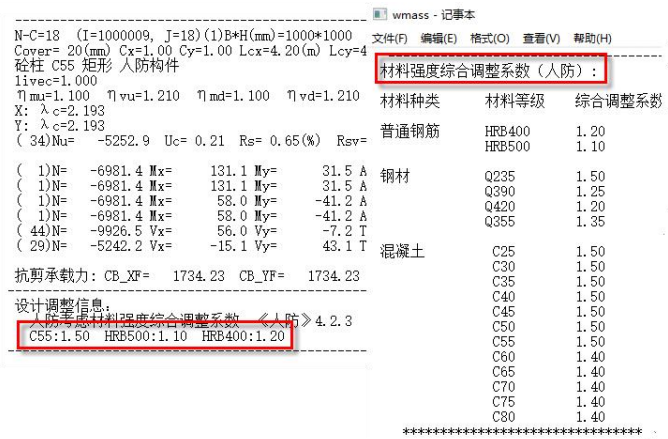
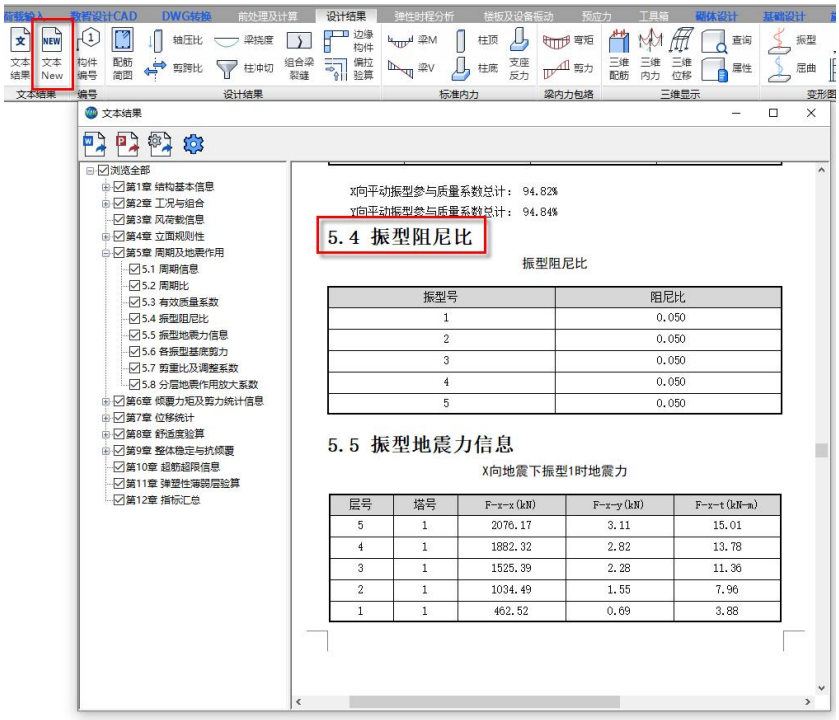


表5 材料强度综合调整系数（人防）

材料种类	材料种类	综合调整系数γd
普通钢筋	HRB400	1.20
	HRB500	1.10
钢材	Q235	1.50
	Q390	1.25
	Q420	1.20
	Q355	1.35
混凝土	C25	1.50
	C30	1.50
	C35	1.50
	C40	1.50
	C45	1.50
	C50	1.50
	C55	1.50
	C60	1.40
	C65	1.40
	C70	1.40
	C75	1.40
	C80	1.40

5.17 设计结果，文本 NEW 中增加振型阻尼比的输出

在设计结果-【文本 NEW】中，新增“振型阻尼比”输出。



5.18 设计结果，文本 NEW 中增加构件超限显示

在设计结果-【文本 NEW】中，新增“超筋超限信息”输出，并支持一键切换到对应构件。

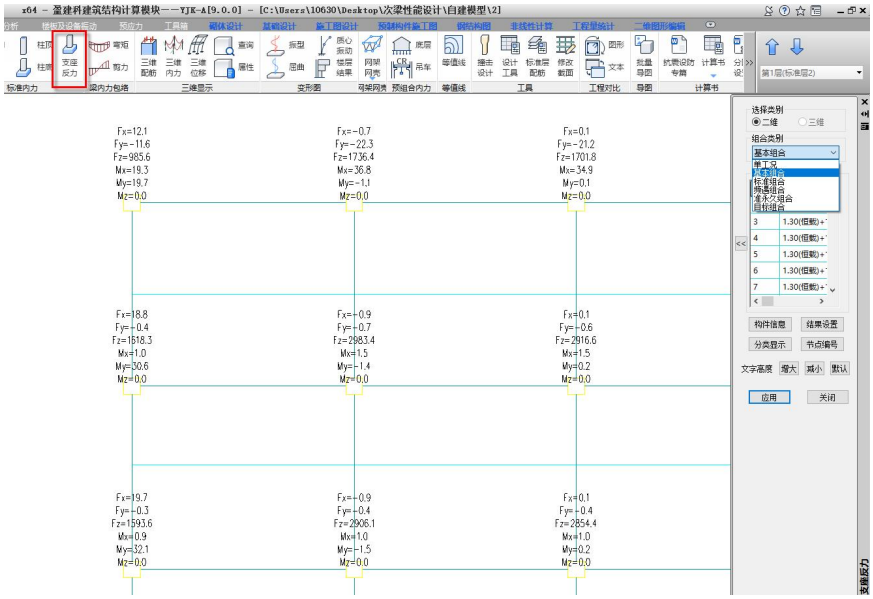
第10章 超筋超限信息

第1层 超筋超限信息

类型	编号	截面尺寸	详细内容
砼柱	1000041	(1)B*H(mm)=500*500	**(组合号:28)节点核心区截面不满足抗剪要求Vjx=-2440.1>1/γre*0.30*1.50*βc*fc*bj*hj=1896.8《砼规范》11.6.3
			**(组合号:30)节点核心区截面不满足抗剪要求Vjy=-2262.7>1/γre*0.30*1.50*βc*fc*bj*hj=1896.8《砼规范》11.6.3
			**最大配筋率超限8.07%>5.00%《砼规范》11.4.13
砼柱	1000042	(1)B*H(mm)=500*500	**(组合号:30)节点核心区截面不满足抗剪要求Vjy=-3899.6>1/γre*0.30*1.50*βc*fc*bj*hj=1896.8《砼规范》11.6.3
			**最大配筋率超限7.03%>5.00%《砼规范》11.4.13
砼柱	1000043	(1)B*H(mm)=500*500	**(组合号:28)节点核心区截面不满足抗剪要求Vjx=-2355.5>1/γre*0.30*1.50*βc*fc*bj*hj=1896.8《砼规范》11.6.3
			**(组合号:29)节点核心区截面不满足抗剪要求Vjy=3774.5>1/γre*0.30*1.50*βc*fc*bj*hj=1896.8《砼规范》11.6.3

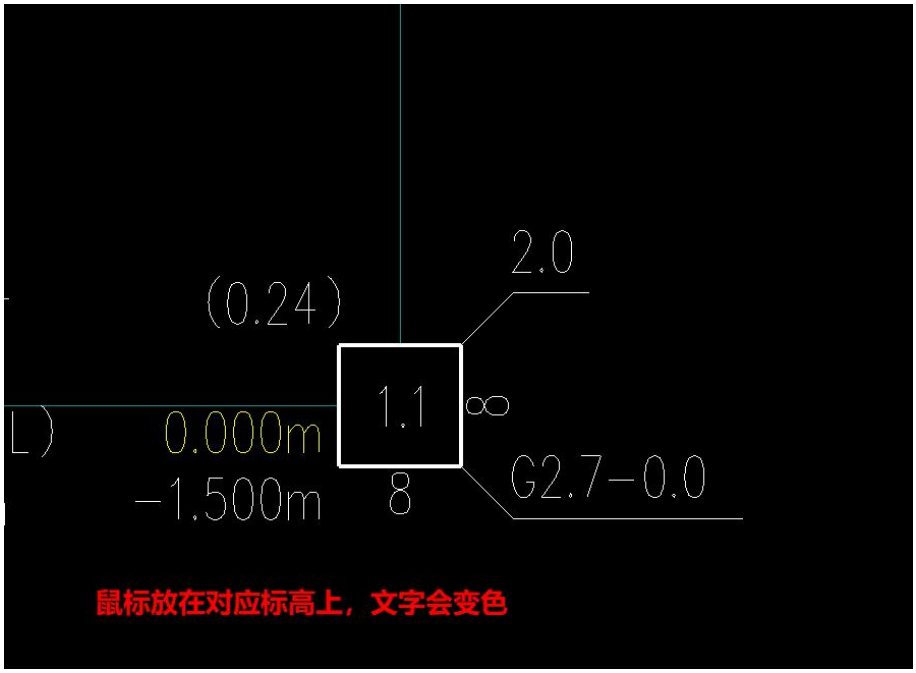
5.19 设计结果，标准内力中增加支座反力输出

在设计结果-【标准内力】中，新增支座反力的输出。



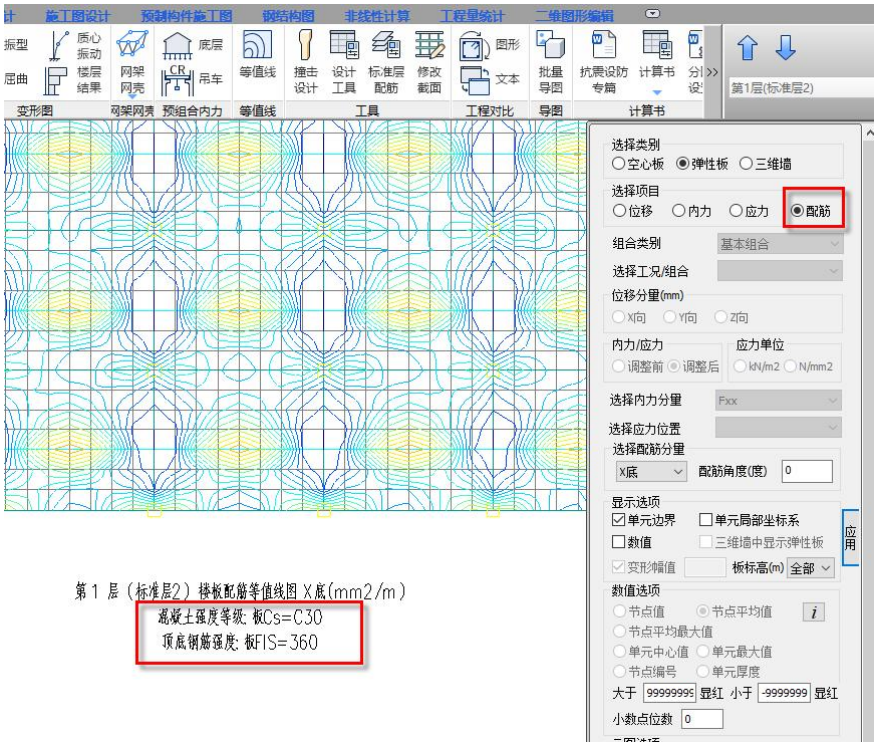
5.20 设计结果，配筋简图显示多段柱的各自标高

在配筋简图中，显示多段柱各段的标高，一方面可以方便看到柱子被打断，另一方面可以通过“构件信息”点击文字，快速调出对应柱子的构件信息文本。



5.21 设计结果，等值线中增加混凝土强度和配筋等级的输出

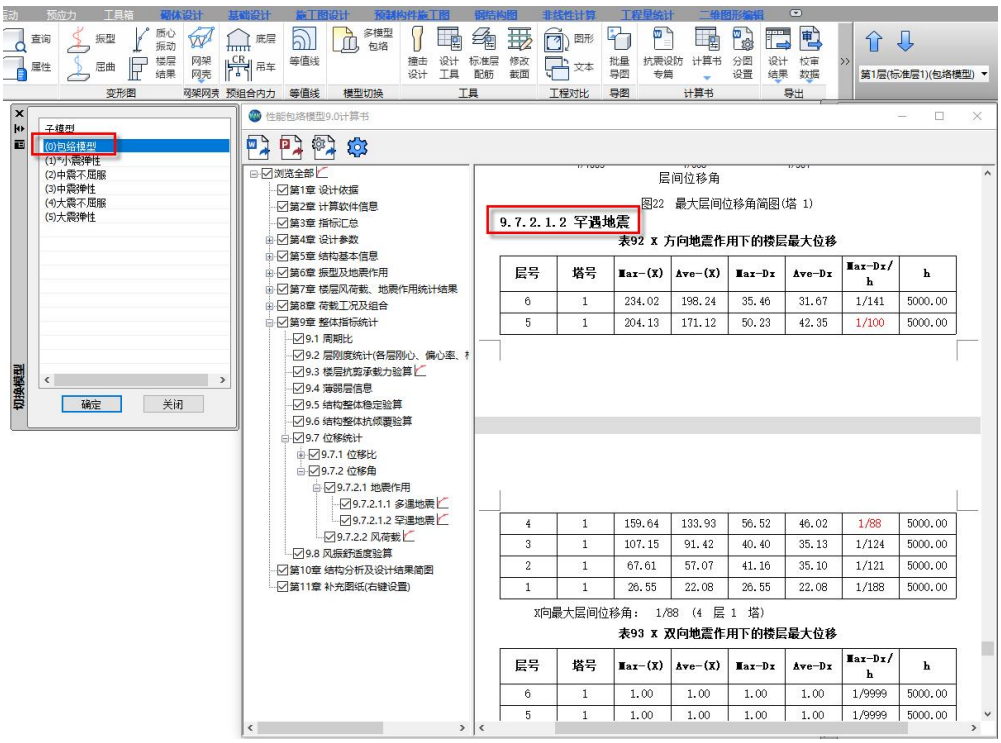
在设计结果中，等值线配筋简图增加混凝土强度和配筋等级的输出。



5.22 设计结果，优化性能包络设计的整体计算书

在设计结果-【整体计算书】中，性能包络设计时，包络模型计算书新增大震位移指标、图表以

及超限判别结果。


子模型
(0)包络模型
(1)小震弹性
(2)中震不屈服
(3)中震弹性
(4)大震不屈服
(5)大震弹性
确定
关闭
切换模型
性能包络模型9.0计算书
浏览全部
第1章 设计依据
第2章 计算软件信息
第3章 指标汇总
第4章 设计参数
第5章 结构基本信息
第6章 振型及地震作用
第7章 楼层风荷载、地震作用统计结果
第8章 荷载工况及组合
第9章 整体指标统计
9.1 周期比
9.2 层刚度统计(各层刚心、偏心率、
9.3 楼层抗剪承载力验算
9.4 薄弱层信息
9.5 结构整体稳定验算
9.6 结构整体抗倾覆验算
9.7 位移统计
9.7.1 位移比
9.7.2 位移角
9.7.2.1 地震作用
9.7.2.1.1 多遇地震
9.7.2.1.2 罕遇地震
9.7.2.2 风荷载
9.8 风振舒适度验算
第10章 结构分析及设计结果简图
第11章 补充图纸(右键设置)
层间位移角
图22 最大层间位移角简图(塔 1)
9.7.2.1.2 罕遇地震
表92 X 方向地震作用下的楼层最大位移
层号 塔号 Max-(X) Ave-(X) Max-Dx Ave-Dx Max-Dx/h h
6 1 234.02 198.24 35.46 31.67 1/141 5000.00
5 1 204.13 171.12 50.23 42.35 1/100 5000.00
4 1 159.64 133.93 50.52 46.02 1/88 5000.00
3 1 107.15 91.42 40.40 35.13 1/124 5000.00
2 1 67.61 57.07 41.16 35.10 1/121 5000.00
1 1 26.55 22.08 26.55 22.08 1/188 5000.00
X向最大层间位移角： 1/88 (4 层 1 塔)
表93 X 双向地震作用下的楼层最大位移
层号 塔号 Max-(X) Ave-(X) Max-Dx Ave-Dx Max-Dx/h h
6 1 1.00 1.00 1.00 1.00 1/9999 5000.00
5 1 1.00 1.00 1.00 1.00 1/9999 5000.00

第六章 混凝土施工图

6.1 板施工图

6.1.1 楼板计算逻辑优化

在整体勾选手册/塑性算法下，个别使用有限元法计算的楼板计算逻辑优化。

当参数中勾选使用手册算法或塑性算法计算时，对非矩形的不规则板块，同一条边上既有简支又有固接的双向板，布置有板间集中力或线荷载的板块，楼板加腋的板块，及有自由边支座的板块，程序自动调用有限元方法计算该块板。以往版本中对于该类型的楼板使用有限元计算时有限元模型中仅有局部楼板，未考虑相邻板的影响，导致计算结果与整体使用有限元（即计算参数中板计算方法设置的是“有限元方法”）时的计算结果不一致。

为了避免这种结果差异，9.0 版本对计算逻辑进行了优化。当整体计算参数勾选的是手册或塑性算法，但平面内存在强制使用有限元计算的楼板时，程序会执行一次整层的楼板有限元计算，针对局部使用有限元计算的楼板会读取相应位置的有限元计算结果，除此之外使用手册/塑性算法的楼板按照单块楼板分别计算后取相应算法下的结果。

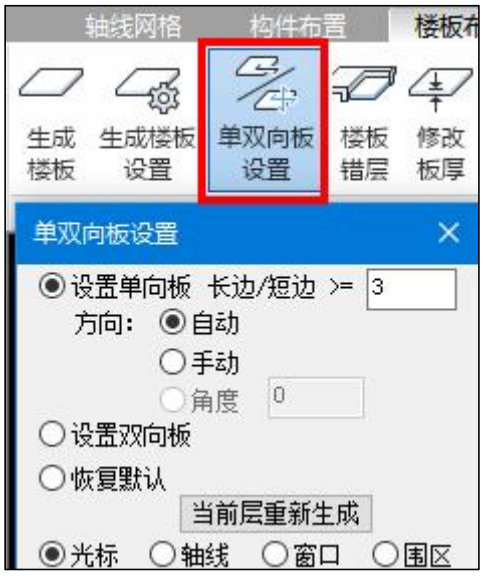
6.1.2 与楼板计算相关的功能修改

1、【数据编辑】下的【导荷方式】功能删除

楼板施工图下不再单独定义楼板的导荷方式，楼板的导荷方式均统一从建模中获取。按照正确的使用逻辑应该是在建模中统一修改，因为导荷方式不仅影响楼板的计算，对于上部结构设计时导算到构件上的荷载也有影响。

2、单双向板显示及长宽比限值参数设置

（1）接建模的单双向板信息进行显示



建模模块的楼板布置下增加了单双向板设置菜单，程序在生成楼板时会根据长短跨的比值自动生成单双向板的属性，同时用户使用时也可以在通过该菜单对单双向板进行交互编辑修改。

楼板施工图中将直接接建模的单双向板属性进行显示及计算。对于单向板，包括两种情况：a.长短跨之比大于等于 3 的规则矩形板；b.建模中修改导荷方式为对边导荷的楼板。这两种情况下都会按照单向板显示。

（2）楼板施工图计算参数下增加“双向板长宽比限值”参数设置



该设置对单双向板的显示结果没有影响，只影响计算结果。当建模中设置的单双向板判断条件的长宽比限值为 3 时，对于 2＜长宽比＜3 的楼板：a.施工图下设置的限值为 2 时，该类板按照单向板计算；b.施工图下设置的限值为 3 时，该类板按照双向板计算。

3、可以考虑相邻板厚相差较大时，厚板铰接薄板

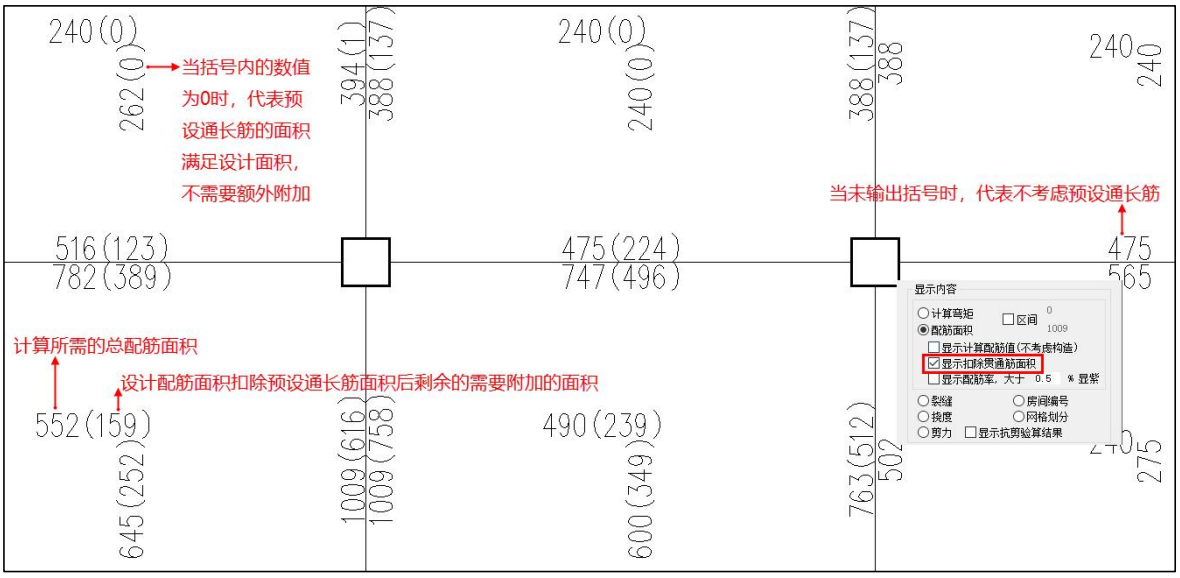


勾选该选项时，同一支座两侧相邻板厚的差值大于设置值时，厚度较大侧的支座边界条件按照简支边处理，厚度较小侧的支座边界条件按照固结处理（错层板除外，错层板单独按照错层楼板的相关设置考虑）。

6.1.3 其他功能优化

1、计算结果下的面积显示支持按照扣除贯通筋后的面积结果查看

当楼板上布置有预设通长筋时，在计算选筋的过程中程序会自动考虑计算面积扣除通长筋面积后再选择附加钢筋，为了方便用户对选筋结果进行复核，在计算结果查看配筋面积时，可以勾选“显示扣除贯通筋面积”对计算及选筋面积进行查看。



如上图所示，当需要考虑扣除预设通长筋面积选筋时，计算面积会给出两个值，括号外为原设计配筋面积，括号内为扣除通长筋面积后需要附加的钢筋面积；若设计面积减去预设通长筋面积结果小于等于 0，则按照 0 输出，代表预设钢筋面积已经满足设计需求；若不需要考虑扣除通长筋面积选筋，则只显示一个值。

2、插入【正筋表格】、【负筋表格】、【钢筋表】时，增加表格的预览效果显示

在插入【正筋表格】、【负筋表格】、【钢筋表】（位于钢筋统计中）时，需要指定插入点，新版本下增加了表格拖动过程的预览效果，方便用户确认合适的插入点位置。

6.2 梁施工图

梁施工图在该版本中主要集中打磨施工图绘制、编辑、更新全流程，为构建绘校一体化作业模式打基础。另外，生成的施工图数据文件可以联动设计院已有的协同工具平台使用，保障终版图纸质量。一模到底，确保设计与施工图数据的一致性，实现整个设计数据链条的闭环应用。

6.2.1 优化梁选筋逻辑

1、归并系数的使用原则调整

连续梁的归并逻辑：首先根据连续梁的几何条件进行归类。找出几何条件相同的连续梁类别总数。几何条件包括连续梁的跨数、各跨的截面尺寸、各支座的类型与尺寸、各跨网格长度与净跨长度等。只有几何条件完全相同的连续梁才被归为一类。接着按实配钢筋进行归并。

首先在几何条件相同的连续梁中选择任意一根梁进行自动配筋，将此实配钢筋作为比较基准。接着选择下一个几何条件相同的连续梁进行自动配筋，如果此实配钢筋与基准实配钢筋基本相同（该处的相同判定即归并系数的判断），则将两根梁归并为一组，将不一样的钢筋取大作为新的基准配筋，继续比较其他的梁。

旧版程序归并系数的使用是按照总对比项的差异率控制。每跨梁比较 4 种钢筋：左右支座、上部通长筋、底筋。每次需要比较的总种类数为跨数*4。每个位置的钢筋都要进行比较，并记录实配钢筋不同的位置数量。最后得到两根梁的差异系数：差异系数 = 实配钢筋不同的位置数÷（连续梁

跨数×4）。如果此系数小于归并系数，则两根梁可以看作配筋基本相同，可以归并成一组。

新版程序归并系数的使用修改为按照每个对比位置的实配钢筋面积差异百分比控制。仍然是对比每跨的四组钢筋（左右支座、上部通长筋、底筋），纵筋面积差异百分比=（实配较大值-实配较小值）/实配较大值，只要有任意一个对比位置的面积差异百分比超过设置的归并系数，则认为不满足归并条件。

通常归并系数的取值范围是 0~1，缺省为 0.2。如果归并系数取 0，则只有实配钢筋完全相同的梁才被归并为一组；如果归并系数取 1，则只要几何条件相同的梁就会被归并为一组；当归并系数为负值时，则所有梁全不归并，各自成组。

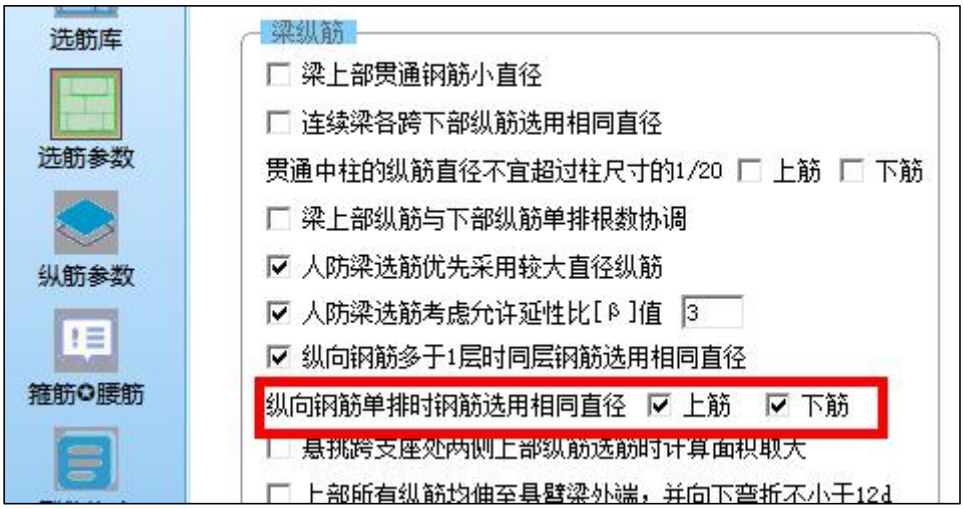
2、增加参数控制【纵向钢筋单排时钢筋选用相同直径】

梁顶筋和底筋在自动选筋的过程中，可以通过以下参数设置控制各个选筋结果是否允许使用两种直径的组合。此处的两种直径可能是不同排之间采用不同的钢筋直径（比如 5C25/3C22），也可能是同一排采用不同的钢筋直径（比如 2C25+3C22）。



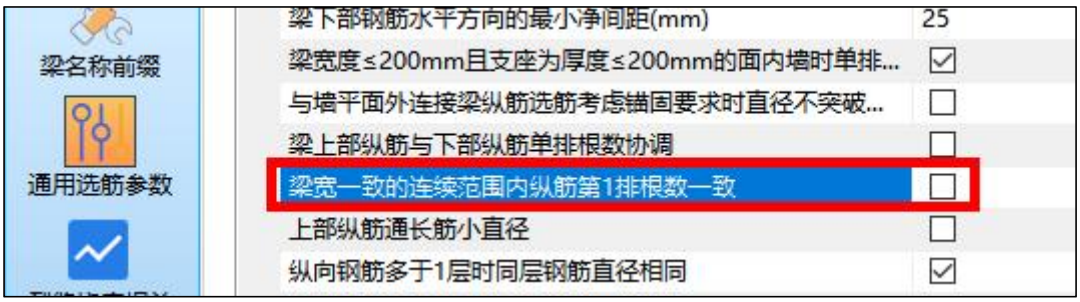
梁类型		选筋库		优选直径	两种直径
框架梁	顶筋	14,16,18,20,22,25,28,32	..	14	☑
	底筋	14,16,18,20,22,25,28,32	..	25	☑
非框架梁	顶筋	14,16,18,20,22,25,28,32	..	14	☑
	底筋	14,16,18,20,22,25,28,32	..	25	☑
墙连梁	顶筋	14,16,18,20,22,25,28,32	..	14	☑
	底筋	14,16,18,20,22,25,28,32	..	25	☑
悬挑梁	顶筋	14,16,18,20,22,25,28,32	..	14	☑
	底筋	14,16,18,20,22,25,28,32	..	25	☑
空心楼盖肋梁	顶筋	8,10,12,14,16,18,20,22,25,28,32	..	12	☐
	底筋	8,10,12,14,16,18,20,22,25,28,32	..	20	☐

在设计过程中为了简化选筋结果，可能需要单独控制钢筋单排时不再考虑两种直径的组合。因此程序增加以下参数，与上图所示参数配合使用。该参数可分别控制顶筋及底筋，勾选时当选筋结果为单排时不再考虑使用两种不同直径。（比如，不勾选时选筋结果是 2C22+2C20，勾选后按照计算面积选筋可能是 4C22。）



3、“旧版参数”下增加参数【梁宽一致的连续范围内纵筋第一排根数一致】

针对部分工业院的设计习惯或港澳及海外地区的选筋习惯，不会严格控制钢筋的用量，选筋上大多会从施工的便利性上考虑，为了方便施工时的钢筋绑扎，通常同一截面宽度下的各跨梁单排钢筋根数选择使用相同的根数。比如（1）顶筋：当梁截面宽度一致时，连续各跨的顶筋第一排采用相同根数及直径的选筋；（2）底筋：为了方便施工时的钢筋绑扎，底筋第一排的钢筋根数与顶筋第一排的钢筋根数一致。



4、增加抗扭腰筋钢筋等级设置

增加【受扭腰筋钢筋等级】设置，用户可以通过该功能设置受扭腰筋的钢筋等级。指定受扭腰筋的钢筋等级后，程序会按照钢筋等级完成受扭腰筋的面积代换并选筋，受扭腰筋的钢筋校审也会按设定的钢筋等级执行。



5、单独增加转换梁腰筋类型的设置

【侧面纵向构造钢筋按受扭钢筋配置】增加对【转换梁】的处理，将转换梁专门拆分出来，用户可以通过勾选/不勾选【转换梁】实现对转换梁腰筋的单独控制。转换梁包括“KZL”和“TZL”，即托墙转换和非托墙转换梁两种类型。如果转换梁原来的腰筋选筋结果是构造腰筋，勾选该选项后并不只是将 G 换成 N，而是按照受扭腰筋的相关设置重新选择腰筋。



6、单跨人防次梁选筋不再执行人防规范第 4.11.9、4.11.10 条

《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005（2023 年版）4.11.9 及 4.11.10 条要求如下：

4.11.9 钢筋混凝土受弯构件，宜在受压区配置通长构造钢筋，构造钢筋面积不小于受拉钢筋的最小配筋百分率；在连续梁支座和框架节点处，且不小于受拉主筋面积的 1/3。

4.11.10 连续梁及框架在距支座边缘 1.5 倍梁的截面高度范围内，箍筋配筋百分率应不低于 0.15%，箍筋间距不宜大于 $h_0/4$，且不宜大于主筋直径的 5 倍。在受拉钢筋搭接处，宜采用封闭箍筋，箍筋间距不应大于主筋直径的 5 倍，且不应大于 100mm。

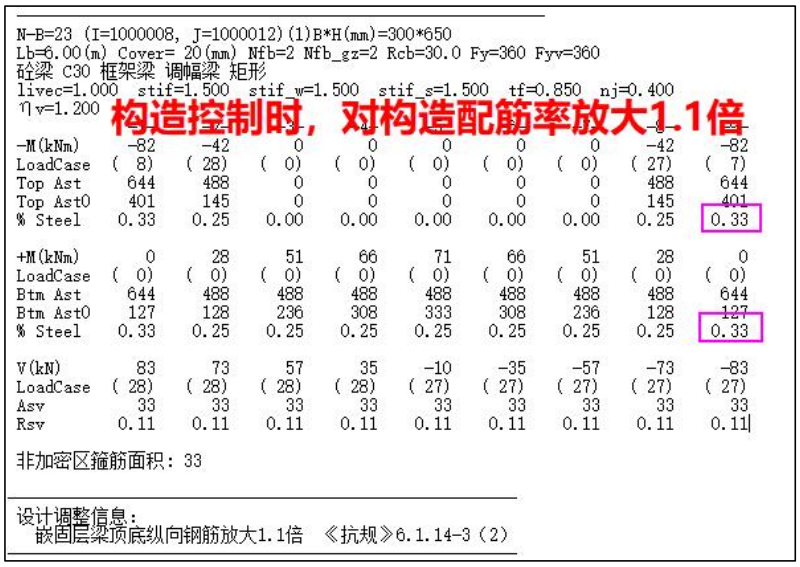
4.11.9 及 4.11.10 条均是针对连续梁及框架梁的要求，并未提及单跨的次梁也需要按照该条要求执行，因此新版本下对单跨人防次梁的选筋进行了调整。单跨人防次梁的选筋仅考虑计算结果和混规的相关构造要求（人防构件的受拉钢筋的最小配筋率除外）。需要注意的是，当单跨人防次梁箍筋计算值较大时，程序仍可能生成箍筋的结果为加密区/非加密区的模式。

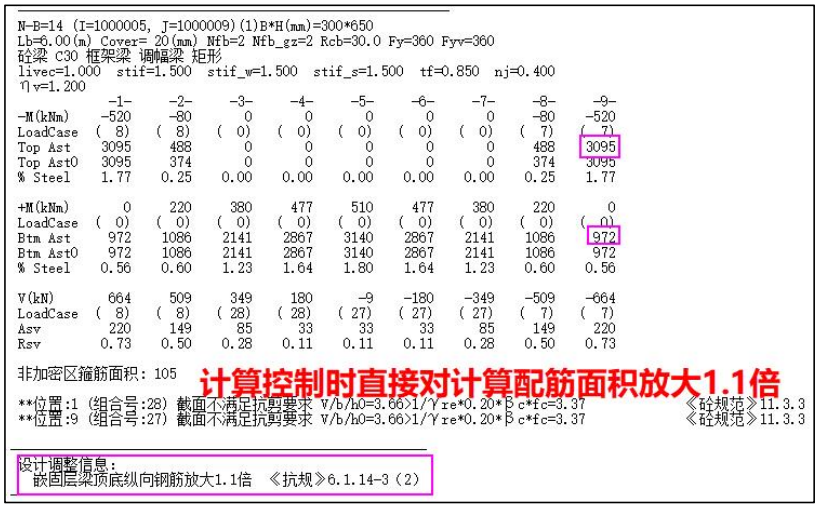
7、连续梁根据材料不同自动拆分

当连续梁中存在不同材料（如连续梁中同时存在钢梁和混凝土梁）时，梁段会在相连节点处自动拆分，拆分后梁施工图对混凝土梁进行标注，钢梁不标注。

8、地下室顶板作为嵌固端时梁设计面积放大 1.1 倍的调整

按照《高规》的 12.2.1 条，地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，梁端顶面和底面的纵向钢筋面积均应比计算增大 10%采用。由于设计模块提供的计算面积已经正确考虑了比计算增大 10%，与规范相符，所以 9.0 版本中施工图配筋面积不对梁端纵向钢筋面积放大 1.1 倍。

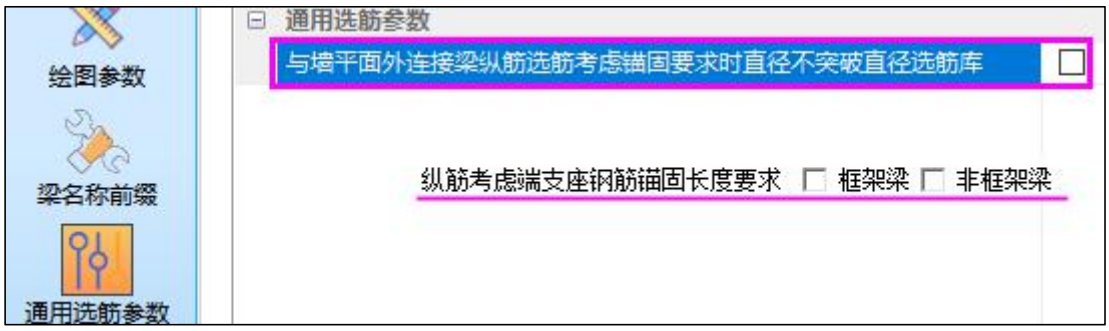




9、增加参数控制剪力墙面外梁按照锚固长度选筋时的最小直径

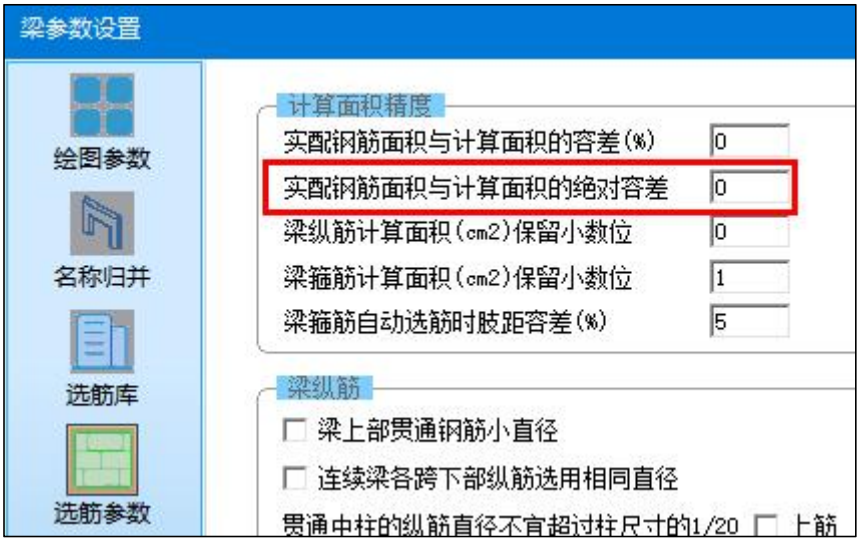
剪力墙结构设计中经常遇到剪力墙平面外搭梁的情况，此时梁端支座处纵筋的锚固长度很难满足设计要求，按照部分用户的设计习惯，当勾选梁按照锚固长度选筋时，不希望突破钢筋级配库的设置（程序本身的选筋逻辑会突破纵筋级配库的设置，当选择的小直径钢筋满足锚固要求且钢筋排数合理时，则有可能选到比较小的纵筋直径），当选筋库中的最小直径仍不满足锚固要求时，按照选筋库中直径从小到大的顺序选择纵向钢筋，纵向钢筋排数不超过 3 排时即认为合理。

备注：该参数仅在“旧版参数”页面中增加。



10、梁增加对实配面积绝对容差的选筋方式

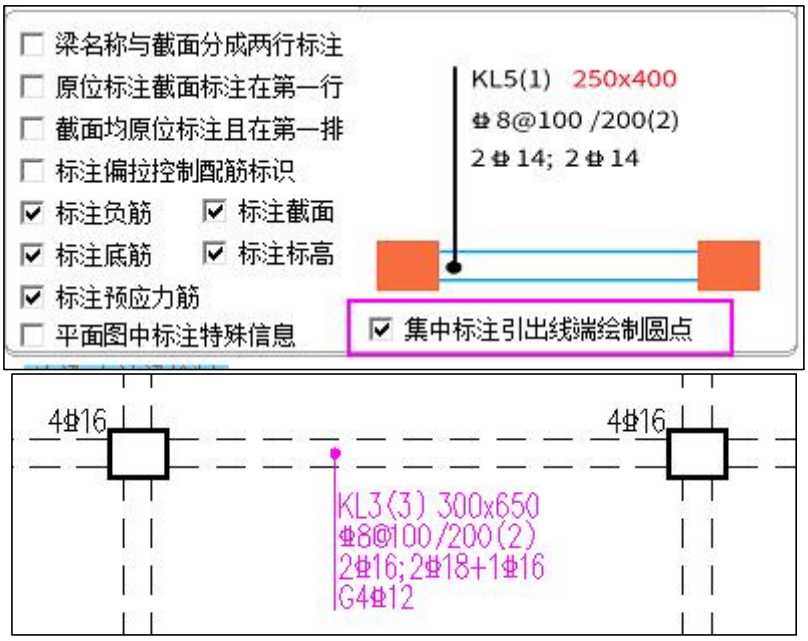
梁【选筋参数】增加【实配钢筋面积与计算面积的绝对容差】，用户可输入数字，单位为mm2，功能和百分比容差控制原理相同，选筋时二者双控。



6.2.2 提高梁施工图绘图及编辑的灵活性

1、绘图参数中增加【集中标注引出线端绘制圆点】

梁【绘图参数】增加【集中标注引出线端绘制圆点】选项，勾选后，集中标注线位于梁的一端会绘制一个圆点，该圆点尺寸会与平面图比例尺互相协调。用户可根据自身出图习惯选择是否绘制圆点。

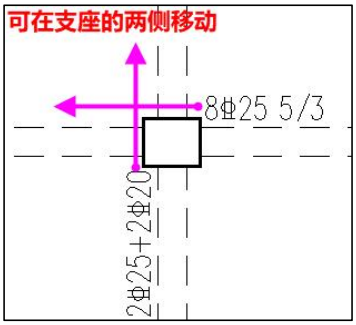


2、梁施工图标注的【移动】优化

为了方便用户在 YJK 下直接进行图面的调整，程序将原位标注的一些位置限制取消，并增加了对原位标注的一些新的编辑项。

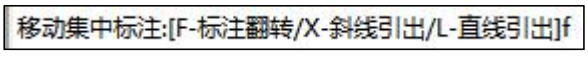
（1）支座筋左右（或上下侧）标注侧限制取消

为了解决原位标注文字避让的问题，连续梁中间支座处的支座筋（支座两边的上部纵筋相同，仅在支座的一侧标注时）可以在支座的左右（或上下）侧进行调整。



（2）单击移动集中标注时可以直接通过命令行切换引线的形式

旧版程序中单击集中标注仅支持对标注位置的移动，若需调整集中标注引线的形式需要使用菜单上的【移动】才可以。新版本下程序将单击移动也增加了引线形式的调整，不再需要点击菜单命令，简化了操作。



（3）单击移动原位标注时可以直接通过命令行切换文字的对齐方式或对文字增加引线

当图面比较拥挤时，经常需要调整原位标注的文字位置进行避让，程序对原位标注的文字单击移动增加了多个操作命令，如下图所示：

移动原位标注:[加引线A] [L-左对齐/M-居中对齐/R-右对齐] [Shift-上下移动/Ctrl-左右移动]

“加引线”：即对原位标注的文字增加引线，辅助表达原位标注文字指向的构件位置；

“左对齐、居中对齐、右对齐”：当原位标注文字有多行时，可以调整各行文字之间的对齐方式；

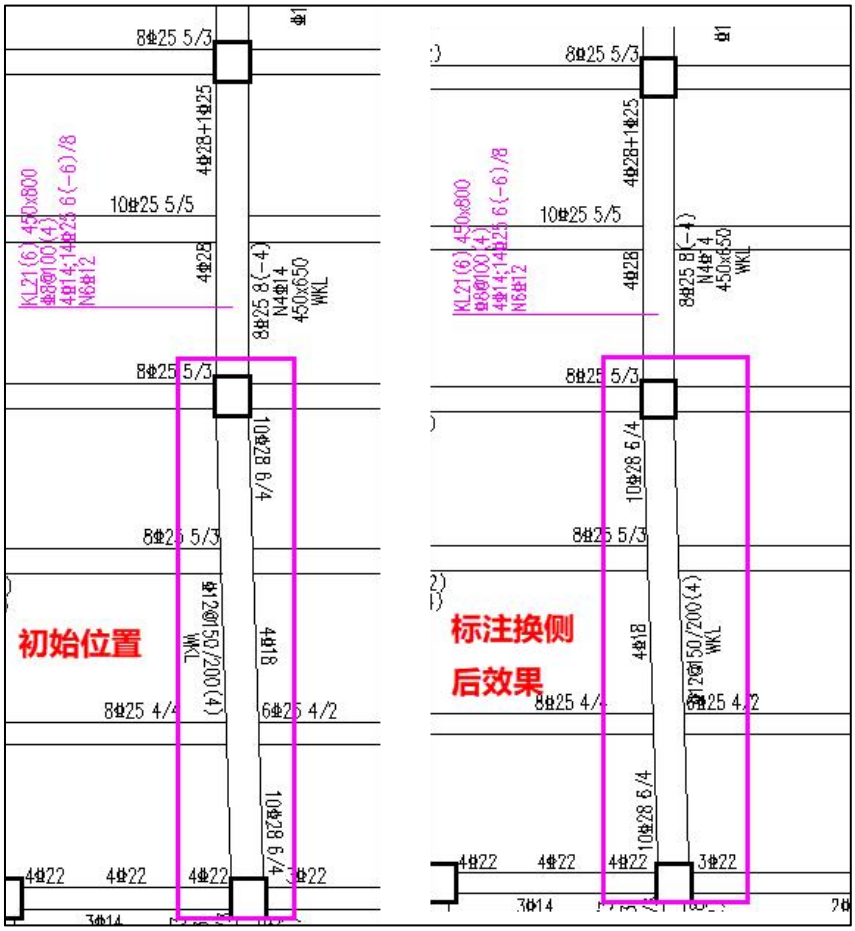
“shift-上下移动”：即摁住 shift 键后，鼠标拖动文字时仅支持上下位置的调整；

“ctrl-左右移动”：即摁住 ctrl 键后，鼠标拖动文字时仅支持左右位置的调整。

3、增加【标注换侧】

当梁倾斜或者为圆弧梁时，程序初始标注的文字方向可能并不符合实际的绘图习惯，此时可以使用【标注换侧】功能，将标注的文字方向进行调整，从而保证看图时文字的方向是一致的。





4、增加平法标注位置的【层间复制】



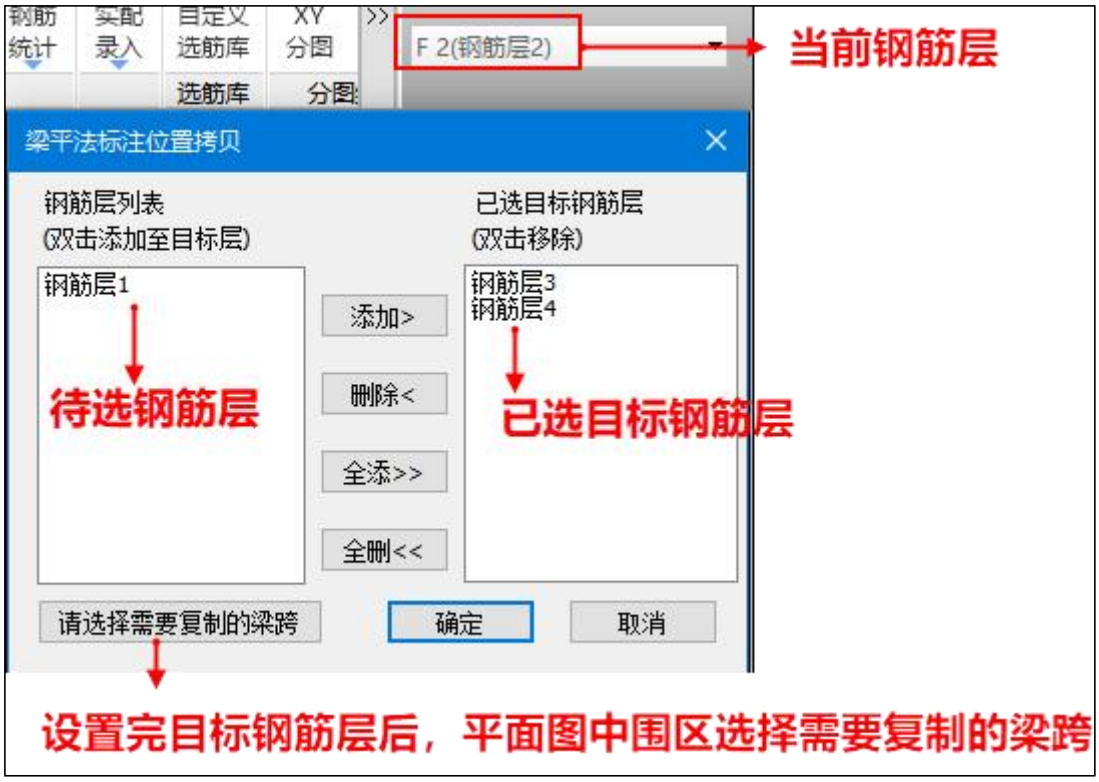
由于图面调整占用绘图的一定工作量，因此对于平面布置相近的楼层，用户希望不同层平面之间能继承已经调整好的平面标注位置，这样以来可以大大减少图面调整的工作量。9.0 版本中有两个功能可以实现平面标注位置的继承。

（1）【钢筋层复制】

该功能是将当前钢筋层的自然层平面标注内容复制给指定的钢筋层下（当一个钢筋层对应多个自然层时，复制到该钢筋层的第一个自然层下），该复制包括实配钢筋信息的复制和平法标注位置的复制两项。

（2）【平法标注位置复制】

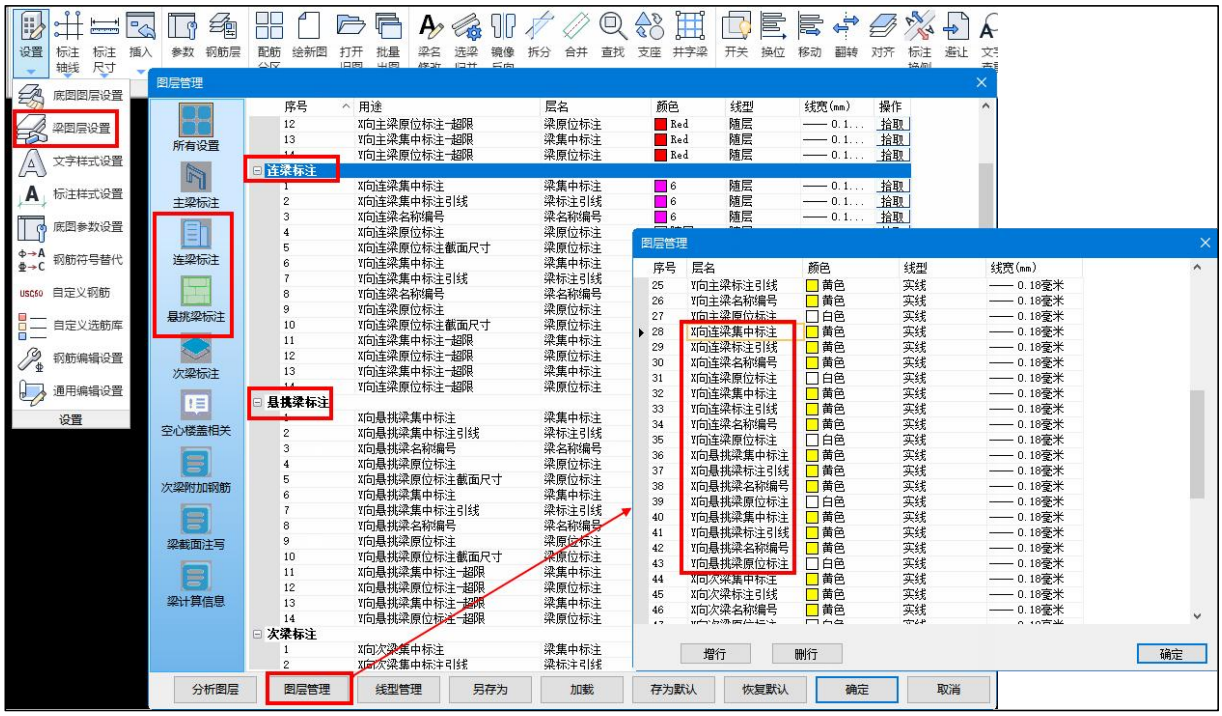
“平法标注位置复制”与“钢筋层复制”的操作界面相同，如下图所示，均是基于钢筋层进行的操作，设置完目标钢筋层后，点击“请选择需要复制的梁跨”按钮，在平面图中围区选择构件，完成选择后点击“确定”即完成当前功能的操作。



与“钢筋层复制”功能不同的是，平法标注位置复制仅仅复制平法标注的位置信息，不复制实配钢筋的信息。即当目标钢筋层对应的平面已经生成过施工图时，执行该功能变化的仅是平法标注的位置，原有的实配钢筋结果不变。当目标钢筋层对应的平面未生成过施工图时，则是使用当前平法标注位置结合各钢筋层本身自动选筋的结果生成施工图图面。

5、细化梁施工图图层设置

将梁平法标注的图层设置进行细分，增加连梁、悬挑梁的平法标注设置图层，用户可以根据使用需求进行单独设置。



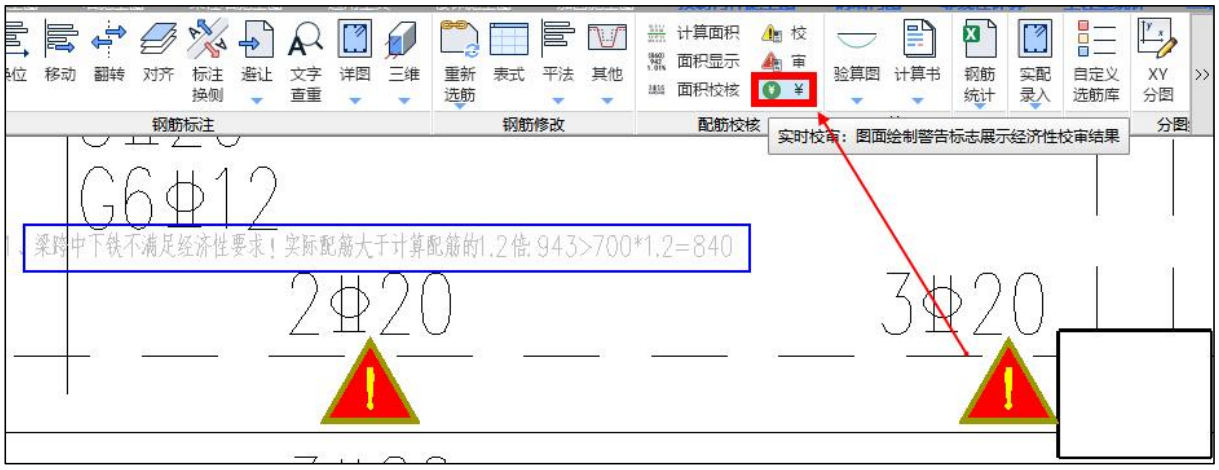
6、完善层间梁的验算简图查看

以往版本层间梁在绘图上已经可以通过【层间梁出图】功能实现单独绘制，但是无法在单独绘制的平面图上查看层间梁的裂缝、挠度、S/R 验算、延性比验算结果，验算结果仍与楼层梁叠在一起查看，非常不方便区分。因此新版本下增加了在层间梁绘制平面的基础上查看相关验算结果，程序会判断当前平面图形的状态，当为层间梁平面时，查看验算结果的简图仍以层间梁平面上的构件为准。

6.2.3 完善原有校审及校对功能的使用

1、支持独立查看经济性校审结果

梁施工图的校审功能包括面积校核、规范校审及经济性校审三项，可以通过勾选校审项实现对不同校审内容的查看。为了方便用户仅对经济性校审结果进行查看，新版本下增加了经济性实时校审菜单，如下图所示，执行该菜单时会将不满足经济性要求的梁校审结果以实时校审的红三角进行提示，单击或者鼠标移动至红三角上均可对详细结果进行查看。



判断梁钢筋经济性的指标，仍在原校审对话框的经济性校审项中进行设置。

梁经济性校审参数包括：

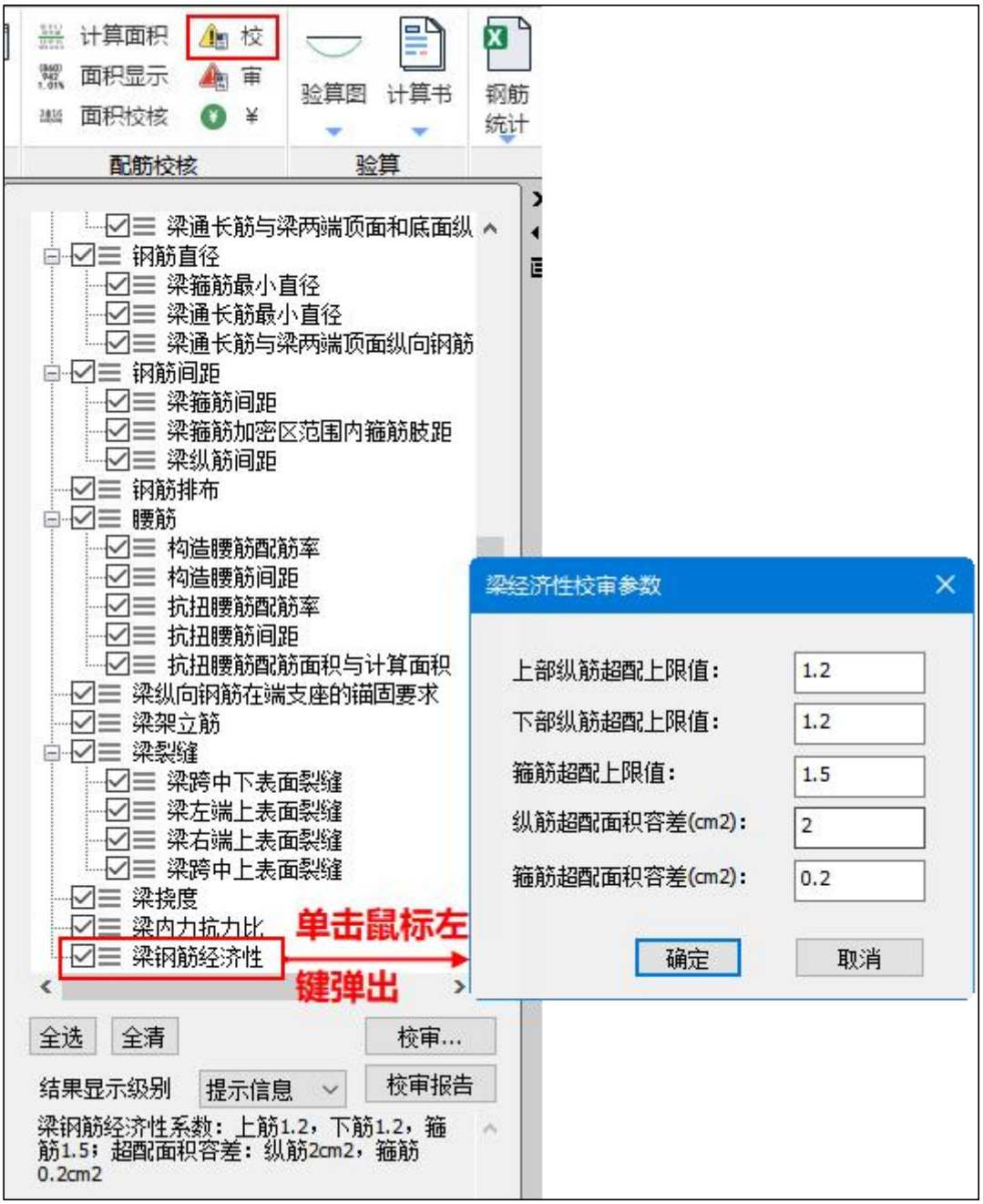
（1）上部纵筋超配上限值：梁上部支座钢筋选筋实配钢筋量（面积）/相应位置设计面积＞设置值，即判定为经济性超限，默认值为 1.2；

（2）下部纵筋超配上限值：梁下部跨中钢筋选筋实配钢筋量（面积）/相应位置设计面积＞设置值，即判定为经济性超限，默认值为 1.2；

（3）箍筋超配上限值：梁加密区和非加密区实配钢筋量（200mm 范围内箍筋面积）/相应位置设计面积＞设置值，即判定为经济性超限，默认值为 1.5；

（4）纵筋超配面积容差 X（cm2）：梁实配纵筋面积-相应位置设计面积≤设置值时，无论二者倍数关系如何，都不判断为超限，该条主要针对于设计配筋面积较小的梁，默认值为 2；梁实配纵筋面积-相应位置设计面积＞设置值时，再按照相应的上限值比较。

（5）箍筋超配面积容差 X（cm2）：梁实配箍筋面积-相应位置设计面积≤设置值时，无论二者倍数关系如何，都不判断为超限，默认值为 0.2；梁实配箍筋面积-相应位置设计面积＞设置值时，再按照相应的上限值比较。



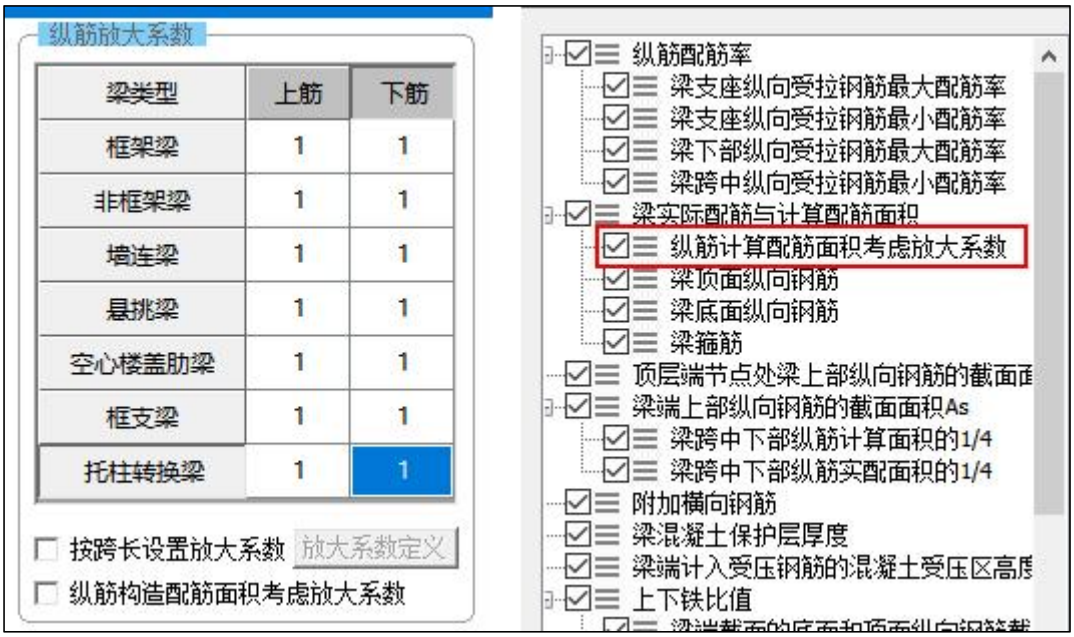
备注：梁经济性校审时使用的设计面积取值规则如下

（1）纵筋：设计面积是指上部结构设计结果中输出的面积（设计结果中的面积是已经考虑了计算与构造取大后的值，施工图进行经济指标的判断时，直接使用设计面积），不考虑施工图中乘以纵筋面积放大系数后的值；

（2）箍筋：设计面积并不是直接使用上部结构设计结果中输出的箍筋面积，同时还会考虑箍筋的一些构造要求确定的箍筋面积（比如箍筋的最小直径、箍筋肢数、箍筋间距等）。箍筋经济性指标判断时使用的设计面积是前述两种面积的大值。

2、梁纵筋实配面积校核时增加选项控制“使用乘以放大系数后的计算面积”

当用户在选筋参数中设置了梁纵筋的放大系数后，校核实配钢筋面积时可以选择是否使用“乘以放大系数后的设计面积”。若校审项中不勾选，则使用初始设计面积进行校核；若勾选，则使用max（计算配筋面积*放大系数，构造配筋面积）或（设计配筋面积*放大系数）进行校核。

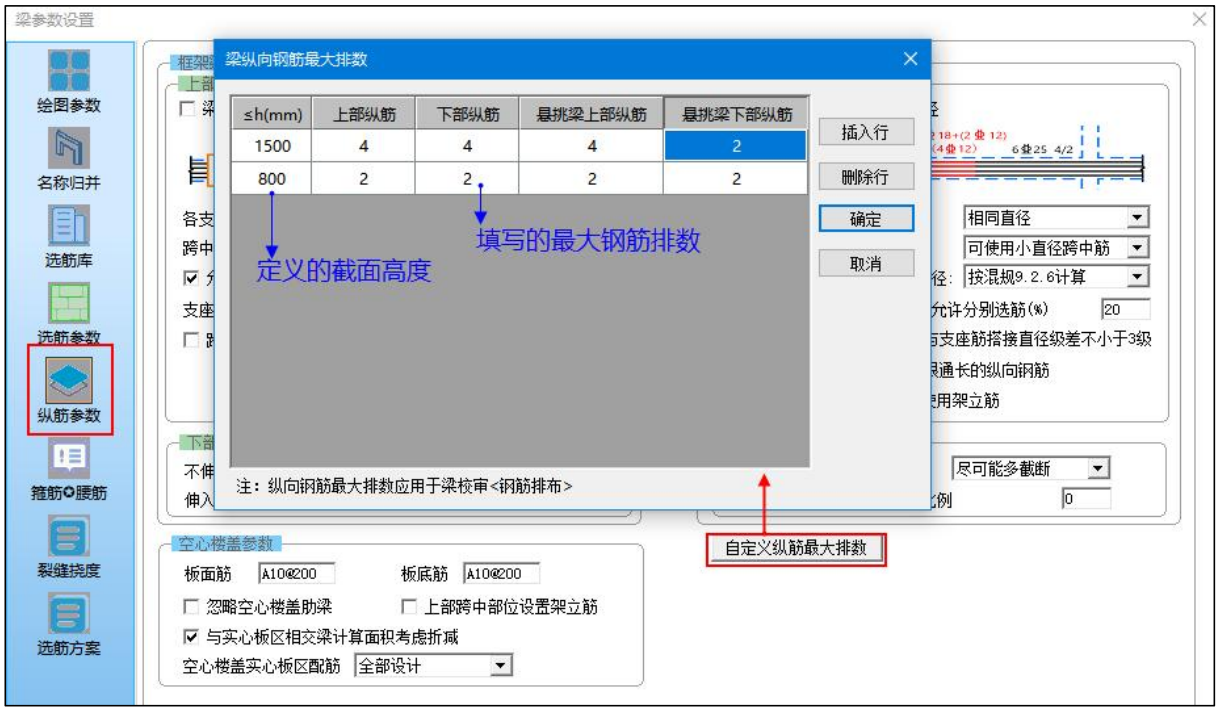


备注：放大系数乘在计算配筋面积或设计配筋面积上，受参数“纵筋构造配筋面积考虑放大系数”的设置影响。

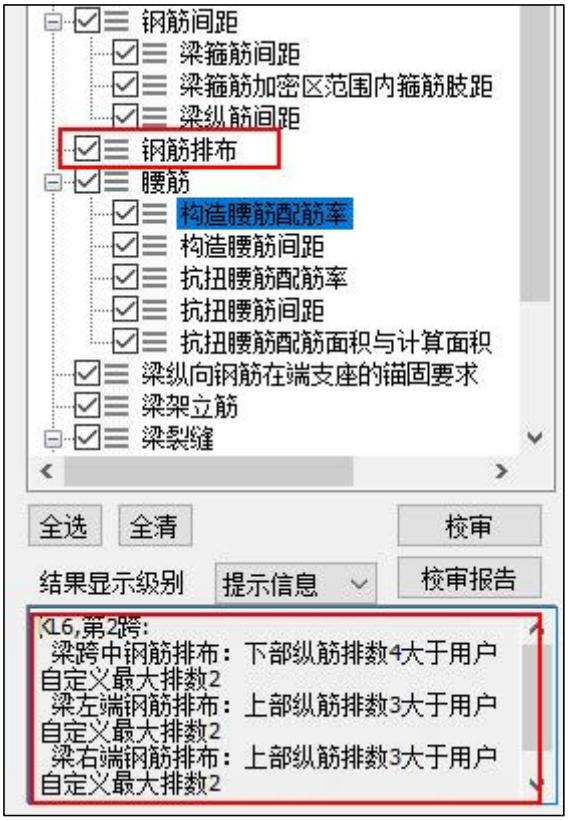
3、支持对纵筋最大排数的校核

上部结构配筋设计时使用的有效高度为假定值，而施工图考虑实配纵筋后得到的实际有效高度往往与设计时不一致，尤其当梁截面高度较小，但是钢筋排数较多的情况下，可能会引起 h0 的变化较大，导致构件存在安全隐患。因此施工图本身自动选筋时就会控制排数较少的选筋结果优先。但往往存在计算面积特别大的情况，三排以下仍选不到合适的配筋时，会突破钢筋排数的限制继续选筋，此时就需要用户复核一下选筋结果的合理性。同时为了方便给出用户提示，新版下增加了对钢筋最大排数的校核。

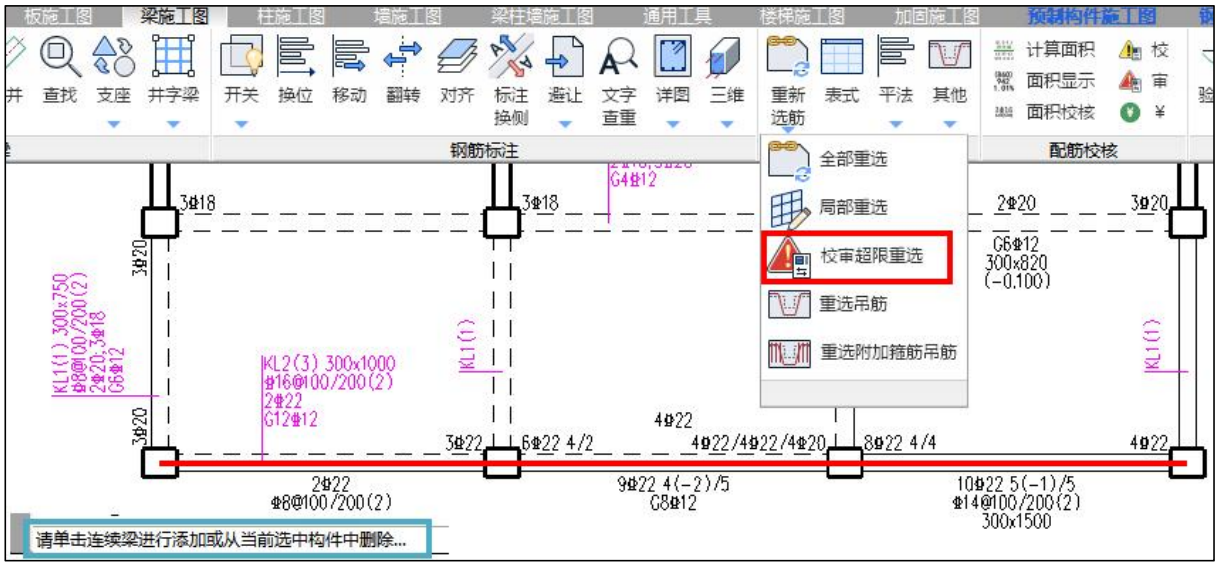
首先，用户根据设计需求在纵筋参数下设置【自定义纵筋最大排数】，该设置仅作为校审时的依据，选筋上不考虑。点击“自定义纵筋最大排数”后弹出下图所示定义对话框，第一步先执行“插入行”，然后设置梁截面高度及对应的各类钢筋最大排数限值，同时还可以单独设置悬挑梁的最大排数。



设置完成后便可以进行校审，勾选“钢筋排布”选项即可完成最大排数的检查，若有不满足的构件程序会给出校审结果提示。



4、增加【校审超限重选】功能与校审结果配合使用

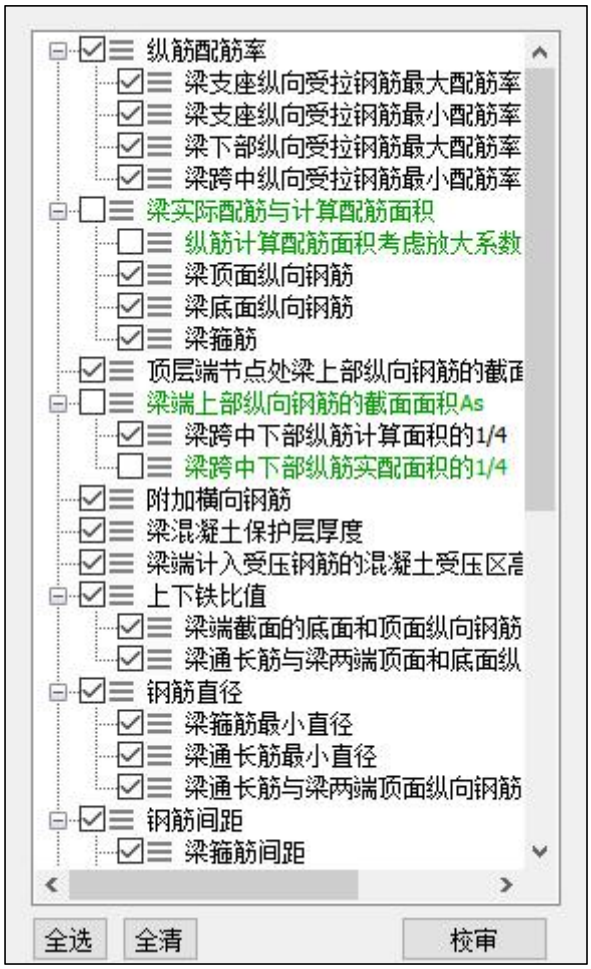


该功能与【校审】功能配合使用，该功能下的超限项取决于【校审】下不满足的内容。只要有校审不满足的内容，执行【校审超限重选】时连续梁就会显示一根红色的粗线进行提示，此时用户可以交互指定不需要执行钢筋重选的梁，或者补充增加需要进行钢筋重选的连续梁，确认后程序结束重选时红色的线仍表达在图面上，以提示哪些构件进行过重选。如果想关闭亮显状态，需再次执行【校审超限重选】，关闭梁亮显功能。

使用时需要注意：尽管显示了红色的粗线在钢筋重选的组里面，结束命令后实配钢筋也不一定会发生变化，原来的校审不满足项也可能仍不满足。这主要取决于目前的校审不满足项是否能通过重选钢筋就能解决，执行钢筋重选时仍是按照当前参数设置进行重选。

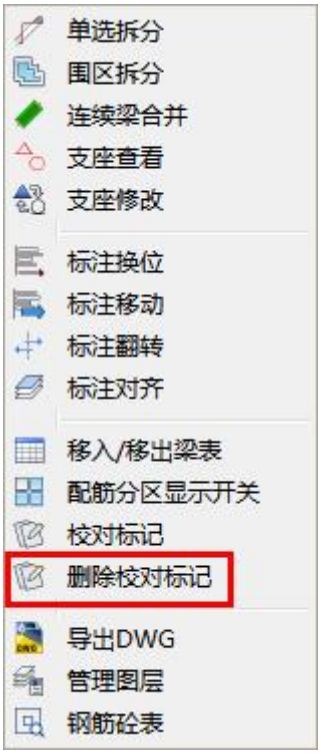
5、校审项的勾选与否使用不同颜色进行区分（梁、柱、墙模块下均做了相同处理）

校审项设置时对于未选中校审项按照绿色显示，用不同的颜色进行区分，使勾选效果更加直观。



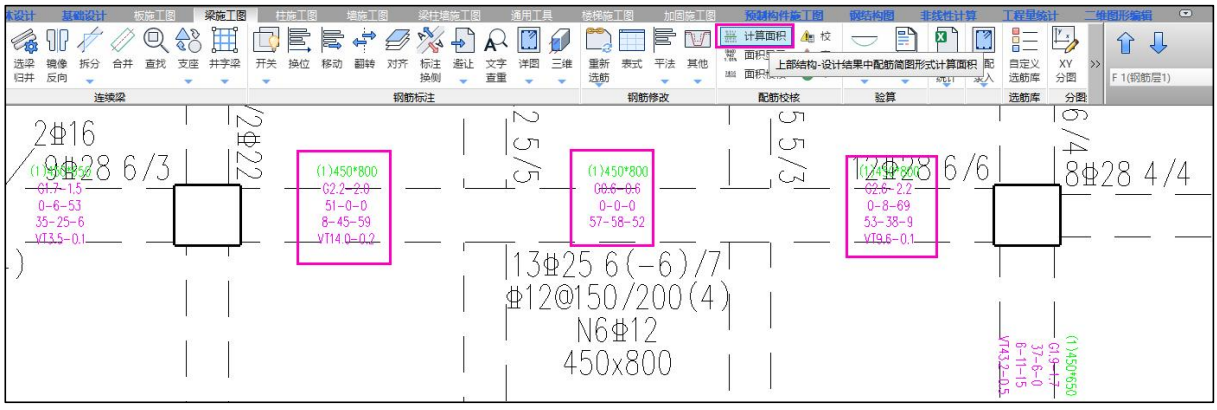
6、增量更新增加校对标记

打开旧图时程序会自动对模型数据进行比较，构件发生变化的位置自动更新，没有变化的构件标注位置及实配钢筋数据不变。结束更新后程序会在平面图中对有变化的构件位置（构件偏心变化、新增构件、）绘制“校对标记”，方便用户定位查看。（校对标记的样式与鼠标右键快捷键下的校对标记形式相同，可使用右键“删除校对标记”功能去除图面上已有的标记线。）



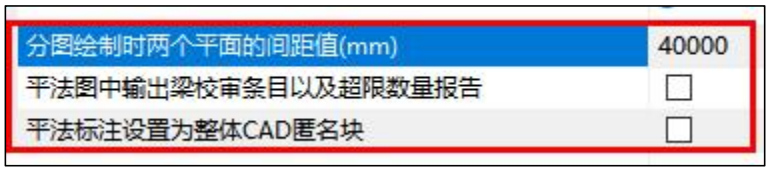
7、计算面积显示修改为按照梁段显示

以往版本中在梁施工图下进行计算面积显示时，是按照梁跨的结果展示的，即施工图按照梁段的数据整合成梁跨的数据进行展示，这样以来不方便用户直接与设计结果的配筋简图进行比对。为了更加直观的与设计结果的配筋简图结果进行对比，新版本下计算面积显示调整为按照梁段结果输出。



6.2.4 联动设计院现有协同平台使用，扩充及改进原有功能

由于 YJK 施工图可以直接生成 DWG 图纸，所以在与 CAD 的衔接上更为方便。既支持在 YJK 下将 CAD 的模板图作为底图使用，亦可以直接将 YJK 生成的施工图作为外部参照关联到用户终版图纸中。为了更好的配合用户现有的协同平台进行使用，对生成的终版施工图可以进行一些特殊处理。比如保存的图纸中标注按照匿名块、最终保存的图纸上同时展示校审结果、配合分图绘制的需求调整原有的分图保存逻辑等，同时在旧版参数的【绘图参数】页中增加了以下控制参数：



1、优化梁施分图绘制的功能



当一个平面图中同时表达所有构件的钢筋信息时，可能导致图面比较拥挤，标注避让困难，通常该情况下可以使用 XY 或主次梁分图绘制的形式。旧版程序中分图绘制仅是作为临时显示使用，保存出去的最终图纸还是合并到一起显示的，并且连续梁的所有编辑功能使用也受限制。

为了更好的与用户已有的分图绘制底图或者模板图匹配使用，新版程序下增加了对分图绘制图面的保存，并且可以记录分图绘制的状态，保证下次打开旧图时仍是分图绘制的形式。同时分图绘制下也支持连续梁的所有编辑修改功能，均可保证在各自的图面上进行编辑修改。打开旧图增量更新亦可在分图绘制状态下完成，保证两个区域的图形同时更新。

分图绘制时最终的用户图纸上需要考虑不同绘图区域之间的间距，可以通过参数“分图绘制时两个平面的间距”进行粗略控制。该间距控制的是当前平面图形的底图最右点到分图后第二个图形区域的最左点之间的距离。

2、可在保存的图纸中同时输出当前图纸的校审结果

当勾选【平法图中输出梁校审条目以及超限数量报告】时，绘制完施工图切出施工图模块或者切换楼层时，会在保存的 DWG 图纸中自动列出该层平面对应的校审结果。校审内容及结果与【校审】菜单下的校审项一致。



这样以来关联到协同平台下的图纸中就会带有当前平面的校审信息，方便审图人员或者设计人员及时查看图纸的校审状态，控制最终的出图质量。

当前图纸针对校审项进行了编辑修改后，图纸上已有的校审结果不会及时更新，在切出或者切换楼层时才会自动更新校审结果。

3、可将保存的 DWG 图纸中的平法标注设置成 CAD 的匿名块形式

在梁、柱、墙旧版参数页面下均增加了参数“平法标注设置为整体 CAD 匿名块”，勾选该参数后，程序自动保存的 DWG 图纸中跟配筋相关的平法标注内容均会被定义成一个整体的匿名块。比如梁平法图中的集中标注与原位标注、梁表，柱平法图中的构件编号及柱表，墙平法图中的构件编号及墙表等。

4、可一键隐藏底图

当用户将程序生成的 DWG 图纸作为外部参照直接插入到现有的模板图中使用时，可以在退出程序或者切换楼层前执行【隐藏底图】，此时自动保存出去的图纸底图实体是隐藏的状态，仅有平法标注可见。



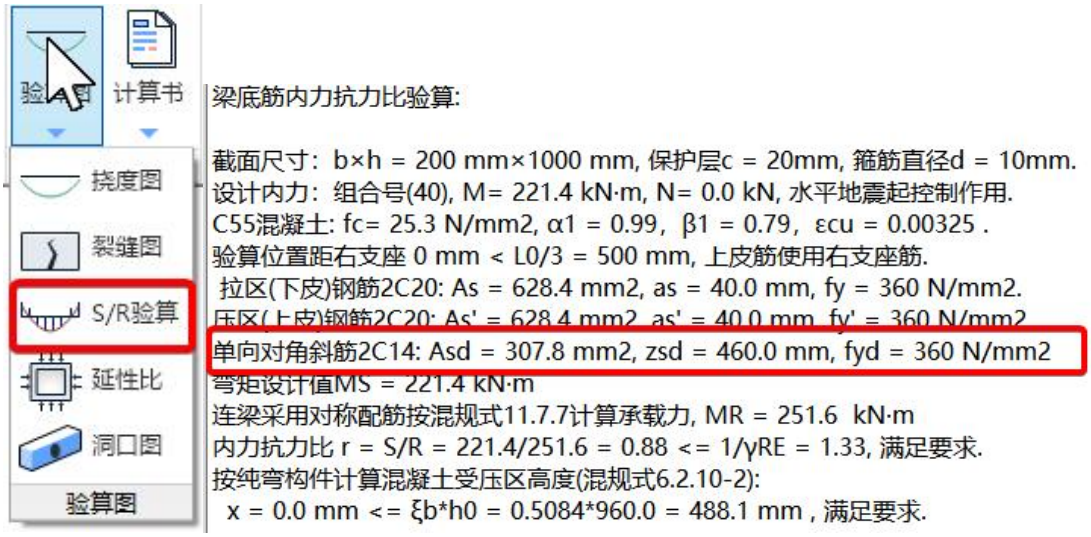
6.2.5 其他功能改进

1、调整连梁的内力抗力比计算

《混规》第11.7.7条：筒体及剪力墙洞口连梁，当采用对称配筋时，其正截面受弯承载力应符合下列规定：

$$M_b \leqslant \frac{1}{\gamma_{RE}}[f_y A_s (h_0 - a'_s) + f_{yd} A_{sd} z_{sd} \cos\alpha] \quad (11.7.7)$$

连梁的【S/R 验算】功能增加考虑梁内配置的斜筋对抗弯承载力的贡献。连梁的斜筋分为交叉配筋、对角斜筋、对角暗撑三种形式。



6.3 柱施工图

6.3.1 优化柱施工图的选筋

1、柱归并系数的使用原则调整

柱子的归并包括两个步骤：竖向归并和水平归并。

竖向归并在连续柱内的不同柱段间进行。如果几个柱段位于不同层，但同属一根连续柱，且各柱段截面形状相同，那么可以用某层柱段的钢筋代表所有这些柱段的配筋，这就是柱的竖向归并。软件通过划分钢筋标准层来实现竖向归并。

水平归并在不同连续柱之间进行。布置在不同节点上的多根连续柱，如果其几何信息相同（几何信息包括柱截面尺寸、柱属性、柱跨数、柱偏心等），配筋面积相近，可以归并为一组进行出图，这就是柱的水平归并。软件通过“归并系数”等参数控制水平归并的过程。

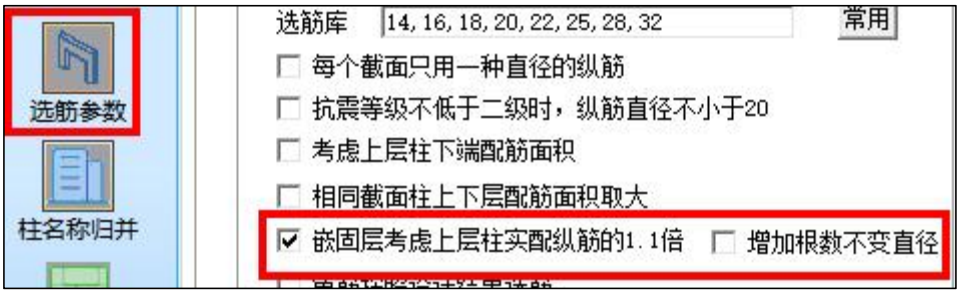
旧版程序归并系数的使用是按照不同率控制。不同率指两根连续柱之间实配纵筋数据不相同的数量占全部对比的钢筋数量的比值。以某 10 层的矩形截面柱为例，描述一段柱的纵筋数据有 4 个：角筋、X 向纵筋、Y 向纵筋、箍筋（只判断直径、加密区和非加密区间距），10 层共有 40 个对比的纵筋数据，如果这 40 个数据中有 4 个不同，不同率就是 4/40=0.1。

新版程序归并系数的使用修改为按照每个对比位置的实配钢筋面积差异百分比控制。对比内容包括 X 向纵筋、Y 向纵筋、X/Y 方向加密区/非加密区箍筋、X/Y 方向节点核心区箍筋 8 项，若是全楼归并，则对比数为 8*n 层。只要其中一项的面积差异百分比不满足设置的系数值就不归并。

实配面积差异百分比的计算方式为：差异百分比=（实配较大值-实配较小值）/实配较大值。通常归并系数的取值范围是 0~1，缺省为 0.2。如果归并系数取 0，则只有实配钢筋完全相同的连续柱才被归并为一组，如果归并系数取 1，则只要几何条件相同的连续柱就会被归并为一组。还有一种特殊情况，当归并系数输入负值时，则不考虑上述的归并规则，所有连续柱全不归并，各自成组。

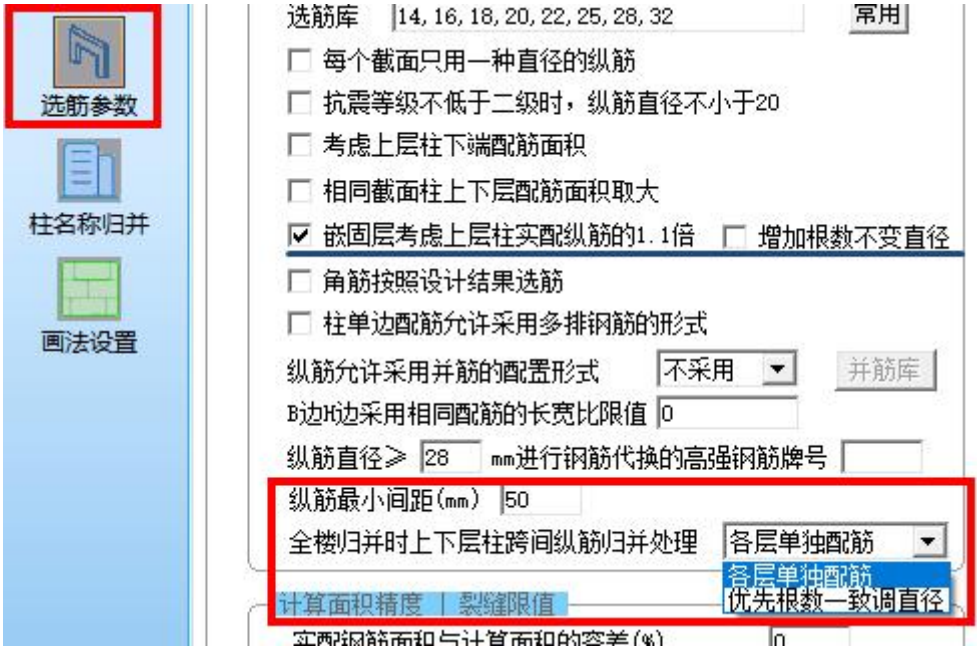
2、调整考虑上层柱实配纵筋 1.1 倍的判断原则

按照高规 12.2.1-3 条要求，当地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，地下一层柱截面每侧纵向钢筋面积不应少于地上一层对应柱每侧纵向钢筋面积的 1.1 倍。旧版程序下无论地下室顶板是否作为嵌固端，仅对地下一层进行了判断，并对地下一层的配筋执行 1.1 倍的调整，该原则与上部结构设计使用原则不一致。新版程序下调整为对嵌固端所在楼层的判断，只有嵌固层的柱纵筋才考虑上层柱的 1.1 倍，同时调整参数名称如下图所示。原菜单中的【≥1.1As】验算功能，楼层判断也由原来的地下一层调整为嵌固层。



3、结合施工的便利性增加部分选筋控制参数

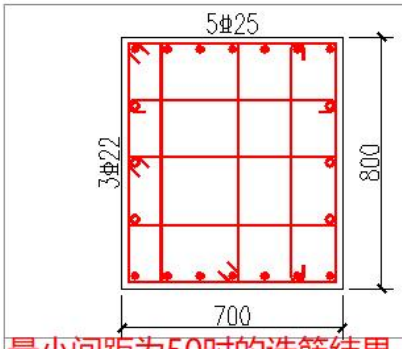
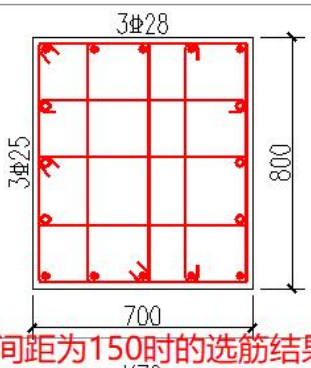
考虑施工的便利性，或者工业院的一些设计习惯，通常需要控制柱的纵筋采用大间距大直径，或者相同截面柱上下层钢筋配筋协调（根数不变变直径或者直径不变变根数）。程序分别增加两个选筋控制参数，如下图所示：



（1）纵筋最小间距

【纵筋最小间距】控制的是纵筋中心距的最小值，用户可在 50~200 之间输入合适的数值。在选筋过程中，除了考虑该参数设置值外，还会同时考虑规范中关于柱纵筋间距的相关要求，比如柱纵筋净距不应小于 50mm，不宜大于 300mm；同时还会结合箍筋肢距的相关要求对此设置参数进行调整，保证箍筋肢距同时满足要求。即尽管设置了最小间距，最终选筋结果中纵筋间距也有可能会出现比设置值小的情况，设置值是会优先考虑，但同时也要保证其他构造满足规范要求。

除此之外，该间距设置可能还会影响到其他参数的使用，比如在嵌固层，如果勾选了考虑上层柱纵筋的 1.1 倍且【增加根数不变直径】，在增加根数时程序也会优先判断增加根数后的纵筋间距是否满足该设置要求，若不满足，则不再考虑固定直径加根数的方式，而是重新按照间距要求选择合适的钢筋。

 最小间距为50时的选筋结果	 最小间距为150时的选筋结果
KZ2	KZ2
0.000~3.300	0.000~3.300
14⌀25+6⌀22	10⌀28+6⌀25
⌀12@100	⌀12@100

（2）相同截面柱上下层柱跨间纵筋归并

全楼归并或分层归并时，不同钢筋层之间的柱跨程序默认是单独选筋，各层柱跨之间选筋互不影响。但若设置了参数“全楼归并时上下层柱跨间纵筋归并处理——优先根数一致调直径”时，对于截面尺寸相同的连续柱跨，在全楼归并时可以考虑不同层柱跨间的钢筋选筋协调，即同一连续柱各层的配筋根数（矩形柱 B 边、H 边的纵筋数量或者圆形柱纵筋总数）相同。此功能旨在帮助用户优化不同层间的柱纵筋排布，使柱上下层间的纵筋数量尽量保持一致，便于现场施工，不会出现因柱上下纵筋数量不一致导致互相插筋等情况。

当柱层与层之间的截面相同时，上、下层之间B边，H边的纵筋根数会保持相同

箍筋类型 6

柱号	标高	b×h (圆柱直径D)	全部纵筋	角筋	b边一侧 中部筋	h边一侧 中部筋	箍筋 类型号
KZ1	0.000~5.100	800x800	4Φ25(角筋)+28Φ25				1(5x5)
	5.100~10.200	800x800	4Φ20(角筋)+28Φ20				1(5x5)
	10.200~19.200	800x800	4Φ20(角筋)+28Φ20				1(5x5)
	19.200~37.200	700x700		4Φ25	3Φ22	3Φ22	1(5x5)
	37.200~46.200	600x600		4Φ22	3Φ20	2Φ20	1(4x4)
	46.200~50.700	600x600		4Φ25	3Φ22	2Φ25	1(4x4)
	50.700~55.200	600x600		4Φ25	3Φ20	2Φ22	1(4x4)
KZ2	0.000~5.100	800x800		4Φ25	6Φ25	5Φ25	1(5x5)
	5.100~10.200	800x800		4Φ25	6Φ25	5Φ20	1(5x5)
	10.200~19.200	800x800		4Φ25	6Φ25	5Φ20	1(5x5)
	19.200~28.200	700x800		4Φ25	4Φ22	3Φ22	1(5x5)
	28.200~37.200	700x800		4Φ25	4Φ25	3Φ20	1(5x5)
	37.200~41.700	700x700		4Φ20	6Φ18	3Φ20	1(5x5)
	41.700~46.200	700x700		4Φ20	6Φ20	3Φ20	1(5x5)
	46.200~50.700	700x700		4Φ25	6Φ25	3Φ20	1(5x5)
	50.700~55.200	700x700		4Φ25	6Φ20	3Φ25	1(5x5)
KZ3	0.000~5.100	D1000	24Φ25				4(Y+8x8)
	5.100~10.200	D1000	24Φ22				4(Y+8x8)
	10.200~14.700	D1000	24Φ22				4(Y+8x8)
	14.700~19.200	D1000	24Φ20				4(Y+8x8)
	19.200~46.200	D1000	24Φ18				4(Y+8x8)
	46.200~50.700	D1000	24Φ22				4(Y+8x8)
	50.700~55.200	D1000	24Φ18				4(Y+8x8)
KZ4	0.000~5.100	800x800		4Φ28	7Φ28	6Φ25	1(5x5)
	5.100~10.200	800x800		4Φ22	7Φ22	6Φ20	1(5x5)
	10.200~14.700	800x800		4Φ22	7Φ20	6Φ20	1(5x5)
	14.700~55.200	800x800		4Φ22	7Φ20	6Φ20	1(5x5)

【优先根数一致调直径】选筋特点：

（1）为便于施工，上层柱与下层柱纵筋数量一致时，相邻层对应边之间的纵筋还会控制直径差不大于 5mm 或级差不大于 2 级。

（2）当柱跨越嵌固部位时，嵌固部位以上的柱层间纵筋根数一致，嵌固部位以下的柱层间纵筋根数一致，但嵌固部位上层、下层柱之间不会强制纵筋根数一致。

（3）当设置该选项时，柱纵筋选筋会较严格地控制各层柱的纵筋数量一致，相较于各层单独配筋的方式，实配钢筋的用钢量可能会浪费。

（4）该功能配合【纵筋最小间距】同时使用，可以较好控制各层柱单侧纵筋的数量，避免柱单侧纵筋过密。

（5）【优先根数一致调直径】的生效条件为必须使用全楼归并，且仅对上下层截面相同的矩形柱和圆形柱生效。使用分层归并，或柱上下层截面不同，亦或是柱截面非矩形、圆形时，该设置无效。

4、优化并筋设置形式

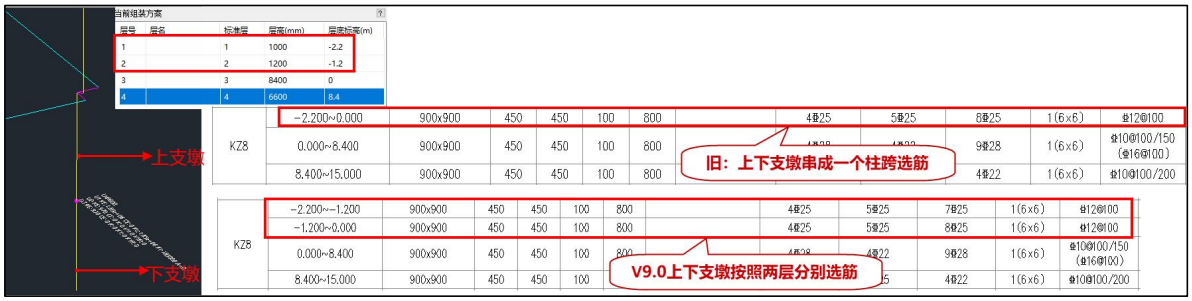
旧版程序下，只有设置纵筋允许并筋后，才能返回“选筋库”设置使用的并筋类型，否则没有并筋的直径选项，操作的前后顺序上较难掌握。

新版程序下将并筋库单独拆分出来，与使用并筋的参数放置在一起，便于用户直接进行设置。



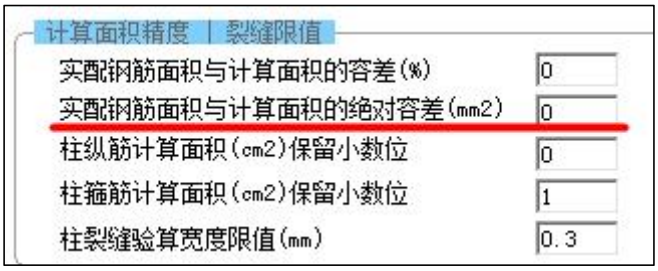
5、调整隔震上下支墩的选筋

隔震上、下支墩不再按照跃层柱穿串后按照一跨选筋，而是按照两个不同的柱跨进行分别选筋。



6、柱选筋增加绝对容差的控制方式

增加【实配钢筋面积与计算面积的绝对容差】，用户可输入数字，单位为 mm2，功能和百分比容差控制原理相同，选筋时二者双控。



6.3.2 扩充【钢筋层复制】功能的使用

【钢筋层复制】功能中增加“只复制纵筋，箍筋重选”的选项，勾选该选项后可以实现不同钢筋层之间只复制纵筋，箍筋重选。不同钢筋层之间构件的钢筋复制，只能在竖向位置相同且截面尺寸相同的柱之间进行；该功能仅适应于全楼归并的情况。



6.4 墙施工图

6.4.1 优化墙施工图的绘图功能

1、增加参数控制人防墙是否绘制平法标注

墙【绘图参数】中增加【人防墙绘制平法标注】选项，当地下室存在人防墙体时（人防地下室外墙、临空墙），勾选<人防墙绘制平法标注>，程序会对人防墙体的墙柱、墙梁、墙身绘制配筋，不勾选时，程序不会生成上述位置的配筋，也不会生成墙柱详图。且不勾选时，【墙身参数】中的【人防墙生成边缘构件】也不会生效。

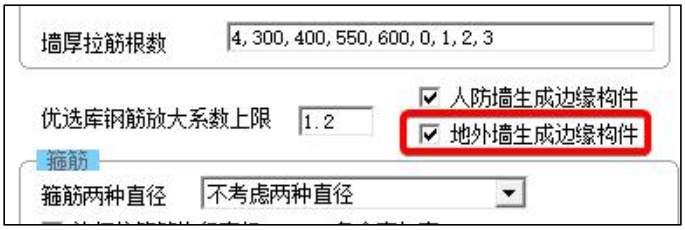


当人防专门设计时，主体结构设计单位可以通过取消勾选【人防墙绘制平法标注】忽略人防墙柱、墙身、墙梁的配筋，从而做到非人防区的墙柱、墙身、墙梁的编号从 1 开始且连续。

另外需要注意，根据《抗规》第 6.1.14 条，当地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，用户考虑【地下一层所有边缘构件下探取大】会覆盖【人防墙绘制平法标注】功能，即便地下一层为人防区，程序也会按照规范的要求在人防区绘制上部结构下探的边缘构件。

2、增加参数控制地下室外墙是否生成边缘构件

【墙身参数】中增加【地外墙生成边缘构件】选项，当勾选该选项时，地下室外墙会生成边缘构件（包括面外梁相交位置生成的暗柱），不勾选该选项时，地下室外墙不会生成边缘构件。

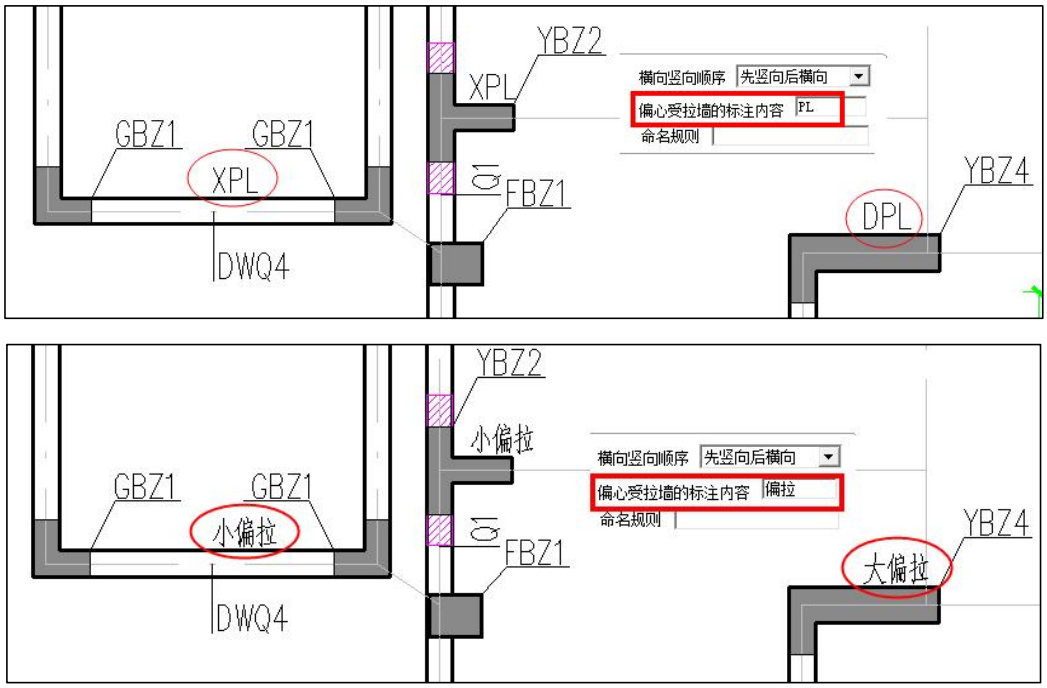


另外需要注意，根据《抗规》第 6.1.14 条，当地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，用户考虑【地下一层所有边缘构件下探取大】会覆盖【地外墙生成边缘构件】功能，程序会按照规范的要求在地外墙上绘制上部结构下探的边缘构件。

3、优化墙施工图偏拉信息的标注

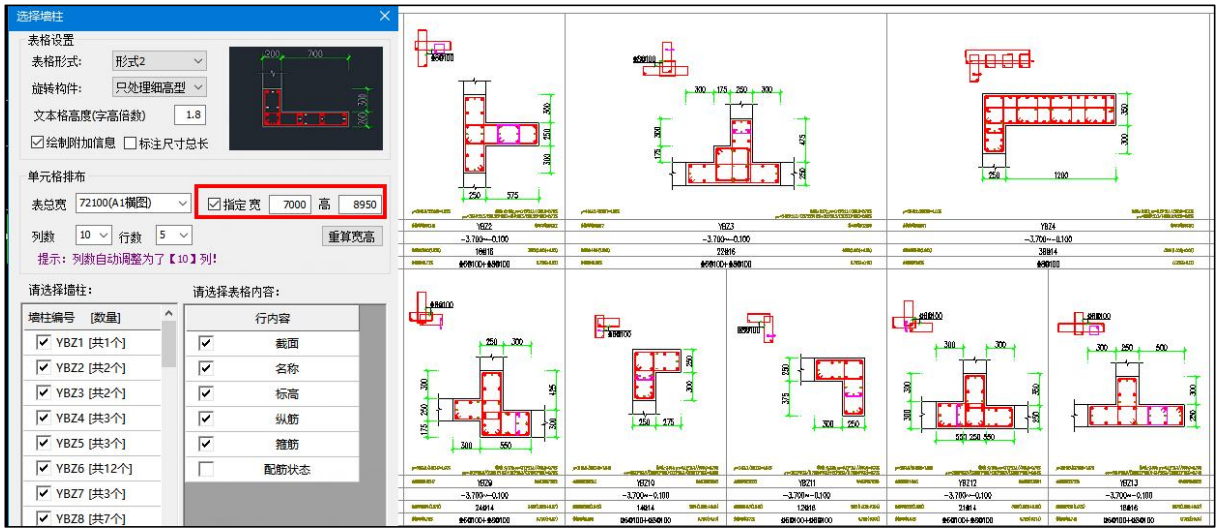
墙【墙名称归并】中【偏心受拉墙的标注内容】显示方式优化，往期版本对于墙体只能显示“PL”而不能显示大、小偏拉，新版程序会严格区分墙体大小偏拉用以指导施工。【偏心受拉墙的标注内容】默认为“PL”，此时程序按照“DPL”或“XPL”输出；若修改为“偏拉”，则按照“大偏拉”或“小偏拉”输出。如果参数中不设置偏拉标注内容（即设置值为空时），则无论墙身大小偏拉程序都不会输出偏拉信息。

相关规范条文要求为《混规》第 8.4.2 条：轴心受拉及小偏心受拉杆件的纵向受力钢筋不得采用绑扎连接；……。



4、优化【墙柱表】绘制效果

按照指定宽高的方式绘制【墙柱表】时，若设置的宽度值小于当前柱表中程序自动计算出的所需的最大宽度，则对于超出指定宽度的构件在进行墙柱表绘制时，程序会按照宽度的倍数加宽表格绘制区域，保证墙柱表上下对齐。

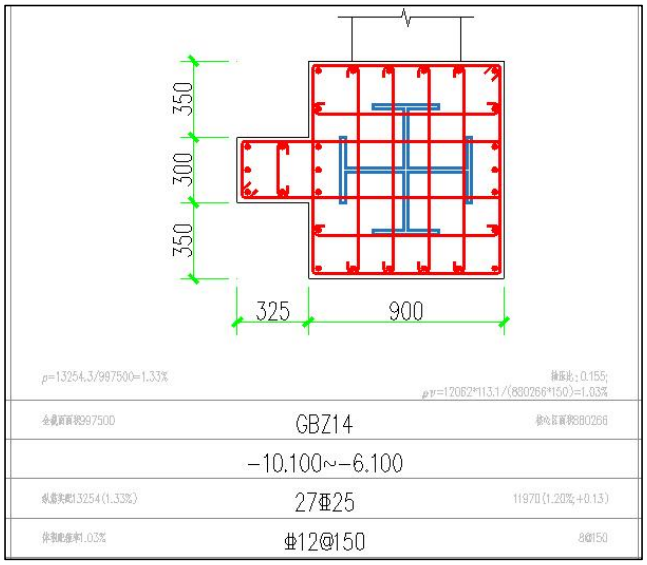


墙施工图【墙柱表】指定宽、高绘制墙柱表时，点击【重算宽高】，程序会以图中最宽、最高的墙柱计算墙柱表的尺寸，保证所有墙柱都能在表格中显示而不出格。上述操作会导致一些尺寸较小的墙柱不能充满一个表格，显得表格较空。

用户可以手动设置表格的宽度和高度，以保证尺寸小的墙柱可以尽量充满表格，尺寸大的墙柱会自动占据 2 个表格宽度，既不出格，还可以与其他表格对齐，图纸比较整洁。需要注意的是，指定的表格宽度不能小于程序自动计算所需最大宽度的 1/2。

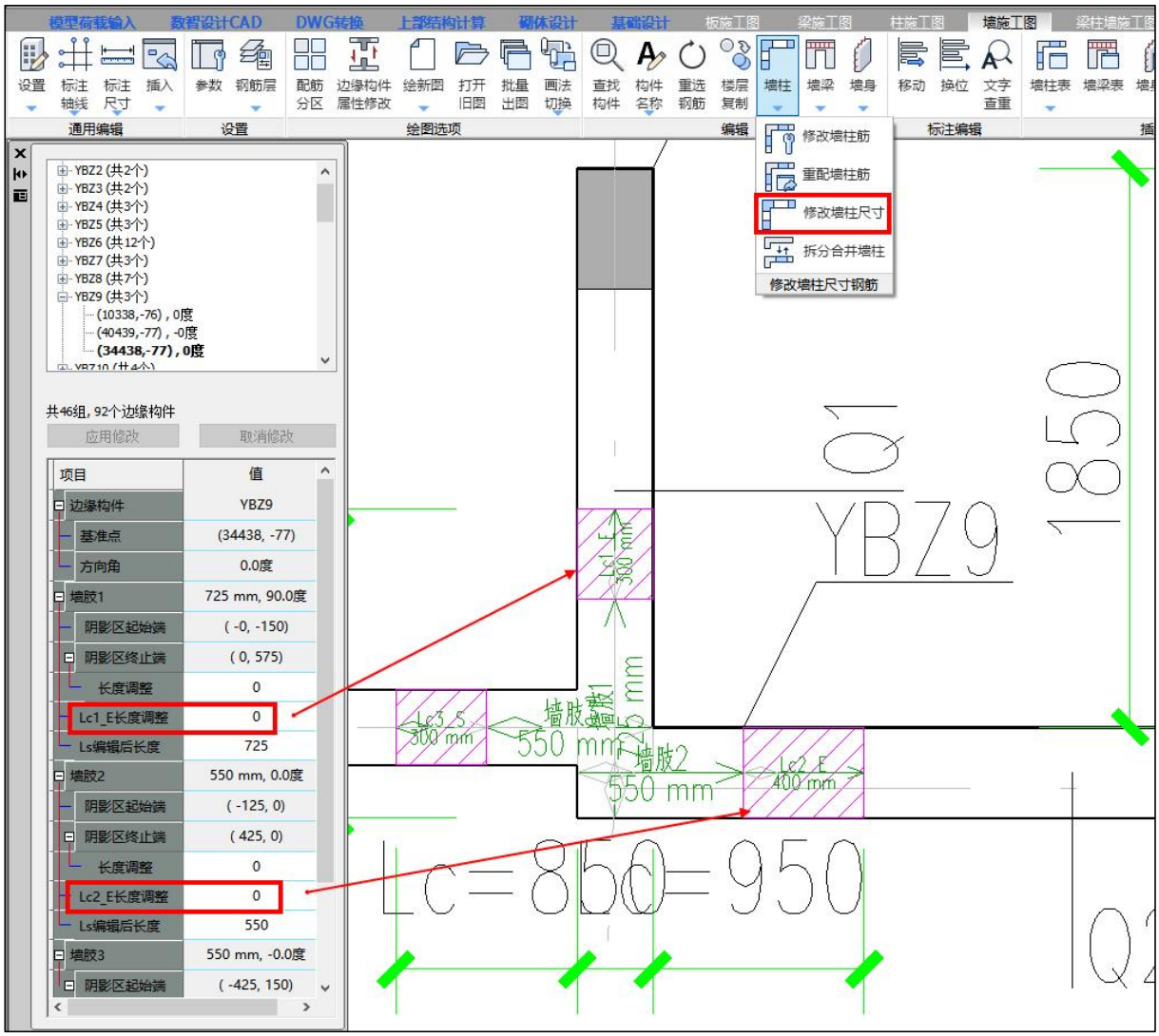
5、墙柱大样中增加型钢构件的示意

墙柱大样中增加型钢构件的示意，方便用户后期在 CAD 下对型钢处箍筋或拉筋的进一步编辑修改。程序自动绘制时箍筋暂未考虑遇到型钢构件的避让处理。



6、墙柱编辑增加对非阴影区的长度修改

【修改墙柱尺寸】对话框中增加对非阴影区长度的修改，该功能对人为定义的 YBZ 也同样生效。【绘图参数】中非阴影区长度取整模数输入负数时，人为定义后的非阴影区长度会以墙身纵筋位置间距取整，输入正数时，以输入结果为准。GBZ（构造边缘构件）、AZ（暗柱）、FBZ（扶壁柱）等无非阴影区的边缘构件，不能编辑非阴影区长度。



6.4.2 扩充对高规 7.2.19 条的选筋影响范围

《高规》第 7.2.19 条：房屋顶层剪力墙、长矩形平面房屋的楼梯间和电梯间剪力墙以及端山墙的水平和竖向分布钢筋的配筋率均不应小于 0.25%，间距均不应大于 200mm。

往期版本该参数设置只控制墙身分布筋的间距，未对与墙身相关的边缘构件构件纵筋和箍筋间距执行该条要求。新版本下将参数名称修改为【墙身、墙柱钢筋间距执行高规 7.2.19】，除墙身分布筋间距外，对应位置边缘构件的纵筋、箍筋间距也会执行间距不大于 200mm 的要求。

当勾选该项时，程序会根据内部的判断条件，确定相应位置的剪力墙和墙柱，程序内部判断条件如下（不区分是否为高层建筑）：

（1）顶层剪力墙：程序自动根据楼层组装判断；

（2）长矩形平面房屋的楼梯间和电梯间剪力墙：目前程序不判断是否为长矩形平面；支持楼梯间，即 0 厚度板周围的剪力墙；电梯间，即洞口周围的剪力墙；

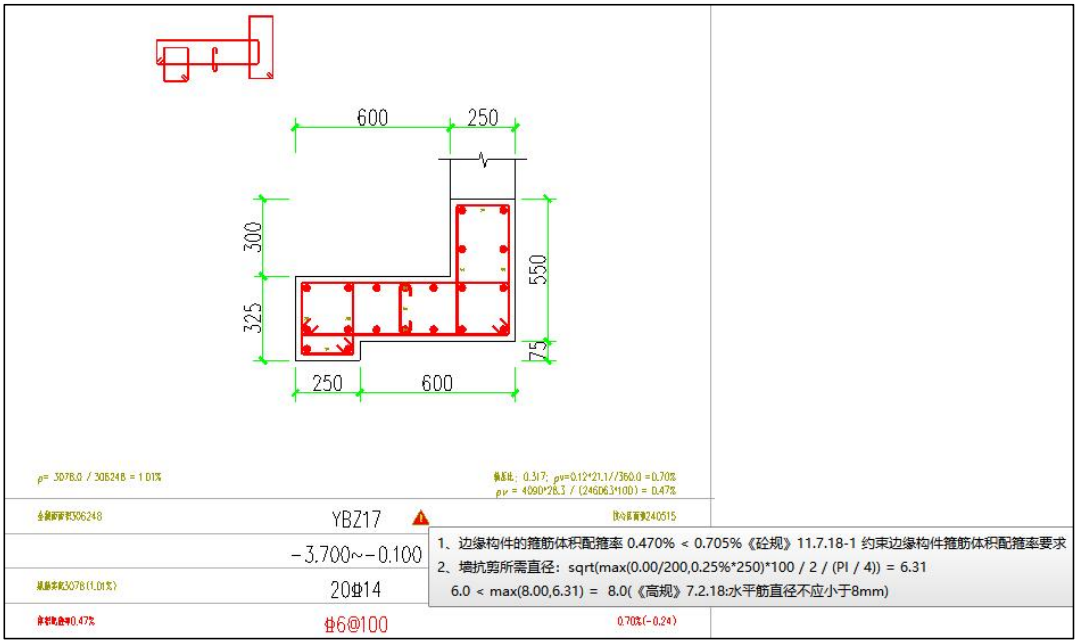
（3）端山墙：即建筑外围周圈的所有剪力墙。



6.4.3 扩充墙施工图的校审功能

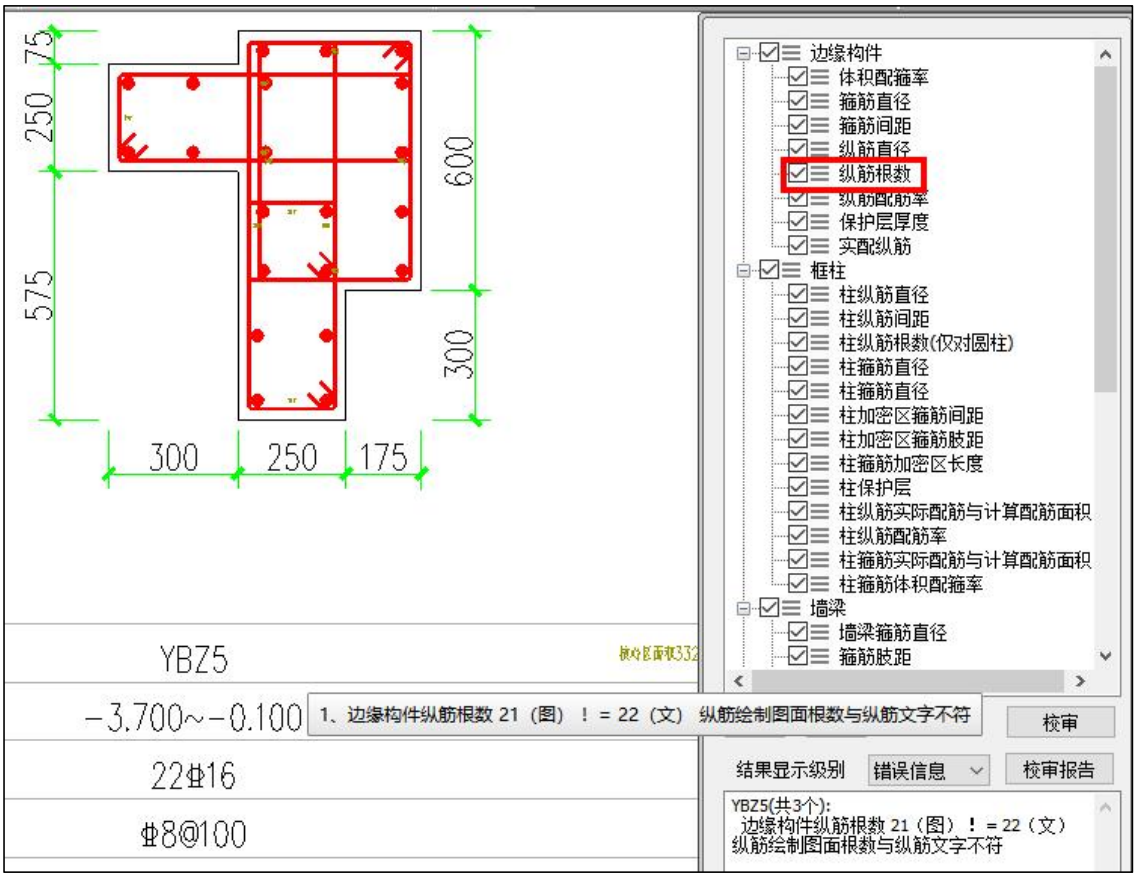
1、墙施工图增加实时校审功能

绘制墙柱表时程序会自动调用校审，并将校审结果以实时校审的状态显示在墙柱表中（红三角加感叹号的标记）；或者在编辑修改的过程中，若有不满足设计要求的校审内容也会自动在墙柱表中增加校审标记。将鼠标移动到校审标记上时可以查看不满足项的具体内容。



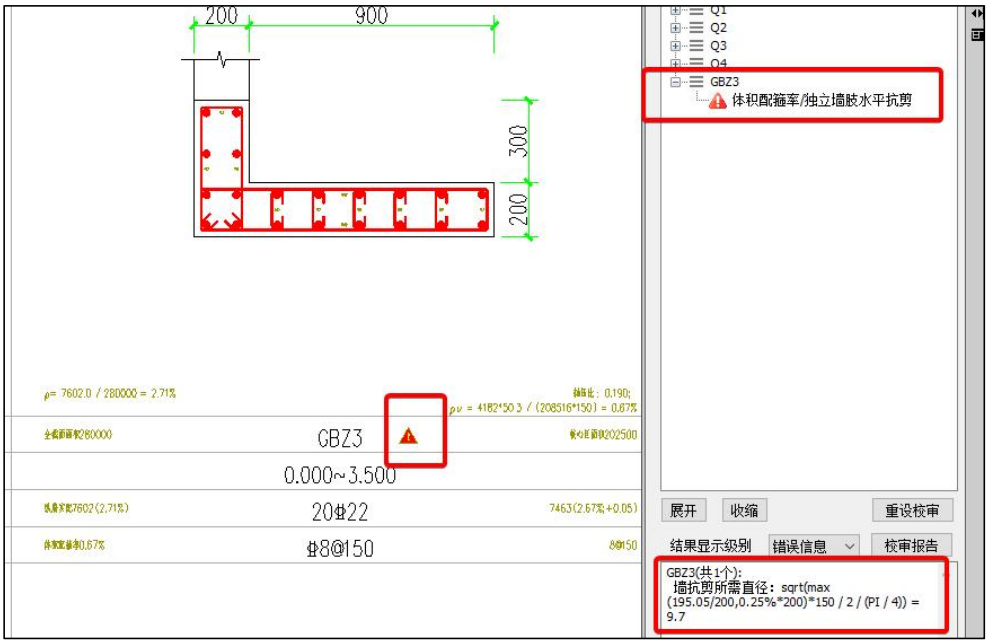
2、校审项中增加详图纵筋圆点和文字的一致性校审

对于一些复杂边缘构件，或者用户使用读取 CAD 图功能识别过来的墙柱结果，可能会出现图中绘制的纵筋点数与表格中表达的文字数量不一致的情况，此时可以执行“纵筋根数”校审来进行检查。



3、边缘构件的体积配箍率校审下同时增加独立墙肢水平筋抗剪直径的校审

当边缘构件的某一肢为独立短墙肢时，该墙肢的箍筋除满足边缘构件的要求外，尚应满足该墙肢下墙身水平筋的抗剪要求。旧版本在选筋时会自动考虑，并在 tip 提示中给出墙身水平筋抗剪所需的最小直径的验算过程，但是用户修改后不会给出校审不满足的提示，不方便用户确认选筋结果。新版程序增加该类型墙肢箍筋直径的校审。

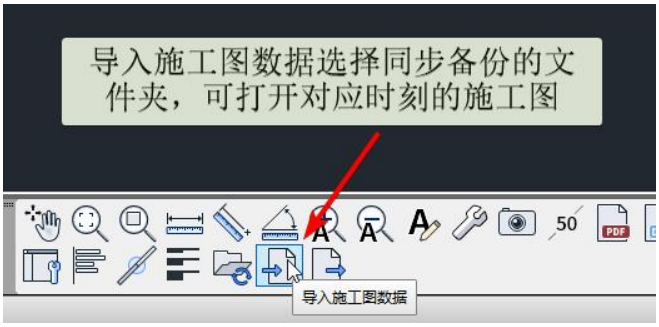


6.5 通用功能修改

6.5.1 增加施工图保存同步备份功能

9.0 版本施工图，用户每次点击菜单左上角【保存】按钮或通过快捷键 Ctrl+S 保存时，程序都会自动同步备份当前的施工图数据。同步备份的保存路径为<模型路径\施工图\User-initiated Backup\Slab\以保存时的系统时间命名的文件夹>，板、梁、柱、墙分别对应 Slab、Beam、Column、Wall。用户可以使用导入施工图数据功能读取已备份的施工图数据。





6.5.2 增加梁、柱、墙低版本施工图数据备份功能

用户使用高版本打开低版本的梁、柱、墙施工图时，施工图对应的这三个施工图数据文件 dtlRcBeam.ydb、dtlRcCol.ydb、dtlRcWall.ydb 会因数据定义格式升级而自动升版，低版本程序无法打开升版后的施工图数据文件。

9.0 新增低版本施工图数据备份功能，打开低版本施工图时，程序自动备份相应低版本的施工图数据文件，备份文件后缀为.bak+当前时间年月日时分+内部版本号。

用户如果由于误操导致低版本程序无法打开高版本施工图，只需将备份文件的扩展名改为.ydb，并替换当前的高版本.ydb 文件，就可以在相应的低版本程序中打开施工图数据，备份文件名称如下图所示：



6.5.3 钢筋库扩充

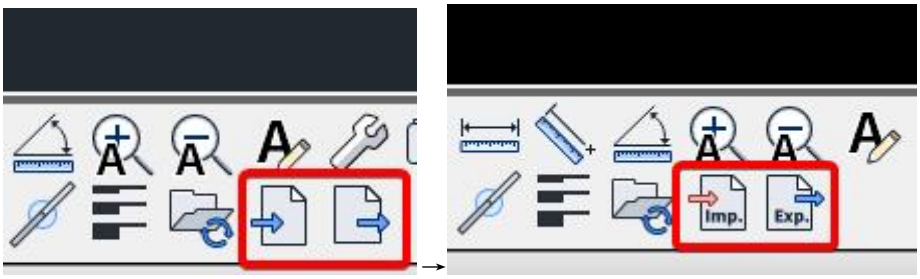
根据《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB 1499.1-2024 第 5.1 条，新版程序扩充钢筋库，HPB300 级钢筋（一级钢 A）的直径扩充到 25mm，施工图可以使用最大直径达 25mm 的 HPB300 级钢筋。

5.1 公称直径范围

钢筋的公称直径范围为 6 mm～25 mm。

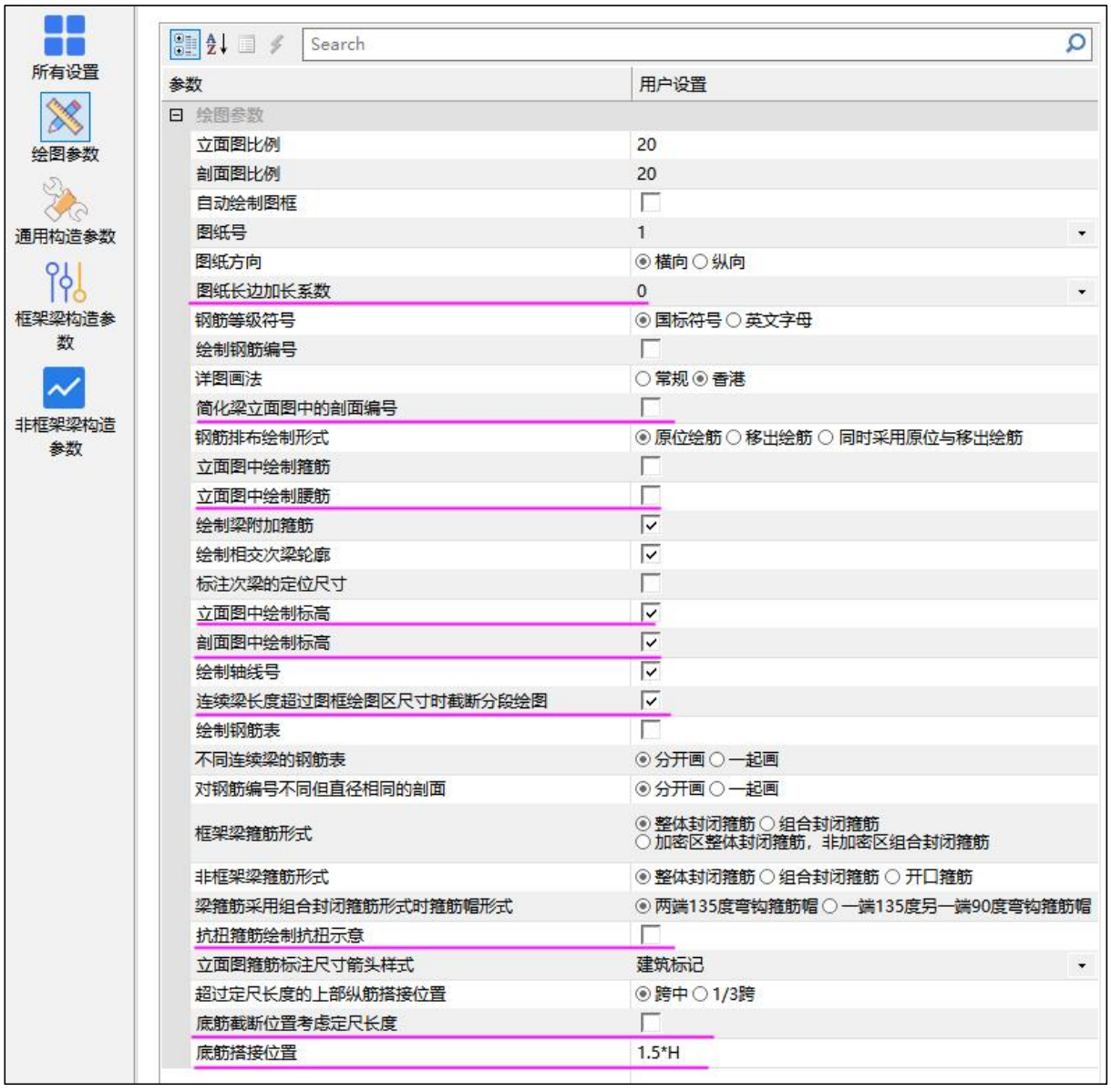
6.5.4 施工图右下方工具栏功能优化

右下角工具栏的【导入施工图数据】、【导出施工图数据】图标优化，增加区分度。



6.6 适配海外版本施工图设计做出的功能改进

6.6.1 扩充梁立面详图绘图控制参数

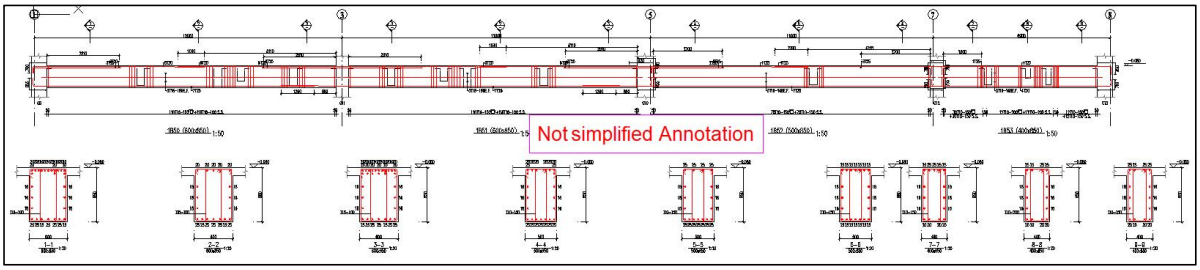


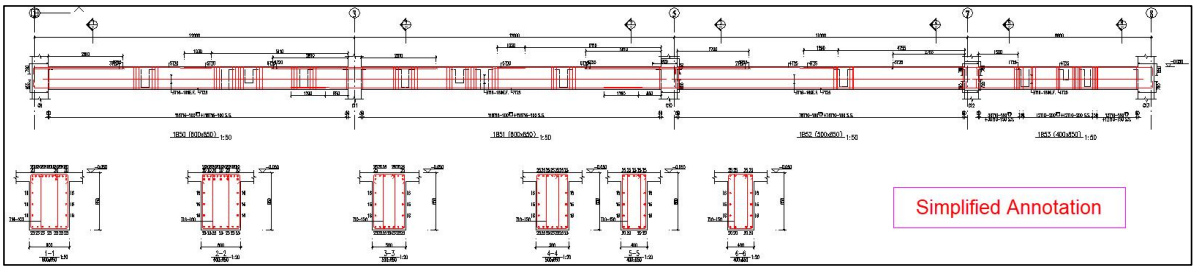
1、图纸加长系数的修改

根据制图标准要求，改进参数中图纸加长系数的使用，并设置加长值的常用选择列表。

2、简化梁立面图中的剖面编号

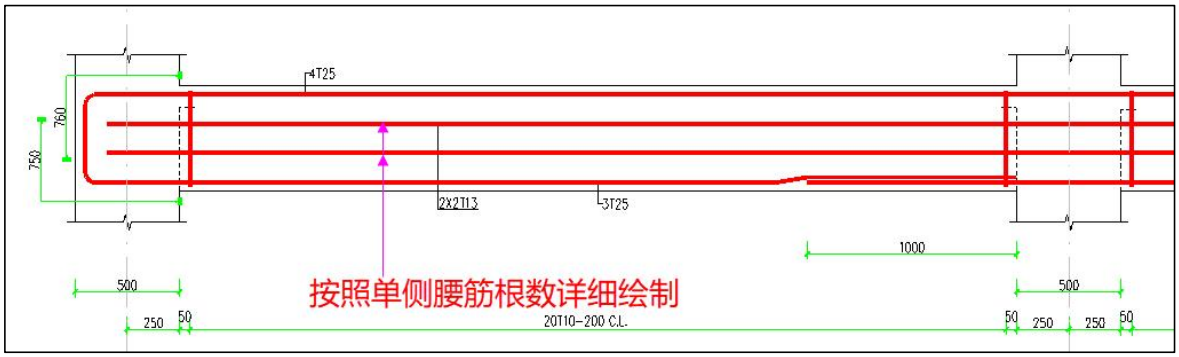
默认勾选，勾选后，跨中剖面不绘制，对于同一支座的左右侧配筋相同时，只在支座左侧标注剖面号，支座右侧不再标注。若不勾选，则会在每一跨的左、中、右标注三个剖面示意。





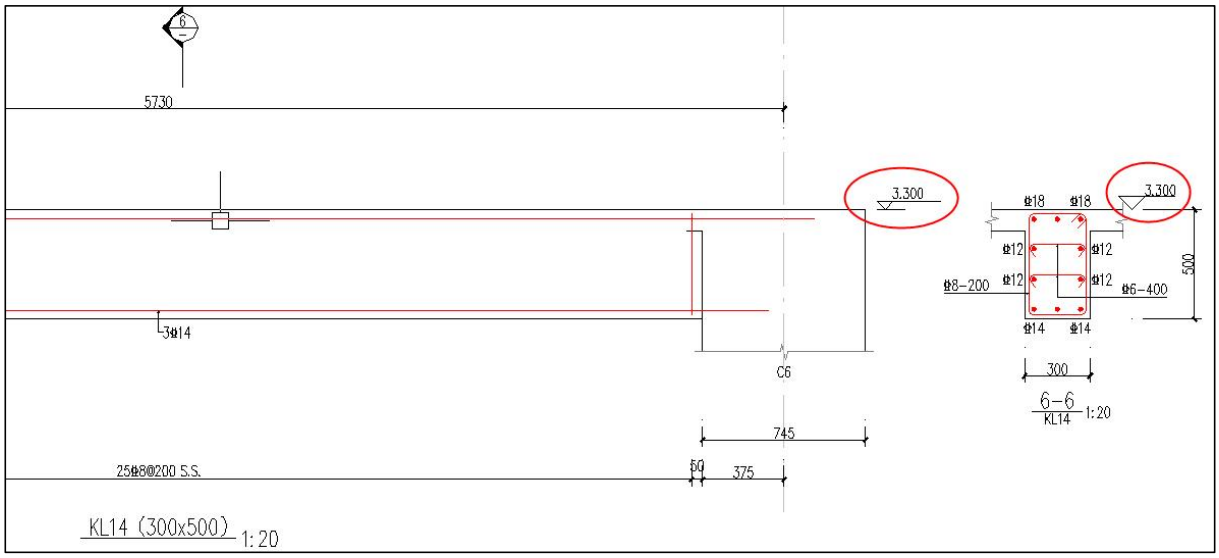
3、立面图中绘制腰筋

勾选后，则按照单侧的腰筋根数详细绘制；若不勾选，则梁立面详图中不表达腰筋。



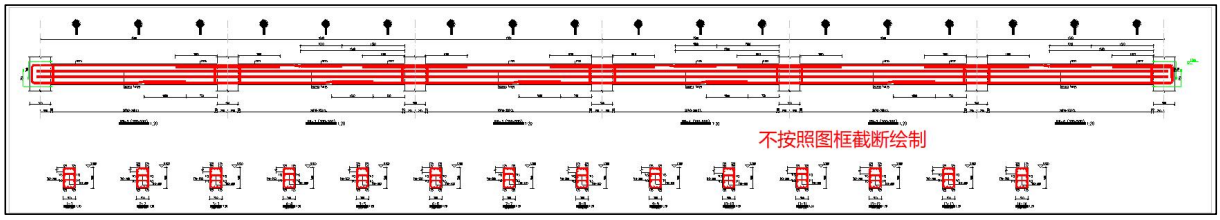
4、立、剖面图中绘制标高

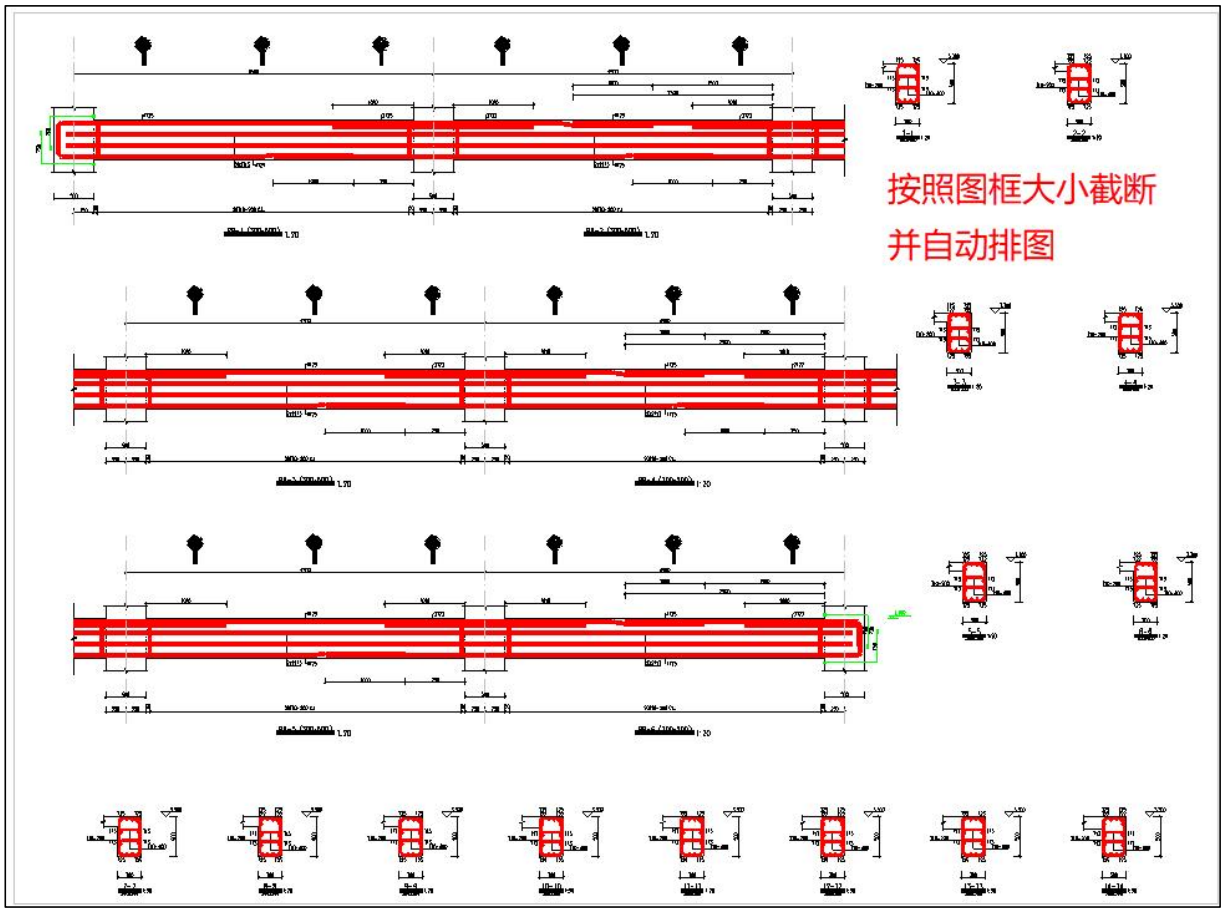
分别控制立、剖面图中的标高信息是否表达。



5、连续梁长度超过图框尺寸时截断分段绘制

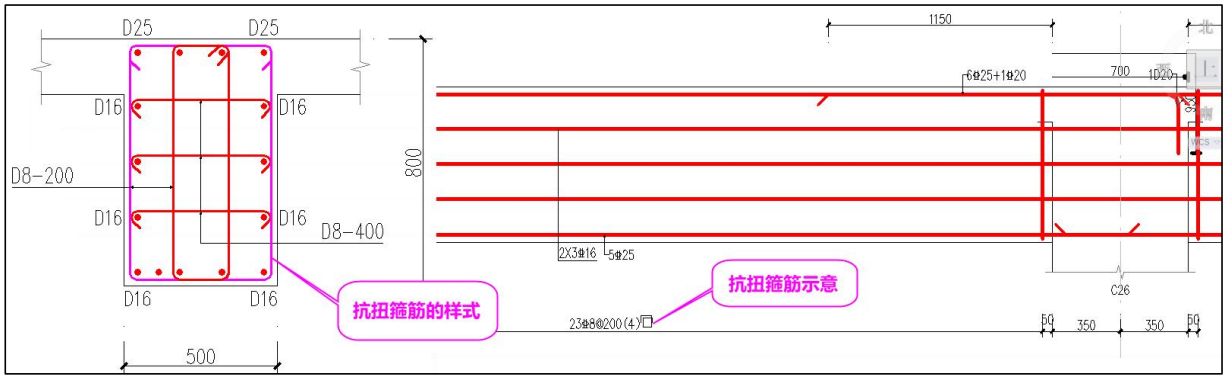
勾选后，绘制梁立面详图时，程序会根据参数中设置的图框大小，判断整根连续梁的绘制长度范围是否超出图框区域，若超出，则按照图框的大小对连续梁按照多段截断后进行绘制，如下图所示：





6、抗扭箍筋绘制抗扭示意

当梁跨有计算需要的抗扭钢筋时，勾选该选项，在立面图绘制时会在箍筋标注后面示意一个抗扭箍筋的样式，并且剖面图上也会按照抗扭箍筋的样式绘制。若不勾选，则立面图中不示意同时剖面图按照普通封闭箍绘制。



7、底筋截断位置考虑定尺长度

当同一根连续梁的不同跨底筋直径很根数完全相同时，在绘图时考虑按照拉通钢筋绘制，并且每跨的底筋在距离支座左侧 1.5*H（底筋搭接位置的设置）处进行搭接；若底筋直径或根数不一致，则在支座内各自锚固。当勾选按照定尺长度截断时，搭接位置会按照定尺长度重新判断，从而影响实际的钢筋搭接位置。

8、底筋搭接位置

增加对支座宽度的变量支持。原程序中对于底筋的搭接默认是按照国标的 1.5*H 确定的搭接位置，支持变量 H 和常数的设置，搭接位置的起算点均是从支座边算起。为了适配部分地区的绘图习惯，需要支持在支座中心处搭接，所以增加了对支座宽度变量的支持，若需要使用支座内搭接，则输入包含支座宽度的变量“-0.5*W”即可，当在支座内搭接时，该参数确定的是搭接中心点的位置。

9、将搭接缺省长度拆分成顶底筋两个控制参数

为了细化顶筋和底筋的搭接长度控制，将原本的一个搭接缺省长度拆分成两个，底筋和顶筋可以单独设置。



6.6.2 改进梁表的绘制

为了适配海外版下梁表的使用，将梁表输出的编号改为获取建模中定义的梁跨编号，而非施工图下的连续梁编号。（当建模中未定义梁编号时，则使用施工图中的连续梁编号+跨号）

梁表

梁编号	标高高差	梁截面 bxh	上部纵筋--左	上部纵筋--中	上部纵筋--右	下部纵筋	侧面纵筋	箍 筋
KL1-1	(-1.900)	700x800	5D25	5D25	19D25 10/9	5D16	N6D16	D10@250(4)
KL1-2	(-1.900)	700x800	19D25 10/9	5D25	7D25+2D20	9D32	N6D16	D16@300(4)
KL1-3	(-1.900)	700x800	7D25+2D20	5D25	20D25 10/10	10D25	N6D16	D8@100(4)
KL2-1	(-1.900)	700x800	4D32	4D32	10D32 8/2	19D25 6/13	N6D16	D16@300(4)
KL2-2	(-1.900)	700x800	10D32 8/2	4D32	19D32 8/8/3	10D32	N6D16	D16@200(4)
KL2-3	(-1.900)	700x800	19D32 8/8/3	6D32	6D32	25D25 12/13	N6D16	D16@150(4)
KL3-1		500x800	6D20	4D20	4D20	6D16	N6D16	D6@200(4)
KL4-1		300x2100	4D25	4D25	4D25	4D25	N20D12	D8@200(2)
KL4-2		300x2100	4D25	3D25	7D25 4/3	4D32	N20D12	D12@300(2)
KL4-3		300x2100	7D25 4/3	3D25	6D25 4/2	3D25	N20D12	D8@200(2)
KL5-1		500x800	6D16	6D16	6D16	4D16	N6D16	D6@200(4)
KL5-2		700x800	15D32 8/7	5D32	5D32	24D25 11/13	N6D16	D12@200(4)
KL6-1		300x2100	6D25 4/2	3D25	7D25 4/3	3D25+2D20	N20D12	D12@300(2)
KL7-1		200x400	2D16	2D16	2D16	2D20	N2D16	D6@100(2)
KL7-1		200x400	2D16	2D16	2D16	2D20	N2D16	D6@100(2)
KL8-1		700x800	16D32 8/8	5D32	5D32	22D25 9/13	N6D16	D12@200(4)
KL9-1		300x600	2D16	2D16	2D16	2D16		D6@150(2)
KL10-1		300x600	3D16	3D16	3D16	2D25+2D20	N4D12	D8@200(2)
KL11-1		200x400	6D20 3/3	6D20 3/3	6D20 3/3	2D20	N2D12	D8@150(2)
KL11-2		200x400	6D20 3/3	2D20	2D20	2D16	N2D12	D6@100(2)

6.6.3 改进柱表的绘制

为了适配海外版下不同的柱施工图表达形式，将原来封掉的柱列表画法放开，并且列表及详表下的柱编号均优先采用建模中定义的柱编号。

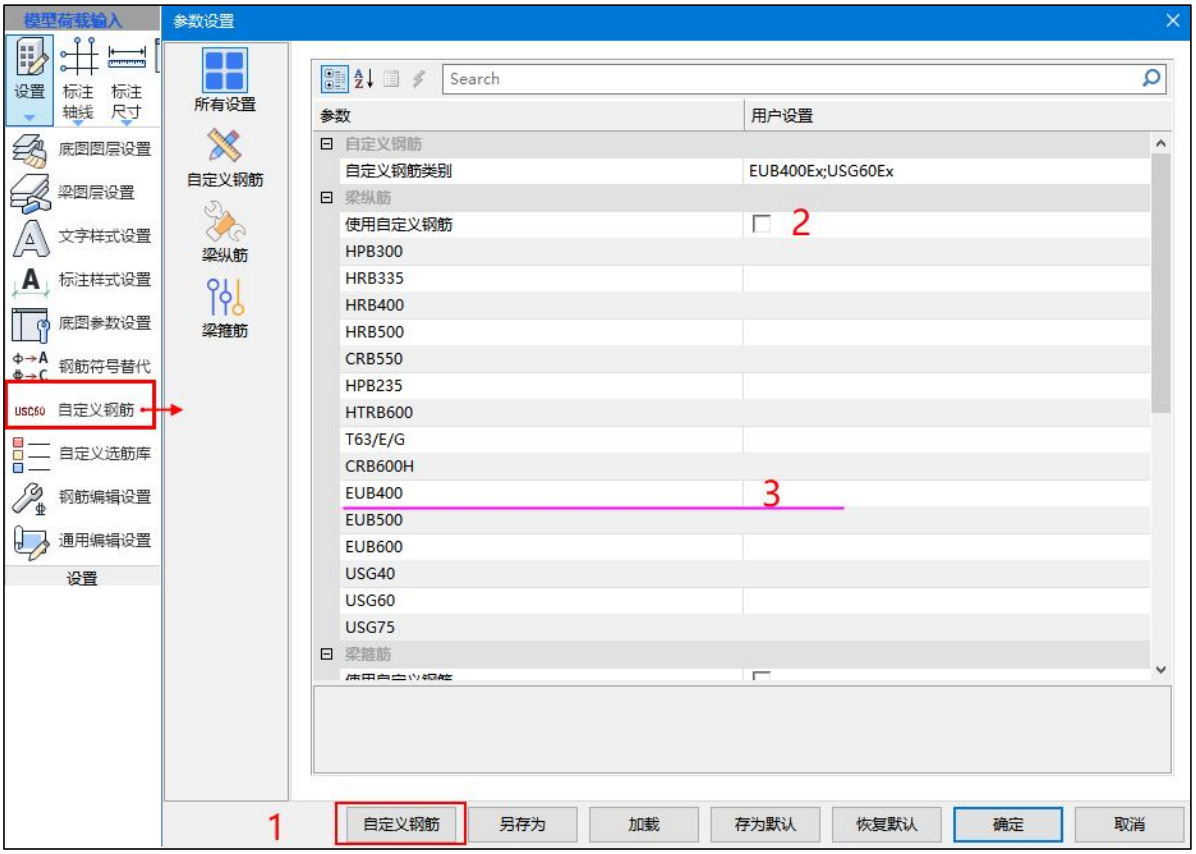
柱号	标高	bxh（圆柱直径D）	全部纵筋	角筋	b边一侧中部筋	h边一侧中部筋	箍筋类型号	箍筋	备注
C1	-6.400~-2.000	800x800		4T25	5T25	4T25	1(5x5)	T10@200	
C2,C6,C72,C79	-6.400~-2.000	800x800	36T25				1(6x6)	T10@200	
C3,C5,C7,C25,C68,C80,C286,C287	-6.400~-2.000	800x800		4T25	6T25	3T25	1(5x5)	T10@200	

6.6.4 优化柱立面详图绘制效果

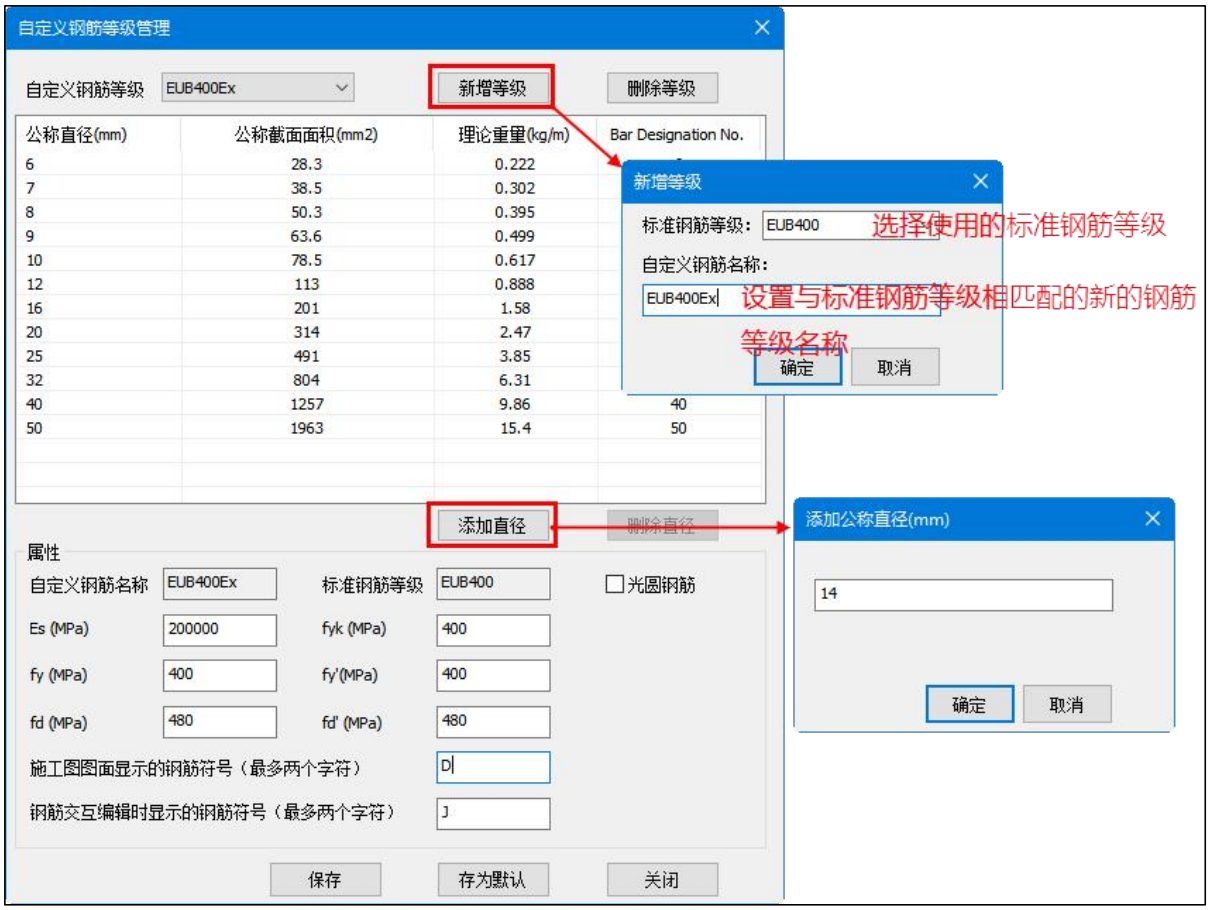
优化上下层变截面柱、上下层偏心柱的立面详图绘制。

6.6.5 支持对各个钢筋等级下直径范围的自定义

程序本身对于不同的钢筋等级都有与之匹配的直径库，但是根据项目的不同，对于钢筋直径的使用可能存在地域性的差异，因此用户需要手动补充对应钢筋等级下的直径库来使用，此时需要使用【自定义钢筋功能】，如下图所示：



第一步：自定义钢筋，弹出下图所示对话框，使用新增等级，选择需要进行自定义的标准钢筋等级类型，然后对新的钢筋等级进行命名。程序会自动列出标准钢筋等级下默认的直径库，用户可以在此基础上进行直径的添加或者删除。



第二步：定义完成后点击“保存”-->“关闭”，程序会回到上级参数设置界面上，此时需要勾选“使用自定义钢筋”，并将对应钢筋等级下匹配的新的自定义钢筋名称进行设置（比如原来模型中使用的是 EUB400 的钢筋等级，修改的是该钢筋等级下的直径库，此时 EUB400 后面需要输入新的自定义钢筋的名称 EUB400Ex）。确定后程序自动选筋时会使用新的直径库进行选筋。

第七章 桩基优化设计

7.1 概述

盈建科基础智能辅助设计软件为 V9.0 版本全新推出的智能辅助设计产品，当前版本支持桩基优化设计，提供两条桩基优化路径，分别为桩数量优化（减法优化）和桩截面优化（柱下生成式优化），优化过程以桩基承载能力为控制因子，提供丰富的可配置化工具与优化约束条件，支持迭代过程监测、方案回溯对比与方案灵活选取。软件融合用户习惯与算法之间的关系；构建贴合规范、兼顾结构安全、经济高效的基础智能设计体系，推动从人工迭代向算法驱动迭代转型，助力基础结构设计数智化升级。

桩数量优化（减法优化）：以软件一键满布、人工常规保守布桩形成初始基础方案为基底，对荷载利用率偏低、以及大量安全冗余的区域批量删减多余桩，是桩基优化的基础手段。

桩截面优化（柱下生成式优化）：不预设桩定义，从零开始，通过桩径和桩长等迭代参数，结合桩基定额造价信息，自动生成柱下造价最低的布桩方案。

【基础智能辅助设计】为【基础设计】模块的二级菜单，软件功能菜单模块见下图。





7.2 桩数量优化

7.2.1 优化设计流程与菜单

桩数量优化（减法优化）：以软件一键满布、人工常规保守布桩形成初始基础方案为基底，对荷载利用率偏低、以及大量安全冗余的区域批量删减多余桩，是桩基优化的基础手段。

使用场景包括厚板下的桩数量优化、抗拔锚杆数量优化等，桩数量优化设计流程见下图。



桩数量优化设计流程

功能相关菜单见下图。



功能相关菜单

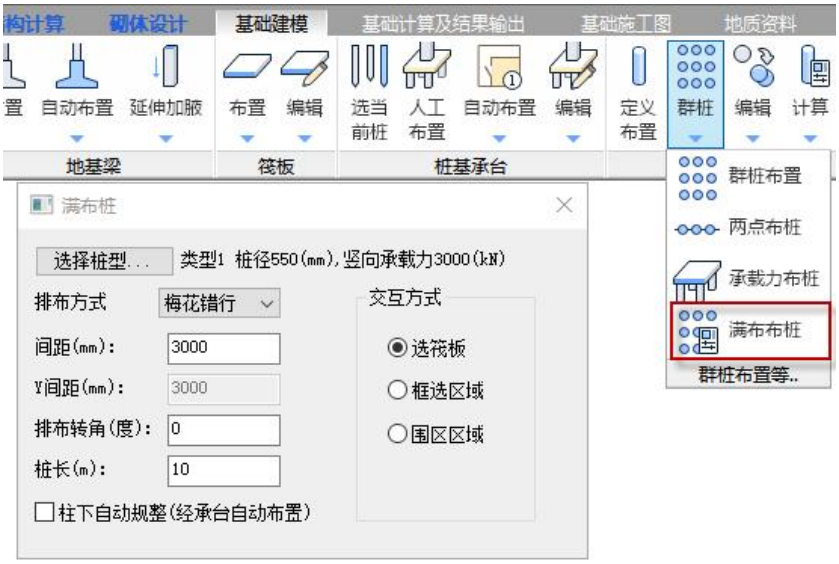
接下来根据桩数量优化设计流程进行功能说明。

7.2.2 初始布桩

桩数量优化前需进行初始布桩，初始布桩可通过人工常规保守布桩，同时软件新增满布布桩、快速布桩功能辅助初始布桩，下面介绍新增的满布布桩和快速布桩功能。

1、满布布桩

满布布桩功能在【基础建模】菜单模块，满布布桩基于满布参数在交互范围内自动布置桩，功能对话框见下图。



【满布布桩】功能对话框

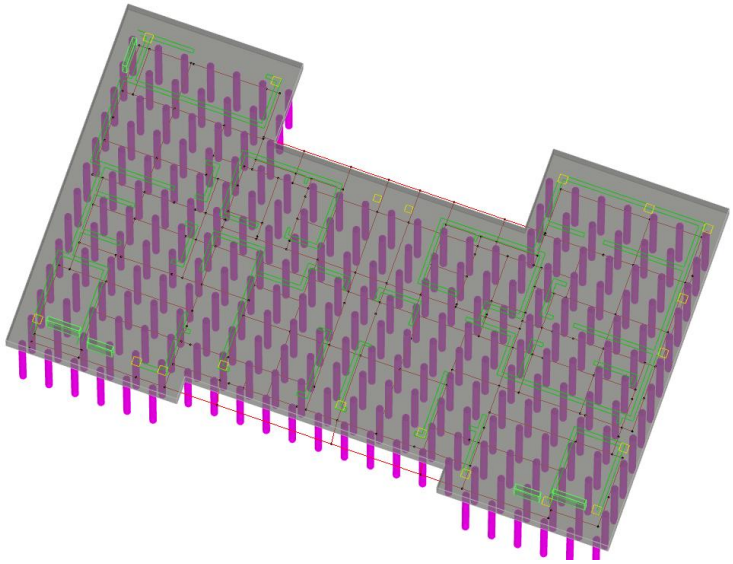
选择桩型：用于设置满布时所用的桩型。

排布方式：用于设置桩排布方式，提供梅花错行、梅花正三角、正交方格三种方式。

间距、排布角度、桩长：用于设置满布时的桩间距、整体排布角度、桩长度。

交互方式：用于选择满布时的交互对象，提供按筏板布置、框选方形区域布置、围区布置三种交互方式，按筏板布置在模型中选择筏板边线即可完成布置，后两种需在模型中交互布置区域。

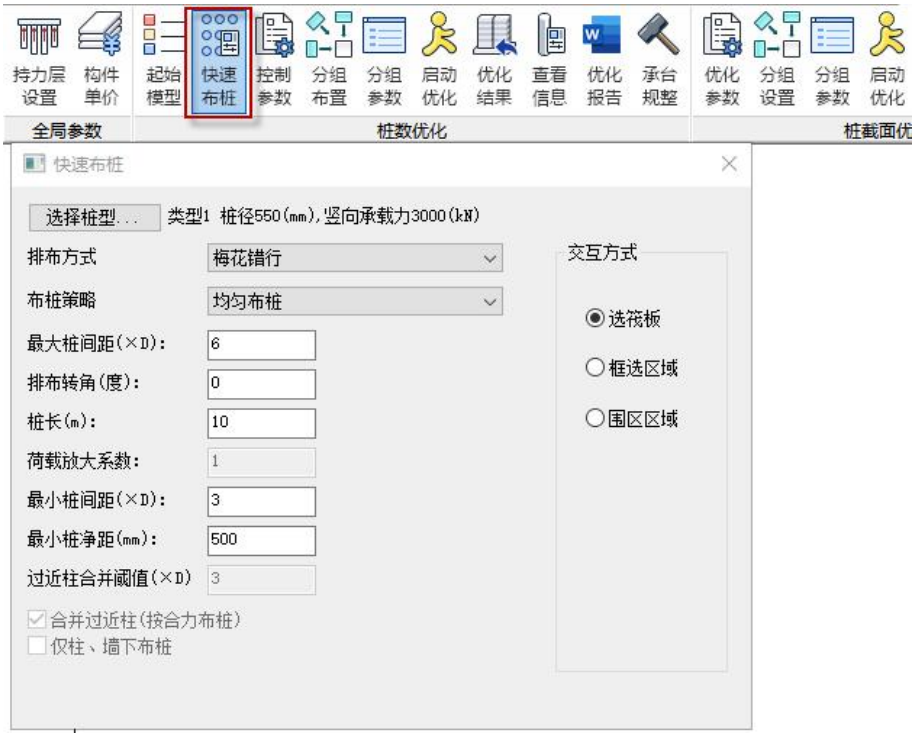
柱下自动规整：勾选后优先布置柱下桩，然后再布置非柱下区域，柱下桩数量和位置采用承载自动布置的结果，对于越过筏板边界的桩会自动删除。



满布布桩示例模型

2、快速布桩

快速布桩功能在【基础智能辅助设计】菜单模块，功能菜单见下图。



【快速布桩】功能对话框

快速布桩需先选择布桩策略，布桩策略包括均匀布桩、柱墙几何优先、柱墙内力优先。“均匀布桩”方式不考虑内力与柱墙位置，在选定区域内均匀排布，布桩逻辑同满布布桩功能；“柱墙几何优先”方式不考虑荷载，先布置柱墙范围内的桩，再布置其他区域的桩；“柱墙内力优先”方式布桩时考虑荷载，优先在墙下和柱下布桩。

7.2.3 设置分组、优化参数、材料单价

桩基优化前设置包括分组设置、优化参数设置、材料单价设置。

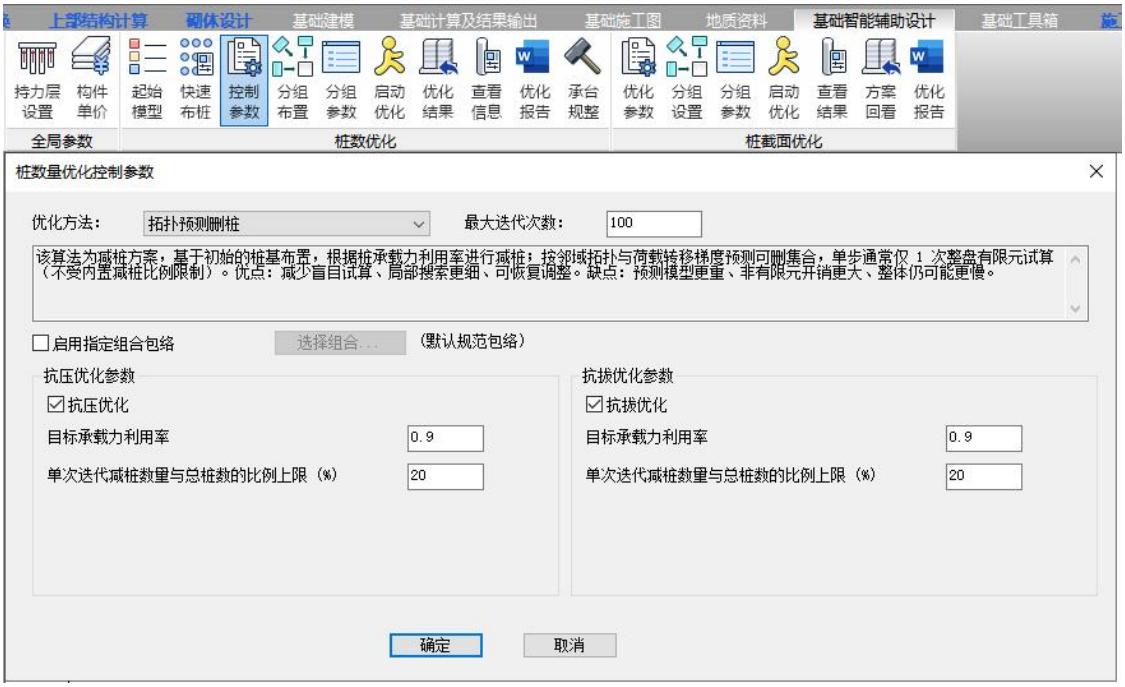


优化前设置功能

软件支持多分组优化，每个分组单独设置优化参数；同时，当不设置分组信息时，可以默认按整个模型进行优化。

7.2.3.1 控制参数

控制参数用于设置优化算法、最大迭代次数设置、优化用荷载组合，以及未分组时优化参数设置，见下图。



控制参数设置

1、优化算法选择

软件内置两种桩数量优化算法，分别为二分法删桩和拓扑预测删桩。



优化算法选择

二分法删桩基本逻辑为基于上一迭代步保留桩的承载力利用率排序结果，先试删优化参数中减桩数量百分比下的桩，进行有限元计算，如剩余桩有超限则回退后减半删除，如还是超限，则回退后再减半删，直到最后仍有超限则结束迭代，因此二分法删桩下每一个迭代步内可能会进行很多次模型。

拓扑预测删桩按邻域拓扑与荷载转移梯度预测可删集合，单步通常仅 1 次有限元试算（不受内置减桩比例限制）。

2、最大迭代次数

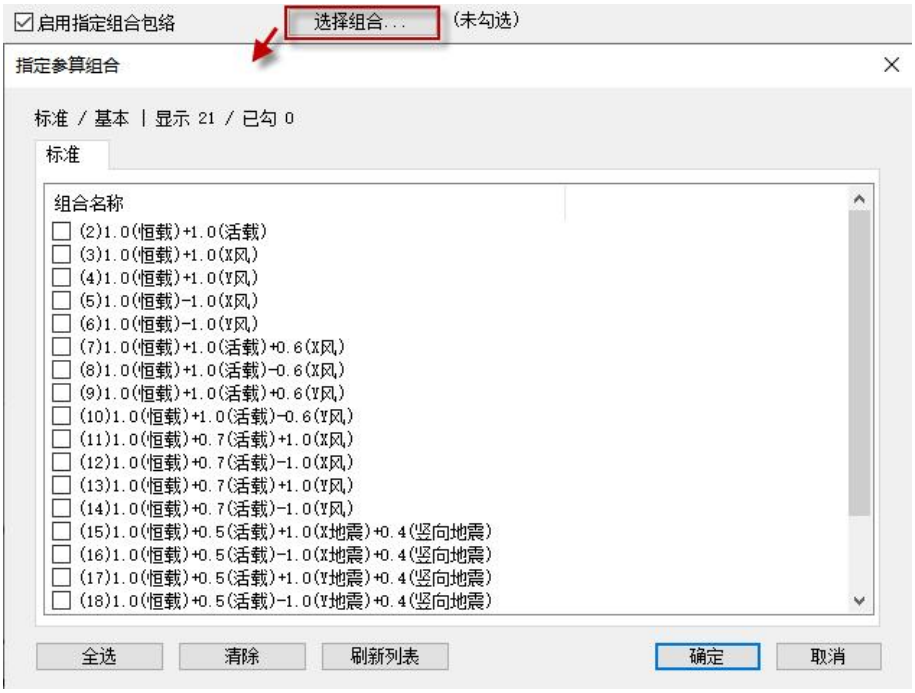
用于设置优化时的最大迭代次数。

3、优化用荷载组合

用于设置优化时的荷载组合。

不勾选时，默认考虑所有用于桩抗压和抗拔设计用标准组合。

勾选时，可以自定义选择用于优化设计的组合，组合选择对话框见下图。



优化用组合选择对话框

4、未分组时的优化参数

程序不需进行分组即可进行优化，不设置分组信息时，默认按整个模型进行优化。优化约束参数在此对话框中进行设置，参数具体说明请见第 2.3.3 节。

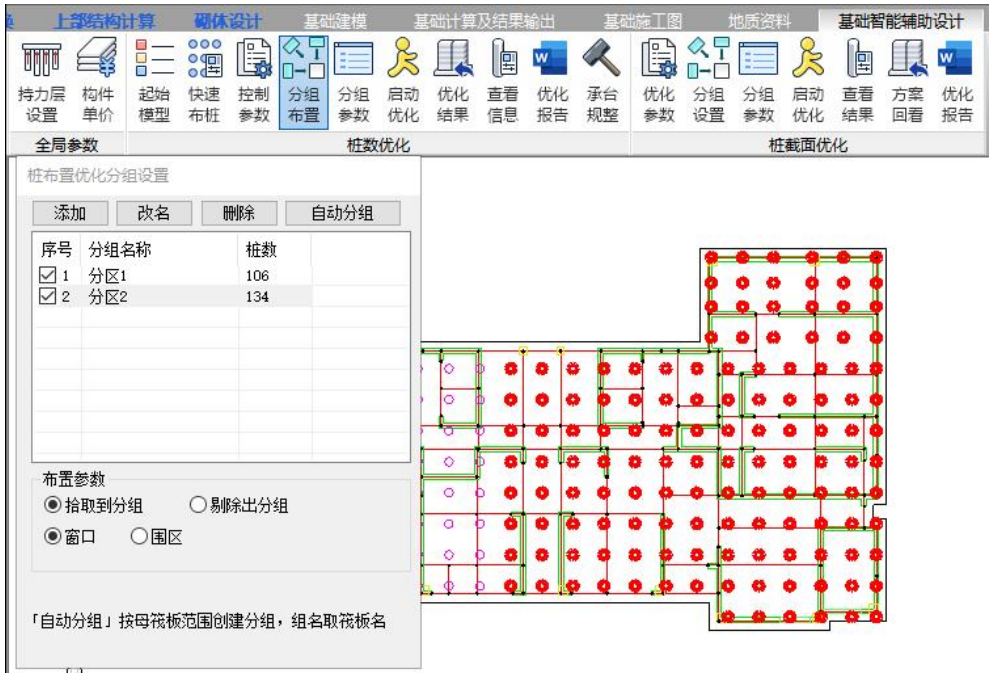


未分组时优化参数设置

7.2.3.2 分组布置

软件支持桩分组优化，每个分组可单独设置优化约束参数。选择“二分法删桩”时，每个组每轮按顺序依次进行迭代，第一轮每个组都只迭代一遍，其中每个迭代步只优化一个组（比如有 2 个组，第 1 步迭代优化 1 组、第 2 步迭代优化 2 组、第 3 步迭代优化 1 组）；选择“拓扑法”时，所有组同时迭代。

分组布置功能界面见下图。



分组布置功能

交互对话框包含三部分内容，分别为：分组添加和编辑、分组信息列表、组内所含桩交互设置。

1、分组添加和编辑

分组添加和编辑包含添加、改名、删除、自动分组四个按钮。

添加：用于添加分组，添加时设置分组名称。

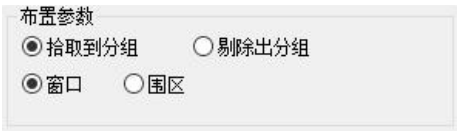
改名：用于修改已定义的分组名称。

删除：用于删除已定义的分组。

自动分组：用于自动生成分组，自动分组会根据单独筏板板块自动生成分组定义，同时每个分组下自动选取板块内的所有桩进入分组。

2、交互设置组合包含的桩

选项包含交互方式和交互状态，添加到分组的桩会亮显。



组内桩交互设置

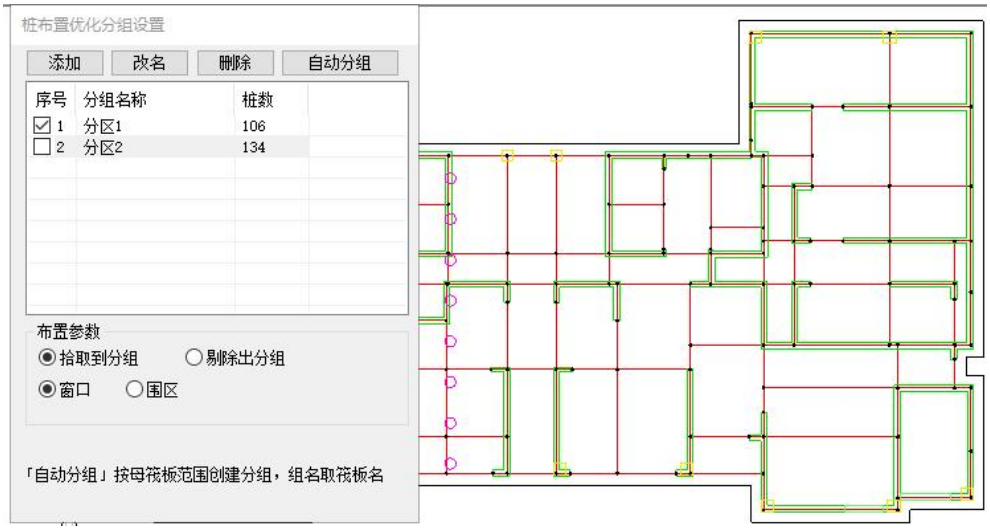
交互方式支持窗口选择和围区选择两种方式。

交互状态包括将桩拾取到分组和剔除出分组。

3、分组信息列表

分组信息列表用于展示分组信息，包括分组名称、组合桩数量。

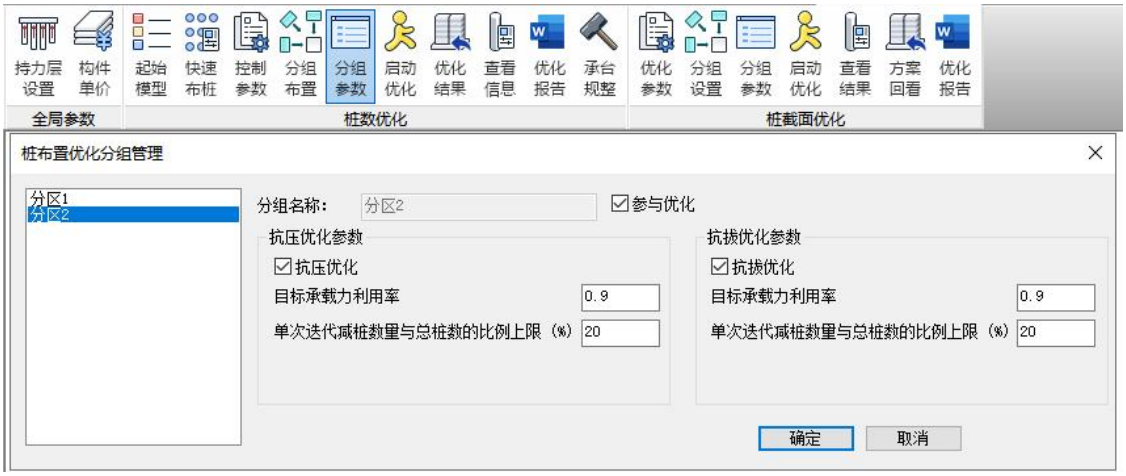
分组前面的勾选状态，用于该组内桩在模型中的显隐。



隐藏组内桩

7.2.3.3 分组优化参数

用于设置每一分组的优化参数，参数包括该组是否优化、抗压优化参数、抗拔优化参数，参数对话框见下图。

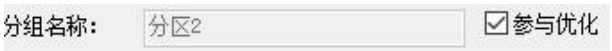


分组优化参数设置

1、是否参与优化设置

该参数对二分法删桩与拓扑预测删桩均起作用。

用于设置当前组内桩是否进行优化，每个组可单独设置。



是否参与优化设置

2、是否进行抗压或抗拔优化设置

该参数对二分法删桩与拓扑预测删桩均起作用。

用于设置当前组内桩是否进行抗压或抗拔优化，抗压优化和抗拔优化独立设置。



是否进行抗压或抗拔优化控制参数

3、优化参数

包括目标承载力利用率与单次迭代减桩数量与总桩数的比例上限。



优化约束参数

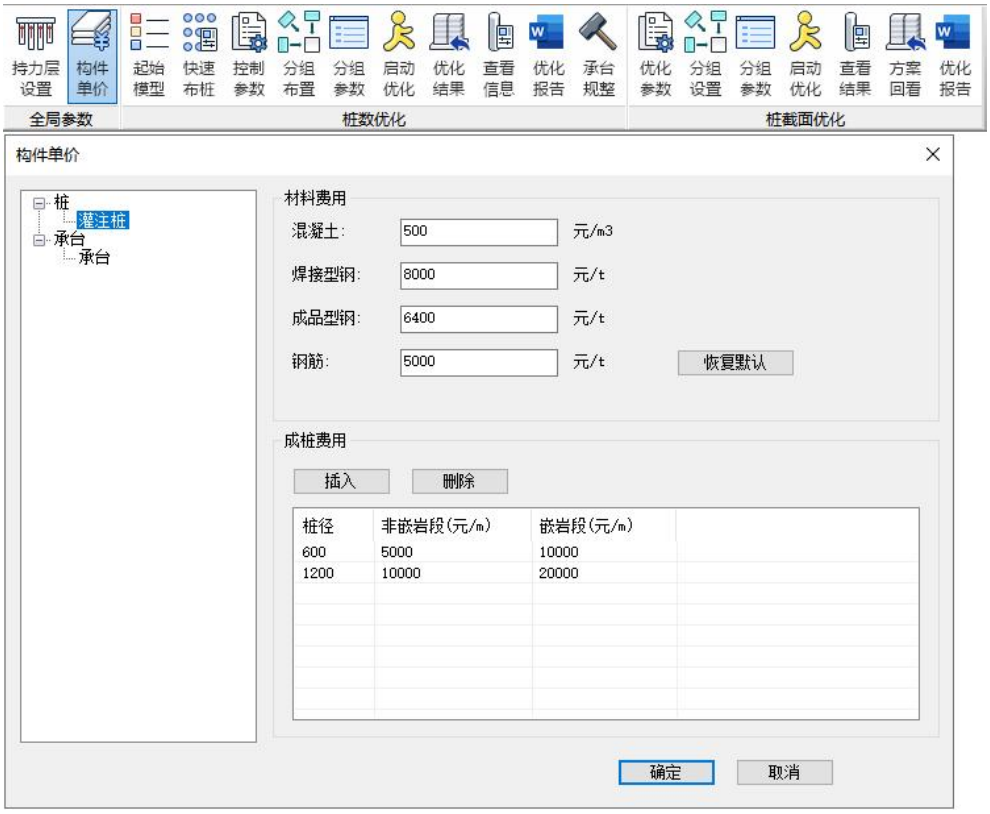
目标承载力利用率参数对二分法删桩与拓扑预测删桩均起作用，用于确定迭代过程中的超限桩，当模型中如有超过利用率上限的桩，则认为该桩超限。

单次迭代减桩数量与总桩数的比例上限参数只对二分法起作用，用于控制迭代步下初始删除的最大桩数。

7.2.3.4 构件单价

构件单价用于设置桩造价信息，软件在优化报告中会输出每一轮迭代的桩材料用量和材料费用。

桩单价信息分材料费用和成桩费用。当设置地质资料时，造价统计时会考虑成桩费用，成桩费用按桩径设置，当使用不在列表中的桩径时，按线性内插取值。



构件单价设置

7.2.3.5 起始模型

包含三个单选项当前模型、优化前模型、优化后模型，多数情况不需设置。



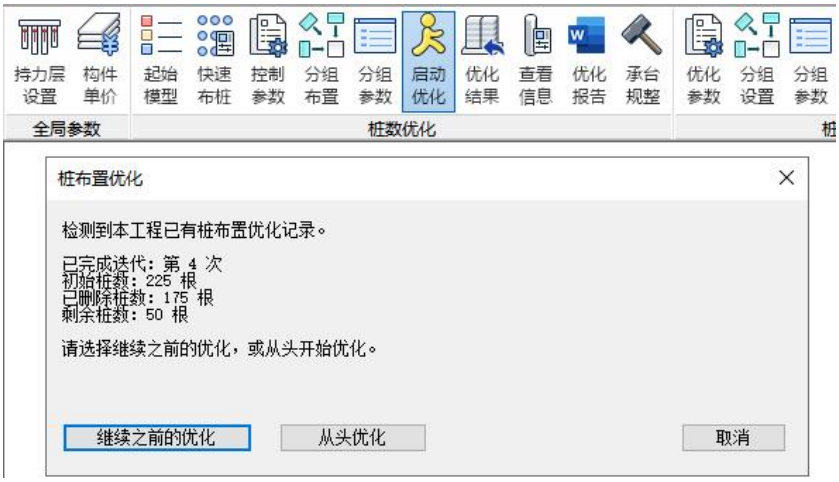
起始模型对话框

当前模型为基础建模中的模型，切换到优化设计模块会自动更新建模中的模型。

后两项为恢复模型迭代库中初始模型与最后优化模型，功能同结果优化结果中的恢复。

7.2.4 启动优化

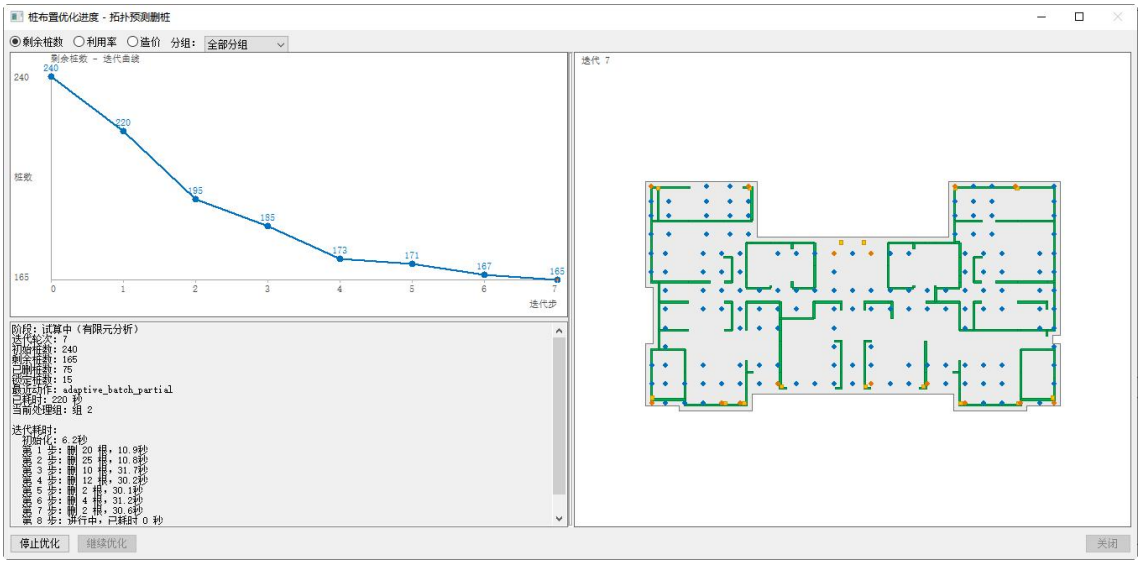
当前模型如果没有进行过优化，则直接启动优化；如果已进行过优化，则会进行弹框（见下图），弹框中标识出已进行优化的基本信息，并可选择是基于已优化的结果继续优化，还是将当前模型作为初始模型重新开始优化。



启动优化时弹框

优化时，程序提供优化过程实时监测功能，监测窗口包括桩位总览图、优化过程基本信息、迭代折线图、分组选择控件。

查看信息时支持切换分组查看，当不设置分组优化时，则不显示分组选择控件。



迭代过程监测窗口

桩位总览图显示所选迭代步的模型缩略图，缩略图内容包括接基础的竖向构件、迭代步剩余的桩，其中对于锁定的桩用黄色填充显示，未锁定的桩用蓝色填充显示。迭代过程通过点击迭代曲线中的点，可切换查看以往迭代步的模型缩略图。

迭代过程信息包括迭代耗时、迭代删除桩数等；

迭代曲线图可展示剩余桩数曲线、桩最大利用率曲线、材料造价曲线。

迭代完成后会弹框提示是否应用最后的迭代步模型，点击“是”即可将当前模型更新为最后的迭代步模型。

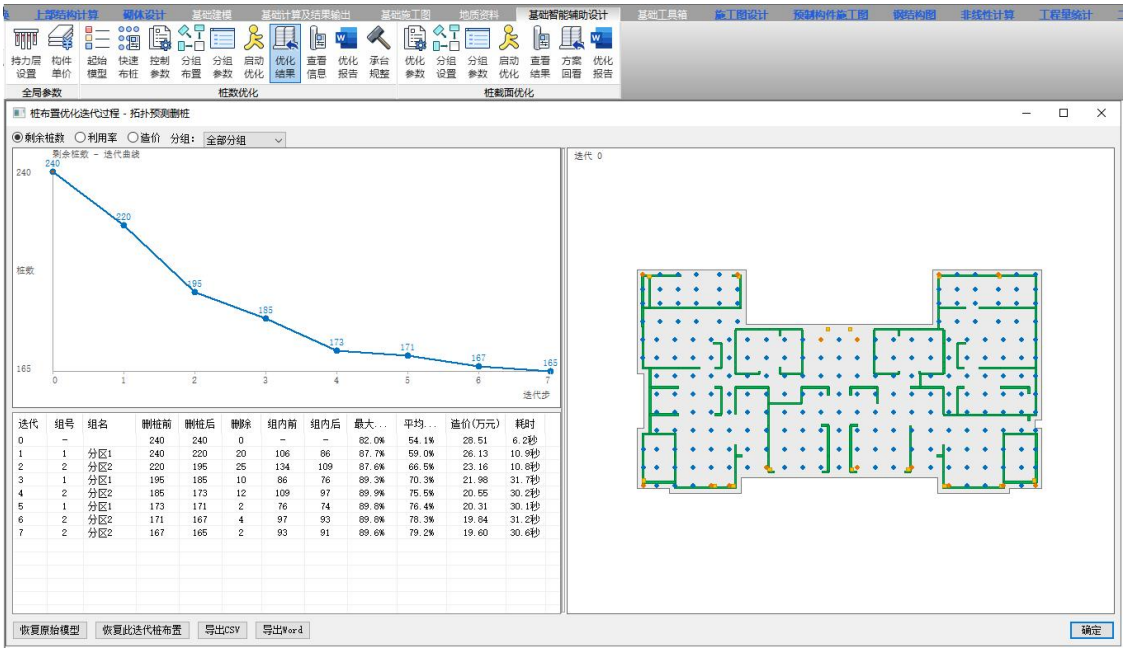


更新模型弹框提示

7.2.5 优化结果查看

7.2.5.1 优化结果

优化结果对话框展示桩位总览图、各迭代步信息、迭代折线图。



优化结果查看

其中折线图和模型缩略图说明见第 2.4 节。

各迭代步信息列表，单击可切换查看，双击可设置该迭代步为当前模型，双击时会进行弹框提示。



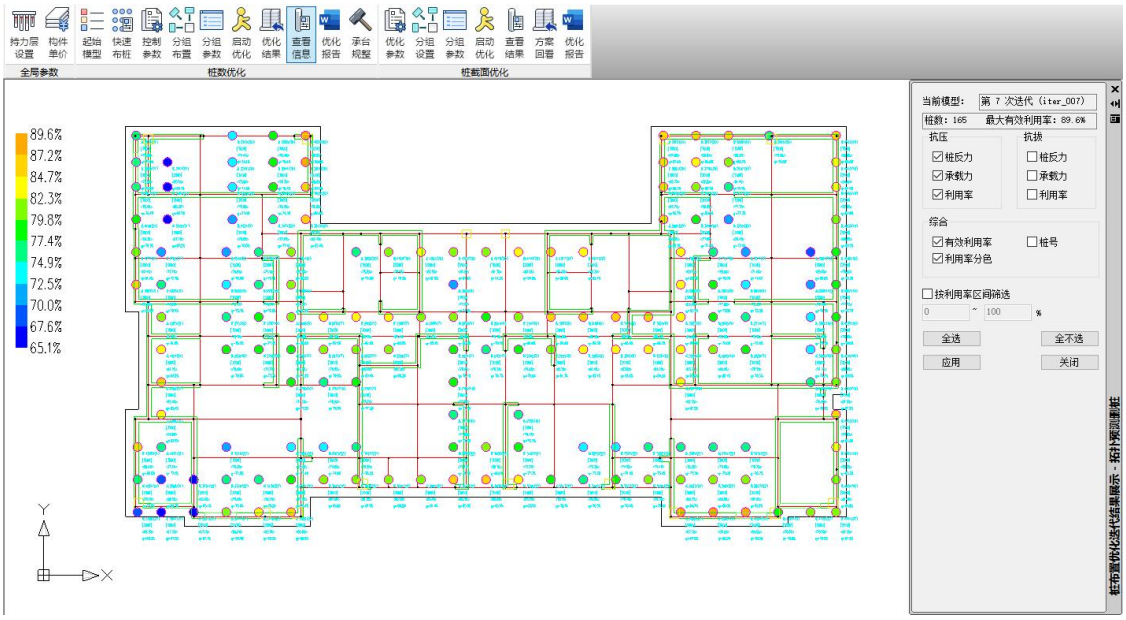
更新模型弹框提示

对话框右下角按钮，包括恢复原始模型、恢复所选迭代步模型、导出 CSV、导出 Word。

其中，导出 CSV 可导出迭代过程的基本文本信息；导出 Word 可导出列表中所选迭代步之前的迭代过程优化报告。

7.2.5.2 查看信息

用于查看当前模型桩承载力计算信息。



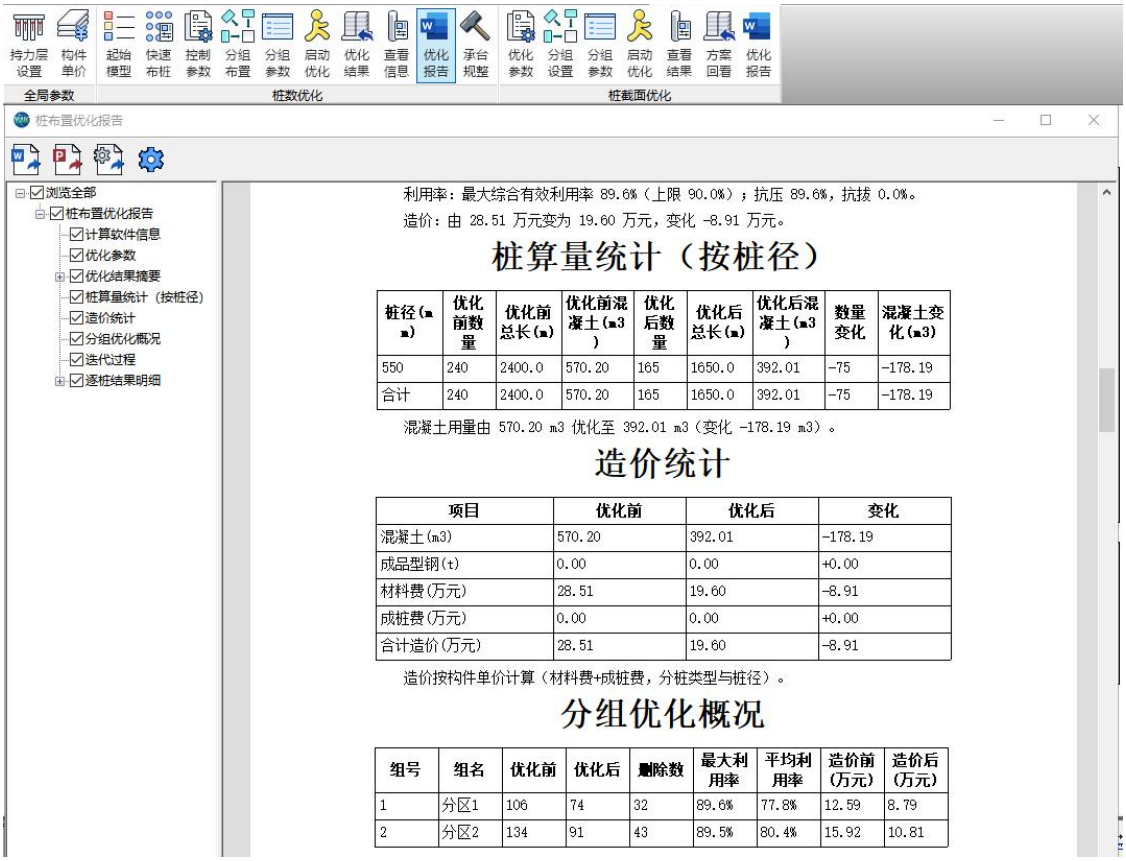
计算信息查看

计算结果包括抗压和抗拔的反力、承载力、利用率。

支持泡泡图显示，并可进行区间筛选。

7.2.5.3 优化报告

用于输出优化报告。



优化报告

7.2.6 承台规整

对优化后的桩，可批量规整柱下桩位置。



承台规整

调整过程为在柱下自动布置承台，使用的承台定义有两种方式，分别为在基础建模中手工创建承台定义、自动创建承台定义。

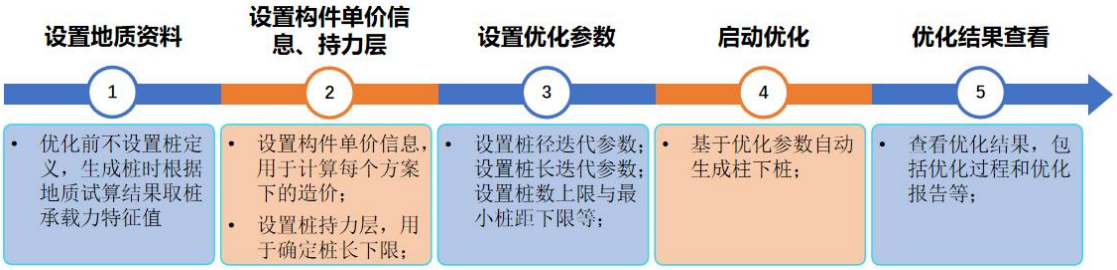
程序先搜索柱下一定范围的桩数量（范围为参数设置），选择使用现有承台定义时，根据桩数匹配承台定义，进行自动布置，选择自动创建承台定义时，会根据桩数自动生成承台定义，并进行布置。

7.3 桩截面优化

7.3.1 优化设计流程与菜单

桩截面优化（柱下生成式优化）：不预设桩定义，从零开始，通过桩径和桩长等迭代参数，结合桩基定额造价信息，自动生成柱下造价最低的布桩方案。

桩截面优化设计流程见下图。



桩截面优化设计流程

功能相关菜单见下图。



功能相关菜单

接下来根据桩截面优化设计流程进行功能说明。

7.3.2 地质资料输入

由于优化前不设置桩定义，生成柱下桩时根据地质试算结果用于桩侧承载力验算，因此优化前需要设置地质资料。

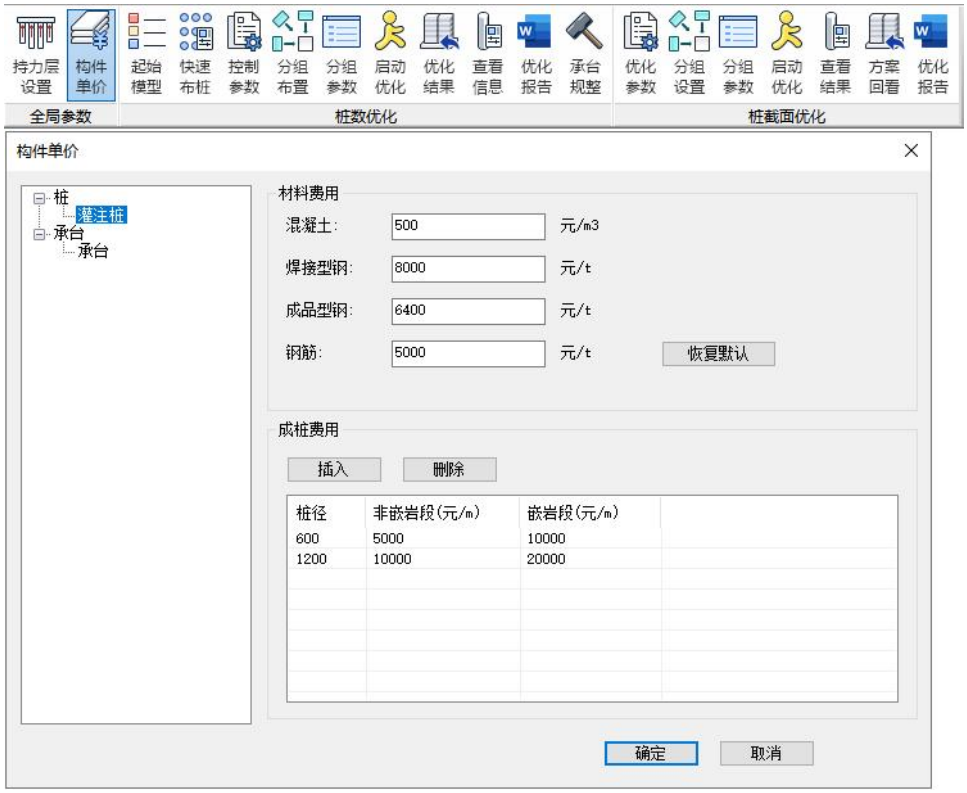
地质资料设置方式同正向设计流程，此处不展开说明。

7.3.3 构件单价、持力层设置

7.3.3.1 构件单价

柱下桩生成进行桩径迭代时，每个桩径方案会计算造价，选用造价最低的方案为最终方案。

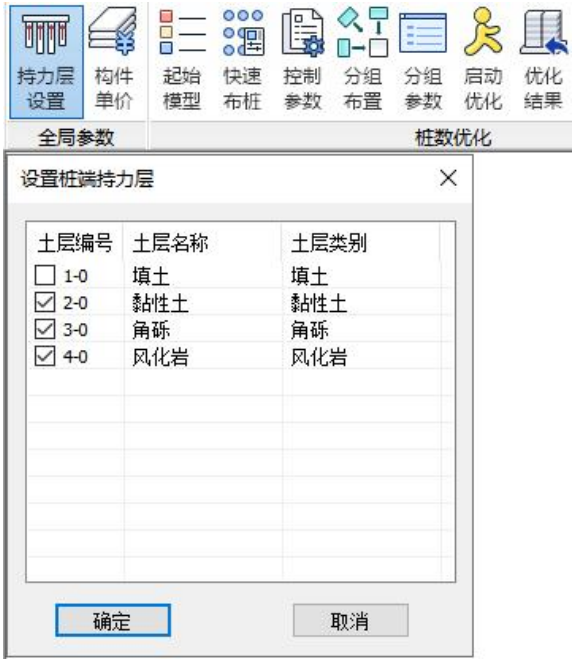
桩单价信息分材料费用和成桩费用。当设置地质资料时，造价统计时会考虑成桩费用，成桩费用按桩径设置，当使用不在列表中的桩径时，按线性内插取值。



构件单价设置

7.3.3.2 持力层设置

当优化参数不勾选迭代桩长时使用，具体使用规则请见第 3.4.1 节迭代约束参数说明。



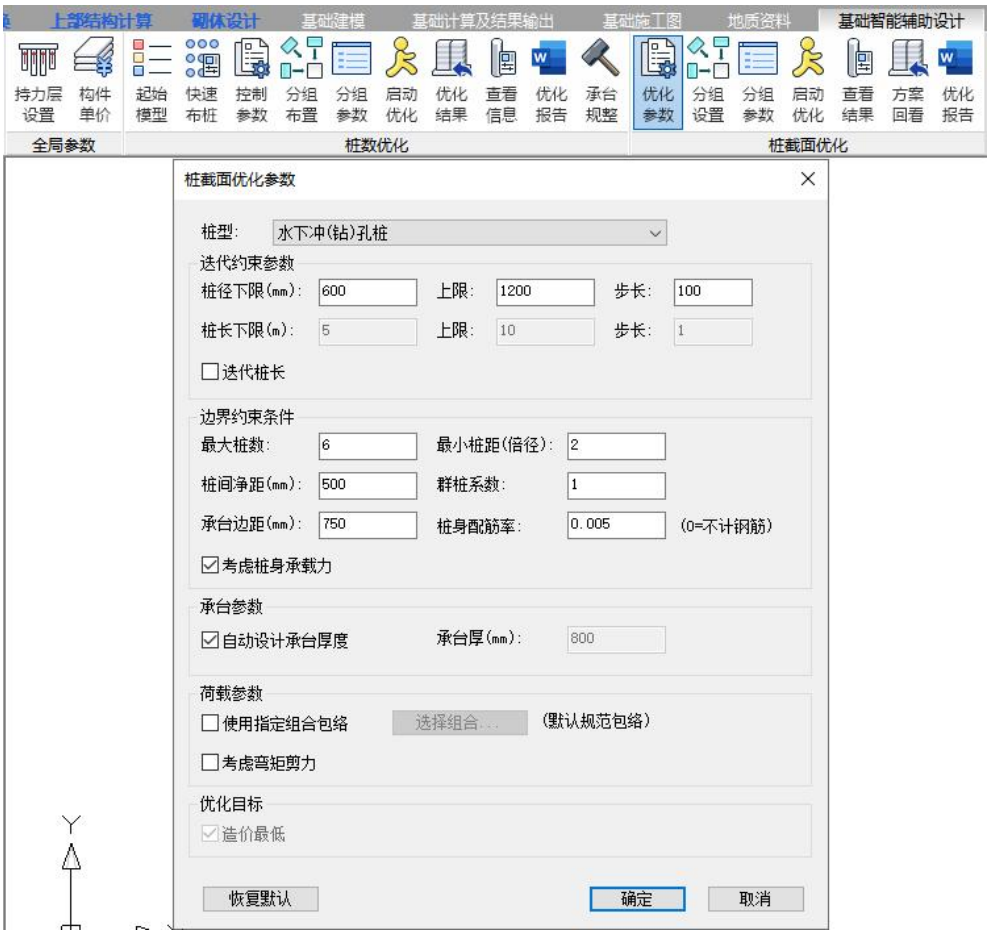
持力层设置

7.3.4 优化参数设置

软件支持将柱多为分组进行优化，每个分组单独设置优化参数；同时，当不设置分组信息时，可以默认按整个模型进行优化。

7.3.4.1 优化参数

优化参数用于设置柱下迭代方案的相关参数，包括桩型选择、迭代约束参数、边界约束条件、承台参数、荷载参数，见下图。



优化参数

桩型选择：V9.0 版本仅对灌注桩进行优化设计，桩类型包括水下冲（钻）孔桩、沉管灌注桩、干作业钻（挖）孔桩、双圆桩。

迭代约束参数：

柱下迭代方案生成时包括两个维度参数，分别为桩径和桩长，桩径为主迭代参数，桩长可控制是否进行迭代。

当勾选迭代桩长（默认不勾选）时，每一个“桩径步”下组合所有桩长迭代步，计算所有组合下满足承载力要求并且造价最低的方案，作为该桩径下最终的方案。如桩径 600mm 时，桩长设置了 5m 和 10m 两个迭代步，程序会计算（600mm,5m）和（600mm,10m）两个方案，承载力满足并且造价最低的方案作为该桩径下的方案。

当不勾选迭代桩长时，每一个“桩径步”下自动计算满足的承载力的桩长，同时，当设置持力

层时，如自动计算的桩长没有伸入持力层时，会自动加长桩长到持力层。

边界约束条件：

用于设置每个迭代方案的最大桩数、最小桩间距（倍径）与最小桩间净距、群桩系数、承台边到桩边距离、是否考虑桩身承载力、桩身配筋率。

是否考虑桩身承载力：勾选时，会对每个方案的桩身承载力进行验算，当桩土承载力大于桩身承载力时，评定该方案不满足要求。

桩身配筋率：用于计算桩身承载力。

承台参数：

用于设置是否自动计算承台厚度。勾选时，会根据桩布置方案自动计算满足承台截面设计的桩厚；不勾选时，取参数设置的承台厚度。

荷载参数：

可设置桩优化时的荷载组合，以及方案计算时是否考虑柱的弯矩和剪力。

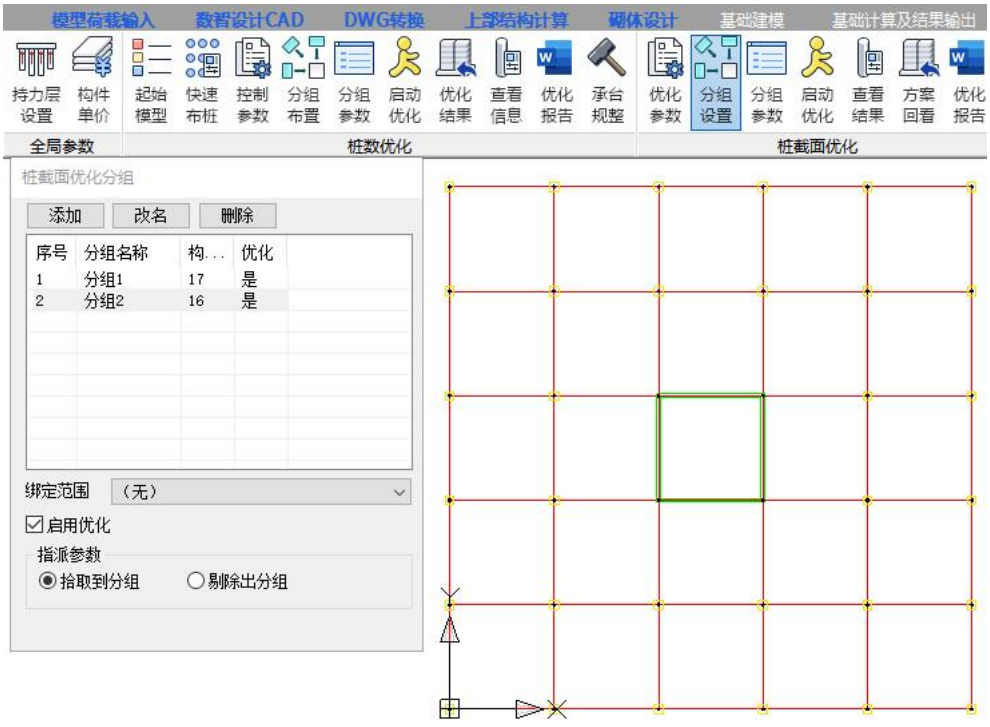
优化目标：

方案优选流程为两级筛选，先筛选满足承载力的方案形成方案库，在根据优化目标选择方案库中最优的方案。

V9.0 版本优选目标为造价最低。

7.3.4.2 分组设置

用于设置柱分组，每个分组可设置独立的优化参数，以及是否进行优化，见下图。



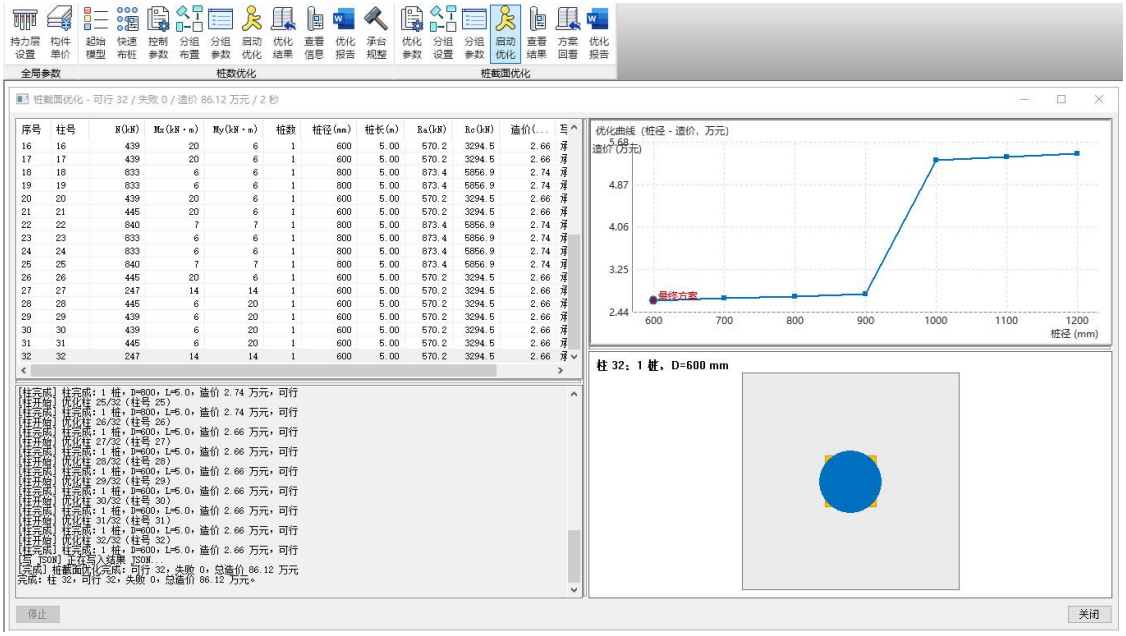
柱分组设置

7.3.4.3 分组参数

用于设置每个柱分组下的优化参数，参数同未分组时的优化参数，详见 3.4.1 节。

7.3.5 启动优化

优化时会对每根柱进行桩优化设计，优化过程提供实时监测功能。



优化过程实时监测

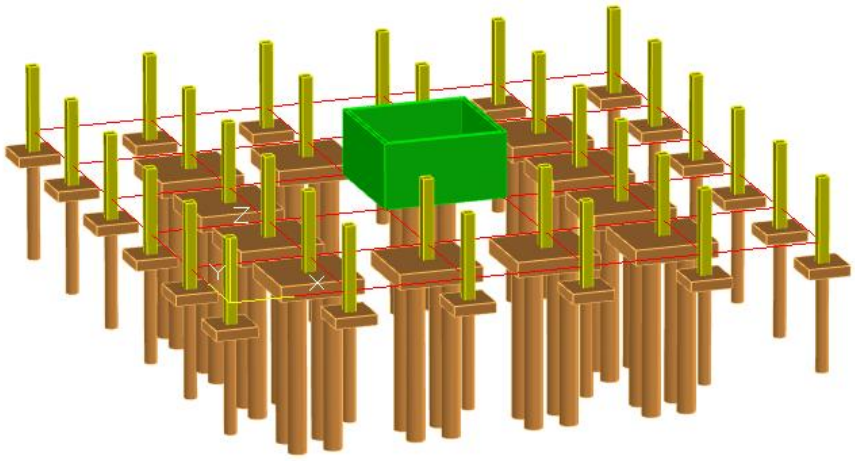
支持查看每根柱各有效桩径步下的造价曲线，并标记最优方案。

优化完成后对会弹框提示是否写入模型。



弹框提示

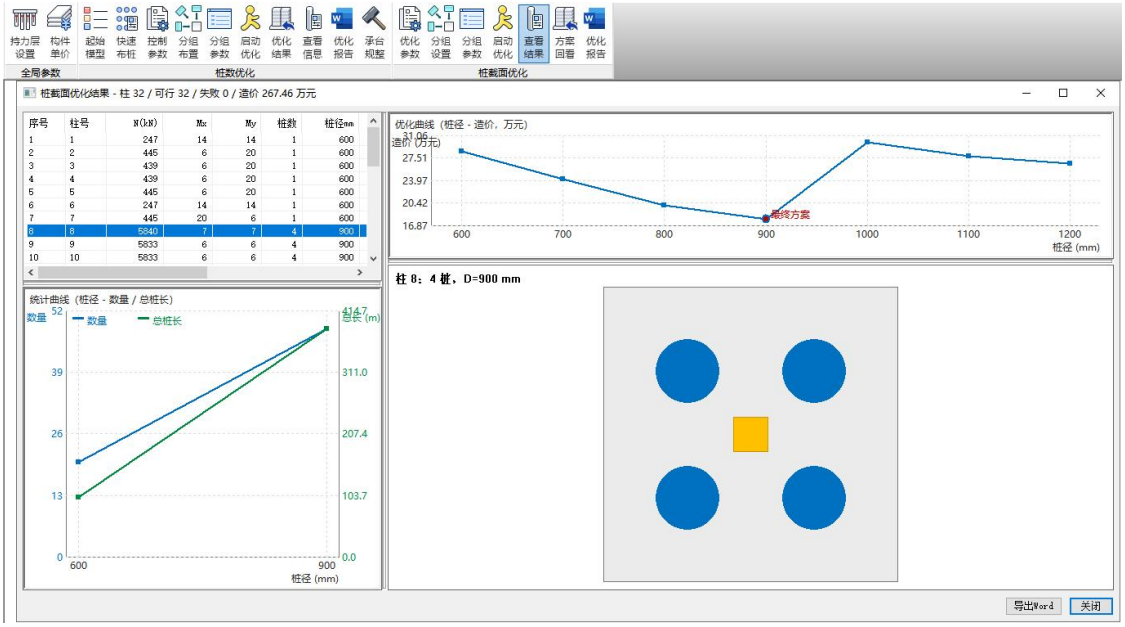
示例模型优化效果见下图。



示例模型

7.3.6 查看结果

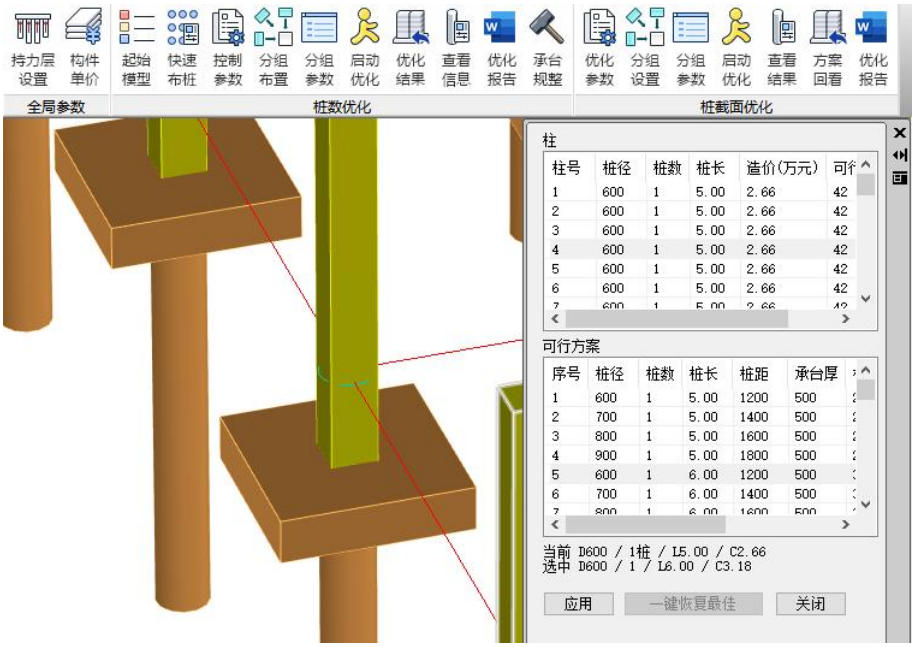
用于复查模型优化过程，包括工程统计曲线、各桩有效优化方案曲线等。



优化结果查看

7.3.7 方案回滚

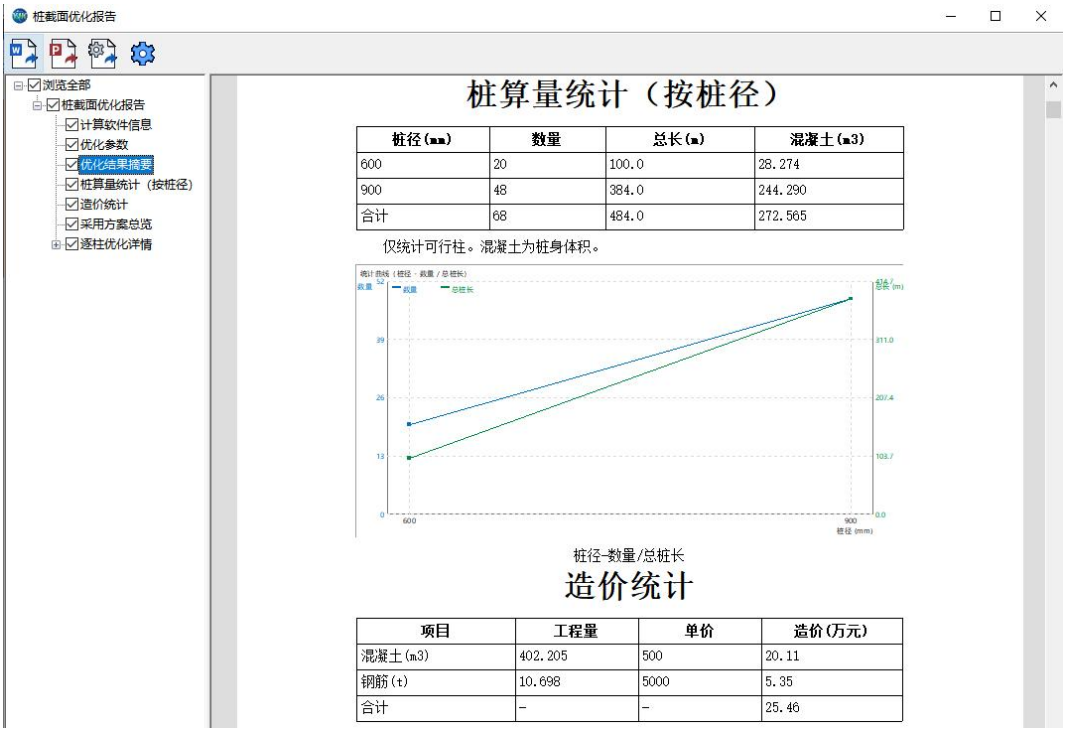
用于设置是否使用优化过程中的其他方案。如当不同柱间使用最优方案导致承台碰撞时，可恢复单个柱的过程方案。



优化结果查看

7.3.8 优化报告

用于生成优化过程报告。



优化报告

第八章 基础

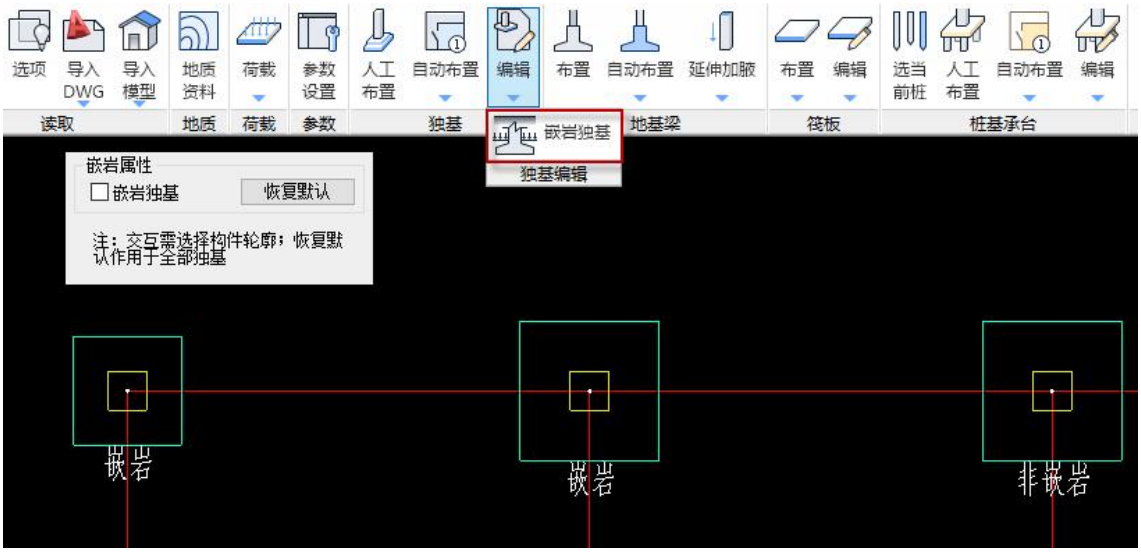
8.1 主要功能

8.1.1 支持嵌岩独基设计

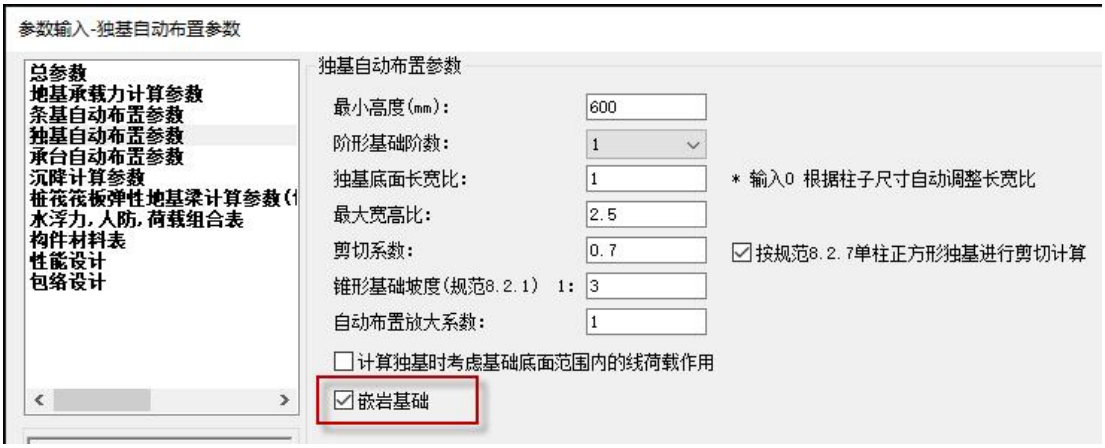
重庆地标《建筑地基基础设计标准》DBJ50/T-047-2024 规定，对于嵌入岩质地基内的浅基础，当嵌入基岩的深度满足要求时，可不考虑弯矩和剪力对基底压力的影响。因此，V9.0 版本支持嵌岩独基设计。

1、嵌岩独基布置

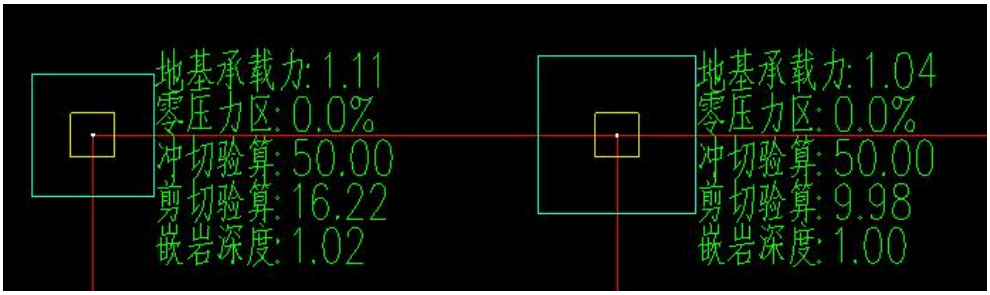
建模增加嵌岩独基标记，嵌岩独基布置时支持自动布置，以及手工指定已布置的独基为嵌岩独基，下图为嵌岩独基属性查看与交互编辑。



自动布置时需要在总参数中勾选“嵌岩独基”，自动布置时会根据嵌岩深度要求自动设置独基高度，并在其他验算项目中不考虑弯矩和剪力。

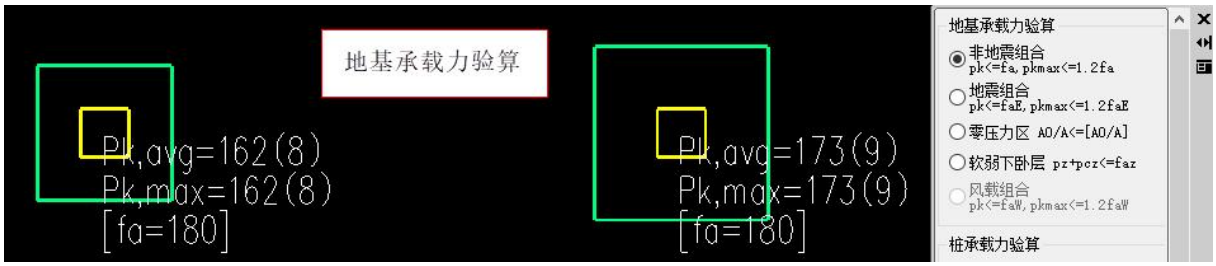


对于嵌岩独基，建模阶段超限显示输出嵌岩深度验算项。

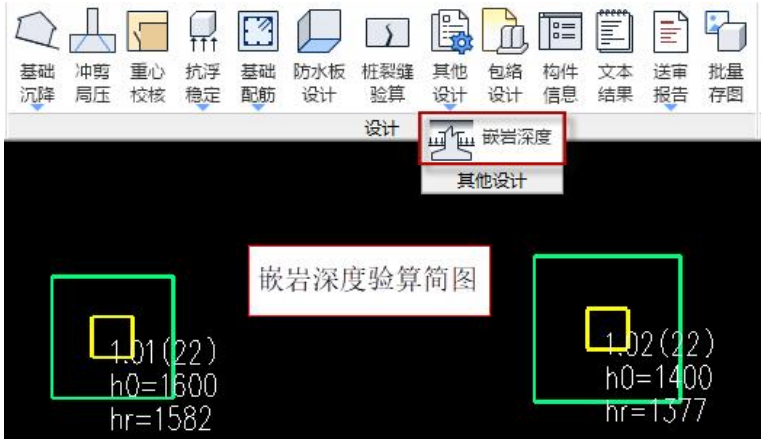


2、嵌岩独基设计

对于非有限元计算的嵌岩独基，地基承载力验算和独基截面设计时不考虑弯矩和剪力。



支持输出嵌岩深度验算简图和计算过程。



八、嵌岩深度验算

```
*-------------------------------------------------------------------------------*
*  以下输出嵌岩独基最下阶厚度验算结果（仅嵌岩且非有限元独基输出，最不利标准组合）*
*  嵌岩独基其余验算（承载力、弯矩、冲切、剪切）不考虑底面弯矩剪力               *
*  验算公式: h = (4V + sqrt(16V^2 + 12*fa*L*M)) / (fa*L)                        *
*  其中 L 为垂直剪力方向边长：X向 L=s，Y向 L=b                                  *
*  fa:    修正后地基承载力特征值(kPa)                                           *
*  s:     最下阶X向边长(mm)，用于 X 向(Mx、Qy)验算（垂直于Qy）                  *
*  b:     最下阶Y向边长(mm)，用于 Y 向(My、Qx)验算（垂直于Qx）                  *
*  M:     底面弯矩(kN·m)，取绝对值；X向取|Mx|，Y向取|My|                         *
*  V:     底面剪力(kN)，取绝对值；X向取|Qy|，Y向取|Qx|                           *
*  嵌岩深度验算不计柱底至基底高差引起的附加弯矩                                  *
*  hr_x / hr_y: 分别为 X、Y 向嵌岩深度要求值(mm)                                 *
*  hr: 总控制要求值(mm)，取 max(max(hr_x, hr_y), 500)                           *
*  h[0]:  最下阶厚度(mm)                                                        *
*  通过条件: h[0] >= hr（嵌岩深度不小于500mm；分向可对照 h[0] >= hr_x/y）       *
*-------------------------------------------------------------------------------*
```

嵌岩深度验算构件信息

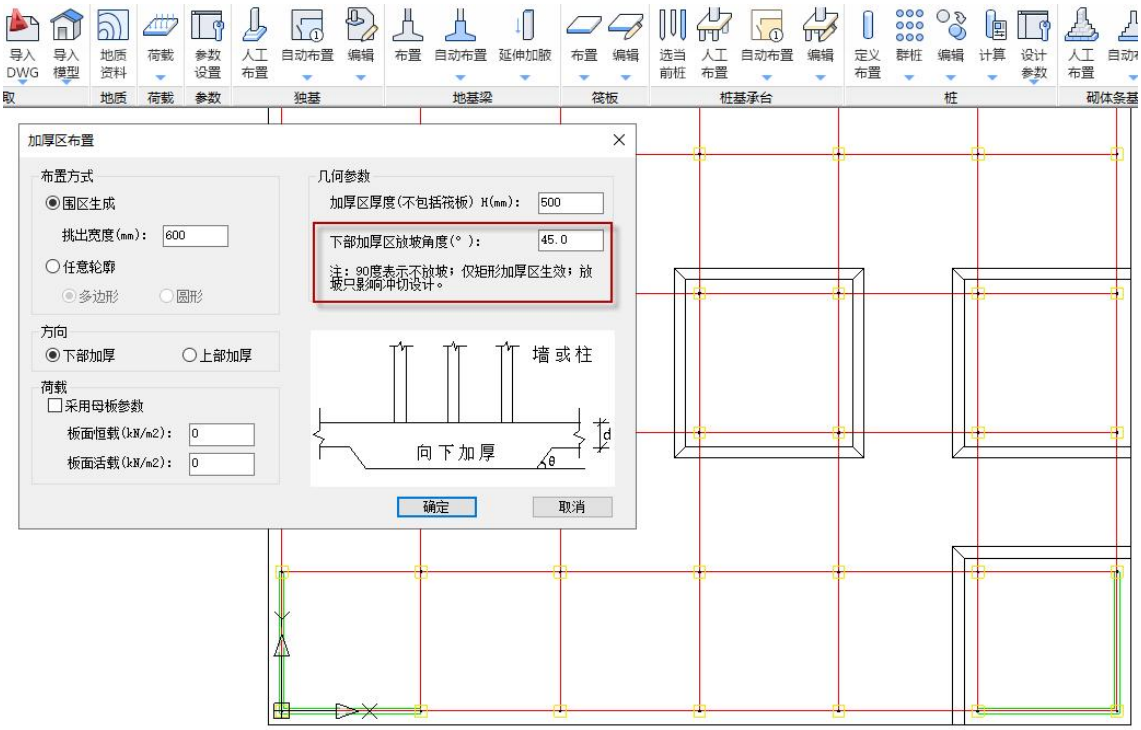
组合号	方向	M	V	fa	L	hr	h[0]	结论
(22)	X	44.2	-27.5	234.0	1500	1582.0	1600	满足
(22)	Y	-0.5	-0.3	234.0	1500	134.1	1600	满足

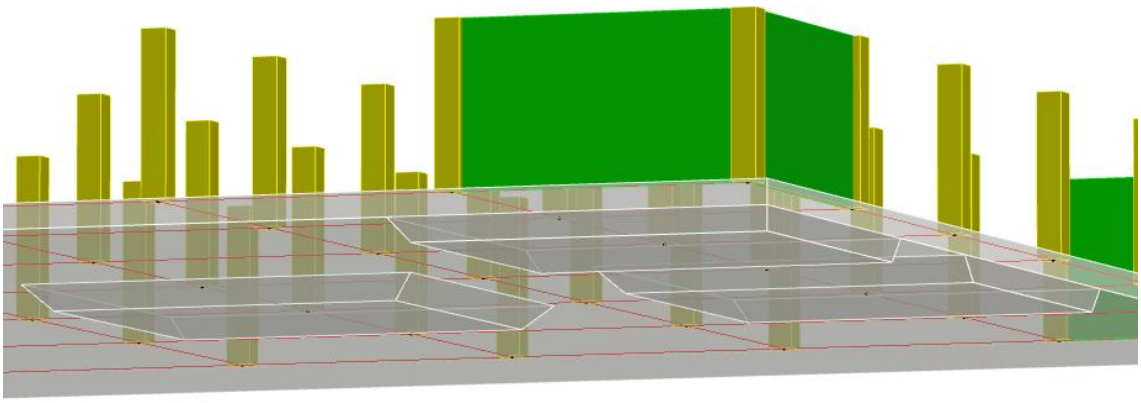
控制组合：(22) hr=max(max(hr_x,hr_y),500)=1582.0(mm) h[0]=1600(mm) 结论：满足

8.1.2 支持矩形加厚区放坡，并进行基础冲切设计

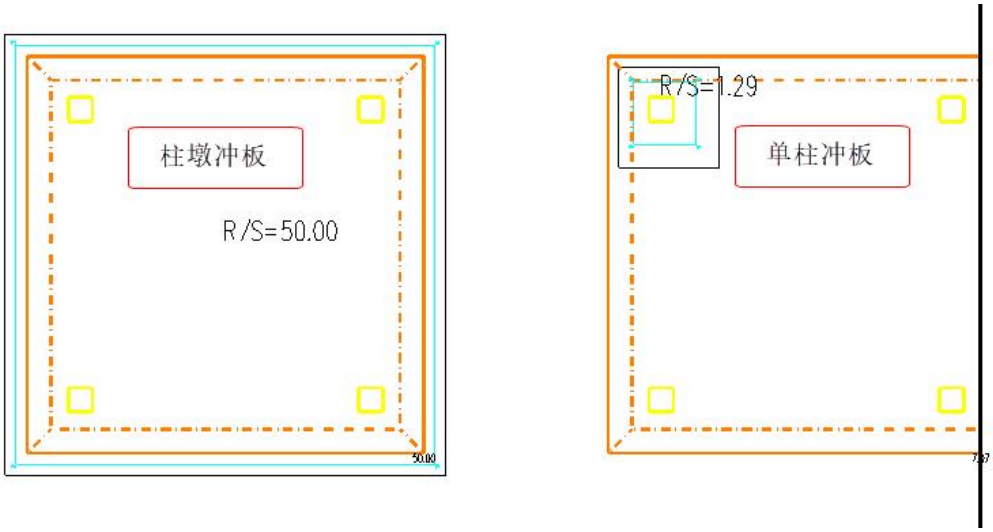
V9.0 版本增加矩形加厚区放坡设置，并基于放坡进行冲切设计，默认不放坡。

建模布置见下图。





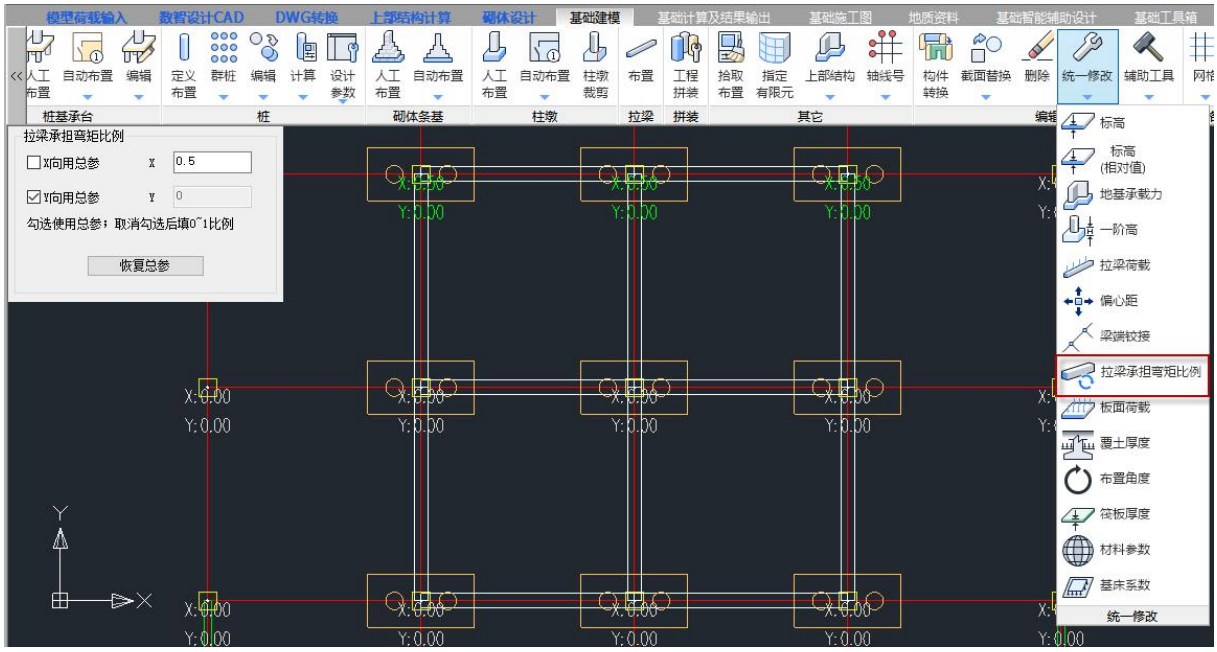
下柱墩反向冲板，柱冲板结果见下图。



8.1.3 新增拉梁承担弯矩比例交互设置功能

以前版本通过总参数设置全局的拉梁承担弯矩比例，实际工程中可能不同位置采用不同的比例，因此，V9.0 版本新增拉梁承担弯矩比例交互设置功能。

初始值为总参设置值，X、Y 方向可分别设置。



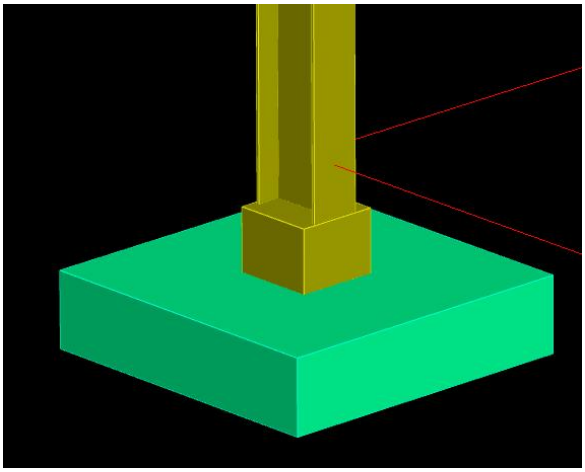
8.1.4 承台定义增加桩型修改功能

V9.0 版本承台定义增加桩型修改功能，支持同一承台下每根桩在桩型库中选桩。

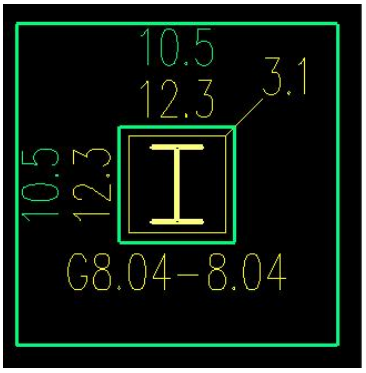


8.1.5 短柱独基支持短柱设计

以前版本对于短柱独基只设计独基板，V9.0 版本支持短柱设计与施工图绘制。



短柱配筋简图和构件信息见下图。




```
*-------------------------------------------------------------------------------*
*  依据规范：混凝土结构设计标准(GB50010-2010)第6.2节偏心受压构件(单偏压)      *
*  两向独立计算控制：Direct X 对应 My，Direct Y 对应 Mx                        *
*  设计截面：上部柱底+短柱底剪力附加弯矩；臂长=到基底高差-独基台阶总厚         *
*  b,h,10:    截面宽/高/计算长度(mm)                                           *
*  Comb:   该向控制配筋组合号                                                  *
*  N,M:    该向控制组合轴力(kN)、弯矩(kN.m)                                    *
*  Ascal:  单边纵筋计算面积(mm*mm)                                             *
*  As:     单边最小配筋(含两根角筋)(mm*mm)                                     *
*  Rs:     全截面配筋率(%)                                                     *
*  Asc:    单角纵筋面积(mm*mm)                                                 *
*-------------------------------------------------------------------------------*

b              h         10      Rs(%)       Asc
750            750       600     0.6500      314.0

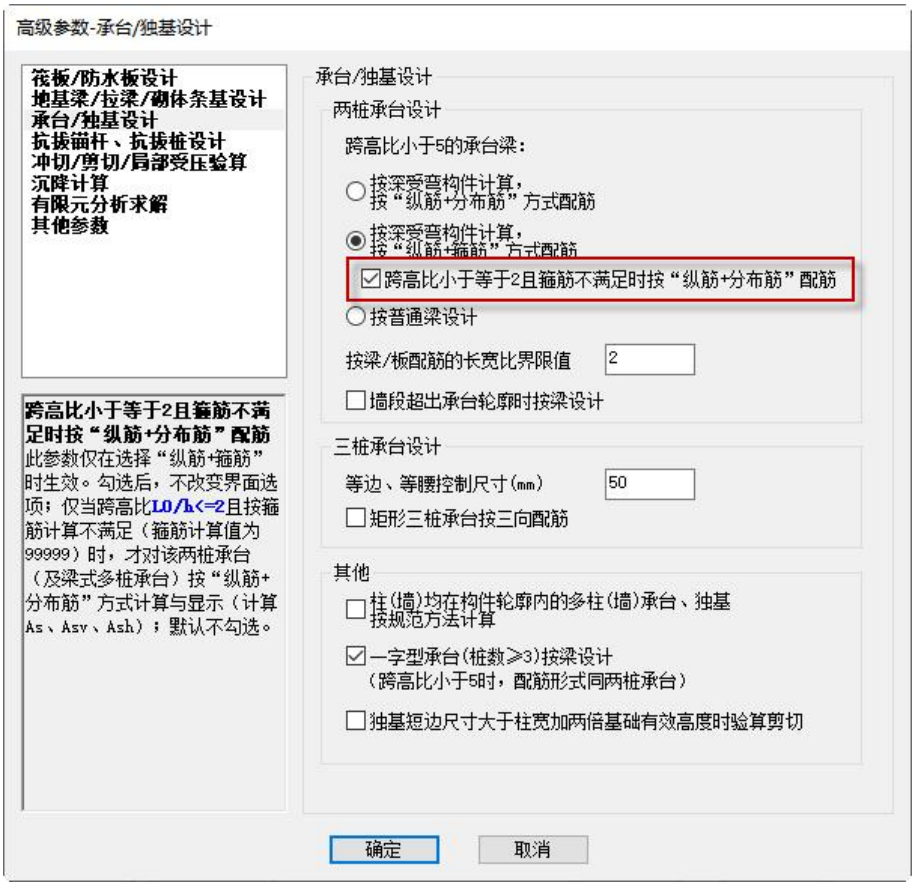
Direct      Comb          N          M      Ascal        As
X           (23)      574.2       -1.9       0.0    1228.1
Y           (23)      574.2      -32.7       0.0    1228.1

*-------------------------------------------------------------------------------*
```

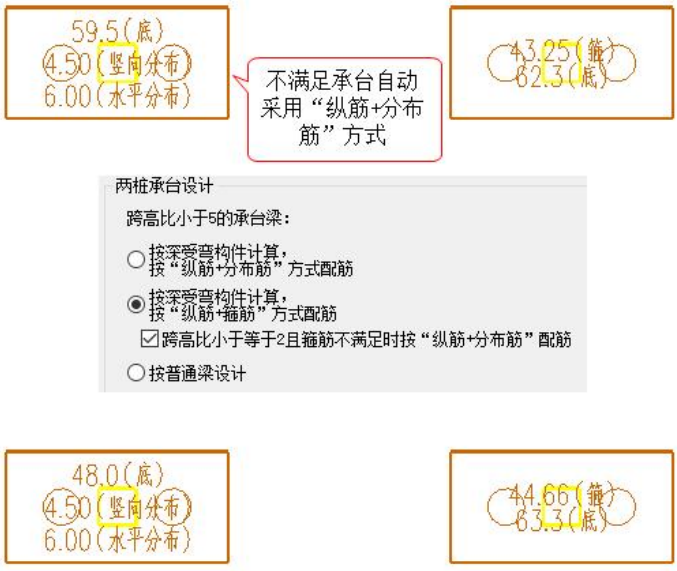
8.1.6 两桩承台按深受弯计算采用“纵筋+箍筋”方式配筋时，增加自动判断采用“纵筋+分布筋”配筋方式的承台

两桩承台按深受弯计算采用“纵筋+箍筋”方式配筋时，对于跨高比不大于 2 的承台，由于竖向钢筋无法提高抗剪承载力，会导致有些承台箍筋计算值为 99999。

因此，V9.0 版本在高级参数中增加选项，自动判断跨高比不大于 2 的超限承台采用“纵筋+分布筋”配筋方式。



自动判断配筋方式见下图。



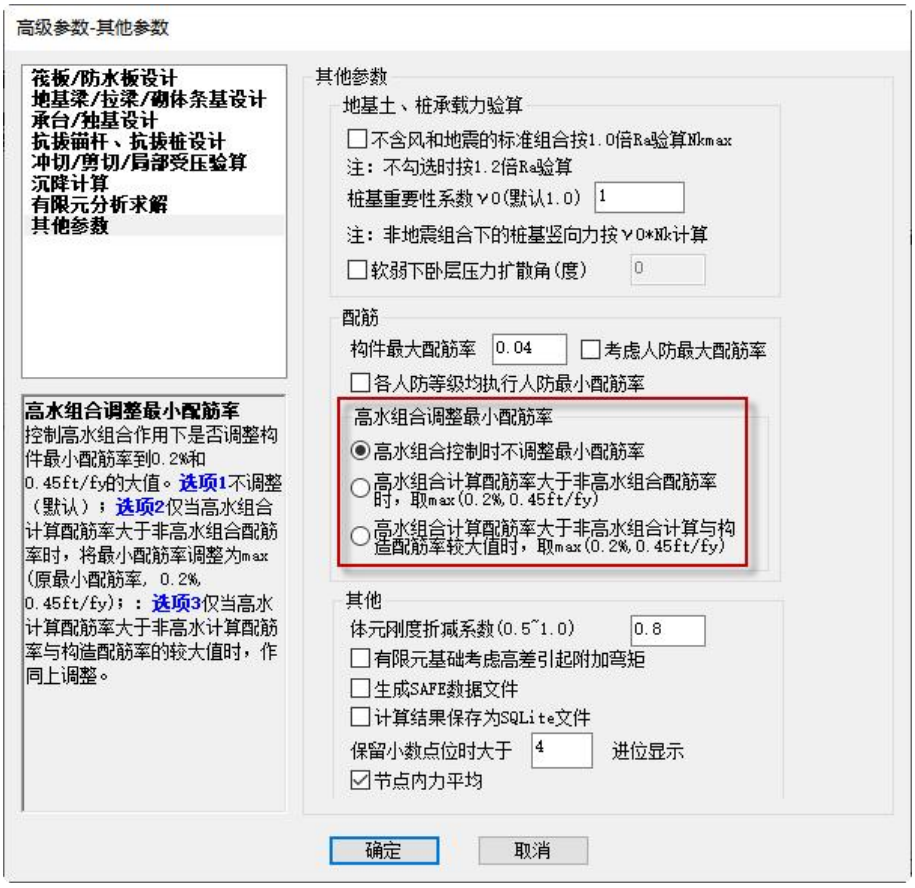
8.1.7 增加参数控制高水组合控制时的最小配筋率

V9.0 版本高级参数增加高水组合控制时的最小配筋率设置参数，包括“高水组合控制时不调整最小配筋率”、“高水组合计算配筋率大于非高水组合时，取 max (0.2%，0.45ft/fy)”、“高水组合计算

配筋率大于非高组合计算与构造配筋率较大值时，取 max (0.2%，0.45ft/fy)”。

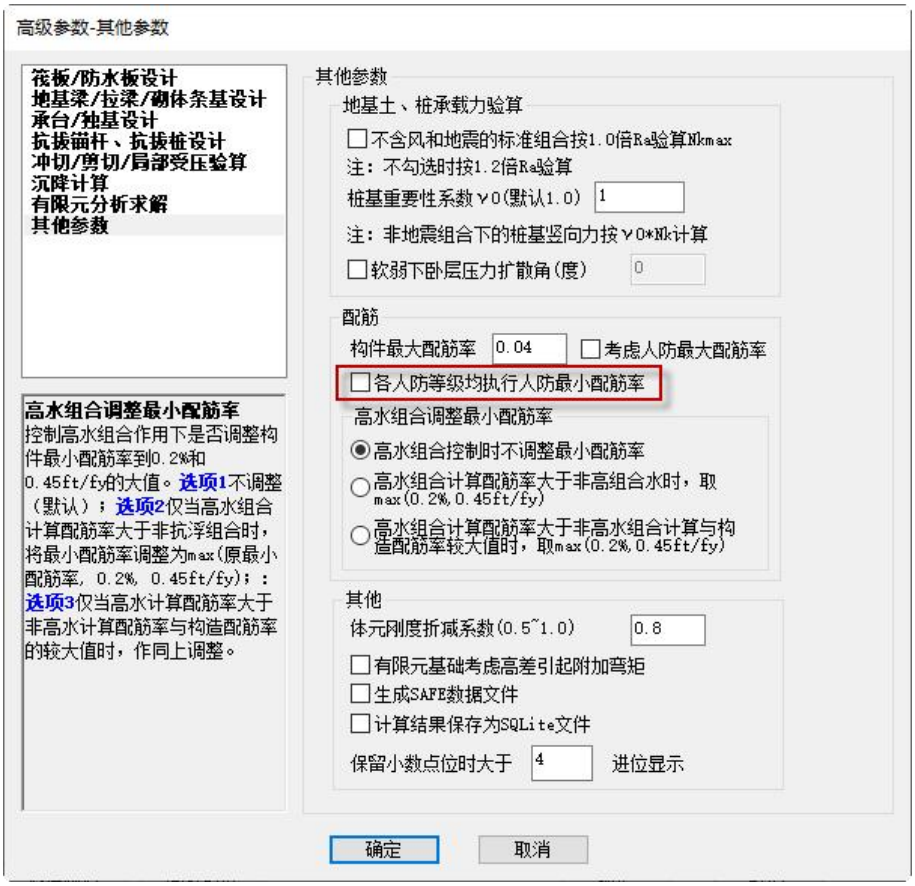
设置参数对于筏板、防水板、独基、承台（板类构件）均起作用。

注：（1）当最小配筋率由人防组合调整过，不再考虑高水组合调整；（2）高水组合计算配筋为 0 时，不考虑高水调整。



8.1.8 增加参数控制各人防等级均执行人防最小配筋率

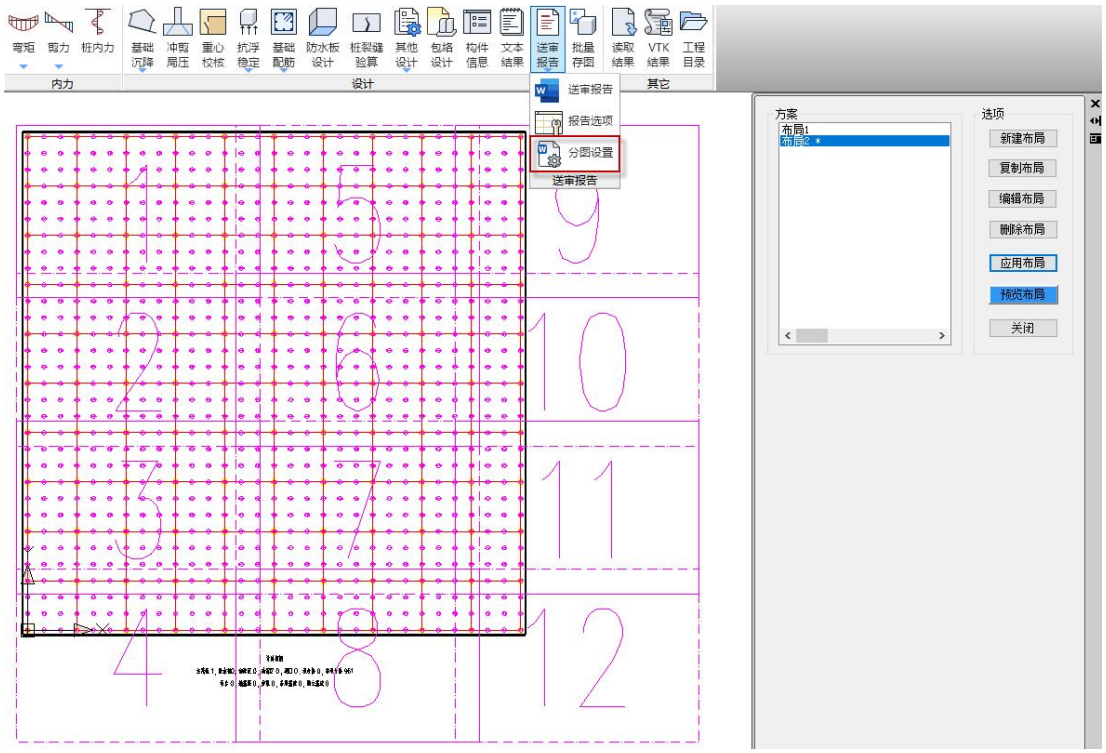
以前版本人防等级为非（核 4 级、核 4B 级）时，会判断人防组合计算配筋是否大于非人防计算和构造配筋，如果大于则使用人防构造配筋。V9.0 版本高级参数增加各人防等级均执行人防最小配筋率参数，勾选后，各人防等级下均执行人防最小配筋率。



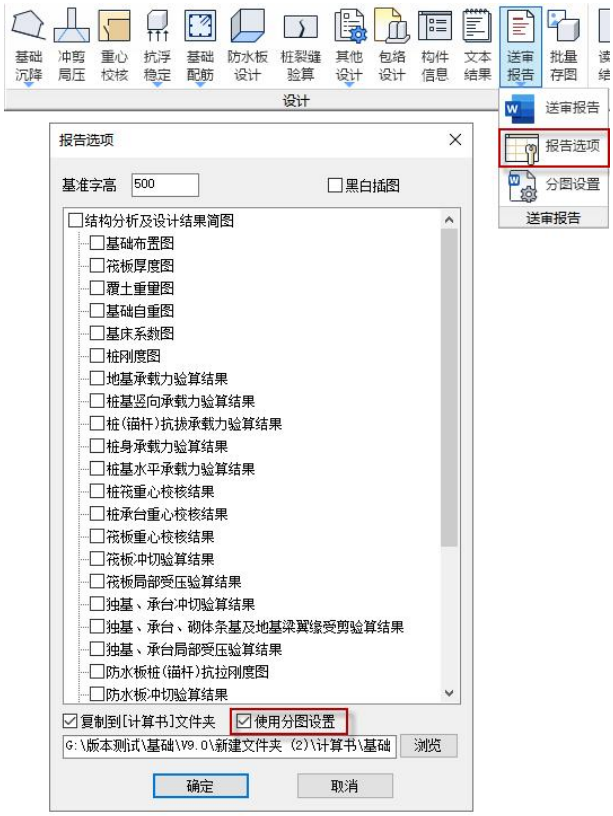
8.1.9 送审报告简图输出增加分图设置功能

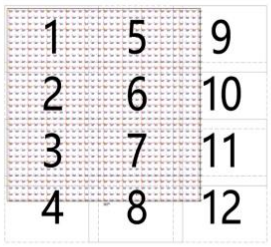
当工程平面较大时，送审报告中简图会分多个区域分别绘制。因此，V9.0 版本送审报告简图输出增加分图设置功能。

分图设置方式同上部结构分图设置。



分图设置完成后，报告选项对话框中勾选“使用分图设置”，生成的报告时即可按分图设置输出相关简图。





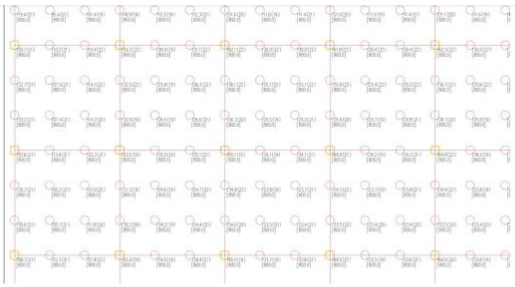


图 10-3-15 桩基竖向承载力验算结果（堆重）(1-12)

图 10-3-14 桩基竖向承载力验算结果（堆重）布局说明

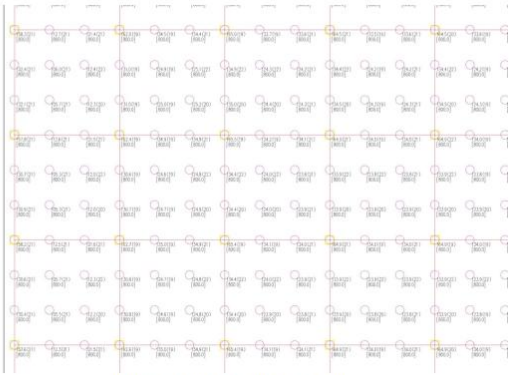


图 10-3-16 桩基竖向承载力验算结果（堆重）(2-12)

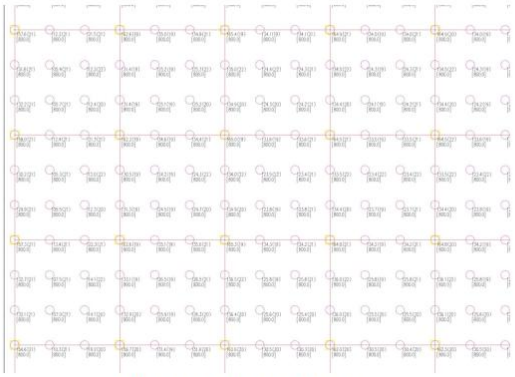
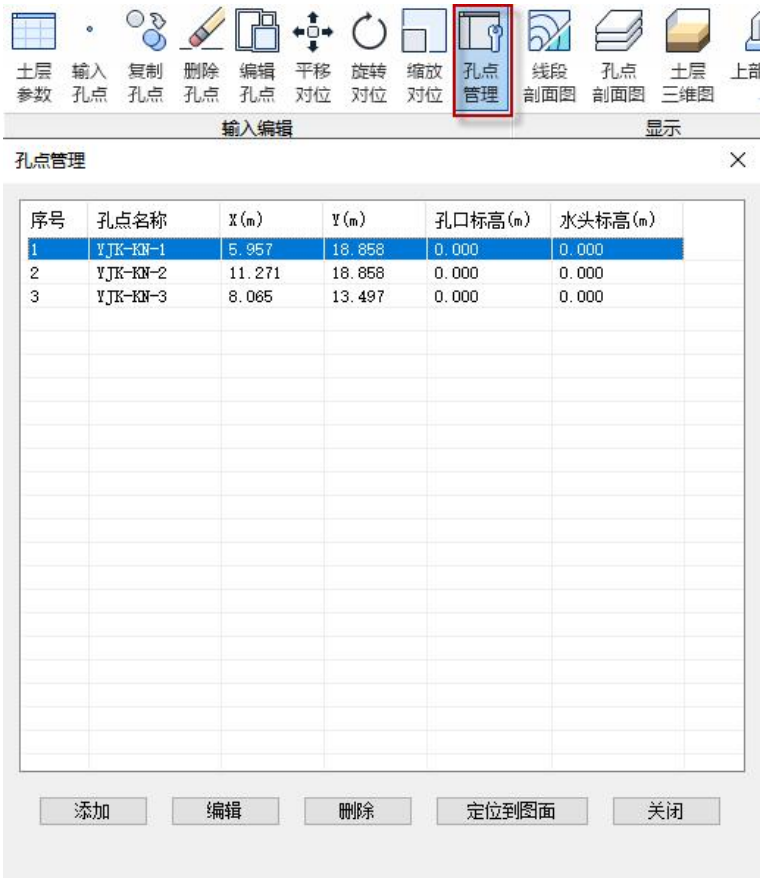


图 10-3-17 桩基竖向承载力验算结果（堆重）(3-12)

8.1.10 增加孔点管理功能

V9.0 版本增加孔点管理功能，支持的功能包括：（1）孔点查找定位；（2）孔点名称修改；（3）孔点坐标、孔口标高、探孔水头标高修改；（4）孔点添加、删除；（5）孔点详情编辑。



孔点查找定位

对话框列表中选择孔点，点击“定位到图面”按钮，可直接在模型中定位到该孔点位置。

孔点名称修改

V9.0 版本支持孔点名称修改，双击孔点列表中的孔点名称表格即可进行编辑。

孔点坐标、孔口标高、探孔水头标高修改

双击孔点列表中对应表格即可进行孔点坐标、孔口标高、探孔水头标高修改。

孔点添加

点击“添加”按钮，会在列表中增加孔点，修改坐标数值即可移动到相应位置。

孔点删除

列表中选择孔点，点击“删除”按钮，即可删除孔点。

孔点详情编辑

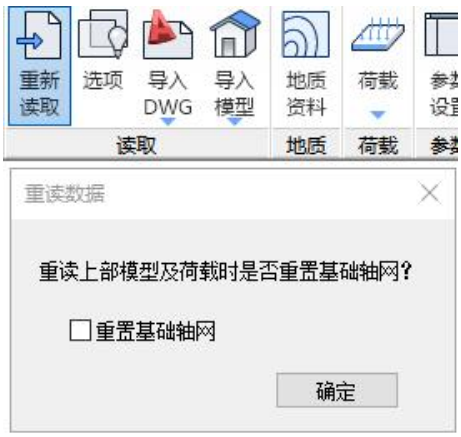
列表中选择孔点，点击“编辑”按钮，即可单开已有的编辑孔点对话框。

8.2 其他功能

8.2.1 优化重新读取时弹框说明

基础模块进行过模型修改后，重新读取时会提示弹框，由用户确定是否重置基础轴网，重置时会清除用户在基础模块增加的网格和节点。

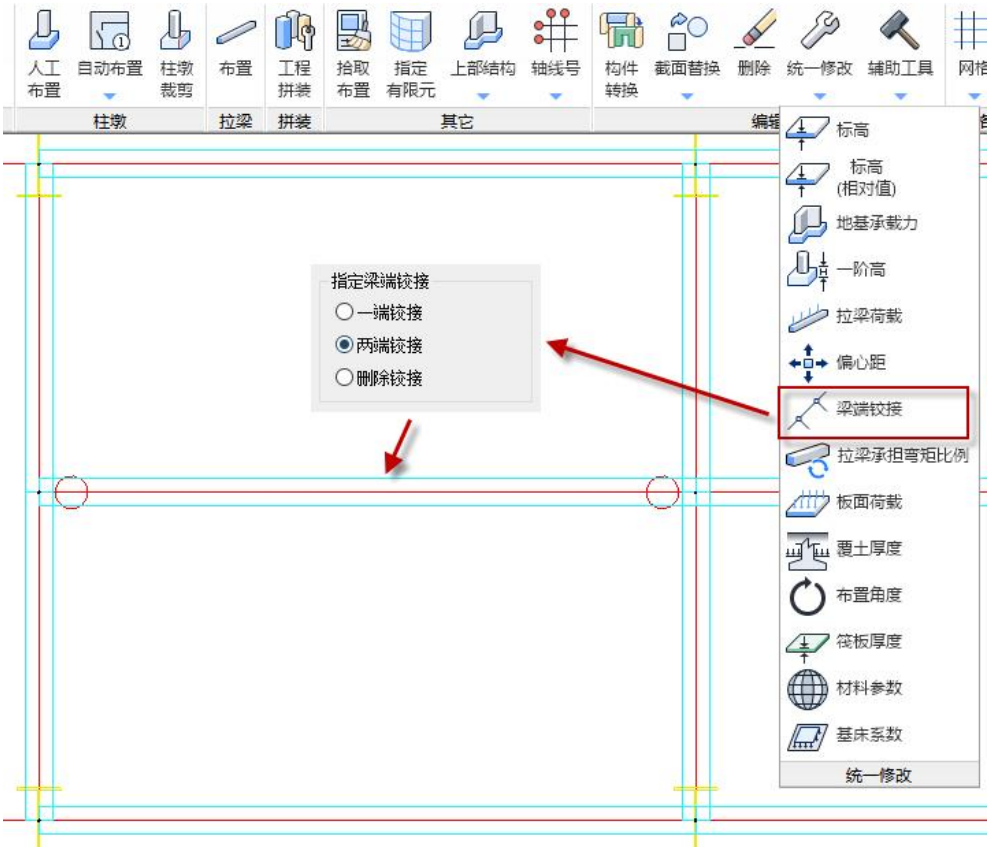
为避免重新读取时误操作，V9.0 版本优化重新读取时弹框提示，默认不勾选。



8.2.2 改进拉梁铰接设置方式与铰接显示

V9.0 版本改进拉梁铰接设置方式，设置参数包括“一端铰接”、“两端铰接”、“删除铰接”。选择“一端铰接”时，点选需要设置的梁端即可，如该梁端已设置铰接，此时为取消该梁端的铰接；选择“两端铰接”时，点选梁段即可设置两端铰接；选择“删除铰接”时，点选梁段即可取消铰接设置。

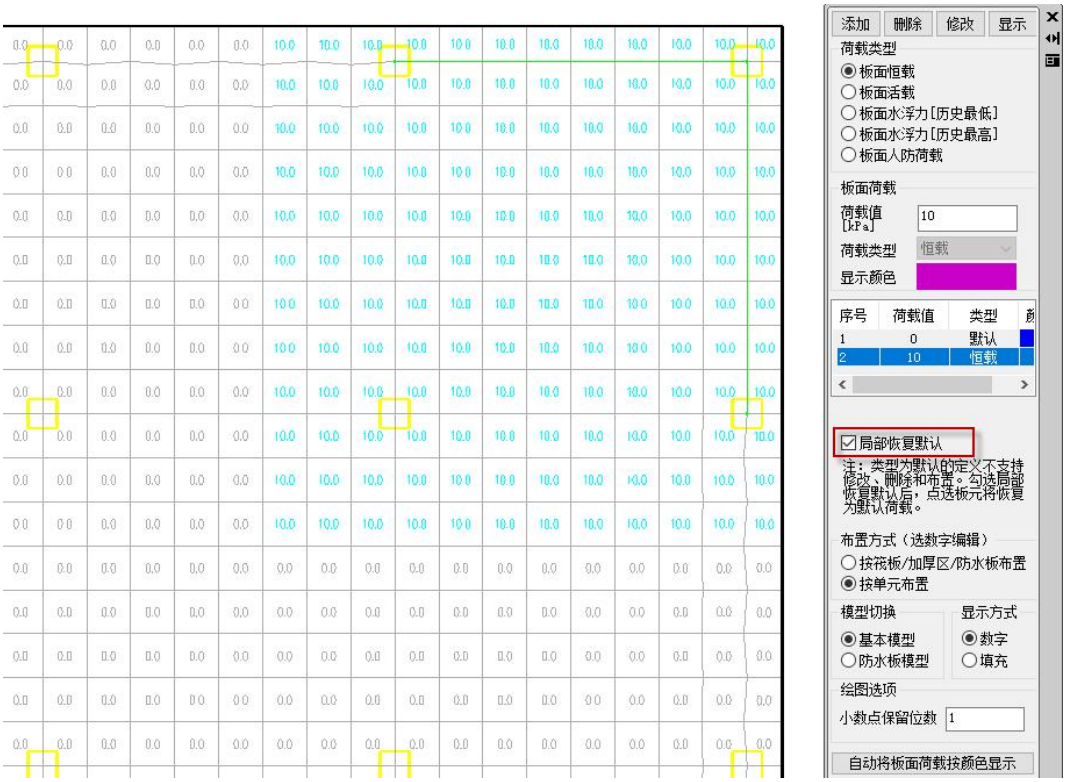
设置完成后，铰接端用圆圈显示。



8.2.3 板面荷载编辑增加局部恢复默认功能

【基础布置及结果输出】模块按单元方式布置板面荷载，选择区域时可能会误选，或是基础布置局部变化时，局部区域板面荷载需要恢复为默认值。

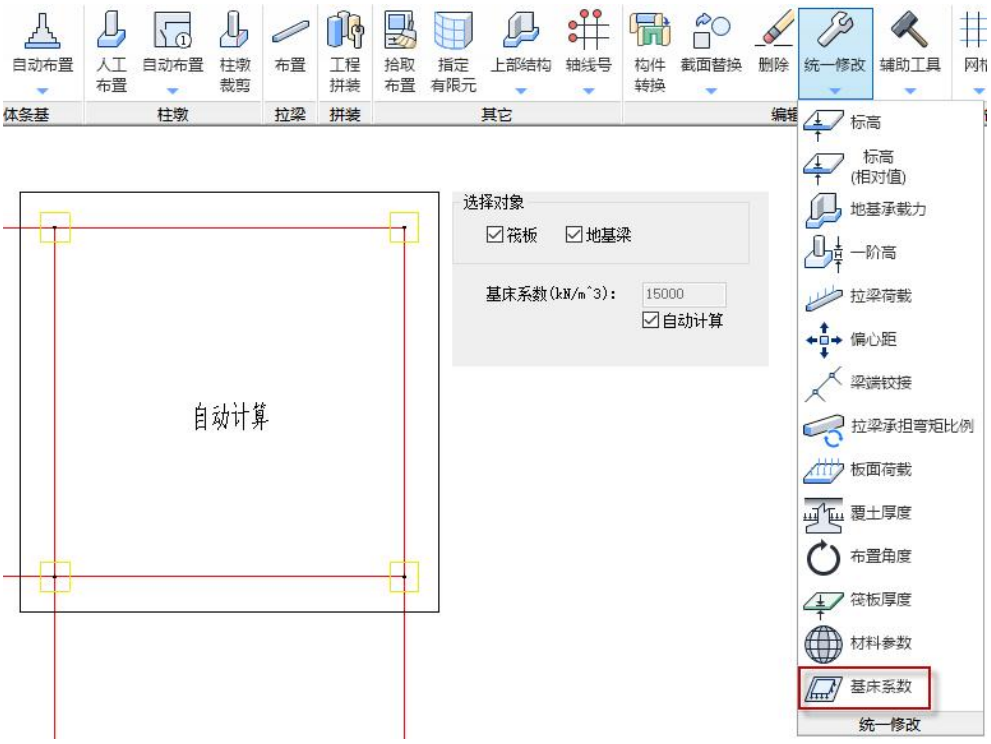
由于基础生成的默认荷载定义不允许布置，如需局部恢复默认，需要定义一个新荷载进行布置，并且相关板面单元荷载仍会记录为编辑状态。因此，V9.0 版本新增局部恢复默认功能，勾选“局部恢复默认”选项，通过图面交互可将相关范围板面荷载恢复为默认值。



8.2.4 优化重新读取时弹框说明

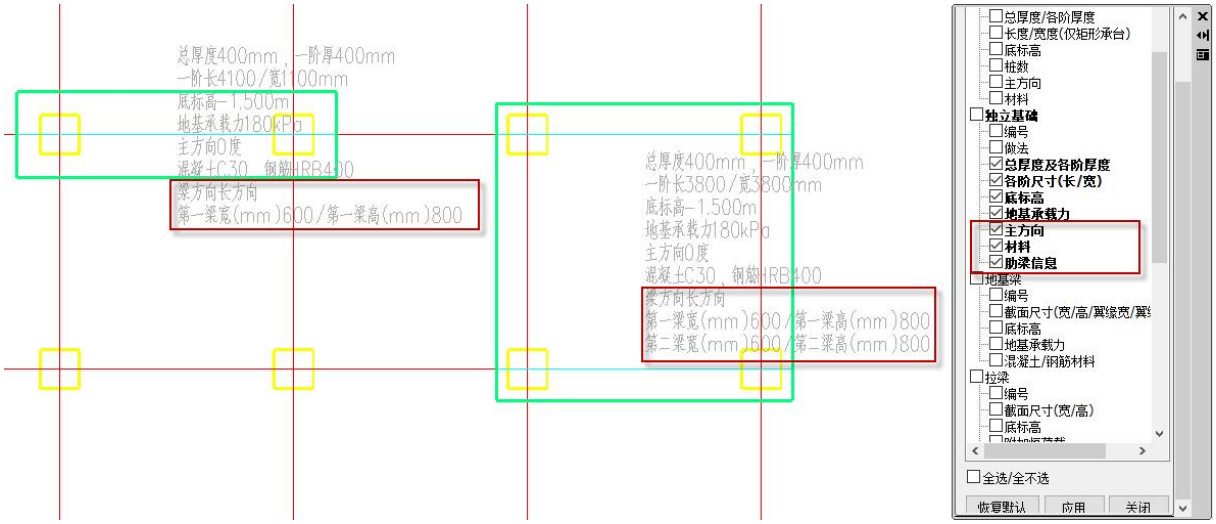
V9.0 版本建模新增筏板、地基梁基床系数设置功能。

默认为自动计算，代表同以前版本设置，基床系数采用总参数设置。设置具体数值后，会将设置值作为初始默认值。



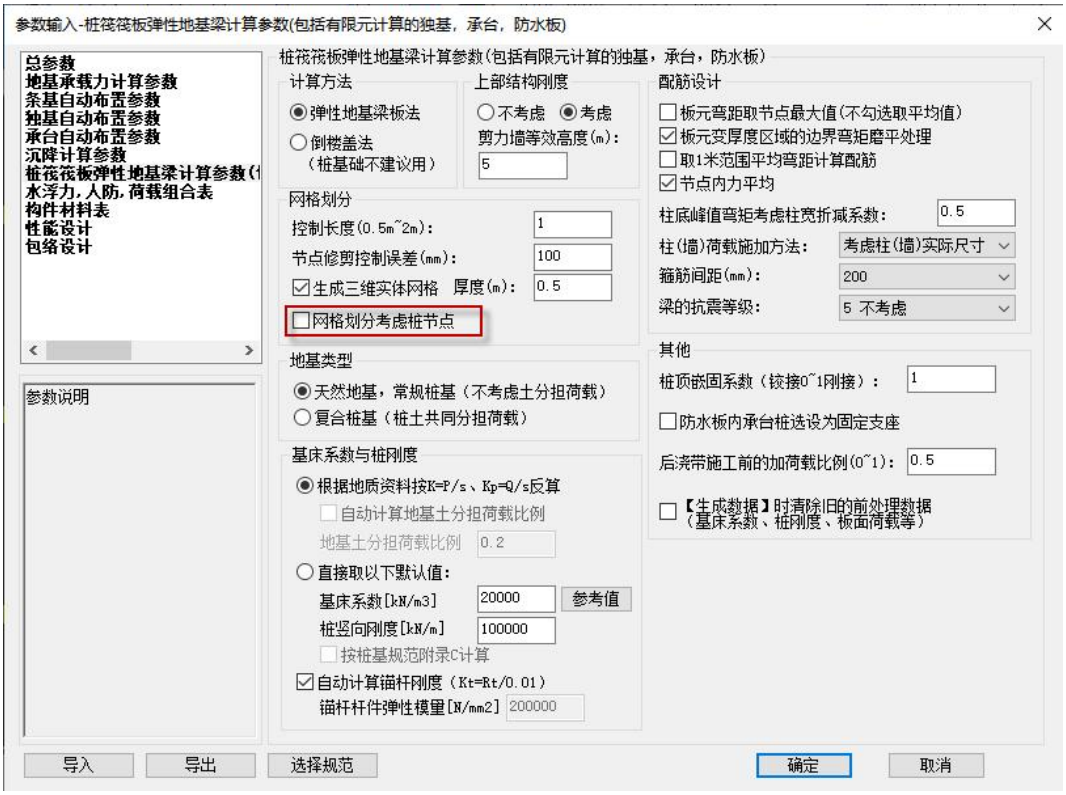
8.2.5 计算简图增加梁式独基的肋梁信息显示

V9.0 版本计算简图增加梁式独基的肋梁信息显示。



8.2.6 增加网格划分考虑桩节点控制参数

V9.0 版本增加网格划分考虑桩节点参数，默认不勾选。

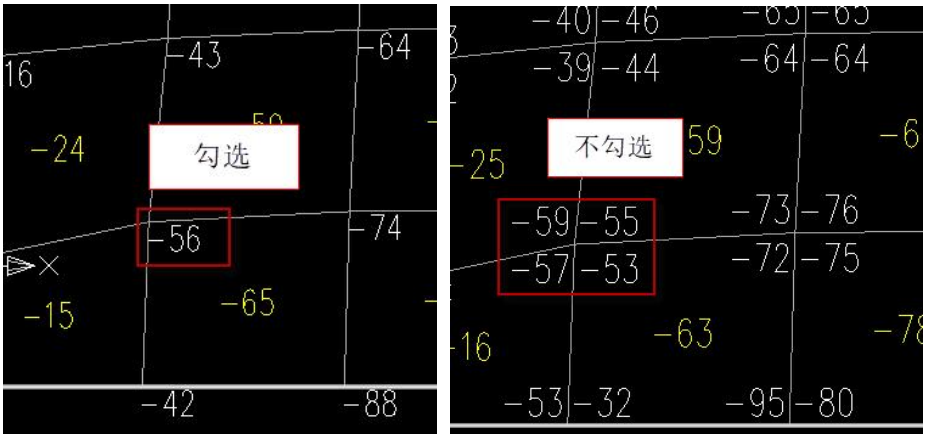




8.2.7 增加“节点内力平均”控制参数

V9.0 版本高级选项增加是否进行节点内力平均参数，对于单元共用节点，有限元计算时每个单元均有一个节点内力，勾选时节点内力取各单元节点内力的平均值，不勾选时会输出每个单元的节点值。默认勾选，即使用节点平均值。





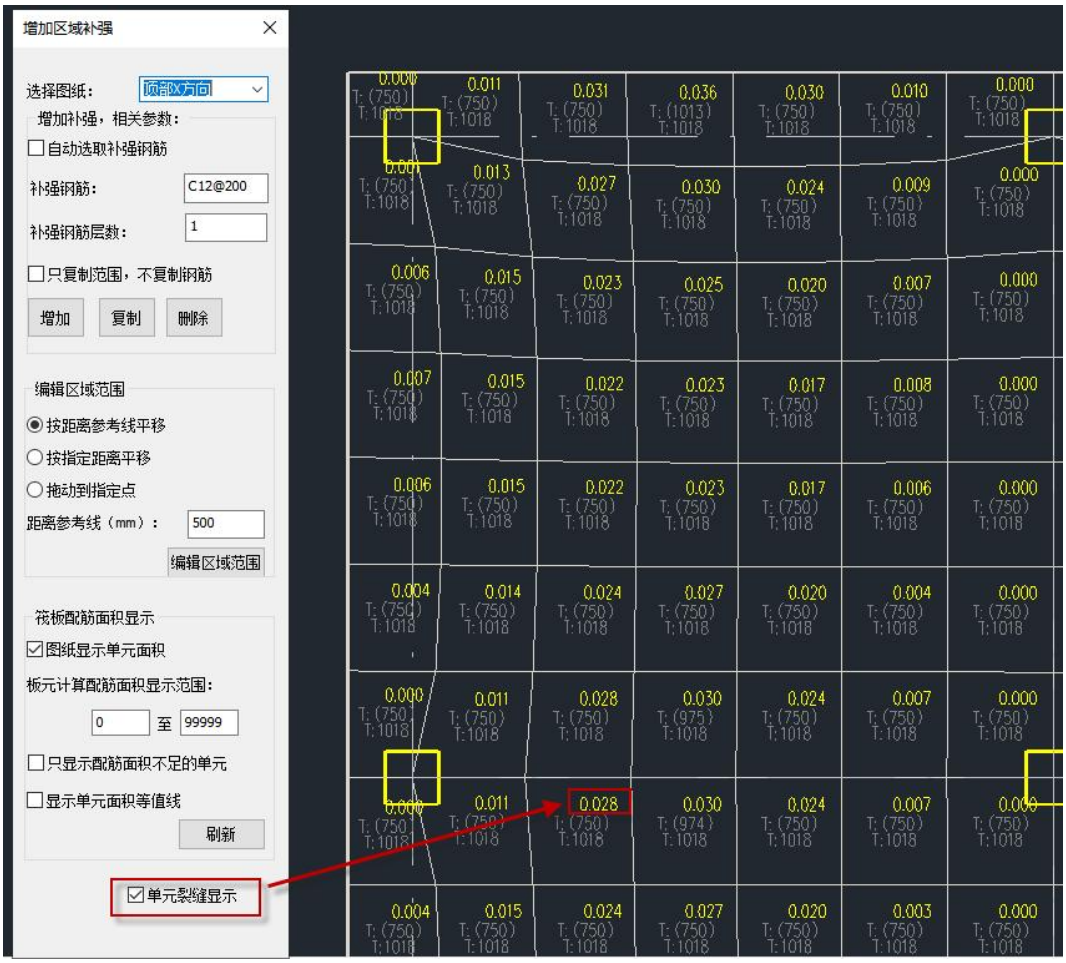
8.3 基础施工图

8.3.1 按板单元配筋时基础施工图改进

V9.0 版本对按板单元配筋时的交互和绘图进行了多项改进。

8.3.1.1 补强钢筋交互对话框增加“单元裂缝显示”选项

V9.0 版本按板元配筋补强区交互设置对话框增加“单元裂缝显示”选项，勾选时显示单元裂缝值，添加补强区后，点击“刷新”按钮即可显示增加补强筋后的裂缝值。



8.3.1.2 区域范围编辑增加指定平移距离、拖动到指定点两种方式

以前版本区域范围编辑时，支持手工指定基准线，单边偏移至距手工指定的基准线一定距离。V9.0 版本增加两种编辑方式，分别为按指定距离偏移、拖动到指定点。



指定偏移距离

操作流程：设置偏移距离→点击“编辑区域范围”按钮→选择需要偏移的边→鼠标指针点击偏移的方向完成偏移。

拖动到指定点

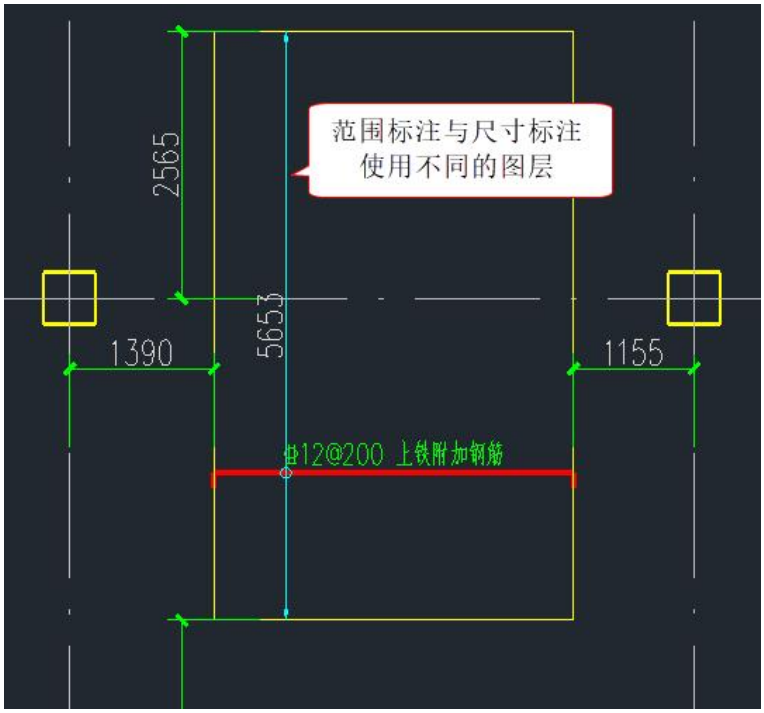
操作流程：点击“编辑区域范围”按钮→选择需要偏移的边→鼠标指针点击需要偏移到的位置完成偏移。

8.3.1.3 区域交互绘制时结束点提供捕捉功能

以前版本，绘制补强区范围时第一点可以捕捉，结束点不能捕捉，V9.0 版本改进为结束点也可以进行捕捉。

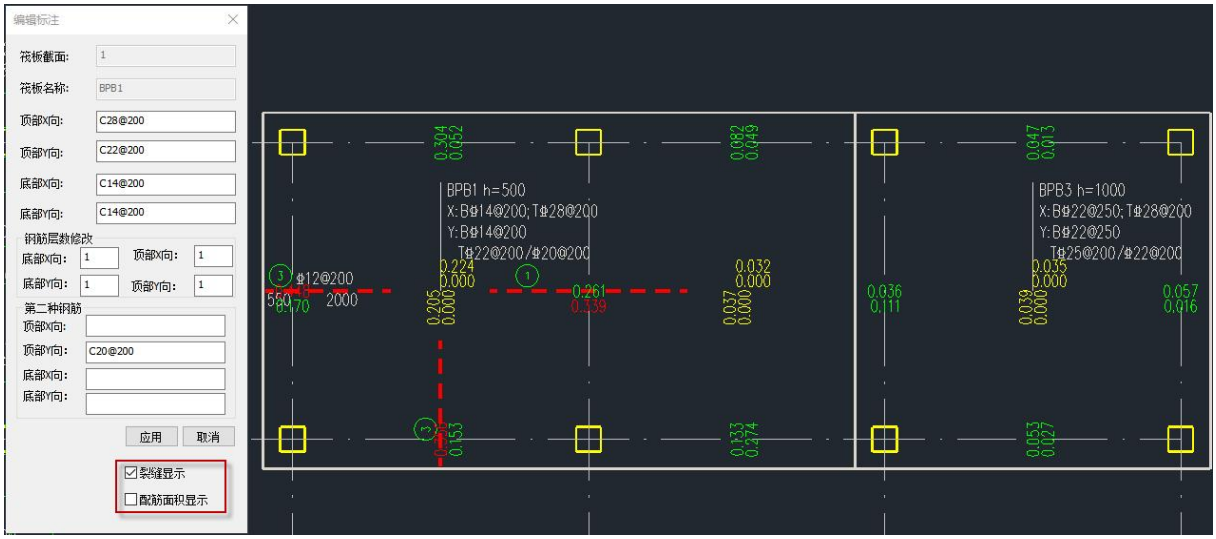
8.3.1.4 附加钢筋范围标注使用不同的图层

以前版本附加钢筋范围标注图层同尺寸标注，V9.0 版本改进为使用不同的图层。



8.3.2 钢筋编辑时增加裂缝显示和配筋面积显示功能

V9.0 版本钢筋编辑时增加裂缝显示和配筋面积显示功能。

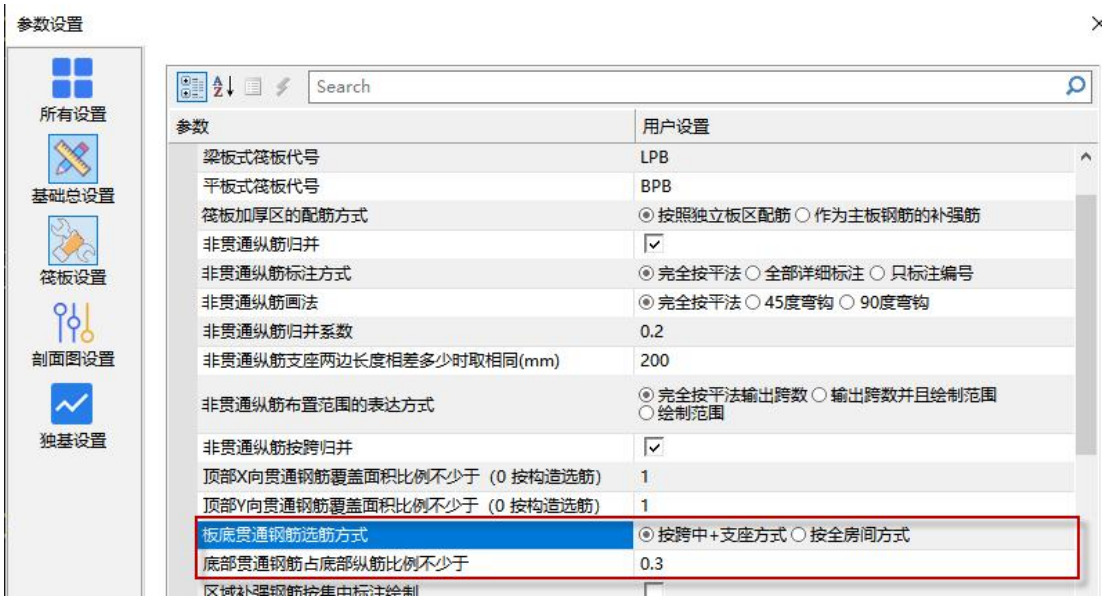


8.3.3 按房间配筋时，板底筋通常钢筋选筋增加“按全房间方式”选筋

V9.0 版本板底贯通钢筋选筋方式增加“按全房间方式”选筋，板底贯通筋选筋方式包括“按跨中+支座方式”和“按全房间方式”。

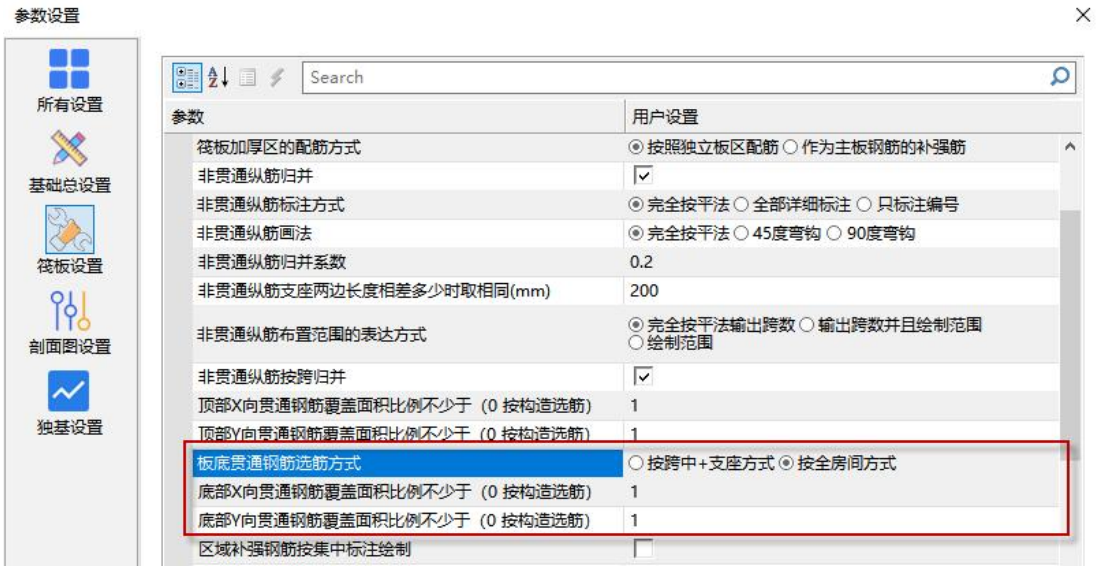
按跨中+支座方式

原有选筋方式，配套参数“底部贯通钢筋占底部纵筋比例不少于”，贯通筋选筋为 Max（跨中钢筋面积取大，支座钢筋面积最大值*比例）。



按全房间方式

新增选筋方式，配套参数“底部 X 向贯通钢筋覆盖面积比例不少于(0 按构造选筋)”、“底部 Y 向贯通钢筋覆盖面积比例不少于(0 按构造选筋)”，该方式下不再配支座筋，按全房间取板底计算配筋。覆盖比例为所有房间的面积按配筋面积排序，使用配筋面积*房间面积进行加权，即贯通筋面积为设置比例满足$\sum_{i=1}^{j} A/A_{总}$时 j 房间的计算配筋。对于贯通筋不满足的房间会进行全房间补强，如相邻房间附加筋面积相同，会进行补强区域合并。



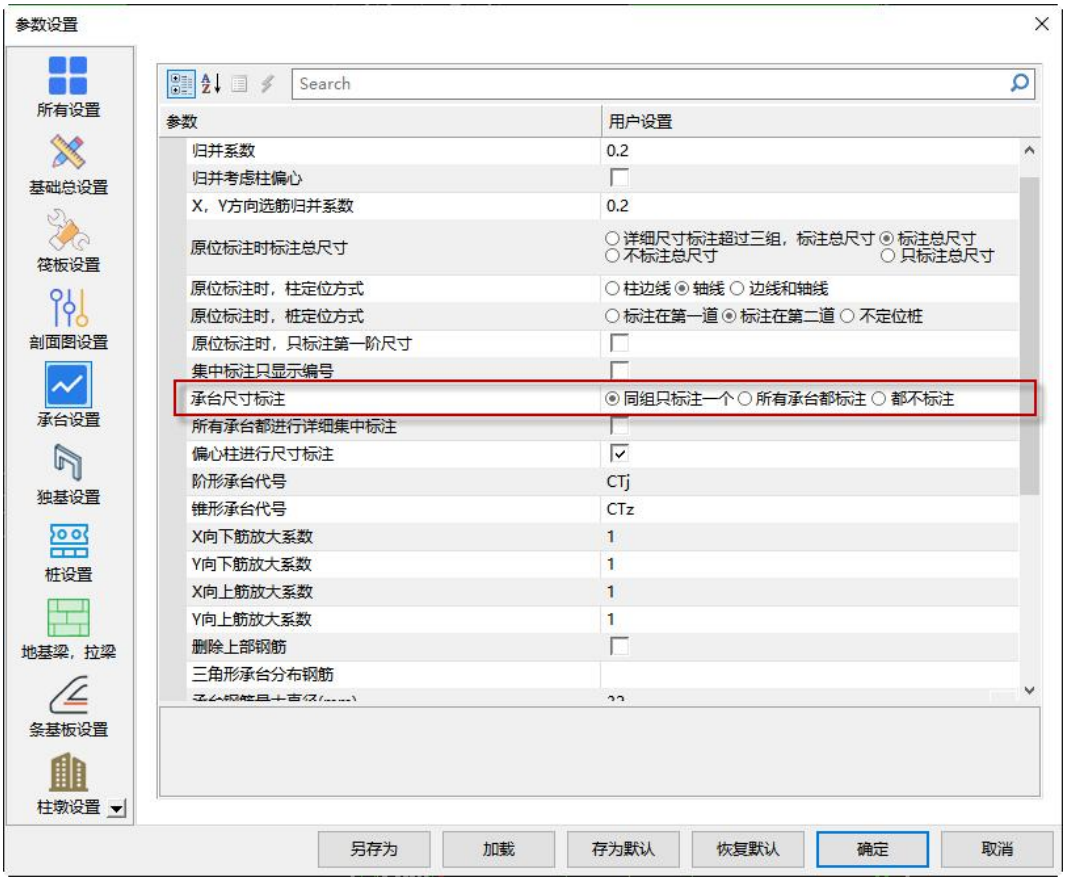
8.3.4 砌体条基板分布筋直径直接按参数取值

以前版本砌体条基板分布筋直径取 Max（参数值，12mm），V9.0 版本改进为直接按参数取值。



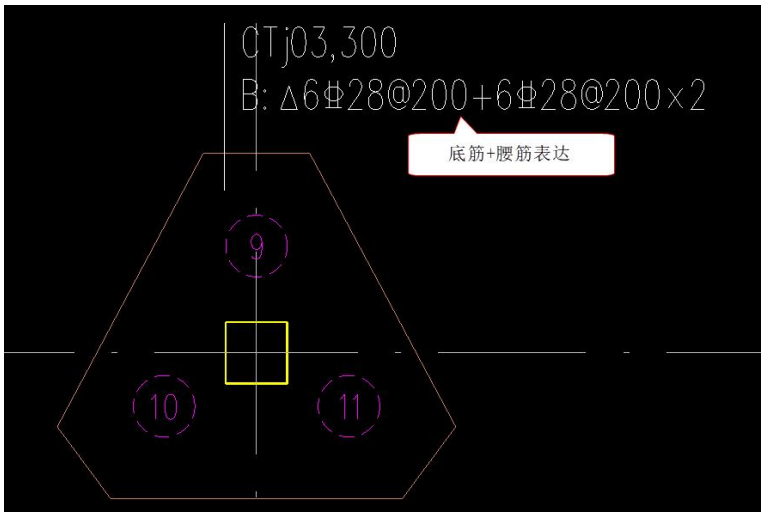
8.3.5 扩充承台尺寸标注控制选项

以前版本承台尺寸标注支持归并组只标注一个和全部承台标注，V9.0 版本在此基础上增加都不标注选项。



8.3.6 改进等腰三桩承台平法表达

以前版本等腰三桩承台平法配筋表达方式为腰筋+底筋，V9.0 版本改进为底筋+腰筋。



8.3.7 放开区域补强时钢筋面积容差设置参数

对于筏板按房间配筋，通长筋选筋完成后会进行局部区域的补强钢筋设置，V9.0 放开补强筋选筋时钢筋面积容差设置（设置数值为百分比），当需要补强的钢筋面积与通长筋的面积差值不大于（通常筋面积*容差）时，不新增补强钢筋，容差默认值为 0。



第九章 钢结构上部结构

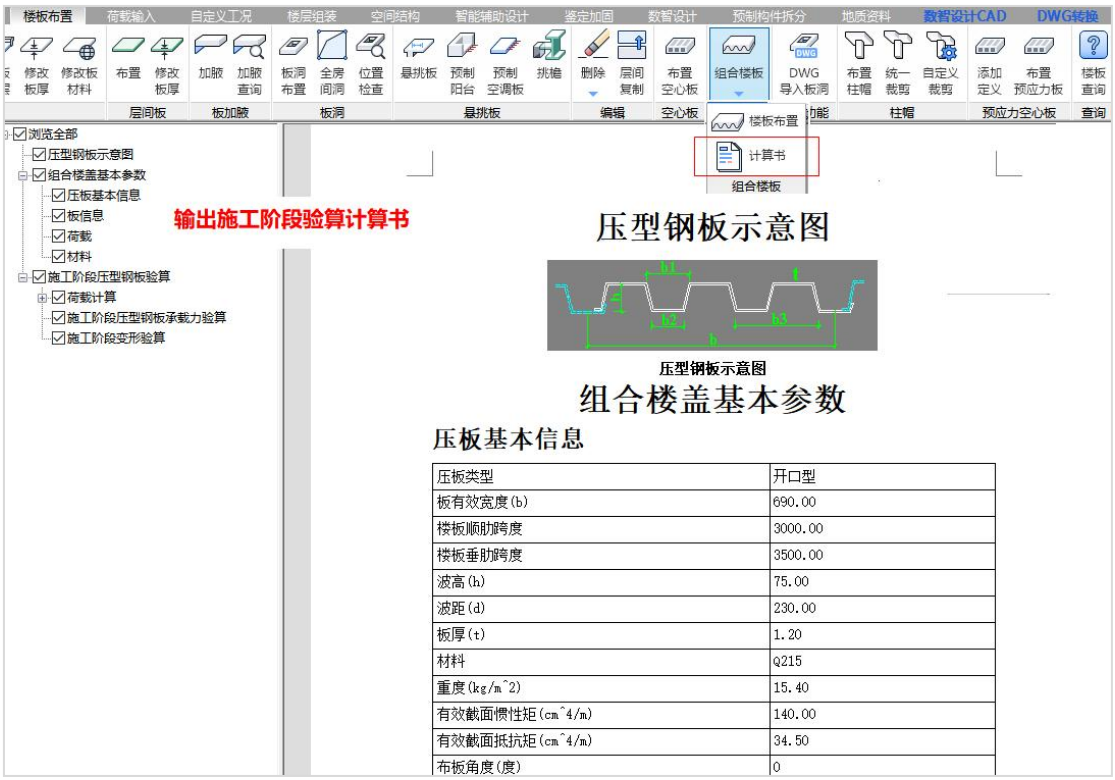
9.1 压型钢板增加截面库

V9.0 版本压型钢板按照《钢结构设计手册》第四版增加国产压型钢板、BHP 来实钢品、行家钢承板截面库。



9.2 压型钢板施工阶段计算书

V9.0 版本压型钢板增加施工阶段验算计算书输出。首先进行压型钢板组合楼板的布置，然后点击“计算书”按钮，光标选取布置的压型钢板房间弹出计算书的输出。



压板类型	开口型
板有效宽度(b)	690.00
楼板顺肋跨度	3000.00
楼板垂肋跨度	3500.00
波高(h)	75.00
波距(d)	230.00
板厚(t)	1.20
材料	Q215
重度(kg/m^2)	15.40
有效截面惯性矩(cm^4/m)	140.00
有效截面抵抗矩(cm^4/m)	34.50
布板角度(度)	0

9.3 压型钢板计算执行 T/CECS 273-2024 组合楼板技术规程

V9.0 版本压型钢板施工阶段和使用阶段均执行《组合楼板技术规程》T/CECS 273-2024 版。

主要修改内容为按第 3.3.2 条增加新钢号 S450 和 Q355。按照第 4.2.3 条施工阶段荷载组合调整分项系数。按照第 5.3.1-3 条调整受压区高度的计算。

3.3.2 压型钢板抗拉强度设计值应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 压型钢板抗拉强度设计值 f_a(N/mm²)

牌号	f_a	牌号	f_a
S250	205	S550	395
S350	290	Q235	205
S450	375	Q355	300

4.2.3 施工阶段楼承板按承载能力极限状态设计时，荷载组合效应设计值应按下式计算：

$$S = 1.3S_S + 1.4S_C + 1.5S_Q \qquad (4.2.3)$$

式中：S——荷载组合效应设计值；

S_S——楼承板、钢筋自重在计算截面产生的荷载效应标准值；

S_C——混凝土自重在计算截面产生的荷载效应标准值；

S_Q——施工阶段可变荷载在计算截面产生的荷载效应标准值。

3 相对界限受压区高度计算应遵循下列原则：

1)有屈服点钢材应按下式计算：

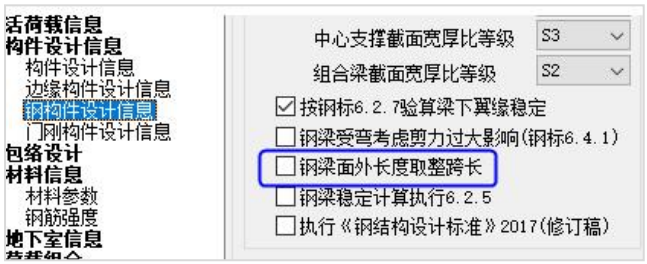
$$\xi_b = \min\left\{\frac{\beta_1}{1+\frac{f_a}{E_a\varepsilon_{cu}}}, \frac{\beta_1}{1+\frac{f_y}{E_s\varepsilon_{cu}}}\right\} \qquad (5.3.1\text{-}5)$$

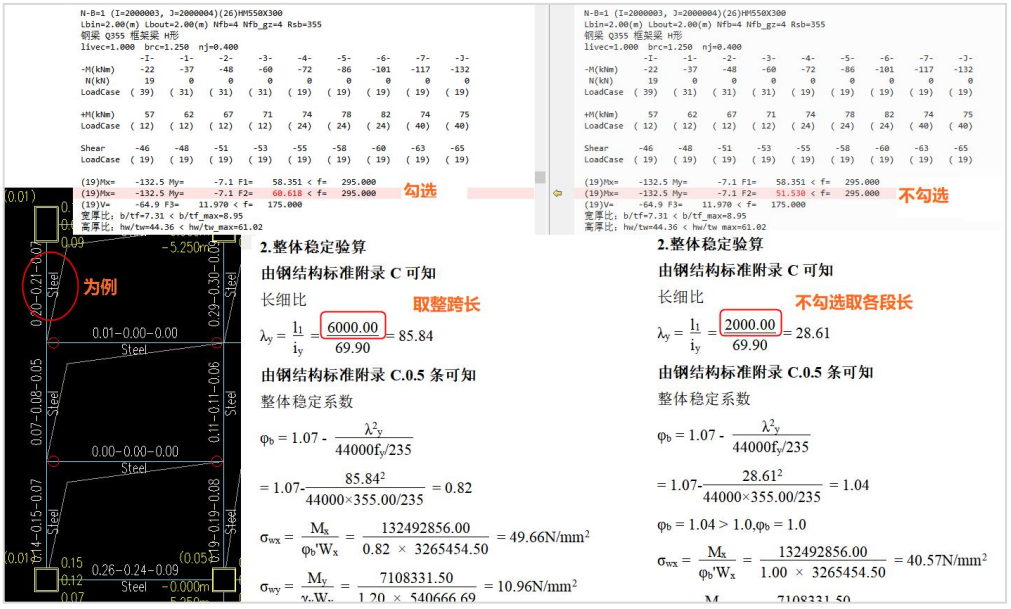
9.4 前处理计算参数中增加“钢梁面外长度取整跨长”选项

V9.0 版本前处理计算参数中增加“钢梁面外长度取整跨长”选项，主要用于无楼板时验算钢梁的整体稳定性。

当有楼板时一般不验算钢梁整体稳定性，此时主要按照钢标第 6.2.7 条验算钢梁下翼缘畸变失稳，这时钢梁长度按第 6.2.7 的要求取值。

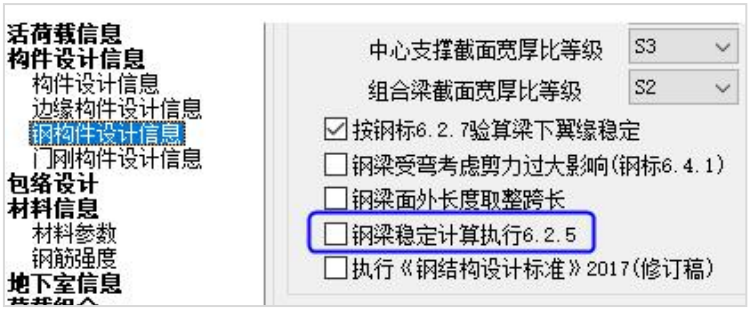
当勾选“钢梁面外长度取整跨长”选项，对于有无楼板程序均验算钢梁整体稳定性，此时不验算钢梁下翼缘畸变失稳。

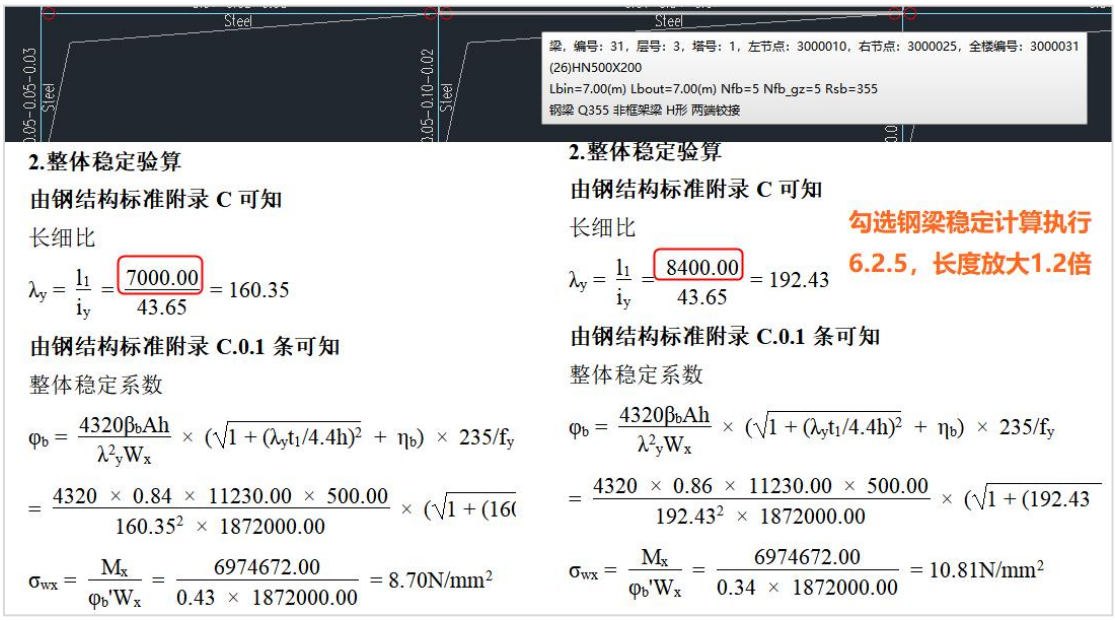




9.5 前处理计算参数中增加“钢梁稳定执行钢标第 6.2.5 条”选项

V9.0 版本前处理计算参数中增加“钢梁稳定计算执行 6.2.5”选项，主要用于无楼板时验算钢梁的整体稳定性。程序自动判断针对两端铰接的梁计算长度放大 1.2 倍。当又勾选了“钢梁面外长度取整跨长”选项时，此时程序自动判断为框架梁时取整垮长度，铰接梁为整垮长度放大 1.2 倍。





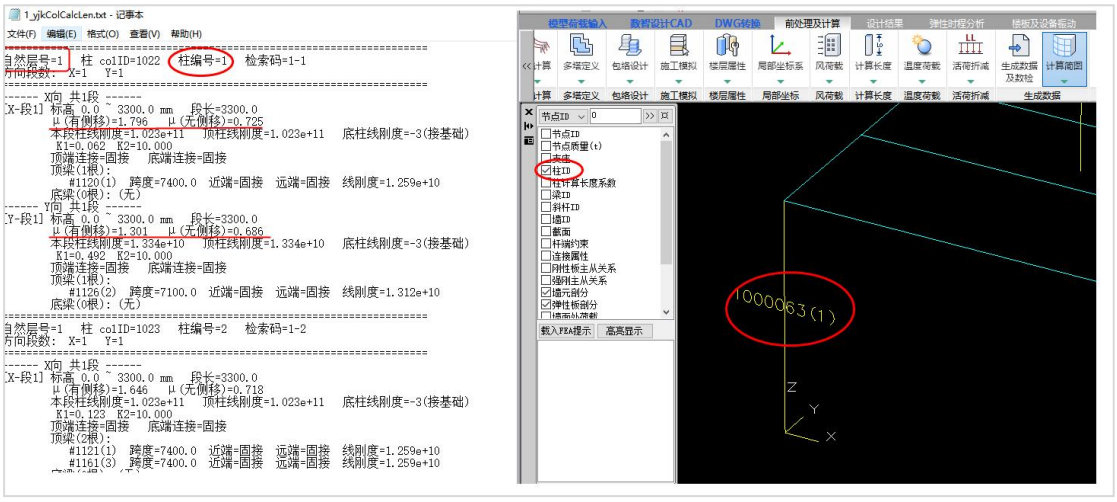
9.6 钢柱计算长度系数过程可视化

V9.0 钢柱计算长度系数计算过程中的重要指标项增加“柱计算长度系数”查看文本。



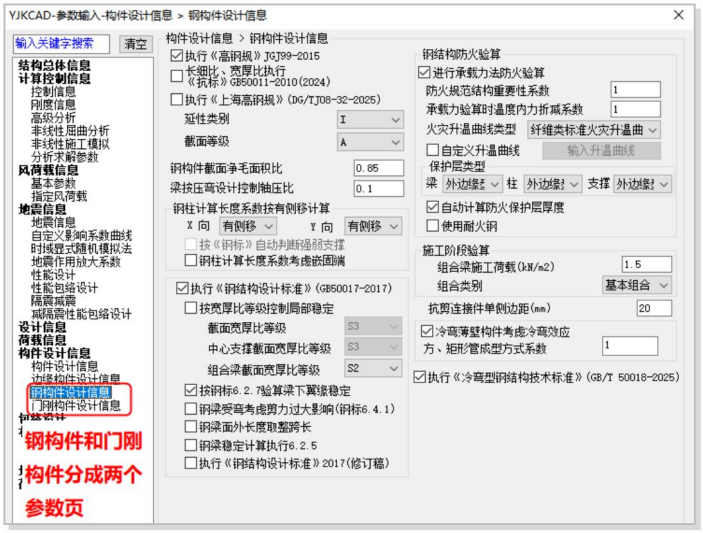
通过轴侧简图的柱编号显示，查看对应在“柱计算长度系数**_yjkColCalcLen.txt”文本中对应的柱编号，可快速查找此柱段的柱长系数计算过程。

也可以通过建模-工作树中的构件查询到柱 ID，对应到“**_yjkColCalcLen.txt”文本中的柱 ID，可快速查看此柱段的柱长系数和计算过程重要项。



9.7 前处理计算参数调整钢构件设计参数页

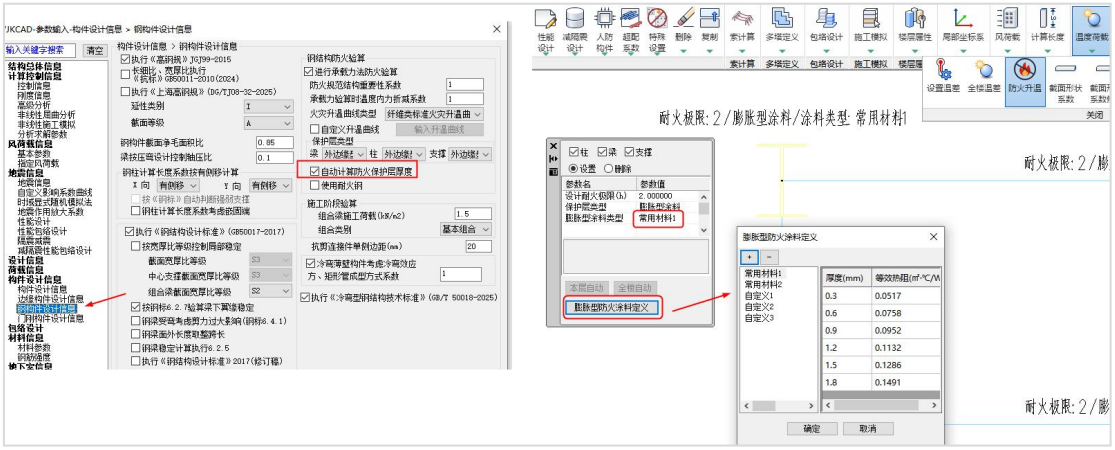
V9.0 版本针对钢结构构件的设计信息页分成“钢构件设计信息”和“门刚构件设计信息”参数两页。

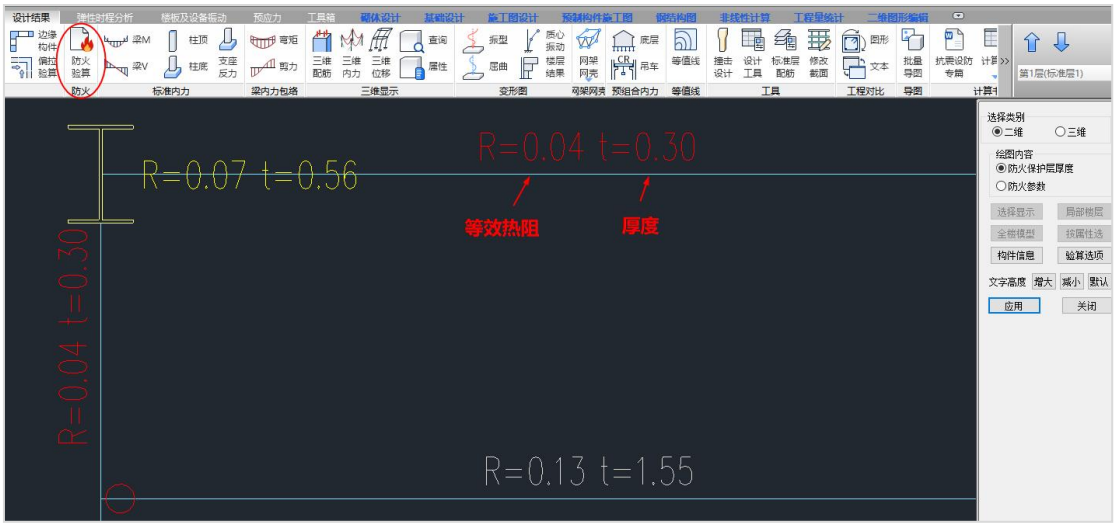


9.8 防火验算-膨胀性防火涂料改进

V9.0 版本防火验算勾选“自动计算防火保护层厚度”时，针对膨胀性涂料类型，增加了“膨胀性防火涂料定义”，程序内置两种常用材料 1 和 2，分别为厚度和对应的等效热阻，

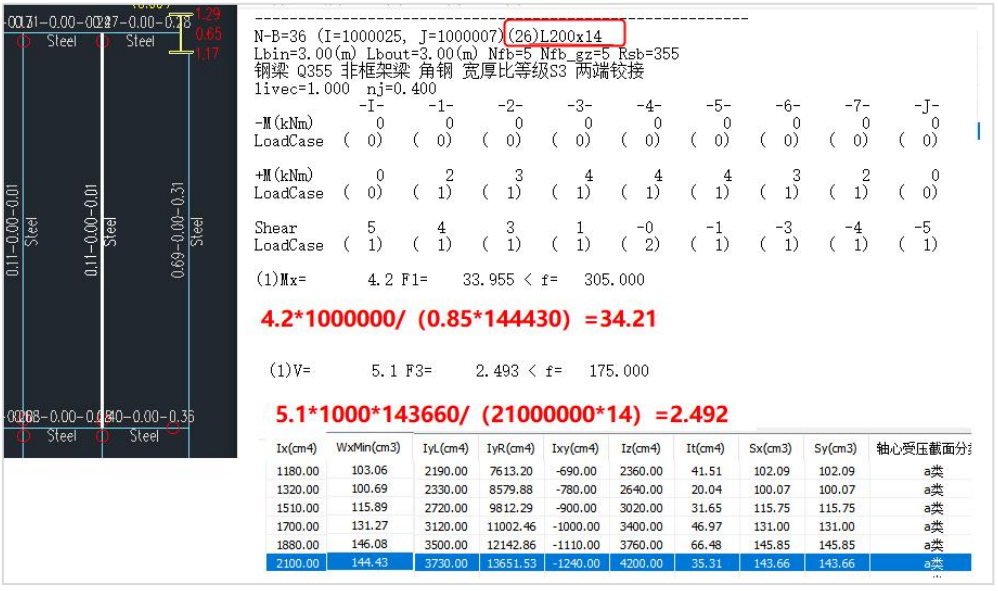
光标框选需要定义的钢构件进行属性指定，计算后，程序接涂料定义表中数据输出在设计结果简图和构件信息中。





9.9 支持单角钢梁构件设计验算

V9.0 版本针对单角钢梁构件设计验算，验算指标包括正应力强度和剪应力强度。



Ix(cm4)	WxMin(cm3)	IyL(cm4)	IyR(cm4)	Ixy(cm4)	Iz(cm4)	It(cm4)	Sx(cm3)	Sy(cm3)	轴心受压截面分类
1180.00	103.06	2190.00	7613.20	-690.00	2360.00	41.51	102.09	102.09	a类
1320.00	100.69	2330.00	8579.88	-780.00	2640.00	20.04	100.07	100.07	a类
1510.00	115.89	2720.00	9812.29	-900.00	3020.00	31.65	115.75	115.75	a类
1700.00	131.27	3120.00	11002.46	-1000.00	3400.00	46.97	131.00	131.00	a类
1880.00	146.08	3500.00	12142.86	-1110.00	3760.00	66.48	145.85	145.85	a类
2100.00	144.43	3730.00	13651.53	-1240.00	4200.00	35.31	143.66	143.66	a类

9.10 上海高钢规支持

V9.0 版本支持上海市地方标准《高层建筑钢结构设计标准》DG/TJ08-32-2025，支持的内容如下：

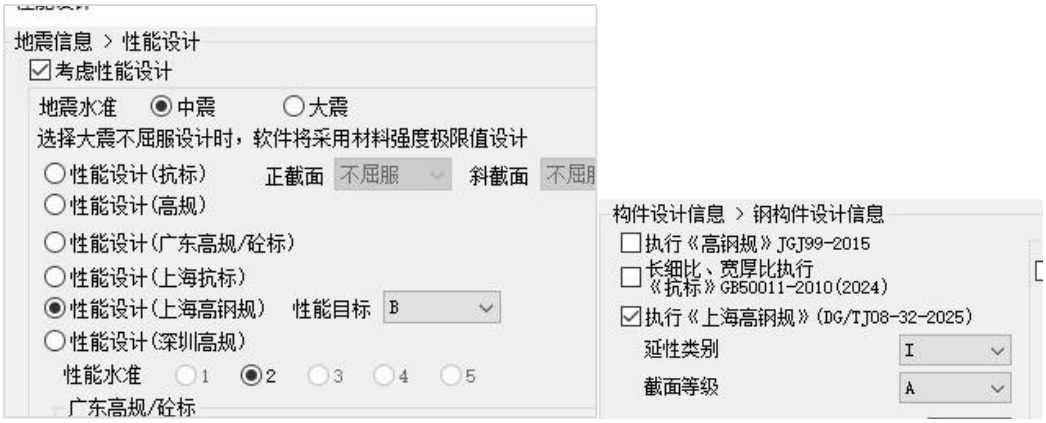
9.10.1 执行《上海高钢规》，重点执行的内容有钢构件的强度、稳定验算（规程第 8 章）。抗震第一阶段和第二阶段验算（规程第 6 章）。刚重比验算（规程第 7.2.4 条）。

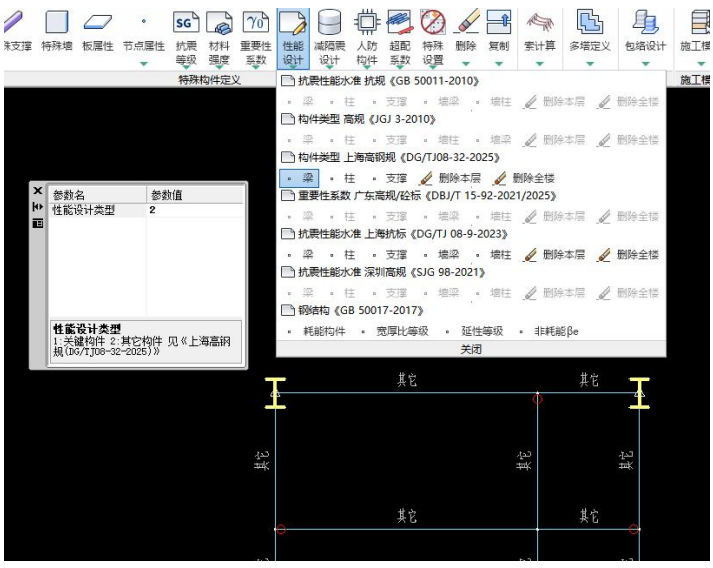
9.10.2 延性类别， 用于控制钢柱和钢支撑的长细比控制分别为规程的第 8.2.3 和 8.3.4 条。

9.10.3 截面类别，用于控制钢柱、钢梁和钢支撑的宽厚比高厚比限值。（规程第 8.1.6/8.2.4/8.3.5，其中铰接的次梁按 C 类控制，重力柱按 C 类控制）

9.10.4 根据上海高钢规的要求，非地震组合执行《钢结构设计标准》，抗震组合执行《上海高钢规》。程序针对上面的内容，自动按照《钢结构设计标准》非地震组合计算和《上海高钢规》地震组合计算，自动完成双规范结果包络取值。

9.10.5 钢构件性能设计执行《上海高钢规》的第 10 章节进行钢构件的性能设计。混凝土构件按照《上海抗标》进行性能设计。





荷载组合按规范如下要求执行：

6.4.1 荷载效应与地震作用效应组合的设计值，应按下列公式确定：

1 不考虑地震作用时，取下列效应组合的最不利情况：

1）风荷载起控制作用

$$S=\gamma_G S_{Gk}+\gamma_w S_{wk}+\psi_Q\gamma_Q S_{Qk} \quad (6.4.1\text{-}1)$$

2）活荷载起控制作用

$$S=\gamma_G S_{Gk}+\gamma_Q S_{Qk}+\psi_w\gamma_w S_{wk} \quad (6.4.1\text{-}2)$$

3）永久荷载起控制作用

$$S=\gamma_G S_{Gk}+\psi_Q\gamma_Q S_{Qk}+\psi_W\gamma_W S_{Wk} \quad (6.4.1\text{-}3)$$

2 考虑第一阶段的地震作用设计时：

$$S=S_{GE}+\gamma_{Eh}S_{Ehk}+\gamma_{Ev}S_{Evk}+\psi_w S_{wk} \quad (6.4.1\text{-}4)$$

3 考虑第二阶段的地震作用设计时：

$$S=\gamma_G S_{GE}+\gamma_{Eh}\gamma_{RS}S_{Ehk}+\gamma_{Ev}S_{Evk}+\psi_w\gamma_w S_{wk} \quad (6.4.1\text{-}5)$$

6.4.3 在第二阶段抗震设计进行构件承载力验算时，其荷载或作用的分项系数应按表 6.4.3 的规定采用，并应取各构件可能出现的最不利组合进行截面设计。

表 6.4.3 荷载或作用的分项系数

组合情况	γ_G	γ_Q	γ_{Eh}	γ_{Ev}	γ_w	备注
1 重力荷载、楼面活荷载及风荷载	1.3	1.5	—	—	1.5	
2 重力荷载及水平地震作用	1.3	—	1.4	—	—	
3 重力荷载、水平地震作用及风荷载	1.3	—	1.4	—	1.5	用于 60m 以上的高层建筑
4 重力荷载及竖向地震作用	1.3	—	—	1.4	—	
5 重力荷载、水平及竖向地震作用	1.3	—	1.4	0.5	—	
6 重力荷载、水平及竖向地震作用及风荷载	1.3	—	1.4	0.5	1.5	同上，但用于 60m 以上高层

注：1 重力荷载分项系数 γ_G 在重力荷载为永久荷载且起控制作用时，取 1.4，当重力荷载效应对结构有利时，取 1.0。

10.0.4 各性能水准下，构件的设计验算应满足表 10.0.4 的要求。

表 10.0.4 各性能水准结构构件的设计要求

结构抗震性能水准	关键构件	其他构件	整体结构
1	弹性设计	弹性设计	弹性层间位移角限值 1/250
2	弹性设计	承载力验算	弹塑性层间位移角限值 1/100
3	承载力验算	—	弹塑性层间位移角限值 1/75
4	—	—	极限层间位移角限值 1/50

1 弹性设计

设防地震或罕遇地震作用下弹性设计时，构件承载力应符合下式要求：

$$S_{GE}+\alpha(S_{Ehk}+S_{Evk})+\varphi_W S_{Wk}\leqslant R \quad (10.0.4)$$

式中：α——结构抗震性能调整系数，性能目标类别为 A、B、C 时，分别对应数值 1.0、0.75、0.5。

2 承载力验算

设防地震或罕遇地震作用下承载力验算时，构件承载力应符合本标准式（6.4.1-5）和式（6.5.1）要求。

对应程序荷载组合如下图所示：

关键构件

、各组合分项系数	
1	1.30(DL) + 1.50(LL)
2	1.00(DL) + 1.50(LL)
3	1.40(DL) + 1.05(LL) + 0.90(+WX)
4	1.40(DL) + 1.05(LL) + 0.90(-WX)
5	1.40(DL) + 1.05(LL) + 0.90(+WY)
6	1.40(DL) + 1.05(LL) + 0.90(-WY)
7	1.30(DL) + 1.50(+WX)
8	1.30(DL) + 1.50(-WX)
9	1.30(DL) + 1.50(+WY)
10	1.30(DL) + 1.50(-WY)
11	1.30(DL) + 1.50(LL) + 0.90(+WX)
12	1.30(DL) + 1.50(LL) + 0.90(-WX)
13	1.30(DL) + 1.50(LL) + 0.90(+WY)
14	1.30(DL) + 1.50(LL) + 0.90(-WY)
15	1.30(DL) + 1.05(LL) + 1.50(+WX)
16	1.30(DL) + 1.05(LL) + 1.50(-WX)
17	1.30(DL) + 1.05(LL) + 1.50(+WY)
18	1.30(DL) + 1.05(LL) + 1.50(-WY)
19	1.00(DL) + 1.50(+WX)
20	1.00(DL) + 1.50(-WX)
21	1.00(DL) + 1.50(+WY)
22	1.00(DL) + 1.50(-WY)
23	1.00(DL) + 1.50(LL) + 0.90(+WX)
24	1.00(DL) + 1.50(LL) + 0.90(-WX)
25	1.00(DL) + 1.50(LL) + 0.90(+WY)
26	1.00(DL) + 1.50(LL) + 0.90(-WY)
27	1.00(DL) + 1.05(LL) + 1.50(+WX)
28	1.00(DL) + 1.05(LL) + 1.50(-WX)
29	1.00(DL) + 1.05(LL) + 1.50(+WY)
30	1.00(DL) + 1.05(LL) + 1.50(-WY)
31	1.00(DL) + 0.50(LL) + 0.75(EX)
32	1.00(DL) + 0.50(LL) - 0.75(EX)
33	1.00(DL) + 0.50(LL) + 0.75(EY)
34	1.00(DL) + 0.50(LL) - 0.75(EY)

其他构件

、各组合分项系数	
1	1.30(DL) + 1.50(LL)
2	1.00(DL) + 1.50(LL)
3	1.40(DL) + 1.05(LL) + 0.90(+WX)
4	1.40(DL) + 1.05(LL) + 0.90(-WX)
5	1.40(DL) + 1.05(LL) + 0.90(+WY)
6	1.40(DL) + 1.05(LL) + 0.90(-WY)
7	1.30(DL) + 1.50(+WX)
8	1.30(DL) + 1.50(-WX)
9	1.30(DL) + 1.50(+WY)
10	1.30(DL) + 1.50(-WY)
11	1.30(DL) + 1.50(LL) + 0.90(+WX)
12	1.30(DL) + 1.50(LL) + 0.90(-WX)
13	1.30(DL) + 1.50(LL) + 0.90(+WY)
14	1.30(DL) + 1.50(LL) + 0.90(-WY)
15	1.30(DL) + 1.05(LL) + 1.50(+WX)
16	1.30(DL) + 1.05(LL) + 1.50(-WX)
17	1.30(DL) + 1.05(LL) + 1.50(+WY)
18	1.30(DL) + 1.05(LL) + 1.50(-WY)
19	1.00(DL) + 1.50(+WX)
20	1.00(DL) + 1.50(-WX)
21	1.00(DL) + 1.50(+WY)
22	1.00(DL) + 1.50(-WY)
23	1.00(DL) + 1.50(LL) + 0.90(+WX)
24	1.00(DL) + 1.50(LL) + 0.90(-WX)
25	1.00(DL) + 1.50(LL) + 0.90(+WY)
26	1.00(DL) + 1.50(LL) + 0.90(-WY)
27	1.00(DL) + 1.05(LL) + 1.50(+WX)
28	1.00(DL) + 1.05(LL) + 1.50(-WX)
29	1.00(DL) + 1.05(LL) + 1.50(+WY)
30	1.00(DL) + 1.05(LL) + 1.50(-WY)
31	1.30(DL) + 0.65(LL) + 0.462(EX)
32	1.30(DL) + 0.65(LL) - 0.462(EX)
33	1.30(DL) + 0.65(LL) + 0.462(EY)
34	1.30(DL) + 0.65(LL) - 0.462(EY)
35	1.00(DL) + 0.50(LL) + 0.462(EX)
36	1.00(DL) + 0.50(LL) - 0.462(EX)
37	1.00(DL) + 0.50(LL) + 0.462(EY)
38	1.00(DL) + 0.50(LL) - 0.462(EY)

执行上海高钢规第 8.2.5 条强柱弱梁要求执行如下图：

8.2.5 在框架的任一刚性连接节点处，柱截面的塑性弯矩和梁截面的塑性弯矩应符合式（8.2.5）的要求。当柱所在楼层的受剪承载力比上一层的受剪承载力高出 25%，或柱轴向力应力比不超过 0.4，或作为轴心受压构件在 2 倍地震作用下稳定性得到保证时，可不验算。

$$\sum W_{pc}\left(f_{yc}-\frac{N}{A_c}\right)\geq\eta_c\sum W_{pb}f_{yb} \qquad (8.2.5)$$

式中：W_{pc}、W_{pb}——分别为柱和梁的塑性截面模量；

N——按第一阶段抗震设计的地震作用组合下的柱轴向力设计值；

A_c——柱截面面积；

f_{yc}、f_{yb}——分别为柱和梁的钢材屈服强度；

η_c——强柱系数，延性类别为Ⅰ类时可取 1.0，为Ⅱ类时可取 1.05，为Ⅲ类时可取 1.10，为Ⅳ类时可取 1.15。

```
N-C=2  (I=1000009, J=2)(26)HW350X350
Cx=1.03 Cy=1.11 Lcx=9.00(m) Lcy=9.00(m) Nfc=3 Nfc_gz=3 Rsc=235
钢柱 Q235 H形 宽厚比等级A
livec=1.000
( 37)Nu=   -1572.1 Uc= 0.45
**(37)Nu=   -1525.3 Px=      1.31              《上海高钢标》8.2.5
**(37)Nu=   -1525.3 Py=      8.39              《上海高钢标》8.2.5
(9)Mx=     -51.3 My=      -4.6 N=   -1721.8 F1=   148.844 < f=   205.000
(9)Mx=     -51.3 My=      -4.6 N=   -1721.8 F2=   151.979 < f=   205.000
(9)Mx=       1.2 My=      12.5 N=   -1774.5 F3=   185.578 < f=   205.000
长细比超限：Rmdx=61.1 Rmdy=112.0 Rmd_max=80.0        《高层建筑钢结构设计标准(上海市)》8.2.3、8.3.4
宽厚比：b/tf=8.21 < b/tf_max=9.00
高厚比：hw/tw=23.83 < hw/tw_max=43.00

抗剪承载力：CB_XF=     40.10  CB_YF=     85.09
```

按照上海高钢规的第 7.2.4 条刚重比要求执行如下：

7.2.4 高层民用建筑钢结构的整体稳定性应符合下列规定：

1 框架结构应满足下式要求：

$$D_i \geqslant 5\sum_{j=i}^{n}\frac{G_j}{h_i} \quad (i=1,2,\cdots n) \qquad (7.2.4\text{-}1)$$

2 框架－支撑结构、框架－延性墙板结构、筒体结构和巨型框架结构应满足下式要求：

$$EJ_d \geqslant 0.7H^2\sum_{i=1}^{n}G_i \qquad (7.2.4\text{-}2)$$

式中：D_i——第 i 楼层的抗侧刚度（kN/mm），可取该层剪力与层间位移的比值；

h_i——第 i 楼层层高（mm）；

G_i，G_j——分别为第 i、j 楼层重力荷载设计值（kN）；

H——房屋高度（mm）；

EJ_d——结构一个主轴方向的弹性等效侧向刚度（kN·mm^2），可按倒三角形分布荷载作用下结构顶点位移相等的原则，将结构的侧向刚度折算为竖向悬臂受弯构件的等效侧向刚度。




```
**********************************************************
                    结构整体稳定验算
**********************************************************

地震：

  层号   塔号        X向刚度        Y向刚度        层高(m)      上部重量(kN)      X向刚重比      Y向刚重比
    1      1     7.197E+05    5.453E+05          9.000             37640        172.091        130.385
    2      1     5.473E+04    4.174E+04          8.000             17538         24.965         19.042
    3      1     3.856E+04    3.569E+04          6.000              4757         48.626         45.011
  该结构刚重比Di*Hi/Gi大于5，能够通过《上海高钢标》7.2.4条的整体稳定验算

风荷载：

  层号   塔号        X向刚度        Y向刚度        层高(m)      上部重量(kN)      X向刚重比      Y向刚重比
    1      1     7.919E+05    5.876E+05          9.000             37640        189.347        140.500
    2      1     8.514E+04    8.116E+04          8.000             17538         38.837         37.020
    3      1     4.990E+04    4.883E+04          6.000              4757         62.932         61.581
  该结构刚重比Di*Hi/Gi大于5，能够通过《上海高钢标》7.2.4条的整体稳定验算
```

延性类别， 用于控制钢柱和钢支撑的长细比控制分别为规程的第 8.2.3 和 8.3.4 条。 截面类别，用于控制钢柱、钢梁和钢支撑的宽厚比高厚比限值。（规程第 8.1.6/8.2.4/8.3.5，其中铰接的次梁按 C 类控制，重力柱按 C 类控制）

8.2.4 抗侧力结构体系的框架柱中可能出现塑性铰的区段，板件宽厚比不应大于表 8.2.4 规定的限值。

表 8.2.4 塑性铰区段框架柱板件宽厚比限值

板件名称	A	B	C
工字形截面翼缘外伸部分	9	11	13
箱形截面壁板	33	38	40
工字形截面腹板	43	48	52

注：表列数值适用于 Q235 钢，当钢材为其他牌号时，应乘以$\sqrt{235/f_y}$。

8.2.3 框架柱的长细比不应大于表 8.2.3 规定的限值。计算柱长细比时，柱的计算长度按结构一阶弹性分析时的情况确定。

表 8.2.3 框架柱的长细比限值

结构体系延性类别	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类
可能出现塑性铰的柱	120	100	80	60

注：表列数值适用于 Q235 钢，当钢材为其他牌号时，应乘以$\sqrt{235/f_y}$。




```
N-C=5  (I=1000030, J=5)(26)HW350X350
Cx=1.06 Cy=1.11 Lcx=9.00(m) Lcy=9.00(m) Nfc=3 Nfc_gz=3 Rsc=235
钢柱 Q235 H形 宽厚比等级A
livec=1.000
( 37)Nu=     -314.1 Uc= 0.09
(37)Nu=     -272.1 Px=       0.85
(37)Nu=     -272.1 Py=       1.62
(9)Mx=       116.3 My=       1.4 N=     -233.3 F1=     75.060 < f=    205.000
(9)Mx=       116.3 My=       1.4 N=     -233.3 F2=     68.336 < f=    205.000
(9)Mx=       116.3 My=       1.4 N=     -233.3 F3=     70.116 < f=    205.000
**长细比超限：Rmdx=63.0 Rmdy=112.0 Rmd_max=80.0          《高层建筑钢结构设计标准(上海市)》8.2.3、8.3.4
宽厚比：b/tf=8.21 < b/tf_max=9.00
高厚比：hw/tw=23.83 < hw/tw_max=43.00
抗剪承载力：CB_XF=      58.75  CB_YF=     124.66
```

柱-构件强度 稳定验算执行《钢标》，地震组合承载力调整系数考虑表 6.5.1 条。

8.2.1 柱子的强度和稳定性在不考虑地震作用组合时，按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 第 7 和第 8 章规定验算。在考虑地震作用组合时，也可按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 第 7 和第 8 章规定验算，但钢材的强度设计值应除以 γ_{RE}，γ_{RE} 为构件承载力抗震调整系数，按表 6.5.1 采用。

表 6.5.1 承载力抗震调整系数 γ_{RE}

钢结构构件	γ_{RE}
柱、梁	0.75
支撑（内藏钢板支撑剪力墙）	0.80
钢板剪力墙	0.85
节点板件、连接螺栓	0.85
连接焊缝	0.90

```
N-C=4  (I=1000004, J=4)(2)H H*U*B*T(mm)=H500*280*10*12
Cx=1.35 Cy=1.06 Lcx=5.00(m) Lcy=5.00(m) Nfc=2 Nfc_gz=1 Rsc=235
钢柱 Q235 工字形 宽厚比等级A
livec=1.000
( 33)Nu=    -532.0 Uc= 0.22
(33)Nu=    -532.0 Px=      2.64
(33)Nu=    -532.0 Py=      0.58
**(32)Mx=     -18.8 My=    -243.8 N=    -493.6 F1=   822.945 > 1/γre*f=   286.667    《上海高钢标》8.2.1,引用《钢标》8.1.1
**(33)Mx=    -596.3 My=      -6.3 N=    -532.0 F2=   353.043 > 1/γre*f=   286.667    《上海高钢标》8.2.1，引用《钢标》8.2节
**(32)Mx=     -18.8 My=    -243.8 N=    -493.6 F3=   793.432 > 1/γre*f=   286.667    《上海高钢标》8.2.1，引用《钢标》8.2节
长细比：Rmdx=32.7 Rmdy=85.9 Rmd_max=120.0
**宽厚比超限：b/tf=11.25 > b/tf_max=9.00              《上海高钢标》8.2.4
**高厚比超限：hw/tw=47.60 > hw/tw_max=43.00             《上海高钢标》8.2.4

抗剪承载力：CB_XF=     41.86  CB_YF=    191.45
```

梁-构件强度、稳定验算执行《钢标》，地震组合执行《上海高钢规》承载力调整系数考虑表 6.5.1 条。

8.1.1 梁的受弯强度在不考虑地震作用组合时，按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 计算。考虑地震作用组合时，其受弯强度应按下式计算：

$$\frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}}+\frac{M_y}{\gamma_y W_{ny}}\leqslant\frac{f}{\gamma_{RE}} \qquad (8.1.1)$$

式中：M_x、M_y——绕 x 轴和 y 轴的弯矩，对工字形截面：x 轴为强轴，y 轴为弱轴；

W_{nx}、W_{ny}——对 x 轴和 y 轴的净截面模量；

γ_x、γ_y——截面塑性发展系数，对工字形截面，$\gamma_x=1.05$，$\gamma_y=1.20$；对箱形截面，$\gamma_x=\gamma_y=1.05$；其他截面的塑性发展系数可按《钢结构设计标准》GB 50017 中规定的系数取用；当受压翼缘的自由外伸宽度与其厚度之比大于 $13\sqrt{235/f_y}$ 时，应取 $\gamma_x=1.0$；

γ_{RE}——构件承载力抗震调整系数，按表 6.5.1 采用；

f——钢材的抗弯强度设计值。

```
N-B=13 (I=1000010, J=1000009)(2)H H*U*B*T(mm)=H500*300*10*10
Lbin=7.50(m) Lbout=7.50(m) Nfb=5 Nfb_gz=5 Rsb=235
钢梁 Q235 非框架梁 工字形 宽厚比等级A 左端铰接
livec=1.000  nj=0.400
                -I-      -1-      -2-      -3-      -4-      -5-      -6-      -7-      -J-
-M(kNm)           0        0        0        0        0        0        0        0       -0
LoadCase     (  0)    (  0)    (  0)    (  0)    (  0)    (  0)    (  0)    (  0)    ( 11)

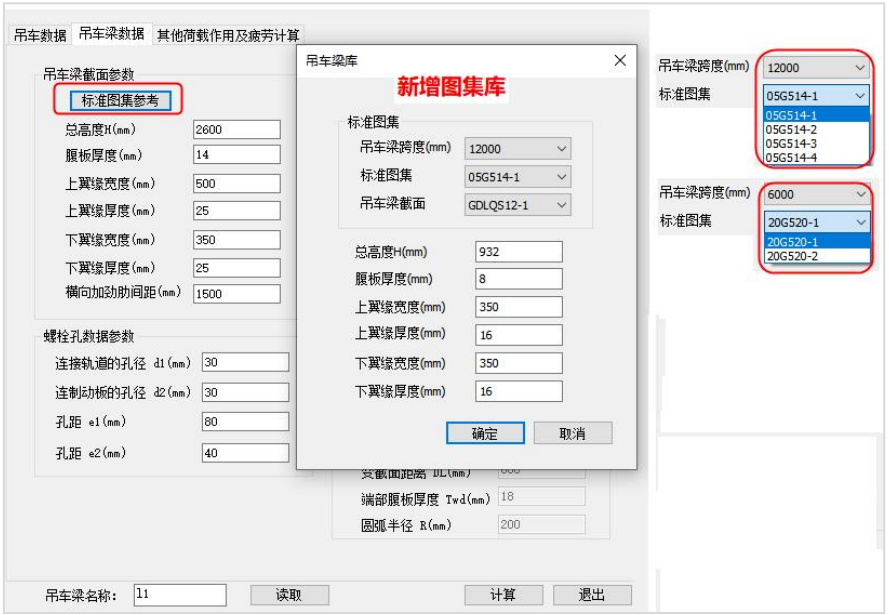
+M(kNm)           0      223      383      479      510      479      383      223        0
LoadCase     (  0)    ( 12)    ( 12)    ( 12)    ( 12)    ( 12)    ( 12)    ( 12)    (  0)

Shear           272      204      136       68       -0      -68     -136     -204     -272
LoadCase     ( 12)    ( 12)    ( 12)    ( 12)    ( 11)    ( 11)    ( 11)    ( 11)    ( 11)

**(12)Mx=      510.5 F1=    331.913 > f=    215.000      《上海高钢标》8.1.1，引用《钢标》6.1.1
(11)V=    -272.3 F3=     61.584 < f=    125.000
**宽厚比超限：b/tf=14.50 > b/tf_max=9.00              《上海高钢标》8.1.6
高厚比：hw/tw=48.00 < hw/tw_max=72.00
正则化长细比：λn_b=0.33
```

9.11 工具箱-吊车梁增加 6 本图集截面库

V9.0 版本吊车梁工具箱中的吊车梁截面库增加了六本图集截面库，根据图集中跨度和图集号自动联动图集中给出的吊车梁截面尺寸。



9.12 工具箱-檩条工具箱继续细化功能

V9.0 版本檩条工具箱中新增内容有：简支屋面檩条和墙面檩条增加考虑冷弯效应控制参数、增加自动确定风压高度变化系数选项、屋面倾角按坡度比输入。

屋面连续檩条增加自动确定风压高度变化系数、挠度计算考虑风压力、悬挑檩条风荷载控制参数。

墙面连续檩条增加自动确定风压高度变化系数、悬挑檩条风荷载控制参数。


简支檩条计算
檩条截面参数
C200X70X20X2.0
选择
檩条相关参数
钢材型号
Q235
檩条跨度(mm)
6000
檩条间距(mm)
1500
悬挑长度(mm)
0
净毛截面比
0.85
屋面倾角按坡度比输入
屋面坡度(°)
5.711
屋面倾角坡度比
0.1
拉条设置
设一道
拉条作用
约束檩条上翼缘
验算规范
冷弯薄壁规范GB50(
执行《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB50068-2018)
计算上翼缘稳定
计算下翼缘稳定
考虑冷弯效应
屋面自重(不含檩条自重)(kN/m2)
0.3
计算参数
屋面活载(kN/m2)
0.5
雪荷载(kN/m2)
0.3
积灰荷载(kN/m2)
0
施工荷载(作用在跨中)(kN)
1
挠度限值(1/X)
200
轴力设计值(受压为+)(kN)
0
风荷载
基本风压值(kN/m2)
0.5
风压调整系数
1.7
自动确定风压高度变化系数
檩条高度(m):
10
地面粗糙度:
C
风压高度变化系数
1
屋面形式
双坡屋面
建筑形式
封闭式
分区
角部
风吸力荷载系数（负值）
-1.36
风压力荷载系数（正值）
0.38
简支檩条编号:
JZLT_1
读取
生成计算书
退出
简支墙梁计算
墙梁截面参数
C200X70X20X2.0
选择
檩条相关参数
钢材型号
Q235
檩条跨度(mm)
6000
檩条间距(mm)
1500
墙体材料
压型钢板
墙板设置
单侧挂板
墙梁布置方式
口朝下
净毛截面比
0.85
拉条设置
设一道
拉条作用
约束檩条外翼缘
悬挑长度(mm)
0
验算规范
冷弯薄壁规范GB5
计算外翼缘稳定
计算内翼缘稳定
简支墙梁编号:
JZQL_1
计算参数
墙板自重（kN/m）
0.3
水平挠度限值（1/X）
200
竖向挠度限值（1/X）
150
风荷载
基本风压值(kN/m2)
0.5
风压调整系数
1.7
自动确定风压高度变化系数
墙梁高度(m):
10
地面粗糙度:
C
风压高度变化系数
1
建筑形式
封闭式
分区
中间区
风吸力荷载系数（负值）
-1.11
风压力荷载系数（正值）
1.01
考虑冷弯效应
执行《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB50068-2018)
读取
生成计算书
退出

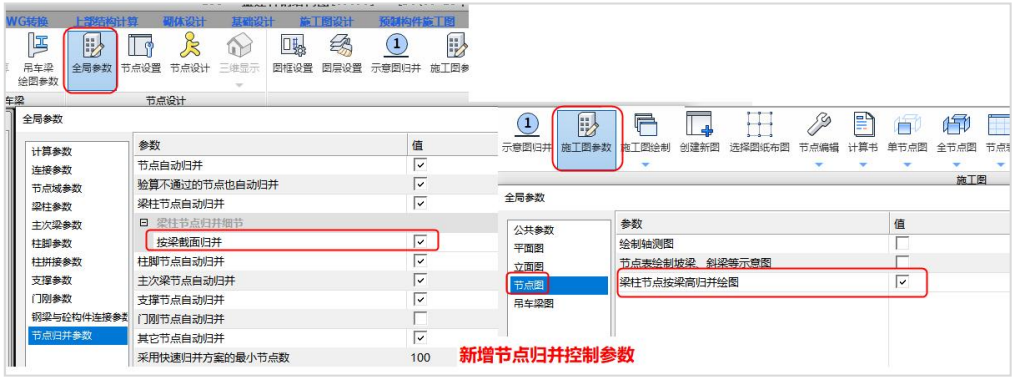

屋面连续檩条计算
连续檩条定义
作用荷载与分析参数
总信息
连续跨形式:
对称多跨
连续檩条跨数:
5跨及以上
钢材型号:
Q235
屋面材料:
压型钢板
屋面倾角(°):
5.711
净截面系数:
1
每跨拉条设置数:
设1道
拉条作用:
约束檩条上翼缘
悬挑(m)
左端
右端
不对称跨信息设置
A,B C,C C,C B,A
L1 L2 L2 L2 L1
几何信息
檩条间距(m):
1.5
边跨长度L1(m):
6
中跨长度L2(m):
6
搭接长度A(m):
0.3
搭接长度B(m):
0.3
搭接长度C(m):
0.3
截面信息
截面选择:
Z形檩条(斜卷边)
自定义
边跨截面 :
XZ140X50X20X2.0
中间跨截面:
XZ140X50X20X2.0
组合C形檩条间距(mm):
新增自定义截面在下拉列表最后
连续檩条编号:
CLT_1
读取
计 算
退出
屋面连续檩条计算
连续檩条定义
作用荷载与分析参数
分析参数
屋面板能阻止檩条上翼缘受压侧向失稳
构造保证风吸力下翼缘受压稳定性
考虑活荷载最不利布置
考虑冷弯效应
验算规范:
门式刚架规范GB51022-2015
支座双檩条考虑连接刚度折减系数:
0.5
支座双檩考虑连接弯矩调幅系数:
0.9
执行《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB50068-2018)
挠度计算考虑风压力
屋面作用荷载
屋面自重(kN/m2):
0.3
屋面活载(kN/m2):
0.5
积灰荷载(kN/m2):
0
雪荷载(kN/m2):
0.3
基本风压值(kN/m2):
0.5
施工荷载(作用在跨中)(kN):
1
风压调整系数:
1.7
边跨檩条轴力设计值(kN):
0
中间跨檩条轴力设计值(kN):
0
自动确定风压高度变化系数
檩条高度(m):
10
地面粗糙度:
C
风压高度变化系数:
1
屋面形式:
双坡屋面
建筑形式:
封闭式
悬挑檩条风荷载
边跨檩条风荷载
中间跨檩条风荷载
分区:
角部
风吸力荷载系数(负值):
-2.98
-1.36
-1.36
风压力荷载系数(正值):
0.48
0.38
0.38
连续檩条编号:
CLT_1
读取
计 算
退出

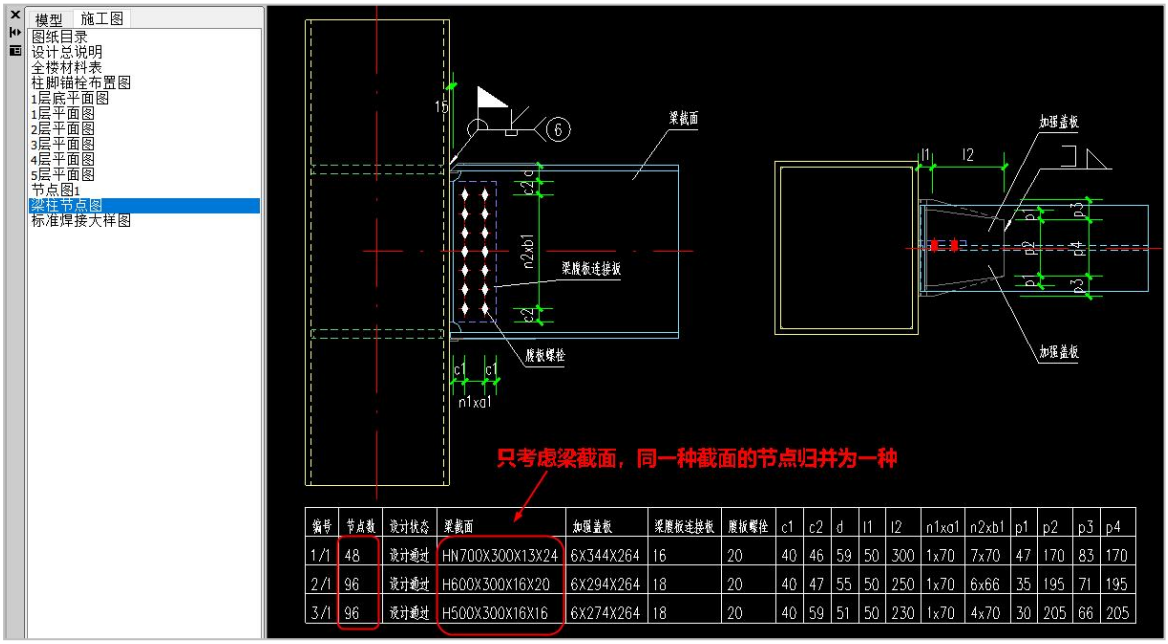

墙面连续檩条计算
连续墙梁定义
作用荷载与分析参数
总信息
连续跨形式:
对称多跨
连续檩条跨数:
5跨及以上
钢材型号:
Q235
檩条布置方式:
口朝下
墙面材料:
压型钢板
墙板设置:
单侧挂板
净截面系数:
1
每跨拉条设置数:
设1道
拉条作用:
约束墙梁外翼缘
悬挑(m)
左端
右端
不对称跨信息设置
A,B C,C C,C B,A
L1 L2 L2 L2 L1
几何信息
檩条间距(m):
1.5
边跨长度L1(m):
6
中跨长度L2(m):
6
搭接长度A(m):
0.3
搭接长度B(m):
0.3
搭接长度C(m):
0.3
截面信息
截面选择:
Z形檩条(斜卷边)
自定义
边跨截面 :
XZ140X50X20X2.0
中间跨截面:
XZ140X50X20X2.0
组合C形檩条间距(mm):
新增自定义截面在下拉列表最后
连续墙梁编号:
CQL_1
读取
计 算
退出
墙面连续檩条计算
连续墙梁定义
作用荷载与分析参数
分析参数
墙板能阻止檩条外翼缘受压侧向失稳
构造保证风吸力内翼缘受压稳定性
考虑冷弯效应
验算规范:
门式刚架规范GB51022-2015
支座双墙梁考虑连接刚度折减系数:
0.5
支座双墙梁考虑连接弯矩调幅系数:
0.9
执行《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB50068-2018)
墙梁作用荷载
基本风压值(kN/m2):
0.5
风压调整系数:
1.7
墙板重量由墙梁支撑
墙梁单/双侧墙板自重(kN/m)
0.3
墙梁水平方向容许挠度限值: 1/
100
墙梁竖直方向容许挠度限值: 1/
200
自动确定风压高度变化系数
墙梁高度(m):
10
地面粗糙度:
C
风压高度变化系数:
1
建筑形式:
封闭式
悬挑墙梁风荷载
边跨墙梁风荷载
中间跨墙梁风荷载
分区:
中间区
风吸力荷载系数(负值):
-1.28
-1.11
-1.11
风压力荷载系数(正值):
1.18
1.01
1.01
连续墙梁编号:
CQL_1
读取
计 算
退出

第十章 钢结构施工图

10.1 梁柱节点设计支持按梁截面归并为同一类型

V9.0 版本从根本上解决了节点归并种类过多的问题：归并不再受柱截面差异或节点加强方式不同的限制，而是以梁截面尺寸作为归并判别依据；对于梁截面尺寸相同的组节点，取各设计结果中的最大值作为该组归并节点的最终设计结果。出图时采用节点表方式表达，可有效减少图纸数量，提升图纸的信息集成度。

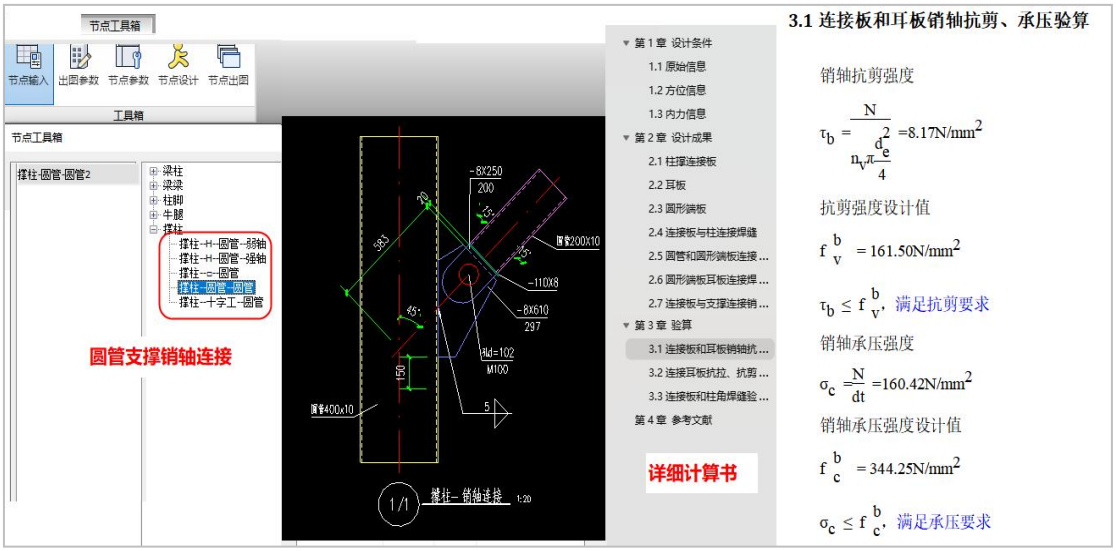




编号	节点数	设计状态	梁截面	加强盖板	梁腹板连接板	腹板螺栓	c1	c2	d	l1	l2	n1xa1	n2xb1	p1	p2	p3	p4
1/1	48	设计通过	HN700X300X13X24	6X344X264	16	20	40	46	59	50	300	1x70	7x70	47	170	83	170
2/1	96	设计通过	H600X300X16X20	6X294X264	18	20	40	47	55	50	250	1x70	6x66	35	195	71	195
3/1	96	设计通过	H500X300X16X16	6X274X264	18	20	40	59	51	50	230	1x70	4x70	30	205	66	205

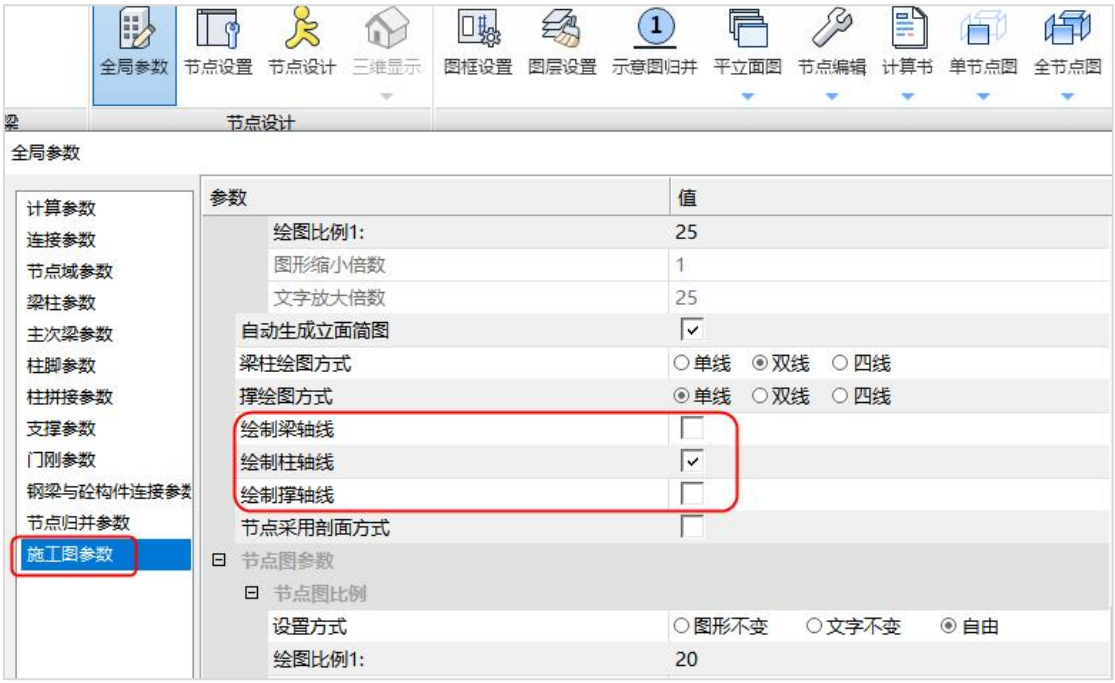
10.2 节点工具箱增加圆管支撑与柱连接节点

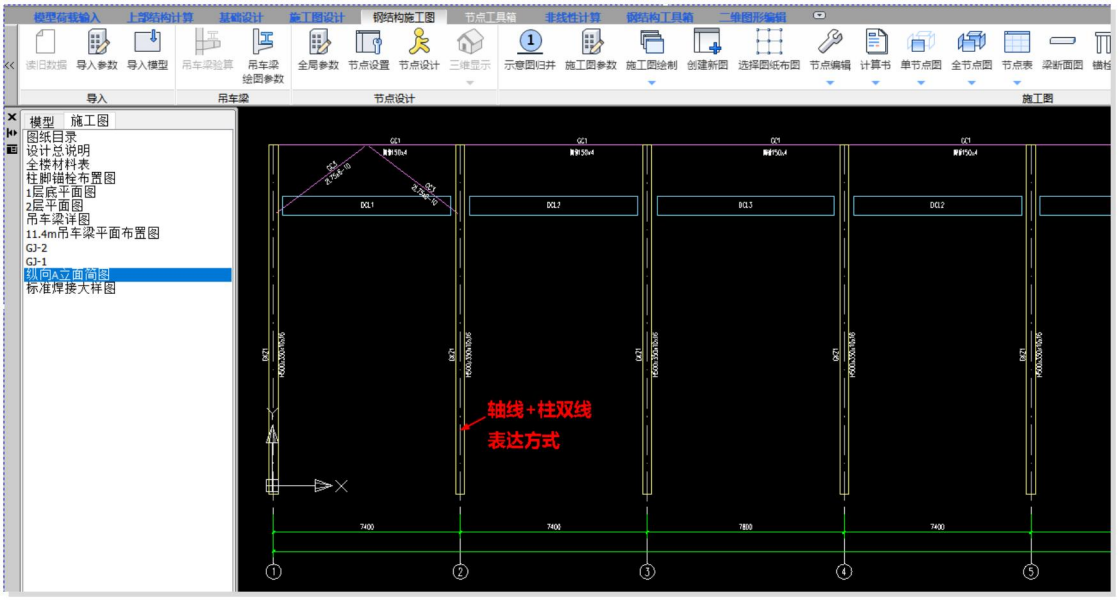
V9.0 版本节点工具箱增加圆管支撑与柱连接节点工具集。



10.3 施工图参数增加梁柱支撑轴线显示

V9.0 版本施工图参数中针对立面简图梁柱支撑绘图方式，增加了双线下绘制梁柱支撑的轴线网格。





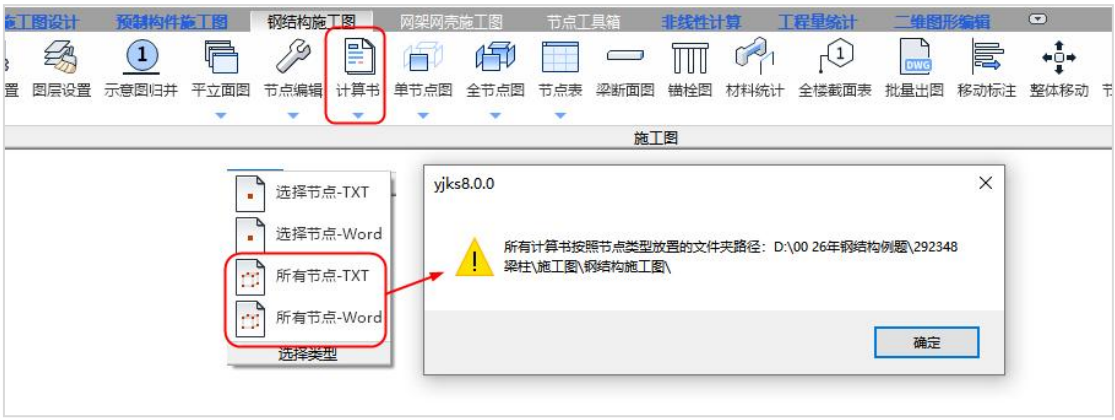
10.4 钢构件连接节点 word 版详细计算书中增加节点大样图

V9.0 版本针对梁柱节点 word 版详细计算书中增加了节点大样图，可从计算书中直接看到节点的连接形式。方便设计师直接核对计算书。



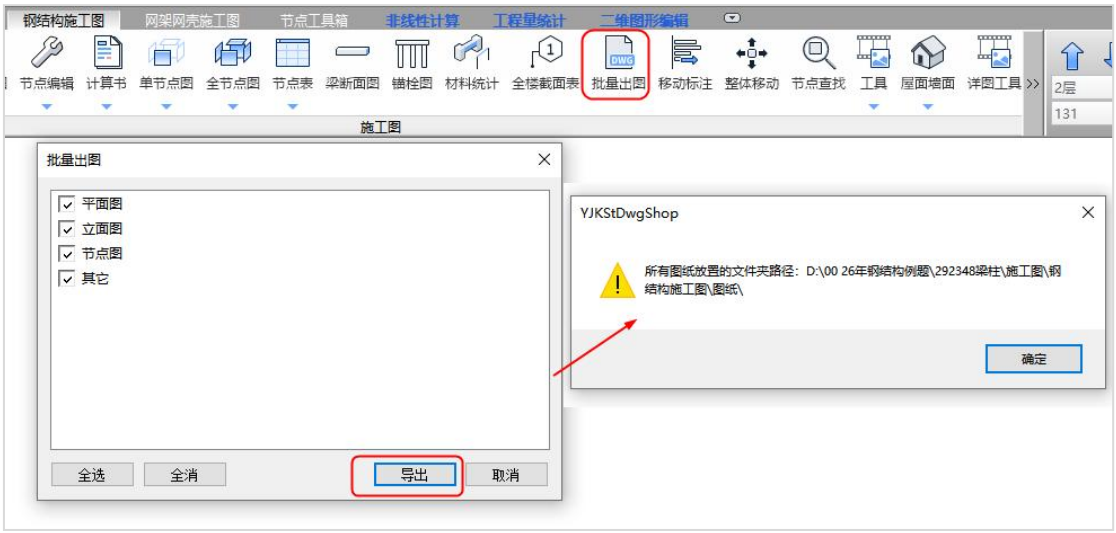
10.5 计算书输出增加位置提示

V9.0 版本针对计算书批量输出所有节点计算书时，输出完成后，程序给出输出位置的路径提示对话框。



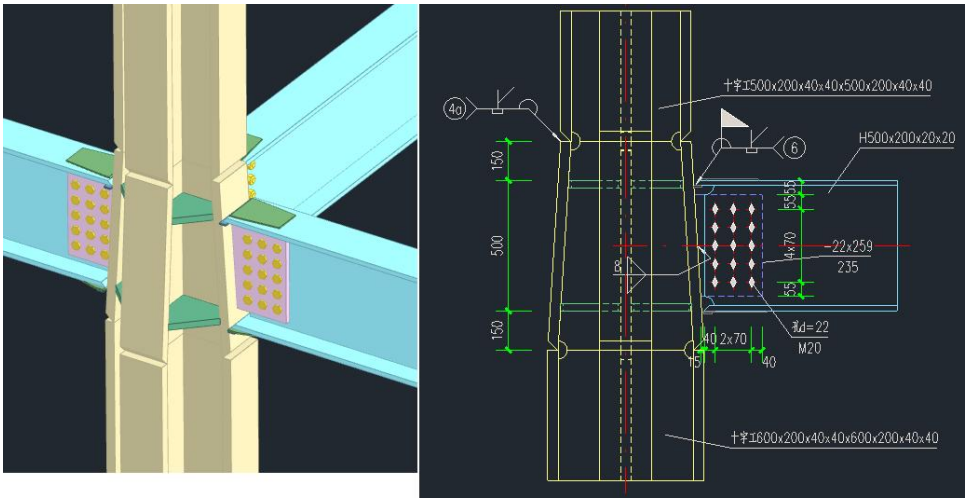
10.6 批量出图输出增加位置提示

V9.0 版本针对批量出图导出所有施工图时，导出完成后，程序给出放置的路径提示对话框。



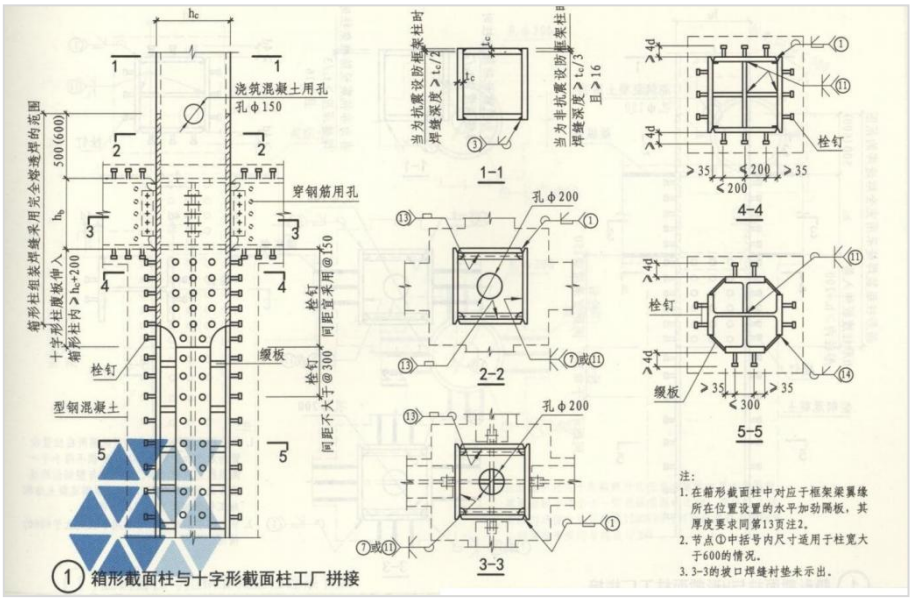
10.7 新节点增加十字工柱上下层截面不同的拼接节点

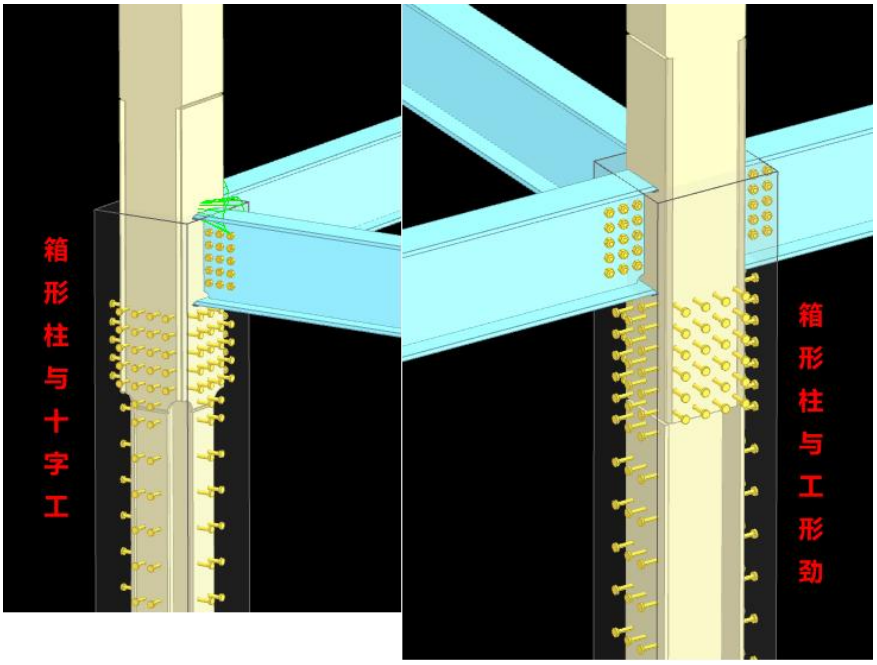
V9.0 版本针对十字工柱上下层截面不同时，增加拼接连接节点。



10.8 新节点增加十字工劲与箱形柱拼接节点

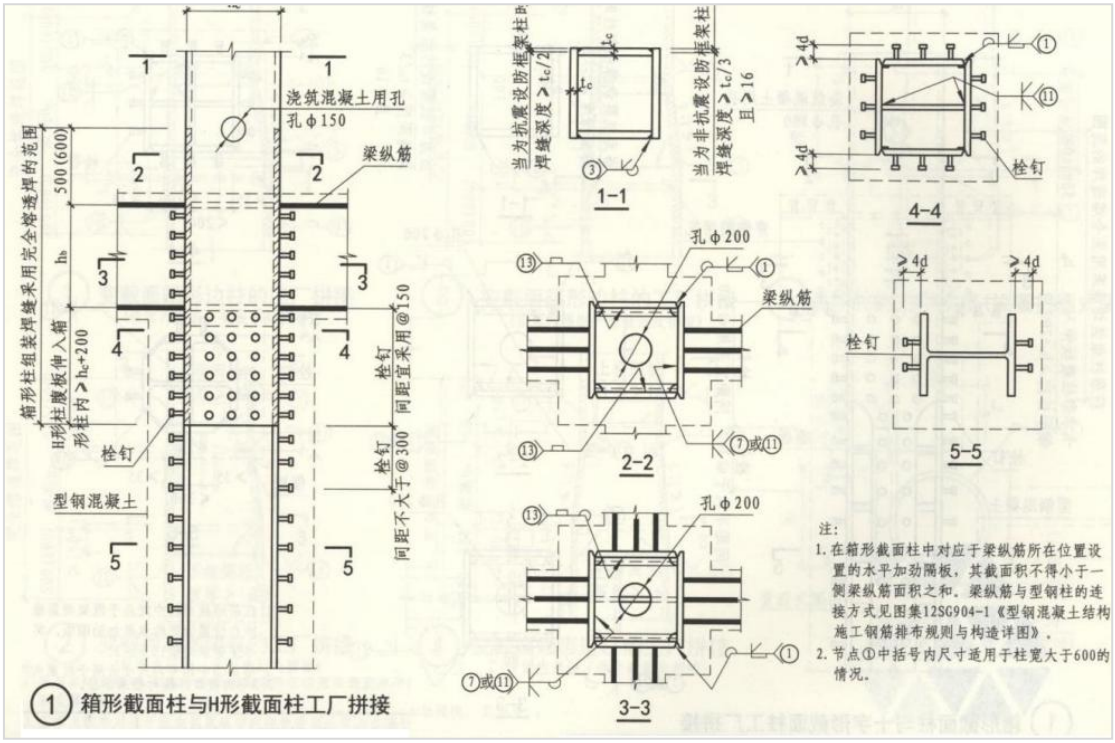
V9.0 版本针对下柱为十字工柱上层为箱形柱的节点，对应图集“16G519 多、高层民用建筑钢结构节点构造详图”中的箱形截面柱与十字形截面柱工厂拼接节点，增加拼接连接节点。





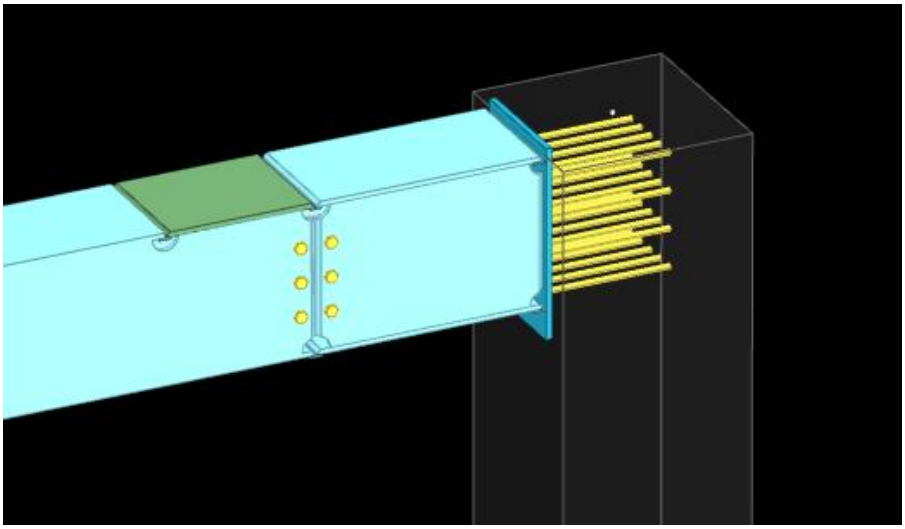
10.9 新节点增加工形劲与箱型柱拼接节点

V9.0 版本针对下柱为 H 形劲柱上层为箱形柱的节点，对应图集“16G519 多、高层民用建筑钢结构节点构造详图”中的箱形截面柱与 H 形截面柱工厂拼接节点，增加拼接连接节点。



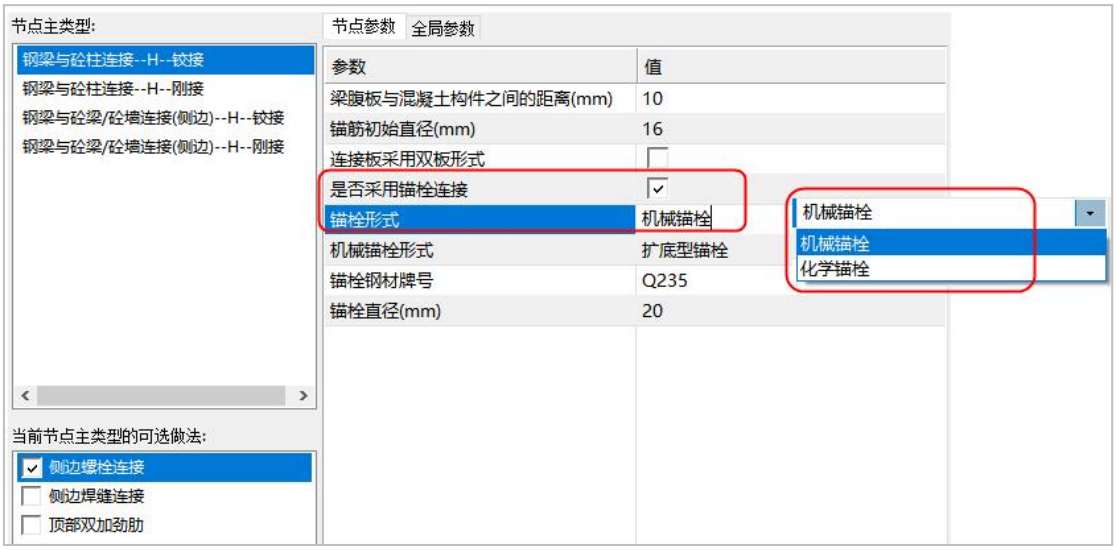
10.10 增加箱形梁与混凝土构件（梁和柱）的刚接节点

V9.0 版本针对箱形梁与混凝土构件的连接增加了采用悬臂短梁焊接在混凝土埋板上与中间梁段进行刚接拼接。



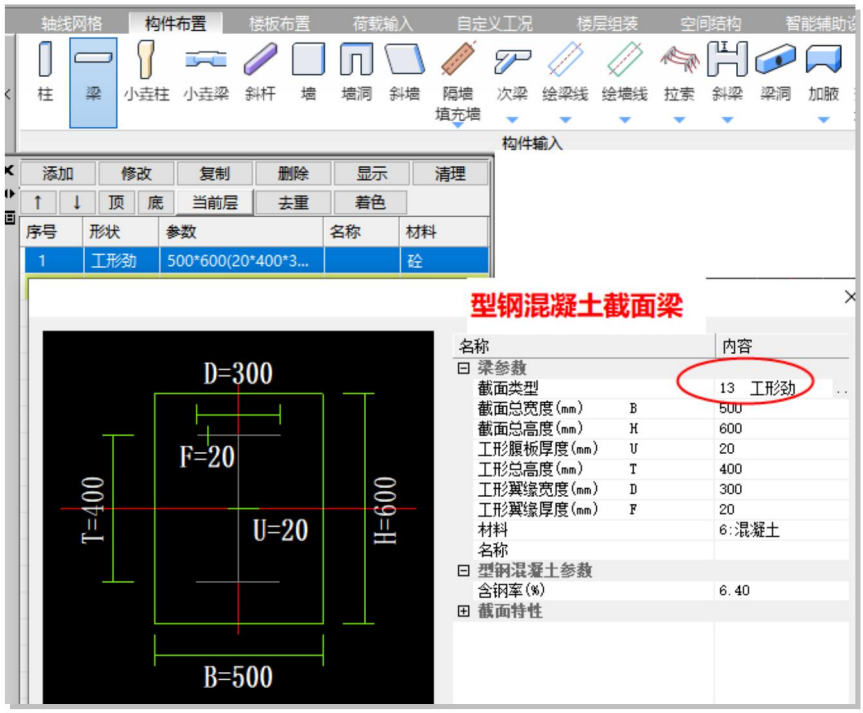
10.11 增加化学锚栓和机械锚栓节点

V9.0 版本针对钢梁与混凝土构件的连接增加了化学锚栓和机械锚栓两种锚栓形式。



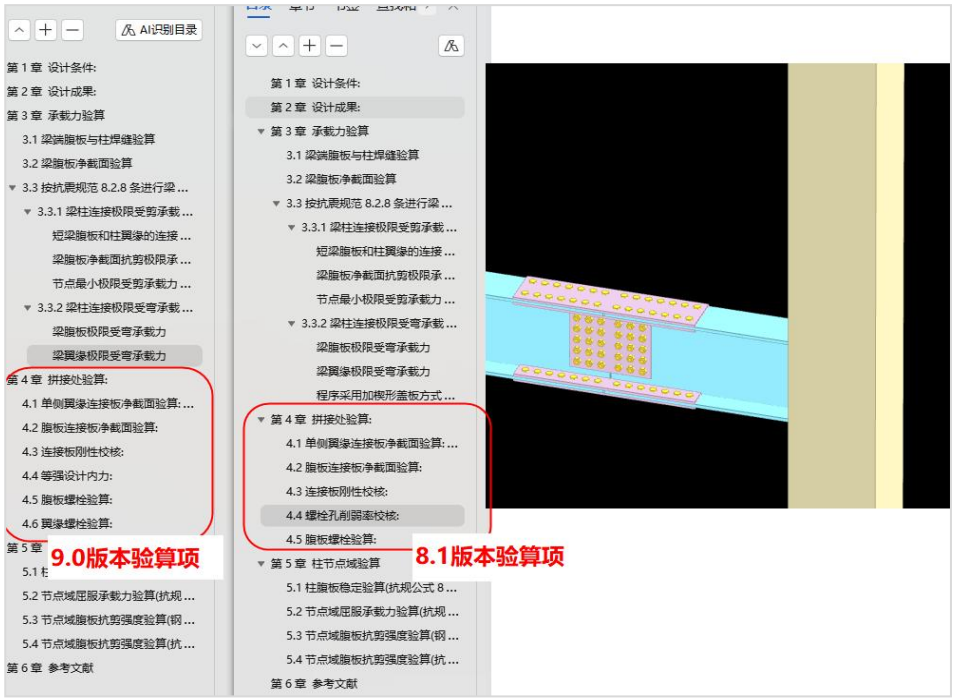
10.12 针对型钢混凝土梁柱节点取消节点域的验算

V9.0 版本针对型钢混凝土梁与柱连接节点取消节点域的验算项。



10.13 梁柱全栓节点优化

V9.0 版本针对梁柱短梁-翼缘腹板均为全螺栓连接节点方式，针对拼接处的验算内容修改为翼缘和腹板螺栓验算项。



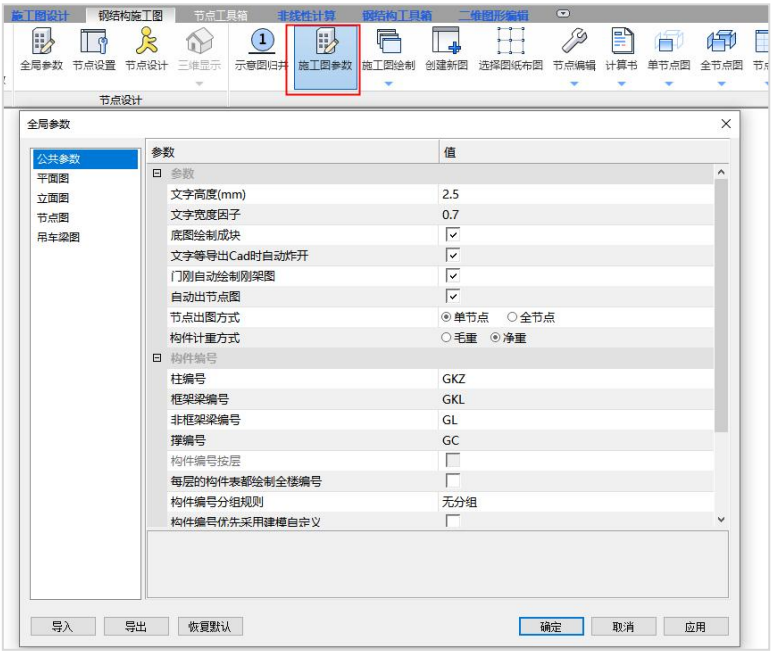
10.14 钢结构施工图画图体系全方位重构

V9.0 版本深度迭代钢结构施工图绘制引擎，贴合设计师手绘出图习惯及行业通用图纸标准，优化图纸版式、标注样式、构件表达逻辑，可一键生成整套贴合工程落地需求的标准化施工图，图纸

观感与实用性大幅提升。

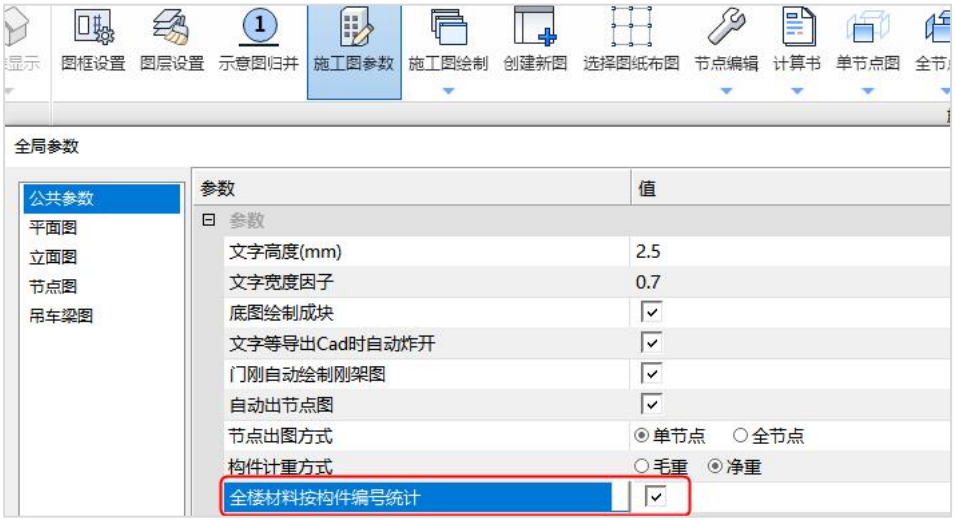
10.14.1 施工图参数调整

V9.0 版本“施工图参数”移动到界面“二级菜单”上显示，更加清晰易找。之前版本在“全局参数”中。V9.0 版本如下图所示：



10.14.2 施工图参数增加全楼材料表按构件编号统计

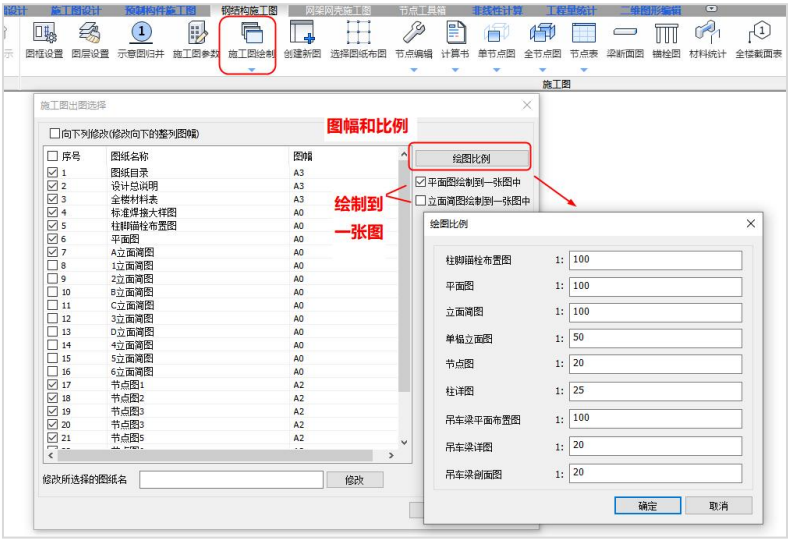
全楼材料表按构件编号统计内容包括构件类型、构件编号、规格、长度、数量、重量等信息。

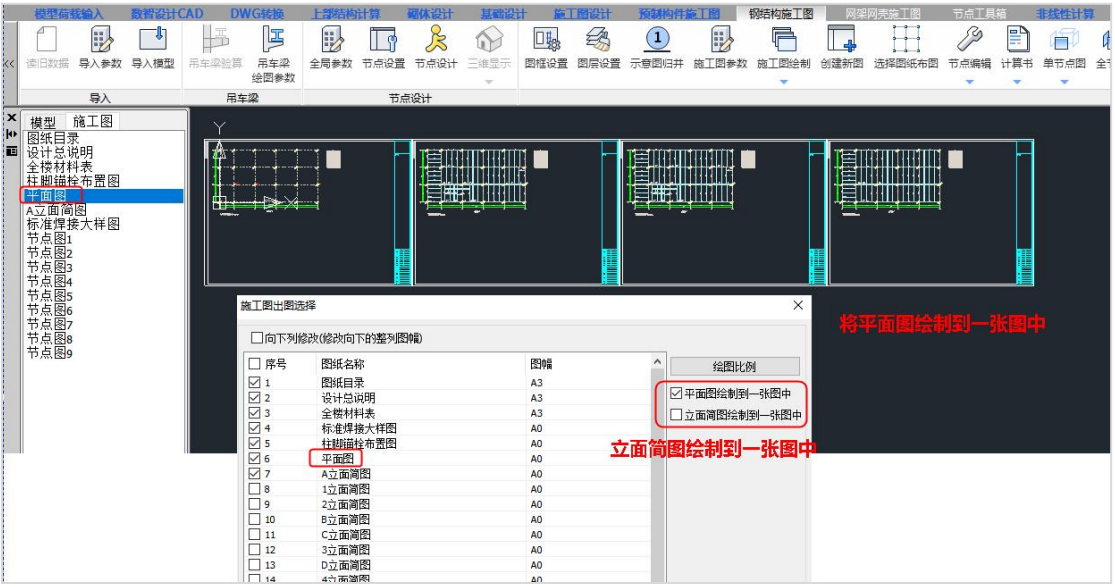




10.14.3 施工图绘制参数调整

V9.0 版本“施工图绘制”菜单下增加“施工图绘制”子菜单，用于图名、图幅和比例参数编辑修改。方便用户根据图面排布即时调整图幅和比例大小。

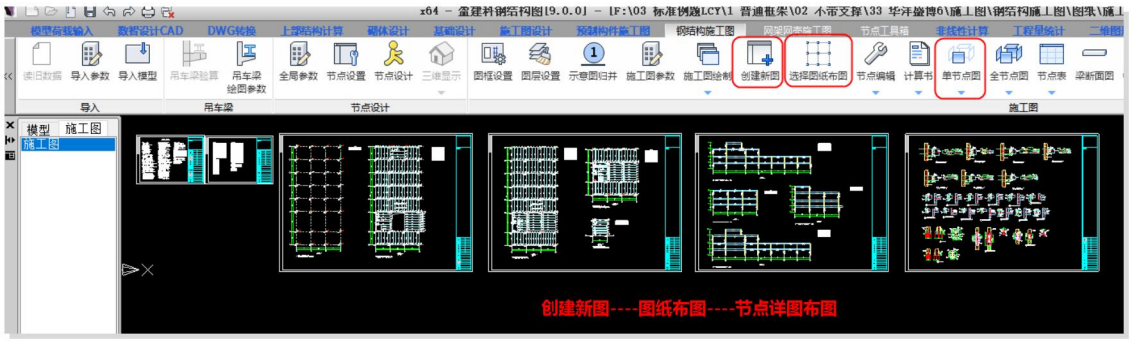


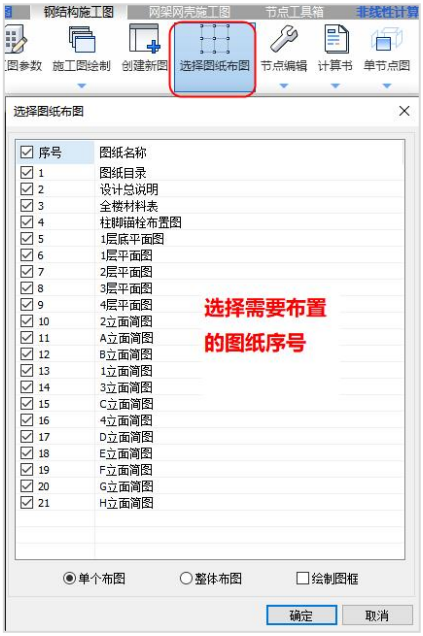


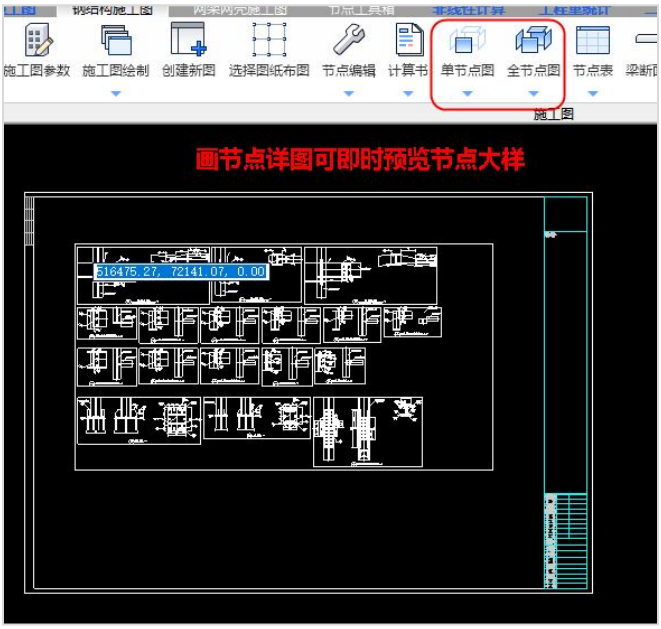
10.14.4 施工图增加创建新图功能

V9.0 版本增加创建新图和布图功能，如果想按照自己的习惯绘制施工图，此时可采用自定义创

建一张空白的只有图框的新图，然后执行“选择图纸布图”和“节点图”来按自己的习惯布置施工图。







10.14.5 节点详图增加动态布图预显功能

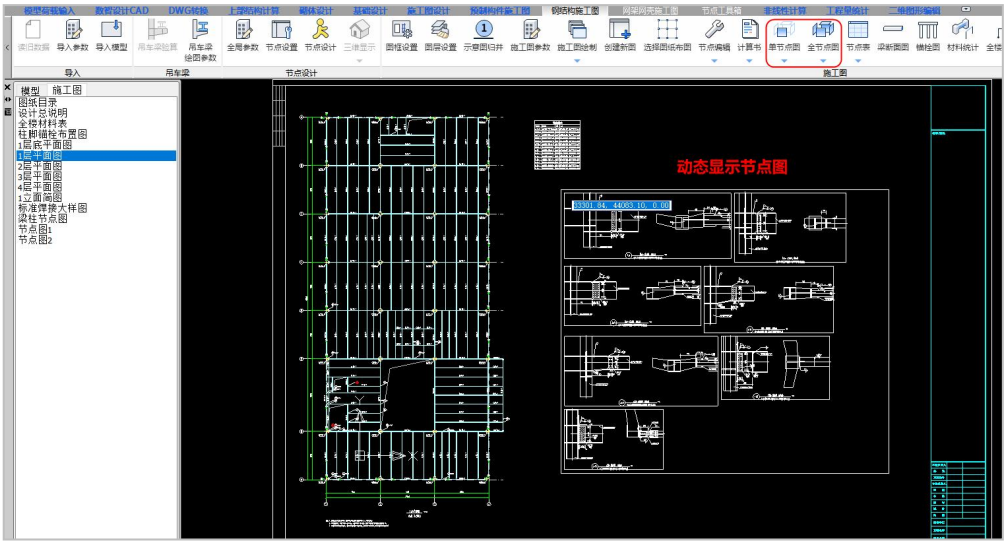
V9.0 版本针对节点详图布置过程中，增加布图过程中动态显示预览图功能。

执行“节点详图”选择节点类型确认画图，鼠标框选所要布置节点详图的范围，

框选范围较小，不足以布置所选节点数量。程序给出提示，并按照框选范围的宽度尺寸依次完成布图。如下图所示。



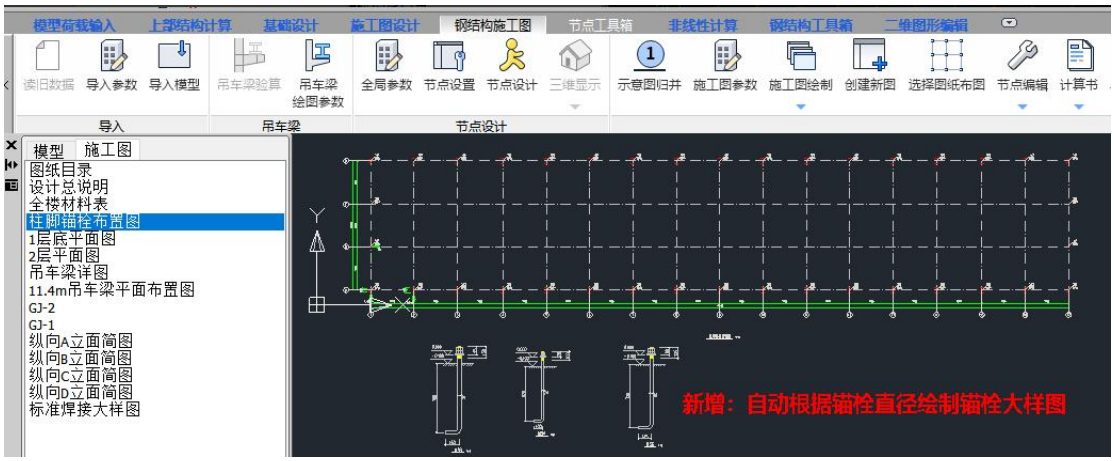
当所选区域可以排布所选节点详图时，程序按照所选区域框进行依次布图节点大样图。如下图所示。



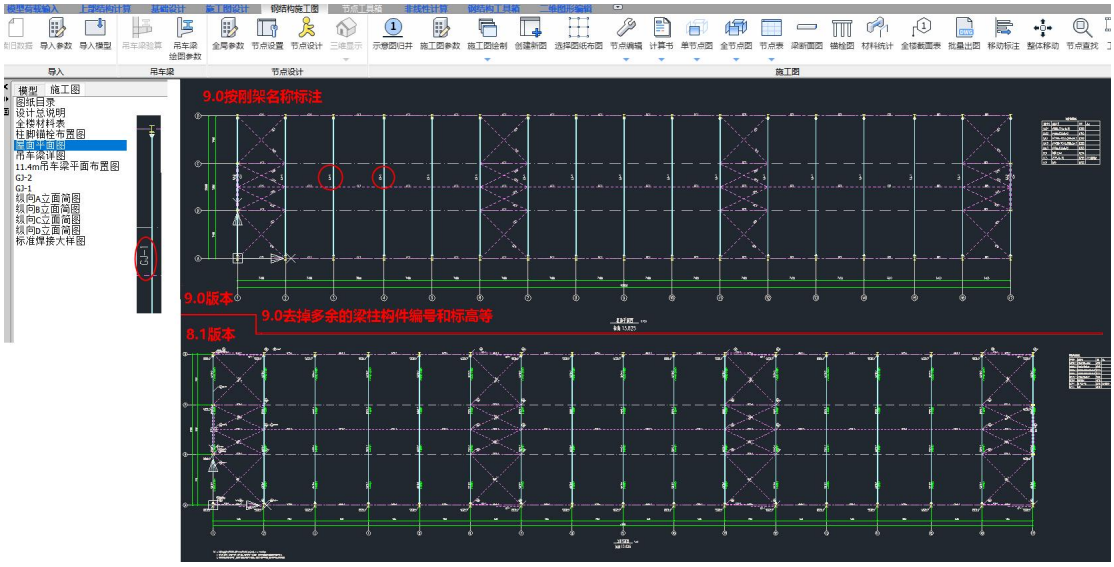
10.14.6 三维门刚施工图图纸深度改造

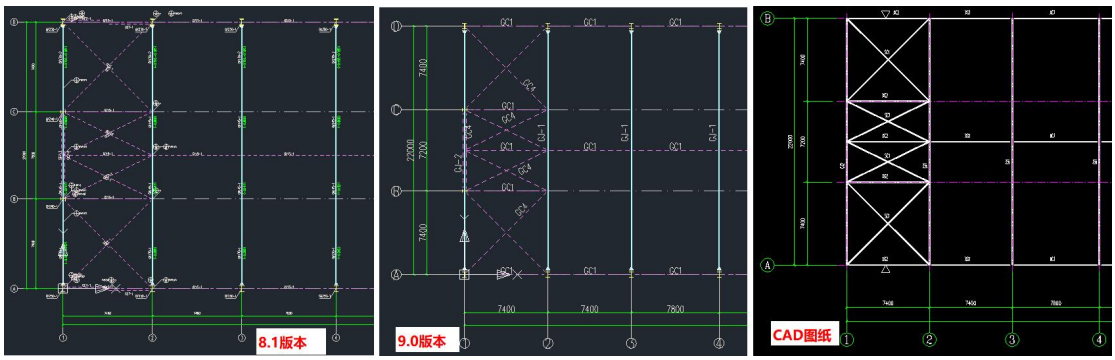
V9.0 版本深度迭代三维门刚钢结构施工图绘制引擎，贴合设计师手绘出图习惯及行业通用图纸标准，优化图纸版式、标注样式、构件表达逻辑，可一键生成整套贴合工程落地需求的标准化施工图，图纸观感与实用性大幅提升。

柱脚锚栓布置图：根据程序设计出的锚栓直径自动生成对应的锚栓大样图。

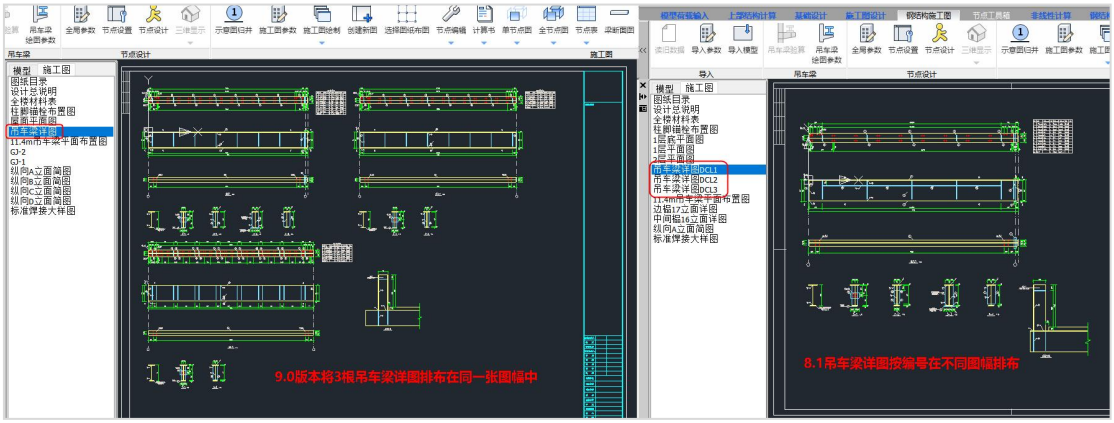


刚架屋面布置图：读取建模中刚架名称以榀进行标注，并去掉不需要显示的钢柱钢梁构件编号和名称等，更加符合设计师门刚画图习惯，清晰易懂。

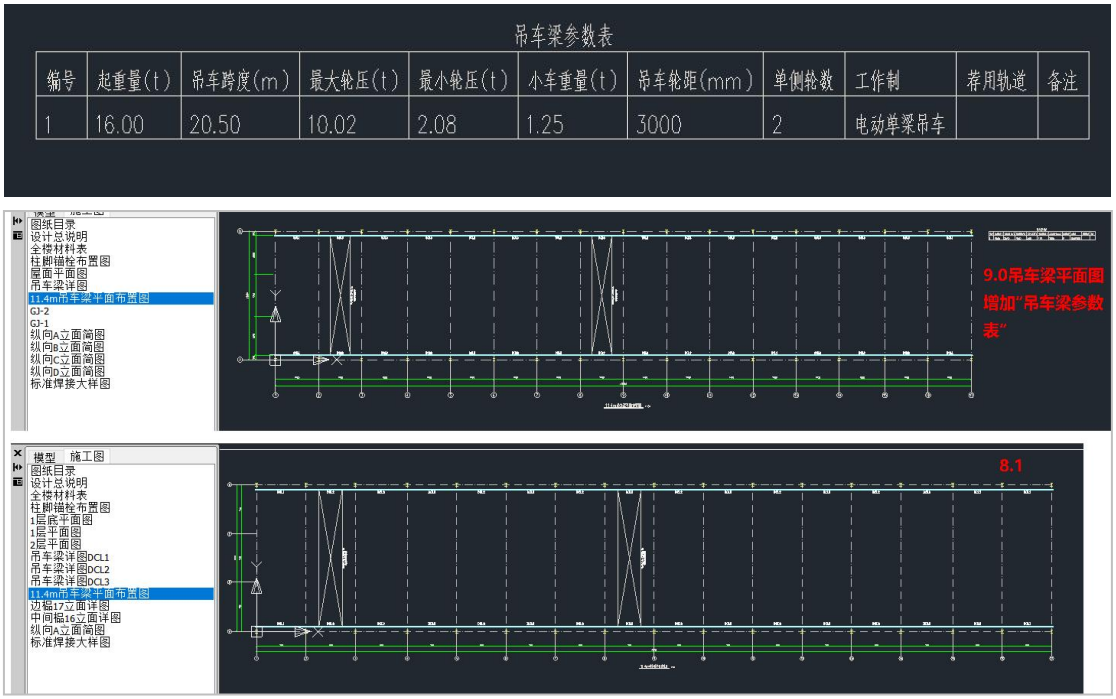




吊车梁详图的布图功能，9.0 版本程序将不同编号的吊车梁详图排布在同一张图幅中，符合设计师画图习惯，及节省图纸。



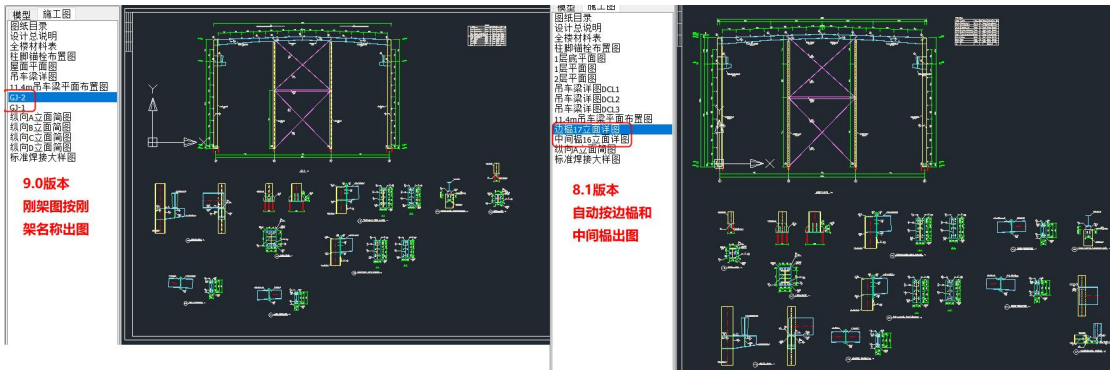
吊车梁平面图，9.0 版本程序在吊车梁平面图中增加“吊车梁参数表”，表中显示吊车起重量、吊车跨度、轮压、轮数、轮距等。



吊车梁参数表

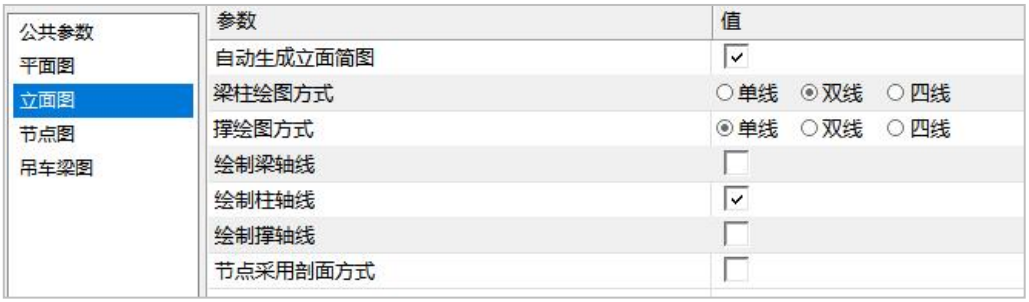
编号	起重量(t)	吊车跨度(m)	最大轮压(t)	最小轮压(t)	小车重量(t)	吊车轮距(mm)	单侧轮数	工作制	常用轨道	备注
1	16.00	20.50	10.02	2.08	1.25	3000	2	电动单梁吊车		

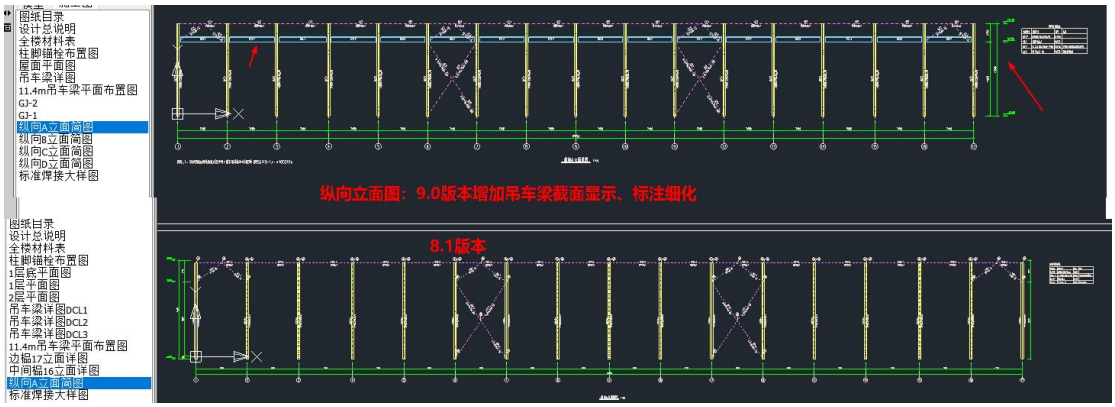
刚架详图，9.0 版本针对刚架详图程序按照刚架名称进行出图，并在立面详图中优化标注尺寸，比如增加屋面坡度比、标注精简没必要的标注等。



纵向立面图，9.0 版本针对纵向立面图增加吊车梁截面显示、对标注尺寸进行标准化定位、梁柱

支撑画法增加轴线网格方式。

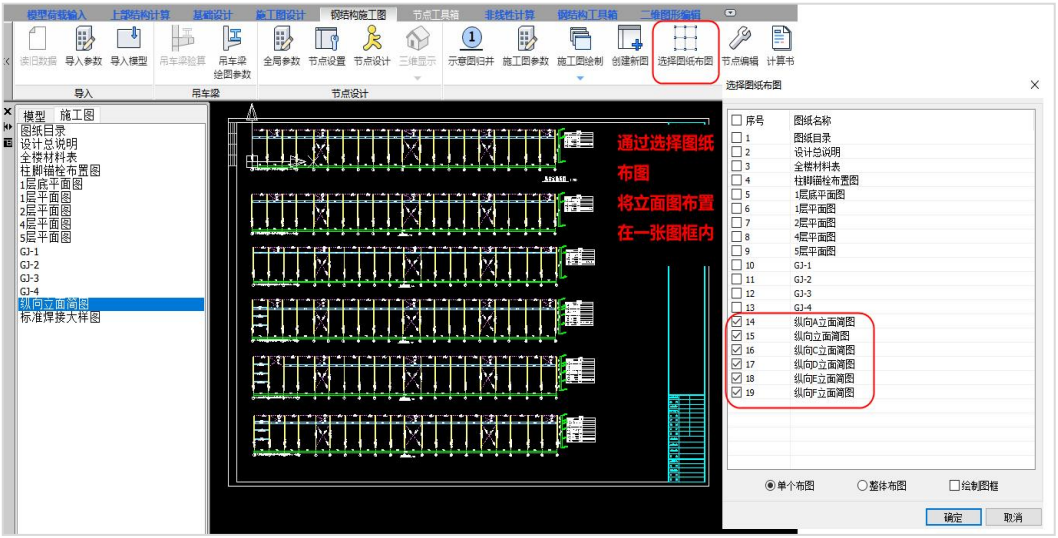


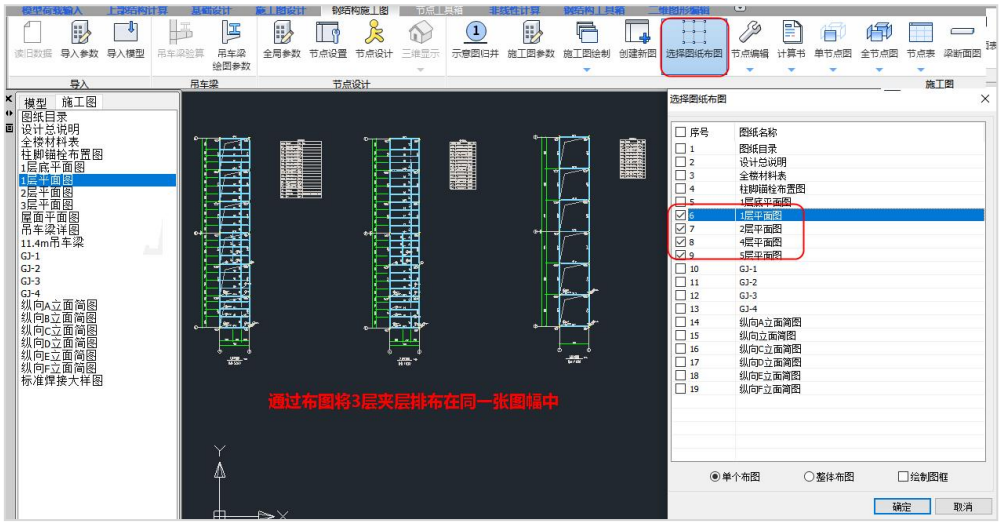


10.14.7 施工图绘制增加布图功能

9.0 版本针对所有图纸可以根据交互选择进行整合排布在不同图幅或同一张图幅中。

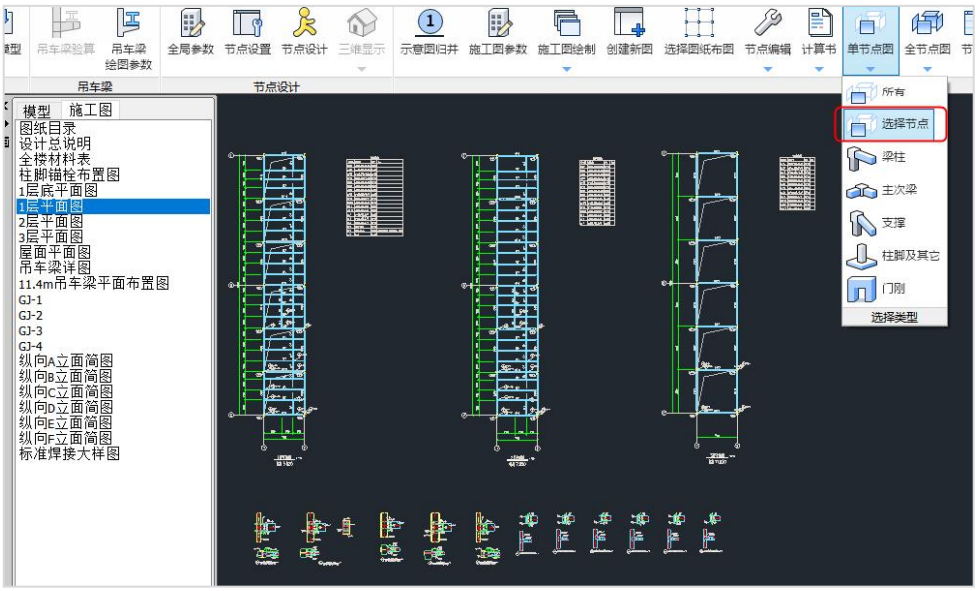
比如可以将立面图排布在同一张图幅中。将刚架图布置在同一张图幅中等。以便节省图纸。





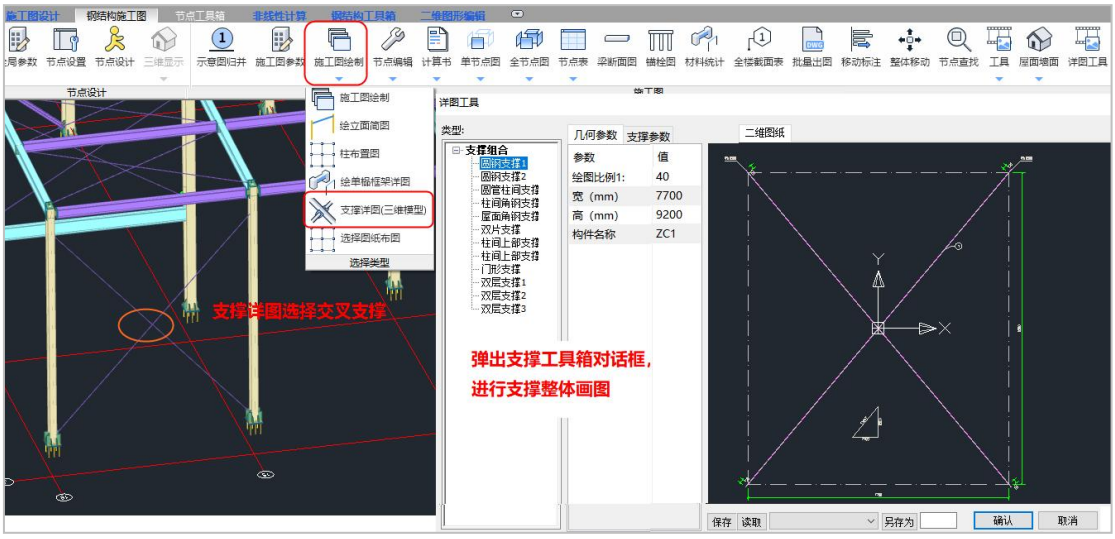
10.14.8 单节点绘制方式增加“选择节点绘制详图”

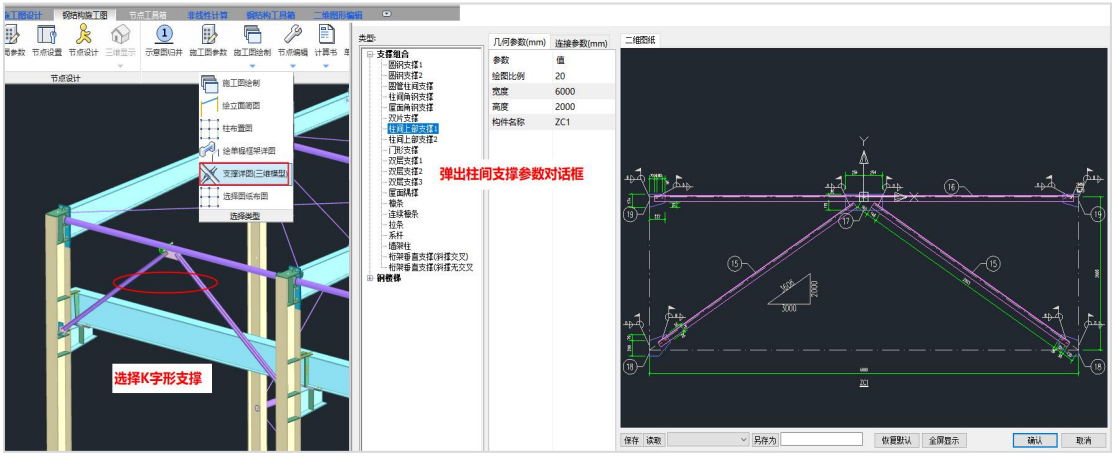
9.0 版本针对“单节点图”绘图方式，增加“选择节点”绘图详图，光伏点选或者框选布置图中的节点编号，然后进行绘制节点详图，程序会自动归并选择的相图的节点编号只绘制一个。

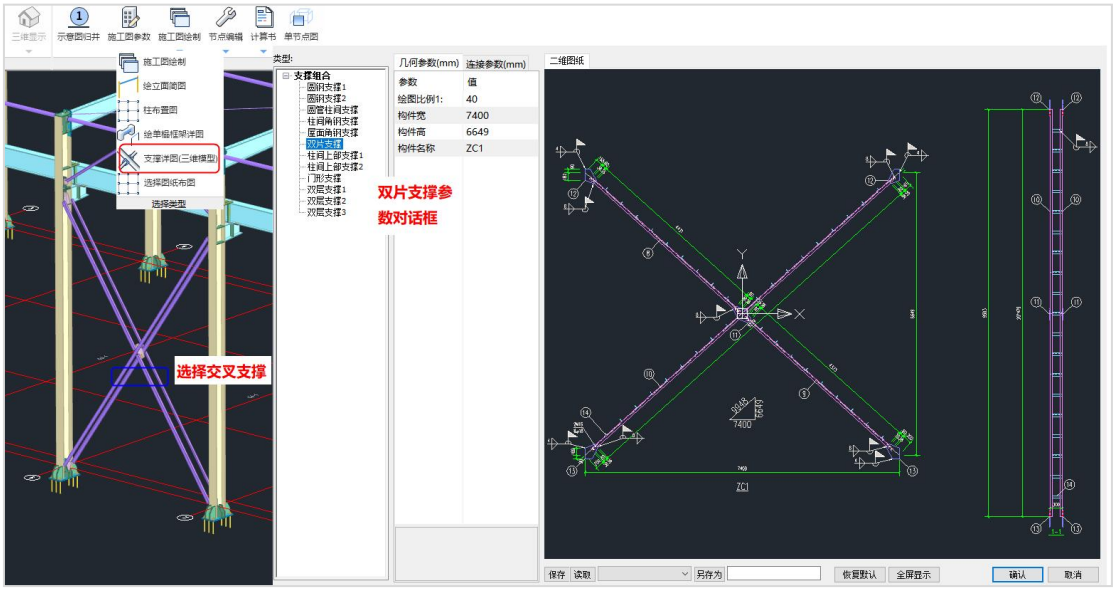


10.14.9 增加“支撑详图”按轴线间画图方式

9.0 版本针对门刚柱间支撑和屋面支撑，增加按开间整体画图方式，在三维模型中选择交叉支撑杆件，弹出支撑详图画图对话框参数，根据参数信息修改后，确定即可画出支撑详图。


支撑详图选择交叉支撑
弹出支撑工具箱对话框，
进行支撑整体画图


选择K字形支撑
弹出柱间支撑参数对话框


选择交叉支撑
双片支撑参
数对话框

第十一章 减震隔震

11.1 减震增加非减震子模型，并输出总水平力验算结果

设置小震、中震、大震非减震模型，中震、大震需要在减隔震性能包络设计中至少勾选弹性、不屈服、极限承载力中的至少一个模型才可亮显可用。

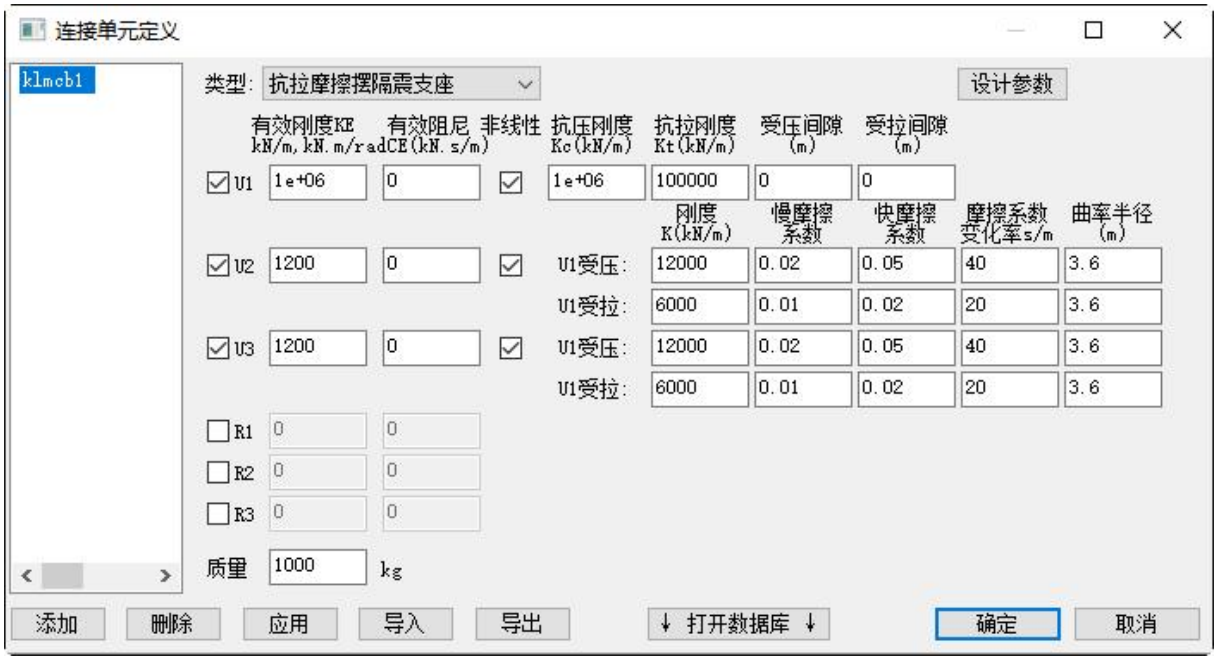


在设计结果的减震中设置总水平力验算，按照抗震通规 5.1.11 条 1 款执行。

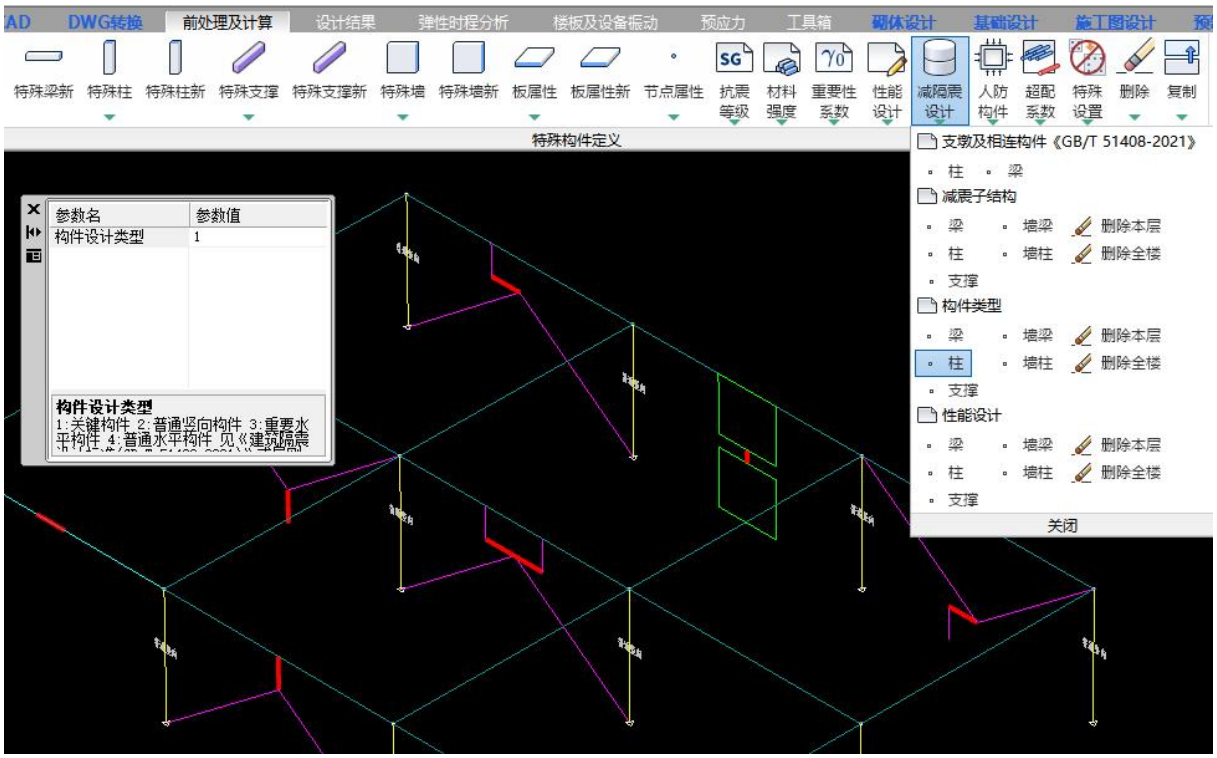


11.2 增加抗拉摩擦摆隔震支座类型

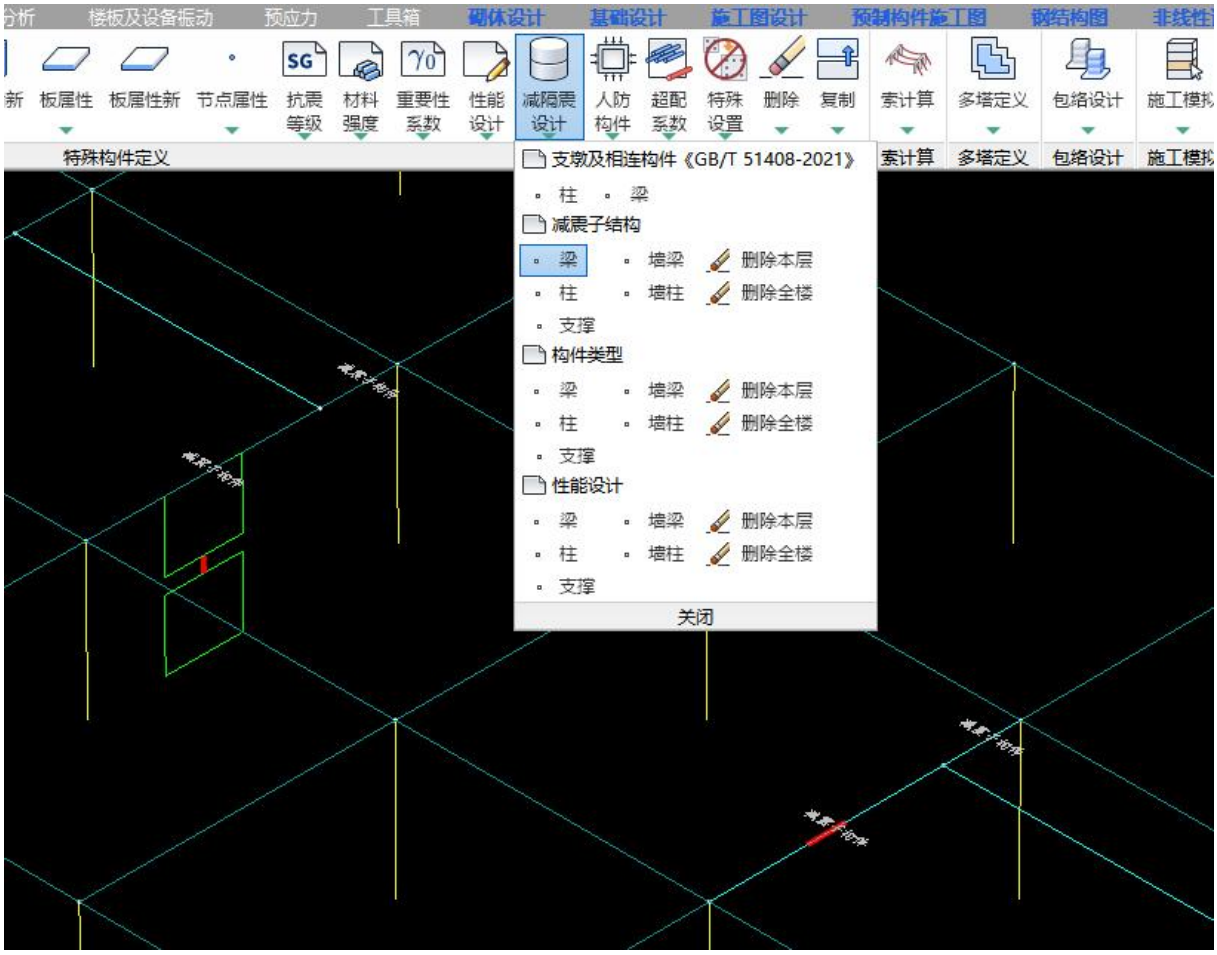
反应谱、弹性时程、弹塑性时程 EP 全模块支持；反应谱迭代机制同普通摩擦摆。



11.3 前处理显示减震组

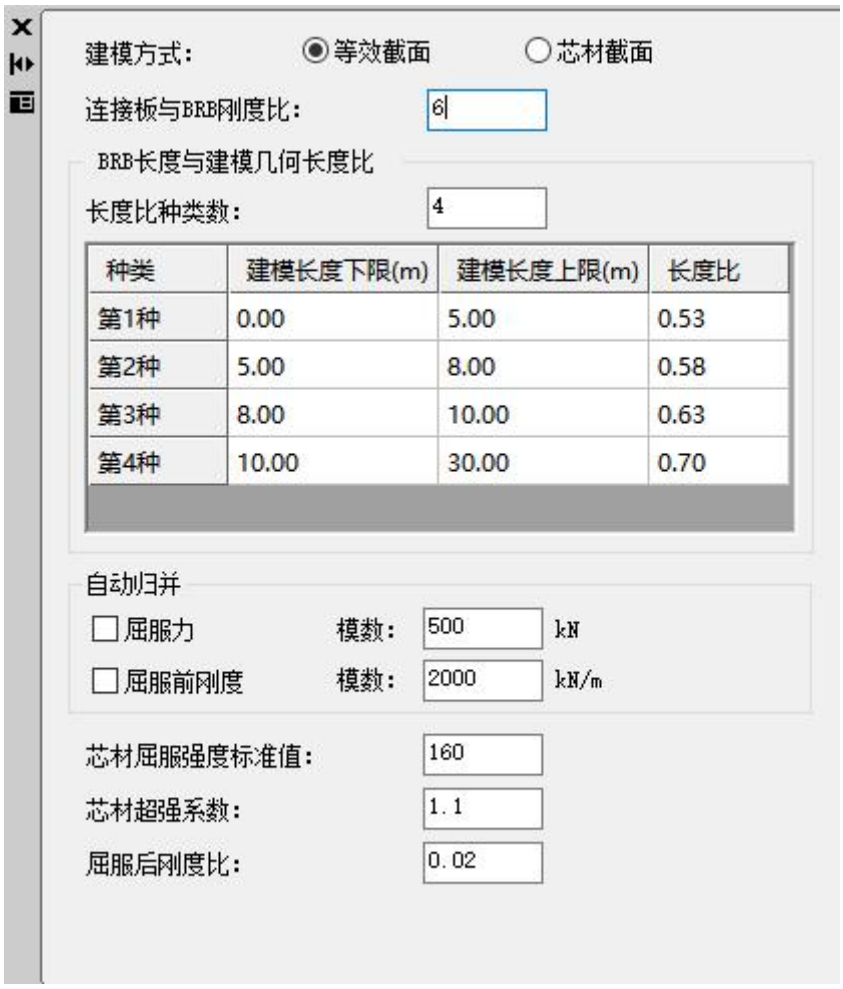


11.4 自动识别减震子结构，并赋予大震性能设计属性



11.5 BRB 属性自动生成功能改进

增加自动归并功能，可选择按屈服力、屈服前刚度进行归并；由原来的全部生成改为交互选择构件生成；增加屈服后刚度比参数。



11.6 CCQC 支持最大附加阻尼比限值、附加阻尼比折减系数

11.7 连接单元定义增加导出导入功能

将连接单元定义列表中的属性导出，或将连接单元属性导入连接单元定义列表中；在当前选择的连接单元类型下操作。



11.8 云南减震规程第一类抗震设防目标增加小震阻尼比选项

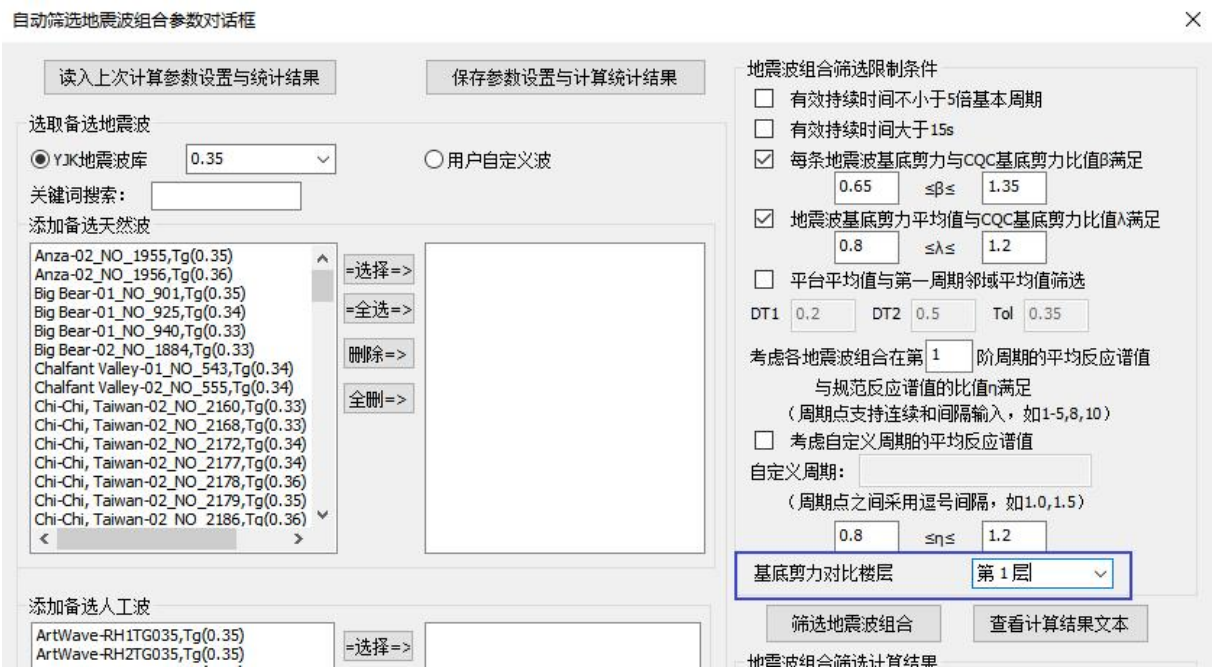
小震子模型采用此阻尼比。



第十二章 弹性时程

12.1 自动选波中的基底剪力对比楼层可选所有楼层

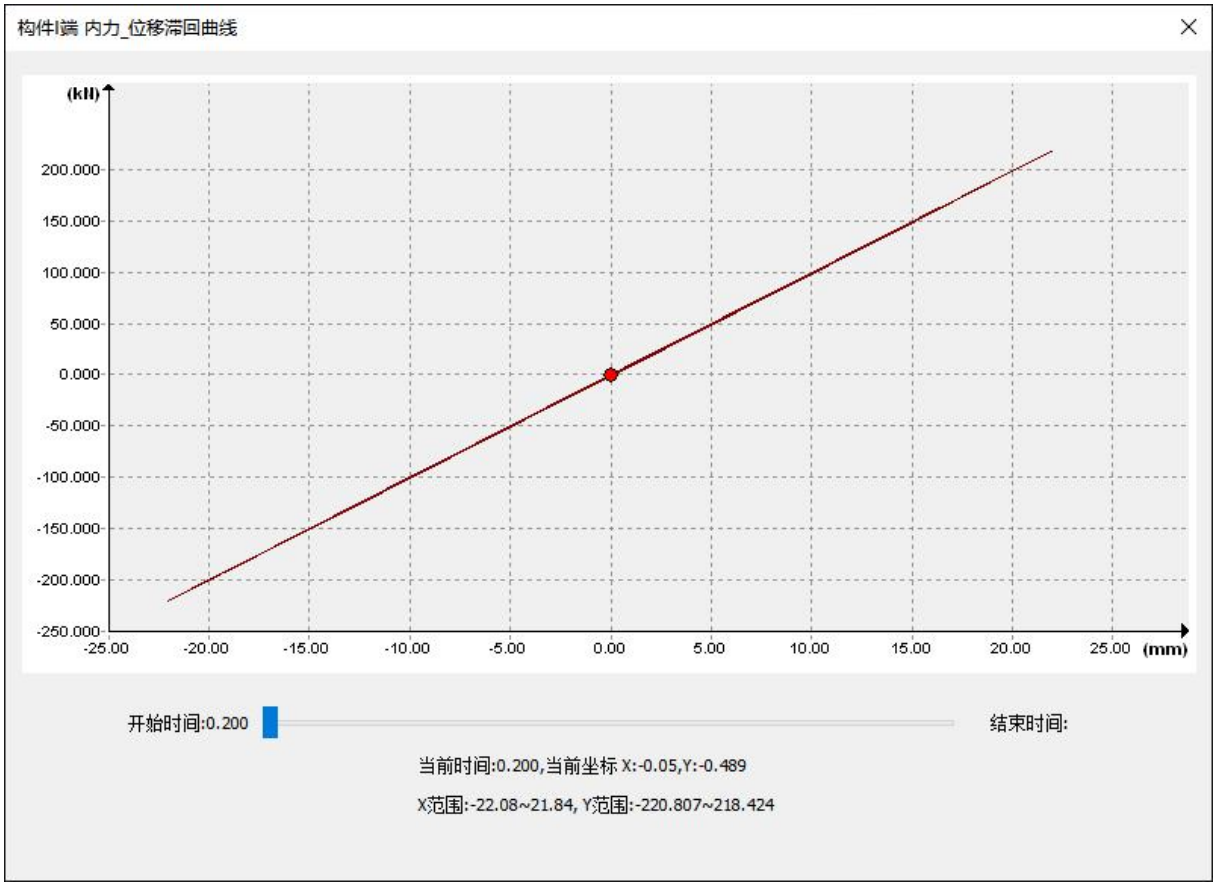
之前无法选择地下室楼层。



第十三章 动力弹塑性(EP)

13.1 线性连接单元给出滞回曲线





第十五章 鉴定加固

15.1 改进预览

盈建科既有建筑鉴定与加固设计软件积极响应用户需求，全面覆盖钢结构、混凝土结构、砌体结构三大类结构体系的鉴定、加固设计及后处理全流程。

既有建筑鉴定与加固软件 V9.0 智能辅助加固设计对已布置加固做法构件的继续推荐功能；推荐做法回读布置增加对已布置加固做法的构件更新功能。

既有建筑鉴定与加固软件 V9.0 实现了二维门刚安全性鉴定功能；支持混凝土构件评定形式交互；支持设置钢构件鉴定强度折减系数与单跨框架柱弯矩放大系数；适配上海地标新增不考虑抗震要求的组合设计内力调整参数；支持控制仅增加梁宽时顶底是否新增钢筋。

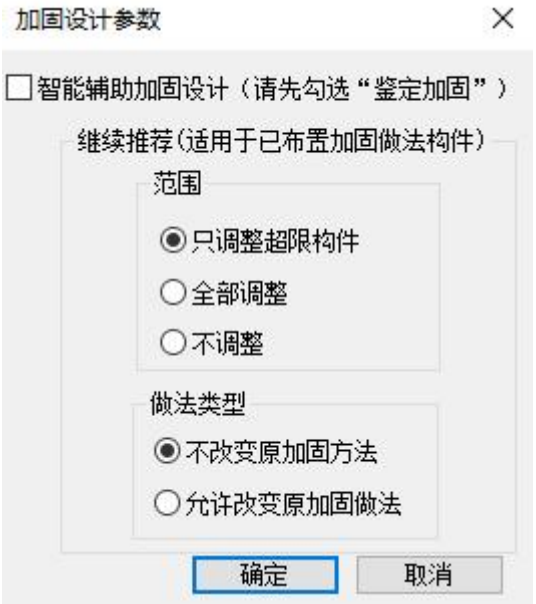
既有建筑鉴定与加固软件 V9.0 支持加固梁的承载力反算与鉴定评级；支持柱非对称增大截面法考虑角筋；实现柱环向绕丝法加固；支持钢结构加固的工程量统计；楼板加固增加板底和支座增大截面法；支持梁组合加固梁顶承载力提高幅度输出；加固施工图支持组合加固梁的绘制。

既有建筑鉴定与加固软件 V9.0 实现了空斗墙的定义、设计与鉴定；砌体加固增加按房间布置加固做法与加权评级方式；砌体混合结构的内力自定义调整；支持砖柱指定强度；考虑混凝土板墙加固后刚度；支持砌体墙增加实际高度手工指定功能；完善砌体布置加固做法后简图显示。

下面将从智能辅助加固设计、既有建筑鉴定、既有建筑加固设计、既有砌体房屋鉴定与加固设计三个方面进行详细介绍。

15.2 智能辅助加固设计增加继续推荐功能

以前的版本智能辅助加固设计只能对非加固构件进行智能推荐，V9.0 增加对已布置加固做法的构件继续推荐功能。



可以设置两类控制参数：继续推荐范围和继续推荐时的做法类型。

15.2.1 继续推荐“范围”参数

继续推荐“范围”参数用于设置继续推荐所覆盖的构件范围，即对于已布置加固做法的构件，

程序是否在其原有做法的基础上进行继续推荐。工程中，用户可根据设计经验、施工条件或项目要求预先为构件指定加固做法，本参数即用于控制此类构件是否参与后续推荐，以便在程序自动优选与人工预设方案之间进行取舍。

本参数包括“只调整超限构件”、“全部调整”、“不调整”三个选项。

“只调整超限构件”：仅当构件验算超限时，才对其进行继续推荐，既可保证超限构件得到处理，又能避免改变已满足要求的既有做法。适用于已通过经验预先布置加固做法、仅需针对个别超限构件进行继续推荐的场景。

“全部调整”：对所有已布置加固做法的构件，无论构件是否超限，均对其进行继续推荐。适用于希望程序对全部已加固构件进行继续推荐的场景。

“不调整”：对所有已布置加固做法的构件，无论构件是否超限，均不对其进行继续推荐，仅对未布置加固做法的构件进行推荐。适用于已确认现有加固做法合理、无需程序进一步干预的场景。

用户可根据工程实际需求，从上述三个选项中选择最合适的推荐范围。

本参数仅对已布置加固做法的构件生效，未布置加固做法的构件不受影响，仍按常规流程进行推荐。

15.2.2 继续推荐“做法类型”参数

继续推荐“做法类型”用于设置继续推荐时程序可选用的加固做法范围，即对于纳入继续推荐的构件，程序在进行继续推荐时是否限于其原有的加固做法。

本参数与“范围”参数配合使用，“范围”参数决定哪些构件参与继续推荐，“做法类型”参数决定这些构件在推荐时可采用的加固做法类型。

“不改变原加固做法”：程序仅在构件原有加固做法的基础上进行继续推荐，推荐加固做法仍为原做法类型，不会推荐其他加固做法。该方式适用于工艺已确定、施工条件受限，或仅需对原做法的规格参数进行调整的情形。

“允许改变原加固做法整”：程序在继续推荐时，不限于构件原有加固做法，可输出满足约束条件的其他加固做法。该方式适用于需要程序比选多种做法并给出更优方案，或原做法无法满足要求需更换做法的情形。

设置时可按工程实际需要选择，需保留原加固做法类型、仅调整其参数时，选择“不改变原加固做法”；允许程序在多种做法中比选取优时，选择“允许改变原加固做法整”。

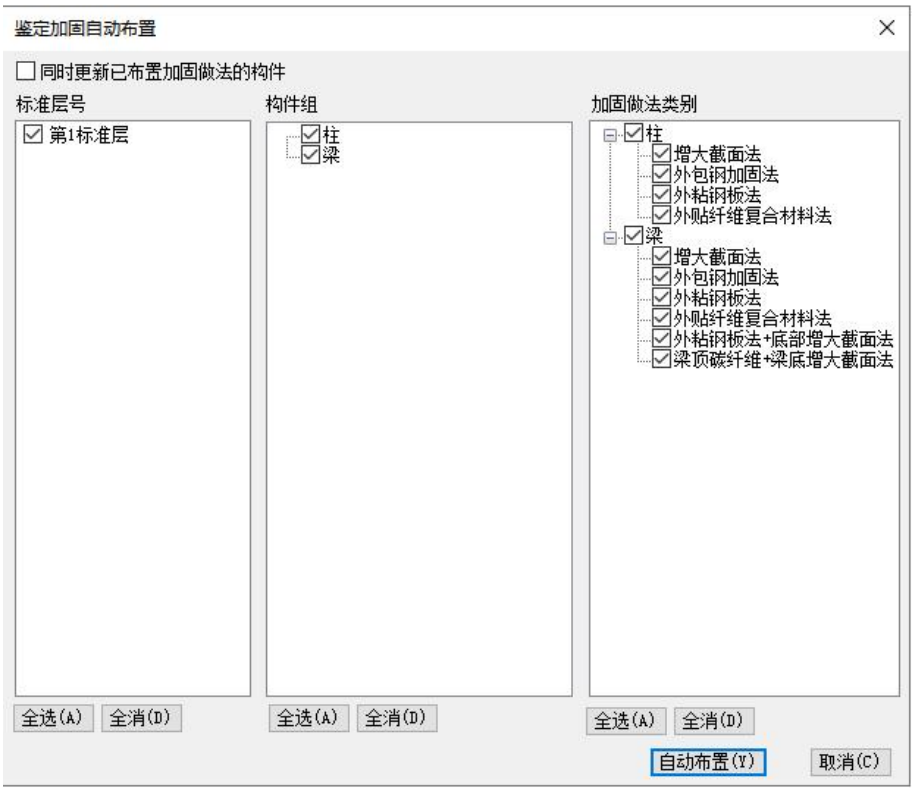
需注意，本参数仅对纳入继续推荐的构件生效，构件是否参与继续推荐由“范围”参数控制；选择“不改变原加固做法”时，若原做法在各种参数组合下均无法满足要求，程序会按优化目标给出推荐做法。

15.2.3 推荐做法回读布置增加对已布置加固做法的构件更新功能

推荐做法回读布置用于将程序生成的加固推荐结果读取并布置到模型中的对应构件上。为便于对已有布置加固做法进行调整，本功能增加了对已布置加固做法构件的更新处理：对于模型中人工布置或已回读过加固做法的构件，可直接使用推荐加固做法对其已有加固做法进行更新，无需手动布置。

对于尚未布置加固做法的构件，程序直接将推荐加固做法布置到该构件上；对于已布置加固做法的构件，则根据设定的更新方式进行处理：勾选“同时更新已布置加固做法的构件”时，构件原有做法由推荐加固做法替换；未勾选“同时更新已布置加固做法的构件”时，程序跳过该构件，保留其原有做法不变。

回读布置完成后，建议重新进行验算，以确认更新后的做法满足要求。



15.2.4 调整智能辅助加固设计的默认角钢库

《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013 第 8.3.1 条规定，采用外粘型钢加固法时，角钢的厚度不应小于 5mm，角钢的边长，对梁不应小于 50mm，对柱不应小于 75mm。

V9.0 的默认角钢库不列入不满足构造要求的角钢规格，若用户有需求，可以手动添加。

梁加固设计组的默认角钢库　　柱加固设计组的默认角钢库



15.3 既有建筑鉴定

15.3.1 二维门刚增加安全性鉴定功能

以前的版本，二维门刚仅支持加固设计，V9.0 新增安全性鉴定功能。

1.计算参数增加安全性鉴定参数页



当勾选“安全性鉴定”参数时，可以选择鉴定标准，并设置构件评级标准，程序在计算时会自动进行构件的安全性鉴定评级。同时该参数也控制【前处理】和【设计结果】菜单模块中是否显示安全性鉴定相关菜单。

“鉴定标准”参数可以设置安全性鉴定评级采用的规范标准。程序目前支持按照《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-2015、《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144-2019 进行安全性鉴定评级，当勾选某一规范标准后“构件评级标准 R/(γ_0S)”、评级结果简图与构件信息也会进行相应的自动设置。如按所选规范自动设置该选项卡中“构件评级标准 R/(γ_0S)”评级标准表格中数值，并且后续结果输出也会按照对应标准原则进行评级输出。

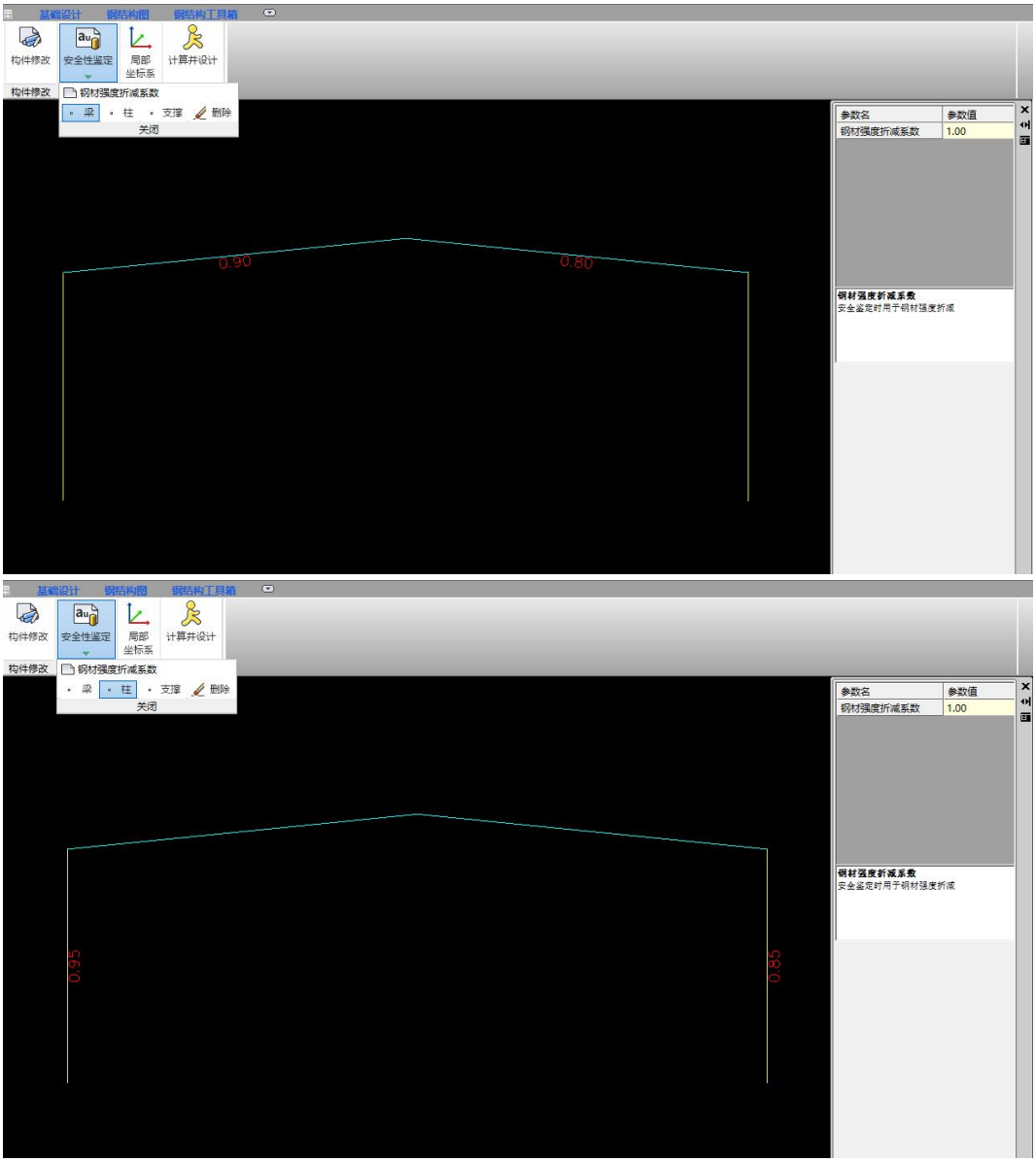
“构件评级标准 R/(γ_0S)”参数用于钢构件按承载能力项等级评定时各等级下抗力效应比 R/(γ0S)界限值设置，表中默认值会根据所选择的鉴定标准自动进行设置，用户也可交互修改各等级下的界限值。

2.新增钢材强度折减系数

在既有钢结构鉴定过程中，钢材的实际强度会随服役年限的增加而发生退化。受长期荷载作用、环境侵蚀及材质老化等因素影响，钢材的实际强度设计值往往低于规范要求的强度设计值。若直接采用规范设计值参与鉴定计算，将导致承载能力评估结果偏于不安全。

V9.0 引入强度折减系数，允许用户根据实际强度设计值对单构件的钢材强度进行折减，安全性鉴定计算时会考虑该折减系数，使鉴定结果更贴近结构真实受力状态。另外，钢构件的设计过程也会考虑钢材强度折减系数。

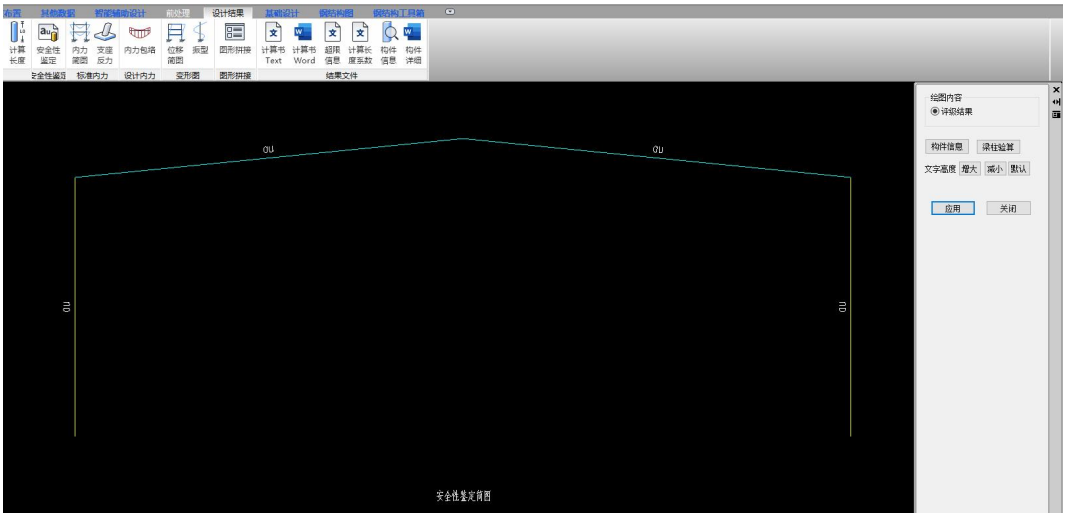
当计算参数中勾选“安全性鉴定”选项后，【前处理】模块中会出现【安全性鉴定】菜单图标，在下拉菜单中可进行构件级强度折减系数交互设置。



构件信息的设计部分与安全性鉴定部分均考虑该强度折减系数。

3.结果简图与构件信息

【设计结果】模块中点击【安全性鉴定】菜单即可弹出安全性鉴定简图。



构件信息增加安全性鉴定过程。

5 验算指标
5.1 构件内力验算

	-I-	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-J-
-M(kN*m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6.61	-118.13	-276.50	-489.57
N(kN)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-21.22	-33.43	-55.67	-62.46
V(kN)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-74.05	-137.34	-167.98	-207.82
LoadCase	1	6	1	1	1	1	1	1	1
+M(kN*m)	581.86	548.72	487.01	396.72	277.86	130.42	0.00	0.00	0.00
N (kN)	-43.94	-45.96	-48.48	-51.01	-53.54	-56.07	0.00	0.00	0.00
V (kN)	-21.74	-41.95	-67.22	-92.49	-117.77	-143.04	0.00	0.00	0.00
LoadCase	1	6	1	1	1	1	1	1	1
V(kN)	-33.45	-51.24	-72.28	-95.02	-117.77	-143.04	-168.31	-193.59	-218.86
LoadCase	6	1	1	1	1	1	1	1	1

组合号1，Mx=581.86，N =-43.94，V =-21.74，正应力=222.13<限值=274.50
组合号1，Mx=581.86，N =-43.94，面内稳定应力=188.81<限值=274.50
组合号1，Mx=581.86，N =-43.94，面外稳定应力=0.61<限值=0.90
组合号1，V =-218.86，剪应力=0.22<限值 =0.90
腹板高厚比 H0/TW = 57.00<250.00
翼缘宽厚比 B/T = 9.67<12.38

斜梁坡度初始值 = 1/-10.00
变形后斜梁坡度最小值 = 1/-10.71
变形后斜梁坡度改变率 = 1/15.18<1/3.00

5.2 安全鉴定
ξ---钢材强度折减系数

安全鉴定《民用建筑可靠性鉴定标准》
γ0=1.00 ξ=0.90 主要构件

	-I-	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-J-
-M(kN*m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6.61	-118.13	-276.50	-489.57
LoadCase	1	6	1	1	1	1	1	1	1
+M(kN*m)	581.86	548.72	487.01	396.72	277.86	130.42	0.00	0.00	0.00
LoadCase	1	6	1	1	1	1	1	1	1
V(kN)	-33.45	-51.24	-72.28	-95.02	-117.77	-143.04	-168.31	-193.59	-218.86
LoadCase	6	1	1	1	1	1	1	1	1

(1)Mx=581.9 My=0.0 V=-26.8 N=-44.4 F1=225.689 < ξ*f=274.500
ξ*R/(γ0S) = 1.216 ——au级
(1)Mx=581.9 My=0.0 N=-44.4 F2=0.625 < ξ*1.00=0.900
ξ*R/(γ0S) = 1.440 ——au级
(1)Vx=3.3 Vy=-193.6 F3=0.195 < ξ*1.00=0.900
ξ*R/(γ0S) = 4.613 ——au级
承载能力评级结果：ξ*R/(γ0S) = 1.216 ——au级

构件信息新增 5.2 安全鉴定部分，输出承载能力评级结果，并考虑钢材强度折减系数；同时构件内力验算部分也会考虑钢材强度折减系数。

4.总参数增加参数说明



15.3.2 抗震鉴定参数页增加上海地标选项

以前的版本，抗震鉴定参数页的“抗震鉴定规范系列”选项包络国标和北京地标两个选项，V9.0.0 版本增加上海地标选项。



当选择上海地标时，程序仍按照国标进行设计，wmass.out 文件“抗震鉴定规范系列”输出“上海地标”。

抗震鉴定与加固 .....

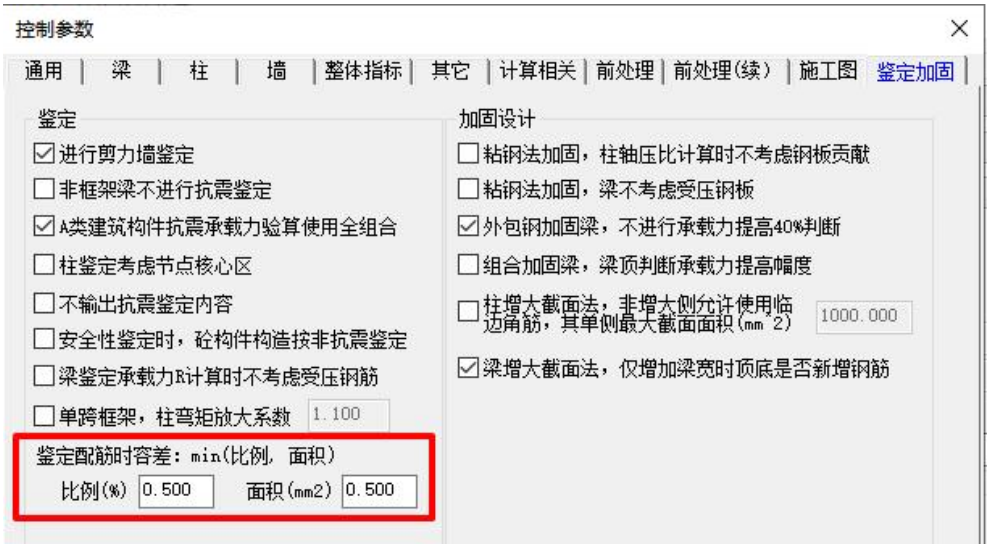
是否鉴定加固:	是
抗震鉴定规范系列:	上海地标
建筑类别:	C类建筑
是否包络鉴定:	否
鉴定加固标准:	2010系列规范
抗震设防类别:	丙类
计算时采用加固后影响系数:	否
是否考虑非抗震组合:	否
砼构件评定形式:	抗力效应比
水平地震影响系数最大值的折减系数:	1.00
承载力抗震调整系数的折减系数:	1.00
不考虑抗震要求的组合设计内力调整:	否
构件承载力评定标准:	

构件类别	主要抗侧力构件	次要抗侧力构件
通过(≥)	1.000	1.000

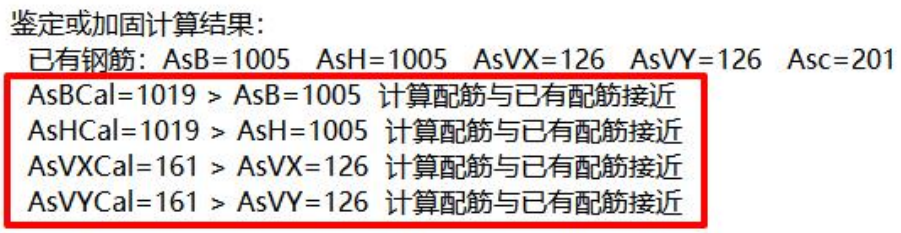
抗震构造措施独立控制规范（砼构件）： 否

15.3.3 新增鉴定配筋容差参数

以前的版本，鉴定配筋时容差取 min(0.5%*计算配筋，0.5mm2)，实配钢筋面积大于计算钢筋面积减去容差时，认为鉴定通过。V9.0.0 增加高级参数“鉴定配筋时容差”，用户可以指定容差的比例和面积。此容差参数适用于鉴定与智能加固加固设计的鉴定过程，对纵筋和箍筋均生效。



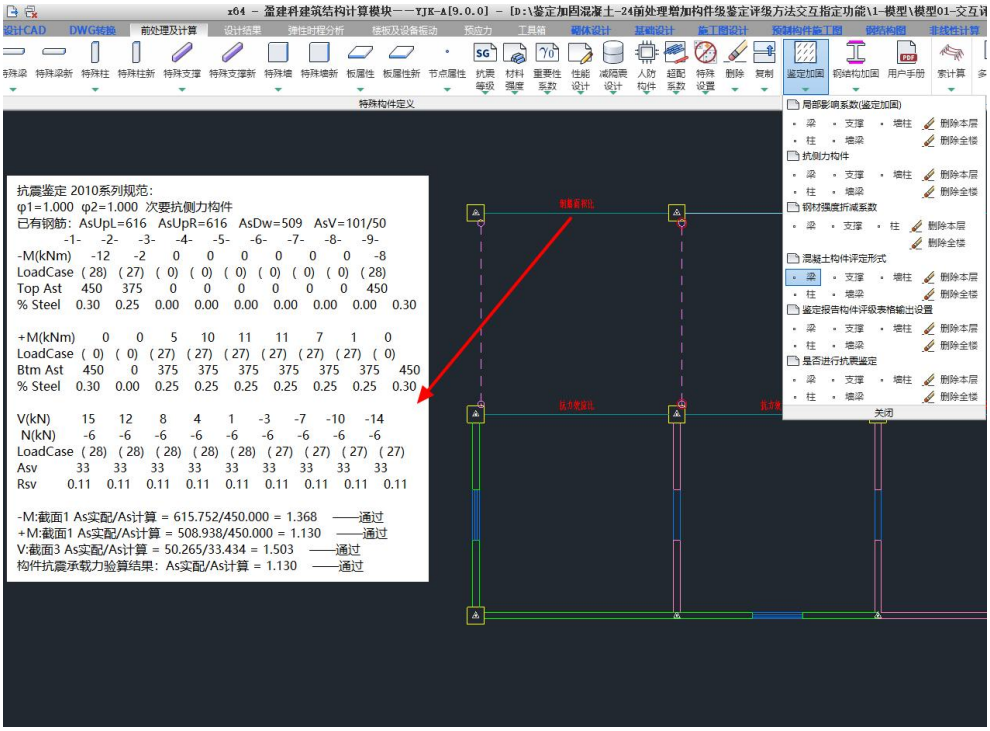
当实配钢筋面积大于计算钢筋面积减去容差，同时小于计算钢筋面积时，构件信息提示“计算配筋与已有配筋接近”。柱考虑容差参数的提示信息见下图。



15.3.4 前处理增加混凝土构件评定形式交互

以前的版本，混凝土构件的评级方式只能通过【计算参数】-【抗震鉴定与加固】或【可靠性鉴定标准】中的“砼构件评定形式”参数统一设置为抗力效应比或钢筋面积比。V9.0.0 前处理【鉴定加固】菜单与【安全性鉴定】菜单增加“混凝土构件评定形式”参数，可以将梁、柱、支撑、墙柱、墙梁等构件的评定形式设置为抗力效应比或钢筋面积比，灵活适配不同项目的鉴定计算要求。当构件不进行交互时，按总参数中【抗震鉴定与加固】或【可靠性鉴定标准】参数页的“砼构件评定形式”执行。



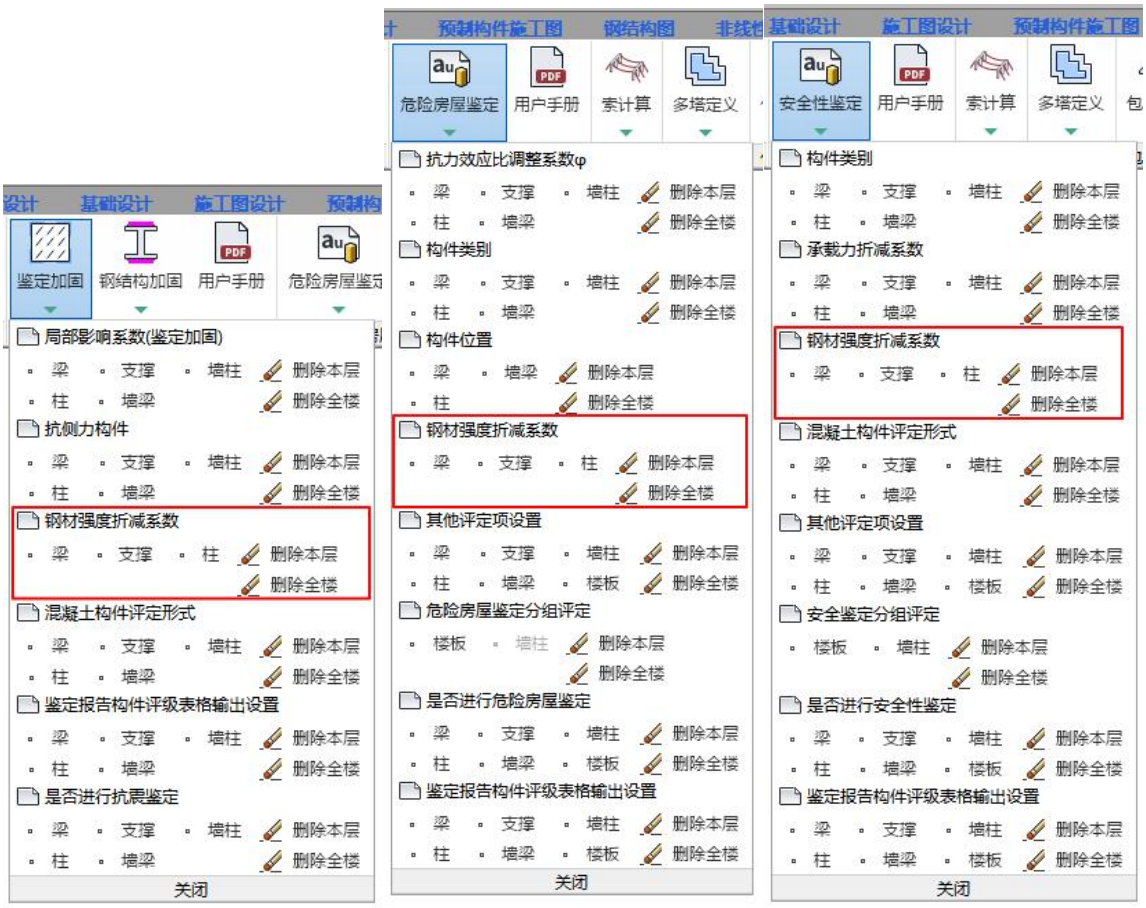


需要说明的是，鉴定加固与安全性鉴定采用同一个“混凝土构件评定形式”参数，即鉴定加固菜单下将构件设置为抗力效应比，安全性鉴定也自动设置为抗力效应比，反之亦然。

15.3.5 钢构件鉴定增加设计强度折减系数

既有钢结构鉴定时，钢材力学性能会随服役周期增长而下降，其实际强度设计值通常低于规范规定的强度设计值。若直接采用规范规定的强度设计值进行鉴定计算，承载能力鉴定结果将偏于不安全，无法准确反映结构的真实情况。

V9.0 前处理【鉴定加固】菜单、【安全性鉴定】菜单、【危险房屋鉴定】菜单增加“钢材强度折减系数”参数，允许用户根据钢材实际强度设计值对单构件的钢材强度进行折减调整，程序在抗震鉴定、安全性鉴定、危险房屋鉴定计算时将考虑该折减系数的影响，此外，钢构件设计计算过程中也计入该钢材强度折减系数的作用，默认不进行强度折减。



可通过构件信息和鉴定报告查看钢材强度折减系数的影响。

```
----------------------------------------------------------
N-B=19 (I=1000003, J=1000007)(2)H H*U*B*T(mm)=H600*400*20*20
Lbin=6.00(m) Lbout=6.00(m) Nfb=3 Nfb_gz=3 Rsb=235
钢梁 Q235 框架梁 工字形
livec=1.000  tf=0.850  nj=0.400                    设计部分
         -I-   -1-   -2-   -3-   -4-   -5-   -6-   -7-   -J-
-M(kNm)   -37     0     0     0     0     0     0   -72  -180
LoadCase ( 8)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 7)  ( 7)

+M(kNm)     0    39   100   139   144   108    39     0     0
LoadCase ( 0)  ( 7)  ( 7)  ( 7)  ( 7)  ( 8)  ( 8)  ( 0)  ( 0)

Shear     103    94    70    32   -25   -77  -115  -138  -148
LoadCase ( 8)  ( 8)  ( 8)  ( 8)  ( 7)  ( 7)  ( 7)  ( 7)  ( 7)

(7)Mx=   -180.4 F1=   37.010 < ξ1*f=  205.000
(7)V=    -147.6 F3=   13.974 < ξ1*f=  120.000
宽厚比：b/tf=9.50 < b/tf_max=10.00          新增ξ1---钢材强度折减系数
高厚比：hw/tw=28.00 < hw/tw_max=70.00
正则化长细比：λn_b=0.20
----------------------------------------------------------
抗震鉴定 2010系列规范:
ξ1=0.900 次要抗侧力构件
         -I-   -1-   -2-   -3-   -4-   -5-   -6-   -7-   -J-
-M(kNm)   -48     0     0     0     0     0     0   -69  -167
LoadCase (28)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  (27)  (27)

+M(kNm)     0    46    96   125   125    91    33     0     0
LoadCase ( 0)  (27)  (27)  (27)  (27)  (28)  (28)  ( 0)  ( 0)    鉴定部分

Shear     93    85    64    31   -26   -71  -104  -125  -133
LoadCase (28)  (28)  (28)  (28)  (27)  (27)  (27)  (27)  (27)

(27)Mx=   -167.0 My=     0.0 N=     0.0 F1=   34.251 < ξ1*f=  273.333
  ξ1*R/S = 7.980   ——通过
(27)Vx=     0.0 Vy=   -133.3 F3=   12.624 < ξ1*f=  160.000
  ξ1*R/S = 12.674   ——通过
构件抗震承载力验算结果：ξ1*R/S = 7.980   ——通过
----------------------------------------------------------
```

7.3.2 柱构件

钢柱构件承载能力评定表报告抗震项评定结果为通过、不通过的构件，即全部输出。

表7-3-2 钢柱构件承载能力评定表

楼层	构件轴线号	构件编号	抗侧力构件类别	抗力R(N/mm2)	效应S(N/mm2)	Φ1	Φ2	Φ1Φ2R/(γraS)	评定结果
1	/	1	主要	246.00	53.69	/	/	4.58	通过
1	/	2	主要	273.33	44.23	/	/	6.18	通过
1	/	3	主要	354.00	45.79	/	/	7.73	通过
1	/	4	主要	393.33	48.59	/	/	8.09	通过
1	/	5	主要	354.00	45.79	/	/	7.73	通过

15.3.6 新增单跨框架柱弯矩放大系数

《抗震鉴定标准》GB50023-2009 第 6.2.1 条规定，框架结构不宜为单跨框架；乙类设防时，不应为单跨框架结构，且 8、9 度时按梁柱的实际配筋、柱轴向力计算的框架柱的弯矩增大系数宜大于 1.1。

V9.0 新增“单跨框架，柱弯矩放大系数”高级参数，勾选后可以设置柱的弯矩放大系数。程序最终的强柱弱梁、强剪弱弯调整系数ηmu 与ηmd 取输入值与按原有放大系数的乘积。



鉴定加固标准选择“建筑抗震鉴定标准（GB50023-2009）”，高级参数勾选“单跨框架，柱弯矩放大系数”，并将弯矩放大系数设置为 1.1 时，柱构件信息见下图。

```
------------------------------------------------------
N-C=4  (I=1000004, J=4)(1)B*H(mm)=600*600
Cover= 20(mm) Cx=1.00 Cy=1.00 Lcx=3.30(m) Lcy=3.30(m) Nfc=2 Nfc_gz=2 Rcc=30.0 Fy=360 Fyv=360
砼柱 C30 矩形
livec=1.000
ηmu=1.100  ηvu=1.000  ηmd=1.100  ηvd=1.000
X: λc=2.422
Y: λc=2.422
( 28)Nu=    -545.2  Uc= 0.11  Rs= 0.70(%)  Rsv= 0.51(%)  Asc=   254

(  1)N=    -560.5 Mx=     34.8 My=     36.5 Asxt=     884 Asxt0=       0
(  1)N=    -560.5 Mx=     34.8 My=     36.5 Asyt=     884 Asyt0=       0
(  1)N=    -560.5 Mx=    -16.1 My=    -16.9 Asxb=     884 Asxb0=       0
(  1)N=    -560.5 Mx=    -16.1 My=    -16.9 Asyb=     884 Asyb0=       0
( 28)N=    -545.2 Vx=    -29.9 Vy=     12.5 Ts=      -0.0 Asvx=     136 Asvx0=       0
( 29)N=    -540.3 Vx=    -13.1 Vy=     29.0 Ts=       0.0 Asvy=     136 Asvy0=       0
节点核心区设计结果:
( 28) N=    -360.6  Vjx=    -154.9  Asvjx=     136  Asvjxcal=       0
( 29) N=    -357.2  Vjy=     147.3  Asvjy=     136  Asvjycal=       0
```

15.3.7 抗震鉴定新增不考虑抗震要求的组合设计内力调整参数

上海地标《现有建筑抗震鉴定与加固标准》DGJ08-81-2021 第 6.2.7 条规定，A 类现有钢筋混凝土房屋，可按上海市工程建设规范《建筑抗震设计标准》DGJ08-9 的方法进行抗震计算分析，按本标准第 3.1.6 条的规定进行构件抗震承载力验算，并进行整体结构变形验算。计算时构件组合内力设计值不作调整。

V9.0 新增不考虑抗震要求的组合设计内力调整参数，勾选时抗震组合内力调整系数取 1.0，可在构件信息和 wmass.out 文件查看。默认不勾选。



勾选“不考虑抗震要求的组合设计内力调整”后，梁、柱、墙的构件信息及 wmass.out 见下图。

```
------------------------------------------------------
N-B=7 (I=1000003, J=1000006)(1)B*H(mm)=300*600
Lb=6.00(m) Cover= 20(mm) Nfb=2 Nfb_gz=2 Rcb=30.0 Fy=360 Fyv=360
砼梁 C30 框架梁 调幅梁 矩形
livec=1.000  stif=1.500  stif_w=1.500  stif_s=1.500  tf=0.850  nj=0.400
ηv=1.000
          -1-    -2-    -3-    -4-    -5-    -6-    -7-    -8-    -9-
-M(kNm)    -75     -9      0      0      0      0      0    -24    -95
LoadCase ( 10)  ( 10)  (  0)  (  0)  (  0)  (  0)  (  0)  (  9)  (  9)
Top Ast    540    450      0      0      0      0      0    450    540
% Steel   0.30   0.25   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.25   0.30

+M(kNm)      0     34     63     84     97     83     63     34      0
LoadCase (  0)  (  0)  (  0)  (  9)  ( 10)  (  0)  (  0)  (  0)  (  0)
Btm Ast    540    450    450    450    502    450    450    450    540
% Steel   0.30   0.25   0.25   0.25   0.30   0.25   0.25   0.25   0.30

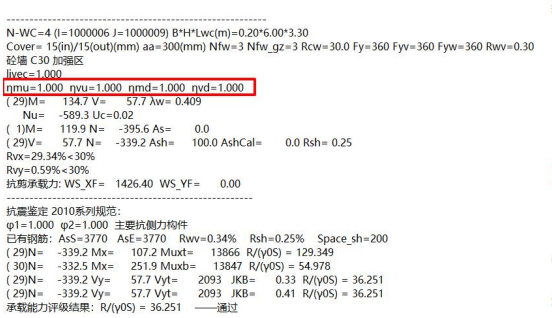
V(kN)       92     82     63     35     -4    -42    -71    -90    -99
LoadCase ( 10)  ( 10)  ( 10)  ( 10)  (  9)  (  9)  (  9)  (  9)  (  9)
Asv         33     33     33     33     33     33     33     33     33
Rsv       0.11   0.11   0.11   0.11   0.11   0.11   0.11   0.11   0.11

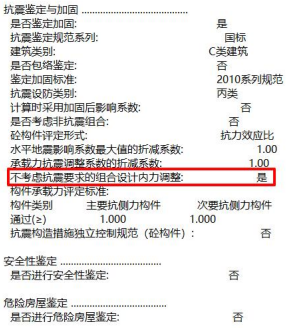
非加密区箍筋面积: 33
```

```
N-C=3  (I=1000003, J=3)(1)B*H(mm)=600*600
Cover= 20(mm) Cx=1.00 Cy=1.00 Lcx=3.30(m) Lcy=3.30(m) Nfc=2 Nfc_gz=2 Rcc=30.0 Fy=360 Fyv=360
砼柱 C30 矩形
livec=1.000
ηmu=1.000  ηvu=1.000  ηmd=1.000  ηvd=1.000
X: λc=2.422
Y: λc=2.422
( 29)Nu=    -181.7  Uc= 0.04  Rs= 0.85(%)  Rsv= 0.60(%)  Asc=   254

(  9)N=    -217.3 Mx=     82.8 My=     89.6 Asxt=    1019 Asxt0=     168
(  8)N=    -217.3 Mx=     82.6 My=     89.7 Asyt=    1019 Asyt0=     205
(  1)N=    -217.3 Mx=    -38.3 My=    -43.4 Asxb=    1019 Asxb0=       0
(  1)N=    -217.3 Mx=    -38.3 My=    -43.4 Asyb=    1019 Asyb0=       0
( 10)N=    -217.2 Vx=    -40.4 Vy=     36.6 Ts=       0.0 Asvx=     161 Asvx0=       0
(  9)N=    -217.3 Vx=    -40.3 Vy=     36.7 Ts=      -0.0 Asvy=     161 Asvy0=       0
节点核心区设计结果:
( 30) N=       0.0  Vjx=    -158.1  Asvjx=     134  Asvjxcal=       0
( 29) N=       0.0  Vjy=     148.6  Asvjy=     134  Asvjycal=       0

鉴定或加固计算结果:
  已有钢筋:  AsB=1137   AsH=1137   AsVX=201   AsVY=201   Asc=314
  AsBCal=1019 < AsB=1137  计算配筋小于已有配筋
  AsHCal=1019 < AsH=1137  计算配筋小于已有配筋
  AsVXCal=161 < AsVX=201  计算配筋小于已有配筋
  AsVYCal=161 < AsVY=201  计算配筋小于已有配筋
```

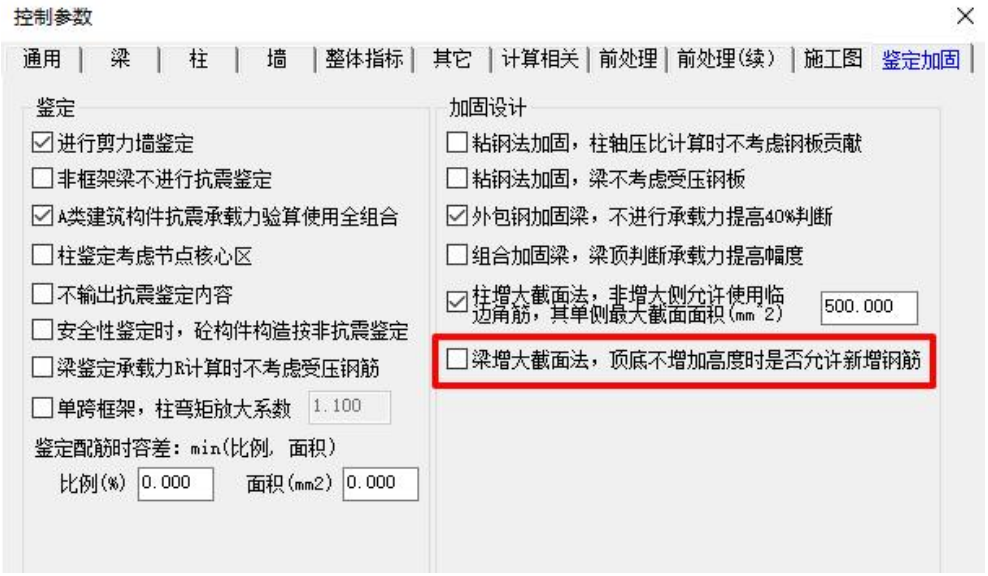




15.3.8 增加参数控制梁顶底不增加高度时是否允许新增钢筋

V9.0 新增“梁增大截面法，顶底不增加高度时是否允许新增钢筋”高级参数，该参数控制采用增大截面法的梁顶或底不增加高度时是否允许新增钢筋。例如梁宽度和底部增大截面，勾选时梁顶进行加固计算，不勾选时进行鉴定计算，构件信息按鉴定或加固结果输出，默认不勾选。

梁斜截面验算不受该参数影响。



勾选“梁增大截面法，顶底不增加高度时是否允许新增钢筋”高级参数时，构件信息见下图。

```
------------------------------------------------------------
N-B=8 (I=1000002, J=1000004)(1)B*H(mm)=300*500
Lb=6.00(m) Cover= 20(mm) Nfb=2 Nfb_gz=2 Rcb=30.0 Fy=360 Fyv=360
砼梁 C30 框架梁 调幅梁 矩形
livec=1.000  stif=1.762  stif_w=1.762  stif_s=1.762  tf=0.850  nj=0.400
ηv=1.200
          -1-    -2-    -3-    -4-    -5-    -6-    -7-    -8-    -9-
-M(kNm)    -94    -12      0      0      0      0      0    -55   -160
LoadCase  ( 8)  ( 32)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 27)  ( 7)
Top Ast     15      0      0      0      0      0      0      0    505
% Steel   0.39   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.70

+M(kNm)      0     52     93    122    134    119     93     52      0
LoadCase  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 7)  ( 7)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 0)
Btm Ast     16      0    126    345    428    322    126      0     16
% Steel   0.00   0.00   0.40   0.53   0.59   0.52   0.40   0.00   0.00

V(kN)      141    113     79     40    -18    -64   -104   -138   -166
LoadCase  ( 8)  ( 8)  ( 28)  ( 28)  ( 27)  ( 27)  ( 7)  ( 7)  ( 7)
Asv          0      0      0      0      0      0      0      0
Rsv       0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00

非加密区箍筋面积: 0


鉴定或加固计算结果:
  已有钢筋: AsUpL=616  AsUpR=616  AsDw=509  AsV=101
  加固做法名称: 增大截面法(增大截面法)
  左侧增加宽度=50(mm)  右侧增加宽度=0(mm)  上方增加高度=0(mm)  下方增加高度=0(mm)  新增砼标号=35.0
```

不勾选“梁增大截面法，顶底不增加高度时是否允许新增钢筋”高级参数时，构件信息见下图。

```
------------------------------------------------------------
N-B=8 (I=1000002, J=1000004)(1)B*H(mm)=300*500
Lb=6.00(m) Cover= 20(mm) Nfb=2 Nfb_gz=2 Rcb=30.0 Fy=360 Fyv=360
砼梁 C30 框架梁 调幅梁 矩形
livec=1.000  stif=1.762  stif_w=1.762  stif_s=1.762  tf=0.850  nj=0.400
ηv=1.200
          -1-    -2-    -3-    -4-    -5-    -6-    -7-    -8-    -9-
-M(kNm)    -94    -12      0      0      0      0      0    -47   -160
LoadCase  ( 8)  ( 32)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 7)  ( 7)
Top Ast    629    438      0      0      0      0      0    438   1070
% Steel   0.39   0.25   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.25   0.67

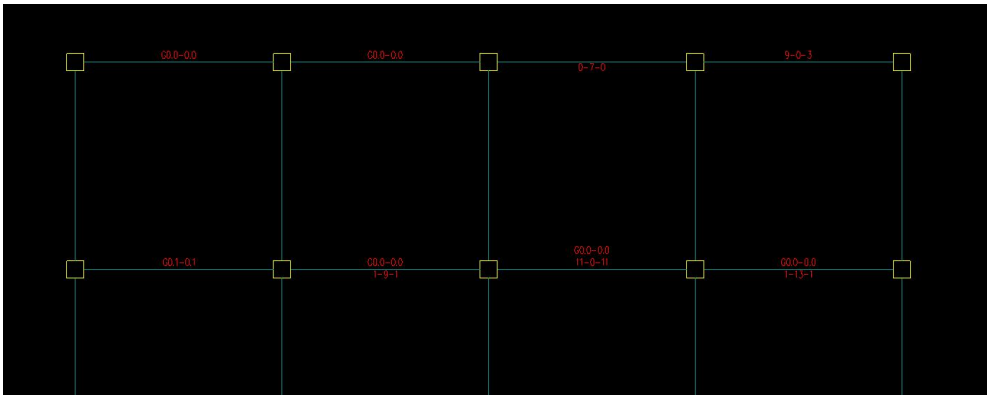
+M(kNm)      0     52     93    122    134    119     93     52      0
LoadCase  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 7)  ( 7)  ( 0)  ( 0)  ( 0)  ( 0)
Btm Ast     16    438    592    793    871    771    592    438     16
% Steel   0.30   0.25   0.37   0.50   0.54   0.48   0.37   0.25   0.30

V(kN)      141    113     79     40    -18    -64   -104   -138   -166
LoadCase  ( 8)  ( 8)  ( 28)  ( 28)  ( 27)  ( 27)  ( 7)  ( 7)  ( 7)
Asv          0      0      0      0      0      0      0      0
Rsv       0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00

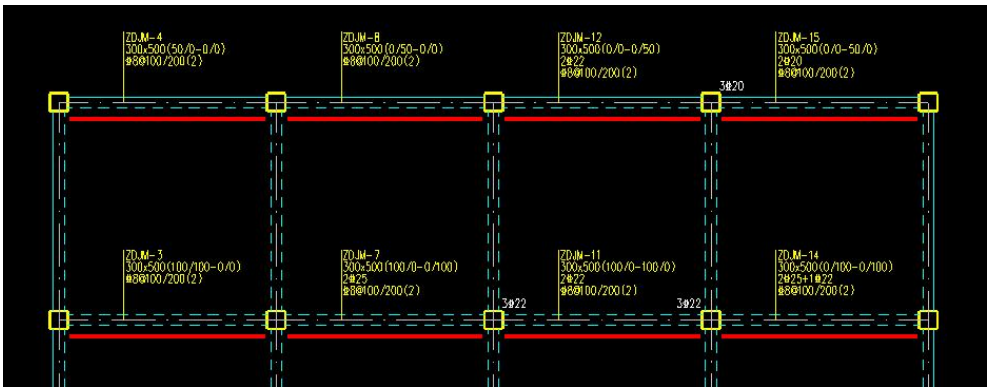
非加密区箍筋面积: 0


鉴定或加固计算结果:
  已有钢筋: AsUpL=616  AsUpR=616  AsDw=509  AsV=101
  加固做法名称: 增大截面法(增大截面法)
  左侧增加宽度=50(mm)  右侧增加宽度=0(mm)  上方增加高度=0(mm)  下方增加高度=0(mm)  新增砼标号=35.0
  **AsUpLCal=629 > AsUpL=616  计算配筋大于已有配筋
  **AsUpRCal=1070 > AsUpR=616  计算配筋大于已有配筋
  **AsDwCal=871 > AsDw=509  计算配筋大于已有配筋
```

新增钢筋简图仅输出加固计算的钢筋面积。



加固施工图仅绘制梁顶或梁底的加固钢筋。



15.3.9 完善 01 规范的验算

根据《混凝土结构设计规范》GB50010-2002 第 7.5.4 条、第 11.3.4-1 条，V9.0 调整选择 01 规范进行抗震鉴定与安全性鉴定的箍筋贡献系数值。

7.5.4 矩形、T形和I形截面的一般受弯构件，当仅配置箍筋时，其斜截面的受剪承载力应符合下列规定：

$$V \leqslant V_{cs} + V_p \qquad (7.5.4-1)$$

$$V_{cs} = 0.7 f_t b h_0 + 1.25 f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_0 \qquad (7.5.4-2)$$

$$V_p = 0.05 N_{p0} \qquad (7.5.4-3)$$

11.3.4 考虑地震作用组合的矩形、T形和I形截面的框架梁，其斜截面受剪承载力应符合下列规定：

1 一般框架梁

$$V_b \leqslant \frac{1}{\gamma_{RE}} \left[0.42 f_t b h_0 + 1.25 f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_0 \right] \qquad (11.3.4-1)$$

15.3.10 鉴定加固参数页与高级参数、砌体结构信息参数页增加参数说明

15.4 既有建筑加固设计

15.4.1 支持加固梁的承载力反算与鉴定评级

承载力反算，指根据构件加固前的截面尺寸与原钢筋规格、加固的尺寸与规格，计算加固后的构件承载力。

以前的版本，不支持加固构件的承载力 R 计算，不对加固的梁进行抗震鉴定，安全性鉴定和危险房屋鉴定需要手动输入其等级或 R/(γ_0S)，否则程序按照 au 输出。

V9.0 新增加固梁的正截面和斜截面承载力 R 反算功能，支持的加固做法包括增大截面法、外粘钢板法、外包钢法、外粘纤维布法、梁顶钢板梁底加截面法、梁顶纤维布梁底加截面法，抗震鉴定、安全鉴定、危险房屋鉴定均支持承载力反算。

原截面配筋信息从梁施工图菜单获取，增大截面法与组合加固的新增钢筋规格从加固施工图获取，钢板、型钢与纤维复合材规格、材料强度信息、箍板构造形式与条带加锚方式从建模模块获取。获取以上数据后，依据《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013 相关加固条文进行计算。

斜截面承载力 R 会考虑按增大后截面尺寸在地震组合和非地震组合下剪压比限值对应的斜截面承载力，与按《混凝土结构加固设计规范》计算值取小。

V8.1 构件信息

```
----------------------------------------------------
N-B=9 (I=1000002, J=1000005)(1)B*H(mm)=300*500
Lb=6.00(m) Cover= 20(mm) Nfb=2 Nfb_gz=2 Rcb=30.0 Fy=360 Fyv=360
砼梁 C30 框架梁 调幅梁 矩形
livec=1.000 stif=2.000 stif_w=2.000 stif_s=2.000 tf=0.850 nj=0.400
ηv=1.200
          -1-   -2-   -3-   -4-   -5-   -6-   -7-   -8-   -9-
-M(kNm)   -106    -8     0     0     0     0     0   -66  -195
LoadCase ( 8) ( 32) ( 0) ( 0) ( 0) ( 0) ( 0) ( 7) ( 7)
Top Area   113     0     0     0     0     0     0     0   103
Top Def    800   800   800   800   800   800   800   800   800   800

+M(kNm)     0    58   107   150   166   141   107    58     0
LoadCase ( 0) ( 0) ( 0) ( 7) ( 7) ( 0) ( 0) ( 0) ( 0)
Btm Area    0     0     0    65   178     3    97     0     0
Btm Def   300   300   300   300   300   300   300   300   300

V(kN)     148   131    99    50   -19   -83  -132  -164  -181
LoadCase ( 8) ( 8) ( 8) ( 8) ( 27) ( 7) ( 7) ( 7) ( 7)
AreaV       0     0     0     0     0     0     0     0     0
DefV      400   400   400   400   400   400   400   400   400

非加密区箍筋面积: 33

鉴定或加固计算结果:
  已有钢筋: AsUpL=603  AsUpR=1206  AsDw=942  AsV=101
  加固做法名称: 外粘钢板法(外粘钢板法)
  梁顶钢板(宽度*厚度):200*4(mm) 梁底钢板(宽度*厚度):100*3(mm) 梁侧缀板(宽度*厚度*间
距):50*4*200(mm) 钢号:345 箍板构造:加锚封闭箍
```

V9.0 构件信息

```
鉴定或加固计算结果:
  已有钢筋: AsUpL=603  AsUpR=1206  AsDw=942  AsV=101
  加固做法名称: 外粘钢板法(外粘钢板法)
  梁顶钢板(宽度*厚度):200*4(mm) 梁底钢板(宽度*厚度):100*3(mm) 梁侧缀板(宽度*厚度*间
距):50*4*200(mm) 钢号:345 箍板构造:加锚封闭箍
----------------------------------------------------------------
抗震鉴定 2010系列规范:
φ1=1.000 φ2=1.000 次要抗侧力构件
已有钢筋: AsUpL=603  AsUpR=1206  AsDw=942  AsV=101/50
          -1-   -2-   -3-   -4-   -5-   -6-   -7-   -8-   -9-
-M(kNm)   -101    -8     0     0     0     0     0   -63  -175
LoadCase ( 28) ( 32) ( 0) ( 0) ( 0) ( 0) ( 0) ( 27) ( 27)
R(kNm)    269   269     0     0     0     0     0   383   383

+M(kNm)     0    16    84   130   139   110    46     0     0
LoadCase ( 0) ( 27) ( 27) ( 27) ( 27) ( 28) ( 28) ( 0) ( 0)
R(kNm)      0   181   244   244   244   244   181     0     0

V(kN)     130   114    86    44   -19   -74  -115  -143  -159
LoadCase ( 28) ( 28) ( 28) ( 28) ( 27) ( 27) ( 27) ( 27) ( 27)
R(kN)     463   463   463   463   463   463   463   463   463

-M:截面9 φ1φ2R/S = 383.075/175.335 = 2.184  ——通过
+M:截面5 φ1φ2R/S = 243.557/139.423 = 1.746  ——通过
V:截面9 φ1φ2R/S = 462.821/159.290 = 2.905  ——通过
构件抗震承载力验算结果: φ1φ2R/S = 1.746  ——通过
```

另外，当勾选总参数的“加固时考虑二次受力影响”时，程序在计算承载力 R 时会考虑二次受力影响下受拉钢板和纤维复合材的滞后应变，并对二者的强度设计值进行相应折减。

注意事项：

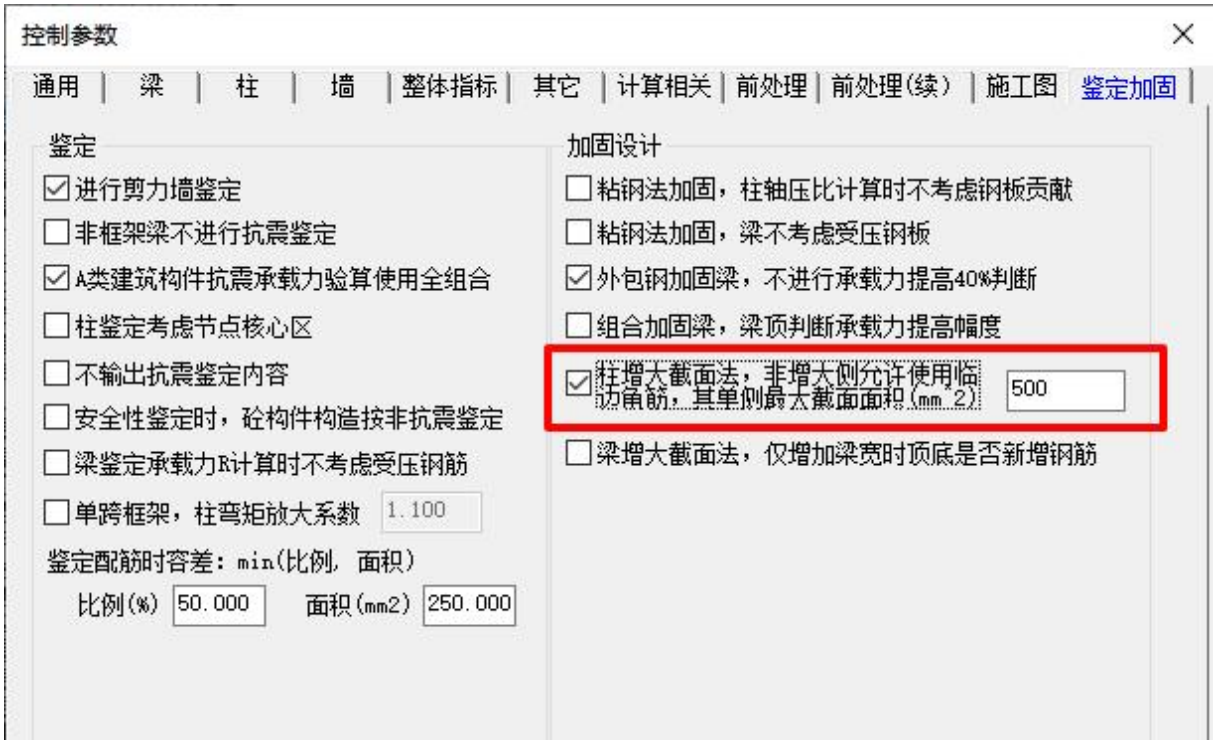
（1）如果需要在安全性鉴定和危险房屋鉴定时考虑加固梁的承载力反算，需要同时勾选鉴定加固，不勾选鉴定加固时按未加固梁计算承载力。

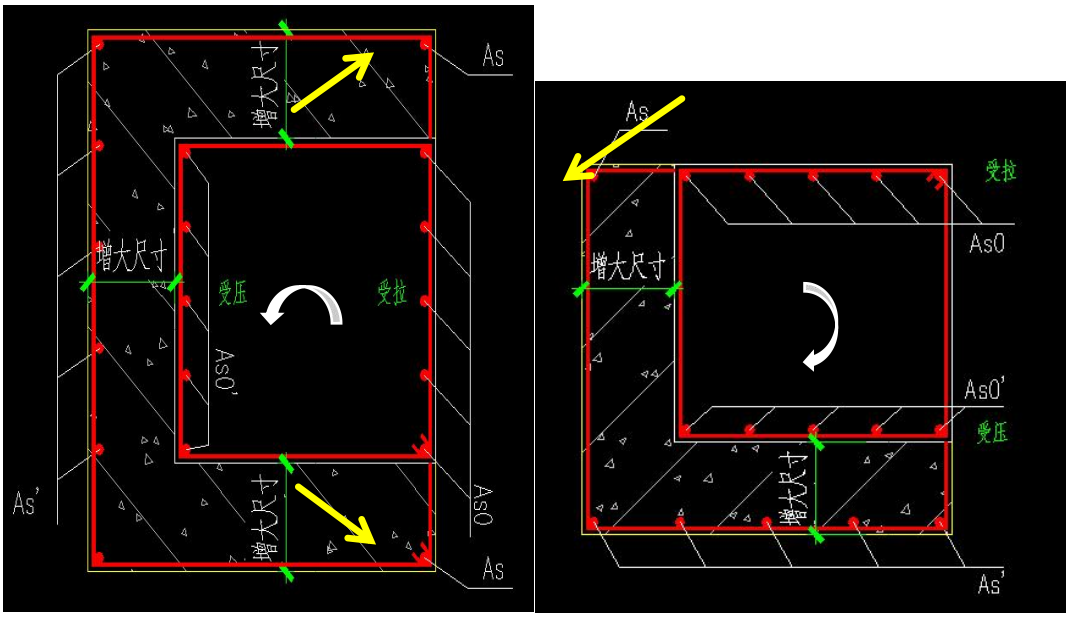
（2）加固施工图无新增钢筋时，按新增钢筋面积等于 0 计算承载力。

（3）加固柱暂不支持承载力反算功能。

15.4.2 柱非对称增大截面法加固考虑角筋

柱非对称增大截面法加固（主要针对临边与三边增大截面法），当未增大截面一侧名义受拉时，由于无法新增纵筋容易导致计算结果超限。V9.0 新增“柱增大截面法非增大侧新增钢筋允许使用临边角筋，其单侧最大截面面积（mm2）”高级参数，勾选时可以设置单侧角筋最大截面面积，默认值 500，默认勾选。

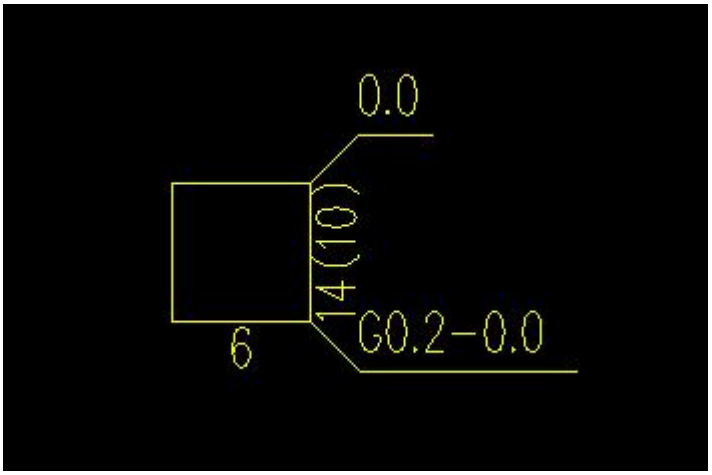




对于柱临边或三边增大截面法加固，且非增大尺寸一侧名义受拉（见上图）时，程序会将黄色箭头所指的角筋 As 作为新增受拉钢筋抵抗弯矩，按对称配筋计算新增受拉钢筋面积，能够在一定程度上减少受弯计算超限的情况，同时能够减少新增钢筋的工程量。

当增大尺寸较大时，角部能够增大两根或多根纵筋，因此用户需要结合增大尺寸与工程经验对高级参数的“柱增大截面法非增大侧新增钢筋允许使用临边角筋，其单侧最大截面面积（mm2）”进行设置，原则上不建议将此项设置过大。

为更好地体现柱非对称增大截面加固对角筋的利用，对新增钢筋简图进行调整，柱临边与三边增大截面法非对称加固方向表达为增大截面一侧新增钢筋面积（非增大截面一侧新增钢筋面积）。

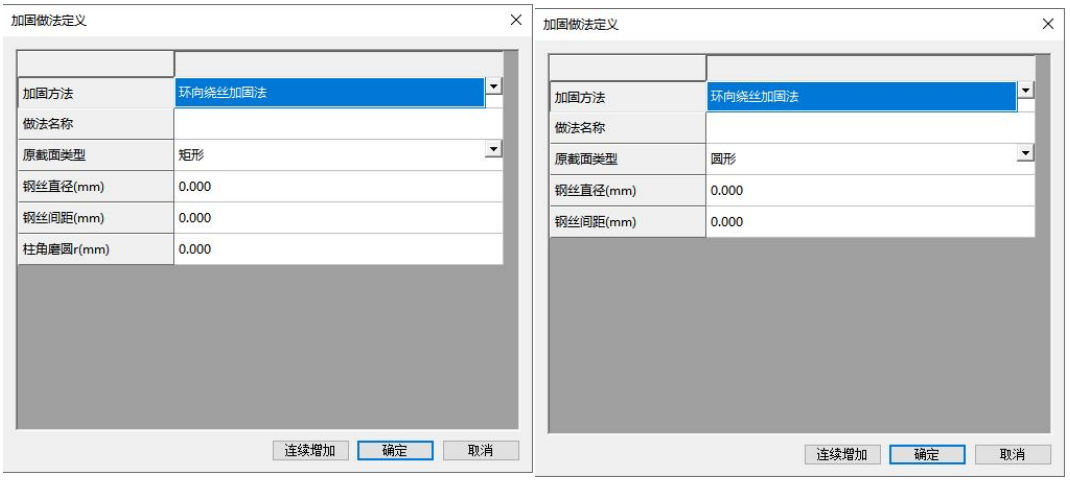


注意事项：

（1）三边增大截面且非增大侧名义受拉时，会考虑两侧的新增角筋面积，即高级参数中角筋面积*2。

15.4.3 支持柱环向绕丝法加固

V9.0 新增混凝土柱环向绕丝加法加固，用于提高钢筋混凝土柱的位移延性。



对于柱环向绕丝法加固，依据《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013 第 14.2~14.3 节进行计算，加固做法简图、做法面积简图和构件信息输出如下。

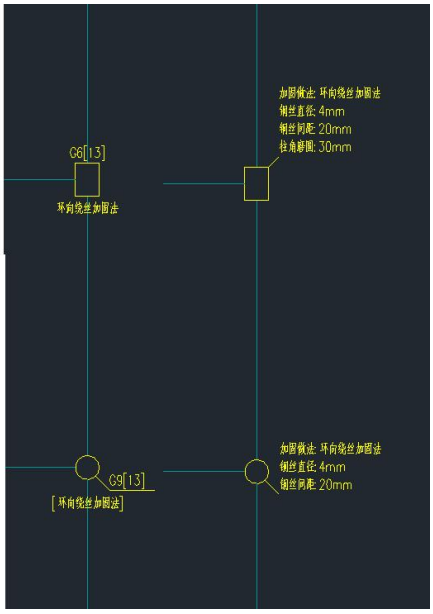
```
( 1)N=  -2570.6 Mx=   -156.7 My=   -955.1 Asxt=      0 Asxt0=      0
( 1)N=  -2570.6 Mx=   -156.7 My=   -955.1 Asyt=      0 Asyt0=      0
( 1)N=  -2570.6 Mx=    159.4 My=    453.3 Asxb=      0 Asxb0=      0
( 1)N=  -2570.6 Mx=    159.4 My=    453.3 Asyb=      0 Asyb0=      0
(27)N=  -1851.8 Vx=    466.6 Vy=     -4.9 Ts=    5.4 Asvx=    132 Asvx0=    116
(27)N=  -1851.8 Vx=    466.6 Vy=     -4.9 Ts=    5.4 Asvy=    103 Asvy0=     64

鉴定或加固计算结果:
 已有钢筋: AsB=804  AsH=804  AsVX=101  AsVY=101  Asc=201
 加固做法名称: 环向绕丝加固法(环向绕丝加固法)
 钢丝直径:4(mm)
 钢丝间距:20(mm)
 柱角磨圆r:30(mm)
 钢丝截面计算面积小于输入值 5.8(mm2)<12.6(mm2)

----------------------------------------------------
N-C=14  (I=1000014, J=14)(3)Dr(mm)=500
Cover= 20(mm) Cx=1.00 Cy=1.00 Lcx=3.30(m) Lcy=3.30(m) Nfc=4 Nfc_gz=4 Rcc=30.0 Fy=360 Fyv=360
砼柱 C30 圆形
livec=1.000
ηmu=1.000  ηvu=1.100  ηmd=1.200  ηvd=1.320
X: λc=3.375
Y: λc=3.375
(27)Nu=  -1836.2  Uc= 0.65  Rs= 0.00(%)  Rsv= 0.60(%)

( 1)N=  -2559.8 Mx=     35.9 My=   -618.4 Ast=      0 Ast0=      0
( 1)N=  -2559.8 Mx=      2.1 My=    298.2 Asb=      0 Asb0=      0
(27)N=  -1836.2 Vx=    306.1 Vy=     39.4 Asv=    113 Asv0=    103

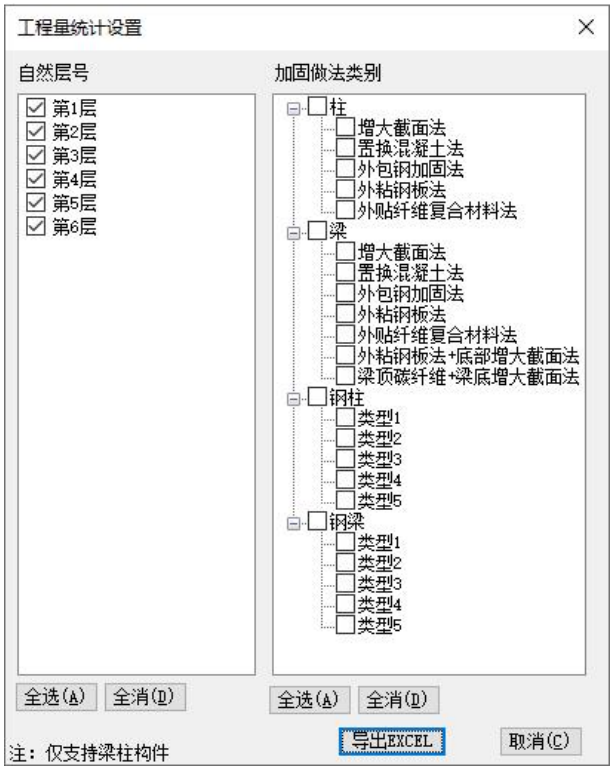
鉴定或加固计算结果:
 已有钢筋: As=2275  AsV=50
 加固做法名称: 环向绕丝加固法(环向绕丝加固法)
 钢丝直径:4(mm)
 钢丝间距:20(mm)
 钢丝截面计算面积小于输入值 9.0(mm2)<12.6(mm2)
```



15.4.4 支持钢结构加固的工程量统计

以前的版本加固工程量统计只支持混凝土构件，V9.0 增加对钢构件加固的工程量统计功能，能够对钢结构加固五种类型的工程量进行统计。

用户可在“工程量统计设置”对话框中选择需统计的自然层号与加固做法类别，点击“导出 EXCEL”按钮即可将统计结果输出至 EXCEL 文件中。



导出的工程量统计结果 Excel 文件中，全楼汇总表增加钢结构加固，以及工字形截面加固法(详表)。

全楼汇总表的钢结构加固子表，输出项包括楼层、构件类型、构件个数、钢材型号、钢板（型

钢）截面面积、钢板（型钢）体积、钢材重量。

	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR
1									
2		钢结构加固							
3									
4		楼层	构件类型	构件个数	钢材型号	钢板（型钢）截面面积(mm2)	钢板（型钢）体积(cm3)	钢材重量(kg)	
5									
6		1	梁	14	Q235	56000	336000	2620.8	
7		1	梁	2	Q345	8000	48000	374.4	
8		1	梁	2	Q390	8000	48000	374.4	
9		1	梁	2	Q460	8000	48000	374.4	
10		1	梁	1	Q460GJ	4000	24000	187.2	
11		1	梁	3	Q550	12000	72000	561.6	
12		1	梁	2	Q420N	8000	48000	374.4	
13		1	梁	13	S280	67560	405360	3161.808	
14		1	柱	7	Q235	28000	92400	720.72	
15		1	柱	1	Q345	4000	13200	102.96	
16		1	柱	1	Q390	4000	13200	102.96	
17		1	柱	1	Q460	4000	13200	102.96	
18		1	柱	1	Q460GJ	4000	13200	102.96	
19		1	柱	1	Q550	4000	13200	102.96	
20		1	柱	1	Q420N	4000	13200	102.96	
21		1	柱	6	S280	30120	99396	775.2888	
22		2	梁	14	Q235	56000	336000	2620.8	
23		2	梁	2	Q345	8000	48000	374.4	
24		2	梁	2	Q390	8000	48000	374.4	

全楼汇总 | 增大截面法(详表) | 置换混凝土法(详表) | 外包钢加固法(详表) | 外粘钢板法(详表) | 外贴纤维复合材料法(详表) | 外粘钢板法+底部增大截面法(详表)

工字形截面加固法(详表)输出项包括楼层、构件类型、构件编号、原截面尺寸、柱高/梁长、做法类型、钢材型号、钢板（型钢）规格(数量)、钢板（型钢）截面面积、钢板（型钢）体积、钢材重量。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	加固工程量详表（钢结构加固）										
2	楼层	构件类型	构件编号	原截面尺寸（mm）	柱高/梁长（m）	做法类型	钢材型号	钢板（型钢）规格(数量)	钢板（型钢）截面面积（mm2）	钢板（型钢）体积（cm3）	钢材重量（kg）
3	1	梁	1166	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q235	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2
4	1	梁	1167	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q235	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2
5	1	梁	1168	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q235	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2
6	1	梁	1169	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q235	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2
7	1	梁	1162	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q235	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2
8	1	梁	1163	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q235	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2
9	1	梁	1164	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q235	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2
10	1	梁	1165	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q345	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2
11	1	梁	1158	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q390	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2
12	1	梁	1159	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q460	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2
13	1	梁	1160	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q460GJ	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2
14	1	梁	1161	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q550	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2
15	1	梁	1154	8*500*250*12*250*12	6	类型1	Q420N	200*10*200*10(1)	4000	24000	187.2

注意事项：工程量统计功能以自然层为基准进行统计，因此需先完成模型的楼层组装，方可使用该功能。

15.4.5 楼板加固增加板底增大截面法

以前的版本楼板增大截面法只支持跨中板底增大截面法，V9.0 增加跨中板底增大截面法，即能够同时进行板底和板顶增大截面。



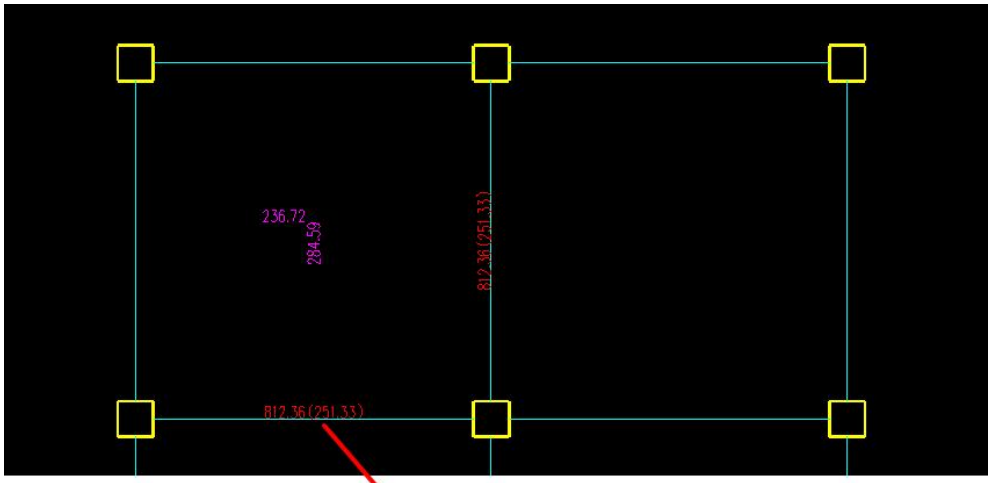
板底增大截面时，楼板加固按照全截面进行加固设计，区别于仅板顶加固时的叠合构件设计方法。另外，板底采用增大截面法，支座采用粘贴钢板法或粘贴纤维布法加固时将板底增大尺寸作为原板厚的一部分。

15.4.6 楼板板顶增大截面时支持支座的加固设计

楼板加固对话框调整见上一节。

V9.0 采用楼板增大截面法进行加固时，支座会进行加固设计。支座截面按全截面进行设计，配筋设计时板厚取加固后的总厚度（含板底增大尺寸），不考虑原有截面钢筋的作用，混凝土材料强度取原截面的材料强度。

仅板底增大截面时，加固面积简图同时输出实配钢筋面积，见下图。



以下输出本楼板关联的支座采用增大截面法加固数据：

1、支座 1043 原有信息：

原有支座截面高度 100mm，板厚增加：50mm，混凝土强度采用：C30

支座截面重新按全截面进行设计，弯矩为：35.03kN·m，配筋面积为：812.36mm2

2、支座 1038 原有信息：

原有支座截面高度 100mm，板厚增加：50mm，混凝土强度采用：C30

支座截面重新按全截面进行设计，弯矩为：35.03kN·m，配筋面积为：812.36mm2

15.4.7 新增预应力空心板的加固设计

以前的版本程序读取板块的允许弯矩设计值[Mu]后对预应力空心板进行安全性鉴定，V9.0 新增预应力空心板的加固设计。

建模模块

对预应力空心板的规格参数进行扩充，新增参数包括截面尺寸参数、混凝土强度与保护层厚度参数、预应力筋强度与面积、预应力参数等。布置方式与以前的版本相同。

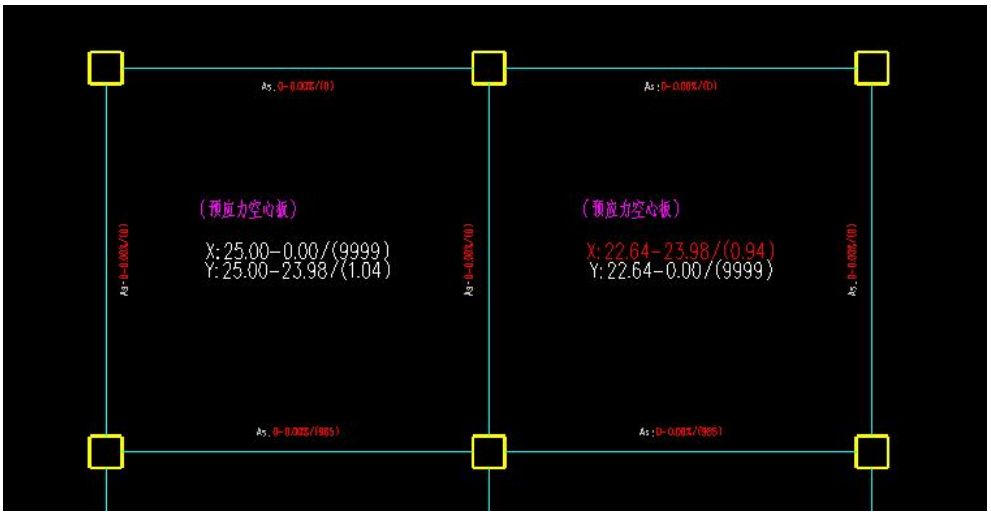


板施工图模块

板施工图模块完成鉴定和加固计算功能。

鉴定过程：自动读取板块的每延米允许弯矩设计值[Mu]和楼板板底每延米弯矩 M0，如果 M0>[Mu]，则需要加固，否则不需要加固。

鉴定结果菜单输出对预应力空心板弯矩承载力的鉴定结果，见下图。



加固计算过程：依据《混凝土结构设计标准》GB/T 50010-2010（2024 年版）第 6 章承载能力极限状态计算与第 10 章预应力混凝土结构构件、《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013 第 10 章粘贴纤维复合材加固法、24G408-1《预应力混凝土空心板（SP 板）》图集，将预应力空心板等效为板底受拉的单筋工字型截面进行加固设计，输出每延米纤维布的有效截面面积计算值、每延米弯矩值、承载力提高幅度。

注意事项：

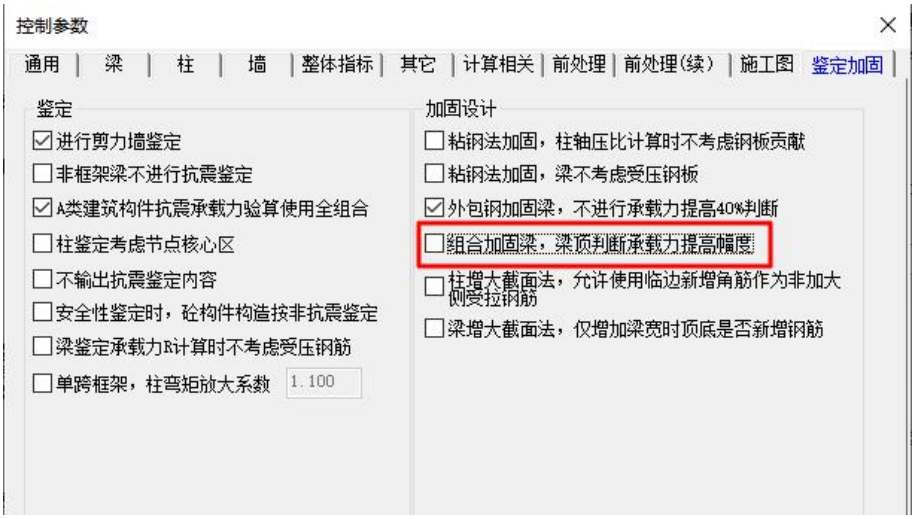
（1）预应力空心板的纵筋（预应力筋）规格由建模模块的预应力空心板定义对话框输入。

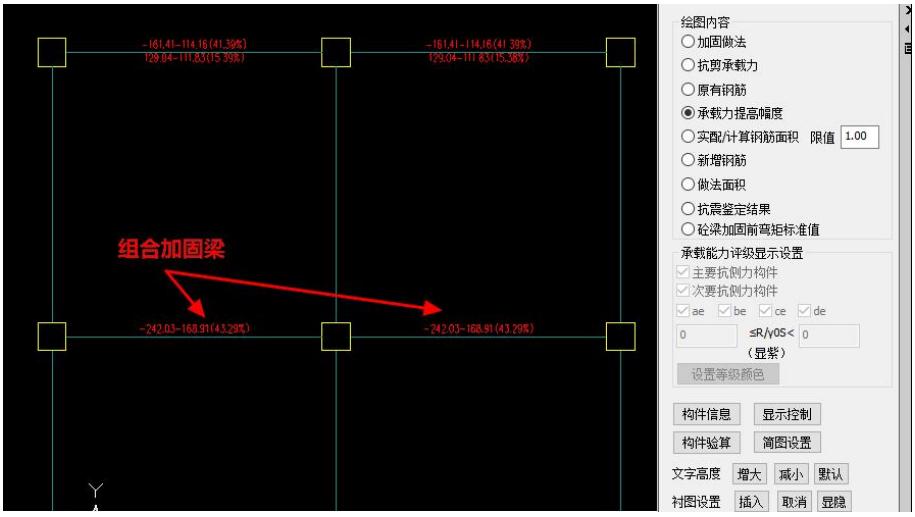
（2）程序目前仅支持粘纤维布法受弯加固。

（3）程序暂不支持受剪加固。

15.4.8 支持梁组合加固梁顶承载力提高幅度输出

V9.0 新增“组合加固梁，梁顶判断承载力提高幅度”高级参数，勾选后程序会对组合加固梁的梁顶承载力提高幅度进行判断。承载力提高幅度简图输出组合加固梁的梁顶承载力提高幅度，当提高幅度超限时会在构件信息中输出。





```
------------------------------------------------------------
N-B=9 (I=1000002, J=1000005)(1)B*H(mm)=300*600
Lb=6.00(m) Cover= 20(mm) Nfb=2 Nfb_gz=2 Rcb=30.0 Fy=360 Fyv=360
砼梁 C30 框架梁 调幅梁 矩形
livec=1.000  stif=3.408  stif_w=3.408  stif_s=3.408  tf=0.850  nj=0.400
ηv=1.200
          -1-    -2-    -3-    -4-    -5-    -6-    -7-    -8-    -9-
-M(kNm)    -130     -7      0      0      0      0      0    -86   -242
LoadCase  ( 28)  ( 32)  (  0)  (  0)  (  0)  (  0)  (  0)  ( 27)  (  7)
Top Area     83      0      0      0      0      0      0      0    284
Top Def     800    800    800    800    800    800    800    800    800

+M(kNm)      0     73    133    189    202    172    133     73      0
LoadCase  (  0)  (  0)  (  0)  (  7)  (  7)  (  0)  (  0)  (  0)  (  0)
Btm Ast    152     22      0    190    264    100     88     22    152
% Steel   0.00   0.00   0.00   0.42   0.45   0.38   0.29   0.00   0.00

V(kN)      187    156    110     53    -32   -100   -160   -205   -236
LoadCase  (  8)  (  8)  (  8)  ( 28)  ( 27)  (  7)  (  7)  (  7)  (  7)
Asv          0      0      0      0      0      0      0      0      0
Rsv       0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00   0.00

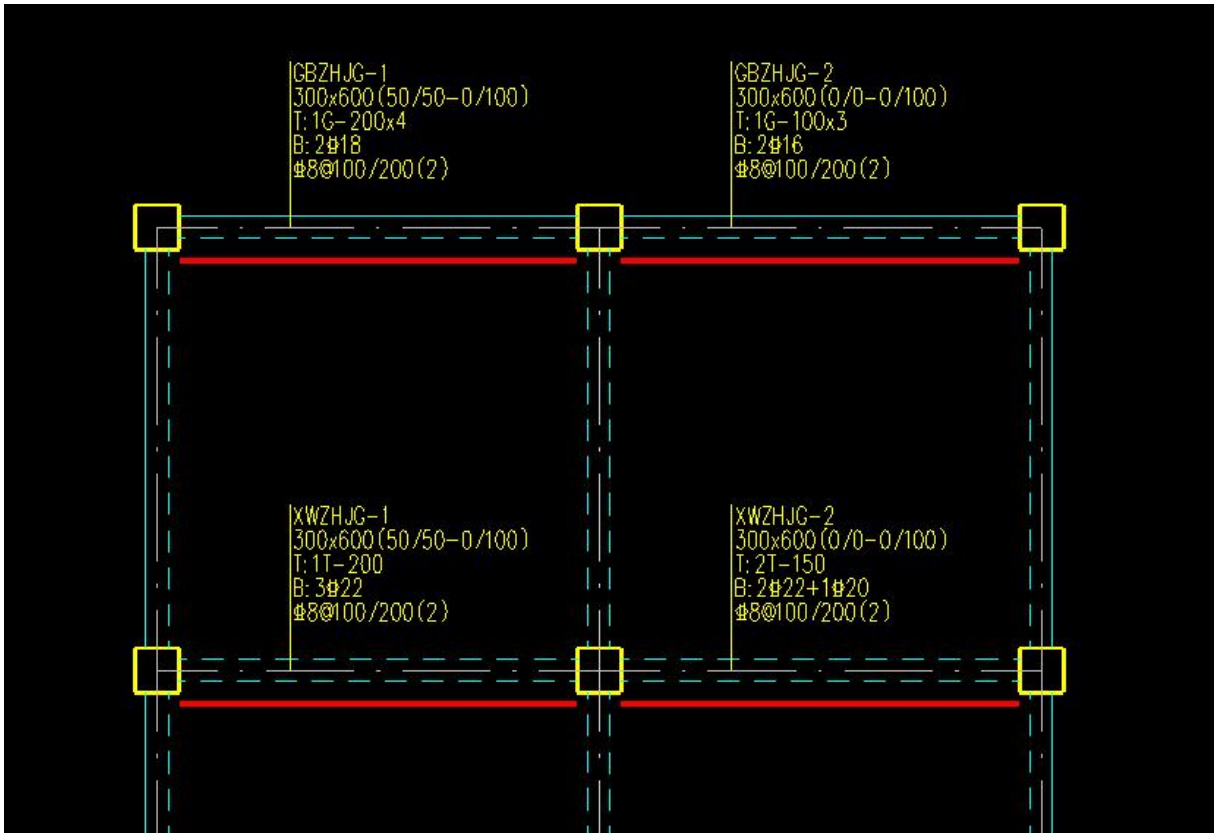
非加密区箍筋面积: 0


鉴定或加固计算结果:
 已有钢筋:  AsUpL=710   AsUpR=911   AsDw=829   AsV=101
 加固做法名称:  底部增大截面+顶部钢板法(梁底部增大截面+顶部钢板法)
 左侧增加宽度=50(mm)  右侧增加宽度=50(mm)  下方增加高度=50(mm)  新增砼标号=35.0  梁顶钢板(宽度*厚度):200*4(mm)  钢号:345
**上截面，位置:9 承载力提高超过40%:M=242.03>1.4*Mu=236.48
------------------------------------------------------------
```

15.4.9 加固施工图支持梁组合加固

V9.0 加固施工图模块增加组合加固梁的施工图绘制，包括梁顶钢板梁底加截面法、梁顶纤维布梁底加截面法。

组合加固梁的平法标注内容，从上到下依次为构件编号、原截面尺寸与各边增大尺寸、梁顶钢板或纤维布规格、新增梁底纵筋规格、新增箍筋规格。构件编号为 GBZHJG-顺序号（梁顶钢板梁底加截面法）、XWZHJG-顺序号（梁顶纤维布梁底加截面法），若用户在定义加固做法时指定了做法名称，则构件编号的前缀将自动调整为该加固做法名称。



15.4.10 改进

1.改进楼板加固无原有钢筋的处理方式

以前的版本，当楼板无原有钢筋时，粘钢板和粘纤维布法会出现 99999 或 Inf，V9.0 对此进行优化，无原有钢筋时，原钢筋强度取楼板总参数中的纵筋强度，原纵筋面积按 1 计算。

2.改进预应力空心板布置方式

以前的版本会出现预应力空心板无法布置的情况，V9.0 对此进行优化，改进楼板轮廓判断方式。

15.5 既有砌体房屋鉴定与加固设计

15.5.1 增加空斗墙的定义、设计与鉴定

《砌体结构设计规范》GBJ3-88 第 2.2.1 条给出一砖厚孔斗砌体的抗压强度设计值，第 4.1 节给出了空斗砌体受压构件的承载力验算公式，虽然现行的砌体结构设计规范不再支持空斗砌体的结构设计，但实际老旧建筑仍有大量的空斗墙建筑。

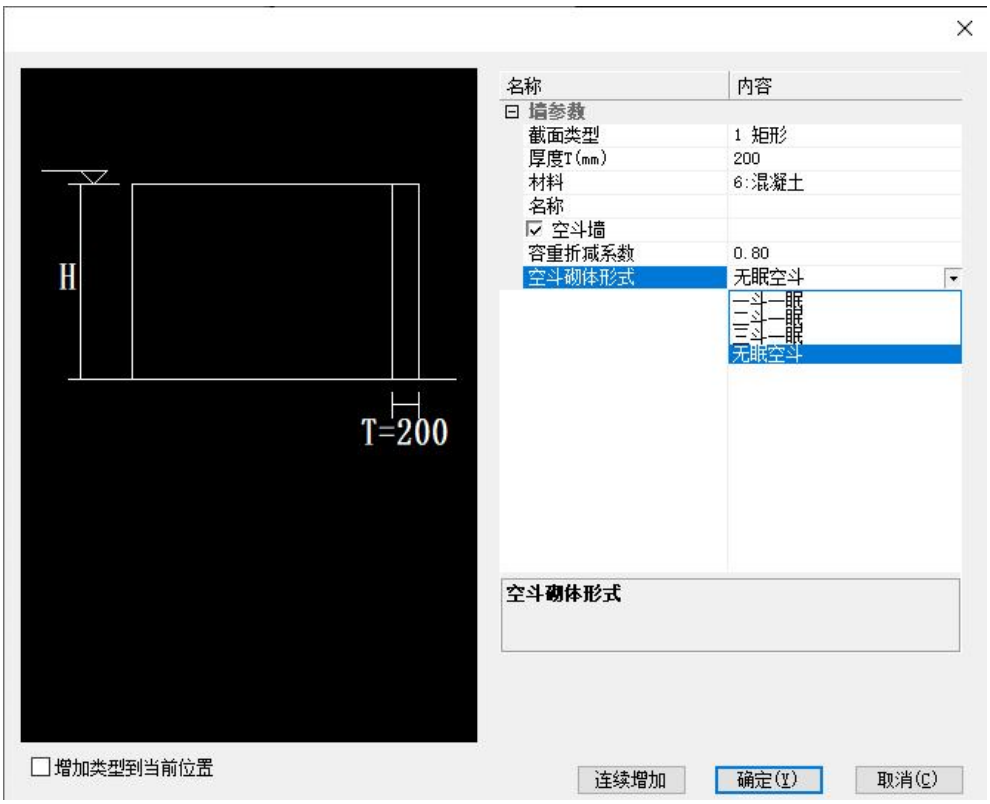
基于此，V9.0 新增空斗墙砌体结构设计与鉴定功能。

建模模块

建模模块完成空斗墙的定义与布置。

【楼层组装】-【必要参数】的设计参数对话框勾选“砌体工程”后，可以墙定义对话框勾选空斗墙属性，弹出空斗墙定义参数，可以设置空斗墙的参数，包括容重折减系数和空斗砌体形式，容重折减系数为空斗墙容重与砌体容重的比值，空斗砌体形式包括一斗一眠、二斗一眠、三斗一眠、

无眠空斗四种形式。



砌体模块

砌体模块完成计算和鉴定功能。

砌体模块读取空斗墙属性，根据砌体墙的砂浆强度等级和块体强度等级，按照《砌体结构设计规范》GBJ3-88 第 2.2.1 条计算空斗墙的抗压强度设计值。

一砖厚空斗砌体的抗压强度设计值（MPa）　表 2.2.1—2

砖强度等级	砂浆强度等级				砂浆强度
	M5	M2.5	M1	M0.4	0
MU20（200）	1.65	1.44	1.31	1.26	0.98
MU15（150）	1.24	1.08	0.98	0.94	0.73
MU10（100）	0.83	0.72	0.65	0.63	0.49
MU7.5（75）	0.62	0.54	0.49	0.47	0.37

注：一砖厚空斗砌体包括无眠空斗、一眠一斗、一眠二斗和一眠多斗数种。

程序根据建模模块空斗墙的容重折减系数计算墙自重荷载 WW、墙承担的恒荷载 DL、重力荷载代表值 Ge、墙承担的轴力设计值 N 等与墙容重相关的荷载值，并进行受压构件的承载力验算和鉴定。空斗墙的抗剪设计和鉴定同砌体墙。

----------受压计算结果----------

f (MPa) =	1.65	φ =	0.74
β =	15.30	H0 (mm) =	3060.00
fc (MPa) =	0.00	fy (MPa) =	0.00
Ac (mm2) =	0.00	As (mm2) =	0.00
fcAc (kN) =	0.00	fyAs (KN) =	0.00
l (mm) =	0.00	bc (mm) =	0.00
η =	0.00		
s (mm) =	6000.00	N (KN) =	205.35
Rn (kN) =	1515.18	Rn/N =	7.38

Rn >= N 受压验算通过。

依据《砌体结构设计规范》GBJ3-88 第 5.1.1 条，空斗墙进行高厚比验算时，允许高厚比[β]降低 10%。

墙、柱的允许高厚比［β］值　　表 5.1.1

砂浆强度等级	墙	柱
M0.4	16	12
M1	20	14
M2.5	22	15
M5	24	16
≥M7.5	26	17

注：①下列材料砌筑的墙、柱允许高厚比应按表中数值分别予以降低：空斗墙和中型砌块墙、柱降低 10%；毛石墙、柱降低 20%。
②组合砖砌体构件的允许高厚比，可按表中数值提高 20%，但不得大于 28。
③验算施工阶段砂浆尚未硬化的新砌砌体高厚比时，允许高厚比可按表中 M0.4 项降低 10%。

15.5.2 砌体加固增加按房间布置加固做法

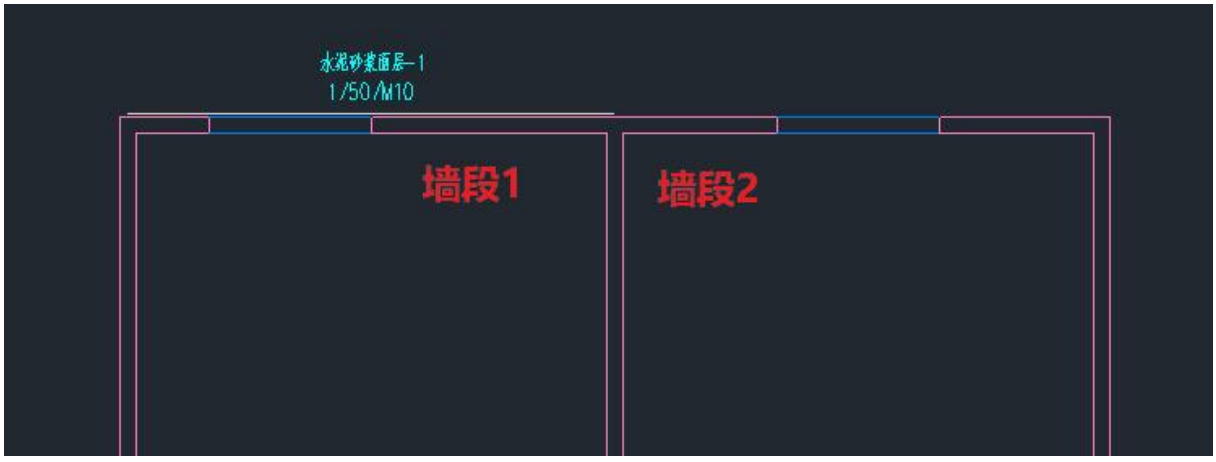
以前的版本在进行砌体墙加固设计时，计算单元为小片墙，即按门窗洞口划分的墙段，但是砌体结构在实际加固时更倾向于按房间布置加固做法。基于此，V9.0 增加一种新的加固布置方式----按房间布置。

墙面层加固参数定义对话框，提供按网格墙布置、按小片墙布置两种方式，布置加固做法时仅能选择其中一种，不能同时考虑。



当采用在进行加固设计时，仍按照小片墙输出加固计算结果，分别对各墙段的加固结果进行计算，最后按墙长进行加权平均，作为小片墙结果进行输出。

以下图为例，由墙段 1、墙段 2 组成的小片墙，程序会分别计算墙段 1 和墙段 2 的受压承载力 Rn、受剪承载力 Rv、墙刚度基准增强系数ηk0、加固后的墙刚度增加系数ηk 等，最后根据墙段 1 和墙段 2 的墙长进行加权平均，得到小片墙的加固后结果。

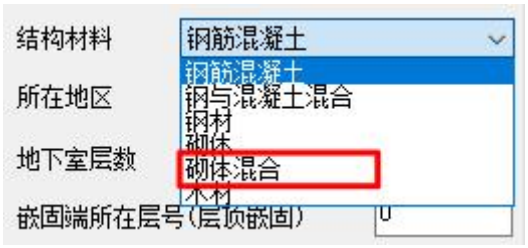


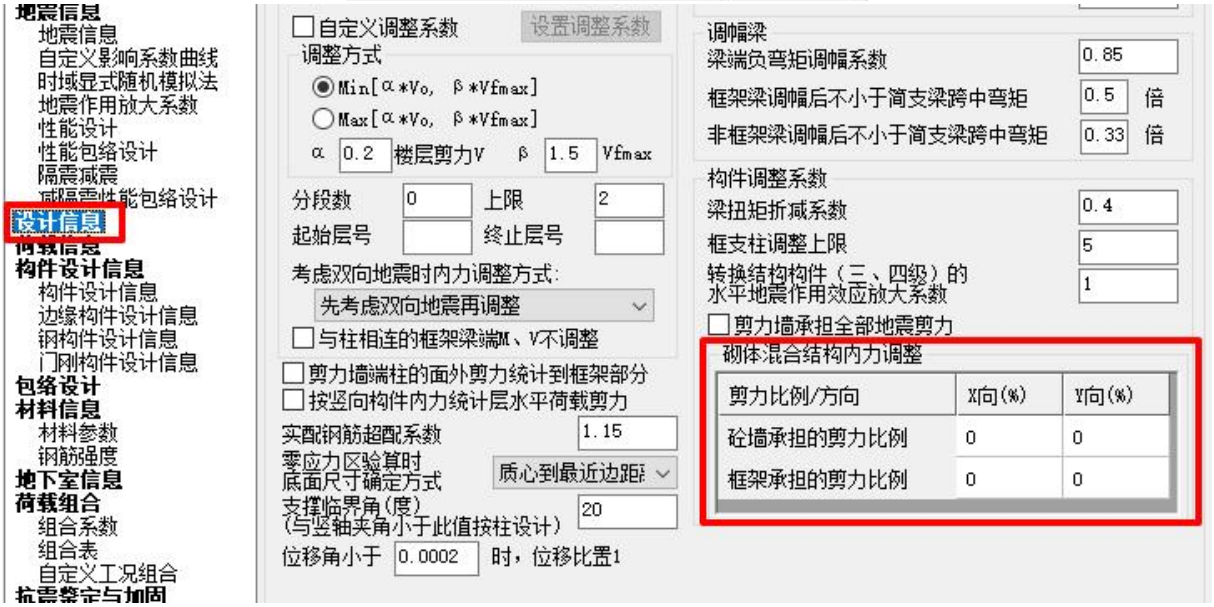
15.5.3 砌体墙按开间评级时调整为加权评级

之前的版本在按开间进行安全性鉴定承载力评级时，采用开间内所有涉及的小片墙的最低等级，V9.0 调整为各小片墙按面积的加权平均结果。

15.5.4 砌体混合结构的设计

在实际工程中，结构体系可能同时包含砌体结构和钢筋混凝土结构，V9.0 结构材料新增了“砌体混合”，【设计信息】参数增加了砌体混合结构内力调整项，灵活地指定各类抗侧力单元承担的地震剪力比例，更好地和实际工程匹配。





程序将统计抗侧力构件各自承担的地震剪力，并计算占总剪力的比例，然后基于此实际剪力比例和输入的剪力比例参数计算需要乘以的放大系数，对地震工况的弯矩和剪力进行放大。

以混凝土墙为例，将其承担的剪力比例设置为 100%。



调整前各工况内力见下图。

(iCase)	Shear-X	Shear-Y	Axial	Mx-Btm	My-Btm	Mx-Top	My-Top
*(EX)	0.5	11.7	5.1	-30.0	-0.7	2.0	0.0
(EX)	0.5	11.7	5.1	-30.0	-0.7	2.0	0.0
*(EY)	-0.7	-12.8	5.3	39.1	-0.9	1.5	-0.0
(EY)	-0.7	-12.8	5.3	39.1	-0.9	1.5	-0.0
*(+WX)	0.0	2.7	0.7	-6.2	-0.0	0.4	0.0
(+WX)	0.0	2.7	0.7	-6.2	-0.0	0.4	0.0
*(-WX)	-0.0	-2.7	-0.7	6.2	0.0	-0.4	-0.0
(-WX)	-0.0	-2.7	-0.7	6.2	0.0	-0.4	-0.0
*(+WY)	-0.1	-0.3	0.6	1.8	-0.1	0.1	-0.0
(+WY)	-0.1	-0.3	0.6	1.8	-0.1	0.1	-0.0
*(-WY)	0.1	0.3	-0.6	-1.8	0.1	-0.1	0.0
(-WY)	0.1	0.3	-0.6	-1.8	0.1	-0.1	0.0
*(DL)	4.4	-9.4	-254.1	143.8	2.8	38.5	3.9
(DL)	4.4	-9.4	-254.1	143.8	2.8	38.5	3.9
*(LL)	0.4	-0.6	-21.1	13.1	0.3	3.7	0.3
(LL)	0.4	-0.6	-21.1	13.1	0.3	3.7	0.3

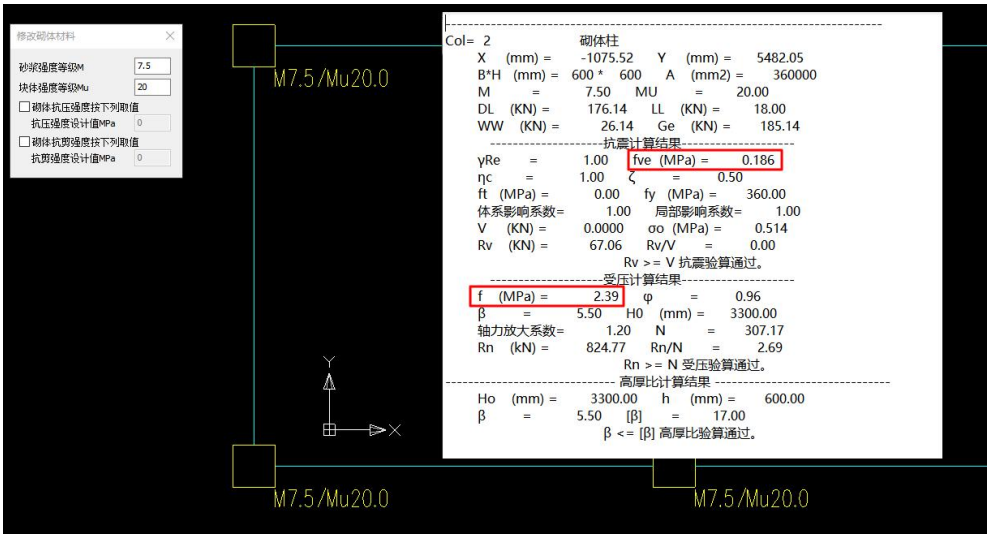
调整后各工况内力见下图。

(iCase)	Shear-X	Shear-Y	Axial	Mx-Btm	My-Btm	Mx-Top	My-Top
*(EX)	0.5	11.7	5.1	-30.0	-0.7	2.0	0.0
(EX)	1.2	26.5	5.1	-68.1	-1.6	4.5	0.0
*(EY)	-0.7	-12.8	5.3	39.1	-0.9	1.5	-0.0
(EY)	-1.1	-20.7	5.3	63.4	-1.5	2.4	-0.0
*(+WX)	0.0	2.7	0.7	-6.2	-0.0	0.4	0.0
(+WX)	0.0	2.7	0.7	-6.2	-0.0	0.4	0.0
*(-WX)	-0.0	-2.7	-0.7	6.2	0.0	-0.4	-0.0
(-WX)	-0.0	-2.7	-0.7	6.2	0.0	-0.4	-0.0
*(+WY)	-0.1	-0.3	0.6	1.8	-0.1	0.1	-0.0
(+WY)	-0.1	-0.3	0.6	1.8	-0.1	0.1	-0.0
*(-WY)	0.1	0.3	-0.6	-1.8	0.1	-0.1	0.0
(-WY)	0.1	0.3	-0.6	-1.8	0.1	-0.1	0.0
*(DL)	4.4	-9.4	-254.1	143.8	2.8	38.5	3.9
(DL)	4.4	-9.4	-254.1	143.8	2.8	38.5	3.9
*(LL)	0.4	-0.6	-21.1	13.1	0.3	3.7	0.3
(LL)	0.4	-0.6	-21.1	13.1	0.3	3.7	0.3

15.5.5 砖柱指定强度

之前的版本只能指定砌体墙的强度，V9.0 新增对砖柱指定强度。

程序将按照指定的砂浆强度和块体强度计算抗压强度设计值和抗剪强度设计值，也可以抗压强度设计值和抗剪强度设计值。



15.5.6 混凝土板墙加固考虑加固后刚度

之前的版本砌体墙采用钢筋混凝土板墙加固时，未考虑加固对抗侧刚度的影响。V9.0 考虑钢筋混凝土板墙加固对砌体墙刚度的影响，进而按加固后刚度进行地震剪力分配。

钢筋混凝土板墙加固对砌体墙刚度的放大系数，见下表。

墙刚度基准增强系数ηk0

板墙加固厚度	80	100	120	150	180
ηk0	2.04	2.3	2.56	2.95	3.34

注：双面加固时，加固厚度等于双面厚度之和。

加固后的墙刚度增加系数ηk=240/tw0*ηk0-(240/tw0-1)，tw0 为原墙厚。



15.5.7 砌体墙增加实际高度手工指定功能

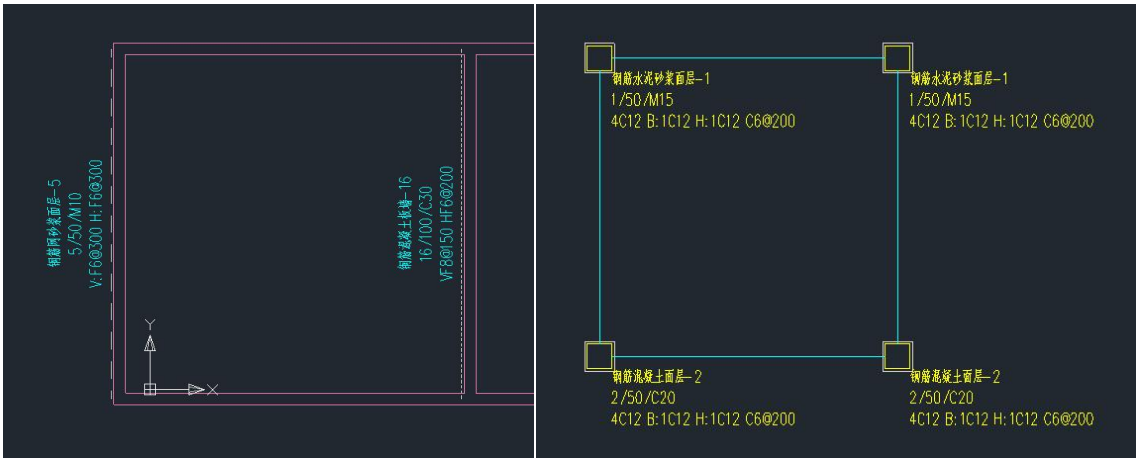
以前的版本砌体墙仅能指定计算高度 H0，V9.0 新增指定砌体墙实际高度 H。



指定砌体墙实际高度后，程序按照实际高度 H 依据砌体结构设计规范表 5.1.3 条计算砌体墙的计算高度 H0。

15.5.8 完善砌体布置加固做法后简图显示

以前的版本【加固做法显示】菜单的简图仅显示加固方法－编号，V9.0 简图显示加固做法的详细信息，支持砌体墙和砖柱。



第十六章 欧美规范

16.1 欧洲、美国规范，计算参数，地震信息，增加指定基本周期参数

欧洲、美国规范，前处理-【计算参数】-【地震信息】中，增加手动指定基本周期参数。在计算“底部剪力法”的地震作用时，X、Y 向的基本周期使用用户手动指定的数值。



16.2 欧洲规范，计算参数，风荷载信息，增加手动指定地形系数

欧洲规范，前处理-【计算参数】-【风荷载信息】中，增加手动指定地形系数的参数。



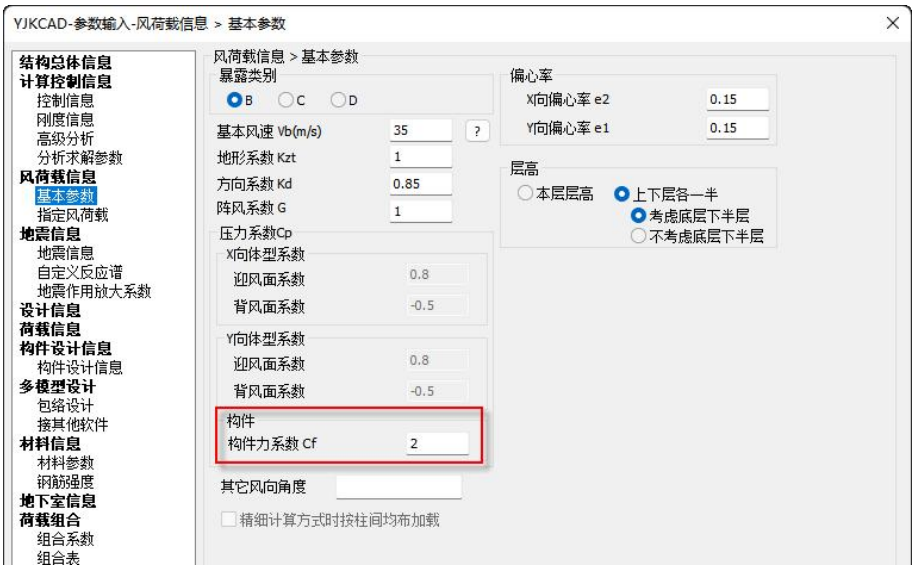
16.3 欧洲规范，计算参数，风荷载信息，增加手动指定结构系数

欧洲规范，前处理-【计算参数】-【风荷载信息】中，增加手动指定结构系数的参数。



16.4 美国规范，计算参数，风荷载信息，增加构件力系数

美国规范，风荷载计算信息选择“按构件挡风面积”时，该参数有效。此时软件根据构件挡风面积及构件的力系数计算每根构件上的风荷载。在前处理-风荷载中，可以对每根构件进行力系数的修改。

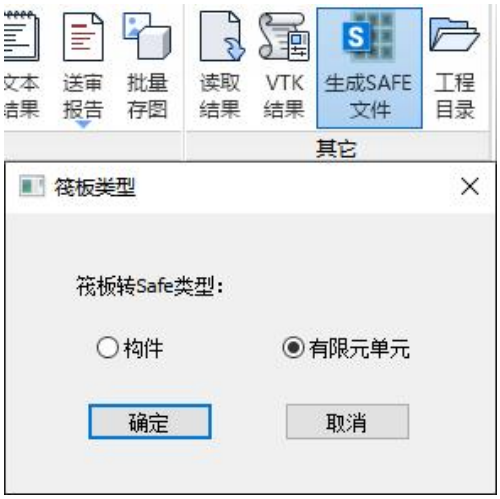


16.5 美国规范，梁和柱抗剪验算中，增加是否考虑 Vc 的判断

美国规范，根据 ACI 18.6.5.2 和 ACI 18.7.6.2.1 进行判断，确定梁和柱的抗剪验算中，是否考虑 Vc。

16.6 改进基础转 SAFE 接口

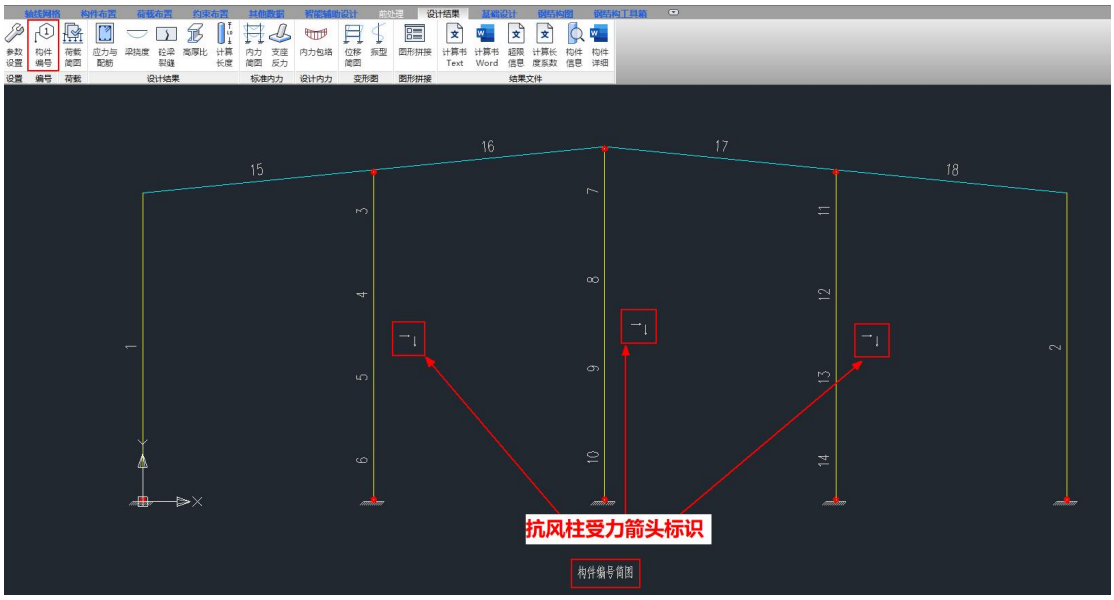
以前版本基础将有限元板块转到 SAFE 中，V9.0 版本改进基础转 SAFE 接口，新增整块筏板转 SAFE 方式，并且自动生成柱下刚域范围，以及柱集中荷载冲切周长属性。



第十七章 二维门刚设计软件

17.1 二维门刚构件简图增加抗风柱受力箭头标识

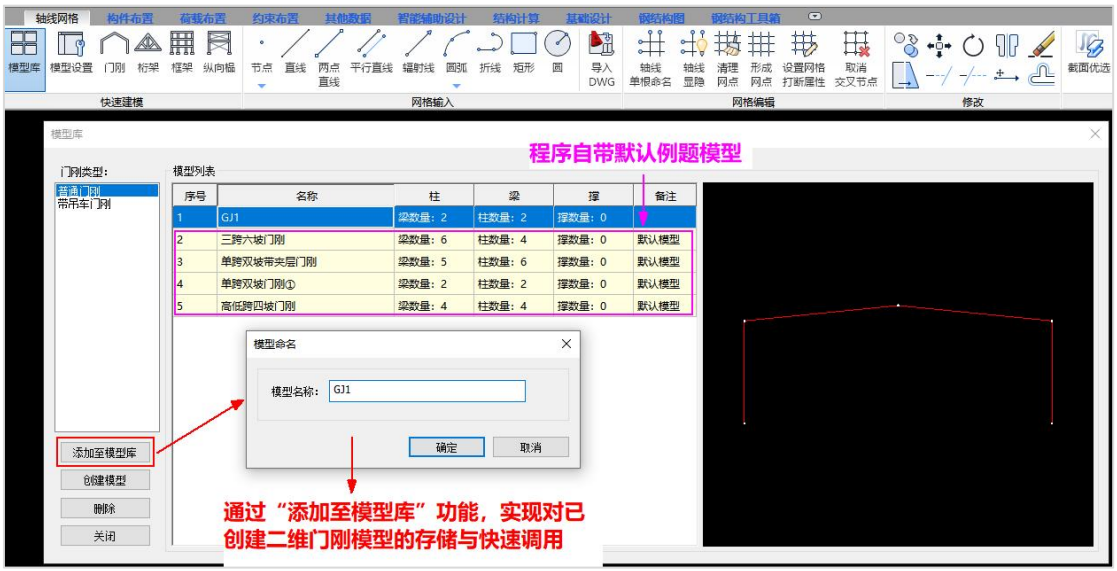
V9.0 二维门刚计算结果中，构件编号简图增加了抗风柱受力的箭头标识。



17.2 二维门刚增加对已创建模型的管理功能

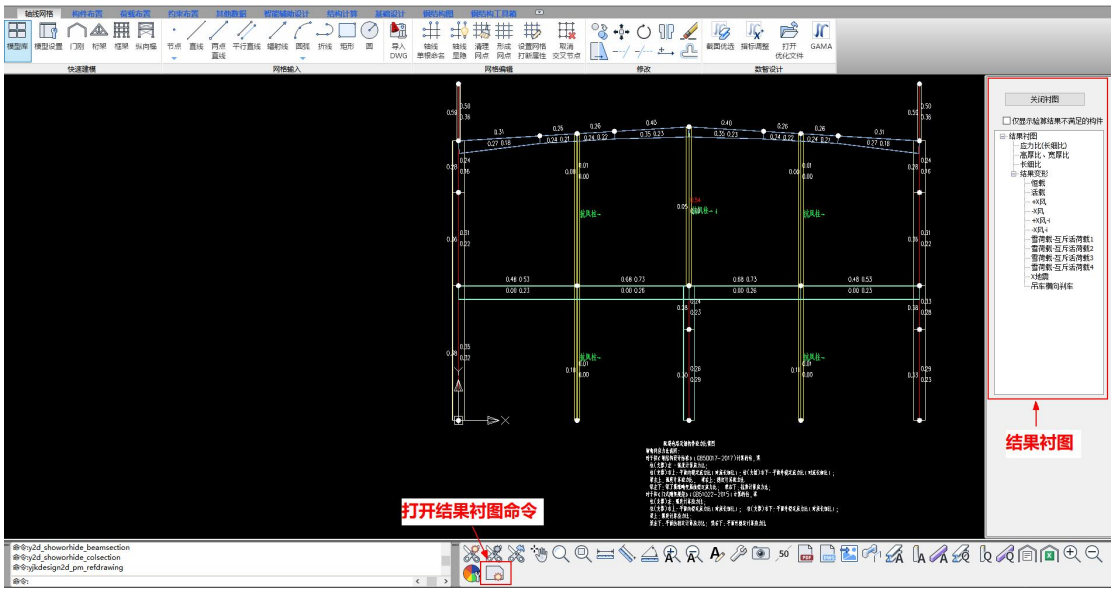
V9.0 二维门刚增加了模型库功能，程序初始存储了部分例题模型可供用户参考，用户也可以通过添加至模型库功能，实现常用二维门刚模型的存储与快速调用。

模型库存放路径：C:\ProgramData\yjkSoft\YJKS9.0.0\PortalFrame2D\ModelLib。



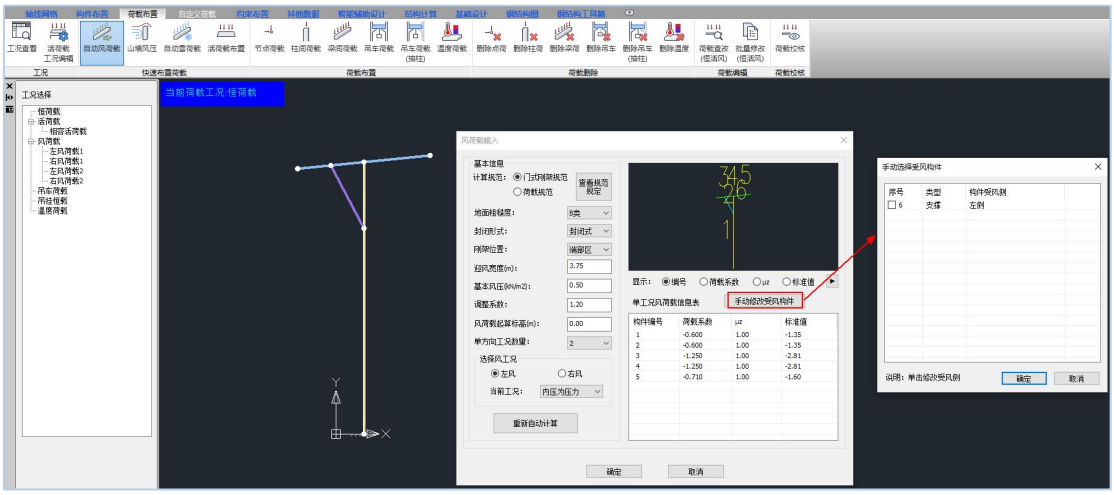
17.3 二维门刚建模各子模块增加对设计结果衬图查看

为便于用户根据设计结果优化调整计算模型，V9.0 二维门刚在建模模块增加了对设计结果的衬图查看功能。模型计算完成后返回建模模块，在快捷命令栏点击“衬图”命令，即可弹出结果衬图对话框，用户可根据需要点击要显示的计算结果。



17.4 二维门刚自动风荷载增加手动修改受风构件功能

针对程序不能自动识别风荷载系数的构件，程序支持手动添加和删除未自动识别的受风构件功能，用户可根据实际情况，勾选是否添加该构件。



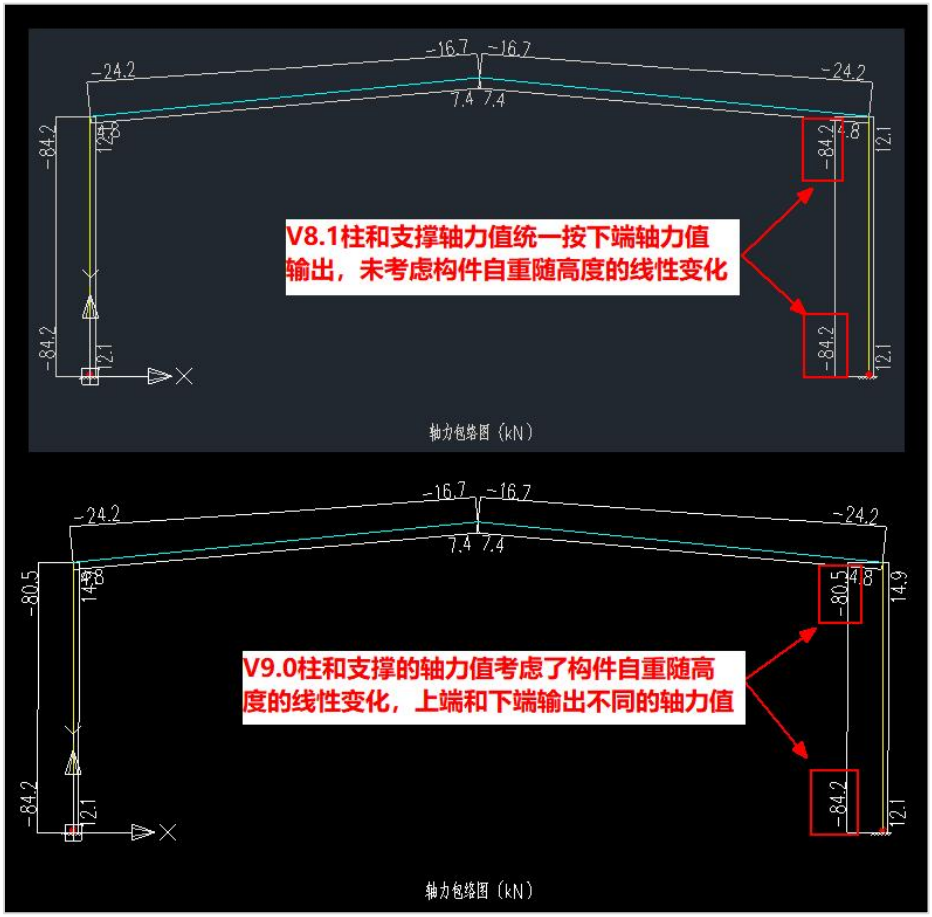
17.5 二维门刚增加考虑 P-Δ效应的恒、活荷载组合系数

勾选考虑 P-Δ 效应，程序在整体计算时会考虑重力二阶效应，并对结构侧向刚度进行折减。程序默认恒载组合系数 1.3，活载组合系数 1.5，用于计算当前荷载组合下的二阶效应系数。调整该组合系数，结构的侧向刚度和二阶效应系数会相应调整，进而影响结构的自振周期、构件内力与应力、结构位移的计算结果。具体影响表现为：该组合系数越大，结构的侧向刚度折减越大，二阶效应系数越大，结构自振周期变大，构件的内力和应力以及结构的位移会越大。



17.6 二维门刚柱和支撑按均布荷载考虑构件自重沿高度的变化

V9.0 二维门刚柱和支撑轴力输出值按照均布荷载，考虑构件自重随高度的变化，柱和支撑上端轴力值和下端轴力值输出不同的数值，相较于 V8.1 统一输出柱和支撑下端轴力值，更为精确合理。



17.7 二维门刚计算参数对话框中高级选项参数修改

V9.0 二维门刚计算参数对话框中高级选项取消了原 V8.1 版本中无用的参数显示，同时新增了一些控制参数。新增控制参数如下：

门刚梁按纯弯设计控制轴拉比：当门刚梁存在拉力时，如果轴拉比（N/f·A）小于用户设定值，软件会按照门刚规范第 7.1.5 条，应用公式 7.1.5-1 中纯弯项，按纯弯构件进行稳定验算；如果轴拉比（N/f·A）大于用户设定值时，则不进行稳定验算。

非门刚梁稳定验算：勾选该选项，软件不计算钢梁负弯矩下的稳定。

非门刚压弯构件稳定验算：勾选该选项，对非门刚压弯构件稳定验算时，钢柱等效弯矩系数取为 1；不勾选，则程序按照《钢结构设计标准》第 8.2.1 条相关要求计算等效弯矩系数。

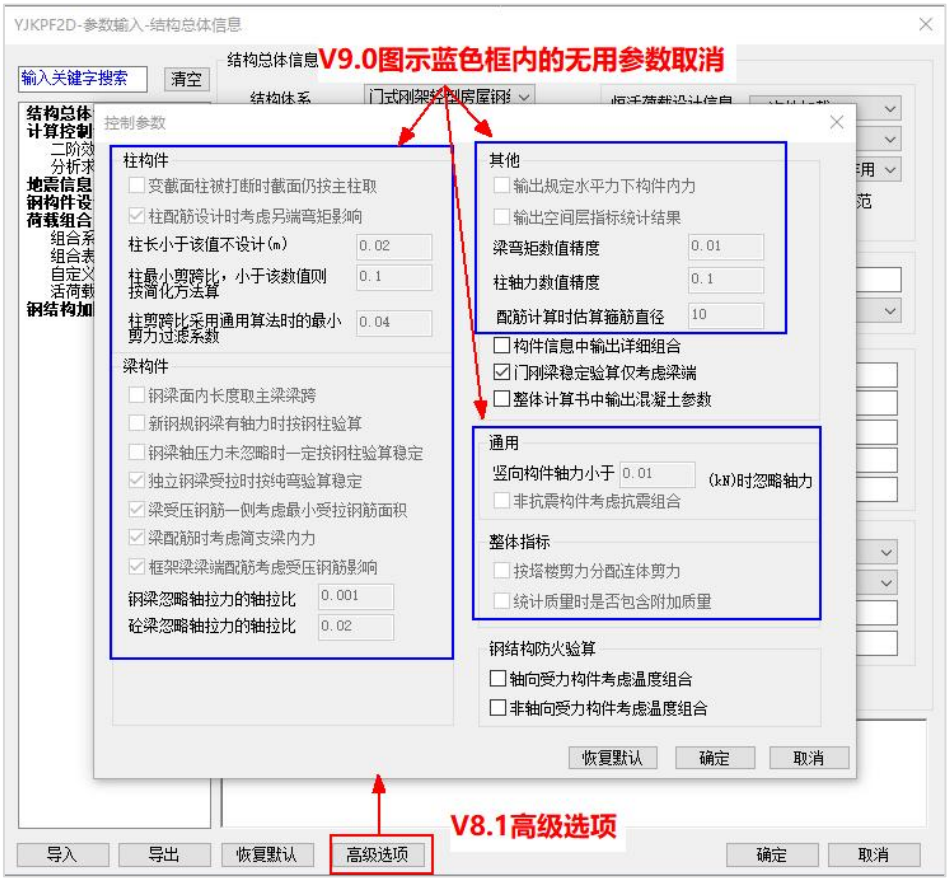
变截面门刚柱平面内稳定验算：勾选该选项，软件计算变截面门刚柱平面内稳定时，选取最大弯矩处柱端截面进行验算，轴力 N 选取大端截面的轴力设计值；不勾选，则按照轴力 N 和弯矩 M 共同作用下的最不利组合。

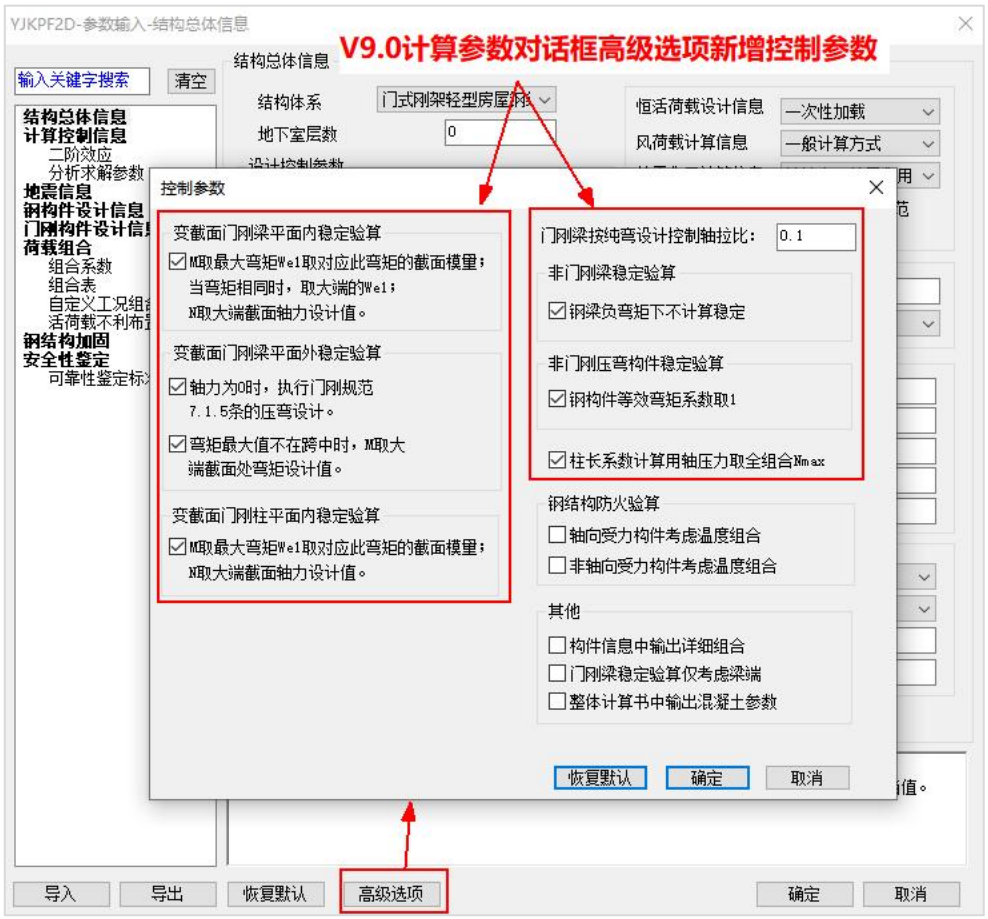
变截面门刚梁平面内稳定验算：勾选该选项，软件计算变截面门刚梁平面内稳定时，选取最大弯矩处的梁截面进行验算，当弯矩相同时，选取大端的毛截面模量 We1，轴力 N 选取大端截面的轴力设计值；不勾选，则按照轴力 N 和弯矩 M 共同作用下的最不利组合。

变截面门刚梁平面外稳定验算：当门刚梁轴力为 0 时，用户可以选择是否执行门刚规范第 7.1.5 条相关规定，勾选该选项时，软件按照压弯构件设计，不勾选该选项时，软件按照纯弯构件设计。当弯矩最大值不在跨中时，弯矩 M 选取大端截面处的弯矩设计值。

柱长系数计算用轴压力取全组合 N_{max}：V8.1 柱长系数计算用轴力取“恒+活”组合的轴力最大值，为考虑风荷载、吊车荷载和地震力对柱长系数的影响，V9.0 柱长系数计算用轴力取全组合轴力

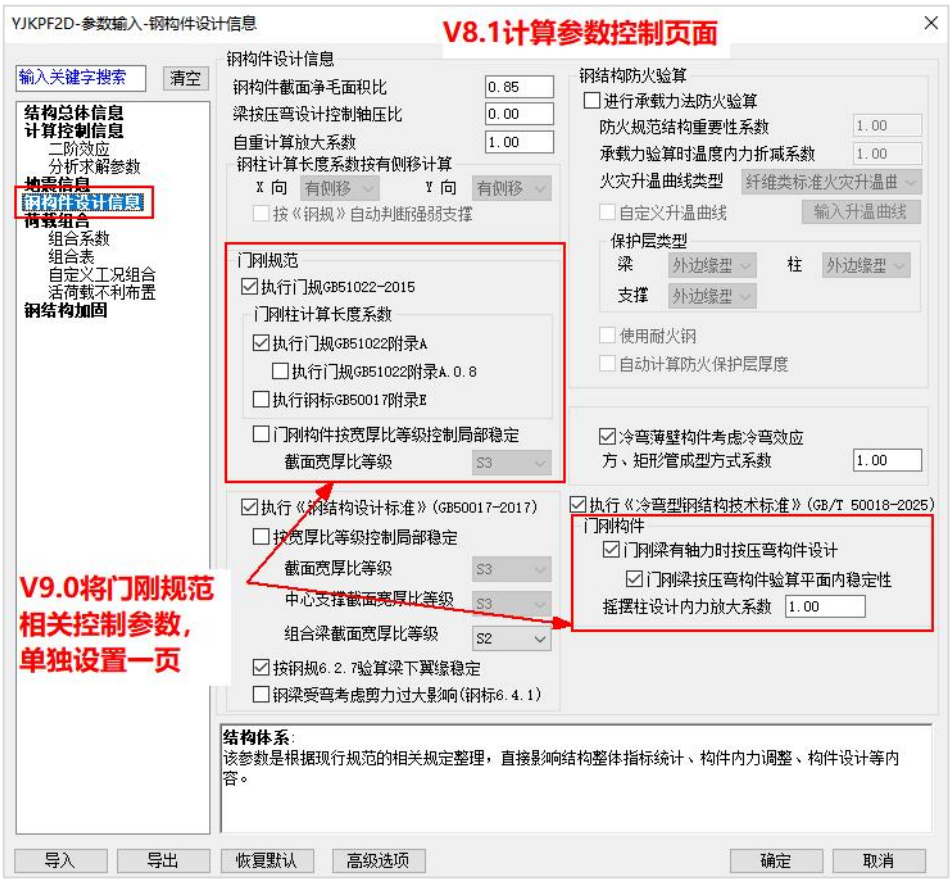
的最大值，计算结果更为全面、准确。

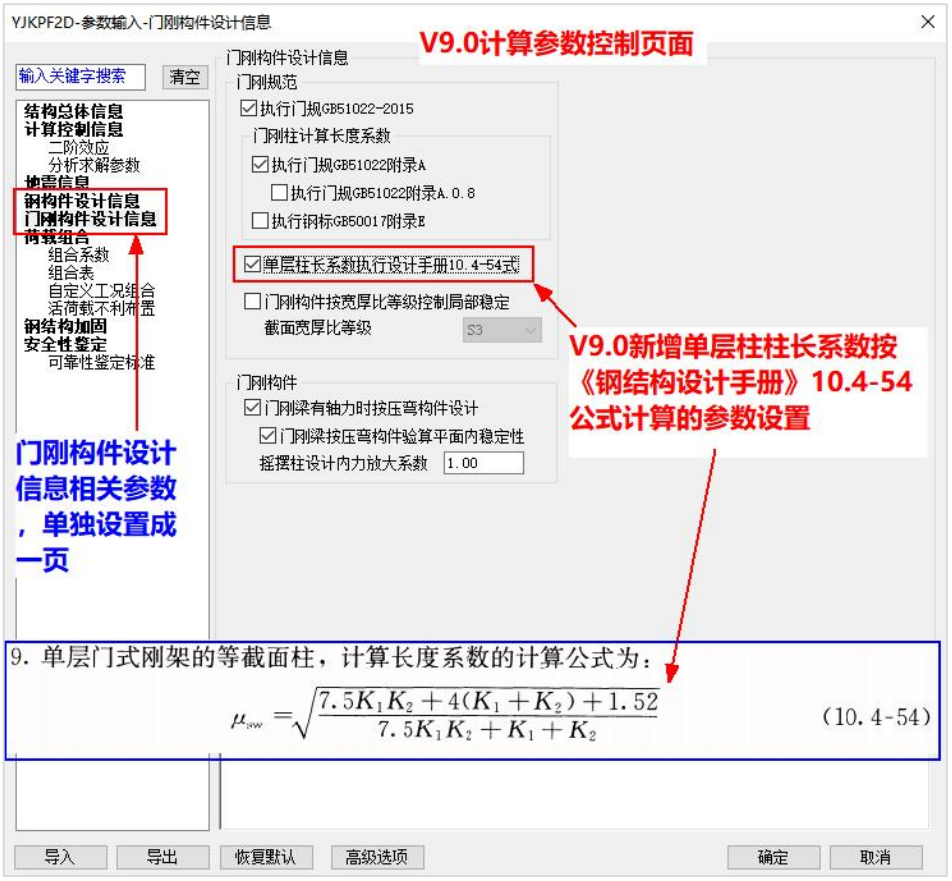




17.8 二维门刚计算参数中的“钢构件设计信息”参数修改

V9.0 计算参数控制页面中的“钢构件设计信息”，与门刚规范相关控制参数单独设置成一页。同时，针对单层门式钢架的等截面柱，V9.0 增加可按照《钢结构设计手册》10.4-54 公式计算的参数选项，勾选此参数，则程序自动按照《钢结构设计手册》10.4-54 公式计算相应的柱长系数。


V8.1计算参数控制页面
V9.0将门刚规范相关控制参数，单独设置一页


V9.0计算参数控制页面
V9.0新增单层柱柱长系数按《钢结构设计手册》10.4-54公式计算的参数设置
门刚构件设计信息相关参数，单独设置成一页
9. 单层门式刚架的等截面柱，计算长度系数的计算公式为：
(10.4-54)

17.9 针对二维门刚按“低延性，高承载力”性能化设计时考虑 2 倍地震力作用，截面板件宽厚比的应力修正

根据《建筑抗震设计规范》9.2.14 条文说明，当构件的强度和稳定的承载力均满足高承载力--2 倍多遇地震作用下的要求（$\gamma_{GS}S_{GE}+\gamma_{Eh}2S_E \leqslant R/\gamma_{RE}$）时，可采用现行《钢结构设计标准》GB50017 弹性设计阶段的板件宽厚比限值，即 C 类。C 类是指现行《钢结构设计标准》GB50017 按弹性准则设计时腹板不发生局部屈曲的情况。

V9.0 二维门刚进行性能化设计时，勾选 2 倍地震力作用，程序会根据《钢结构设计标准》表 3.5.1 注释 5，对 S4 级截面的板件宽厚比限值按应力修正因子ε_σ修正。其中，应力修正因子$\varepsilon_\sigma=\sqrt{f_y/\sigma_{max}}$。

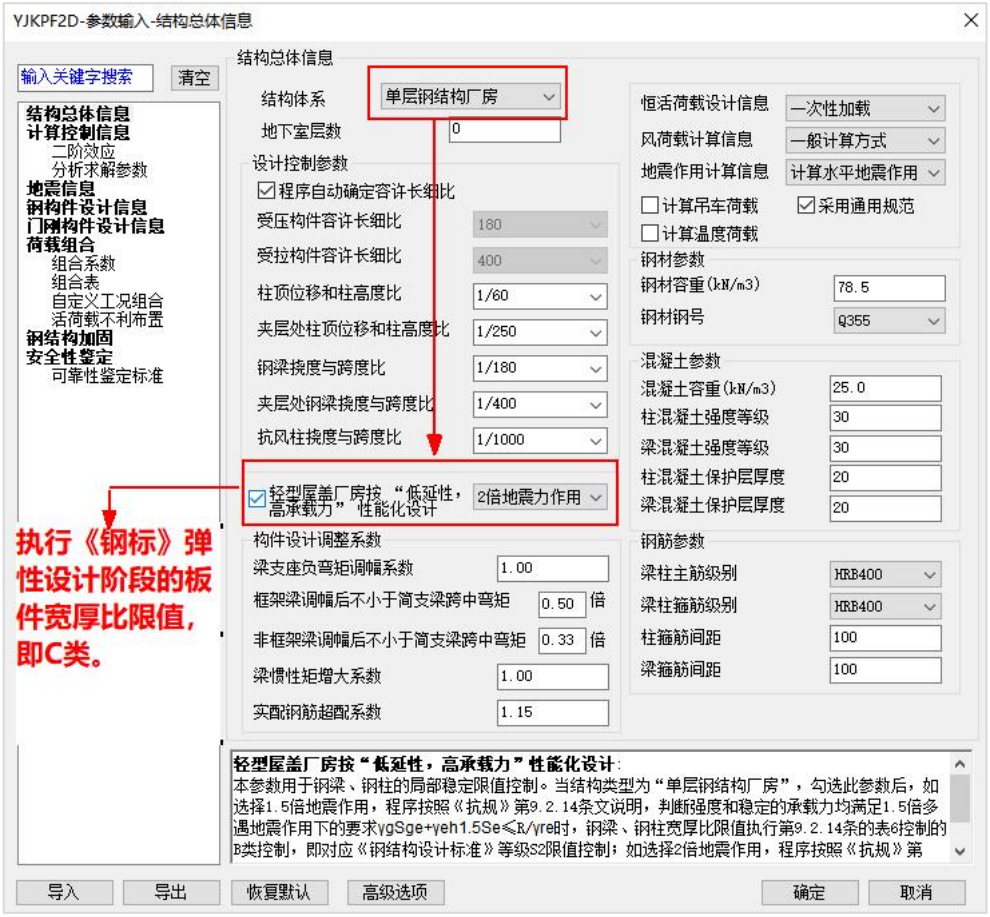


表 3.5.1　压弯和受弯构件的截面板件宽厚比等级及限值

构件	截面板件宽厚比等级		S1 级	S2 级	S3 级	S4 级	S5 级
压弯构件（框架柱）	H 形截面	翼缘 b/t	$9\varepsilon_k$	$11\varepsilon_k$	$13\varepsilon_k$	$15\varepsilon_k$	20
		腹板 h_0/t_w	$(33+13\alpha_0^{1.3})\varepsilon_k$	$(38+13\alpha_0^{1.39})\varepsilon_k$	$(40+18\alpha_0^{1.5})\varepsilon_k$	$(45+25\alpha_0^{1.66})\varepsilon_k$	250
	箱形截面	壁板（腹板）间翼缘 b_0/t	$30\varepsilon_k$	$35\varepsilon_k$	$40\varepsilon_k$	$45\varepsilon_k$	—
	圆钢管截面	径厚比 D/t	$50\varepsilon_k^2$	$70\varepsilon_k^2$	$90\varepsilon_k^2$	$100\varepsilon_k^2$	—
受弯构件（梁）	工字形截面	翼缘 b/t	$9\varepsilon_k$	$11\varepsilon_k$	$13\varepsilon_k$	$15\varepsilon_k$	20
		腹板 h_0/t_w	$65\varepsilon_k$	$72\varepsilon_k$	$93\varepsilon_k$	$124\varepsilon_k$	250
	箱形截面	壁板（腹板）间翼缘 b_0/t	$25\varepsilon_k$	$32\varepsilon_k$	$37\varepsilon_k$	$42\varepsilon_k$	—

按S4级限值并考虑应力修正因子

注：1　ε_k 为钢号修正系数，其值为 235 与钢材牌号中屈服点数值的比值的平方根；

2　b 为工字形、H 形截面的翼缘外伸宽度，t、h_0、t_w 分别是翼缘厚度、腹板净高和腹板厚度，对轧制型截面，腹板净高不包括翼缘腹板过渡处圆弧段；对于箱形截面，b_0、t 分别为壁板间的距离和壁板厚度；D 为圆管截面外径；

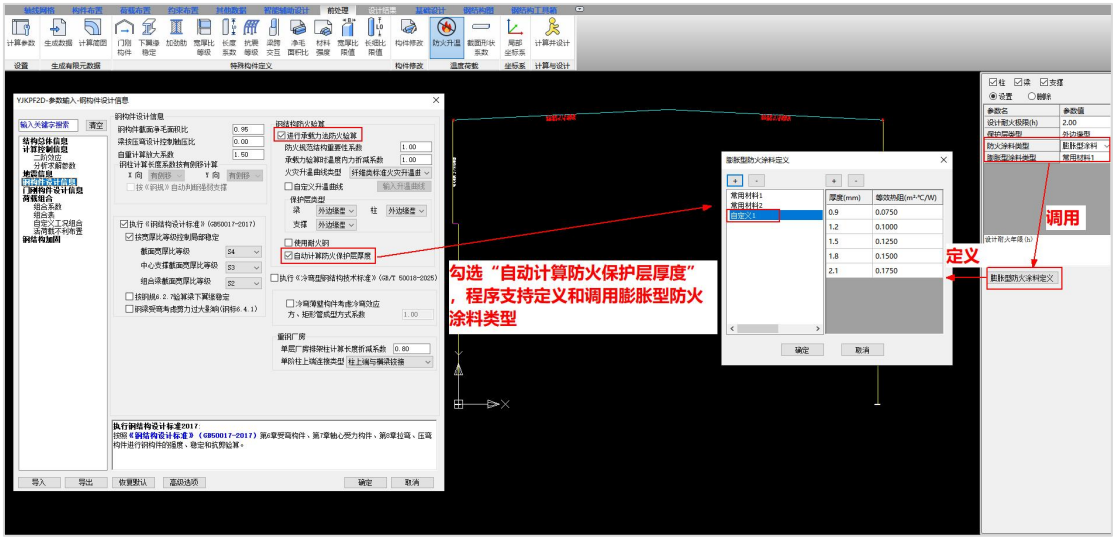
3　箱形截面梁及单向受弯的箱形截面柱，其腹板限值可根据 H 形截面腹板采用；

4　腹板的宽厚比可通过设置加劲肋减小；

5　当按国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011－2010 第 9.2.14 条第 2 款的规定设计，且 S5 级截面的板件宽厚比小于 S4 级经 ε_σ 修正的板件宽厚比时，可视作 C 类截面，ε_σ 为应力修正因子，$\varepsilon_\sigma = \sqrt{f_y/\sigma_{max}}$。

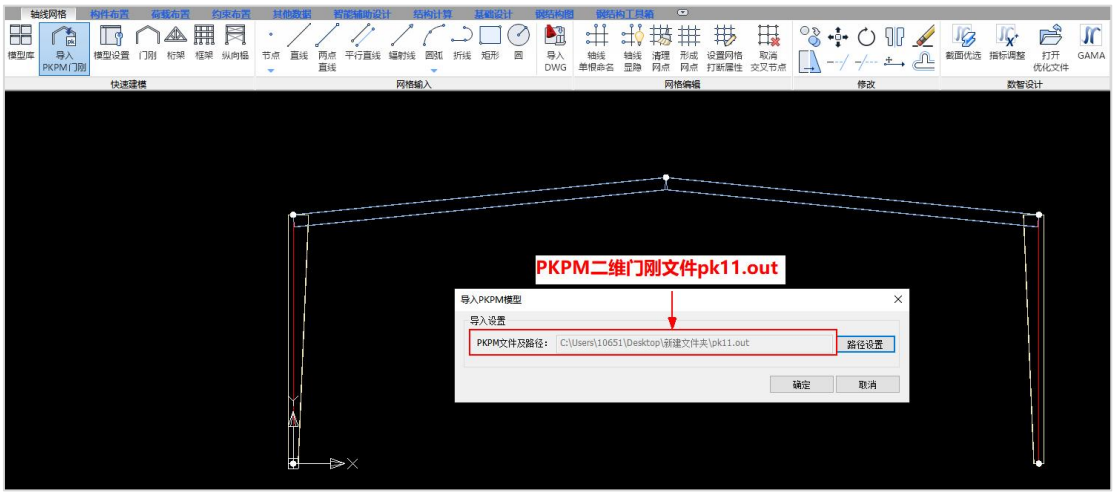
17.10　二维门刚增加常用膨胀型防火涂料定义和调用

V9.0 二维门刚防火升温对话框中，膨胀型防火涂料定义新增 2 种常用材料，并支持用户添加自定义材料参数。当用户勾选“自动计算防火保护层厚度”参数时，用户可以定义并调用相应的膨胀型防火涂料类型完成构件的防火验算。不勾选“自动计算防火保护层厚度”参数时，软件默认不调用用户常用及自定义的膨胀型防火涂料类型，采用等效热阻进行承载力防火验算。



17.11　二维门刚支持导入 PKPM 门刚功能

YJK 二维门刚支持导入 PKPM 门刚模型，转换后的模型保留了原模型的模型条件，包括物理几何关系、构件类型、截面、荷载和约束等信息。程序支持不同版本的 PKPM 门刚模型导入。



17.12 二维门刚增加智能辅助设计功能

17.12.1 设计组

设计组的主要作用有两个，一是对已布置的构件进行分组，这样做的目的是为了对同一组内的构件实施对应的调整策略。可以手动拾取构件到设计组进行分组，也可以根据构件的方向、位置、主次关系等进行快速分组，还可以根据灵敏度结果快速自动分组，分组的方式是比较丰富的。二是给组内的构件添加备选截面，可以手动逐个添加备选截面，也可以批量添加备选截面，除型钢截面通过多选功能进行批量添加外，其余截面类型则通过参数设置进行批量添加。备选截面是截面优选的必要条件，对于高级指标调整也是调整变量的来源之一。



设计组



手动分组

添加：添加设计组，完成设计组命名后点击确定即可；

编辑：对设计组进行编辑，可以添加、修改、删除、复制备选截面，清理备选截面则是对所有备选截面进行清理；



设计组编辑

批量增加：通过参数设置，可以批量添加备选截面；



图 1.1.6 批量添加备选截面

导出截面：将当前设计组的备选截面全部导入到所选的设计组中；



图 1.1.7 导出截面

删除：删除设计组；

复制：复制设计组，并且将所选设计组中的备选截面进行复制；

改名：修改设计组名称；

合并：将两个或者多个设计组进行合并，并且将设计组中添加的备选截面进行合并；

拾取到设计组：通过光标、轴线、窗口和围区的方式拾取模型中的构件到所选的设计组中，被拾取到的构件按照红色高亮显示；

剔除出设计组：通过光标、轴线、窗口和围区的方式将设计组中的构件剔除出设计组；

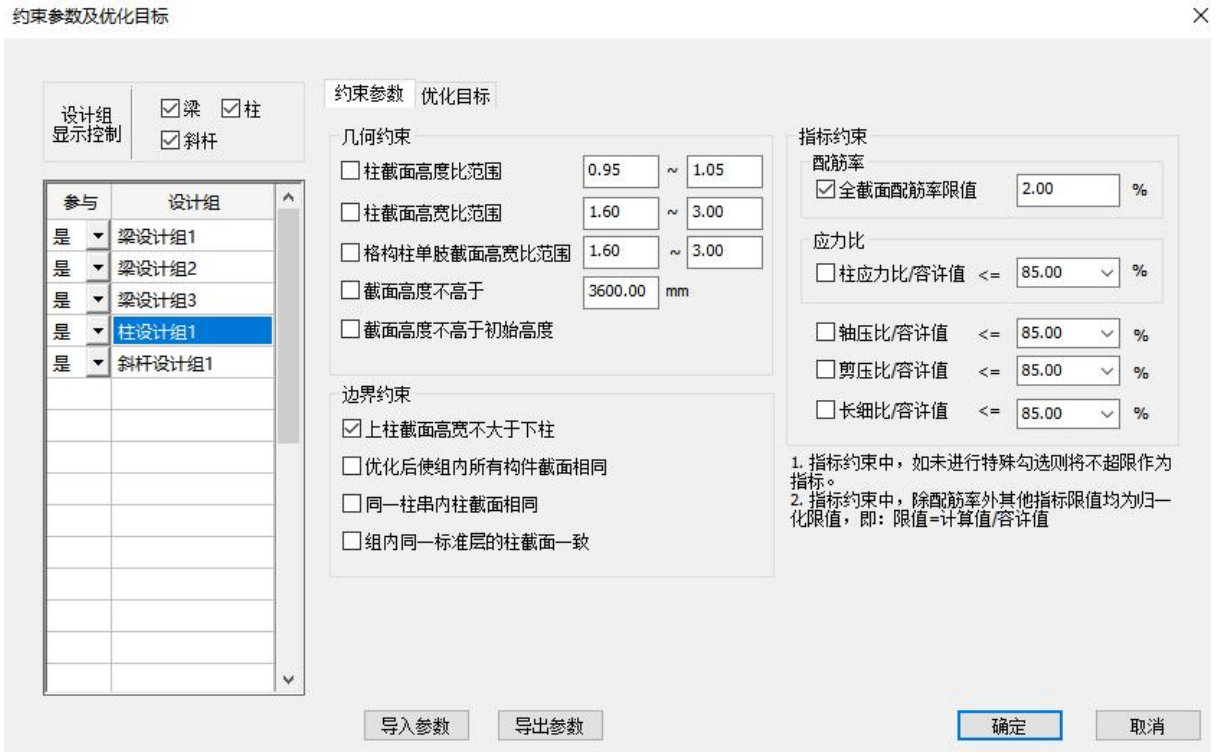
17.12.2 智能截面优选

智能截面优选通过设置几何约束、边界约束、指标约束和优化指标，对设计组内构件的截面自动进行优选，优选的截面来源于设计组添加的截面库，优化的目标可以选择造价最低、防火涂料成本最小或者综合考虑。启动截面优选后，程序自动运行，优选结束后可以查看优选报告或者优选构件计算书，并且程序会自动将优选后的截面布置到模型中。



智能截面优选

设置：给设计组设置几何约束、边界约束和指标约束，指标约束包括配筋率、应力比、轴压比、剪压比、长细比等指标。此外还可以对设计组设置优化目标，优化目标有造价最低、防火涂料成本最小以及综合考虑等选项。设计组显示控制选项可以根据用户勾选情况进行分类显示，每个设计组均需要进行约束参数和优化目标设置，否则未设置的设计组仅按照默认选项进行截面优选；

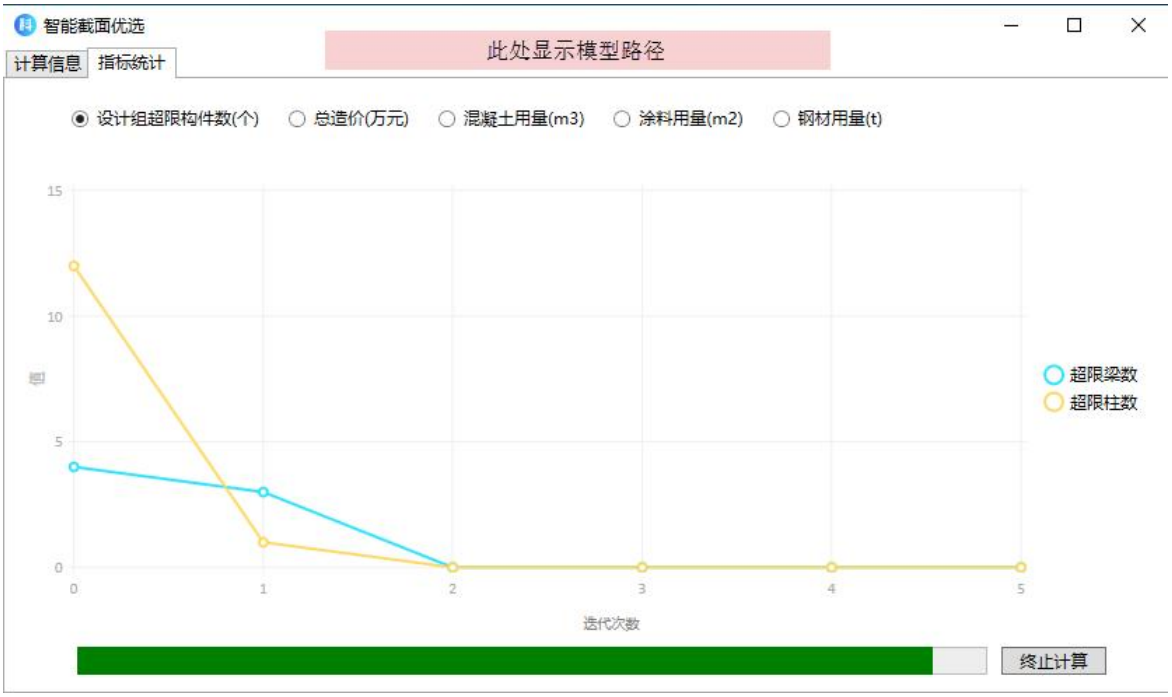




约束参数设置

启动：设置最大的迭代次数，点击开始迭代计算，程序会跳转到迭代计算的界面；





截面迭代优选

指标统计可以显示迭代过程中结果的变化，计算信息可以查看迭代进度，终止计算可以终止迭代。点击终止计算弹出截图所示的对话框，点击确定，程序在完成当前迭代后终止计算，点击取消则取消终止计算的操作；

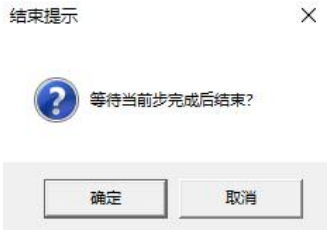


图 1.2.5 提示

截面优选完成后或者提前终止迭代后，程序会将最后一步模型或者终止时的模型回代到建模，并且进行上部结构计算。

优选报告：智能截面优选迭代完成后，点击优选报告程序会生成优选报告计算书，包括参数设置以及初始模型和最终模型的对比；

构件计算书：智能截面优选迭代完成后，点击构件计算书并选择相应的构件，便可生成该构件最后一次迭代遍历截面的计算书，包括截面尺寸、筛选条件判断以及是否满足优选条件等信息。

17.12.3 高级指标调整

高级指标调整是将截面变化作为变量，将周期、层间位移角或者位移比作为优化约束，把总造价或者结构总质量作为优化目标，按照程序算法进行迭代计算从而自动调整指标找出最优解。



高级指标调整

目标约束：给指标调整设置优化目标和约束参数；

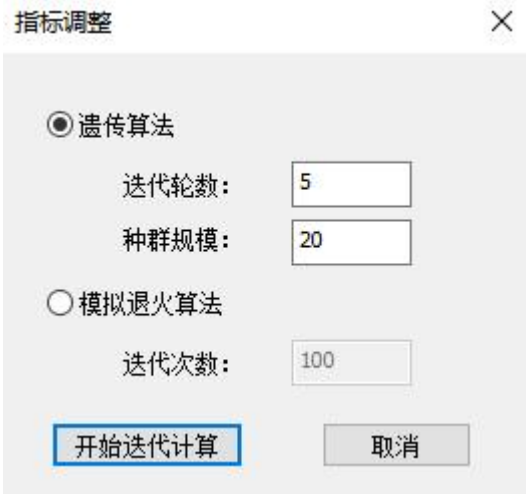


目标约束

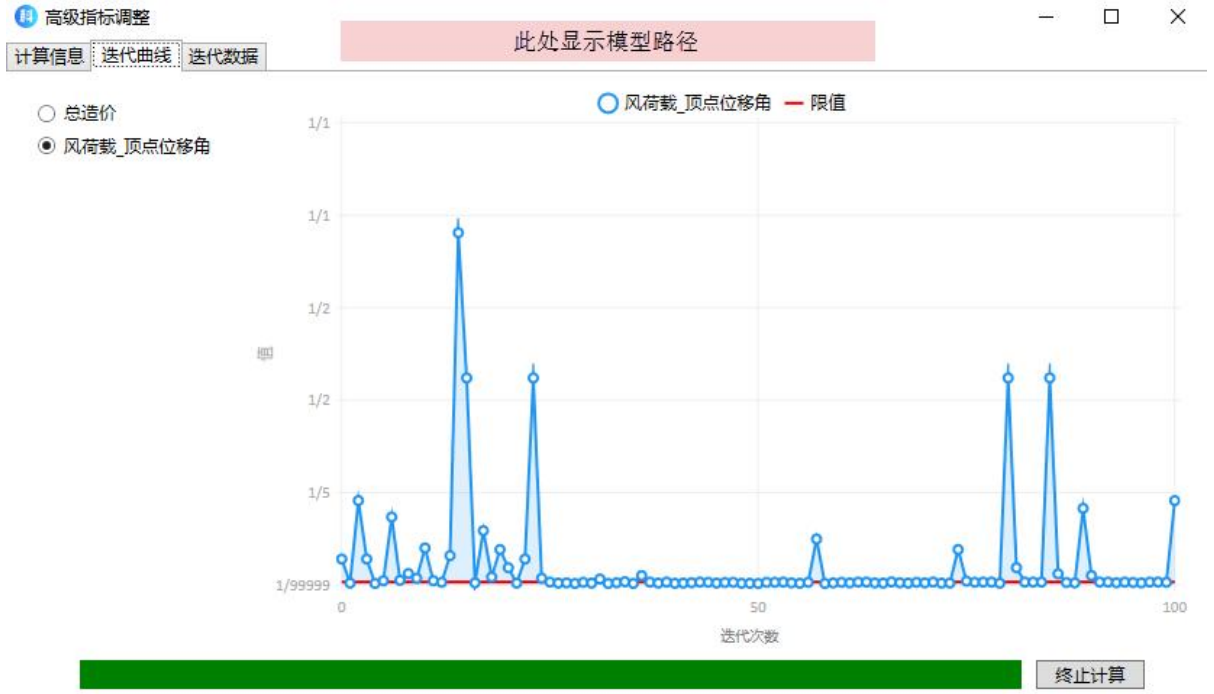
优化目标：有总造价和结构总质量两个选项，从下拉菜单中选择。优化方向分为最小化；

约束参数：目前支持风荷载顶点位移角和地震作用位移角两个指标选项，这两个指标选项默认勾选，如果不需要调整某项指标，取消勾选即可。当前值为所选指标的当前值，对于新建模型或无设计结果的模型，程序会显示内置的默认值。对于有设计结果的模型，当前值读取设计结果相应的数值。约束关系有≥和≤两种情况，从下拉菜单中选择。约束值为指标调整的参照限值，对于周期和层间位移角类型的指标，程序内置了约束值，并且支持用户手动修改。

启动：选择算法，目前指标调整没有支持灵敏度分析结果的算法，设置了遗传算法和模拟退火算法选择其中一种方式进行迭代即可。设置最大的迭代次数，点击开始迭代计算：



程序会跳转到迭代计算的界面；





步数	是否可行	总造价	风荷载顶点位移角
0	False	6.00035	1/18
1	True	13.9687	1/227
2	False	3.50231	1/5
3	False	6.00035	1/18
4	True	19.2255	1/281
5	False	10.9161	1/106
6	False	3.32456	1/7
7	False	12.008	1/95
8	False	6.91558	1/40
9	False	7.96389	1/67
10	False	4.04209	1/12
11	False	9.61563	1/105
12	True	14.6492	1/164
13	False	4.87454	1/16
14	False	2.19465	1/1
15	False	2.78015	1/2
16	True	13.8182	1/204
17	False	4.0939	1/8
18	False	7.2624	1/57
19	False	5.19014	1/13
20	False	7.16927	1/27
21	True	13.9687	1/227

迭代调整

高级指标调整完成后或者提前终止迭代后，程序会将最优或者最终模型回代到建模，并且进行上部结构计算。当是否可行那一列均为 False 时，程序将最终模型回代。当是否可行那一列有 True 时，程序会在 True 中找总质量或者总造价最低的模型作为最优的模型回代。

模型回滚：提供结果查看功能和模型回滚的功能，如下图所示：



步数	是否可行	总造价	风荷载顶点位移角
0	False	6.00035	1/18
1	True	13.9687	1/227
2	False	3.50231	1/5
3	False	6.00035	1/18
4	True	19.2255	1/281
5	False	10.9161	1/106
6	False	3.32456	1/7
7	False	12.008	1/95
8	False	6.91558	1/40
9	False	7.96389	1/67
10	False	4.04209	1/12
11	False	9.61563	1/105
12	True	14.6492	1/164
13	False	4.87454	1/16
14	False	2.19465	1/1
15	False	2.78015	1/2
16	True	13.8182	1/204
17	False	4.0939	1/8
18	False	7.2624	1/57
19	False	5.19014	1/13
20	False	7.16927	1/27
21	True	13.9687	1/227

模型回滚

采用归一化数据：当勾选采用归一化数据时，结果进行归一化显示输出；

只显示可行步：点击只显示可行步，下方列表仅显示是否可行那一列为 True 的计算步数据；

模型回滚：将最终模型回滚到所选的计算步模型。选中相应的计算步，点击模型回滚或者双击要回滚的计算步，模型将回滚到计算步模型。

列表上方，有优化目标和约束参数的勾选项，可以单选或者多选，勾选后会把结果显示在下方的坐标图中。

当是否可行那一列均为 False 时，模型回滚列表不会显示哪一个模型为最优模型。当是否可行那一列有 True 时，程序会在 True 中找总质量或者总造价最低的模型作为最优模型，对应那一行文字为红色显示。

调整报告：高级指标调整完成后，点击调整报告程序会生成调整报告计算书。

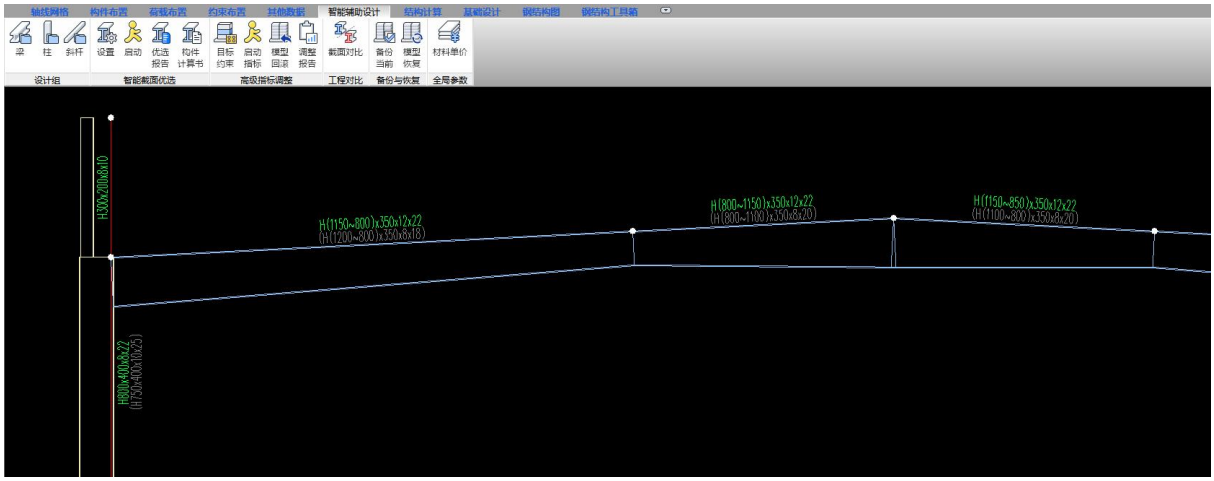
17.12.4 工程对比

工程对比是用来对比初始模型和最终迭代模型的功能，目前仅支持截面对比。



工程对比

点击截面对比后，模型会显示初始模型和最终模型截面尺寸，初始模型截面尺寸为灰色显示，如下图所示：



工程对比

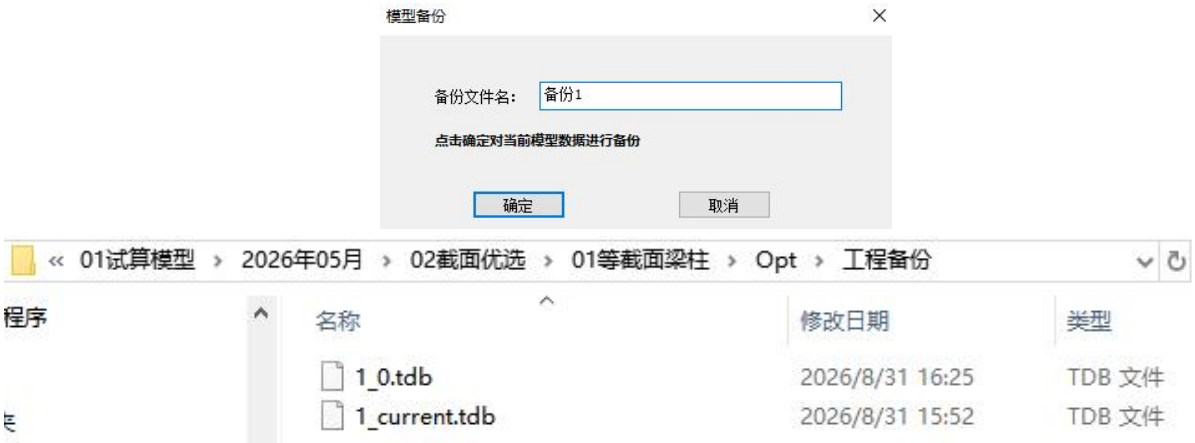
17.12.5 备份与恢复

备份与恢复是用来备份当前模型和恢复备份模型的功能。



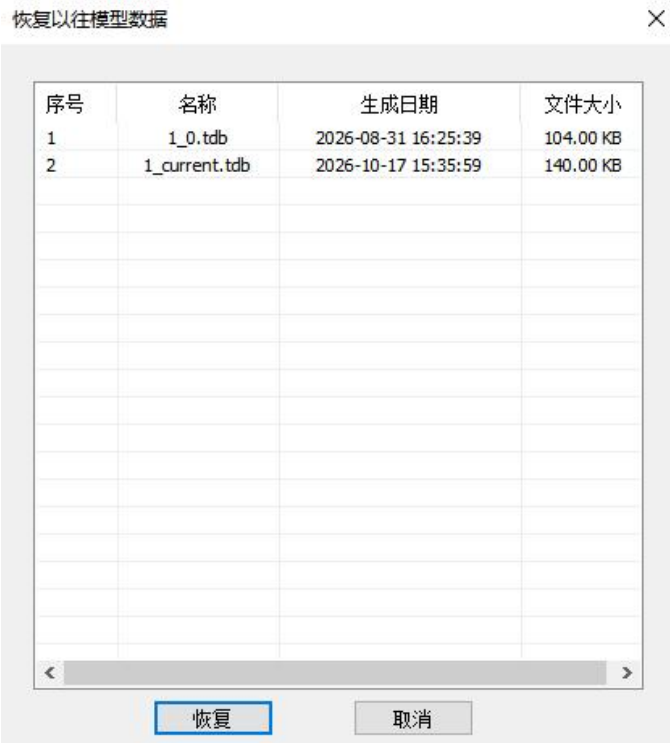
备份与恢复

备份当前：该功能用来备份当前模型。点击备份当前，会弹出模型备份对话框，设置备份文件名并点击确定后，程序会将当前模型以 TDB 文件的形式将模型备份到工程目录下的 Opt 文件夹中，如下图所示：



备份当前

模型恢复：该功能用来恢复已备份的模型。点击模型恢复，会弹出模型恢复对话框，选择要恢复的模型文件并点击恢复后，程序会将选中的备份模型替换当前模型，如下图所示：



模型恢复

此外，程序会将截面优选迭代模型存放在工程目录下 Opt 文件夹中的 Sect 文件夹中，存放模型个数应该是 n+1，n 为迭代次数。将高级指标调整迭代模型存放在工程目录下 Opt 文件夹中的 Indi 文件夹中，存放模型个数应该是 n+1，n 为迭代次数。

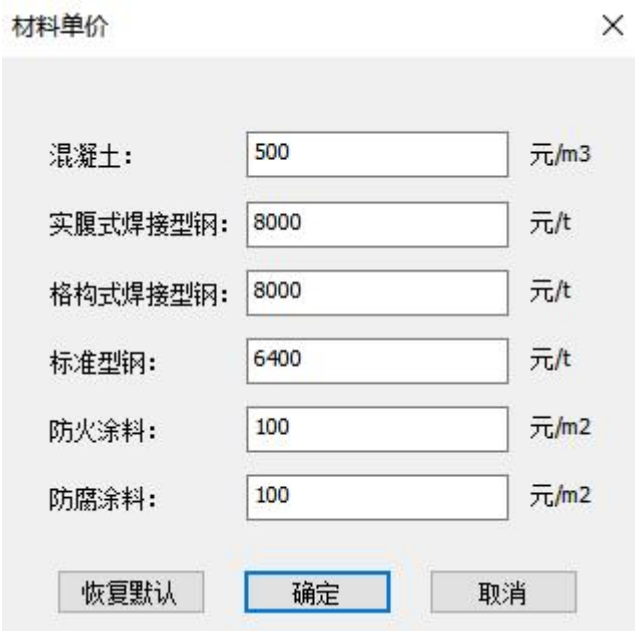
17.12.6 全局参数

全局参数是设置智能辅助设计的全局参数，目前仅支持材料单价设置。



全局参数

材料单价：该功能用来设置混凝土、实腹式焊接型钢、格构式焊接型钢、标准型钢、防火涂料、防腐涂料的材料单价。恢复默认可以将设置过的参数恢复到默认状态。

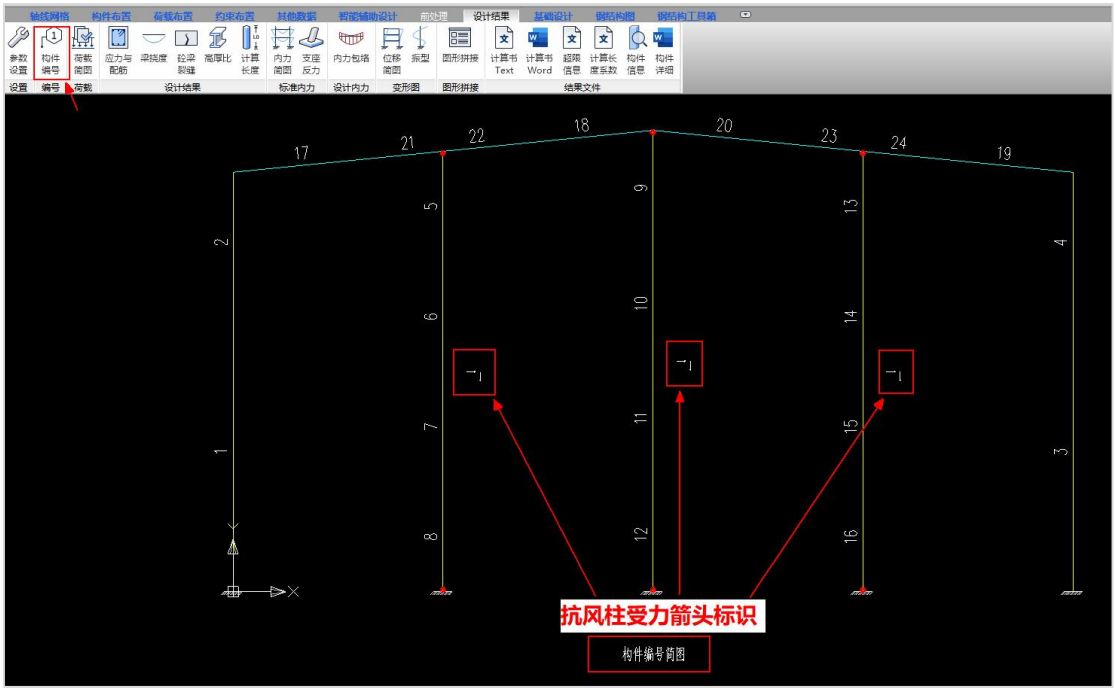

材料单价
混凝土：
500
元/m3
实腹式焊接型钢：
8000
元/t
格构式焊接型钢：
8000
元/t
标准型钢：
6400
元/t
防火涂料：
100
元/m2
防腐涂料：
100
元/m2
恢复默认
确定
取消

单价设置

第十八章 二维重钢厂房设计软件

18.1 二维重构件简图增加抗风柱受力箭头标识

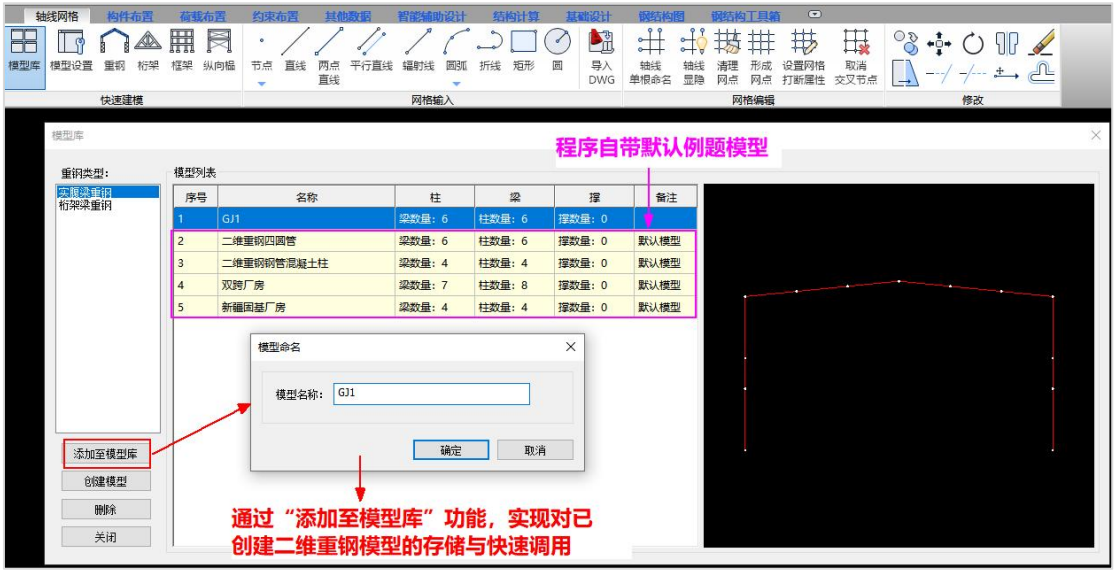
V9.0 二维重计算结果中，构件编号简图增加了抗风柱受力的箭头标识。



18.2 二维重钢增加对已创建模型的管理功能

V9.0 二维重钢增加了模型库功能，程序初始存储了部分例题模型可供用户参考，用户也可以通过添加至模型库功能，实现常用二维重钢模型的存储与快速调用。

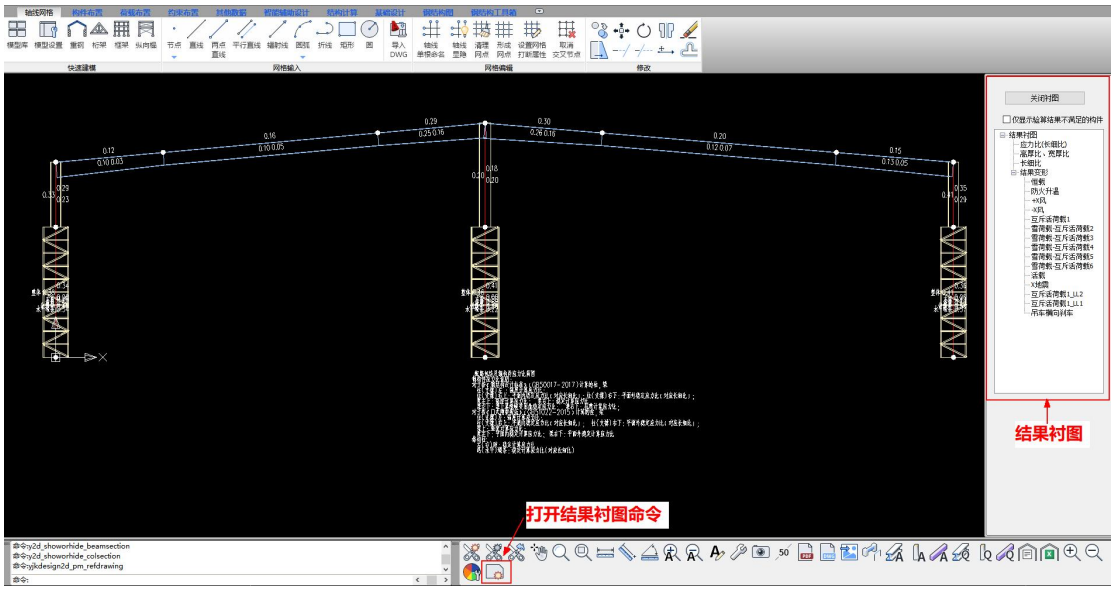
模型库存放路径：C:\ProgramData\yjkSoft\YJKS9.0.0\HPortalFrame2D\ModelLib。



18.3 二维重钢建模各子模块增加对设计结果衬图查看

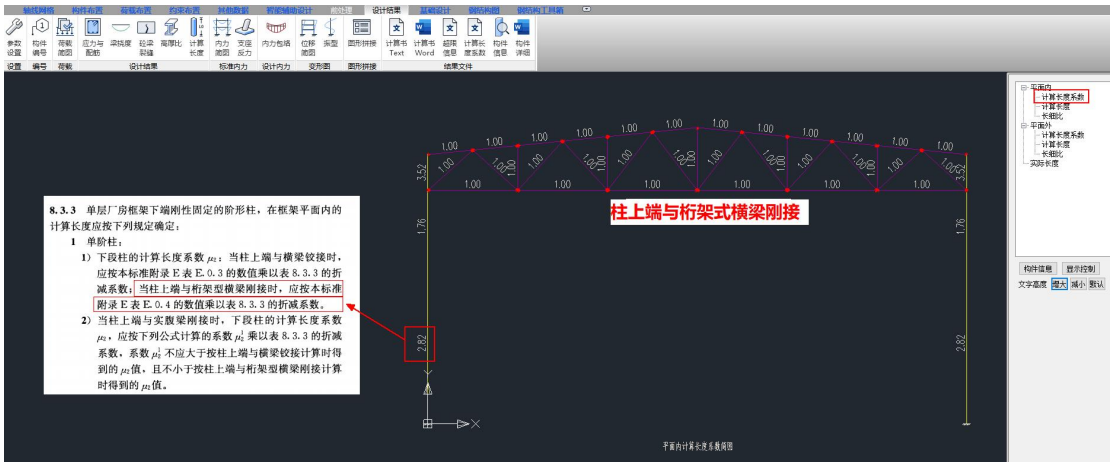
为便于用户根据设计结果优化调整计算模型，V9.0 二维重钢在建模模块增加了对设计结果的衬

图查看功能。模型计算完成后返回建模模块，在快捷命令栏点击“衬图”命令，即可弹出结果衬图对话框，用户可根据需要点击要显示的计算结果。



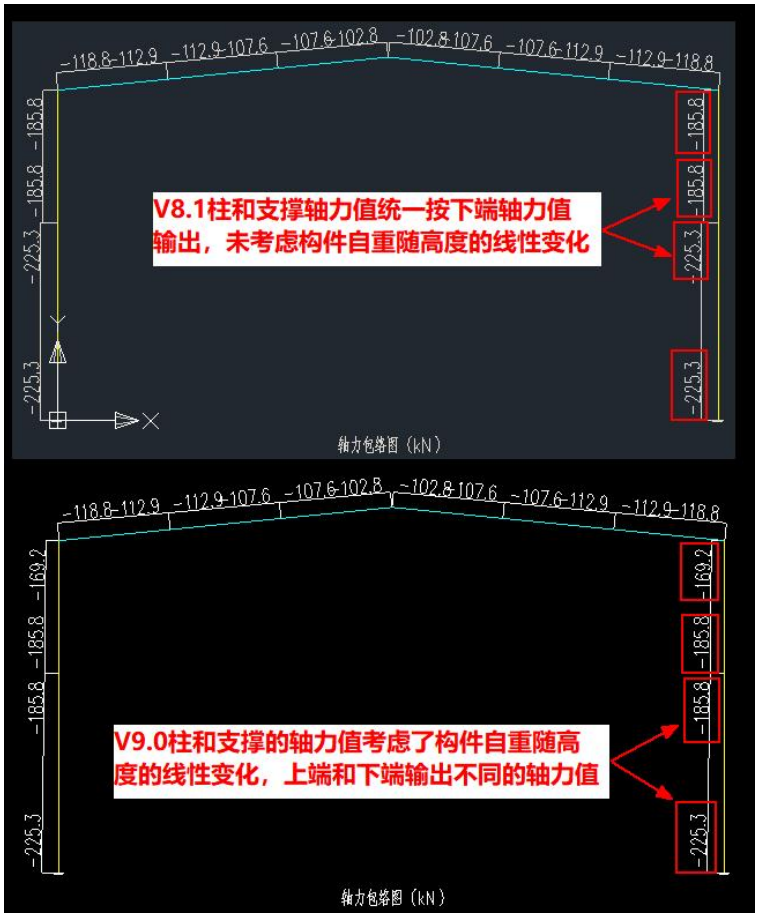
18.4 二维重钢增加桁架型横梁刚接时多阶柱柱长系数计算

根据《钢结构设计标准》50017-2017 第 8.3.3 条，考虑当柱上端与桁架型横梁刚接时，按附录 E 表 E.0.4 的数值乘以表 8.3.3 的折减系数，计算单阶柱的柱长系数。



18.5 二维重钢钢柱和支撑按均布荷载考虑构件自重沿高度的变化

V9.0 二维重钢钢柱和支撑轴力输出值按照均布荷载，考虑构件自重随高度的变化，柱和支撑上端轴力值和下端轴力值输出不同的数值，相较于 V8.1 统一输出柱和支撑下端轴力值，更为精确合理。



18.6 二维重钢增加考虑 P-Δ效应的恒、活荷载组合系数

勾选考虑 P-Δ效应，程序在整体计算时会考虑重力二阶效应，并对结构侧向刚度进行折减。程序默认恒载组合系数 1.3，活载组合系数 1.5，用于计算当前荷载组合下的二阶效应系数。调整该组合系数，结构的侧向刚度和二阶效应系数会相应调整，进而影响结构的自振周期、构件内力与应力、结构位移的计算结果。具体影响表现为：该组合系数越大，结构的侧向刚度折减越大，二阶效应系数越大，结构自振周期变大，构件的内力和应力以及结构的位移会越大。



18.7 二维重钢计算参数对话框中高级选项参数修改

V9.0 二维重钢计算参数对话框中高级选项取消了原 V8.1 版本中无用的参数显示，同时新增了一些控制参数。新增控制参数如下：

门刚梁按纯弯设计控制轴拉比：当门刚梁存在拉力时，如果轴拉比（N/f·A）小于用户设定值，软件会按照门刚规范第 7.1.5 条，应用公式 7.1.5-1 中纯弯项，按纯弯构件进行稳定验算；如果轴拉比（N/f·A）大于用户设定值时，则不进行稳定验算。

非门刚梁稳定验算：勾选该选项，软件不计算钢梁负弯矩下的稳定。

非门刚压弯构件稳定验算：勾选该选项，对非门刚压弯构件稳定验算时，钢柱等效弯矩系数取为 1；不勾选，则程序按照《钢结构设计标准》第 8.2.1 条相关要求计算等效弯矩系数。

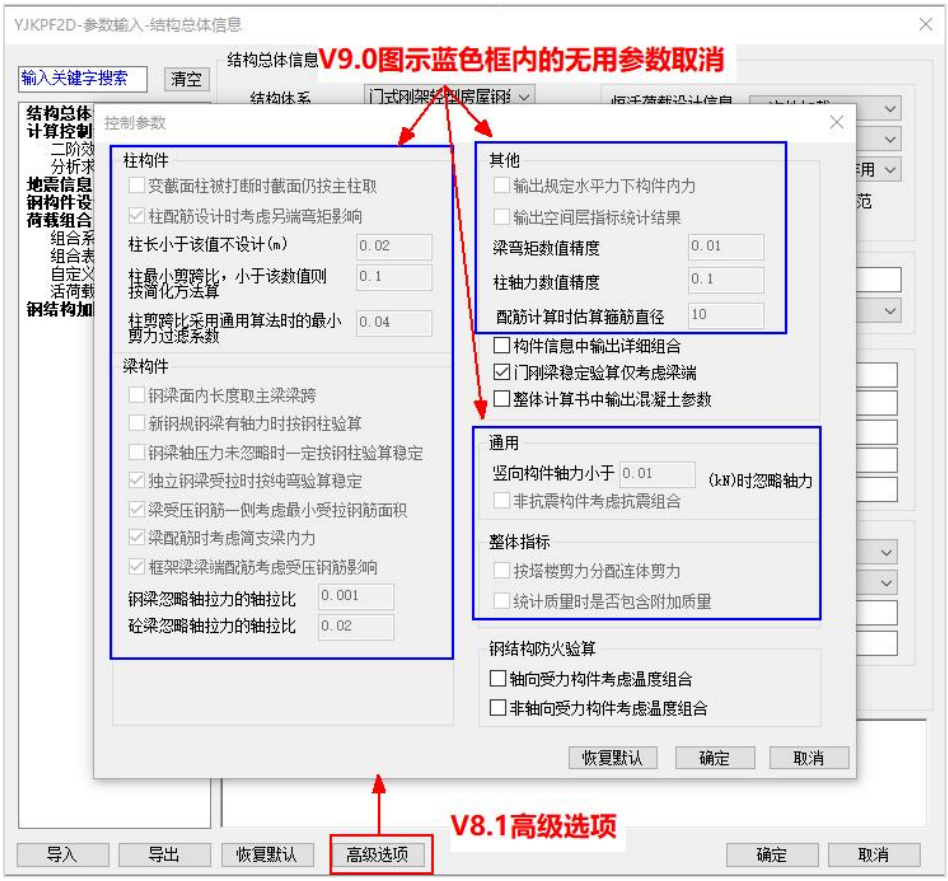
变截面门刚柱平面内稳定验算：勾选该选项，软件计算变截面门刚柱平面内稳定时，选取最大弯矩处柱端截面进行验算，轴力 N 选取大端截面的轴力设计值；不勾选，则按照轴力 N 和弯矩 M 共同作用下的最不利组合。

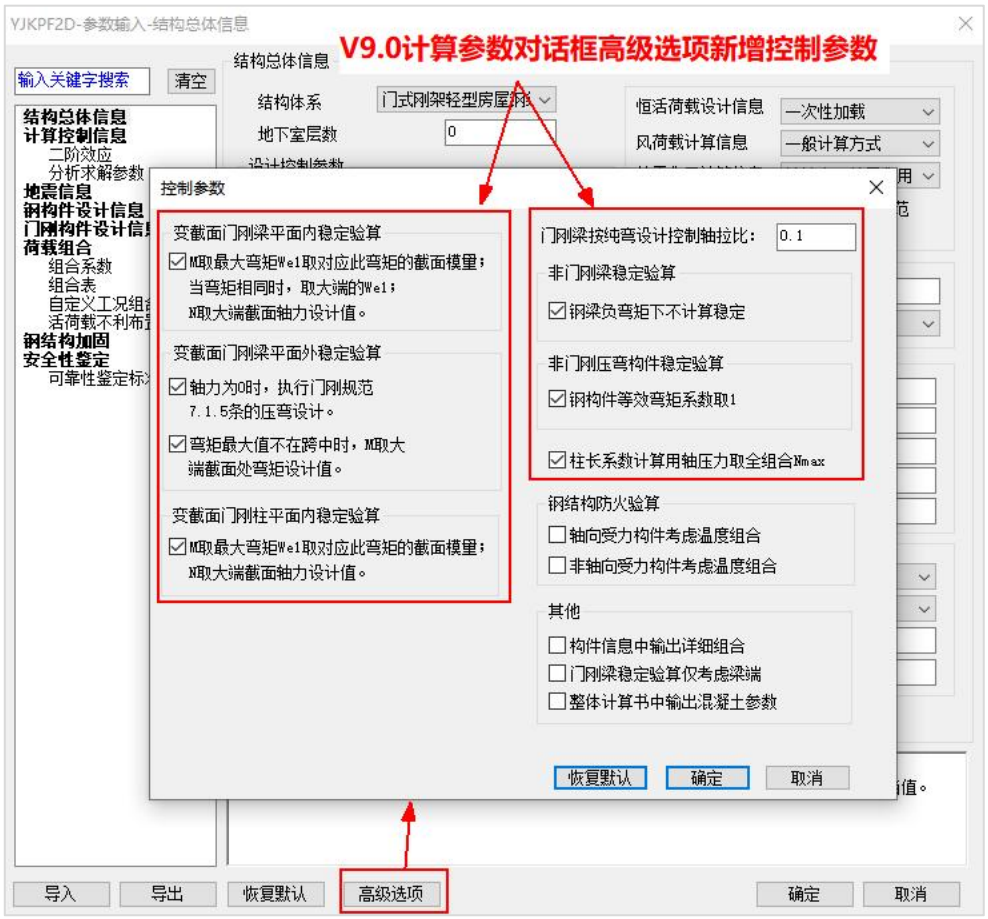
变截面门刚梁平面内稳定验算：勾选该选项，软件计算变截面门刚梁平面内稳定时，选取最大弯矩处的梁截面进行验算，当弯矩相同时，选取大端的毛截面模量 We1，轴力 N 选取大端截面的轴力设计值；不勾选，则按照轴力 N 和弯矩 M 共同作用下的最不利组合。

变截面门刚梁平面外稳定验算：当门刚梁轴力为 0 时，用户可以选择是否执行门刚规范第 7.1.5 条相关规定，勾选该选项时，软件按照压弯构件设计，不勾选该选项时，软件按照纯弯构件设计。当弯矩最大值不在跨中时，弯矩 M 选取大端截面处的弯矩设计值。

柱长系数计算用轴压力取全组合 N_{max}：V8.1 柱长系数计算用轴力取“恒+活”组合的轴力最大值，为考虑风荷载、吊车荷载和地震力对柱长系数的影响，V9.0 柱长系数计算用轴力取全组合轴力

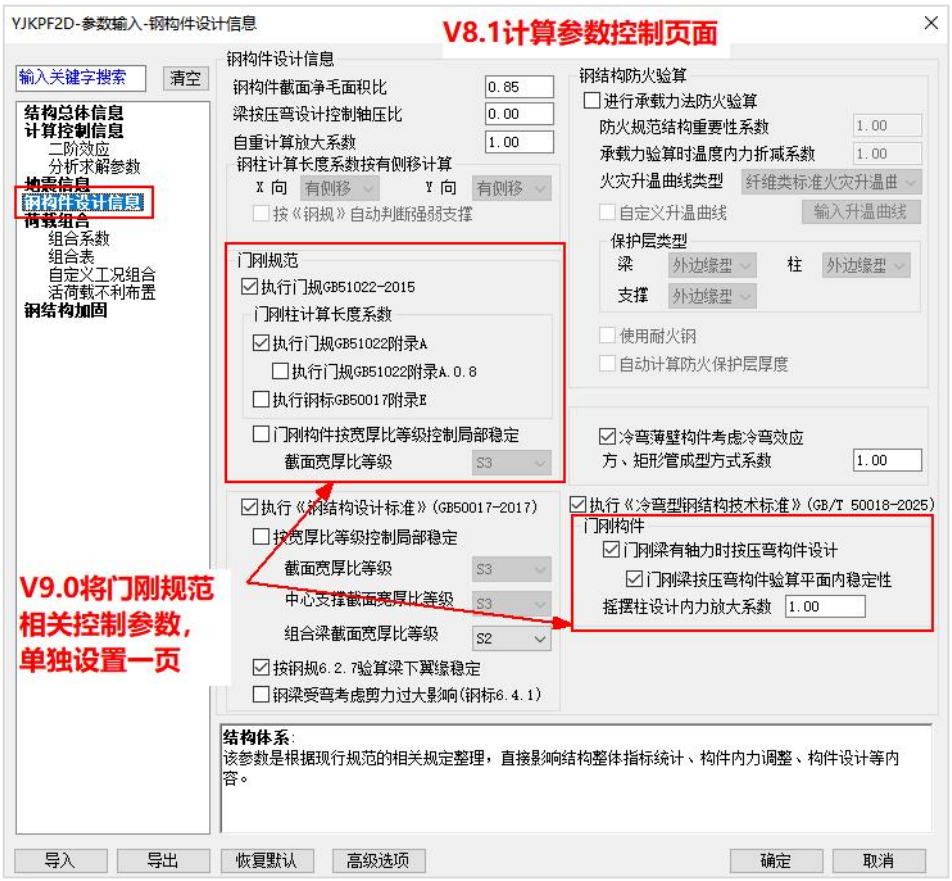
的最大值，计算结果更为全面、准确。

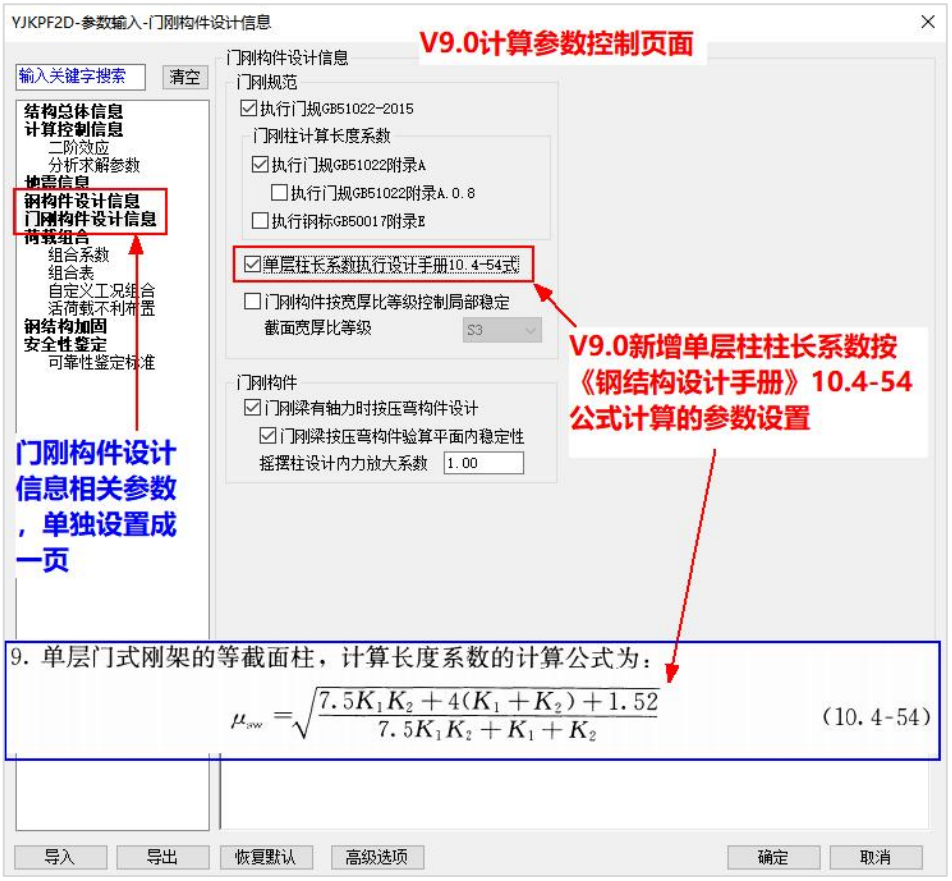




18.8 二维重钢计算参数中的“钢构件设计信息”参数修改

V9.0 计算参数控制页面中的“钢构件设计信息”，与门刚规范相关控制参数单独设置成一页。同时，针对单层门式钢架的等截面柱，V9.0 增加可按照《钢结构设计手册》10.4-54 公式计算的参数选项，勾选此参数，则程序自动按照《钢结构设计手册》10.4-54 公式计算相应的柱长系数。


V8.1计算参数控制页面
V9.0将门刚规范相关控制参数，单独设置一页


V9.0计算参数控制页面
V9.0新增单层柱柱长系数按《钢结构设计手册》10.4-54公式计算的参数设置
门刚构件设计信息相关参数，单独设置成一页
9. 单层门式刚架的等截面柱，计算长度系数的计算公式为：
(10.4-54)

18.9 针对二维重钢按“低延性，高承载力”性能化设计时考虑 2 倍地震力作用，截面板件宽厚比的应力修正

根据《建筑抗震设计规范》9.2.14 条文说明，当构件的强度和稳定的承载力均满足高承载力--2 倍多遇地震作用下的要求（$\gamma_{GS}S_{GE}+\gamma_{Eh}2S_E \leqslant R/\gamma_{RE}$）时，可采用现行《钢结构设计标准》GB50017 弹性设计阶段的板件宽厚比限值，即 C 类。C 类是指现行《钢结构设计标准》GB50017 按弹性准则设计时腹板不发生局部屈曲的情况。

V9.0 二维重钢进行性能化设计时，勾选 2 倍地震力作用，程序会根据《钢结构设计标准》表 3.5.1 注释 5，对 S4 级截面的板件宽厚比限值按应力修正因子ε_σ修正。其中，应力修正因子$\varepsilon_\sigma=\sqrt{f_y/\sigma_{max}}$。

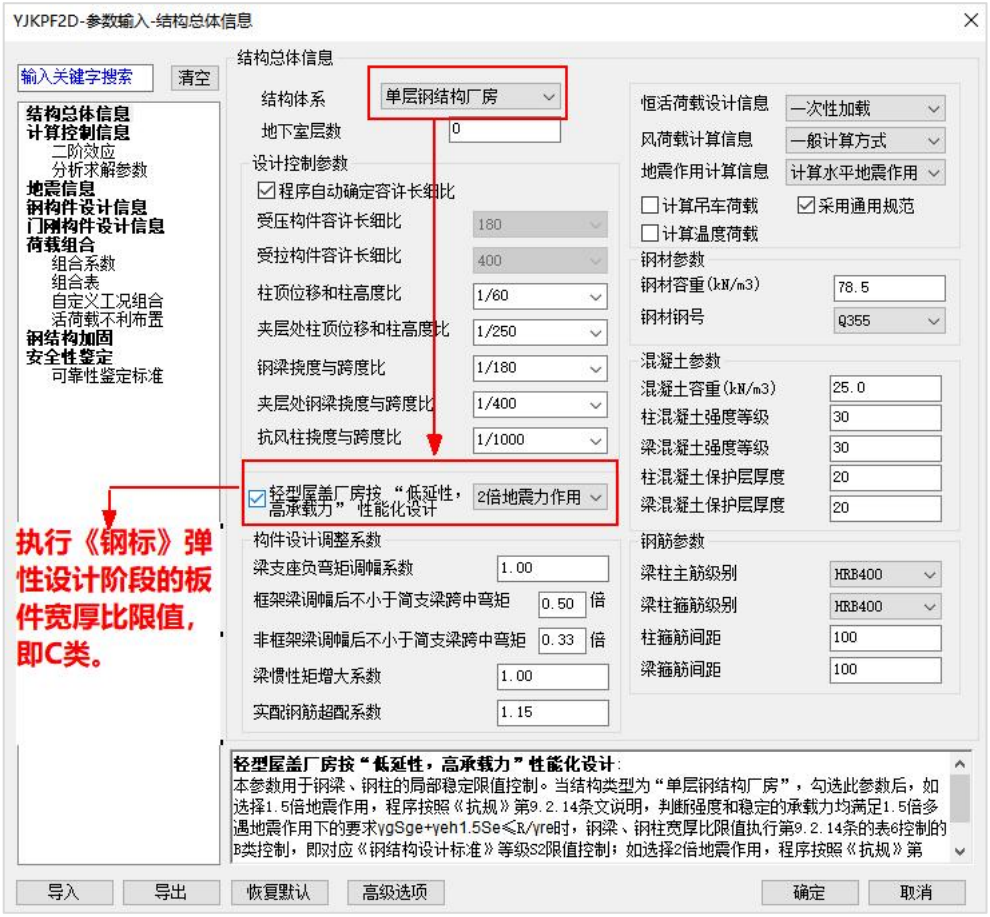


表 3.5.1　压弯和受弯构件的截面板件宽厚比等级及限值

构件	截面板件宽厚比等级		S1 级	S2 级	S3 级	S4 级	S5 级
压弯构件（框架柱）	H 形截面	翼缘 b/t	$9\varepsilon_k$	$11\varepsilon_k$	$13\varepsilon_k$	$15\varepsilon_k$	20
		腹板 h_0/t_w	$(33+13\alpha_0^{1.3})\varepsilon_k$	$(38+13\alpha_0^{1.39})\varepsilon_k$	$(40+18\alpha_0^{1.5})\varepsilon_k$	$(45+25\alpha_0^{1.66})\varepsilon_k$	250
	箱形截面	壁板（腹板）间翼缘 b_0/t	$30\varepsilon_k$	$35\varepsilon_k$	$40\varepsilon_k$	$45\varepsilon_k$	—
	圆钢管截面	径厚比 D/t	$50\varepsilon_k^2$	$70\varepsilon_k^2$	$90\varepsilon_k^2$	$100\varepsilon_k^2$	—
受弯构件（梁）	工字形截面	翼缘 b/t	$9\varepsilon_k$	$11\varepsilon_k$	$13\varepsilon_k$	$15\varepsilon_k$	20
		腹板 h_0/t_w	$65\varepsilon_k$	$72\varepsilon_k$	$93\varepsilon_k$	$124\varepsilon_k$	250
	箱形截面	壁板（腹板）间翼缘 b_0/t	$25\varepsilon_k$	$32\varepsilon_k$	$37\varepsilon_k$	$42\varepsilon_k$	—

按S4级限值并考虑应力修正因子

注：1　ε_k 为钢号修正系数，其值为 235 与钢材牌号中屈服点数值的比值的平方根；

2　b 为工字形、H 形截面的翼缘外伸宽度，t、h_0、t_w 分别是翼缘厚度、腹板净高和腹板厚度，对轧制型截面，腹板净高不包括翼缘腹板过渡处圆弧段；对于箱形截面，b_0、t 分别为壁板间的距离和壁板厚度；D 为圆管截面外径；

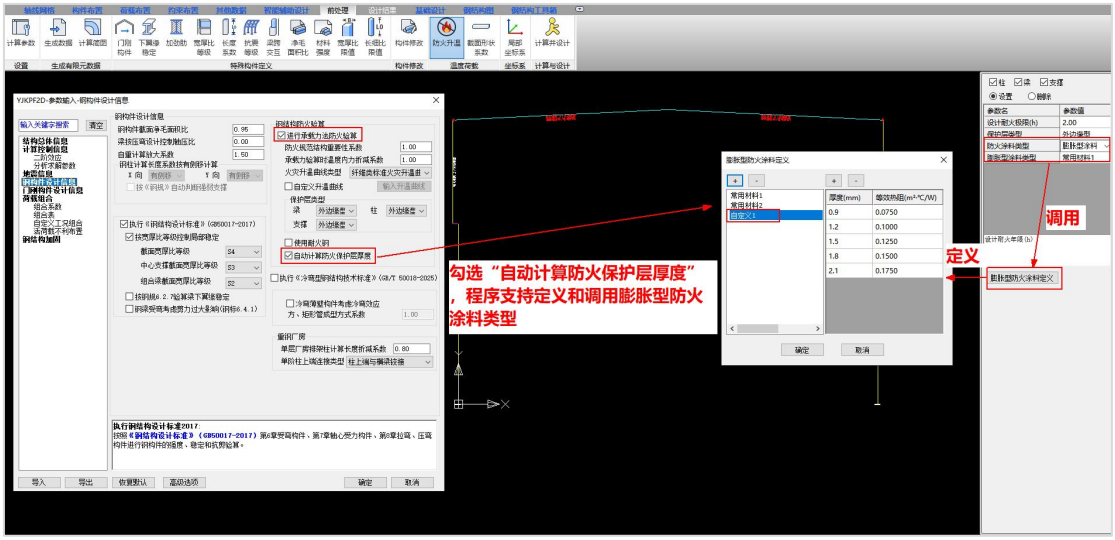
3　箱形截面梁及单向受弯的箱形截面柱，其腹板限值可根据 H 形截面腹板采用；

4　腹板的宽厚比可通过设置加劲肋减小；

5　当按国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011－2010 第 9.2.14 条第 2 款的规定设计，且 S5 级截面的板件宽厚比小于 S4 级经 ε_σ 修正的板件宽厚比时，可视作 C 类截面，ε_σ 为应力修正因子，$\varepsilon_\sigma = \sqrt{f_y/\sigma_{max}}$。

18.10　二维重钢增加常用膨胀型防火涂料定义和调用

V9.0 二维重钢防火升温对话框中，膨胀型防火涂料定义新增 2 种常用材料，并支持用户添加自定义材料参数。当用户勾选“自动计算防火保护层厚度”参数时，用户可以定义并调用相应的膨胀型防火涂料类型完成构件的防火验算。不勾选“自动计算防火保护层厚度”参数时，软件默认不调用用户常用及自定义的膨胀型防火涂料类型，采用等效热阻进行承载力法防火验算。

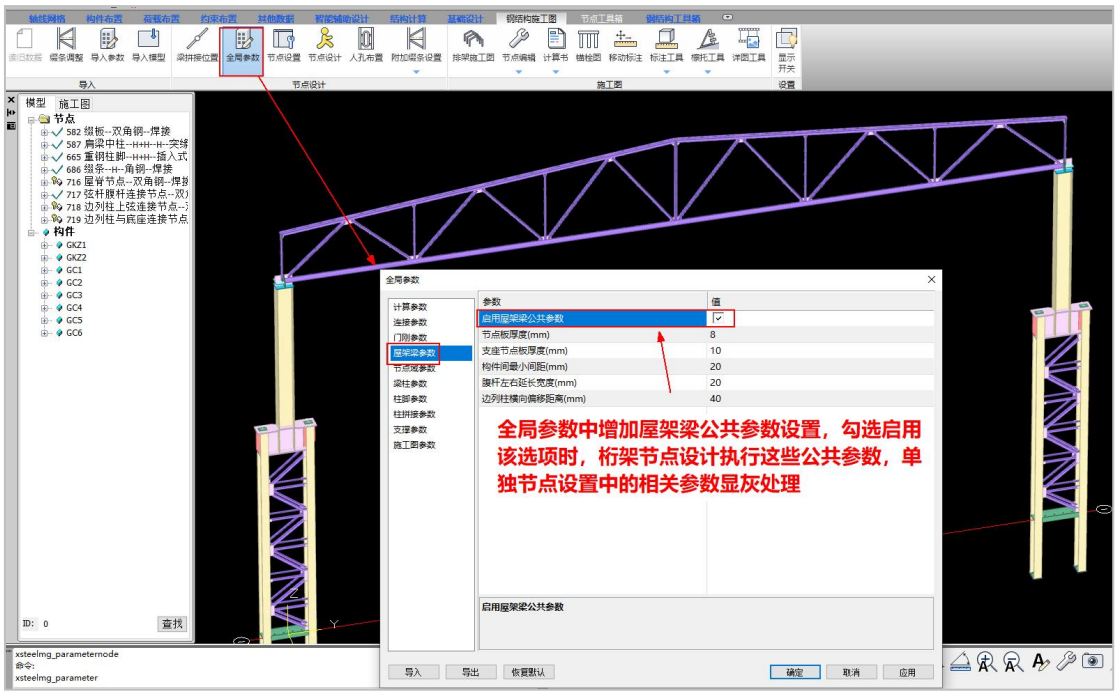


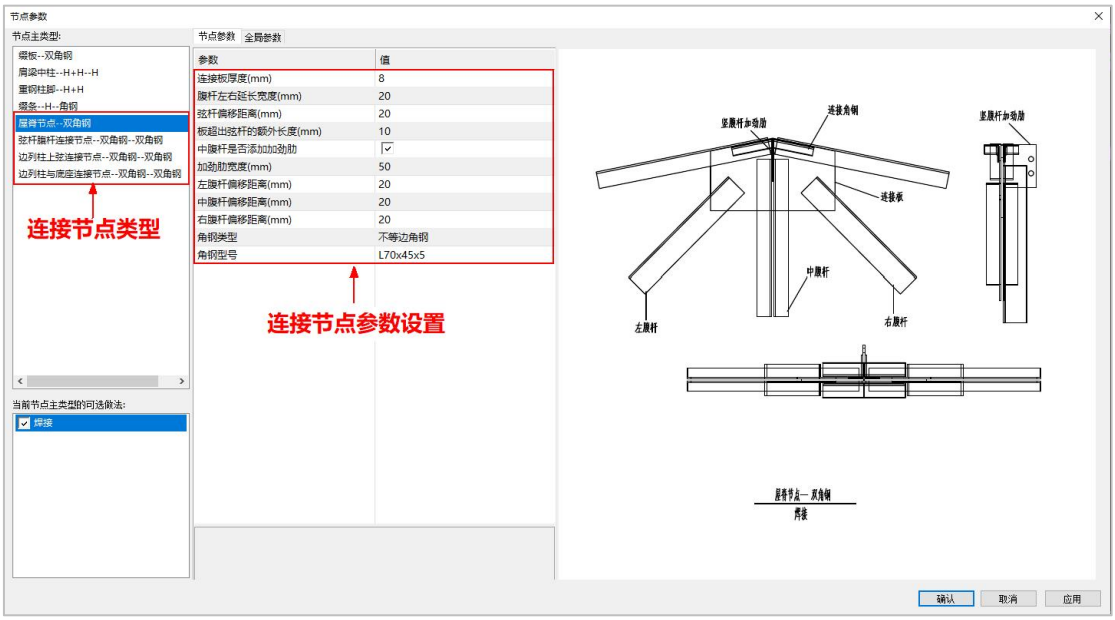
18.11　支持二维桁架三维节点设计及施工图绘制

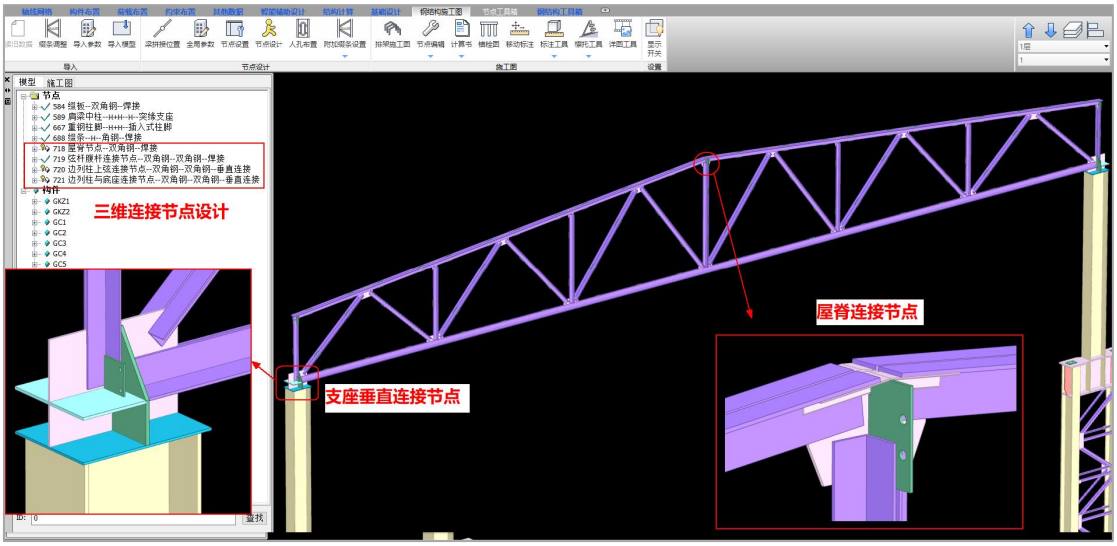
针对弦杆和腹杆截面类型为双角钢的二维桁架，V9.0 二维重钢增加了相应的三维节点设计，包括屋脊连接节点、边列柱与上弦连接节点、边列柱与底座连接节点以及弦杆与腹杆连接节点。软件增加了屋架梁公共参数设置，包括节点板厚度、支座节点板厚度、构件间最小间距、腹杆左右延长

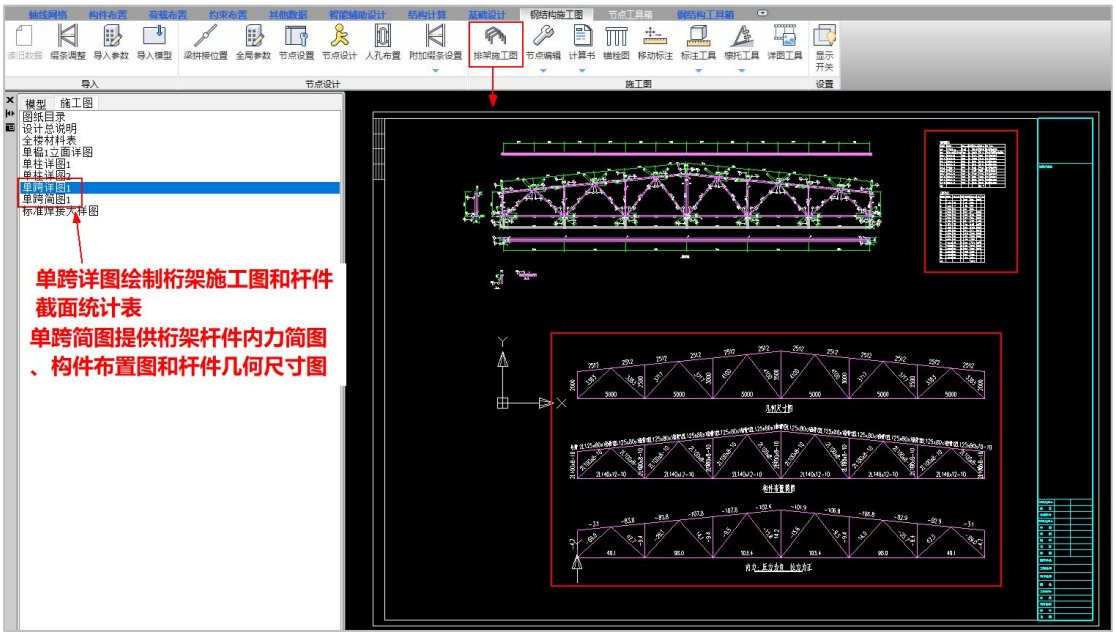
宽度、边列柱横向偏移距离，启用公共参数设置时执行公共参数，单独节点设置中与这些参数相关的选项不执行。

在单独节点设置选项中，边列柱与支座连接、边列柱与上弦连接有垂直连接和水平连接两种节点类型，软件根据屋架梁与柱顶的连接基点类型自动判断采用哪种节点类型；腹杆与弦杆采用连接板的方式通过角焊缝连接，用户可以通过设置腹杆左右延长宽度和连接板边缘线与竖腹杆的最小夹角来改变连接板的尺寸。双角钢之间采用填板的方式通过角焊缝连接，用户可通过输入填板间距、填板宽度和厚度等参数改变填板的个数和尺寸。同时软件支持二维桁架施工图绘制，包括单跨详图和单跨简图，其中单跨详图包括二维桁架详图和杆件截面统计表，单跨简图包括桁架杆件内力简图、构件布置图和杆件几何尺寸图。




节点参数
节点主类型:
檩板--双角钢
肩梁中柱--H+H--H
重钢柱脚--H+H
檩条--H--角钢
屋脊节点--双角钢
弦杆腹杆连接节点--双角钢--双角钢
边列柱上弦连接节点--双角钢--双角钢
边列柱与底座连接节点--双角钢--双角钢
连接节点类型
当前节点主类型的可选做法:
焊接
节点参数
全局参数
参数
值
连接板厚度(mm) 8
腹杆左右延长宽度(mm) 20
弦杆偏移距离(mm) 20
板超出弦杆的额外长度(mm) 10
中腹杆是否添加加劲肋
加劲肋宽度(mm) 50
左腹杆偏移距离(mm) 20
中腹杆偏移距离(mm) 20
右腹杆偏移距离(mm) 20
角钢类型 不等边角钢
角钢型号 L70x45x5
连接节点参数设置
竖腹杆加劲肋
连接角钢
竖腹杆加劲肋
连接板
中腹杆
左腹杆
右腹杆
屋脊节点—双角钢
焊接
确认
取消
应用


三维连接节点设计
支座垂直连接节点
屋脊连接节点



18.12 二维重钢增加智能辅助设计功能

18.12.1 设计组

设计组的主要作用有两个，一是对已布置的构件进行分组，这样做的目的是为了对同一组内的构件实施对应的调整策略。可以手动拾取构件到设计组进行分组，也可以根据构件的方向、位置、主次关系等进行快速分组，还可以根据灵敏度结果快速自动分组，分组的方式是比较丰富的。二是给组内的构件添加备选截面，可以手动逐个添加备选截面，也可以批量添加备选截面，除型钢截面通过多选功能进行批量添加外，其余截面类型则通过参数设置进行批量添加。备选截面是截面优选的必要条件，对于高级指标调整也是调整变量的来源之一。



设计组



手动分组

添加：添加设计组，完成设计组命名后点击确定即可；

编辑：对设计组进行编辑，可以添加、修改、删除、复制备选截面，清理备选截面则是对所有备选截面进行清理；



设计组编辑

批量增加：通过参数设置，可以批量添加备选截面；



图 1.1.6 批量添加备选截面

对于格构式组合截面柱的批量添加备选截面，程序支持导入 Excel 批量生成截面，如下图所示：

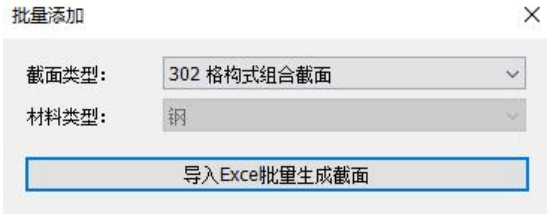


图 1.1.7 批量添加格构式组合截面

用户需要在 Excel 文件中设置导入参数，Excel 文件存放在安装目录下，路径如下图所示：

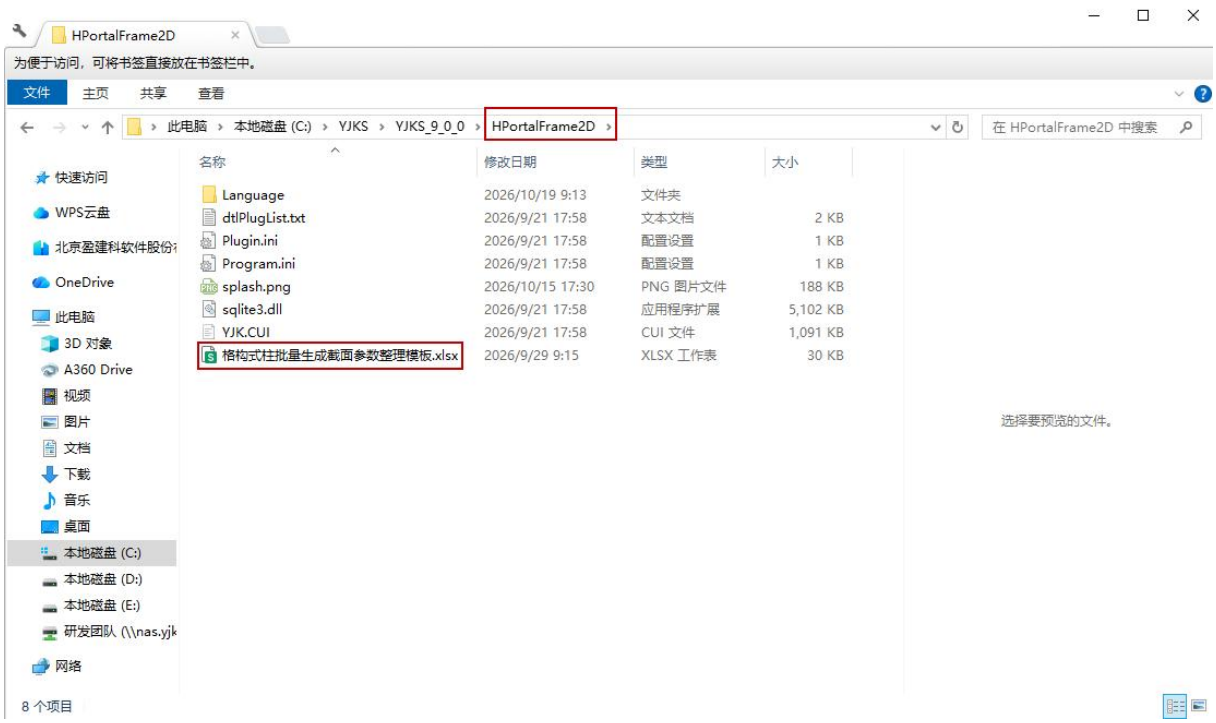


图 1.1.8 存放路径

导出截面：将当前设计组的备选截面全部导入到所选的设计组中；



图 1.1.9 导出截面

删除：删除设计组；

复制：复制设计组，并且将所选设计组中的备选截面进行复制；

改名：修改设计组名称；

合并：将两个或者多个设计组进行合并，并且将设计组中添加的备选截面进行合并；

拾取到设计组：通过光标、轴线、窗口和围区的方式拾取模型中的构件到所选的设计组中，被拾取到的构件按照红色高亮显示；

剔除出设计组：通过光标、轴线、窗口和围区的方式将设计组中的构件剔除出设计组；

18.12.2 智能截面优选

智能截面优选通过设置几何约束、边界约束、指标约束和优化指标，对设计组内构件的截面自动进行优选，优选的截面来源于设计组添加的截面库，优化的目标可以选择造价最低、防火涂料成本最小或者综合考虑。启动截面优选后，程序自动运行，优选结束后可以查看优选报告或者优选构件计算书，并且程序会自动将优选后的截面布置到模型中。



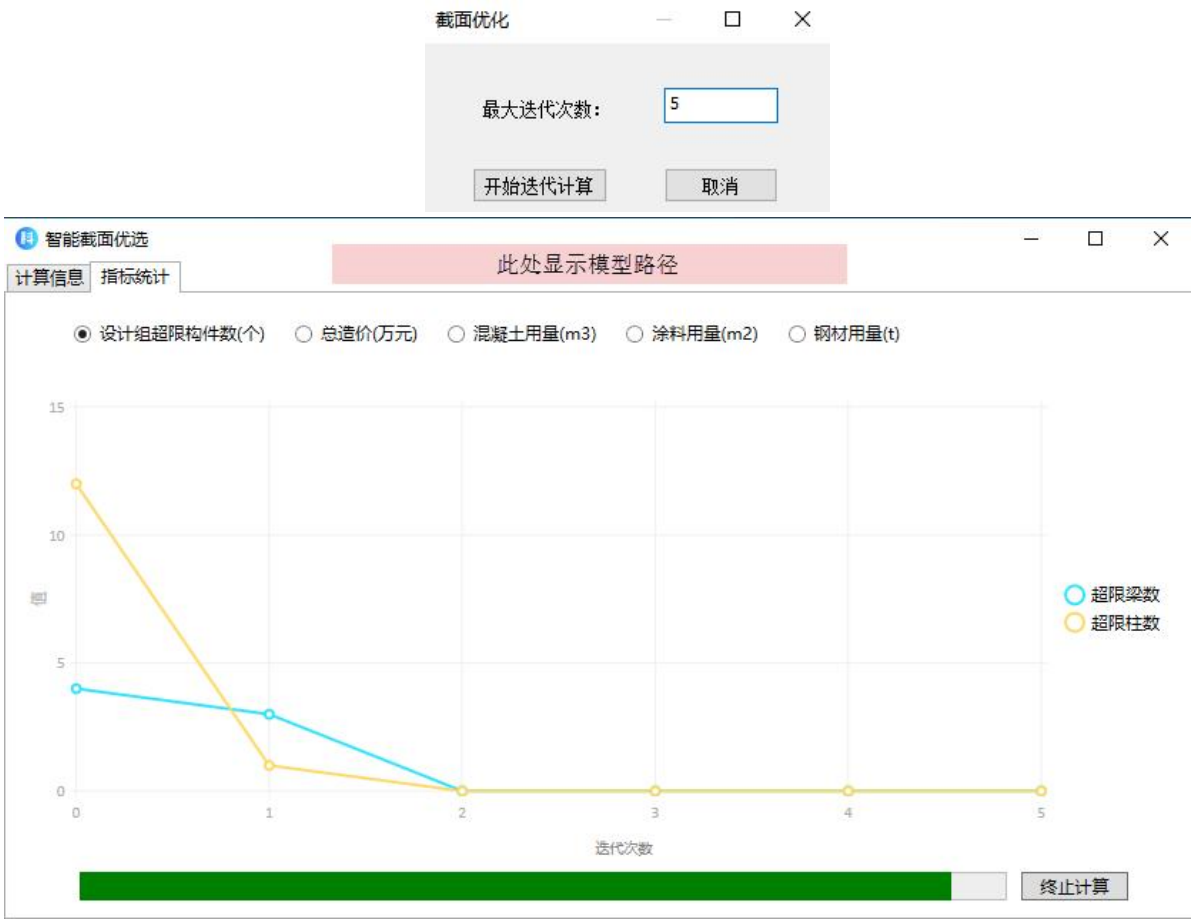
智能截面优选

设置：给设计组设置几何约束、边界约束和指标约束，指标约束包括配筋率、应力比、轴压比、剪压比、长细比等指标。此外还可以对设计组设置优化目标，优化目标有造价最低、防火涂料成本最小以及综合考虑等选项。设计组显示控制选项可以根据用户勾选情况进行分类显示，每个设计组均需要进行约束参数和优化目标设置，否则未设置的设计组仅按照默认选项进行截面优选；



约束参数设置

启动：设置最大的迭代次数，点击开始迭代计算，程序会跳转到迭代计算的界面；



截面迭代优选

指标统计可以显示迭代过程中结果的变化，计算信息可以查看迭代进度，终止计算可以终止迭代。点击终止计算弹出截图所示的对话框，点击确定，程序在完成当前迭代后终止计算，点击取消则取消终止计算的操作；

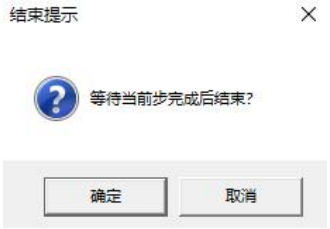


图 1.2.5 提示

截面优选完成后或者提前终止迭代后，程序会将最后一步模型或者终止时的模型回代到建模，并且进行上部结构计算。

优选报告：智能截面优选迭代完成后，点击优选报告程序会生成优选报告计算书，包括参数设置以及初始模型和最终模型的对比；

构件计算书：智能截面优选迭代完成后，点击构件计算书并选择相应的构件，便可生成该构件最后一次迭代遍历截面的计算书，包括截面尺寸、筛选条件判断以及是否满足优选条件等信息。

18.12.3 高级指标调整

高级指标调整是将截面变化作为变量，将周期、层间位移角或者位移比作为优化约束，把总造

价或者结构总质量作为优化目标，按照程序算法进行迭代计算从而自动调整指标找出最优解。



高级指标调整

目标约束：给指标调整设置优化目标和约束参数；

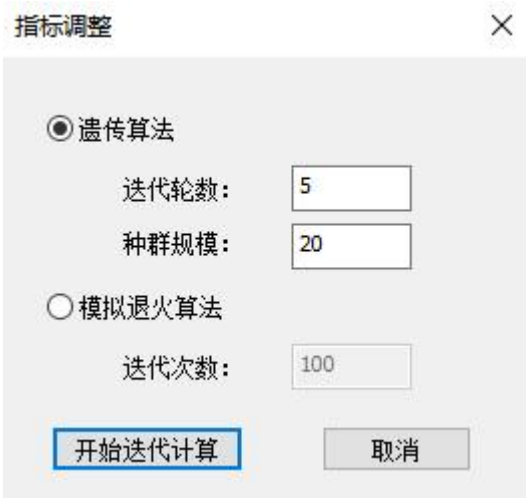


目标约束

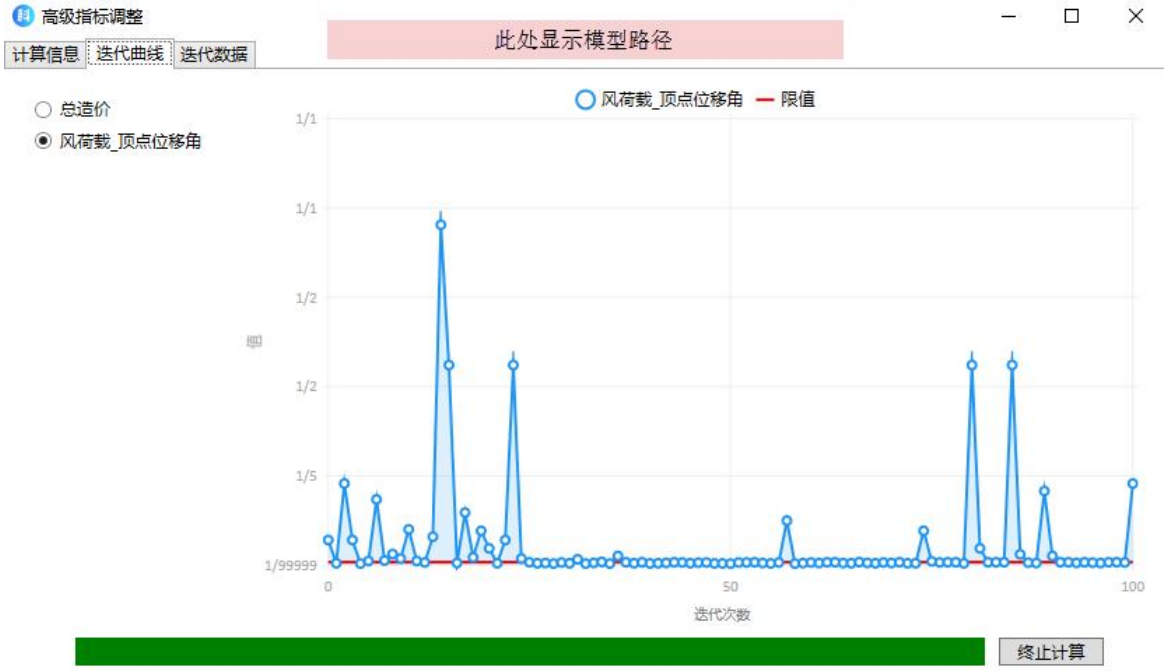
优化目标：有总造价和结构总质量两个选项，从下拉菜单中选择。优化方向分为最小化；

约束参数：目前支持风荷载顶点位移角和地震作用位移角两个指标选项，这两个指标选项默认勾选，如果不需要调整某项指标，取消勾选即可。当前值为所选指标的当前值，对于新建模型或无设计结果的模型，程序会显示内置的默认值。对于有设计结果的模型，当前值读取设计结果相应的数值。约束关系有≥和≤两种情况，从下拉菜单中选择。约束值为指标调整的参照限值，对于周期和层间位移角类型的指标，程序内置了约束值，并且支持用户手动修改。

启动：选择算法，目前指标调整没有支持灵敏度分析结果的算法，设置了遗传算法和模拟退火算法选择其中一种方式进行迭代即可。设置最大的迭代次数，点击开始迭代计算：



程序会跳转到迭代计算的界面；





步数	是否可行	总造价	风荷载顶点位移角
0	False	6.00035	1/18
1	True	13.9687	1/227
2	False	3.50231	1/5
3	False	6.00035	1/18
4	True	19.2255	1/281
5	False	10.9161	1/106
6	False	3.32456	1/7
7	False	12.008	1/95
8	False	6.91558	1/40
9	False	7.96389	1/67
10	False	4.04209	1/12
11	False	9.61563	1/105
12	True	14.6492	1/164
13	False	4.87454	1/16
14	False	2.19465	1/1
15	False	2.78015	1/2
16	True	13.8182	1/204
17	False	4.0939	1/8
18	False	7.2624	1/57
19	False	5.19014	1/13
20	False	7.16927	1/27
21	True	13.9687	1/227

迭代调整

高级指标调整完成后或者提前终止迭代后，程序会将最优或者最终模型回代到建模，并且进行上部结构计算。当是否可行那一列均为 False 时，程序将最终模型回代。当是否可行那一列有 True 时，程序会在 True 中找总质量或者总造价最低的模型作为最优的模型回代。

模型回滚：提供结果查看功能和模型回滚的功能，如下图所示：



步数	是否可行	总造价	风荷载顶点位移角
0	False	6.00035	1/18
1	True	13.9687	1/227
2	False	3.50231	1/5
3	False	6.00035	1/18
4	True	19.2255	1/281
5	False	10.9161	1/106
6	False	3.32456	1/7
7	False	12.008	1/95
8	False	6.91558	1/40
9	False	7.96389	1/67
10	False	4.04209	1/12
11	False	9.61563	1/105
12	True	14.6492	1/164
13	False	4.87454	1/16
14	False	2.19465	1/1
15	False	2.78015	1/2
16	True	13.8182	1/204
17	False	4.0939	1/8
18	False	7.2624	1/57
19	False	5.19014	1/13
20	False	7.16927	1/27
21	True	13.9687	1/227

模型回滚

采用归一化数据：当勾选采用归一化数据时，结果进行归一化显示输出；

只显示可行步：点击只显示可行步，下方列表仅显示是否可行那一列为 True 的计算步数据；

模型回滚：将最终模型回滚到所选的计算步模型。选中相应的计算步，点击模型回滚或者双击要回滚的计算步，模型将回滚到计算步模型。

列表上方，有优化目标和约束参数的勾选项，可以单选或者多选，勾选后会把结果显示在下方的坐标图中。

当是否可行那一列均为 False 时，模型回滚列表不会显示哪一个模型为最优模型。当是否可行那一列有 True 时，程序会在 True 中找总质量或者总造价最低的模型作为最优模型，对应那一行文字为红色显示。

调整报告：高级指标调整完成后，点击调整报告程序会生成调整报告计算书。

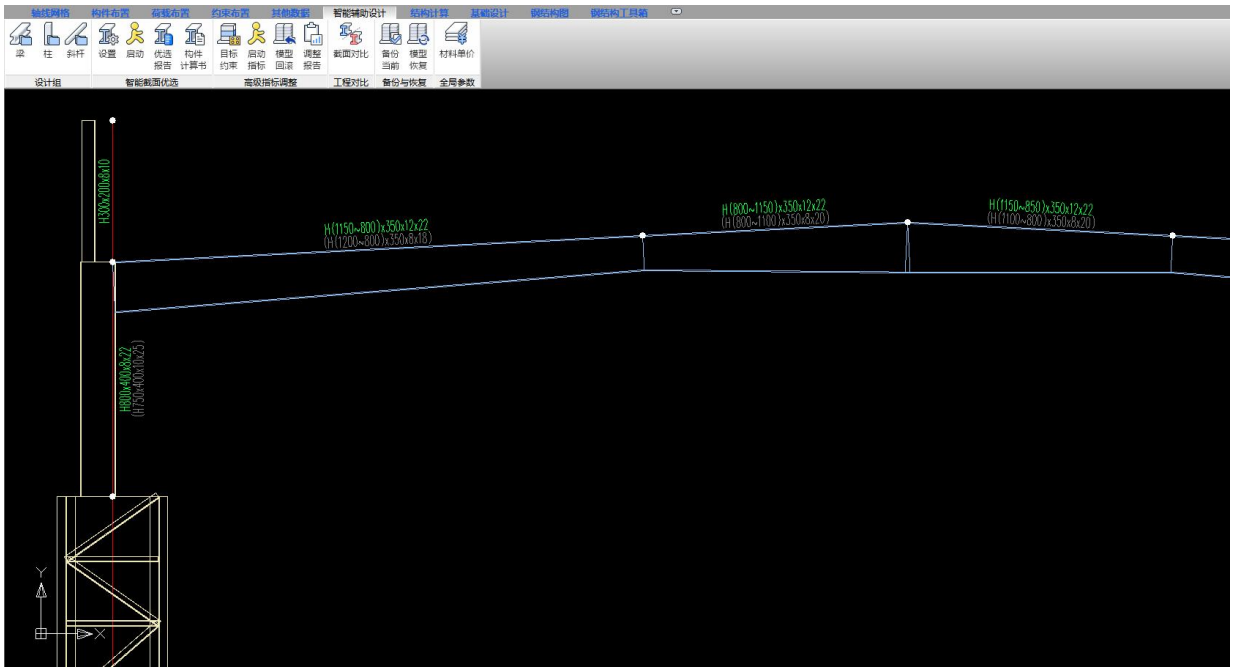
18.12.4 工程对比

工程对比是用来对比初始模型和最终迭代模型的功能，目前仅支持截面对比。



工程对比

点击截面对比后，模型会显示初始模型和最终模型截面尺寸，初始模型截面尺寸为灰色显示，如下图所示：



工程对比

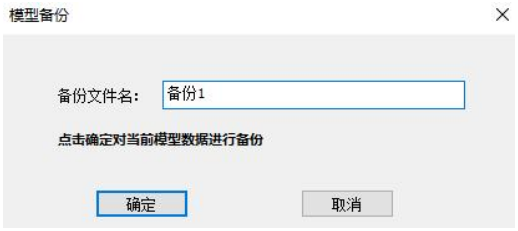
18.12.5 备份与恢复

备份与恢复是用来备份当前模型和恢复备份模型的功能。



备份与恢复

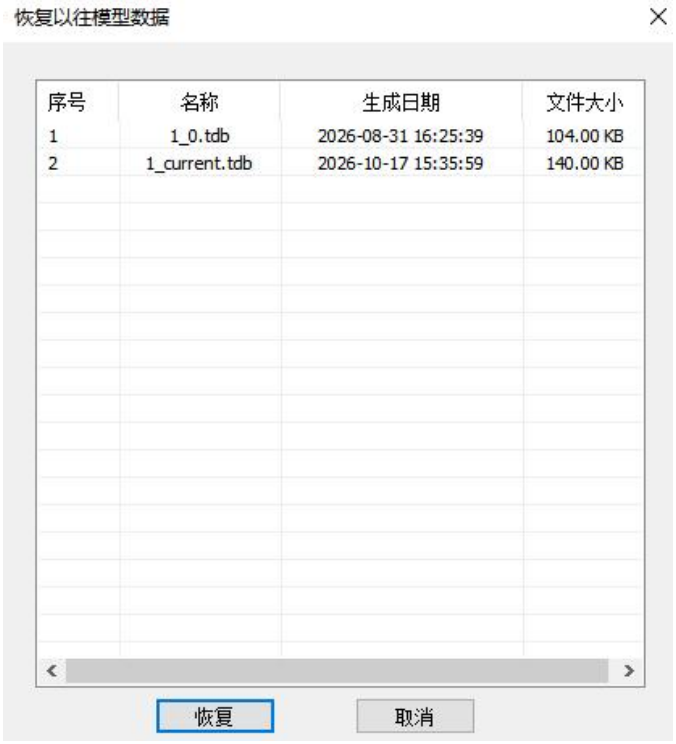
备份当前：该功能用来备份当前模型。点击备份当前，会弹出模型备份对话框，设置备份文件名并点击确定后，程序会将当前模型以 TDB 文件的形式将模型备份到工程目录下的 Opt 文件夹中，如下图所示：





备份当前

模型恢复：该功能用来恢复已备份的模型。点击模型恢复，会弹出模型恢复对话框，选择要恢复的模型文件并点击恢复后，程序会将选中的备份模型替换当前模型，如下图所示：



模型恢复

此外，程序会将截面优选迭代模型存放在工程目录下 Opt 文件夹中的 Sect 文件夹中，存放模型个数应该是 n+1，n 为迭代次数。将高级指标调整迭代模型存放在工程目录下 Opt 文件夹中的 Indi 文件夹中，存放模型个数应该是 n+1，n 为迭代次数。

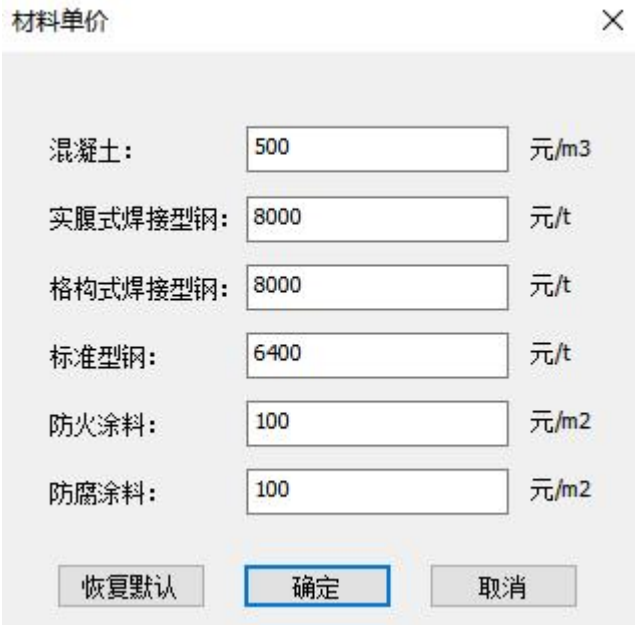
18.12.6 全局参数

全局参数是设置智能辅助设计的全局参数，目前仅支持材料单价设置。



全局参数

材料单价：该功能用来设置混凝土、实腹式焊接型钢、格构式焊接型钢、标准型钢、防火涂料、防腐涂料的材料单价。恢复默认可以将设置过的参数恢复到默认状态。

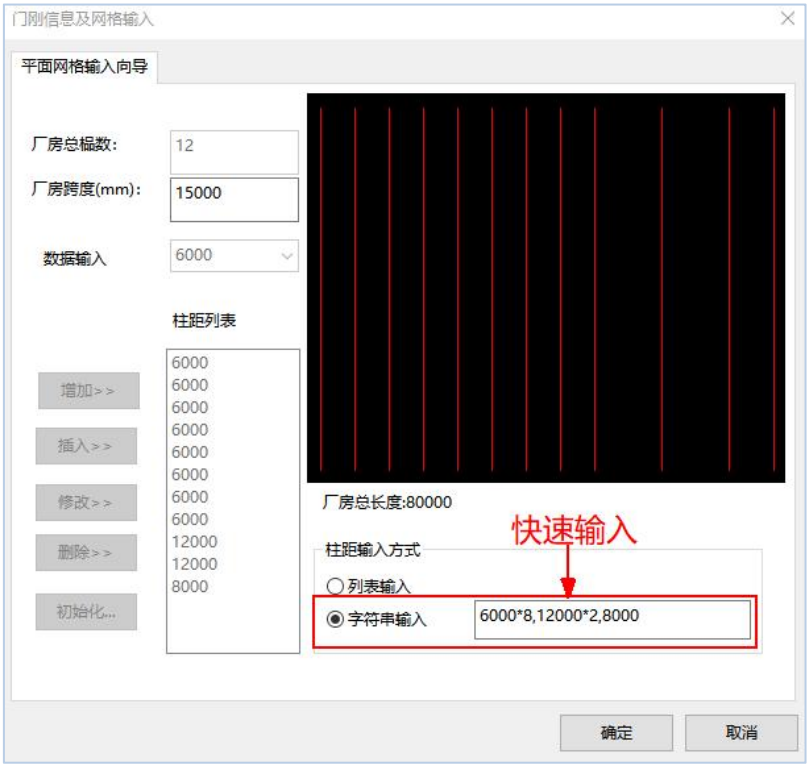


单价设置

第十九章 三维门刚设计软件

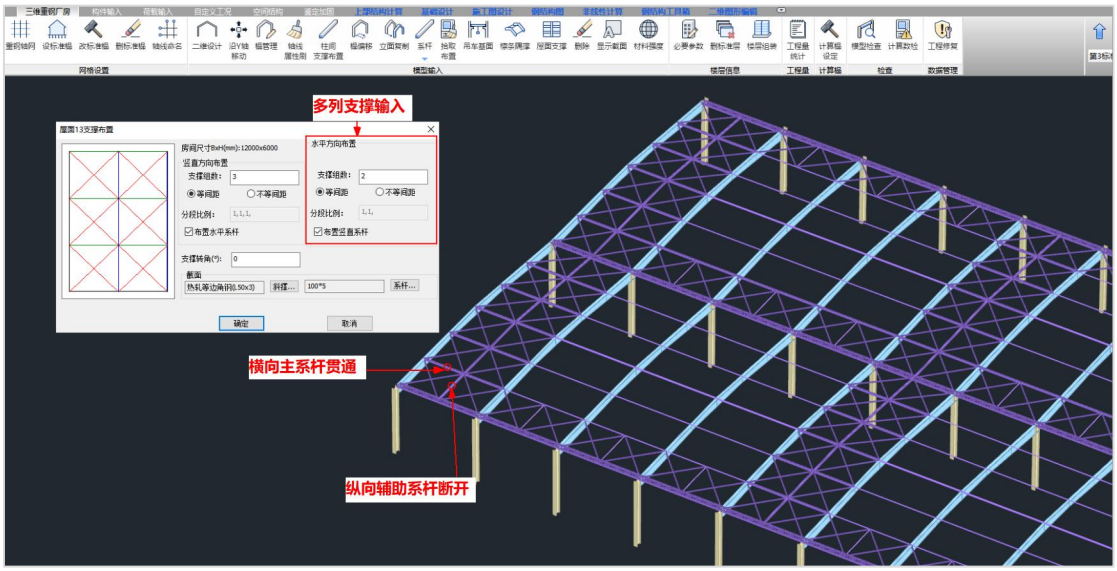
19.1 门刚轴网增加一种快速输入方式

为满足用户高效快捷设置轴网的需求，V9.0 增加了一种轴网快速输入方式，支持多个轴网间距数值的快速输入，不同轴网间距数值以逗号隔开。同时，两种轴网设置方式数据联动，修改其中一种轴网间距，另一种轴网间距联动调整。



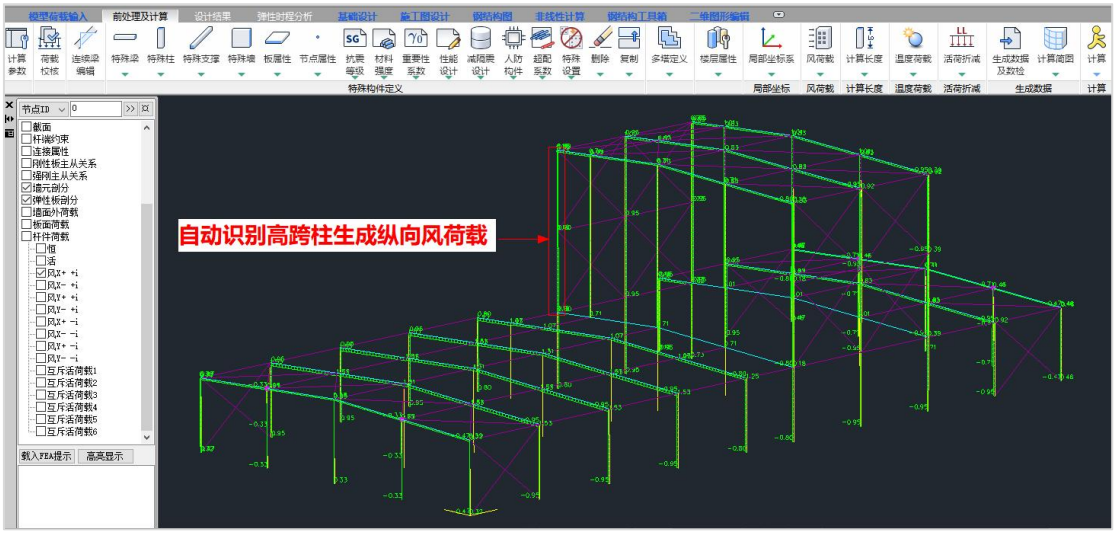
19.2 屋面支撑布置支持多列参数化快速输入

V9.0 屋面支撑布置支持单开间设置多列支撑。增加了多列支撑的参数化输入，包括支撑列数、分段比例和是否布置竖直系杆。程序默认水平系杆为主系杆，竖直系杆为辅助系杆，与水平系杆相交位置做断开处理。



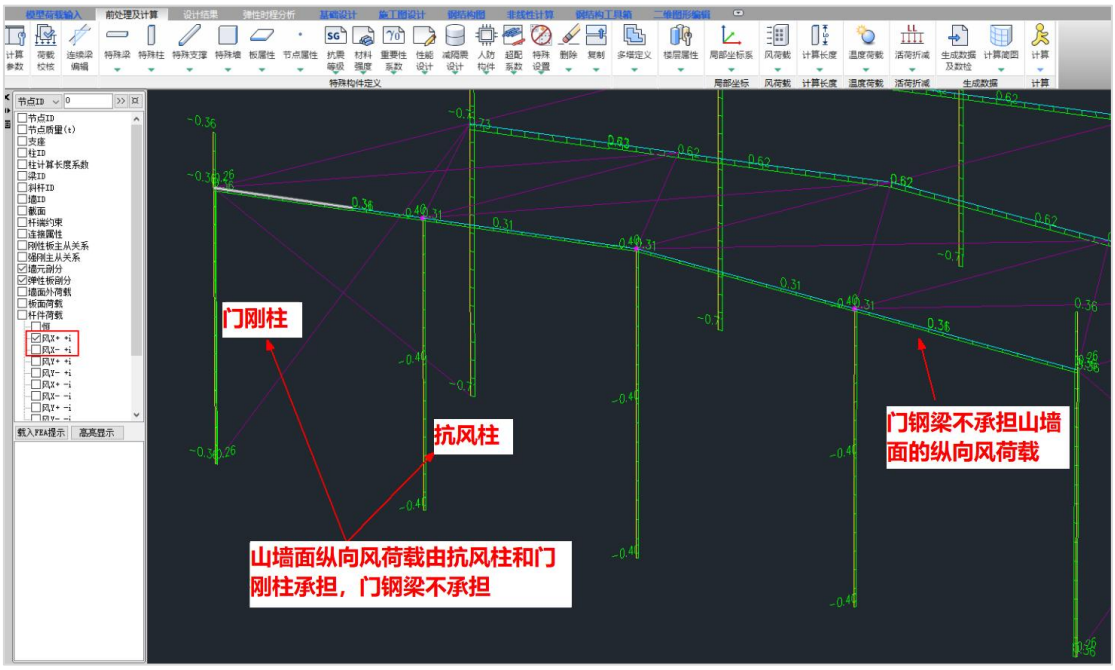
19.3 三维门刚高低跨处高跨柱考虑纵向风荷载

V9.0 针对高低跨的三维门刚模型，增加了一种高跨柱纵向风荷载自动识别和生成功能。



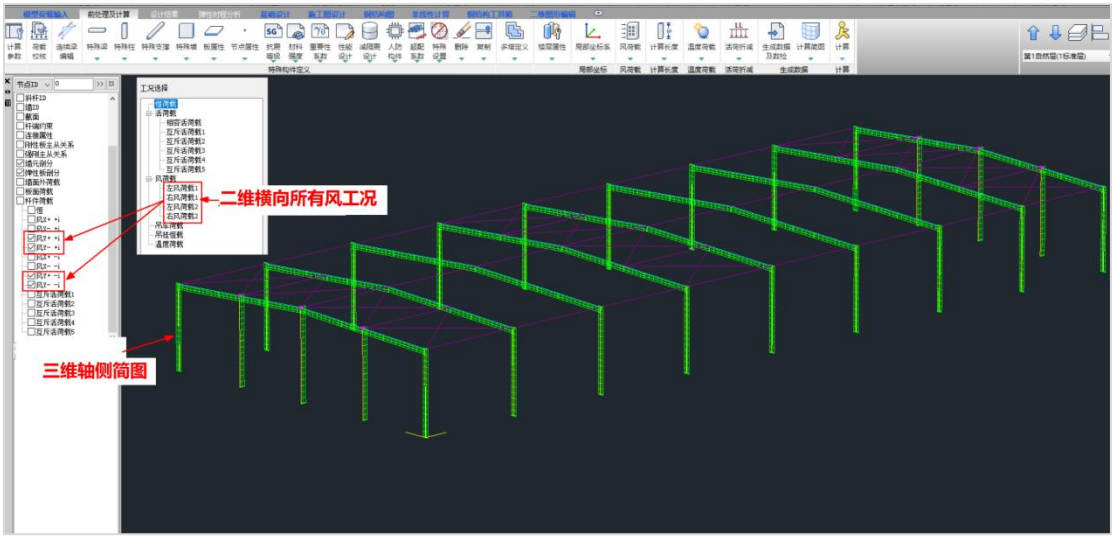
19.4 优化三维门刚山墙位置纵向风荷载的导荷路径

V9.0 针对三维门刚山墙面的纵向风荷载分摊方式，由原来端榀的门刚柱、门刚梁和抗风柱承担，改为由门刚柱和抗风柱承担，门刚梁不承担。



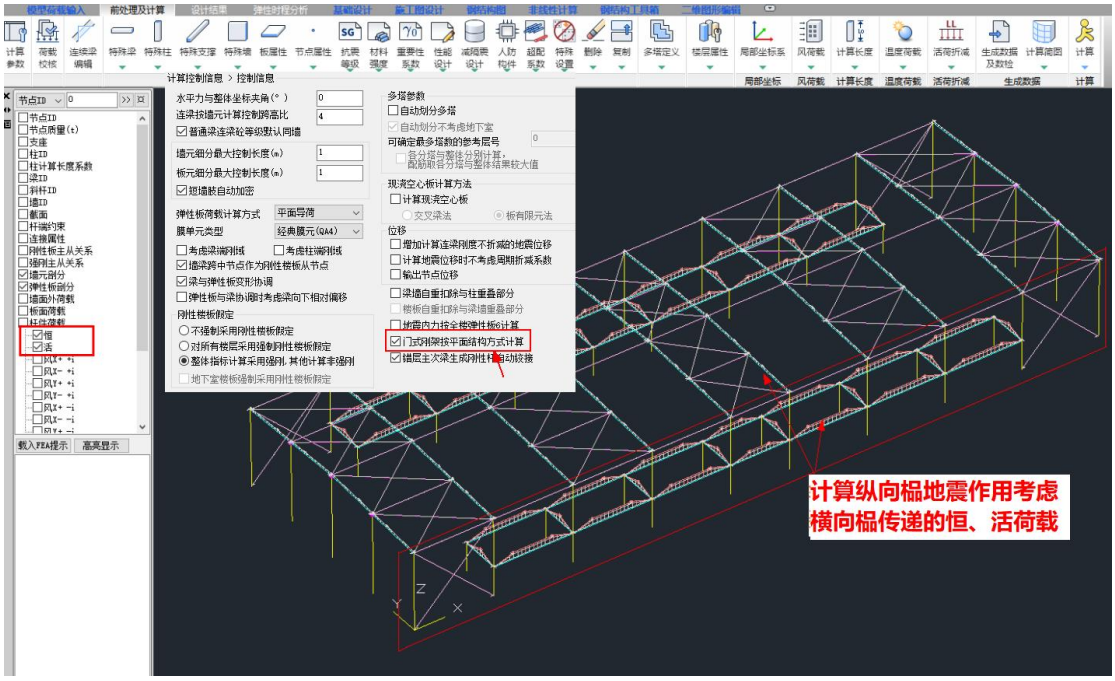
19.5 三维门刚轴侧简图显示二维横向风所有风工况

当选取门刚规范生成风荷载时，针对单方向工况数量为 2 时，V9.0 三维门刚轴侧简图中支持显示二维横向风所有工况类型。



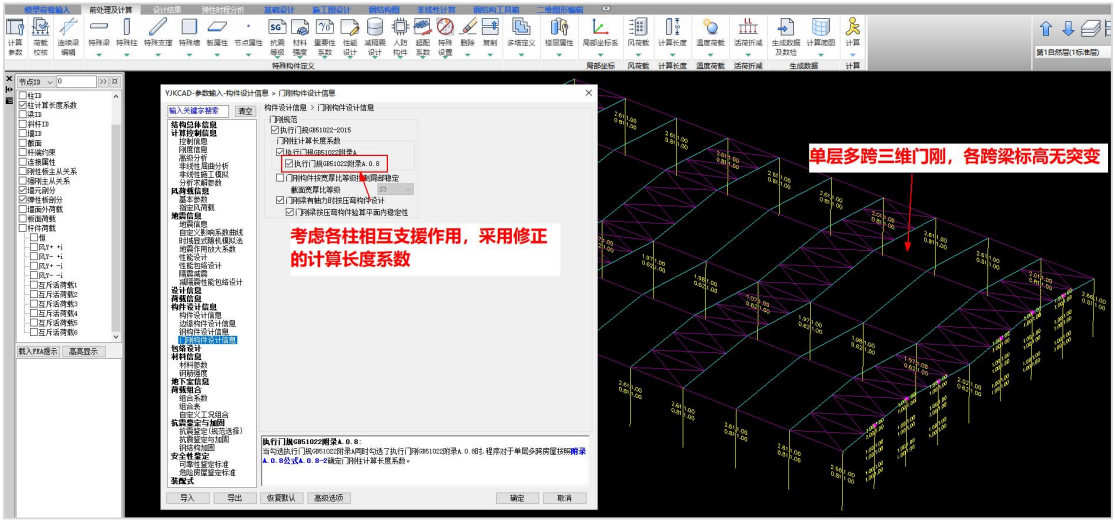
19.6 三维门刚纵向榀地震作用计算考虑传递的恒、活荷载

V9.0 三维门刚勾选“门式刚架按平面结构方式计算”时，考虑横向钢架传递的恒、活荷载对纵向榀地震作用计算的影响。



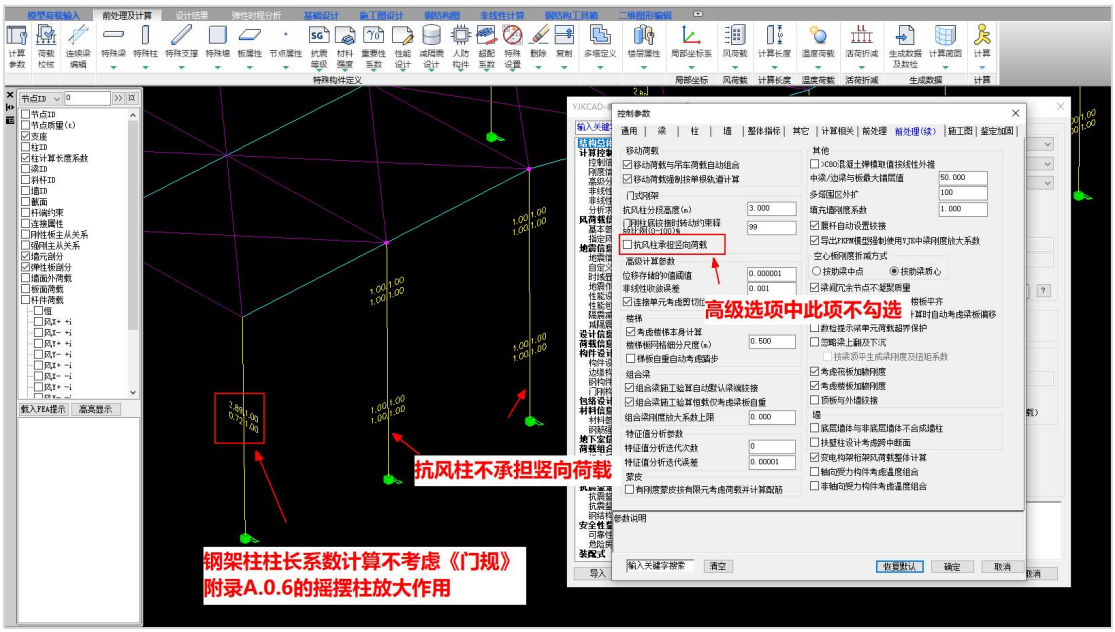
19.7 三维门刚增加对《门规》附录 A.0.8 的支持

V9.0 针对单层多跨三维门刚模型，当各跨屋面梁的标高无突变时，可考虑各柱相互支援作用，按照《门规》附录 A.0.8，采用修正的计算长度系数进行钢架柱的平面内稳定计算。



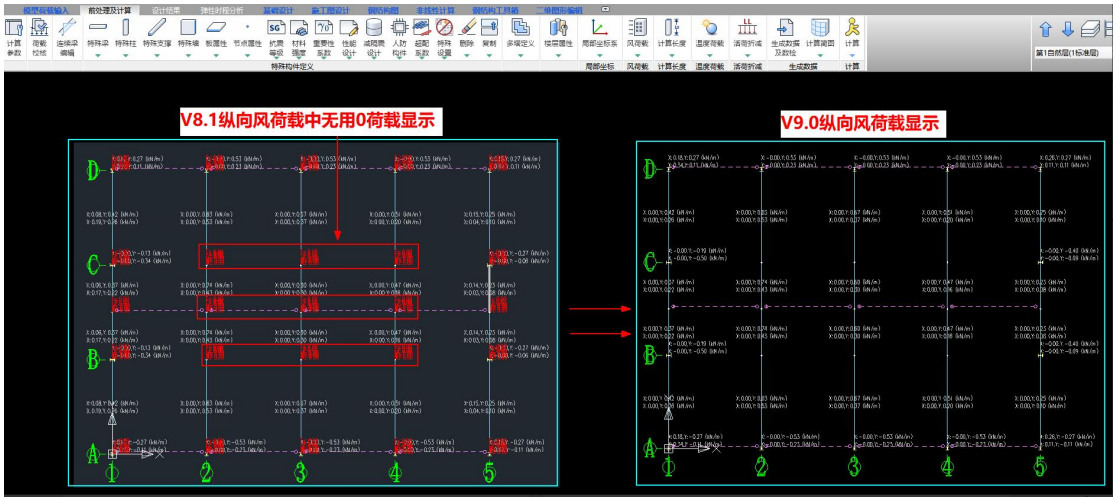
19.8 三维门刚增加对《门规》附录 A.0.6 中摇摆柱的识别

V9.0 版本针对抗风柱不承担竖向荷载的情况，通过不勾选高级选项中“抗风柱承担竖向荷载”，程序自动判断该抗风柱不作为摇摆柱，此时门刚柱的柱长系数计算不考虑《门规》附录 A.0.6 规定的摇摆柱的内力放大作用。



19.9 取消三维门刚风荷载中带 0 的节点荷载显示

V9.0 版本取消了三维门刚生成风荷载时显示的一些带 0 的无用节点荷载。



19.10 针对三维门刚按“低延性，高承载力”性能化设计时考虑 2 倍地震力作用，截面板件宽厚比的应力修正

根据《建筑抗震设计规范》9.2.14 条文说明，当构件的强度和稳定的承载力均满足高承载力--2 倍多遇地震作用下的要求（$\gamma_{GE}S_{GE}+\gamma_{Eh}2S_{E}\leq R/\gamma_{RE}$）时，可采用现行《钢结构设计标准》GB50017 弹性设计阶段的板件宽厚比限值，即 C 类。C 类是指现行《钢结构设计标准》GB50017 按弹性准则设计时腹板不发生局部屈曲的情况。

V9.0 三维门刚进行性能化设计时，勾选 2 倍地震力作用，程序会根据《钢结构设计标准》表 3.5.1 注释 5，对 S4 级截面的板件宽厚比限值按应力修正因子ε_{σ}修正。其中，应力修正因子$\varepsilon_{\sigma}=\sqrt{f_y/\sigma_{max}}$。



表 3.5.1　压弯和受弯构件的截面板件宽厚比等级及限值

构件	截面板件宽厚比等级		S1 级	S2 级	S3 级	S4 级	S5 级
压弯构件（框架柱）	H 形截面	翼缘 b/t	$9\varepsilon_k$	$11\varepsilon_k$	$13\varepsilon_k$	$15\varepsilon_k$	20
		腹板 h_0/t_w	$(33+13\alpha_0^{1.3})\varepsilon_k$	$(38+13\alpha_0^{1.39})\varepsilon_k$	$(40+18\alpha_0^{1.5})\varepsilon_k$	$(45+25\alpha_0^{1.66})\varepsilon_k$	250
	箱形截面	壁板（腹板）间翼缘 b_0/t	$30\varepsilon_k$	$35\varepsilon_k$	$40\varepsilon_k$	$45\varepsilon_k$	—
	圆钢管截面	径厚比 D/t	$50\varepsilon_k^2$	$70\varepsilon_k^2$	$90\varepsilon_k^2$	$100\varepsilon_k^2$	—
受弯构件（梁）	工字形截面	翼缘 b/t	$9\varepsilon_k$	$11\varepsilon_k$	$13\varepsilon_k$	$15\varepsilon_k$	20
		腹板 h_0/t_w	$65\varepsilon_k$	$72\varepsilon_k$	$93\varepsilon_k$	$124\varepsilon_k$	250
	箱形截面	壁板（腹板）间翼缘 b_0/t	$25\varepsilon_k$	$32\varepsilon_k$	$37\varepsilon_k$	$42\varepsilon_k$	—

按S4级限值并考虑应力修正因子

注：1　ε_k 为钢号修正系数，其值为 235 与钢材牌号中屈服点数值的比值的平方根；

2　b 为工字形、H 形截面的翼缘外伸宽度，t、h_0、t_w 分别是翼缘厚度、腹板净高和腹板厚度，对轧制型截面，腹板净高不包括翼缘腹板过渡处圆弧段；对于箱形截面，b_0、t 分别为壁板间的距离和壁板厚度；D 为圆管截面外径；

3　箱形截面梁及单向受弯的箱形截面柱，其腹板限值可根据 H 形截面腹板采用；

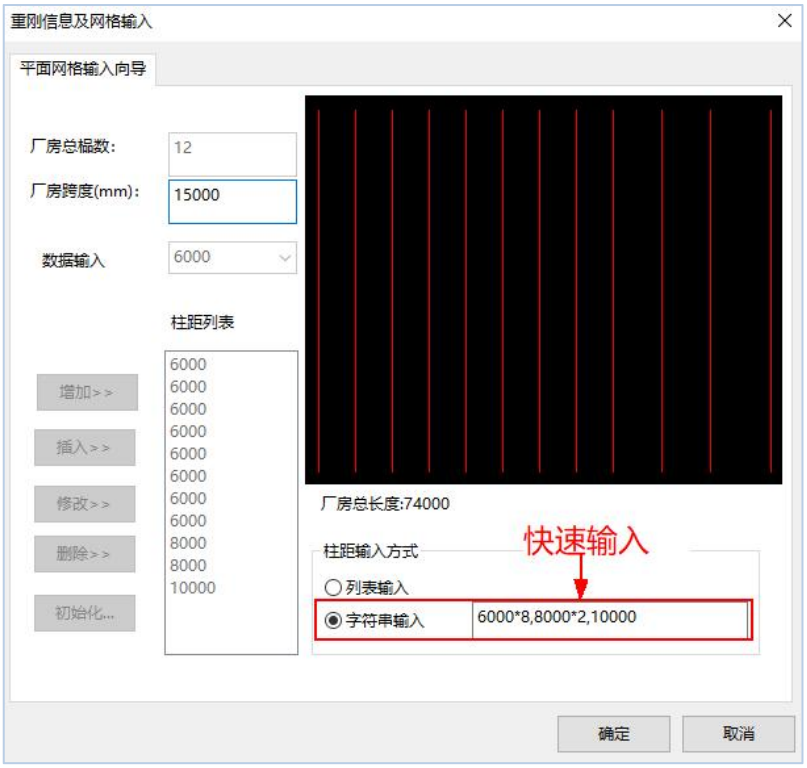
4　腹板的宽厚比可通过设置加劲肋减小；

5　当按国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011－2010 第 9.2.14 条第 2 款的规定设计，且 S5 级截面的板件宽厚比小于 S4 级经 ε_σ 修正的板件宽厚比时，可视作 C 类截面，ε_σ 为应力修正因子，$\varepsilon_\sigma = \sqrt{f_y/\sigma_{max}}$。

第二十章 三维重钢厂房设计软件

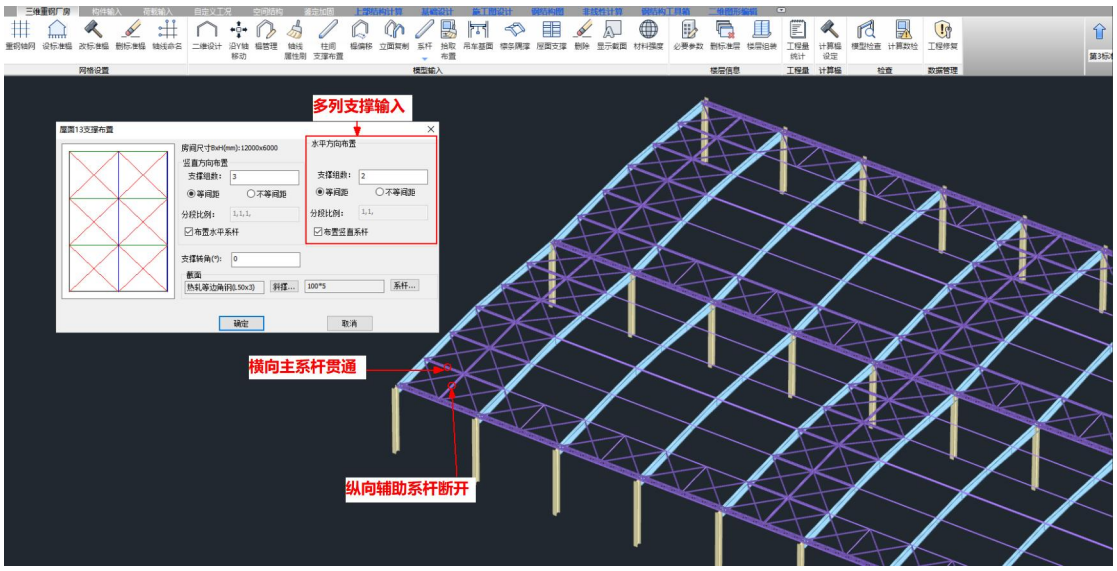
20.1 重钢轴网增加一种快速输入方式

为满足用户高效快捷设置轴网的需求，V9.0 增加了一种轴网快速输入方式，支持多个轴网间距数值的快速输入，不同轴网间距数值以逗号隔开。同时，两种轴网设置方式数据联动，修改其中一种轴网间距，另一种轴网间距联动调整。



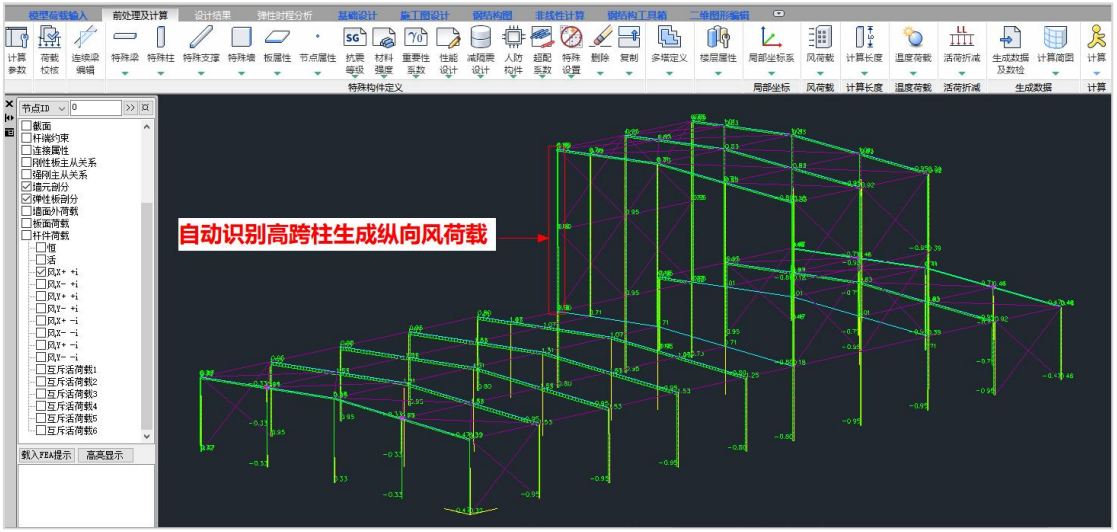
20.2 屋面支撑布置支持多列参数化快速输入

V9.0 屋面支撑布置支持单开间设置多列支撑。增加了多列支撑的参数化输入，包括支撑列数、分段比例和是否布置竖直系杆。程序默认水平系杆为主系杆，竖直系杆为辅助系杆，与水平系杆相交位置做断开处理。



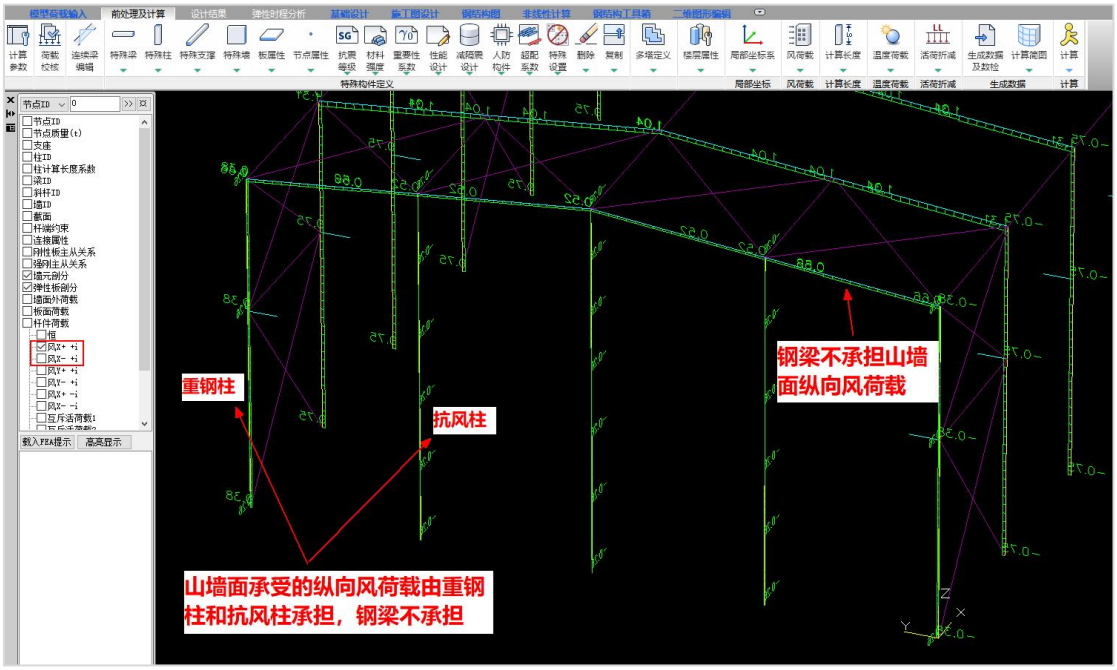
20.3 三维重钢高低跨处高跨柱考虑纵向风荷载

V9.0 针对高低跨的三维重钢模型，增加了一种高跨柱纵向风荷载自动识别和生成功能。



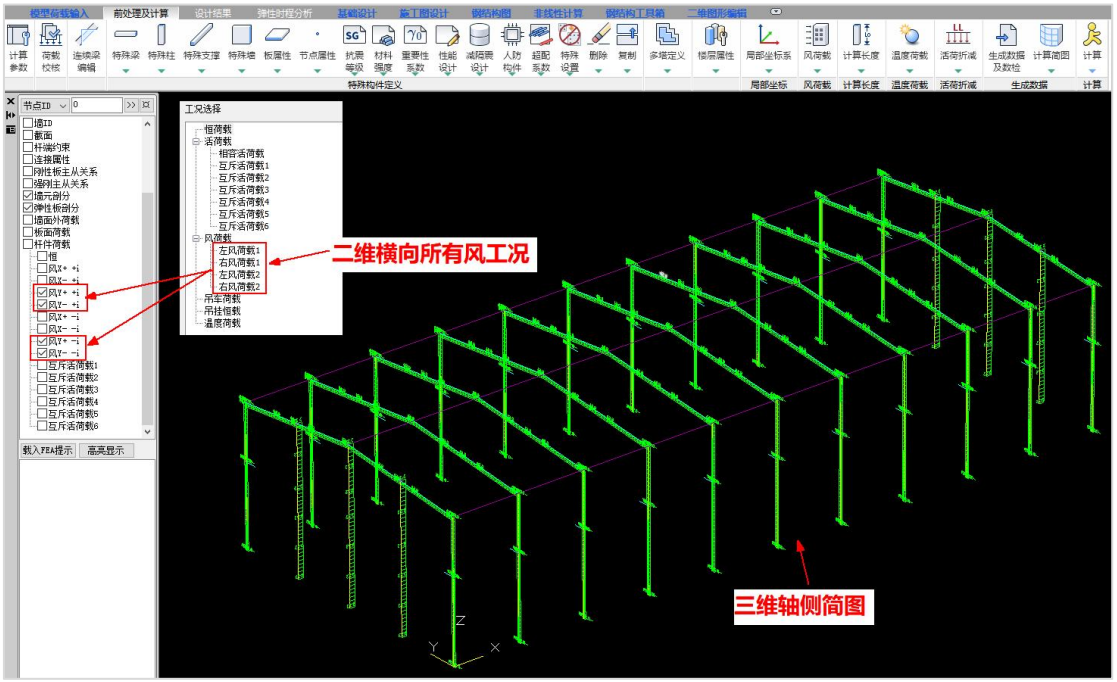
20.4 优化三维重钢山墙位置纵向风荷载的导荷路径

V9.0 针对三维重钢山墙面的纵向风荷载分摊方式，由原来端榀的重钢柱、钢梁和抗风柱承担，改为由重钢柱和抗风柱承担，钢梁不承担。



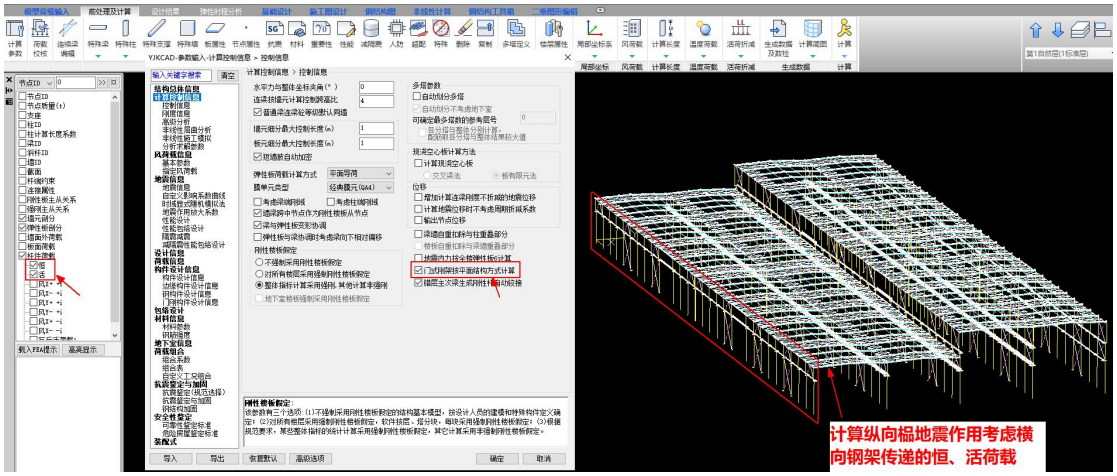
20.5 三维重钢轴侧简图显示二维横向风所有风工况

当选取门刚规范生成风荷载时，针对单方向工况数量为 2 时，V9.0 三维重钢轴侧简图中支持显示二维横向风所有工况类型。



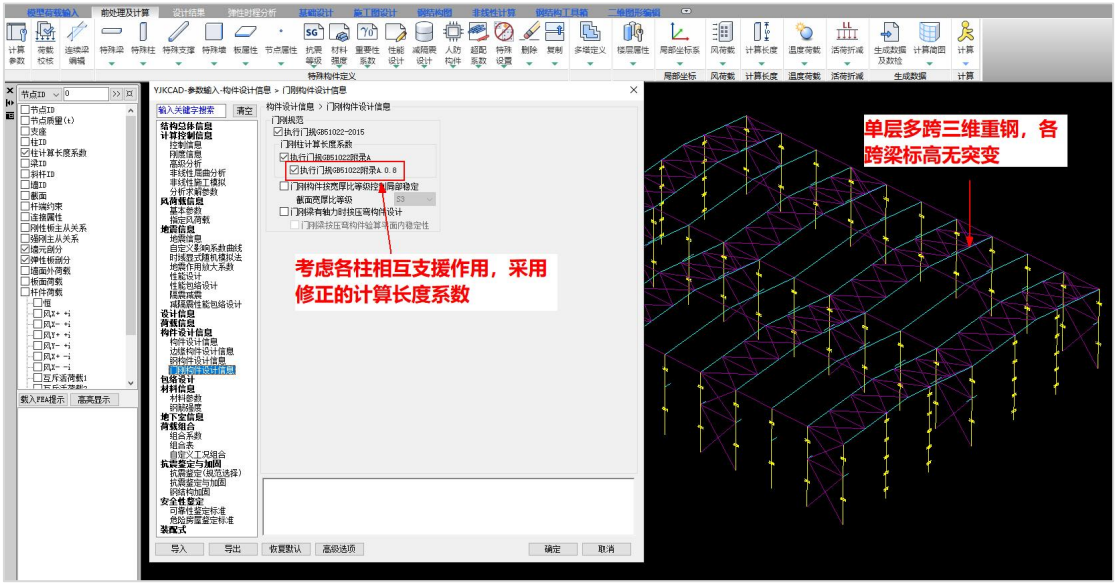
20.6 三维重钢纵向榀地震作用计算考虑传递的恒、活荷载

V9.0 三维重钢勾选“门式刚架按平面结构方式计算”时，考虑横向钢架传递的恒、活荷载对纵向榀地震作用计算的影响。



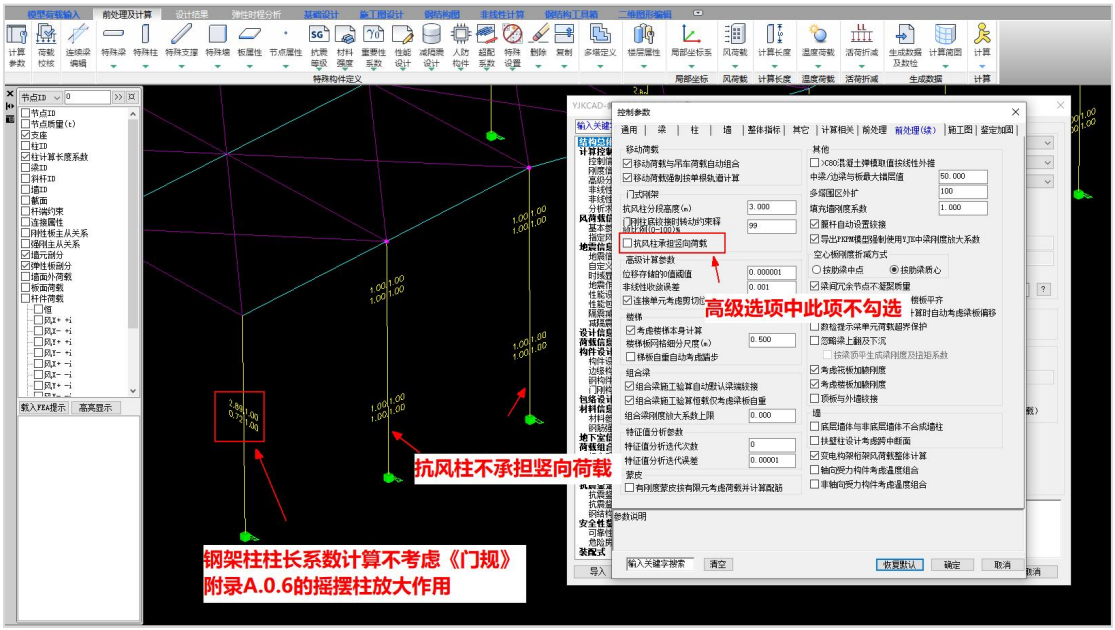
20.7 三维重钢增加对《门规》附录 A.0.8 的支持

V9.0 针对单层多跨三维重钢模型，当各跨屋面梁的标高无突变时，可考虑各柱相互支援作用，按照《门规》附录 A.0.8，采用修正的计算长度系数进行钢架柱的平面内稳定计算。



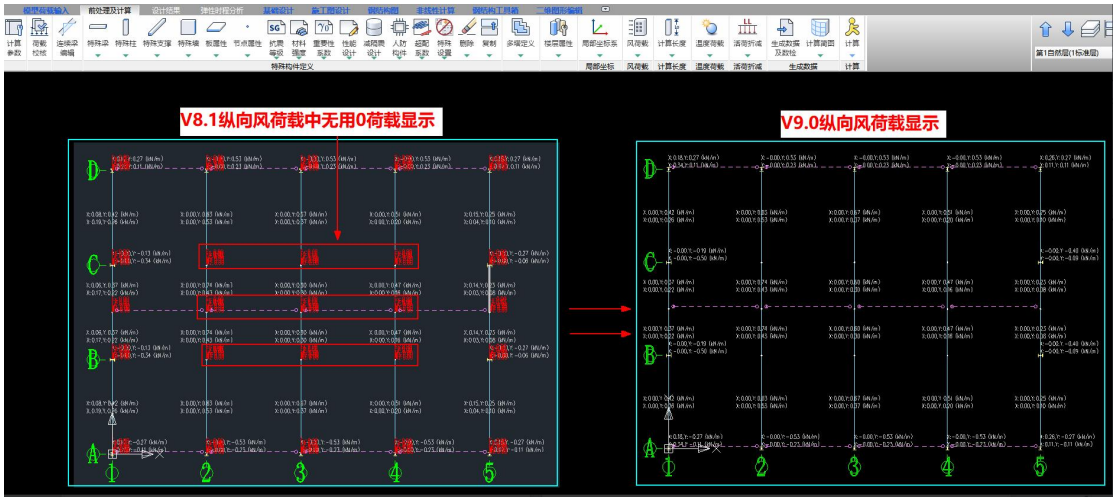
20.8 三维重钢增加对《门规》附录 A.0.6 中摇摆柱的识别

V9.0 版本针对抗风柱不承担竖向荷载的情况，通过不勾选高级选项中“抗风柱承担竖向荷载”，程序自动判断该抗风柱不作为摇摆柱，此时钢架柱的柱长系数计算不考虑《门规》附录 A.0.6 规定的摇摆柱的内力放大作用。



20.9 取消三维重钢风荷载中带 0 的节点荷载显示

V9.0 版本取消了三维重钢生成风荷载时显示的一些带 0 的无用节点荷载。



20.10 针对三维重钢按“低延性，高承载力”性能化设计时考虑 2 倍地震力作用，截面板件宽厚比的应力修正

根据《建筑抗震设计规范》9.2.14 条文说明，当构件的强度和稳定的承载力均满足高承载力--2 倍多遇地震作用下的要求（$\gamma_{GS}S_{GE}+\gamma_{Eh}2S_E \leqslant R/\gamma_{RE}$）时，可采用现行《钢结构设计标准》GB50017 弹性设计阶段的板件宽厚比限值，即 C 类。C 类是指现行《钢结构设计标准》GB50017 按弹性准则设计时腹板不发生局部屈曲的情况。

V9.0 三维重钢进行性能化设计时，勾选 2 倍地震力作用，程序会根据《钢结构设计标准》表 3.5.1 注释 5，对 S4 级截面的板件宽厚比限值按应力修正因子ε_σ修正。其中，应力修正因子$\varepsilon_\sigma=\sqrt{f_y/\sigma_{max}}$。



表 3.5.1　压弯和受弯构件的截面板件宽厚比等级及限值

构件	截面板件宽厚比等级		S1 级	S2 级	S3 级	S4 级	S5 级
压弯构件（框架柱）	H 形截面	翼缘 b/t	$9\varepsilon_k$	$11\varepsilon_k$	$13\varepsilon_k$	$15\varepsilon_k$	20
		腹板 h_0/t_w	$(33+13\alpha_0^{1.3})\varepsilon_k$	$(38+13\alpha_0^{1.39})\varepsilon_k$	$(40+18\alpha_0^{1.5})\varepsilon_k$	$(45+25\alpha_0^{1.66})\varepsilon_k$	250
	箱形截面	壁板（腹板）间翼缘 b_0/t	$30\varepsilon_k$	$35\varepsilon_k$	$40\varepsilon_k$	$45\varepsilon_k$	—
	圆钢管截面	径厚比 D/t	$50\varepsilon_k^2$	$70\varepsilon_k^2$	$90\varepsilon_k^2$	$100\varepsilon_k^2$	—
受弯构件（梁）	工字形截面	翼缘 b/t	$9\varepsilon_k$	$11\varepsilon_k$	$13\varepsilon_k$	$15\varepsilon_k$	20
		腹板 h_0/t_w	$65\varepsilon_k$	$72\varepsilon_k$	$93\varepsilon_k$	$124\varepsilon_k$	250
	箱形截面	壁板（腹板）间翼缘 b_0/t	$25\varepsilon_k$	$32\varepsilon_k$	$37\varepsilon_k$	$42\varepsilon_k$	—

按S4级限值并考虑应力修正因子

注：1　ε_k 为钢号修正系数，其值为 235 与钢材牌号中屈服点数值的比值的平方根；

2　b 为工字形、H 形截面的翼缘外伸宽度，t、h_0、t_w 分别是翼缘厚度、腹板净高和腹板厚度，对轧制型截面，腹板净高不包括翼缘腹板过渡处圆弧段；对于箱形截面，b_0、t 分别为壁板间的距离和壁板厚度；D 为圆管截面外径；

3　箱形截面梁及单向受弯的箱形截面柱，其腹板限值可根据 H 形截面腹板采用；

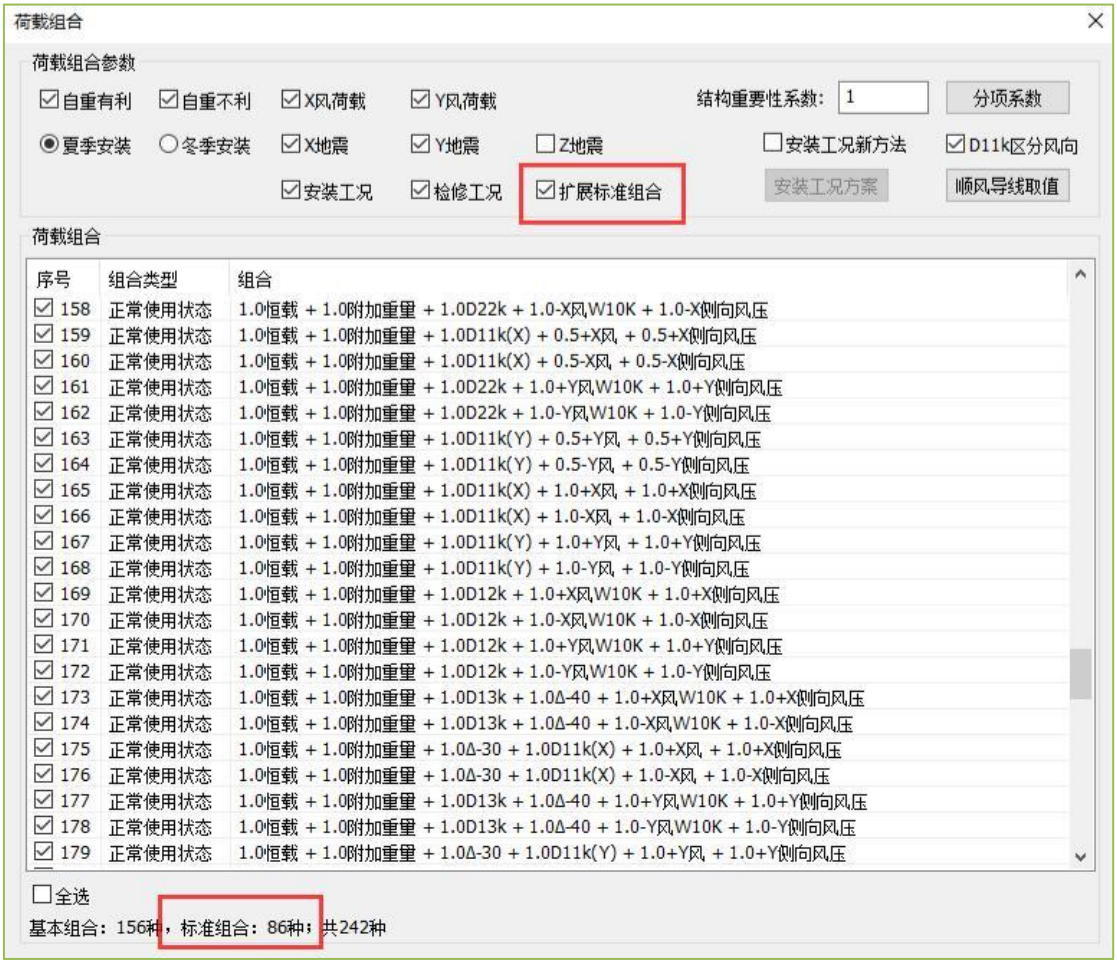
4　腹板的宽厚比可通过设置加劲肋减小；

5　当按国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011－2010 第 9.2.14 条第 2 款的规定设计，且 S5 级截面的板件宽厚比小于 S4 级经 ε_σ 修正的板件宽厚比时，可视作 C 类截面，ε_σ 为应力修正因子，$\varepsilon_\sigma = \sqrt{f_y/\sigma_{max}}$。

第二十一章 变电构架结构设计软件

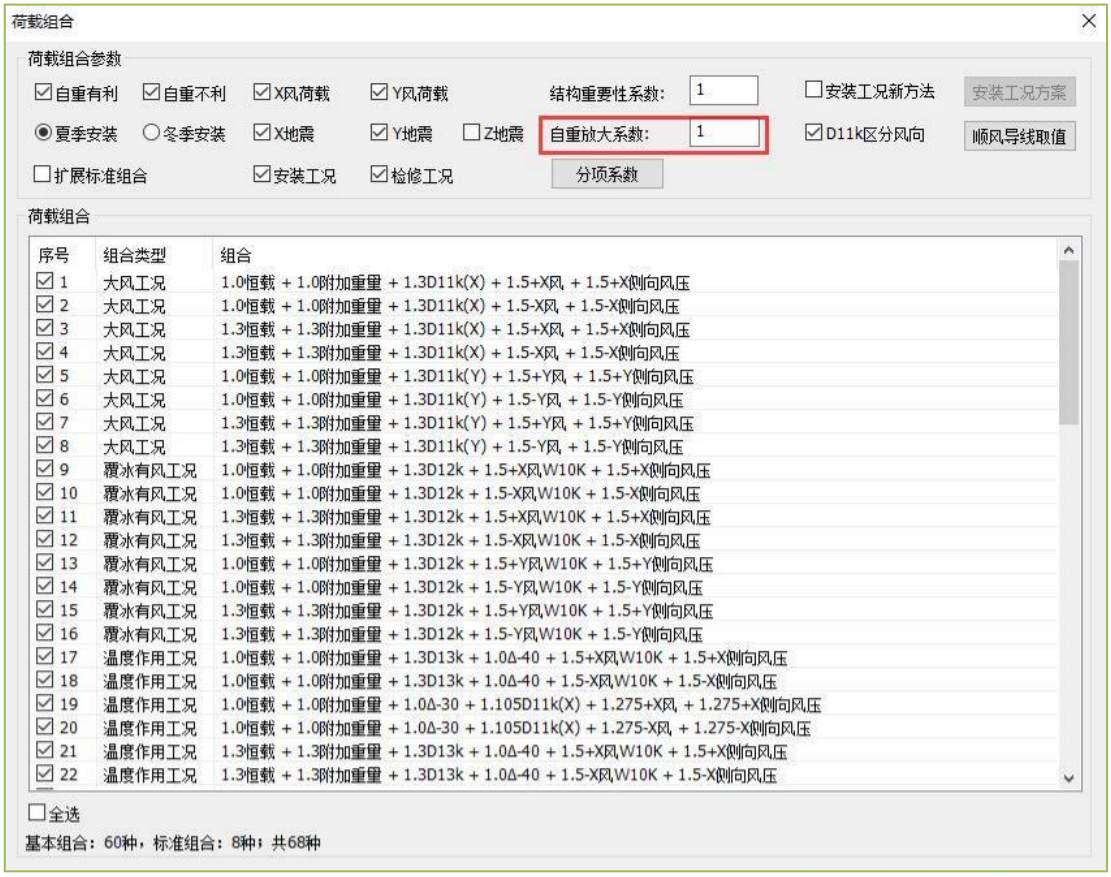
21.1 荷载组合增加标准组合

V9.0 版本针对变电构架基础设计时，正常使用极限状态下，采用标准组合，增加扩展标准组合。



21.2 增加自重放大系数

V9.0 版本针对杆件节点位置节点板及紧固件的附加重量，导致自重增大，新版本增设了自重放大系数。



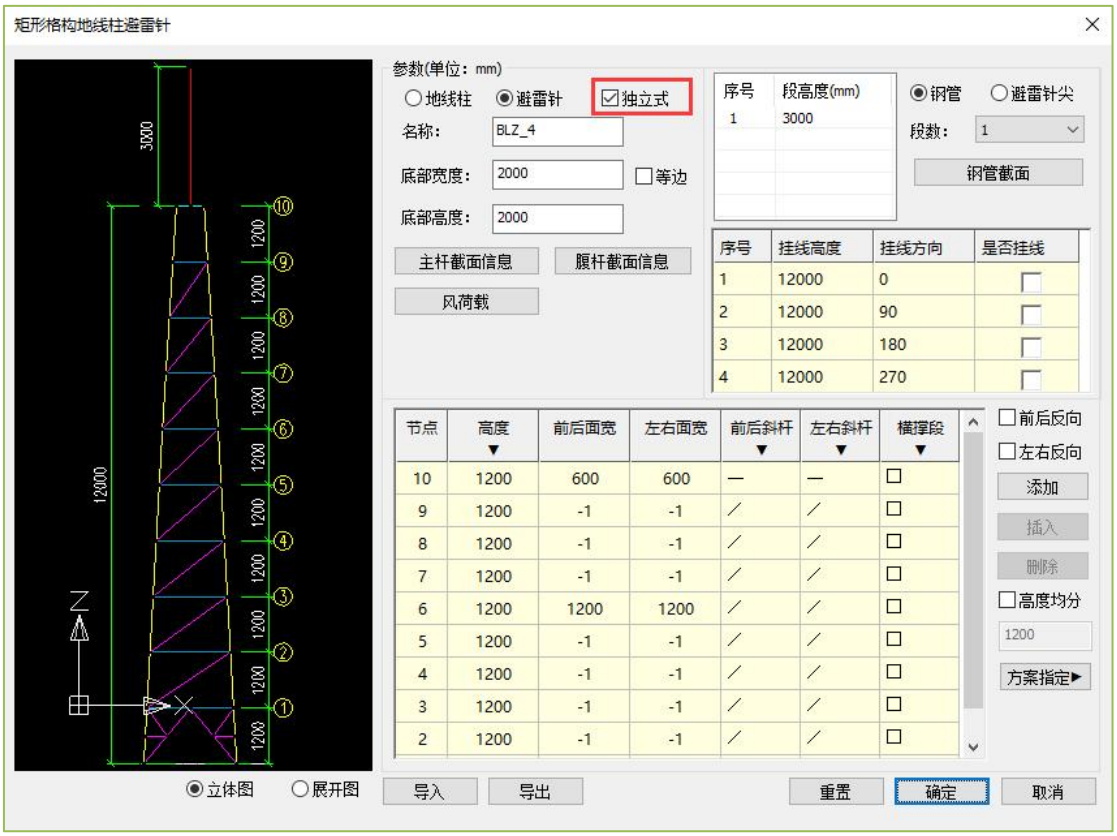
21.3 导线荷载支持导入/导出 EXCEL

V9.0 版本导线荷载定义菜单中针对导线荷载与 EXCEL 相互转接功能，新增导入/导出 EXCEL 功能。



21.4 布置的独立式避雷针可以修改是/否独立

V9.0 版本在三角形及矩形格构柱地线避雷针设置窗口增加独立式选项，主要用于避雷针布置时是否独立式。



21.5 简化前处理参数，简化基础参数

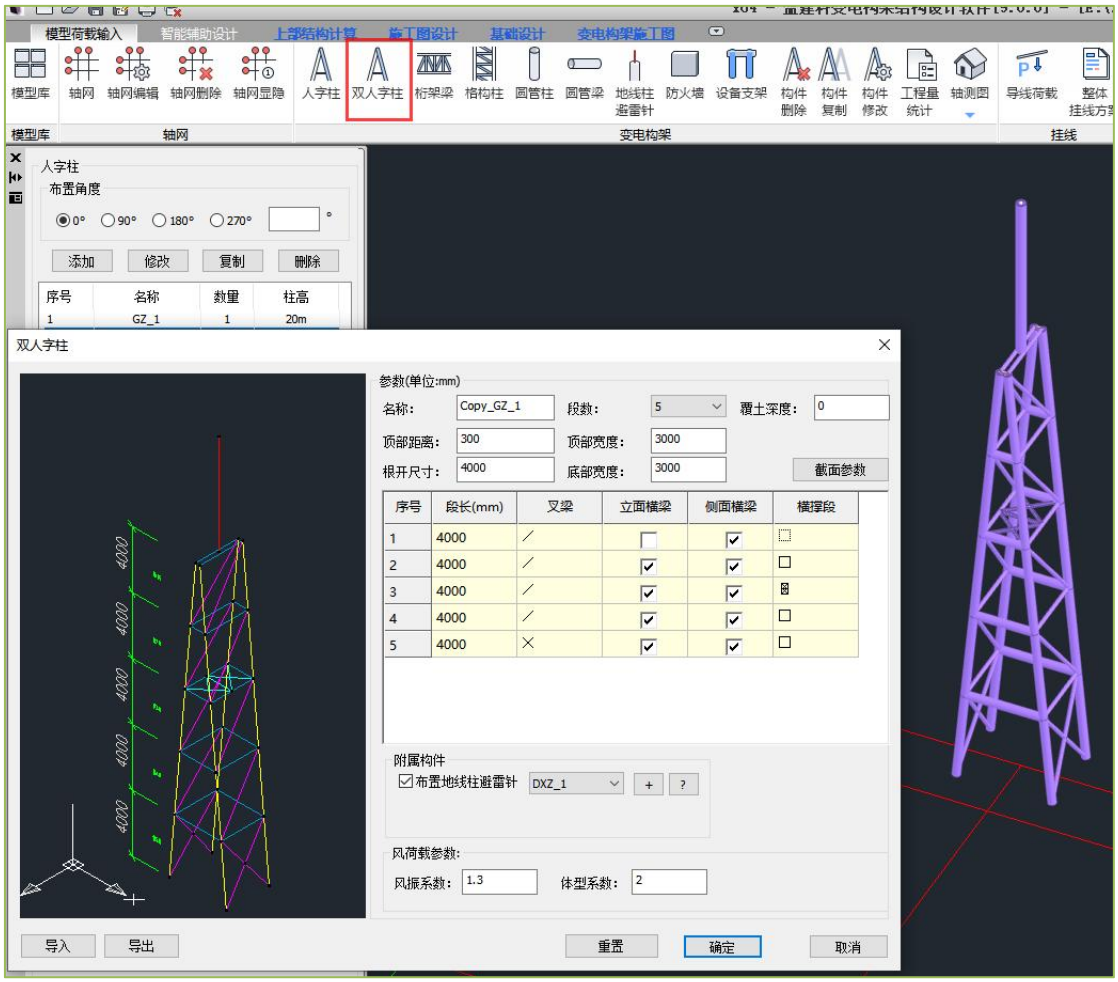
V9.0 版本变电构架产品对前处理参数、基础参数进行简化，主要简化一些原始窗口中在变电构架设计过程中未用到的参数。





21.6 新增双人字柱样式

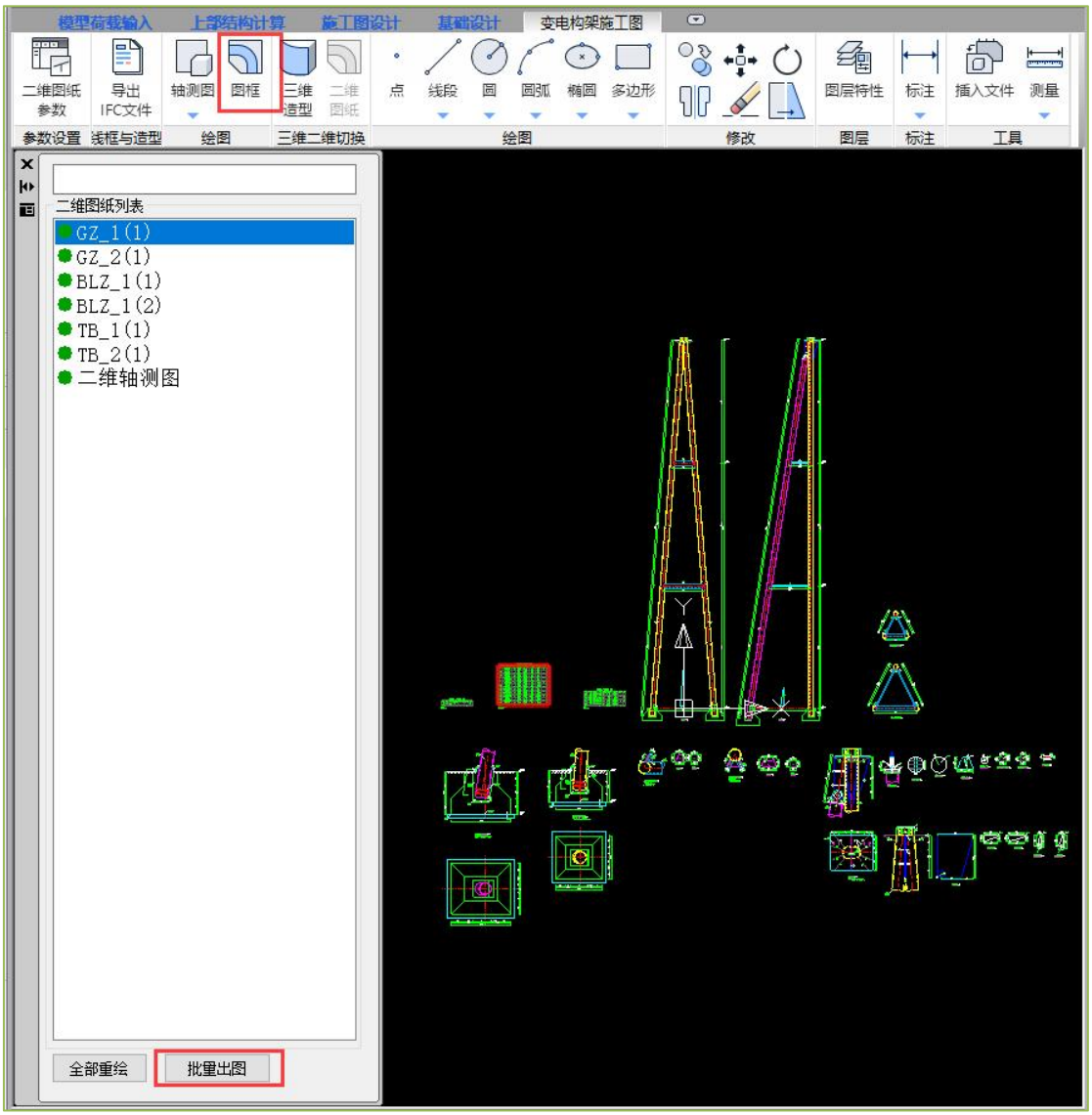
V9.0 版本针对用户对双人字柱的需求，新版本增设双人字柱样式功能。

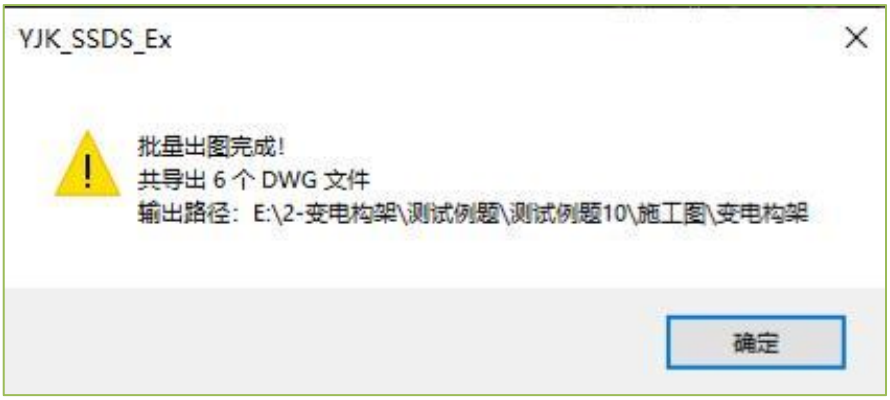


21.7 新增批量出图功能

V9.0 针对图纸量大，新增批量出图功能,并提示图纸存放位置。

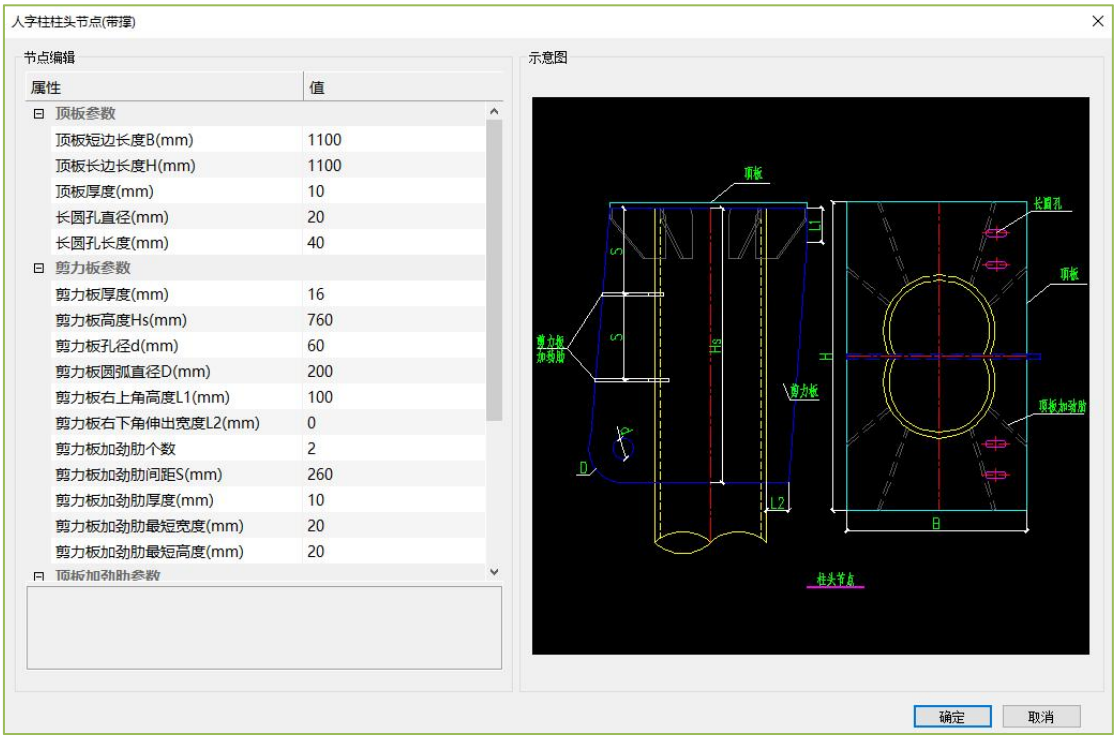
鼠标左键点击图纸二维图纸列表中图纸名称，可查看相对应图纸；鼠标左键双击二维图纸列表中图纸名称，可重新绘制相对应图纸；点击全部重绘选项，可重新绘制列表中全部图纸。





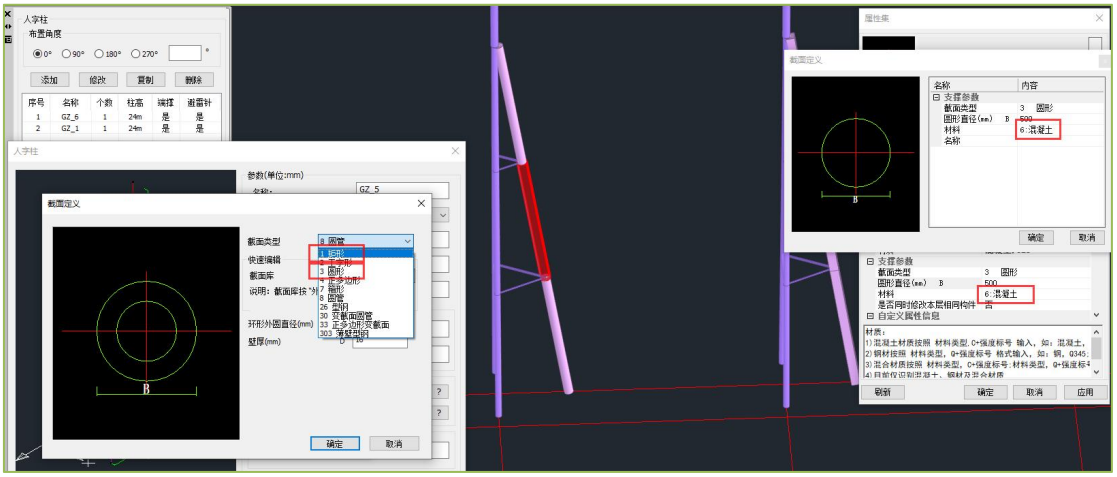
21.8 优化节点编辑对话框

V9.0 针对节点编辑优化节点编辑对话框。



21.9 增加混凝土斜柱

V9.0 版本针对人字柱端撑增加矩形和圆形两种截面，材质默认为混凝土。



21.10 变电构架连接节点增加 word 版详细计算书

V9.0 版本针对变电构架连接节点计算过于简单，输出文件格式单一，新版本增加连接节点 word 版详细计算书。



桁架梁圆管角钢相交节点计算书

==========

【设计依据】：《钢结构设计标准》GB 50017-2017

《变电构架设计手册》

主管 1: 构件 ID=桁架梁构件 2 截面: 圆管 140x128

主管 2: 构件 ID=桁架梁构件 2 截面: 圆管 140x128

次管 1: 构件 ID=桁架梁构件 111 截面: 角钢 70x70x6

次管 2: 构件 ID=桁架梁构件 97 截面: 角钢 70x70x6

次构件 1(ID=桁架梁构件 111)对应连接：

螺栓信息: 5.6 级普通螺栓 M20 抗拉承载力 Ntb 51.408 kN

M20，行数: 1，行中距: 65，行边距: 35，列数: 2，列中距: 65，列边距: 45

连接板厚度 6mm，角钢伸入连接板长度 155mm

次构件 2(ID=桁架梁构件 97)对应连接：

螺栓信息: 5.6 级普通螺栓 M20 抗拉承载力 Ntb 51.408 kN

M20，行数: 1，行中距: 65，行边距: 35，列数: 2，列中距: 65，列边距: 45

连接板厚度 6mm，角钢伸入连接板长度 155mm

构造验算：

螺栓边距验算：b = 45.0mm >= bmin = 41.0mm，满足

螺栓间距验算：s = 65.0mm >= smin = 62.0mm，满足

承载力验算：

控制内力组合: 恒载 * 1.30 + -Y 风 * 1.50 + 附加重量 * 1.30 + D11k(Y) * 1.30 + -Y 侧向风压 * 1.50

控制轴力：NEd = |N|max = 43.656kN

螺栓受剪验算：Nv,Rd = n×Nv×m = 2×59.698×1 = 119.396kN >= NEd = 43.656kN，满足

螺栓承压验算：Ncb,Rd = n×Ncb = 2×48.600 = 97.200kN >= NEd = 43.656kN，满足

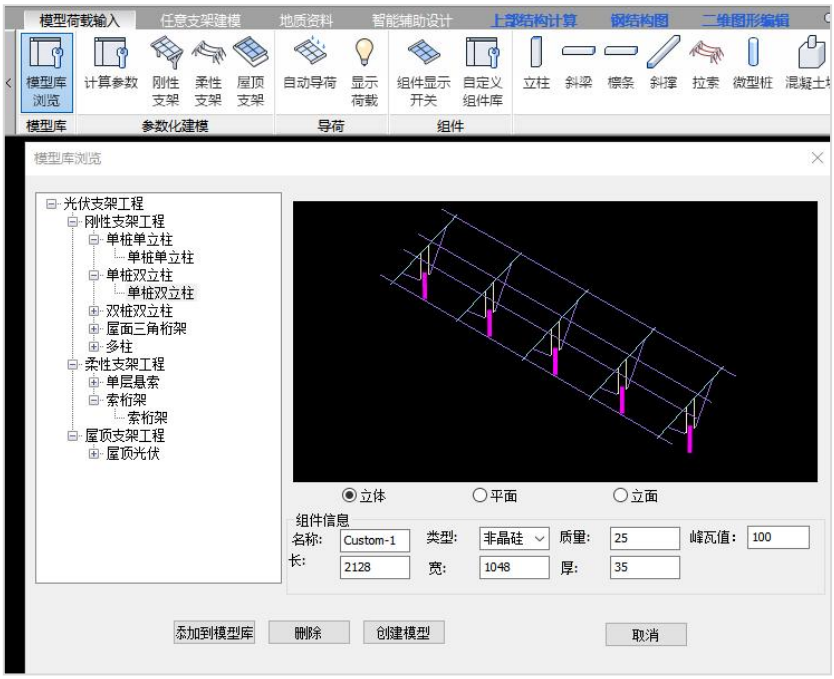
连接板局部承压验算：Ncp,Rd = n×t×d×fce = 2×6.0×20.0×320.0 = 76.800kN >= NEd = 43.656kN，满足

角钢净截面抗剪验算：Nv,Rd = e×t×fv×n = 45.0×6.0×125.0×2 = 67.500kN >= NEd = 43.656kN，满足

第二十二章 光伏支架设计软件

22.1 增加模型库管理

V9.0 版本增加模型库管理功能，针对参数化建立的模型可以添加到模型库，以便后续相似项目直接从模型库中调用，创建出库中保存的模型数据。



22.2 刚性支架纵横向地坪坡度放开负值的输入

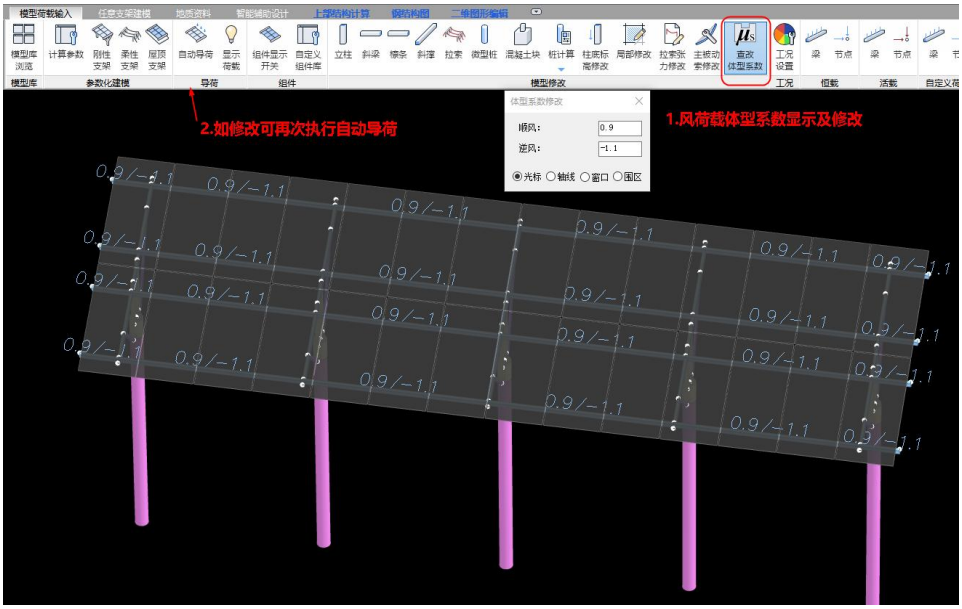
V9.0 版本针对刚性支架参数化建模，对话框中的横向地坪坡度和纵向地坪坡度均可以设置负值参数。



22.3 支持风荷载体型系数显示和修改

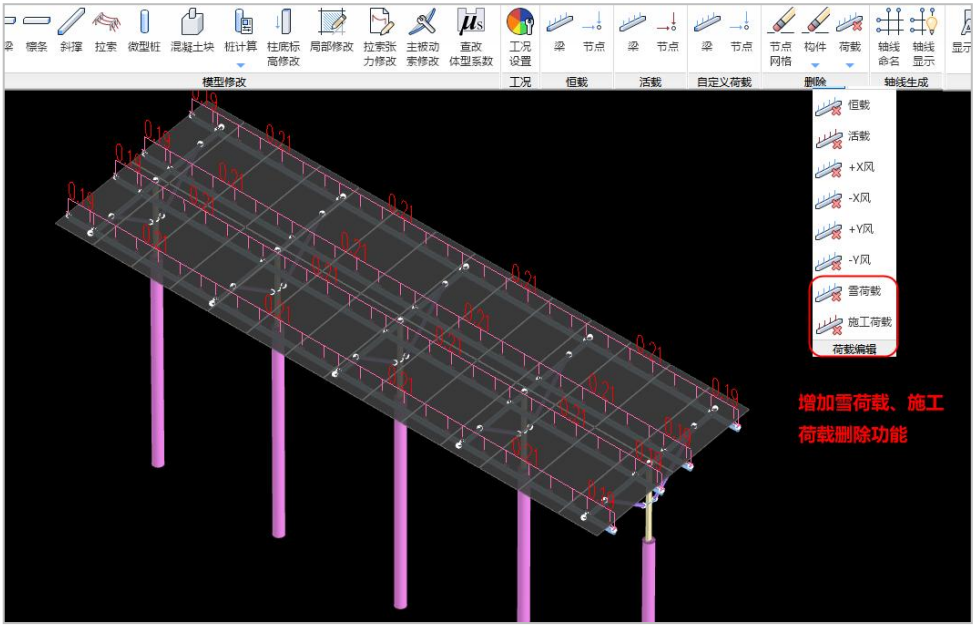
V9.0 版本针对参数化刚性支架，增加风荷载体型系数的显示和修改功能，程序按规范要求自动

联动体型系数值，查看后如果再次修改，此时修改后需执行“自动导荷”程序按修改后的体型系数进行计算。



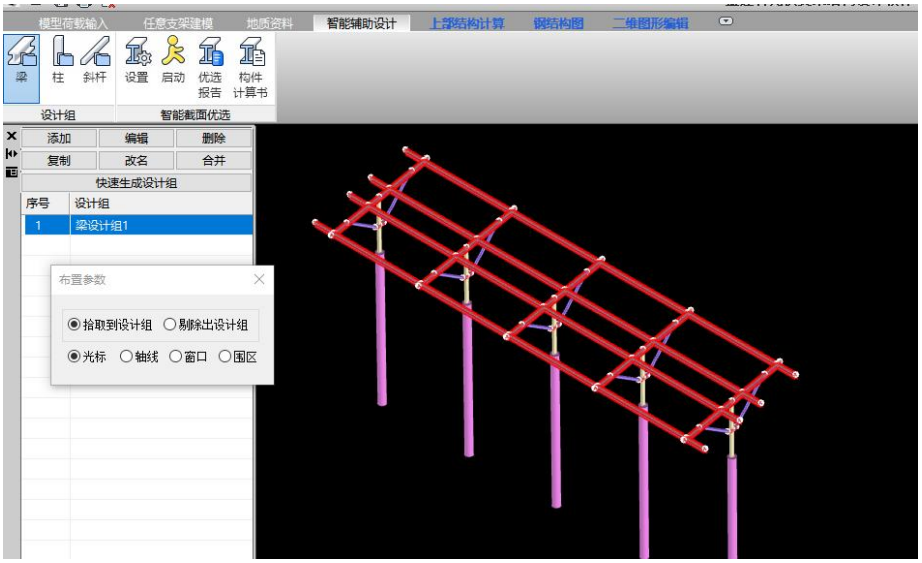
22.4 支持雪荷载和施工荷载直接删除功能

V9.0 版本荷载删除增加雪荷载和施工荷载的删除功能，更加直观操作简单。



22.5 支持智能辅助设计

V9.0 版本针对光伏支架产品增加“智能辅助设计”模块，功能包括设计组和智能截面优选。设计组为对梁、柱、支撑的分组设计。智能截面优选包括设置、启动、优选报告和构件计算书。



设计组功能

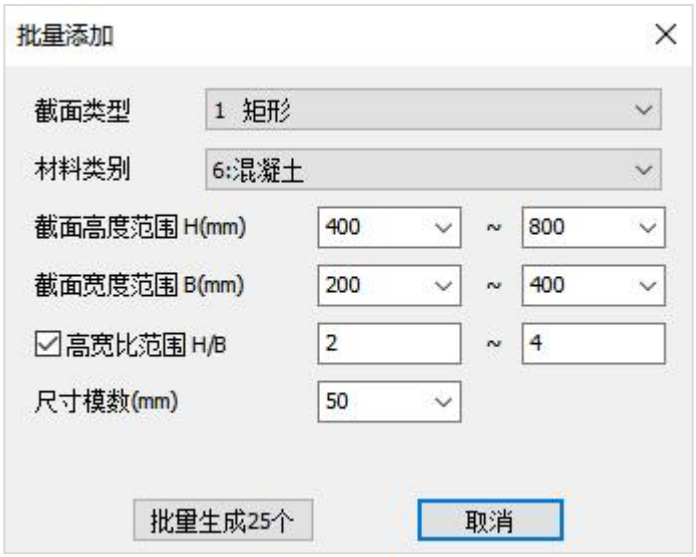
设计组的主要作用有两个，一是对已布置的构件进行分组，这样做的目的是为了对同一组内的构件实施对应的调整策略。二是给组内的构件添加备选截面，可以手动逐个添加备选截面，也可以批量添加备选截面。

添加：添加设计组，完成设计组命名后点击确定即可；

编辑：对设计组进行编辑，可以添加、修改、删除、复制备选截面，清理备选截面则是对所有备选截面进行清理；

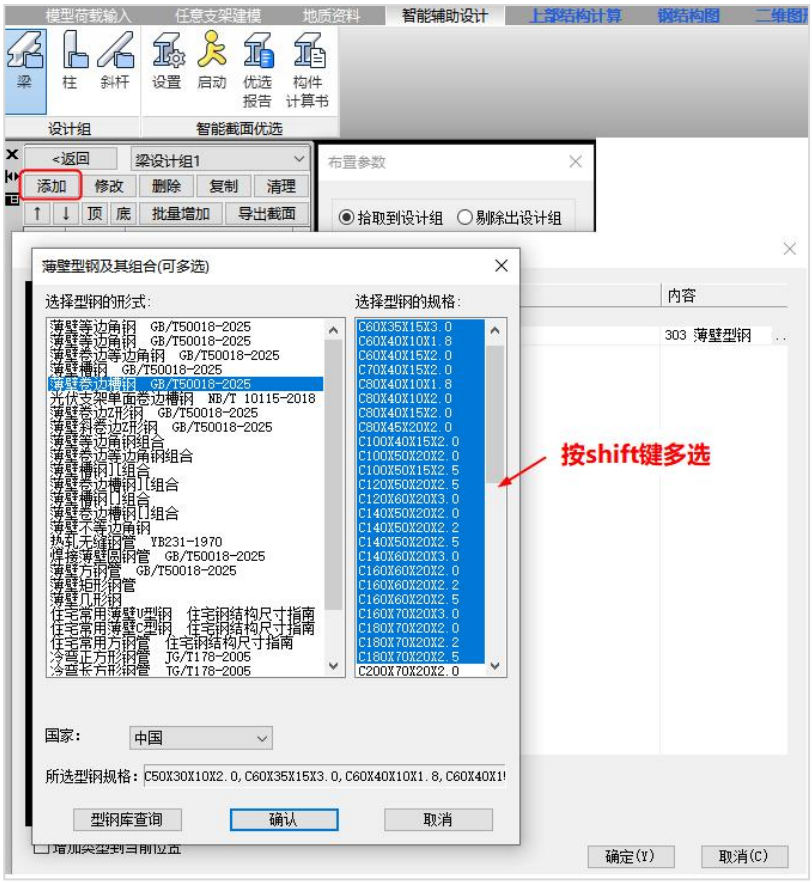


批量增加：通过参数设置，可以批量添加备选截面；

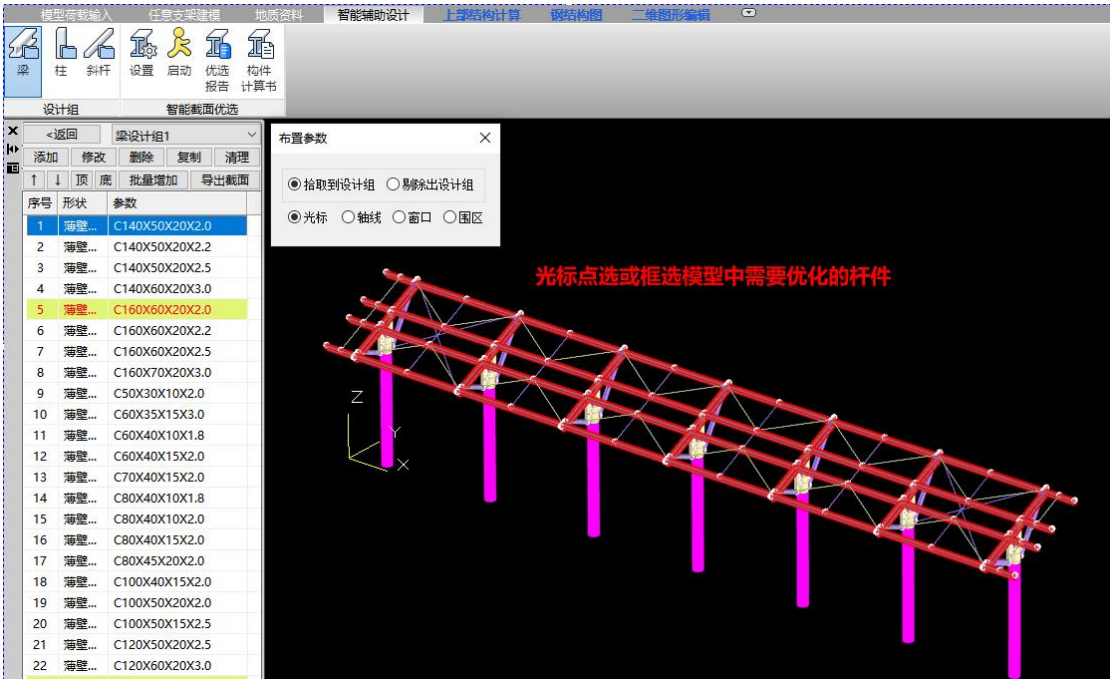


添加：针对光伏支架的特点，钢梁、钢柱和钢支撑的截面一般为薄壁型钢截面，所以常用的操作为执行“添加”菜单，选择“303 薄壁型钢”中的模型中对应的截面库，比如模型中钢梁为薄壁卷边槽钢，则在优选截面库中选择对应的薄壁卷边槽钢截面按键盘上的“shift”可多选。

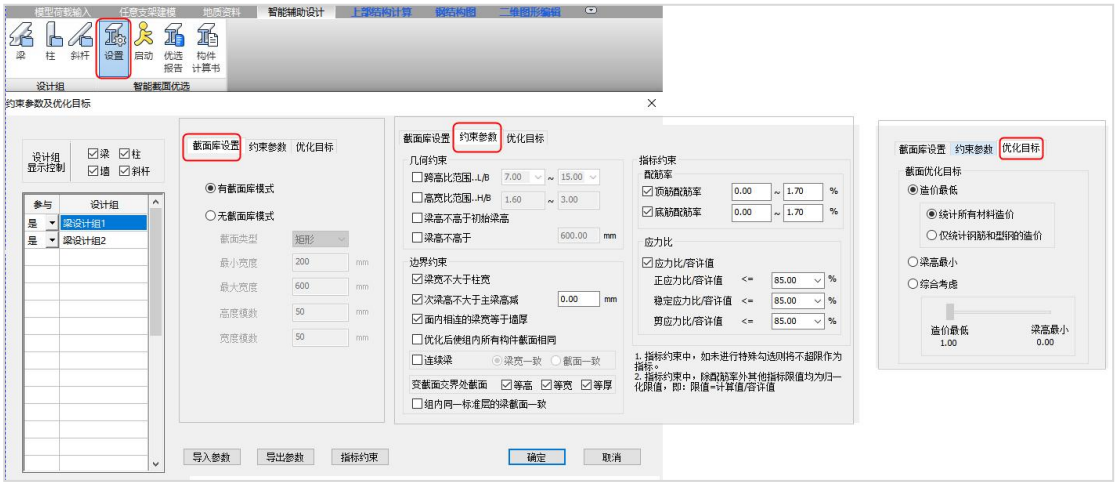
注意选择截面要选择和模型中一致的截面类型，比如钢梁模型中是薄壁卷边槽钢，那么优选的截面也是薄壁卷边槽钢，程序不支持不同类型的截面进行优化。



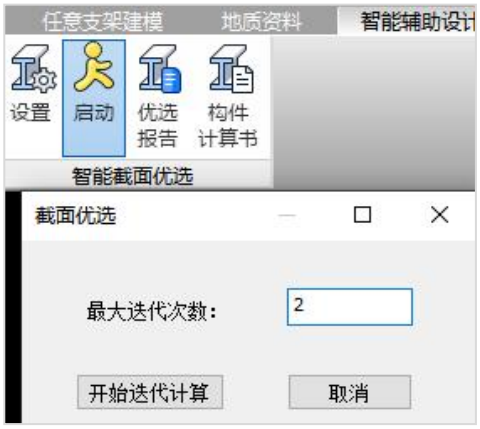
添加备选截面后，光标选择模型中需要优化的杆件。



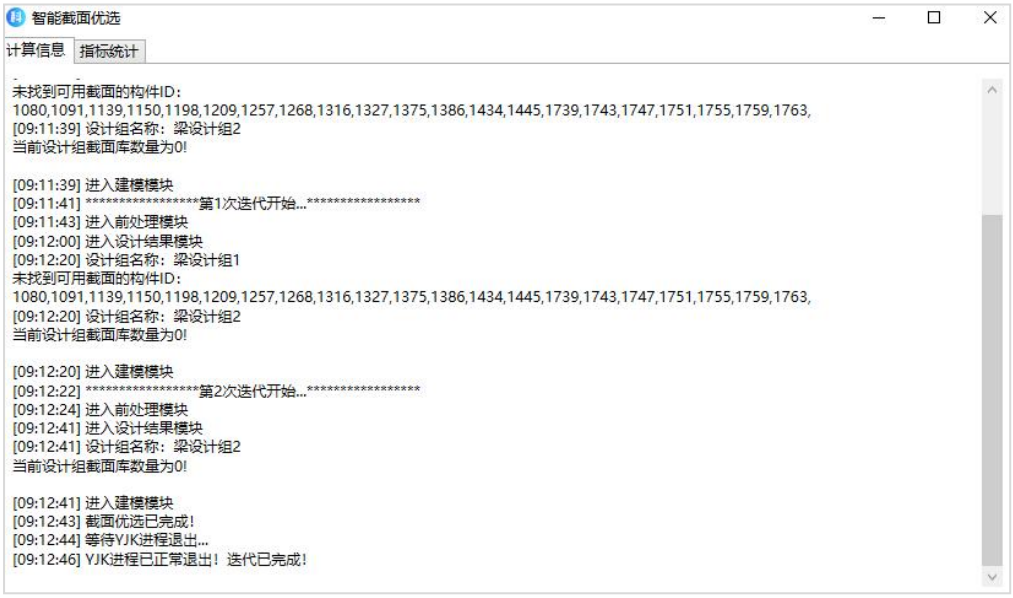
执行“设置”菜单功能，修改设计值中的截面库设置、约束参数和优化目标。

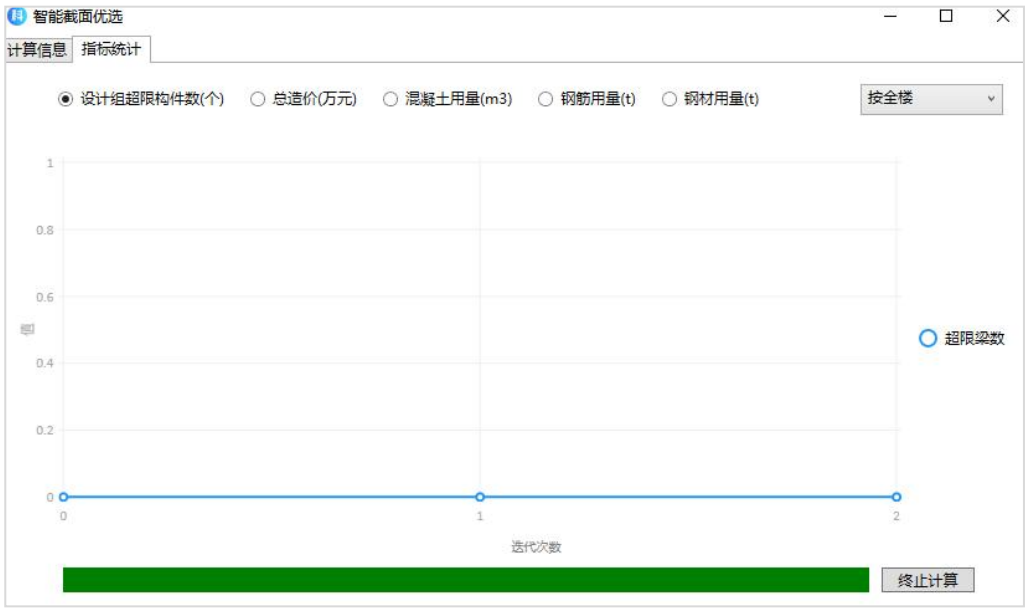


执行“启动”菜单，设置截面优选最大迭代次数，程序默认为 5 次，修改后，点击“开始迭代计算”按钮。

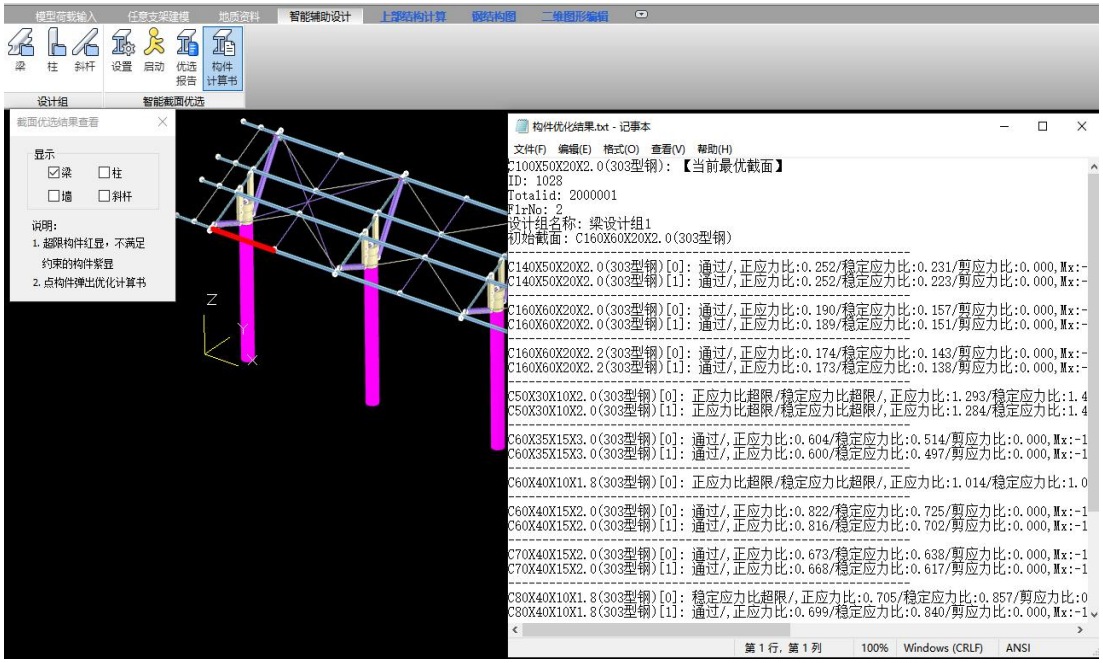


程序进行智能截面优选界面，按迭代次数进行优化，优化结束后，自动打开 YJK 程序。





优化完成后，点击优选报告和构件计算书可以查看优化后的结果。



第二十三章 钢制储罐地基基础设计软件

23.1 支持底板开洞功能

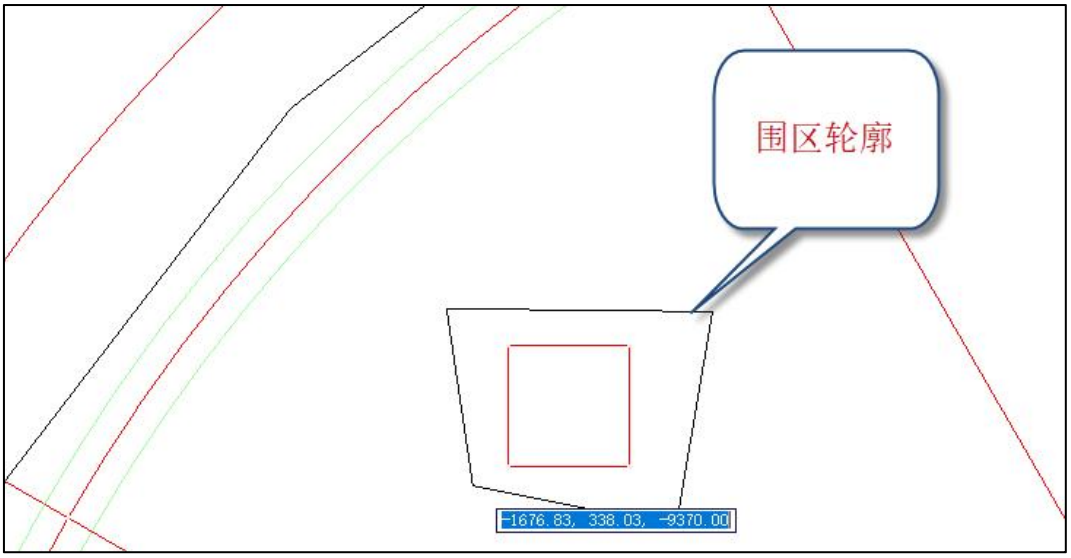
为满足用户在筏板上因特殊需要而设置洞口的需要，程序增加对筏板开洞功能的支持，当前支持围区布置与任意轮廓两种模式，多边形洞口及圆形洞口两种类型：



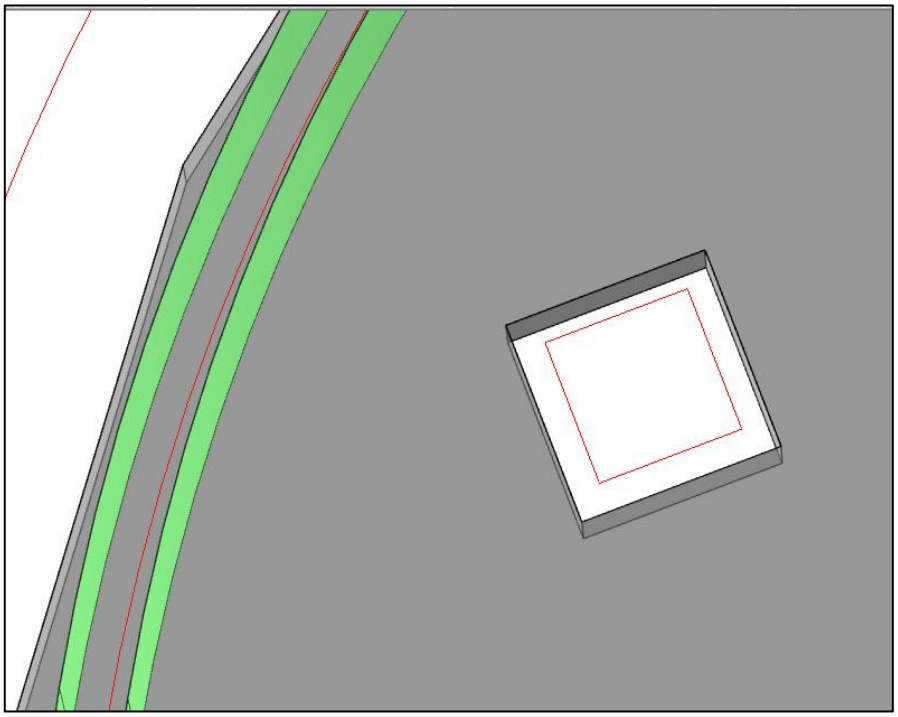
筏板开洞

若选用【围区生成】方式布置，则【挑出宽度】菜单激活，围区框选需要布置的轴线，此时布置洞口大小为轴线范围+外扩的挑出宽度：





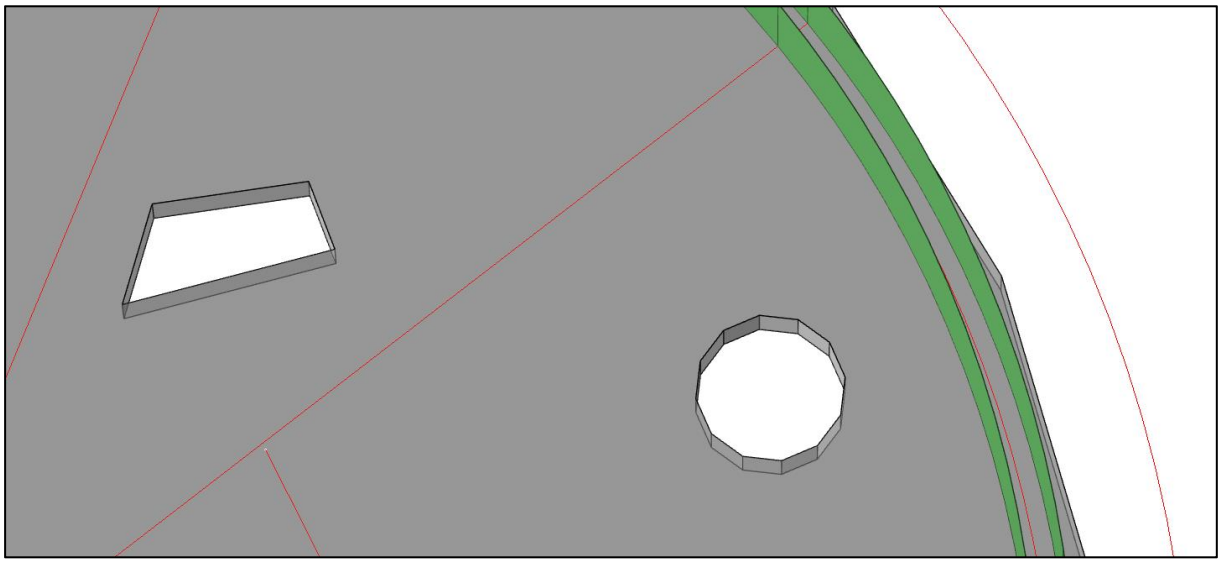
围区布置



板洞生成

若选用【任意轮廓】方式布置，程序支持多边形、圆形两种方式布置，此时在筏板上绘制的轮廓形状及尺寸，即为实际绘制的洞口大小：



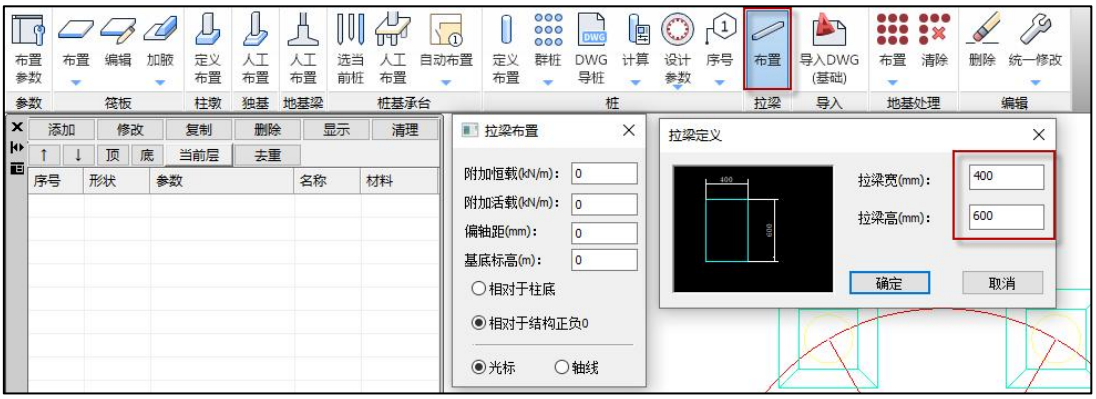


任意轮廓布置

注：点击【洞口删除】，选择需要去掉的洞口，右键确认后即可实现。

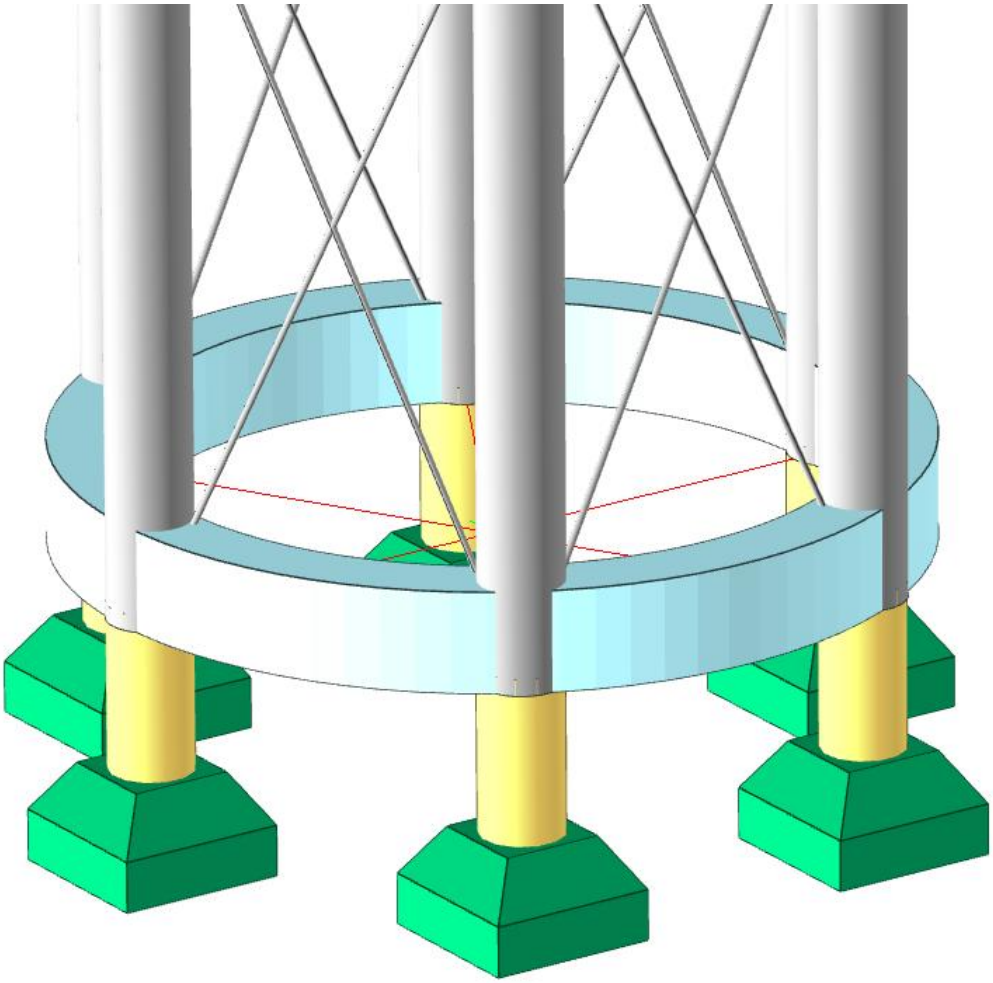
23.2 支持基础拉梁的布置

球形储罐基础常用的形式之一就是独立基础+系梁，球形储罐基础在地质比较差的情况用环梁，在地址比较好的情况下用独立基础+基础系梁，因此程序基础模块增加拉梁功能，以满足布置独基+拉梁的基础形式需求：



拉梁设置

在拉梁定义中设置好拉梁的尺寸及标高等信息，框选或点选需要布置的轴线，即可完成布置：



布置拉梁

23.3 新增导入 DWG（基础）功能

新增导入基础 DWG 功能，用户选用插入衬图的方式直接进行图纸衬入，衬图结束后，点击【导入基础 DWG】，即可进入到模型转换界面。



导入菜单

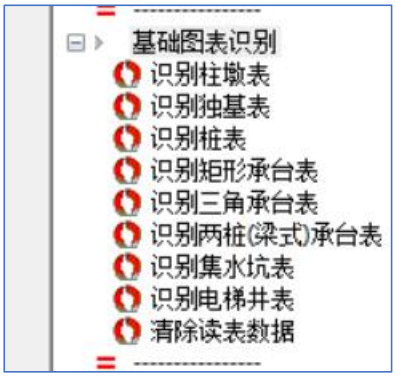
23.3.1 在基础平面布置图中识别各类基础构件

通过识别平面图上的平面尺寸和标注来进行识别。有的标注可关联相关的构件表，通过构件表来进一步得到构件详细信息，有的标注直接给出需要的参数，如集水坑、电梯井的标注是他们的深度。筏板常通过标注直接给出筏板的各种钢筋。

当采用基础的平法图时，需识别板块的集中标注和板支座的原位标注。集中标注内容包括板块编号，板厚，上部贯通筋，下部纵筋，以及当板面标高不同时的标高高差。

23.3.2 基础构件表的识别

软件可读取识别各类基础施工图中的图表，点开右侧菜单“基础图表识别”可见软件可以自动识别的各类图表，见下图：



目前软件可以识别的图表有柱墩表、独立基础表、桩表、矩形承台表（异型承台表直接采用矩形承台表识别）、三角承台表、两桩（梁式）承台表，集水坑表、电梯井表。

在本例，图中有承台明细表如下图。

承台明细表

承台编号	承台尺寸（AXB,mm）	承台高度（hd）	X向下部筋（a）	Y向下部筋（b）
CT1	3600X3600	1000	⌀22@100	⌀22@100
CT2	4400X4400	1000	?25@100	?25@100
CT3	8650X9500	1000	⌀20@100	?20@100
CT4	10200X3600	1000	?20@100	?20@100
CT5	12600X3600	1000	?20@100	?20@100
CT6	28800X3600	1000	?20@100	?20@100
CT7	3600X8550	1000	?20@100	?20@100

点右侧菜单“矩形承台表”，在弹出的框中点“读取表格”，然后框选如上图的承台明细表，即在该框中给出读出的各个承台的详细信息。



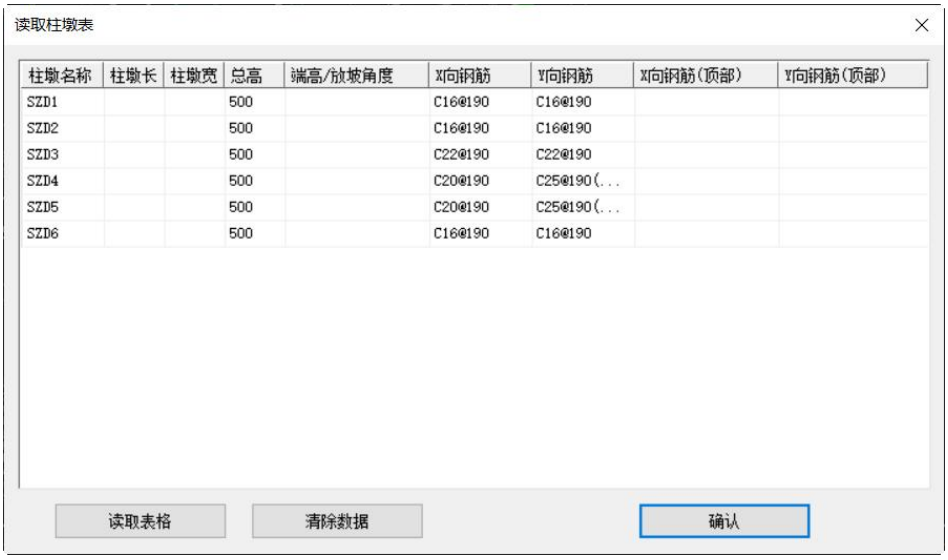
承台名称	基底标高(m)	承台长	承台宽	承台高度	X向钢筋	Y向钢筋	X向钢筋(顶部)	Y向钢筋(顶部)
CT1				1000	C22@100	C22@100		
CT2				1000	C25@100	C25@100		
CT3				1000	C20@100	C20@100		
CT4				1000	C20@100	C20@100		
CT5				1000	C20@100	C20@100		
CT6				1000	C20@100	C20@100		
CT7				1000	C20@100	C20@100		

本例中还有上柱墩明细表，见下图。

上柱墩明细表

柱墩编号	柱墩尺寸（AXB,mm）	柱墩高度（h_d）	X向下部附加筋（①）	Y向下部附加筋（②）
SZD1	详平面	500	⌀16@190	?16@190
SZD2	详平面	500	?16@190	?16@190
SZD3	详平面	500	⌀22@190	?22@190
SZD4	详平面	500	⌀20@190	⌀25@190(双排)
SZD5	详平面	500	⌀20@190	⌀25@190(双排)
SZD6	详平面	500	?16@190	?16@190

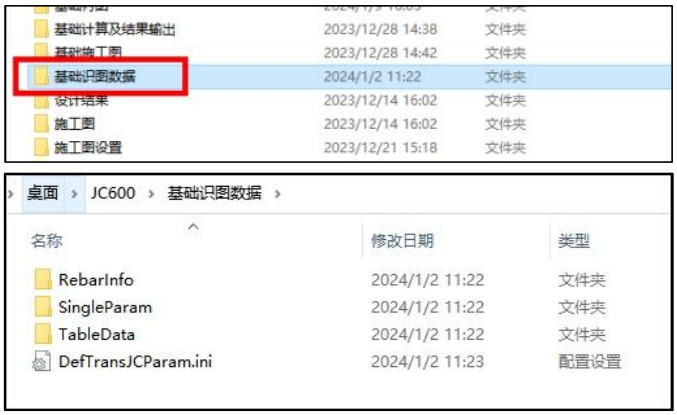
点右侧菜单“识别柱墩表”在弹出的框中点“读取表格”，然后框选如上图的上柱墩明细表，即在该框中给出读出的各个柱墩的详细信息。



可清除已经识别的柱表，点右侧菜单“清除读表数据”，即弹出如下菜单选择清除对象。



各类读表数据均存放于“基础识图数据”文件夹中，如下图所示：



该文件夹根目录：存放总参数、识图数据、转地基梁数据等内容；各文件夹功能如下：

RebarInfo：钢筋读图数据；

SingleParam：单参修改数据；

TableData：读表数据。

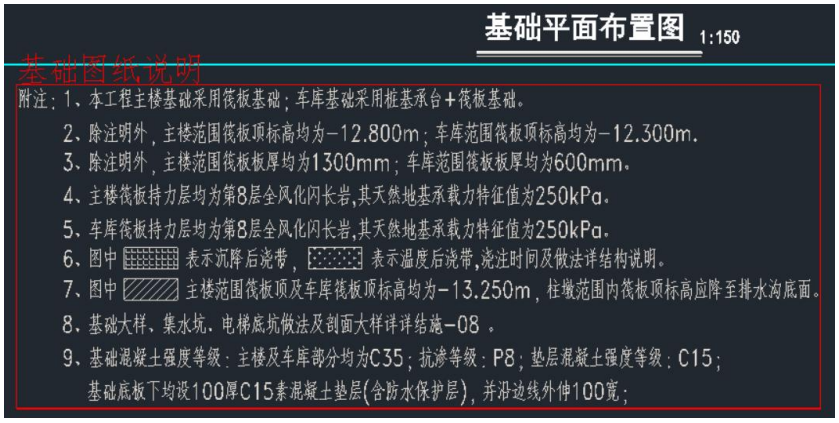
1. 图纸说明的识别。

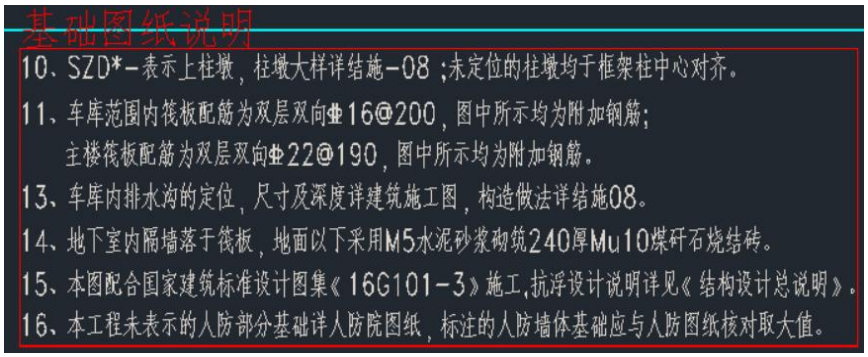
在基础施工图中，为了简化平面图标注，大量的信息表述在平面图旁的说明当中，主要有“未标注”信息和填充表达信息。“未标注”常有未标注的筏板厚度、未标注的筏板钢筋等。

为了能够将图纸说明中的有效信息进行提取，基础转图中设有读取图纸说明功能。该功能用于识别图纸中的文字内容，识别成功后，可将有效信息带入到基础的参数设置中，用于后续生成模型时统一处理图中未能识别到的信息。



在进行分析图形操作时，软件将自动识别出平面图旁的说明区域，并以红色框包围表达，如某基础图的图纸说明部分在平面布置图下方，如下图所示：

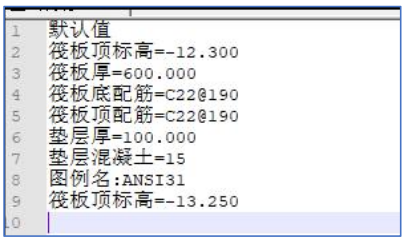


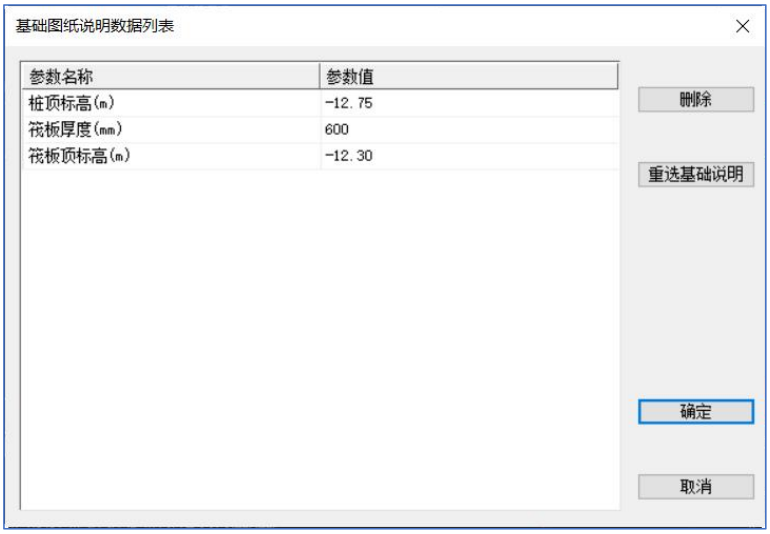


软件在分析图形时，已经识别出了图纸说明部分，并用红框标出，上边给出“基础图纸说明”字样。

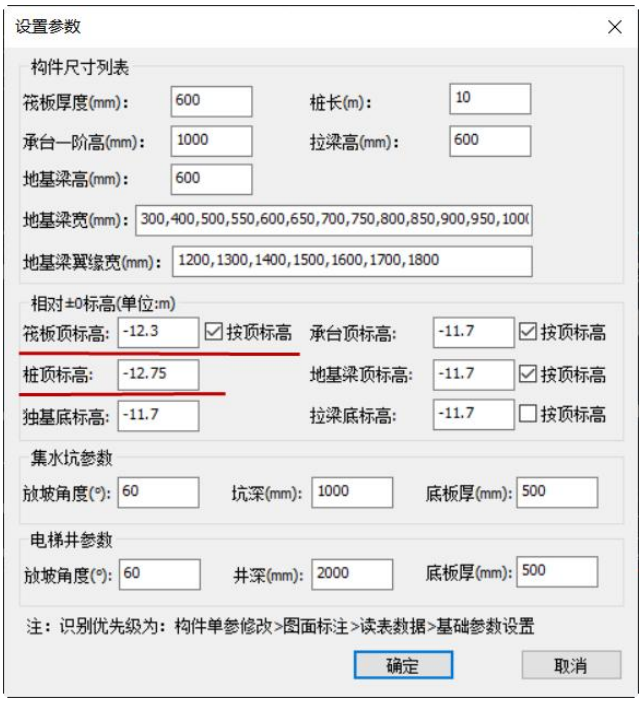


点右侧菜单“基础说明识别”，可弹出识别结果，用户可对识别结果进行修改和确认。





当在基础图纸说明中读出了相关内容后，即赋值给“参数设置”中的的默认参数，如软件从基础说明中读出了筏板顶标高值-12.3m、桩顶标高-12.75m，即把他们赋值在这里。



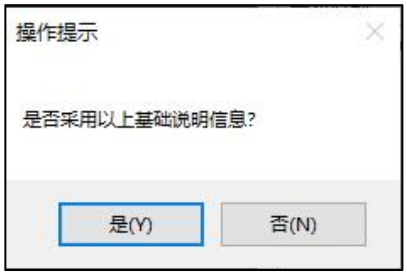
其他如承台顶标高、地基梁顶标高等，还采用默认值，即上部结构的柱墙底标高-11.7m。

若未进行图形分析操作就直接使用基础说明识别功能，则会先让用户手工框选区域，程序对所框区域进行分析并弹出对话框展示内容。



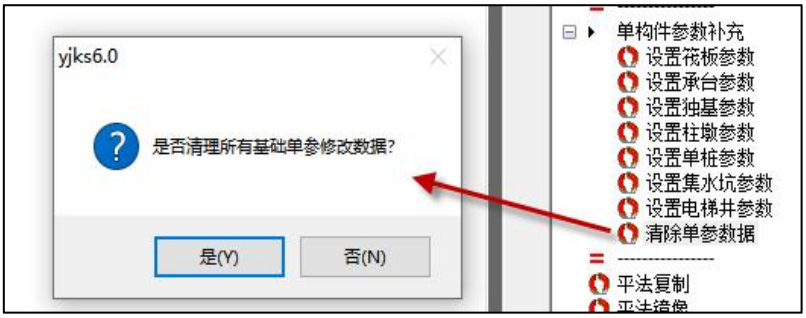
用户可对生成的内容进行修改或删除，或者重新框选并分析。

编辑完成后点击确认，程序会弹出确认对话框，此时若点击【是】，程序则会将所展示的内容带入到基础总参数设置中。



23.3.3 支持单参修改

程序设置单参修改功能，可以手动交互指定单个构件的厚度及标高（相对结构正负 0），辅助自动识别中出现异常或需要人为修改的构件识别，同时可以一键清理所有指定过的单构件参数：



单构件参数补充



设置筏板参数



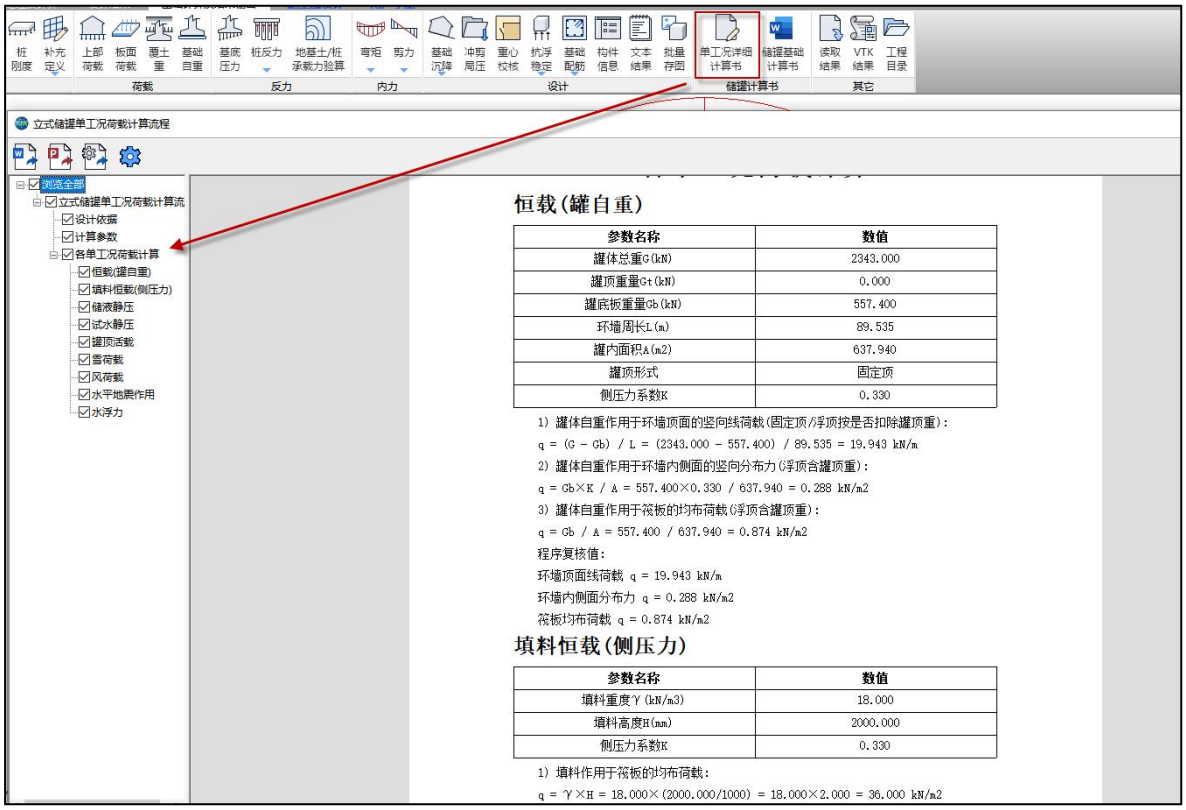
设置独基参数

注意：

在使用单参修改功能时，除筏板外，其余参数均可进行多选，批量选择后，可以有效快速指定构件的高度/厚度以及标高信息；另外，筏板标高的指定对应的是【筏板底标高】，若程序是按照板顶标高标注，可以勾选【按顶标高】。

23.4 新增单工况详细计算书功能

自定义工况中有大量专用工况，如储液荷载、试水静压等。有时用户需要手工校核计算值的准确性，但没有确切的参考，有些校对盲区。因此，程序在基础设计结果新增单工况详细计算书功能，点击后，即可输出带有设计依据、计算参数及详细计算过程的所有单工况计算结果：



风荷载

参数名称	数值
基本风压w0(kN/m2)	0.450
地面粗糙度	A类
风载体型系数us	0.500
风压高度(地形)系数ut	1.000
风向影响系数ud	1.000
风荷载放大系数amp	1.200
罐体直径D(m)	28.500
环墙节点数	12

风荷载计算方法：

总水平风荷载 FEk 与绕罐底倾覆弯矩 M 由下式求得：

FEk = 放大系数×基本风压×体型系数×地形系数×风向系数×罐径,再乘以沿罐体高度的风压高度变化系数积分

M = 放大系数×基本风压×体型系数×地形系数×风向系数×罐径,再乘以沿高度的(h×风压高度变化系数)积分

基准项 = 放大系数×基本风压×体型系数×地形系数×风向系数×罐径 = 1.200×0.450×0.500×1.000×1.000×28.500 = 7.695

沿高度对风压高度变化系数积分(参数a/指数/截断高度由地面粗糙度决定):基准项与积分值相乘即得 FEk 与绕罐底弯矩 M。

节点集中力(±X/±Y):

F(±X向) = ±FEk/节点数; F(±Y向) = ±FEk/节点数。具体数值见下方程序复核值。

线荷载: Iy=π·r^3·t, σ=M/Iy·r·cosθ(或sinθ), q=σ·t。

程序复核值:

+X风节点集中力 Fx = 17.240 kN

-X风节点集中力 Fx = -17.240 kN

+Y风节点集中力 Fy = 17.240 kN

-Y风节点集中力 Fy = -17.240 kN

各节点线荷载(仅列首节点):

+X风首节点线荷载 q = 3.439 kN/m

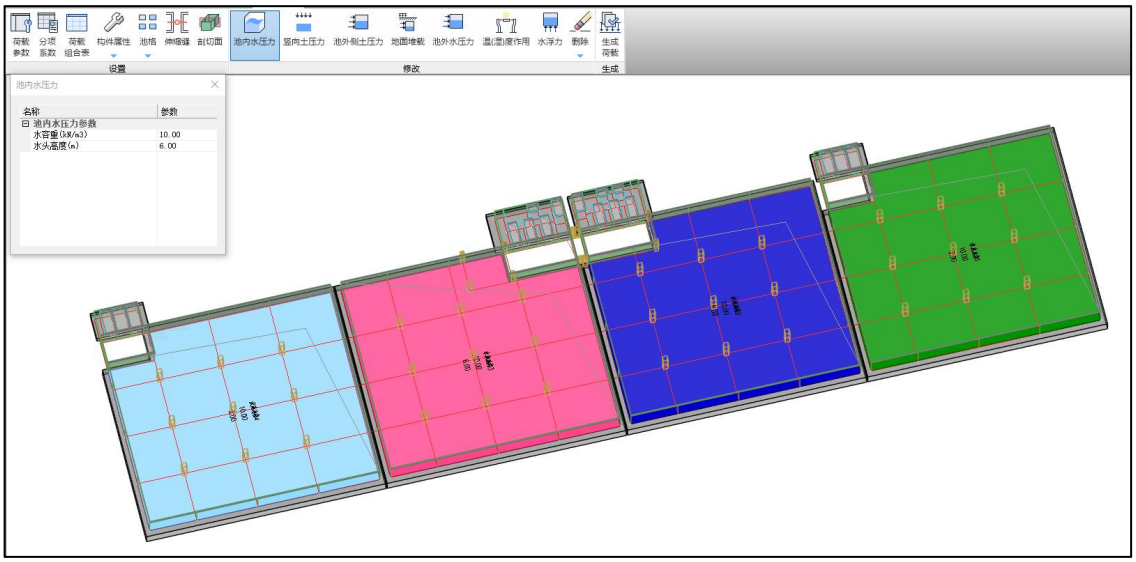
+Y风首节点线荷载 q = 0.921 kN/m

立式储罐

第二十四章 水池软件

24.1 增加池格填充不同颜色功能

以往池内水压力不同的池格，采用同一种底色-深蓝来展示，若要对特定池内水深进行编辑，需要仔细查看池格内标的文字，相对不变：当前程序将优化池格填充样式，将不同池内水深的池格设置为不同颜色，各个池格水深的一致性一目了然：

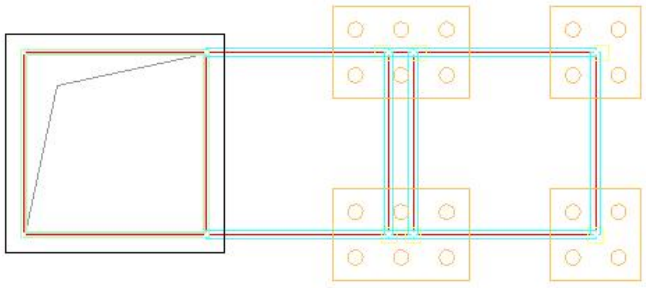


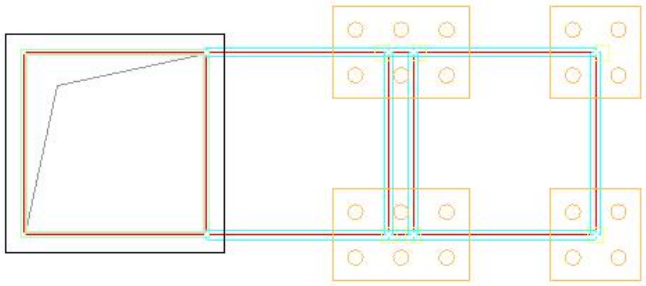
池内水压力

注：合并池格或者编辑池格后，池格颜色也会随之变化，如合并后的池格，颜色一致；

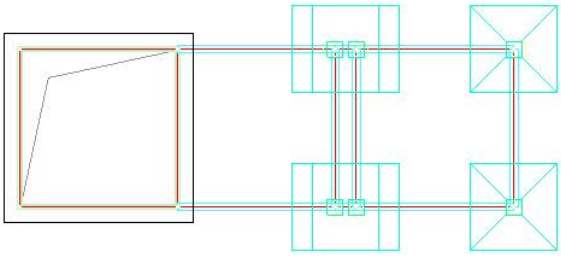
24.2 放开独基、承台、地基梁复制功能

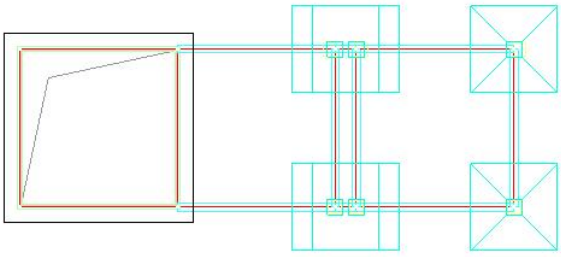
由于水池是上部和基础整体建模的模型，所以可能会用到模型的整体复制功能：之前版本除水池最常用的筏板、桩筏基础外，其他暂不支持整体框选时直接复制；新版为了提升使用的便利性，放开独基、承台、地基梁复制功能，支持【轴热网格】菜单下，框选复制：





承台、地基梁复制





独基、地基梁复制

24.3 砼材料支持热膨胀系数修改

针对水池工程中普遍存在的超长池壁设计难题，若项目方案不增设伸缩缝，温度应力、混凝土伸缩变形的把控至关重要，而热膨胀系数是核心计算参数。为全方位满足水池、大型储液构筑物精细化设计需求，程序开放自定义材料参数配置功能，梁板、柱、墙体、池壁、底板等所有构件均可独立录入专属热膨胀系数，用户可以按需匹配不同配比混凝土、特种防渗建材的真实材料特性，大幅提升超长水池结构计算的真实度与可靠性。

操作流程清晰便捷，两步即可完成自定义材料配置：

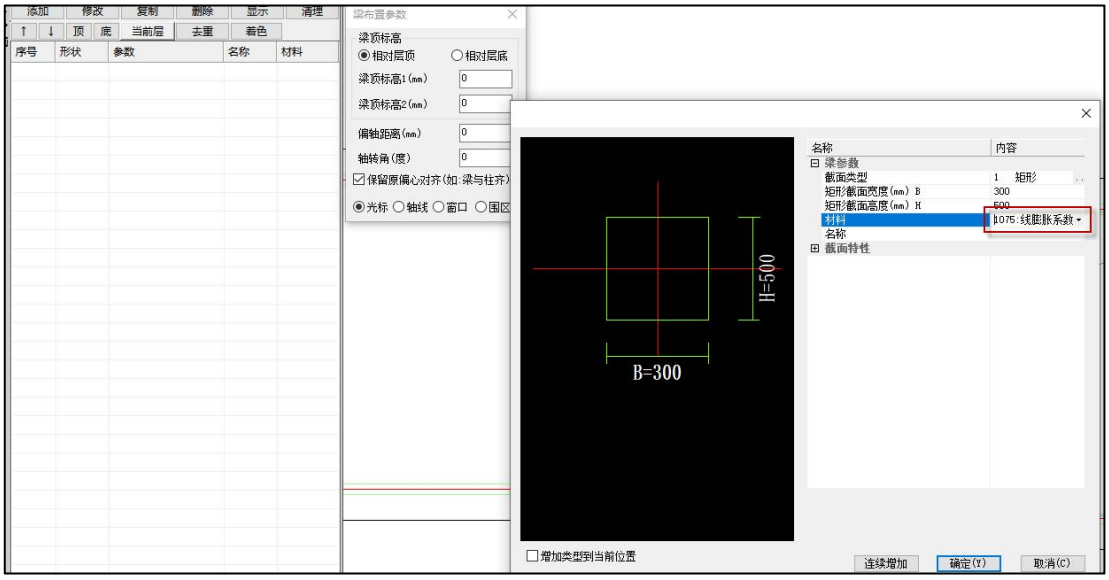
第一步：进入【构件布置】模块下的【自定义材料】界面，按需新建各类专用材料，完整录入热膨胀系数等全套材料计算参数；



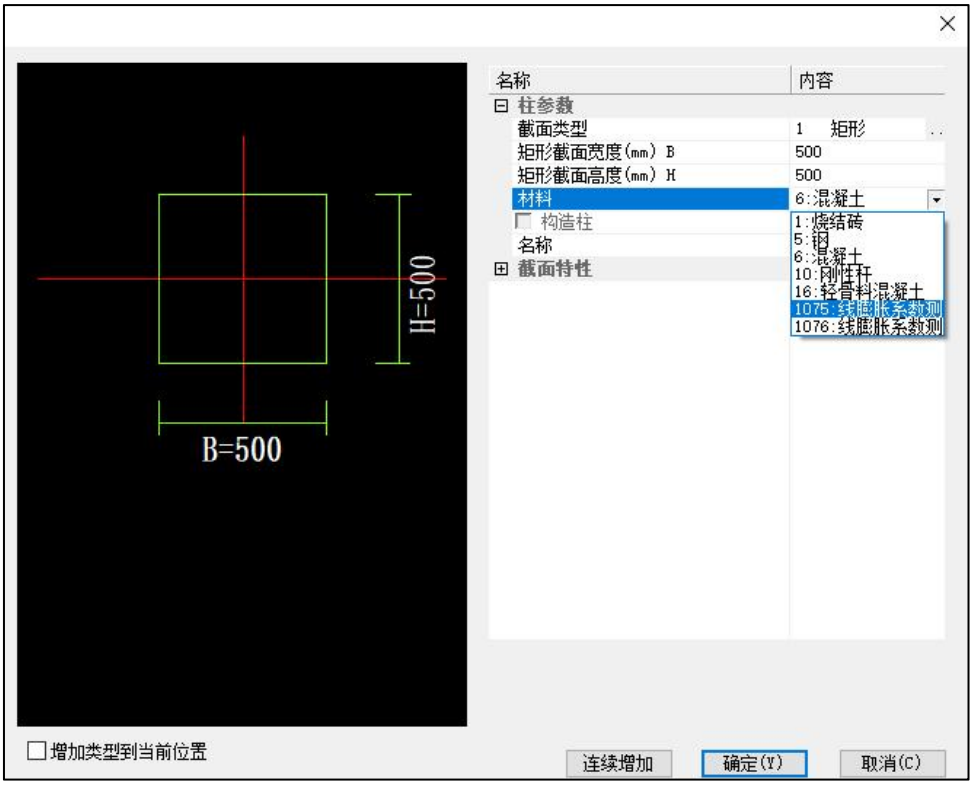
自定义材料

第二步：进行构件布置时，直接选中已建好的自定义材料作为当前使用材料，适配不同池体分区、不同构件差异化选材需求。

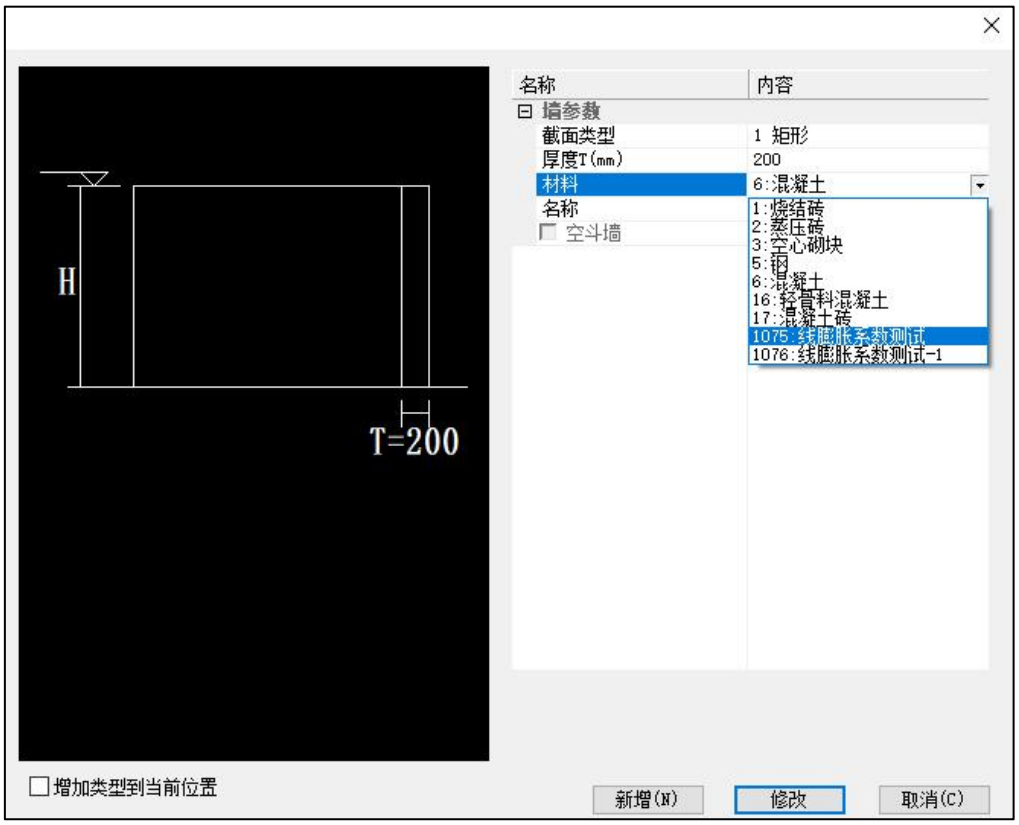
程序针对不同构件优化专属赋值逻辑，操作区分清晰不混淆：梁、柱、墙体可在构件定义界面直接选定对应自定义材料：



梁构件定义



柱构件定义



墙构件定义

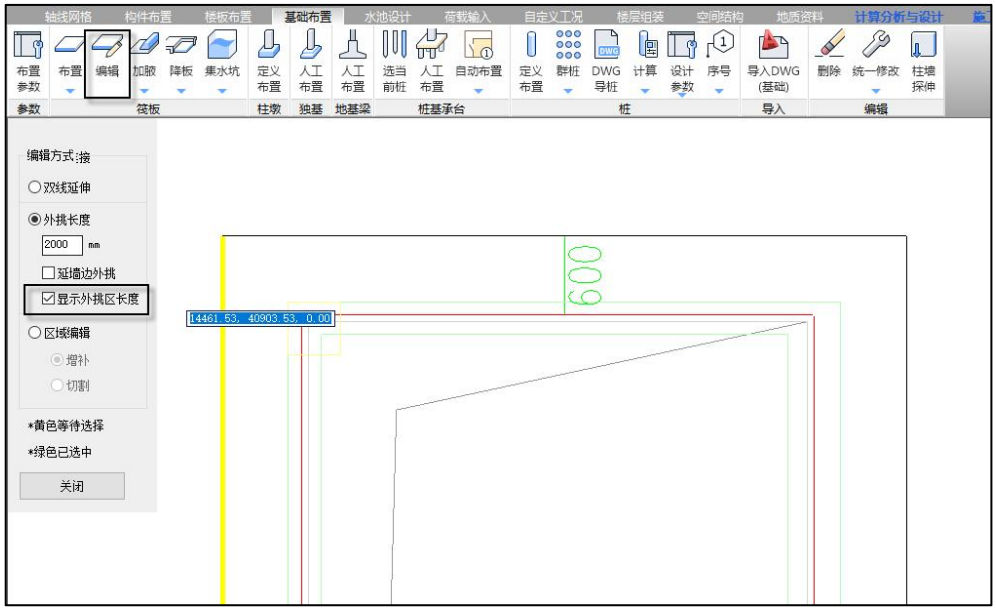
水池顶板、筏板这类板式构件，配备独立专用【修改板材料】快捷按钮，一键批量更换板材材料参数，高效简化超长水池多构件差异化温度变形验算流程，完美解决无伸缩缝超长池壁的温度应力计算痛点，让大型水池结构设计更精准、高效、合规：



修改板材料

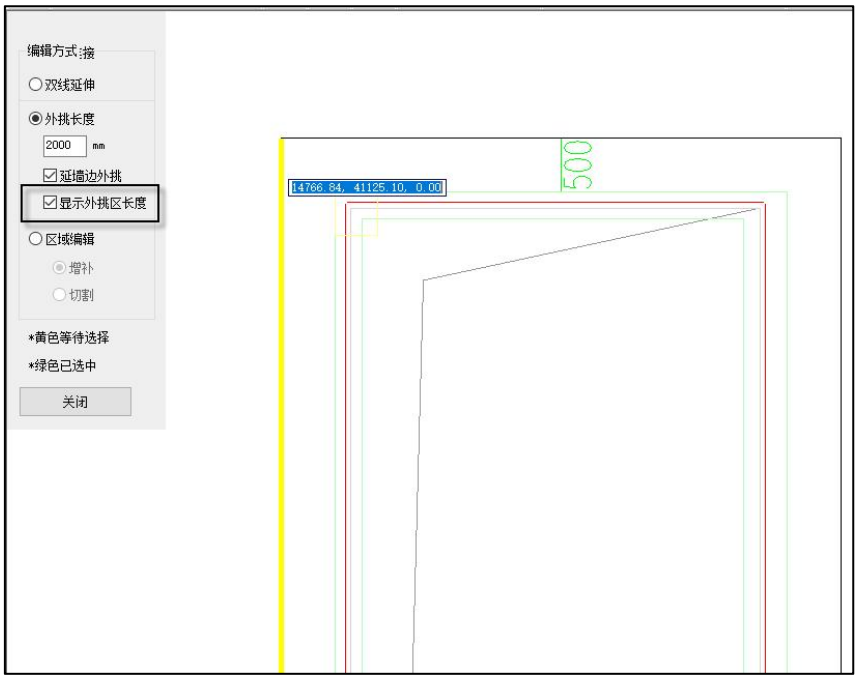
24.4 标注筏板外挑尺寸，增加“显示外挑区域长度”按钮

以往程序针对筏板边界，虽支持更改外挑尺寸，但是不能标注上对应尺寸，导致用户查看当前的外挑或修改情况较为不易。为优化筏板编辑功能，新版本在【筏板编辑】增加“显示外挑区域长度”按钮（默认勾选），满足用户编辑筏板时，展示外挑区域长度的要求：



筏板外挑-相对轴热

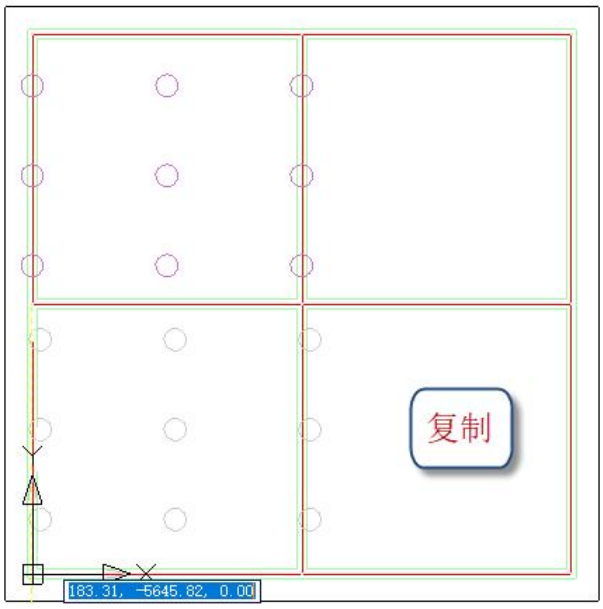
当勾选【延墙边外延热】时，绿色标注的起始位置是从外墙边到筏板边：



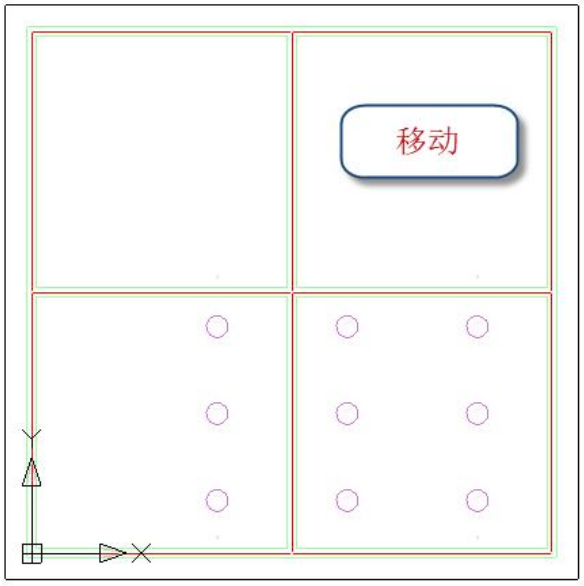
筏板外挑-相对墙边

24.5 基础布置的桩支持移动、复制、镜像、旋转

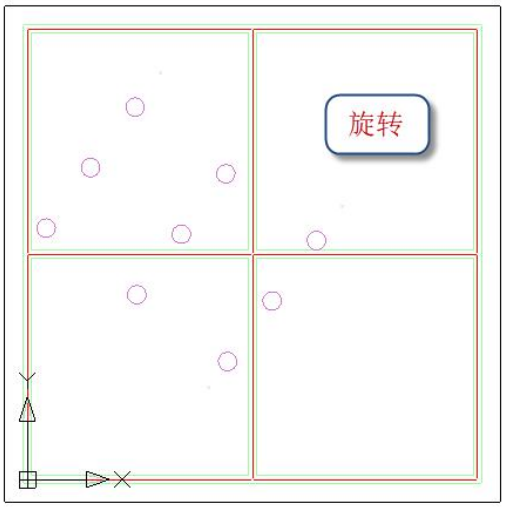
由于桩基础往往聚集存在，所以需要的编辑场景也较多，因此，程序支持桩支持移动、复制、镜像、旋转等常用编辑功能，便于用户进行桩基础建模的相应调改：



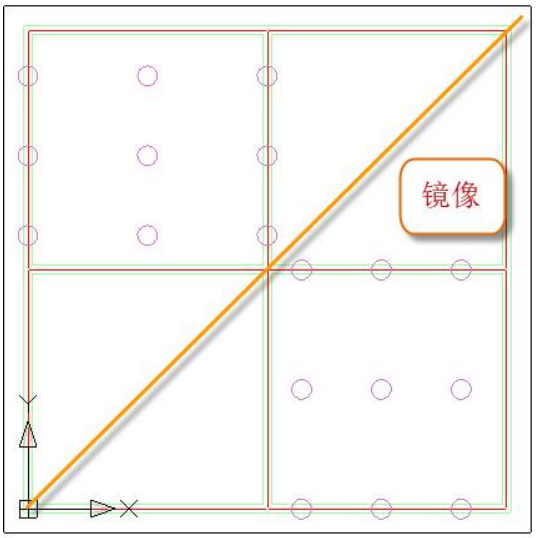
复制



移动



旋转



镜像

24.6 增加筏板开洞功能

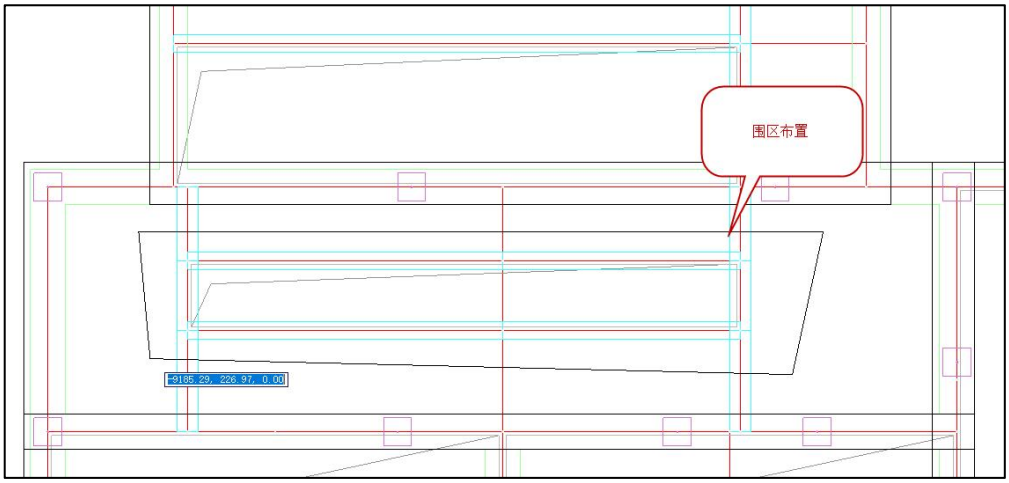
之前版本中，水池无法进行筏板上洞口的任意布置，只能通过局部降板对部分位置进行下延；当前程序为满足池内有设备操作台，而因平台震动感需要设缝与水池脱开的需要，新增筏板开洞功能，支持按照围区生成及任意轮廓两种方式布置：



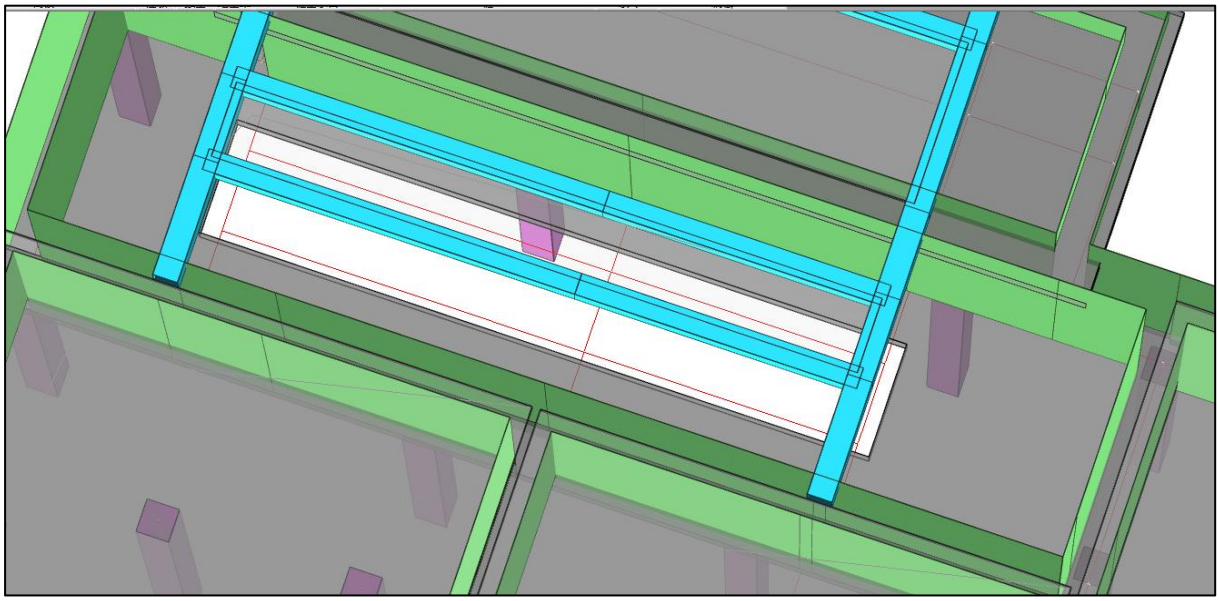
筏板开洞

若选用【围区生成】方式布置，则【挑出宽度】菜单激活，围区框选需要布置的轴线，此时布置洞口大小为轴线范围+外扩的挑出宽度：





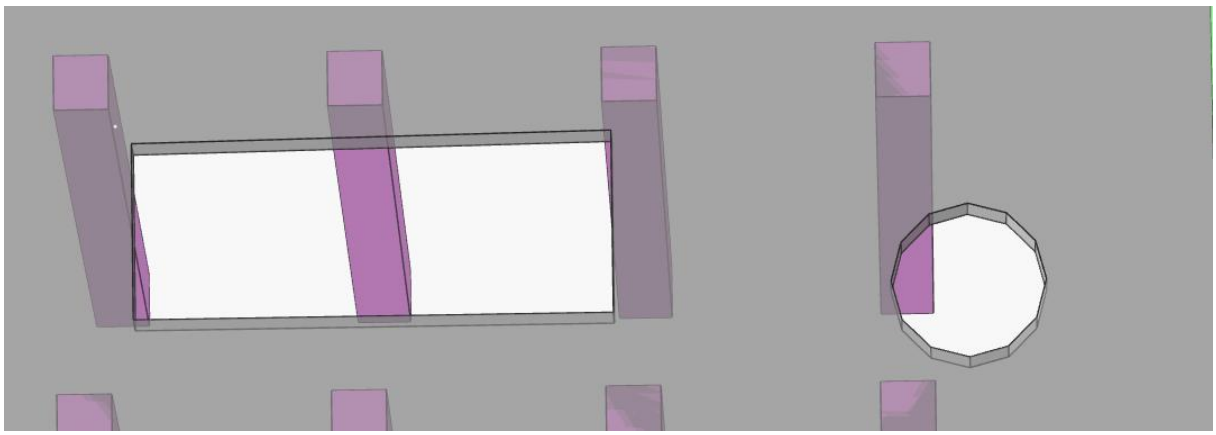
围区布置



板洞生成

若选用【任意轮廓】方式布置，程序支持多边形、圆形两种方式布置，此时在筏板上绘制的轮廓形状及尺寸，即为实际绘制的洞口大小：





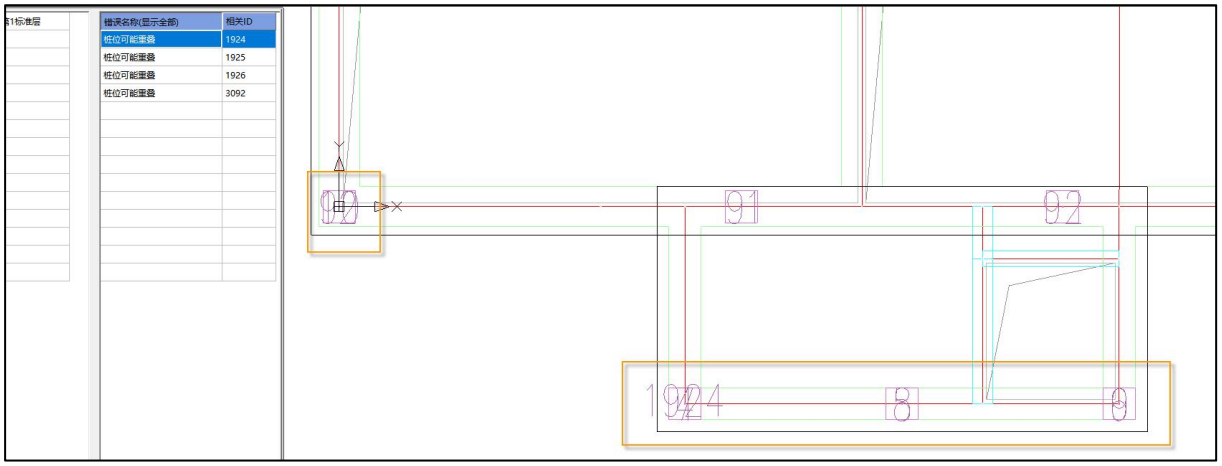
任意轮廓布置

24.7 增加桩位校验功能

以往有些模型很多桩位置重叠，但是不能被发现，导致计算结果异常。因此，新版程序支持在建模切换前处理时，进行桩位的校验，在有桩重叠时，进行提示：



桩位校验提醒



桩编号

如图所示，上述四个位置有重叠的桩编号，即有重复桩，可以在检验时进行排查检验。

24.8 选择水池类型后，在【选择水池类型】上方显示所选水池类型

水池类型直接影响默认工况的设置，但之前版本虽支持【选择水池类型】，却在选择后，无法在主页展示当前类型，需要查看时，仅能点开【选择水池类型】按钮，操作略微繁琐。因此，新版程序进行升级，在选择水池类型后，在【选择水池类型】按钮上方蓝色亮显所选类型，使当前水池一目了然：



水池类型

24.9 增加参数，控制是否做闭水试验。默认勾选，取消后自动删除闭水试验组合

【分项系数】的【水池类型】新增参数【闭水试验】，默认勾选启用；取消勾选时，程序自动移除闭水试验荷载组合。

应用优势

1.组合灵活切换，减少冗余计算

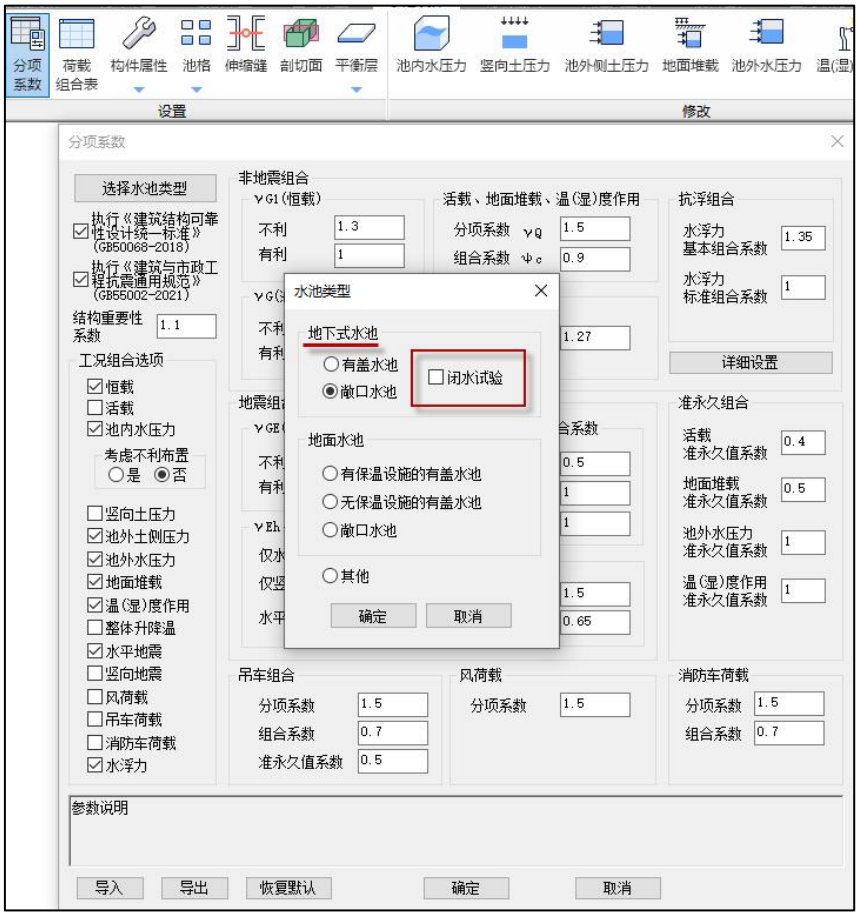
无需手动逐一删除闭水相关组合，仅通过单参数开关快速启用 / 剔除相关组合，大幅提升模型调整效率。

2.规避不合理内力与配筋

非水池、无闭水要求的地下外墙、挡墙项目，关闭该选项可避免闭水高水位组合参与承载力、裂缝验算，防止配筋过度保守、材料浪费。

3.降低人为操作失误

省去人工清理荷载组合步骤，避免漏删、错删工况造成计算失真：

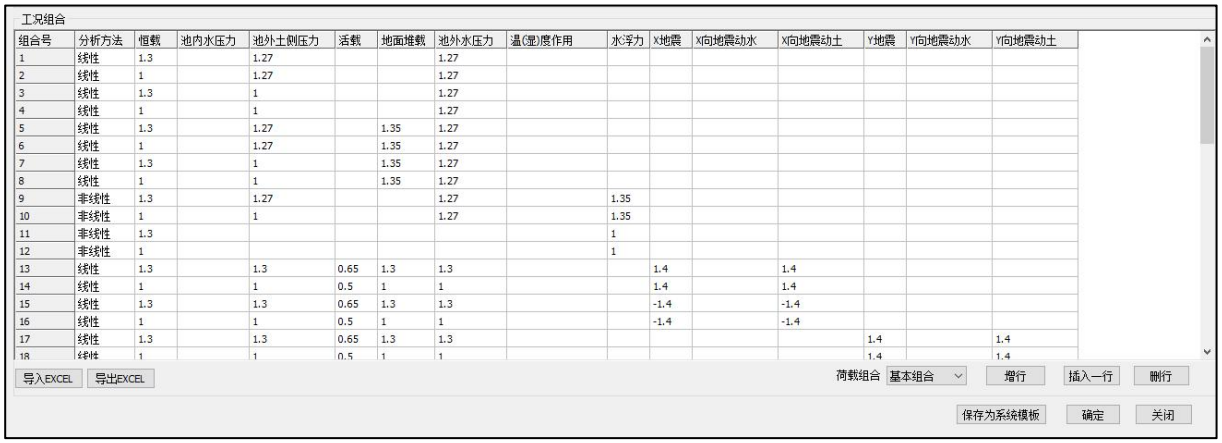


闭水试验设置



勾选

取消勾选后：重新生成荷载组合表后，闭水试验相关组合被过滤掉。



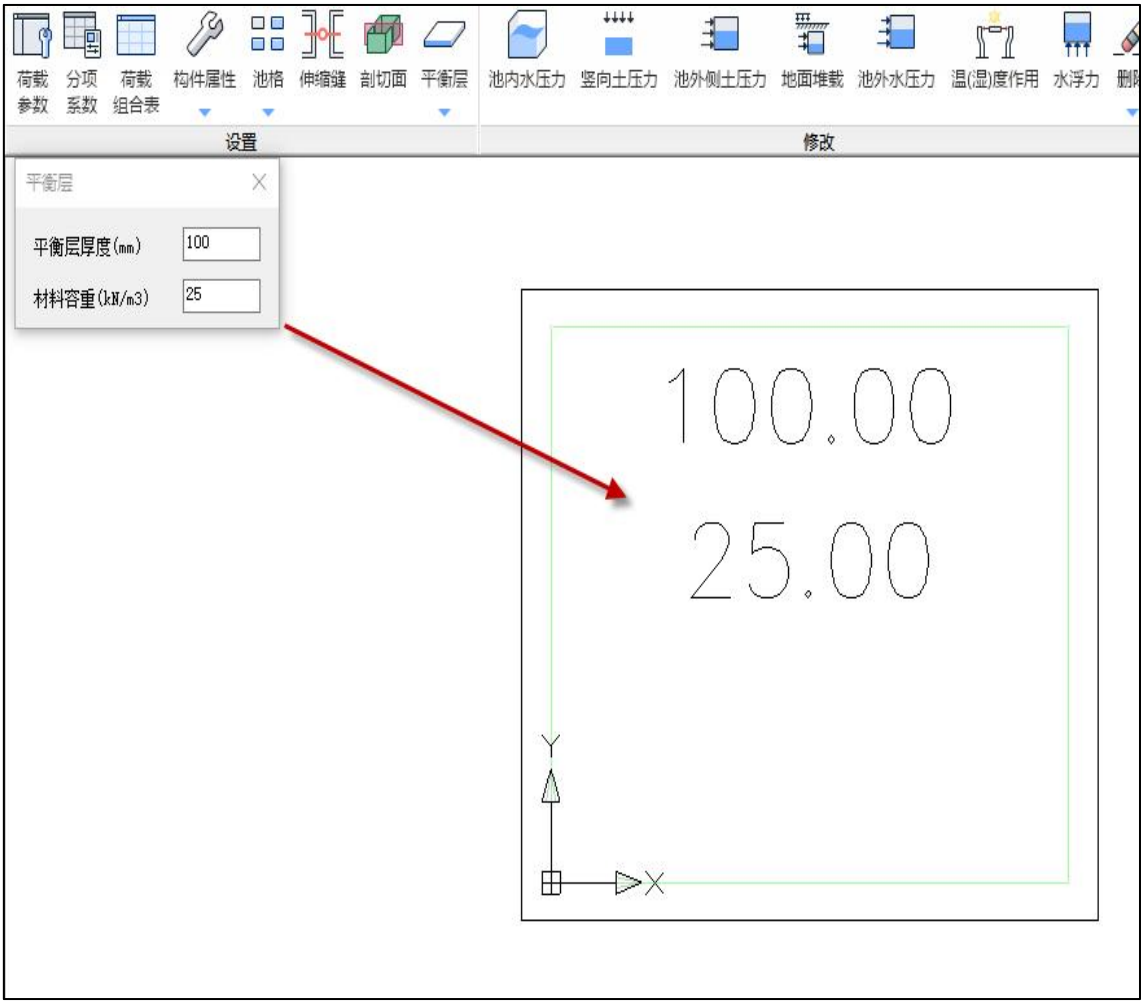
取消勾选

注：该选项仅对地下、半地下水池生效，当切换到地上水池时，该选项灰显。

24.10 增加平衡层，考虑其自重和附加水浮力

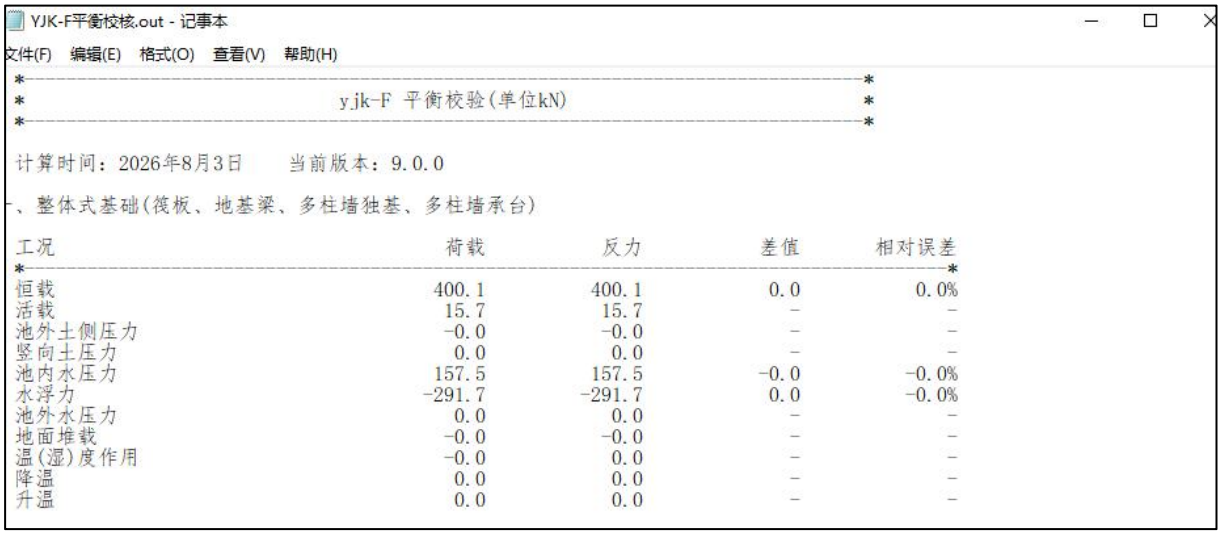
地下、半地下钢筋混凝土水池在放空、低水位工况下，普遍存在抗浮稳定性不足的设计难题。传统设计仅核算水池主体混凝土自重，常忽略垫层、防水保护层、覆土等平衡层自重，且无法精准叠加地下水附加水浮力，易造成抗浮验算偏差、安全储备不足，进而出现池体上浮、底板开裂、防水层损坏等质量问题，难以满足规范抗浮设计要求。因此，新版程序增加平衡层布置，考虑其自重和附加水浮力，在【水池设计】菜单中，增加【平衡层】选项，支持添加与删除：

点击【添加】：在弹窗中输入相应平衡层厚度、容重，选择目标筏板，即可成功布置



添加

计算后，查看基础计算及设计结果的平衡校核，可以看到布置平衡层的恒载明显增大：



YJK-F平衡校核.out - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

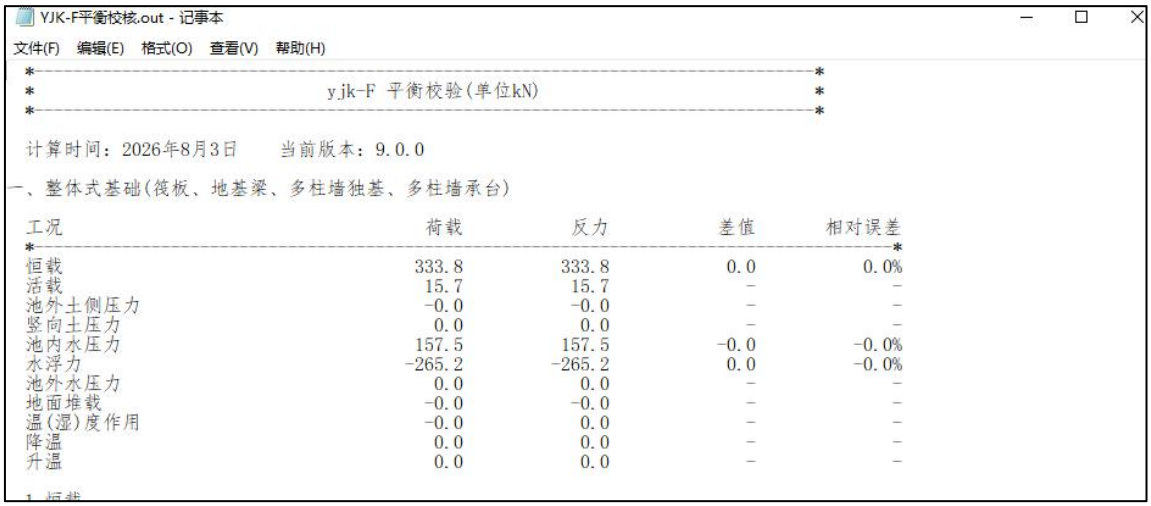
y.jk-F 平衡校验(单位kN)

计算时间：2026年8月3日　　当前版本：9.0.0

一、整体式基础(筏板、地基梁、多柱墙独基、多柱墙承台)

工况	荷载	反力	差值	相对误差
恒载	400.1	400.1	0.0	0.0%
活载	15.7	15.7	-	-
池外土侧压力	-0.0	-0.0	-	-
竖向土压力	0.0	0.0	-	-
池内水压力	157.5	157.5	-0.0	-0.0%
水浮力	-291.7	-291.7	0.0	-0.0%
池外水压力	0.0	0.0	-	-
地面堆载	-0.0	-0.0	-	-
温(湿)度作用	-0.0	0.0	-	-
降温	0.0	0.0	-	-
升温	0.0	0.0	-	-

布置平衡层


YJK-F平衡校核.out - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

y.jk-F 平衡校验(单位kN)

计算时间：2026年8月3日　　当前版本：9.0.0

一、整体式基础(筏板、地基梁、多柱墙独基、多柱墙承台)

工况	荷载	反力	差值	相对误差
恒载	333.8	333.8	0.0	0.0%
活载	15.7	15.7	-	-
池外土侧压力	-0.0	-0.0	-	-
竖向土压力	0.0	0.0	-	-
池内水压力	157.5	157.5	-0.0	-0.0%
水浮力	-265.2	-265.2	0.0	-0.0%
池外水压力	0.0	0.0	-	-
地面堆载	-0.0	-0.0	-	-
温(湿)度作用	-0.0	0.0	-	-
降温	0.0	0.0	-	-
升温	0.0	0.0	-	-

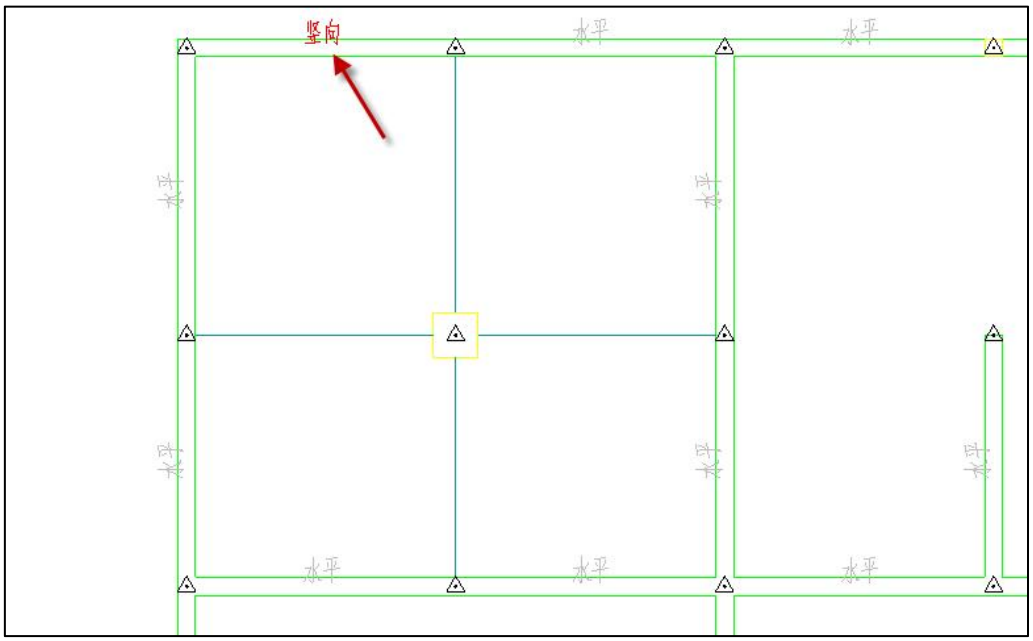
没布置平衡层

24.11 剪力墙支持指定水平筋在外或竖向筋在外

水池墙体主要承受侧向水压力、土压力，水平向受力起控制作用，常规将水平钢筋布置在外侧，增大钢筋有效力臂，提升墙体抗弯抗裂性能，是给排水、石化水池构筑物常用做法。但竖向受力为主的墙体采用竖向筋外置，可充分发挥竖向钢筋作用。

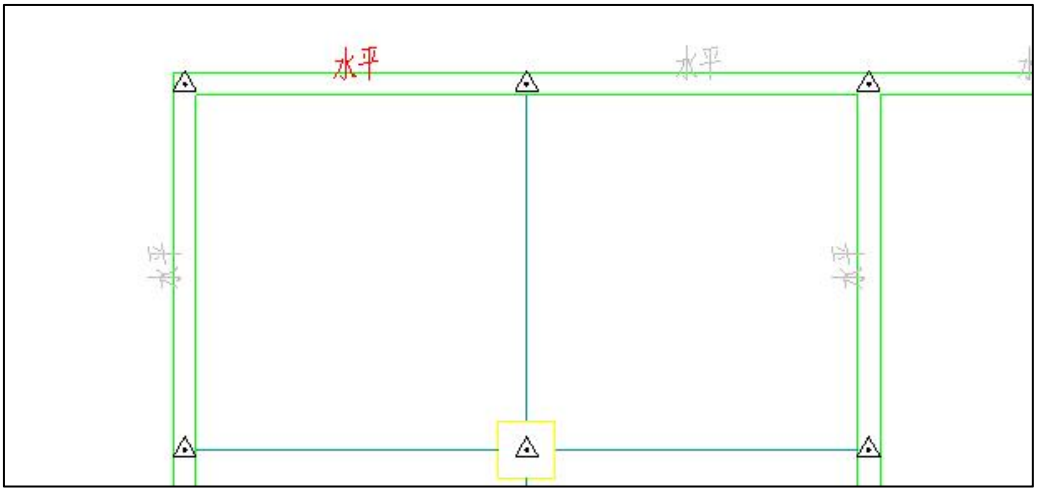
因此，新版程序剪力墙支持指定水平筋在外或竖向筋在外的设置方式，在【前处理及计算】的【特殊墙】菜单中，增加【最外侧钢筋方向】选项，默认为水平钢筋在最外侧，选择目标墙后，该墙出现红色【竖向】标识，即变为竖向钢筋在最外侧状态：





指定最外侧钢筋

若再次点击同一片墙，则又变回【水平】状态：

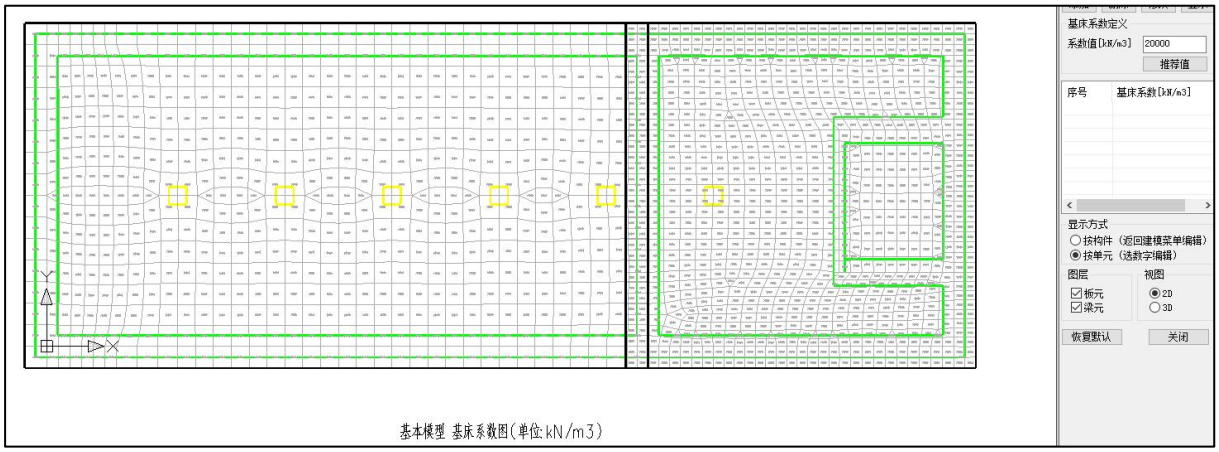


二次指定最外侧钢筋

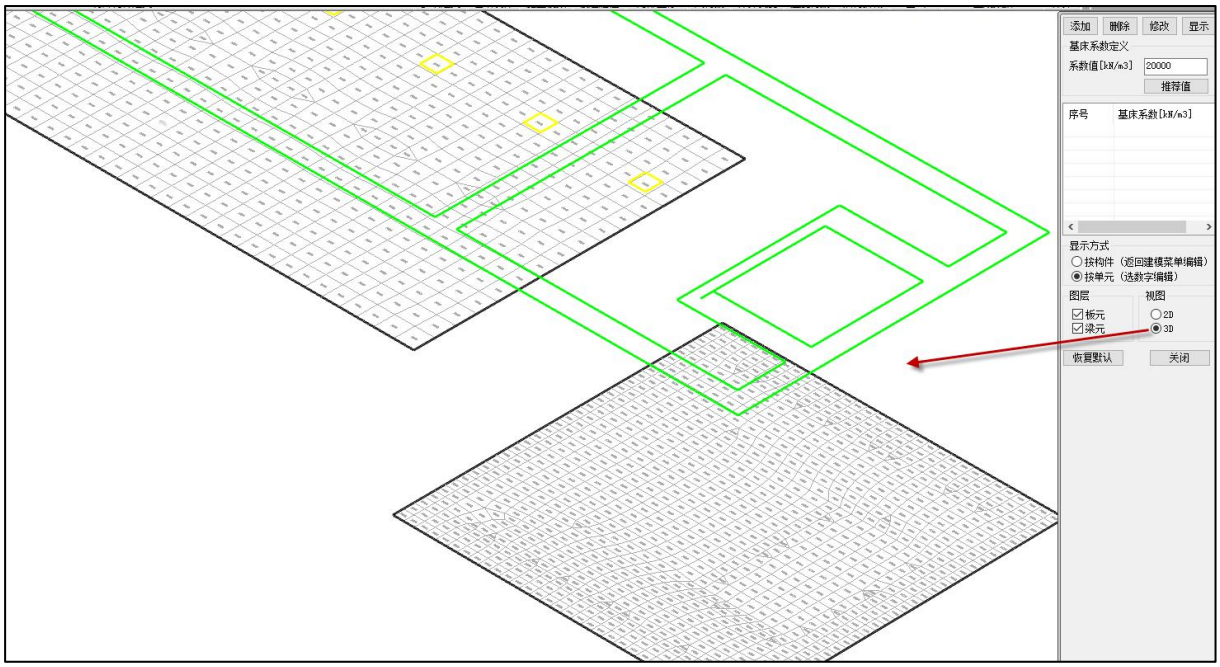
注：该设置会影响保护层与有效截面高度取值，改变截面承载力、裂缝宽度计算结果，同时作用于剪力墙施工图剖面绘制等范围。

24.12 支持基床系数三维编辑

以往的筏板单参修改，仅支持按照平面进行设置，但对于有错层布置的水池，其筏板交界位置往往有外挑重叠，精准选取困难，容易出现误选情况。因此，新版程序改进基床系数设置方式，在【筏板单参修改】的【基础系数】右侧菜单中，增加【视图】选项，分为 2D 和 3D 两种模式（默认为 2D），当切换到 3D 时，界面自动按照三维模式展示：

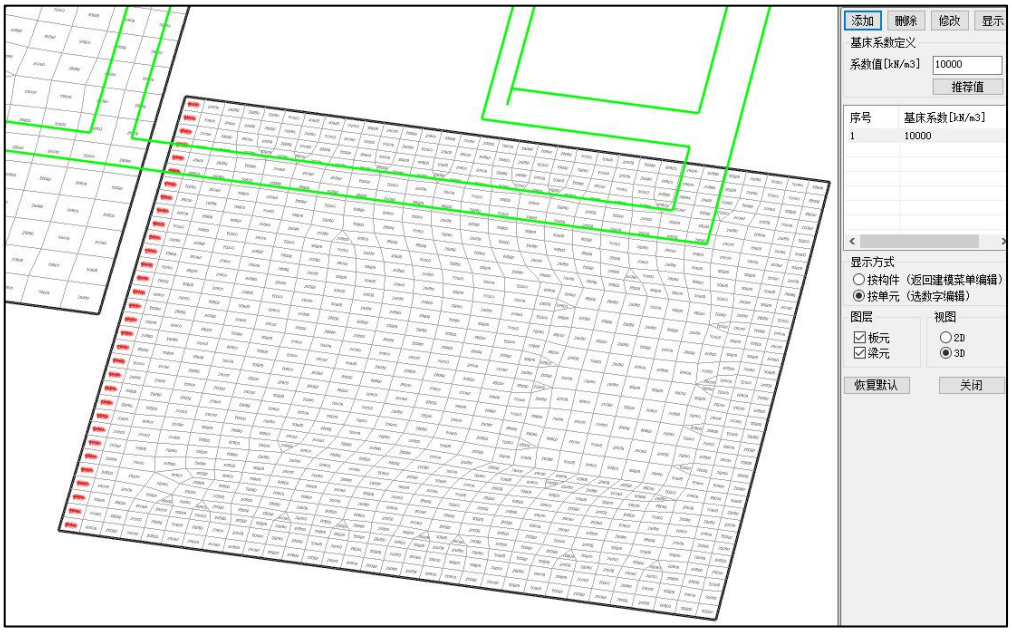


2D

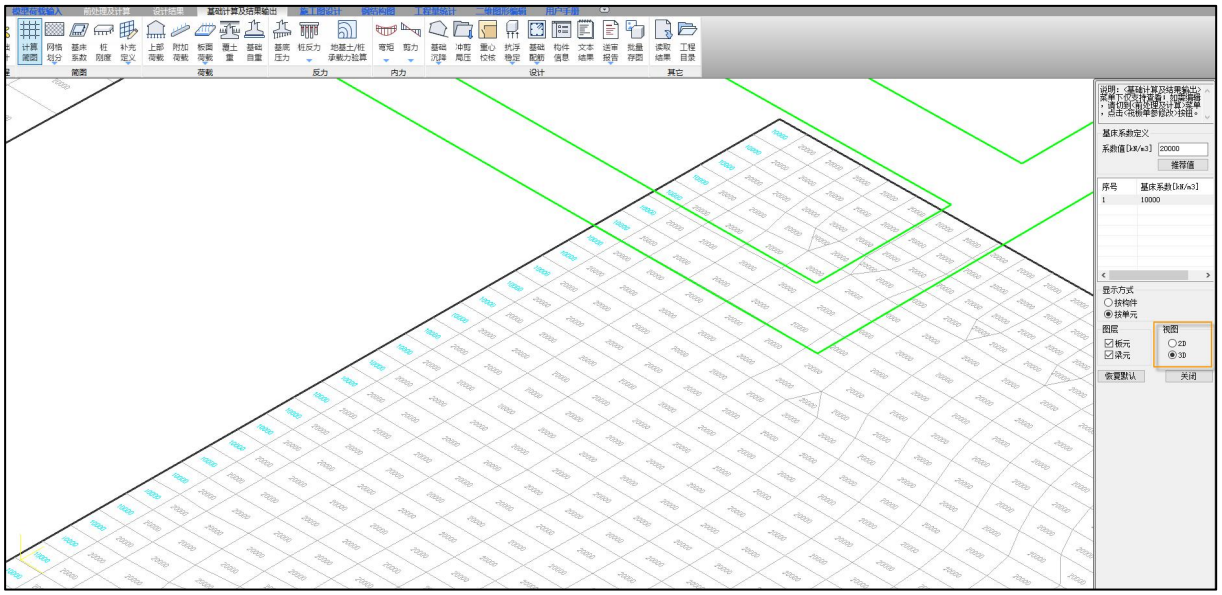


3D

在 3D 模式下，可以正常添加修改，且计算后切换到基础设计结果，基床系数的查看仍然支持 3D 查看：



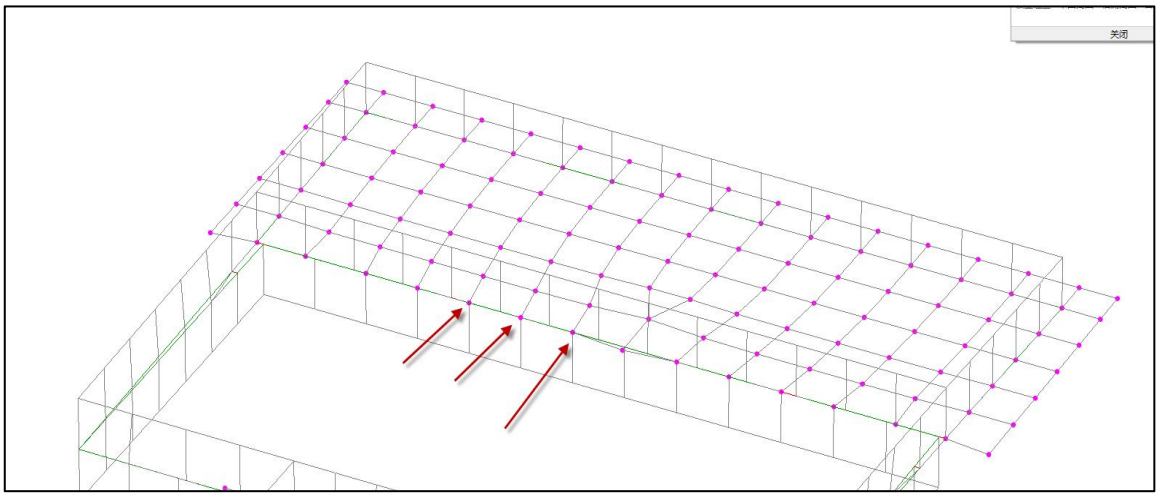
前处理



基础设计结果

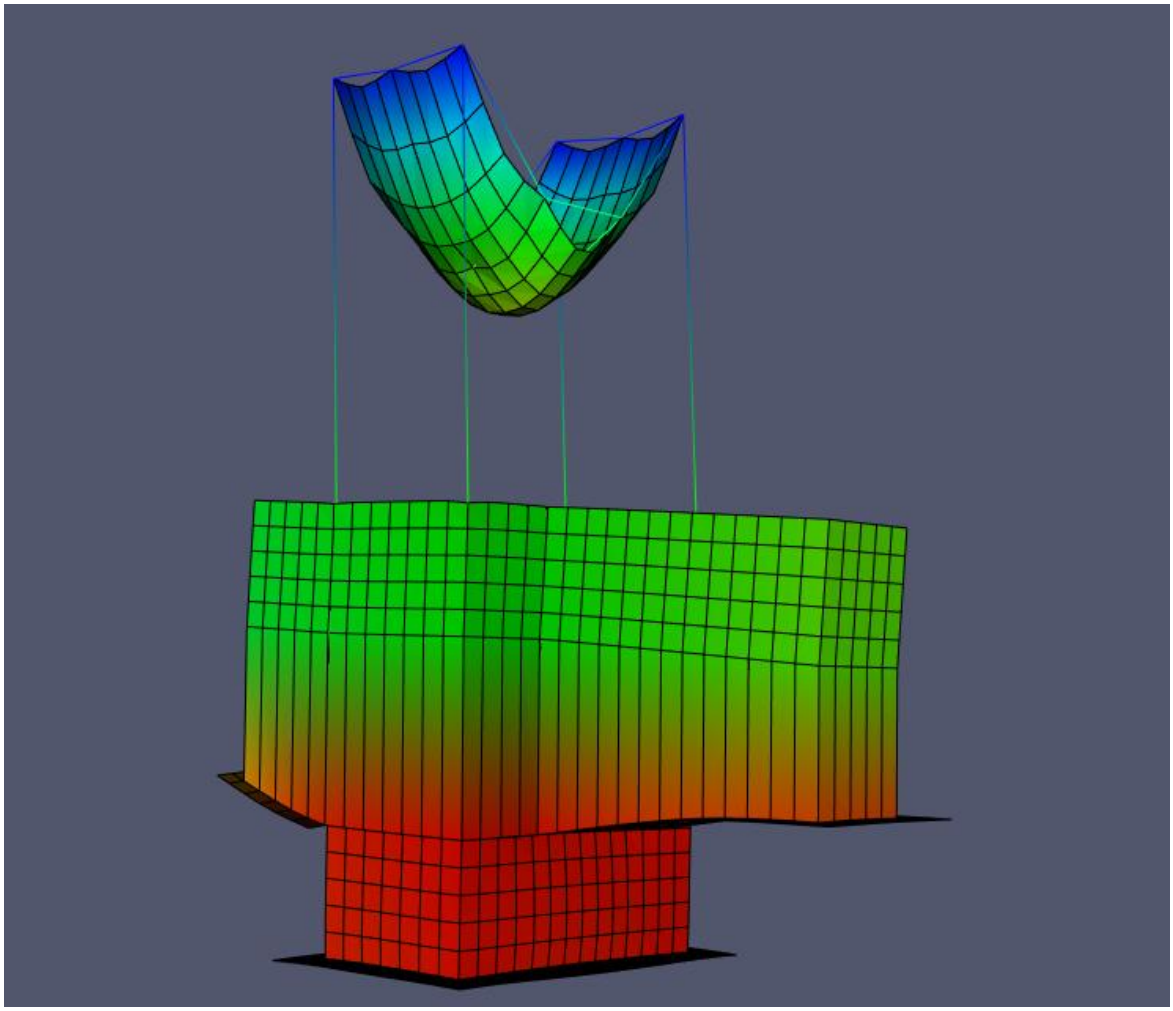
24.13 同层建错层筏板与墙网格协调

以往程序仅支持多层建错层时，墙和筏板可以网格协调，保证变形的协调。但实际使用中，万万存在错层间高差较小或错层数量较多但体量很小的情况，此时按照分层建模操作较为复杂，所以，程序改进了墙板网格协调方式，支持同层建错层筏板与墙网格协调：



轴侧简图

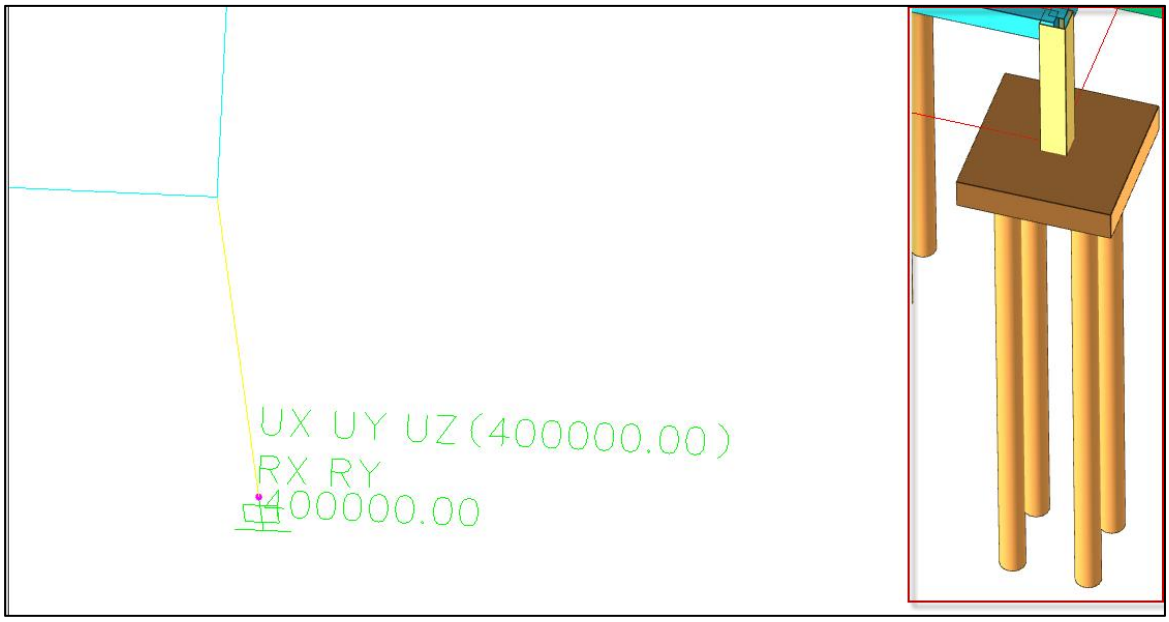
计算后，切换到整体云图，可以清晰的查看到，当前墙板变形协调：



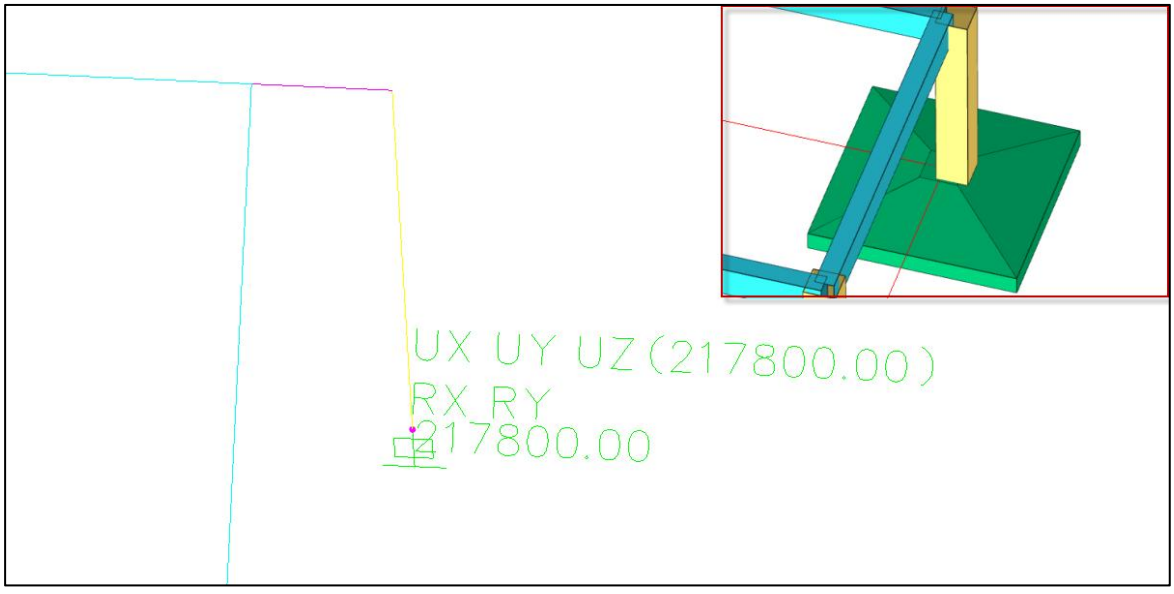
整体云图

24.14 独立基础和承台处柱底加两个转动刚度，不仅为铰接

以往的柱下承台或独基，节点连接处按照铰接处理；但考虑到现浇混凝土将柱与基础浇筑成一个整体，钢筋在节点区连续贯通，能够有效传递弯矩，柱底节点默认具有转动约束，能够将柱端的弯矩传递给基础。所以，程序改进了节点连接方式，在原来的基础上，在独立基础和承台处柱底加两个转动刚度，使之更符合工程实际：



柱下承台（隐藏方块）

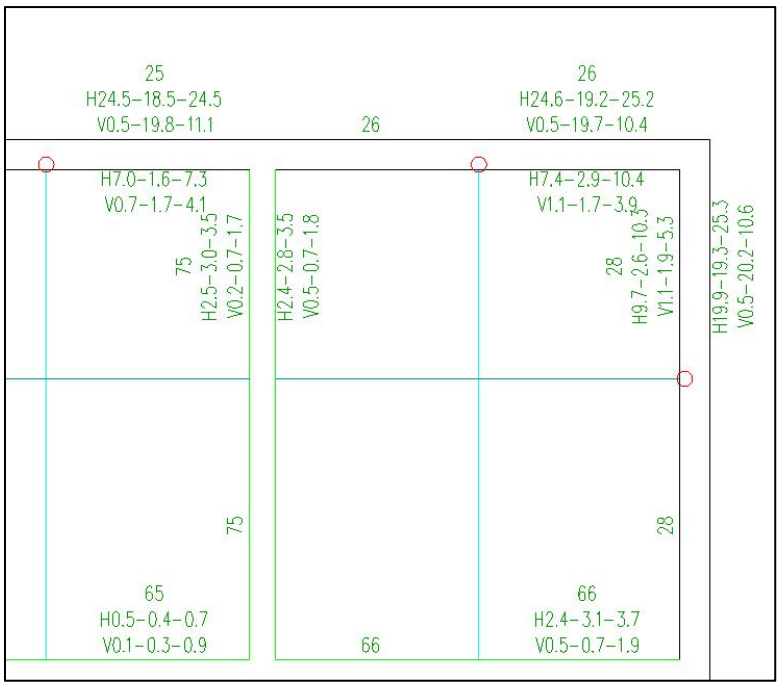


柱下独基（隐藏方块）

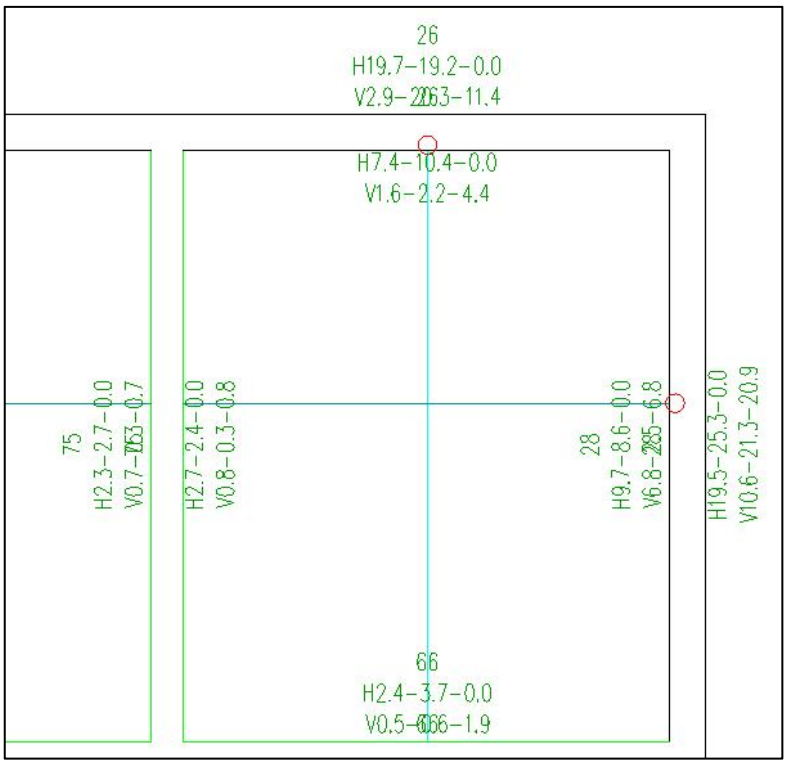
24.15 池壁构件根据池格划分墙柱构件，不考虑梁、扶壁柱及导流墙对池壁的打断

以往的池壁内有梁、柱等节点打断时，同一池格内的池壁设计结果的面外配筋按照所有小墙段取大，作为总体结果展示，并不能真正反应按池格进行面外设计的真实效果；所以，程序改进了池

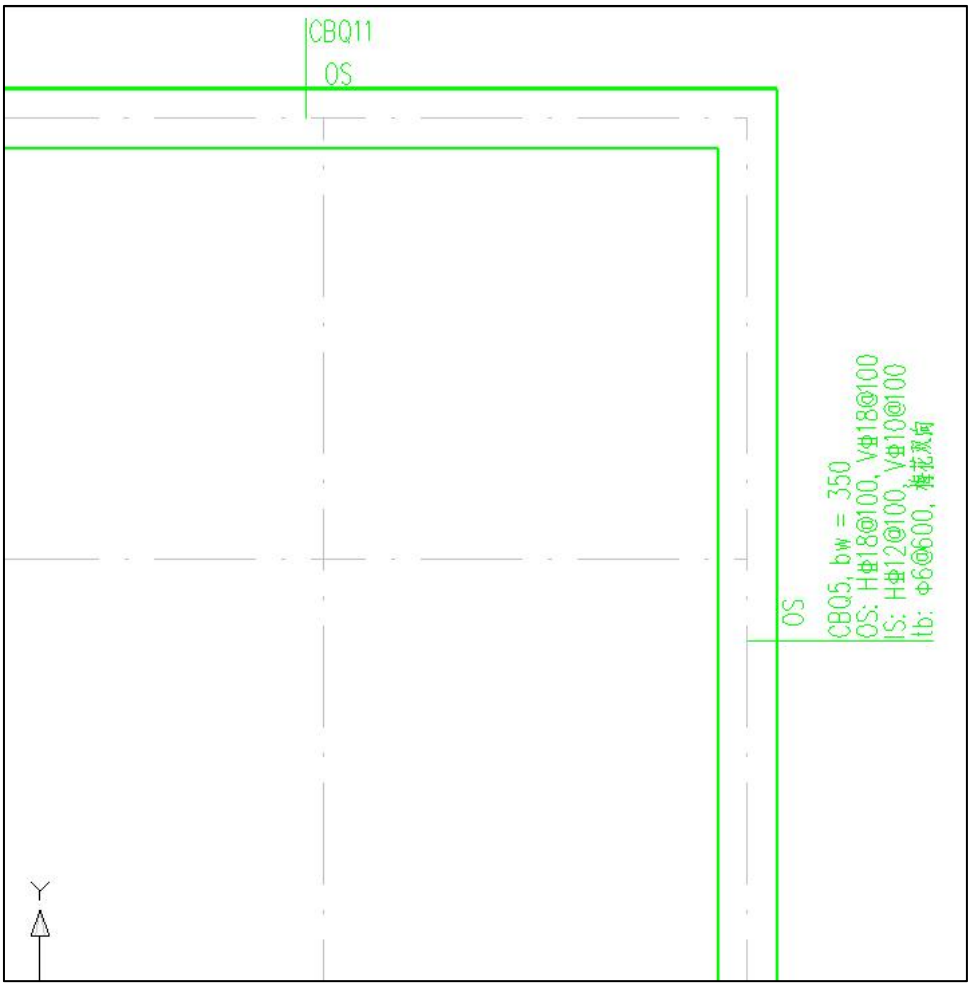
壁分段规则，过滤梁、扶壁柱及导流墙节点对池壁进行穿串，设计结果直接输出的是穿串之后的结果，使之更符合工程实际：



8.1



9.0

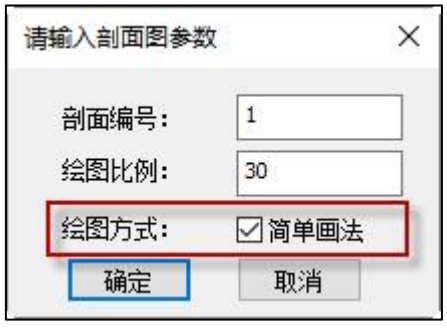


9.0 施工图

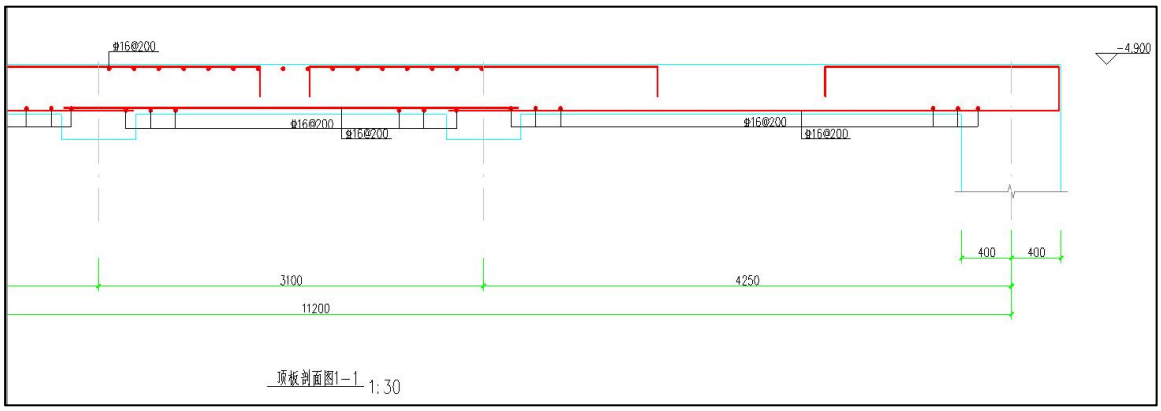
如图所示，此时设计结果的面外配筋与施工图选筋结果一致。

24.16 楼板剖面支持参数控制，采用三点示意示意画法

为适应用户常用绘图方式，新版程序楼板剖面支持参数控制，在绘制剖面时，剖面图参数弹窗支持【绘制方式】的设置。当勾选【简单画法】时（默认勾选），采用三点示意示意画法，绘制更简洁，基础施工图与墙板整体剖面图均适用；当不勾选【简单画法】时，即按照之前钢筋满铺的方式绘制纵筋：



剖面图参数



楼板剖面图

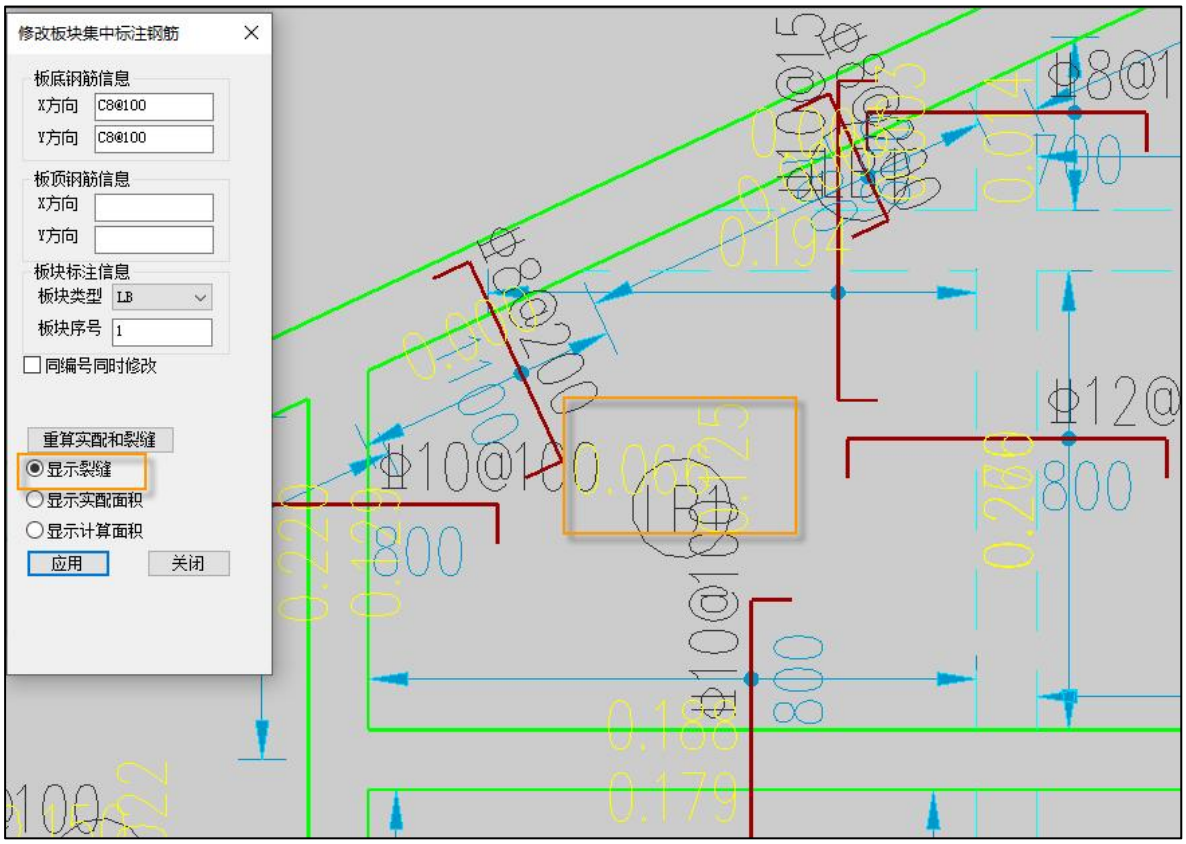


整体剖面图参数

24.17 实现修改钢筋实时显示裂缝，计算面积，实配面积

为提高用户编辑钢筋并实时查看当前不满足项的便捷度，现将板施工图、墙施工图及基础施工图的钢筋编辑内容进行完善和补充，三者均支持钢筋编辑时，实时在图面上查看裂缝、实配面积及计算面积：

板施工图：双击钢筋，即可弹出钢筋编辑框，可以选择裂缝、实配面积、计算面积，点击【重算实配和裂缝】，即可在图面全部刷新：

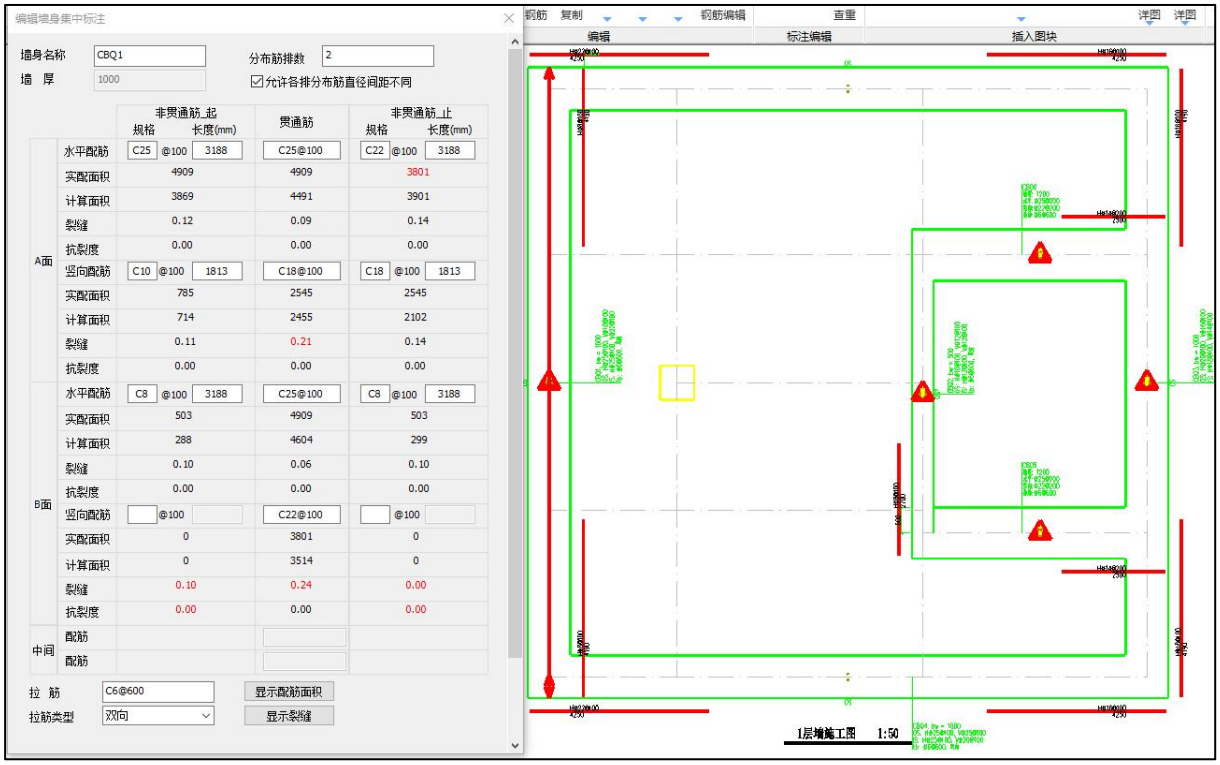


钢筋编辑

墙及池壁施工图：

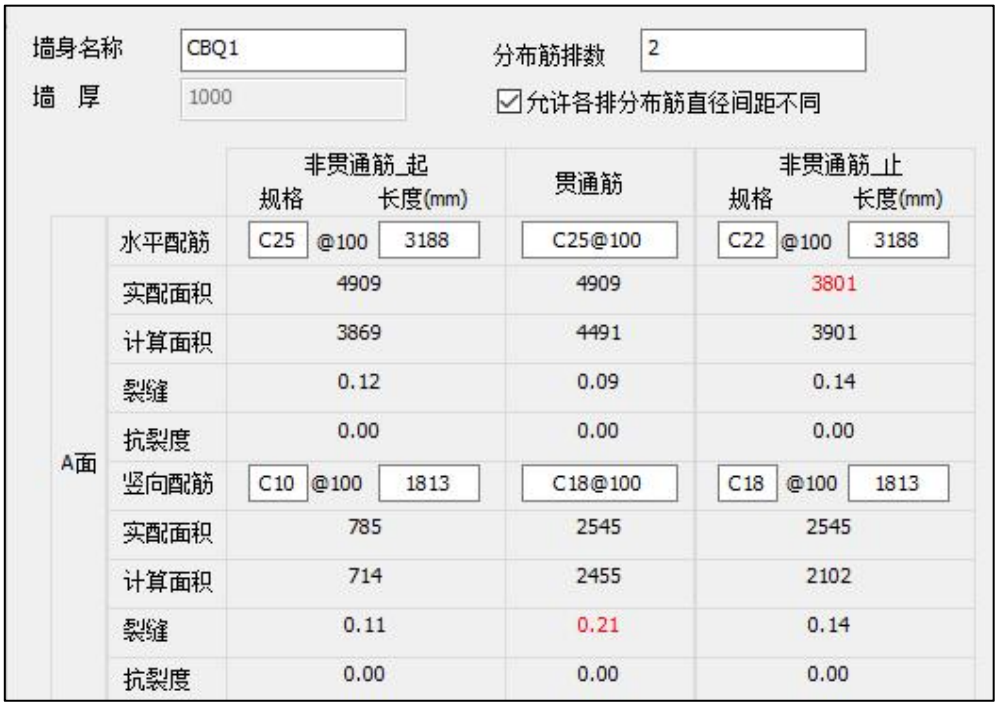
在双击池壁施工图的平面配筋时，会在左侧弹出一个大幅钢筋编辑面板，可实现以下功能：

1.双向联动编辑校核：面板内可直接修改水平、竖向分布筋、贯通筋、拉筋规格间距、池壁厚度、排布排数等全部配筋参数，修改钢筋参数后右侧图纸钢筋图形实时同步刷新、实时校核；调整完成后数据可自动回写至结构计算书，实现配筋图纸与计算文件数据统一。



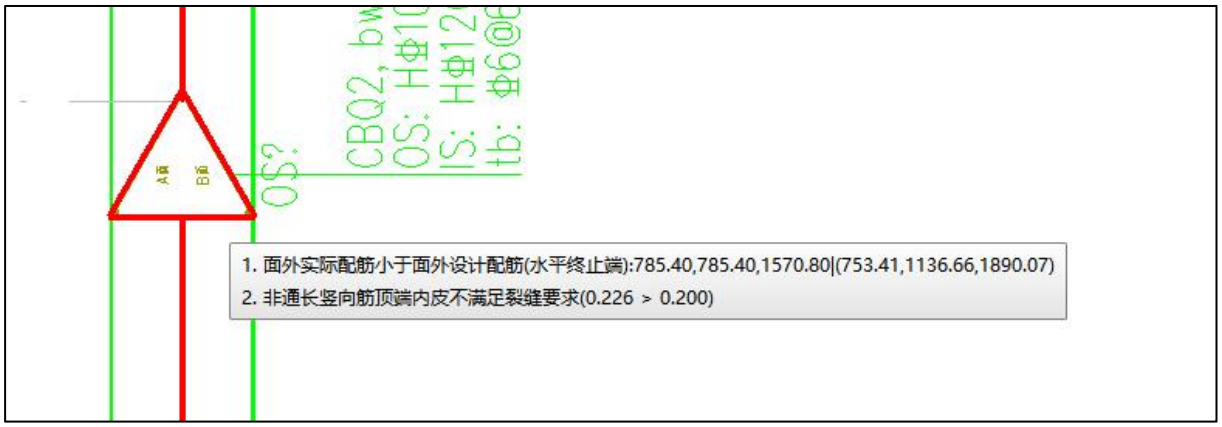
钢筋编辑

2. 超限自动标红校验：面板内置配筋面积、裂缝宽度验算逻辑，实配面积不足、裂缝限值不满足的验算数值会自动标红高亮，直观提示配筋不达标项，快速定位薄弱区域。



校核

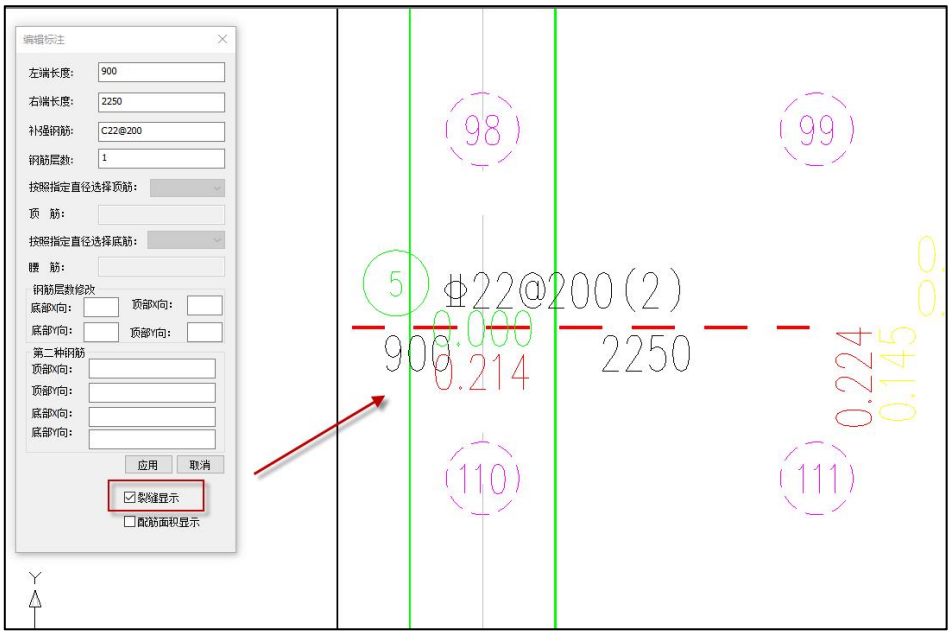
3.图纸警示弹窗提示：右侧池壁施工图中红色感叹号标识代表当前池壁存在配筋不足或裂缝超限问题，鼠标悬停至感叹号图标，可弹窗展示详细超限校核信息，无需反复切换界面查看验算明细，大幅提升水池池壁配筋复核、优化效率。



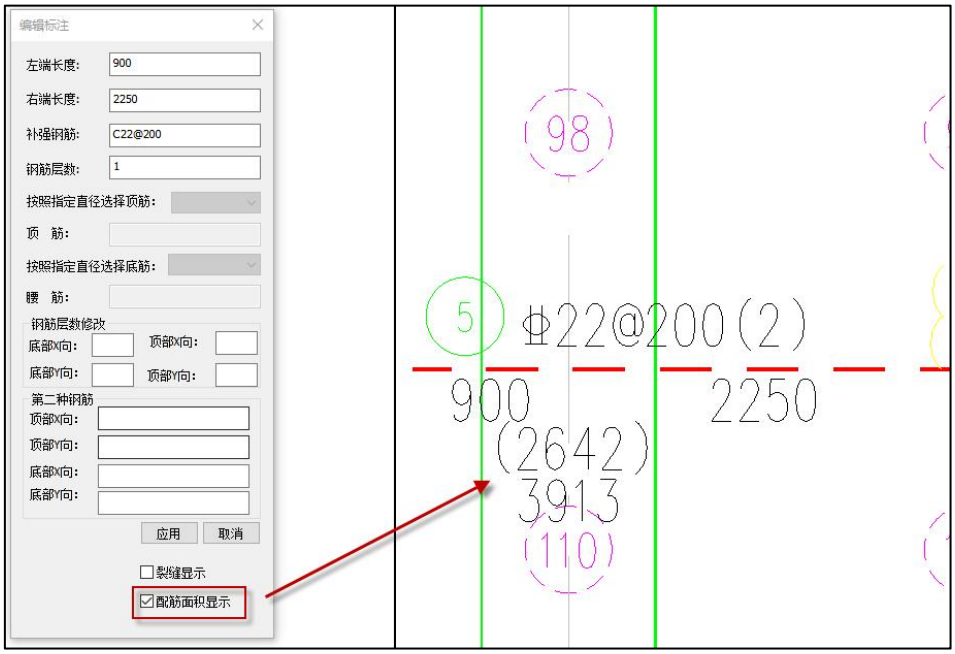
感叹号悬停

基础施工图：

双击图纸中的钢筋图元，即可快速调出钢筋编辑弹窗，支持对钢筋左右延伸长度、补强钢筋规格、钢筋层数、顶 / 底 / 腰筋参数等内容进行自定义编辑；绘图界面默认同步显示配筋面积与裂缝计算数值，当配筋、裂缝指标不满足规范限值要求时，对应数值会自动标红高亮，直观提示超限部位，方便快速复核调整配筋方案,裂缝和面积的展示可以按照勾选分别控制:



裂缝

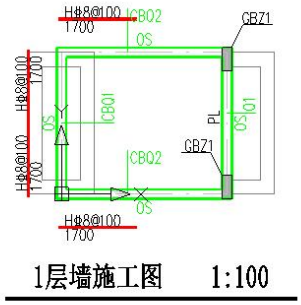


配筋面积展示

注：配筋面积显示中，括号内为计算面积，括号下方为实配面积。

24.18 列表注写下的剪力墙身表，增加文字说明，非贯通筋详见墙身大样和剖面图

在使用列表画法时，常常需要同步输出墙身表来辅助查看配筋信息。由于墙身表上仅输出贯通筋，所以有时会造成误解，以为表格内容输出错误，缺少附加筋。因此，程序在墙身表下增加文字说明，表格中仅为通长钢筋，非贯通钢筋详见墙身大样或剖面大样；平面图的下方增加注释：池壁或挡土墙竖向非贯通筋详见墙身大样或剖面大样，竖向非贯通筋与平面标注贯通钢筋间隔布置：



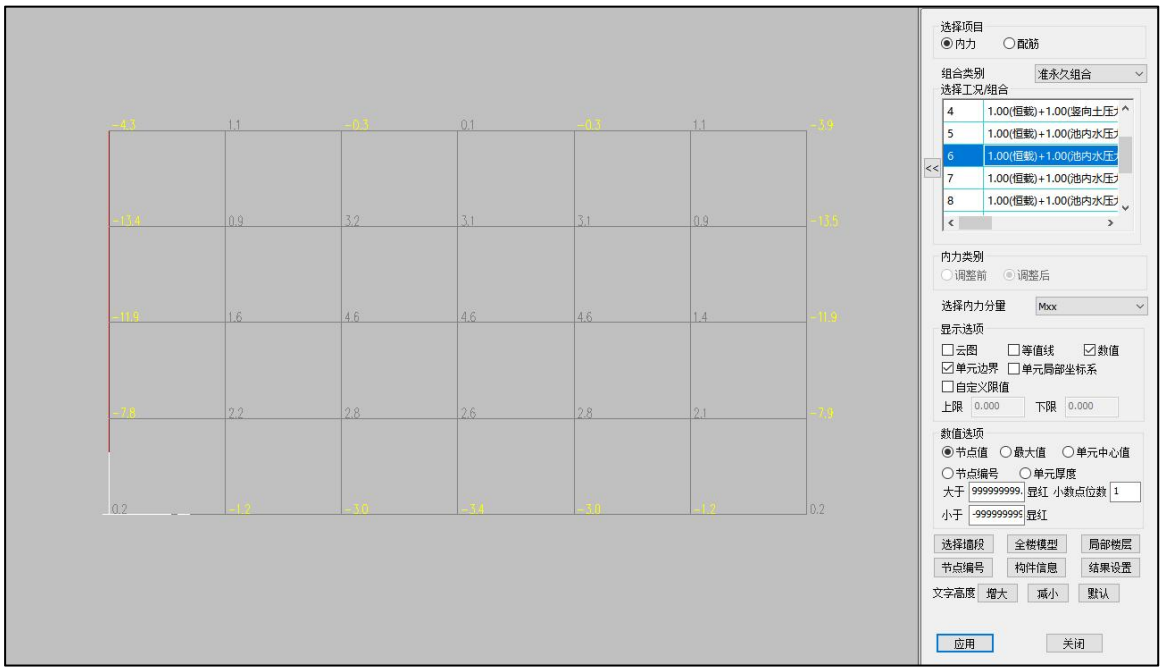
剪力墙身表

编号	标高	墙厚	水平分布筋	垂直分布筋	拉筋(双向)
CBQ1(2排)	-3.800~-1.300	200~400	OS:⌀10@100 IS:⌀8@100	OS:⌀10@100 IS:⌀8@100	⌀6@600
CBQ2(2排)	-3.800~-1.300	200~400	OS:⌀10@100 IS:⌀8@100	OS:⌀10@100 IS:⌀8@100	⌀6@600
Q1(2排)	-3.800~-1.300	200~400	OS:⌀10@100 IS:⌀8@100	⌀8@100	⌀6@600

*表格中仅为通长钢筋，非贯通筋详见大样或剖面大样

说明：1.与本图标注相关钢筋构造详图参见国家建筑标准设计图集 22G101-1 。
2.墙体配筋详见墙身配筋表，图中未注明剪力墙墙身偏轴者，均为轴线居中。
3.池壁或挡土墙竖向非贯通筋详见墙身大样或剖面大样，竖向非贯通筋与平面标注贯通钢筋间隔布置。

墙身表



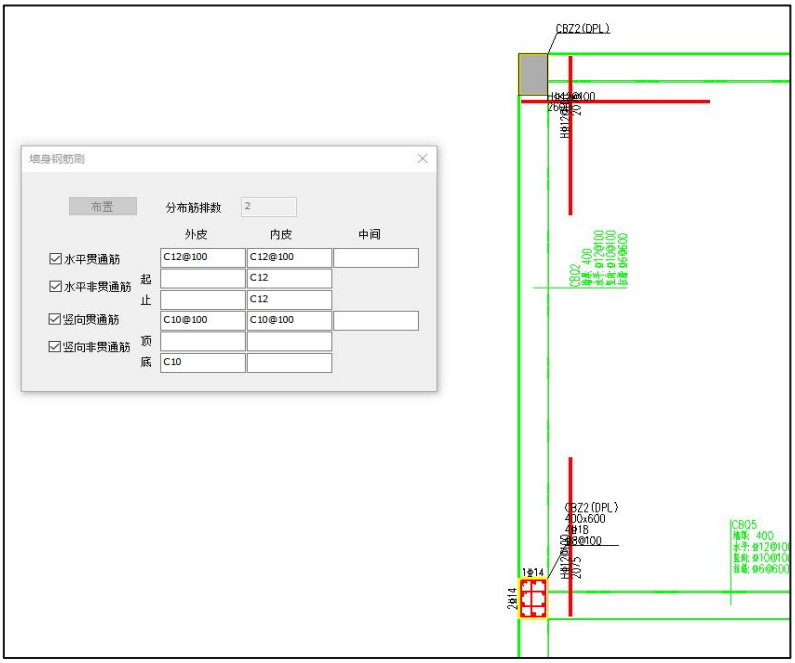
平面图

24.19 支持墙身钢筋刷功能，可以快速更改目标墙的钢筋

在实际应用中，经常会出现更改某一墙钢筋后，需要将其修改应用其他相关墙上。若逐个修改，较为耗时耗力，因此新版程序支持墙身钢筋定义刷功能，可以快速拾取某个墙钢筋，并将其布置到需要同步修改的其他墙上：

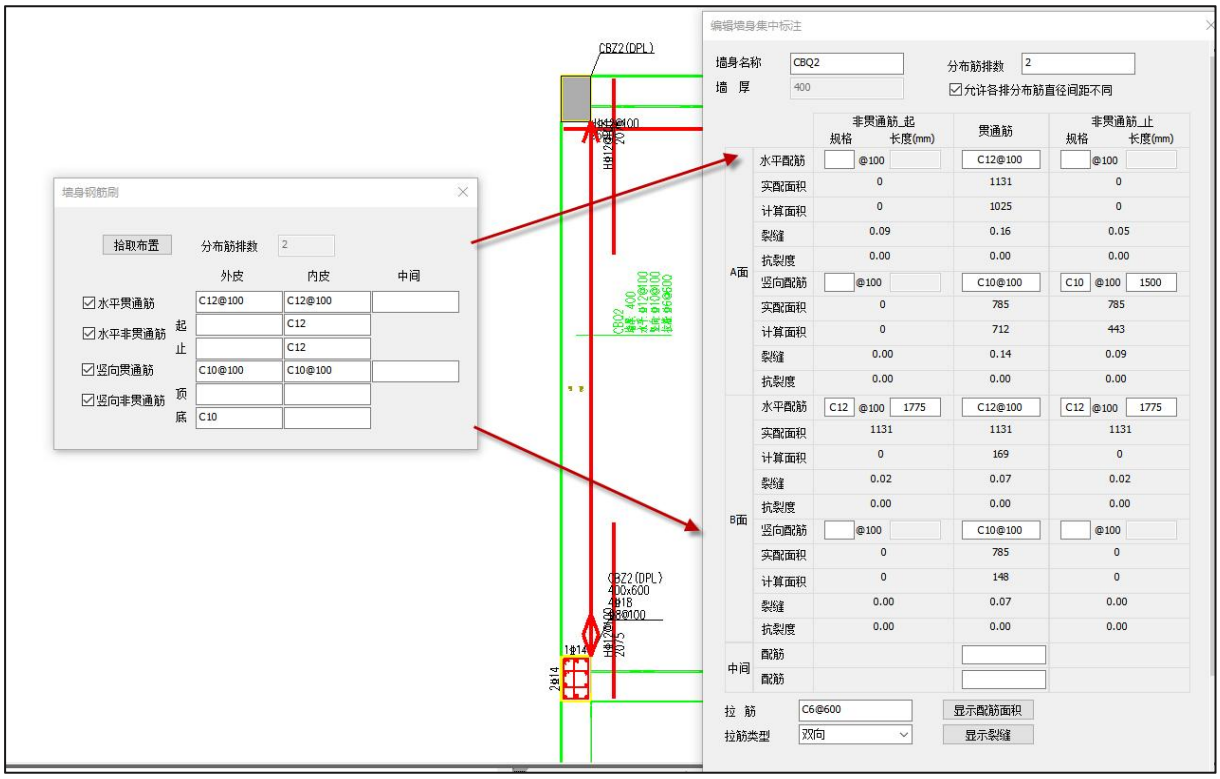


【拾取】：点击【墙身钢筋刷】按钮后，在弹窗中点击【拾取布置】，选择作为样板的墙，此时该墙的钢筋就会按照水平、竖直、贯通、非贯通筋分别展示：



拾取墙钢筋

【布置】：拾取墙后，按钮灰显，按照左下角命令提示行，在界面上选择需要按当前配筋布置钢筋的墙，此时该墙的钢筋就会按照水平、竖直、贯通、非贯通筋分别展示：



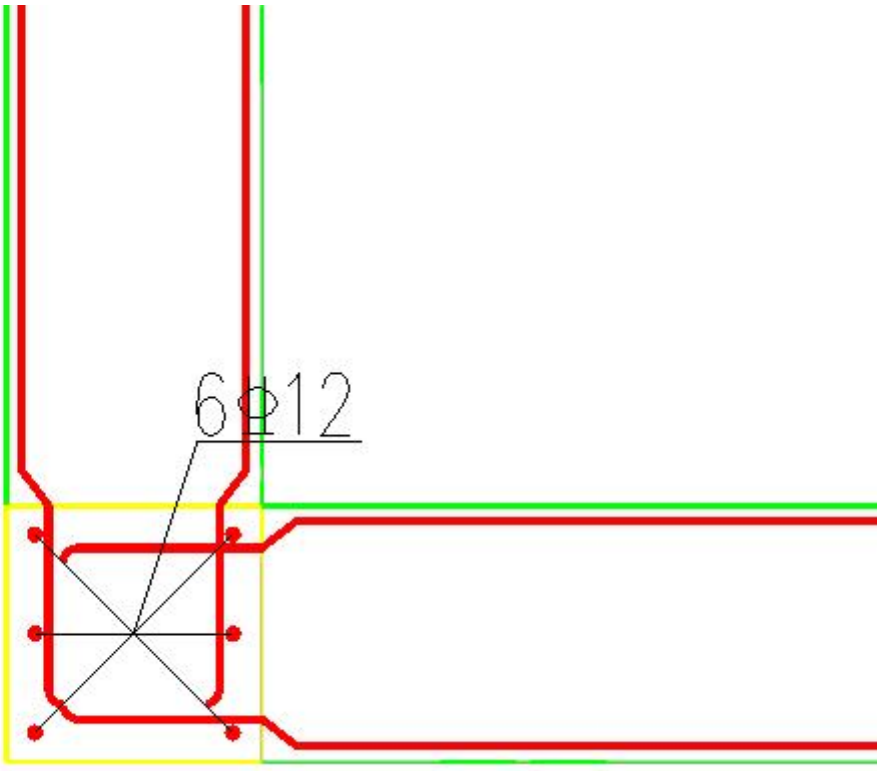
布置墙钢筋

如图所示，所有钢筋均以与目标墙保持一致。

注：仅勾选项内容会被布置在选定墙上，若仅需进行部分钢筋的拾取布置，仅保留需布置的钢筋类型的勾选即可。

24.20 墙身截面全注写，XY 向墙交接处，支持构造钢筋，采用相比纵筋直径提高一级绘制

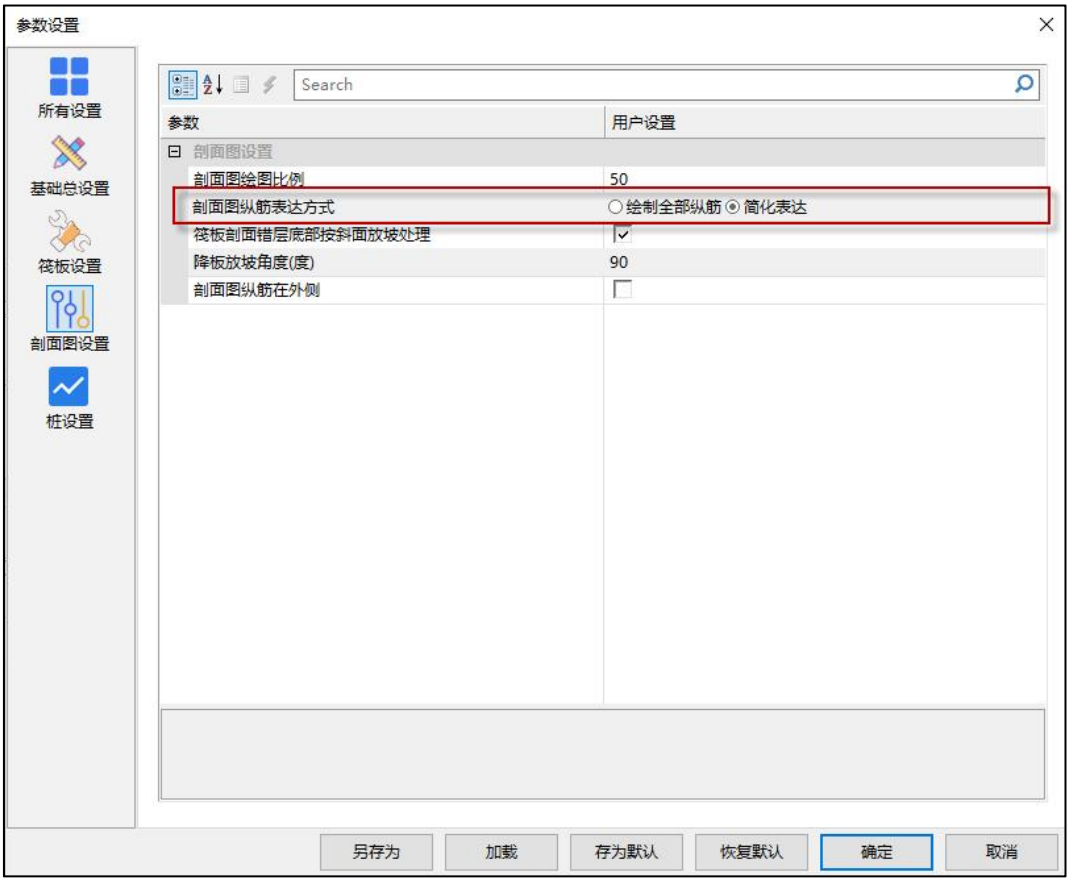
水池墙体承受水压力、土压力作用，XY 墙交接位置易产生应力集中。交接处构造钢筋直径提高一级，可提升节点抗拉、抗裂能力，约束墙体交接部位裂缝开展，适配储水构筑物防渗抗裂的核心设计要求，规避交接位置开裂渗水风险。因此，程序针对 XY 向墙体交接节点，配置纵向构造钢筋，并将该部位构造钢筋直径相对墙体纵筋提高一级绘制，减少人工补画、手动改直径带来的错漏碰缺，降低绘图失误，便于制图人员快速识别节点加强构造，提升图纸可读性与绘制效率：



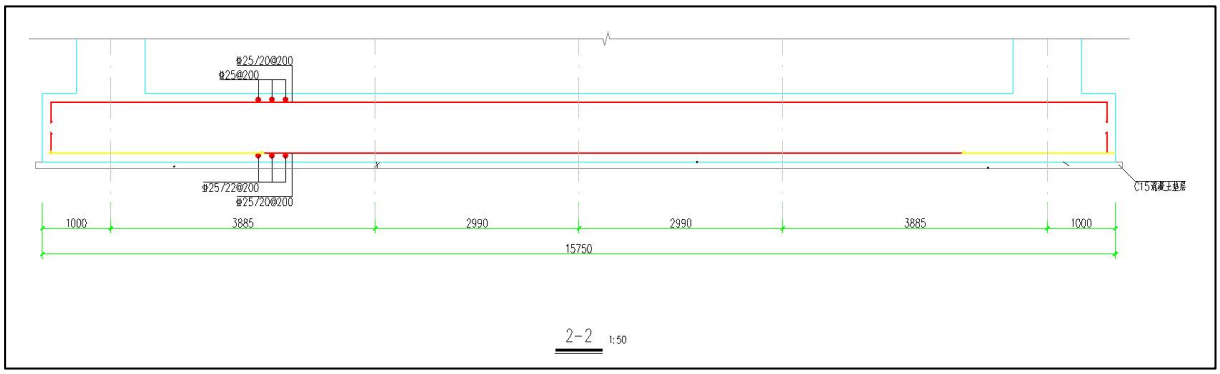
竖向附加钢筋

24.21 筏板剖面支持参数控制，采用三点示意示意画法

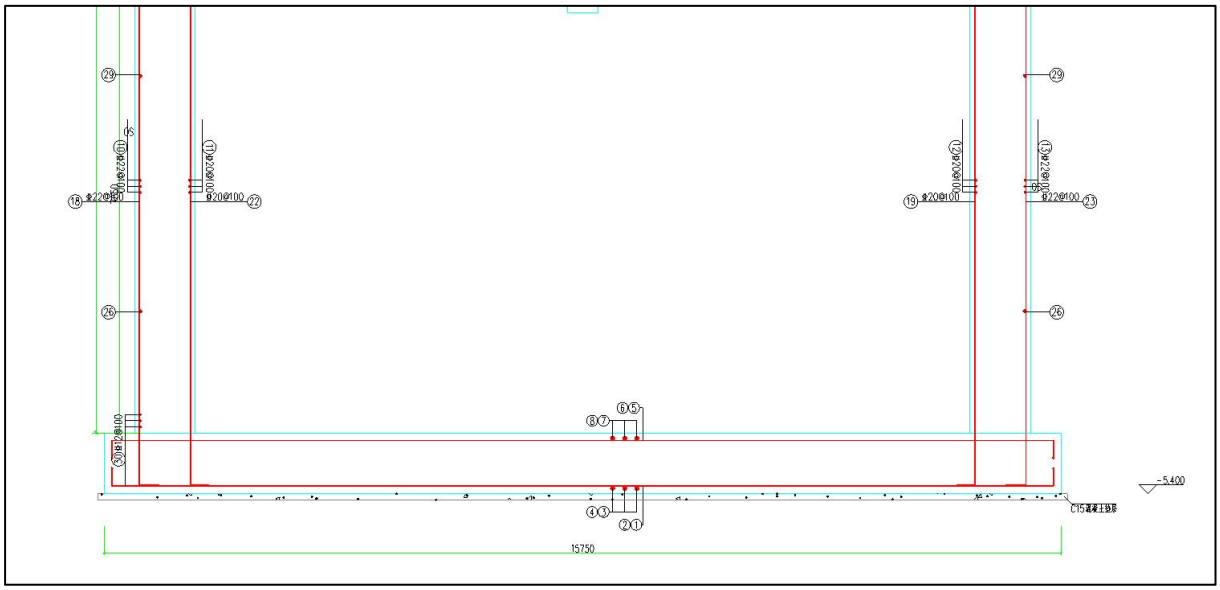
为适应用户常用绘图方式，新版程序筏板剖面支持参数控制，在【参数设置】的【剖面设置】中，支持【剖面纵筋表达方式】的设置。当选择【绘制全部纵筋】时，即按照之前钢筋满铺的方式绘制纵筋；当选择【简化表达】时，采用三点示意示意画法，绘制更简洁，基础施工图与墙板整体剖面图均适用：


参数设置
所有设置
基础总设置
筏板设置
剖面图设置
桩设置
Search
参数
用户设置
剖面图设置
剖面图绘图比例
50
剖面图纵筋表达方式
绘制全部纵筋
简化表达
筏板剖面错层底部按斜面放坡处理
降板放坡角度(度)
90
剖面图纵筋在外侧
另存为
加载
存为默认
恢复默认
确定
取消

剖面设置


φ25/20@200
φ25@200
φ25722@200
φ25720@200
1000
3885
2990
2990
3885
1000
15750
2-2
1:50

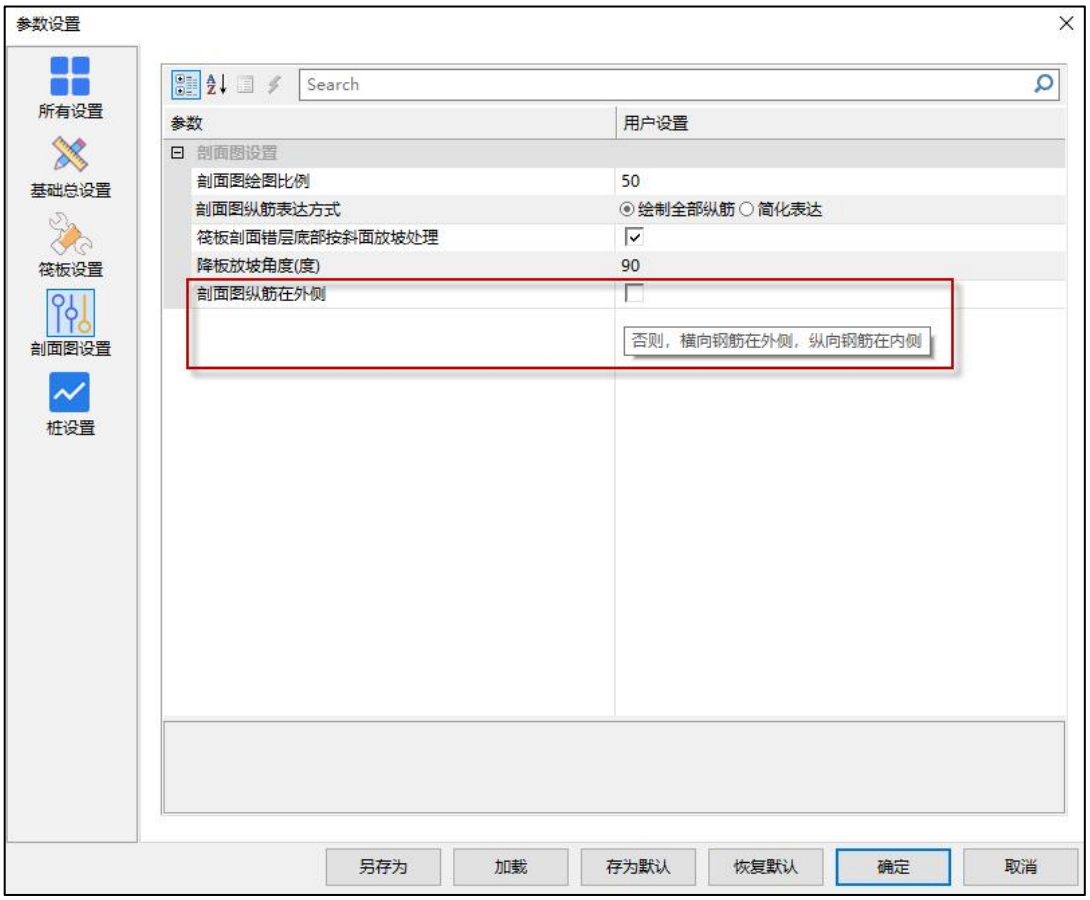
基础剖面图



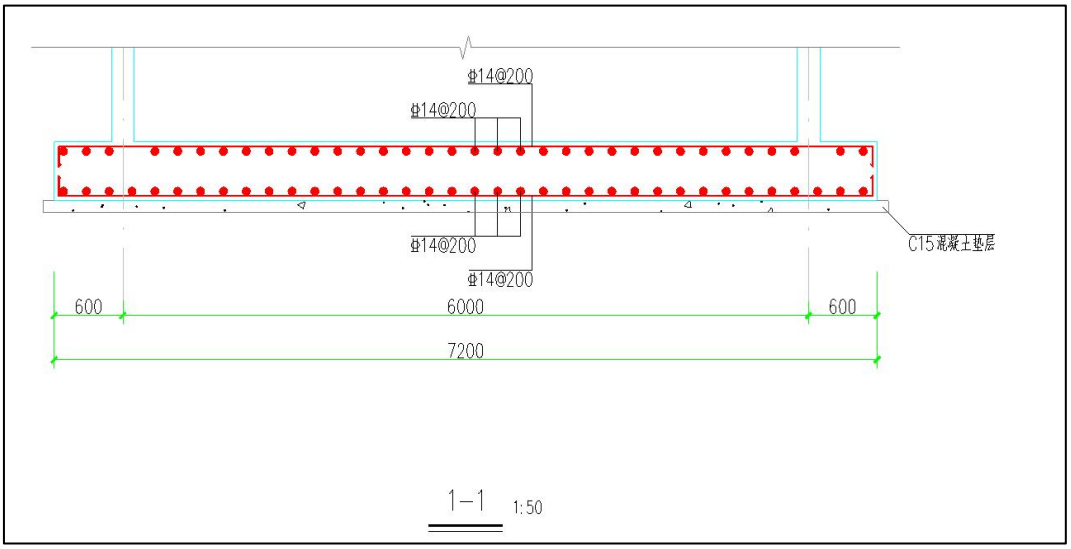
墙板整体剖面图

24.22 基础剖面图支持纵向钢筋在外侧绘制功能

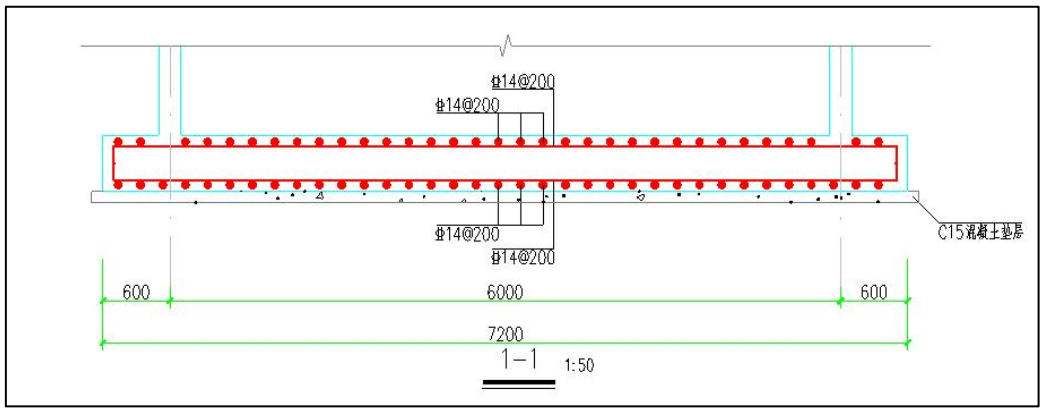
因水池底板受力近似于单向板，结构设计时常规做法是将纵向钢筋放到外侧。之前软件是默认将 x 向钢筋放到外侧，为使设计更加灵活，适应用户的需求，程序支持纵向钢筋在外侧绘制功能，可按照板区设置该区域的钢筋内外侧放置：


参数设置
所有设置
基础总设置
筏板设置
剖面图设置
桩设置
Search
参数
用户设置
剖面图设置
剖面图绘图比例
50
剖面图纵筋表达方式
绘制全部纵筋
简化表达
筏板剖面错层底部按斜面放坡处理
降板放坡角度(度)
90
剖面图纵筋在外侧
否则，横向钢筋在外侧，纵向钢筋在内侧
另存为
加载
存为默认
恢复默认
确定
取消

剖面设置


Φ14@200
Φ14@200
Φ14@200
Φ14@200
C15混凝土垫层
600
6000
600
7200
1—1
1:50

不勾选



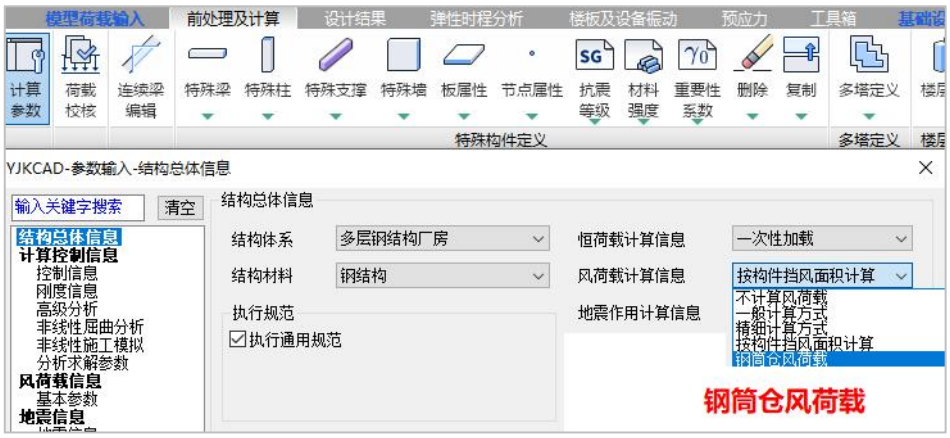
勾选

注：该参数仅影响图纸绘制，对配筋及裂缝计算不产生影响。

第二十四章 筒仓设计

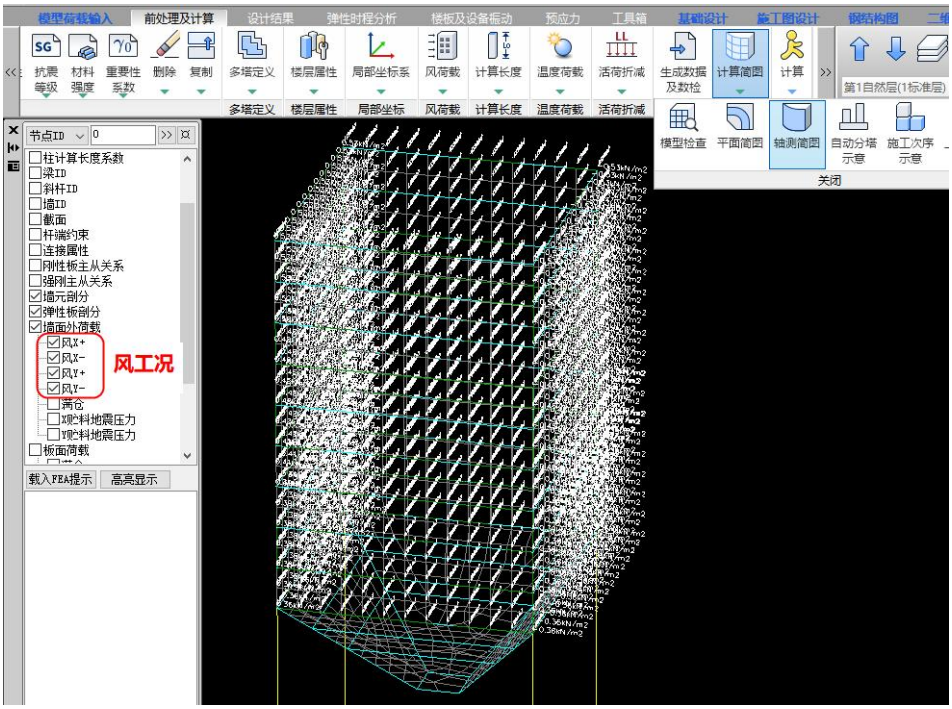
24.1 筒仓风荷载功能修改，可以适应圆形和矩形筒仓需求

原“圆截面风荷载局部计算法”改为“钢筒仓风荷载”，程序可以根据建模阶段的构件属性定义识别筒仓类型，根据规范完成圆形筒仓和矩形筒仓的风荷载的自动布置。



24.2 支持矩形筒仓风荷载自动生成

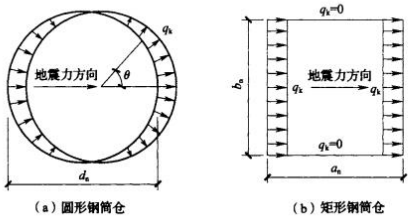
V9.0 版本针对矩形筒仓风荷载，程序根据建模阶段的钢筒仓构件属性定义识别，按照构件挡风面积计算风荷载方式，增加矩形筒仓风荷载自动生成功能，墙体压力和吸力。V9.0 之前版本仅支持圆形筒仓的风荷载自动生成。



24.3 矩形筒仓贮料地震压力的自动添加功能

V9.0 版本针对矩形筒仓贮料地震压力，程序根据建模阶段的钢筒仓构件属性定义识别，按照《钢筒仓技术规范》第 4.3.6 条要求，自动添加矩形筒仓的贮料地震压力。V9.0 之前版本仅支持圆形筒仓的贮料地震压力自动生成。

4.3.6 地震作用下贮料对于仓壁的局部压力计算应符合下列规定(图 4.3.6-1、图 4.3.6-2)：



(a) 圆形钢筒仓　　(b) 矩形钢筒仓

图 4.3.6-1 地震作用下贮料对钢筒仓筒壁局部压力平面分布示意图

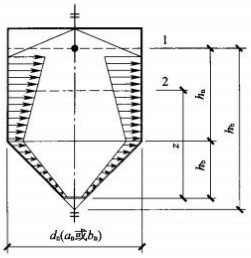
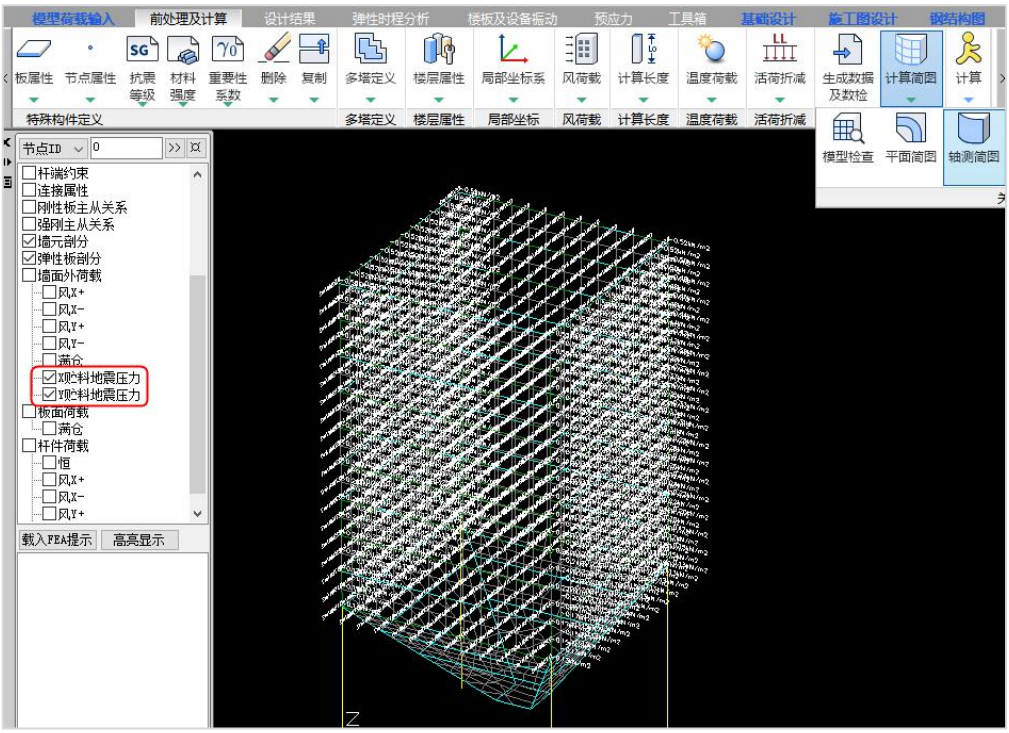


图 4.3.6-2 地震作用下贮料对钢筒仓筒壁局部压力竖向分布示意图
1—贮料锥体中心；2—计算截面

4 矩形钢筒仓垂直筒壁地震压力标准值应同时符合下列公式要求：

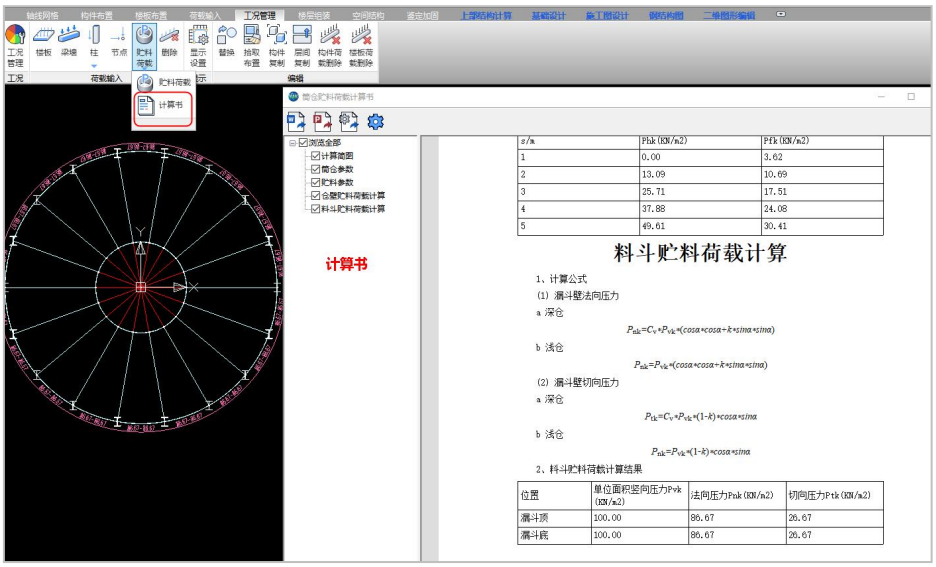
$$q_k \leqslant \alpha(z) h_h \gamma \qquad (4.3.6\text{-}5)$$

$$q_k \leqslant \alpha(z)(3z)\gamma \qquad (4.3.6\text{-}6)$$



24.4 增加贮料荷载计算书的输出

V9.0 版本针对筒仓贮料荷载的施加，增加计算书的输出，包括简图、参数、过程、依据公式和结果输出。

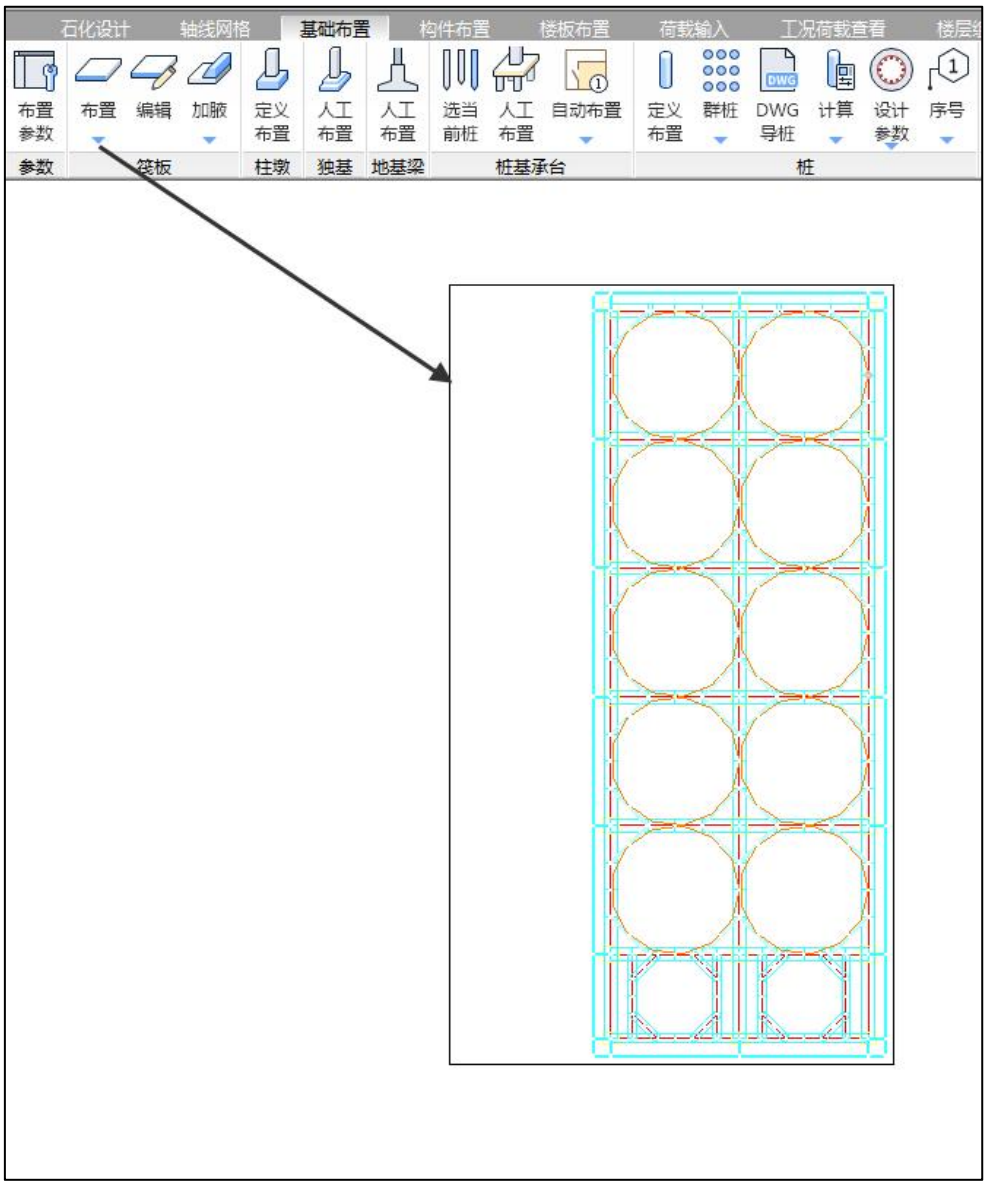


第二十五章 石化设备基础设计软件

25.1 联合塔和框架结合--石化基础软件打开石化框架模型，程序自动进入联合塔菜单，并执行基础的荷载组合

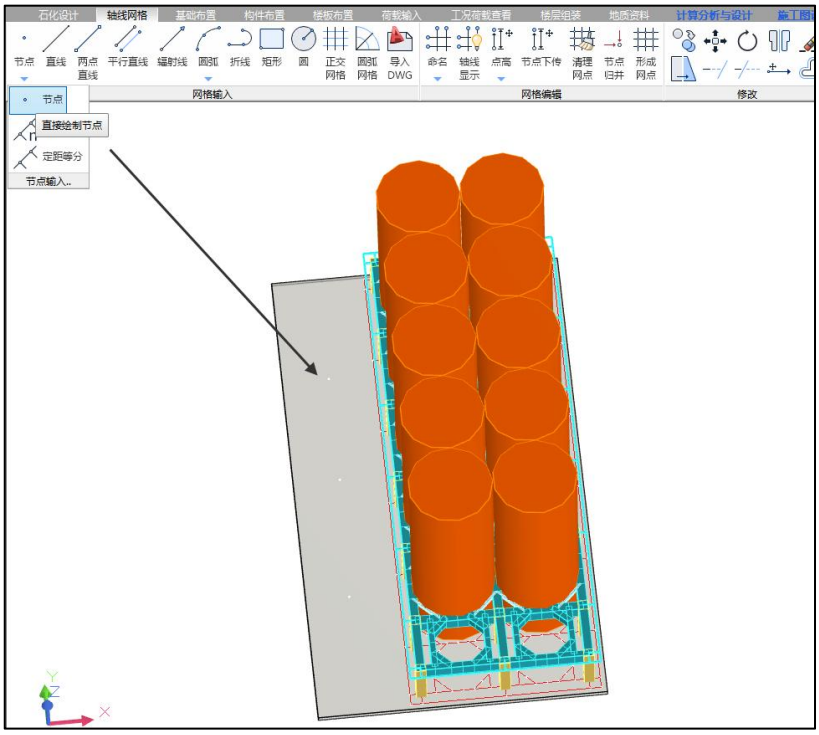
为满足石化框架软件所建结构模型，与石化设备基础软件开展联合塔基础协同建模的工程应用需求，程序打通两类软件的数据交互通道：支持通过石化设备基础软件直接读取、载入石化框架模型，载入后自动跳转至联合塔基础设计菜单，并执行基础的荷载组合，高效完成基础设计相关计算流程。这里以联合塔与石化框架共用基础为例进行操作介绍：

第一步：打开模型后，切换到【基础布置】模块，建立基础



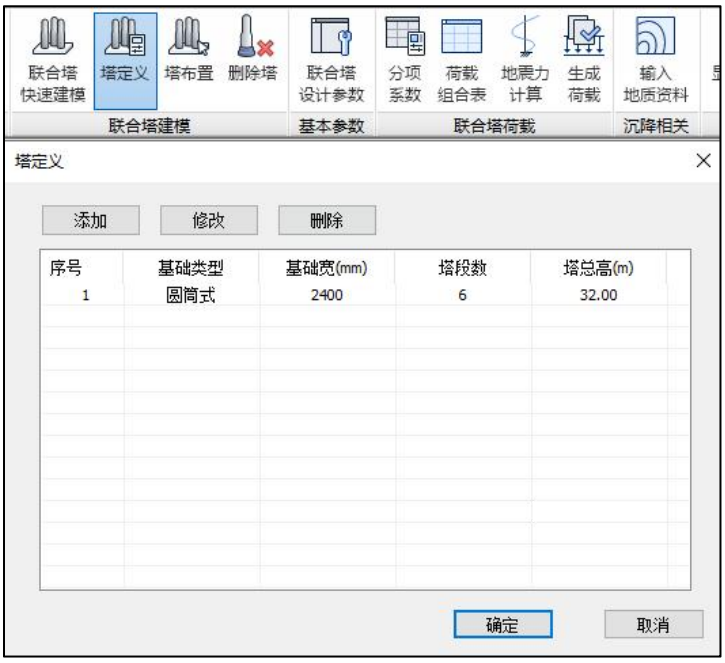
布置筏板

第二步：切换到【轴线网格】布置节点，为布置联合塔做准备



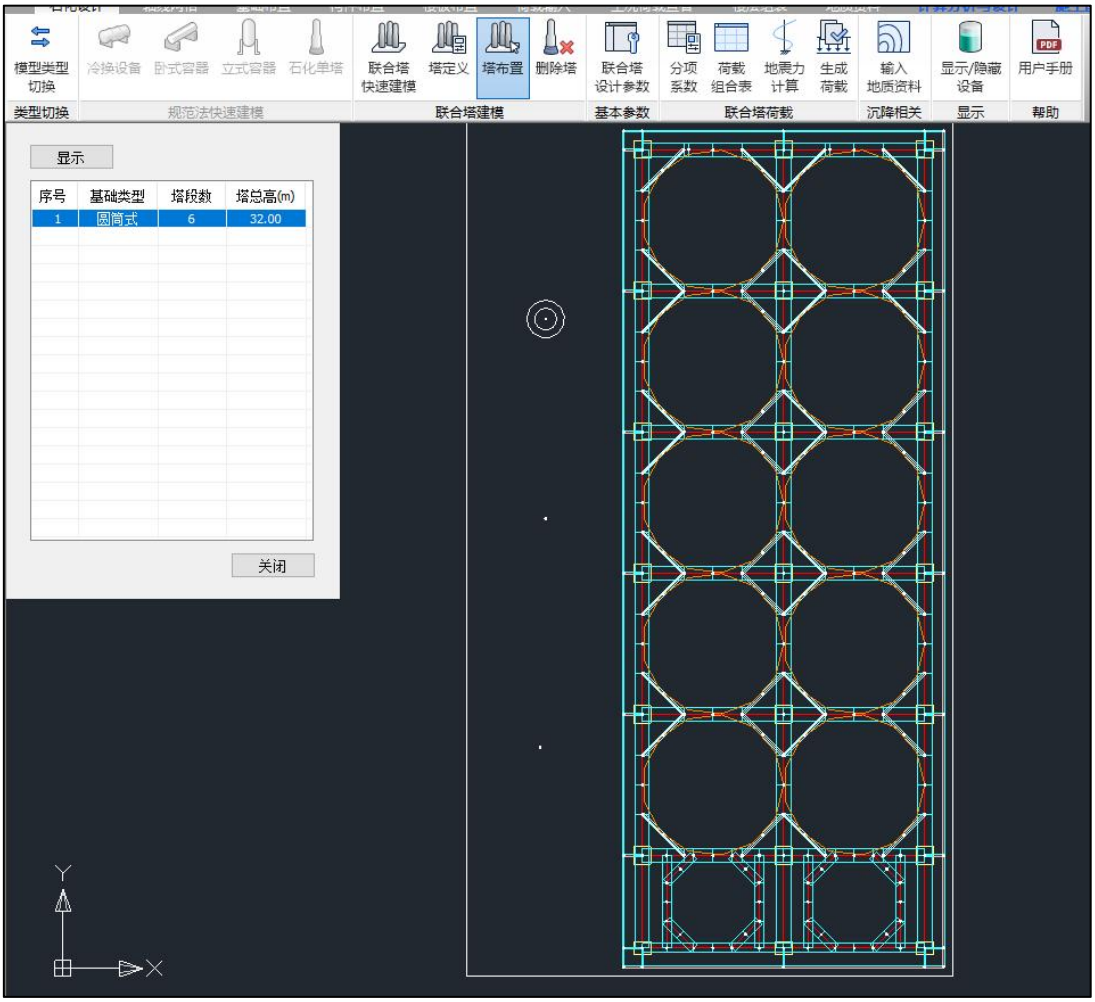
布置节点

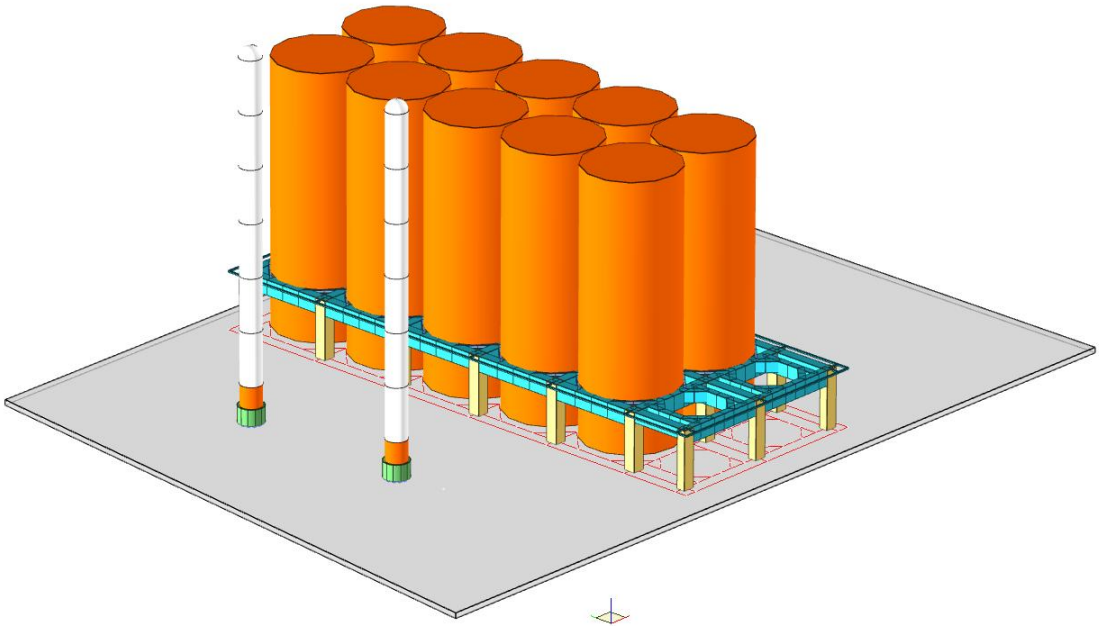
第三步：在【石化设计】的【塔定义】中设置好预期的塔信息，如图所示，添加了一个圆筒式的塔类型



塔定义

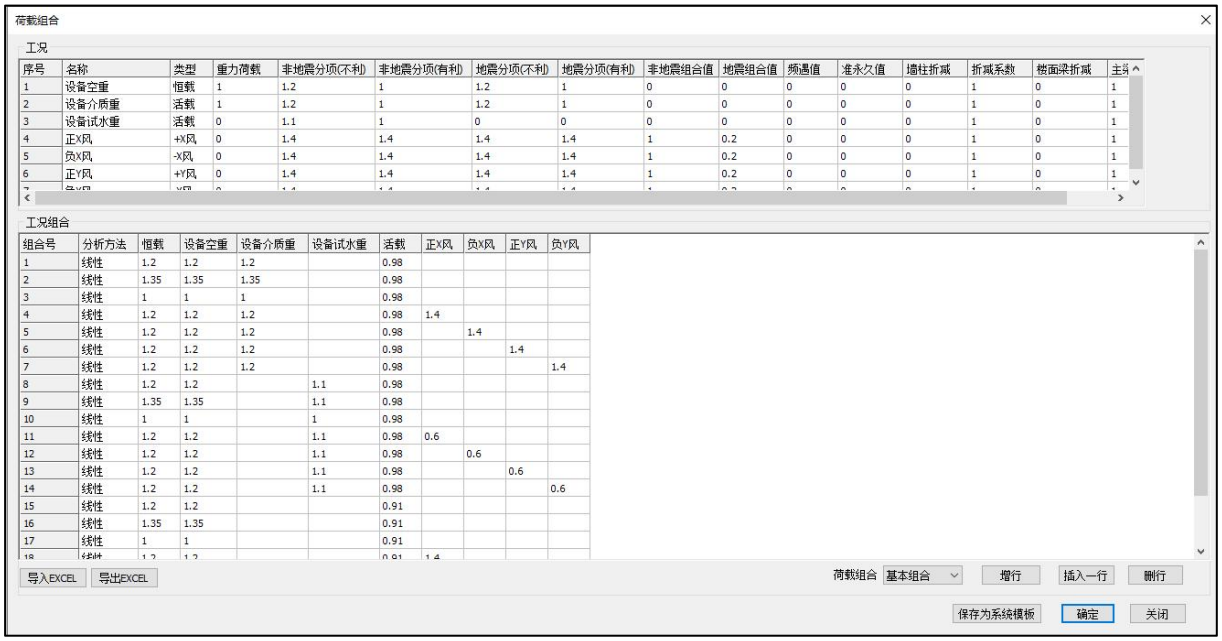
第四步：布置联合塔，切换到【塔布置】，选择目标塔类型后，点击预设的节点位置，进行联合塔布置


模型类型切换
冷换设备
卧式容器
立式容器
石化单塔
联合塔快速建模
塔定义
塔布置
删除塔
联合塔设计参数
分项系数
荷载组合表
地震力计算
生成荷载
输入地质资料
显示/隐藏设备
用户手册
类型切换
规范法快速建模
联合塔建模
基本参数
联合塔荷载
沉降相关
显示
帮助
显示
序号 基础类型 塔段数 塔总高(m)
1 圆筒式 6 32.00
关闭
Y
X



布置塔

切换到【荷载组合表】，查看荷载组合，完全执行石化设备基础的荷载组合：



荷载组合表

25.2 新增导入 DWG（基础）功能

新增导入基础 DWG 功能，用户选用插入衬图的方式直接进行图纸衬入，衬图结束后，点击【导入基础 DWG】，即可进入到模型转换界面。



导入菜单

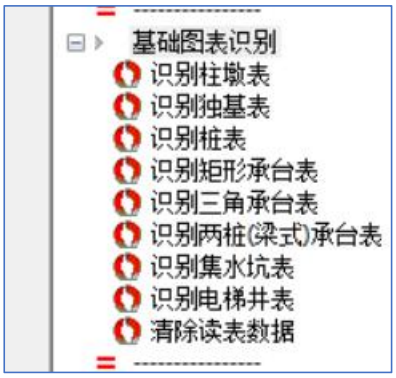
25.2.1 在基础平面布置图中识别各类基础构件

通过识别平面图上的平面尺寸和标注来进行识别。有的标注可关联相关的构件表，通过构件表来进一步得到构件详细信息，有的标注直接给出需要的参数，如集水坑、电梯井的标注是他们的深度。筏板常通过标注直接给出筏板的各种钢筋。

当采用基础的平法图时，需识别板块的集中标注和板支座的原位标注。集中标注内容包括板块编号，板厚，上部贯通筋，下部纵筋，以及当板面标高不同时的标高高差。

25.2.2 基础构件表的识别

软件可读取识别各类基础施工图中的图表，点开右侧菜单“基础图表识别”可见软件可以自动识别的各类图表，见下图：



目前软件可以识别的图表有柱墩表、独立基础表、桩表、矩形承台表（异型承台表直接采用矩形承台表识别）、三角承台表、两桩（梁式）承台表，集水坑表、电梯井表。

在本例，图中有承台明细表如下图。

承台明细表

承台编号	承台尺寸（AXB,mm）	承台高度（hd）	X向下部筋（a）	Y向下部筋（b）
CT1	3600X3600	1000	⊈22@100	⊈22@100
CT2	4400X4400	1000	?25@100	?25@100
CT3	8650X9500	1000	⊈20@100	?20@100
CT4	10200X3600	1000	?20@100	?20@100
CT5	12600X3600	1000	?20@100	?20@100
CT6	28800X3600	1000	?20@100	?20@100
CT7	3600X8550	1000	?20@100	?20@100

点右侧菜单“矩形承台表”，在弹出的框中点“读取表格”，然后框选如上图的承台明细表，即在该框中给出读出的各个承台的详细信息。



本例中还有上柱墩明细表，见下图。

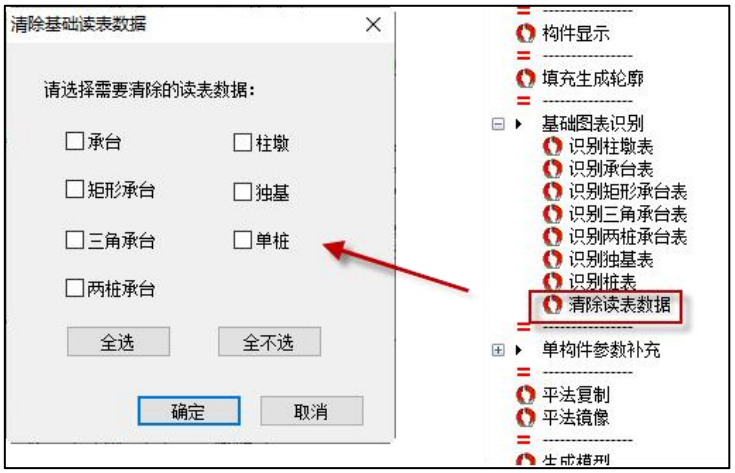
上柱墩明细表

柱墩编号	柱墩尺寸（AXB,mm）	柱墩高度（h_d）	X向下部附加筋（①）	Y向下部附加筋（②）
SZD1	详平面	500	⌀16@190	?16@190
SZD2	详平面	500	?16@190	?16@190
SZD3	详平面	500	⌀22@190	?22@190
SZD4	详平面	500	⌀20@190	⌀25@190(双排)
SZD5	详平面	500	⌀20@190	⌀25@190(双排)
SZD6	详平面	500	?16@190	?16@190

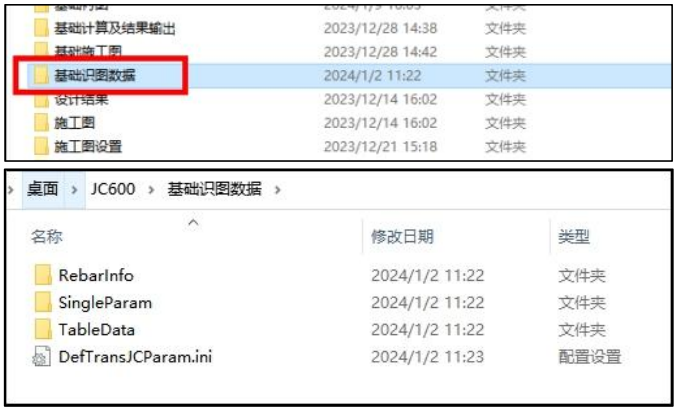
点右侧菜单“识别柱墩表”在弹出的框中点“读取表格”，然后框选如上图的上柱墩明细表，即在该框中给出读出的各个柱墩的详细信息。



可清除已经识别的柱表，点右侧菜单“清除读表数据”，即弹出如下菜单选择清除对象。



各类读表数据均存放于“基础识图数据”文件夹中，如下图所示：



该文件夹根目录：存放总参数、识图数据、转地基梁数据等内容；各文件夹功能如下：

RebarInfo：钢筋读图数据；

SingleParam：单参修改数据；

TableData：读表数据。

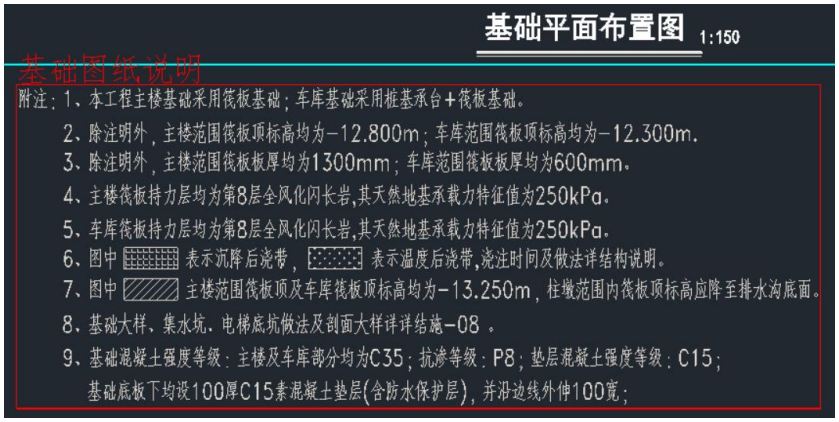
图纸说明的识别：

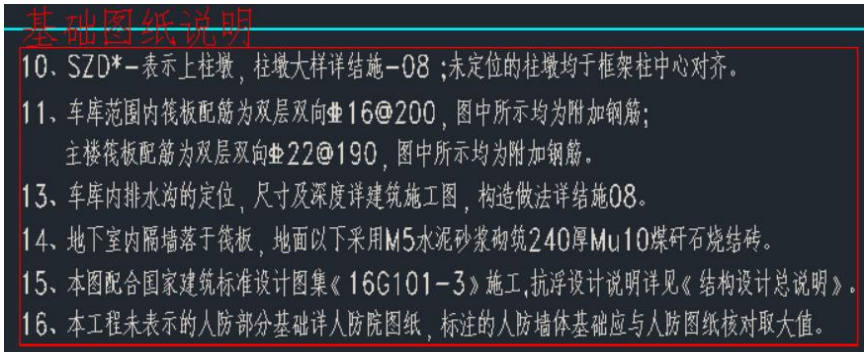
在基础施工图中，为了简化平面图标注，大量的信息表述在平面图旁的说明当中，主要有“未标注”信息和填充表达信息。“未标注”常有未标注的筏板厚度、未标注的筏板钢筋等。

为了能够将图纸说明中的有效信息进行提取，基础转图中设有读取图纸说明功能。该功能用于识别图纸中的文字内容，识别成功后，可将有效信息带入到基础的参数设置中，用于后续生成模型时统一处理图中未能识别到的信息。



在进行分析图形操作时，软件将自动识别出平面图旁的说明区域，并以红色框包围表达，如某基础图的图纸说明部分在平面布置图下方，如下图所示：

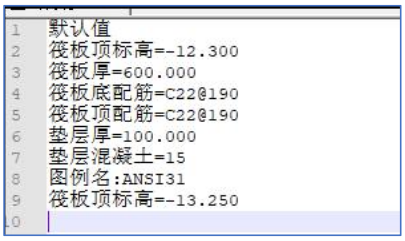




软件在分析图形时，已经识别出了图纸说明部分，并用红框标出，上边给出“基础图纸说明”字样。

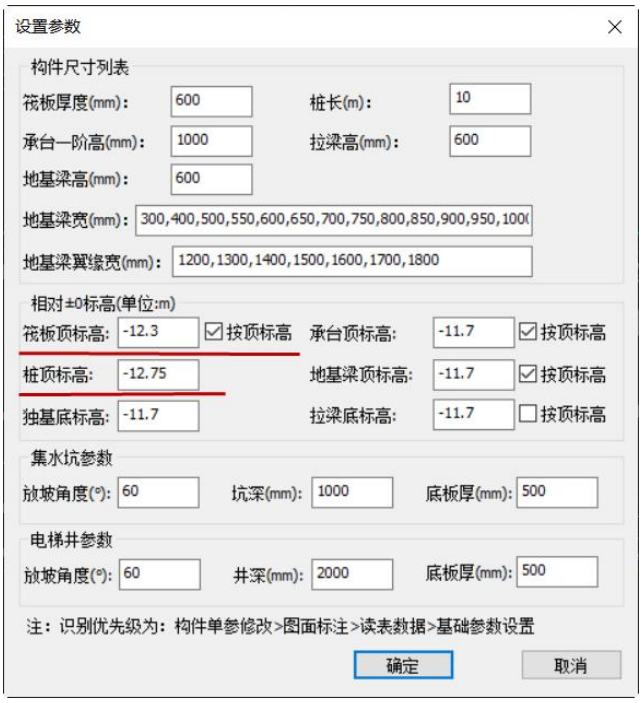


点右侧菜单“基础说明识别”，可弹出识别结果，用户可对识别结果进行修改和确认。





当在基础图纸说明中读出了相关内容后，即赋值给“参数设置”中的的默认参数，如软件从基础说明中读出了筏板顶标高值-12.3m、桩顶标高-12.75m，即把他们赋值在这里。



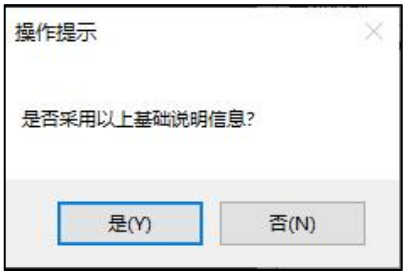
其他如承台顶标高、地基梁顶标高等，还采用默认值，即上部结构的柱墙底标高-11.7m。

若未进行图形分析操作就直接使用基础说明识别功能，则会先让用户手工框选区域，程序对所框区域进行分析并弹出对话框展示内容。



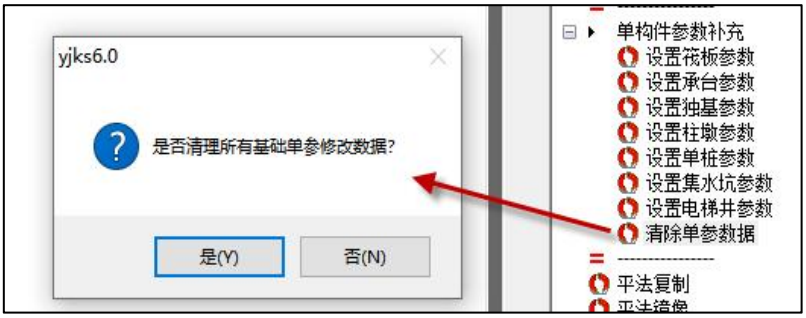
用户可对生成的内容进行修改或删除，或者重新框选并分析。

编辑完成后点击确认，程序会弹出确认对话框，此时若点击【是】，程序则会将所展示的内容带入到基础总参数设置中。



25.2.3 支持单参修改

程序设置单参修改功能，可以手动交互指定单个构件的厚度及标高（相对结构正负 0），辅助自动识别中出现异常或需要人为修改的构件识别，同时可以一键清理所有指定过的单构件参数：



单构件参数补充



设置筏板参数



设置独基参数

注意：

在使用单参修改功能时，除筏板外，其余参数均可进行多选，批量选择后，可以有效快速指定构件的高度/厚度以及标高信息；另外，筏板标高的指定对应的是【筏板底标高】，若程序是按照板顶标高标注，可以勾选【按顶标高】。

25.3 石化单塔支持桩基础布置、计算及绘图

针对石化项目场地土质松软、回填土层厚、设备荷载大、风载与地震荷载工况复杂的行业痛点，在石化单塔基础计算中新增了桩基础设计流程，涵盖参数设置、自动布桩、承载力验算、冲切验算及计算书输出。该功能可精准实现单塔竖向荷载、水平荷载、倾覆力矩下的桩基受力验算与基础配筋优化，通过将设备荷载有效传递至深层稳定持力层，杜绝设备偏移、结构倾覆等安全隐患，全面契合石化塔基设计规范要求。该功能广泛适用于新建石化装置、老旧装置改造、塔器设备更换扩容等各类工程项目，大幅提升复杂地质条件下石化单塔基础设计的合规性、安全性与精准度，补齐传统基础设计的场景短板，贴合行业工程实际应用需求。

与原有天然地基流程并列，通过"基础类型"切换控制整个计算链路。

25.3.1 参数设置

在塔基础参数主对话框中新增"桩基础参数"标签页，包含以下控件：



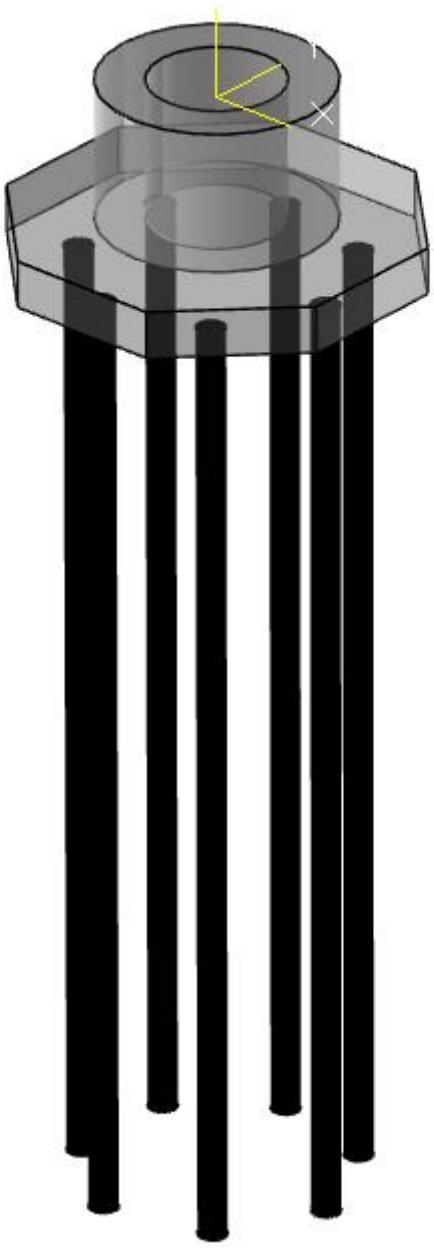
桩基础参数

选择"天然地基"时，7 个桩参数编辑框全部禁用（灰色）；

选择"桩基础"时，7 个编辑框全部启用。

25.3.2 自动布桩算法

基础类型选择桩基础，程序将自动采用自动布桩方案，无需用户手工输入桩布置信息：



三维图

算法流程

整体的逻辑是先在最外圈布桩，每圈桩数不得小于 4 根，自动布置遵循以下两个原则：

最外圈半径 = 底板半径 - 最小桩边距

相邻圈间距 = 最小桩间距

从第 1 圈开始（最少 4 根桩），进行迭代：

① 按当前圈数/桩数生成所有桩坐标

② 进行桩承载力验算

③ 进行冲切验算

④ 两项均通过 → 输出当前布置，结束

⑤ 不通过 → 当前的最内圈+1 根桩

⑥ 当前圈已满 → 向内新增一圈（起始 4 根）

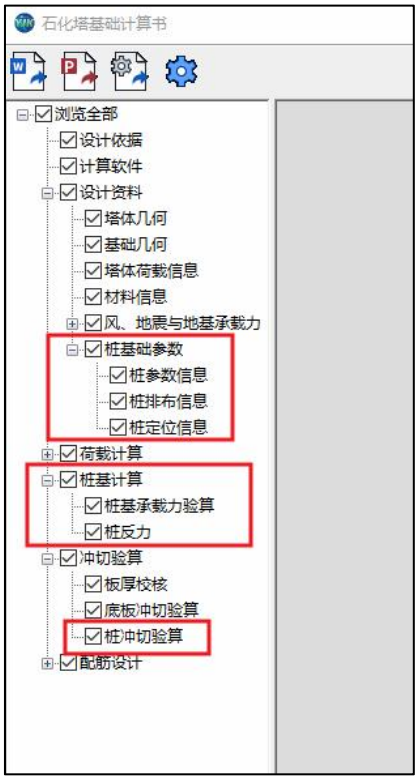
⑦ 达到最大圈数或内圈半径不足 → 退出

桩坐标生成

每圈桩均匀分布：$\theta = 2\pi \times i/N$，$X = R \times \cos(\theta)$，$Y = R \times \sin(\theta)$

25.3.3 计算书新增内容

以下章节为桩基础新增内容，当选择桩基础时会出现：



桩参数信息

基础类型:桩基础

桩径(mm):300

单桩竖向抗压承载力特征值(kN):800.0

单桩抗拔承载力特征值(kN):300.0

单桩水平承载力特征值(kN):200.0

桩排布信息

共4根桩

桩排布信息

圈号	布置半径(mm)	桩数
1	1900	4

桩定位信息

注：坐标为桩中心相对于底板圆心的坐标值，单位mm。

桩定位信息

桩号	X(mm)	Y(mm)
1	1900	0
2	0	1900
3	-1900	0
4	-0	-1900

桩基计算

桩基承载力验算

注：桩基承载力验算按标准组合进行，表中列出各组合下最不利桩的验算结果。

桩竖向抗压承载力验算

组合号	组合状态	控制桩号	Nk(kN)	Ra(kN)	Nk≤Ra	Nkmax(kN)	调整后Ra(kN)	Nkmax≤调整Ra
1	正常操作	3	322.3	800.0	满足	332.8	960.0	满足
2	充水试压	4	334.8	800.0	满足	339.2	960.0	满足
3	停产检修	3	297.3	800.0	满足	307.8	960.0	满足

Nk—控制桩轴心竖向力(kN)；Nkmax—控制桩最大竖向压力(kN)；Ra—单桩竖向抗压承载力特征值(kN)。

桩抗拔承载力验算

组合号	组合状态	控制桩号	Nt(kN)	Rta(kN)	是否满足
1	正常操作	4	0.0	300.0	满足
2	充水试压	4	0.0	300.0	满足
3	停产检修	4	0.0	300.0	满足

Nt—最不利桩最大拔力(kN)；Rta—单桩抗拔承载力特征值(kN)；地震组合调整系数1.25，非地震组合不调整。

桩水平承载力验算

组合号	组合状态	控制桩号	H(kN)	Rha(kN)	是否满足
1	正常操作	4	1.6	200.0	满足
2	充水试压	4	0.7	200.0	满足
3	停产检修	4	1.6	200.0	满足

H—最不利桩水平力(kN)；Rha—单桩水平承载力特征值(kN)；地震组合调整系数1.25



桩冲切验算

注：桩冲切验算按基本组合进行，表中列出每根桩最不利组合的验算结果。

Fl—桩冲切力(kN)；um—冲切周长(mm)；FlR—混凝土抗冲切力(kN)；Fl/FlR—验算比

。

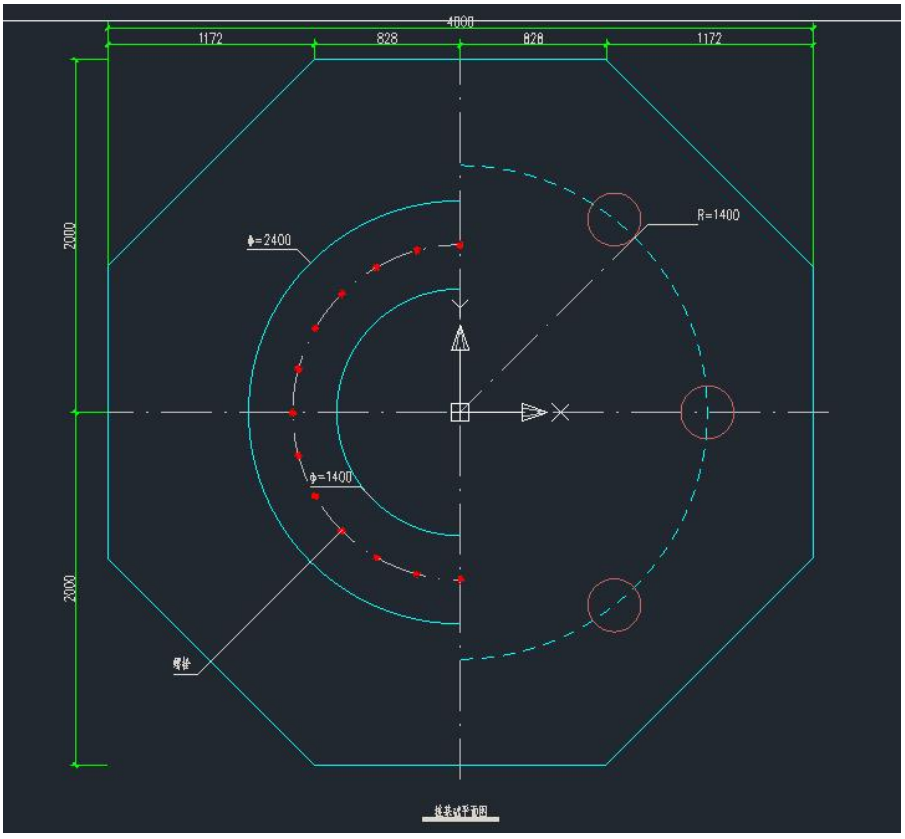
桩冲切验算

桩号	组合号	组合状态	Fl(kN)	um(mm)	FlR(kN)	Fl/FlR	是否满足
1	4	正常操作	292.1	5341	3482.0	0.084	满足
2	4	正常操作	292.1	5341	3482.0	0.084	满足
3	4	正常操作	292.1	5341	3482.0	0.084	满足
4	4	正常操作	292.1	5341	3482.0	0.084	满足

注：该版本暂不支持桩基沉降计算。

25.3.4 桩位布置图

当选择桩基础时，基础施工图会绘制相应的桩位图：

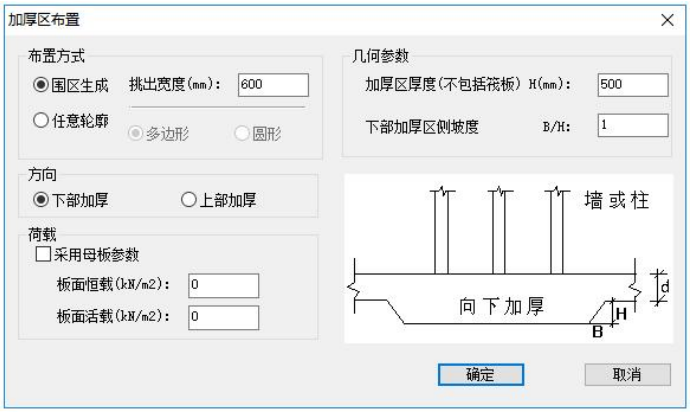


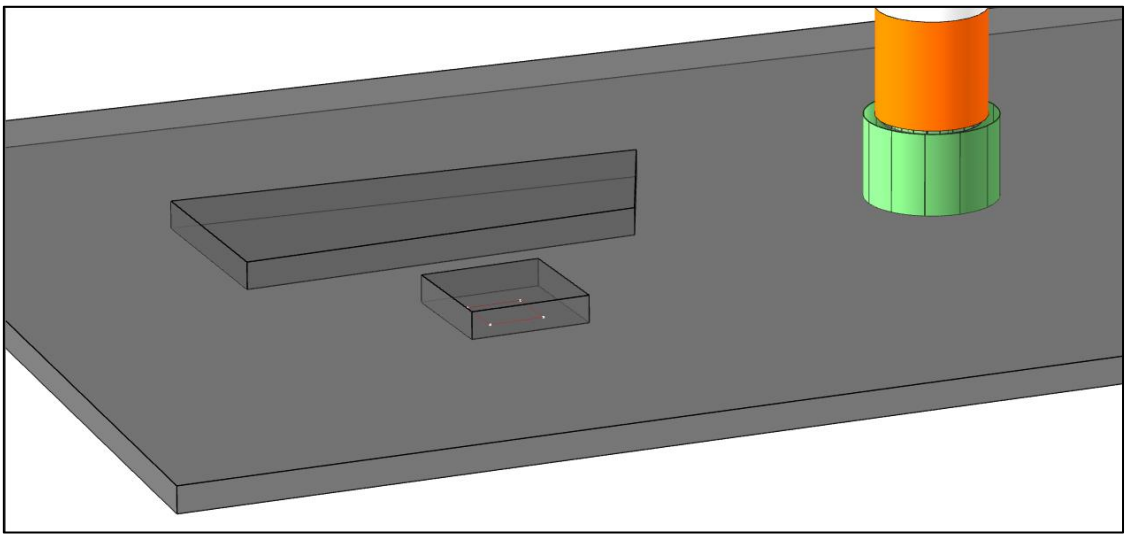
桩基础平面图

25.4 联合塔支持加厚减薄区定义功能

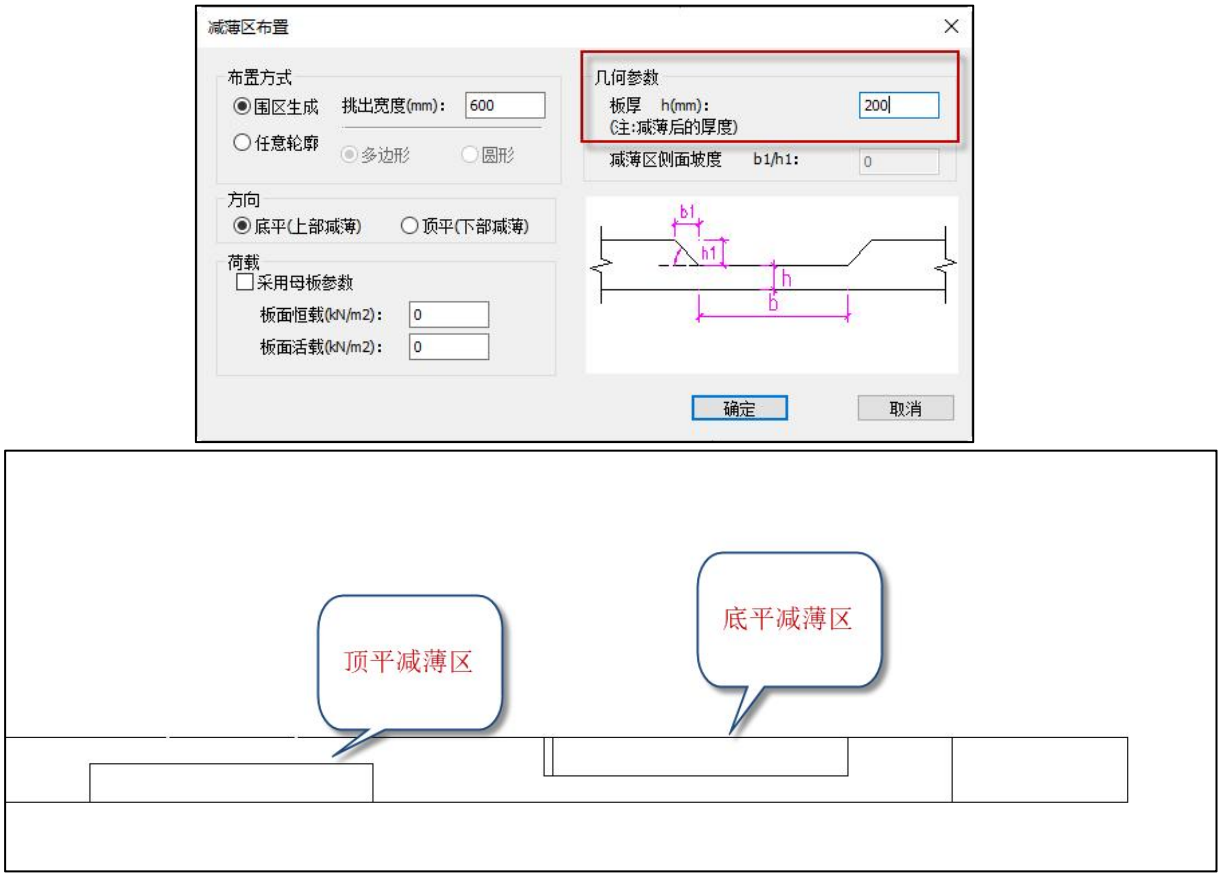
对于大筏板基础，常常有需要局部加强的情况，因此需要布置加厚区或减薄区来实现目的。新版程序支持加厚区与减薄区的布置。其布置方式与筏板相同，只是应在已有的筏板范围内进行，输入的是加厚区部分增加的厚度。（减薄区布置与之同理）


布置
编辑
筏板
加厚区
减薄区
关闭


加厚区布置
布置方式
围区生成
挑出宽度(mm):
600
任意轮廓
多边形
圆形
几何参数
加厚区厚度(不包括筏板) H(mm):
500
下部加厚区侧坡度
B/H:
1
方向
下部加厚
上部加厚
荷载
采用母板参数
板面恒载(kN/m2):
0
板面活载(kN/m2):
0
墙或柱
向下加厚
d
H
B
确定
取消



加厚区布置



减薄区布置

注：加厚区输入的厚度仅为加厚的尺寸，包含原有筏板的厚度；减薄区输入的厚度为处理后，该处筏板的最终厚度，不是减掉的厚度。

25.5 增加筏板开洞功能

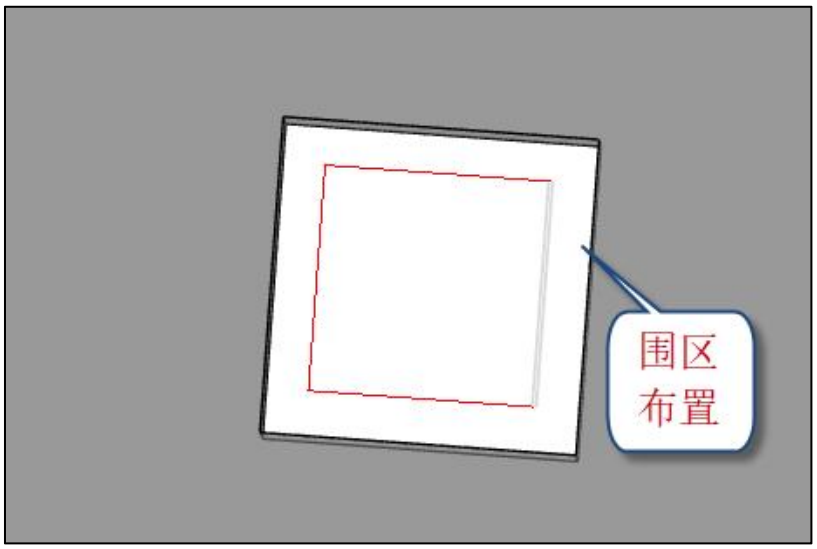
之前版本中，无法进行筏板上洞口的任意布置；当前程序支持筏板任意位置开洞建模，可适配考虑管道穿越、设备预留孔洞对筏板刚度与受力的削弱影响，验算洞口周边冲切、抗弯及局部抗浮，避免整体简化模型带来的设计偏不安全问题，适配石化多设备共用联合筏板的复杂基础设计需求，支持按照围区生成及任意轮廓两种方式布置：



筏板开洞

若选用【围区生成】方式布置，则【挑出宽度】菜单激活，围区框选需要布置的轴线，此时布置洞口大小为轴线范围+外扩的挑出宽度：

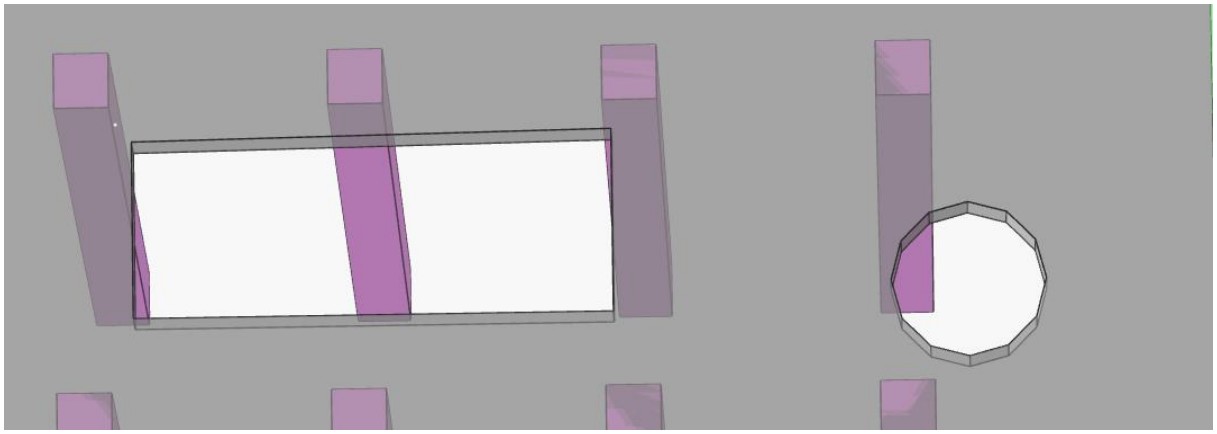




围区布置

若选用【任意轮廓】方式布置，程序支持多边形、圆形两种方式布置，此时在筏板上绘制的轮廓形状及尺寸，即为实际绘制的洞口大小：





任意轮廓布置

25.6 四种规范法计算放开地基承载力抗震调整参数，支持自动计算或手工输入

根据《石油化工构筑物抗震设计规范》SH 3147-2014 第 6.2.3 条规定，天然地基抗震承载力按公式 faE =ζa*fa 计算。

式中：faE —— 地基抗震承载力（kPa）；

ζa —— 地基抗震承载力调整系数，依据 SH 3147-2014 第 6.2.3 条查表取值。

表 6.2.3 地基土抗震承载力调整系数ζ_a

表格

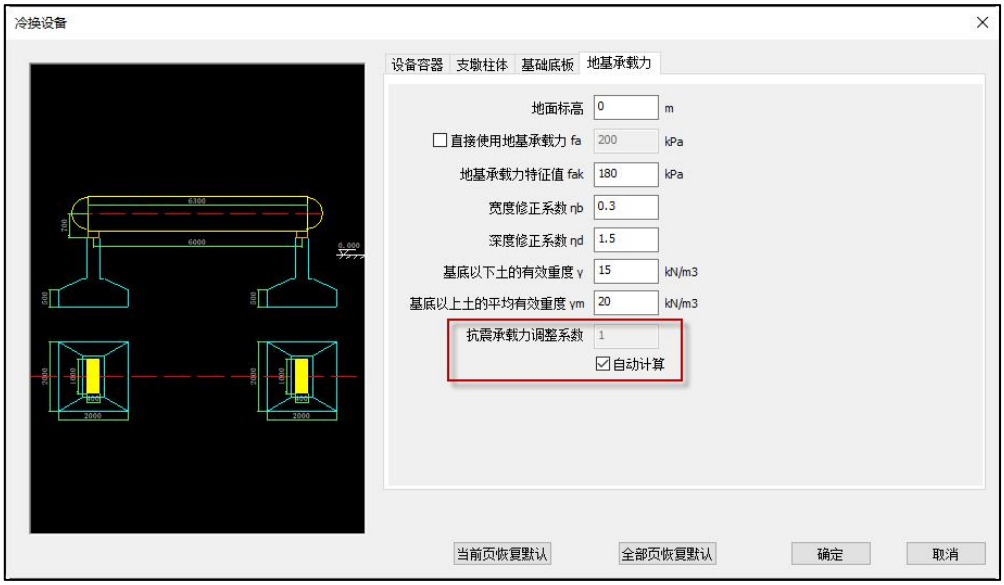
岩土名称和性状	ζ_a
岩石，密实的碎石土，密实的砾砂、粗砂、中砂，$f_{ak} \geq 300$kPa的黏性土、粉土	1.5
中密碎石土，中密砾砂、粗砂、中砂，密实、中密细砂、粉砂，$150\text{kPa} \leq f_{ak} < 300\text{kPa}$黏性土、粉土，坚硬黄土	1.3
稍密细砂、粉砂，$100\text{kPa} \leq f_{ak} < 150\text{kPa}$黏性土、粉土，可塑黄土	1.1
淤泥、淤泥质土，松散砂土，杂填土，新近堆积黄土及流塑黄土	1.0

注：f_{ak}为地基承载力特征值（kPa）。

地基土抗震承载力调整系数ζa

因此，程序对四种规范法计算放开地基承载力抗震调整参数，支持自动计算或手工输入：

选择自动计算时：程序自动根据当前输入的 fak 值所在范围在表格中取对应的ζa 进行计算



自动计算-冷换设备

取消自动计算时：自动激活抗震承载力调整系数对话框，可按照自己需求进行填写



手工输入-石化单塔

注：冷换设备、卧式设备的抗震承载力调整系数自动计算默认勾选；立式容器及石化单塔的抗震承载力调整系数自动计算默认不勾选。

25.7 阻尼比仅按照塔设置

不同塔器几何尺寸、自重分布、动力特性互不相同，振动耗能能力存在区别。多塔动力分析时各塔单独设定阻尼比，可贴合单塔实际动力特性，避免统一阻尼取值造成地震效应失真，准确得到

各塔及其基础的地震作用，保障多塔装置抗震设计安全合理：

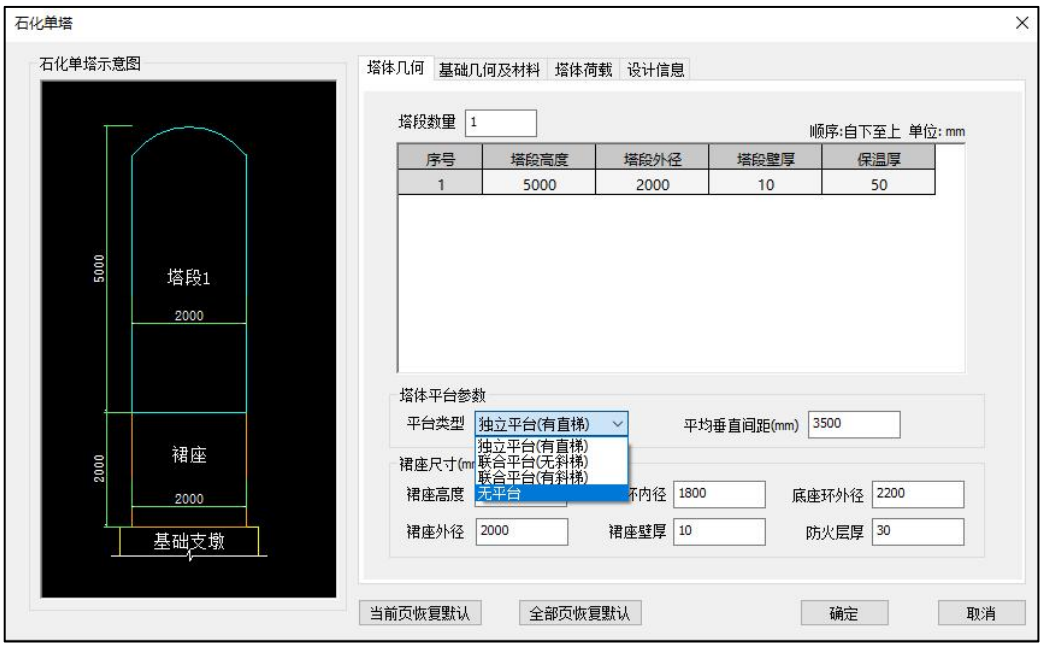


联合塔阻尼比设置

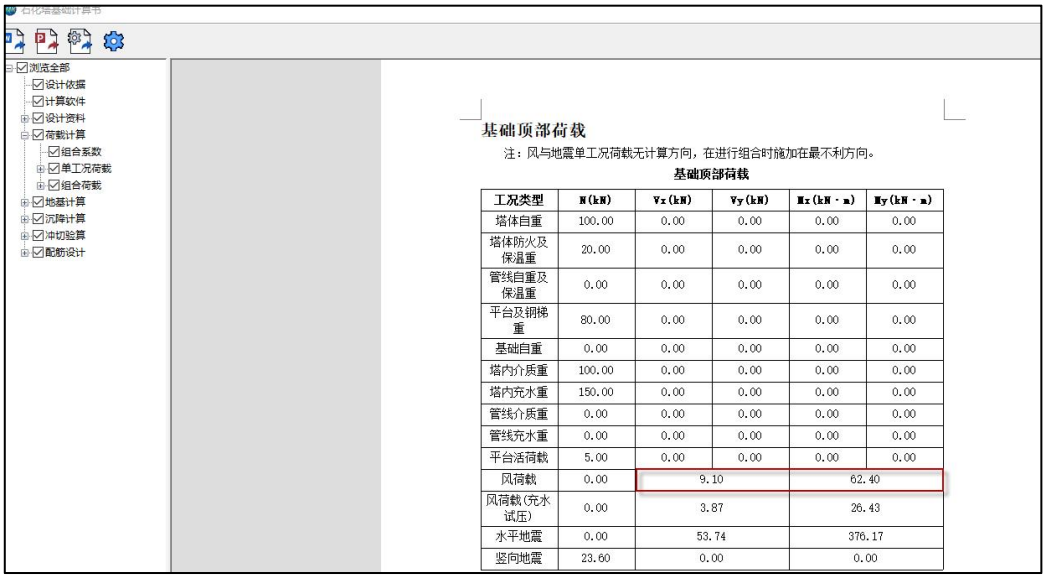
注：该修改仅适用于联合塔。

25.8 平台类型增加无平台形式，无平台情况下不考虑风荷载系数增大

依据 GB 51006-2014 第 7.4.11 条，风荷载放大系数仅针对带有操作平台的塔器，用以考虑平台附加受风面积；无平台塔不存在平台挡风构件，不满足放大系数适用条件，故不再对风荷载进行放大。因此，程序平台类型增加无平台形式，无平台情况下不考虑风荷载系数增大，即μe 取 0，通过区分平台形式差异化取值，符合规范条文适用边界，保证单塔及联合塔风荷载计算与设备实际构造一致。



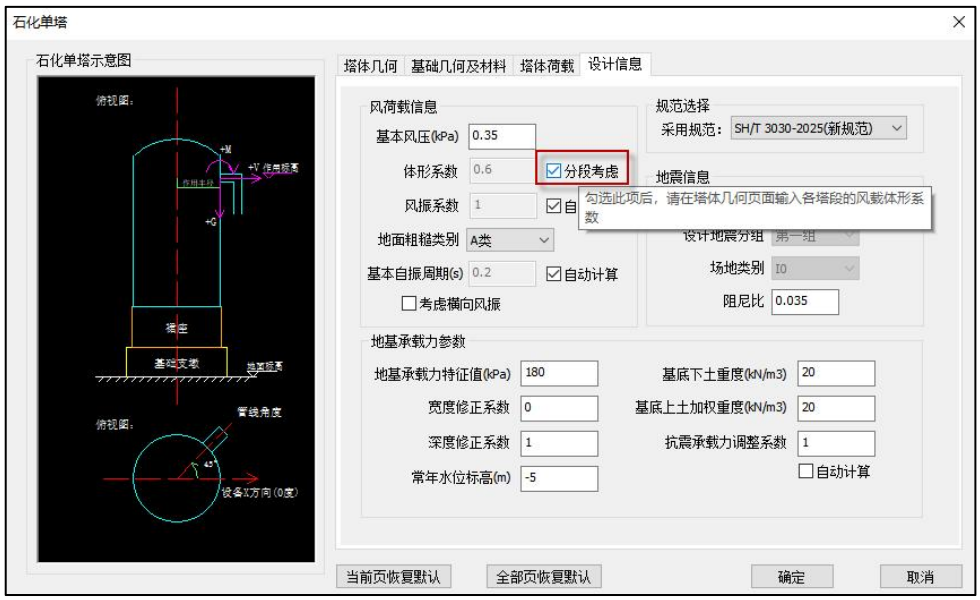
塔体几何



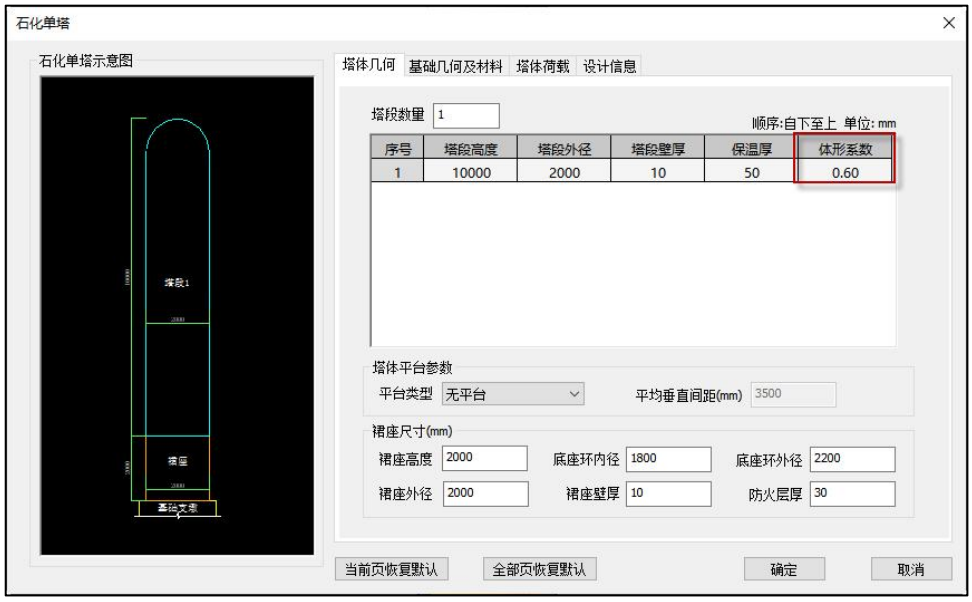
25.9 单塔支持分段设置体形系数

变径塔、分段设置平台/管线的塔器，不同高度区段外形、附属构件布置存在明显差异，受风形态各不相同，采用统一体形系数容易造成风荷载上下段内力失真。因此，单塔支持按塔体实际构造沿高度分段定义 μs，可精准匹配各段截面形式、平台布置状况，摒弃整塔平均化简化假定，真实还原沿塔高风荷载分布规律，准确计算塔体弯矩、剪力与基础受力，满足石化高耸塔器精细化风荷载计算要求。

规范法单塔：体型系数增加【分段考虑】选项，勾选后激活【塔体几何】的塔段【体型系数】，可以分段设置。



体型系数分段考虑



体型系数分段设置

25.10 增加卧式容器、冷换设备的摩擦系数按材料设置的参数

冷换设备、卧式容器两端支座接触面材质不同，一端为钢底板与混凝土接触，一端为钢底板与钢板接触。按照 GB 51006-2014 规定，摩擦系数依据接触面材料分别取值，两端支座分开设置摩擦系数，准确反映两侧支座抗滑移性能差异，客观模拟地震作用下水平力传递特征，保证支座、地脚螺栓与支墩基础抗震受力计算合理可靠。

5.1.3 冷换设备内介质温度变化在设备支承面上引起的摩擦力标准值应按下式计算：

$$F_{fk} = \mu(G_{Bk} + G_{jk}) \quad \cdots\cdots (5.1.3)$$

式中：

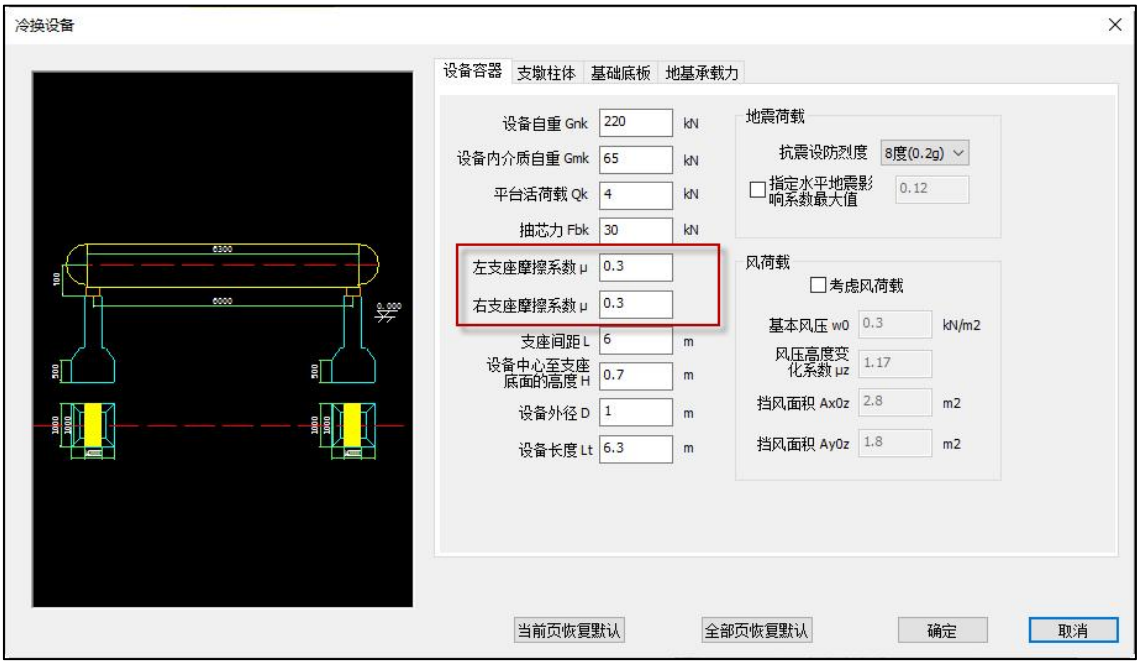
F_{fk} —— 摩擦力的标准值，kN；

G_{Bk} —— 正常操作状态下，冷换设备（或容器）永久荷载的标准值，kN；

G_{jk} —— 正常操作状态下，介质荷载的标准值，kN；

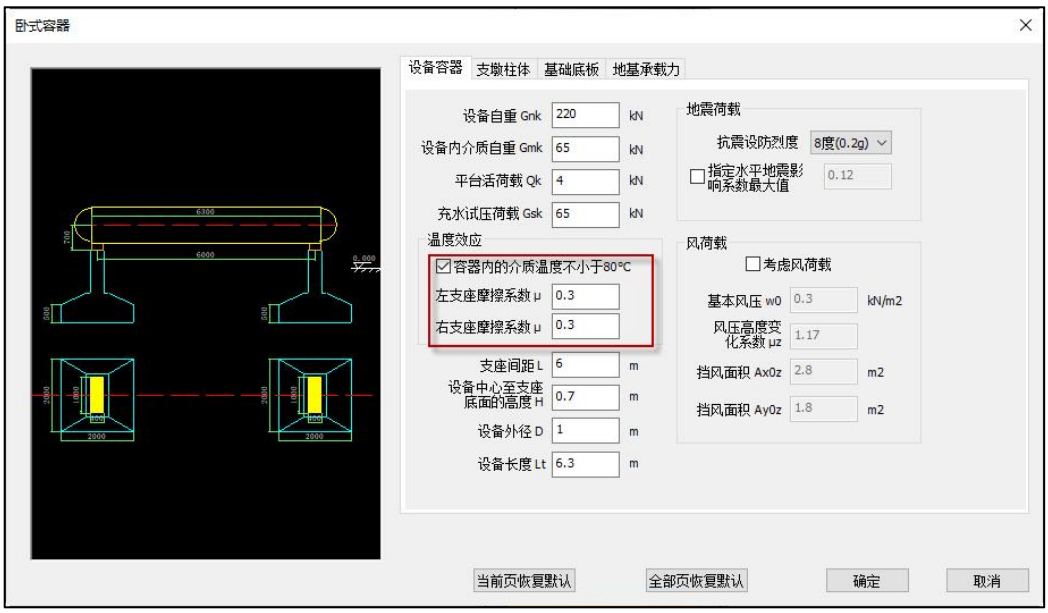
μ —— 摩擦系数。当支承面为混凝土时，取 0.45；当支承面为钢板时，取 0.3。

《石油化工冷换设备和容器基础设计规范》SH-T 3058-2016



冷换设备参数框

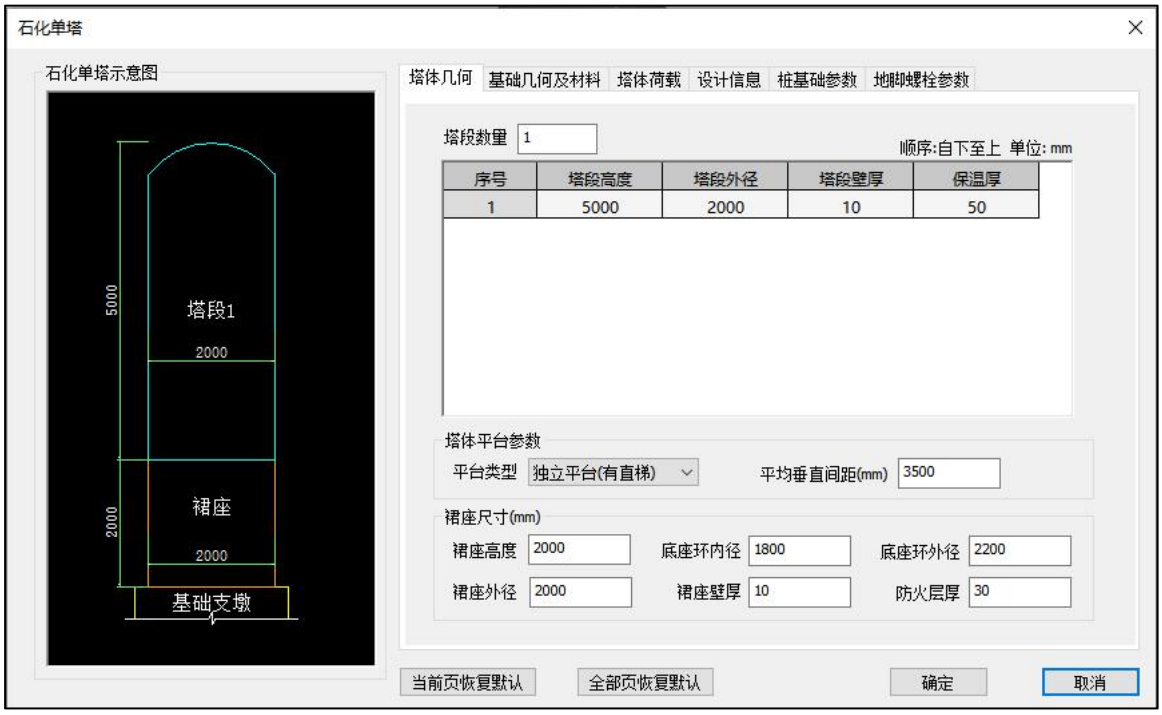
勾选【容器内介质温度不小于 80℃】后，激活左右支座摩擦系数填写框：



卧式容器参数页

25.11 单塔基础支持输入螺栓

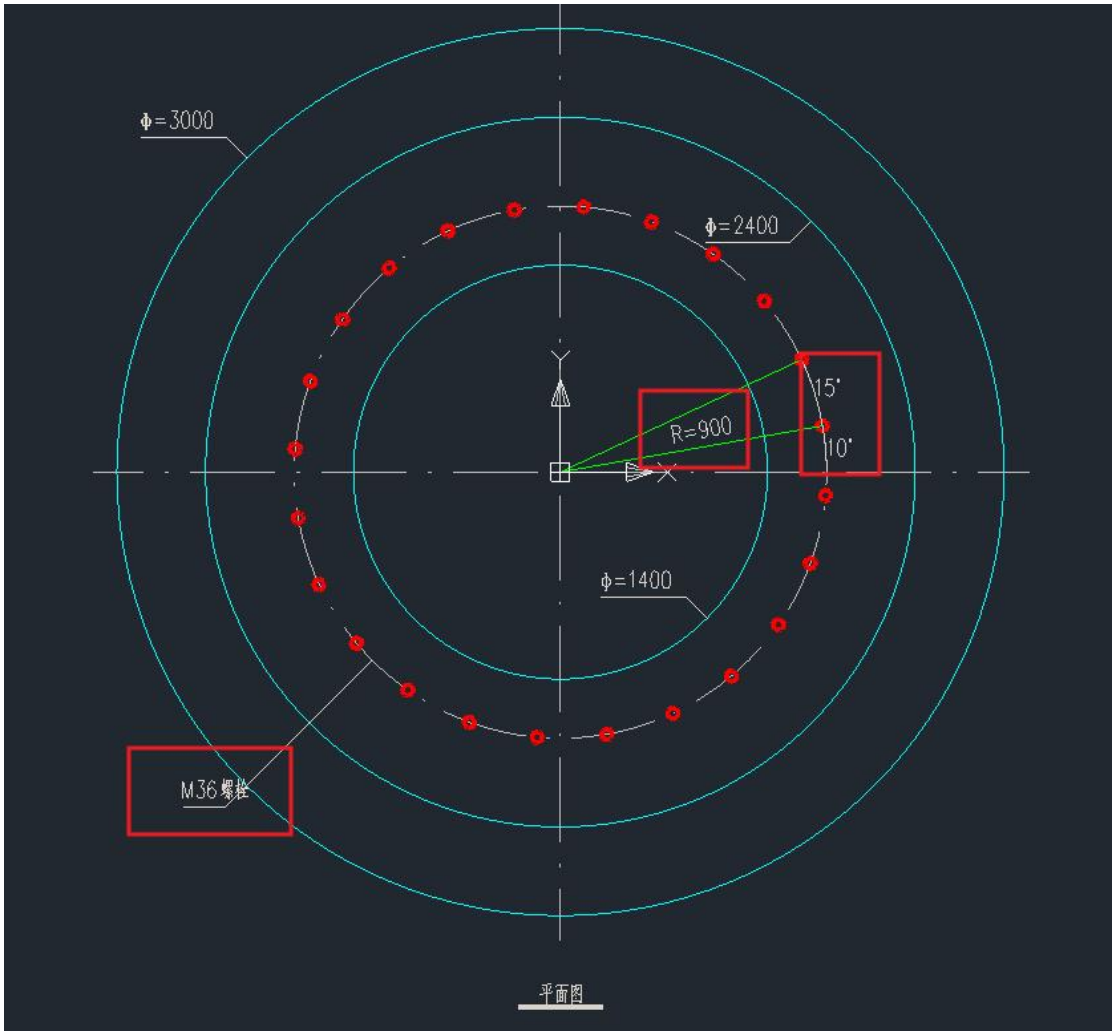
单塔的施工图中往往需要绘制螺栓，因此程序在立式容器及单塔中单独新增地脚螺栓参数，支持三种常见的螺栓样式设置：



该功能不涉及计算，仅用于参数的采集，并进行后续的出图，在输入参数时，左侧的动态预览图会进行联动。

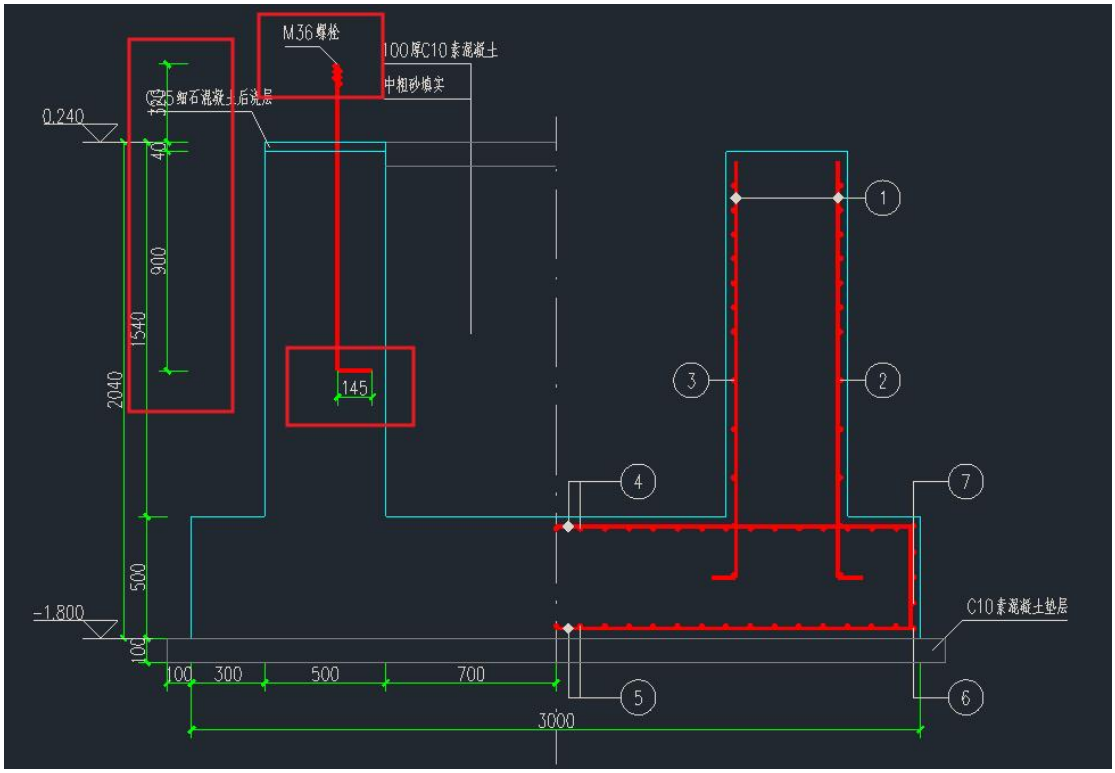
施工图平面图中，增加以下几个内容：

1. 螺栓尺寸标注
2. 中心圆半径
3. 螺栓间距角度
4. 螺栓起始角度



剖面图中，增加以下内容：

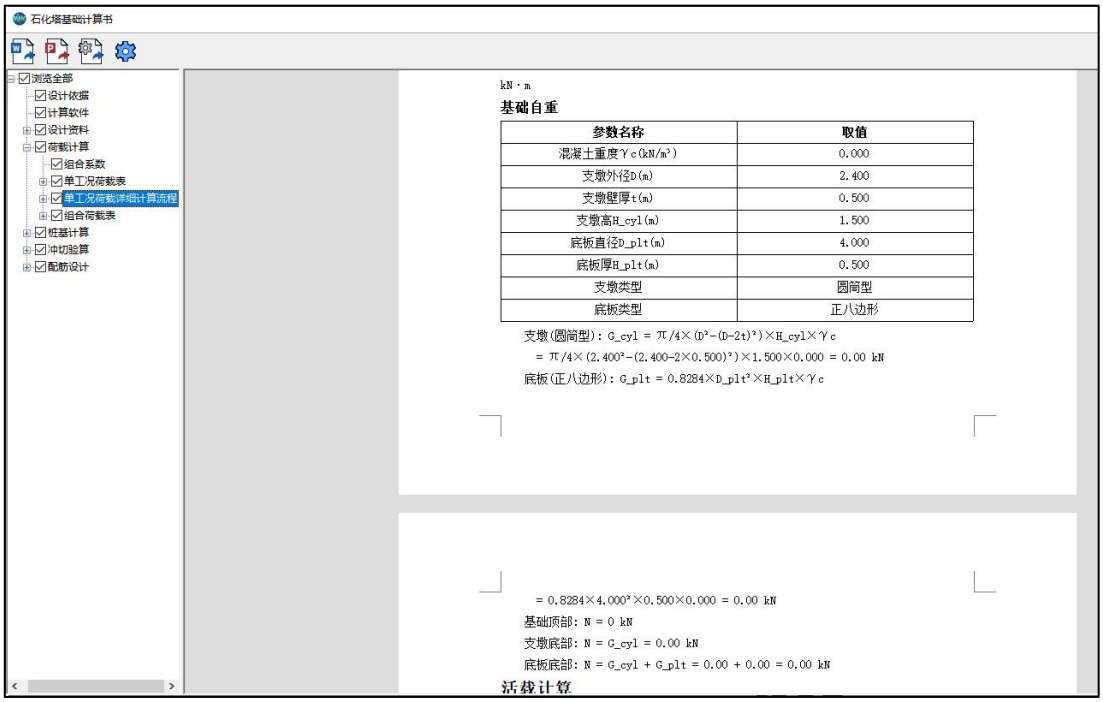
1. 螺栓尺寸标注
2. 实际锚固长度与露头长度，及相关尺寸标注
3. 弯钩示意及长度标注



注：螺栓中心圆直径参数，之前位于基础几何页面，该参数用于实际计算，螺栓功能开发完成后，该参数被搬到了螺栓页面。

25.12 规范法整体计算书：支持单工况详细计算流程输出

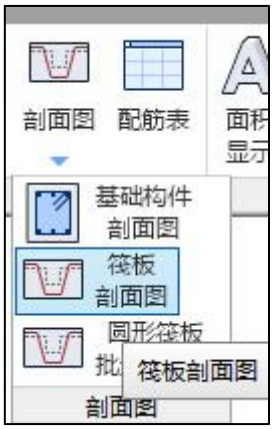
自定义工况中有大量专用工况，如塔体自重、横向风震等。有时用户需要手工校核计算值的准确性，但没有确切的参考，有些校对盲区。因此，程序在原有的计算书中，新增单工况详细计算书章节，点击后，即可输出带有设计依据、计算参数及详细计算过程的所有单工况计算结果：



单工况详细计算书

25.13 联合塔：绘制支墩（圆柱及环墙）大平面剖面图功能

为符合用户绘图习惯，联合塔新增绘制支墩（圆柱及环墙）大平面剖面图功能，点击【基础施工图】下【剖面图】的【筏板剖面图】，在弹窗中输入【截面号】，点击确定：

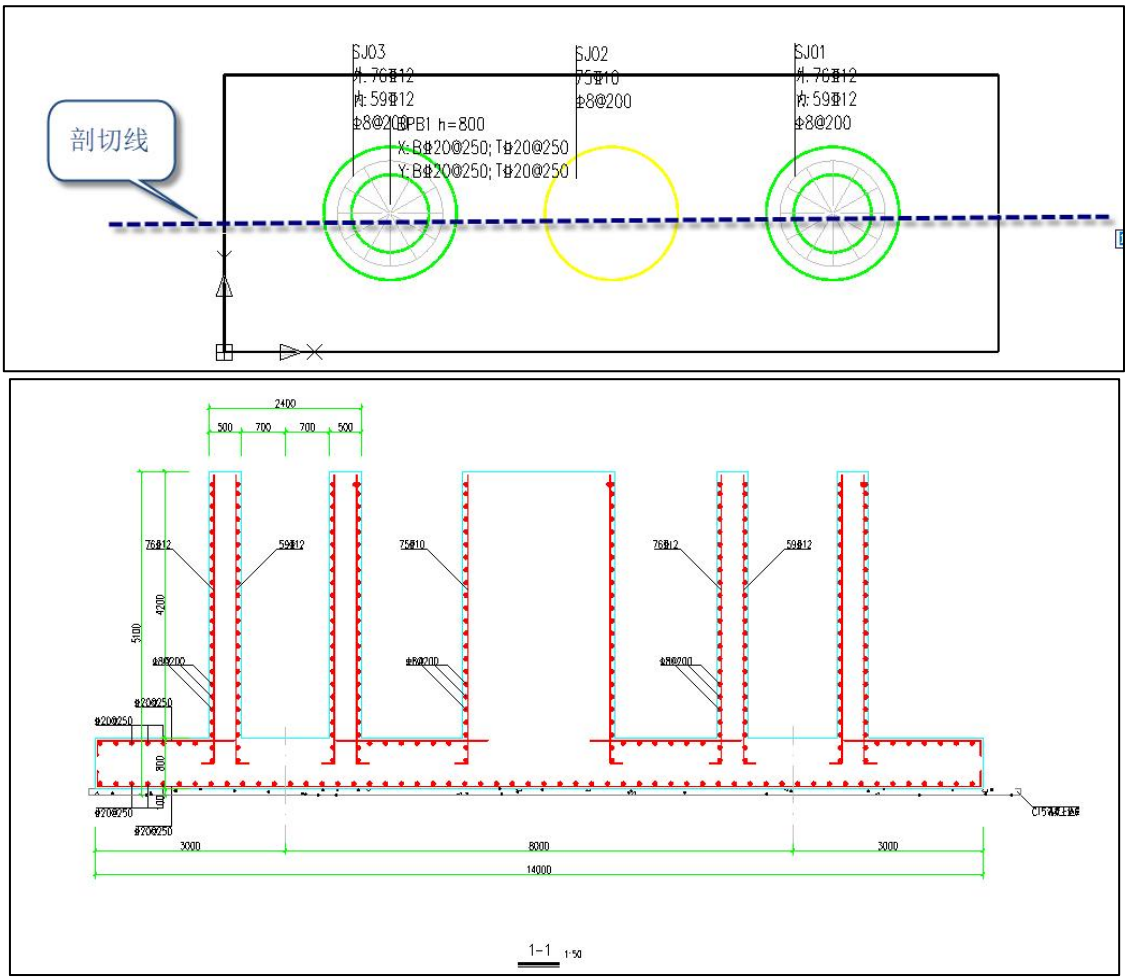


筏板剖面图单



截面号

以拉线的方式，在筏板平面上选择剖切的起始位置，右击确定，选择合适的位置，单击左键，放置剖面图：



大平面剖面图

25.14 联合塔：绘制支墩（圆柱及环墙）局部剖面详图（手工交互指定）功能

由于联合塔平面有时面积较大，所以在绘制剖面时，往往需要查看单个塔的剖面配筋结果。因此，联合塔新增绘制支墩（圆柱及环墙）局部剖面详图（手工交互指定）功能，点击【基础施工图】下【剖面图】的【基础构件剖面图】，选择需要绘制剖面详图的单塔，在弹窗中输入【截面号】，点击确定：

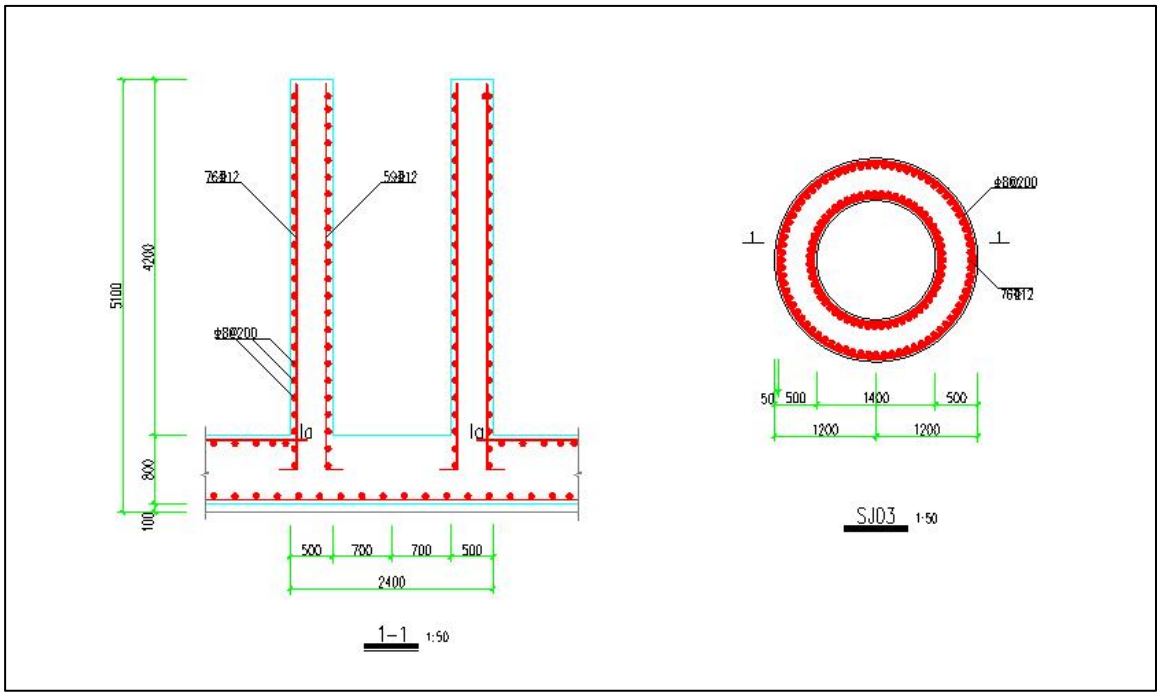


基础构件剖面图



截面号

单击确定，选择合适的位置，两次单击左键，分别放置局部平面图与局部剖面图：

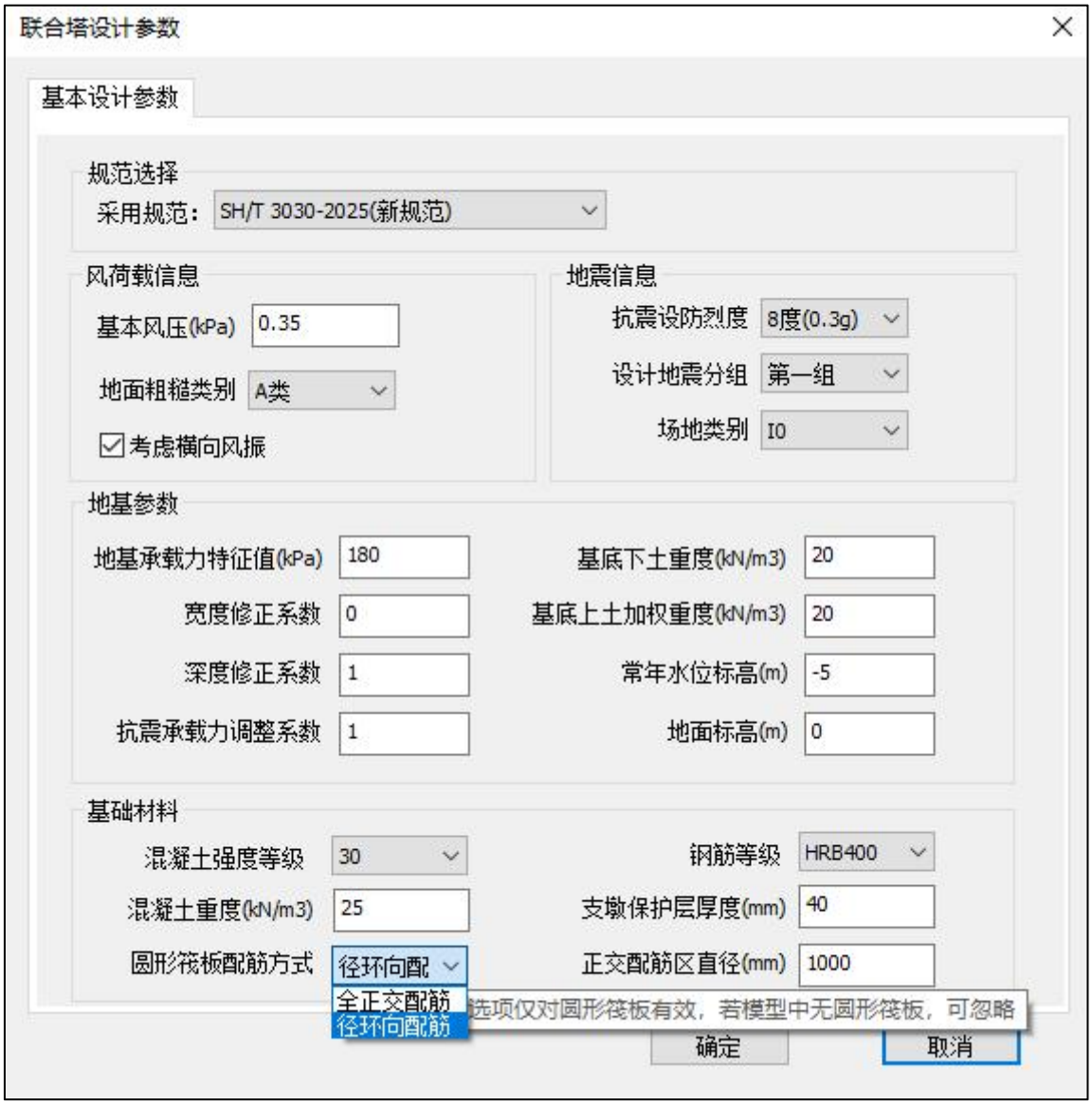


局部剖面图

25.15 联合塔基础圆形筏板支持环向径向配筋

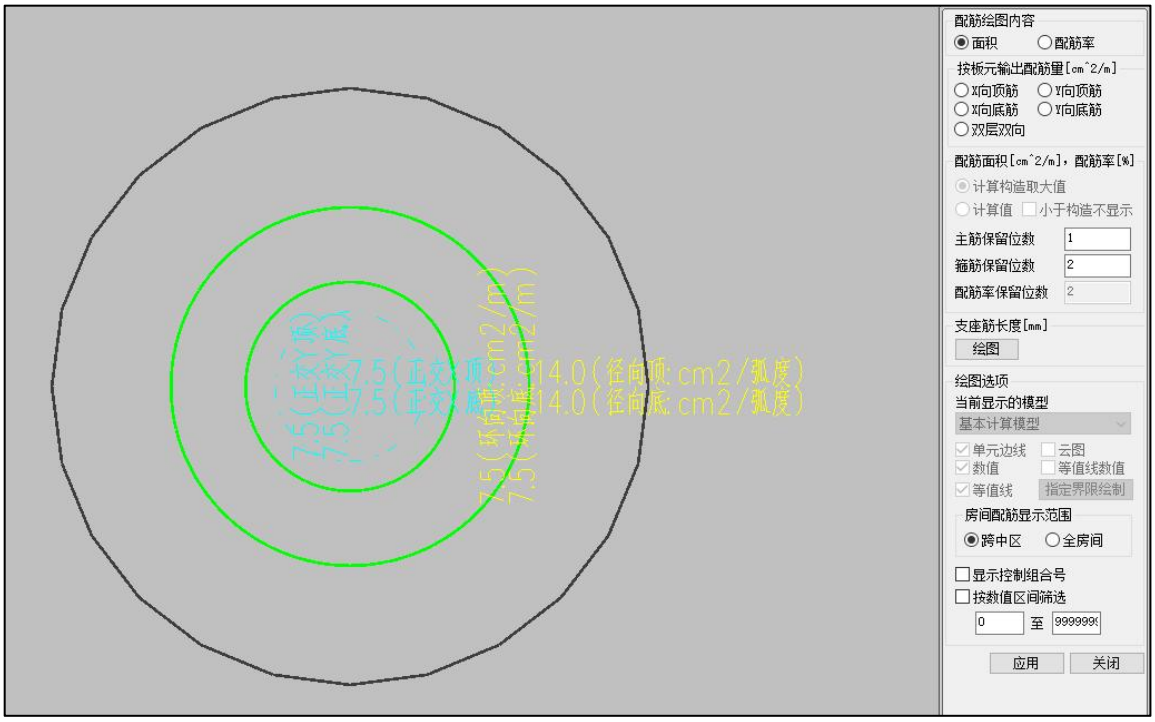
为满足用户圆形筏板的实际计算绘图需求，联合塔圆形筏板支持设计结果按照正交+径环向进行圆形筏板配筋，在建模时可以选择正交+径环向方式，计算后的设计结果支持按照对应方式进行配筋输出，切换到基础施工图也支持采用平法输出正交+径环向的基础配筋，主要操作如下：

第一步：在【石化设计】的【联合塔设计参数】下的【圆形筏板配筋方式】选择【径环向配筋】，并设置合理的正交区配筋直径。



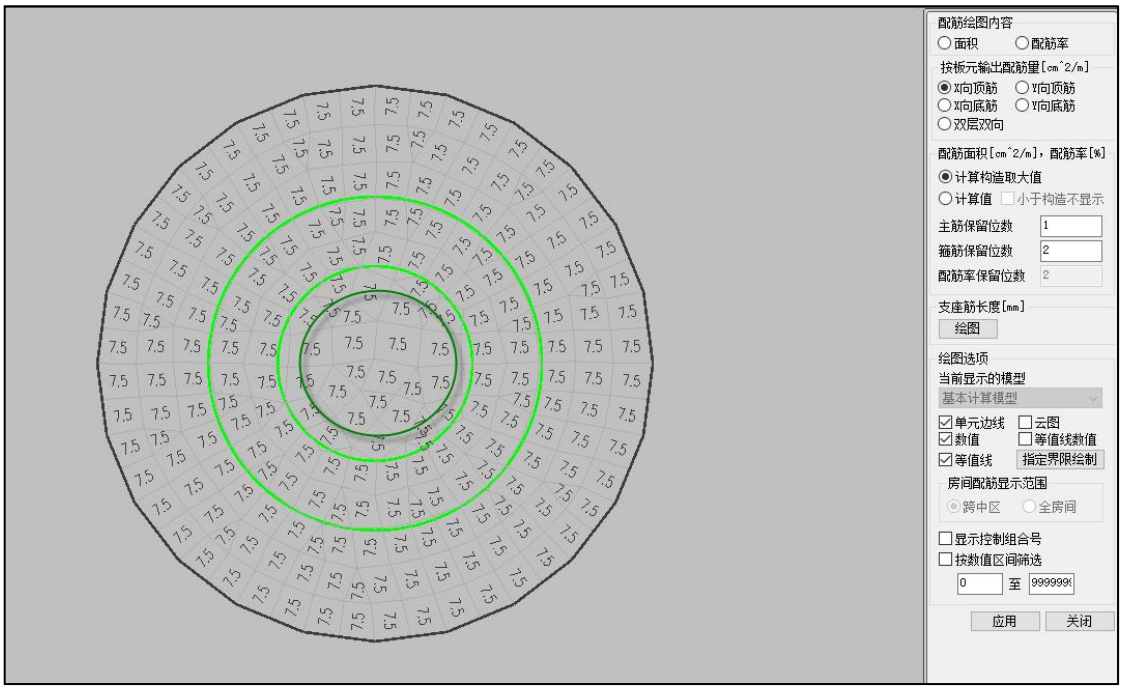
配筋

第二步：计算后，切换到【基础计算及设计结果】，查看【基础配筋】，此时浅蓝色为正交区配筋，浅黄色为径环向配筋。



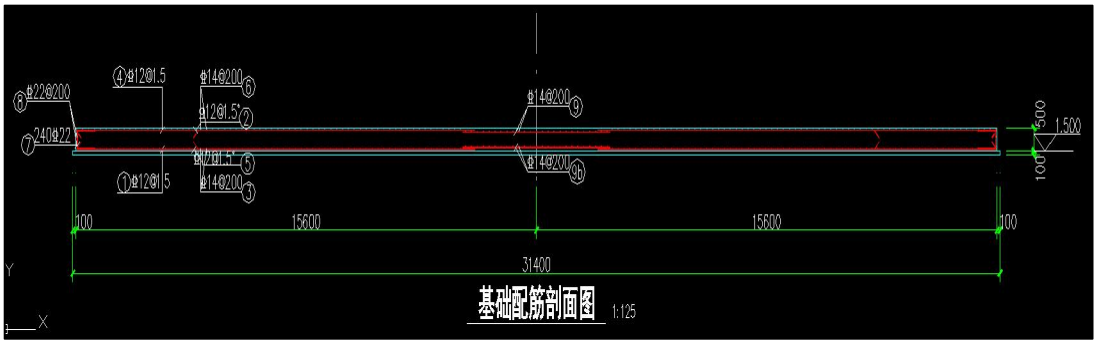
裂缝

且切换到【按板元输出配筋量】，可以看到图中文字，在圆心周围的是正交向，余外范围是放射状标注的，这也体现了正交与径环向范围的区别：

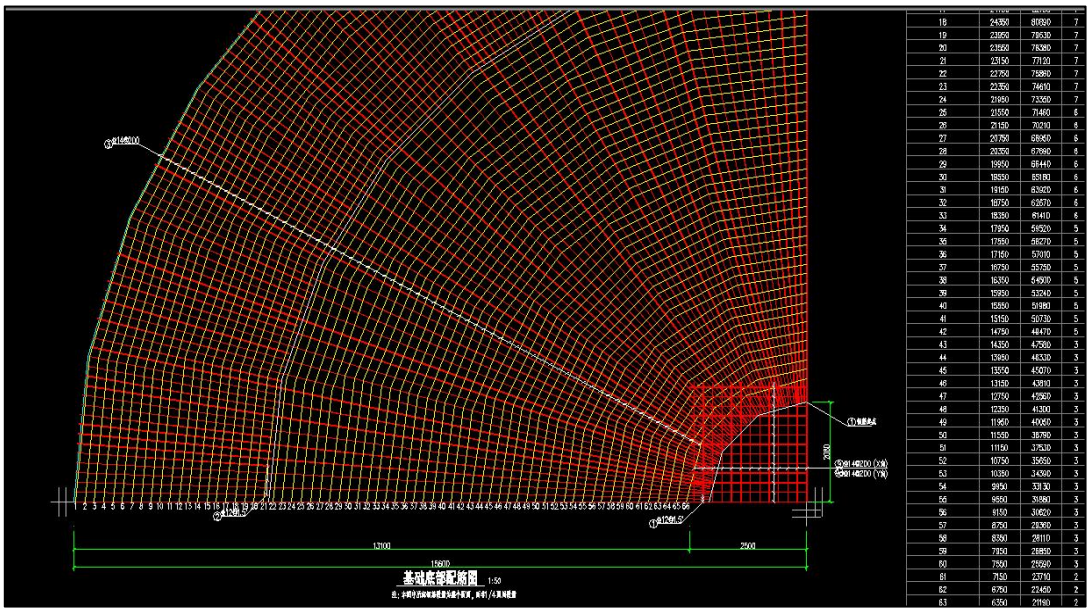


按板元输出配筋量-X 向顶筋

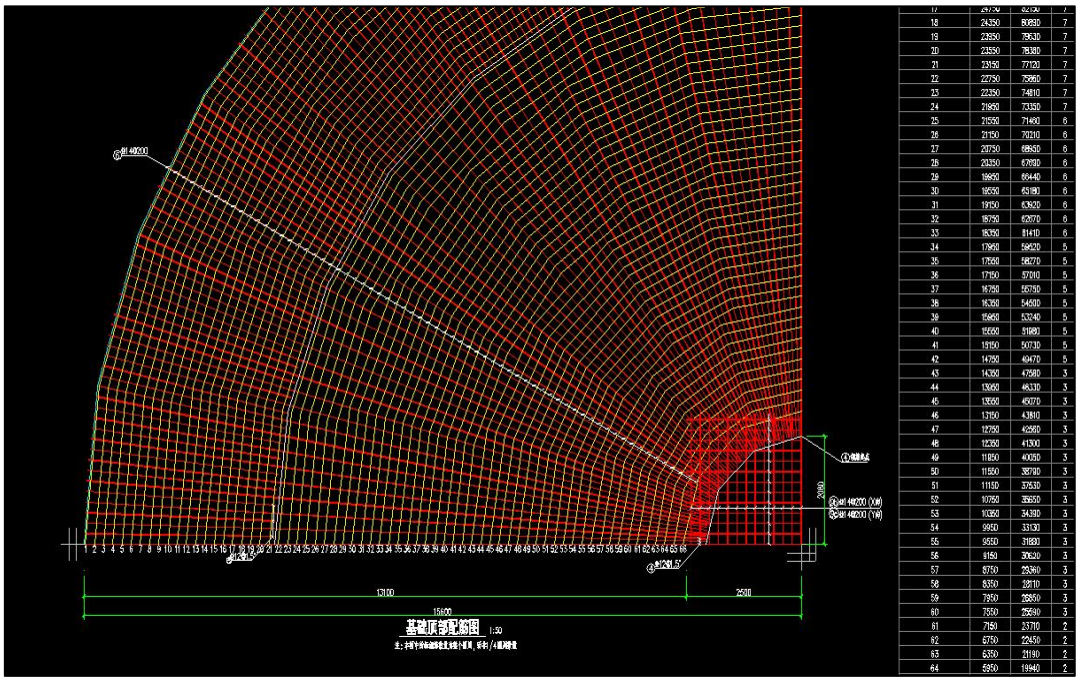
基础施工图【剖面图】新增【圆形筏板批量钢筋图】菜单，支持圆形筏板详图的绘制，包含【基础配筋剖面图】、【基础底部配筋图】、【基础顶部配筋图】三项，单击按钮后，选择想要放置详图的位置进行范围的框选，即可出图：



基础配筋剖面图



基础底部配筋图



基础顶部配筋图

注：1.径向是按照取值点对周围临近钢筋垂直距离换算的钢筋面积，有一定误差；

2.三维钢筋以及钢筋量统计之类的暂不支持径环向钢筋；

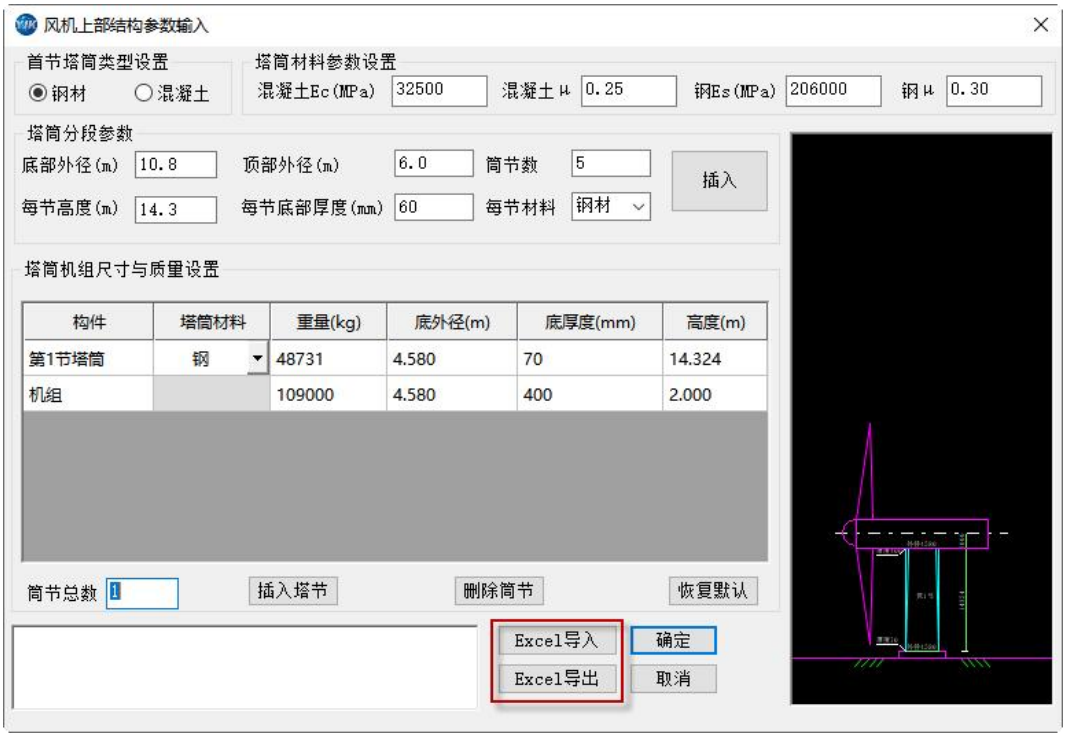
3.圆形筏板详图暂不支持带有柱墩等其他附属基础构件的详图绘制。

第二十六章 风机基础

26.1 建模与通用功能相关

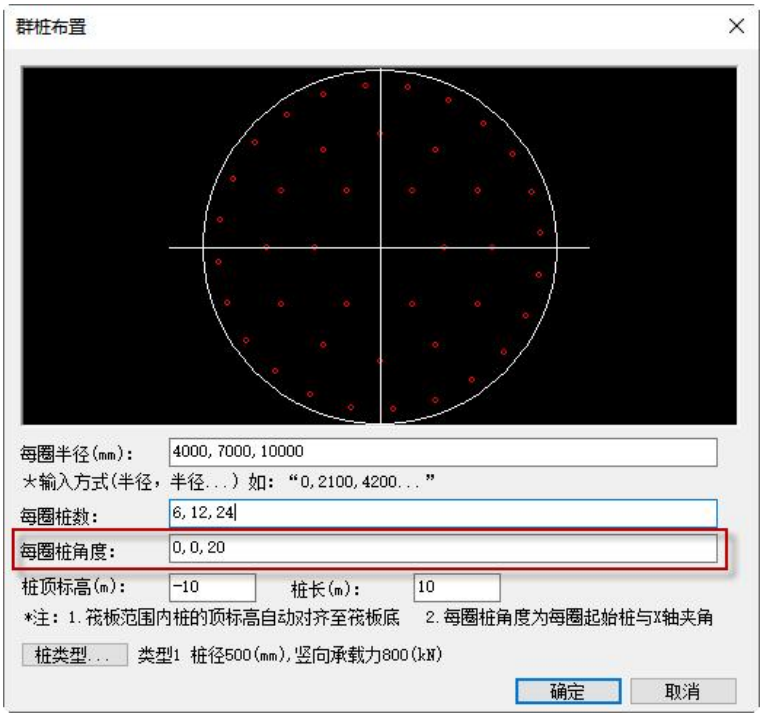
26.1.1 塔筒建模支持导入导出功能

V9.0 版本塔筒建模支持 Excel 导入、导出功能。



26.1.2 桩布置增加角度控制参数

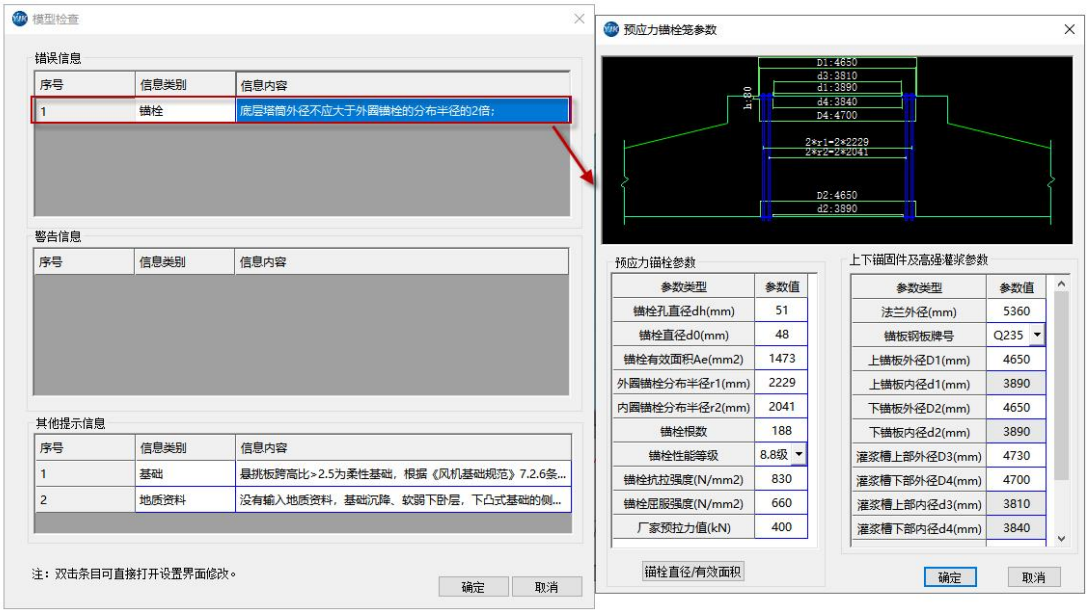
V9.0 版本桩布置时增加桩布置角度控制参数，每圈桩角度为每圈起始桩与 X 轴夹角。



26.1.3 模型检查时，双击表格行，可跳转到对应的参数界面

V9.0 版本数据检查功能，双击条目可直接打开设置界面修改。

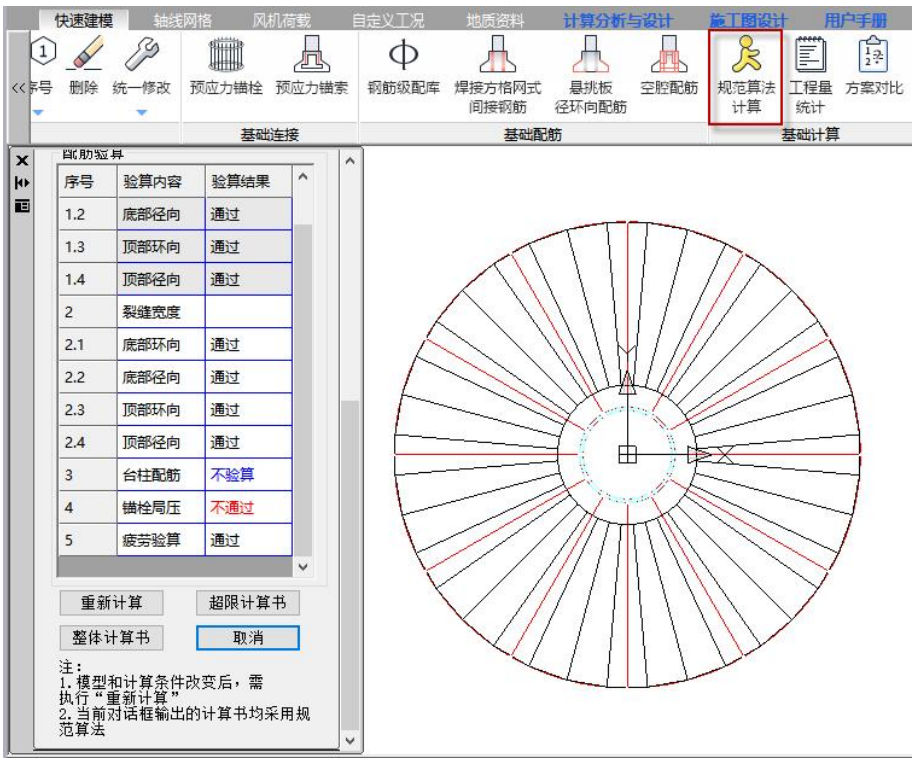




26.1.4 建模模块的模型计算修改为生成数据并计算

以前版本，当已在建模中进行过规范算法计算，建模阶段点击【规范算法计算】菜单不会重新计算，如有模型调整则需要点击对话框中的“重新计算”按钮。

V9.0 版本改进为每次点击【规范算法计算】菜单，均会进行重新计算。



26.1.5 建模模块计算对话框集成整体计算书、超限计算书输出功能

V9.0 版本建模模块计算对话框集成整体计算书、超限计算书输出功能。



26.1.6 悬选挑板顶面裂缝验算支持扣除地基反力产生的弯矩

以前版本悬挑板顶部裂缝计算时不考虑地基反力对顶面弯矩的有利作用，V9.0 版本增加选项控

制悬挑板顶面裂缝是否考虑地基反力产生的弯矩，默认不考虑。

注：该参数只对非桩基础起作用；当基础出现脱开区域时，不考虑地基反力的有利作用。



地基反力相关参数：$M_k = 56412.60\text{kN}\cdot\text{m}, I = 9546.56m^4, F_{zk} = 4233.90\text{kN}, G = 20319.57\text{kN}, A_{实际} = 346.36m^2$

计算书相关输出

地基反力产生的单位弧长弯矩：$M_{Fk} = \int_r^R \left(\frac{F_{zk}+G}{A_{实际}} - \frac{M_k}{I} * x\right) * \frac{1}{r} * x * (x-r) * dx =$

$\int_{5.80}^{10.50} \left(\frac{24553.47}{346.36} - \frac{56412.60}{9546.56} * x\right) * \frac{1}{5.80} * x * (x-5.80) * dx = 294.12kN\cdot m$

扣除地基反力后的顶面径向配筋弯矩：$M = M_{自重} - \frac{2}{3} * M_{Fk} = 792.18 - 196.08 = 596.10kN\cdot m$

26.1.7 覆土重计算时增加考虑抗拔角设置

V9.0 版本验算过程覆土重计算增加考虑抗拔角功能，设置的抗拔角为与竖向的夹角，默认不考虑。



26.1.8 增加低水工况设计

V9.0 版本增加低水工况设计，勾选“是否考虑历史最低水位”，并设置低水工况水位，地基承载力验算、地基变形计算、软下卧层验算组合下会自动增加低水验算组合。



工况组合

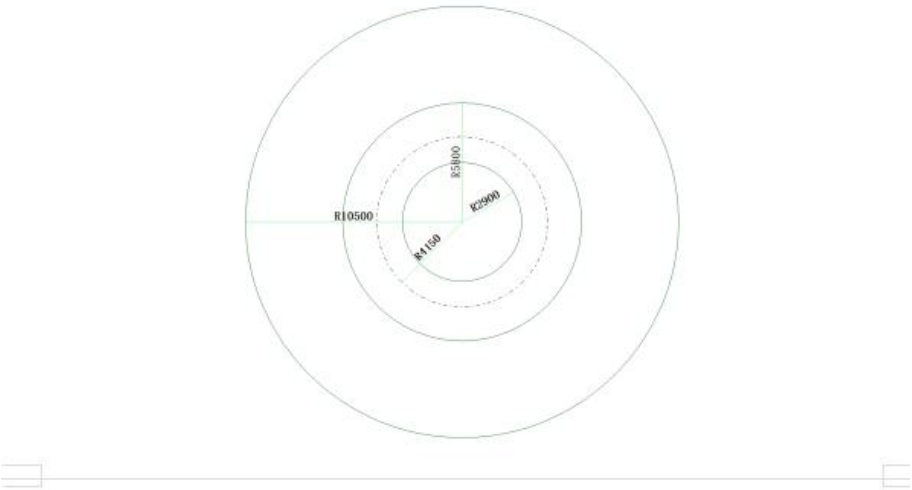
组合号	分析方法	恒载	水浮力	最低水位水浮力	正常Frk	极端Frk	预拉力	正常Frk	极端Frk	正常Mrk	极端Mrk	多遇Frk_Mrk	多遇Frk_Mzk	计算内容	荷载工况类型
1	线性	1	1		1		1	1		1				地基承载力验算	正常运行工况
2	线性	1	1			1	1		1		1			地基承载力验算	极端荷载工况
3	线性	1	1		1		1	1		1		1	1	地基承载力验算	多遇地震工况
4	线性	1	1		1		1	1		1		1	-1	地基承载力验算	多遇地震工况
5	线性	1	1		1		1	1		1		-1	-1	地基承载力验算	多遇地震工况
6	线性	1	1		1		1	1		1		-1	1	地基承载力验算	多遇地震工况
7	线性	1		1	1		1	1		1				地基承载力验算	正常运行工况
8	线性	1		1		1	1		1		1			地基承载力验算	极端荷载工况
9	线性	1		1	1		1	1		1		1	1	地基承载力验算	多遇地震工况
10	线性	1		1	1		1	1		1		1	-1	地基承载力验算	多遇地震工况
11	线性	1		1	1		1	1		1		-1	-1	地基承载力验算	多遇地震工况
12	线性	1		1	1		1	1		1		-1	1	地基承载力验算	多遇地震工况
13	线性	1	1		1		1	1		1				软弱下卧层验算	正常运行工况
14	线性	1	1			1	1		1		1			软弱下卧层验算	极端荷载工况
15	线性	1	1		1		1	1		1		1	1	软弱下卧层验算	多遇地震工况
16	线性	1	1		1		1	1		1		1	-1	软弱下卧层验算	多遇地震工况
17	线性	1	1		1		1	1		1		-1	-1	软弱下卧层验算	多遇地震工况

导入EXCEL　导出EXCEL　　计算内容 全部　荷载工况类型 全部　荷载组合 标准组合

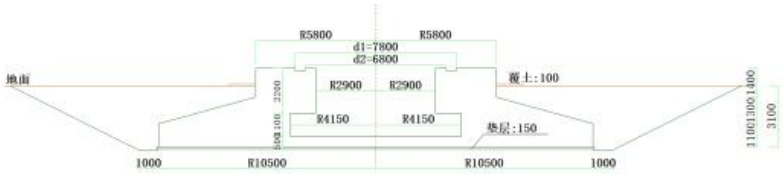
26.1.9 计算书增加平面图和剖面图输出

V9.0 版本验算过程覆土重计算增加考虑抗拔角功能，设置的抗拔角为与竖向的夹角，默认不考虑。

基础平面图、剖面图示意见下图：



混塔扩展基础_平面图



混塔扩展基础_剖面图

26.2 拓展基础相关改进

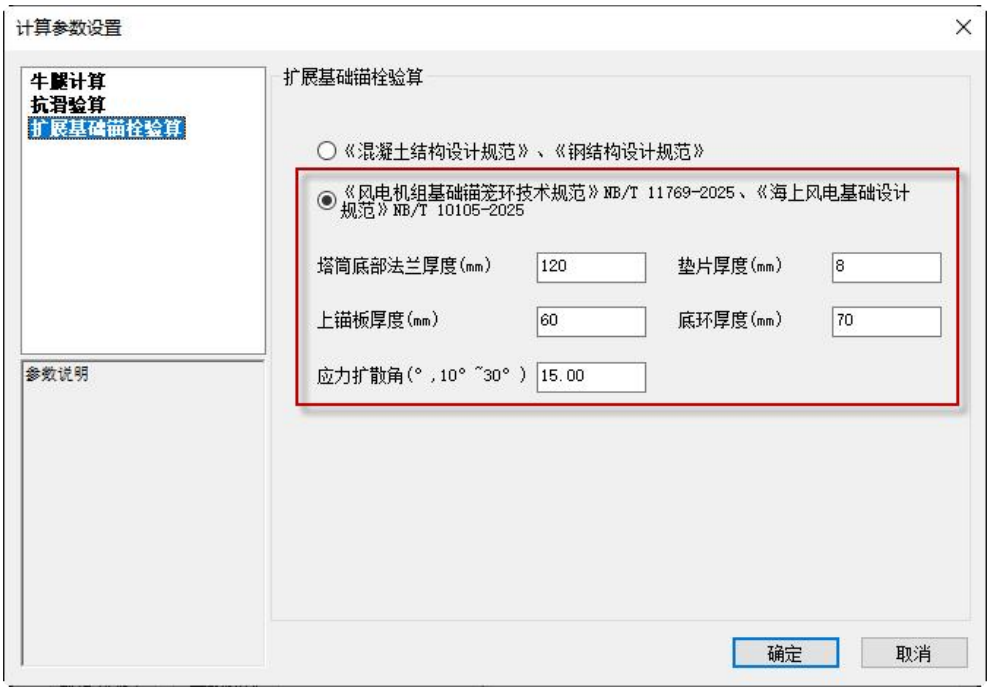
26.2.1 增加根据《风电机组基础锚笼环技术规范》NB/T 11769-2025、《海上风电场工程风电机组基础设计规范》NB/T 10105-2025 进行设计

V9.0 版本增加根据《风电机组基础锚笼环技术规范》NB/T 11769-2025、《海上风电场工程风电机组基础设计规范》NB/T 10105-2025 进行设计。

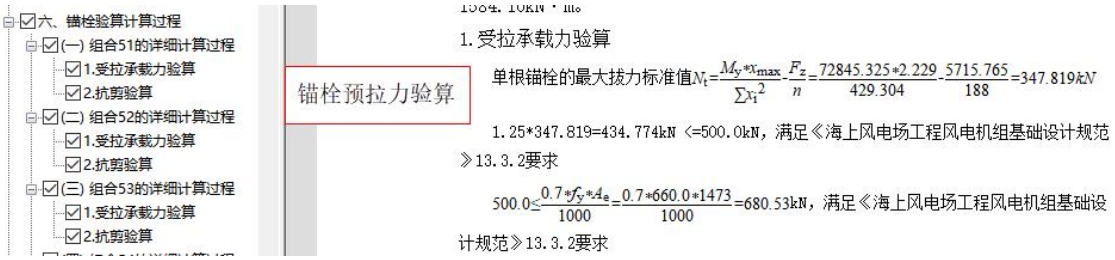
勾选规范系列后，程序会按《风电机组基础锚笼环技术规范》NB/T 11769-2025、、《海上风电场工程风电机组基础设计规范》NB/T 10105-2025 进行锚栓预拉力验算、锚板的抗弯和抗剪验算、局

压验算，同时，锚栓相关验算过程使用的锚栓预拉力采用厂家提供值。

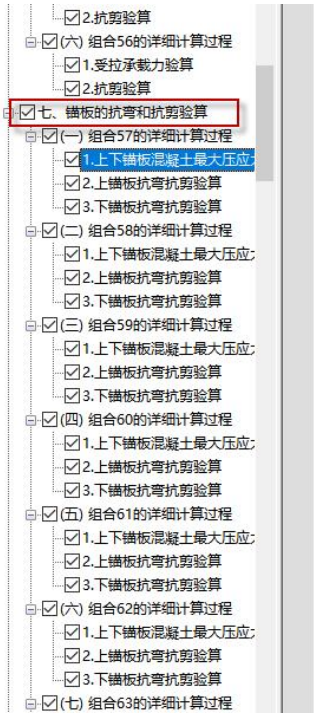
该参数默认勾选。



锚栓预拉力验算见下图。



锚板抗弯和抗剪验算见下图。



$=27.3528MPa$

2. 上锚板抗弯抗剪验算

上锚板净距离 $l_s=\frac{D_1-D_f}{2}=\frac{4650-4538}{2}=56mm$

上锚板弯曲应力 $F_{zs}=\frac{3*f_s*l_s^2}{t_1^2}=\frac{3*42.838*56^2}{60^2}=111.949MPa$

抗弯强度设计值 $f_y=200MPa$

结论：上锚板抗弯满足要求

上锚板剪应力 $tau_{ss}=\frac{1.5*f_s*l_s}{t_1}=\frac{1.5*42.838*56}{60}=59.973MPa$

抗剪强度设计值 $f_v=115MPa$

结论：上锚板抗剪满足要求

3. 下锚板抗弯抗剪验算

下锚板净距离 $l_x=\frac{D_2}{2}-r_1-\frac{d_h}{2}=\frac{4650}{2}-2229-\frac{51}{2}=71mm$

$3*f_x=\frac{lxpb*2}{t_2^2}=\frac{3*27.353*71^2}{70^2}=83.235MPa$

抗弯强度设计值 $f_y=200MPa$

结论：下锚板抗弯满足要求

下锚板剪应力 $tau_{sx}=\frac{1.5*f_x*l_x}{t_2}=\frac{1.5*27.353*71}{70}=41.322MPa$

抗剪强度设计值 $f_v=115MPa$

结论：下锚板抗剪满足要求

26.2.2 增加塔筒脱开验算

V9.0 版本拓展基础增加塔筒脱开验算，组合表中新增塔筒脱开验算工况组合。

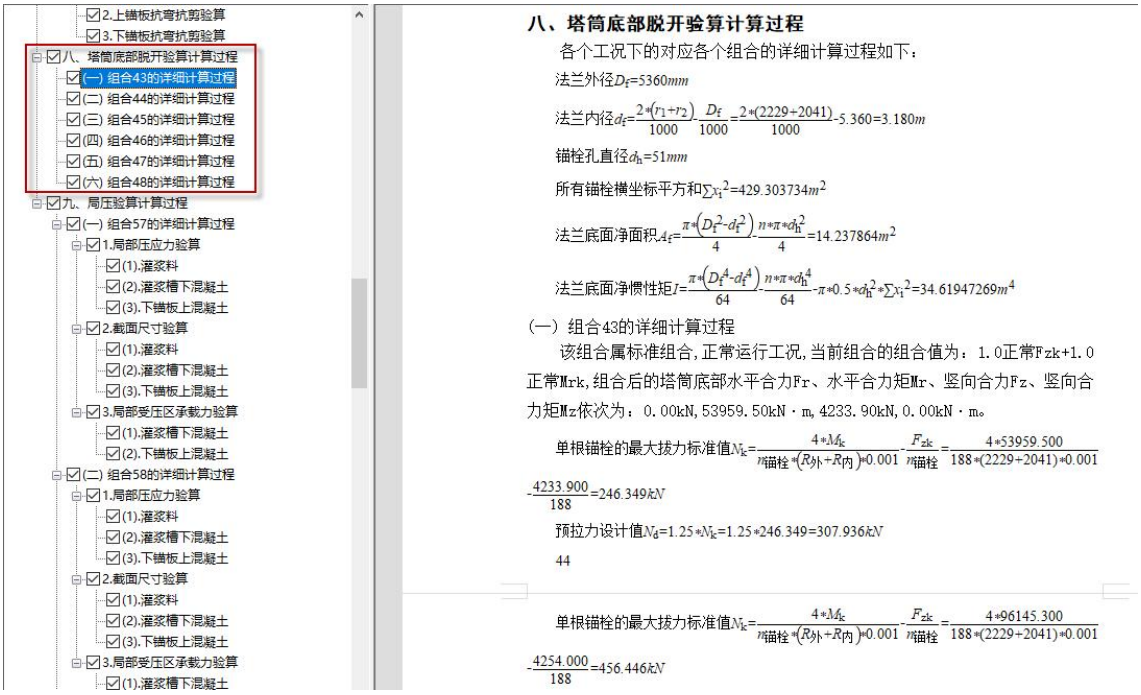




(三) 塔筒底部脱开验算

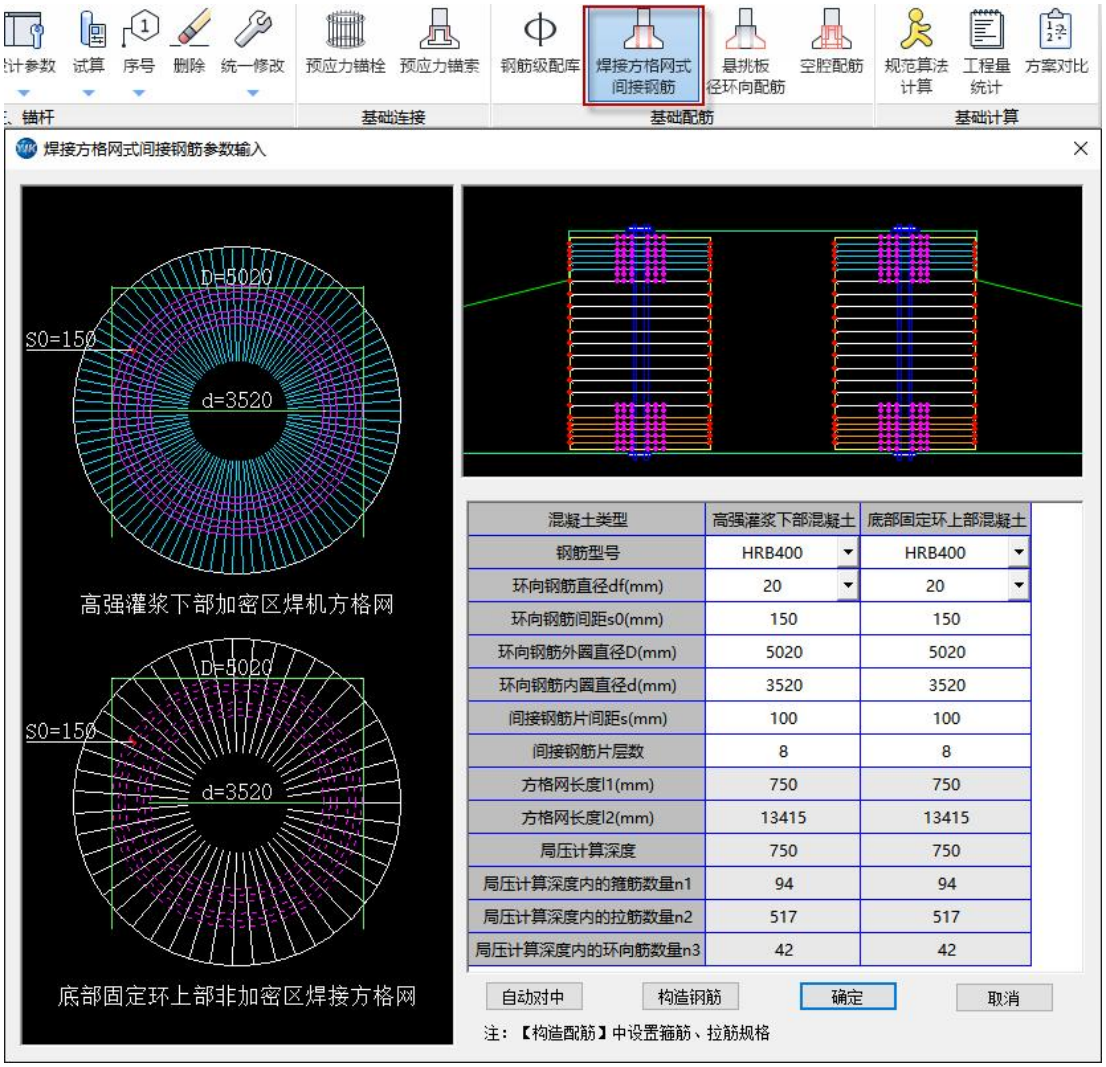
各个工况下的塔筒底部脱开验算结果如下表：

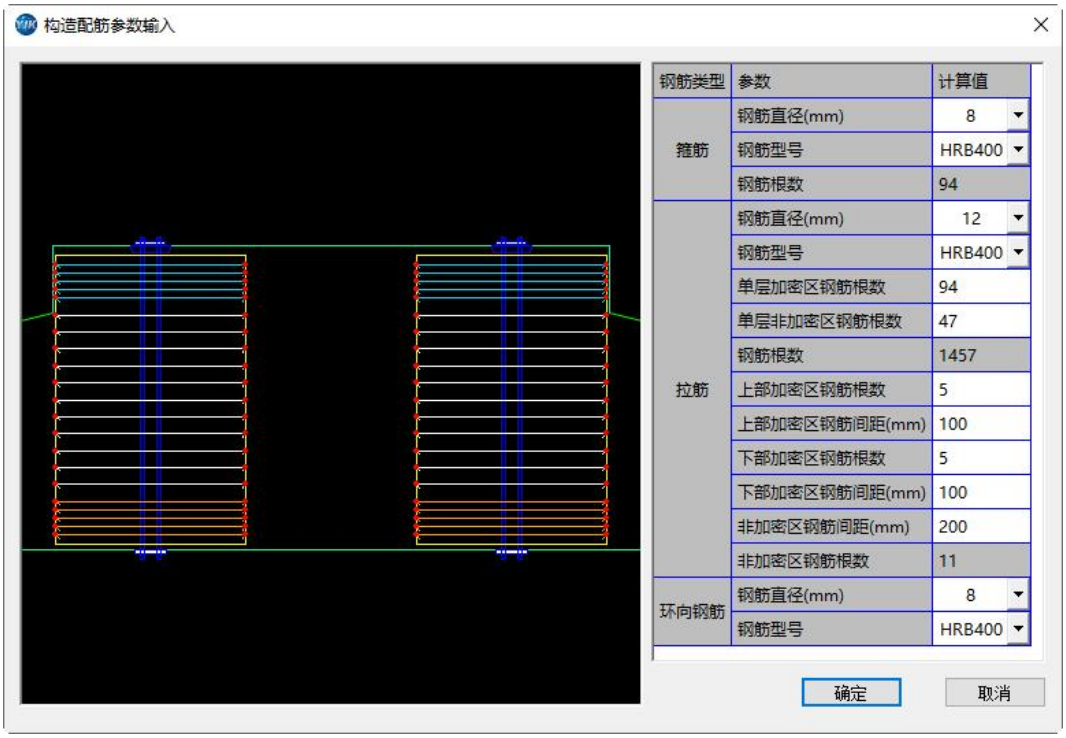
组合号	工况名称	锚栓预拉力kN	法兰底面最小压	结论
			应力MPa	
43	正常运行工况	400.000	1.402	**满足**
44	极端荷载工况	570.558	0.390	**满足**
45	多遇地震工况	400.000	1.007	**满足**
46	多遇地震工况	400.000	1.003	**满足**
47	多遇地震工况	400.000	1.797	**满足**
48	多遇地震工况	400.000	1.800	**满足**



26.2.3 改进局压验算焊接方格网钢筋设置

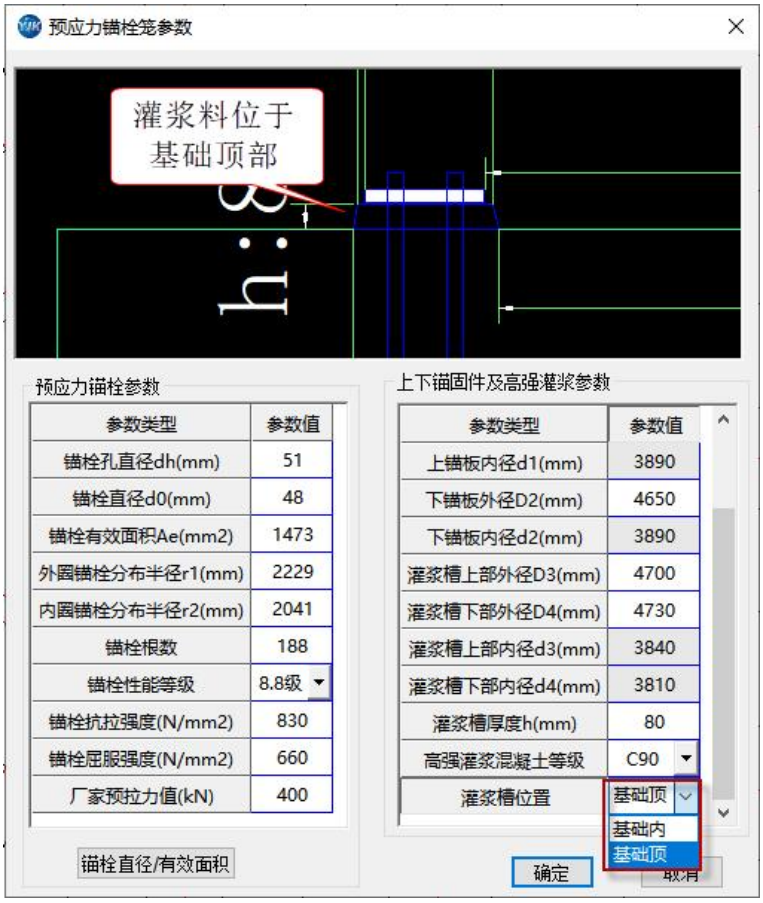
V9.0 版本改进局压验算用焊接方格网式间接钢筋设置，增加构造钢筋设置，构造钢筋包括箍筋、拉筋、箍筋边的环向钢筋，其中箍筋和拉筋作为以前版本的径向钢筋参与局压验算。


计参数
试算
序号
删除
统一修改
预应力锚栓
预应力锚索
钢筋级配库
焊接方格网式间接钢筋
悬挑板径环向配筋
空腔配筋
规范算法计算
工程量统计
方案对比
锚杆
基础连接
基础配筋
基础计算
焊接方格网式间接钢筋参数输入
D=5020
S0=150
d=3520
高强灌浆下部加密区焊机方格网
D=5020
S0=150
d=3520
底部固定环上部非加密区焊接方格网
混凝土类型 高强灌浆下部混凝土 底部固定环上部混凝土
钢筋型号 HRB400 HRB400
环向钢筋直径df(mm) 20 20
环向钢筋间距s0(mm) 150 150
环向钢筋外圈直径D(mm) 5020 5020
环向钢筋内圈直径d(mm) 3520 3520
间接钢筋片间距s(mm) 100 100
间接钢筋片层数 8 8
方格网长度l1(mm) 750 750
方格网长度l2(mm) 13415 13415
局压计算深度 750 750
局压计算深度内的箍筋数量n1 94 94
局压计算深度内的拉筋数量n2 517 517
局压计算深度内的环向筋数量n3 42 42
自动对中
构造钢筋
确定
取消
注：【构造配筋】中设置箍筋、拉筋规格



26.2.4 拓展基础高强灌浆料位置增加位于基础顶部选项

以前版本拓展基础高强灌浆料位置位于基础内部，V9.0 版本增加位于基础顶部选项。



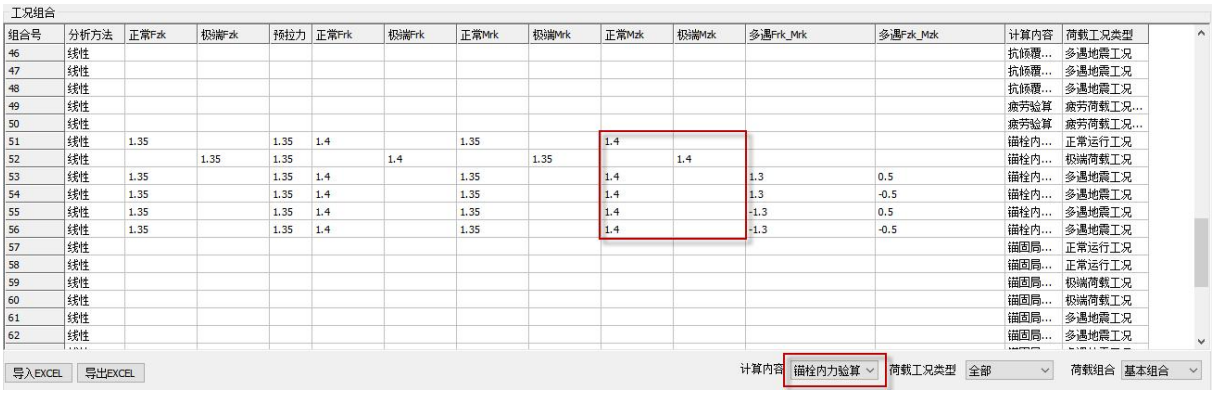
26.2.5 高强灌浆料材料增加 C90、C100、C110、C120

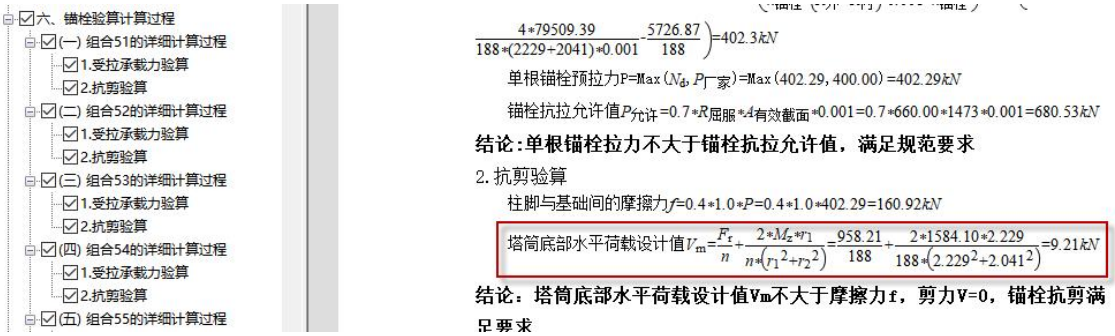
V9.0 版本高强灌浆料增加固定等级添加控件，可添加的灌浆料等级为 C90、C100、C110、C120。



26.2.6 改进锚栓抗剪验算内容

V9.0 版本改进锚栓抗剪验算内容，外部荷载水平剪力设计值计算时考虑扭矩的作用。

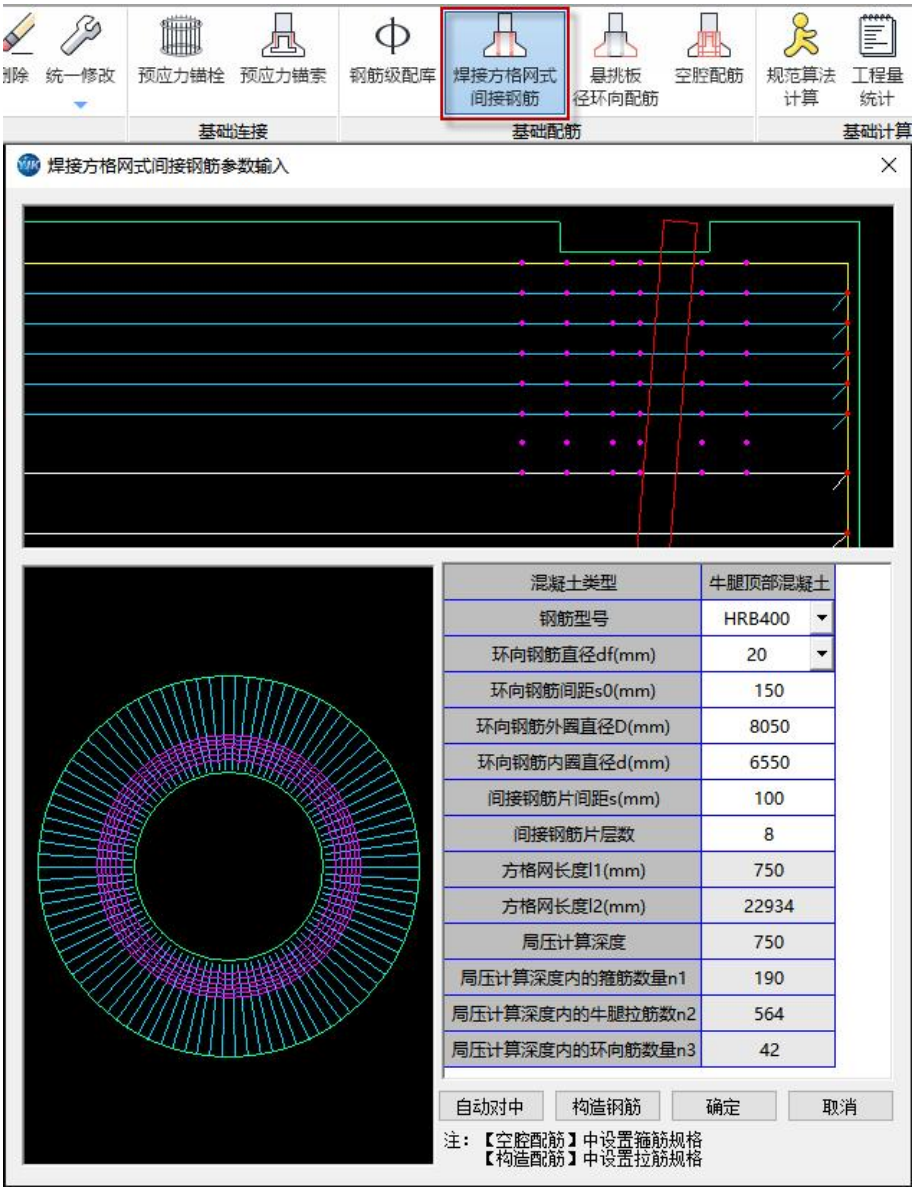


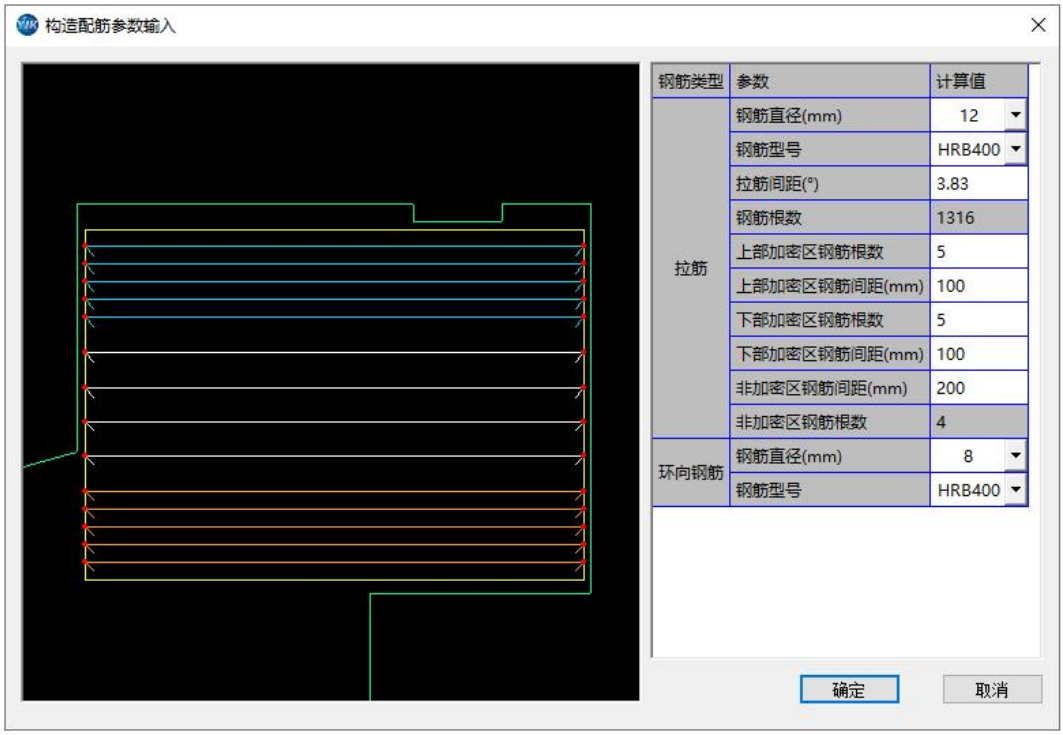


26.3 混塔基础相关改进

26.3.1 改进局压验算焊接方格网钢筋设置

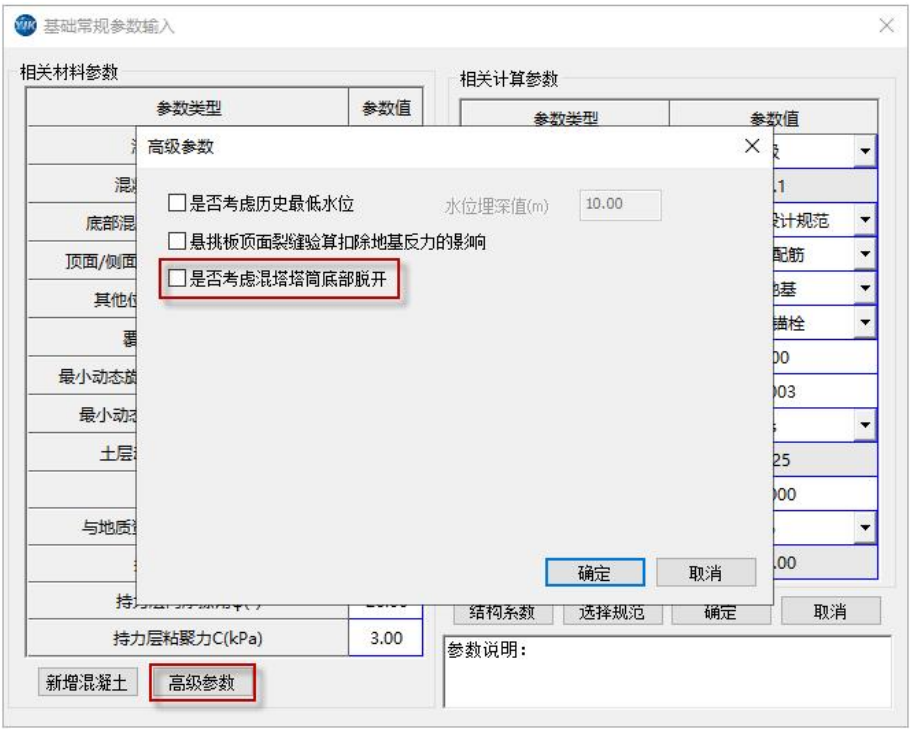
V9.0 版本改进局压验算用焊接方格网式间接钢筋设置，增加构造钢筋设置，构造钢筋包括拉筋、箍筋边的环向钢筋，箍筋仍在【空腔配筋】中输出，其中箍筋和拉筋作为以前版本的径向钢筋参与局压验算。


统一修改
预应力锚栓
预应力锚索
钢筋级配库
焊接方格网式
间接钢筋
悬挑板
径环向配筋
空腔配筋
规范算法
计算
工程量
统计
基础连接
基础配筋
基础计算
焊接方格网式间接钢筋参数输入
混凝土类型
牛腿顶部混凝土
钢筋型号
HRB400
环向钢筋直径df(mm)
20
环向钢筋间距s0(mm)
150
环向钢筋外圈直径D(mm)
8050
环向钢筋内圈直径d(mm)
6550
间接钢筋片间距s(mm)
100
间接钢筋片层数
8
方格网长度l1(mm)
750
方格网长度l2(mm)
22934
局压计算深度
750
局压计算深度内的箍筋数量n1
190
局压计算深度内的牛腿拉筋数n2
564
局压计算深度内的环向筋数量n3
42
自动对中
构造钢筋
确定
取消
注：【空腔配筋】中设置箍筋规格
【构造配筋】中设置拉筋规格



26.3.2 混塔基础增加考虑底部脱开时的相关验算

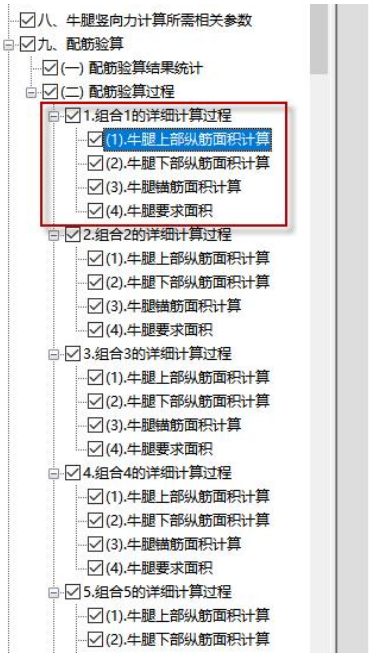
V9.0 版本混塔基础增加脱开验算，通过高级参数中的“是否考虑混塔塔筒底部脱开”参数进行控制。



考虑塔筒底部脱开时，锚索张拉端局压验算，牛腿底部纵筋计算、塔筒侧墙计算会考虑脱开的影响。

26.3.3 混塔基础改进牛腿验算

V9.0 版本改进牛腿验算内容。



(二) 配筋验算过程

1.组合1的详细计算过程

该组合属基本组合，正常运行工况，其组合值为：1.2恒+1.2正常Fzk+1.4正常Mrk+1.4正常Frk，其中竖向力的荷载分项系数:γz=1.20,水平力的荷载分项系数:γr=1.40，其重要性系数γ0为1.10，组合后的塔筒底部水平合力Fr、水平合力矩Mr、竖向合力Fz、竖向扭矩Mz依次为：880.60kN，75543.30kN·m，5080.68kN，0.00kN·m。

(1).牛腿上部纵筋面积计算

基础顶部牛腿的最大压应力设计值：$\sigma_{最大}=\frac{F_z}{A_{环形}}+\frac{B_{塔筒外}*M_r}{2*I_{环形}}=\frac{5080.68}{8.87}+\frac{7.76*75543.30}{2*58.15}=5613.09kPa$

牛腿上部竖向力设计值：$F_{上部}=S_{单元净}*\sigma_{最大}=0.22*5613.09=1244.52kN$

牛腿下部侧墙的竖向压力设计值：$N=F_{上部}*\gamma_0=1244.52*1.10=1368.98kN$

上部纵向钢筋面积：$A_{上部计算}=\frac{\gamma_0*F_{上部}*1000*a_{上作用点}*1000}{0.85*f_y*h_{0_上部}*1000}=\frac{1.10*1244.52*1000*0.58*1000}{0.85*360.00*1.94*1000}=1342.13mm^2$

(2).牛腿下部纵筋面积计算

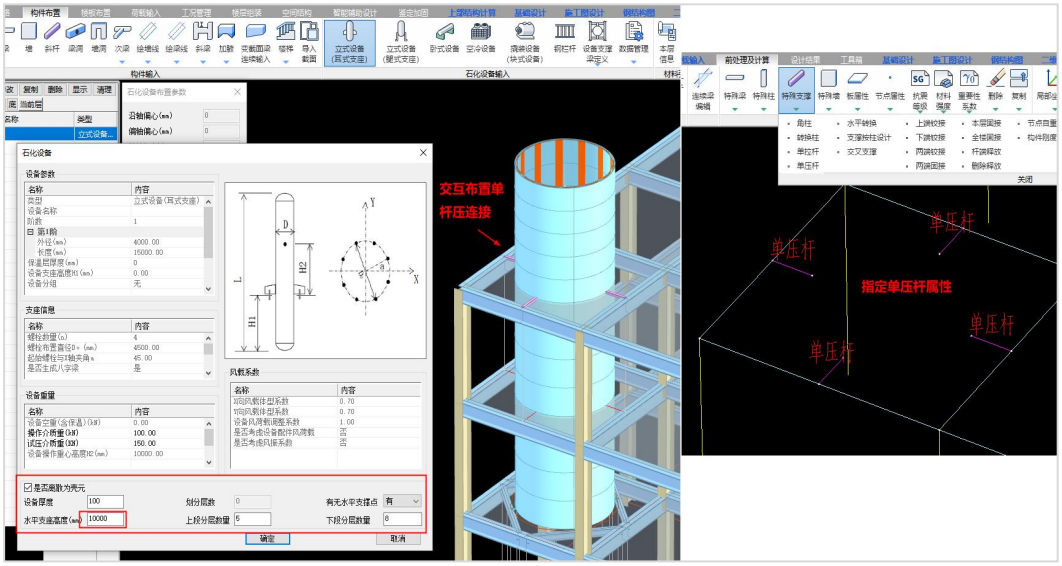
牛腿底部竖向力设计值：$F_{下部}=P_a*\gamma_c*cos\theta_{锚索竖向}=1254.40*1.20*4.68=1500.27kN$

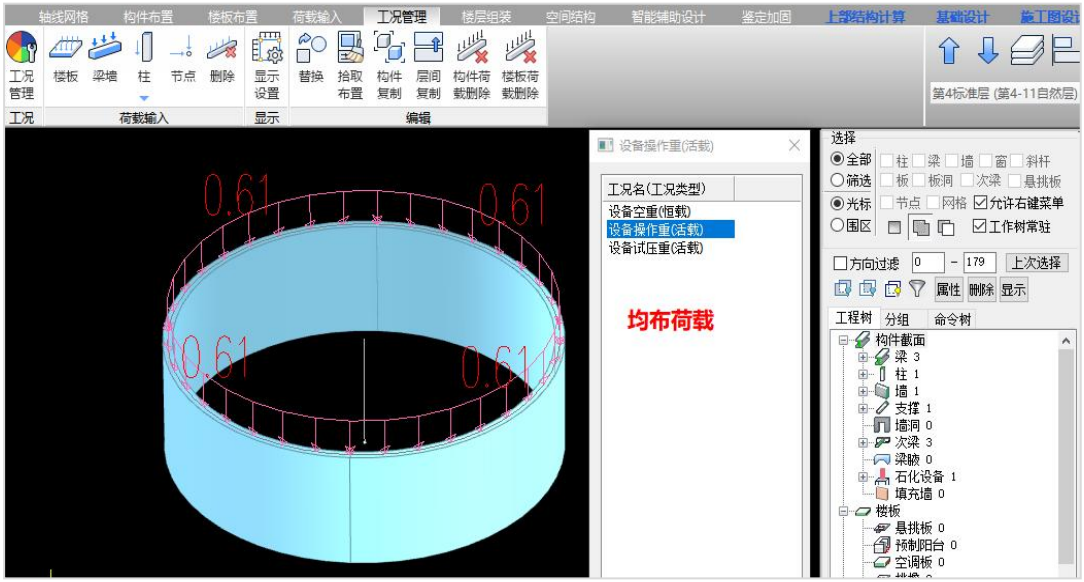
牛腿底部的锚索拉力的水平分力：$F_{水平}=P_a*\gamma_0*sin\theta_{锚索竖向}=1254.40*1.10*sin4.68=143.21kN$

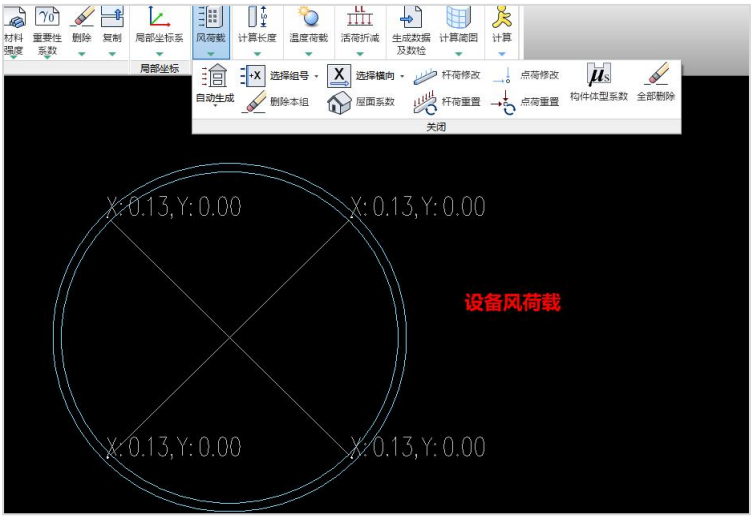
第二十七章 石化框架结构设计软件

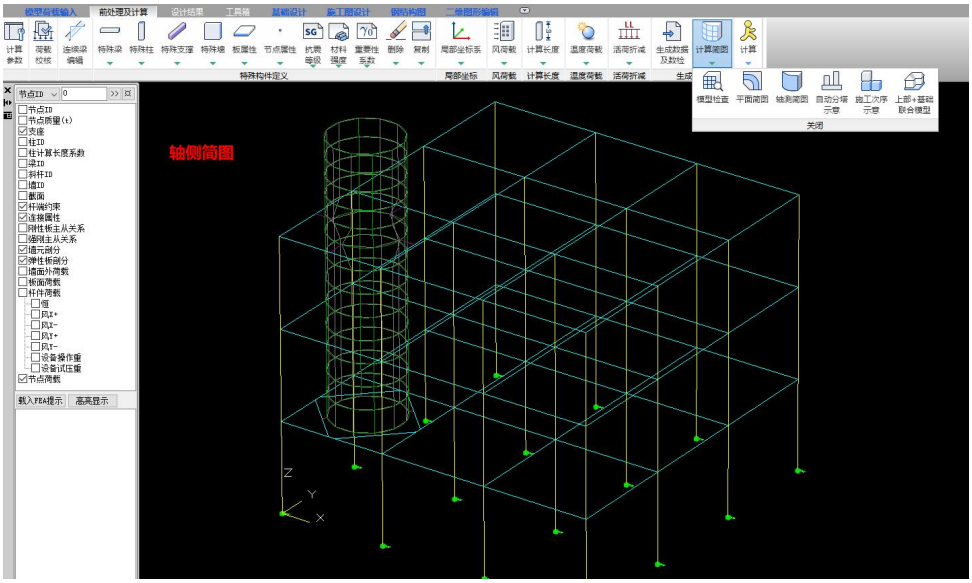
27.1 增加立式设备(耳式支座)离散为壳元的功能

考虑到较大设备质量大对周期影响较大，增加立式设备(耳式支座)离散为实体壳元的功能，并且可以在设备中部添加支撑。




均布荷载
0.61
0.61
0.61
0.61


设备风荷载
X:0.13,Y:0.00
X:0.13,Y:0.00
X:0.13,Y:0.00
X:0.13,Y:0.00

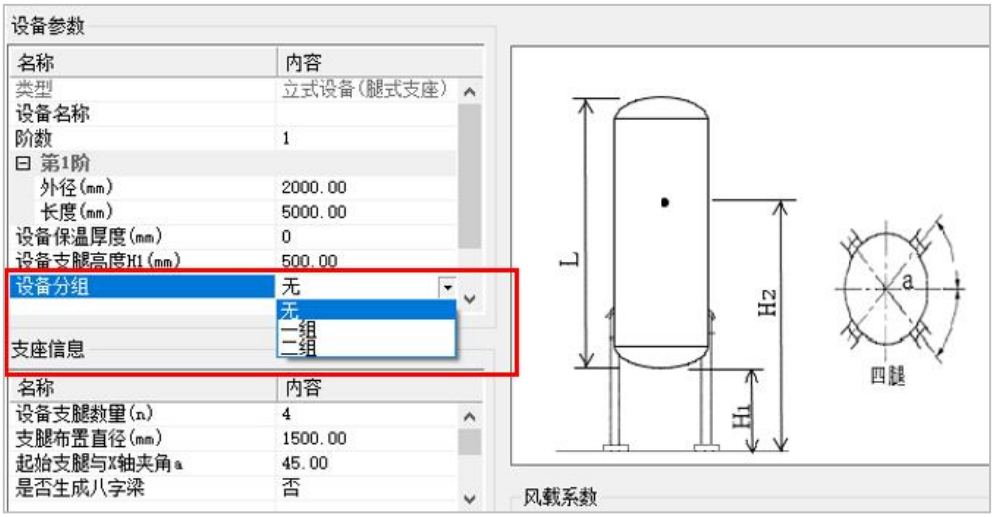

轴侧简图

27.2 增加设备分组功能，模拟不同生产线工况



增加设备分组后，工况组合表中会自动生成不同生产线的工况。自动生成的工况名称为，一组形成工况“设备操作重 1”，二组形成工况“设备操作重 2”。

不同生产线组合自动生成。





27.3 增加设备数据导入导出功能

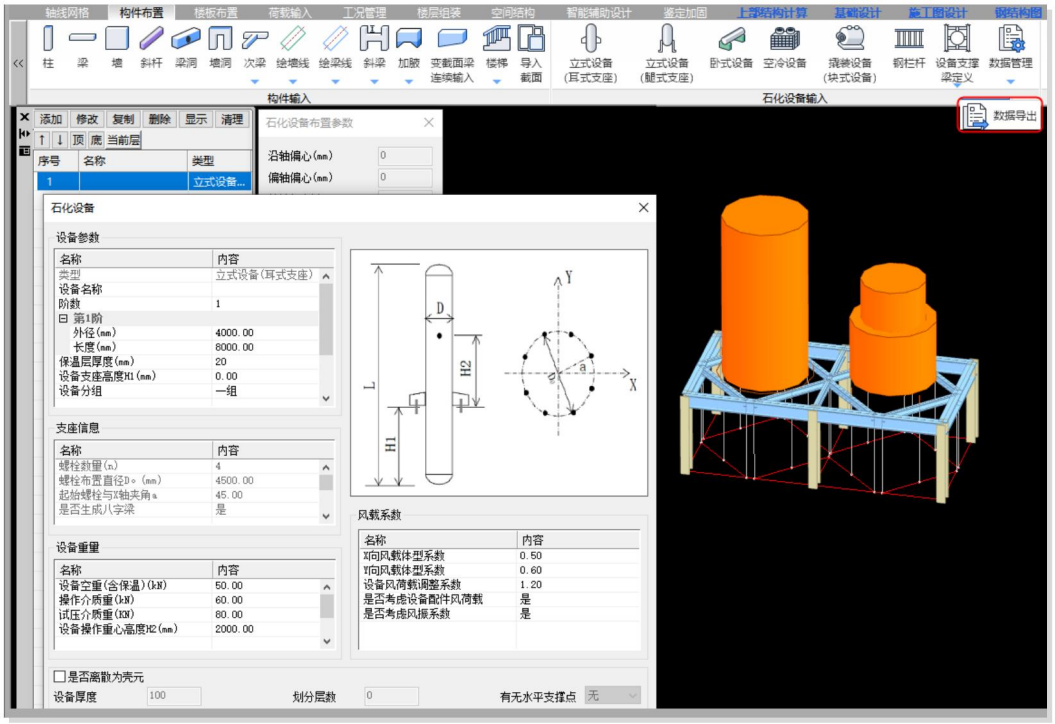
V9.0 针对 5 种石化设备增加了设备荷载导入导出功能，可以快速完成模型中设备荷载的校对及修改。

对已经添加到列表中的石化设备，当数据导出后，可通过对导出的数据（excel 格式）进行修改，修改后直接将数据导入，此时程序根据对应的设备 ID 编号自动替换到列表设备信息，同时对已经布

置的设备自动更新为新数据。



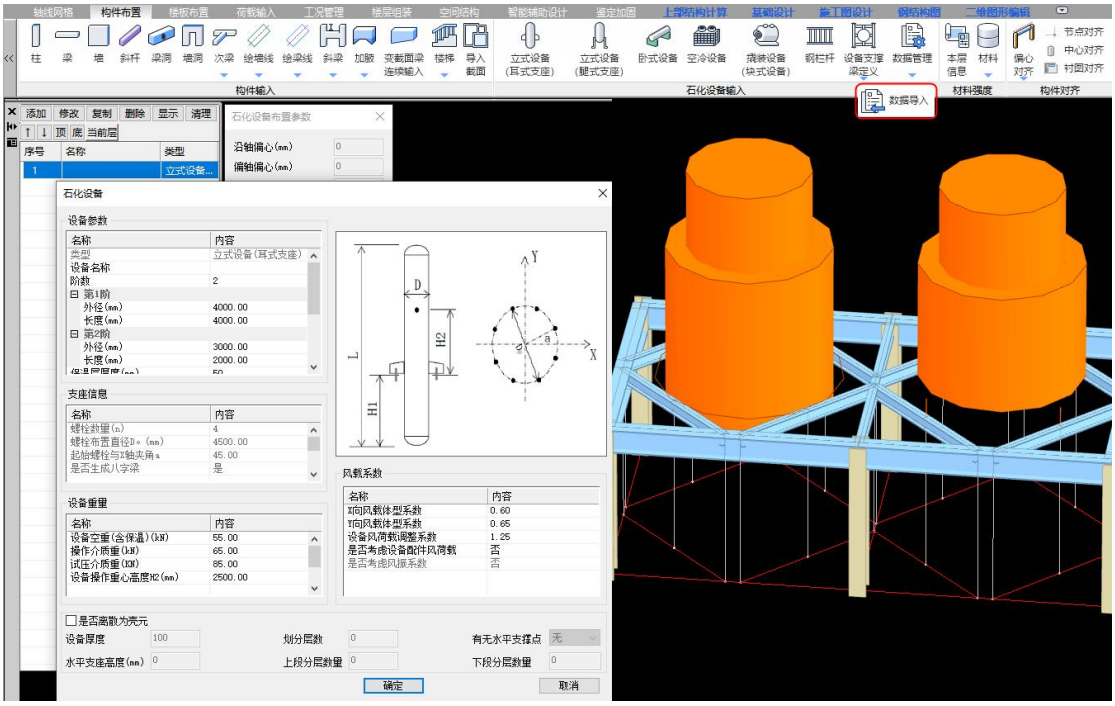
对模型中添加的设备执行数据导出。



打开导出的数据进行修改。

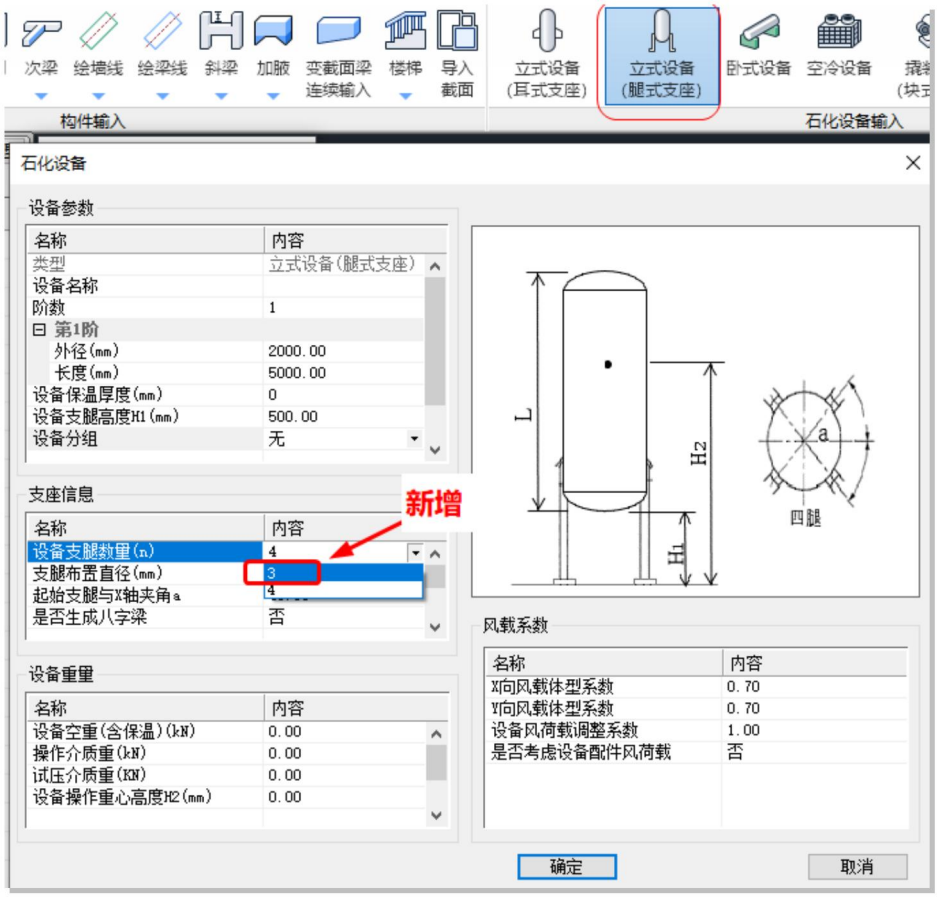


执行“数据导入”，此时参数对话框和模型均按修改的数据联动更新。



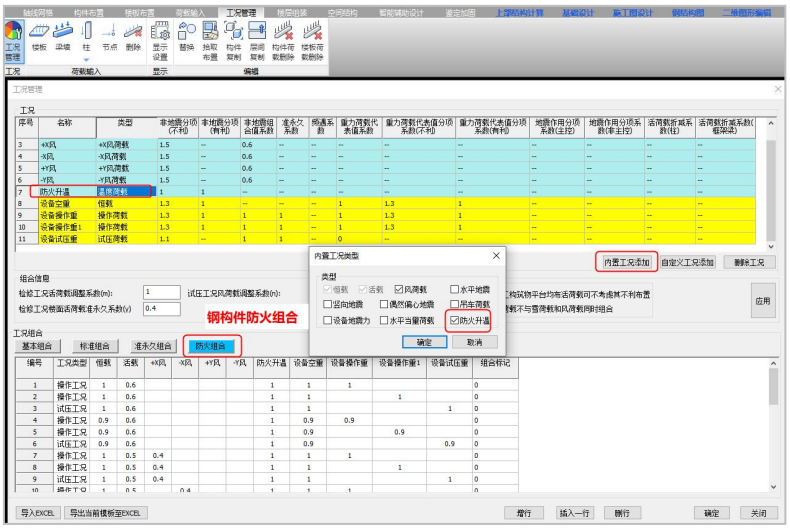
27.4 增加立式设备（腿式支撑）3 支座类型

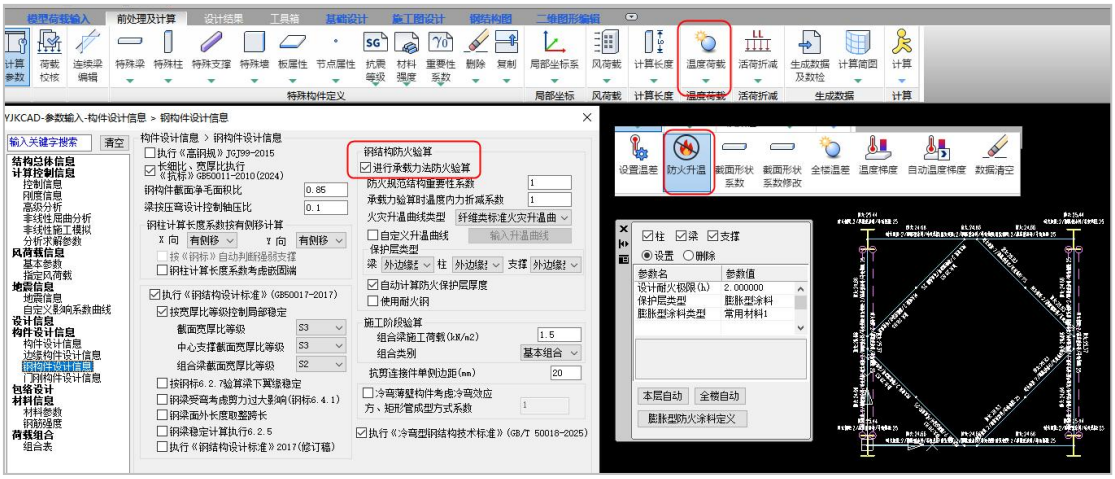
V9.0 版本针对立式设备（腿式支座）参数对话框中的“设备支腿数量”增加 3 支座类型。



27.5 增加防火组合

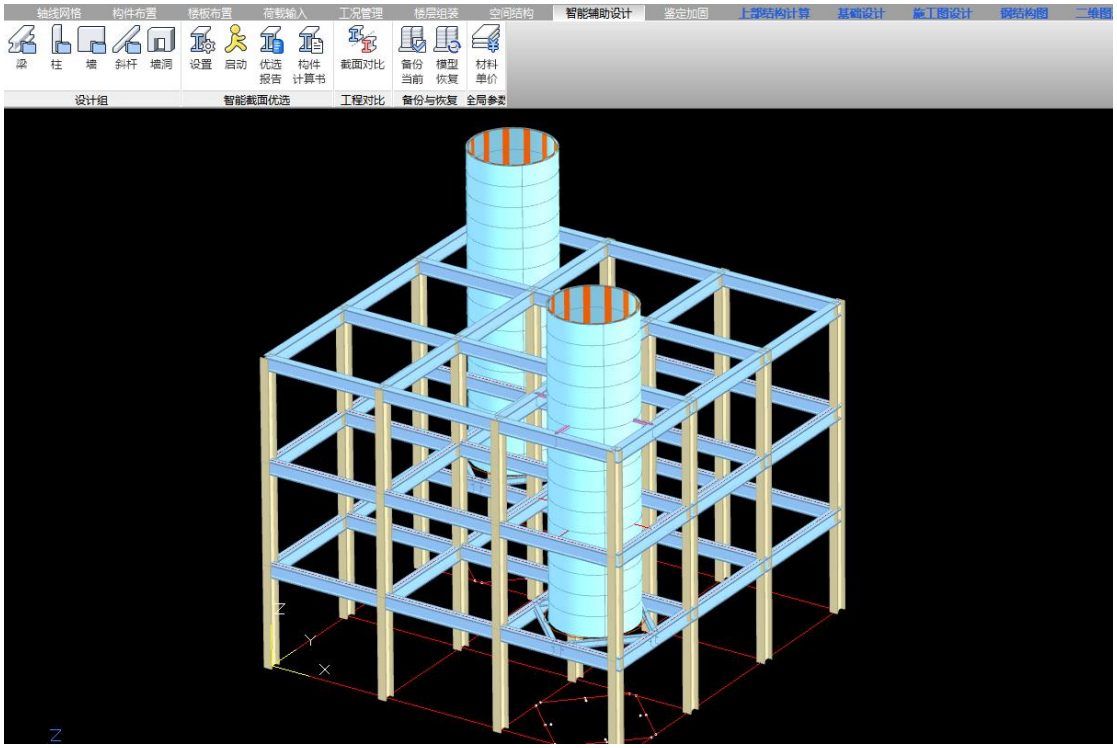
V9.0 版本钢构件防火设计，在工况管理中增加“防火升温”，内置工况添加中，勾选“防火升温”类型，点“应用”，之后再组合中自动生成“防火组合”。然后进入前处理进行防火设计参数和防火升温构件指定。





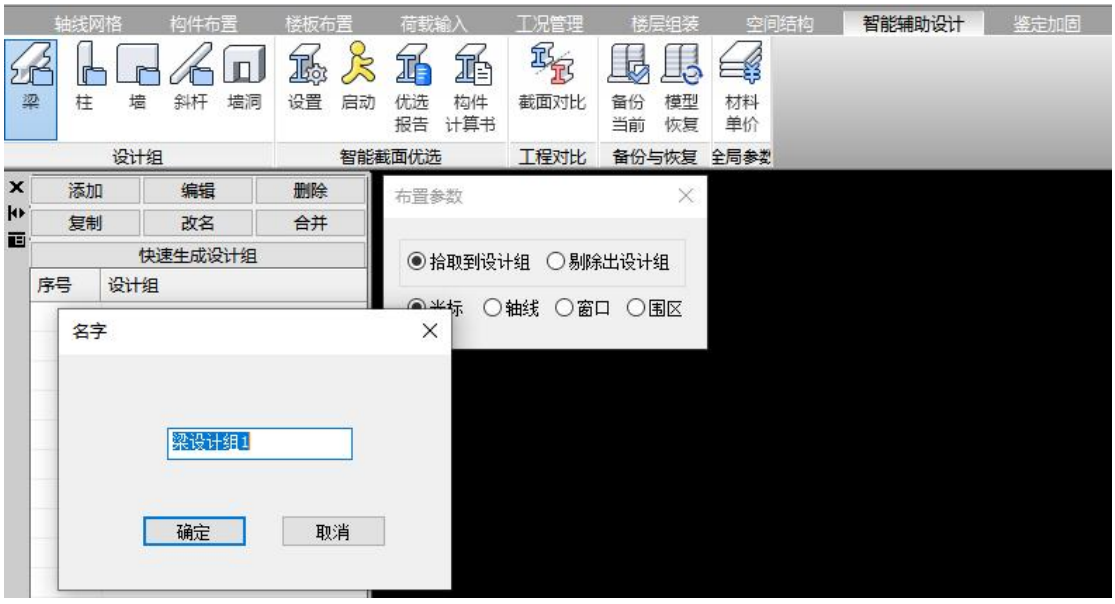
27.6 支持智能辅助设计

V9.0 版本针对石化框架产品增加“智能辅助设计”模块，功能包括设计组、智能截面优选、工程对比、备份与修复、全局参数项。设计组为对梁、柱、支撑的分组设计。智能截面优选包括设置、启动、优选报告和构件计算书。



设计组的主要作用有两个，一是对已布置的构件进行分组，这样做的目的是为了对同一组内的构件实施对应的调整策略。二是给组内的构件添加备选截面，可以手动逐个添加备选截面，也可以批量添加备选截面。

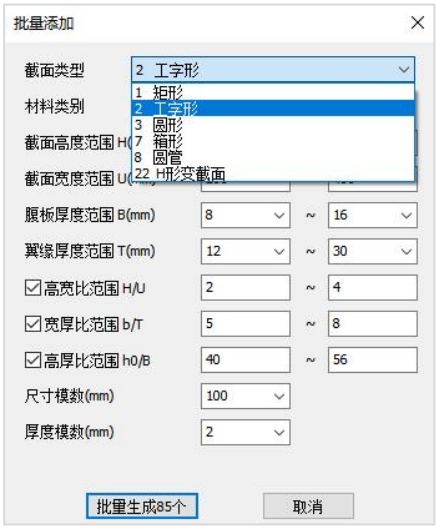
添加：添加设计组，完成设计组命名后点击确定即可；



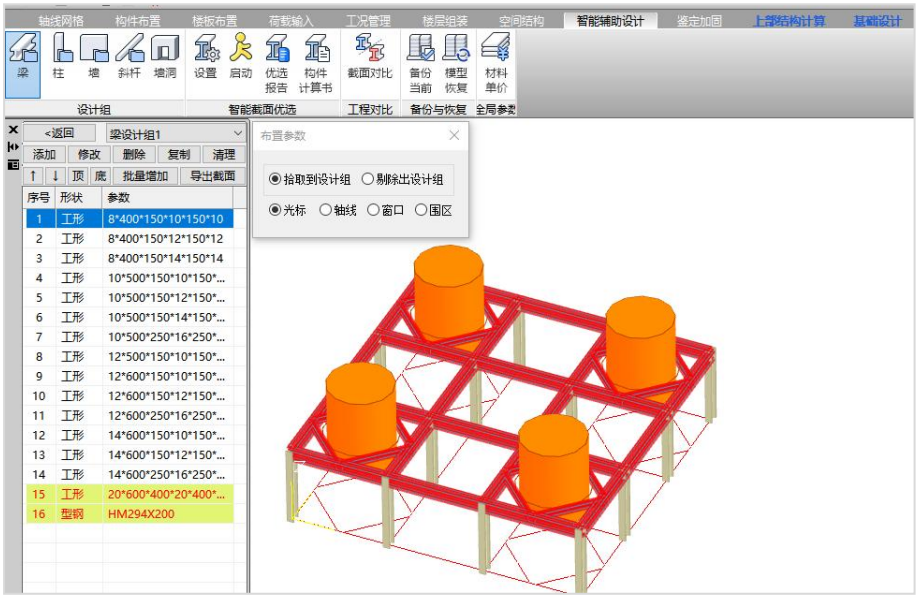
编辑：对设计组进行编辑，可以添加、修改、删除、复制备选截面，清理是对所有未使用的备选截面进行清理。



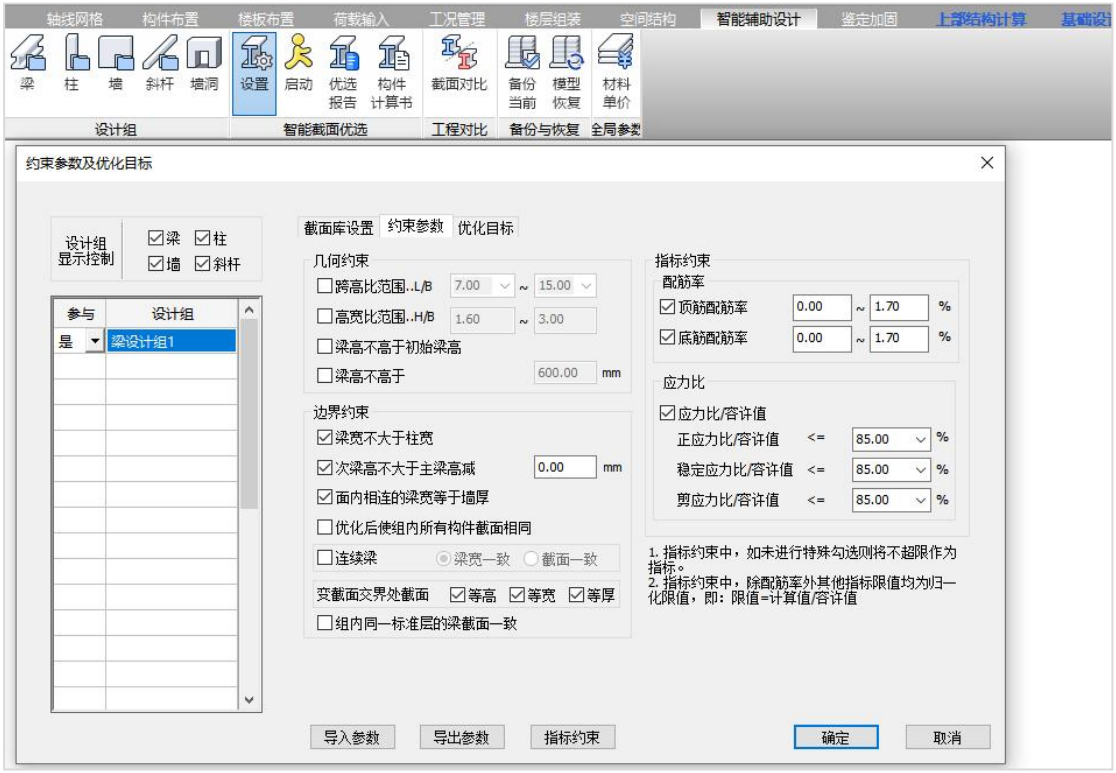
批量增加：通过参数设置，可以批量添加备选截面；



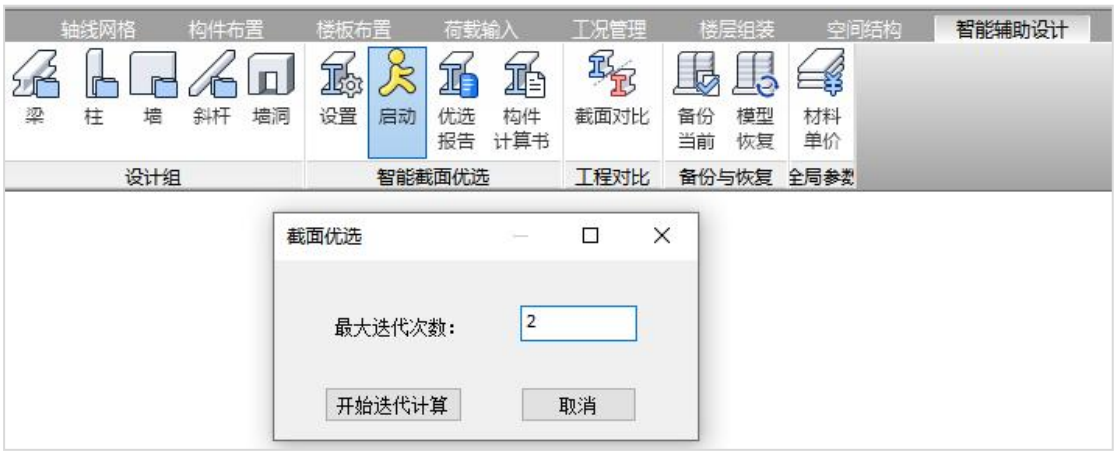
添加备选截面后，光标选择模型中需要优化的杆件。

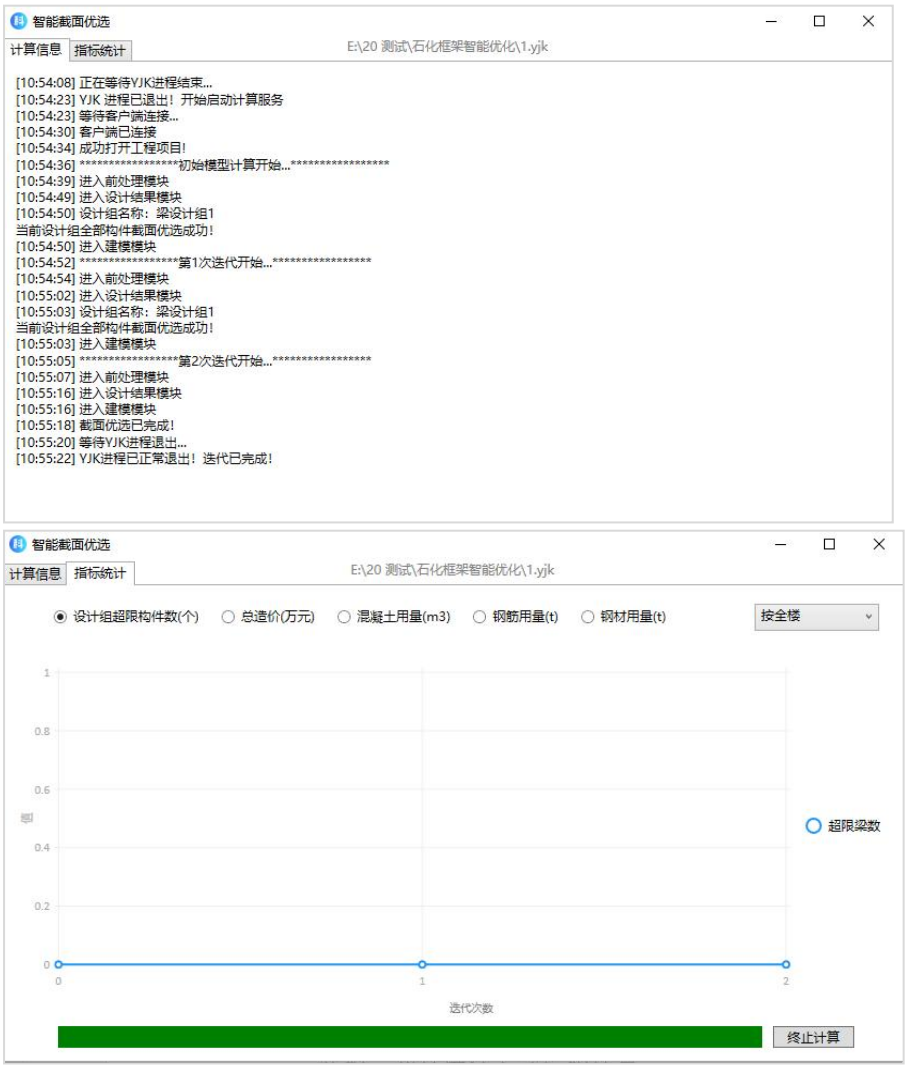


设置：给设计组设置几何约束、边界约束和指标约束，指标约束包括配筋率、应力比指标。此外还可以对设计组设置优化目标，优化目标有造价最低、 梁高最小选项。设计组显示控制选项可以根据用户勾选情况进行分类显示，每个设计组均需要进行约束参数和优化目标设置，否则未设置的设计组仅按照默认选项进行截面优选。



启动：设置最大的迭代次数，点击开始迭代计算，程序会跳转到迭代计算的界面。

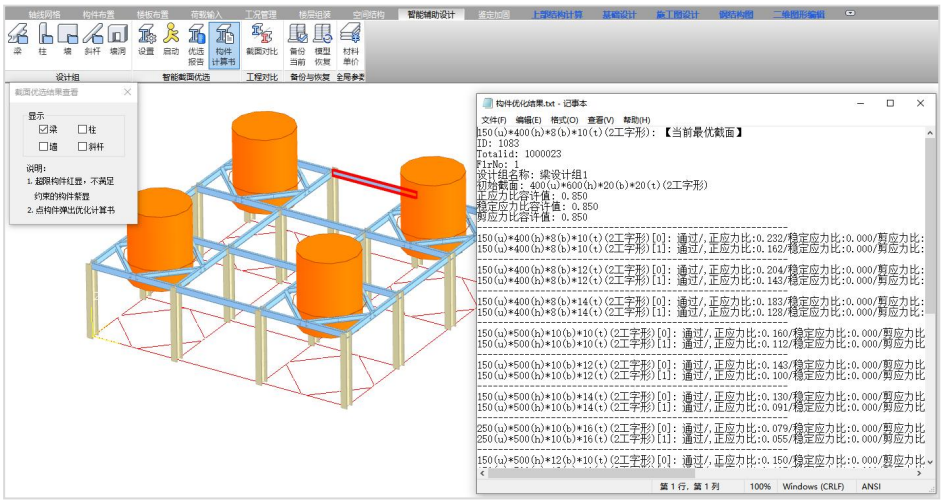




截面优选完成后或者提前终止迭代后，程序会将最后一步模型或者终止时的模型回代到建模，并且进行上部结构计算。

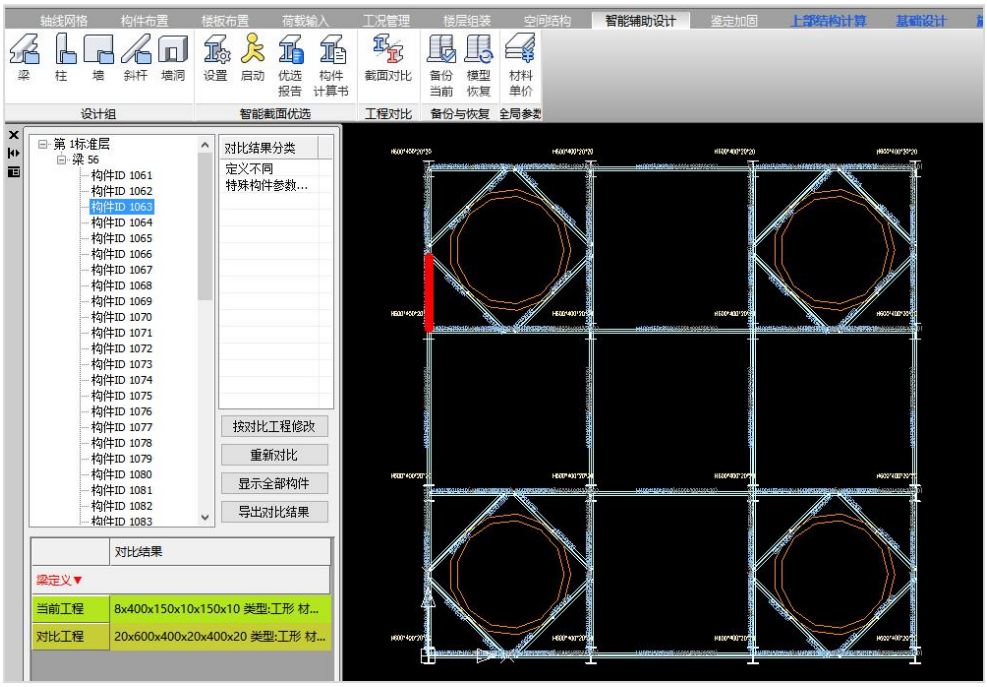
优选报告：智能截面优选迭代完成后，点击优选报告程序会生成优选报告计算书，包括参数设置以及初始模型和最终模型的对比；

构件计算书：智能截面优选迭代完成后，点击构件计算书并选择相应的构件，便可生成该构件最后一次迭代遍历截面的计算书，包括截面尺寸、筛选条件判断以及是否满足优选条件等信息。



工程对比是用来对比初始模型和最终迭代模型的功能，目前仅支持截面对比。

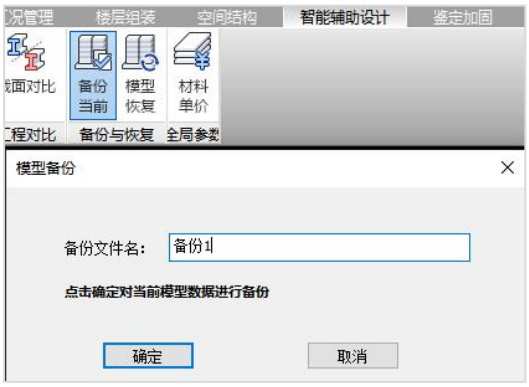
点击截面对比后，模型会显示初始模型和最终模型截面尺寸，初始模型截面尺寸为灰色显示，如下图所示。



备份与恢复是用来备份当前模型和恢复备份模型的功能。



备份当前：该功能用来备份当前模型。点击备份当前，会弹出模型备份对话框，设置备份文件名并点击确定后，程序会将当前模型以 YDB 文件的形式将模型备份到工程目录下的 Opt 文件夹中，如下图所示。

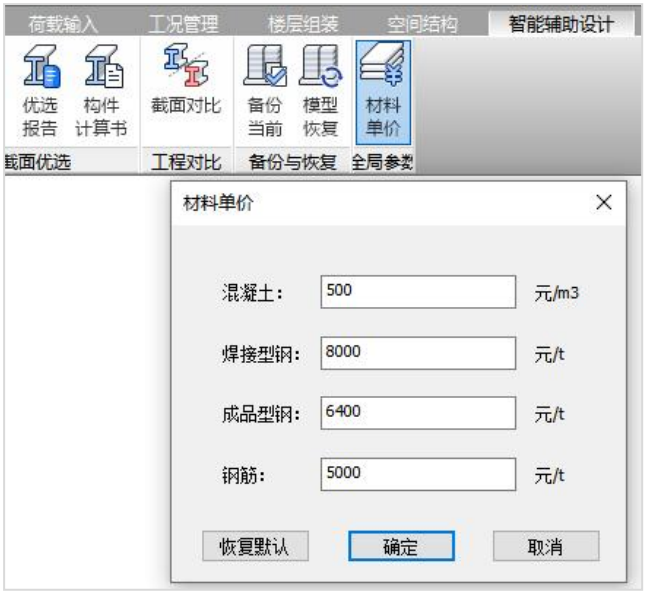


模型恢复：该功能用来恢复已备份的模型。点击模型恢复，会弹出模型恢复对话框，选择要恢复的模型文件并点击恢复后，程序会将选中的备份模型替换当前模型，如下图所示。



全局参数是设置智能辅助设计的全局参数，目前仅支持材料单价设置。

材料单价：该功能用来设置混凝土、焊接型钢、成品型钢和钢筋的材料单价。恢复默认可以将设置过的参数恢复到默认状态。

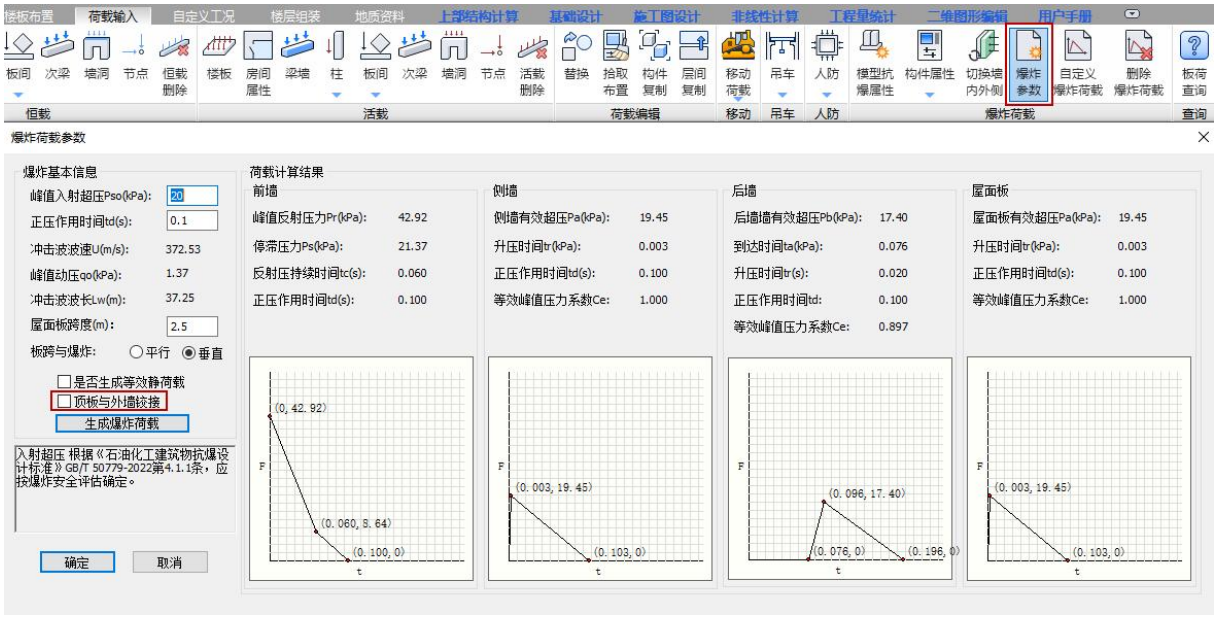


第二十九章 石化建筑物抗爆设计软件

29.1 建模

29.1.1 爆炸参数增加了顶板与外墙铰接的设置功能

之前的版本中，顶板与外墙铰接设置的功能是放在【前处理】模块的计算参数中，并且需要点开【高级选项】在【前处理（续）】中进行设置，用户需要几步操作才能完成。9.0 版本改进了这一操作，在【建模】的【爆炸参数】中也设置了该参数，同时【前处理】的【计算参数】仍然保留该参数，方便用户在设置爆炸参数的同时就完成顶板与外墙铰接的设置，如下图所示：



注意：勾选该参数后，需要点击确定方可生效，并且该参数与【前处理】的该参数联动。

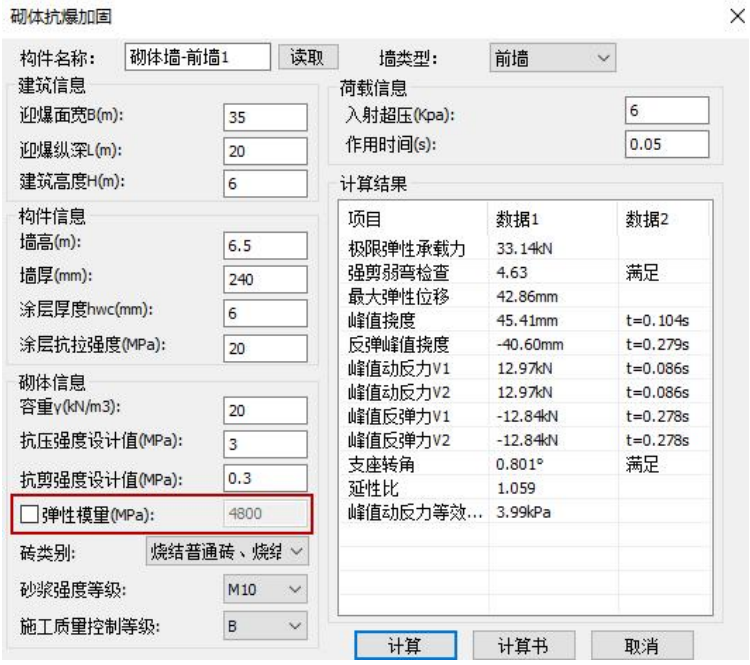
29.2 抗爆设计

29.2.1 抗爆设计增加抗爆涂层加固验算的功能

9.0 版本中，增加了抗爆涂层加固验算的功能，目前支持砌体墙和屋面板两种构件的抗爆涂层加固验算。



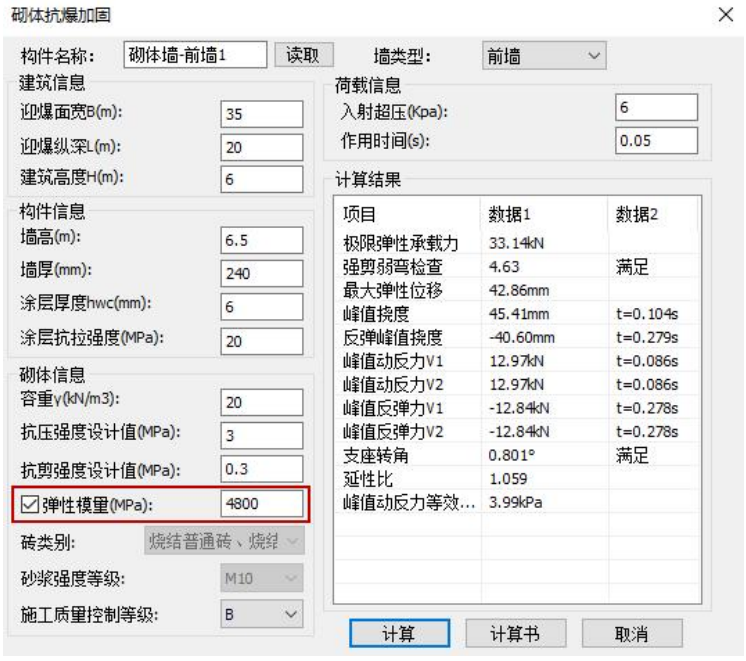
对于砌体墙的抗爆涂层加固验算，支持前墙、侧墙、后墙三种墙类型。和工具箱使用方法一样，用户只需要根据项目的实际情况设置相关参数并点击计算，在计算结果下方就会显示主要的验算结果，点击计算书可查看详细的计算过程。



注意：

1、当不勾选弹性模量的勾选框时，弹性模量的输入框灰显。程序根据砌体的抗压强度设计值、砖类别和砂浆强度等级按照《砌体结构设计规范》3.2.5 条计算弹性模量；

2、当勾选弹性模量的勾选框时，弹性模量的输入框亮显，此时用户可以手动输入弹性模量，程序不再自动计算，并且砖类别和砂浆强度等级选项灰显。



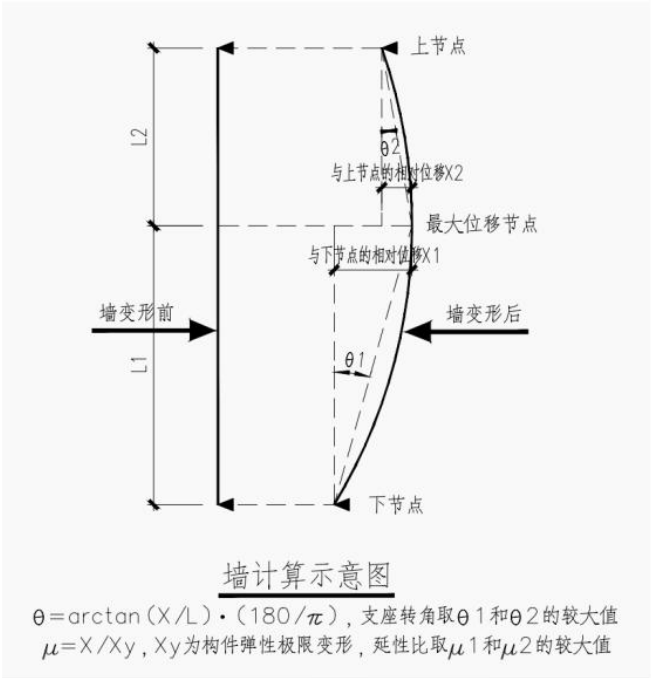
对于屋面板的抗爆涂层加固验算，程序支持板跨与爆炸冲击波方向垂直和平行两种情况，使用方法和砌体墙抗爆涂层加固验算的方法一样，不再赘述。



29.2.2 有限元分析的墙计算书按照实际的约束输出

之前版本中出于保守考虑，有限元分析的墙构件计算书默认按照两侧固接的支座形式进行结果输出，9.0 版本改进了这一功能，可以根据用户实际设置的墙上下支座形式输出计算书，如下图所示：

侧墙(1254)



墙计算示意图

θ=arctan(X/L)·(180/π)，支座转角取θ1和θ2的较大值

μ=X/Xy，Xy为构件弹性极限变形，延性比取μ1和μ2的较大值

最大位移节点信息

最大位移节点ID：1792。

最大位移节点初始坐标(x,y,z)：(0.00,17550.00,3700.00)。

最大位移：-9.415mm。

最大位移时刻：第35步。

构件信息

构件编号ID：1254。

支座形式：两端铰接。

构件截面：宽：1000.00(mm)，高：350.00(mm)。

保护层厚度：15.00(mm)。

29.2.3 改进跃层墙的竖向穿串的识别逻辑

之前版本对于洞口处的跃层墙竖向穿串判断逻辑较严，上下层的墙元数一致才能识别为跃层墙，9.0 版本改进了跃层墙的识别逻辑，可以识别更多种情况的跃层墙形式。

第三十章 协同工具

30.1 单线转模型

30.1.1 技术背景

相较于双线构件表达图纸，单线图纸具备更突出的绘制便捷性。在结构工程方案推演阶段，很多结构工程师采用单线绘图方式快速完成构件布置表达，高效输出结构方案构思成果。

同时，项目前期阶段结构方案存在高频次迭代调整的特征，传统人工手动更新三维模型的作业模式耗时占比高，严重制约了多方案快速比选与合规性校验的推进效率。

基于工程师输出的单线方案图直接生成三维信息模型，可对构件空间布置、结构体系逻辑合理性开展直观可视化校验，显著加快方案决策流程。

实现单线图纸向三维模型的自动化转换，可完全兼容工程师现有单线绘图作业习惯，无需对现有工作流进行颠覆性调整，为结构工程师高效完成多方案技术经济比选提供数字化支撑。

30.1.2 实现路径



1、分析图形

框选生成模型所需的全部图纸，程序基于建筑结构专业预训练模型，将单线图素与梁、柱、墙、钢结构杆件等标准构件库完成自动匹配，同步关联构件预设的截面尺寸、材料属性等工程参数。

2、分析结果补充

对于未自动识别的图素，需要用手动指定的方式进行补充，详细方法可参见《盈建科协同工具软件用户手册》第二章。

3、指定标准层范围

如果单线图纸没有轴网或者平面图名，导致标准层没有自动生成，可采用右侧菜单的指定标准层范围功能，对标准层进行手动指定。具体操作细节，同样参见《盈建科协同工具软件用户手册》第二章。

4、生成模型

完成以上操作后，直接点击生成模型命令，即可完成单线图纸模型转换。

30.2 查询板厚来源

可以查询板厚在图纸中的信息来源，并以不同的颜色显示

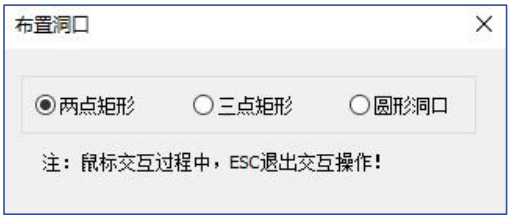


30.3 补充板洞

可以布置板洞和全房间洞，布置的板洞和全房间洞可以同步到建模。

1、板洞布置

可以布置矩形和圆形洞口，三点矩形可布置转角洞口布置。



2、全房间洞

可以布置全房间洞口，与建模相同。

30.4 补充钢筋

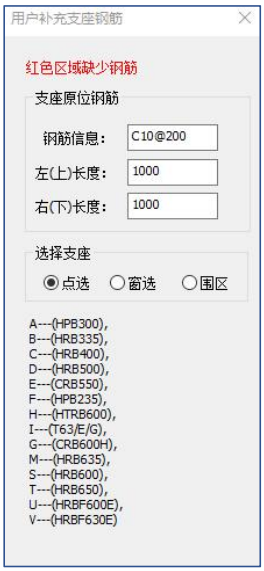
1、补充楼板钢筋

可以布置板顶板底钢筋，仅可布置没有识别钢筋的楼板，未识别的楼板以红色填充显示。



2、补充支座钢筋

可以布置支座钢筋，仅可布置没有识别支座钢筋的部分，识别的支座以红色填充显示。

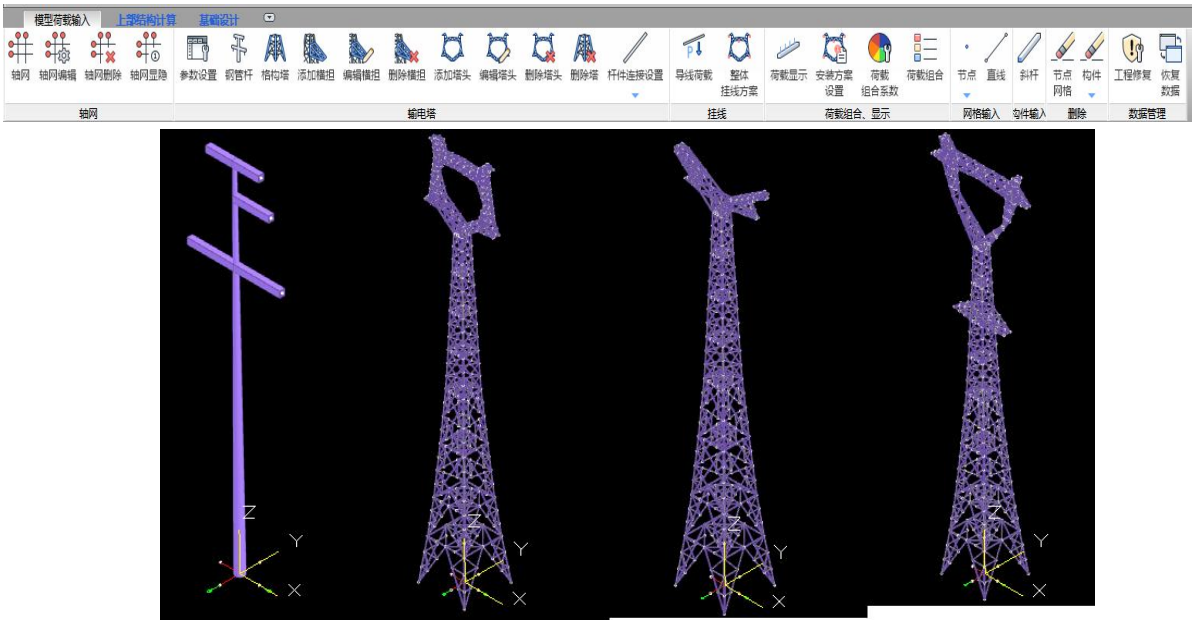


第三十一章 输电塔架

31.1 输电塔架结构设计软件（TRANST）是 V9.0 版本的新产品

本软件支持钢管杆及格构塔的参数化快速建模、整体分析、计算书生成等功能，符合电力行业

规范，实现全流程三维设计。



盈建科输电塔架结构设计软件（TRANST）快速建模主要分为参数设置、钢管杆参数化建模、格构塔参数化建模、塔头及横担参数化建模、导地线荷载定义与挂线方案、荷载组合与安装方案设置、基础布置等。使用有限元算法对整体模型进行三维有限元内力计算，并完成基础和输电塔架结构设计。可以实现杆件受力计算以及数据统计，生成详细的构件计算书。

软件具体操作功能详见“盈建科输电塔架结构设计软件（TRANST）用户手册”。

第三十二章 问题修复

32.1 智能辅助设计

调整墙长功能修改了个别剪力墙长度调整后会出现墙体重叠或者长度不是 50mm 模数的问题。

32.2 上部结构设计

修正了斜面时，恒、活及自定义风荷载蒙皮导荷异常的问题；上部结构修改影响到计算及设计结果；修正了 wmass 中输出的顺风向顶点加速度，Y 方向没有考虑 Y 方向的体型系数的问题；修正了多片墙穿串并且抗震等级不相等时，抗震等级没有取到最不利的墙的问题；修正了矩形钢管砼柱翼缘、腹板厚度不相等时，管壁宽厚比计算只取到腹板厚度的问题；修正了部分高宽比、深宽比超出规范限值时个别系数不合理的问题，新版本按照限值来继续计算，会引起横向风的结果变化。

32.3 施工图设计

解决梁施工图新版参数界面切换参数页时程序卡住的问题（个别用户电脑会遇到这个问题）；楼板施工图，当单向导荷楼板（单向板或者手动修改为单向导荷的双向板），当平面旋转角度大于 45 度时，计算结果不正确（使用的计算跨度由于角度变换错误使用了长跨方向）。

32.4 基础设计

修正 8.1 版本通过总参数导入方式，导入以前版本的总参数时，会激活内部的节点内力不平均参数，导致线性分析下内力结果异常的问题。

32.5 减震隔震设计

修正了能量法中耦连系数阻尼比取值有误的问题。

32.6 鉴定加固设计

修正梁底正弯矩加固设计时，如梁顶、梁底原有钢筋强度不一致时，梁顶、梁底原有钢筋强度取反的问题。

32.7 光伏支架设计

修改当支架存在纵横向坡度且檩条转角大于 90 度情况时，荷载方向计算逻辑错误的问题。

32.8 变电构架设计

改进桁架梁与人字柱连接由刚性系杆改为刚性连接，增大节点刚度。相比 8.1 版本位移计算更准确。

32.9 风机基础设计

修正混塔桩基础计算后，建模修改模型参数不起作用的问题。

32.10 水池设计

改正勾选水浮力后，基础自动出现高水组合，避免基本组合的非线性改为线性时，筏板按照构造配筋问题。

32.11 工具箱

改进连续檩条强度弯矩取同截面 Mx、My，相比 8.1 版本分别取跨中最大值更经济。