

# **盈建科地铁结构设计软件**

## **Y-Subway 用户手册**

**北京盈建科软件股份有限公司**

**2022.12**

目 录

<b>第一章 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 上部结构+基础+地质资料联合建模、计算、出图.....	1
1.1.1 软件主要界面.....	1
1.1.2 联合建模.....	4
1.1.3 联合计算.....	5
1.1.4 施工图.....	5
1.2 依据的设计规范.....	6
1.3 以参数化方式输入水土荷载.....	6
1.4 自动生成符合地铁规范要求的荷载组合.....	7
1.5 集成化的一键计算.....	8
1.6 地铁施工图模块.....	9
1.7 与盈建科建筑结构设计软件无缝连接.....	10
1.8 与其他常用于地铁设计软件的功能对比.....	10
1.9 典型案例.....	11
<b>第二章 模型荷载输入</b> .....	<b>14</b>
2.1 操作步骤.....	14
2.1.1 轴网布置.....	14
2.1.2 构件布置.....	15
2.1.3 车站中板及顶板布置.....	23
2.1.4 基础布置.....	29
2.1.5 地质资料.....	30
2.1.6 荷载输入.....	41
2.1.7 楼层组装.....	42
2.2 车站构件.....	45
2.2.1 侧墙.....	45
2.2.2 中柱、扶壁柱.....	46
2.2.3 顶板.....	47
2.2.4 底板.....	48
2.2.5 柱墩.....	48
2.2.6 筏板加腋.....	49
2.2.7 桩.....	49
2.2.8 锚杆.....	50
2.3 自定义工况.....	50
2.4 荷载/边界参数.....	51
2.4.1 土层参数.....	51
2.4.2 荷载参数及荷载类型.....	52

## 目 录

2.4.3 构件属性 .....	53
2.4.4 结构自重 G .....	54
2.4.5 竖向土压力 $F_{sv}$ .....	54
2.4.6 墙外土侧压力 $F_{ep}$ .....	54
2.4.7 墙外水压力 $q_{gw}$ .....	55
2.4.8 顶板活载 Q .....	56
2.4.9 地面堆积荷载 $q_m$ .....	57
2.4.10 水浮力 .....	58
2.4.11 分项系数 .....	58
2.4.12 荷载组合表 .....	59
2.4.13 生成荷载 .....	60
2.4.14 水平基床系数 .....	61
2.4.15 竖向基床系数设置 .....	61
2.4.16 桩刚度 .....	62
<b>第三章 计算分析与设计 .....</b>	<b>64</b>
3.1 前处理 .....	64
3.1.1 结构总体信息 .....	64
3.1.2 计算控制信息 .....	65
3.1.3 地下室信息 .....	66
3.1.4 荷载组合 .....	67
3.1.5 特殊板定义 .....	68
3.1.6 计算简图 .....	68
3.2 设计结果 .....	69
3.2.1 剖面设置 .....	69
3.2.2 构件简图 .....	70
3.2.3 荷载简图 .....	71
3.2.4 内力简图 .....	72
3.2.5 位移简图 .....	72
3.2.6 配筋简图 .....	73
3.2.7 平面配筋简图 .....	74
3.2.8 轴压比、剪压比 .....	74
3.2.9 云图 .....	75
3.2.10 计算书 .....	76
<b>第四章 地铁施工图 .....</b>	<b>78</b>
4.1 操作流程 .....	78
4.1.1 图层设置 .....	78
4.1.2 参数设置 .....	78

4.1.3 一键出图.....	79
4.1.4 保存及导出.....	79
4.2 板施工图.....	80
4.2.1 计算参数.....	80
4.2.2 新图.....	81
4.2.3 打开旧图.....	82
4.2.4 计算结果.....	85
4.2.5 车站中板及顶板配筋绘制.....	89
4.3 梁施工图.....	91
4.3.1 绘新图.....	92
4.3.2 钢筋标注.....	93
4.3.3 钢筋修改.....	97
4.4 柱施工图.....	99
4.4.1 绘新图.....	100
4.4.2 列表注写.....	100
4.4.3 尺寸标注.....	101
4.4.4 三维详图.....	101
4.4.5 钢筋面积显示.....	102
4.5 墙施工图.....	103
4.5.1 绘新图与打开旧图.....	103
4.5.2 重选钢筋.....	104
4.5.3 墙身表.....	104
4.5.4 侧墙剖面图.....	105
4.5.5 三维详图.....	106
4.5.6 侧墙立面配筋图.....	107
4.6 梁柱墙联合出图.....	108
4.6.1 剖面图图层控制.....	109
4.6.2 绘新图.....	110
4.6.3 墙板整体剖面图.....	110
4.6.4 模板剖面图.....	111
4.7 基础施工图.....	112
4.7.1 底板板区设置.....	112
4.7.2 重新读取、新绘底图与打开旧图.....	112
4.7.3 车站底板平面图.....	113
4.7.4 区域补强.....	114
4.7.5 车站底板剖面图.....	116
4.7.6 基础构件剖面图.....	117
4.7.7 平面模板图.....	118

# 第一章 概述

盈建科地铁软件（YJK-Subway）是一款专门针对地铁车站结构而开发的整体有限元计算分析软件。软件集成了上部与基础整体建模、地质资料输入、整体计算、施工图等多个功能，是一款真正体现地铁车站设计特点、结合地铁设计规范及其出图标准的全流程结构设计软件。



随着现代城市的发展，地下轨道交通建设成为重要的一环，市场对于地铁设计产品的需求较大。以往，对于地铁车站结构的计算与设计，多采用二维建模计算和分析，这种传统的设计方法既有优点，比如设计思路清晰，运用成熟，分析简单、高效，但同时也存在着一些弊端，比如现在用于地铁设计的一些软件，不能很好体现地铁车站设计的特点、与地铁规范的结合较少、没有专门的施工图模块等。因此，盈建科地铁软件（YJK-Subway）应运而生，它是一款专门针对地铁车站而打造的三维结构设计软件，主要包含以下几大特点。

## 1.1 上部结构+基础+地质资料联合建模、计算、出图

YJK-Subway 结合地铁车站结构的特点，将上部结构与基础的建模、计算及出图紧密结合到一起。

### 1.1.1 软件主要界面

首先在 YJK 主程序中完成地下主体结构的建模，软件启动界面如下：

# 第一章 概述

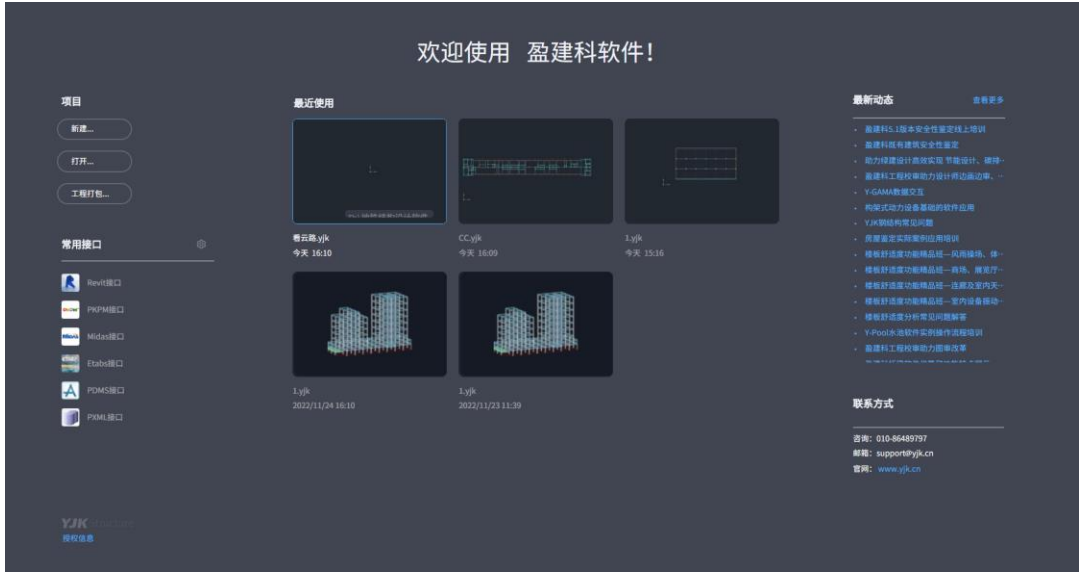


图 1.1 YJK 启动界面

软件主要操作界面如下：

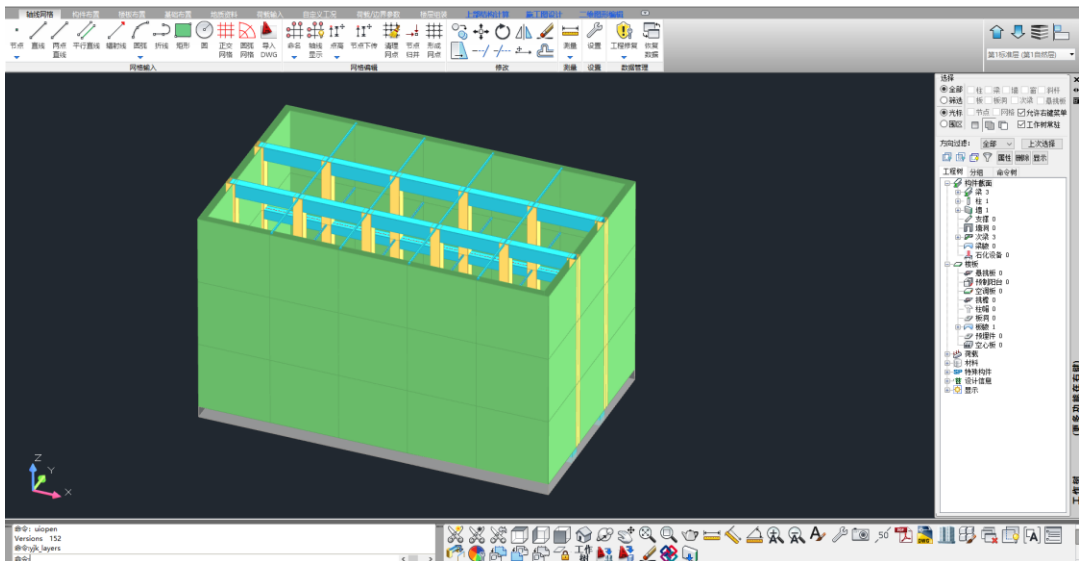


图 1.2 建模操作界面

# 第一章 概述

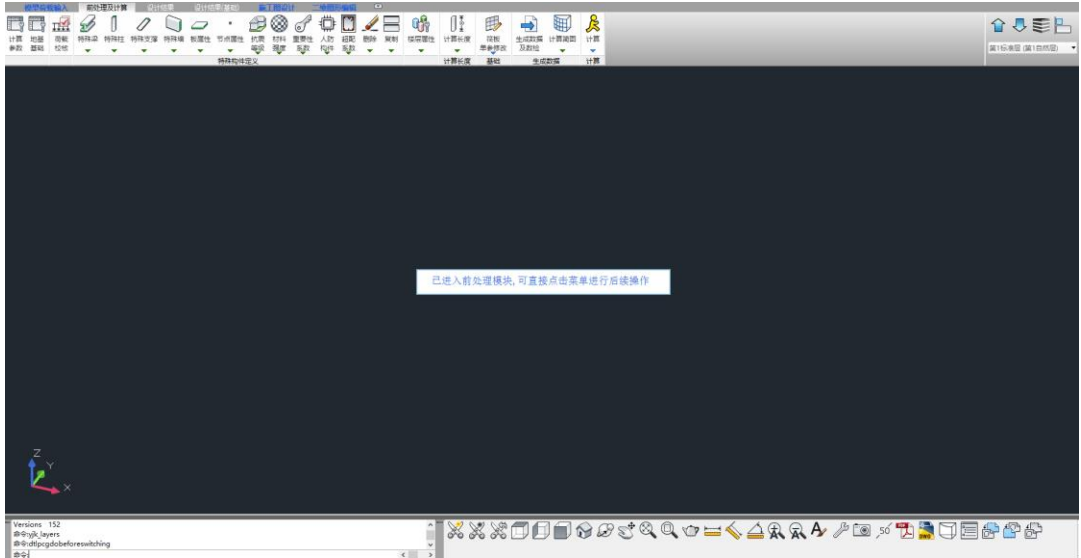


图 1.3 前处理及计算界面

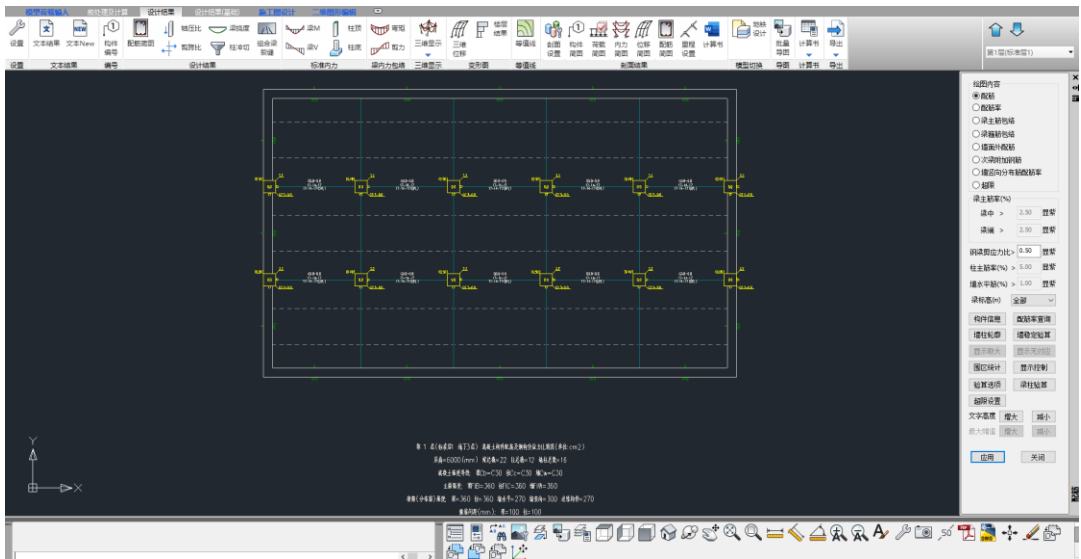


图 1.4 设计结果界面

# 第一章 概述

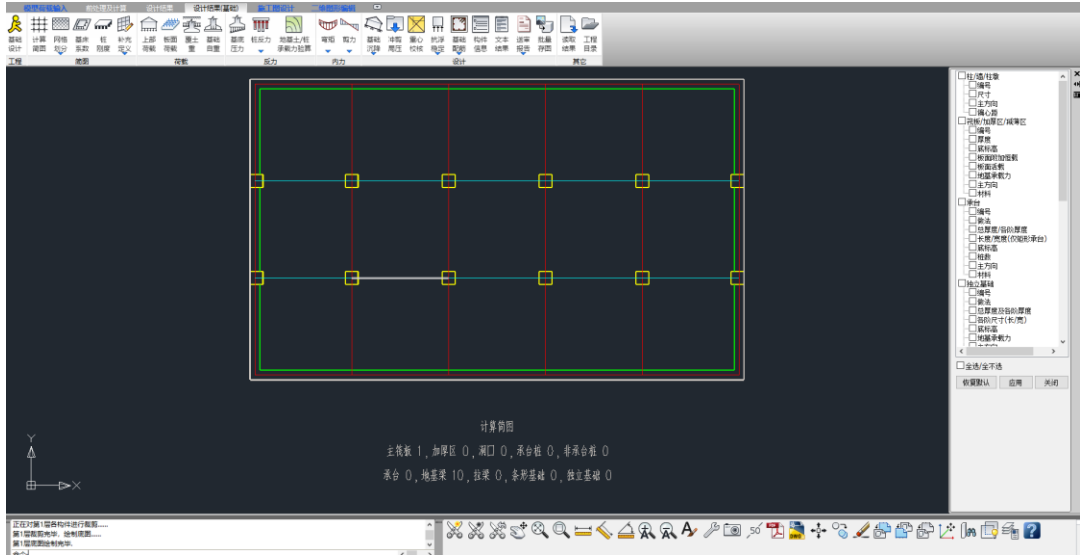


图 1.5 设计结果（基础）界面

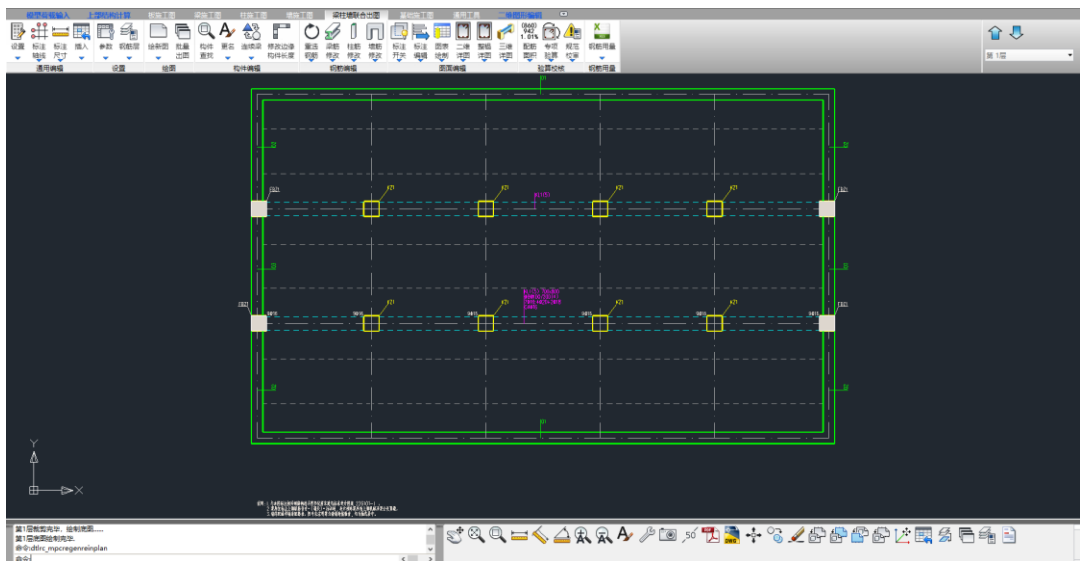
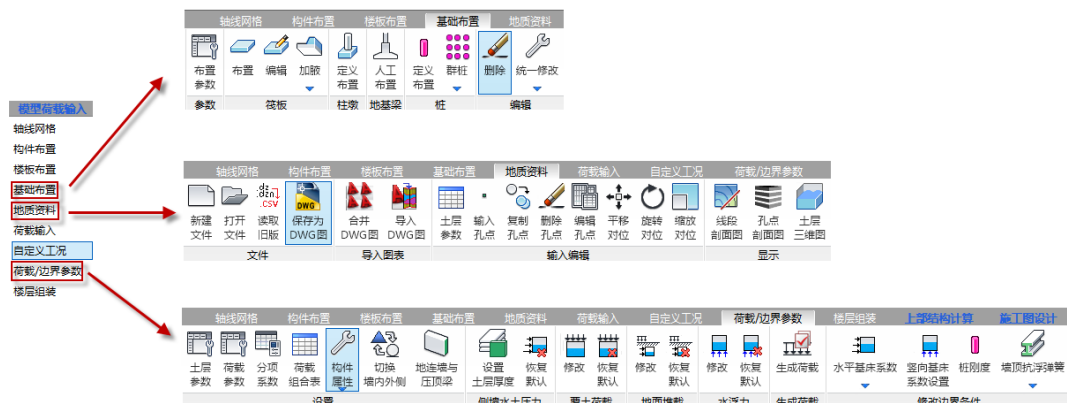


图 1.6 施工图界面

## 1.1.2 联合建模

上部构件建模、基础布置、地质资料、荷载/边界参数均被集成到模型荷载输入菜单中。





## 1.1.3 联合计算

计算参数分上部结构、地基基础两部分，可以分别设置计算参数。可按单元交互修改楼板的基床系数、水浮力、覆土重等。完成上部及基础的前处理设置及数据生成后，可以一键进行整体计算。



## 1.1.4 施工图

全新整合的施工图模块：基于原本盈建科结构设计软件强大的施工图功能，增加了针对地铁车站开发的剖面图功能，同时可以进行整体墙板的联合出图。

## 1.2 依据的设计规范

YJK-Subway 的计算模块参考了多本业界通用的地铁规范，对地铁结构独有的强制性条文等都进行了有针对性的开发，涉及到的规范包括：

- 《地铁设计规范》(GB50157-2013)
- 《城市轨道交通技术规范》(GB50490-2009)
- 《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)
- 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)(2015 年版)
- 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)
- 《城市轨道交通结构抗震设计规范》(GB50909-2014)
- 《地下结构抗震设计标准》(GB/T51336-2018)
- 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)
- 《人民防空工程设计规范》(GB50225-2005)
- 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)
- 《钢筋机械连接技术规程》(JGJ107-2016)
- 《混凝土结构耐久性设计标准》(GB/T50476-2019)
- 《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)
- 《轨道交通工程人民防空设计规范》(RFJ02-2009)

## 1.3 以参数化方式输入水土荷载

地铁车站的荷载主要是侧墙的水土荷载、地面超载引起的侧向荷载，顶板的覆土重，需要考虑多种不同的荷载作用。YJK-Subway 采用参数化的方式输入各类荷载，当设置好荷载参数并生成构件属性后，软件将自动识别侧墙、顶板、底板构件并将荷载分别施加到这些构件上。

# 第一章 概述

荷载参数
✕

**覆土荷载 $f_{svk}$**

回填土容重(kN/m<sup>3</sup>)

覆土厚度 $H_s$ (m)

竖向土压力系数

**墙外水压力 $q_{gw}$**

水容重(kN/m<sup>3</sup>)

地下水位(m)(常)

地下水位(m)(低)

**地面堆载 $q_{mk}$**

堆载标准值(kPa)

侧向土压力系数

土层数

层号	类别	厚度(m)
第1层	黏性土	2.00
第2层	粉土	5.00
第3层	粉砂	20.00

参数说明

地面标高(m)

设防水位(m)

水土计算方法

是否使用地质资料

## 1.4 自动生成符合地铁规范要求的荷载组合

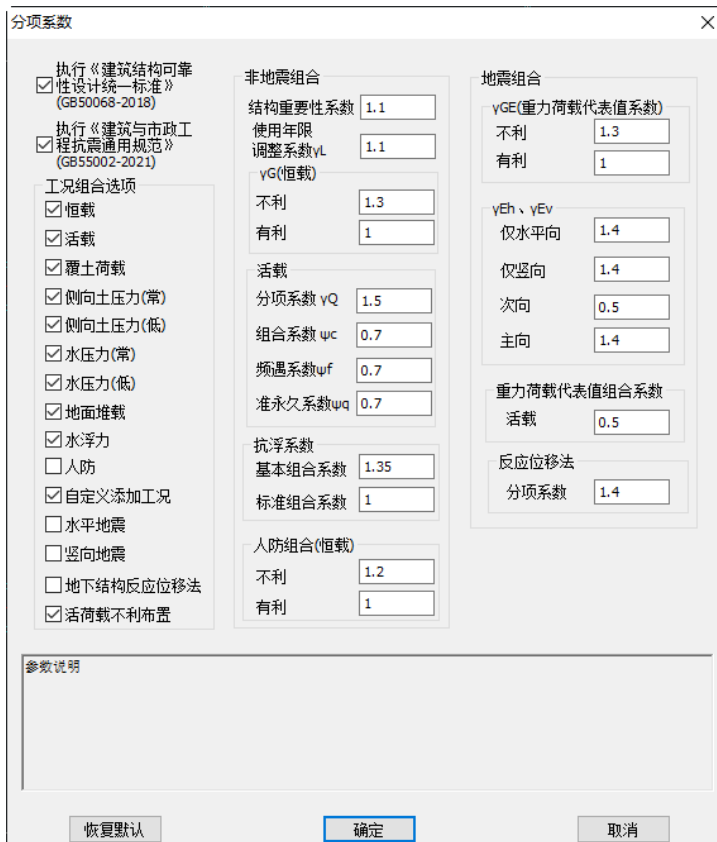
YJK-Subway 按照地铁设计规范（GB50157-2013）对于荷载分类及其他相关规范对于荷载组合的规定生成相应的荷载组合表。

荷载组合表
✕

工况		名称	类型	重力荷载代表值	非地震分项(有利)	非地震分项(不利)	地震分项(有利)	地震分项(不利)	非地震组合值	地震组合值	频遇值	准永久值	基础折减	墙柱折减	楼面梁折减	主梁	次梁
1		侧向土压力(低)	恒载	1.00	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2		侧向土压力(常)	恒载	1.00	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3		侧向土压力(高)	恒载	1.00	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4		水压力(低)	恒载	1.00	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5		水压力(常)	恒载	1.00	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6		水压力(高)	活载	0.00	1.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7		覆土荷载	恒载	1.00	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

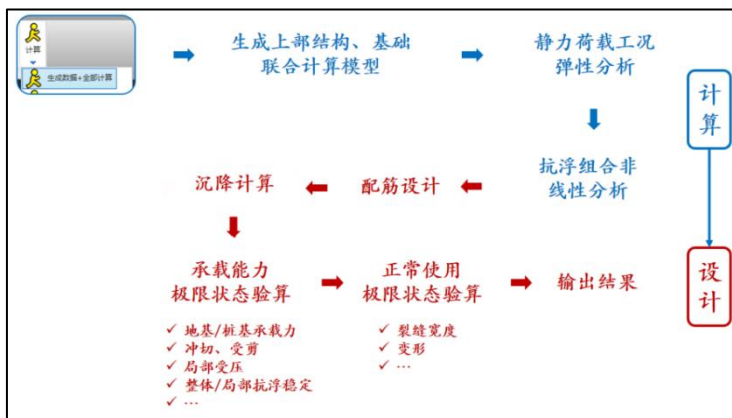
工况组合		组合号	分析方法	恒载	活载	侧向土压力(低)	侧向土压力(常)	地面堆载	水压力(低)	水压力(常)	水浮力	覆土荷载	活荷不利1	活荷不利2
1		1	非线性	1.00	1.00									
2		2	非线性	1.00										
3		3	非线性	1.00									1.00	
4		4	非线性	1.00	1.00									
5		5	非线性	1.00										
6		6	非线性	1.00										1.00
7		7	非线性	1.00						1.00				
8		8	非线性	1.00									1.00	
9		9	非线性	1.00										1.00

生成荷载组合表之前，可根据实际情况灵活选择需要考虑的荷载工况，输入分项系数、组合系数、准永久值系数等。程序根据输入参数生成荷载组合表。



### 1.5 集成化的一键计算

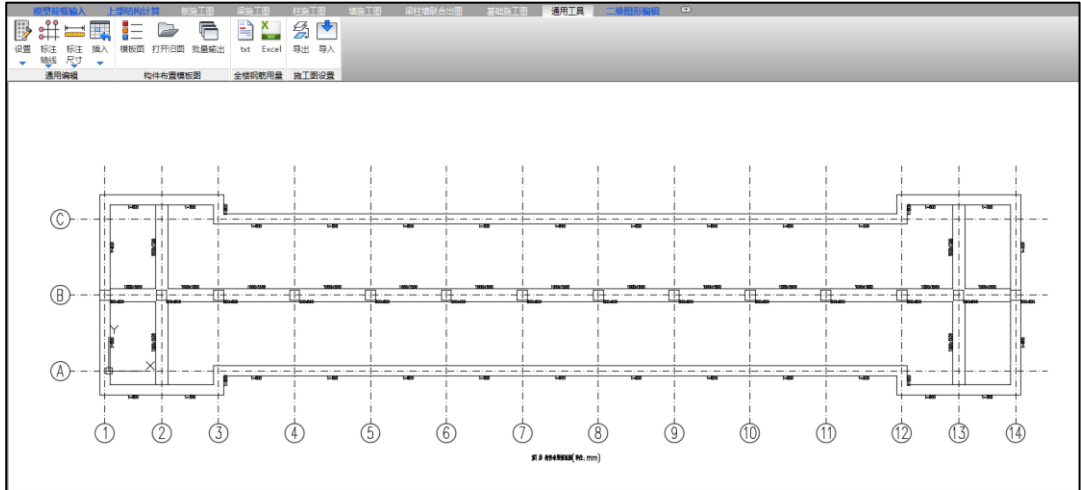
只需一键，即可完成下列全部计算过程，方便快捷，大大减少反复计算所带来的时间损失。



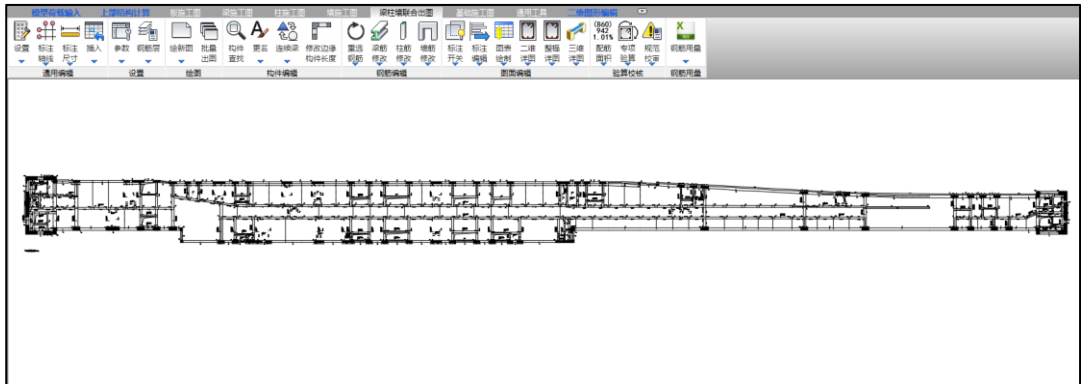
## 1.6 地铁施工图模块

YJK-Subway 继承了传统 YJK-D 强大的施工图模块的功能，可以绘制梁板柱墙平法施工图、模板图；同时针对地铁车站开发了整体剖面模板图，包括横剖面、纵剖面，以及墙立面钢筋图、整体墙板配筋图等功能。

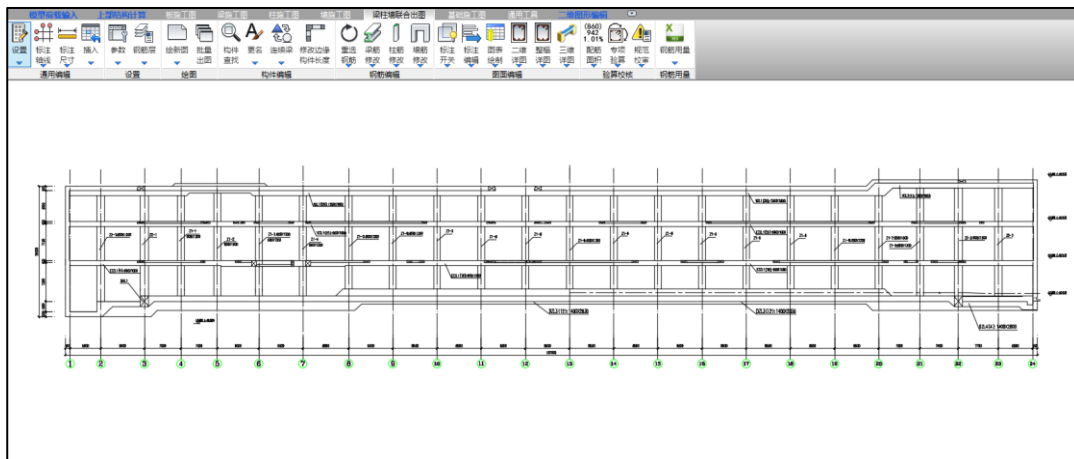
平面模板图：



平面配筋图：



纵剖面图：



## 1.7 与盈建科建筑结构设计软件无缝连接

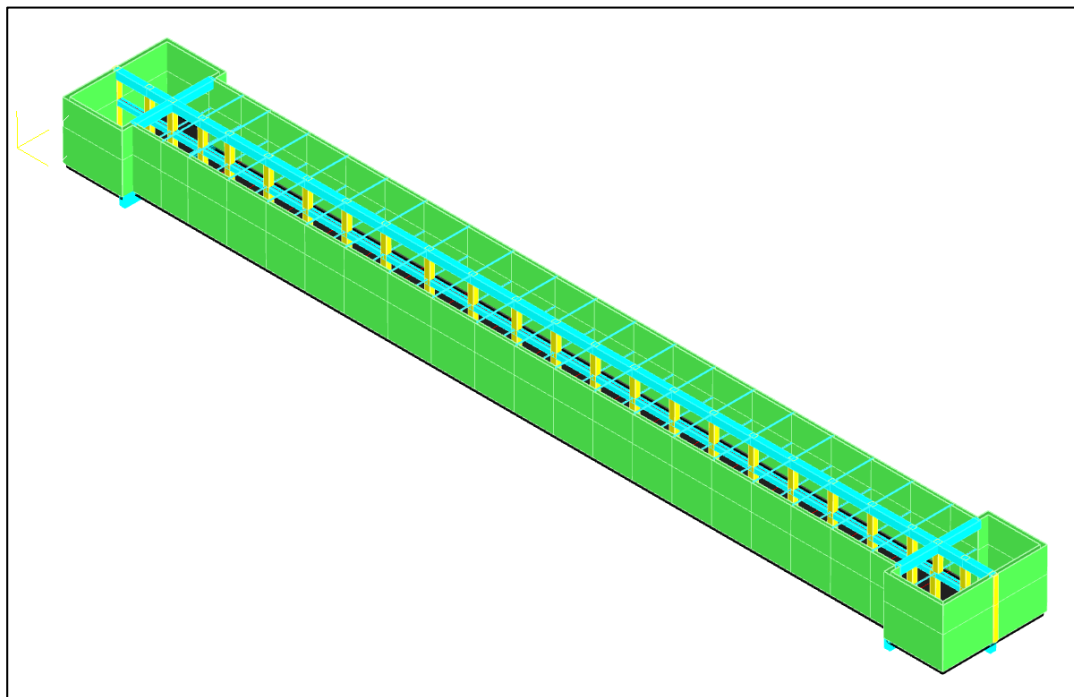
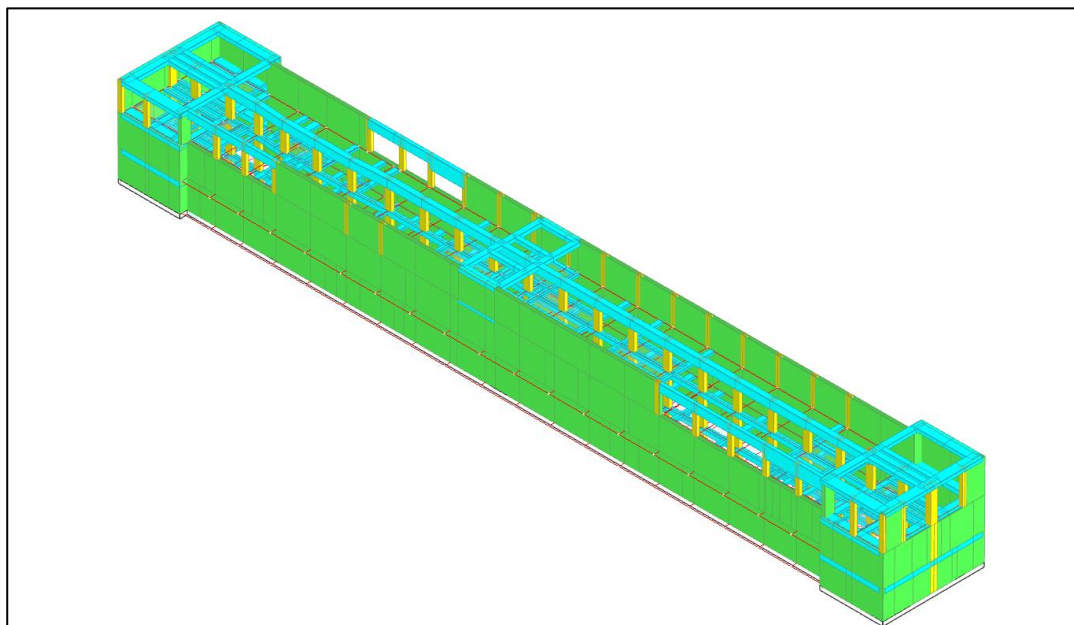
盈建科建筑结构设计系列软件(YJKS)自2011年问世,经历大小无数实际工程考验,成熟、可靠、稳定,深得用户信赖。其中,三维图形平台具有自主知识产权、面向BIM协同设计,容量大、显示速度快、操作流畅不卡顿。核心求解器具有自主知识产权、基于通用有限元算法,计算结果正确、耗时少、速度快。YJK-Subway采用了与YJKS完全相同的图形平台和核心求解器。YJKS建立的模型可以直接在YJK-Subway中打开,旧版本YJKS模型可以无缝升级为YJK-Subway模型。升级后最为显著的区别是,YJK-Subway是专门为地铁车站结构而开发的软件产品,YJK-Subway比YJKS更适合地铁车站结构设计。

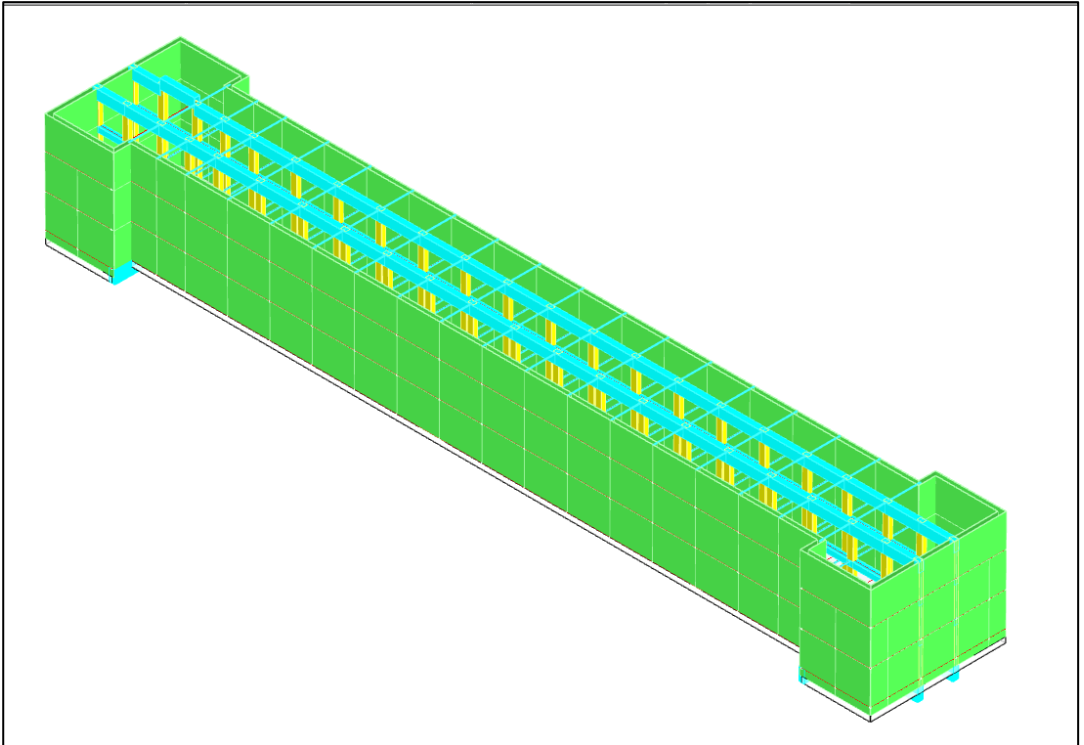
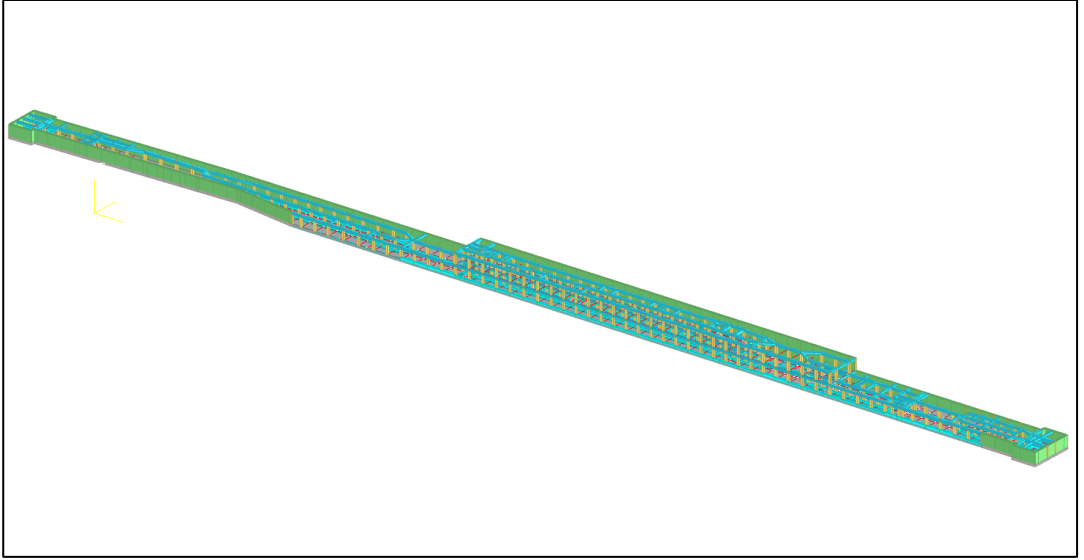
## 1.8 与其他常用于地铁设计软件的功能对比

软件名称		ABAQUS ANSYS	SAP2000	Midas GTS/INX	YJK
建模	三维建模	支持(不方便)	支持	支持(不方便)	支持
	识图建模	不支持	不支持	不支持	支持
设计	荷载组合	不支持	支持	支持	支持
	配筋	不支持	支持(对中国规范不友好)	支持(对中国规范不友好)	支持
后处理	结果简图	支持	支持	支持	支持
	剖面结果	不支持	不支持	支持	支持
	云图	支持	支持	支持	支持
	计算书	不支持	不支持	不支持	支持
施工图	平面图	不支持	不支持	不支持	支持
	剖面图	不支持	不支持	不支持	支持

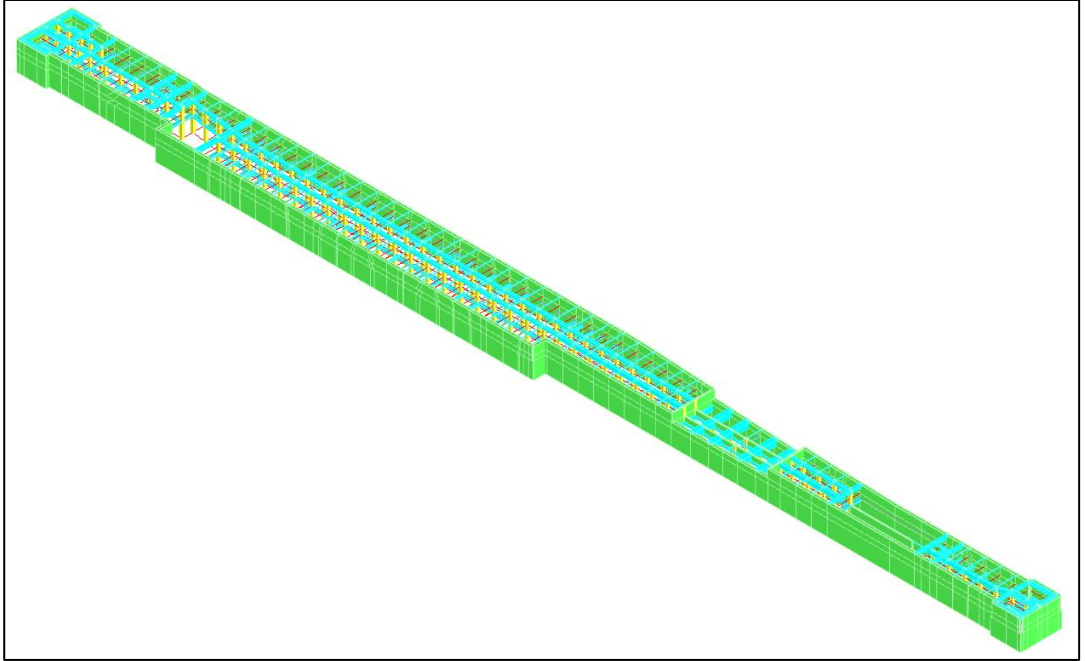
## 1.9 典型案例

应用于 YJK-Subway 软件的一些典型案例模型：









## 第二章 模型荷载输入

### 2.1 操作步骤

#### 2.1.1 轴网布置

盈建科地铁结构的建模与盈建科上部结构建模比较类似，在平面上建立轴线网格是建模的第一步，按照各楼层输入平面模型时，程序要求用户首先输入轴线，因为楼层上的建筑构件都是布置在轴线上，以轴线为准参照定位的。

程序提供各种基本的画线图素如画直线、平行线、圆弧、放射线、矩形、点等，通过这些基本的二维图素来画出轴线。画图的操作方式与一般通用的图形平台如 AutoCAD 的操作方式相同，熟悉通用图形平台的用户很容易上手操作。



程序提供的基本画图命令有：节点、直线、两点直线、圆弧、平行直线、折线、矩形、辐射线、圆。

##### (1) 节点

用于直接绘制节点，供以节点定位的构件使用，绘制是连续进行的。并提供定数等分直线、定距离等分直线功能，在等分点自动形成节点。

##### (2) 直线

绘制连续的直线。

##### (3) 两点直线

点击两点形成直线。绘制是连续进行的。

##### (4) 圆弧轴线

提供多种方式绘制圆弧，可采用三点方式、圆心起点端点方式、起点圆心圆心角方式、起点圆心端点方式来绘制。

##### (5) 平行直线

绘制一组平行的直线。首先绘制第一条轴线，以第一条轴线为基准输入复制的间距和次数，间距值的正负决定了复制的方向。以“上、右为正”，可以分别按不同的间距连续复制，提示区自动累计复制的总间距。每组平行线绘制连续进行，Esc 键结束退出。

##### (6) 折线

绘制连续首尾相接的直轴线和弧轴线，按 **Esc** 可以结束一条折线，输入另一条折线或切换为切向圆弧。

### (7) 矩形

通过点击或输入矩形两对角点，绘制一个与 X、Y 轴平行的、闭合的矩形轴线。

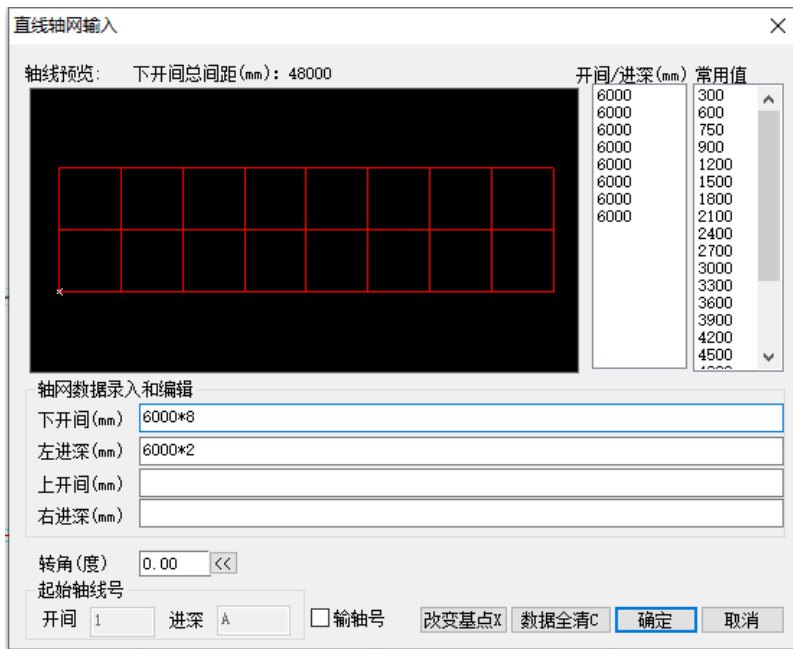
### (8) 辐射线

绘制一组辐射状直线：首先沿指定的旋转中心绘制第一条直线，输入复制角度和次数，角度的正负决定了复制的方向，以逆时针方向为正。可以分别按不同角度连续复制，提示区自动累计复制的总角度。每组辐射线绘制连续进行，**Esc** 键结束退出。

### (9) 圆

输入圆心、半径完成一个圆的绘制。

对于较规则的正交轴网，程序提供“正交轴网”输入菜单，用对话框方式引导用户方便地输入纵向横向的各跨跨度和轴线号。对于不规则的轴线用户可用画线、画圆弧方式补充输入。



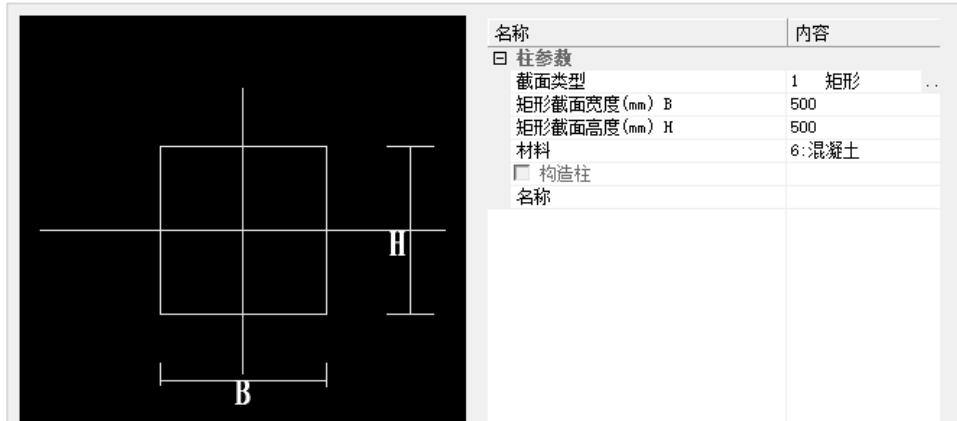
## 2.1.2 构件布置

当前标准层的轴线网格定义完毕后，即可在轴网上布置各类构件。

通过本菜单在轴网上布置柱、梁、墙、墙洞、斜杆、次梁等构件，并定义该标准层构件的材料属性等。



各种构件布置前必须要定义它的截面尺寸、材料、形状类型等信息。每类构件的每种截面都有专门的对话框指引用户按参数化的方式进行定义。所有定义过的截面都将在布置对话框中列出，选定后即可进行该截面的构件布置。



### 1、各类构件的主要性能及属性

**柱：**布置在平面节点上，必须垂直。上到楼层标高处，跟随上节点高，下到楼层底部，可由底标高控制缩短和延伸。

**梁：**布置于网格上，梁顶与楼面平齐，可随上节点高调整坡度，可由左、右标高控制其错层高差。

**墙：**墙布置于网格上，必须垂直。墙高度默认同层高，但墙顶会随上节点高和墙顶左右标高变动，墙底可通过墙底标高控制缩短或延伸。

墙上洞口：限于矩形，布置在墙上。

**斜杆支撑：**有两种布置方式，按节点布置和按网格布置。斜杆在本层布置时，其两端点的高度可以任意，即可越层布置，也可水平布置，用输标高的方法来实现。

注意：如果斜杆跨越本层层高范围与其它楼层相连，斜杆两端点所用的两个节点在当前标准层都须设置，在斜杆伸出本层和另一标准层相连的节点位置必须布置相应的杆件，否则该斜杆出现悬挑或悬空。

**斜墙：**斜墙也是布置在网格上，但布置时对墙的层底位置增加 3 个参数：下端偏轴距离、下起点外扩距离、下终点外扩距离。如果输入了下端偏轴距离，则该墙平面不再垂直；如果输入了下起点外扩距离或下终点外扩距离，则该墙左边或右边不再垂直。

可以看出，斜墙就是墙平面不垂直的墙，或者墙左边或右边不再垂直的墙。

对于构件的布置，软件将其属性分为两个层次，第一是截面定义，第二是布置时的偏心等参数属性。通过截面定义的截面可以在全楼通用，可以属于通用属性。布置时的参数属性是平面上每一根杆件单独具有的属性，即每根杆件都可单独赋值，与其他杆件可以不同。

## 2、构件截面定义

各种构件布置前必须要定义它的截面尺寸、材料、形状类型等信息。每类构件的每种截面都有专门的对话框指引用户按参数化的方式进行定义。所有定义过的截面都将在布置对话框中列出，选定后即可进行该截面的构件布置。

构件截面定义数据与平面上布置的构件数据是分别管理的。这种管理方式的优点是：

(1) 构件截面定义数据全楼统一，参数相同的截面定义一次即可，不必重复定义。定义好后可在任一楼层进行布置。因为柱、梁、墙的截面数量都是有限的。

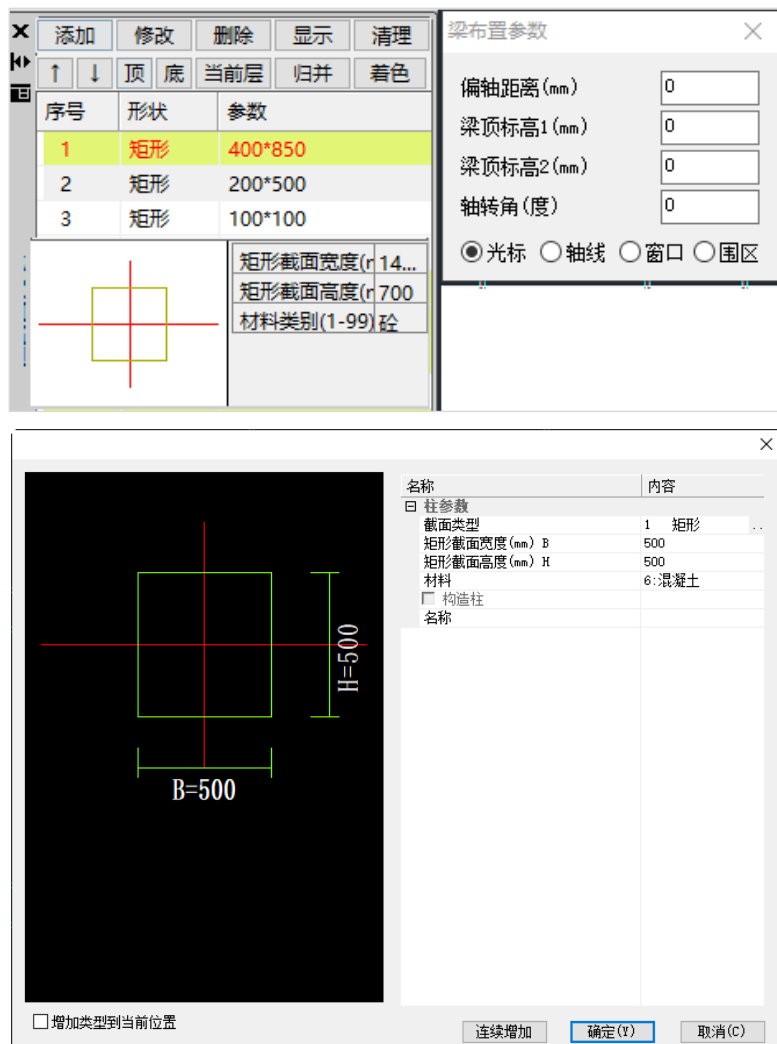
(2) 构件布置到平面上后，其截面信息仍然和其对应的截面类型绑定。例如按 1 号截面  $500 \times 500$  布置的矩形柱，布置完成后将 1 号截面改为  $600 \times 600$ ，则所有楼层上原先按 1 号截面布置的矩形柱尺寸都自动变为  $600 \times 600$ 。

(3) 删除一类截面类型，则按该截面类型布置的所有构件将同时从各层平面中删除。截面定义列表框如下图所示：



截面定义列表框上的各个功能按钮说明如下：

**添加：**新建一个新的截面类型。点击此按钮，弹出构件截面定义对话框，输入构件截面类型、几何尺寸、材料类别等相关参数。点击确定完成新截面的添加。



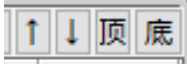
**修改:** 修改已经定义过的构件截面形状类型、尺寸及材料，对于已经布置于各层的这种构件的属性也会自动改变。操作方式与添加相同。

**删除:** 删除已经定义过的构件截面定义，已经布置于各层的这种构件也将自动删除。

**显示:** 用于查看指定的构件类型在当前标准层或全楼模型上的布置状况。操作方式：例如先在柱截面列表中选择 1 号截面，再点击“显示”按钮，标准层上或全楼模型上所有属于 1 号截面的柱子亮显。

显示杆件的操作最好在三维显示状态下进行，这样查看的效果更加直观。

**清理:** 自动清除定义了但在整个工程中未使用的截面类型，这样便于在布置或修改截面时快速的找到需要的截面。



可以任意调整截面、荷载定义项在列表中的顺序，有四种调整方式，分别为向上一行、向下一行、到顶、到底。

**当前层：**点击当前层，截面定义自动将当前层已布置的截面调整到截面定义列表的上部，如下图所示：

X		添加	修改	删除	显示	清理
H		↑	↓	顶	底	当前层
E				归并	着色	
序号	形状	参数				
1	矩形	1400*700				
4	矩形	700*900				
5	矩形	600*700				
6	矩形	900*700				
7	矩形	500*500				
8	矩形	900*900				
2	矩形	400*400				
3	矩形	300*300				
9	矩形	400*700				

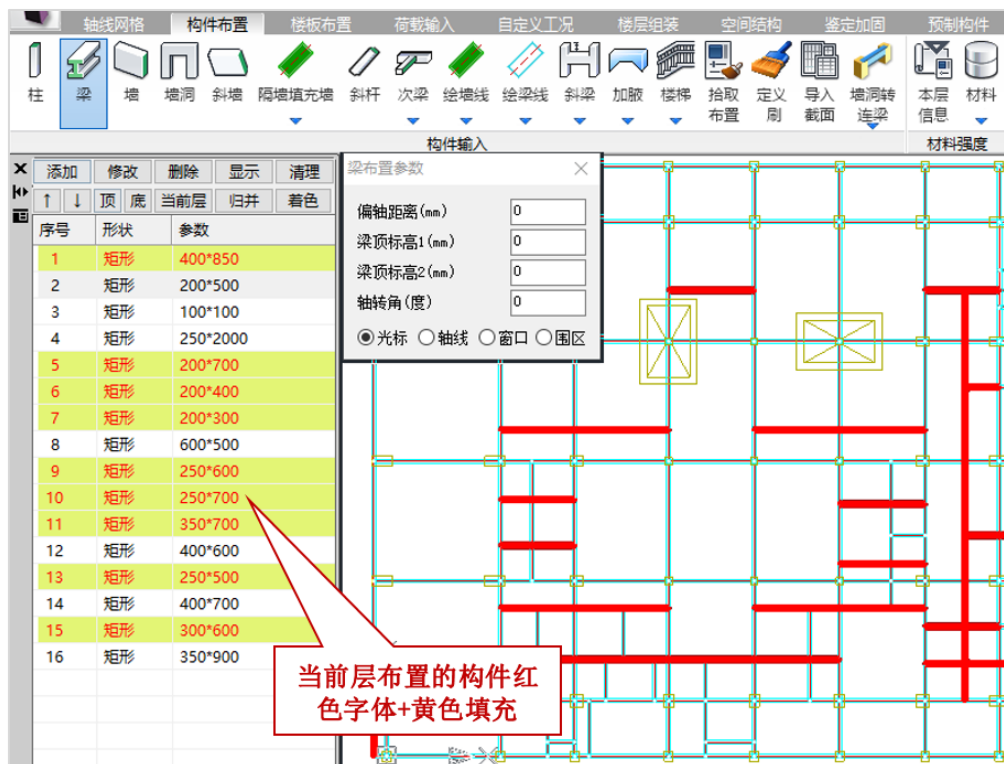
**去重：**执行去重后可以将截面定义列表中完全相同的截面定义及该截面已布置构件自动进行归并，如下图所示：

X		添加	修改	删除	显示	清理
H		↑	↓	顶	底	当前层
E				去重	着色	
序号	形状	参数				
1	矩形	1400*700				
3	矩形	300*300				
2	矩形	400*400				
11	矩形	400*460				
10	矩形	400*600				
12	矩形	400*600				
9	矩形	400*700				
7	矩形	500*500				
5	矩形	600*700				
4	矩形	700*900				

X		添加	修改	删除	显示	清理
H		↑	↓	顶	底	当前层
E				去重	着色	
序号	形状	参数				
1	矩形	1400*700				
3	矩形	300*300				
2	矩形	400*400				
11	矩形	400*460				
10	矩形	400*600				
9	矩形	400*700				
7	矩形	500*500				
5	矩形	600*700				
4	矩形	700*900				

构件荷载布置时对当前层布置的构件衬出底色：构件布置和荷载布置时，对于已经在当前层布置的构件，定义列表中变色显示。当选择多层显示时，在这些层中布置的构件也都会被显示：



选择截面定义中有颜色填充的截面定义，点【显示】，模型中已布置构件红色高亮显示，鼠标连续单击选择不同的截面定义，模型框中已布置构件自动连续刷新显示。

### 3、基本构件的布置及参照定位

构件布置是将定义好的构件截面类型布置到平面上，真正建立本层结构模型的过程。

构件的布置是完全依赖节点、网格进行定位的。布置时需要指定相对于定位网点的偏移、转角以及相对于楼层上下面的标高。构件即使布置到平面后，仍然会随着网点的变动而变动。网点拖拽、删除、归并都会带动网点关联的构件。

柱布置在节点上，每节点上只能布置一根柱。

梁布置在网格上。一道网格上可以布置多道梁，但各梁标高不应重合。用此功能可以实现层间梁的建模。

墙布置在网格上，两节点之间的一段网格上仅能布置一道墙，但斜墙和直墙可以布置在同一条网格上。

洞口需布置在有墙的网格上，洞口在平面上可以超出关联墙体的范围而跨入同轴相连墙体内部，但本软件不允许一个洞口跨越 2 片以上的墙体，并且洞口高度不可超出所在墙体顶部。



可见，在节点、网格上布置构件具有唯一性：一个节点上仅能布置一根柱，再往其上布置其他柱时，原柱被删除；在一段网格上仅能布置一片墙或指定标高上的唯一一道梁。另外，当两节点之间既布置了直网格又布置了圆弧网格时，虽然两段网格都能布置上构件，但后续程序也无法处理，正确的做法是在圆弧上增加一个节点，将圆弧打断为2段网格。需要说明的是，唯一性仅针对于同类构件有效，不同的类型的构件则是可以重复布置的，比如在柱的同样位置可同时布置斜杆，在同一网格可同时布置梁和墙、梁和斜杆、或墙和斜杆，也可以布置标高不同的梁。

软件的建模方式之所以设计如此，是因为这样做适合于大多数建筑工程的建模和设计：

1) 根据最主要特征，如柱垂直，从底到顶，用节点定位；梁与楼层齐平；墙垂直，与上顶下底齐平，用网格定位等，这样的设计使建模步骤大大简化。

2) 网格相交性、布置的唯一性等保证后续设计的顺利进行。

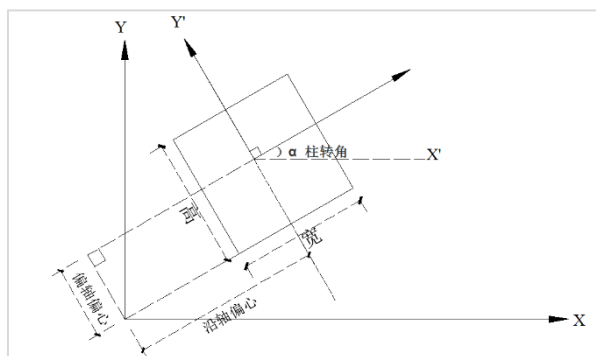
这两种特性的必要性在于：网格、构件如果互相跨越，则软件无法自动生成楼板、房间，从而无法正确进行荷载导算和楼板设计等工作，也将导致软件出现死循环等现象。而构件布置的唯一性在交互过程中直接规避了同一位置存在多个同类构件的问题，该处理对于后续各软件是不可或缺的，否则重叠的构件将引起计算和设计的异常，却很难在模型中检查出问题。

3) 构件布置，截面公有属性与偏心等参数的个别属性、构件截面库的使用也使建模过程和模型数据得以简化。

#### 4、柱、梁、墙、支撑的偏心布置

构件布置虽然完全按节点网格对应，但相对定位的网格节点可以有偏离。

柱相对于节点可以有偏心和转角，柱宽边方向与平面坐标系  $x$  轴的夹角称为转角。沿轴偏心、偏轴偏心中的轴指柱截面局部坐标系的  $x$  轴，即：沿柱宽方向（转角方向）的偏心称为沿轴偏心，右偏为正，沿柱截面高方向的偏心称为偏轴偏心，以向上为正。柱沿轴线布置时，柱的方向自动取轴线的方向。

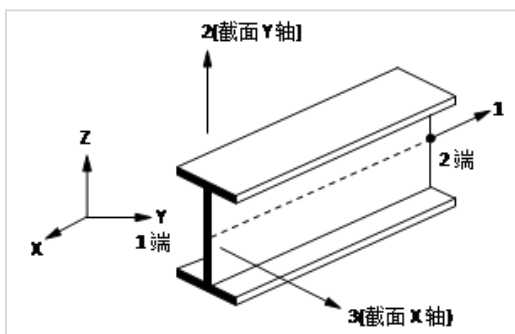


墙、梁的偏心指墙、梁中心线偏离定位网格的距离。

斜杆在建模中的局部坐标系与斜杆两端点的定义顺序有关。如下图所示，杆件的局部坐标系 1 轴方向，是由杆件定义时指定的第一个节点指向第二个节点的方向，2 轴方向即杆件截面的 Y 轴，3 轴方向为杆件截面 X 向，1、2、3 轴构成右手系。斜杆的  $x, y$  偏心、转角，均按局部坐标系讨论，其中转角方向绕 1 轴逆时针转动为正。

对于斜杆输入为完全竖直的杆件时则有所特殊，杆件 1 轴仍为起点指向终点，杆件 2 轴始终对应全局坐标系 Y 轴，由 1,2 轴确定 3 轴。

另外，当斜杆定义为连接属性时，其局部坐标系与杆件一致，即仍符合上述原则。



布置墙上洞口时，输入洞口左下节点距网格左节点距离和与层底面的距离。除此之外，还有中点定位方式，右端定位方式和随意定位方式，在提示输入洞口距左（下）点距离时，若键入大于 0 的数，则为左端定位，若键入 0，则该洞口在该网格线上居中布置，若键入一个小于 0 的负数（如  $-D$ ），程序将该洞口布置在距该网格右端为  $D$  的位置上。如需洞口紧贴左或右节点布置，可输入 1 或  $-1$ （再输窗台高），如第一个数输入一个大于 0 小于 1 的小数，则洞口左端位置可由光标直接点取确定。

软件也提供了拾取功能，可以直接取得已有构件的偏心等布置信息。

## 5、柱、梁、墙的标高参数

除偏心参数外，柱、梁、墙在布置时还可以指定其端部标高。其中柱可指定柱底标高，控制柱底伸长或缩短（柱顶的与层高的偏差可以用输入“上节点高”来调整）；梁可指定两端各自的标高，指的是与楼层高的差值，为 0 时即和层高相同；墙可指定两端各自的标高和底标高，顶标高的概念同梁，墙底标高的概念同柱底标高。其具体内容详见下节讨论。

### 2.1.3 车站中板及顶板布置

该模块用于自动生成车站中板以及车站顶板、楼板错层设置、板厚设置等。

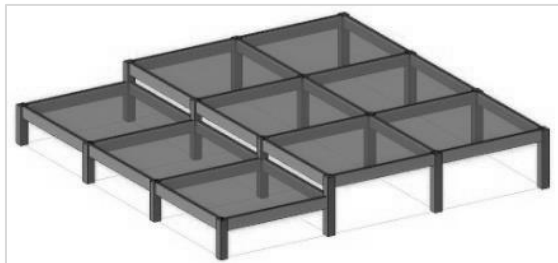


#### 1、现浇楼板的自动生成

需要说明的是，软件中不存在现浇楼板的交互布置功能，每个标准层在布置完平面其他构件后，可通过“楼板生成”功能自动一次性生成整层楼面所有的楼板，再由用户对楼板进行局部修改或者布置洞口等操作。增删平面布置后，也是通过“楼板生成”菜单补充输入缺失或变化的楼板。

自动生成的楼板是按房间进行分割的。在软件中，房间由墙和主梁分割、闭合而成，形状则可以是矩形，也可以是任意多边形。程序允许该多边形不共面，只要它在水平面的投影是闭合的就行。柱、次梁、斜杆都不会被作为房间的边界，即它们不参与划分房间。房间是楼面上均布恒活面荷载导算的基本单元，没有房间就没有楼板，也就无法进行荷载导算。自动生成楼板的过程，主要是软件自动判断结构平面上各房间边界、围取房间的过程，然后对应每个房间生成楼板信息，一个房间只能对应一块楼板。可见，楼板与房间的概念是密不可分的。

在三维状态下可以更清晰地看到楼板的实际布置。楼板还可以随周围杆件的上节点高、杆件高差而变换成斜板或带高差错层板（如下图所示），只要房间周围的节点共面。斜板在上部结构计算软件中被自动转化成斜的弹性板，并按照弹性膜单元计算。斜板在软件的楼板导荷，结构平面的楼板配筋计算中都可得到正确的设计。



自动生成的楼板厚度取用“本层信息”参数设置中的“板厚”默认值，因此一般生成楼板之前应先根据实际情况修改此参数。

## 2、楼板删除

目前程序没有提供直接的按房间删除楼板的功能菜单，而是通过布置“全房间洞”来删除某一房间的楼板。

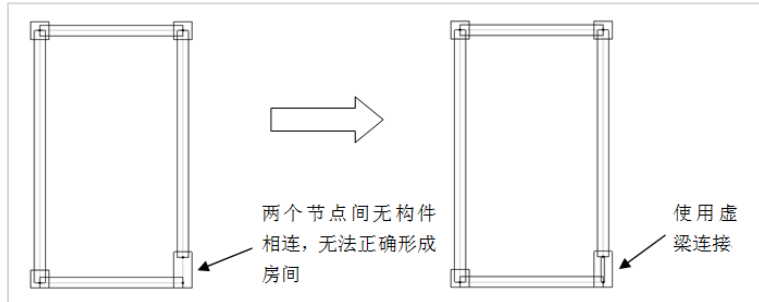
设置了“全房间洞”的房间，程序不仅认为该房间上没有楼板，同时，该房间上的恒载、活载面荷载也被删除。

用户可以将某房间的楼板厚度设置为0。这种情况下，程序也认为该房间上没有了楼板。但是，程序认为该房间上的均布恒、活面荷载还存在，荷载导算时仍旧起作用。程序这样的处理是为了方便像楼梯间这类房间的设计。有时楼梯不在建模软件中输入，可以将楼梯所在房间的楼板厚度设置为0，并在该房间输入楼梯间的均布恒、活面荷载。这样，程序既可以在结构平面和楼板配筋时正确处理楼梯间，又可以在全楼三维计算分析时考虑楼梯的荷载作用。

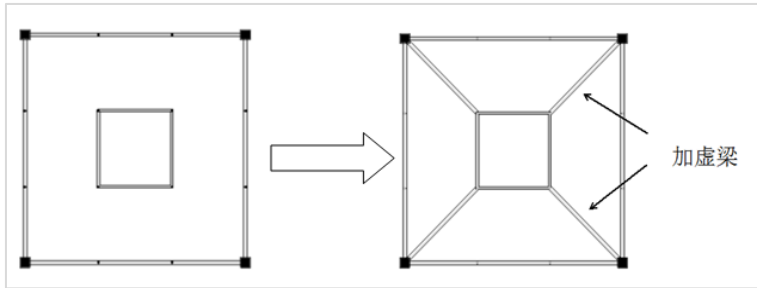
## 3、楼板生成常见问题

楼板的自动生成有以下两个需要注意的原则：

1) 房间周边所有墙、梁的网格线必须围成一闭合区域（即周边构件的网格线必须两两首尾相连）。如果模型中的一个空间虽然物理上封闭，但其构件轴网未正确封闭，是不会形成房间的。例如下图所示情况：

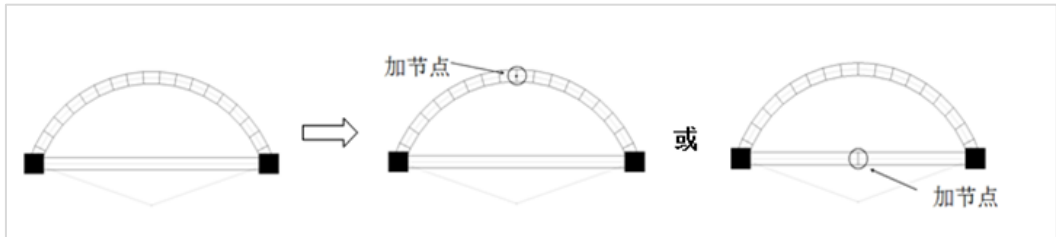


2) 对于模型中的复连通域空间，无法正确围取房间、生成楼板。此时需要在复连通域间的各封闭边界间增加虚梁，分割成几个单连域，才能正确围成房间。例如下图所示平面：



另外，对于已经生成过楼板的模型，如果平面布置发生了变动，应重新执行一次生成楼板功能，楼板数据即可自动更新。

3) 对于有弧形边的房间，在围取房间的计算中，软件是直接使用圆弧网格两端节点连线来搜索房间边界的。因此对于接近扇形的房间，当圆弧的圆心角大于等于 180 度时，应在弧线网格上增加节点，方可正确生成房间并导算荷载。效果如下图所示：



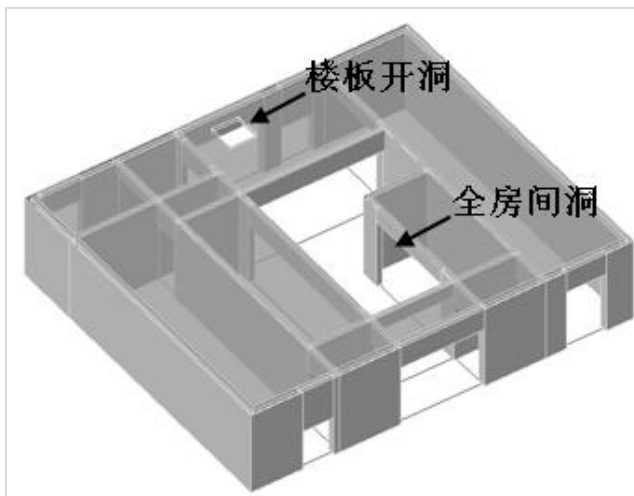
#### 4、生成楼板

程序对当前标准层对由主梁和墙围成的封闭区域（房间）自动生成楼板。激活此命令程序实际做了两项工作：将主梁和墙围成的封闭区域生成房间；在房间自动生成楼板。板厚默认值取“本层信息”界面定义的板厚。也可通过“修改板厚”命令对局部楼板厚度进行修改。如果“本层信息”中的板厚值进行修改，则未进行局部板厚修改的楼板将自动按照新的板厚取值。

布置楼板时，光标移动到某一房间时，其楼板边缘将以亮黄色勾勒出来，方便确定操作对象。

形心不变，所有楼板信息不变（板厚、错层、导荷方式）。

自动生成过楼板后，用户又修改了模型，此时再次执行生成楼板命令，程序自动识别形心没有变化的楼板，保留原有的板厚信息。对新的房间自动按“本层信息”中设置的板厚生成楼板。



说明：布置预制板、布置楼梯等时，需要用到房间信息，因此要先运行一次生成楼板命令，再进行预制板布置。

## 5、楼板错层

用于定义有错层的楼板。点击此菜单命令，同时模型平面图上显示每块楼板上的错层值，即楼板升降值。操作顺序如下：

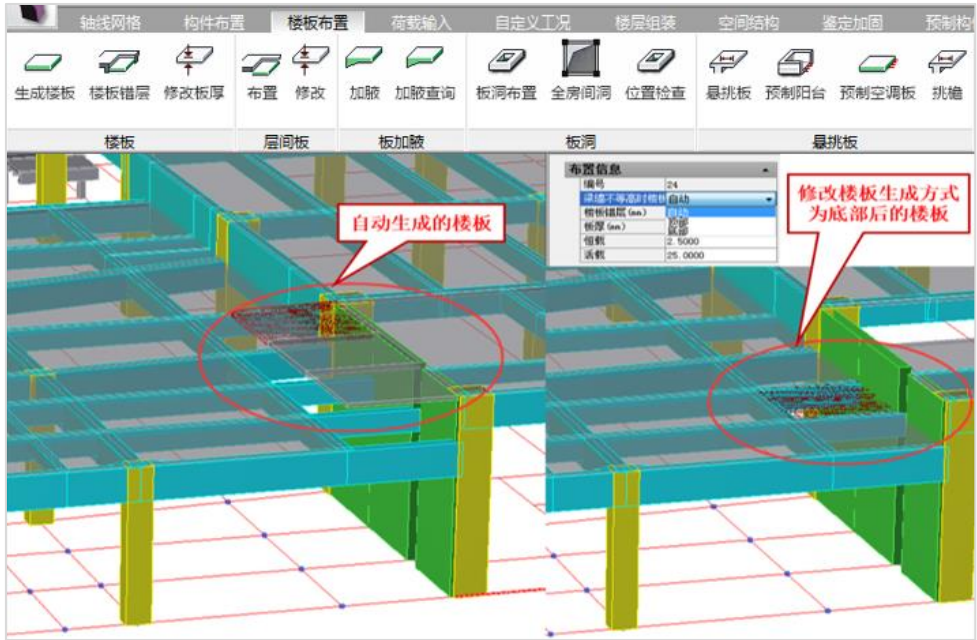
- (1) 点击菜单命令，弹出楼板错层对话框；
- (2) 交互错层参数；
- (3) 在模型平面图上点选需要错层设置的楼板；

多次执行生成楼板命令，对于形心点没有变化的房间楼板自动保留错层信息。

- (4) 梁墙不等高时，楼板生成方式可人工干预

围成房间的梁墙不等高时生成楼板默认位置在层顶，如下图，双击该楼板，属性中可以修改楼板生成位置，有三种方式：自动、顶部、底部。选择底部生成的楼板在最低位置的梁高处：

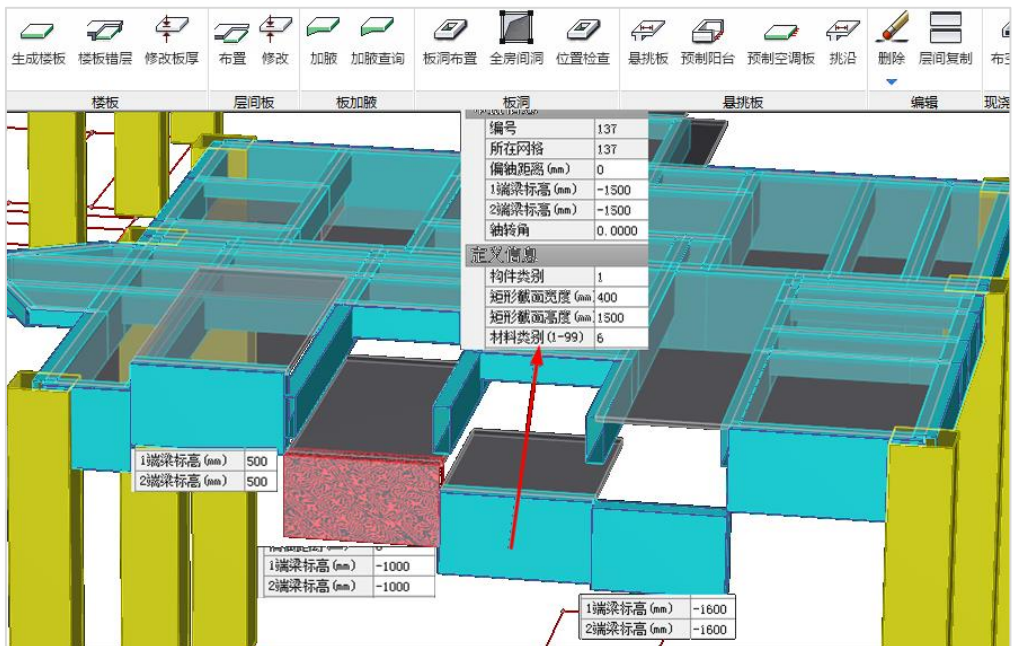




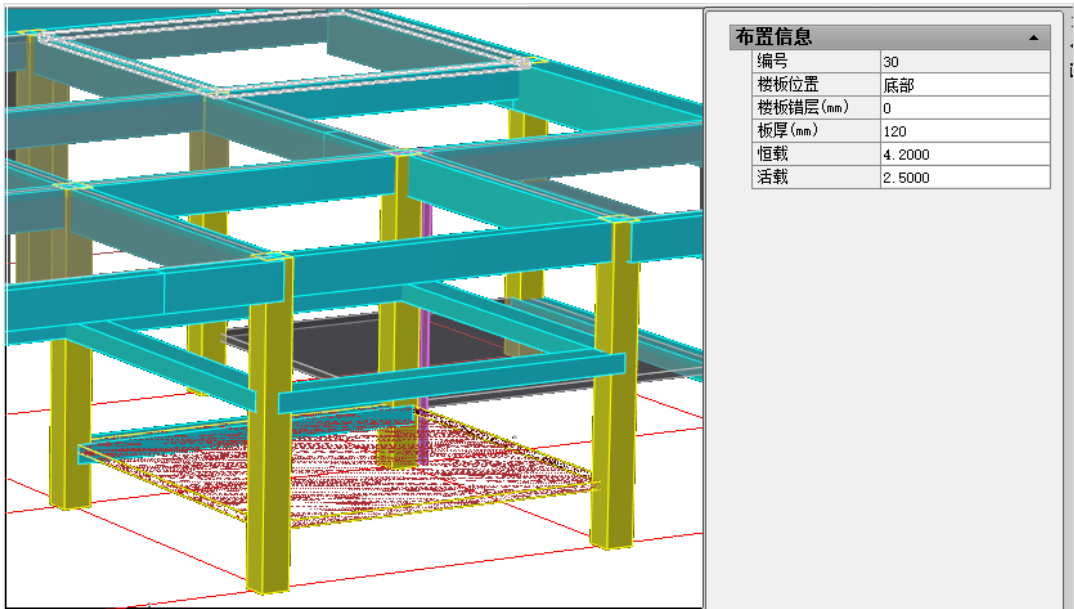
不同高差的梁墙自动生成的楼板位置跟梁墙高差值有关，生成规则：

错层梁错层高度 $\leq$ 梁高，楼板默认生成在错层梁高处；

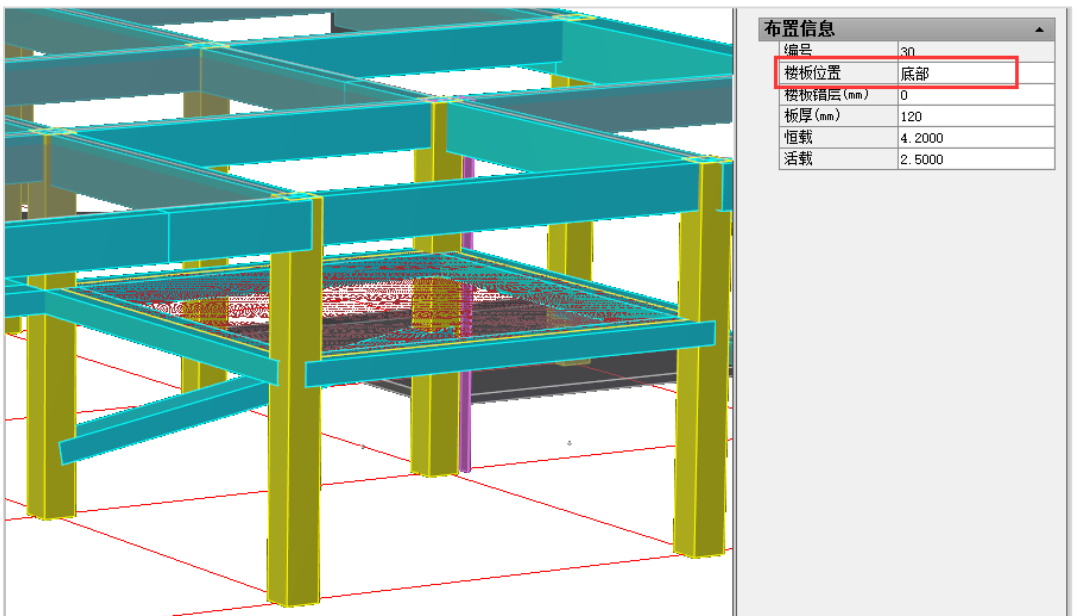
错层梁错层高度 $>$ 梁高，楼板默认生成在层高处：



对于同一个房间有多个高度的梁，生成楼板在顶、底平梁位置，如下图：

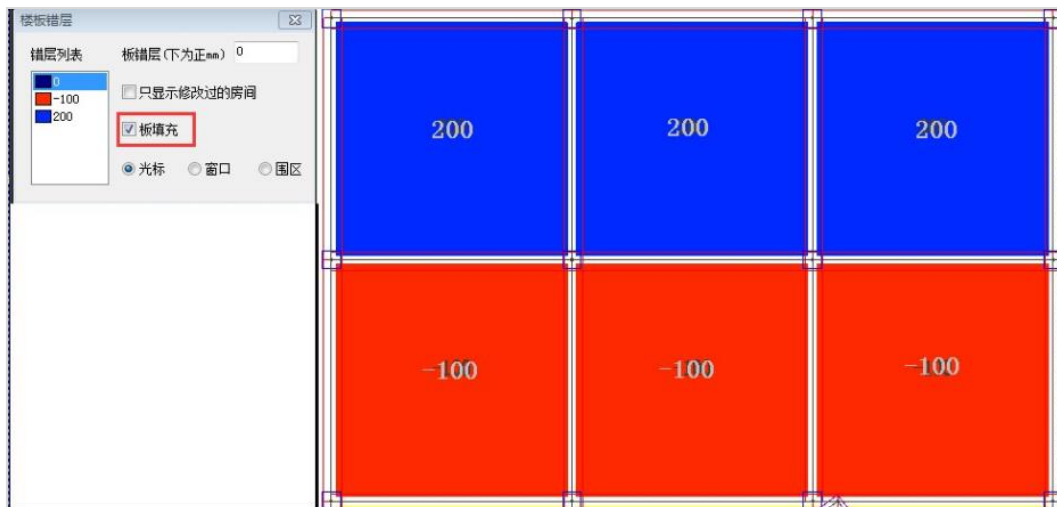


下面这种情况两端不等高的梁不做为参照：



不同错层值的房间用不同的颜色进行填充，如下图所示：





## 6、修改板厚

用于对已布置的楼板修改板厚信息。运行此命令后，每块楼板上显示目前板厚，操作顺序如下：

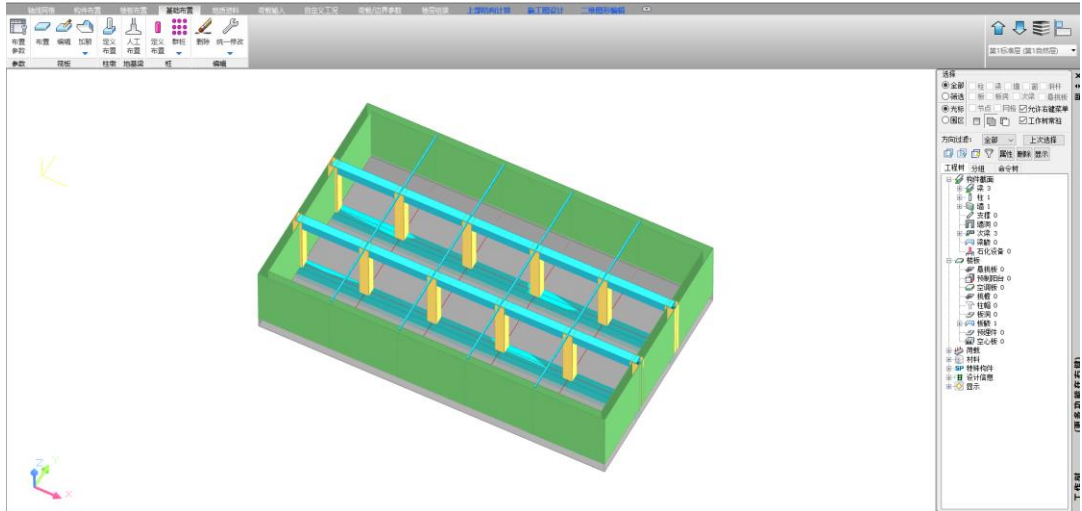
- (1) 点击菜单命令，弹出修改板厚对话框；
- (2) 交互板厚参数；
- (3) 在模型平面图上點選需要修改板厚的楼板；

### 2.1.4 基础布置

与盈建科结构设计软件不同的是，在盈建科地铁设计软件中，基础的建模无需切换到专属的基础设计模块进行，而是与上部模型进行整体建模。该模块可用于设置基础参数（重要性系数、地基承载力等）、布置筏板、柱墩、地基梁以及各类桩基。

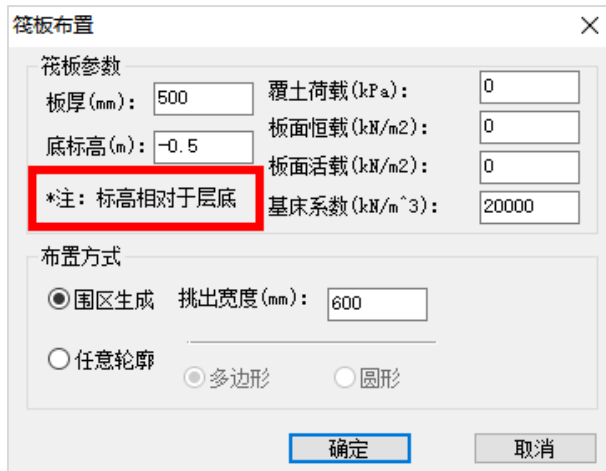


在进行基础建模时，建模是在当前标准层中进行的，因此如下图所示，在建立基础构件的同时，可以直观的看到所有本层的上部构件，如侧墙、中柱、纵梁等，便于结合上部实际情况随时进行查改。



基础布置界面

基础构件的布置方式与上部构件类似，除筏板和单桩外，均基于此前已经建立好的轴线网格。不过需要注意的是，在盈建科地铁设计软件中各类基础构件的底标高是基于所属标准层的层底标高的，因此需要注意构件厚度与标准层层底的相对关系。



筏板布置界面

### 2.1.5 地质资料

地质资料的操作菜单，如下图



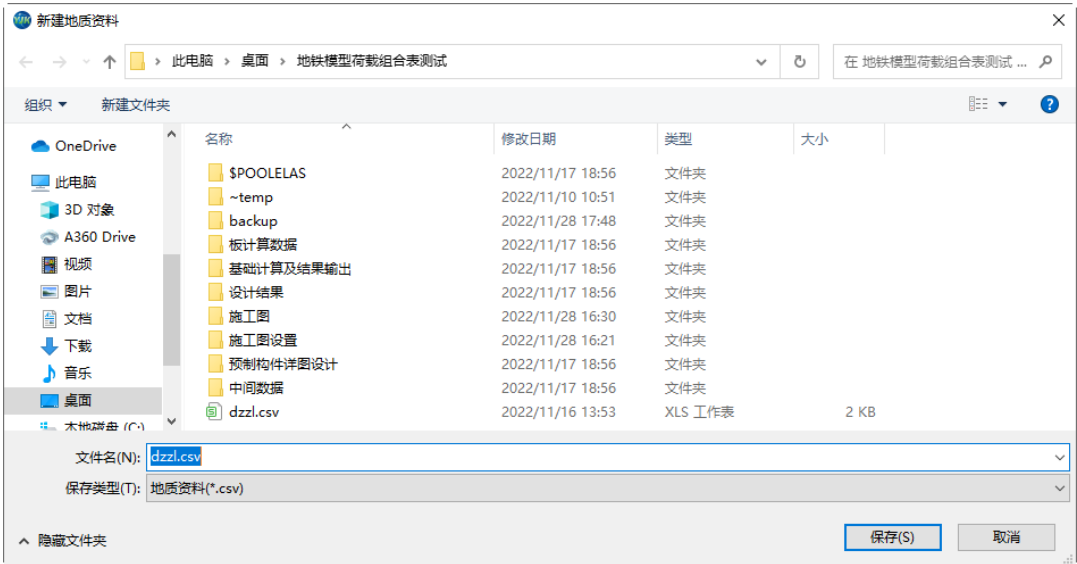
### 1、地质资料

地质资料数据文件名为\*.csv，默认为 dzzl.csv。

### 2、新建文件

【新建文件】用于新建地质资料文件。

点击【新建文件】菜单后，屏幕弹出新建文件对话框。用户在此对话框中，指定文件的路径和文件名称。输入文件名称时，可以带扩展名 csv，也可以不带，如果用户没有输入扩展名，软件将自动添加扩展名 csv。如果用户在此选择一个已经存在的地质资料文件，软件将自动打开该文件。

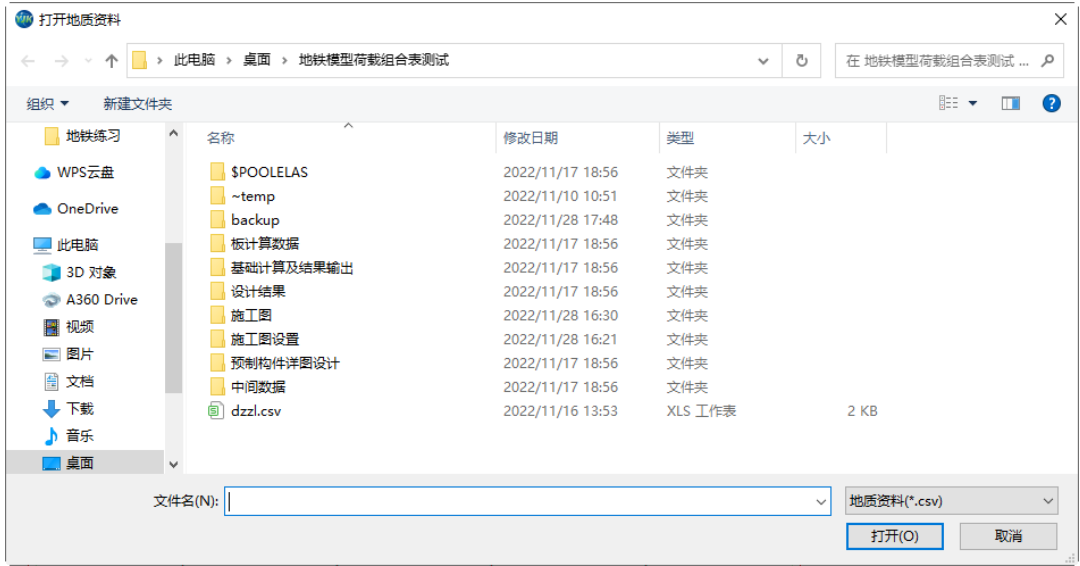


新建文件对话框

### 3、打开文件

【打开文件】用于打开已经存在的地质资料文件。

点击【打开文件】菜单后，屏幕弹出的对话框与【新建文件】菜单弹出对话框相同。用户在此对话框中选择已经存在的地质资料文件，注意，如果选择的文件不存在，软件将自动按照新建地质资料文件处理。



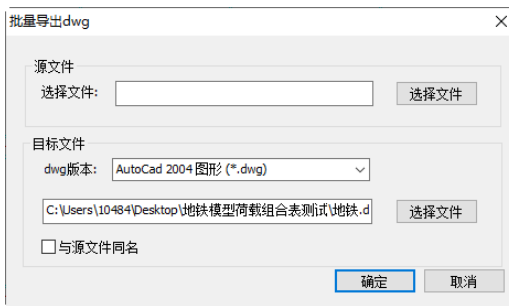
打开文件对话框

### 4、读取旧版

【读取旧版】用于老版地质资料(.dzn 或.dz 文件)转换为新版地质资料(.csv 文件)。有一点需要注意，对于新老地质资料，软件在后续设计中默认使用最后一次打开的地质资料，因此需要确保最后一次打开的地质资料是否为正确文件。

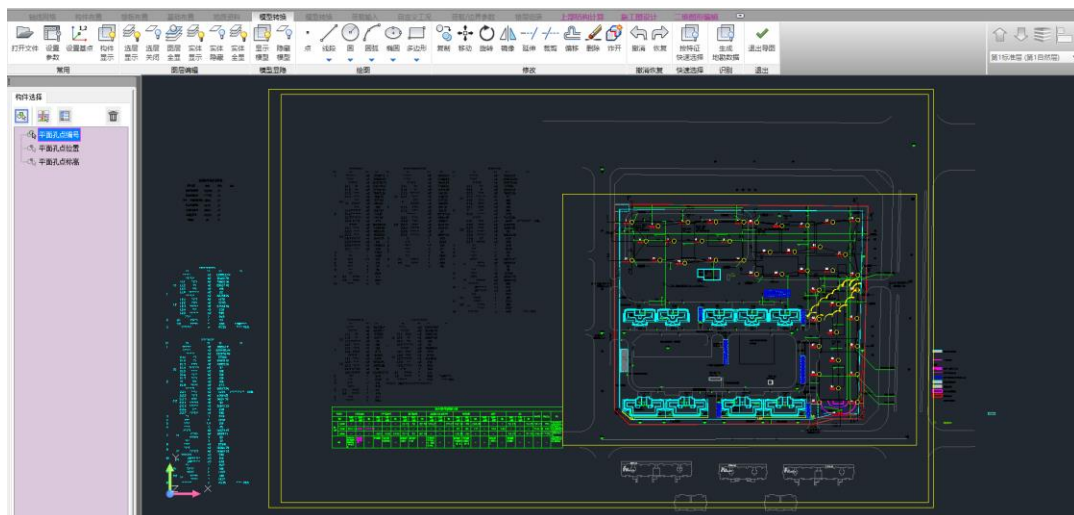
### 5、合并 dwg 图

【合并 dwg 图】用于导入地勘资料的 cad 剖面图时使用，有时地勘资料的剖面图是一张图纸对应一个剖面，给导入剖面图带来繁琐的操作，因此可以通过此功能先将剖面图合并到一个图纸里以便进行操作。



### 6、导入平面图

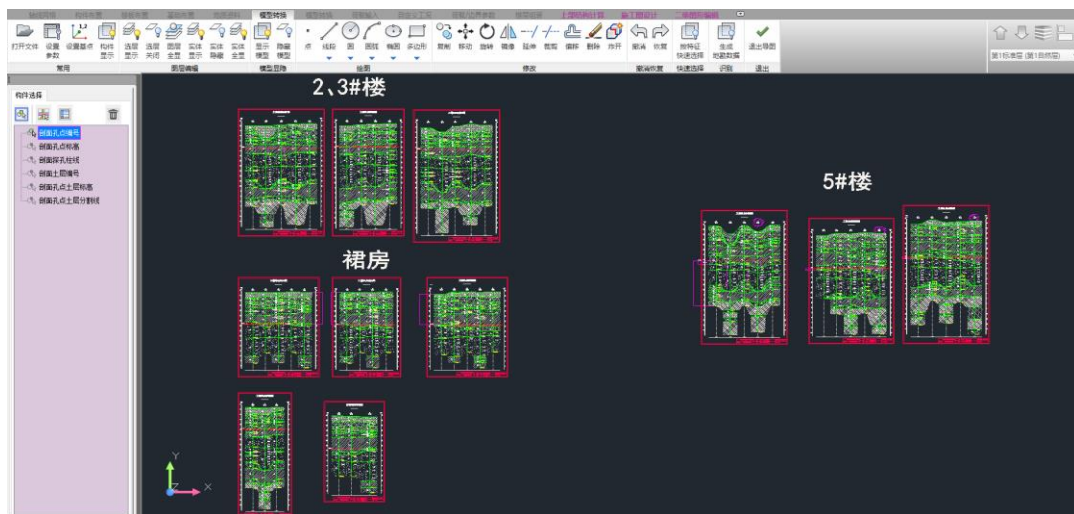
【导入平面图】用于导入地勘资料的平面图。通过左侧的工具栏按照类型将目标进行选择，选择无误后，通过上方菜单的生成地勘数据按钮，生成地勘数据，操作完成后，点击退出导图回到地质资料界面。



导入平面图界面

### 7、导入剖面图

【导入剖面图】用于导入地勘资料的剖面图。通过左侧的工具栏按照类型将目标进行选择，选择无误后，通过上方菜单的生成地勘数据按钮，生成地勘数据，操作完成后，点击退出导图回到地质资料界面。



导入剖面图界面

### 8、保存为 dwg 图

可以将当前的图形保存为 dwg 格式的文件。

### 6、土层参数

## 第二章 模型荷载输入

【土层信息参数表】用于设定各类土的物理力学指标。

【土层信息参数表】界面如下图所示。所有参数均放开修改，用户可根据实际地勘报告增减土层、分别输入主层号及亚层号，同时支持修改每个土层的状态参数。软件还在该界面的右下角增加了【标准参数表】按钮，其中的内容与旧版地质资料中的【土层信息参数表】完全一致，方便用户查询使用。

在土层参数信息表中，点击土层名称，名称右侧会出现下拉菜单，下来菜单中的内容与右下角的【标准参数表】中的内容一致，当选取下拉菜单中的内容后，程序将会自动填写【标准参数表】中的相关土参数。

土层参数信息表
×

土层压缩模量获取方式: 不取样
侧土压力类型: 静止土压力
添加行
插入行
删除行

土层名	主层号	亚层号	极限侧阻力(kPa)	极限端阻力(kPa)	回弹模量(MPa)	压缩模量(MPa)	重度(kN/m <sup>3</sup> )	摩擦角(°)	粘聚力(kPa)	状态参数	状态参数含义	地基承载力特征值(kPa)	软弱下卧层验算	地层深度
数据修改后, 是否关联至孔点														
填土	1	0	0.00	0.00	8.96	4.48	19.10	15.00	0.00	1.00	(定性/-IL)	180.000	否	1.000
淤泥	1	1	0.00	0.00	25.00	2.00	16.00	0.00	5.00	1.00	(定性/-IL)	180.000	否	1.000
淤泥质土	2	0	0.00	0.00	25.00	3.00	16.00	2.00	5.00	1.00	(定性/-IL)	180.000	否	1.000
黏性土	2	1	0.00	0.00	25.00	10.00	18.00	5.00	10.00	0.50	(液性指数)	180.000	否	1.000
粉土	3	0	0.00	0.00	25.00	10.00	20.00	15.00	2.00	0.20	(孔隙比e)	180.000	否	1.000
粉砂	3	1	0.00	0.00	25.00	12.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)	180.000	否	1.000
细砂	4	0	0.00	0.00	25.00	31.50	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)	180.000	否	1.000
中砂	4	1	0.00	0.00	25.00	35.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)	180.000	否	1.000
粗砂	5	0	0.00	0.00	25.00	39.50	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)	180.000	否	1.000
砾砂	5	1	0.00	0.00	25.00	40.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)	180.000	否	1.000
角砾	5	2	0.00	0.00	25.00	45.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)	180.000	否	1.000
碎石	6	0	0.00	0.00	25.00	50.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)	180.000	否	1.000
风化岩	6	1	0.00	0.00	25.00	10000.00	24.00	50.00	200.00	100000...	(单轴抗压)	180.000	否	1.000

标高参数

结构物±0处对应的地质资料标高(m):     孔口标高(m):     探孔水头标高(m):

将土层参数应用到全部钻孔

土层信息参数表

土名称	压缩模量(MPa)	重度(kN/m <sup>3</sup> )	摩擦角(°)	粘聚力(kPa)	状态参数	状态参数含义
填土	10.00	20.00	15.00	0.00	1.00	(定性/-IL)
淤泥	2.00	16.00	0.00	5.00	1.00	(定性/-IL)
淤泥质土	3.00	16.00	2.00	5.00	1.00	(定性/-IL)
黏性土	10.00	18.00	5.00	10.00	0.50	(液性指数)
红黏土	10.00	18.00	5.00	0.00	0.20	(含水量)
粉土	10.00	20.00	15.00	2.00	0.20	(孔隙比e)
粉砂	12.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)
细砂	31.50	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)
中砂	35.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)
粗砂	39.50	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)
砾砂	40.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)
角砾	45.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)
圆砾	45.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)
碎石	50.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)
卵石	50.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯击数)
风化岩	10000.00	24.00	50.00	200.00	100000.00	(单轴抗压)
中风化岩	20000.00	24.00	50.00	200.00	200000.00	(单轴抗压)
微风化岩	30000.00	24.00	50.00	200.00	300000.00	(单轴抗压)
新鲜岩	40000.00	24.00	50.00	200.00	400000.00	(单轴抗压)

标准参数表

## 【土层压缩模量获取方式】

选择 Es-P 曲线获取土层压缩模量后，土层参数信息表中压缩模量列消失，参数表中增加“原始取样检测指标输入”列，点击输入后弹出 Es-P 曲线输入列表，然后根据岩土工程勘察报告中提供的地质资料输入对应的压力和压缩模量即可输入 Es-P 曲线，如下图。

## 第二章 模型荷载输入

土层参数信息表

土层压缩模量获取方式:  $e-s$  P 曲线 | 侧土压力类型: 静止土压力

土层名	主层号	亚层号	板极限阻力(kPa)	板极限阻力(kPa)	回弹模量(MPa)	重度(kN/m <sup>3</sup> )	摩擦角(°)	粘聚力(kPa)	状态参数	状态参数含义	原始取样检测指标输入	地基承载力特征值(kPa)	软弱下卧层验算
数据修改后, 是否关联至孔点													
填土	1		是	是	是	是	是	是	是	是	是	180,000	否
淤泥	1		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
淤泥质土	2		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
黏性土	2		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
粉土	3		已输入	已输入	已输入	已输入	已输入	已输入	已输入	已输入	已输入	180,000	否
粉砂	3		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
细砂	4		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
中砂	4		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
粗砂	5		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
砾砂	5		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
角砾	5		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
碎石	6		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
风化岩	6		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否

输入 3-0 层原始取样检测指标

级别	压力P(kPa)	压缩模量Es(MPa)
1	200.00	4.28
2	400.00	6.73
3	600.00	10.54
4	800.00	12.84
5	1000.00	16.43

Es(MPa) vs P(kPa) graph showing a non-linear increasing curve.

输入 3-0 层原始取样检测指标

用于所有土层 | 增行 | 插行 | 删行

将以上指标用于其他土层(以逗号隔开)  
例如: 1-0, 2-0, 2-1

确定 | 取消

标高说明 | 标准参数表

确定 | 取消

与“ $E_s$ - $P$ ”曲线输入方式类似, 选择“ $e$ - $\lg P$ ”曲线获取土层压缩模量后, 土层参数信息表中压缩模量列消失, 在参数表中“原始取样检测指标输入”列中输入数据。在“ $e$ - $\lg P$ ”列表中输入对应的压力和孔隙比即可, 如下图所示。

土层参数信息表

土层压缩模量获取方式:  $e$ -lg P 曲线 | 侧土压力类型: 静止土压力

土层名	主层号	亚层号	板极限阻力(kPa)	板极限阻力(kPa)	回弹模量(MPa)	重度(kN/m <sup>3</sup> )	摩擦角(°)	粘聚力(kPa)	状态参数	状态参数含义	原始取样检测指标输入	地基承载力特征值(kPa)	软弱下卧层验算
数据修改后, 是否关联至孔点													
填土	1		是	是	是	是	是	是	是	是	是	180,000	否
淤泥	1		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
淤泥质土	2		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
黏性土	2		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
粉土	3		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
粉砂	3		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
细砂	4		已输入	已输入	已输入	已输入	已输入	已输入	已输入	已输入	已输入	180,000	否
中砂	4		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
粗砂	5		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
砾砂	5		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
角砾	5		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
碎石	6		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否
风化岩	6		未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	未输入	180,000	否

输入 4-0 层原始取样检测指标

级别	压力lgP(kPa)	孔隙比e
1	2.31	4.28
2	2.60	6.73
3	2.78	10.54
4	2.90	12.84
5	3.00	16.43

Es(MPa) vs lgP(kPa) graph showing a non-linear increasing curve.

输入 4-0 层原始取样检测指标

用于所有土层 | 增行 | 插行 | 删行

将以上指标用于其他土层(以逗号隔开)  
例如: 1-0, 2-0, 2-1

确定 | 取消

标高说明 | 标准参数表

确定 | 取消

由于地基变形具有非线性性质, 因此采用某一固定压力段  $E_s$  计算时, 沉降计算会产生一定误差。输入  $E_s$ - $P$  或  $e$ - $\lg P$  曲线后, 软件可以根据基底下计算土层的自重应力和附



加应力读取对应压力的压缩模量进行变形计算，每个计算压缩土层均计算出了其压缩模量，从而得到更为准确的地基沉降量。单构件沉降局部计算书见下图。

*YJK-F独立基础56 - 记事本				
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)				
总荷载(kN)	$\Sigma(F+G)=0.0$			
独基底面积(m*m)	AREA=44.9			
基底上土自重压力(kPa)	Pc=287.2			
基底附加压力(kPa)	P0=0.0			
沉降经验系数	$\psi=0.620$			
计算土层厚度	$\Delta Z=0.8$			
压缩层序号	压缩模量(MPa)	土层厚度(m)	附加应力(kPa)	压缩量(mm)
(1)	5.39	0.80	0.4	0.0557
(2)	5.47	0.80	0.0	0.0042
(3)	5.55	0.80	0.1	0.0113
(4)	5.64	0.80	0.5	0.0737
(5)	5.73	0.80	1.3	0.1812

【将土层参数应用到全部钻孔】用于将全部土层信息赋予到所有已经建立的孔点中。

当某一孔点内的土参数与总表中的参数不一致时，程序将优先按单独孔点中的土参数执行，当相邻孔点中的土参数不一致时，孔点与孔点之间位置的计算，将采用线性差值法进行计算。

## 7、输入孔点

【输入孔点】用于增加新的孔点，并将孔点布置在相应的位置。

点击【输入孔点】菜单后，用户需要输入新增孔点的位置，用户可以在屏幕上鼠标左键点取相应位置，也可以在命令行输入孔点坐标（单位 m）进行孔点布置。用户一次可以布置任意多个孔点，点击鼠标右键，完成输入，如果鼠标左键点取过程中，输入键盘“Esc”键，则将取消输入孔点操作。

## 8、复制孔点

【复制孔点】用于土层参数相同的孔点布置。也可以将对应的土层厚度相近的孔点用该菜单进行输入，然后再编辑孔点参数。

点击【复制孔点】，先选择需要复制的孔点(可以选择多个)，鼠标右键结束选点，然后用户选择复制孔点的实际插入位置完成命令。孔点生成之后，其土层与被复制孔点的土层参数相同，而不是与土层信息参数表相同。

## 9、删除孔点

【删除孔点】用于删除多余的勘探孔点。

点击【删除孔点】，软件提示选择要删除的孔点，软件支持鼠标左键框选：用户按鼠标左键不放，移动鼠标，框选需要删除的任意多个孔点，然后放开鼠标左键，软件即可删除选中的孔点，完成删除孔点命令。

## 10、编辑孔点

【编辑孔点】用于修改与实际参数不相符的孔点参数，包括孔点坐标，土层参数等。

点击【编辑孔点】菜单后，弹出“孔点土层参数表”对话框。对话框包括孔口标高、探孔水头标高、孔口的 X、Y 坐标，以及土层相关的各土层物理指标参数。以上的这些参数都可修改。若想添加或删除某一层土可以使用增行或删行命令。

当前操作的孔点编号：列出了当前地质资料文件的所有孔点的编号，用户在下拉框中选择要进行修改的孔点编号，然后进行修改其相关参数，修改的相关参数只对该编号的孔点有效，目前只支持孔口标高和探孔水头标高对所有孔点有效，选择该“应用于所有点”即可。

层号	土名称	土层标高 (m)	极限桩侧阻力 (kPa)	极限桩端阻力 (kPa)	回弹模量 (Mpa)	压缩模量 (Mpa)	重度 (kN/m <sup>3</sup> )	摩擦角 (度)	粘聚力 (kPa)	状态参数	状态参含义
1层	1-1 淤泥	31.790	0.00	0.00	25.00	2.00	16.00	0.00	5.00	1.00	(定性)/IL
2层	2-1 黏性土	30.890	0.00	0.00	25.00	10.00	18.00	5.00	10.00	0.50	(液性)指数
3层	2-0 淤泥质土	29.390	0.00	0.00	25.00	3.00	16.00	2.00	5.00	1.00	(定性)/IL
4层	2-1 黏性土	28.990	0.00	0.00	25.00	10.00	18.00	5.00	10.00	0.50	(液性)指数
5层	2-1 黏性土	28.590	0.00	0.00	25.00	10.00	18.00	5.00	10.00	0.50	(液性)指数
6层	2-1 黏性土	27.790	0.00	0.00	25.00	10.00	18.00	5.00	10.00	0.50	(液性)指数
7层	3-0 粉土	26.890	0.00	0.00	25.00	10.00	20.00	15.00	2.00	0.20	(孔隙比)e
8层	3-1 粉砂	26.290	0.00	0.00	25.00	12.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯)击数
9层	4-0 细砂	22.490	0.00	0.00	25.00	31.50	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯)击数
10层	5-2 角砾	21.390	0.00	0.00	25.00	45.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯)击数
11层	5-0 粗砂	17.690	0.00	0.00	25.00	39.50	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯)击数
12层	6-0 碎石	8.390	0.00	0.00	25.00	50.00	20.00	15.00	0.00	25.00	(标贯)击数

孔点编辑

**孔口标高：**用于计算各层土的层底标高。第一层土的底标高为孔口标高减去第一层土的厚度；其它层土的底标高为相邻上层土的底标高减去该层土的厚度。

## 11、平移对位

【平移对位】用于整体平移地质资料孔点，使其与目标位置进行准确对位。

点击【平移对位】菜单，软件自动拾取全部孔点，然后根据命令行提示“拾取基点”点取基点位置（也可以在命令行输入坐标位置），将地质资料孔点图移到目标位置完成操

作。本操作完成后，所有的孔点坐标均按照实际情况重新计算。

### 12、旋转对位

【旋转对位】用于旋转孔点，使其与目标位置进行准确定位。

点击【旋转对位】菜单，软件自动拾取全部孔点，然后根据命令行提示“拾取基点”点取基点位置（也可以在命令行输入坐标位置），此基点是旋转圆的圆心，将地质资料孔点图移到目标位置完成操作。

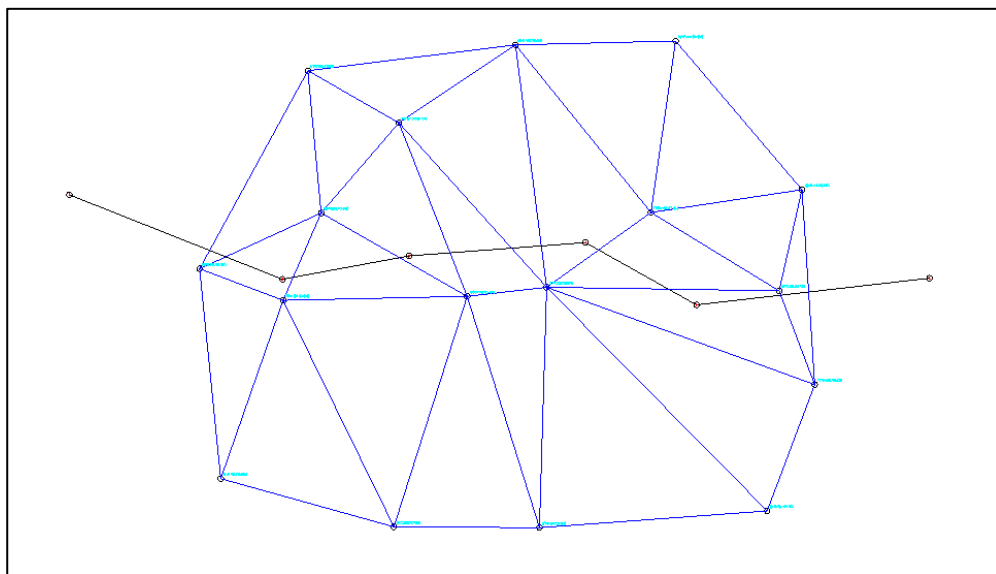
### 13、缩放对位

【缩放对位】用于整体缩放地质资料平面图的大小，相当于改变孔点之间的距离。

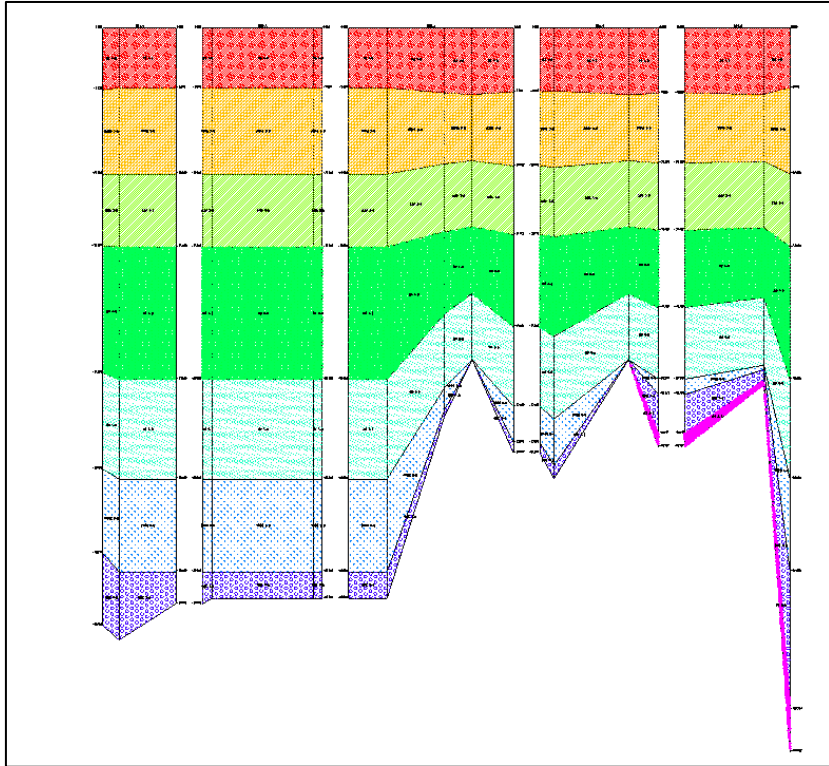
点击【缩放对位】菜单，软件自动拾取全部孔点，然后根据命令行提示“拾取基点”点取基点位置（也可以在命令行输入坐标位置），此基点是整体缩放的基点，输入缩放比例后完成整体的缩放。

### 14、线段剖面图

单击“线段剖面图”，根据命令栏的提示依次按鼠标左键在地质剖面平面中绘制一段多段线，当绘制完毕时点击鼠标右键完成绘制：

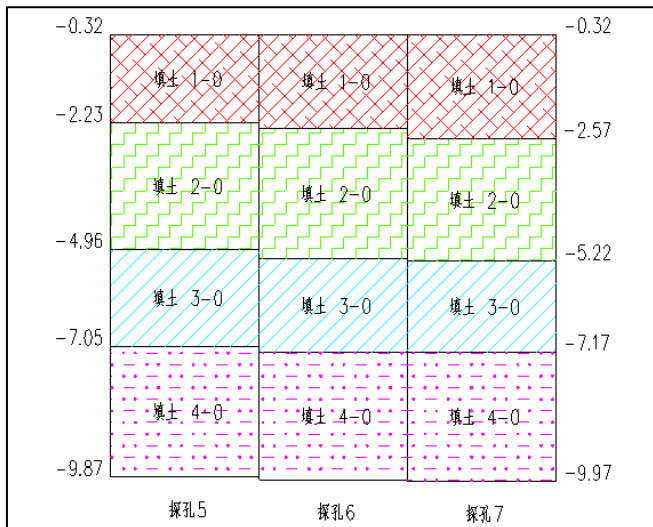


然后点击空白位置，即可绘制当前多段线路径上对应的土层剖面图，如下图所示：



### 15、孔点剖面图

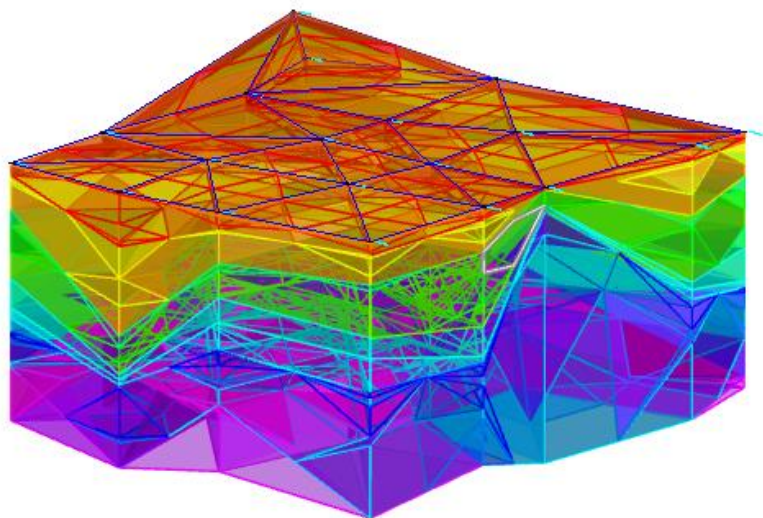
点击【孔点剖面】菜单，用户点取要生成孔点剖面的位置，一次可以选择多个位置，然后点击右键，软件自动生成孔点剖面图。



孔点剖面图

## 16、土层三维图

绘制土层三维图：



土层三维图

### 2.1.6 荷载输入

结构建模软件除了要完成结构模型的建立，还有一个重要的功能就是进行结构荷载的输入和导算。盈建科地铁设计软件的荷载主要分为常规结构荷载及车站构件荷载，对于常规的荷载，如楼面恒活的荷载，均在此“荷载输入”模块进行输入；而对于车站构件的荷载输入，需在“荷载/边界参数”模块进行输入，详见第 2.3 节。



荷载按照类型分别输入，包括恒载、活载及底板荷载。荷载逐层输入，层之间可以拷贝复制。

恒载、活载分为楼板荷载、梁墙荷载、柱间荷载、节点荷载、次梁荷载、板间荷载、墙洞荷载共七种情况，按照各自的菜单输入，输入的荷载都显示在各自的位置。恒载或者活载是分别显示的，即进入恒载菜单后可显示所有梁、柱、墙、楼板及节点上的的恒载，不显示活荷载，只在活荷载菜单下显示活荷载。软件对恒载和活载分别用白色和红色显示以便区别。

荷载的显示和输入也可以在三维视图下进行。在三维视图下对于柱间荷载、层间梁

荷载等的输入和显示更加方便和直观。在平面视图和三维视图下的构件、荷载的显示有些区别，在平面视图下，用单线显示建筑构件，为了避免荷载图和构件重叠，把荷载画在杆件的侧边，把梁墙杆件上的竖向荷载改为平面上垂直于杆件显示，如把梁墙上的集中力在平面上垂直于梁墙显示。在三维视图下，杆件改为实体方式显示，荷载按照实际的作用位置和方向显示，如把梁墙上的荷载画在杆件的上方，对于竖向荷载画在竖直的方向，对于水平荷载画在水平的方向。

在平面布置过程中，随着杆件的被打断、合并或延伸，它上面的荷载可以随之自动地拆分合并。对于各个房间上的楼板荷载，程序自动进行楼面荷载分配至梁、墙上的导算及荷载竖向传导至基础的导算。

程序对于恒载、活载的楼面荷载自动完成荷载导算工作。即将房间的竖向均布面荷载和次梁荷载导算到房间周边的梁、墙上。其中现浇楼板自重可以直接输入至楼面恒活荷载中，也可以由软件自动计算。

楼面荷载的导算是非常重要的，是为了后面结构计算而必须要做的。由于上部结构计算程序把楼板大多当作刚性板或弹性膜处理，即不考虑楼板的平面外的刚度，因此上部结构计算程序不可能计算楼板本身。所以，应该把作用在楼板上的恒、活面荷载事先导算到房间周围的梁或墙上，上部结构计算程序直接读取导算后的梁墙荷载，计算程序的这种处理方式和传统的手工设计模式一致。按照传统设计模式，楼板本身的设计是在施工图设计模块的结构平面和楼板配筋菜单中完成。

## 2.1.7 楼层组装

楼层组装模块主要用于将地铁车站结构层进行拼装，同时，可以进行楼层编辑、数据检查以及全楼工程量统计。下图为楼层组装模块的菜单展示：



楼层组装就是建立楼层表，即将已经输入的各个标准层按照需要的顺序逐层录入，搭建出完整的建筑模型。

楼层组装中的基本概念：

**自然层：**楼层表中组装成实际建筑的楼层称为自然层，楼层组装就是有序的布置自然层的过程，这是由用户手工完成的。每个自然层在布置时的参数有“标准层号”，“层高”，“层底标高”，其含义如下：

**标准层号：**自然层的结构平面布置、楼面信息、荷载信息和层高完全来源于其对应的标准层，不同的自然层可以对应同一个标准层；反言之，若几个自然层对应了同一个



标准层，则这几层的各项信息必然相同。

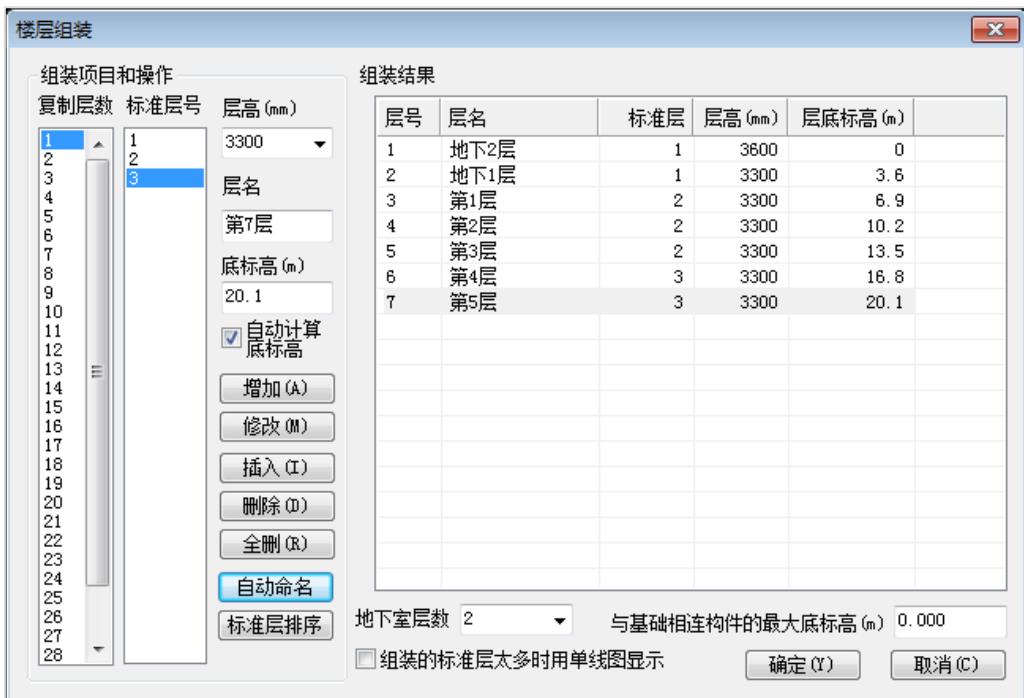
**层高：**标准层的高度，也是自然层的层高，该高度是指结构层高，即本层楼板上皮与上层楼板上皮的垂直距离。

**层底标高：**该标高为一个绝对标高值，对于一个工程来说所有楼层的底标高只能有一个唯一的参照（比如±0.000），该标高即为每个自然层相对于唯一参照的高差。通过该参数即可完全获知楼层的上下顺序。

结合标准层平面布置、层高、层底标高三个参数可以完全确定一个楼层在空间中的实际位置，楼层的上下串联组装即以这三个参数作为依据。

**楼层名称：**楼层名称是自然层的建筑楼层属性，如地下2层，地下1层，地上1层等。程序可以根据地下室层数自动生成自然层的名称属性，即将地下室部分从上至下称为地下1层、地下2层等；其余自下至上从1层顺序排列起名。

对话框上的“自动命名”按钮用来自动设置各层的层名称。如果用户设置了该名称，将在后面的各种计算简图、文本文件输出时，在标注建模的自然层名称的同时，也标注这里定义的楼层属性名称。



下面介绍楼层组装对话框中的各项栏目。

**标准层号：**指定要添加的楼层所属的标准层，交互框的下拉列表中列出了所有已定义的标准层名称；

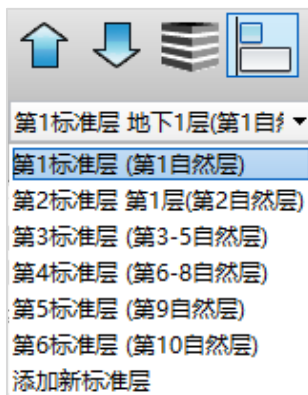
**复制层数：**定义采用当前标准层要添加的楼层数量；

**层高：**定义需要添加的楼层的层高；

**楼层名称：**是自然层的建筑楼层属性，如地下 2 层，地下 1 层，地上 1 层等。定义了楼层的层名后，程序在后续计算程序的各种计算简图、文本文件输出时，在标注建模的自然层名称的同时，也标注这里定义的楼层属性名称；在施工图设计程序中将以“楼层名称”代替自然层名标识某个楼层；

标准层或楼层列表可显示自然楼层层名，层名就是在建模的楼层组装时用户定义的名称，或者用组装表上的“自动命名”按钮自动生成的层名。

在建模、计算和施工图模块显示的楼层表中，在列出自然层号的同时，标注层名。



**层底标高：**指定或修改层底标高；

**自动计算底标高：**勾选则新增加的楼层将根据上一层（此处所说的上一层，指“组装结果”列表中光标选中的那一层）的标高加上层高层高获得一个默认的底标高数值；

**增加：**按以上参数设置添加若干楼层；

**修改：**将当前对话框内设置的“标准层”、“层高”、“层名”、“层底标高”替换在组装结果楼层列表中选中的楼层；

**插入：**将当前对话框内参数设置选中的楼层前插入指定数量的楼层；

**删除：**删除楼层组装框中选定的标准层；

**全删：**清空当前所有楼层组装信息；

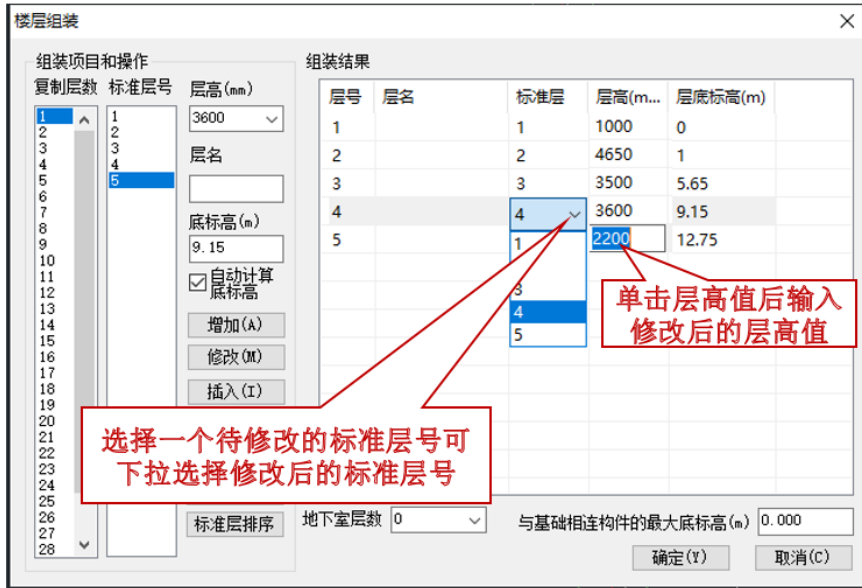
**自动命名：**由程序对组装好的楼层自动取楼层名称。程序可以根据地下室层数自动生成自然层的名称属性；

**标准层排序：**将已有的标准层号重新按照楼层组装中自下至上的顺序重新排列。用户逐层输入标准层时，标准层号是按照输入的顺序排列的，在这里按照自下至上的顺序重新排列，更便于查找，更符合工程习惯；



地下室层数、与基础相连构件的最大底标高：这是两个建模的必要参数，同时放在这里便于楼层命名时使用。

组装结果中的各个值可以直接在组装结果框中修改，修改完成后点确定即可，在中间栏层高、层名、底标高位置属性修改后的值后，需要点【修改】来确认，如下图所示：

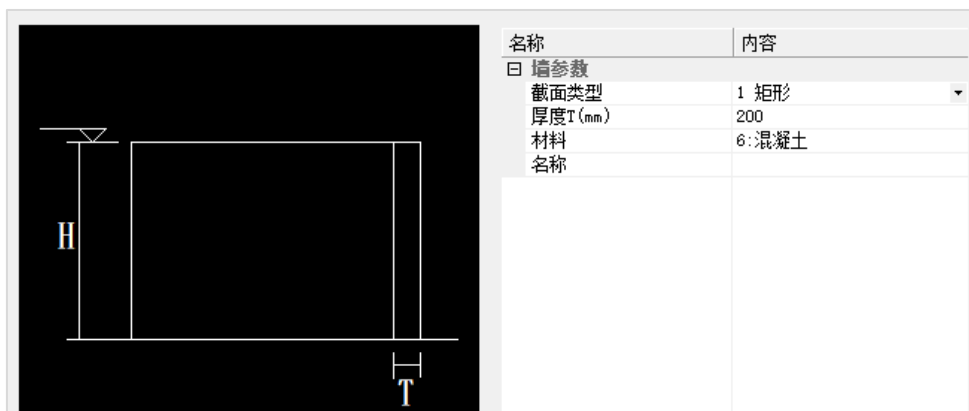


## 2.2 车站构件

### 2.2.1 侧墙

在盈建科地铁设计软件中，车站的侧墙是按剪力墙的方式建立的。用户需在建立好的轴网格线上布置墙构件，墙体布置前需定义墙的厚度、材料属性，如下图所示为墙体定义对话框：





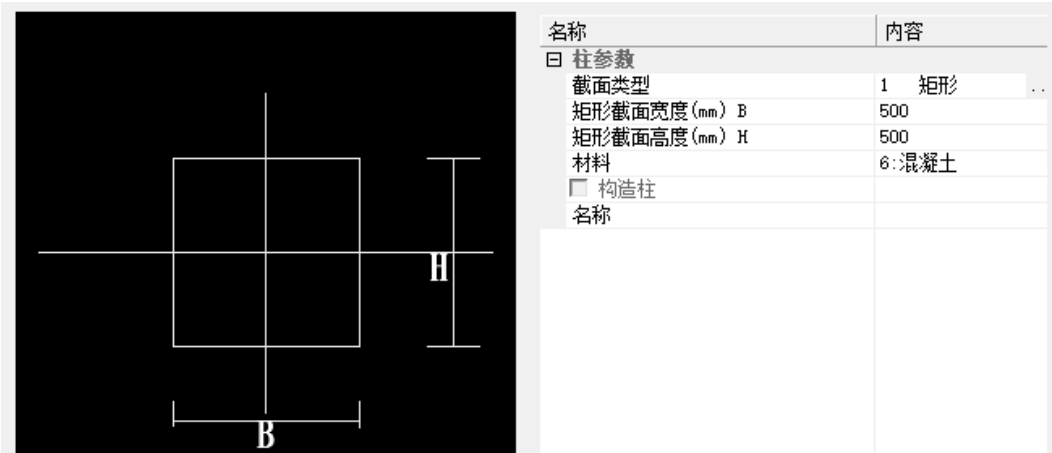
当成功建立各个侧墙构件后，在“荷载/边界参数”模块中使用“构件属性”功能将所有车站侧墙定义为“侧墙”后，软件后续将按地铁规范对此构件进行计算和设计。

## 2.2.2 中柱、扶壁柱

在盈建科地铁设计软件中，车站的中柱及扶壁柱均是按“柱”的方式建立的。用户需在建立好的轴网节点上布置柱构件，一个节点只能布置一根柱，如果在已布置柱的节点上再布置柱，则被当前柱替换。



在柱截面定义对话框中，可以添加新的截面类型，修改已定义的截面类型，删除已定义的截面类型。点柱截面列表上的添加按钮，弹出柱的截面定义的对话框如下，要求定义柱的截面形状类型、尺寸及材料（混凝土或钢材料）。



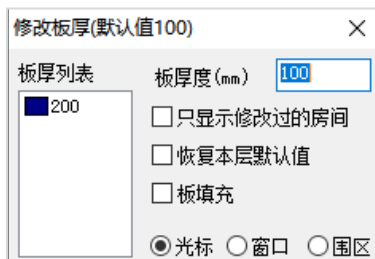
### 2.2.3 顶板

在盈建科地铁设计软件中，车站的中板及顶板是按“楼板”的方式建立的。



软件中不存在现浇楼板的交互布置功能，每个标准层在布置完平面其他构件后，可通过“楼板生成”功能自动一次性生成整层楼面所有的楼板，再由用户对楼板进行局部修改或者布置洞口等操作。增删平面布置后，也是通过“楼板生成”菜单补充输入缺失或变化的楼板。

自动生成的楼板是按房间进行分割的。在软件中，房间由墙和主梁分割、闭合而成，形状则可以是矩形，也可以是任意多边形。生成完毕后，可以通过“修改板厚”功能对局部的板厚进行调整。



当成功建立楼板后，在“荷载/边界参数”模块中使用“构件属性”功能将所有车站顶板定义为“顶板”后，软件后续将按地铁规范对此构件进行计算和设计。

## 2.2.4 底板

车站底板即在基础布置中输入的筏板构件。程序提供多种筏板布置和编辑的方法，用于适应车站底板多样的形状。输入筏板的主要工作就是布置它的平面形状，布置筏板形状的参照是结构的平面节点和网格，已经布置好的筏板也可用于新定义筏板的参照。

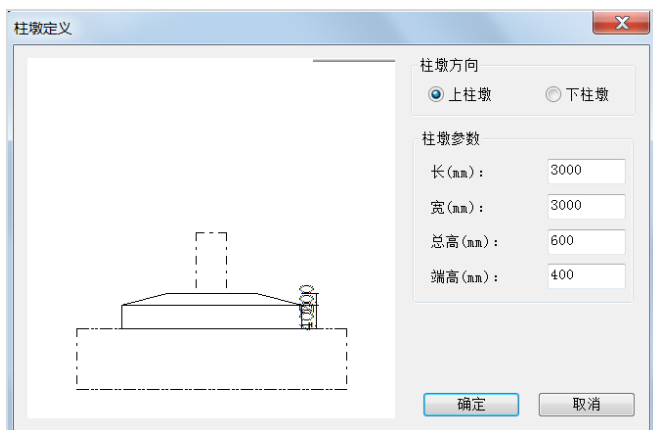
筏板可以用围区方式生成，即求出用户围区圈定的网格的最外轮廓，再将其外挑一段形成一块筏板。也可以用在平面上绘制多边形的方式生成，绘制多边形是将以网格节点或者已经布置好的筏板为参照定位，采用通用绘图的方法绘制。同时，可以直接在筏板建模时为车站底板施加覆土荷载、板面恒活以及设置基床系数。

当成功建立筏板后，软件自动赋予其车站底板的属性，在“荷载/边界参数”模块中使用“构件属性——自动生成”功能可自动生成其余车站构件的属性，自动生成后，软件后续将按地铁规范对车站构件进行计算和设计。

## 2.2.5 柱墩

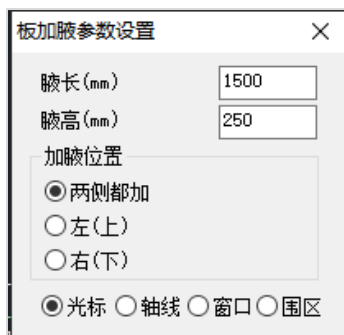
柱墩用于对筏板的局部加厚，增加筏板的抗冲切和抗剪能力。柱墩高是筏板的加厚部分，为板底到柱根的距离；柱墩只能布置在柱下，没有柱不能布置柱墩；布置柱墩前必须先布置筏板，没有筏板的柱下也不能布置柱墩。

盈建科地铁软件支持建立上柱墩或下柱墩，在柱墩列表中输入尺寸参数后，通过框选或点选板内柱即可快速建立柱墩。



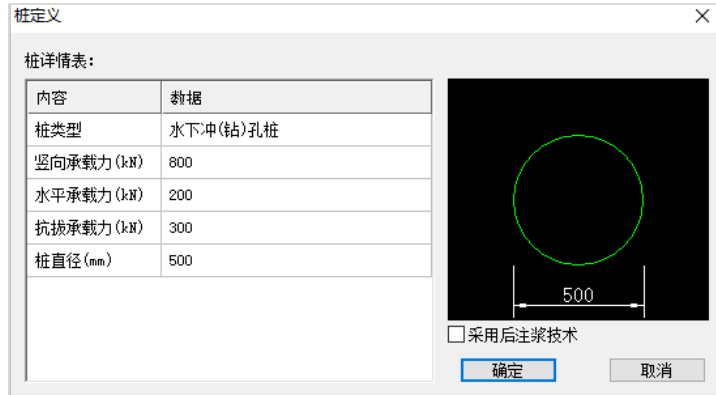
### 2.2.6 筏板加腋

墙下和地基梁下程序提供筏板加腋布置功能。设置好加腋尺寸参数后，可通过光标、轴线、框选等多种方式布置加腋。



### 2.2.7 桩

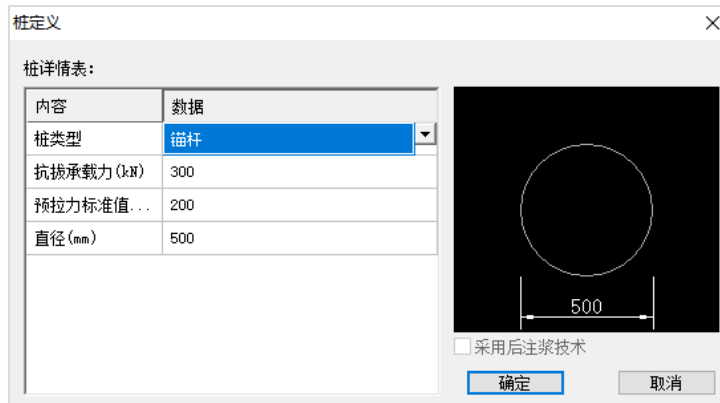
盈建科地铁设计软件提供各种桩及桩筏群桩的布置方式，包括单桩布置、群桩布置。在单桩布置、群桩布置时，程序提供节点网格作为布置时的位置参照要素，便于用户准确定位。



目前程序支持多种桩型的选择，包括预制方桩、水下钻孔桩、沉管灌注桩、干作业钻孔桩、预制桩、钢管桩等。

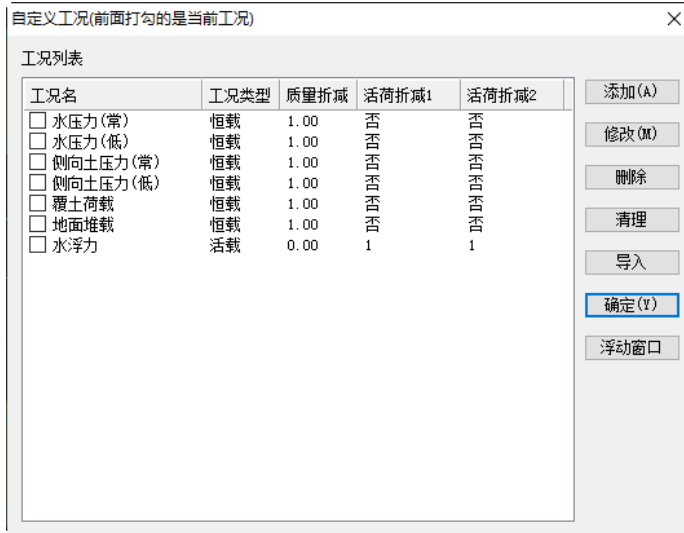
### 2.2.8 锚杆

盈建科地铁设计软件的锚杆定义与布置与桩类似，在桩定义中选择锚杆，随后输入抗拔承载力与直径即可进行布置。锚杆亦支持单点布置、两点布置以及群锚布置。



### 2.3 自定义工况

地铁软件根据《地铁设计规范》，在【工况设置】中，默认 7 种自定义工况用于地铁结构设计的荷载组合，并且默认了一些系数。用户也可以根据需求自定义添加工况。



工况设置对话框

## 2.4 荷载/边界参数

地铁软件荷载/边界参数菜单主要用于地铁车站的荷载及边界条件的定义和生成，菜单主要排布如下图所示：



### 2.4.1 土层参数

YJK-Subway 通过设置土层参数自动生成施加在车站侧壁上的侧向土压力以及生成侧墙上的土弹簧，需要设置参数包括：土层名称、土层类别、重度、饱和重度、水平基床系数和侧土压力系数。土层参数表输入如下图所示：

土层名称	土层类别	重度(kN/m <sup>3</sup> )	饱和重度(kN/m <sup>3</sup> )	水平基床系数(MPa/m)	侧土压力系数K <sub>0</sub>
粉砂	粉砂	18.000	20.000	10.000	0.330

土层参数的输入方式分为两种，一种是用户手动输入，一种是导入地质资料 csv 文件，当选择采用导入地质资料的方式输入时，可以配合后面的“是否使用地质资料”功能使用。

**土层类别：**下拉选择土层的类别，与地质资料中的类别对应。

**重度：**输入土层的天然重度，用于计算地下水位以上土的侧向压力。

**饱和重度：**输入土层的饱和重度，用于计算地下水位以下土的侧向压力，软件对于浮重度的计算采用饱和重度-水容重。

**水平基床系数：**输入土层水平基床系数，影响计算模型中侧墙土弹簧刚度。

**侧土压力系数 K<sub>0</sub>：**用于计算侧墙土的侧向压力，目前只支持输入静止土压力系数。

**导入地质资料：**用于导入地质资料文件中的土层参数。

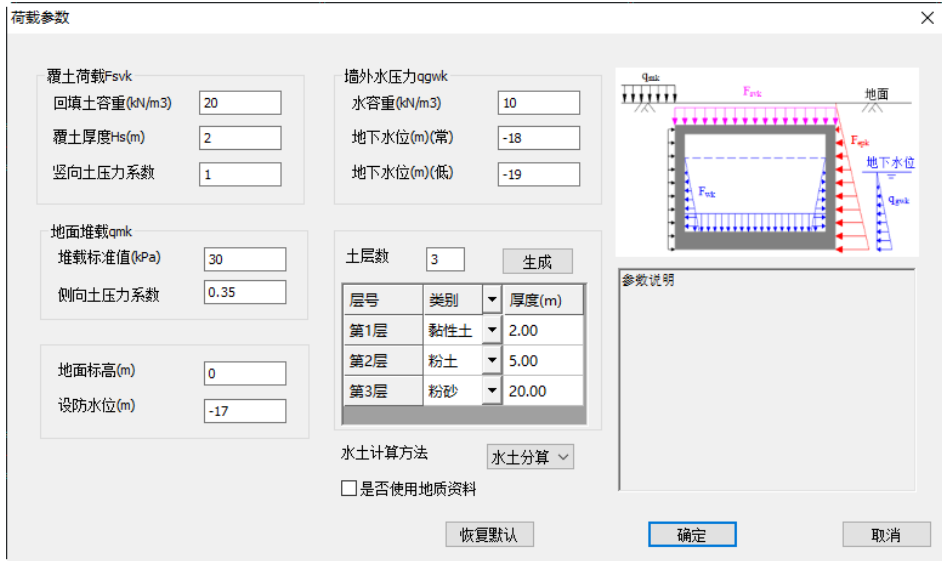
## 2.4.2 荷载参数及荷载类型

YJK-Subway 采用参数化的方式输入作用在地铁车站构件上的荷载，当设置好荷载参数并自动生成构件属性后，软件将自动识别底板、侧墙、顶板构件并将荷载分别施加到这些构件上。

车站结构的主要荷载包括：结构自重 G、覆土荷载 F<sub>sv</sub>、墙外土侧压力 F<sub>ep</sub>、顶板活荷载 Q、地面堆积荷载 q<sub>m</sub>、墙外水压力 q<sub>gw</sub>、水浮力等。



下图为 YJK-Subway 的荷载参数页面展示：



用户需要根据工程实际情况输入以上各项荷载参数，程序后续将根据这些参数对各类构件进行荷载初始赋值。

### 2.4.3 构件属性

构件属性，在盈建科地铁车站建模与设计中之至关重要，用户必须正确将各个车站构件指定为相关属性后，程序才能自动将 2.3.1 节中设置各类荷载自动施加到模型中，并在后续计算与设计采用相关规范及公式进行设计。这些构件属性包括：车站底板、车站顶板及车站侧墙。



其中，最为关键的构件为车站底板，程序在用户布置底板并点击“自动生成”后，将自动根据底板区域的投影向上检索构件，自动对相关范围内的顶板、墙壁进行判断，为它们赋予相应的属性，对筏板范围内的所有最上方标准层楼板赋予“顶板”属性、对

筏板范围内的所有墙壁赋予“侧墙”属性。

需要注意的是，如果底板的投影之上不仅有车站结构，还有其他附属结构，程序也会对这些构件进行赋值并施加荷载，需要用户注意进行手动删除属性。

【设置】命令：用于指定车站构件属性。

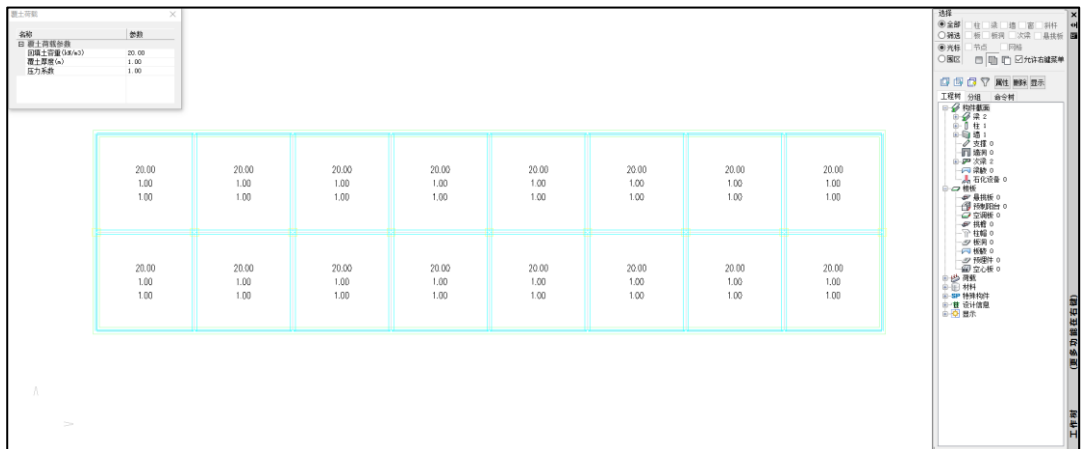
【取消】命令：用于删除车站构件属性。

### 2.4.4 结构自重 G

结构自重即所有地铁车站构件质量的总和，主要包括楼板、中柱、侧墙、底板、纵梁等。设置好混凝土容重后程序将自动计算各类构件的自重，无需用户手动调控。

### 2.4.5 竖向土压力 Fsv

竖向土压力 Fsv 是作用于土中车站顶板上的土压力。回填土容重默认采用 20kN/m<sup>3</sup>。输入覆土厚度及压力系数后，通过交互框选板区可以修改顶板的竖向土压力。

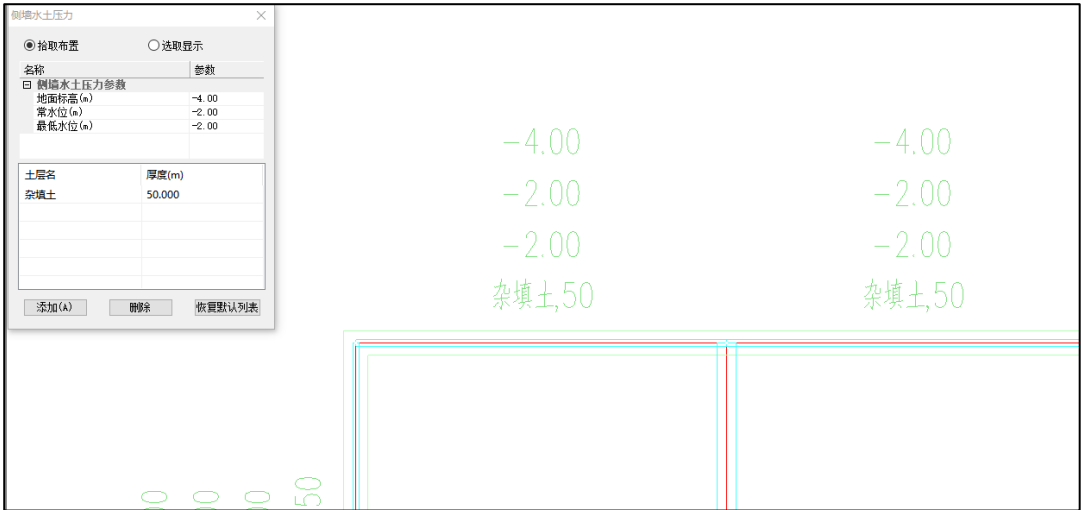


### 2.4.6 墙外土侧压力 Fep

墙外土侧压力 Fep 指侧墙外壁后的填土因自重作用对墙背产生的压力，计算公式为

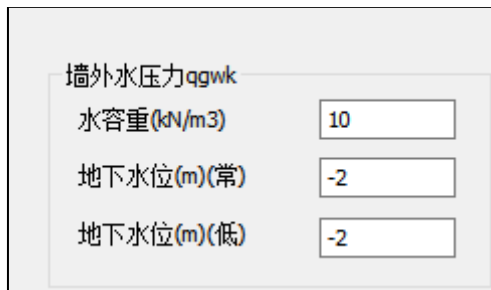
$F_{ep} = K_0 \sum \gamma \cdot h$ 。其中  $K_0$  为静止土压力系数，选择“水土分算”时，水位以上  $\gamma$  为土天然重度，水位以下取浮重度  $\gamma'$ ；选择水土合算时，水位以上  $\gamma$  为土天然重度，水位以下取饱和重度  $\gamma_{sat}$ ， $h$  为各土层厚度。

输入土层参数和土层厚度信息后，通过交互框选可以修改侧墙的墙外土层厚度。



### 2.4.7 墙外水压力 qgw

墙外水压力  $q_{gw}$  指地下水位以下的车站侧墙，因水压力作用而产生的侧壁压力。选择水土合算时，水压力与土压力共同计算；选择水土分算时，传递到侧向的侧向水压力=水容重×水头标高。需要注意的是水位标高有两个，分别是常水位和用于施工工况验算的低水位，他们都是相对于地面的标高而非相对于结构±0的标高。

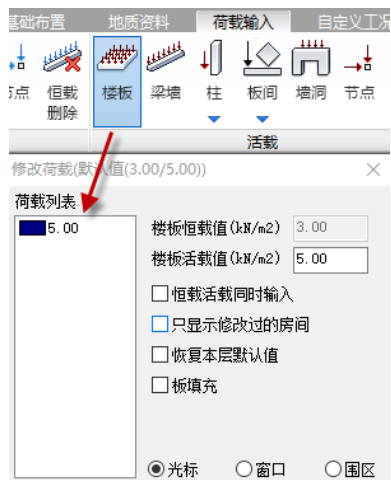


输入上述参数后，通过交互框选可以修改侧墙水压力，程序后续将自动计算不同深度的侧向水压力并施加到车站侧墙上。



#### 2.4.8 顶板活载 Q

车站顶板活载  $Q$ ，一般包括施工设备荷载、道路荷载等。设置方式同常规板面荷载，在“荷载输入”模块点击楼板活载即可进行修改，支持以光标、框选或围区方式进行布置和修改。

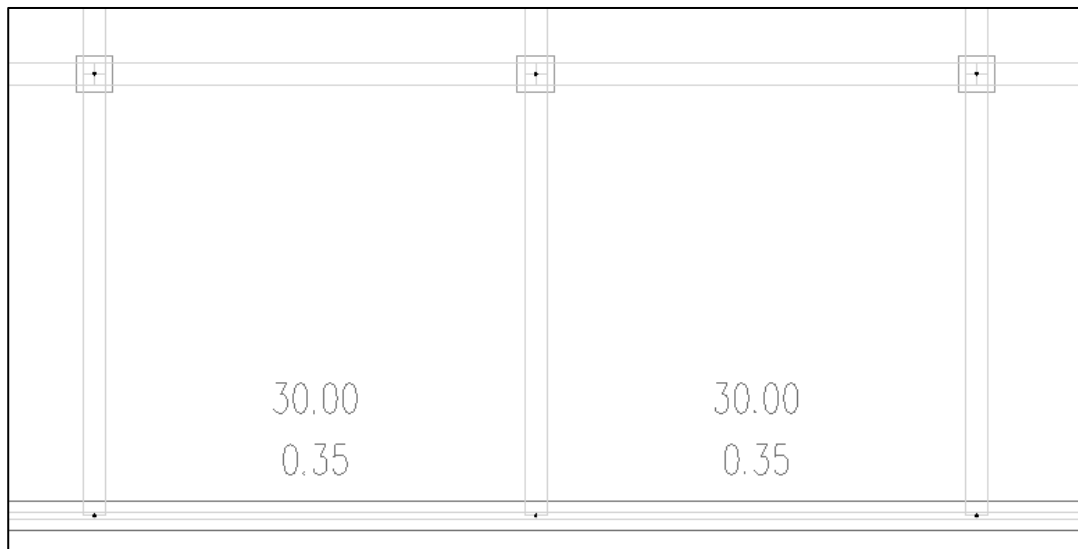


### 2.4.9 地面堆积荷载 $q_m$

地面堆积荷载  $q_m$ ，即侧墙外侧地面的堆积物传递给侧墙外侧的侧向压力值。根据《地铁设计规范》GB 50157-2013 第 11.2.7 条，地面堆积荷载的标准值可取  $30\text{kN/m}^3$ 。传递到池壁的侧向压力=堆载标准值 $\times$ 土压力系数。



输入上述参数后，通过交互框选可以修改车站侧墙的地面堆积荷载。



#### 2.4.10 水浮力

水浮力，即地下水水位以下的车站底板，因水浮力作用而产生的底板上抬力。水浮力=水容重×水头标高。

水浮力	
名称	参数
水浮力参数	
常水位(m)	0.00
低水位(m)	-2.00
抗浮水位(m)	0.00

输入上述参数后，程序将自动根据板底标高计算三种工况下（常水位、低水位、抗浮水位）的水浮力值并施加到底板上。这里的抗浮水位的水浮力工况仅用于计算基础抗浮。

#### 2.4.11 分项系数

根据土层参数和荷载参数，程序会生成各工况下的荷载，但是具体的组合规则需要在分项系数中进行设置，从而生成对应的荷载组合。工况设置中默认的 7 种工况是默认勾选的，用户可以根据需要进行选择。用户添加的自定义工况需要满足两个条件才能在计算中进行考虑，一、分项系数中勾选自定义添加工况，二、自定义工况中将此工况布置到模型中。水平地震、竖向地震和地下结构反应位移法除了在分项系数中进行勾选外，

还需要在【前处理及计算】的【计算参数】中进行相应的勾选，才能最终考虑到计算结果中。分项系数满足现行国家规范的系列要求，也可以用户自己指定各分项系数。

分项系数

执行《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB50068-2018)  
 执行《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)

工况组合选项

恒载  
 活载  
 覆土荷载  
 侧向土压力(常)  
 侧向土压力(低)  
 水压力(常)  
 水压力(低)  
 地面堆载  
 水浮力  
 人防  
 自定义添加工况  
 水平地震  
 竖向地震  
 地下结构反应位移法  
 活荷载不利布置

非地震组合

结构重要性系数 1.1  
 使用年限调整系数 $\gamma_L$  1.1  
 $\gamma_G$ (恒载)  
 不利 1.3  
 有利 1  
 活载  
 分项系数 $\gamma_Q$  1.5  
 组合系数 $\psi_c$  0.7  
 频遇系数 $\psi_f$  0.7  
 准永久系数 $\psi_q$  0.7  
 抗浮系数  
 基本组合系数 1.35  
 标准组合系数 1  
 人防组合(恒载)  
 不利 1.2  
 有利 1

地震组合

$\gamma_{GE}$ (重力荷载代表值系数)  
 不利 1.3  
 有利 1  
 $\gamma_{Eh}$ 、 $\gamma_{Ev}$   
 仅水平向 1.4  
 仅竖向 1.4  
 次向 0.5  
 主向 1.4  
 重力荷载代表值组合系数  
 活载 0.5  
 反应位移法  
 分项系数 1.4

参数说明

分项系数对话框

## 2.4.12 荷载组合表

根据各工况和分项系数，地铁设计软件可以生成适用于地铁结构设计的荷载组合表，上方的工况栏，读取【工况设置】中的系数，也可以用户自己定义。修改过的工况，如想恢复到初始状态，可以右键点击对应行，选择进行更新，也可以整体更新工况表。下方的工况组合栏，读取【分项系数】中的系数，支持用户自定义修改、增加行和删除行的操作。对于水浮力、水压力（常）和水压力（低）参与的组合，默认的分析方法为非线性，为方便用户进行修改，支持批量修改的操作。

## 第二章 模型荷载输入

荷载组合表															
工况															
名称	类型	重力荷载代表值	非地震分项(有利)	非地震分项(不利)	地震分项(有利)	地震分项(不利)	非地震组合值	地震组合值	频遇值	准永久值	基础折减	墙柱折减	楼面梁折减	主梁	次梁
侧向土压力(低)	恒载	1.00	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
侧向土压力(高)	恒载	1.00	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
地面堆载	恒载	1.00	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
水压力(低)	恒载	1.00	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
水压力(高)	恒载	1.00	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
水浮力	活载	0.00	1.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
覆土荷载	恒载	1.00	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

工况组合														
组合号	分析方法	恒载	活载	侧向土压力(低)	侧向土压力(高)	地面堆载	水压力(低)	水压力(高)	水浮力	覆土荷载	活荷不利1	活荷不利2		
1	非线性	1.10			1.10	1.10			1.10					
2	非线性	1.10		1.10		1.10	1.10		1.10					
3	非线性	1.10	1.82			1.10		1.10						
4	非线性	1.10			1.10	1.10			1.10		1.82			
5	非线性	1.10			1.10	1.10			1.10			1.82		
6	非线性	1.10	1.82	1.10		1.10	1.10		1.10					
7	非线性	1.10		1.10		1.10	1.10		1.10		1.82			
8	非线性	1.10		1.10		1.10	1.10		1.10			1.82		
9	非线性	1.43			1.43	1.43			1.43				1.82	
10	非线性	1.43		1.43		1.43	1.43		1.43					1.82
11	非线性	1.43	1.82			1.43	1.43		1.43					
12	非线性	1.43			1.43	1.43	1.43		1.43		1.82			
13	非线性	1.43		1.43		1.43	1.43		1.43			1.82		
14	非线性	1.43	1.82	1.43		1.43	1.43		1.43				1.82	
15	非线性	1.43		1.43		1.43	1.43		1.43		1.82			
16	非线性	1.43		1.43		1.43	1.43		1.43			1.82		

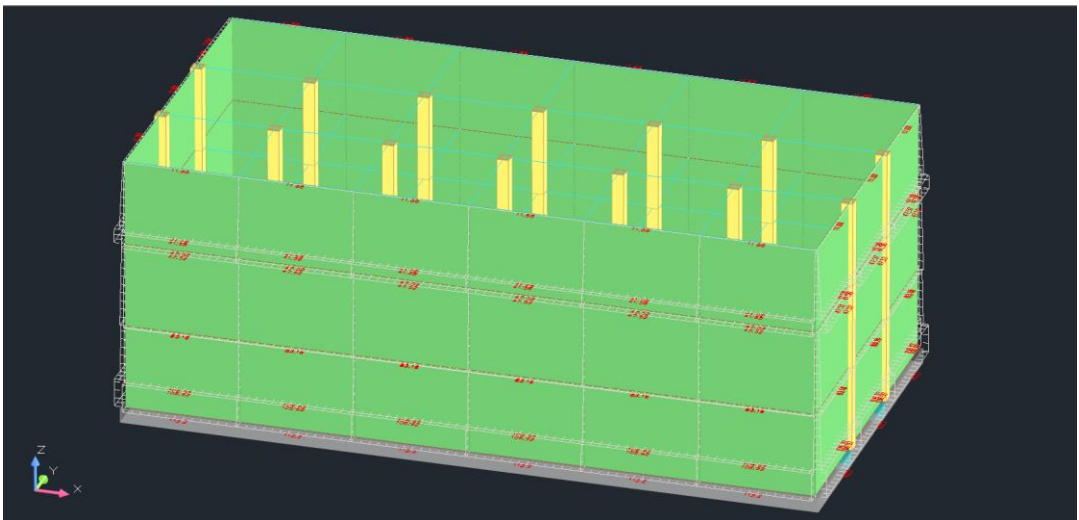
荷载组合表对话框

### 2.4.13 生成荷载

当完成上述所有车站荷载设置之后，点击【生成荷载】按钮，程序将会自动对各种荷载进行计算，以墙梁荷载或面荷载的方式将所有荷载施加到模型上。



所有这些荷载都会以自定义单工况的形式施加到模型进行后续计算。





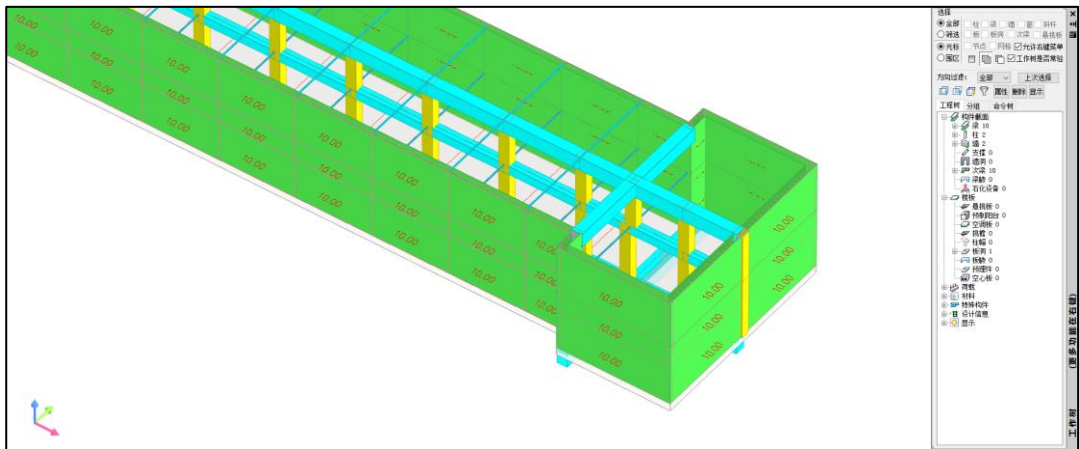
### 2.4.14 水平基床系数

建模中输入的水平基床系数用于生成计算模型中侧墙外侧的土弹簧，水平基床系数菜单用于显示根据用户输入的土层参数、地面标高以及土层厚度自动生成的水平基床系数分布显示。



**显示：** 在侧墙上显示外侧土的水平基床系数分布。

**隐藏：** 隐藏外侧土的水平基床系数分布。



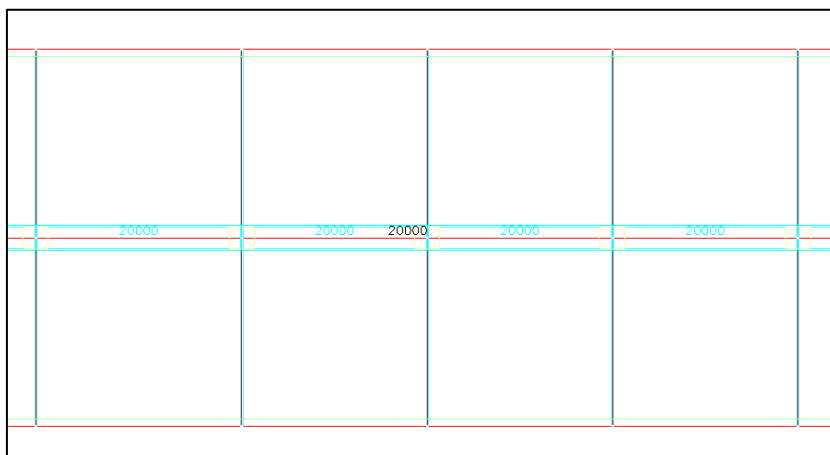
侧墙水平基床系数显示分布

### 2.4.15 竖向基床系数设置

竖向基床系数菜单可以用于查看和修改底板以及地基梁（底纵梁）的基床系数。

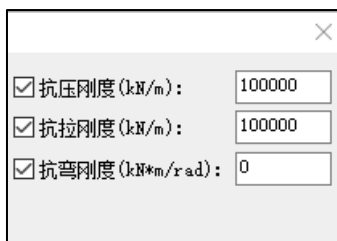


勾选筏板和地基梁，并输入基床系数值在模型中框选对应的构件进行竖向基床系数的修改，软件默认值为 20000。当采用桩基础且不考虑筏板的作用时，基础中布置了桩以后，也需要用户对筏板的基床系数修改为 0。



#### 2.4.16 桩刚度

桩筏基础的计算结果是桩刚度决定的，桩刚度包括抗压刚度、抗拔刚度和弯曲刚度。桩刚度菜单用于查看和修改桩刚度。



点击“桩刚度”后，弹出“桩刚度修改”对话框。用户可以根据桩的类型或现场试验结果，将特定的桩刚度布置到指定的区域中。

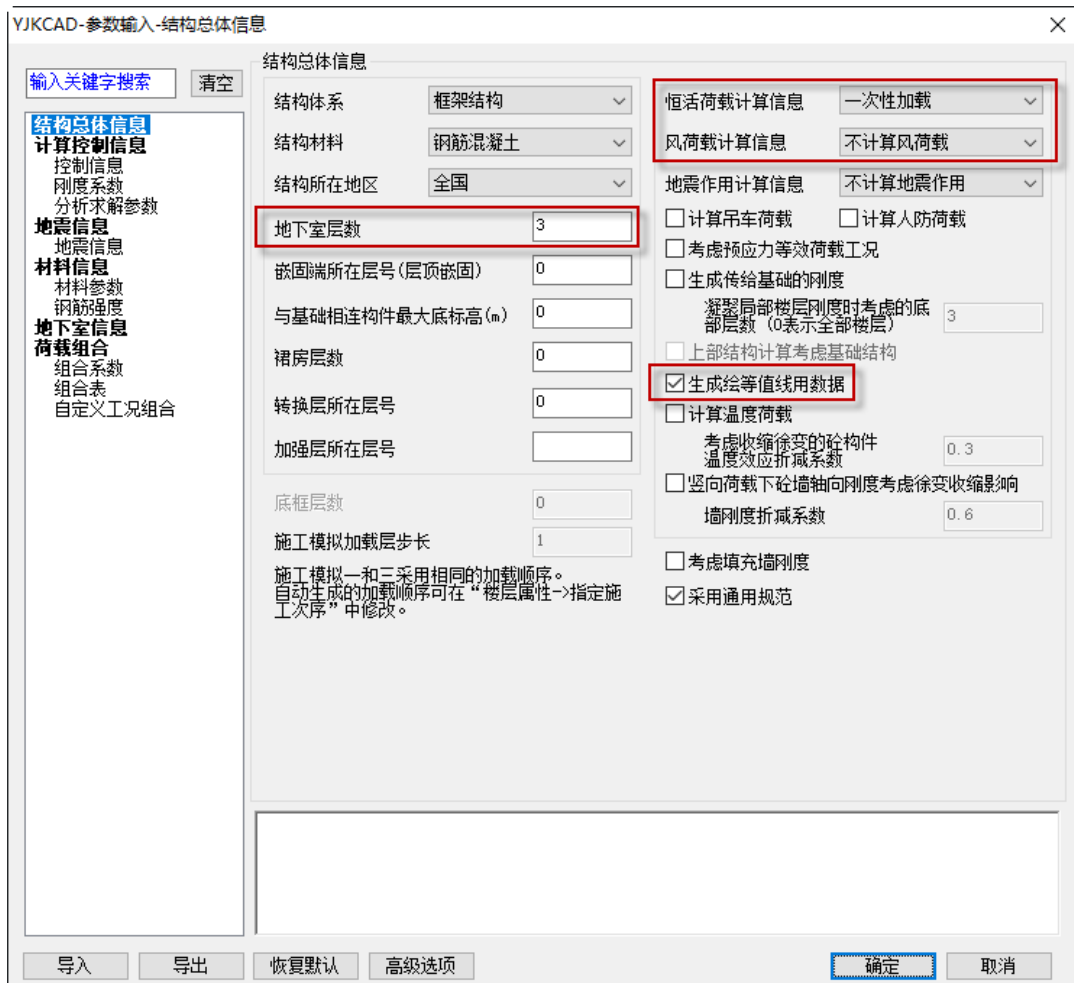


## 第三章 计算分析与设计

### 3.1 前处理

地铁项目在计算时有一些特殊的参数需要注意，地铁软件默认针对地铁项目对这些参数进行修改，用户可以自行检查对应参数是否正确。

#### 3.1.1 结构总体信息



[地下室层数]

埋在土里的楼层属于地下室，对于地铁项目，地铁车站通常全部埋在图中，此时地下室层数应该填总层数；地下室层数自动与建模模块的楼层组装表中的“地下室层数”

联动，只要建模时正确填写地下室层数，此参数能正确从建模获取数据。

[恒活荷载计算信息]

此项主要用于指定施工模拟次序，由于地铁车站一般为 2 层，层数很少，此项选择“一次性加载”即可。

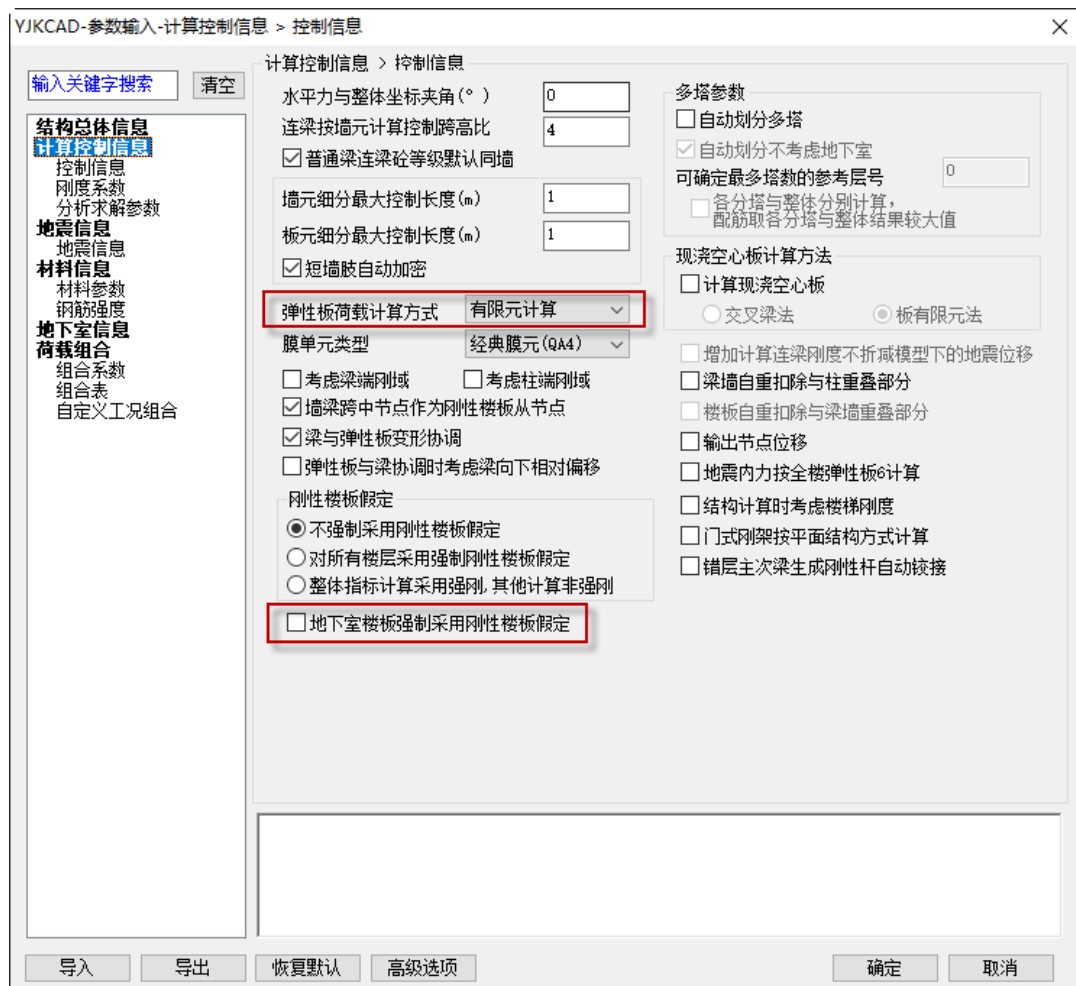
[风荷载计算信息]

此项用来指定风载的计算方式，由于地铁车站大多全部埋在地下，不存在风载工况，此项选择“不计算风荷载”即可。

[生成绘等值线用数据]

对于弹性板、墙，软件使用面单元进行有限元分析，为了能在设计结果里查看面单元的云图结果、基于云图结果生成剖面结果，需要用户勾选“生成绘等值线用数据”。

### 3.1.2 计算控制信息



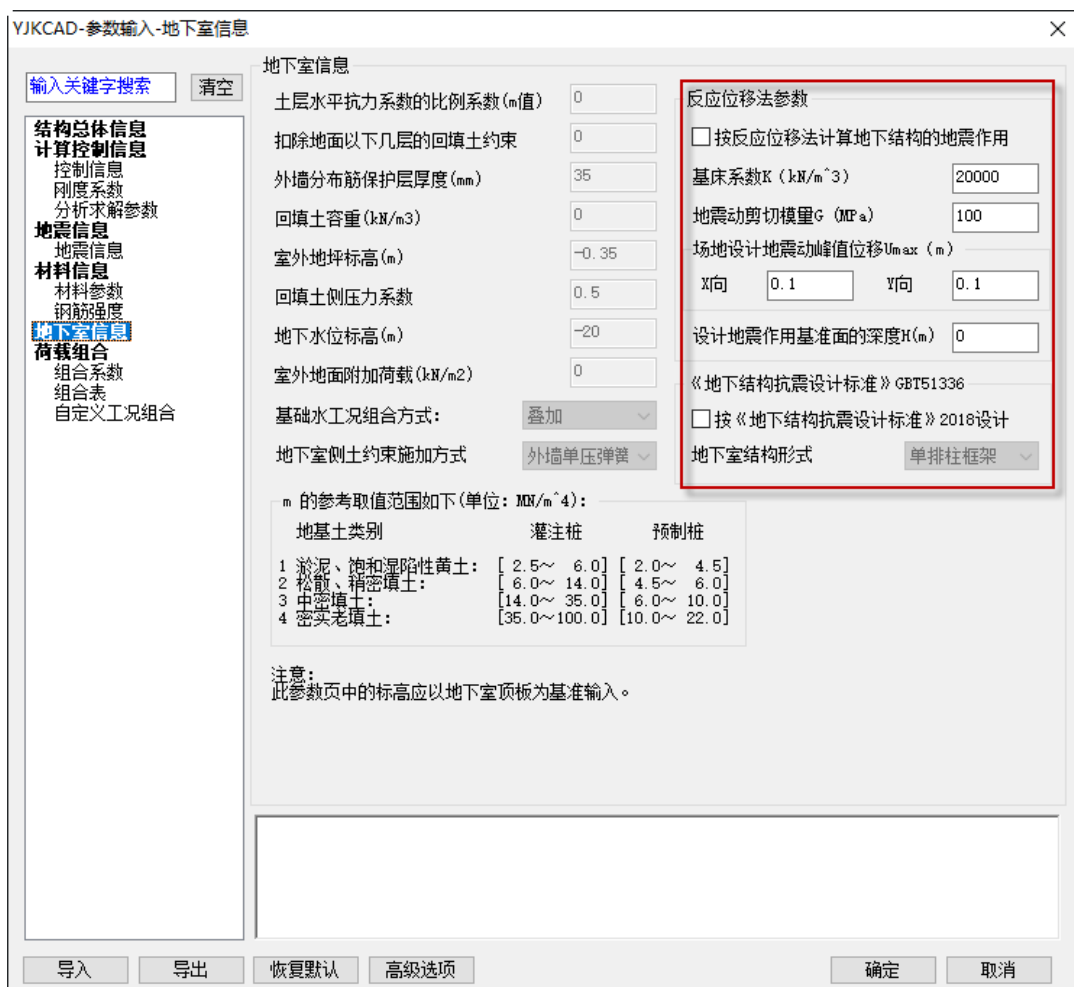
[弹性板荷载计算方式]

弹性板计算时，对于荷载有 2 中导荷方式：平面导荷、有限元计算。平面导荷时，软件先按照塑性铰法将荷载导算到楼板周边构件，此时楼板上没有荷载，仅提供刚度；有限元导荷时，软件将荷载留在面单元上，荷载通过楼板的刚度传递给周边构件。对于地铁项目，应该按照“有限元计算”进行弹性板的导荷。

[地下室楼板强制采用刚性楼板假定]

地上结构在计算时，有些设计院习惯对嵌固端采用刚性楼板假定。对于地铁项目，不存在嵌固层，此项不要勾选。

### 3.1.3 地下室信息



[反应位移法参数]

对于地铁软件，土层参数、土层分布、约束信息、水土压力、覆土荷载等均在建模

模块输入，此时设计参数不用进行额外的设置。如果用户需要基于反应位移法考虑地震作用，则需要勾选“按反应位移法计算地下结构的地震作用”，并按照《城市轨道交通结构抗震设计规范》GB50909-2014 的 6.6.1 要求填写。

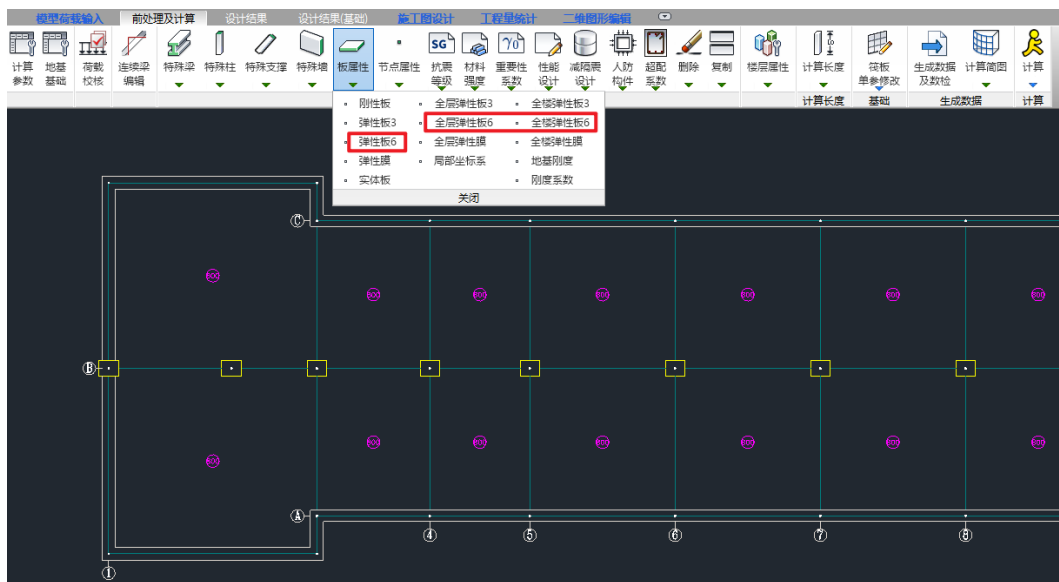
### 3.1.4 荷载组合



#### [使用建模荷载组合]

勾选时，软件采用建模模块设置的荷载组合进行设计，否则软件采用前处理的设置进行荷载组合。对于地铁软件，由于荷载组合定义在建模模块进行，因此此处需要勾选“使用建模荷载组合”；

### 3.1.5 特殊板定义



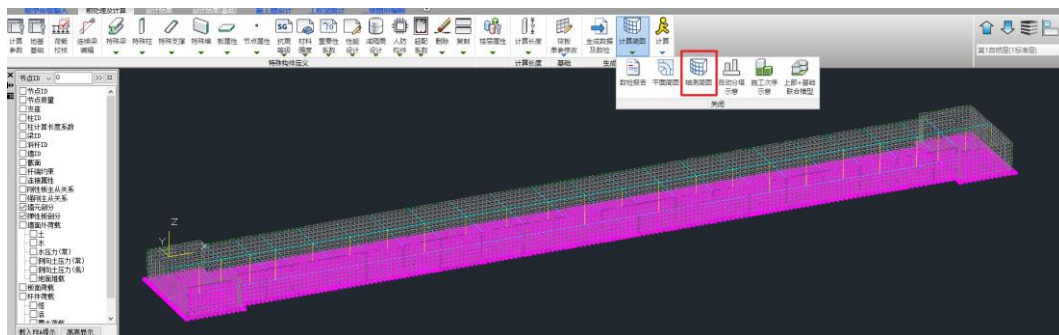
#### [弹性板 6]

楼板在进行有限元计算时有 4 大类模拟方式：刚性板、弹性膜、弹性板 3、弹性板 6。

刚性板：楼板假定面内无限刚度，不考虑面外刚度，软件基于刚性楼板假定，对刚性板范围内的各点进行耦合。弹性膜：楼板真实计算面内刚度，不考虑面外刚度。弹性板 3：楼板真实计算面外刚度，假定面内无限刚度。弹性板 6：楼板真实计算面内、面外刚度，能真实模拟楼板的实际受力。对于地铁项目，需要采用“弹性板 6”对楼板进行有限元模拟。

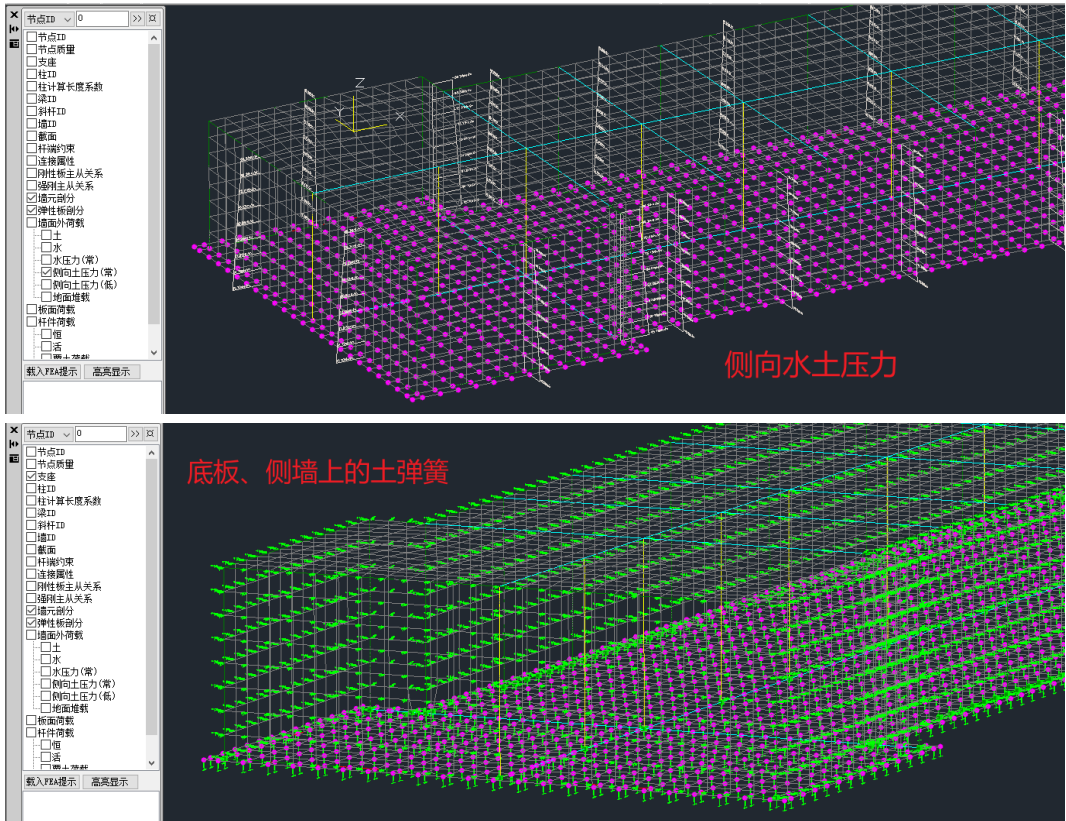
### 3.1.6 计算简图

设置好参数后，用户可直接点击“计算”->“生成数据+全部计算(含实配钢筋)”进行网格划分、计算、设计工作，也可以先点击“生成数据及数检”，然后检查有限元模型，再进行计算与设计。





轴侧简图显示的是经过有限元划分后的模型，用户可在轴侧简图中查看单元的划分情况，也可以查看节点 ID、构件 ID；查看荷载布置情况；查看边界条件等信息。



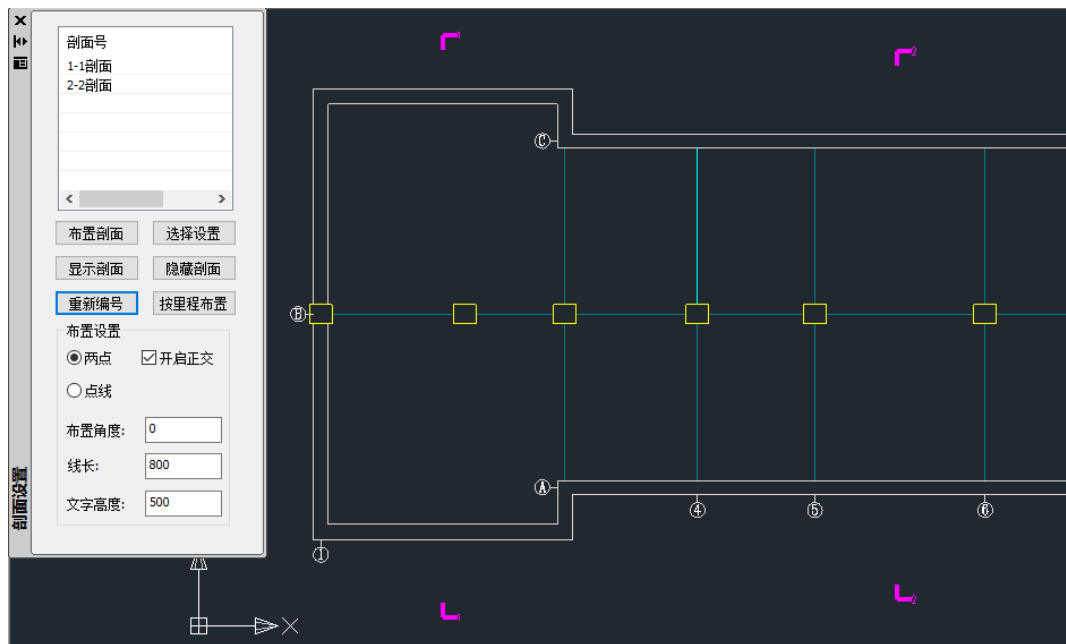
## 3.2 设计结果

完成计算和设计后，在设计结果中进行查看，包括地下结构剖面的构件简图、荷载简图、内力简图、位移简图、配筋简图等，并生成完整的地下结构计算书。



### 3.2.1 剖面设置

软件支持用户在平面上定义若干剖面，以剖面形式查看内力、位移、配筋等计算、设计结果，定义剖面的对话框如下：



**布置剖面：**新建一个剖面，执行命令后，点击剖面的两端，然后点击选择剖面的方向，定义一个新的剖面；

**选择设置：**执行命令后，在图形区选中一个剖面符号，按照左下角提示，可对选定剖面进行编辑，包括移动、复制、删除等；

**显示剖面：**可将图形区中处于隐藏状态的剖面号显示出来；

**隐藏剖面：**将图形区处于显示状态的剖面号隐藏；

**重新编号：**当执行了剖面删除等操作后，剖面号会出现不连续的现象，执行此命令可重新按顺序编号；

**布置设置：**设置剖面布置的方式及显示样式，提供两点、点线两种剖面布置方式；

**两点方式：**指定剖面的两个端点定义一个剖面，需配合布置角度进行操作，布置角度用于指定剖面与 X 轴的夹角，当勾选“开启正交”时布置角度不起作用；

**点线方式：**不需要指定角度，指定起点后，选择一个构件，生成的剖面与此构件垂直，最后指定端点及剖面方向，从而完成剖面的定义；

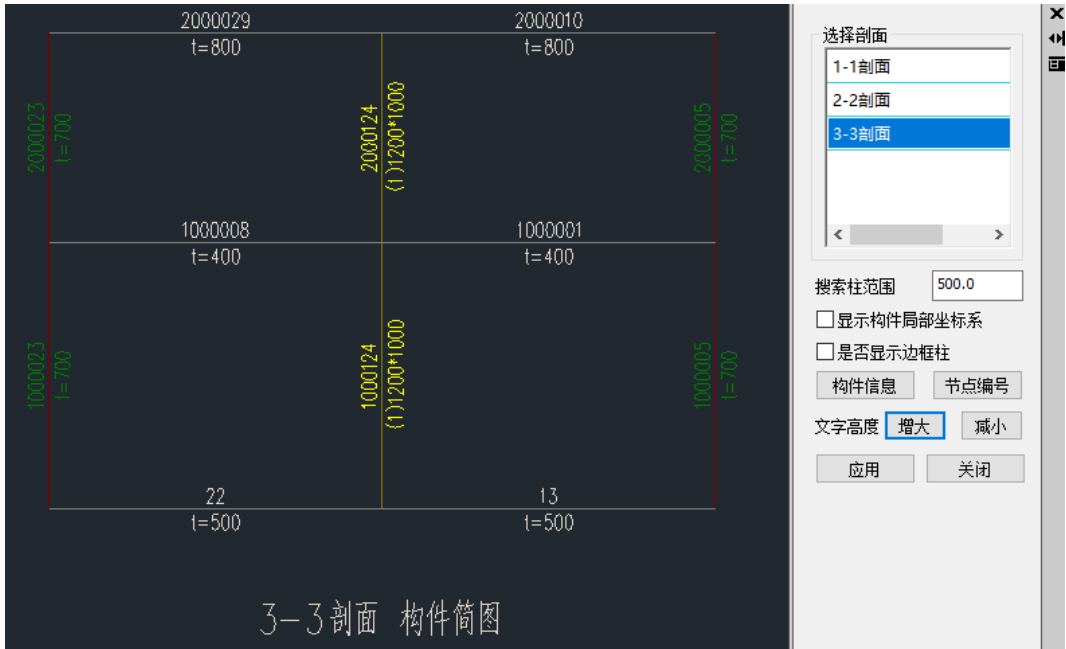
**线长、文字高度：**定义剖面符号显示样式的参数。

**开启正交：**启动图形编辑正交模式。

**搜索剖面、删除剖面：**在对话框的剖面号一栏中，选择一个剖面序号后右键，可以在右键菜单中搜索剖面、删除剖面。

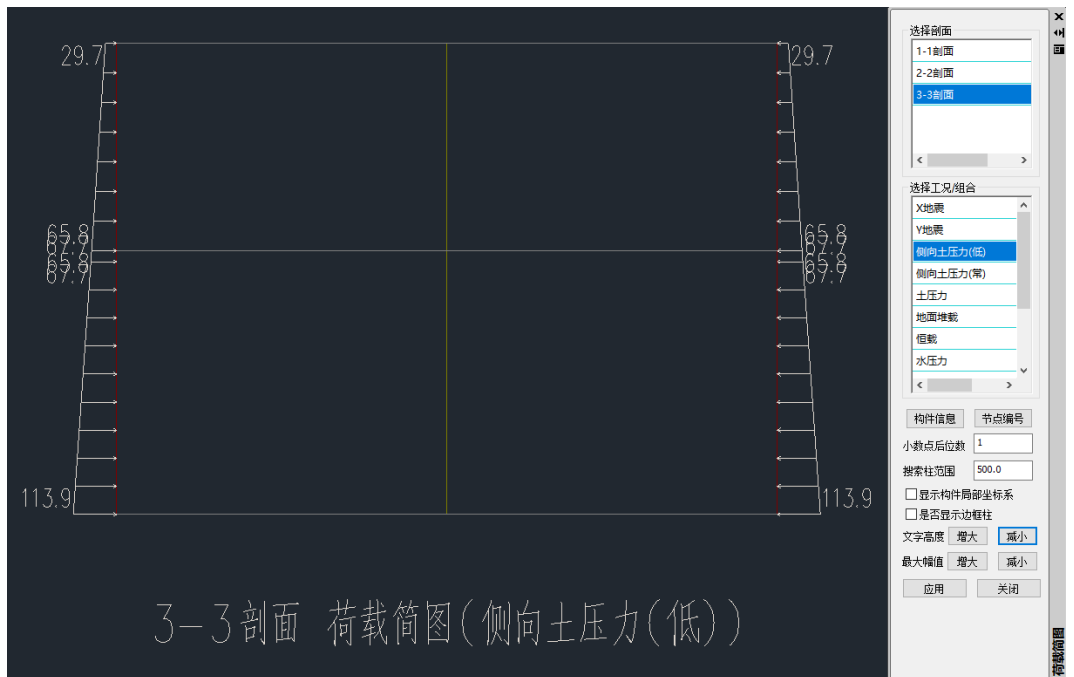
### 3.2.2 构件简图

显示构件编号、构件尺寸，以及构件的局部坐标系等。



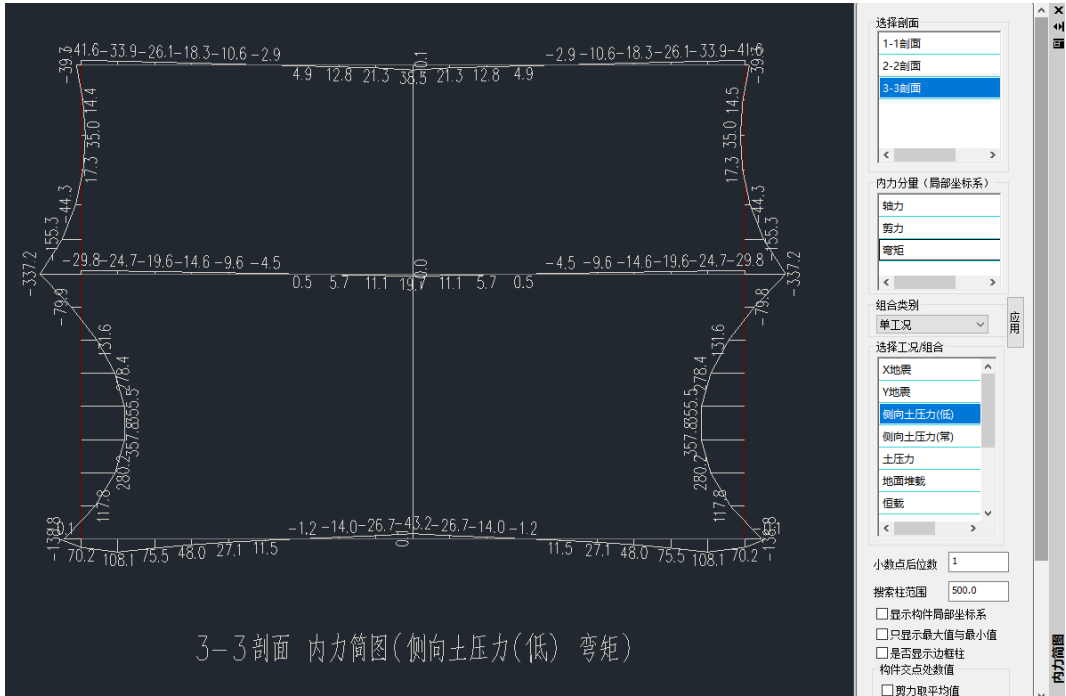
### 3.2.3 荷载简图

选择某个剖面，显示所选工况施加的荷载。



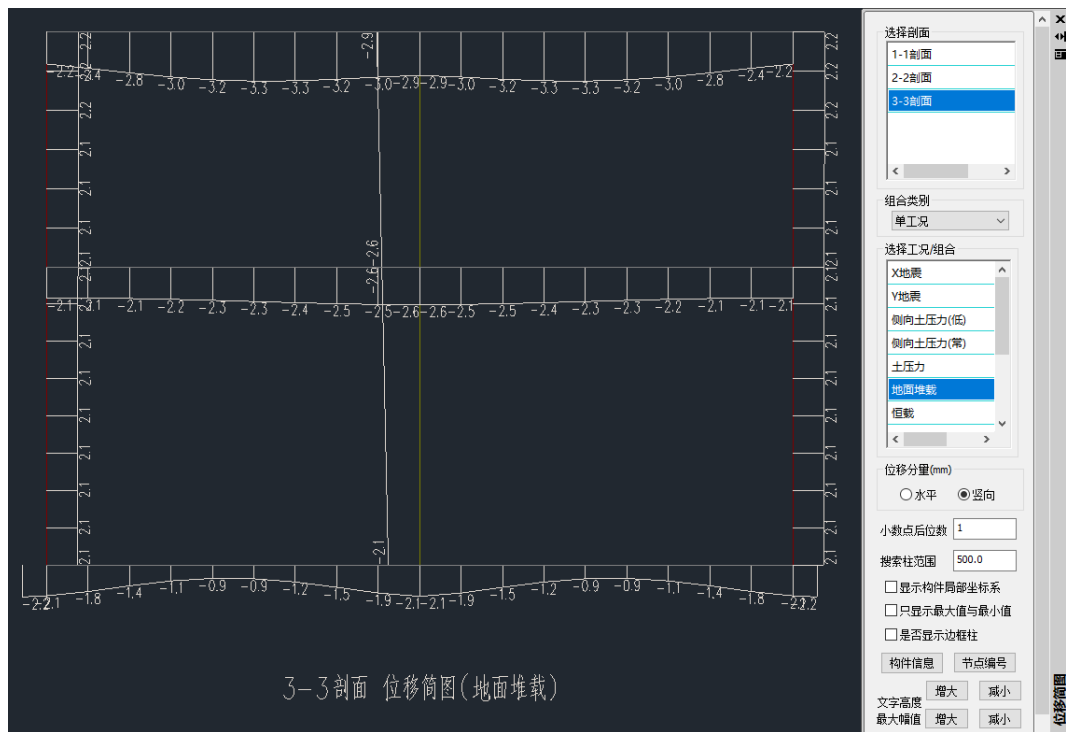
### 3.2.4 内力简图

以剖面形式显示构件内力，可以选择内力分量，组合类别可以选单工况、基本组合、标准组合、准永久组合。



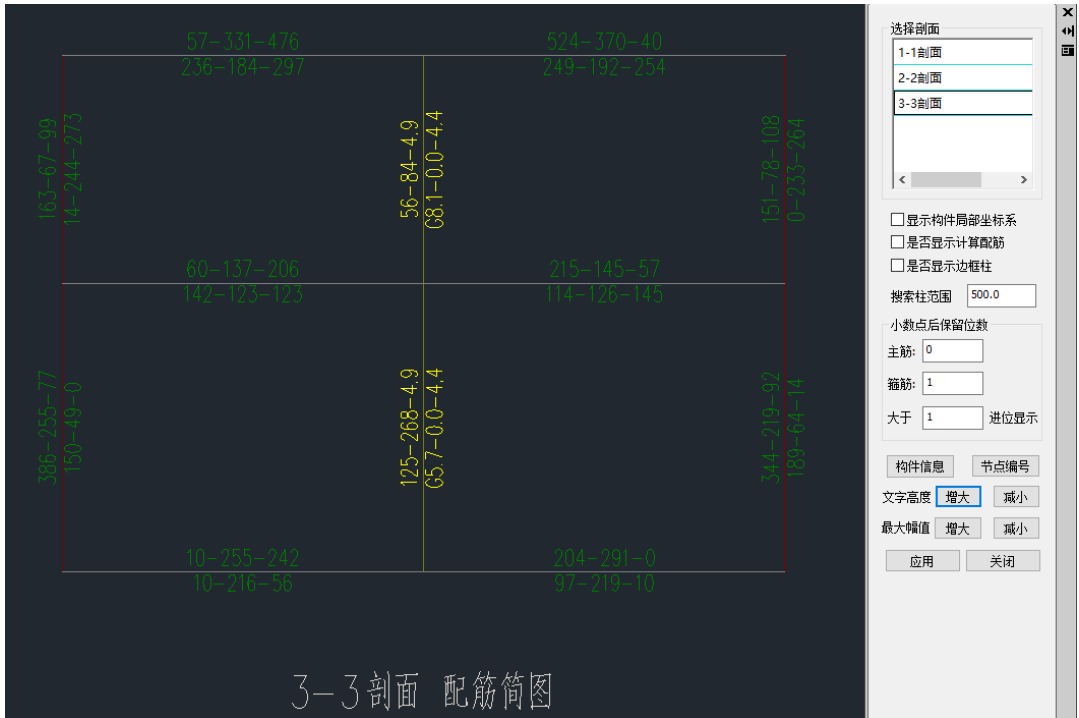
### 3.2.5 位移简图

选择某个剖面，以剖面形式显示位移结果，组合类别可以选单工况、标准组合、准永久组合，位移分量可选择水平或者竖向，查看挠度可选竖向，查看侧移可选择水平。



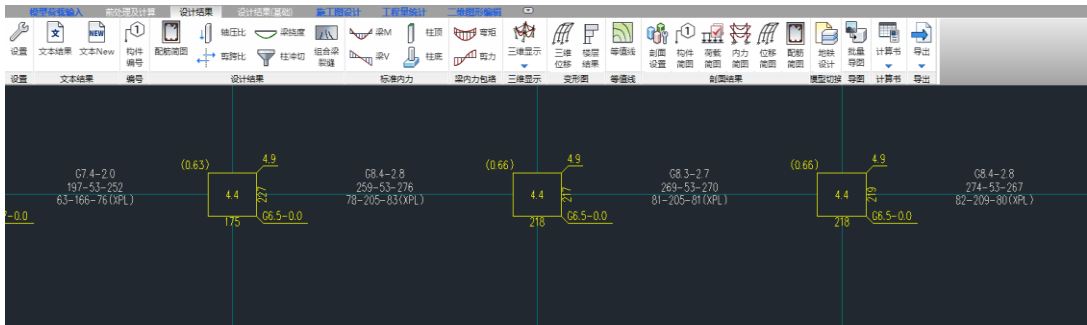
### 3.2.6 配筋简图

选择某个剖面，以剖面形式显示配筋结果，板按照左、中、右的顺序给出上、下铁在单位宽度内的分布筋面积；柱以 B 边、H 边、角筋面积给出箍筋结果，以加密区、非加密区、节点核心区给出箍筋结果；墙以上、中、下的顺序给出外侧、内侧在单位宽度的纵筋面积。



### 3.2.7 平面配筋简图

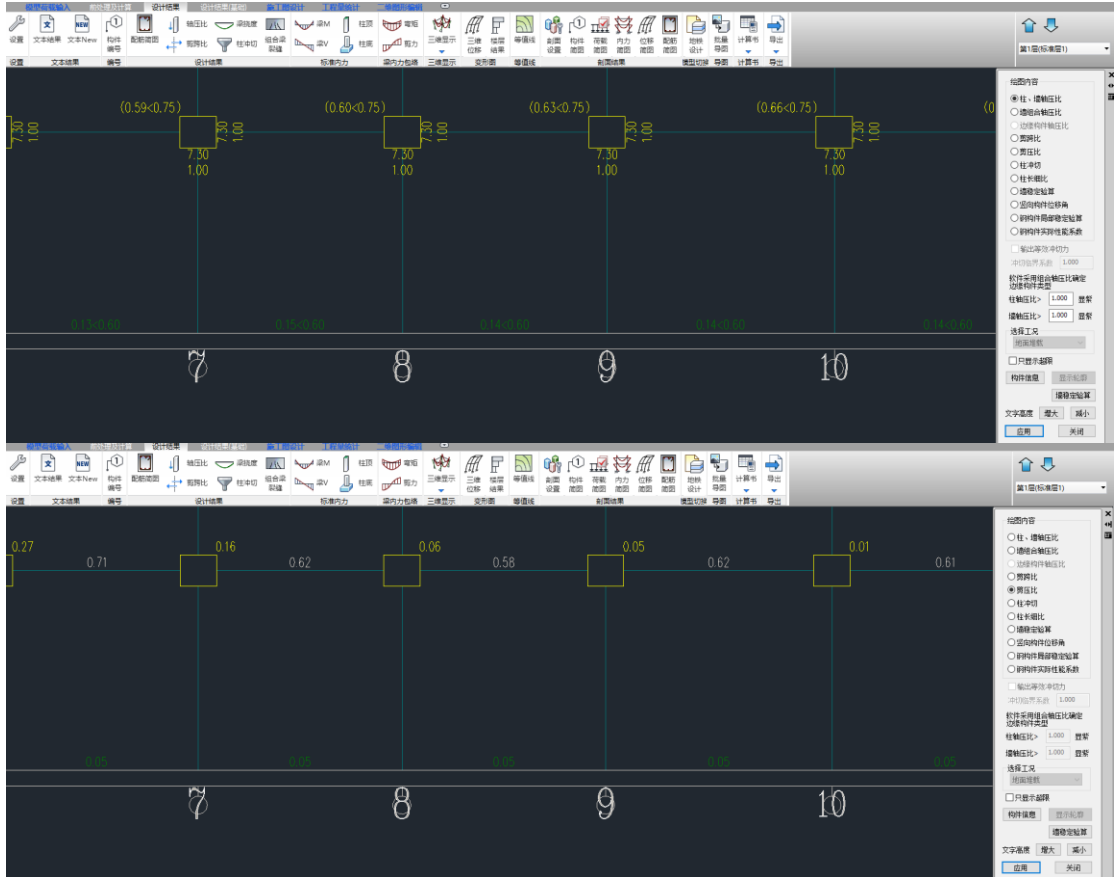
软件可采用平面方式显示梁、柱的配筋面积。



### 3.2.8 轴压比、剪压比

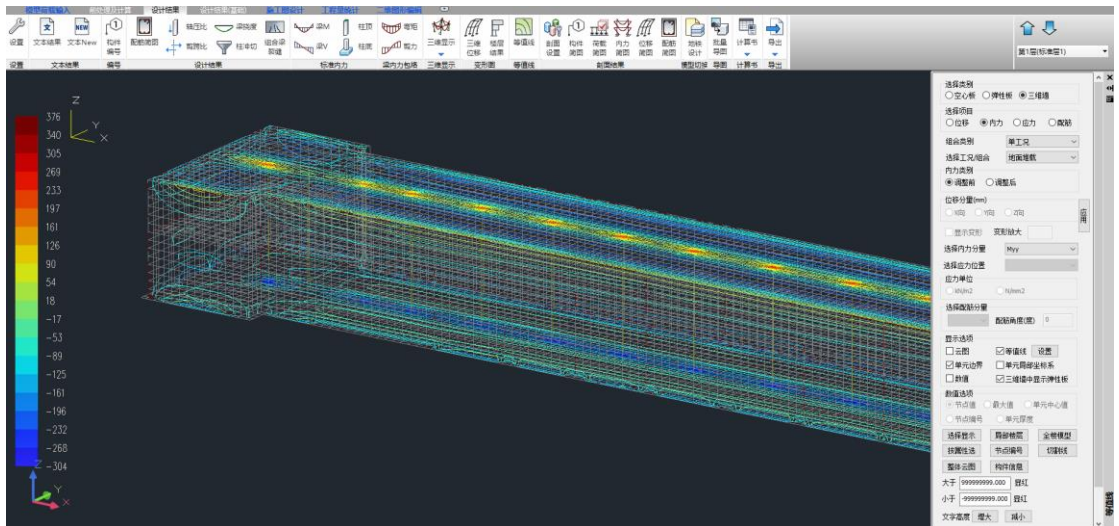
平面形式显示柱、墙构件的轴压比结果；显示梁、柱、墙的剪压比结果。

### 第三章 计算分析与设计

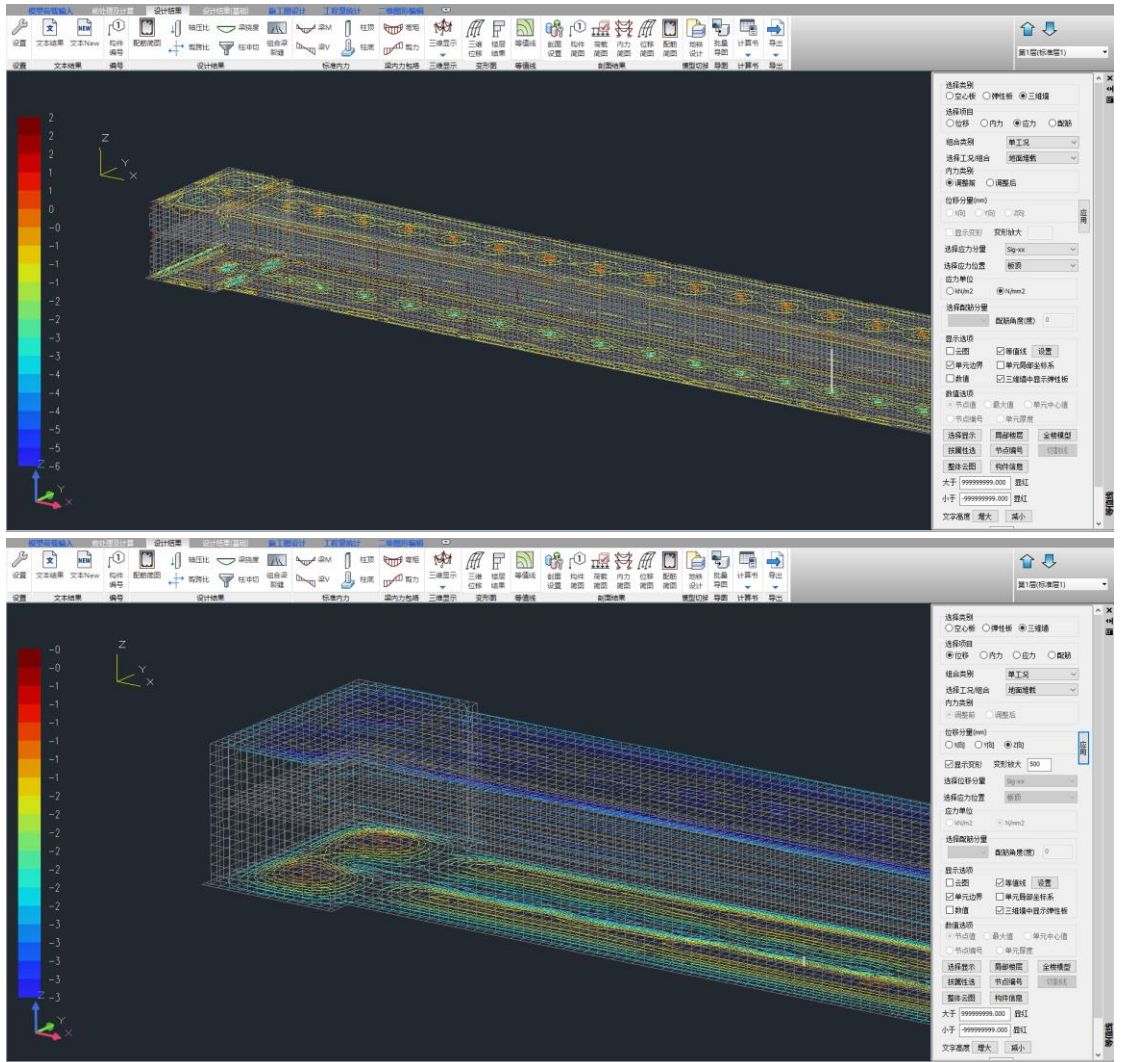


#### 3.2.9 云图

提供等值线显示云图的功能，可查看位移、内力、应力云图。



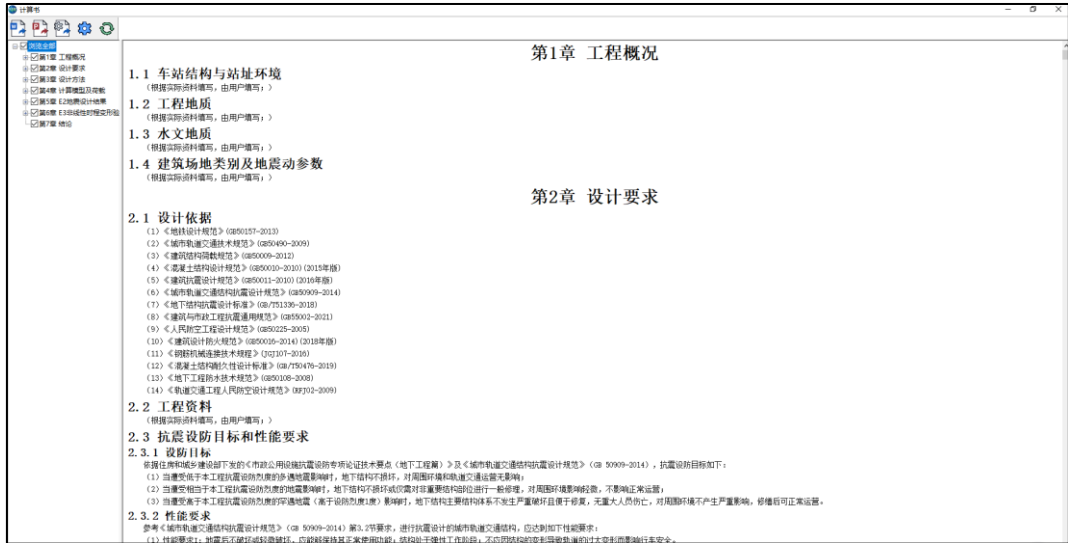




#### 3.2.10 计算书

一键生成地下结构的计算书，计算书包含工程概况、设计要求、设计方法、计算模型及荷载、设计结果等内容。计算书导出 word 或 pdf 之前，用户可以点击输出设置，对计算书的输出格式进行设置。





## 第四章 地铁施工图

### 4.1 操作流程

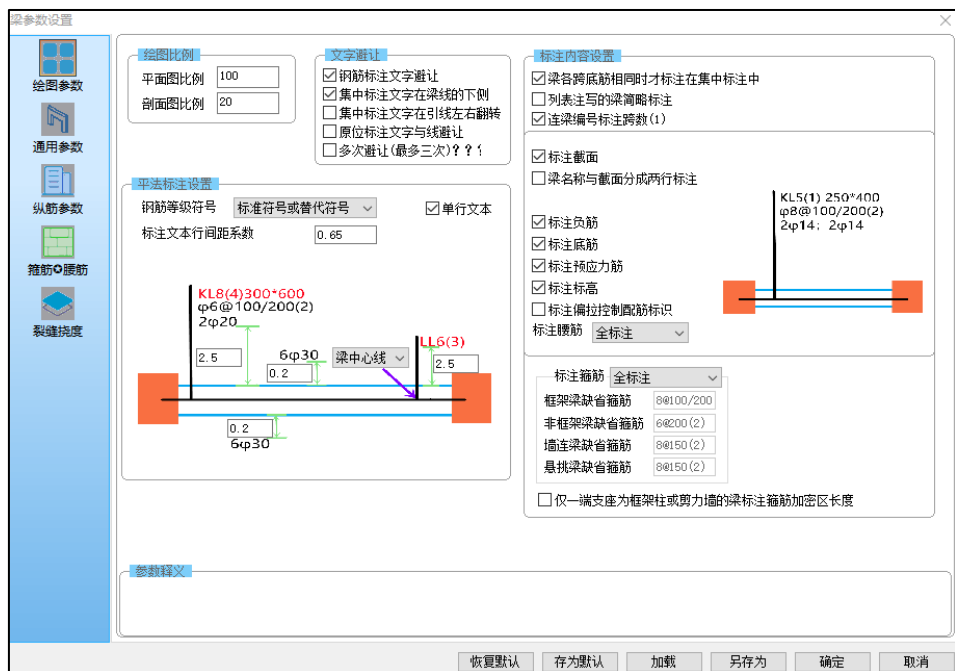
#### 4.1.1 图层设置

使用 YJK 图层管理器对绘图图层进行设置，此步骤一般不是必要的，采用 YJK 的默认设置即可。如果有用户有特殊需求可在此根据内容对图层的线型、颜色等进行修改。



#### 4.1.2 参数设置

对各施工图的绘图参数、构造选筋参数、板施工图的计算参数进行设置，这部分内容可参考 YJK-D 盈建科施工图用户手册，在此不再详细进行介绍。

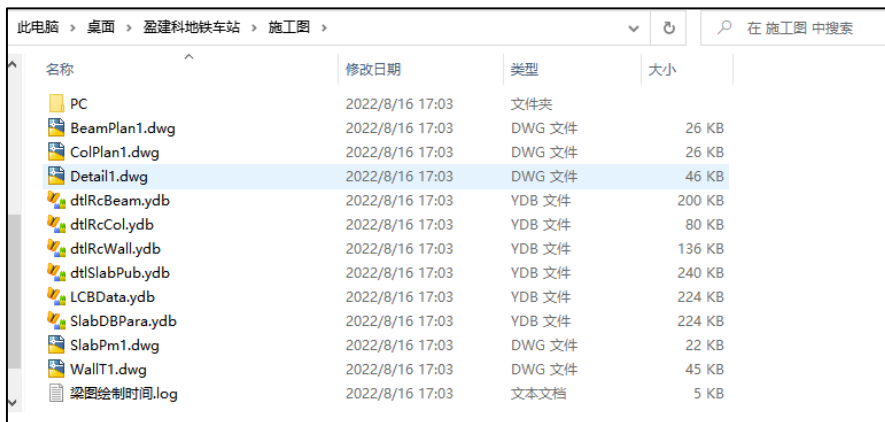


### 4.1.3 一键出图

在各模块下使用“绘新图”功能一键出图并使用修改功能对图面进行调整，还可以补充绘制一些详图及剖面图，在下面几节分别介绍，这里不再详细说明。

### 4.1.4 保存及导出

在 YJK-Subway 梁板柱墙施工图模块绘制及修改的图纸将以 dwg 格式自动保存在工程路径下的“施工图”文件夹中，每次重新生成和修改后点保存均会进行覆盖。



施工图文件命名原则：梁施工图名为 BeamPlanX.dwg，柱施工图名为 ColPlanX.dwg，板施工图名为 SlabPmX.dwg，墙施工图名为 WallTX.dwg，梁柱墙联合施工图图名为 DetailX.dwg，后缀“X”为楼层编号。

在 YJK-Subway 基础施工图模块绘制及修改的图纸将以 dwg 格式自动保存在工程路径下的“基础施工图”文件夹中，文件名为 DTPlan.dwg。



在绘图过程中也可以手动导出施工图到任意保存路径，点击软件下方导出 dwg 按钮即可实现。



## 4.2 板施工图

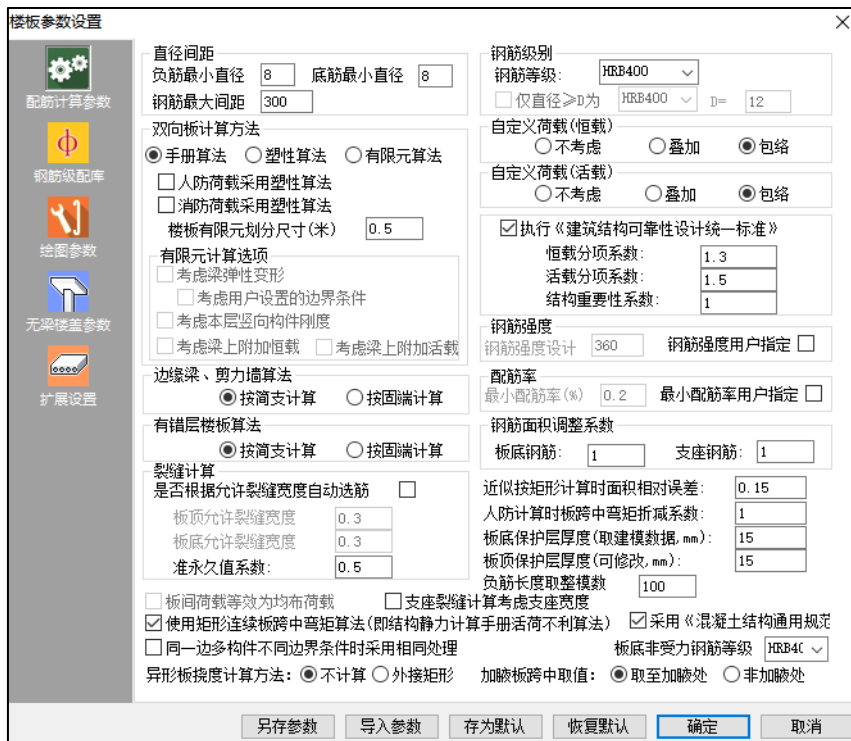
“板施工图”模块可完成各层楼板施工图的辅助设计，可独立完成地铁车站结构中板、地铁车站结构顶板的计算及配筋设计。

程序菜单如下图所示，可用光标或键盘点取相应选择项。



### 4.2.1 计算参数

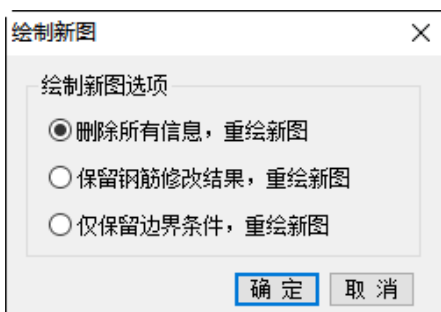
中板及顶板的计算在地铁施工图模块进行，首先需要设置板计算参数，如下图所示，具体参数说明详见 YJK-D 用户手册，此处不再进行介绍：



#### 4.2.2 新图

如果该层没有执行过画结构平面施工图的操作，程序直接画出该层的平面模板图。

如果原来已经对该层执行过画平面图的操作、当前工作目录下已经有当前层的平面图，则执行“新图”命令后，程序给出提示，如下图所示。其中：



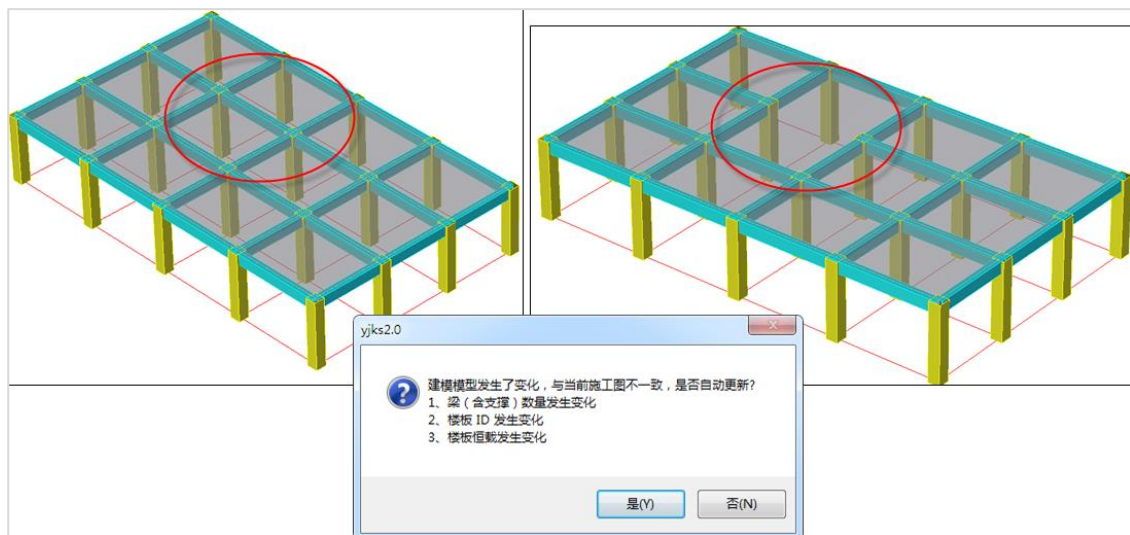
选项一是指将内力计算结果，已经布置过的钢筋，以及修改过的边界条件等全部删除，当前层需要重新生成边界条件，内力需要重新计算。

选项二是指保留内力计算结果及所生成的边界条件，仅将已经布置的钢筋施工图删除，重新布置钢筋。

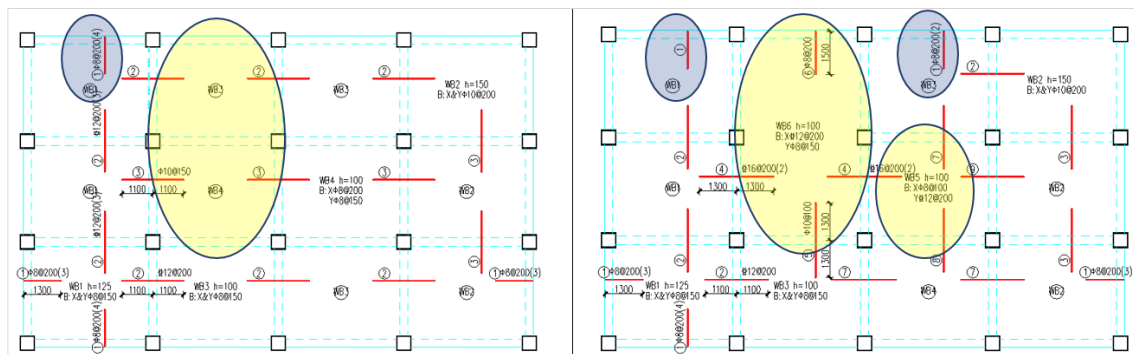
选项三是指仅保留用户交互修改的边界条件，计算结果及配筋等全部删除，图面重绘，需要重新进行内力计算。

### 4.2.3 打开旧图

打开工作目录下已绘制并保存的当前层的平面图。如果已经完成了楼板施工图，但建模模型局部发生变化，再次打开已有楼板施工图，程序会对建模模型和施工图模型进行自动比对，判断模型是否存在差异。如果模型存在差异，会弹出如下图所示是否自动更新的提示。



如果选是，施工图自动更新仅重新计算生成发生变化位置的钢筋，对于未发生变化的楼板或者支座处的钢筋，维持原位置不变化，更新后的施工图可继续编辑修改。

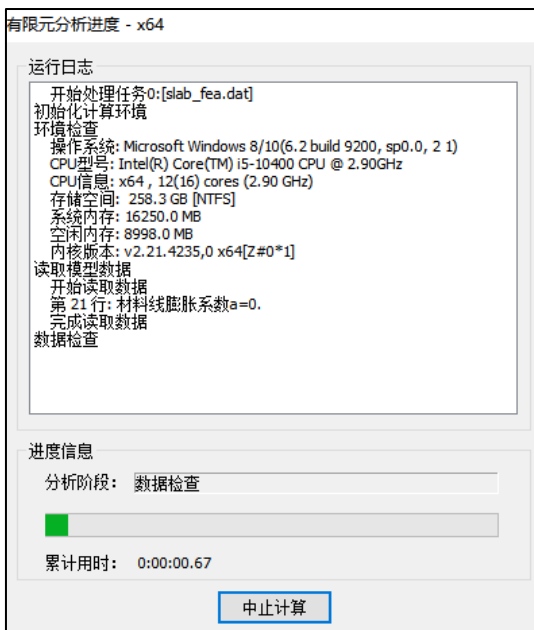


目前以下情况被认为是模型发生了变化：1) 梁、墙构件发生了数量变化，或者构件偏心变化；2) 围板结果发生了变化；3) 楼板荷载发生了变化；4) 板厚发生了变化。

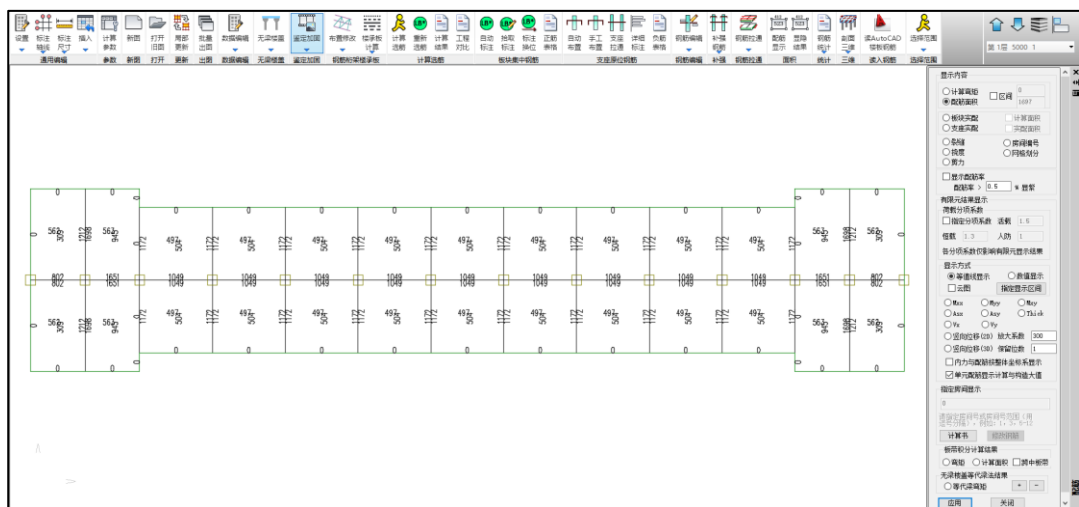
点击“计算”菜单即进行楼板计算，包括楼板内力计算、配筋计算和选配钢筋的过

程，这是画楼板配筋施工图前必须的操作。

在屏幕界面上显示计算过程，如果采用有限元计算程序费时较多。即便没有采用第三种的全层有限元计算，对非矩形板和非固端支座板也会自动调用有限元计算，程序一般弹出如下计算过程界面：



计算完成后程序自动进入到楼板计算结果显示状态，原来的平面模板图变成平面计算简图，梁以单线图显示。如下图所示：



中板配筋图

首次对某层做计算前，应先设置好计算参数，其中主要包括计算方法选择，边缘梁墙、错层板的边界条件，钢筋级别等参数。设置好计算参数后，程序会自动根据相关参数生成初始边界条件，用户可对初始的边界条件根据需要再做修改。

程序提供楼板计算的三种算法，对于前两种的手册算法和塑性算法来说，各板块是分别计算其内力，不考虑相邻板块的影响，因此对于中间支座两侧，其弯矩值就有可能存在不平衡的问题。对于跨度相差较大的情况，这种不平衡弯矩会更为明显。为了考虑相邻板块的影响，特别是对于大小跨相连续的情况，全层所有板块均可采用有限元方法计算，该计算方法全层各板块内力在中间支座满足座弯矩平衡的条件，同时也可以考虑相邻板块的影响。

**双向板计算方法**

手册算法   
 塑性算法   
 有限元算法

支座与跨中弯矩比值  $\beta$ :

楼板有限元划分尺寸(米)

**有限元计算选项**

考虑梁弹性变形  
 考虑用户设置的边界条件  
 考虑本层竖向构件刚度  
 考虑梁上附加恒载     考虑梁上附加活载

双向板计算方法选项

在计算板的内力（弯矩）以后，程序根据相应的计算参数，如钢筋级别，用户指定的最小配筋率等计算出相应的钢筋计算面积。根据计算出来的钢筋计算面积，再依据用户调整好的钢筋级配库，选取实配钢筋。对于实配钢筋，如果用户选择“按裂缝宽度调整”的话，则做裂缝验算，如果验算后裂缝宽度满足要求，则实配钢筋不再重选，如果裂缝宽度不满足要求，则放大实配钢筋面积（5%），重新选择实配钢筋再做裂缝验算，直至满足裂缝宽度要求为止。

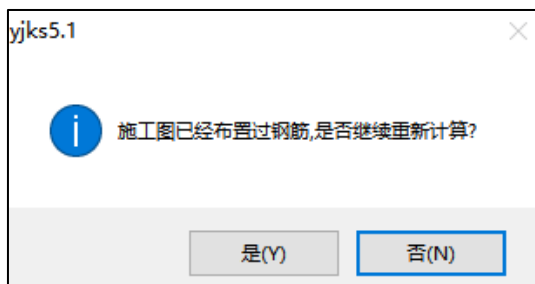
做完计算以后由程序所选出的实配钢筋，只能作为楼板设计的基本钢筋数据，其与施工图中的最终钢筋数据有所不同。基本钢筋数据主要是指通过内力计算确定的结果，而最终钢筋数据应是基本钢筋数据为依据，但可能由用户做过修改，或者拉通（归并）等操作。如果最终的钢筋数据是经过基本钢筋数据修改调整而来，再次执行自动计算则钢筋数据又会恢复为基本钢筋数据。

有了楼板的计算内力及基本钢筋数据以后，可以通过右侧相应菜单显示其计算结果及实配钢筋。如显示弯矩、计算面积、实配钢筋、裂缝宽度等。对于矩形房间，还可以显示支座剪力及跨中挠度。这些计算结果程序仅做显示，如果需要保存计算结果于图形文件中，则需要执行“另存为”命令。

对于矩形板块，当按弹性计算方法计算时，可以输出详细的计算过程（即计算书），方便用户校核或存档。

如果已经配置完钢筋再次点击计算，程序会弹出下列提示：





#### 4.2.4 计算结果



### 1、计算弯矩

选此菜单，则显示板弯矩图，在平面简图上标出每根梁、次梁、墙的支座弯矩值（青色），标出每个房间板跨中 X 向和 Y 向弯矩值（黄色）。

### 2、配筋面积

选此菜单，显示板的计算配筋图，梁、墙、次梁上的值用青色显示，各房间板跨中的值用黄色显示，当为 HPB 300 级和 HRB 335 级混合配筋时，图上数值均是按 HPB 300 级钢筋算的结果。如实配钢筋取为 HRB 335 或 HRB 400 级钢筋，则实配面积在显示时会按照计算配筋时使用的钢筋等级做等强换算后再显示。

查看计算弯矩、配筋面积时，可通过右侧的区间定义显示数值的范围。目前在指定区间的数值以内用原有颜色进行显示，未在指定区间的数值以灰色显示。不勾选区间显示时，所有数值都将恢复原色显示。弯矩和配筋面积，只要有一侧（支座）或者一个方向（跨中）在指定区间，该组数值均将认为是在指定区间范围内。

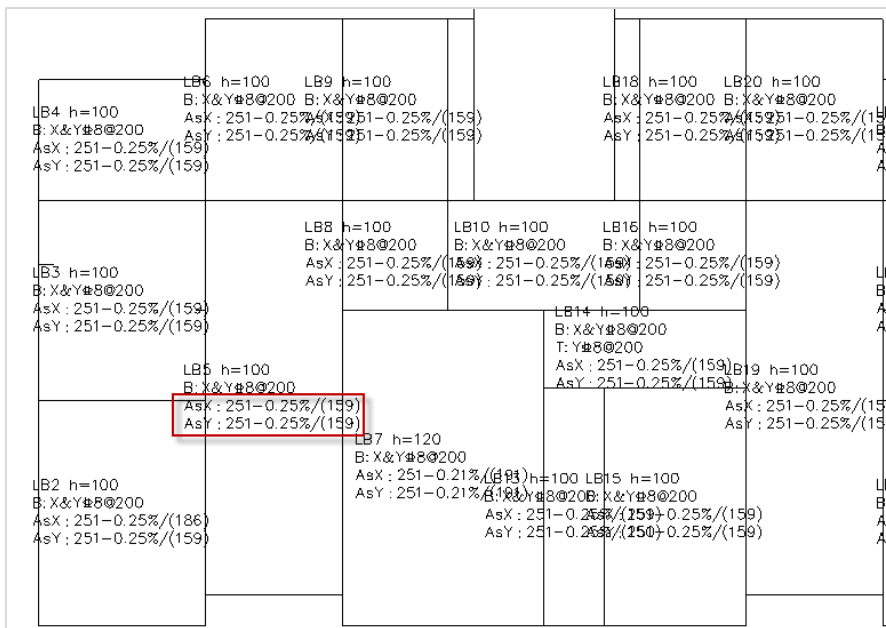
### 3、板块实配钢筋

按房间板块显示板底部的实配钢筋，按照平法集中标注的方式表达，B 表示板底钢筋，X、Y 表示两个方向。还同时标出楼板厚度。

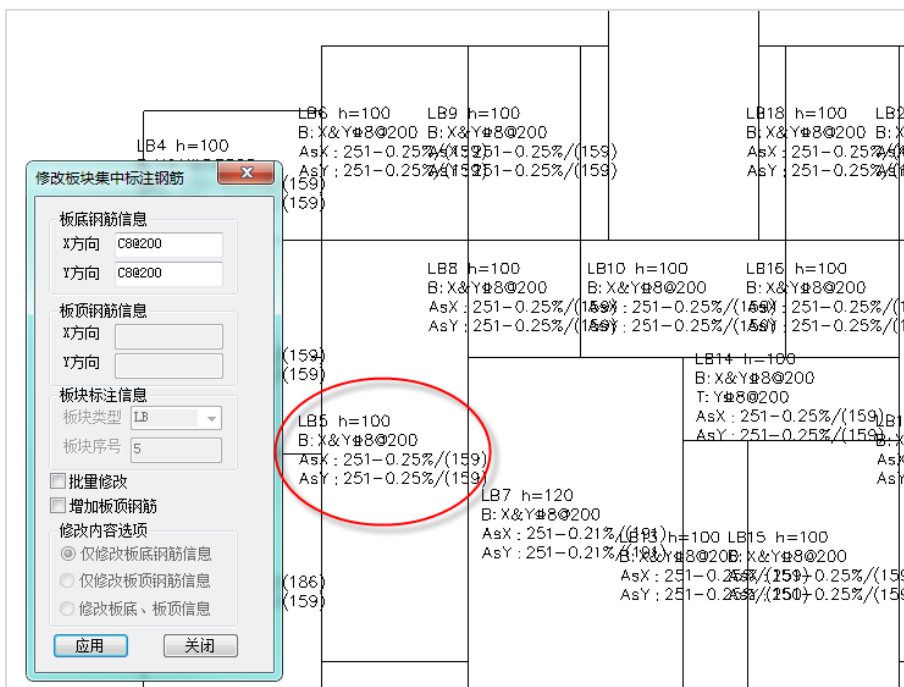
程序对 X、Y 方向的规定为：当两向轴网正交布置时，图面从左到右为 X 向，从下至上为 Y 向。当矩形房间轴网转折时，X、Y 方向随房间的转角的方向，集中标注的文字方向随之转角，同时画一个箭头指示转角的方向。对于非矩形房间，如果程序能找出它的主要方向则按照该方向配筋，否则按照 0 度、90 度作为 X、Y 方向。

LB11 h=180 B:X&Y φ 10@200		LB21 h=180 B:X&Y φ 10@200	
LB1 h=180 B:X&Y φ 10@200	LB15 h=180 B:X&Y φ 10@200	LB20 h=180 B:X&Y φ 10@200	LB25 h=180 B:X&Y φ 10@200

在实配钢筋图上，可以同时显示计算配筋面积和实配钢筋面积，便于用户对实配结果校核。可分别点取右侧菜单中的“计算面积”、“实配面积”，图中在各实配钢筋的集中标注下，以“Area”打头，分别标注出实配面积/计算面积。



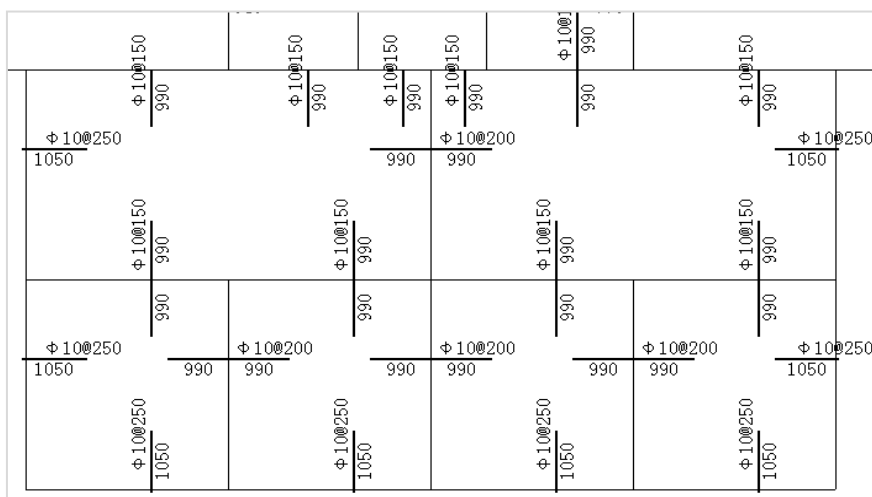
在这里可以修改实配钢筋，点击菜单框右下的【修改钢筋】菜单，用鼠标点取某个房间的集中标注，即弹出修改该房间钢筋的对话框：



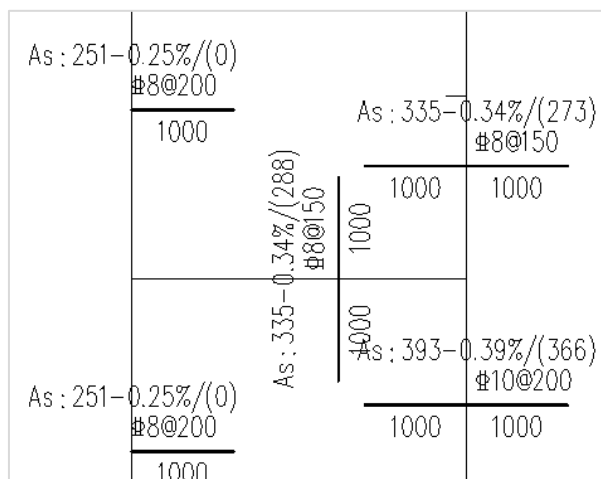
修改钢筋时，程序按照字母表示不同的钢筋强度等级，A、B、C、D、E、G 分别表示 HPB300、HRB335、HRB400、HRB500、CRB550（冷轧带肋）和 CRB600H 的钢筋，用 F 表示旧一级钢 HPB235 的钢筋。钢筋间距的符号既可以用“@”输入，也可以用“—”输入。

#### 4、支座实配钢筋

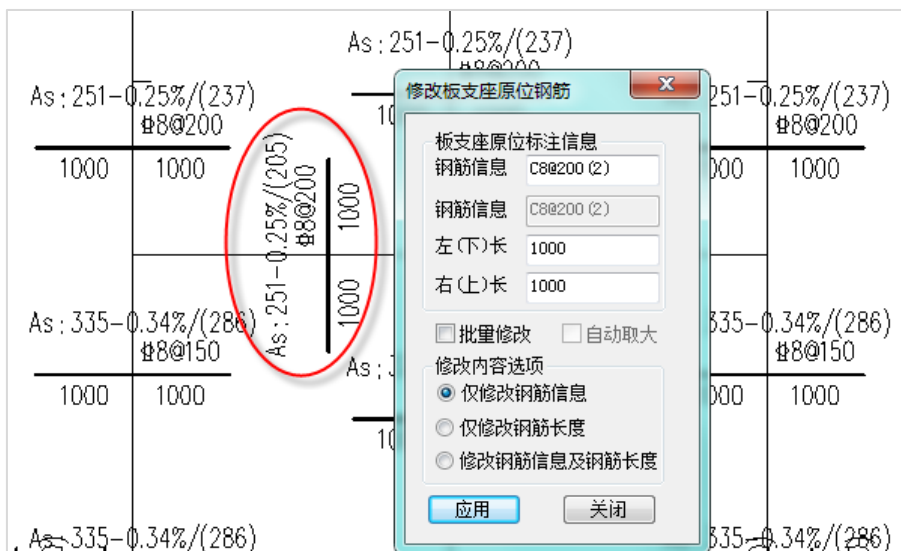
以支座负钢筋的方式画出各个支座的实配钢筋，在负筋旁标注负筋直径和间距，以及支座两侧的伸出长度。



在支座实配钢筋图上，可以同时显示计算配筋面积和实配钢筋面积，便于用户对实配结果校核。可分别点取右侧菜单中的“计算面积”、“实配面积”，图中在各支座负筋实配钢筋原位标注下，以“ $A_s$ ”打头，分别标注出实配面积/计算面积。



在这里可以修改支座实配钢筋，点击菜单框右下的【修改钢筋】菜单，用鼠标点取某个支座负筋，即弹出修改该支座负筋的对话框：



## 5、裂缝

选此菜单，显示楼板的裂缝宽度计算结果图。无梁楼盖的裂缝查看可在无梁楼盖下拉菜单下查看。

## 6、挠度

选此菜单，显示现浇板的挠度计算结果图。

### 4.2.5 车站中板及顶板配筋绘制

#### 一、板块集中钢筋

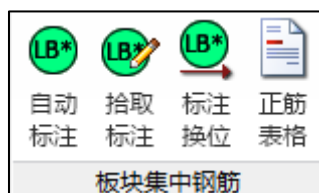
画板钢筋之前，必须要执行过“楼板计算”菜单，否则画出钢筋标注的直径和间距可能都是0或不能正常画出钢筋。

楼板设计计算后，程序给出各房间的板底钢筋和每一根杆件的支座钢筋。

板底钢筋以主梁或墙围成的房间为单元，给出X、Y两个方向配筋。

程序对X、Y方向的规定为：当两向轴网正交布置时，图面从左到右为X向，从下至上为Y向。当矩形房间轴网转折时，X、Y方向随房间的转角的方向，集中标注的文字方向随之转角，同时画一个箭头指示转角的方向。对于非矩形房间，如果程序能找出它的主要方向则按照该方向配筋，否则按照0度、90度作为X、Y方向。

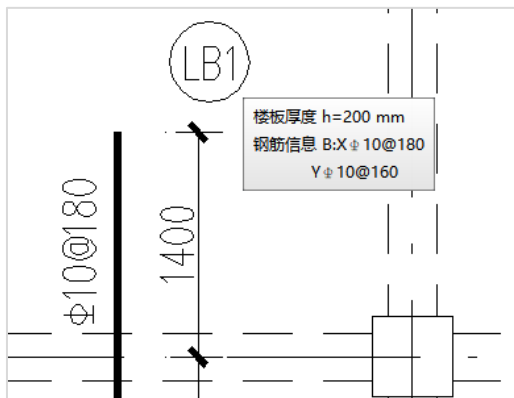
如果房间两边支座负钢筋之间的距离小于参数“负筋自动拉通距离”中设置的数值，则程序自动将两支座的负筋连通。



## 1、自动标注

程序自动按照板平法标注原则，对当前层所有板块做归并排序，然后再把各板块的编号、板号、配筋情况以文字的方式标注在某板块（样板间）中，其它与之相同的板块仅标注板块编号。

对于仅标注板块编号的简化标注的房间，可以方便随时查看它的配筋数据，鼠标靠近简化标注后加亮，稍悬停后即 Tip 条弹出钢筋数据，如图所示：

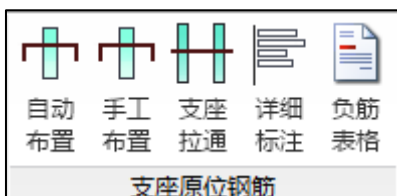


## 2、拾取标注

用户可在自动标注的基础上，拾取某板块（不一定必须为样板间）的集中标注结果，将此板块的钢筋结果复制在其它板块中。

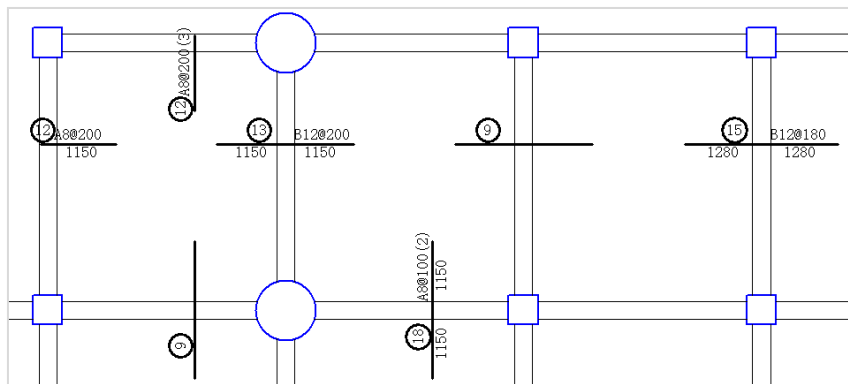
## 二、支座原位钢筋

楼板设计计算后，程序给出每一根杆件的支座钢筋。

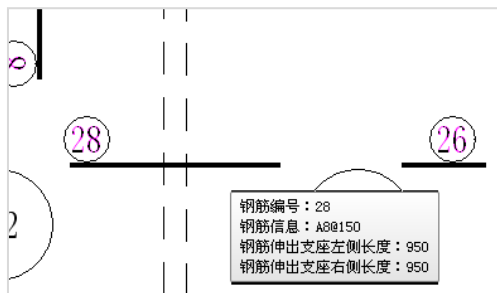


### 1、自动布置

程序自动按照板平法标注原则，对当前层所有支座做归并排序，然后再把归并后的各连续板支座钢筋仅绘制在第 1 跨，其后与之相邻且配筋相同的板跨不再标注。如下图示：



同样标号的支座负筋，仅在某一处详细标注一次，其余位置仅简化地标注钢筋编号。对于仅标注钢筋编号的支座负筋，可以方便随时查看它的配筋数据，鼠标靠近某支座钢筋后该钢筋加亮，如图中的 28 号钢筋，稍悬停后即 Tip 条弹出钢筋详细数据，如图所示：



## 2、手工布置

用户手工布置支座原位钢筋时，当绘图参数中的“配筋相同的连续支座，仅标注第 1 跨”选项为选择状态时，则钢筋将绘制在与所当前支座配筋相同的第 1 跨。

配筋相同的连续支座（板块），仅标注第1跨（板块）

当绘图参数中的“配筋相同的连续支座，仅标注第 1 跨”选项为非选择状态时，程序自动将默认连续板跨打断并重新整理，并在当前跨绘制支座钢筋。

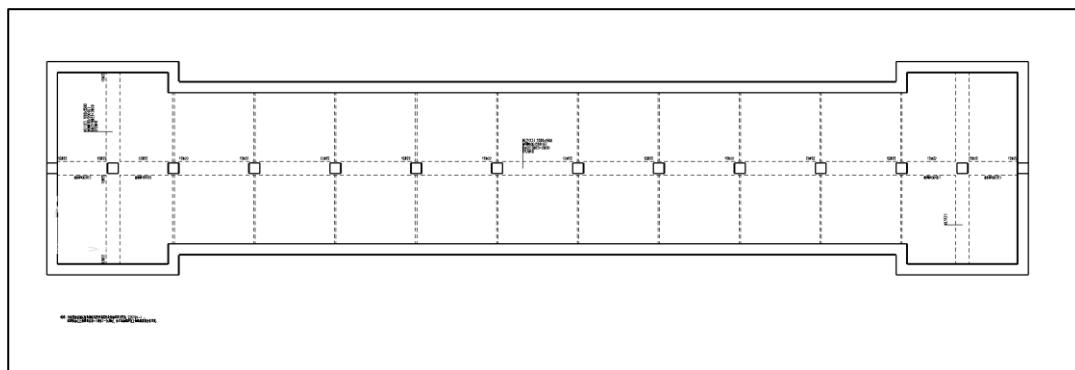
配筋相同的连续支座（板块），仅标注第1跨（板块）

## 4.3 梁施工图

梁施工图模块的主要功能为读取地铁软件的计算结果，完成钢筋混凝土纵梁及次梁的配筋设计与施工图绘制。具体功能包括连续梁的生成、钢筋标准层归并、自动配筋、梁钢筋的修改与查询、梁正常使用极限状态的验算、施工图的绘制与修改等。

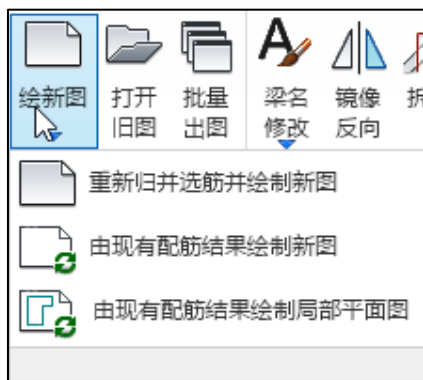
程序对梁施工图按照国家标准图集 22G101-1 的梁平法施工图制图规则出图，提供平

面注写方式和截面注写方式两种出图表达方式。



### 4.3.1 绘新图

绘新图菜单如下：



绘新图菜单

绘新图的过程是：读取用户设置的参数、按照用户设置的钢筋标准层、在全楼自动归并、绘制当前层的钢筋平法图。当进入某一层时，程序自动按这样的流程进行新图的绘制。

当用户重新修改了钢筋参数，或者修改了钢筋标准层的定义、甚至前面重新进行了结构计算，就应该执行绘新图下的第一个菜单选项：**重新归并选筋并绘制新图**，否则修改的钢筋参数或标准层不能起作用或不能全部起作用。

**由现有配筋结果绘制新图**是为了继承对钢筋做过的修改。比如当用户修改了结构模型，但没有重新计算，没有改参数等时，可以执行绘新图的第二个选项：**由现有配筋结果绘制新图**，这样是为了保留已有的钢筋修改。



### 4.3.2 钢筋标注

#### 1、标注换位

此命令是将平面上连续梁的详细标注（包括集中标注和原位标注），转移到其它相同编号的连续梁上，而原有位置被置换为简化的标注。

在平面图上，程序从相同编号的连续梁中任意选择其中的一个做详细的标注，详细标注就是对该连续梁作集中标注和原位标注，而其它相同编号的连续梁只作带有名称编号的简化标注。

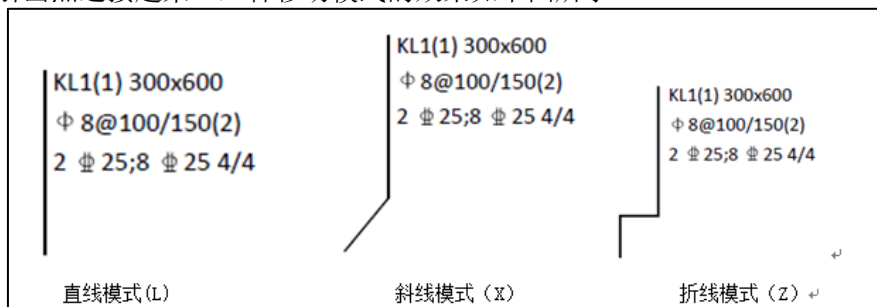
当详细标注处图面拥挤、字符重叠时，可用标注换位菜单，寻找其它图面宽松的位置作详细标注，从而可以解决标注相互重合或打架的问题。

#### 2、移动标注

可以移动截面注写上的各项标注，如集中标注、尺寸标注、钢筋标注、简化标注等。操作中标注内容是整体拖动的。

使用“标注移动”命令（按钮位置如下图）移动集中标注时，会首先出现提示：“请选择移动方式：[L-直线/X-斜线引出/Z-折线引出]”，用户需要点击相应的字母才能开始移动。

直线模式是传统的移动模式，引线始终为一条直线，且引线方向与梁线垂直；斜线引出模式和折线引出方式则保持引线的引出点和文字方向不动，分别使用斜线或折线将文字与引出点连接起来。三种移动模式的效果如下图所示。



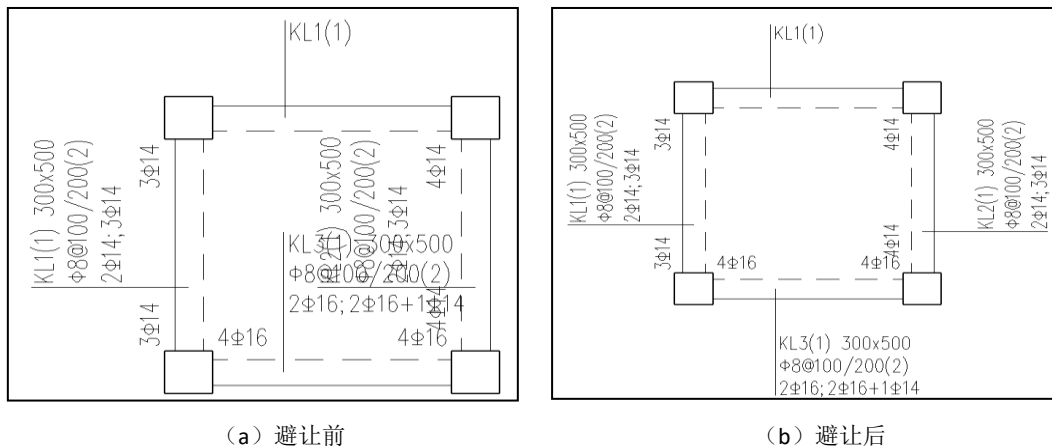
三种移动模式

#### 3、翻转

这个命令主要是切换集中标注的对齐方式。使用这个命令翻转标注后，集中标注就会翻转到标注引线的左边，文字对齐方式也变为右对齐，再次翻转后又变为正常状态。

#### 4、避让

对梁施工图的集中标注、原位标注进行避让，示例如下。



避让前后对比图

### 5、详图

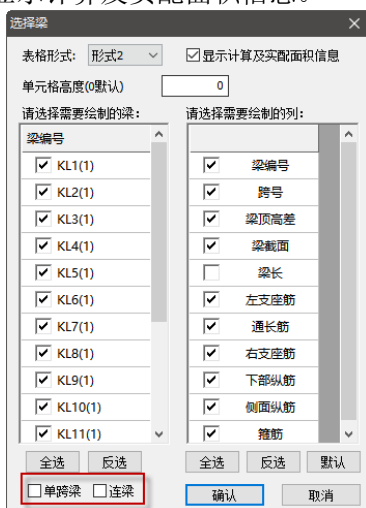
详图中增加“添加梁立面图”、“添加截面注写”、“绘制加腋大样图”等功能。



梁详图菜单

“梁表”即将梁的钢筋用列表的形式表示。执行该命令后弹出如下图所示对话框，可在当前对话框中选择需要按照梁表形式绘制的梁编号，一般常用的是单跨梁、连梁，所以在对话框中增加了“单跨梁”、“连梁”的快速选择项。表格形式对应有两种：形式1、形式2，不同的形式对应的右侧列表绘制内容不同，当选择形式2时，还可以在右

上角勾选是否直接在表格中显示计算及实配面积信息。



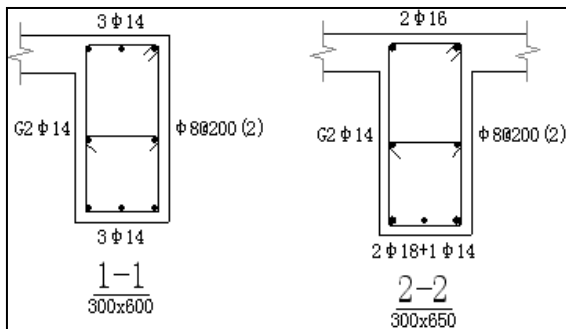
插入梁表时是否保留原平法图中的详细标注，由参数“列表注写的梁简略标注”来控制。不勾选时，即使绘制梁表，平法图中的详细标注仍保留；如果勾选，则将原详细标注变成简标，只保留梁编号。



“添加梁立面图”可绘制梁的立面详图。

“添加截面注写”提供梁平法施工图的截面注写方式，它是在梁平面布置图上，分别在不同编号的梁中选择一根梁用剖面号引出配筋图，并在其上标注截面尺寸和配筋具体数据的方式来表达梁平法施工图。

对用户选择的梁，程序将“单边截面号”画在该梁上，再将截面配筋详图画在本图上。在截面配筋详图上标注截面尺寸  $b \times h$ 、上部筋、下部筋、侧面构造筋或受扭筋以及箍筋的具体数值，其表达形式与截面注写相同。



梁截面标注图

程序提供了三个菜单：添加截面注写、移动截面注写、删除截面注写。

添加截面注写就是在平面图上选择需要作截面注写的梁段，人工给出剖面号，随后用鼠标拖动自动生成的剖面图到平面图旁的任意位置画出。如果用户点取的是梁的跨中位置，则程序给出该梁跨中的剖面图，如果用户点取的是该梁的靠近支座的位置，则程序给出该梁支座处的剖面图。

**绘制加腋大样图：**该功能可绘制两根相邻、顶标高不相等的连续框架梁配筋示意图，包括：梁以及柱的轮廓图，加腋信息，标高信息以及加腋梁纵筋及箍筋信息。绘制加腋大样图的参数如下图。

**加腋梁参数** ×

纵梁   
  顶纵梁   
  底纵梁

柱宽:

梁(左)

标高(m):

梁高:

腋长L(mm):

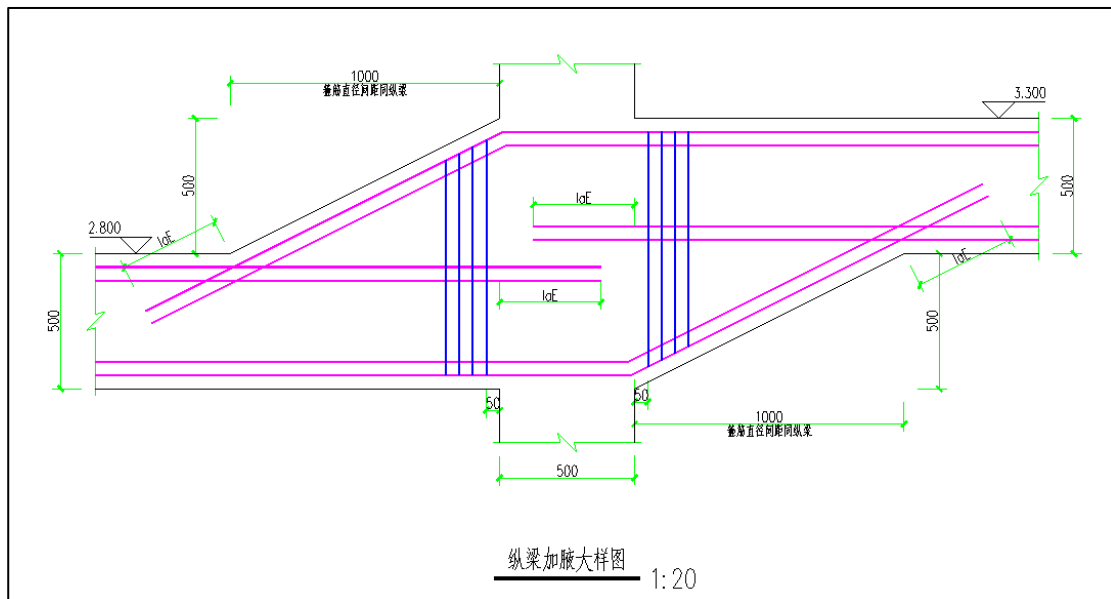
梁(右)

标高(m):

梁高:

腋长L(mm):

绘制效果如下：



## 6、三维

此菜单下增加了绘制钢筋三维图的功能，便于用户直观的观察钢筋布置是否合理。



梁三维菜单

### 4.3.3 钢筋修改

程序提供多种修改钢筋的方式。

修改钢筋时，程序按照字母表示不同的钢筋强度等级，A、B、C、D、E、G 分别表示 HPB300、HRB335、HRB400、HRB500、CRB550（冷轧带肋）和 CRB600H 的钢筋，用 F 表示旧一级钢 HPB235 的钢筋。钢筋间距的符号既可以用“@”输入，也可以用“—”输入。

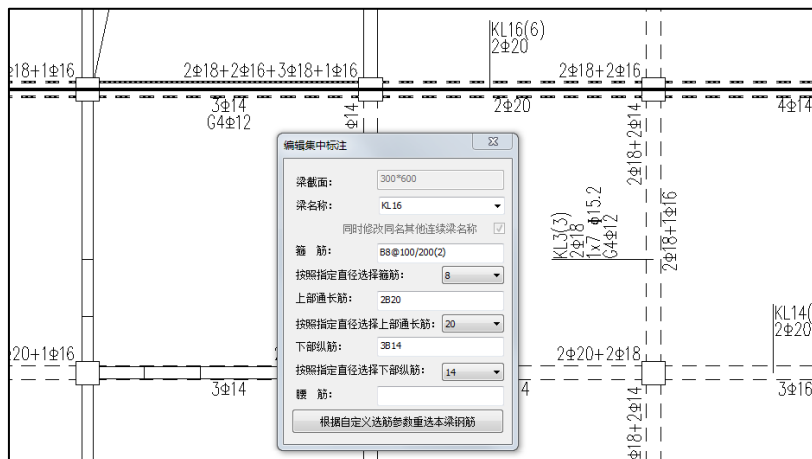
#### 1、重新选筋

调整完选筋参数后执行该命令，可继承用户调整过的标注位置、梁的拆分合并结果、以及支座的修改，保证图面不变仅做钢筋的修改。比如仅仅是选筋参数做了调整，希望重新选筋但是图面不发生变化，则可以使用该项；又或者模型发生了变化进行了重新计算，希望施工图根据新的计算结果重新选筋但不改变图面，也可以使用该项。当模型中的平面发生变化时，需要配合“打开旧图”功能一起使用。

## 2、集中标注改筋

在平法改筋菜单下设置两项菜单：集中标注修改和原位标注修改，它们都是通过修改平法的钢筋标注来修改梁的钢筋的配置。

集中标注菜单改筋的对象是整根连续梁，鼠标点击某根连续梁后该连续梁被加亮，它的集中标注内容都被加载到修改钢筋对话框中，用户可在对话框中修改相应的数据。



集中标注改筋

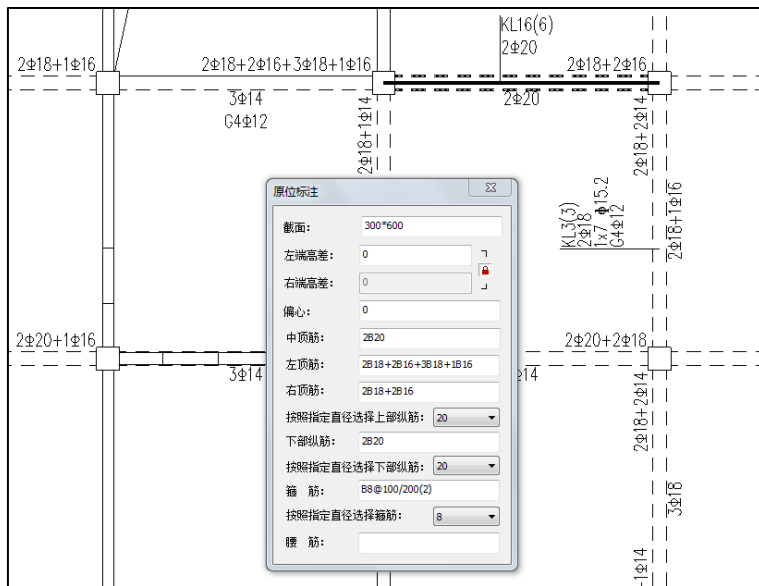
集中标注改筋功能主要是修改连续梁的集中标注信息，包括箍筋、顶筋、底筋、腰筋等。修改的原则：当钢筋发生修改后（例如底筋由 2B20 改为 2B22），所有与原来钢筋相同的梁跨和标注为空的梁跨均被修改（例如所有原来底筋为 2B20 的梁跨和没有底筋的梁跨底筋变为 2B22）。

对集中标注的修改可以连续进行，对话框为无模式，修改完成某个连续梁的集中标注后，移动鼠标到下一根连续梁点击，即切换到下一根连续梁的集中标注的修改。

指定直径改筋，软件可以按照指定直径选择底筋以及可以按照指定直径选择顶筋，此功能是针对所选择的单根梁，按照所选择的直径，依据规范的要求，重新选择钢筋。

## 3、原位标注改筋

原位标注改筋菜单改进的对象是某一根单跨梁，即两支座间的一跨梁，鼠标点击某根梁后该梁被加亮，该梁上各类钢筋的配置内容都被加载到修改钢筋对话框中，用户可在对话框中修改相应的数据。



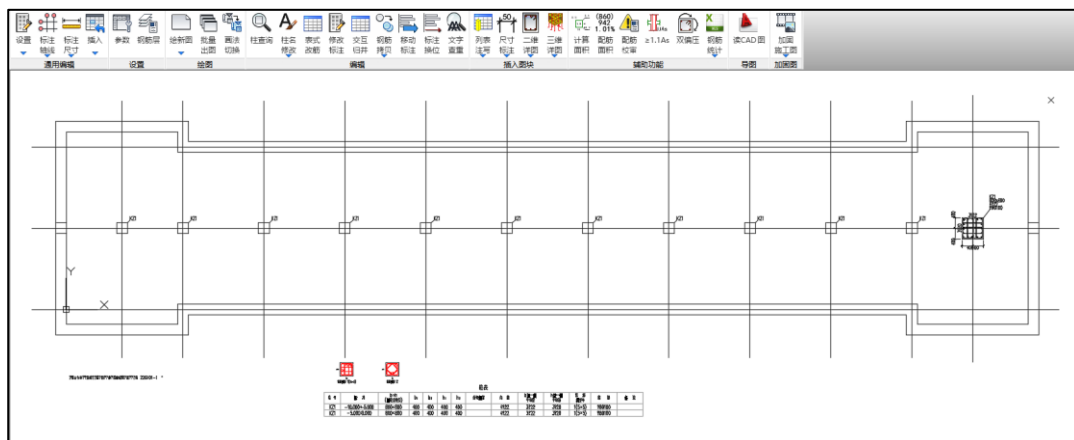
原位标注改筋

可修改的钢筋信息包括箍筋、顶筋、底筋、腰筋等。如果邻跨钢筋与本跨钢筋连通（支座负筋通常是左右连通的），则修改本跨钢筋时会引起邻跨钢筋的联动修改。

软件对于单跨的修改，同样可以按照指定直径选择顶筋以及按照指定直径选择底筋。

#### 4.4 柱施工图

柱施工图模块的主要功能为读取盈建科地铁设计软件的计算结果，完成车站结构中钢筋混凝土中柱的配筋设计与施工图绘制。具体功能包括连续柱的生成、钢筋标准层归并、自动配筋、柱钢筋的修改与查询、施工图的绘制与修改等。

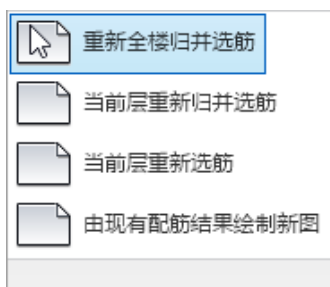


柱的施工图菜单如图：



#### 4.4.1 绘新图

绘新图菜单下有 4 个选项：重新全楼归并选筋、当前层重新归并选筋、当前层重新选筋、由现有配筋结果绘制新图。



**重新全楼归并选筋：**对于新建的模型，上部结构计算完成后，首次进入施工图模块时，执行该命令即可完成对全部楼层柱的归并选筋和首次绘图。修改了结构模型、钢筋层或者参数后应点取本菜单，程序重新对全楼所有柱进行归并选筋和施工图绘制。

**当前层重新归并选筋：**该功能适应的条件是归并参数中勾选“分层归并”，如果参数中勾选的是全楼归并，则只有重新全楼归并选筋的功能，不能实现只有单层的重新归并，避免引起上下层的归并结果不一致。

**当前层重新选筋：**即只对当前层的实配钢筋进行重选，不进行重新归并，所以该功能在分层归并及全楼归并时都适应。仅进行钢筋重选时只对实配钢筋进行更新，图面不会重新绘制，所以可以保留用户的编辑内容，比如构件名称的修改、构件标注位置的移动等。

**由现有配筋结果绘制新图：**该命令是保留现有配筋数据对当前层进行重新绘图。

#### 4.4.2 列表注写

当采用列表注写方式出图时，在平面布置图状态下，点此菜单可调出列表注写的柱表，并把它拖动布置到图面的适当位置。



圆形柱 1 (mm)	圆形柱 2	圆形柱 3	圆形柱 4 (mm) 柱类	圆形柱 5	圆形柱 6	圆形柱 7							
柱号	标高	b×h (单位: mm)	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	全部纵筋	角 筋	b边一侧 中横筋	h边一侧 中纵筋	箍 筋 型号	箍 筋	备 注
KZ1	-10.000~-5.000	800×800	400	400	400	400		4#22	3#22	3#20	1(5×5)	Φ8@100	
KZ1	-5.000~0.000	800×800	400	400	400	400		4#22	3#22	3#20	1(5×5)	Φ8@100	

#### 4.4.3 尺寸标注

“尺寸标注”下增加了三项选项，用户可根据需求绘制部分柱尺寸或全部柱尺寸。



#### 4.4.4 三维详图

此菜单下增加了绘制钢筋三维图的功能，便于用户直观的观察钢筋布置是否合理。

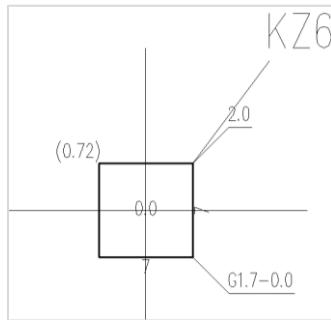


### 4.4.5 钢筋面积显示



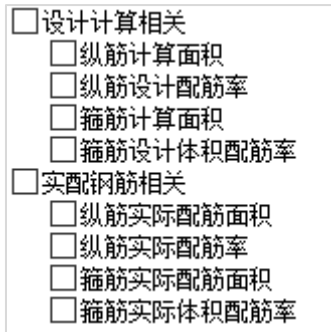
#### 1、计算面积

柱施工图中的计算结果为按照钢筋层归并后的柱配筋计算面积，显示效果如下图所示：



#### 2、配筋面积显示

可以查看纵筋或箍筋的计算面积及实配面积等，对话框参见下图：



柱配筋面积显示

显示柱的计算配筋面积：

B:(1460.0)

X 方向柱纵筋面积，单位平方毫米

H:(1460.0)

Y 方向柱纵筋面积，单位平方毫米

$\rho_{\min}$ :(0.85%)  $\rho_{\max}$ :(5.00%)

最小全截面配筋率，最大全截面配筋率

Gx(100mm):( 314.2)

X 向计算箍筋面积 (按 100mm 间距计算)，单位平方毫米

Gy(100mm):( 314.2)

Y 向计算箍筋面积 (按 100mm 间距计算)，单位平方毫米

	平方毫米
GJCore(100mm):(x314.2-y314.2)	节点核心区 X 向 Y 向计算箍筋面积 (按 100mm 间距计算), 单位平方毫米
Rsv:(0.80%)	构造要求最小体积配筋率
RsvCore:(0.80%)	节点核心区构造要求最小体积配筋率

## 4.5 墙施工图

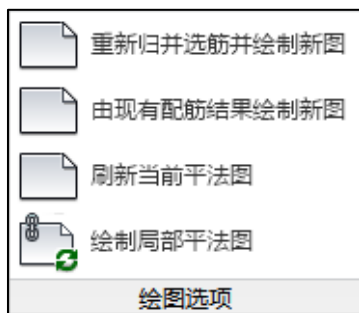
墙施工图模块的主要功能为读取盈建科地铁结构设计软件上部的计算结果, 完成钢筋混凝土侧墙的配筋设计与施工图绘制。具体功能包括钢筋标准层归并、自动配筋、施工图的绘制与修改等。



### 4.5.1 绘新图与打开旧图

刚刚切换到墙施工图模块时, 图面为空白状态, 多数的命令也处于禁用状态。此时需要用户使用“绘新图”或“打开旧图”命令打开一张墙施工图图纸才能继续使用墙施工图模块的全部功能。

“绘新图”命令中, 程序提供下列可选方式:



**重新归并并绘制新图:** 重新读入本钢筋标准层的计算结果、为本钢筋标准层的全部墙梁、墙身、墙柱重新归并分组选筋, 然后绘制本自然层的施工图。

**由现有配筋结果绘制新图:** 则不重新读入计算结果, 不重新归并分组, 保留用户编辑的改名、改筋等操作, 只是重新绘制图面, 此时移动过的标注将恢复到原来位置, 原来插入的表格、标注等元素也被清除。

**刷新当前平法图:** 刷新平法图是指对底图的更新, 即用户修改底图绘图相关参数(比如图层、绘制构件开关等)后, 执行该命令可以实现只绘制底图, 而保留用户图面上的

其他修改。

**绘制局部平法图：**在前三种操作得到的平法图基础上，按照用户围区的平面范围，对部分平面进行单独的平法图绘制。

“绘新图”命令根据上张图纸的表达方式确定新图采用何种表达方式。如果上张图是列表注写图，则绘制的新图也使用列表注写方式，如果上张图是截面注写图，则绘制的新图也使用截面注写方式。如果是刚进入墙施工图模块，图面还是空白状态，则“绘新图”命令会按用户指定的默认表达方式绘制新图。默认表达方式可以在墙施工图参数的“通用参数”页中指定。

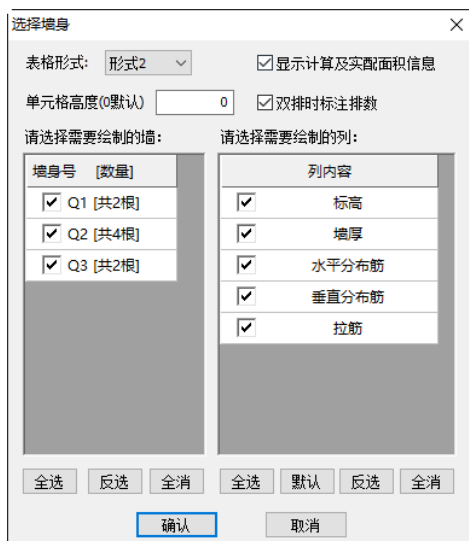
在图面是空白状态时，如果“施工图”目录下有当前层对应的墙施工图，则用户还可以选择点击“打开旧图”按钮，打开这张旧图继续编辑。如果当前层有多张旧图可以打开，程序会根据“墙施工图默认画法”参数，优先打开指定表达方式的那张旧图。旧图一旦被打开，“打开旧图”按钮就被隐藏起来了，因为多次打开同一旧图并没有意义。

当用户切换楼层时，软件会根据当前图面的状态来判断该进行何种操作。如果当前图面为空白，切换楼层后图面依然空白；如果当前有一张施工图被打开，则软件会记录此图的表达方式，然后查找施工图目录下有没有新楼层所对应的特定表达方式的施工图，如果有，则打开；如果没有，则使用此表达方式为新切换的楼层绘制一张新图。

#### 4.5.2 重选钢筋

修改过选筋参数后执行该命令时，可以实现对所有墙柱、墙梁、墙身构件的钢筋重选，但是图面的其他内容都保留，包括标注位置、修改后的编号、底图等。

#### 4.5.3 墙身表



墙身表界面

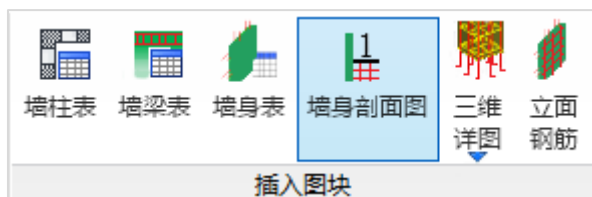
编号	标高	墙厚	水平分布筋	垂直分布筋	拉筋(双向)
Q1	1.600~4.900	250	Φ10@100	Φ10@150	Φ6@600
Q2	1.600~4.900	250	Φ10@200	Φ14@200	Φ6@600

墙身表示例

此命令以表格形式显示本层各墙身尺寸及配筋。一般在“列表注写”方式下使用。插入墙身表的界面如图所示，从左侧勾选需要在表格中绘制的墙身，从右侧勾选表格中要绘制的项目。除了各种实配钢筋外，还可插入分布筋计算配筋率、实际配筋率等计算信息。

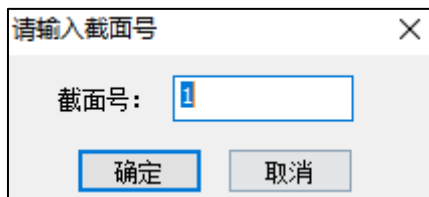
#### 4.5.4 侧墙剖面图

墙施工图中“墙身剖面图”功能，用于绘制地铁车站侧墙的剖面详图。执行此命令后在平面中选择需要绘制剖面的侧墙，程序会按照选择结果绘制侧墙配筋详图。

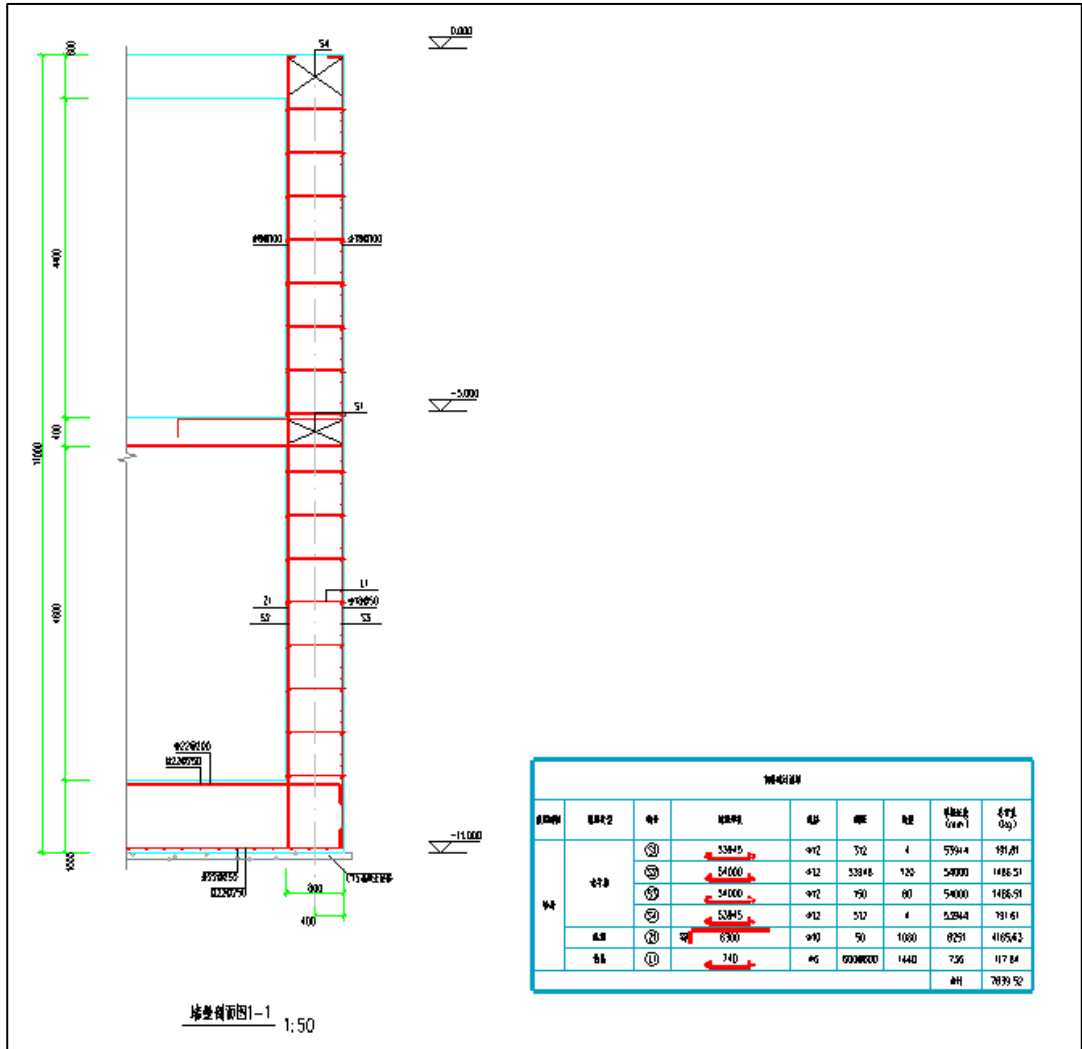


软件按照地下室外墙绘图习惯进行车站侧墙施工图绘制，与侧墙相连的顶板、底板钢筋在此剖面中进行绘制但不进行钢筋标注。

读取全部楼层的墙配筋数据后，选择具体需要绘制钢筋的的墙，然后输入截面号：



拖拽到指定位置生成剖面图、钢筋统计清单，标高等，效果图如下：



#### 4.5.5 三维详图

此菜单下增加了绘制钢筋三维图的功能，便于用户直观的观察钢筋布置是否合理。

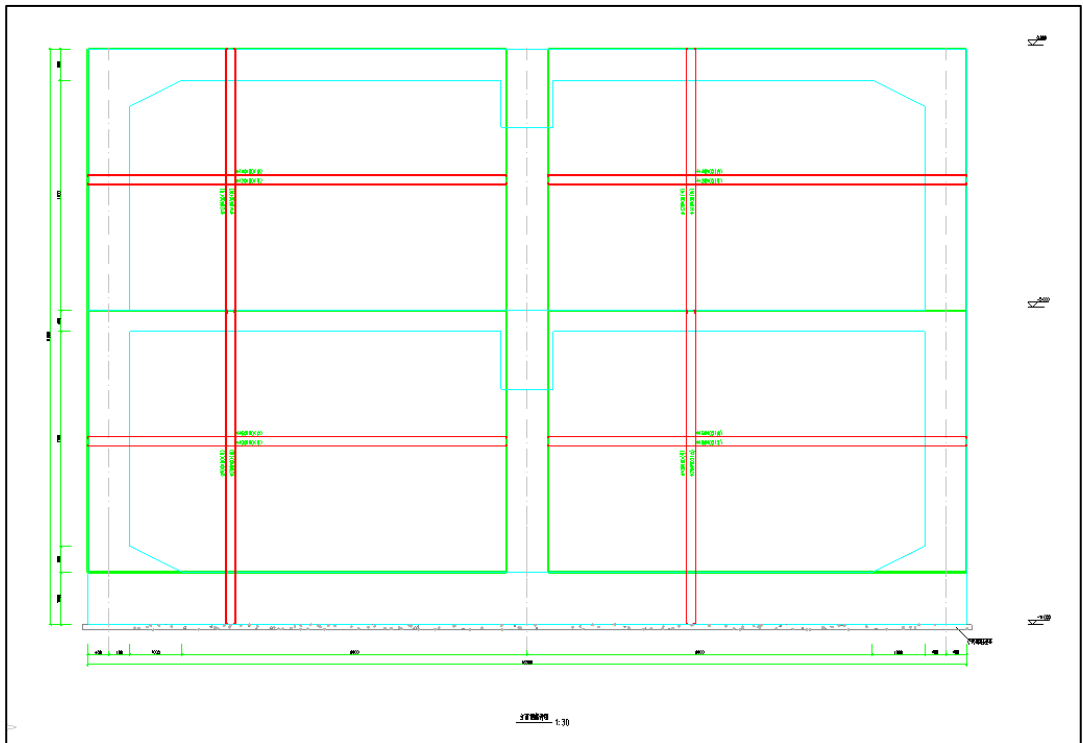


### 4.5.6 侧墙立面配筋图

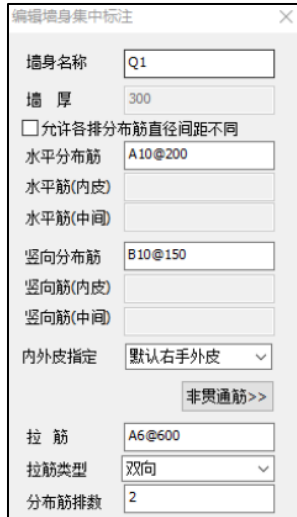
墙施工图中“立面钢筋”功能，用于绘制地铁车站侧墙配筋图。



读取全部楼层的墙配筋数据后，选择具体需要绘制钢筋的的墙，拖拽到指定位置生成效果图 如下：读取全部楼层的墙配筋



单击截面文字以及钢筋等可以对标注或者钢筋位置进行移动，双击钢筋可以进行钢筋的修改：



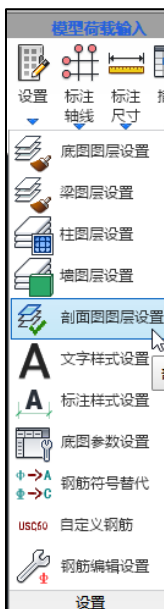
## 4.6 梁柱墙联合出图

地铁施工图模块除了可以绘制常规的梁、板、柱、墙、基础施工图外，针对地铁车站特点增设了地铁的专用绘图功能，比如剖面模板图。





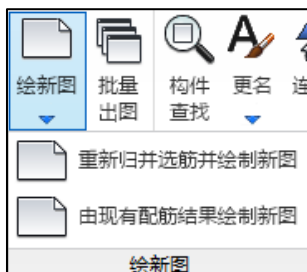
### 4.6.1 剖面图图层控制



剖面图图层设置：未应对梁柱墙联合出图中图层过多导致有些图层颜色不明显或者重复的问题，程序新增剖面图图层设置功能，共包含【所有设置】、【总体剖面图相关】以及【基础剖面图相关】三项参数控制，可以进行相应的图面设置：

层管理						
序	用途	层名	颜色	线型	线宽(mm)	操作
<b>总体剖面图相关</b>						
1	钢筋	剖面图钢筋	随层	随层	0.50毫米	拾取
2	钢筋标注引线	剖面图钢筋标注	随层	随层	0.18毫米	拾取
3	钢筋标注文字	剖面图钢筋标注	随层	随层	0.18毫米	拾取
4	截断线	剖面图截断线	随层	随层	0.18毫米	拾取
5	轮廓虚线	剖面图轮廓线	随层	随层	0.18毫米	拾取
6	轮廓虚线	剖面图轮廓线	随层	虚线	0.18毫米	拾取
7	尺寸标注	剖面图尺寸标注	随层	随层	0.18毫米	拾取
8	轴线	剖面图轴线	随层	随层	0.18毫米	拾取
9	轴线标注	剖面图轴线标注	随层	随层	0.18毫米	拾取
10	图名文字	剖面图图名	随层	随层	0.18毫米	拾取
11	图名下划线	剖面图图名	随层	随层	0.18毫米	拾取
12	标高	剖面图标高	随层	随层	0.18毫米	拾取
13	钢筋编号	剖面图文字标注	随层	随层	0.18毫米	拾取
14	文字标注	剖面图文字标注	随层	随层	0.18毫米	拾取
15	截断号	剖面图截断号	随层	随层	0.50毫米	拾取
16	剖面图其他	剖面图其他	随层	随层	0.18毫米	拾取
<b>基础剖面图相关</b>						
1	剖面图垫层	剖面图垫层	随层	随层	0.18毫米	拾取
2	板非贯通钢筋	剖面图非贯通钢筋	随层	随层	0.50毫米	拾取
3	基础剖面图柱	剖面图柱轮廓	随层	随层	0.18毫米	拾取
4	基础剖面图柱虚线	剖面图柱轮廓	随层	长虚线	0.18毫米	拾取
5	基础剖面图柱虚线2	剖面图柱轮廓	随层	短虚线	0.18毫米	拾取

## 4.6.2 绘新图



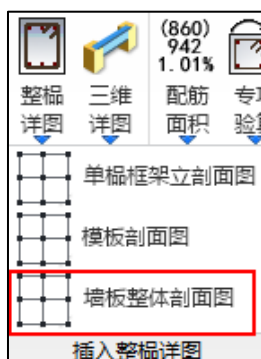
**重新归并选筋并绘制新图：**对于新建的模型，上部结构计算完成后，首次进入施工图模块时，执行该命令即可完成对全部楼层梁柱墙的归并选筋和首次绘图。修改了结构模型、钢筋层或者参数后应点取本菜单，程序重新对全楼所有梁柱墙进行归并选筋和施工图绘制。

**由现有配筋结果绘制新图：**该命令是保留现有配筋数据对当前层进行重新绘图。

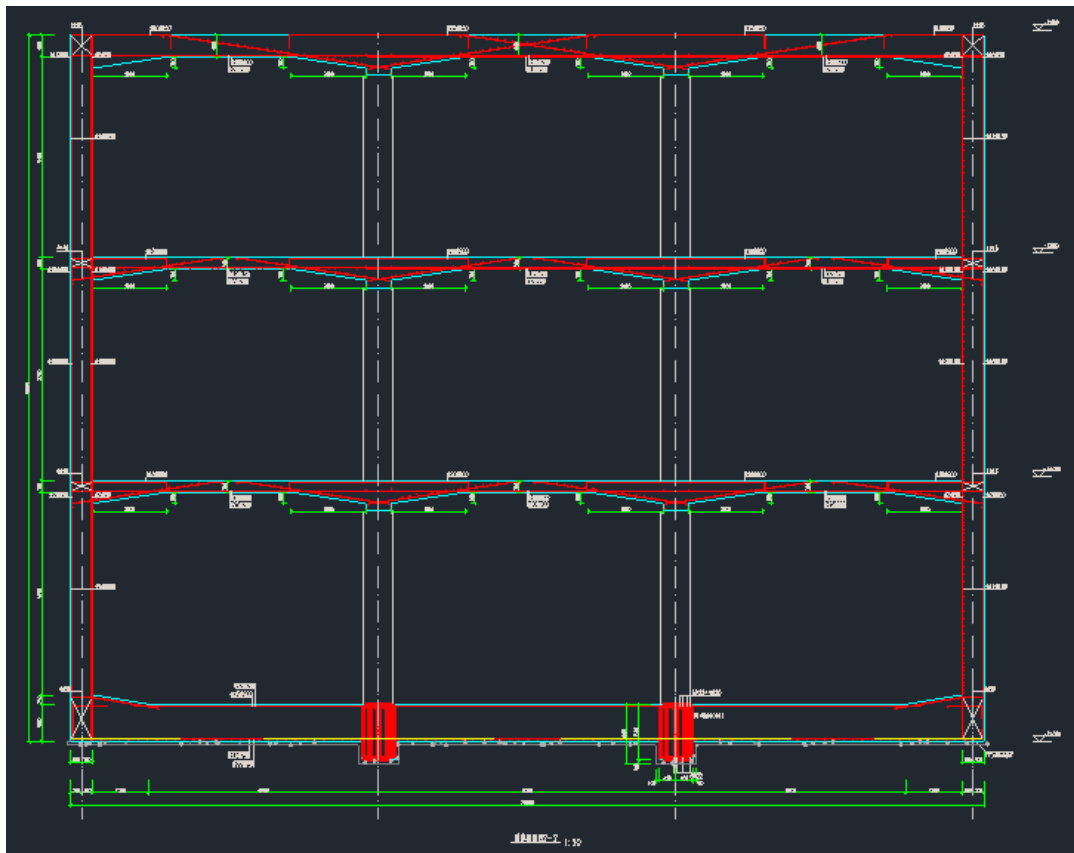
## 4.6.3 墙板整体剖面图

“墙板整体剖面图”功能可将地铁车站的顶板、中板、底板、中柱、侧墙、纵梁构件绘制在一张剖面上。执行此命令后在平面图中绘制剖断线的起点和终点，程序会按照剖切范围自动绘制剖面图，并在平面图中标注剖切符号。

为了保证所剖切到的构件已有配筋，需要在模型计算时选择“生成数据+全部计算（含实配钢筋）”。也可以先绘制单个构件的图纸再绘制整体剖面图，这样单构件的实配钢筋就会在整体剖面图中体现。

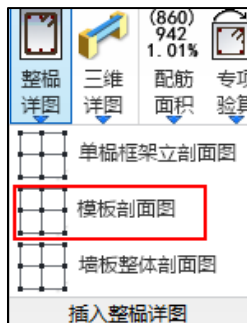


墙板整体剖面图的绘制效果如下：



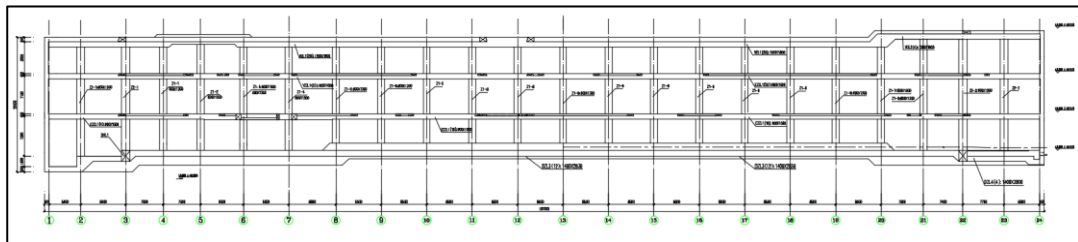
#### 4.6.4 模板剖面图

“模板剖面图”功能可将地铁车站的顶板、中板、底板、框架柱、梁、墙等构件绘制在一张剖面上。执行此命令后在平面图中绘制剖断线的起点和终点，程序会按照剖切范围自动绘制剖面模板图，并在平面图中标注剖切符号。



在模板剖面图中，程序会自动标注梁截面编号、截面尺寸信息，柱编号，楼板厚度，楼板加腋尺寸等信息。剖面模板图分为横剖面图和纵剖面图，横剖面绘制了与剖切线相交

的梁、板、墙构件，柱采用投影的方式绘制。纵剖面图绘制绘制了梁、板、墙的剖切轮廓图，还绘制了梁和柱的立面投影轮廓图。



## 4.7 基础施工图

基础施工图模块可以对地铁车站桩筏基础、地基梁基础进行施工图辅助设计。软件依据国家建筑标准设计图集 22G101《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》自动绘制施工图。同时软件提供各种功能，如剖面图、配筋表，筏板通长钢筋绘制等功能，方便用户生成传统施工图。



### 4.7.1 底板板区设置

按照板区划分条件（厚度相同、基础平板底部与顶部贯通纵筋配置相同的区域划分为同一板区）对筏板进行分板区配筋，如果板区划分合理，可以极大的节省钢筋。软件提供了五个针对筏板板区的菜单项：板区显示、板区分割、板区恢复、板区设置。

**板区显示：**只是对当前板区绘制情况进行显示。

**板区分割：**用户可以通过该菜单对筏板进行板区任意分割。

**撤销分割：**相当于板区分割的 Undo 操作

**板区恢复：**该功能将使筏板恢复到软件的初始板区分割情况。

**程序初始板区划分原则：**不是同一块筏板将分为不同的板区，不同厚度的筏板将会单独划分为一个板区。比如有两块筏板，第一块厚度完全相同，第二块有一加厚区，那么程序会将第一块筏板划分为一个板区，第二块筏板将被分割成两个板区。

**板区设置：**用户可以通过此菜单，对每个板区的配筋方向以及配筋方式进行设置。

### 4.7.2 重新读取、新绘底图与打开旧图

重新读取为重新读取计算数据，将删除旧的施工图，删除所有之前的选筋信息，删除用户的施工图编辑信息。

点击“新绘底图”菜单，软件保留用户的对基础施工图选筋信息、编辑信息，只是重新绘制底图。

点击“打开旧图”菜单，软件保留用户对施工图的修改，根据现有的数据结果绘图。



### 4.7.3 车站底板平面图

本菜单组对各种类型的基础分别进行配筋的平法标注：



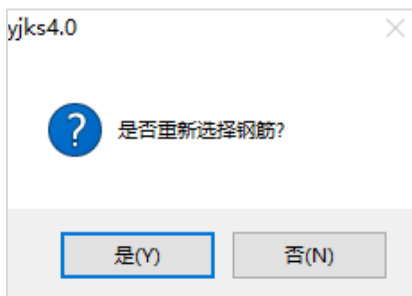
#### 1、筏板

如果工程中建立了车站底板，那么在绘制底图之后，“筏板”菜单将会变为可用状态，反之，是不可用状态。

本菜单的功能：以板区为单位，实现筏板的通长钢筋选取、板带补强钢筋选取，补强钢筋归并、编号。如果是板带式配筋，实现板带的划分和生成，柱下板带、跨中板带的通长钢筋，补强钢筋自动生成、归并、编号。最后绘制筏板的集中标注、原位标注。

不同位置的筏板、不同厚度的筏板、筏板加厚区自动划分为不同的板区。

点击“筏板防水板”菜单：如果用户第一次进行筏板配筋，那么软件自动对筏板进行选筋，归并。如果用户已经标注过筏板，那么软件将提示：



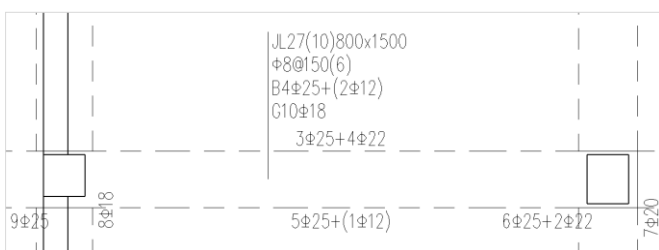
筏板重选钢筋提示

如果选择“是”，软件将重新选择钢筋，删除以前用户对筏板施工图的编辑。如果选择“否”，不再重新选筋归并，只是重新绘图。

## 2、地基梁

如果工程中有地基梁，那么在绘制底图之后，平法标注中的“地基梁”菜单将会变为可用状态，反正，是不可用状态。

本菜单的功能：对地基梁进行连续梁生成、次梁主梁判断、连续梁分跨、连续梁的归并、编号和选筋，并进行独基梁的集中标注，原位标注。



地基石施工图标注

## 3、柱墩

柱墩配筋必须在筏板配筋之后，筏板未配筋时，“柱墩”为不可用状态，只有在筏板配筋之后，“柱墩”菜单才会变为可用状态。

柱墩集中标注的钢筋只是筏板底部钢筋的一种补强筋，因为筏板底部和顶部配置的通长钢筋也必须布置在柱墩处。软件标注的柱墩钢筋是根据柱墩计算钢筋-筏板通长钢筋得出。筏板通长钢筋在遇到上柱墩时，钢筋必须贯通；遇到下柱墩时虽然截断，但是在柱墩底部必须布置相同的钢筋。

软件标注的柱墩钢筋只是柱墩底部的分布钢筋，柱墩配筋时采用的是筏板的配筋级配表。

### 4.7.4 区域补强

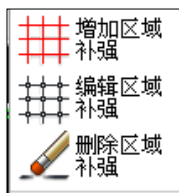
软件在自动配筋时，顶部钢筋全部贯通，但是由于筏板在受力较大处常出现局部的计算配筋较大的情况，如果整块筏板贯通钢筋按局部大的结果去配，可能导致整个筏板顶部配筋量大增的情况。为了解决这个问题，软件引入了区域补强。

所谓区域补强就是在某一区域进行钢筋补强，如：某局部需配钢筋量大，那么只是对该区域进行补强，减少拉通钢筋，从而减少配筋量，使配筋更加合理。

点击“区域补强”弹出下拉子菜单（如图）

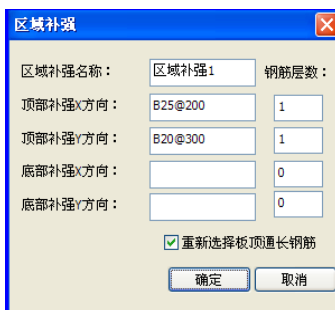
**增加区域补强：**用户通过围区的方式，勾画筏板顶部计算配筋钢筋量大的区域，如

果筏板中有多个区域需要补强，那么用户应该一次性选取所有的补强区域，然后按“Esc”键确认，确认之后，软件将自动生成补强区域内的补强钢筋，并且重新选择整个筏板顶部通长钢筋。



增加区域补强菜单

**编辑区域补强：**点击“编辑区域补强”菜单，用户将鼠标移到需要修改的区域补强范围内，点击鼠标右键确认，弹出下面的对话框（如图），用户输入相应位置的补强钢筋，即可修改区域补强钢筋。如果勾选“重新选择板顶通长钢筋”选项，那么筏板将会重新选择筏板通长钢筋，否则通长钢筋不变。



区域补强编辑菜单

**删除区域补强：**点击“删除区域补强”子菜单，用户将鼠标移到需要删除的区域补强范围内，点击鼠标右键确认，软件自动删除该区域补强钢筋，筏板的通长钢筋将会重新选择。

#### 区域操作方法：

区域补强的操作方式有两种，第一种是人工确定通长钢筋，再进行区域补强，第二种是用户确定所有补强区域，软件自动选取通长钢筋，和区域补强钢筋。

#### 举例说明

假设筏板一共有 10 个房间，其中八个房间在板顶 X 方向的钢筋需配量为  $2500\text{mm}^2$ ，而另外两个房间都在  $4500\text{mm}^2$  左右。软件自动配筋时，采用  $4500\text{mm}^2$ （所有房间的最大值）作为板顶 X 方向通筋选择依据，所以选出钢筋之后，每个房间的实配钢筋面积都会大于  $4500\text{mm}^2$ ，造成配筋不合理，该工程需要区域补强。

#### 第一种操作方式：

采用第一种方式进行区域补强，依据  $2500\text{mm}^2$  的面积进行通筋选择，比如  $32@300$

(面积为  $2680 \text{ mm}^2$ )，点击“修改钢筋”将通长钢筋改为  $32@300$ ，点击“增加区域补强”菜单，软件弹出右侧对话框，不勾选“是否重新选择通长钢筋”，然后对房间面积超过  $2680 \text{ mm}^2$  的区域进行区域进行补强，软件自动选取区域补强的钢筋。

第二种操作方式：

首先点击“增加区域补强”菜单，勾选“是否重新选择通长钢筋”。将需配面积大的两个房间框选出来，那么软件将会依据  $2000 \text{ mm}^2$  ( $4500-2500=2000$ )选择区域补强钢筋，而筏板通长钢筋则依据  $2500 \text{ mm}^2$  (补强区域外的最大需配面积) 进行选筋。所以选出的钢筋在补强区域内大于  $4500 \text{ mm}^2$ ，区域外仅仅大于  $2500 \text{ mm}^2$ ，满足配筋要求。

如果采用第二种操作方式，注意：同一板区，软件要求用户一次性选出所有需要补强的区域，否则软件可能不能够正确选择补强钢筋，因为软件自动选择区域补强钢筋时，采用的是区域内最大钢筋面积减去区域外最大钢筋面积，如果区域外还有需配面积大的区域，那么软件不能够选出正确的区域补强钢筋。

**技巧提示：**操作区域补强时，可用面积显示菜单打开计算结果的钢筋等值线图或者其它各类钢筋面积显示，据此可方便地找到需要补强的区域。特别是第一种操作方式，当选定实配钢筋之后，面积显示时，在实配面积小于计算配筋面积的房间将显示为红色，所以很容易找到需要补强的区域

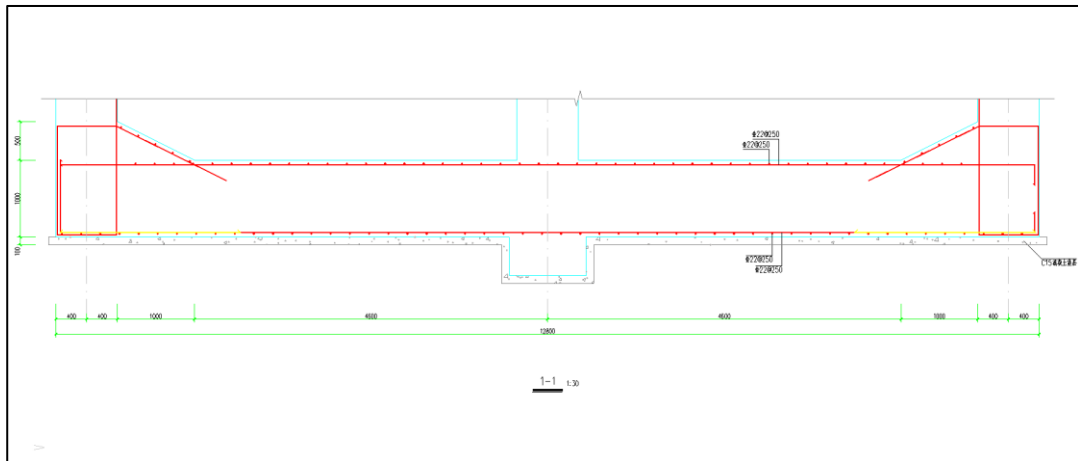
#### 4.7.5 车站底板剖面图

本功能用于绘制车站底板的剖面详图。绘制筏板剖面图时需要指定筏板剖切线的位置，程序会按照剖切范围绘制剖面图。绘制其他基础构件剖面图时，直接选择需要绘制剖面图的构件即可。



绘制效果如下图所示：





#### 4.7.6 基础构件剖面图

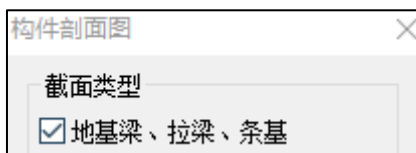
“基础构件剖面图”功能用于对底纵梁绘制剖面图。



如果用户未进行地基梁构件配筋，那么该菜单为不可用状态，一旦对地基梁配筋，该菜单变为可用状态。

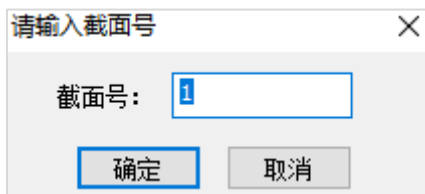
1) 点击“基础构件剖面图”菜单：

弹出对话框（如图）：



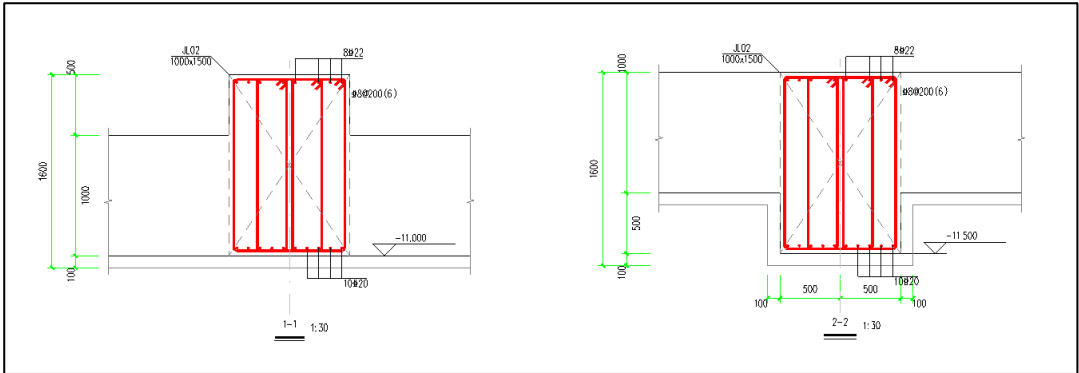
基础剖面图参数设置

2) 选中需要生成剖面图的地基梁，软件弹出对话框：



基础剖面图截面号输入

输入截面编号，点击确定，软件实时的画出柱墩平面图，用户选择平面图搁放位置，点击右键确认，平面部分绘制完毕，软继续显示剖面部分，要求用户重新选择搁放位置，然后点击右键确认，地基梁剖面图绘制完毕。



#### 4.7.7 平面模板图

该功能用于绘制底板的平面模板图，绘制基础底板平面底图，标注底板厚度、地基梁编号、截面信息，可添加轴线号和标注，不包含基础构件的配筋信息。



绘制效果如下：

