

# 管线综合

## 第1章 Revit MEP 绪论

本章将重点介绍 Revit MEP 软件的应用优势及软件界面,用 Revit MEP 和 Navisworks 软件进行水、暖、电模型搭建和碰撞检查的流程,是对本书整体知识架构的总结和介绍。本章还介绍了 Revit MEP 软件中帮助文件的使用方法,为读者学习和掌握 Revit MEP 软件提供了有力的支持。

### 1.1 Revit MEP 软件的优势

建筑信息模型 (Building Information Model) 是以三维数字技术为基础,集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型。BIM 是一种技术、一种方法、一种过程, BIM 把建筑业业务流程和表达建筑物本身的信息更好地集成起来,从而提高整个行业的效率。

随着以 Autodesk Revit 为代表的三维建筑信息模型 (BIM) 软件在国外发达国家的普及应用,国内外先进的建筑设计团队也纷纷成立 BIM 技术小组,应用 Revit 进行三维建筑设计。

Revit MEP 软件是一款智能的设计和制图工具, Revit MEP 可以创建面向建筑设备及管道工程的建筑信息模型。使用 Revit MEP 软件进行水暖电专业设计和建模,主要有以下优势:

#### 1.1.1 按照工程师的思维模式进行工作,开展智能设计

Revit MEP 软件借助真实管线进行准确建模,可以实现智能、直观的设计流程。Revit MEP 采用整体设计理念,从整座建筑物的角度来处理信息,将给排水、暖通和电气系统与建筑模型关联起来,为工程师提供更佳的决策参考和建筑性能分析。借助它,工程师可以优化建筑设备及管道系统的设计,进行更好的建筑性能分析,充分发挥 BIM 的竞争优势,促进可持续性设计。

同时,利用 Revit 与建筑师和其他工程师协同,还可即时获得来自建筑信息模型的设计反馈。实现数据驱动设计所带来的巨大优势,轻松跟踪项目的范围、进度和工程量统计、造价分析。

#### 1.1.2 借助参数化变更管理,提高协调一致

利用 Revit MEP 软件完成建筑信息模型,最大限度地提高基于 Revit 的建筑工程设计和制图的效率。它能够最大限度地减少设备专业设计团队之间,以及与建筑师和结构工程师之间的协作。通过实时的可视化功能,改善客户沟通并更快做出决策。Revit MEP 软件建立的管线综合模型可以与由 Revit Architecture 软件或 Revit Structure 软件建立的建筑结构模型展开无缝协作。在模型的任何一处进行变更,Revit MEP 可在整个设计和文档集中自动更新所有相关内容。

#### 1.1.3 改善沟通,提升业绩

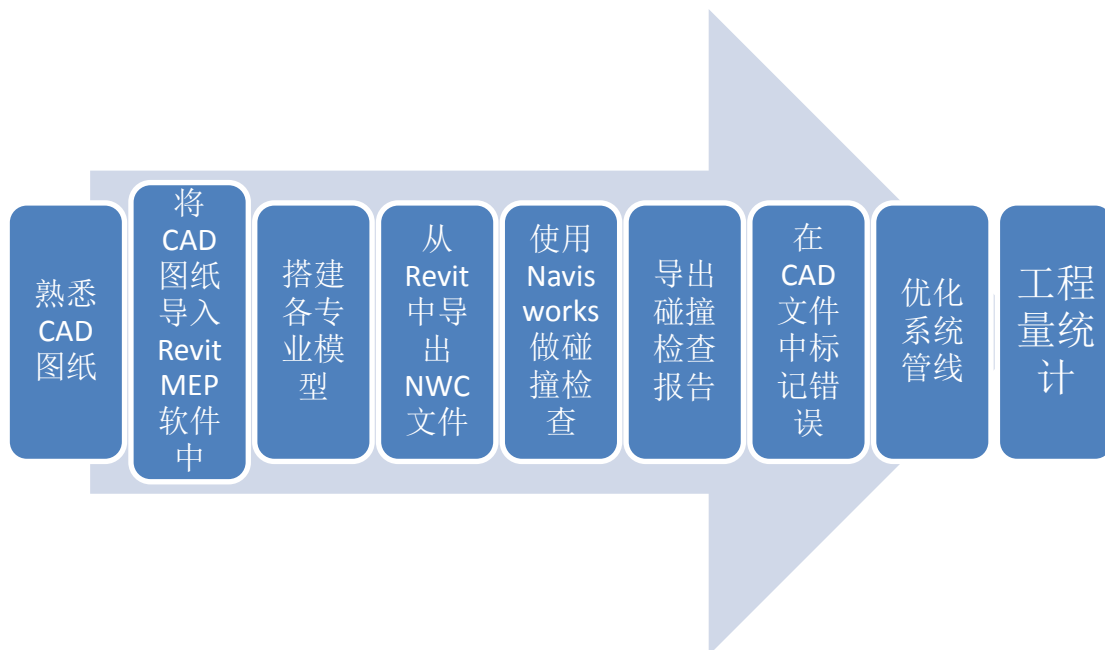
设计师可以通过创建逼真的建筑设备及管道系统示意图,改善与甲方的设计意图沟通。通过使用建筑信息模型,自动交换工程设计数据,从中受益。及早发现错误,避免让错误进

入现场并造成代价高昂的现场设计返工。借助全面的建筑设备及管道工程解决方案，最大限度地简化应用软件管理。

## 第 2 章 管线综合设计流程

### 2.1 MEP 管线综合工作流程

使用 BIM 技术进行水暖电建模和设计，必须遵循一定的工作流程。主要的步骤如下：



#### 2.1.1 熟悉 CAD 图纸

现在的绘图模式很大部分采用先绘制 CAD 二维图纸，然后根据实际项目的需要绘制成三维图纸。所以，熟悉 CAD 二维图纸至关重要。可以在识图、读图的过程中掌握工程的情况，对整个项目有详细的了解。

#### 2.1.2 将 CAD 图纸导入 Revit MEP 软件中

为了利用 CAD 图纸中的线条进行定位、拾取线条等，需要将 CAD 图纸导入 Revit MEP 软件中作为底图。

#### 2.1.3 搭建各专业模型

为了避免模型文件过大，有时需要将水暖电各个专业，甚至各个系统的模型分别搭建。后期可以采取链接或工作集的方式将所有模型拼装起来。

#### 2.1.4 从 Revit 中导出 NWC 文件

水暖电模型搭建完毕后，需要导出格式为.NWC 的文件，为下一步在 Navisworks 中做碰撞检查做准备。

#### 2.1.5 使用 Navisworks 做碰撞检查

这是所有工作中最重要的一步，可以检查出水暖电各个模型之间的碰撞以及水暖电模型与建筑模型的碰撞。

#### 2.1.6 导出碰撞检查报告

碰撞检查完毕后需要导出碰撞检查的报告，以提供给其他工作人员，或以备存档，保证信息的完整性和真实性。

#### 2.1.7 在 CAD 文件中标记错误

目前，Revit MEP 软件和 AutoCAD 软件还不能实现根据碰撞检查报告自动标记错误，需要手工标记碰撞位置，以备查阅和修改。

### 2.1.8 优化系统管线

设计师可以根据碰撞的标记来查阅需要修改的设计位置,然后根据各专业相关规范要求,进行管线系统的优化,可以实现在未施工之前就改正一些设计错误,节约了施工效率和成本。

### 2.1.8 工程量统计

系统优化后,可使用软件的工程量统计功能对图纸中的各种设备及材料进行统计,导出表格,对施工前期设备与材料采购进行指导。

## 第3章 建筑结构模型的创建

### 概述:

排水、暖通、电气系统与建筑物一起构成一个有机整体,其管线的布置要与建筑物内部结构和空间分布相统一,为了更真实地表现出水暖电模型的准确性、合理性,创建与水暖电模型相应的建筑结构模型是有必要的。创建完成建筑结构模型和水暖电模型后,通过链接导入一个模型文件或导入 Navisworks 中进行碰撞检查。由于水暖电与建筑之间的碰撞主要发生在梁、板、柱等结构的位置,为了提高建模效率,只需要搭建出建筑结构模型即可。

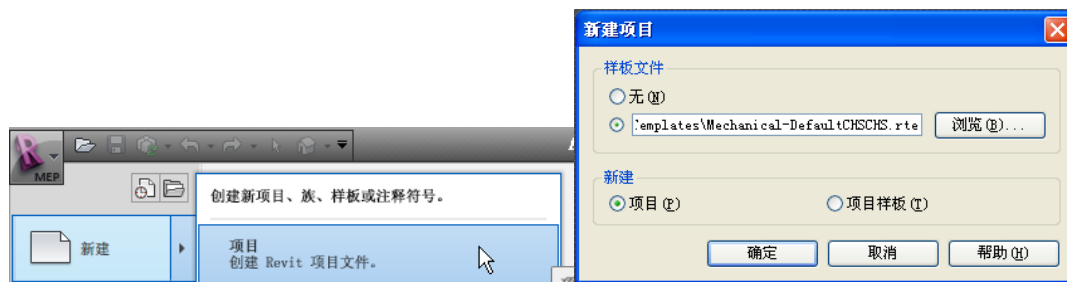
本章主要通过实际的案例操作,讲解使用 Revit Architecture 软件创建建筑结构模型的方法和步骤,案例为本书附带光盘中的“地下车库-建筑结构模型”,要求掌握创建建筑结构模型的方法,进一步巩固在柏慕 BIM 设计基础课程中学过的建筑建模知识。

### 3.1 标高与轴网的创建

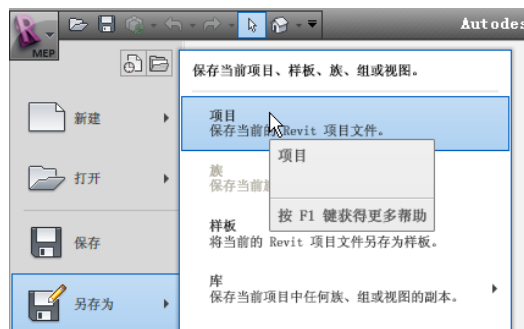
创建建筑结构模型之前,需要确定模型主体之间的定位关系。其定位主要通过标高和轴网的建立来实现。本节主要讲解如何绘制项目案例需要的标高和轴网。

#### 3.1.1 新建项目

启动Revit Architecture 2010 软件,单击软件界面左上角的“应用程序菜单”按钮,在弹出的下拉菜单中依次单击“新建”>“项目”,在弹出的“新建项目”对话框中单击“确定”,即可应用Revit Architectre软件自带的样板文件Program Files\Autodesk Revit Architecture 2010\Metric Templates\DefaultCHSCHS.rte。若项目中需要使用其他的样板文件,单击“浏览”,在弹出的对话框中选择该样板文件,两次确定,即可应用其他的样板文件。



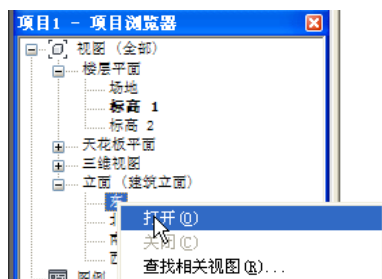
打开文件后单击界面左上角的“应用程序菜单”按钮,在弹出的下拉菜单中依次单击“另存为”>“项目”,将样板文件另存为项目文件,文件名为“地下车库—建筑模型”。



### 3.1.2 标高的创建

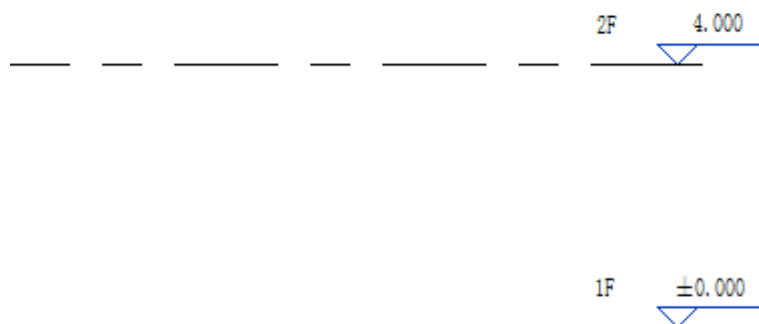
#### 1、进入立面视图

在项目浏览器中展开“立面（建筑立面）”项，双击视图名称“东”（或右键单击），进入东立面视图，系统默认设置了两个标高——标高1和标高2。



#### 2、创建标高

根据需要修改标高高度：选择需修改高度的标高符号，单击标高符号下方表示高度的数字，如“标高2”高度数值“4000”。



#### 3、标高的锁定

选择所绘制的标高，单击“修改标高”上下文选下卡“修改”面板中“锁定”工具（或使用快捷键 PP），锁定绘制完成的标高。

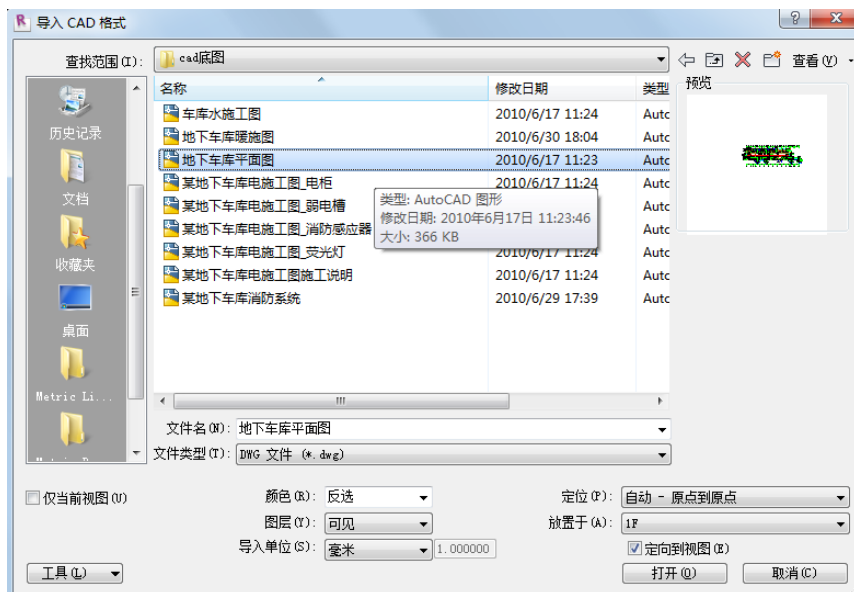
### 3.1.3 轴网的创建

#### 1、导入底图

轴网是通过导入相关的 CAD 图，以 CAD 图原有轴网为依据来创建的。在软件界面左侧的项目浏览器中，双击楼层平面下的视图 1F，进入 1F 的平面视图。单击“插入”选项卡下

“链接”面板中的“链接 CAD 工具”，单击，打开“链接 CAD 格式”对话框，在本书附带的光盘中选择“地下车库平面图\_基础” DWG 文件。

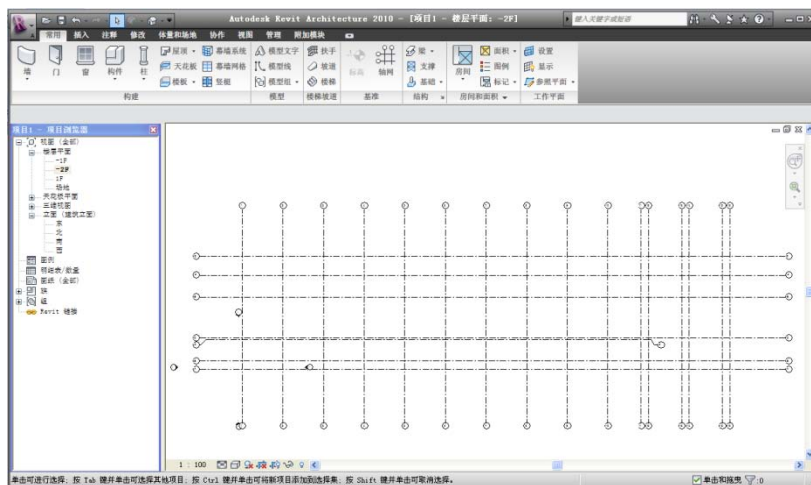
具体设置如下：“图层”选择“可见”，“导入单位”选择“毫米”，“定位”选择“自动-原点对原点”，“放置于”选择“1F”，其他选项选择默认设置，单击“打开”。



导入 CAD 图后，Revit Architecture 会自动锁定导入的 CAD 图。

## 2、创建轴网

单击“设计”选项卡下“标高与轴网”面板中的“轴网”工具（或使用快捷键 GR），选择“拾取线”命令，单击 CAD 图中各轴线，创建轴网。



## 3、轴网的锁定

选择所绘制的轴网，单击“修改 轴网”上下文选下卡“修改”面板中“锁定”工具（或使用简介键 PP），锁定绘制的轴网。

单击“应用程序菜单”，依次单击“另存为”>“项目”，在弹出的对话框中保存文件名为“地下车库-标高与轴网”。

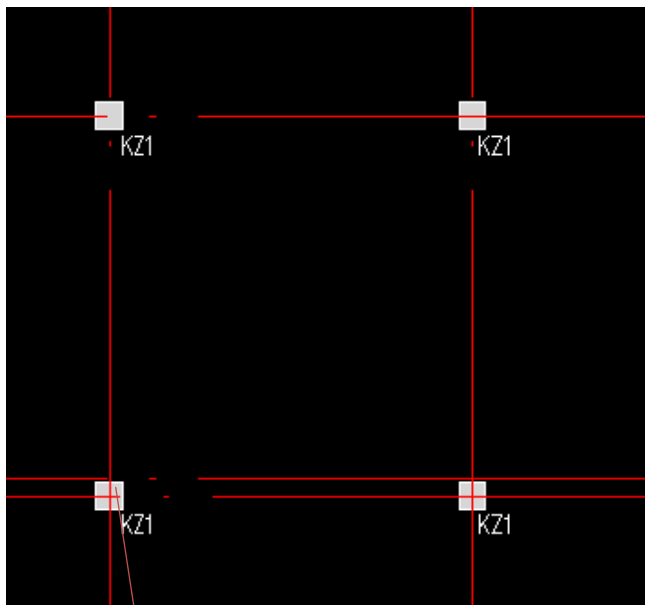


## 3.2 柱的创建

在本项目中共有 2 种类型的柱子，分别为：

- (1) 以 KZ 为标记的框架柱，KZ1 和 KZ4 的尺寸为 600\*600，KZ2 的尺寸为 500\*500；
- (2) 以 FBZ 为标记的扶壁柱，其尺寸为 600\*600。

为了简化建模工作，在本项目中只需要创建 600×600 和 500×500 两种尺寸的柱子即可达到建模要求。



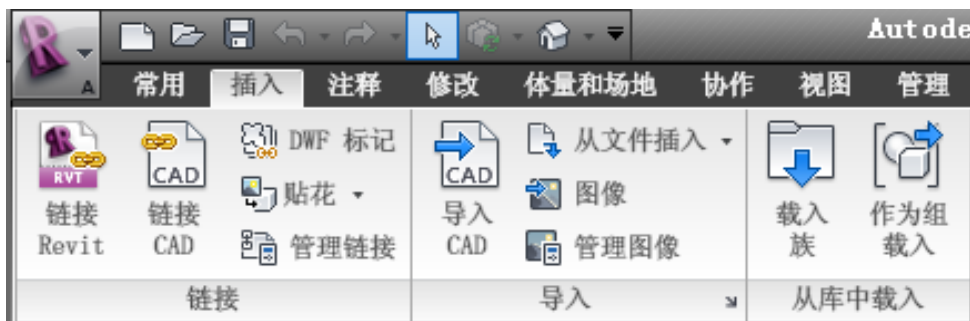
KZ1:框架柱

### 1、打开文件

接上节练习，打开文件“地下车库-标高与轴网”。单击“应用程序菜单”，依次单击“打开”>“项目”，在弹出的对话框中，选择“地下车库-标高与轴网”文件，单击“打开”。

### 2、导入底图

在左侧的项目浏览器中，双击楼层平面下的视图 1F，进入 1F 的平面视图。单击“插入”选项卡下，“链接”面板中的“链接 CAD”工具，打开“链接 CAD 格式”对话框，选择 DWG 文件“地下车库平面图\_墙柱”。



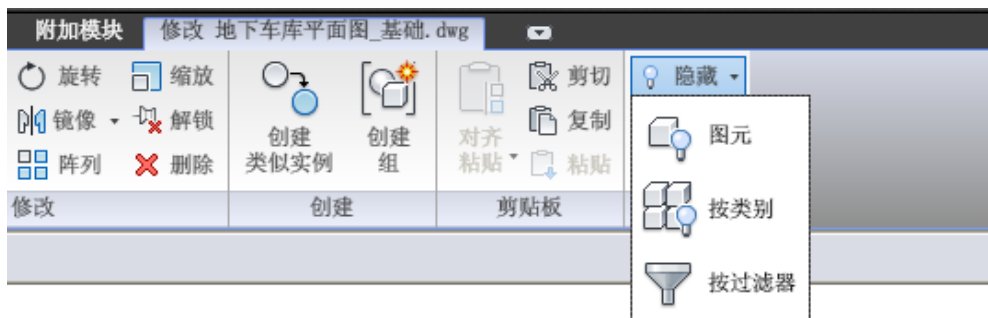


具体设置如下：

“图层”选择“可见”，“导入单位”选择“毫米”，“定位”选择“自动-原点对原点”，“放置于”选择“1F”，其他选项选择默认设置，单击“打开”。导入 CAD 图后，Revit Architecture 会自动锁定导入的 CAD 图。

### 3、隐藏底图

选择上节链接的 DWG 文件“地下车库平面图\_基础”，在“修改 地下车库平面图\_基础”选项卡中选择“视图图形”面板中“隐藏”工具下拉箭头中的“图元”选项，将导入的“地下车库平面图\_基础”隐藏。



### 4、新建结构柱

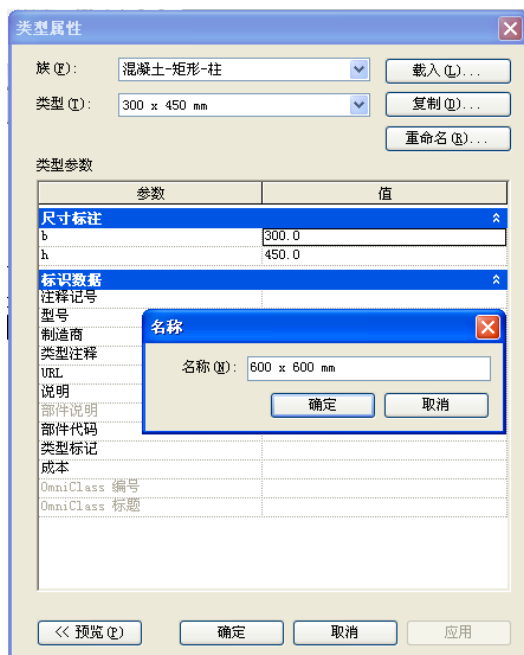
#### (1) 载入结构柱族

单击“常用”选项卡下“构建”面板中的“结构柱”工具，在打开的“放置结构柱”选项卡中单击“载入族”工具，在弹出的“载入族”对话框中，选择选择“混凝土-矩形-柱”工具，单击“打开”。

#### (2) 新建结构柱类型

单击“混凝土-矩形-柱”的“图元属性”，在弹出的实例属性对话框中单击“编辑类型”，进入类型属性，单击“复制”按钮，在弹出的对话框中输入新建结构柱名称“600×600”，单击“确定”。在类型属性中的“尺寸标注”栏中将 b、h 值均改为 600，单击“确定”，完成结构柱的创建。

同样方法新建尺寸为“500×500”的柱子类型。

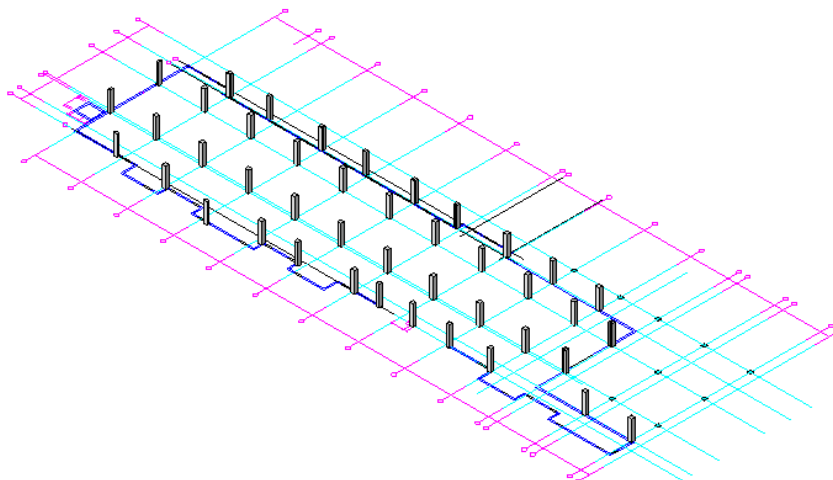


参数	值
<b>尺寸标注</b>	
b	600.0
h	600.0
<b>标识数据</b>	
注释记号	

### (3) 绘制结构柱

在类型选择器中选择合适的结构柱类型，把鼠标移动到绘图区域，在 CAD 图中标记柱子的地方单击放置柱子，然后选择该结构柱，在实例属性中设置柱子的参数（如图 9 所示）。使用相同的操作方法，完成所有结构柱的绘制。





### 3.3 墙的创作

#### 1、选择墙体类型

在本例中有宽度为200、250和300三种宽度的墙体，依据CAD图纸在类型选择器中分别选择相应宽度的墙体类型绘制地下车库的墙体。单击“常用”选项卡“构建”面板下的“墙”下拉按钮，可以看到，有墙、结构墙、面墙、墙饰条、分隔缝等五种类型选择，选择“墙”类型，在弹出的“放置墙”选项卡中“图元”面板上的类型选择器中选择墙体类型。

#### 2、设置墙体属性

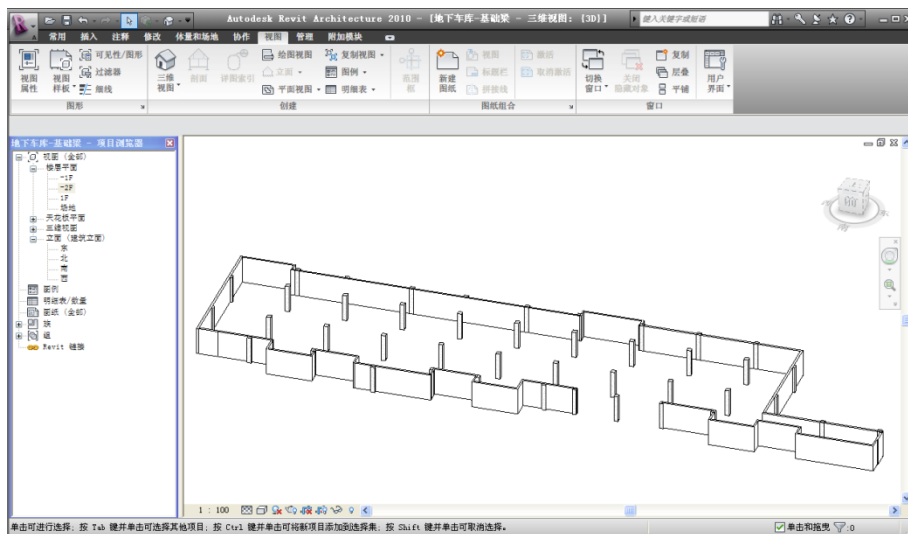
选好墙体类型后，单击图元属性按钮，在实例属性中设置墙体的基准限制条件为 1F,顶部限制条件为 2F。



#### 3、绘制墙体

在弹出的“放置墙”选项卡中的“绘制”面板中选择“直线”命令，鼠标左键单击

确定墙体的起点，再一次单击确定墙体的终点，沿顺时针方向绘制墙体。也可用“绘制”面板中的“拾取线”命令，定位线选择“面层面：内部”，拾取CAD图中的墙体边线，创建墙体。



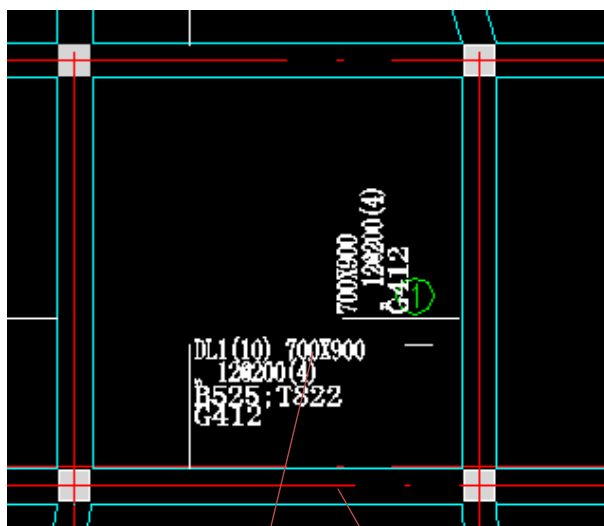
#### 4、保存文件

在绘制完成地下车库的柱网和墙体后，单击“应用程序菜单”，依次单击“另存为”>“项目”，在弹出的对话框中保存文件名为“地下车库-柱体结构”。

### 3.4 梁的创作

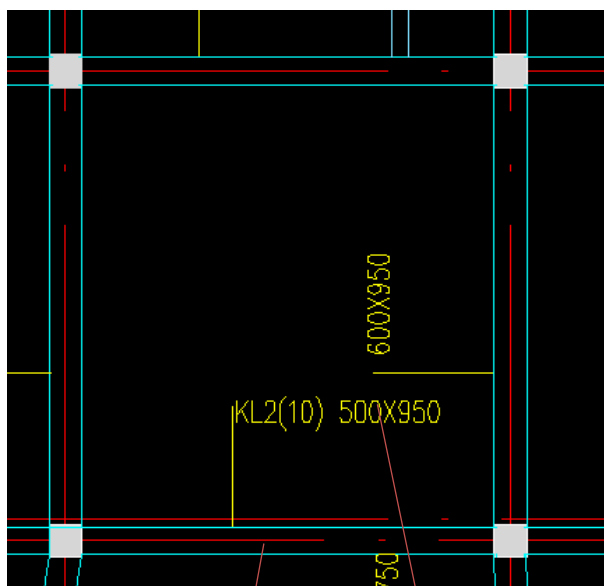
本例中梁主要有基础地梁和顶板框架梁，其中基础地梁有 700×700、600×900 和/600×900 三种尺寸类型，顶板框架梁有 500×950/600×950/600×750/300×600/200×600/250×500 六种尺寸类型。我们需要新建这九种尺寸的梁来完成本节梁的绘制。

在 CAD 图中已对各种梁进行了标注，在绘制梁时要严格按照 CAD 图中标注的梁尺寸进行绘制。



梁的尺寸

基础地梁



顶板框架梁

梁的尺寸

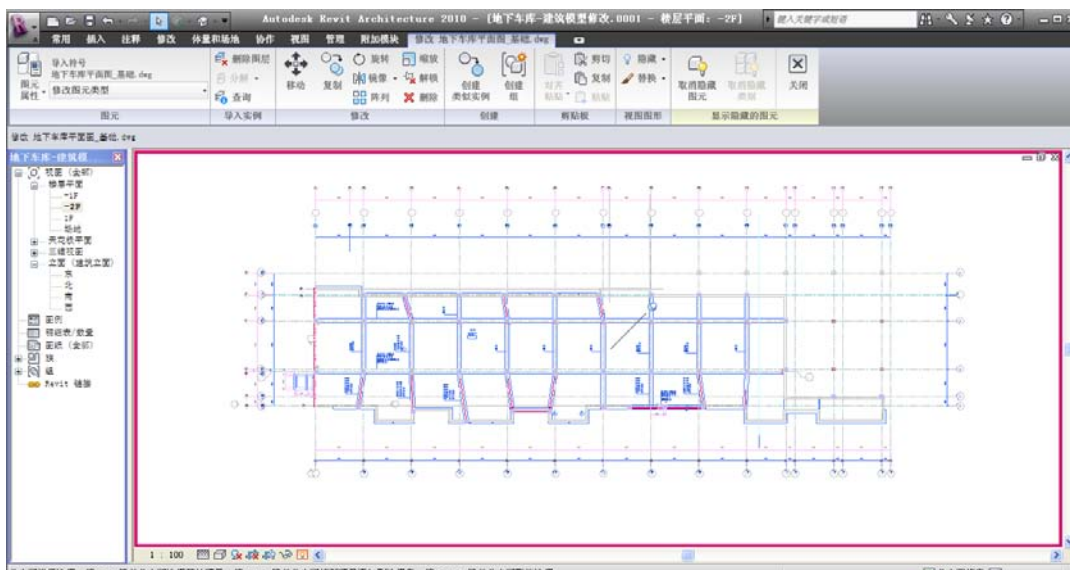
### 3.4.1 绘制基础梁

#### 1、打开文件

接上节练习，打开“地下车库-柱体结构”项目文件。单击“应用程序菜单”，依次单击“打开”>“项目”，在弹出的对话框中，选择“地下车库-柱体结构”文件，单击“打开”。

#### 2、显示 CAD 底图

在左侧的项目浏览器中，双击楼层平面下的视图 1F，进入 1F 的平面视图。单击左下角视图控制栏中“显示隐藏的图元”按钮，选择已隐藏的“地下车库平面图\_基础”，在“显示隐藏的图元”面板中选择“取消隐藏图元”工具，然后单击“关闭”工具，显示已隐藏的“地下车库平面图\_基础”。



选择“地下车库平面图\_墙柱”，在“修改地下车库平面图\_墙柱”选项卡中选择“视图图形”面板中“隐藏”工具下拉箭头中的“图元”选项，将导入的“地下车库平面图\_墙柱”隐藏。

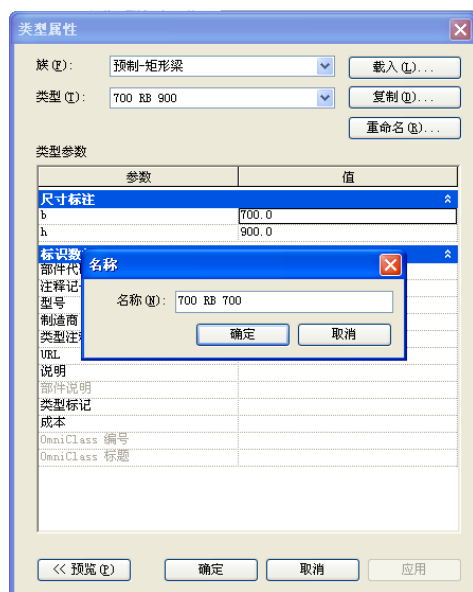
### 3、载入梁族

在“常用”选项卡下，单击“结构”面板中“梁”工具，在打开的“放置梁”选项卡中单击“载入族”工具，在弹出的对话框中选择光盘中的“预制-矩形梁”，单击“打开”，载入族文件。

### 4、新建梁

单击“预制-矩形梁”的“图元属性”，在弹出的实例属性对话框中单击“编辑类型”，进入类型属性，单击“复制”按钮，在弹出的对话框中输入新建结构柱名称“700RB700”，单击“确定”。在类型属性中的“尺寸标注”栏中将 b、h 值均改为 700，单击“确定”，完成梁的创建。

同样方法新建梁类型“700RB 900”和“600RB900”。

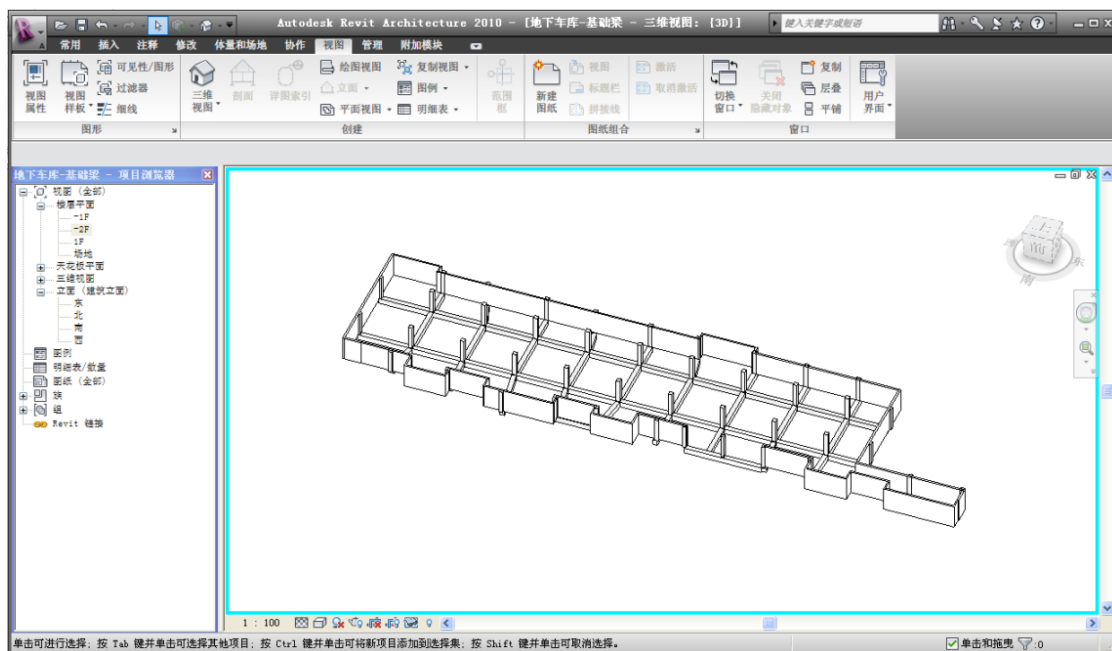


在实例属性中，分别调整梁的“起点标高偏移值”和“终点标高偏移值”为相等（两值大小相等）。

### 5、绘制梁

在梁绘制状态下，移动鼠标到绘图区域，依据 CAD 图中梁位置，单击确定梁的起点，再一次单击确定梁的终点，绘制基础梁。

**注意：**在实例属性中设置的参照标高是以梁的顶部高度为标准。



### 3.4.2 绘制顶板梁

#### 1、导入 CAD 底图

在左侧的项目浏览器中，双击楼层平面下的视图 2F，进入 2F 的平面视图。单击“插入”选项卡下“链接 CAD”命令，在打开的“链接 CAD 格式”对话框中，选择 DWG 文件“地下车库平面图\_顶板”。

具体设置如下：

“图层”选择“可见”，“导入单位”选择“毫米”，“定位”选择“自动-原点对原点”，“放置于”选择“2F”，其他选项选择默认设置。导入 CAD 图后，Revit Architecture 会自动锁定导入的 CAD 图。

#### 2、新建梁

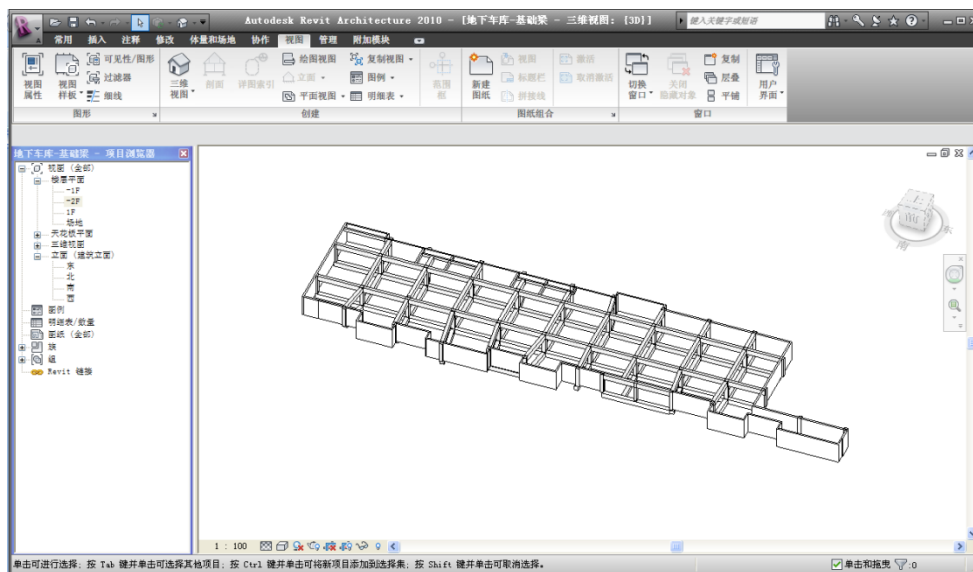
在“常用”选项卡下，单击“结构”面板中“梁”工具，在打开的“放置梁”选项卡中单击预制-矩形梁的“图元属性”，选择“类型属性”，新建梁类型“500RB 950/600 RB 950/600RB750/300RB600/200RB600/250RB500”，创建方法同基础梁相同。

在实例属性中，分别调整各梁的“起点标高偏移值”和“终点标高偏移值”（两值大小相等）使得各梁的顶标高均为 3.600 米。

#### 3、绘制梁

在梁绘制状态下，移动鼠标到绘图区域，依据 CAD 图中梁位置，单击确定梁的起点，再一次单击确定梁的终点，依据 CAD 图绘制顶板梁。



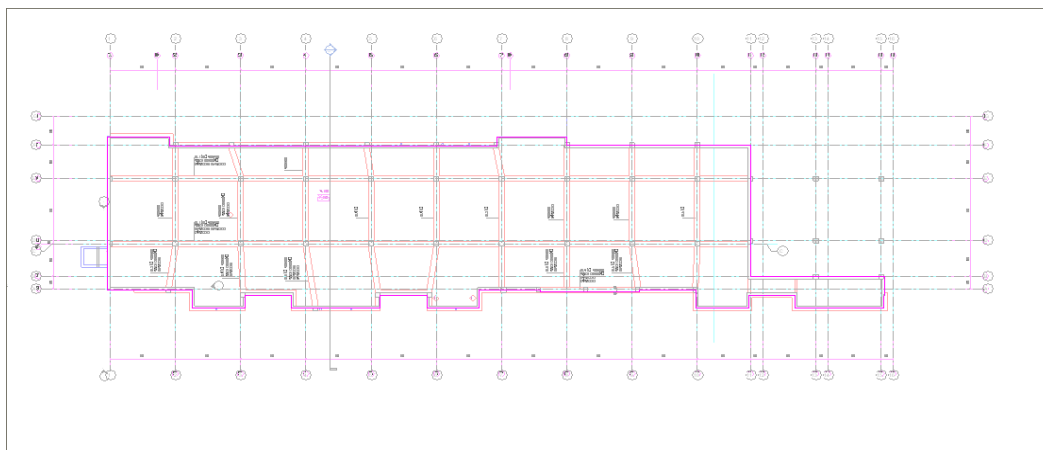


## 3.5 楼板的创建

### 3.5.1 楼层底板的创建

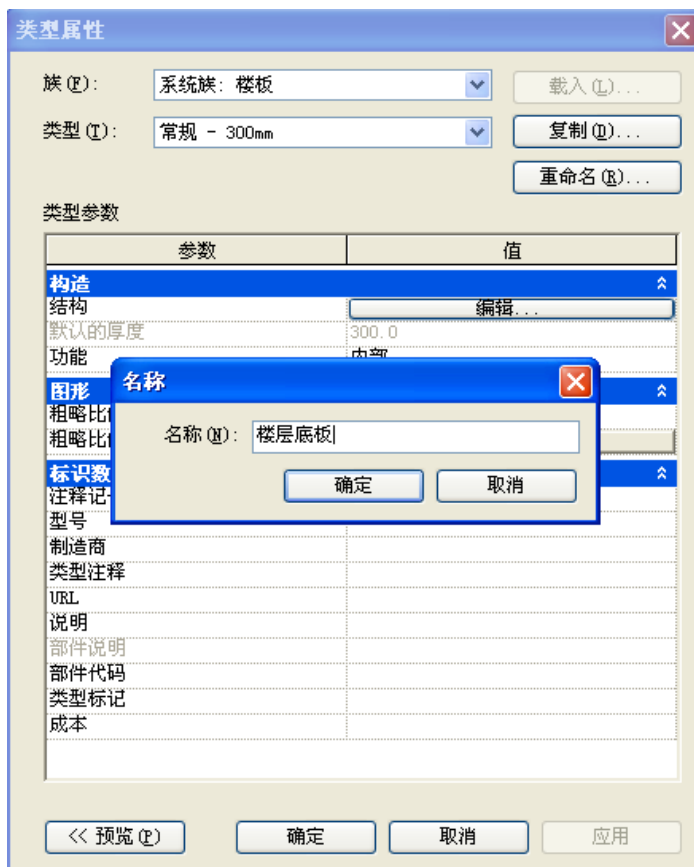
#### 1、绘制楼板轮廓

在“常用”选项卡下，单击“构建”面板中的“楼板”工具。在“创建楼板边界”选项卡下，“绘制”面板中，单击“拾取线”工具，拾取 CAD 图纸上的墙体边线作为楼板的边界，单击“编辑”面板中的“修剪”工具，使楼板边界闭合。



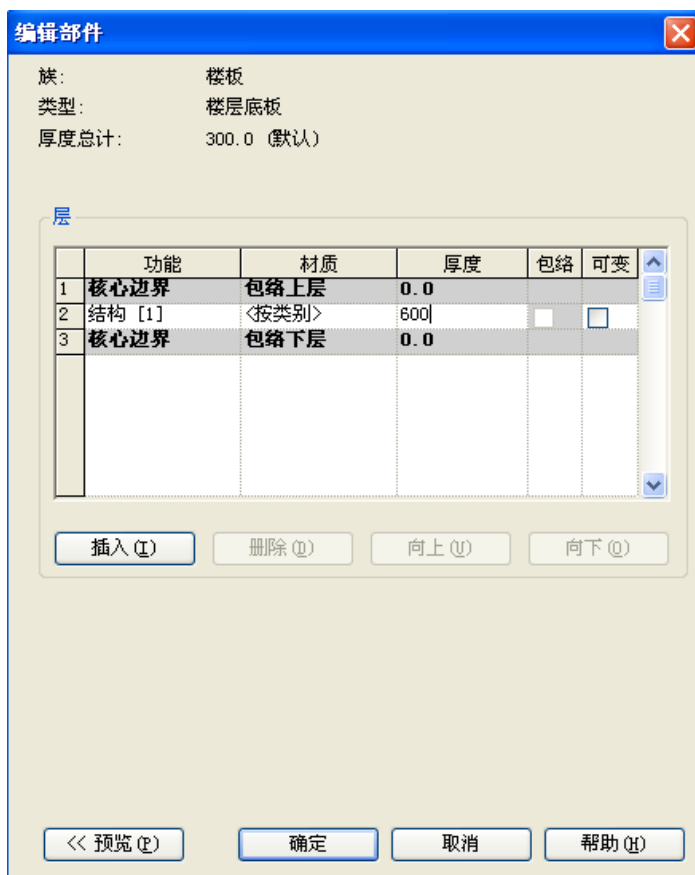
#### 2、新建楼板类型

单击“图元”面板“楼板属性”工具，在实例属性中选择类型“常规 - 300mm”，单击“编辑类型”，进入类型属性，单击“复制”按钮，在弹出的对话框中输入新建楼板名称“楼层底板”，单击“确定”。

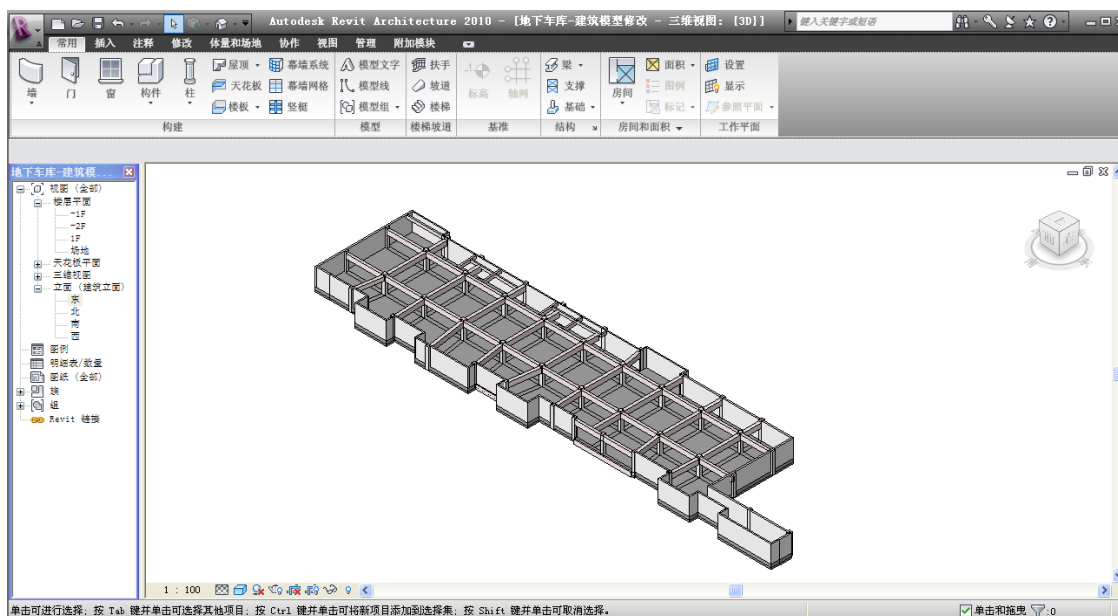


### 3、编辑楼板属性

在类型属性中单击结构栏中的“编辑”按钮，在弹出的对话框中，将结构层的厚度设为600，单击“确定”。

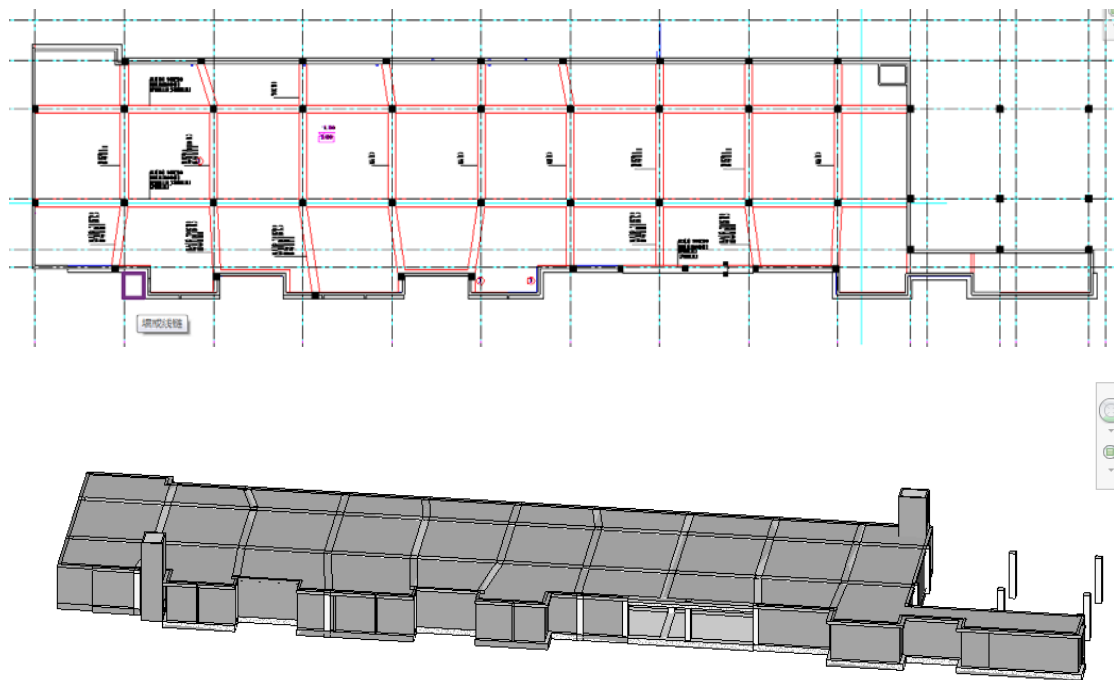


在实例属性中设置底板标高为 1F, 相对标高设为 0, 单击确定。回到视图中, 单击“楼板”面板中“完成楼板”工具, 完成楼层底板的创建。

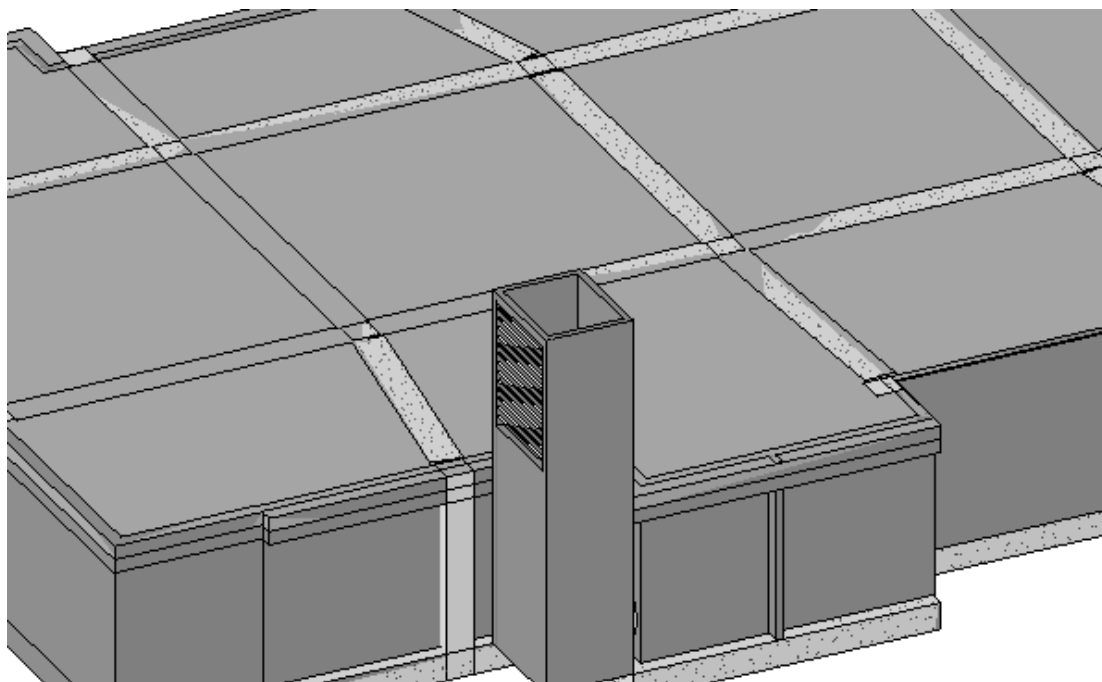


### 3.5.3 为模型添加两个通风竖井

选则“墙”在下拉选项卡中选择“普通墙—150mm”, 进入“实例属性”, 高度限制设置为“无”, 无连接高度设置为“8000”。竖井长度为 2300, 宽度为 1800。如下图

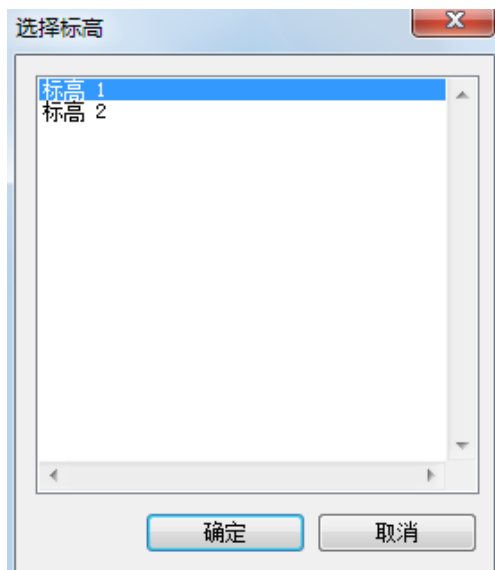


3.5.4 为竖井的墙壁添加百叶窗，分别用以排风和进新风。

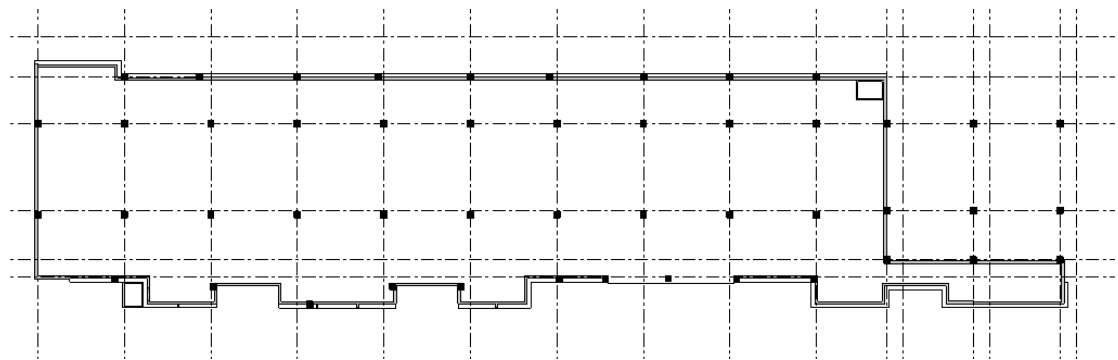
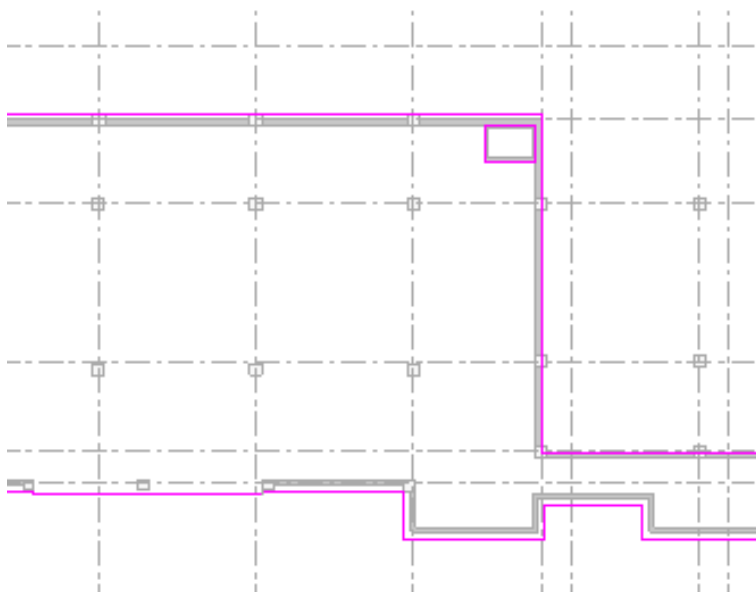


### 3.5.5 楼层顶板的创建

选择绘制的楼层底板，在系统自动弹出的“修改 楼板”选项卡下，单击“剪切板”面板中的“复制”工具，复制该楼板，然后再单击“对齐粘贴”工具的下拉按钮，单击“选择标高”，在弹出的选择标高对话框中，选择标高“2F”，单击确定。

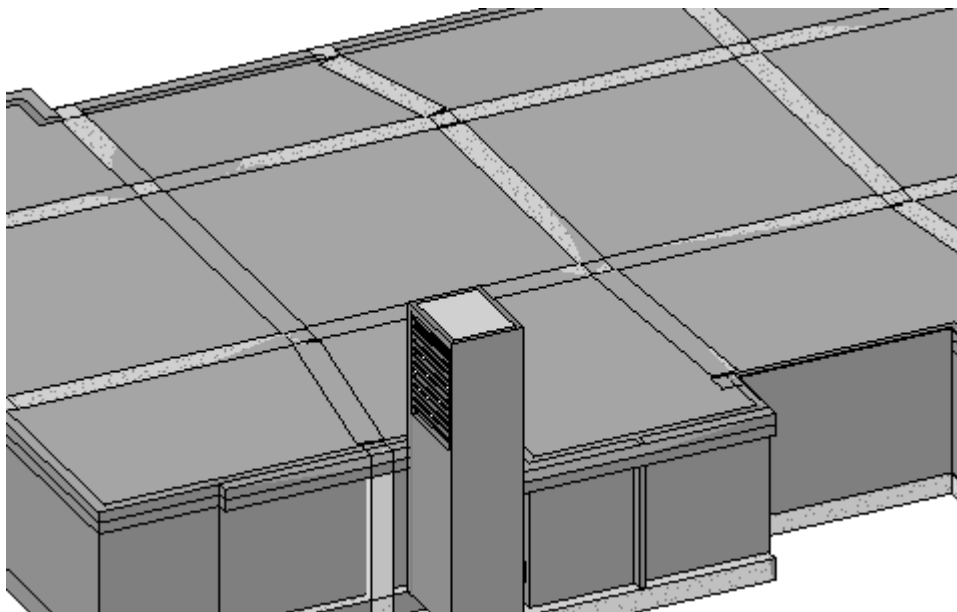


选择复制到 2F 的楼板，编辑楼板边界，在右上角竖井处为竖井预留一个竖井洞口，楼板属性中选择其类型为“常规-300mm”，在实例属性中设置其标高为 2F,相对标高为 0，单击确定。

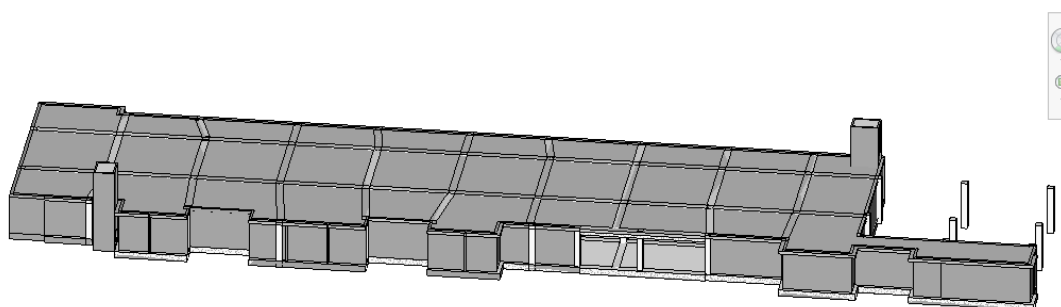


### 3.5.6 竖井顶板的绘制

可在 1F 绘制洞口形状楼板，绘制完成后将其顶部偏移设置为竖井高度即 8000。



至此整个建筑模型已经完成，保存文件。单击“应用程序菜单”，依次单击“另存为”>“项目”，在弹出的对话框中保存文件名为“地下车库—建筑模型”。



## 第4章 风系统的创建

中央空调系统是现代建筑设计中必不可少的一部分，尤其是一些面积较大、人流较多的公共场所，更是需要高效、节能的中央空调来实现对空气环境的调节。

本章将通过案例“某地下车库暖通空调设计”来介绍暖通专业识图和在 Revit MEP 中建模的方法，并讲解设置风系统的各种属性的方法，使读者了解暖通系统的概念和基础知识，并掌握一定的暖通专业知识，并学会在 Revit MEP 中建模的方法。

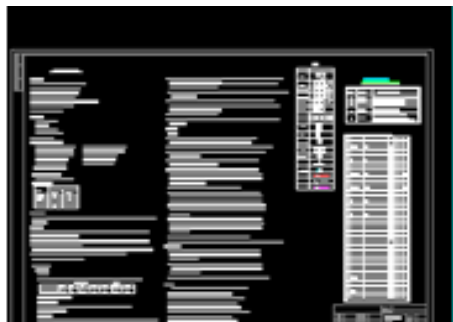
### 4.1 案例简介

本章选用的案例是“某地下车库的设计”。该车库位于某小区地下一层，是本小区各个住宅楼连接纽带，采暖、给排水、消防及电气等系统干管均经由车库接至各住宅楼。根据车库的使用性质及相关规范要求，室内需设送、排风系统，因住宅建筑汽车出入频度较小，送、

排风量按 4 次/小时考虑。

首先通过该案例各个系统绘制的学习，让大家掌握在 Revit MEP 中各系统创建的一些基本知识。

使用 AutoCAD 软件打开本书附带光盘中“某地下车库暖通空调全套施工图纸.dwg”文件，



可以看到如下图所示施工图纸：

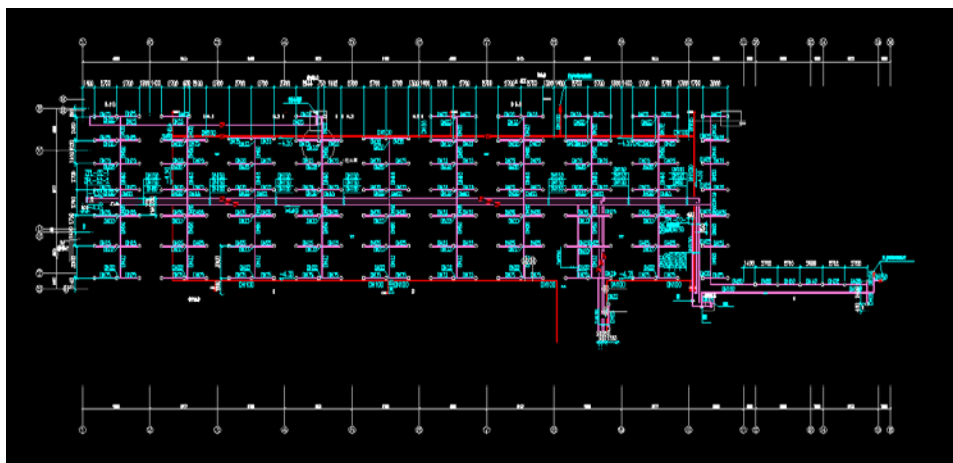
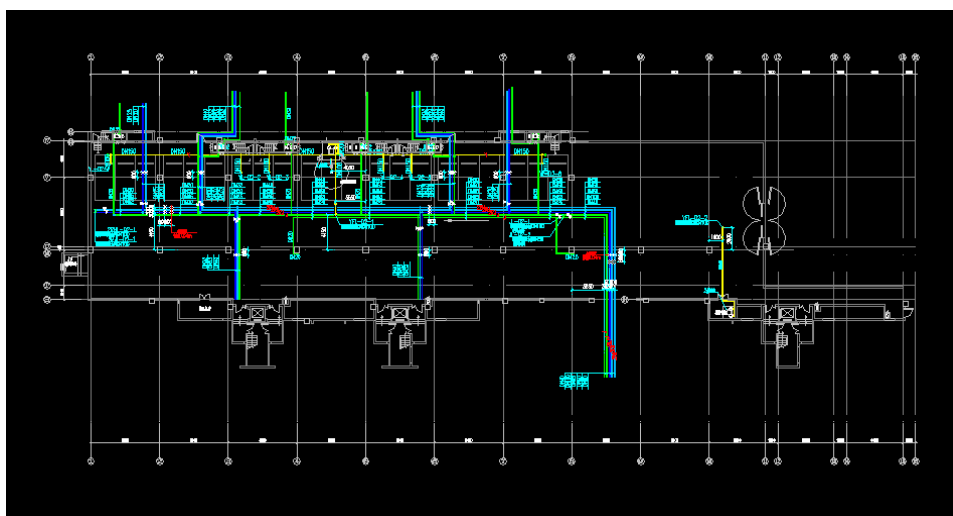
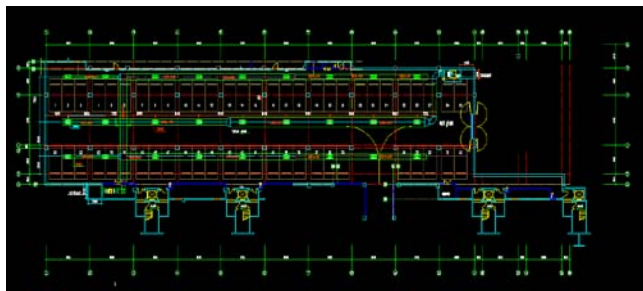


图 ( ) 某地下车库暖通空调全套施工图纸.dwg










其中，第一幅图纸为《暖通设计和施工说明》，其内容是对该工程所有图纸及设计、施工要求的叙述，查看图形文件之前，阅读该说明很有必要，可以帮助读者理解整个工程概况及设计思路。

《暖通设计和施工说明》图纸中还包括如下图所示的图纸目录、图例、主要设备表等信息，使读者读图、识图、搭建模型更加容易。

## 图 纸 目 录

序 号	图 号	图 名
1	暖施-01	暖通设计及施工说明、图例、目录与材料表
2	暖施-02	地下车库空调风管平面布置图
3	暖施-03	地下车库空调水管平面布置图
4	暖施-04	地下车库消防系统平面布置图

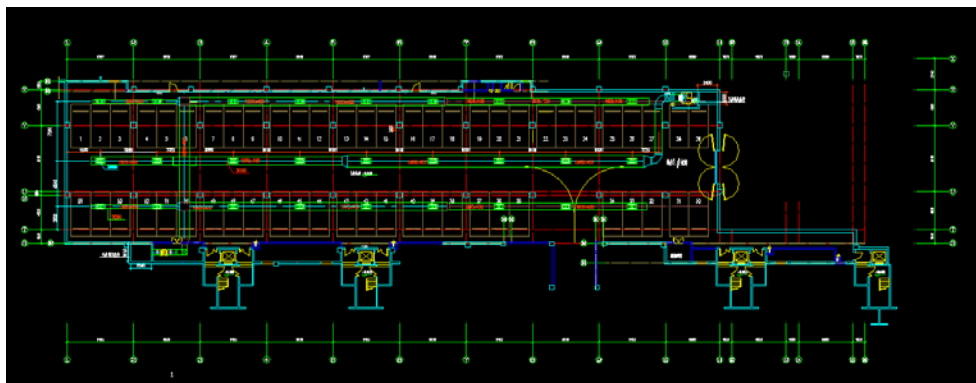
图 例

名 称	图 例
消声弯头	
风管蝶阀	
对开式多叶调节阀	
电动多叶调节阀	
风管止回阀	
风管防火阀	
风管排烟防火阀	

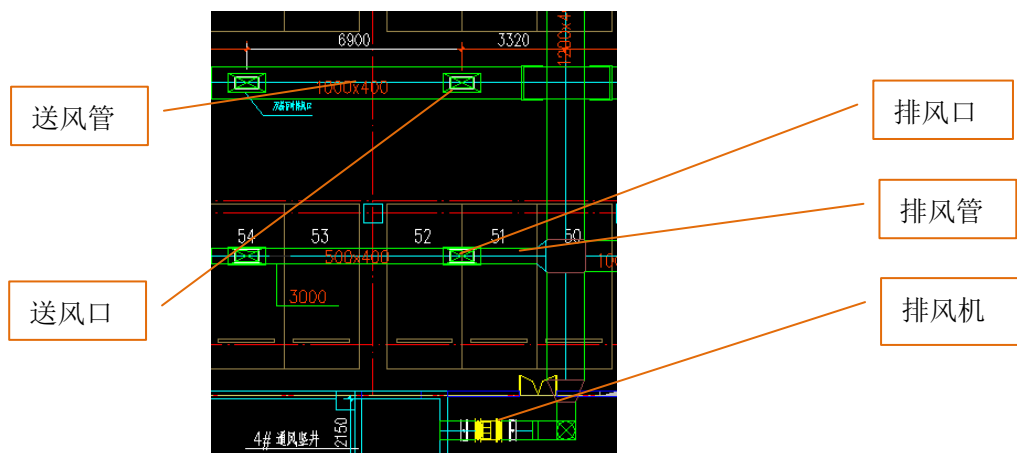
13	卫生间排风机	BF112-35-D1, N=5.5KW	台	1		
12	柜式离心风机	DT9-1, N=0.55	台	1		
11	柜式离心风机	DT9-4, N=0.75KW	台	1		
10	排烟轴流风机	HPZ/HTF-N07, N=7KW	台	1		
9	排烟轴流风机	HPZ/HTF-N10, N=10KW	台	1		
8	排烟轴流风机	HPZ/HTF-N11, N=12KW	台	1		
7	排烟轴流风机	HPZ/HTF-N15, N=15KW	台	1		
6	空气处理机	ZKD15, N=11KW	台	1		
5	空气处理机	ZKD25, N=11KW	台	1		
4	空气处理机	ZKD35, N=22KW	台	1		
3	空气处理机	ZKD40, N=22KW	台	1		
2	空气处理机	ZKD25, N=11KW	台	1		
1	整体式风冷热泵机组	M4AC1150AR, Qc=330KW, Qh=340KW, N=109KW	台	2		
编号	名称	型号规格	单位	数量	材料	备注

主要材料表

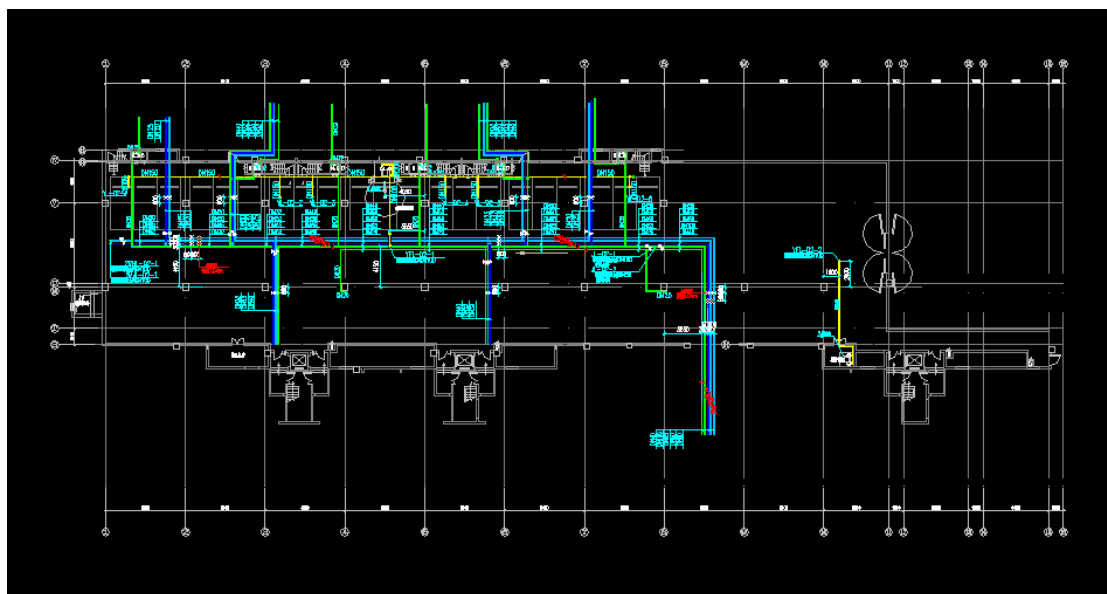
第二幅图纸为地下车库通风风管平面布置图，



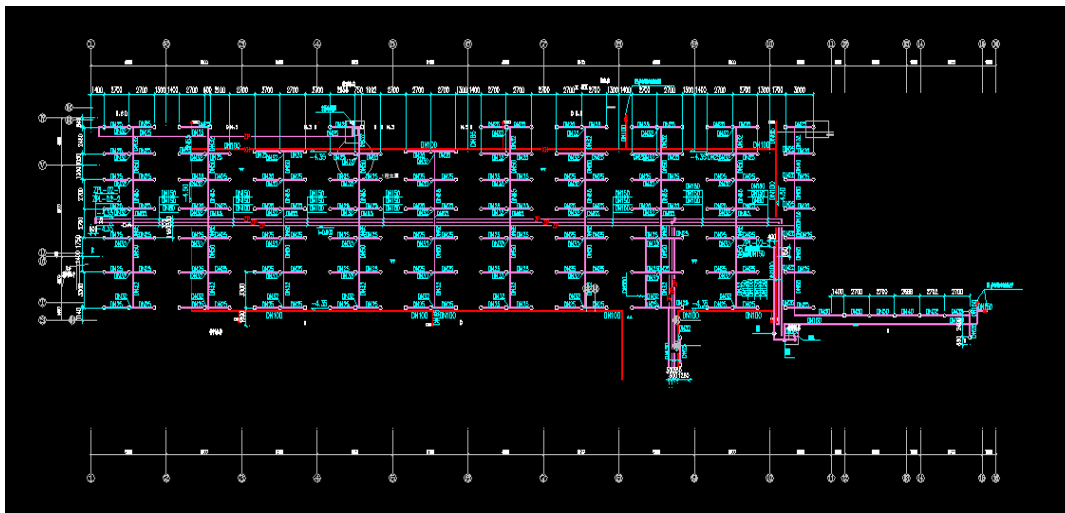
如下图所示，分别有送风管、排风管、送风机、排风机等部分组成。各个风管通过送风机、排风机连接成完整的车库通风系统。



第三幅图纸为一层地下车库水管平面布置图，其中包含采暖系统、给水系统排水系统及雨水系统。



第四幅图纸为消防系统布置图。

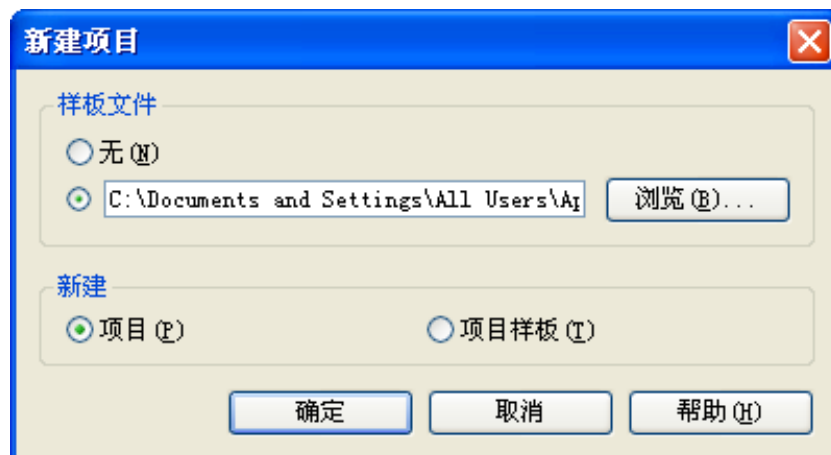


## 4.2 标高和轴网的绘制

为了准确定位风管、设备的位置，需要在绘制风管前绘制标高和轴网。另外，使用 Revit MEP 搭建模型时，为了避免系统过大，一般采用分图绘制的方法，最后再将所有文件通过工作集或链接的方式导入一个文件中查看效果，所以，标高和轴网的准确性在此起着关键的作用。

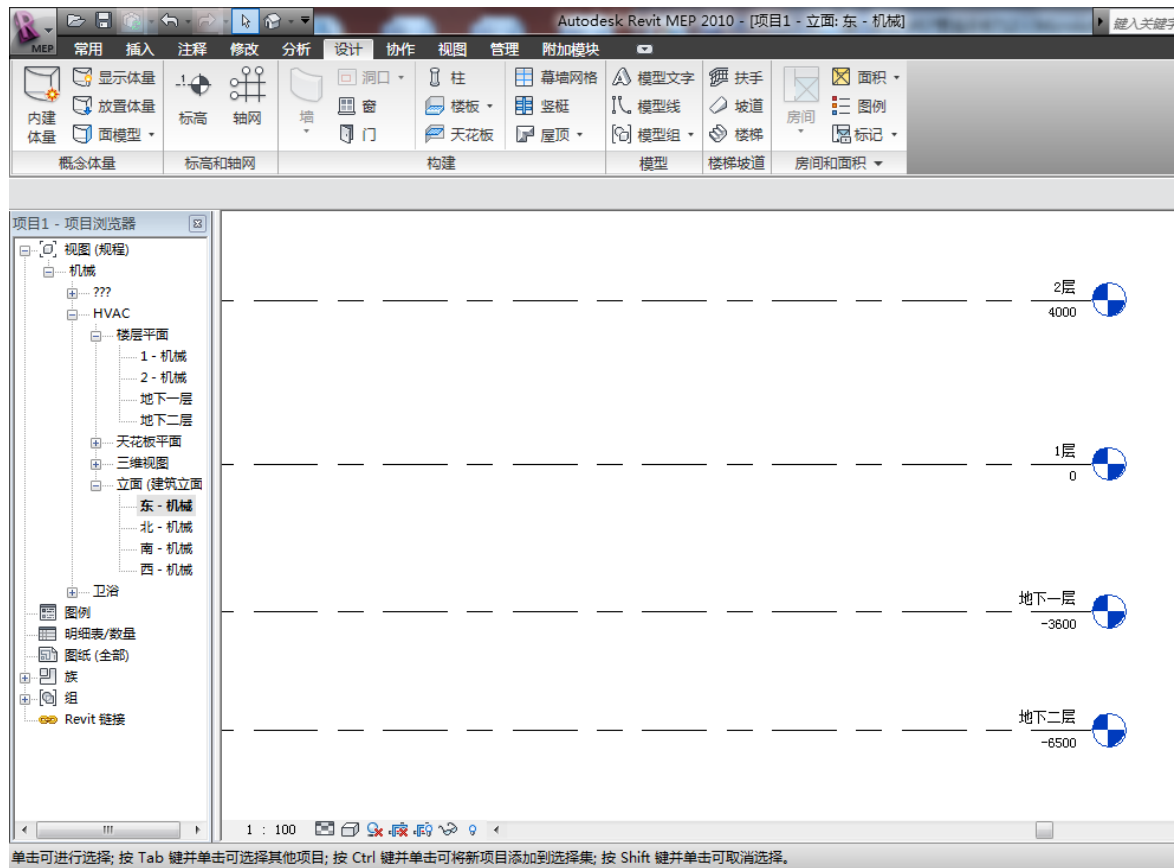
### 步骤 1：新建项目

打开 Revit MEP 软件，单击应用程序下拉按钮，选择“新建-项目”，在弹出的“新建项目”对话框中单击“确定”，使用的是软件自带的样板文件。



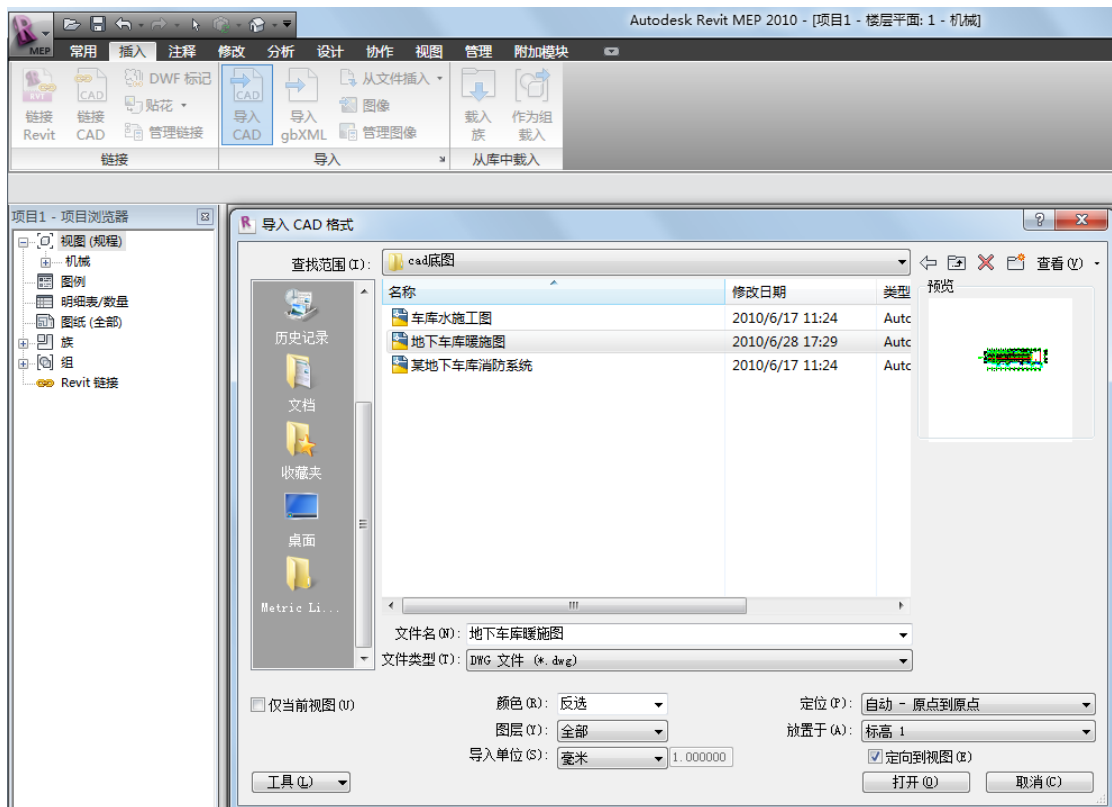
### 步骤 2：绘制标高

在项目浏览器中选择东立面，单击“设计”选项卡下“标高和轴网”面板上的“标高”命令，在绘图区域绘制案例中所需要的标高。标高数值可见 CAD 图纸。

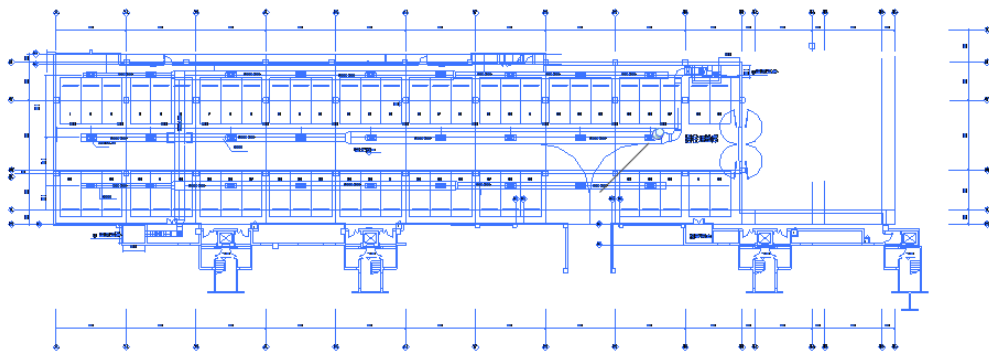


### 步骤 3：绘制轴网


在 Revit MEP 软件中, 单击“插入-导入 CAD”命令, 在对话框中选择“车库暖施工图.dwg”文件, 设置如下图所示:

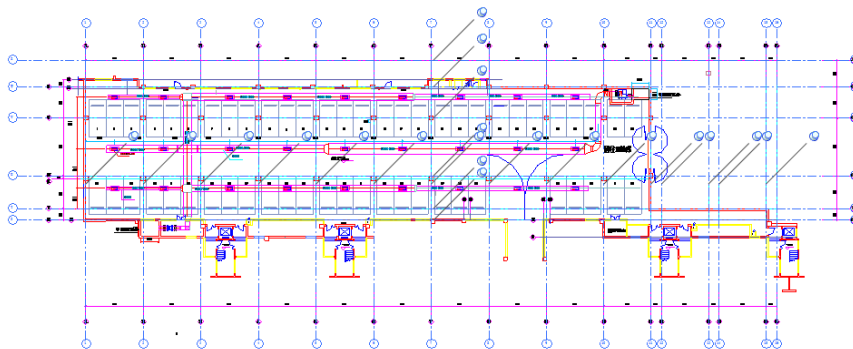


将 CAD 图纸移动到绘图区域合适位置，锁定其位置。



在项目浏览器中选择“楼层平面 1-机械”，单击“设计”选项卡下“标高和轴网”面板上的“轴网”命令，在绘图区域绘制案例中所需要的轴网。具体位置和标号与 CAD 图纸上的轴网一一对应。

绘制完轴网之后，选择所有轴网（可使用过滤器工具），然后单击“修改 轴网”上下文选项卡下“修改”面板上的锁定  锁定命令，将轴网的位置锁定。



#### 步骤 4：保存文件

单击应用程序下拉按钮，选择“另存为-项目”，将名称改为“地下车库暖系统”。

单击应用程序下拉按钮，选择“另存为-项目”，将名称改为“地下车库水系统”。

单击应用程序下拉按钮，选择“另存为-项目”，将名称改为“地下车库消防系统”。

单击应用程序下拉按钮，选择“另存为-项目”，将名称改为“地下车库电气系统”。

此步骤的目的在于重复利用刚才所绘制的标高和轴网，而无需重复绘制。

### 4.3 风系统的创建

风系统基本上由空调风系统、通风系统及排烟等系统组成，空调风系统又可分为送风系统、回风系统和新风系统。本节中将讲解绘制风管、添加管件和创建风系统的方法。

#### 4.3.1 隐藏轴网。

打开第 2 节中保存的“地下车库暖系统.rvt”文件，在项目浏览器中双击进入“楼层平面 1-机械”平面视图，在绘图区域单击鼠标右键，选择“视图属性”，在对话框中选择“可见性/图形替换”，在“可见性/图形替换”对话框中“注释类别”选项卡下，去掉选择“轴网”，然后单击两次确定。

隐藏轴网的目的在于使绘图区域更加清晰，便于绘图。



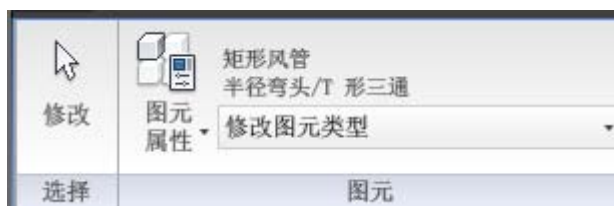
### 4.3.2 绘制风管

#### ● 风管属性的设置

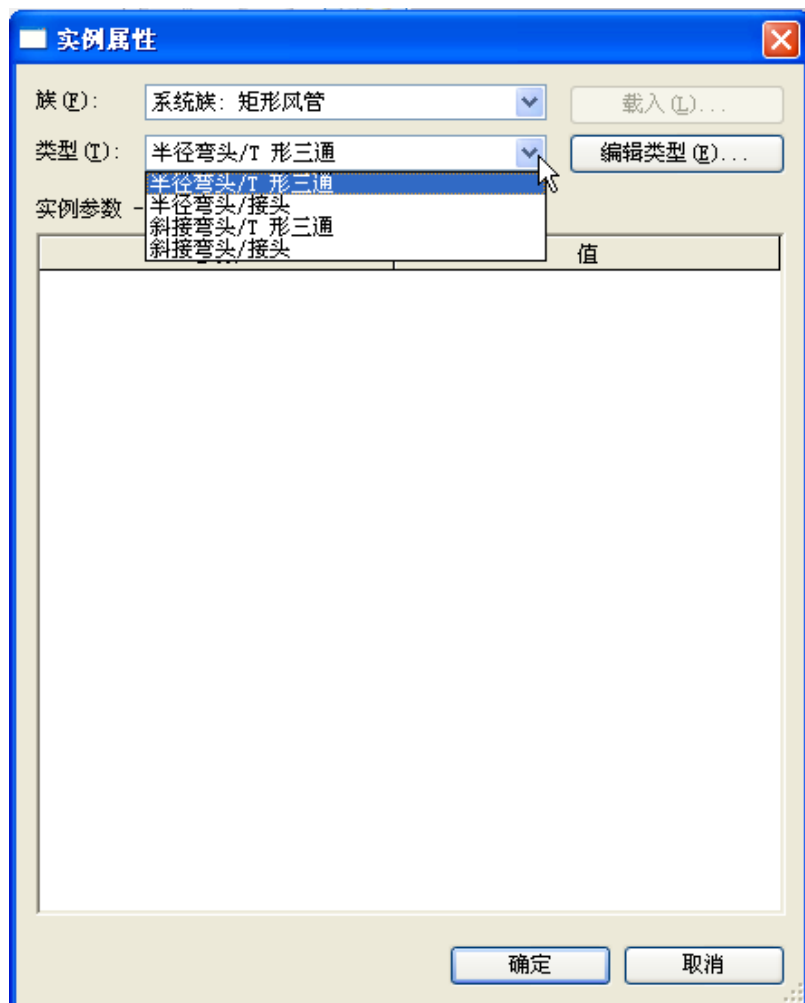
1、单击“常用”选项卡下，“HVAC”面板中“风管”工具，或使用快捷键 DT，打开“绘制风管”上下文选项卡。



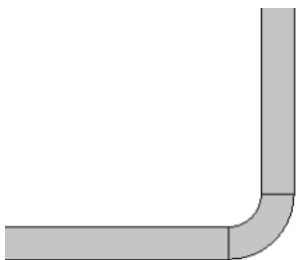
单击“图元属性”工具，打开“图元属性”对话框。



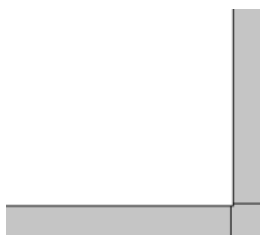




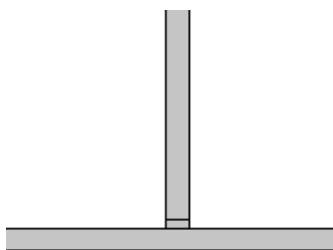
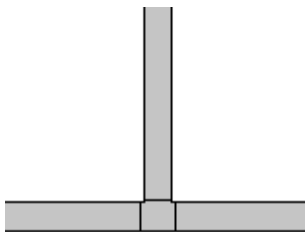
在“实例属性”对话框的类型选择器下拉列表中，有四种可供选择的管道类型，分别为：半径弯头/T 形三通、半径弯头/接头、斜接弯头/T 形三通和斜接弯头/接头（不同项目样板的分类名称不一样，但原理相同）。它们的区别主要在于弯头和支管的连接方式，其命名是以连接方式来区分的，半径弯头/斜接弯头表示弯头的连接方式，T 形三通/接头表示支管的连接方式。（见下图）



“半径弯头”的弯头连接



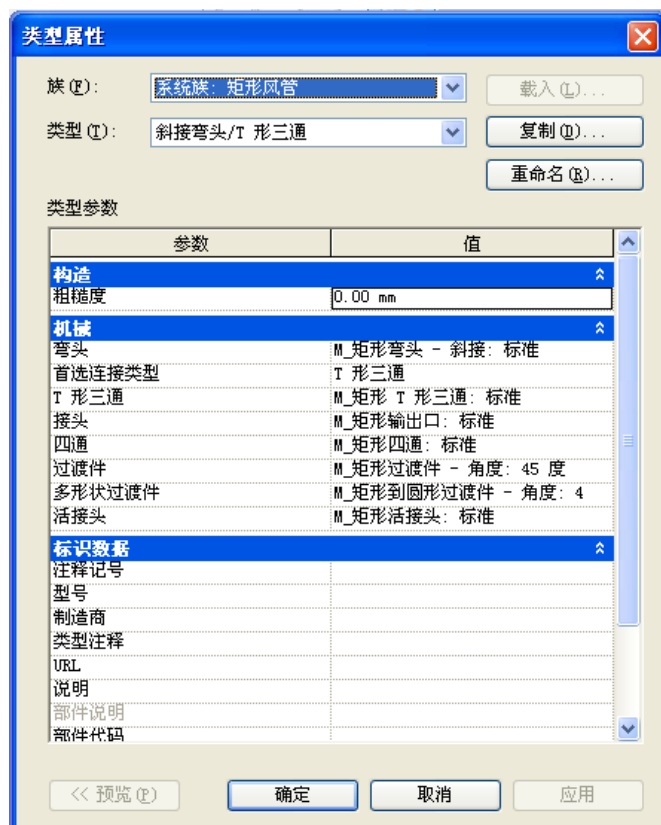
“斜接弯头”的弯头连接



“T 形三通”的支管连接

“接头”的支管连接

单击“编辑类型”工具，打开“类型属性”对话框。



参数	值
<b>构造</b>	
粗糙度	0.00 mm
<b>机械</b>	
弯头	M_矩形弯头 - 斜接: 标准
首选连接类型	T 形三通
T 形三通	M_矩形 T 形三通: 标准
接头	M_矩形输出口: 标准
四通	M_矩形四通: 标准
过渡件	M_矩形过渡件 - 角度: 45 度
多形状过渡件	M_矩形到圆形过渡件 - 角度: 4
活接头	M_矩形活接头: 标准
<b>标识数据</b>	
注释记号	
型号	
制造商	
类型注释	
URL	
说明	
部件说明	
部件代码	

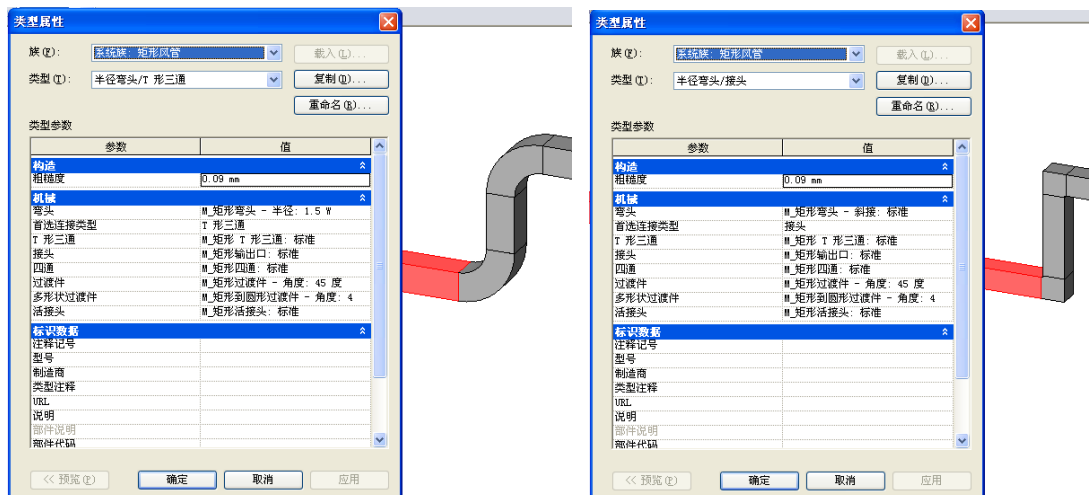
在“机械”选项卡下，可以看到弯头、首选连接类型等构件的默认设置，管道类型名称与弯头、首选连接类型的名称之间是有联系的。各个选项的设置功能如下：

- 弯头：设置风管方向改变时所用弯头的默认类型
- 首选连接类型：设置风管支管连接的默认方式
- T 形三通。设置 T 形三通的默认类型
- 接头：设置风管接头的类型
- 四通：设置风管四通的默认类型
- 过渡件：设置风管变径的默认类型
- 多形状过渡件：设置不同轮廓风管间（如圆形和矩形）的默认连接方式
- 活接头：设置风管活接头的默认连接方式，它和 T 形三通是首选连接方式的下级选项。

这些选项设置了在管道的连接方式，绘制管道过程中不需要不断改变风管的设置，只需改变风管的类型就可以，减少了绘制的麻烦。

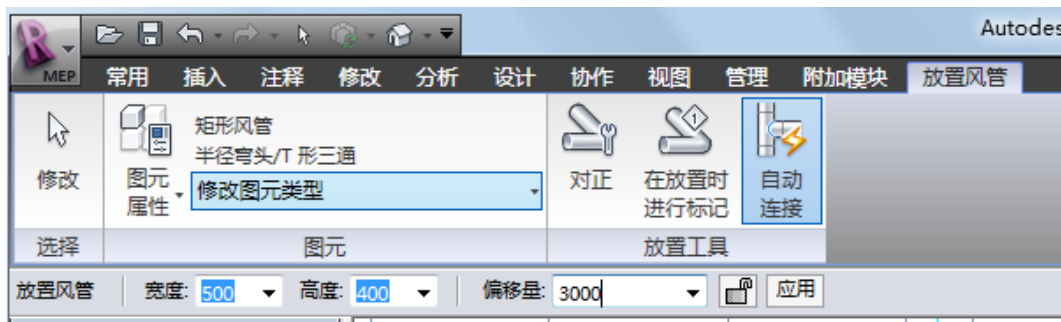
单击“风管”工具，或输入快捷键 DT，修改风管的尺寸值、标高值，绘制一段风管，然后输入变高程后的标高值；继续绘制风管，在变高程的地方就会自动生成一段风管的立管。

立管的连接形式因弯头的不同而不同，下面是立管的两种形式。

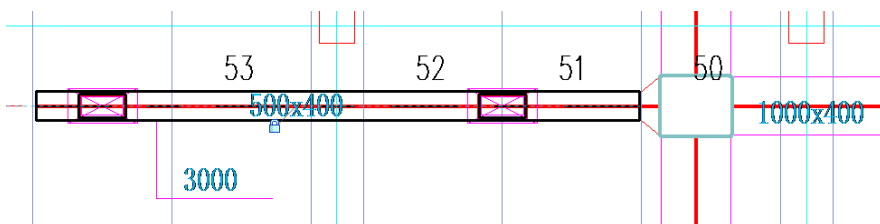


## ● 绘制风管

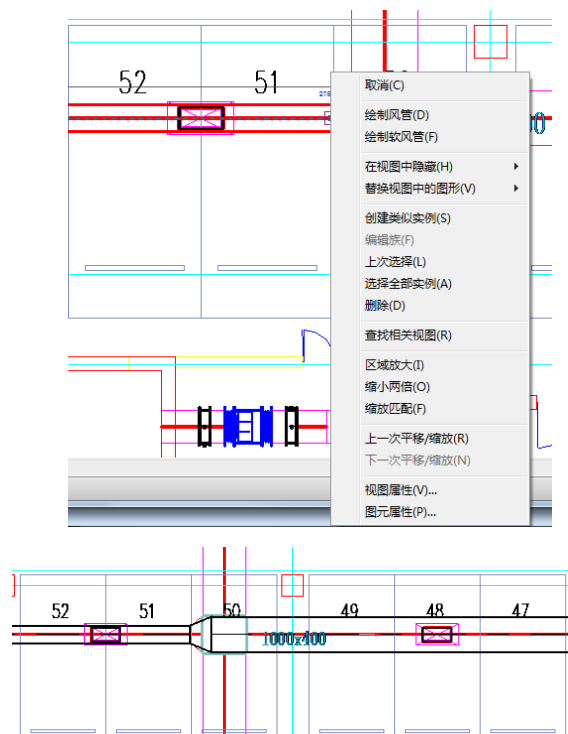
1、首先来绘制系统 1 的主风管。单击“常用”选项卡下“HVAC”面板上的“风管”命令，在选项栏中设置风管的尺寸和高度。



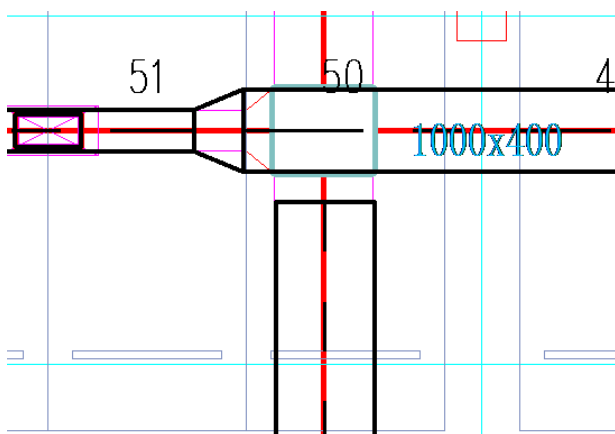
绘制如下图所示的一段风管，图中，500\*400 为风管的尺寸，500 表示风管的宽度，400 表示风管垂直于纸面的高度，单位为毫米。偏移量表示风管中心线距离相对标高的高度偏移量。风管的绘制需要两次单击，第一次单击确认风管的起点，第二次单击确认风管的终点。绘制完毕后选择“修改”选项卡下“编辑”面板上的“对齐”命令，将绘制的风管与底图中心位置对齐并锁定。



2、选择该风管，在左侧小方块上单击鼠标右键，选择“绘制风管”，设置风管尺寸，然后绘制下一段风管。



3、绘制如图所示位置的支风管。

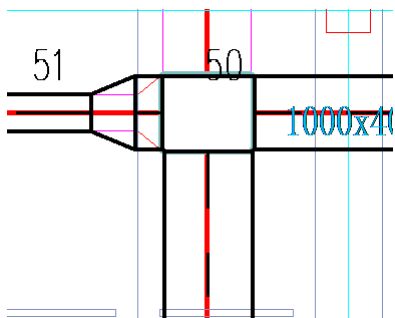


4、绘制三通、四通

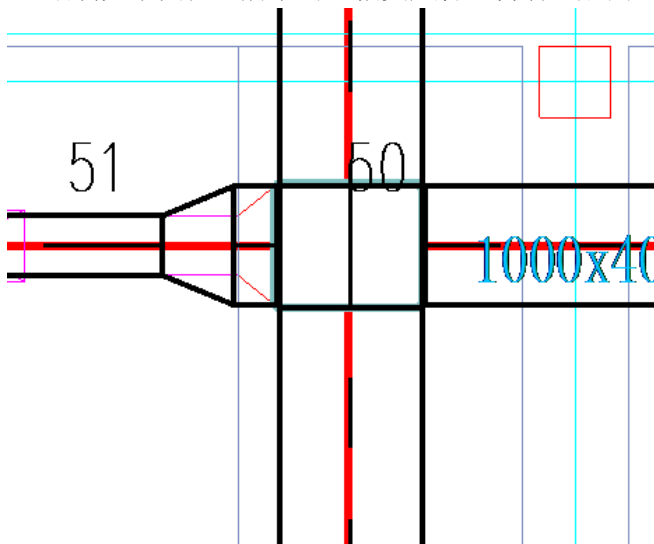
风管三通、四通在 Revit MEP 中的绘制方法有如下 2 种：

- (1) 先放置管件，再绘制风管
- (2) 先绘制一段风管，然后添加管件，调整管件的各个口的管径，再以管件一端为起点，继续绘制其他的风管。
- (3) 先绘制一段风管，然后绘制与之相垂直的另一段风管，使这两段风管的中心线相交，则自动生成三通或四通。这种方法比较常用。

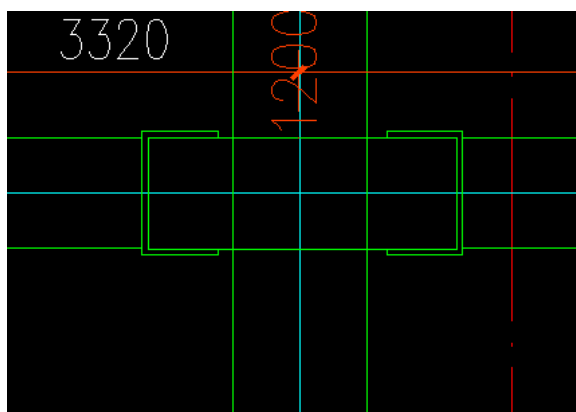
选择上图所示的主风管，将其向左侧拖拽，直到支风管的中心线高亮显示时停止拖拽，并放开鼠标，则风管将自动生成三通将 2 段风管连接起来。



6、绘制如下图位置所示的 2 根支风管，自动生成四通。

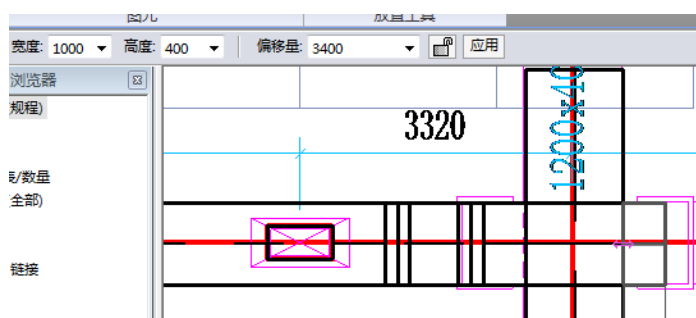


7、绘制标高相同的两风管相交时，其中一个风管上翻避让。如图

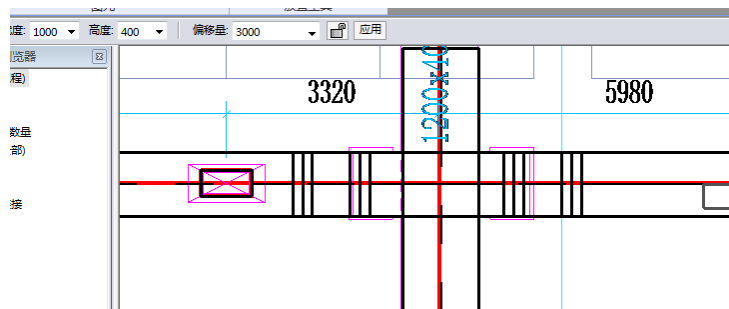


绘制方法是先绘制一段风管，然后输入变高程后的标高值。继续绘制风管。在变高程的地方就会自动生成一段风管的立管。如下图

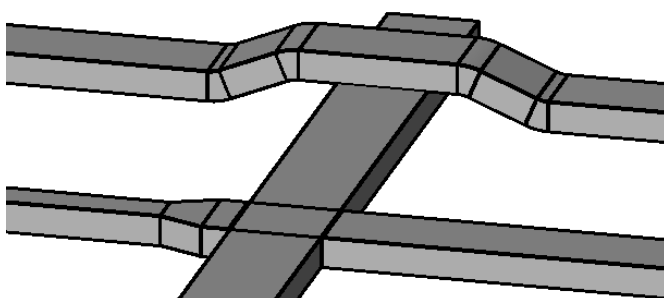
(1) 输入变高程后标高 3400 绘制风管，系统自动在变程处生成风管弯头。



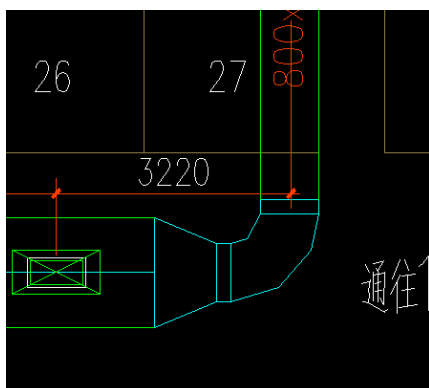
(2) 避让过竖向风管后还原高程为 3000 继续绘制风管，同样在变程处自动生成风管弯头。



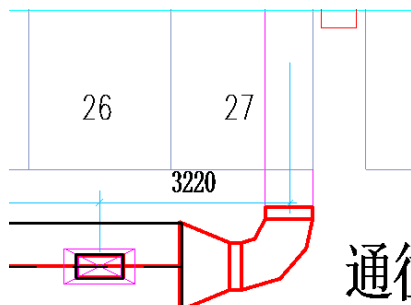
(3) 下图为三维视图



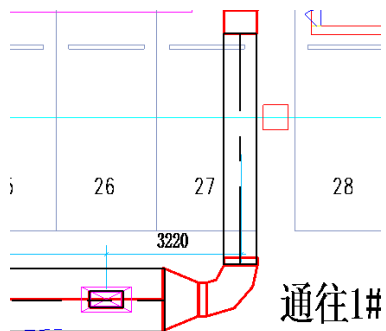
8、绘制转弯处风管连接，如下图



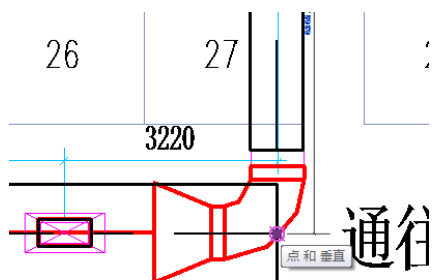
(1) 绘制横向风管



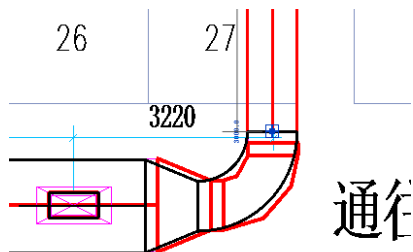
(2) 绘制纵向风管



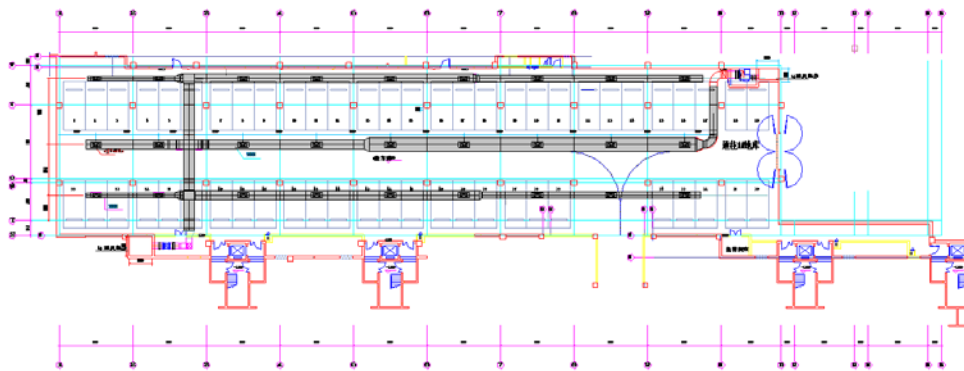
(3) 拖动两风管断点至相交处



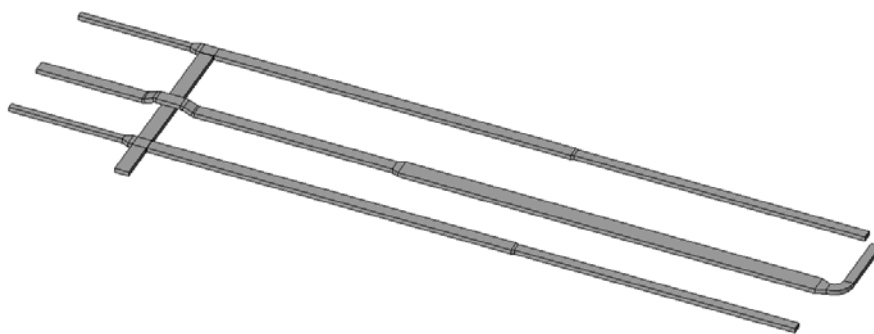
(4) 系统自动在转弯处生成风管连接



9、使用与上述步骤想类似的操作方法，绘制所有风管。

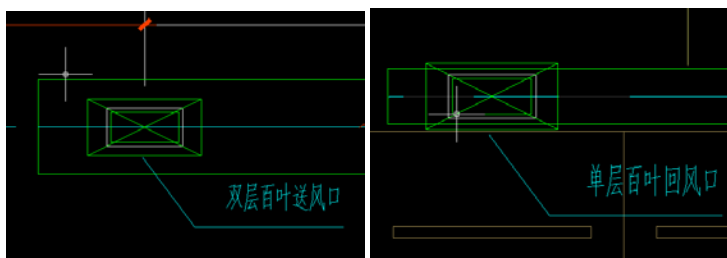






### 4.3.3 添加风口

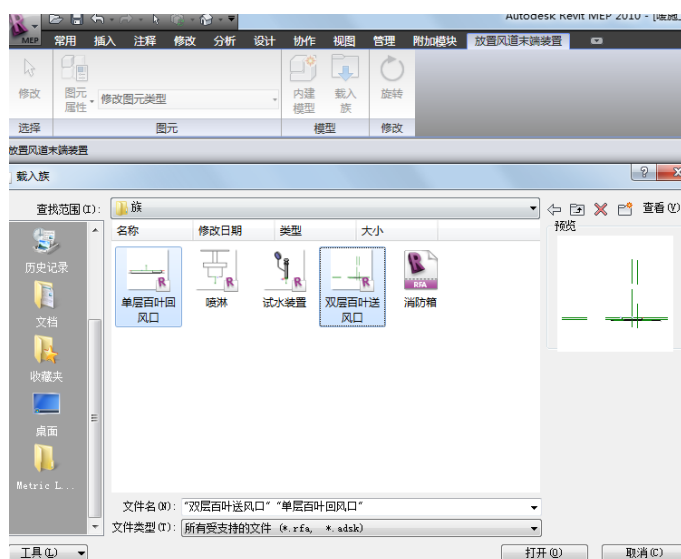
不同的风系统使用不同的风口类型。例如在本案例中，送风系统使用的风口为双层百叶送风口；回风口为“单层百叶回风口”；新风口和室外排风口等与室外空气相接触的风口在竖井洞口上添加百叶窗，所以才风管末端无需添加百叶风口。



双层百叶送风口

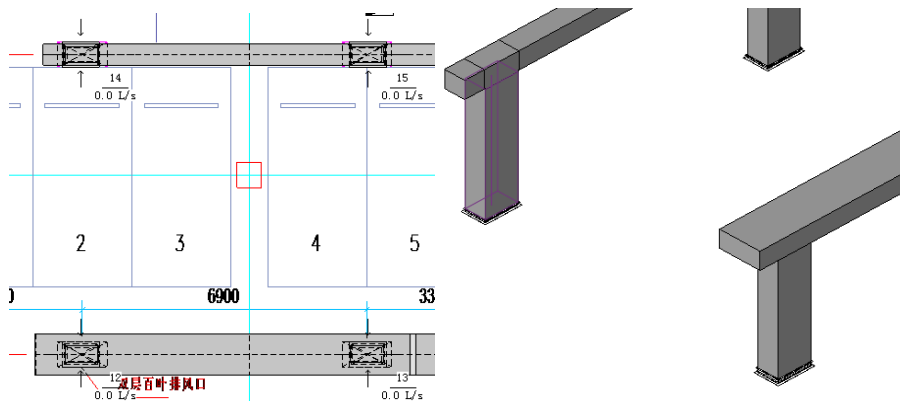
单层百叶活动风口

1、单击“常用”选项卡下“HVAC”面板上的“风道末端”命令，自动弹出“放置风道末端装置”上下文选项卡。在类型选择器中选择所需的单层百叶回风口以及双层百叶送风口，若项目中没有，则需要从本书自带的光盘中载入到项目所以需要载入这两个族，点击选项卡上“载入族”选项，选择所需族，点击打开，载入成功。

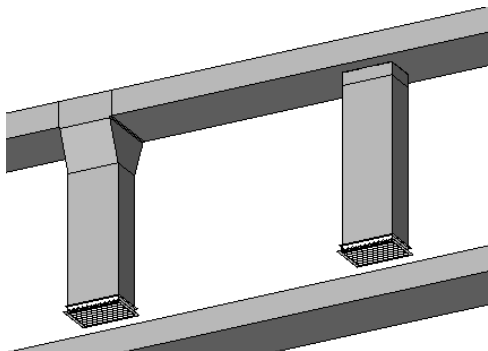


2. 单击“风道末端”命令，在弹出“放置风道末端装置”上下文选项卡中分别选择双

层百叶送风口，单层百叶回风口。在相应位置左击添加，则风口与风管自动连接起来，如下图所示。

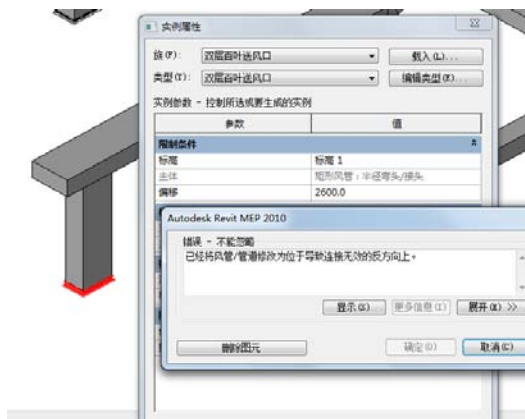
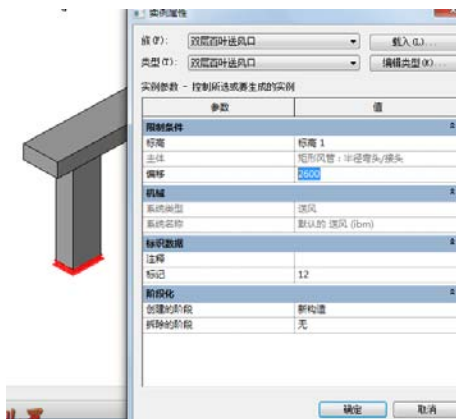


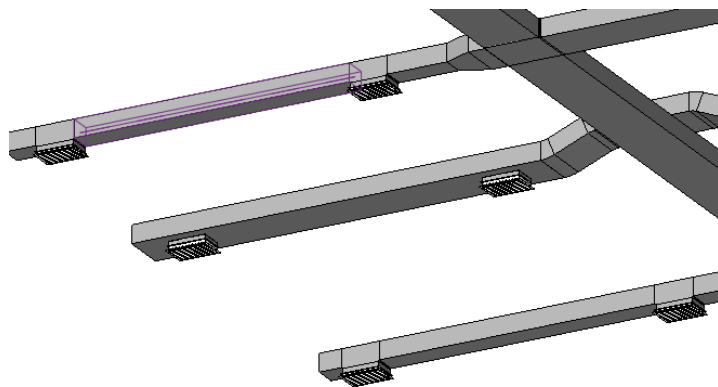
不同的风管设置的风口连接形式也不一样，这主要和风管的的首选接头有关，风管接头设为 T 形三通，则风口与风管连接方式与上图不同。如下图所示，左侧为“半径弯头/T 形三通”连接，右侧为“半径弯头/接头”



在本案例中，风口与风管高度相距较近，所以用“半径弯头/接头”连接方式。设置方法如下：选择需要添加风口的风管，此时弹出“修改 风管”上下文选项卡，在图元面板上单击“修改图元类型”下拉按钮，可以看到当前的选择为“半径弯头/T 形三通”，应在类型选择器中选择“半径弯头/接头”，然后再点击“风道末端”命令，将风口拖拽到风管合适位置的中心线上单击，则风口将以活接头的方式与风管相连。在三维中可以看到，风口的位置较低，此时可以选择风口，并在实例属性对话框中修改其高度偏移值。

选择风口，选择“实例属性”，在“实例属性”对话框中修改其标高偏移值为 2600，点击“确定”后出现警告框，点击“删除图元”如下图所示

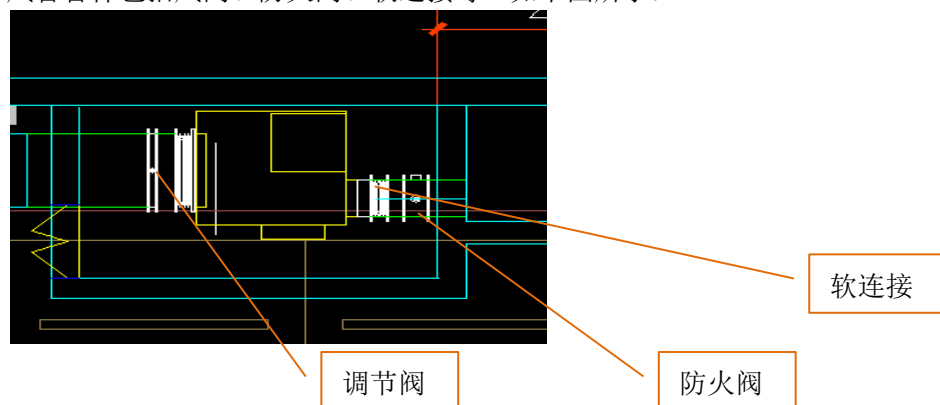




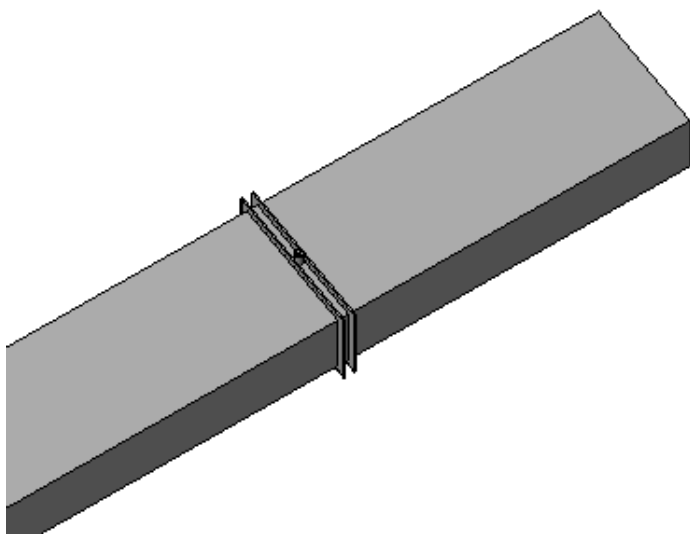
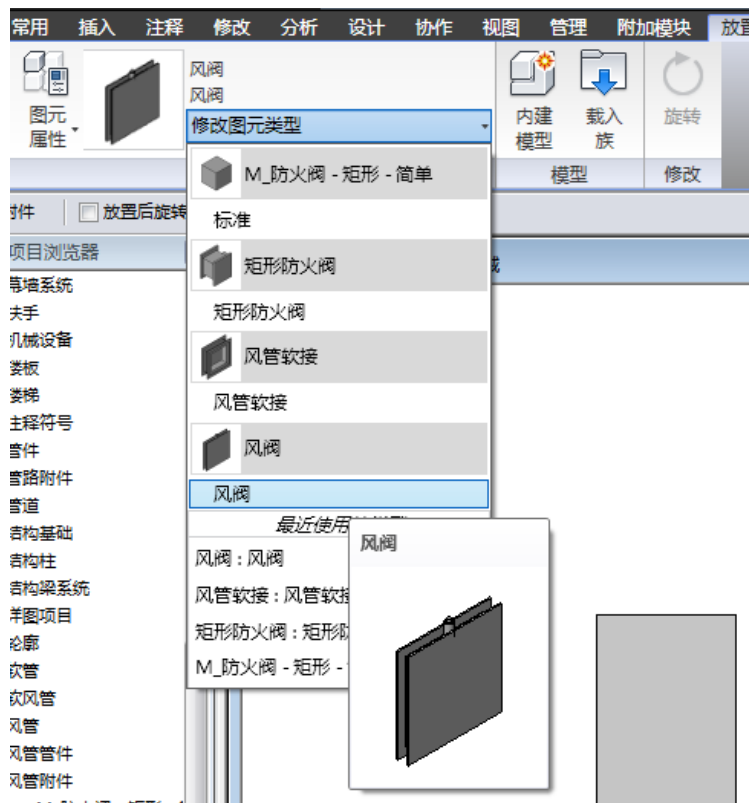
3、添加案例中的所有风口。

#### 4.3.4 添加风管管件

风管管件包括风阀、防火阀、软连接等。如下图所示：

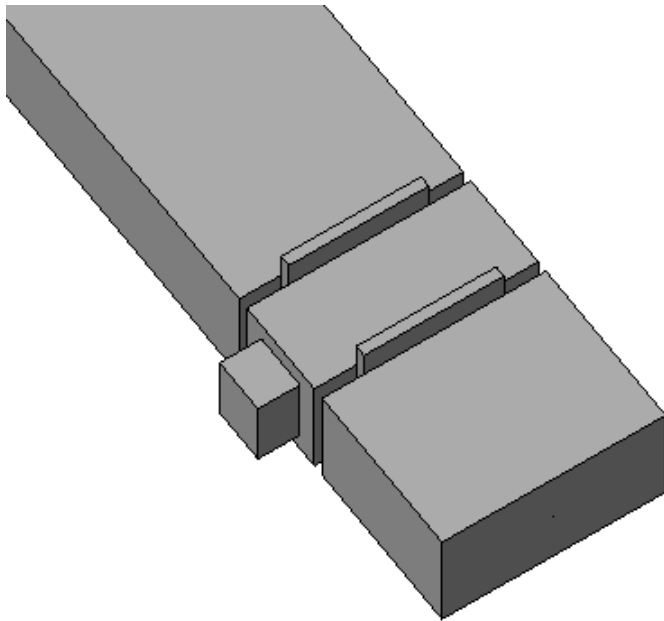


1、单击“常用”选项卡下“HVAC”面板上的“风管附件”命令，自动弹出“放置风管附件”上下文选项卡。在类型选择器中选择“风阀”，在绘图区域中需要添加风阀的风管合适的位置的中心线上单击鼠标左键，即可将风阀添加到风管上。

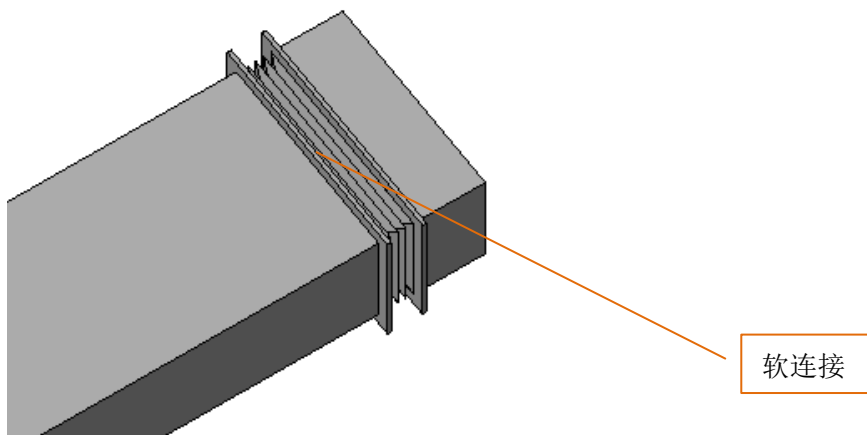


【注意】如果类型选择器中没有需要的风阀类型，可 以从软件自带的族库中或个人族库中载入项目中使用。

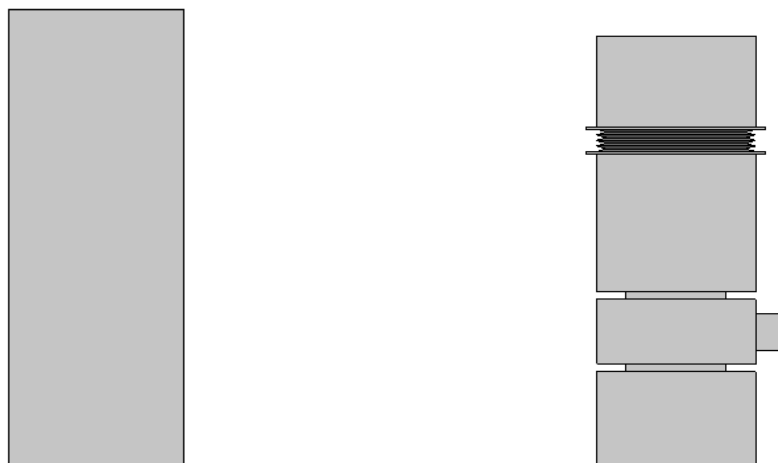
2、与上述步骤相似，在类型选择器中选择“防火阀”，添加到合适的位置。



3、添加软连接。单击“插入”选项卡下“从库中载入”面板上的“载入族”命令，在对话框中选择光盘中的软连接族文件，单击“打开”，将软连接载入项目中。  
与添加阀门的方法类似，添加软连接。



**【注意】**添加如上图所示的阀门等风管附件时，应将风管绘制到如下图所示的位置，然后将风管附件插入到风管上，而不是分成小段来绘制或添加。



#### 4.3.5 添加并连接主要设备

机组是完整的暖通空调系统不可或缺的机械设备，有了机组的连接，送风系统、回风系统和新风系统才能形成完整的中央空调系统，也有助于读者了解“系统”的含义。

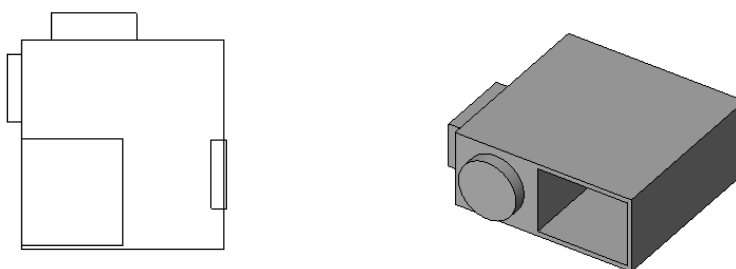
##### ➤ 讲解如何连接风管到机组。

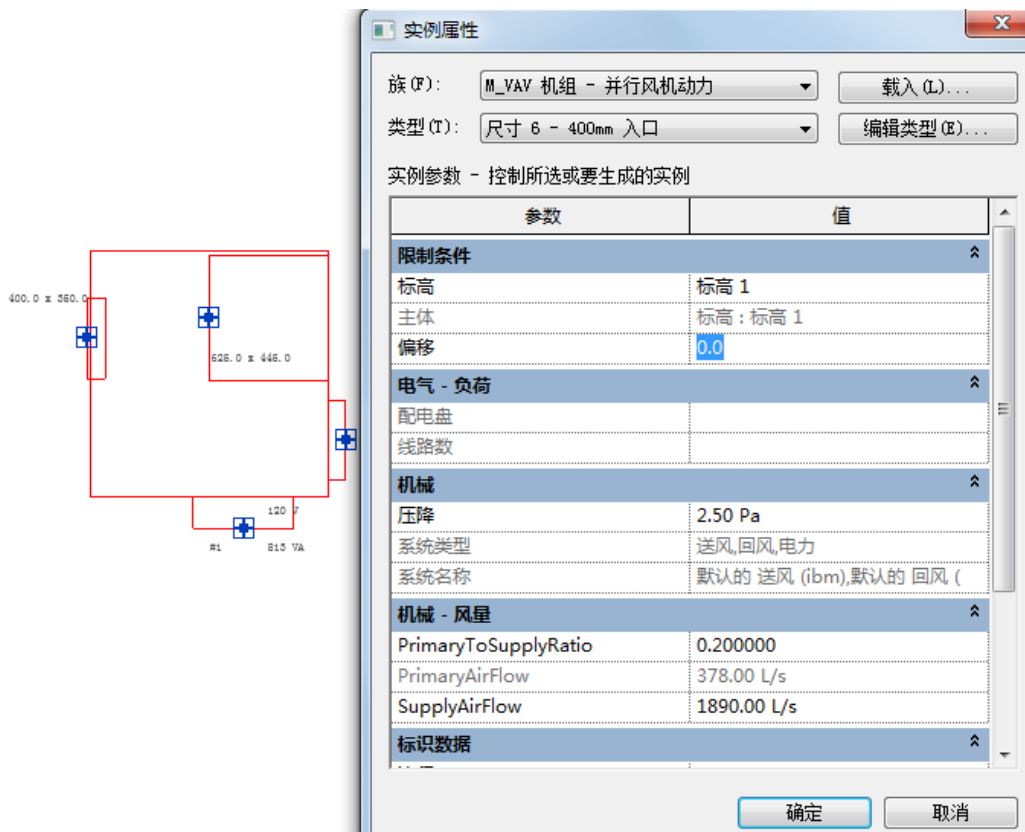
##### 1、载入机组族

单击“插入”选项卡下“从库中载入”面板上的“载入族”命令，选择光盘中的机组族文件，单击打开，将该族载入项目中。

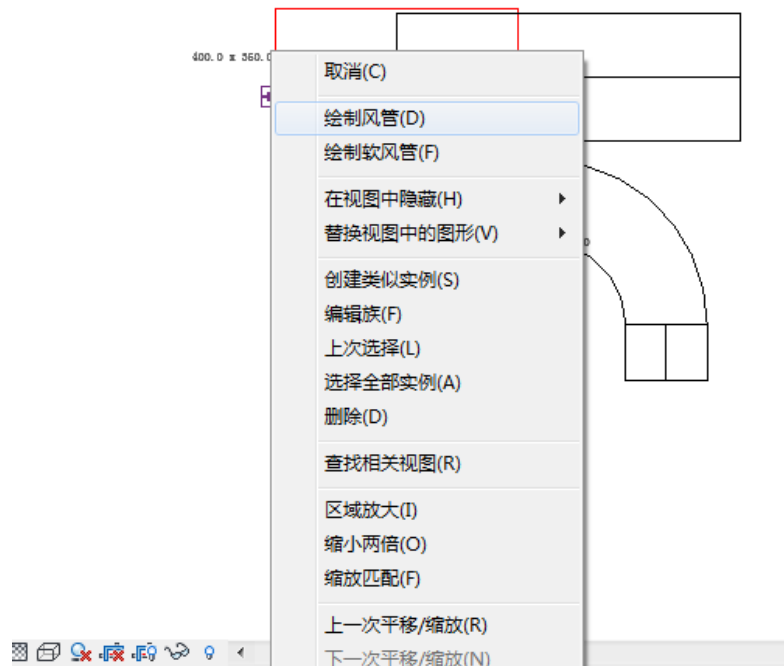
##### 2、放置机组

单击“常用”选项卡下“机械”面板上的“机械设备”下拉菜单，在面板上的类型选择器中选择机组，然后在绘图区域机组所在合适位置单击鼠标左键，即将机组添加到项目中。选中该机组，选择实例属性，在实例属性对话框中可以修改机组的偏移值，以确定机组相对标高。

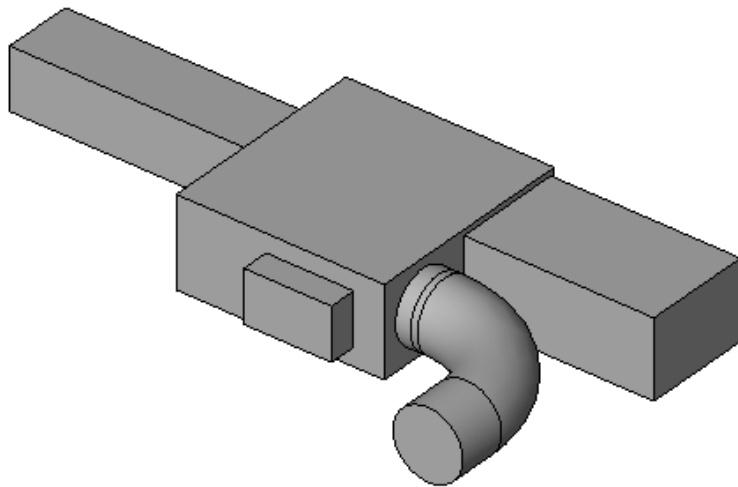




3、单击选择机组，在下图中高亮显示圆点处单击鼠标右键，选择“绘制风管”，向下沿着风管的路径来绘制一段风管，按照类似的操作，绘制其他风管。







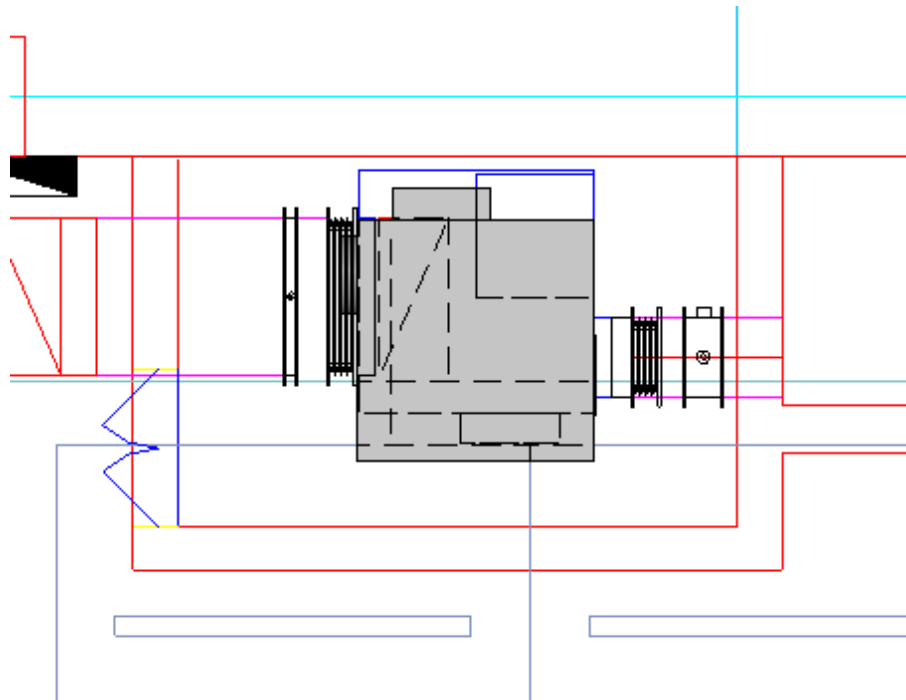
## ➤ 添加送风机组

### 1、载入送风机组族

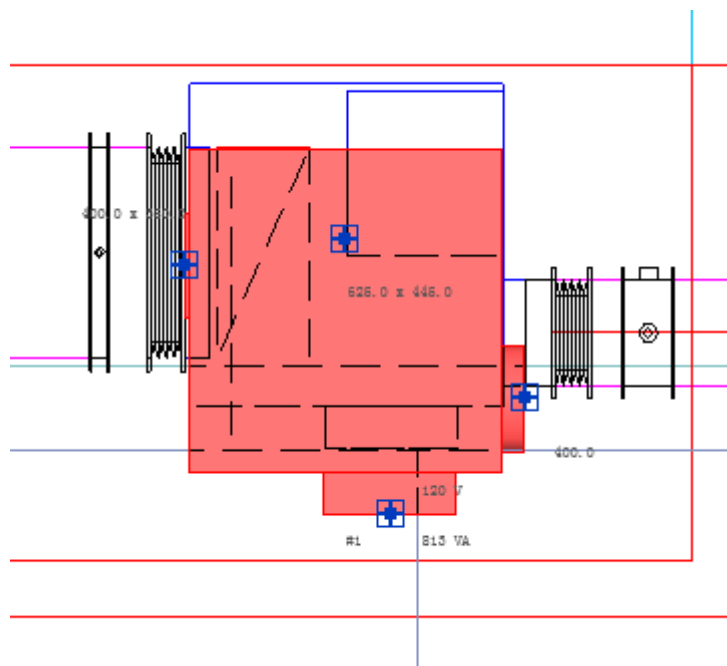
单击“插入”选项卡下“从库中载入”面板上的“载入族”命令，选择光盘中的送风机组族文件，单击打开，将该族载入项目中。

### 2、放置机组

单击“常用”选项卡下“机械”面板上的“机械设备”下拉菜单，在面板上的类型选择器中选择机组，然后在绘图区域内将机组放置在 CAD 底图机组所在的位置单击鼠标左键，即将机组添加到项目中。



选中机组，按空格键，可以改变机组的方向



### 3、确定机组的标高

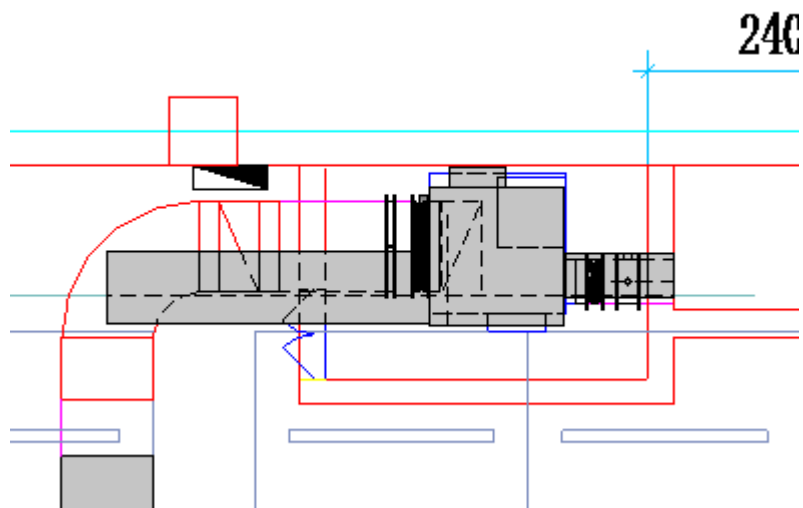
由于该方案中送风机组是贴地的，所以设置标高为 0



参数	值
<b>限制条件</b>	
标高	标高 1
主体	标高: 标高 1
偏移	0.0
<b>电气 - 负荷</b>	
配电盘	
线路数	
<b>机械</b>	
压降	2.50 Pa
系统类型	送风.回风.电力

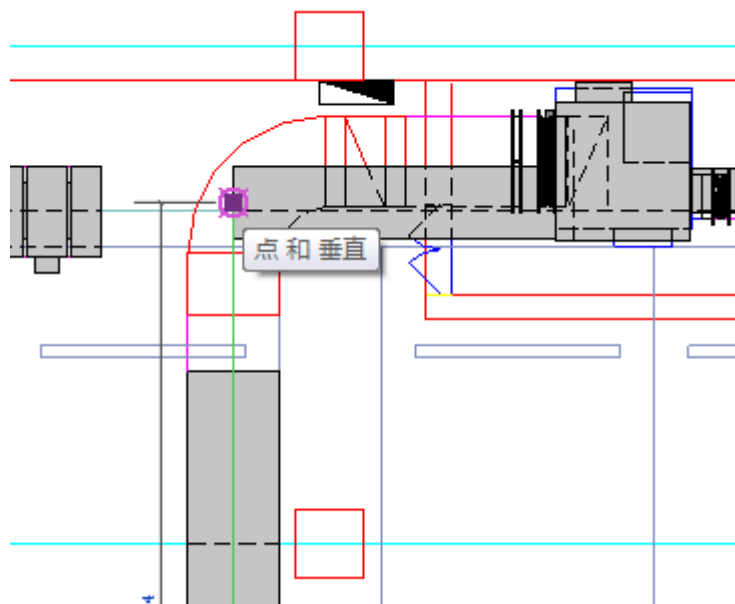
### 4、绘制风管

按底图路径绘制风管

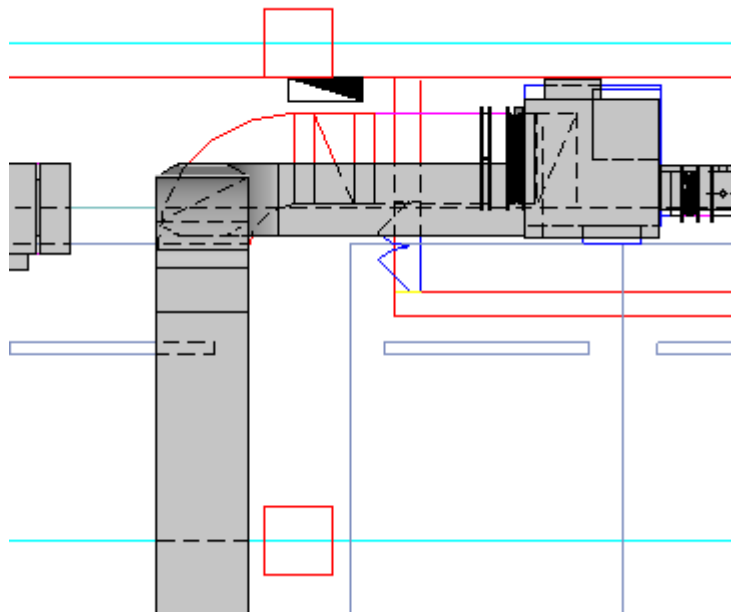


#### 5、连接送风机组与送风管道

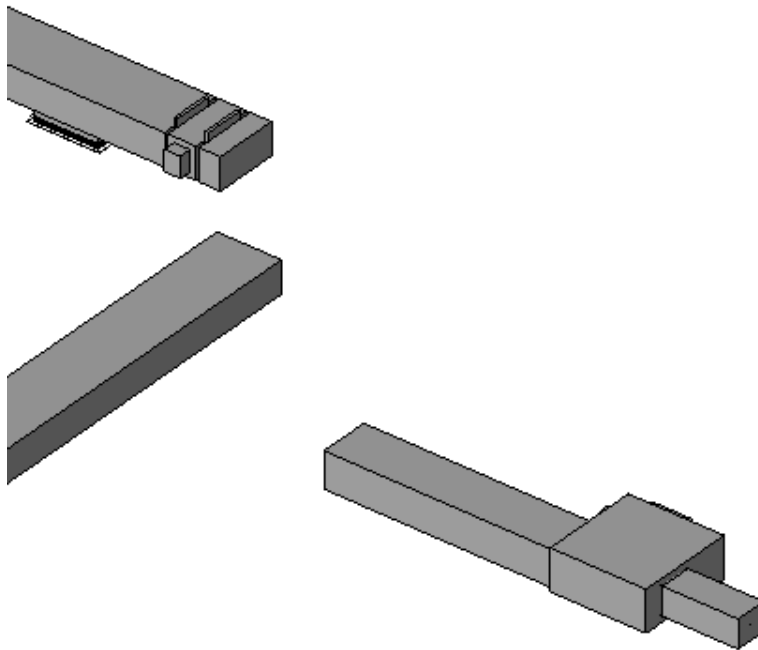
拖动竖向风管端点，连接到横向风管，系统会自动捕捉到焦点，

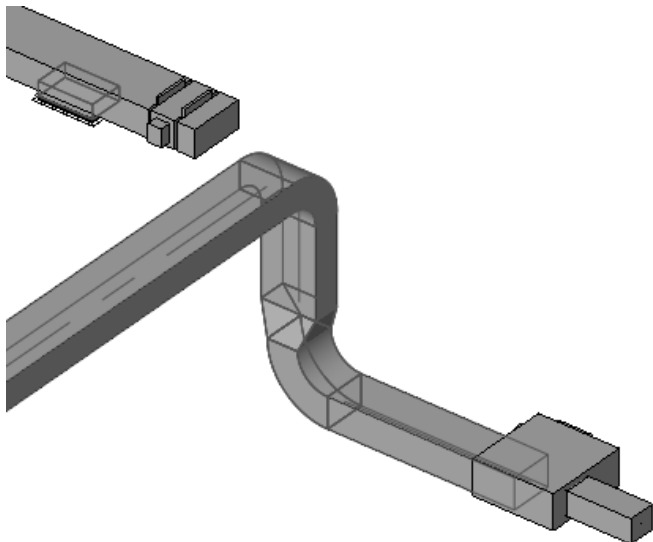


松开鼠标左键则风管自动生成连接

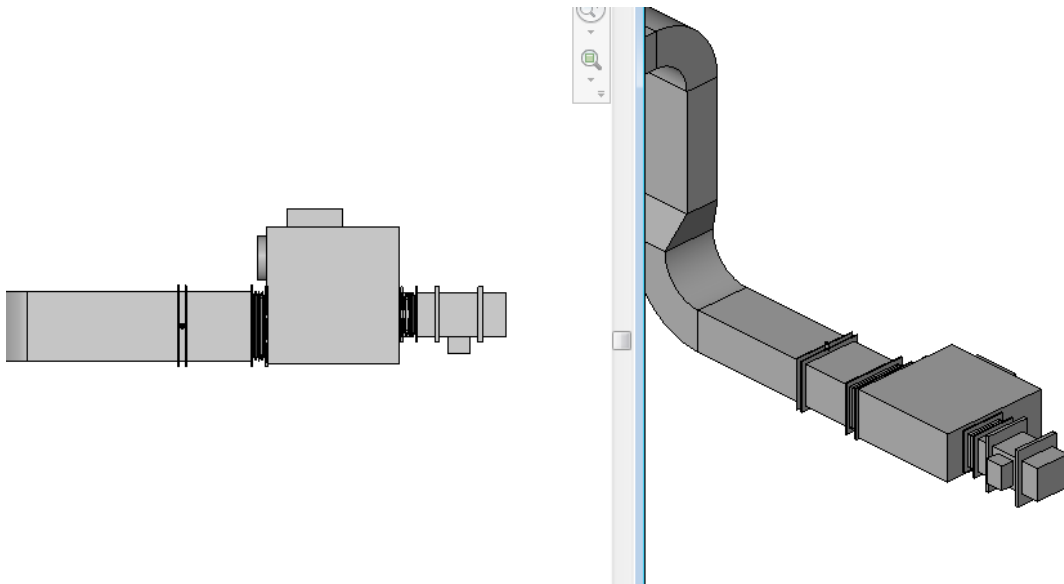


三维视图如下





## 6. 添加所需附件



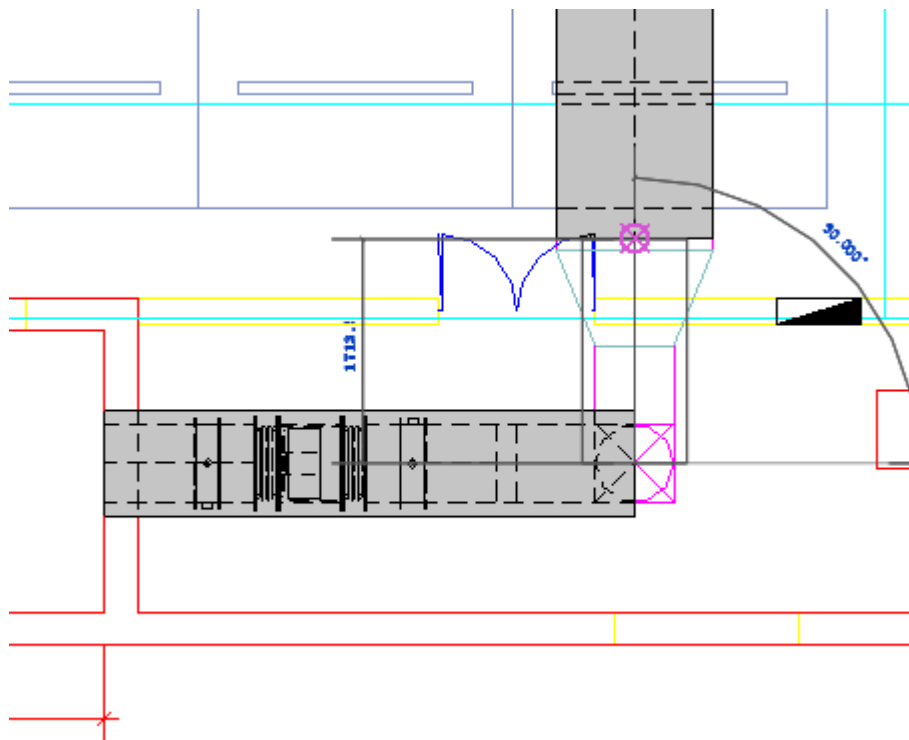
### ➤ 添加排风机

#### 1、载入排风机族

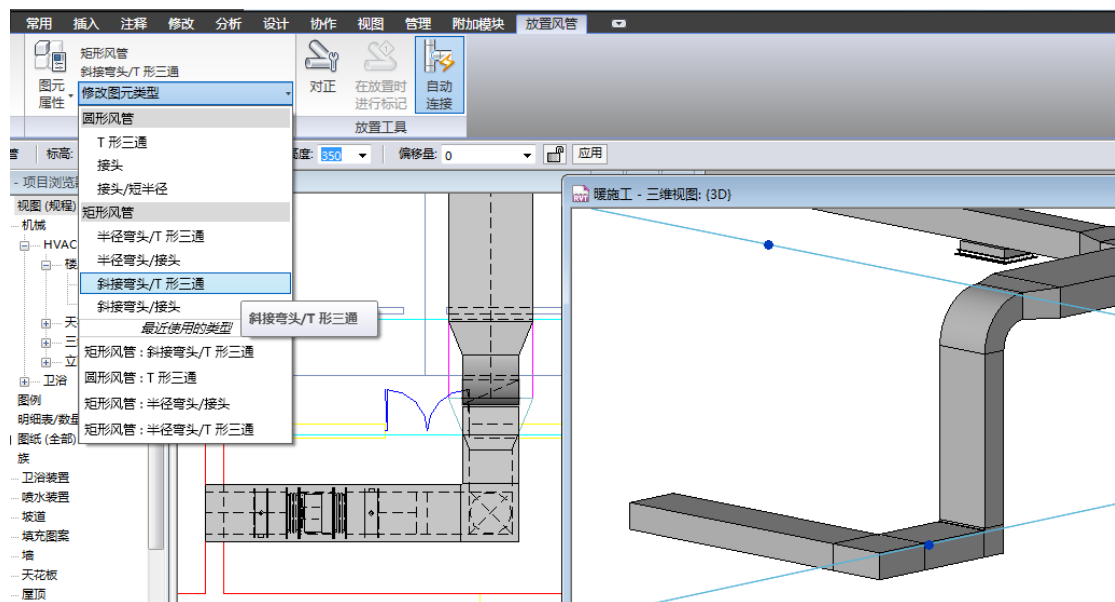
单击“插入”选项卡下“从库中载入”面板上的“载入族”命令，选择光盘中的排风机族文件，单击打开，将该族载入项目中。

#### 2、放置排风机

(1) 与放置机组不同，排风机放置方法是直接添加到绘制好的风管上，所以先绘制好风管再添加排风机。按 CAD 底图路径绘制风管，如下图。



将风管连接到已经绘制好的排风管上，系统自动生成连接。  
 选择不同的风管接头类型，会生成不同的连接方式，如下图。  
 分别为“斜接弯头/T形三通”，“半径弯头/T形三通”。还可以是其他类型，读者可以自己尝试。



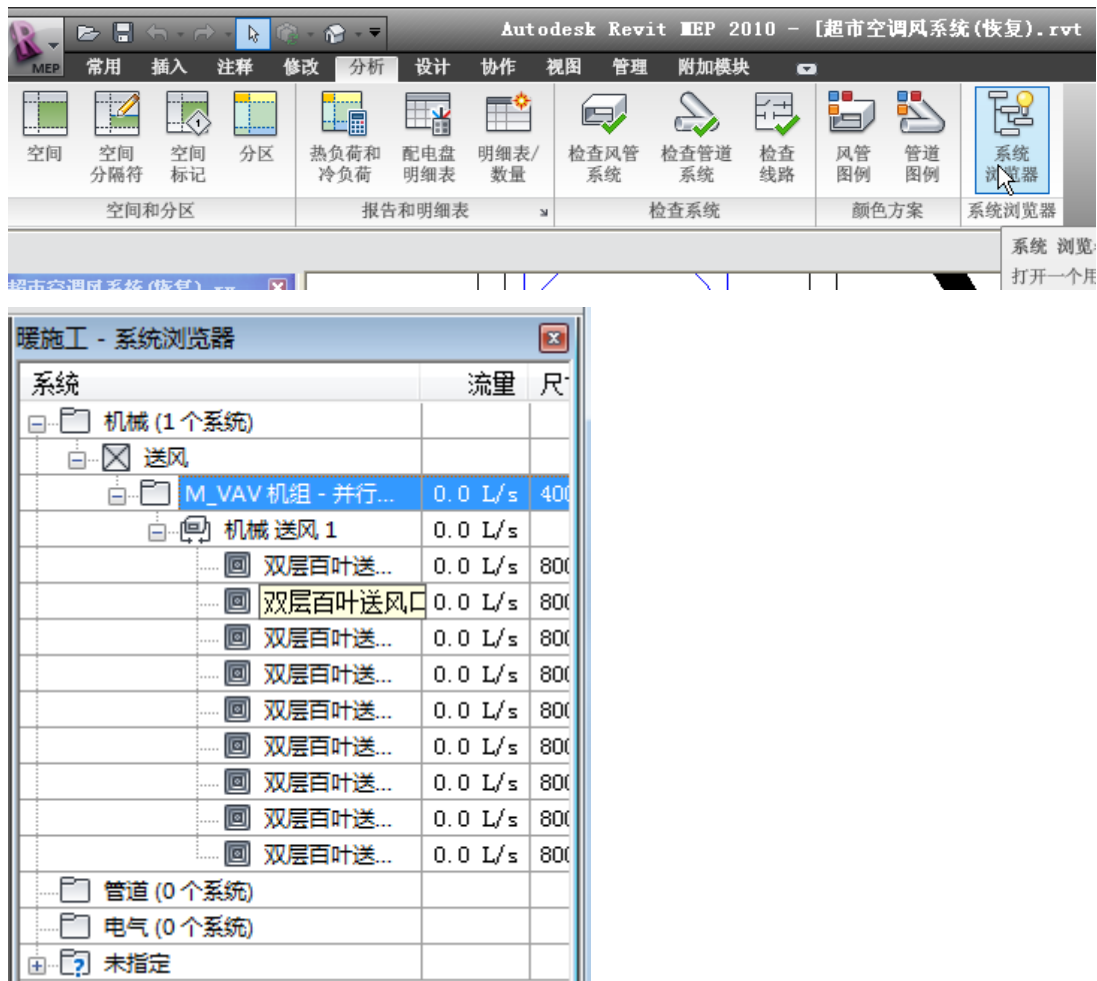
本页之后为节选

参加面授培训，赠送完整版教材



再点击“完成编辑系统”，完成送风系统编辑。

创建系统完毕后，可以单击“分析”选项卡下“系统浏览器”面板上的“系统浏览器”命令，则在软件界面的右侧出现系统浏览器窗口。在此可以查看项目中的所有系统。



回风系统创建方法同上。

暖通工 - 系统浏览器		
系统	流量	尺寸
[-] M_VAV 机组 - 并行...	0.0 L/s	400 ..
[-] 机械 送风 1	0.0 L/s	
[-] 双层百叶送...	0.0 L/s	800 ..
[-] 双层百叶送...	0.0 L/s	800 ..
[-] 双层百叶送...	0.0 L/s	800 ..
[-] 双层百叶送...	0.0 L/s	800 ..
[-] 双层百叶送...	0.0 L/s	800 ..
[-] 双层百叶送...	0.0 L/s	800 ..
[-] 双层百叶送...	0.0 L/s	800 ..
[-] 双层百叶送...	0.0 L/s	800 ..
[-] 回风		
[-] 排风机	0.0 L/s	600
[-] 机械 回风 1	0.0 L/s	
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 单层百叶回...	0.0 L/s	800 ..
[-] 管道 (0 个系统)		

小结，通过本章的学习和实例的操作，可掌握暖通专业风系统的绘制及系统创建的基本方法。大家可根据掌握的绘图方法在实际项目中进行三维设计，逐步掌握快捷键提高工作效率。

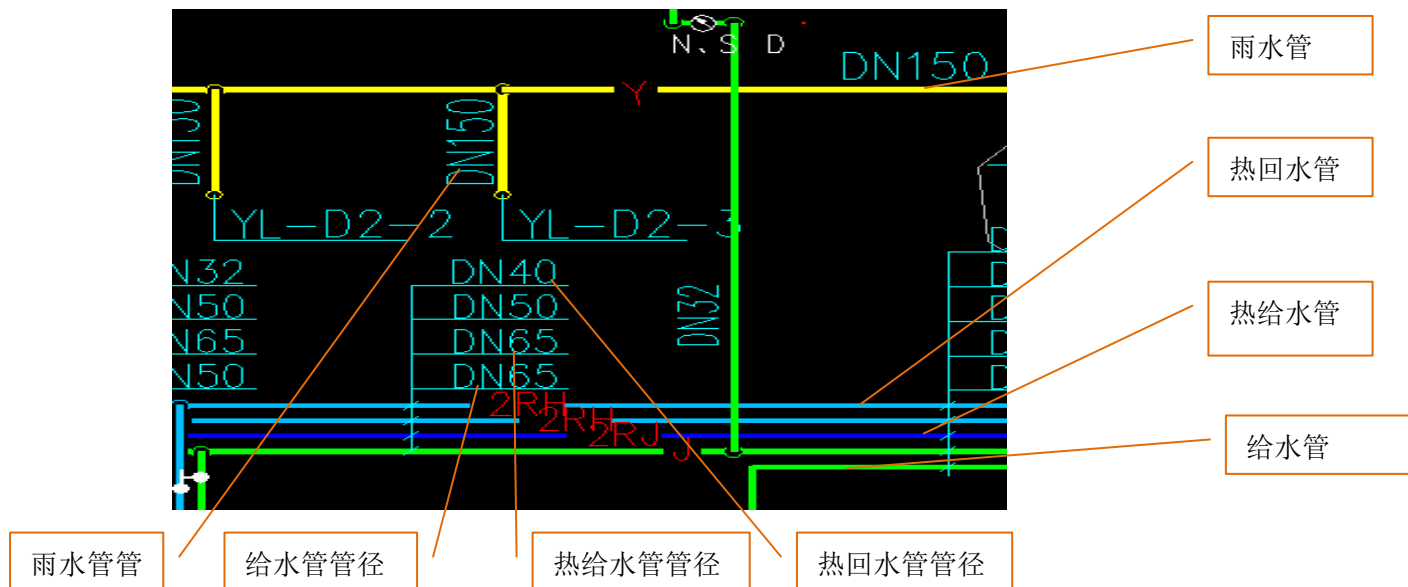
## 第 5 章 水系统的创建

水管系统包括空调水系统、生活给排水系统及雨水系统等。空调水系统分为冷冻水、冷

却水、冷凝水等系统。生活给排水分为冷水系统、热水系统、排水系统等等。本章主要讲解水管系统在 Revit MEP 中的绘制方法。

案例“地下车库水系统”中，需要绘制的有热给水，热回水，普通给水，雨水管，添加各种阀门管件，并与机组相连，形成生活用水系统。

在地下车库水管平面布置图中，各种管线的意义如下图所示：绘制水管时，需要注意图例中各种符号的意义，使用正确的管道类型和正确的阀门管件，保证建模的准确性。



绘制水管系统常用的工具有如下几种，熟练掌握这些工具及快捷键，可以提高绘图效率。



#### (1) 管道、快捷键 PI

单击此工具可绘制水管管道，管道的绘制需要两次单击。第一次确定管道的起点，第二次确定管道的终点。

#### (2) 管件、快捷键 PF

水管的三通、四通、弯头等都属于管件，单击此工具可想系统中添加各种管件。

#### (3) 管路附件、快捷键 PA

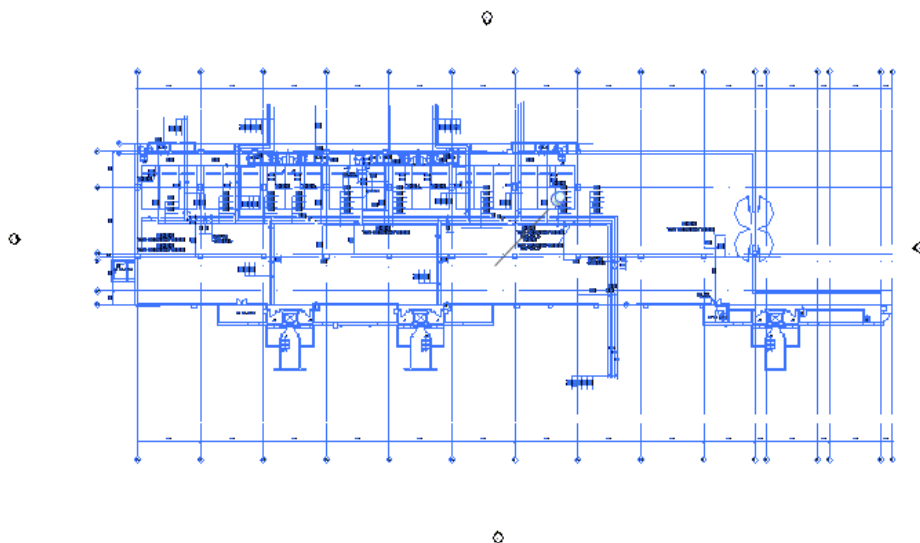
管道的各种阀门、仪表都属于管路附件。单击此工具，可向系统中添加各种阀门及仪表。

#### (4) 软管、快捷键 FP

单击此工具，可在系统中添加软管

## 5.1 导入 CAD 底图

1、打开“地下车库水系统.rvt”文件，删除原有的导入的 CAD 底图，重新导入“地下车库水系统.dwg”，并将其位置与轴网位置对齐、锁定。

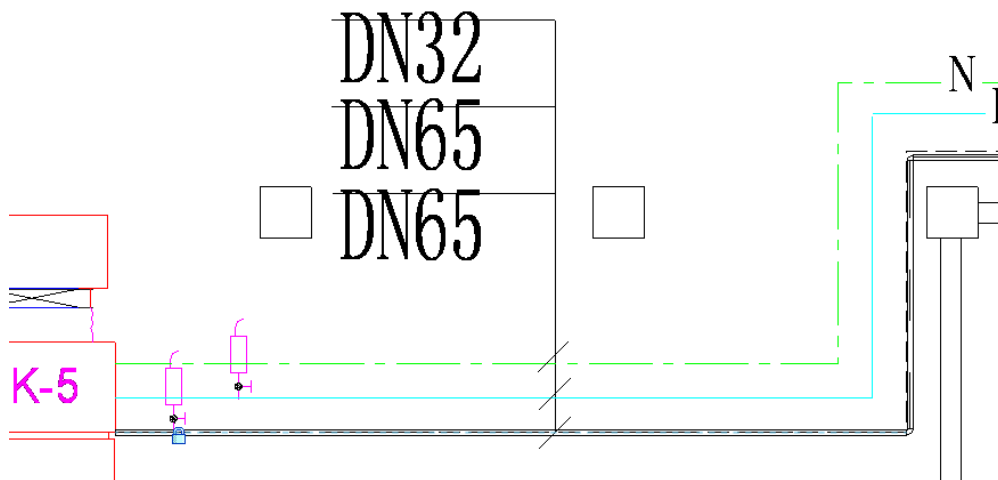


## 5.2 绘制水管

1、水管的绘制方法大致和风管一样。在“常用”选项卡下，单击“卫浴和管道”面板中的“管道”工具，或键入快捷键 **PI**，在自动弹出的“放置管道”上下文选项卡中的选项栏里输入或选择需要的管径（如 65），修改偏移量为该管道的高（如 3200），在绘图区域绘制如水管。首先选择系统末端的水管，在起始位置单击鼠标左键，拖拽光标到需要转折的位置单击鼠标左键，再继续沿着底图线条拖拽光标，直到该管道结束的位置，单击鼠标左键，然后按“**ESC**”键退出绘制，然后选择另外的一条管道进行绘制。在管道转折的地方，会自动生成弯头。

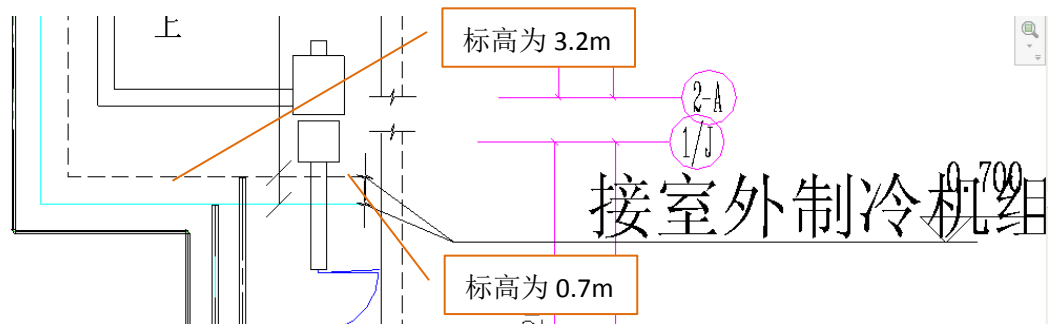
绘制过程中，如需管道管径改变，在绘制模式下修改管径即可。

管道绘制完毕后，单击“修改-对齐”命令（快捷键 **AL**）将管道中心线与底图表示管道的线条对齐位置。

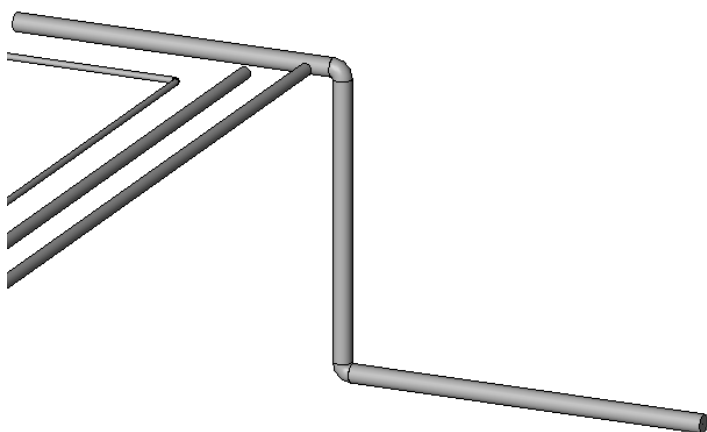


### 2、水管立管的绘制

在下图位置中，管道的高度不一致，需要有立管将 2 段标高不同的管道连接起来。

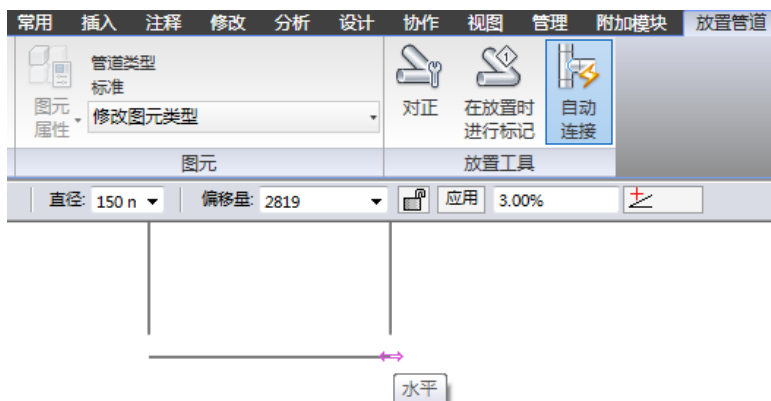


单击风管工具，或快捷键 **PI**，输入管道的管径、标高值，绘制一段管道，然后输入变高程后的标高值。继续绘制管道。在变高程的地方就会自动生成一段管道的立管。



### 3、坡度水管的绘制

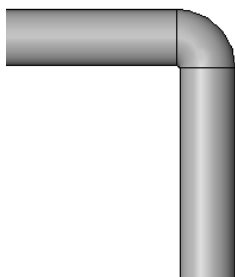
选择管道后，设置坡度值，即可绘制。



### 3、管道三通、四通、弯头的绘制

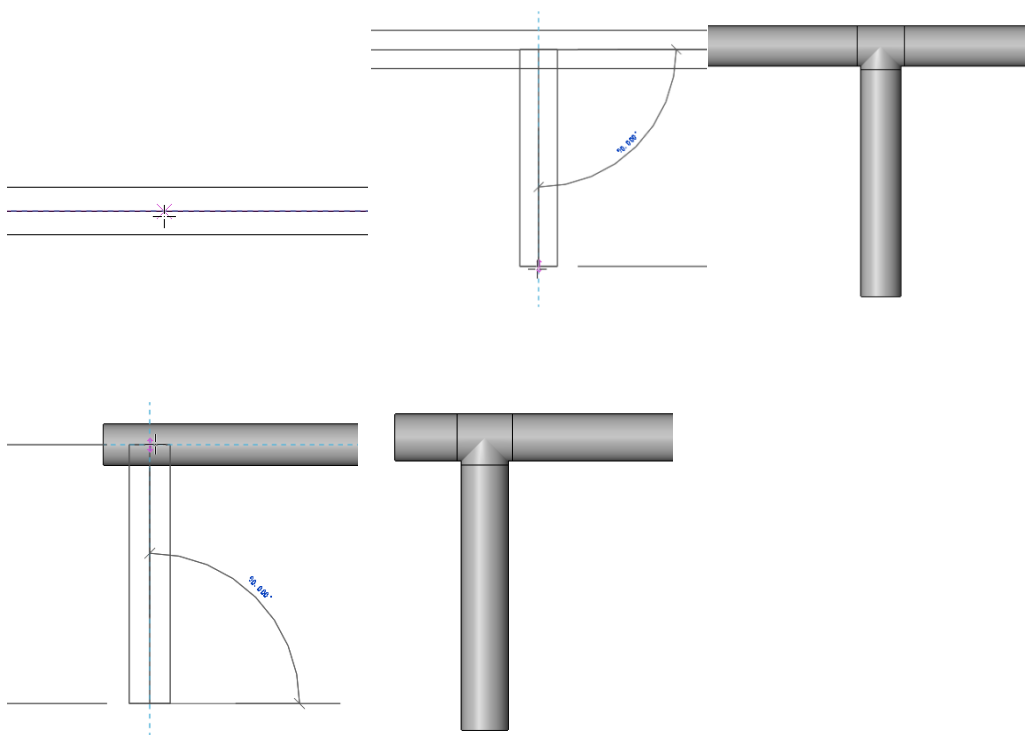
#### (1) 管道弯头的绘制

在绘制的绘制状态下，在弯头处直接改变方向，在改变方向的地方会自动生成弯头。

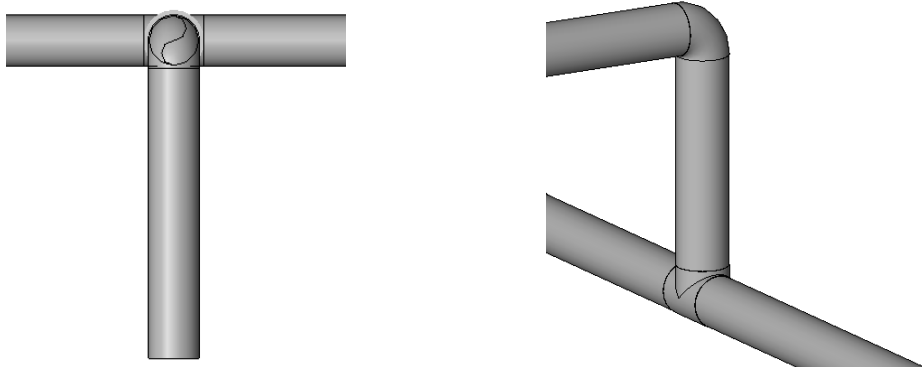


## (2) 管道三通的绘制

单击“管道”工具，输入管径与标高值，绘制主管，在输入支管的管径与标高值，把鼠标移动到主管的合适位置的中心处，单击确认支管的起点，再次单击确认支管的终点，在主管与支管的连接处会自动生成三通。先在支管终点单击，再拖拽光标至与之交叉的管道的中心线处，单击鼠标左键也可生成三通。

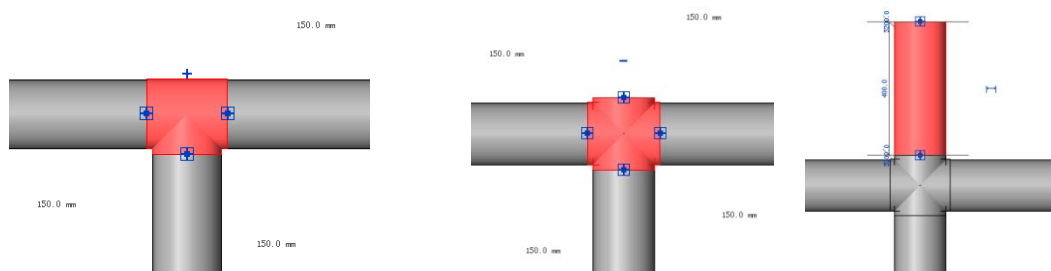


当相交叉的两根水管的标高不同时，按照上述方法绘制三通会自动生成一段立管，如下图所示：

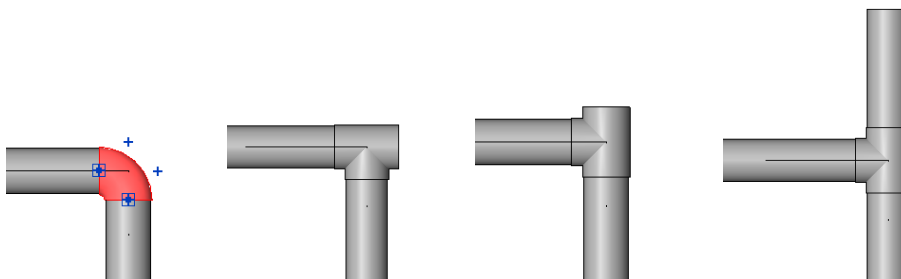


### (3) 管道四通的绘制

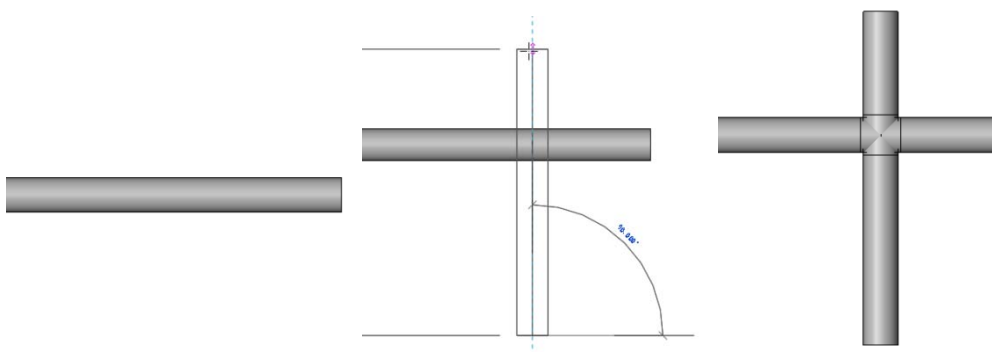
方法一：绘制完三通后，选择三通，单击三通处的加号，三通会变成四通，然后，单击“管道”工具，移动鼠标到四通连接处，出现捕捉的时候，单击确认起点，再单击确认终点，即可完成管道绘制。同理，点击减号可以将四通转换为三通。



弯头也可以通过相似的操作变成三通，如下图所示：



方法二：先绘制一根水管，再绘制与之相交叉的另一根水管，2根水管的标高一致，第二根水管横贯第一根水管，可以自动生成四通。



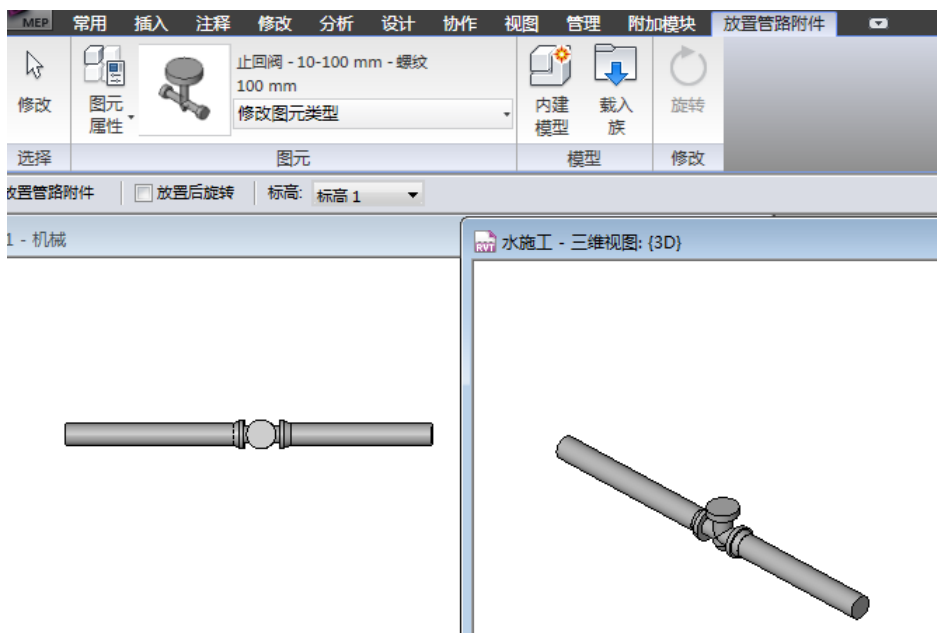


## 5.3 添加水管阀门

### 5.3.1 添加水平水管上的阀门

在“常用”选项卡下，“卫浴和管道”面板中，单击“管路附件”工具，或键入快捷键PA，软件自动弹出“放置风管附件”上下文选项卡（若系统没有，则需从附带光盘中载入阀门族）。

单击“修改图元类型”的下拉按钮，选择需要的阀门。把鼠标移动到风管中心线处，捕捉到中心线时（中心线高亮显示），单击完成阀门的添加。



### 5.3.2 添加立管阀门的方法：

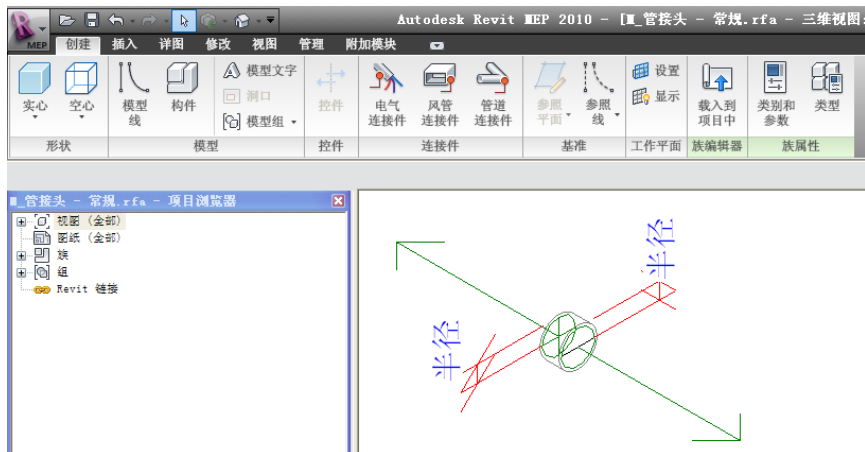
立管上的阀门在平面视图中不易添加，在三维视图中也不易捕捉其位置，尤其是当阀门管件较多时，添加阀门很困难。应用下面的方法，可以方便地添加各种阀门管件。例如，当需要在立管上添加闸阀时，可以按照下列步骤进行设置：

（1）进入三维视图，单击“修改”选项卡下“编辑”面板上的“拆分”命令，将光标在绘图区域中立管的合适位置单击鼠标左键，则该位置出现一个活接头，这是因为在管道的类型属性中有该项设置，如下图所示：

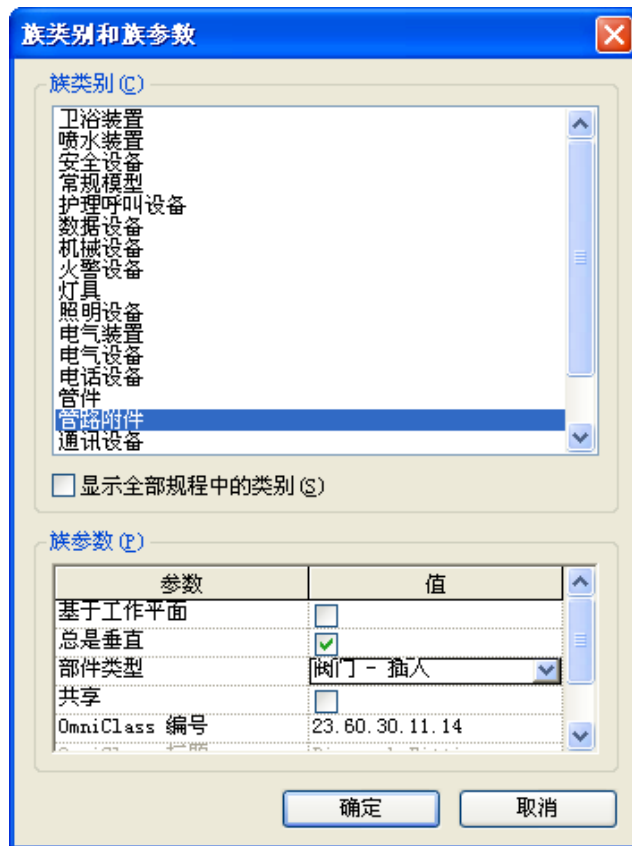


（2）选择活接头，发现在类型选择器中并没有需要的阀门种类，因为活接头的族类型为“管件”，阀门的族类型为“管路附件”，为了将活接头替换为阀门，需要修改活接头的族

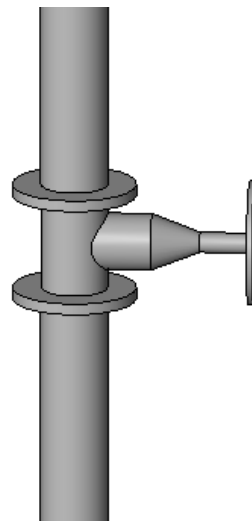
类型为与阀门同样的类型即“管路附件”。选择活接头，单击自动弹出的“修改 管件”上下文选项卡下“族”面板上的“编辑族”命令，在对话框中选择“是”，进入族编辑器。



单击“创建”选项卡下“族类型”面板上的“类别和参数”命令，在对话框中选择“管路附件”，部件类型选择“标准”，点击“确定”，并将该族载入项目中，替换原有族类型和参数。



选择活接头，发现在类型选择器中可以找到需要的阀门（若项目中没有，则需要自行载入系统族库中的闸阀）。选择该闸阀，即可替换原来的活接头，完成阀门的添加。其他阀门也可以按照这种方法添加。需要注意的是，必须保证活接头和阀门的族类别相同才可以进行替换。



## 5.4 连接机组水管

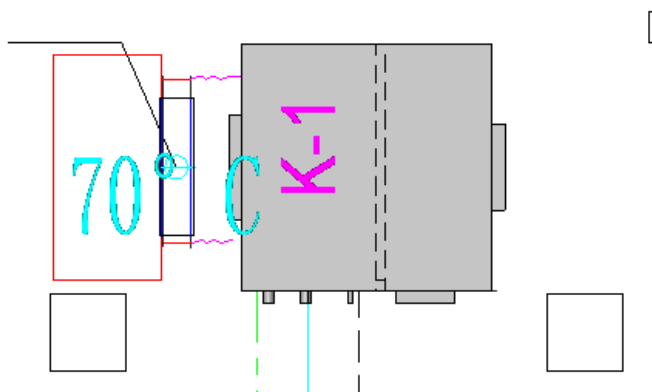
冷冻水供回水管和冷凝水管都和空调机组的水管接口相连,并且在接口处需要添加相应的阀门。以机组 K-1 为例,按照下列步骤完成机组和水管的连接。

### 1、载入机组 K-1 族

单击“插入”选项卡下“从库中载入”面板上的“载入族”命令,选择光盘中的机组 K-1 族文件,单击打开,将该族载入项目中。

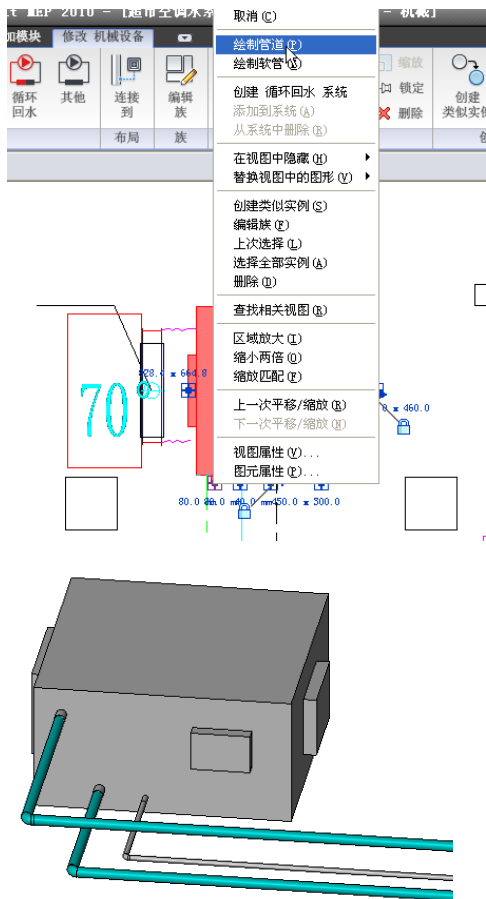
### 2、放置机组 K-1

单击“常用”选项卡下“机械”面板上的“机械设备”下拉菜单,在面板上的类型选择器中选择机组,然后在绘图区域内将机组放置在合适位置单击鼠标左键,即将机组添加到项目中。



### 3、绘制水管

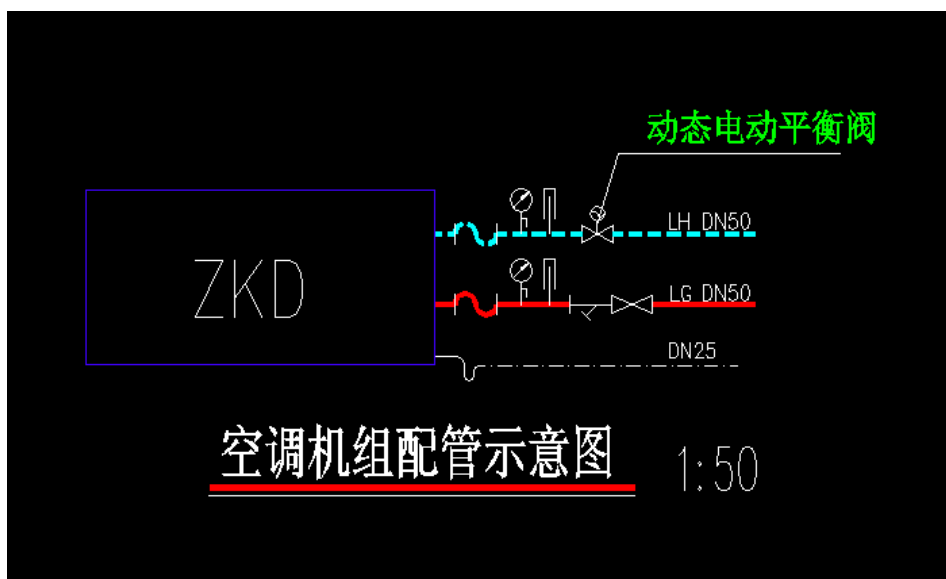
选择机组,鼠标右键单击水管接口,选择“绘制管道”,即可绘制管道。与机组相连的管道和主管道有一定的标高差异,可用竖直管道将其连接起来

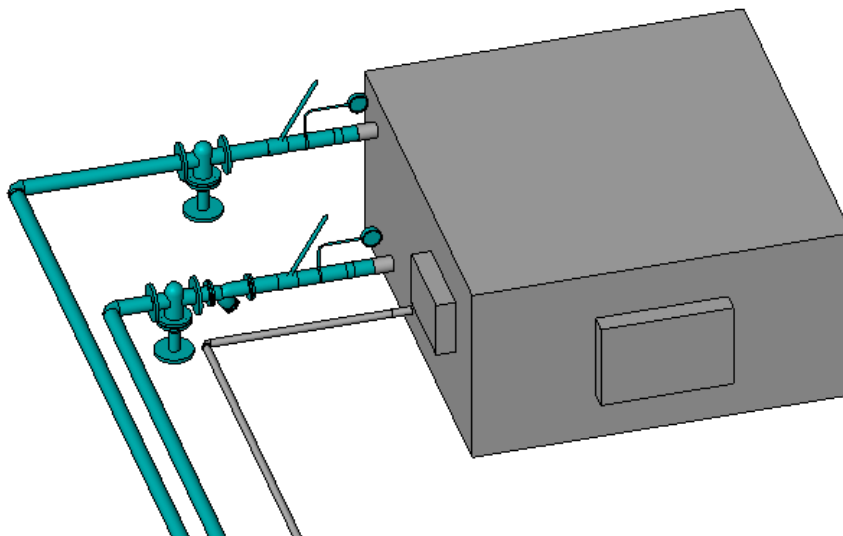


【注意】图中管道颜色的改变原理同风管系统颜色的改变，也可以通过过滤器进行设置。

#### 4、为机组添加阀门

根据 CAD 图纸“机组配管示意图”，为机组添加阀门，方法参加 4.3 节的内容。效果如下图所示。



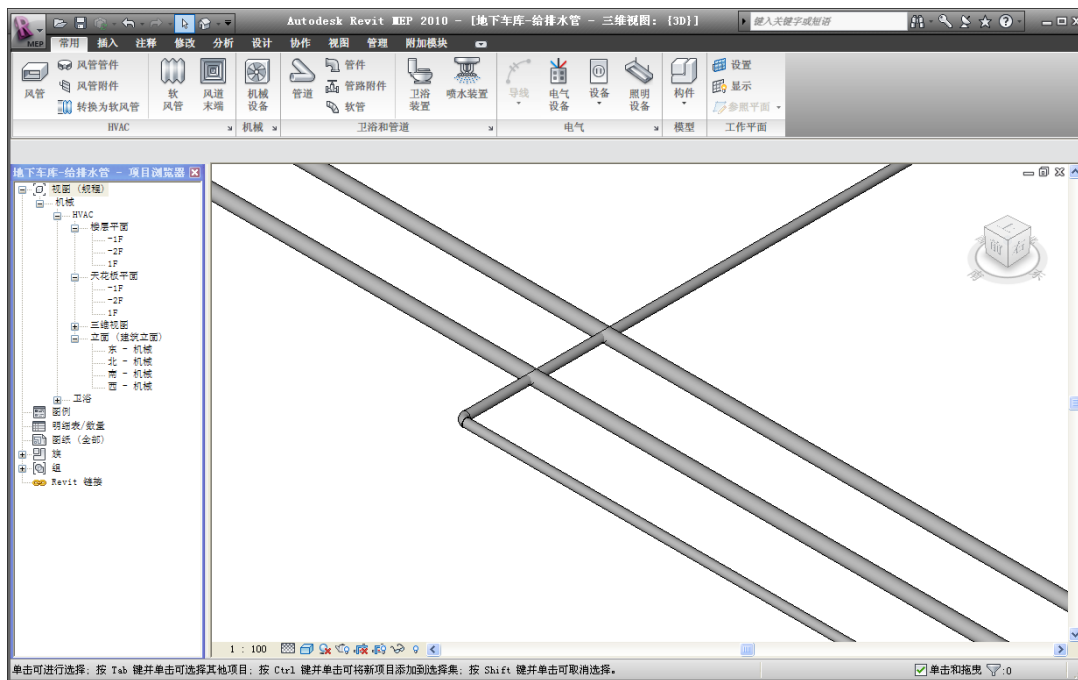


## 5.5 修改水管系统的碰撞

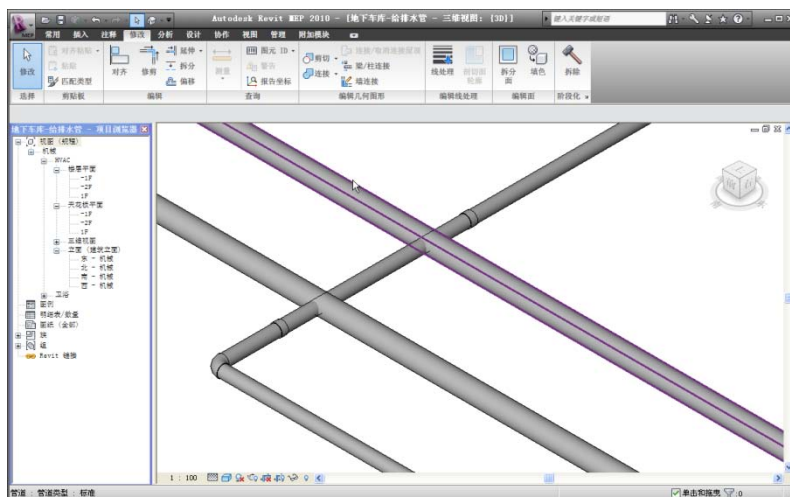
当绘制水管过程中发现有管道发生碰撞时，需要及时进行修改，以减少设计、施工中出现的错误，提高工作效率。

### 5.5.1 修改同一标高水管间的碰撞

1、如下图所示，当同一标高水管间发生碰撞时，应按照以下步骤进行修改。

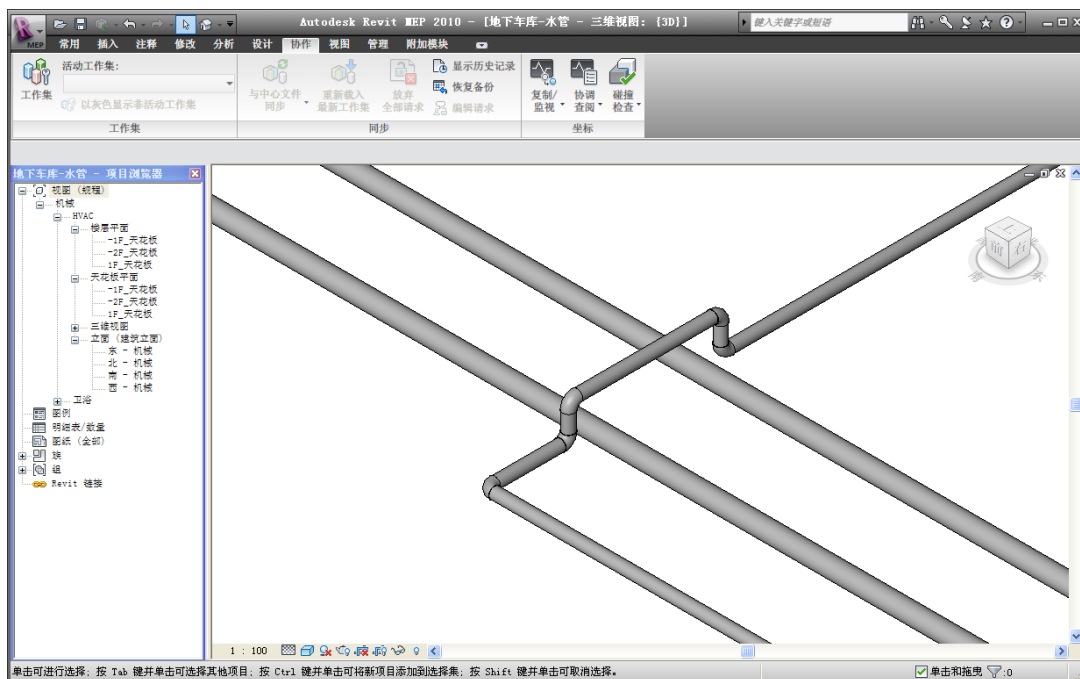


(1) 在“修改”上下文选项卡下，“编辑”面板中，单击“拆分”工具，或使用快捷键 SL，在发生碰撞的管道两侧单击，见下图



(2) 选择中间的管道，按“Delete”，删除该管道。

(3) 单击“管道”工具，或使用快捷键 PI，把鼠标移动到管道缺口处，出现捕捉时，单击，输入修改后的标高，移动到另一个管道缺口处，出现捕捉时，单击即可完成管道碰撞的修改。



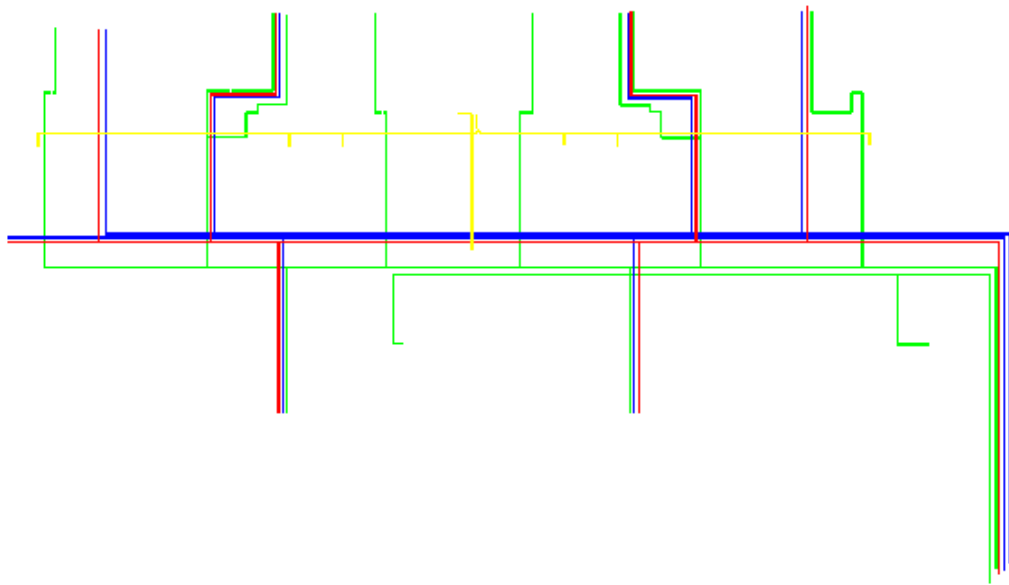
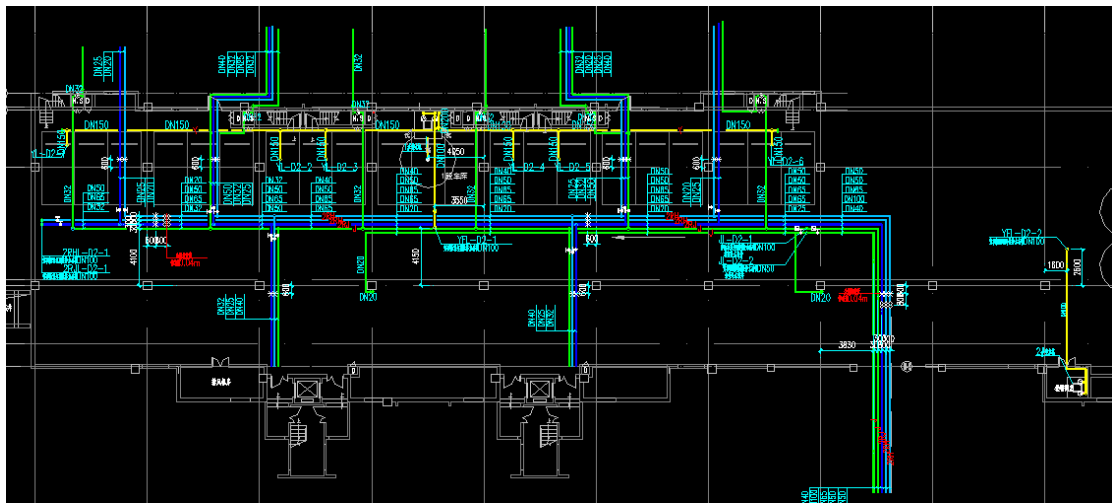
### 5.5.2 修改水管系统与其他专业间的碰撞

水管与其他专业的碰撞修改要依据一定的修改原则，主要有以下原则：

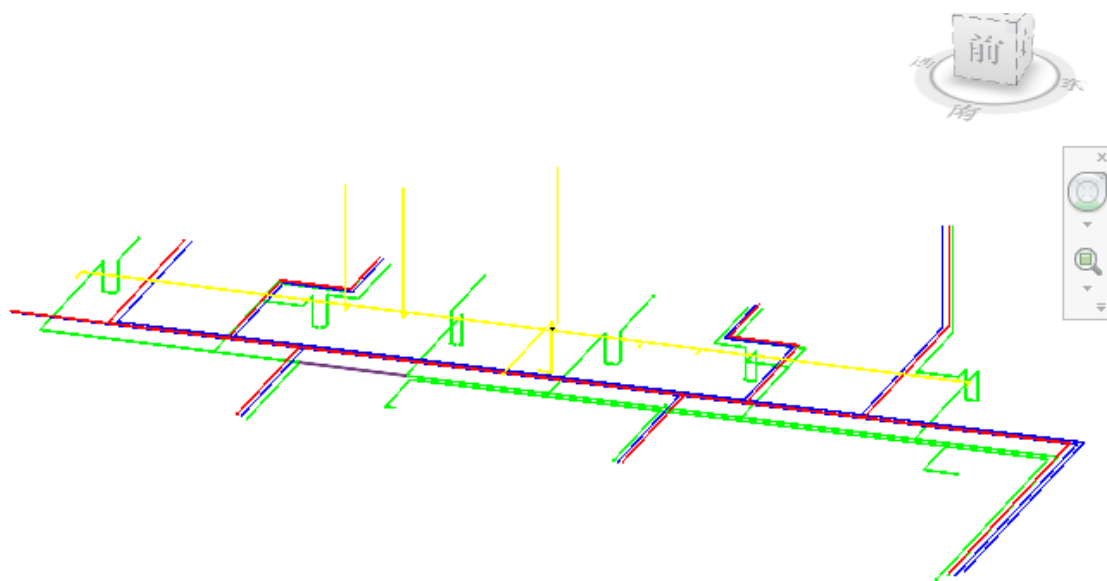
- (1) 电线桥架等管线在最上面，风管在中间，水管在最下方；
- (2) 满足所有管线、设备的净空高度的要求；
- (3) 在满足设计要求、美观要求的前提下尽可能节约空间；
- (4) 当重力管道与其他类型的管道发生碰撞时，应修改、调整其他类型的管道。
- (5) 其他优化管线的原则参考各个专业的设计规范。

## 5.6. 按照 CAD 底图绘制水管

按上述绘制方法及原则绘制“地下车库水系统”图。如下图，分别为 CAD 底图，平面图，与三维视图







小结,通过本章的学习和实例的操作,可掌握相关水系统的绘制及系统创建的基本方法。大家可根据掌握的绘图方法在实际项目中进行三维设计,在实际项目中遇到与上述管道类似的系统(如压缩空气、燃气、蒸汽等系统)仍可按照水管绘制的方法进行绘制。

## 第 6 章 消防系统的绘制

**概述:** 消防系统是现代建筑设计中必不可少的一部分,由于现代化的建筑物,其电气设备的种类与用量的大大增加,内部陈设与装修材料大多是易燃的,这无疑是火灾发生频率增加的一个因素。其次,现代化的高层建筑物是一旦起火,火势猛,蔓延快,建筑物内部的管道竖井,楼梯和电梯等如同一座座烟筒,拔火力很强,使火势迅速扩散,这样,处于高处的人员及物资在火灾时疏散较为困难。除此之外,高层建筑物发生火灾时,其内部通道往往被人切断,从外部扑救不如低层建筑物外部扑火那么有效,扑救工作主要靠建筑物内部的消防设施来扑救。由此可见在现代高层建筑的消防系统是何等的重要。。

本章将通过案例“某地下车库消防喷淋系统设计”来介绍消防专业识图和在 Revit MEP 中建模的方法,并讲解设置管道系统的各种属性的方法,使读者了解消防系统的概念和基础知识,并掌握一定的消防专业知识,并学会在 Revit MEP 中建模的方法。

## 6.1 案例简介

本章选用的案例是“某地下车库消防系统设计”。使用 AutoCAD 软件打开本书附带光盘中“某地下车库消防系统”的 CAD 文件，可以看到如下图所示图纸：

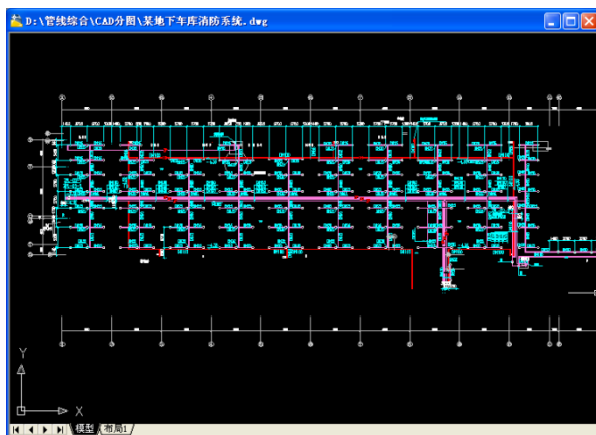


图 6.1-1 某地下车库消防系统图纸

在本图中为了识图及绘图的方便，删除了一些不必要的线条，图中包含喷淋系统与消防栓系统。

下图中是喷淋系统的一部分，喷淋系统主要由管道、喷淋装置等构成。

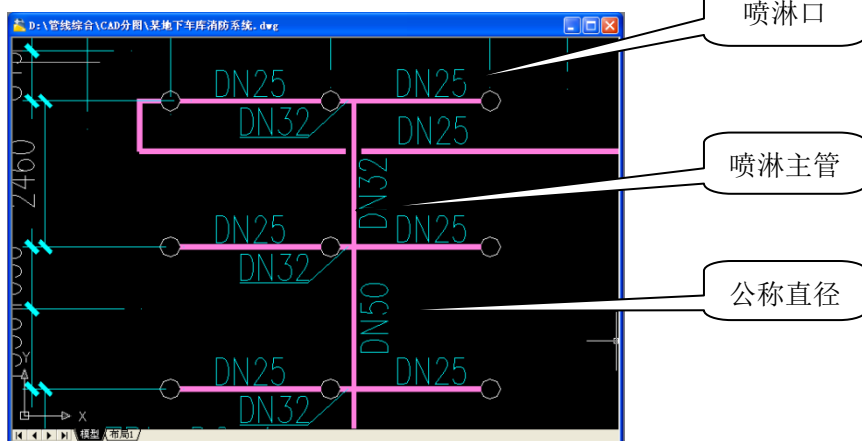


图 6.1-2

下图中消防栓系统的一部分，消防栓系统主要由管道、消防栓构成。

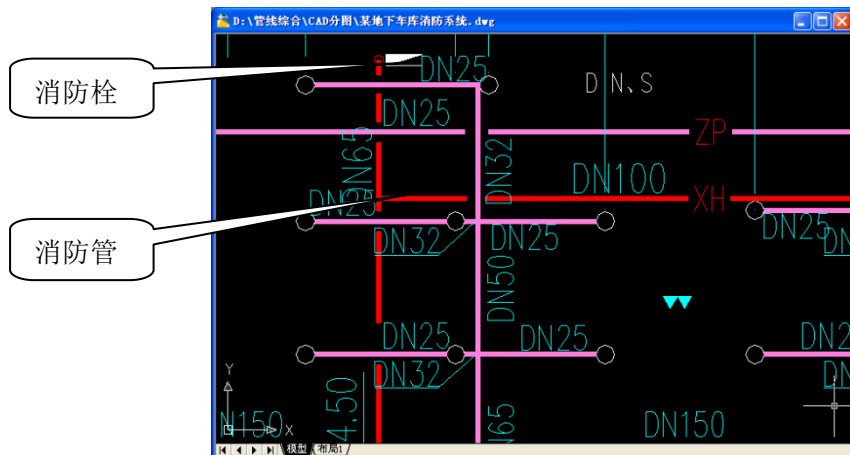


图 6.1-3

## 6.2 消防系统的绘制

### 6.2.1 导入 CAD 底图

1、打开“地下车库水系统.rvt”文件，删除原有的导入的 CAD 底图，重新导入“地下车库水系统.dwg”，并将其位置与轴网位置对齐、锁定。

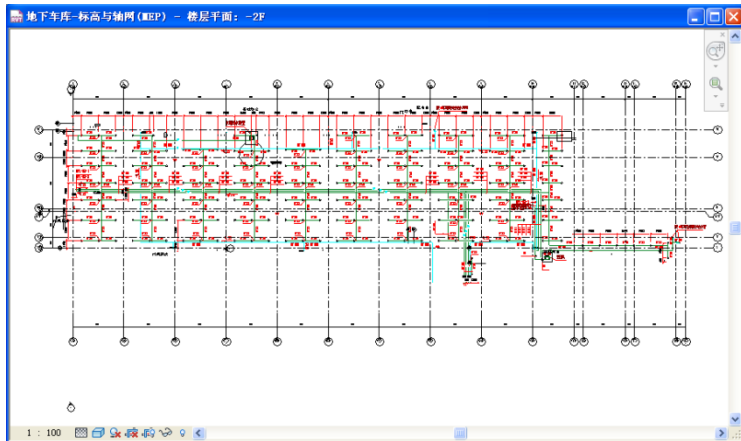


图 6.2-3

### 6.3 绘制管道

### 6.3.1 管道设置

## 新建管道类型

单击“常用”选项卡下“卫浴和管道”面板中“管道”工具，在自动弹出的“放置管道”上下文选项卡下“图元”面板中，单击“图元属性”的下拉按钮，单击“类型属性”按钮，在弹出的“类型属性”对话框中，单击“复制”按钮，在弹出的“名称”对话框中，把“名称”命名为“消防管道”，确认管道类型的材质为“铜”，两次确定，退出设置界面，完成创建“消防管道”的管道类型。

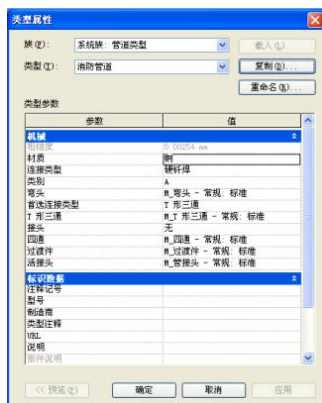


图 6.3-1

### ► 修改管径与标高

单击“常用”选项卡下“卫浴和管道”面板中的“管道”工具“，在选项栏“管径”栏中填写所绘制管道的管径，在“偏移”栏中该管道的标高，偏移数值的含义是距离相应楼层的高度。



### 6.3.2 绘制管道

- 管道变径：绘制如下图中的管道变径

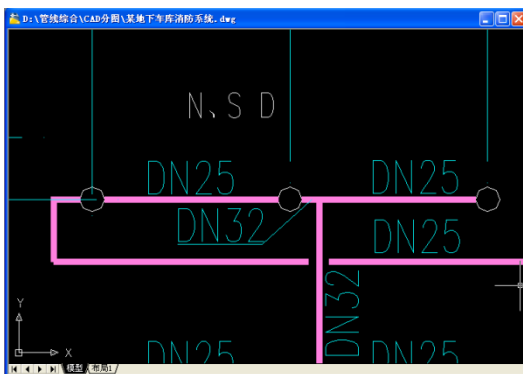


图 6.3-2

进入平面视图，点击“常用”选项卡下“卫浴和管道”面板中的“管道”工具，在选项栏中修改管径为 DN25，标高为 2550mm。绘制管道，在 DN25 与 DN32 的管道交界处，单击鼠标左键，在选项栏管径栏中改变管径为 DN32，标高不变，继续绘制管道，在管径发生变化的地方，变径自动生成。

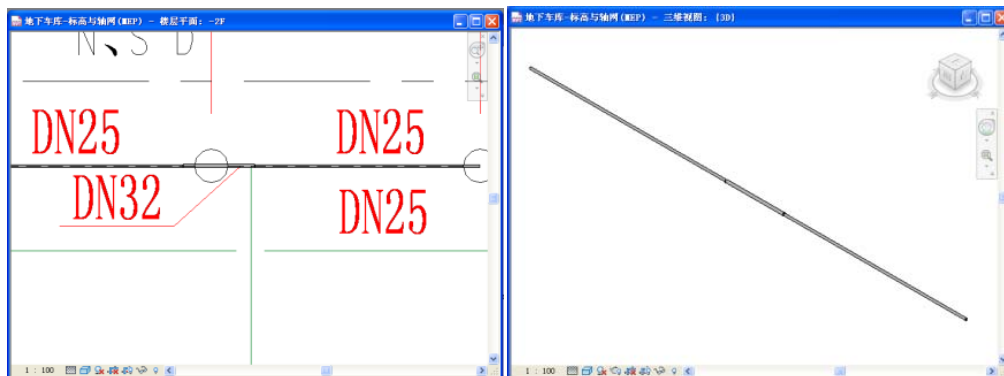


图 6.3-3

- 管道三通：绘制上图中的三通

单击“常用”选项卡下“卫浴和管道”面板中的“管道”工具，在选项栏中修改管道的管径与偏移值。将鼠标移动到已有管道的中心线位置，当出现中心线捕捉时，

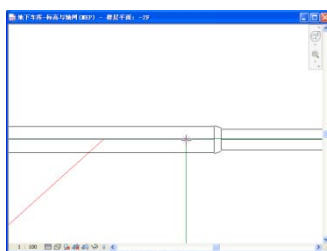


图 6.3-4

单击鼠标左键，此时确定管道的起点，移动鼠标，在合适的位置单击，在原有管道与绘制管的连接处，会自动生成三通。

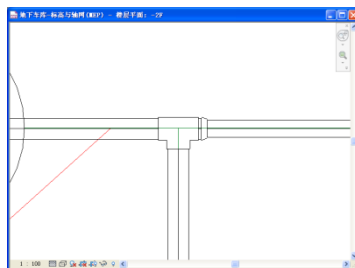


图 6.3-5

三通右侧的一小段 DN32 的管径是不应该存在的，需要吧它变为 DN25 的管径，单击选择该段管径，选项栏下管径栏中修改管径为 DN25。

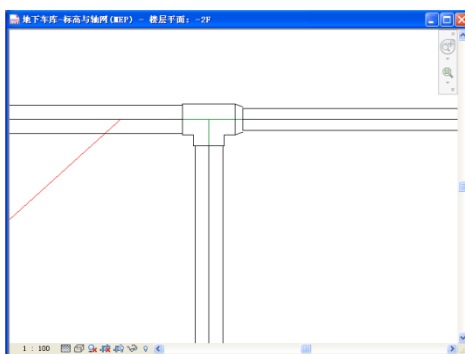


图 6.3-6

- 管道四通: 绘制如下图中的四通, 图中主管管径为 DN50, 支管管径是 DN32 与 DN25, 标高为 2550。

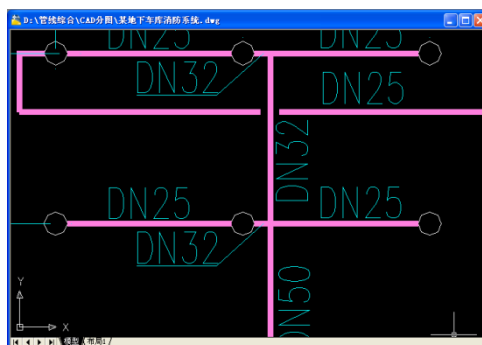


图 6.3-7

单击“常用”选项卡下“卫浴和管道”面板中的“管道”工具，在出现四通的地方绘制 DN50 的主管与 DN32 的支管，绘制完成后，管道相交处自动生成四通。

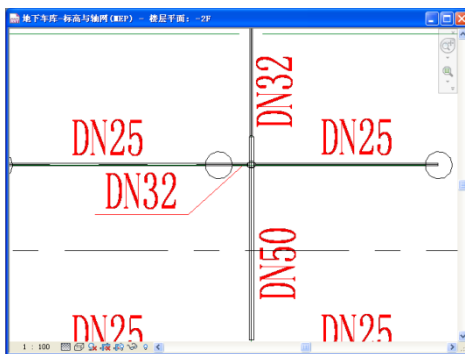


图 6.3-8

绘制完成后，单击与四通连接的管道，在“选项栏”中修改管道的管径为实际的数值。

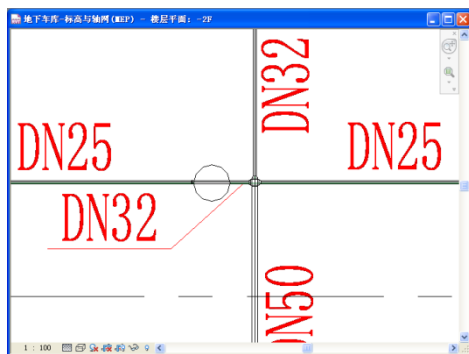
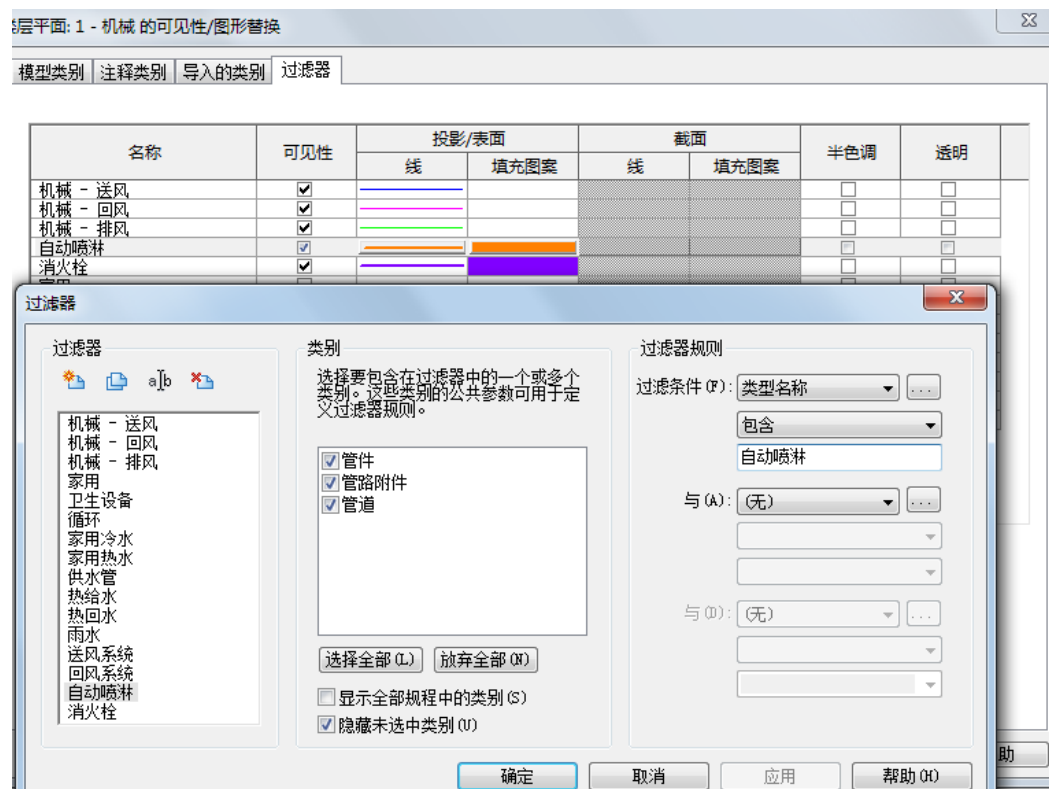


图 6.3-9

- 为管道添加颜色  
方法与为风管添加颜色一样。



- 按照 CAD 底图路径，绘制管道。如下图

图层选择“可见”，导入单位选择“毫米“，定位“自动—“原点对原点”，放置于选择“-2F”。

完成设置后，单击“打开”，完成 CAD 图的导入。



图 7.3-2

### 7.3.2 电缆桥架的设置

在 Revit MEP 中没有电缆桥架的工具，在绘制电缆桥架的时候，通常使用风管替代的方法。单击“常用”上下文选项卡下“HVAC”面板中“风管”工具，单击“类型属性”工具，单击“编辑/复制”，单击“复制”，命名为“电缆桥架”，确认电缆桥架的首选管件设置如图所示。

在机械标签下：弯头为“M\_矩形弯头-斜接：标准”，首选连接类型为“T 形三通”，其他设置不变。

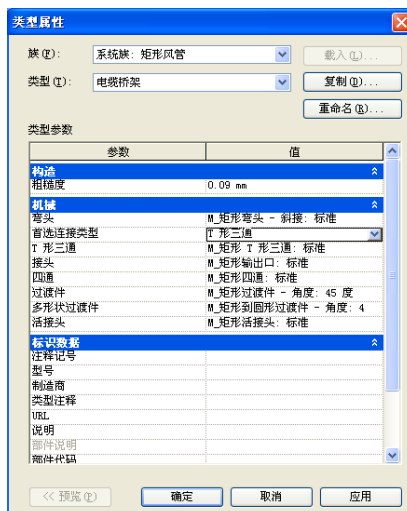


图 7.3-3

完成设置后，单击三次“确定”。完成电桥架的创建。

- 绘制桥架：绘制如下图的电缆桥架（电缆桥架尺寸为  $400 \times 200$ ，标高为 3600）



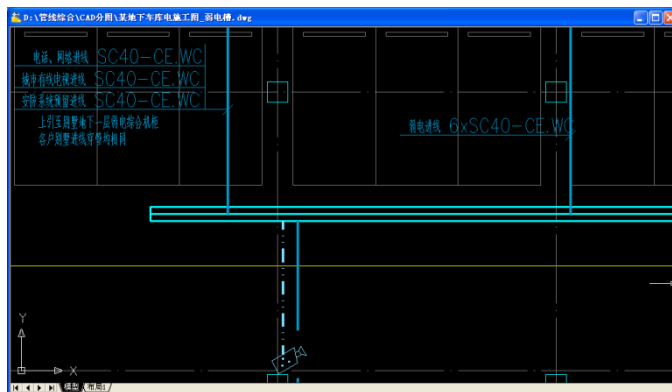


图 7.3-4

单击“常用”上下文选项卡下“HVAC”面板中“风管”工具，或使用快捷键 DT，在“类型选择器”中选择“电缆桥架”，确定风管类型。

在选项栏中修改风管的尺寸宽为 400，高为 200，标高为 3600。



图 7.3-5

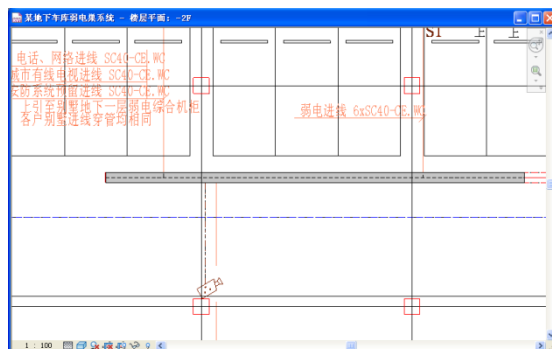


图 7.3-6

左键单击确定电缆桥架起点位置，再次单击确定电缆桥架终点位置。此时，完成电缆桥架的绘制。

#### ➤ 对齐电缆桥架

修改“视图控制栏”中的详细程度为“精细”，“模型图形样式”为“线框”

单击“修改”上下文选项卡下“编辑”面板中“对齐”工具，使电缆桥架的中心线与 CAD 图纸中电缆桥架的中心线对齐。

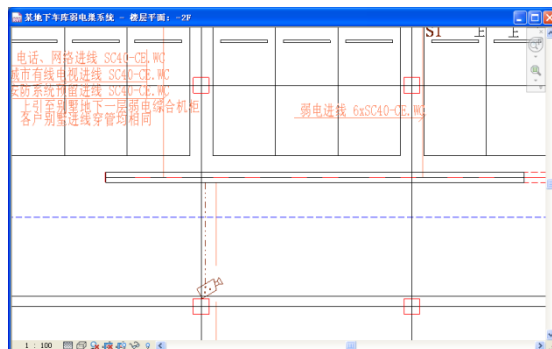




图 7.3-7

- 三通的绘制：绘制下图中的三通

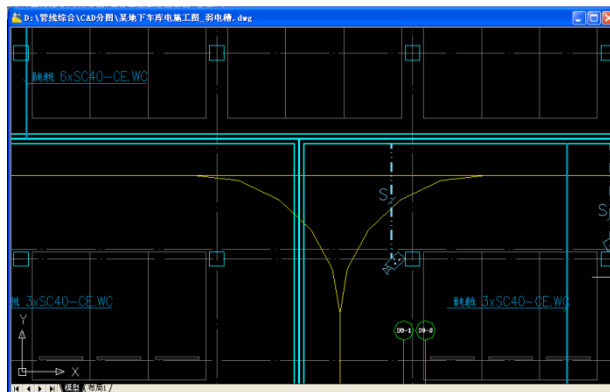


图 7.3-8

单击“风管”工具，或使用快捷键 DT，移动鼠标到已绘制风管的中心处，单击鼠标左键，绘制支管。在风管连接处，三通自动生成。使用对齐命令对齐新绘制电缆桥架。

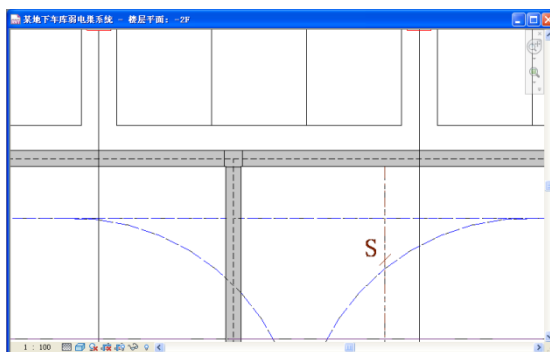


图 7.3-9

- 弯管的绘制：绘制如下图中的弯头。

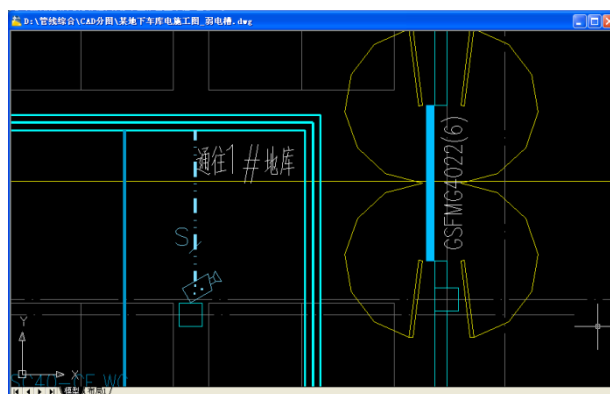


图 7.3-10

在风管的绘制命令下，在电缆桥架需要弯头的地方，单击鼠标左键，改变电缆桥架方向，继续绘制电缆桥架，在电缆桥架的弯头处弯头自动生成。使用对齐命令对齐电缆桥架。

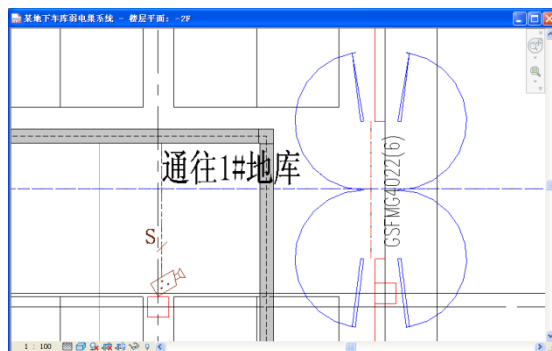
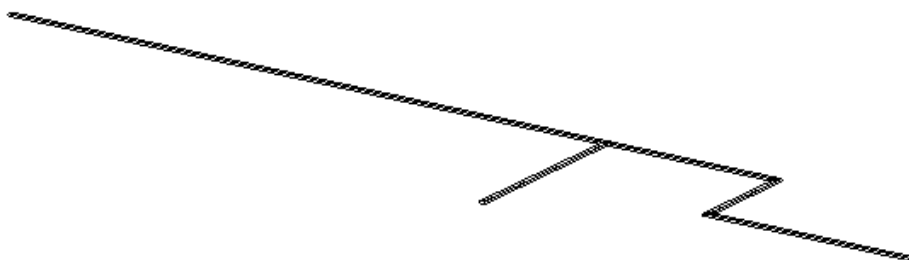


图 7.3-11

绘制完成后如下图。



## 7.4 电柜的导入及放置（可选）

### 7.4.1 新建项目

#### ➤ 新建项目

运行 Revit MEP 软件，依次单击“应用程序菜单”>“打开”>“项目”，在弹出的“打开”对话框中，选择本书附带光盘中“地下车库电柜系统”文件，单击“打开”，打开项目文件。

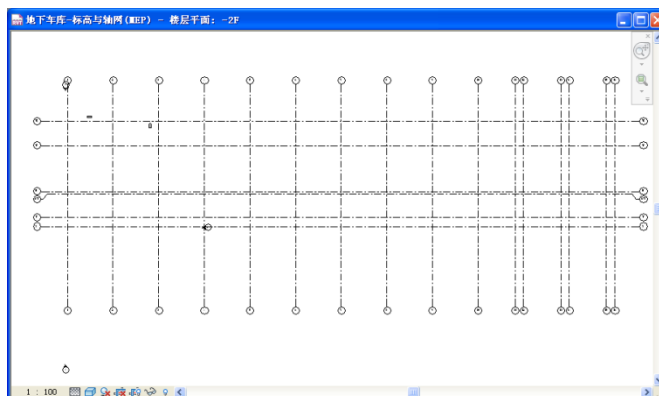


图 7.4-1

### 7.4.2 链接 CAD 图纸

- 单击“插入”选项卡下“链接”面板中“链接 CAD”工具，选择打开本书中自带的“某地下车库电施工图\_弱电槽 CAD 图纸。具体设置如下：

图层选择“可见”，导入单位选择“毫米”，定位“自动—“原点对原点”，放置于选择“-2F”。

完成设置后，单击“打开”，即完成 CAD 图的导入

- 电柜族的导入

单击“插入”选项卡下“从库中载入”面板中“载入族”工具，选择本书自带的族文件“M\_单箱机柜”，单击“打开”，完成电柜族的载入。

- 放置电柜：绘制该 CAD 图中的电柜。

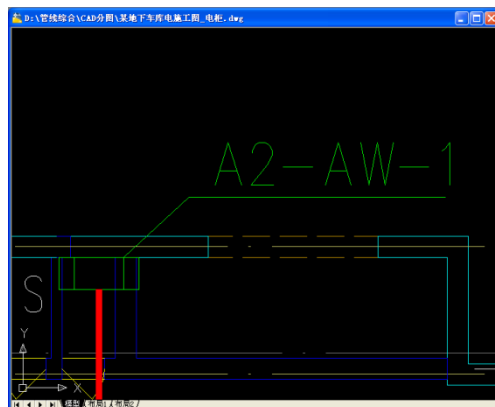


图 7.4-2

单击“电气设备”，在下拉选项栏中选择电柜。在 cad 底图上电柜所在位置，左键单击鼠标，放置电柜。

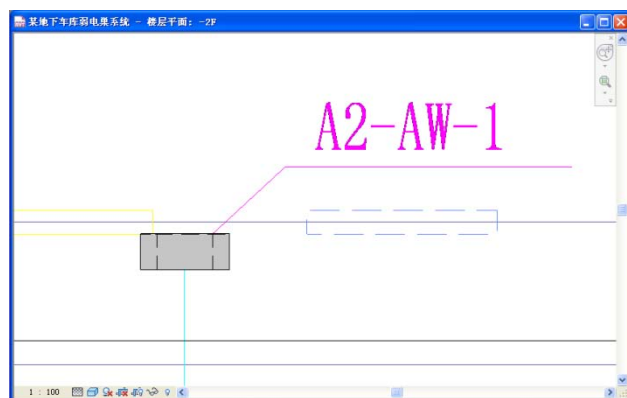


图 7.4-3

单击选择已放置电柜族，单击“修改 电气系统”上下文选项卡下“修改”面板中“复制”工具，确定勾选“多个”，单击确定基点位置，在需绘制电柜的地方单击放置电柜。

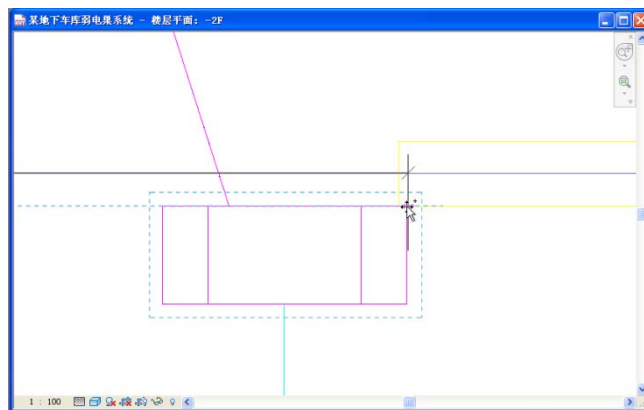


图 7.4-4

➤ 旋转电柜

选择已有电柜，按空格键，即可完成电柜的旋转，如图所示。

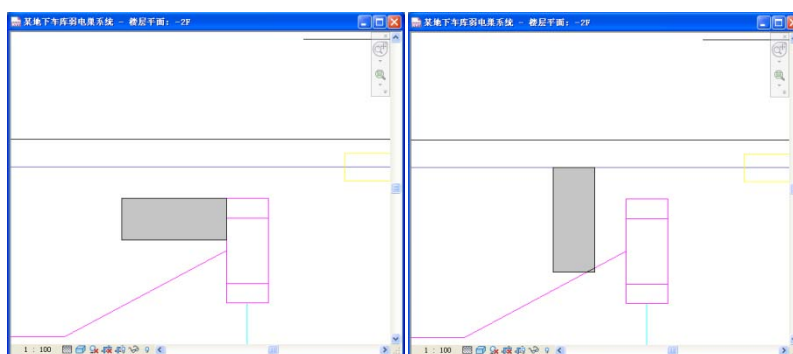


图 7.4-5

使用“对齐”工具对齐电柜，最终结果如图 7.4-6 所示。

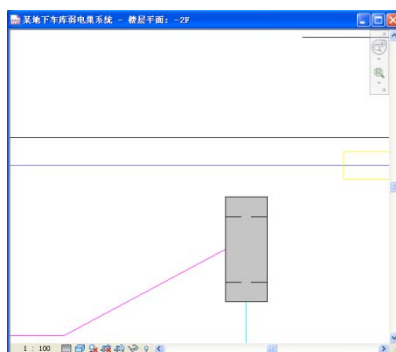
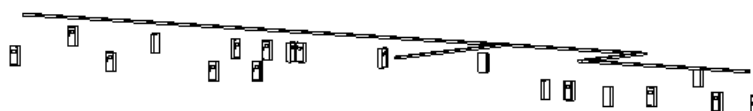
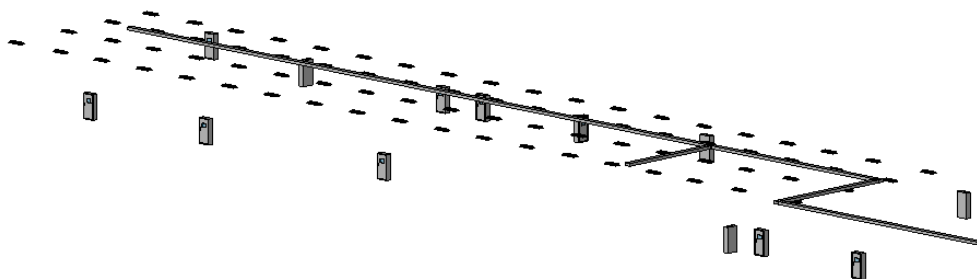


图 7.4-6

同理，摆放其他位置的电柜。 三维如图。



- 由于电气系统的三个系统：荧光灯、电缆桥架、电柜都比较简单，为了方便以后的碰撞检查可按上述步骤将三个系统绘制于一个项目中，作为一个项目。视图如下：



小结，通过本章的学习和实例的操作，可掌握相关电气系统的绘制及系统创建的基本方法。大家可根据掌握的绘图方法在实际项目中进行三维设计，弱电及自动化控制系统的绘制仍可按照上面介绍的方法进行绘制。

## 第 8 章 Navisworks 碰撞检查及优化

**概述：** Autodesk® Navisworks®解决方案支持所有项目相关方可靠地整合、分享和审阅详细的三维设计模型，在建筑信息模型（BIM）工作流中处于核心地位。BIM 的意义在于，在设计建造阶段及之后，创建并使用与建筑项目有关的相互一致且可计算的信息。

Autodesk Navisworks 软件能够将 AutoCAD 和 Revit®系列等应用创建的设计数据，与来自其它设计工具的几何图形和信息相结合，将其作为整体的三维项目，通过多种文件格式进行实时审阅，而无需考虑文件的大小。Navisworks 软件产品可以帮助所有相关方将项目作为一个整体来看待，从而优化从设计决策、建筑实施、性能预测和规划直至设施管理和运营等各个环节。

本章将向大家讲述如何用 Navisworks 做碰撞检查及碰撞。

### 8.1.1 Revit MEP 与 Navisworks 的软件接口

#### ➤ 导出 “\*.nwc” 文件

在安装 Revit MEP 之后安装 Navisworks, 会在 Revit MEP 软件添加一个外部工具, 如图所示。



图 8.1-1

运用 Revit MEP 完成模型搭建后, 单击“附加模块”选项卡下“外部工具”的下拉按钮, 选择“Navisworks”命令并单击, 打开“导出场景为”对话框, 设置保存类型为“\*.nwc”, 单击“保存”, 导出模型文件。

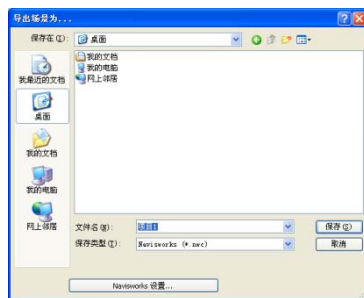
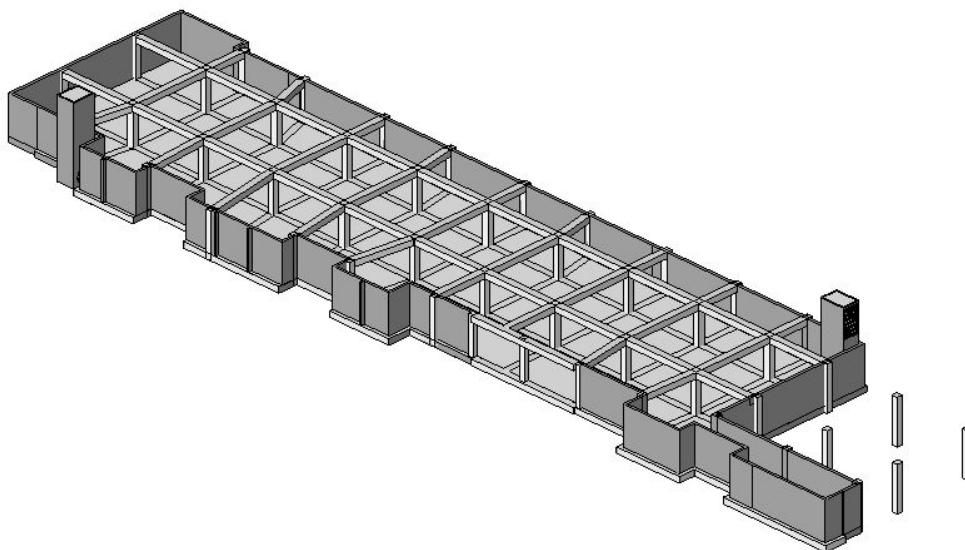


图 8.1-2

为了能在 navisworks 里清晰的看到模型内部管线, 导出 navisworks 前可将模型顶板隐藏后导出。



#### ➤ 载入 “\*.nwc” 文件

运行 Navisworks，单击“文件”-“打开”，在自动弹出的“打开”对话框中，选择需要载入的文件（按住 Ctrl 键，可一次选择多个文件）。

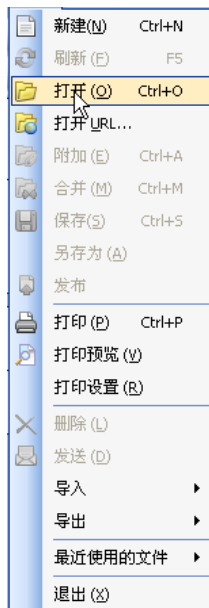


图 8.1-3

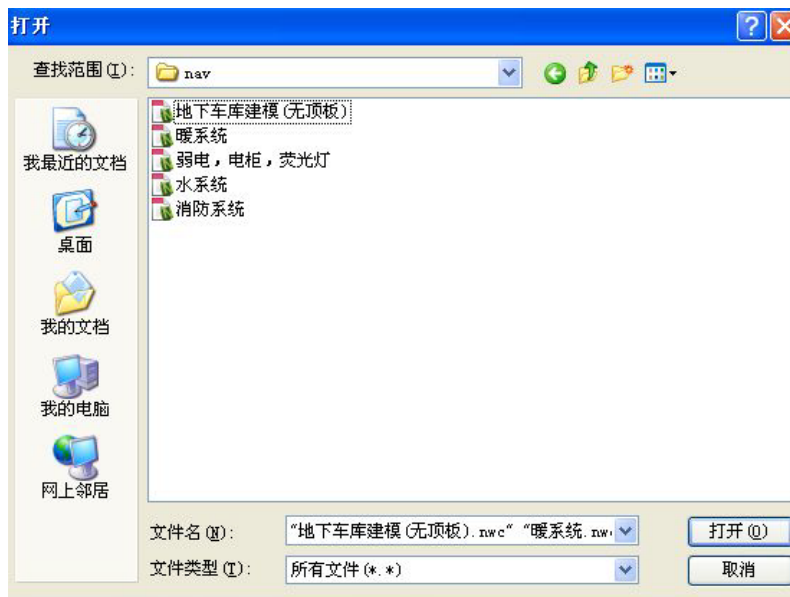


图 8.1-4

完成选择后，单击“打开”完成文件的载入。最终效果如图所示。



图 8.1-5

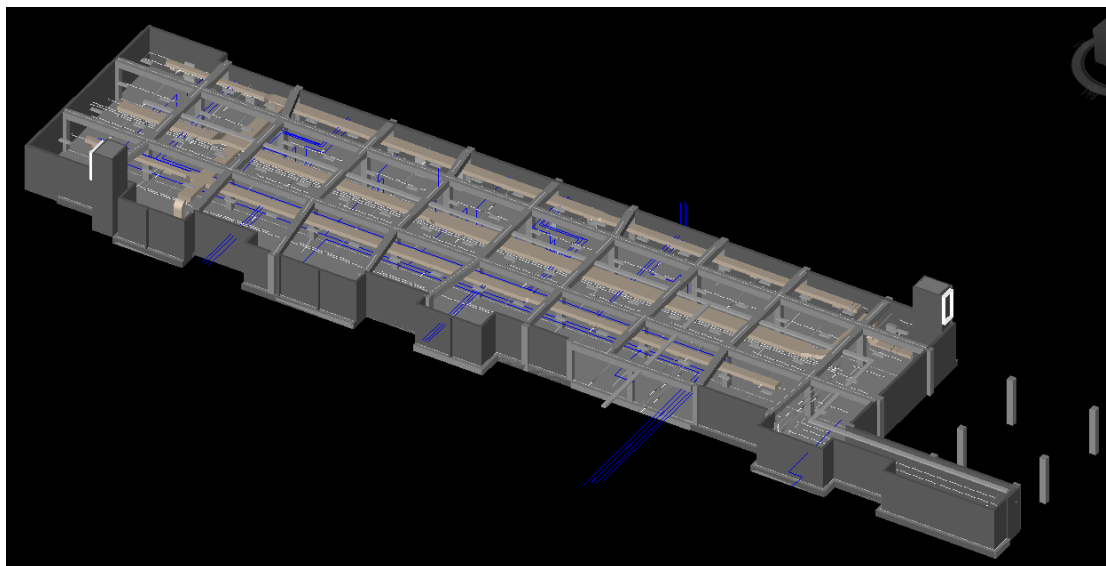
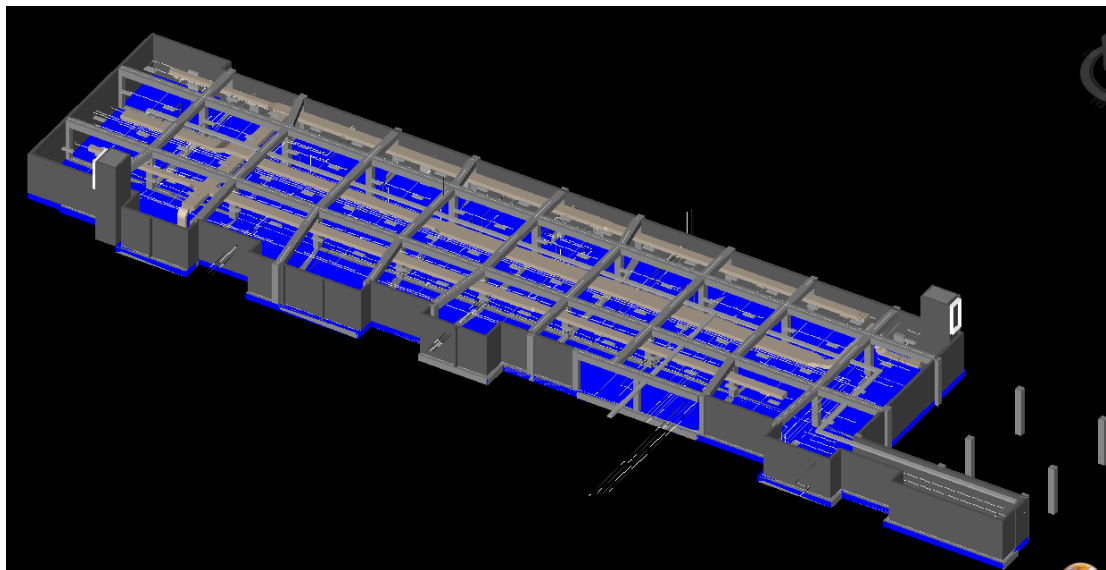
➤ 为 navisworks 中的管道添加颜色。

因为当 revit 导出 navisworks 后，用 navisworks 打开，revit 里添加的颜色在 navisworks 里不会显示，为了更清楚的分辨各种管道，可以在 navisworks 里再为各个系统添加颜色。以给水系统添加颜色为例。

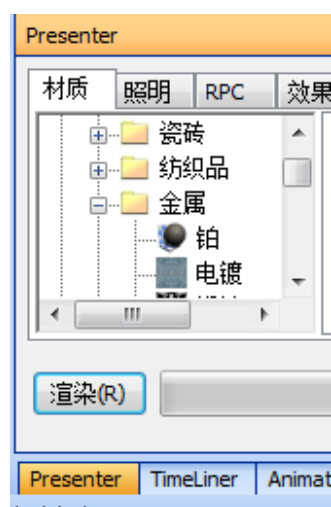
步骤如下：

(1)，选中模型地板后按住 shift 键点击水系统以选中水系统。如图





(2), 点击屏幕左下角 **presenter** 键, 弹出如图添加材质对话框, 在材质下拉选项中选择所需材质。



(3) 将选中材质拖入右侧, 重命名为“水系统”, 类似如“风系统”“喷淋系统”“电系统”。

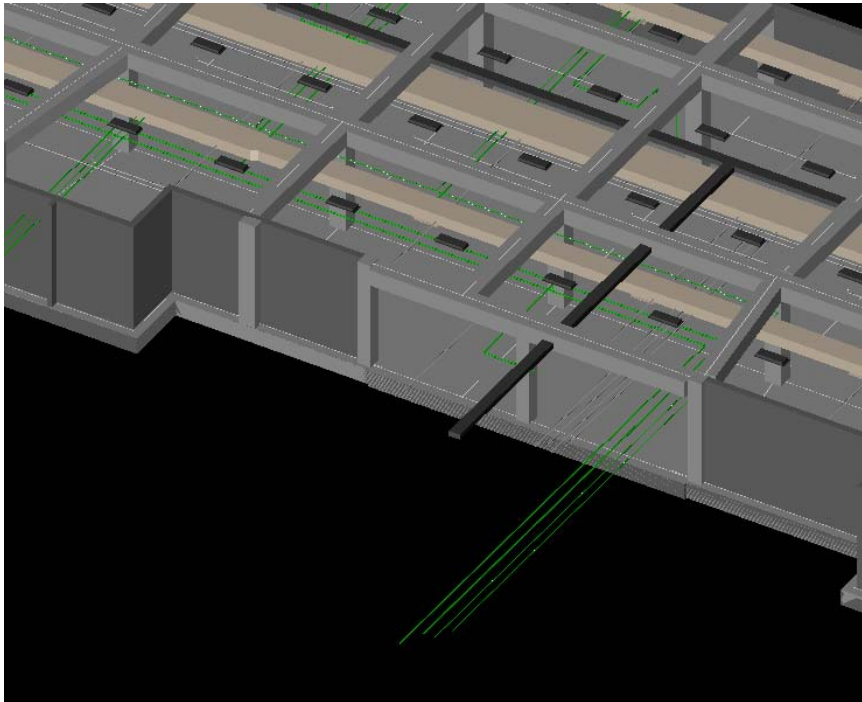


双击弹出改变其颜色。如图

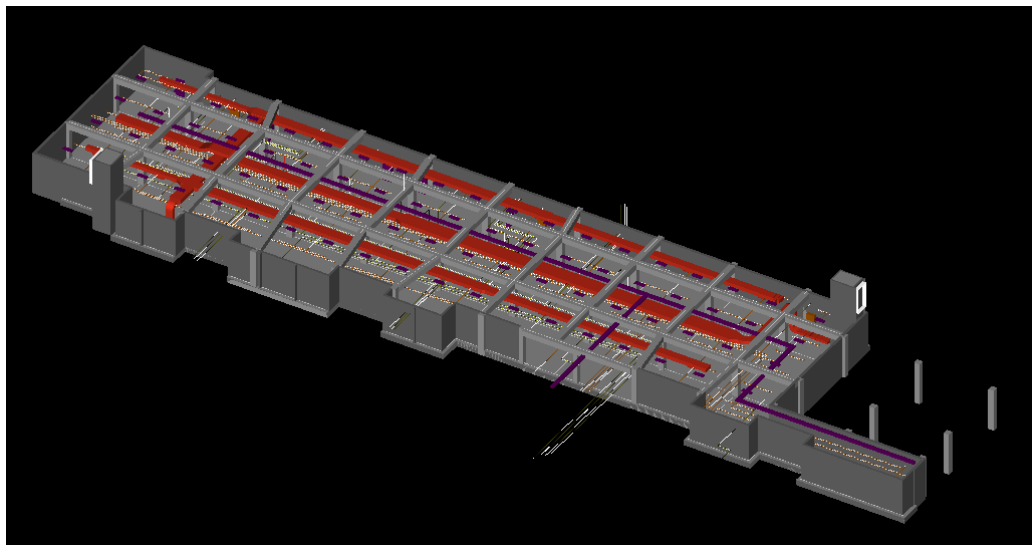




此时水系统被改变为绿色，如图



(4)，类似的方法为其他系统附上颜色。最终效果图如下。



## 8.2 Navisworks 碰撞检查

### 8.2.1 进行碰撞检查

单击“工具”选项卡下“Clash Detective”工具，打开“Clash Detective”工具面板。

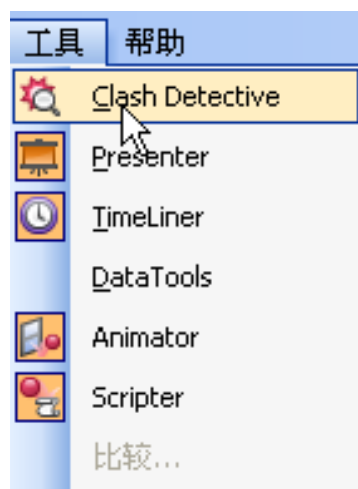


图 8.2-1



图 8.2-2

选择右侧所有文件，勾选下面的“自相交”，单击“开始”，软件将自动生成碰撞检查。单击切换到“结果”工具卡，可以查看碰撞结果，如图所示。



图 11.1-2



图 11.1-3

完成“当前视点”的设置后，单击“漫游”工具，在模型中按住鼠标左键移动，进行实时漫游。



图 11.1-4