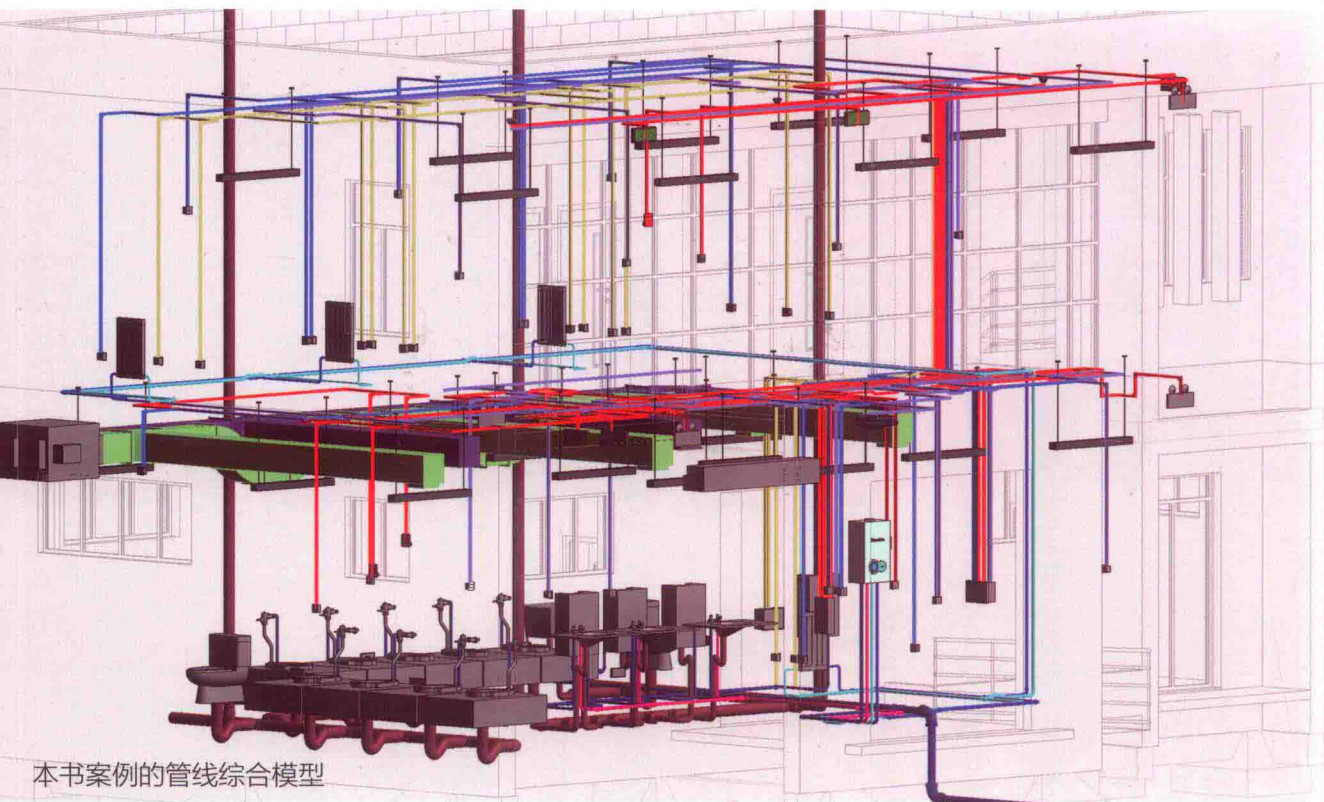


卫老师环艺教学实验室重磅力作，案例实战教学+同步视频教学

Autodesk认证Revit讲师11年建筑设计院工作经验的总结

免费赠送超值、大容量配套学习资源



本书案例的管线综合模型

基于BIM的 Revit 机电管线设计案例教程

赠送13小时共43段高品质同步配套教学视频（可手机扫码观看）

69个操作技巧与绘图心得 + 26张机电专业图纸 + QQ群答疑解惑 + 教学PPT

主编 卫涛 柳志龙 晏清峰



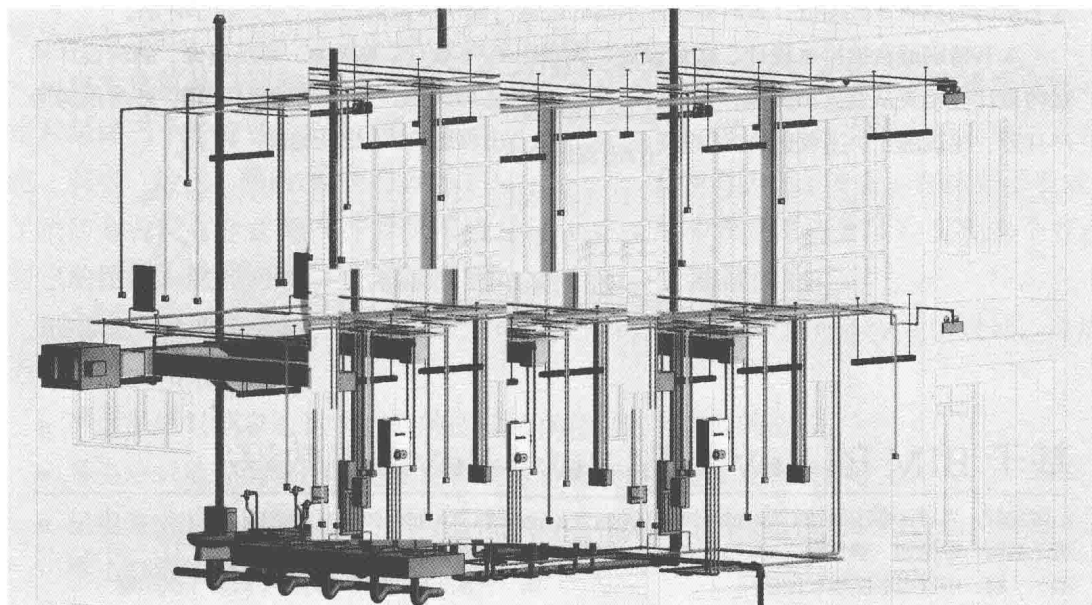
机械工业出版社
China Machine Press

基于BIM的Revit 机电管线设计案例教程

主编 卫涛 柳志龙 晏清峰

副主编 陈帅 高静雯 朱爱玲

参编 陈晓慧 邹芷琪 陈兴芳 汤梦晗 胡艳



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

基于BIM的Revit机电管线设计案例教程 / 卫涛, 柳志龙, 晏清峰主编. —北京: 机械工业出版社, 2019.12

ISBN 978-7-111-64337-1

I. 基… II. ①卫… ②柳… ③晏… III. 房屋建筑设备—机电设备—管线设计—计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. TU85-39

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第281617号

本书以一栋已经完工并交付使用的二层公共卫生间案例为导向, 介绍了基于BIM的Revit机电管线综合设计的相关知识及全过程。此案例虽小, 但以小衬大, 常用的机电专业构件都会介绍到。书中完全按照专业设计、管线综合调整、工程算量和现场施工的高要求介绍操作的整个过程, 可以帮助读者深刻地理解和巩固所学习的知识, 从而更好地进行绘图操作。另外, 作者专门为本书录制了长达15小时的高品质教学视频, 以帮助读者更加高效地学习。

本书共7章, 介绍了机电样板、二维注释族、三维机电构件族、新风管、排风管、采暖供水管、采暖回水管、生活热水供水管、生活供水管、生活污水管、各种电缆桥架和线管等机电专业的设计。在讲解中描述了建模、绘图、算量、统计、出图与调整的方法, 并着重介绍了“管”与“桥架”的建立、绘制、修改与翻弯的过程; 针对比较复杂位置的管线进行碰撞检查, 生成《冲突报告》, 并及时调整问题管线; 还建立了房间虚拟净高对象族, 设置相应的项目参数, 用明细表统计出《房间净高统计表》。本书附录中给出了Revit常用快捷键及命令对照表, 以及本书案例的机电专业图纸, 并对多屏显示器的设置与操作以及管线避让原则做了介绍。

本书特别适合给排水设计、暖通设计、建筑电气设计、消防设计、建筑设计、结构设计和室内设计等相关从业人员阅读, 也适合作为大中专院校和相关培训班的教材使用, 还可供房地产开发、建筑施工、工程造价, 以及BIM设计和咨询等相关从业人员阅读。

基于 BIM 的 Revit 机电管线设计案例教程

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 欧振旭 李华君

责任校对: 姚志娟

印刷: 中国电影出版社印刷厂

版次: 2020 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 185mm × 260mm 1/16

印张: 17.75

书号: ISBN 978-7-111-64337-1

定价: 79.00 元

客服电话: (010) 88361066 88379833 68326294

投稿热线: (010) 88379604

华章网站: www.hzbook.com

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

2002年3月21日，美国欧特克公司（Autodesk）用1.33亿美元从 Revit Technology 公司收购了一款三维可视化软件——Revit。为了与图软（Graphisoft）公司的 ArchiCAD 及奔特力（Bentley）公司的 Microstation 竞争，Autodesk 公司于2003年为 Revit 推出了 BIM（Building Information Modeling，建筑信息化模型）理念。自此，BIM 逐步成为西方一些发达国家建筑业发展的风向标。

21世纪是信息化的时代。在我国，为了适应这个发展要求，住建部近年在全国范围内大力推行 BIM 技术。要求到2020年末，建筑行业甲级勘察、设计单位，以及特级、一级房屋建筑工程施工企业应掌握 BIM 技术，并实现 BIM 与企业管理系统一体化集成应用。要求到2020年末，以国有资金投资为主的大中型建筑，以及申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态示范小区的新立项项目，在勘察设计、施工和运营维护中，集成应用 BIM 的项目比率达到90%。

使用 Revit 做 BIM 设计的工程师们经常讲“无机电不 BIM”。这句话虽然有一些夸大，但也从一个侧面说明了机电专业在 BIM 中的重要性。在 BIM 设计费（建筑、结构、机电三个专业）的分配中，建筑与结构两个专业之和比机电一个专业的设计费还低。这是由机电专业的复杂化、困难程度及不确定性决定的。

机电专业就是早期建筑设计院中的设备专业，也叫机电设备专业，分为建筑电气、给排水和暖通三个子专业。由于技术的进步与时代的发展，机电的分类越来越细致，大致有强电、弱电、给水、热给水、污水、采暖、通风、空调和消防等子专业。在这些子专业中，除了消防专业没有专业图纸外（消防专业是在其他专业中设置消防分项），其他每个专业都有自己的图纸。这样问题就来了：这些专业是如何设计和制图的？

机电专业的这些子专业都是根据建筑专业提供的条件图来进行本专业的的设计，并通过本专业的平面图来表达。这样就会出现如下问题：

- 平面图纸只能表达管线水平位置，而不能表达垂直向的位置；
- 各专业只能控制自己管线的位置，而没有考虑其他专业管线的位置；
- 机电专业只参照建筑专业的条件图设计，而没有考虑与结构专业的关系（例如，是在梁上打洞还是绕过梁）。

就算把多个专业的管线设计放入一张图纸中也解决不了问题，这是由平面图纸天生的不足所决定的。于是 BIM 就来解决这个问题了。使用 Revit 制作机电 BIM 模型不仅能将机电所有专业的管线放在一个模型中，而且还能链接建筑与结构专业的模型。也就是建筑、结构和机电中所有的构件都集成在一个项目文件中了。由于应用了 BIM 技术，所以可以利用 Revit 的“碰撞检查”功能检查不同专业之间的管线是否“打架”，管线会不会影响结构构件的布置，并在最后由软件自动生成《冲突报告》。根据这个《冲突报告》，设计师返回

模型中调整有问题的管线，甚至还要调整结构构件（如减少梁的高度、设置反臂梁等）。这就叫做管线综合调整，简称“调管综”。各专业调整合理之后，使用 Revit 软件在关键位置生成《管线综合断面图》，俗称“BIM 管综图”。

机电专业的设计主要是管线的设计，所以单个机电子专业的设计被称为管线设计，而多个机电子专业的设计被称为管线综合设计。只有基于 BIM 的管线综合设计才能正确指导施工，才能避免管线碰撞和专业碰撞这种代价高昂的现场返工问题。

笔者曾接触过一个医院项目，项目部先尝试在一层放射科进行管线施工，结果布置好后又拆，拆了又布置，反反复复折腾了一周，无法进行下去。因为施工无法进行，甲方召集各专业负责人开了专业碰头会，机电专业人员居然要求结构专业人员把建好的几道混凝土主梁拆掉换成钢梁，以减少梁的高度，好布置管线。在专业间的矛盾无法调和时，笔者适时带领自己的团队介入，为甲方进行 BIM 咨询服务，驻场解决管线施工问题。最后各机电专业人员要求：BIM 管综图出到哪，哪里就开始施工；不出 BIM 管综图，坚决不施工，以避免不必要的返工。

本书就是根据笔者的实际工作经历，并根据笔者对基于 BIM 的管线综合工作流程的理解而组织团队写作的。

与本书对应的建筑与结构设计的相关知识，请读者参考机械工业出版社于 2017 年 9 月所出版的本书姊妹篇《基于 BIM 的 Revit 建筑与结构设计案例教程》一书。这两部书都以一栋已经完工并交付使用的二层公共卫生间为案例进行讲解，只是分别介绍了不同专业的设计。本书中的操作将会链接该案例中建筑和结构两个专业的模型，并完全按照实战要求进行讲解。

本书特色

1. 配15小时高品质教学视频，提高学习效率

为了便于读者更加高效地学习本书内容，作者专门为本书录制了 15 小时高品质教学视频（MP4 格式）。这些教学视频和书中涉及的项目文件、族文件等配套资源需要读者自行下载，具体见前言中的“本书配套资源获取方式”模块中的介绍。

另外，笔者建议读者扫描右侧的二维码，直接通过手机端观看本书的配套教学视频，再通过计算机端学习与操作，这样会大大提高学习效率。因为我们知道，在没有智能手机或智能手机不发达的时期，一般是先在计算机端观看教学视频，然后再切换视窗进行学习与操作。这样的操作非常频繁，会浪费很多宝贵的时间。如今移动端的普及很好地解决了这个问题，带来了更好的学习体验。



2. 双屏幕进行Revit操作，提高作图效率

从 Revit 2020 开始，可以支持多显示器操作。本书配套教学视频就是采用 Revit 2020 为讲解版本，使用了一主一副两个屏幕全程进行操作。主屏幕显示平面视图，副屏幕显示

三维视图或立面视图。这样在操作时不用来回频繁地切换视图，极大地提高了作图效率。设置与操作双屏幕的方法，读者可参考本书附录 C 中的介绍。

3. 选用经典案例进行教学

本书介绍的二层公共卫生间案例的实际工程项目是本书姊妹篇《基于 BIM 的 Revit 建筑与结构设计案例教程》一书中介绍的案例。只是本书讲解的是这个项目的机电专业，而姊妹篇介绍的是该项目的建筑与结构专业。这个项目虽然小，但能以小衬大，机电专业中涉及的各种管线都布置了，基于 BIM 的 Revit 管线综合设计的全过程在这个项目中也为读者完整地展示了。

4. 全程使用快捷键操作，以提高工作效率

本书完全按照实战要求，每一步都尽量采用快捷键进行操作，这样不仅准确，而且更加高效，可以适应实际的工作要求。本书附录 A 中也收录了 Revit 中常用的快捷键用法，供读者随时查阅。

5. 提供完善的技术支持和售后服务

本书提供专门的技术支持和售后服务 QQ 群（群号为 157244643 和 48469816），读者在阅读本书的过程中有任何疑问都可以通过该群获得帮助。

本书内容

第 1 章介绍了如何利用建筑专业已经设置好的轴网与标高，快速地在机电样板中创建机电专业的轴网与标高系统，并使用过滤分类、视图样板等功能创建机电样板。

第 2 章介绍了风管标记、管道标记、电缆桥架标记等二维注释族，以及新风机和散热器等三维机电构件族的制作。

第 3 章介绍了新风管、排风管，以及一层和二层采暖水管的布置，中间穿插了族的放置与修改。

第 4 章介绍了给排水专业中的给水管、热给水管、污水管的布置，以及这些管道、存水弯和相应洁具的连接方法，并对卫浴装置的管道连接方法做了介绍。

第 5 章介绍了插座与开关的定位，以及插座电缆桥架布置、照明电缆桥架布置、消防桥架及电信桥架布置。

第 6 章介绍了管线和设备的工程量统计。主要讲解了两种统计方法：长度的统计与数量的统计。长度的统计使用明细表中的“长度”字段；数量的统计使用明细表中的“合计”字段。

第 7 章介绍了管线碰撞检查和调整，并生成管线综合断面图，最后引入了房间净高虚拟对象族的制作与插入，使用明细表统计房间净高并生成相应的明细表。

附录 A 给出了 Revit 常用快捷键及命令对照表。

附录 B 提供了本书中机电各专业的图纸。

附录 C 介绍了在 Revit 中多屏显示器的设置与操作。

附录 D 介绍了管线避让的原则。

本书配套资源获取方式

为了方便读者高效学习，本书特意为读者提供了以下配套学习资源：

- 15 小时同步配套教学视频；
- 本书教学课件（教学 PPT）；
- 本书中分步骤的 RVT 项目文件；
- 本书中涉及的机电项目样板 RTE 文件；
- 本书中涉及的 RFA 族文件。

这些配套资源需要读者自行下载，请在华章公司的网站（www.hzbook.com）上搜索到本书，然后单击“资料下载”按钮，即可在本书页面上找到下载链接。

本书读者对象

- 从事给排水、暖通、电气、消防设计的人员；
- 从事机电设备设计的人员；
- 从事建筑设计的人员；
- 从事结构设计的人员；
- 从事 BIM 设计与咨询的人员；
- Revit 二次开发人员；
- 房地产开发人员；
- 建筑施工人员；
- 工程造价从业人员；
- 建筑软件和三维软件爱好者；
- 需要一本案头必备查询手册的人员；
- 建筑学、土木工程、建筑电气与智能化、给排水科学与工程、建筑环境与能源应用工程、工程管理、工程造价和城乡规划等相关专业的大中专院校的学生。

本书作者

本书由卫老师环艺教学实验室卫涛、柳志龙，以及许昌市规划设计院晏清峰任主编，由陈帅、高静雯、朱爱玲任副主编。其他参编人员还有陈晓慧、邹芷琪、陈兴芳、汤梦晗、胡艳。

本书的编写承蒙卫老师环艺教学实验室全体同仁的支持与关怀，在此对大家表示感谢！此外，还要感谢出版社的各位编辑在本书编写和出版过程中所给予的大力支持和帮助！

虽然我们对书中所述内容都尽量核实并多次进行文字校对，但因时间所限，书中可能还存在疏漏与不足之处，恳请读者批评指正。联系邮箱：hzbook2017@163.com。

卫涛
于武汉光谷

前言

第 1 章 机电专业样板	1
1.1 创建机电样板.....	1
1.1.1 复制轴网标高系统.....	1
1.1.2 系统设置.....	5
1.1.3 过滤器设置.....	9
1.2 机电视图.....	24
1.2.1 处理视图平面.....	24
1.2.2 创建视图样板.....	26
第 2 章 族	35
2.1 二维注释族.....	35
2.1.1 风管标记.....	35
2.1.2 管道标记.....	39
2.1.3 电缆桥架标记.....	44
2.2 三维族.....	48
2.2.1 风机族(框架部分).....	49
2.2.2 风机族(细节部分).....	57
2.2.3 散热器.....	70
第 3 章 暖通系统	80
3.1 风管.....	80
3.1.1 绘制新风管.....	80
3.1.2 绘制排风管.....	85
3.2 一层采暖.....	91
3.2.1 布管系统配置.....	91
3.2.2 采暖水管.....	98
3.3 二层采暖.....	105
3.3.1 采暖供水管.....	105
3.3.2 采暖回水管.....	110
第 4 章 给排水系统	115
4.1 给水.....	115
4.1.1 一层给水管.....	115
4.1.2 一层热给水管.....	129
4.2 排水.....	131
4.2.1 一层污水管.....	131
4.2.2 连接洁具.....	136
4.3 卫浴装置的管道连接.....	144
4.3.1 管道连接点.....	144

4.3.2	污水池增加水嘴	147
第 5 章	建筑电气系统	152
5.1	强电	152
5.1.1	插座开关定位	152
5.1.2	插座桥架	157
5.1.3	照明桥架	167
5.2	弱电	176
5.2.1	消防桥架	176
5.2.2	电信桥架	182
第 6 章	工程量统计	188
6.1	管线长度统计	188
6.1.1	风管的统计	188
6.1.2	管道的统计	190
6.1.3	电缆桥架的统计	194
6.2	统计设备个数	196
6.2.1	单类别设备个数的统计	196
6.2.2	多类别设备个数的统计	198
第 7 章	管线综合	206
7.1	管线综合平衡调整	206
7.1.1	碰撞检查	206
7.1.2	生成管线综合断面图	212
7.2	房间净高	221
7.2.1	制作房间虚拟净高对象族	221
7.2.2	载入房间虚拟净高对象族	227
7.2.3	使用明细表统计房间净高	234
附录 A	Revit 常用快捷键及命令对照表	239
附录 B	机电专业图纸	244
附录 C	多屏显示器的设置与操作	271
附录 D	管线避让原则	275

第 1 章 机电专业样板

在 Revit 中，建筑样板对应建筑专业，结构样板对应结构专业，机械样板对应机电专业。如果一个项目中有多个专业，就要使用构造样板。但是软件自带的机械样板不适合我国的相关制图与设计规范，因此需要设计师自己定义机电专业的样板文件。

1.1 创建机电样板

项目样板的设置是一个项目开始的先决条件，只有依托于完善的样板文件，各专业工程师相关模型的搭建才能有序进行，在繁杂的设计流程环节中无损传递。创建样板文件能让每个工程师不必花费时间来设置软件，将时间真正地用于设计本身，能统一不同工程师的建模设置和制图标准，规范本单位不同项目的模型标准，设计出具有本单位统一风格的模型。

1.1.1 复制轴网标高系统

在笔者的《基于 BIM 的 Revit 建筑与结构设计案例教程》一书中，曾介绍了项目的建筑与结构专业。轴网与标高是由建筑专业制定，所以此处只需要复制已有的数据就可以了。

(1) 新建机电样板。选择“模型”|“新建”命令，在弹出的“新建项目”对话框中单击“浏览”按钮，在弹出的“选择样板”对话框中，选择 China 目录下的 Systems-Default CHSCHS 文件，单击“打开”按钮，并在“新建项目”对话框中选中“项目样板”单选按钮，单击“确定”按钮，进入创建样板界面，如图 1.1 所示。



图 1.1 新建机电样板

(2) 链接“建筑轴网” RVT 文件。选择“插入”|“链接 Revit”命令，打开“导入/链接 RVT”对话框，选择配套下载资源提供的“建筑轴网”文件，单击“打开”按钮，如图 1.2 所示。



图 1.2 链接“建筑轴网” RVT 文件

(3) 打开“东-机械”视图。选择“项目浏览器”面板中的“机械”|“暖通”|“立面(建筑立面)”|“东-机械”选项，打开“东-机械”视图，如图 1.3 所示。

(4) 修改标高。依次将“标高 1”和“标高 2”名称改为“一层”和“二层”，并将“二层”标高改为“3.600”个单位，如图 1.4 所示。

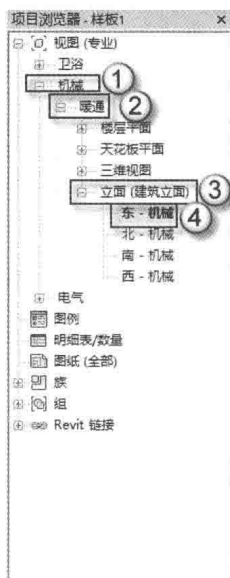


图 1.3 打开“东-机械”视图

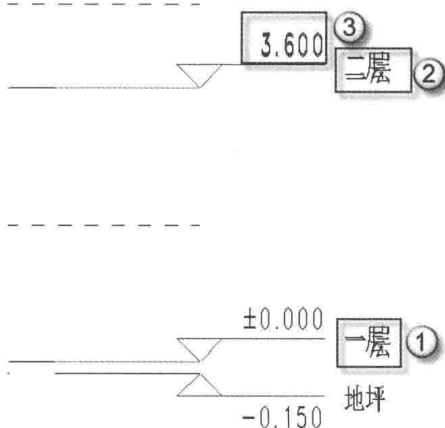


图 1.4 修改标高

(5) 复制标高。选择“协作”|“复制/监视”|“选择链接”命令，选中链接对象，单击“复制”按钮，并勾选“多个”复选框，依次选中“屋顶”和“地坪”两个标高，单击“完成”按钮完成操作，如图 1.5 所示。

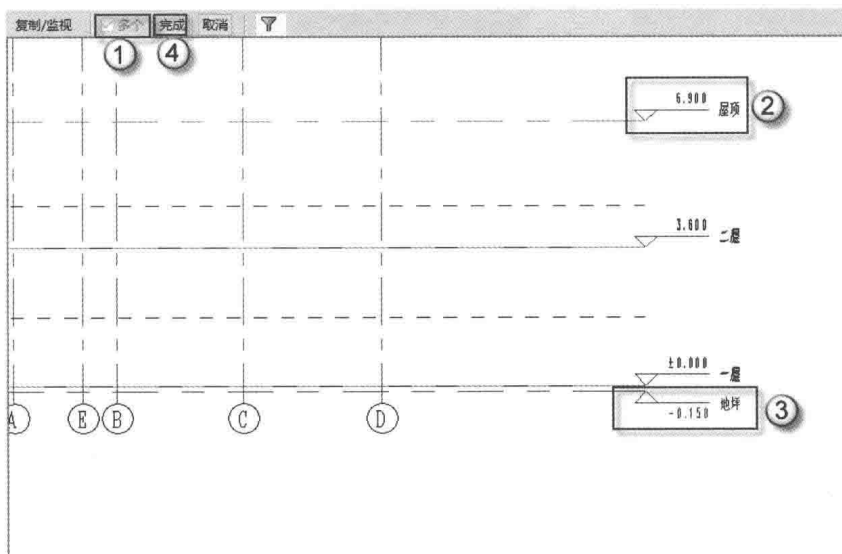


图 1.5 复制标高

(6) 更改标高类型。选择标高标头中“二层”字样，然后在“属性”面板中单击“编辑类型”按钮，在弹出的“类型属性”对话框中，将“颜色”选择为“红色”，“线型图案”选择为“划线”，最后单击“确定”按钮，完成“上标高标头”的类型编辑，如图 1.6 所示。依此方法对一层标高类型进行更改。

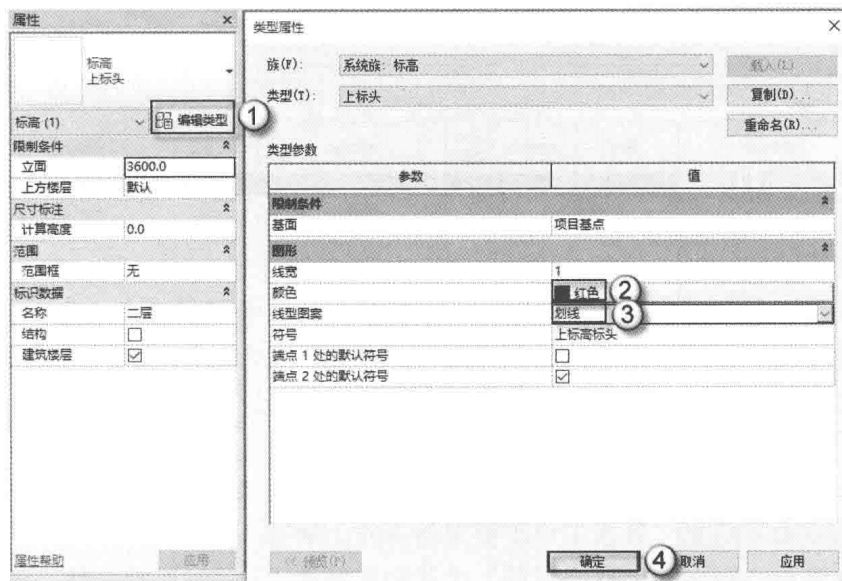


图 1.6 更改标高类型

(7) 打开“1-机械”视图。选择“项目浏览器”面板中的“机械”|“暖通”|“楼层平面”|“1-机械”选项，打开“1-机械”视图，如图 1.7 所示。

(8) 复制轴网。选择“协作”|“复制/监视”|“选择链接”命令，选中链接对象，单击“复制”按钮，并勾选“多个”复选框，框选整个轴网链接，单击“完成”按钮，完成操作，如图 1.8 所示。

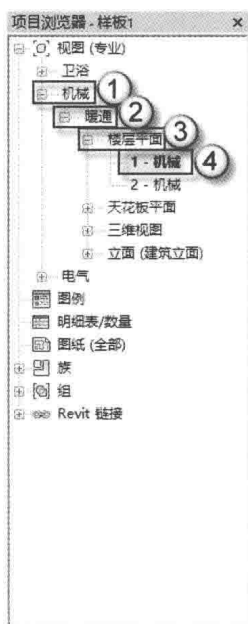


图 1.7 打开“1-机械”视图

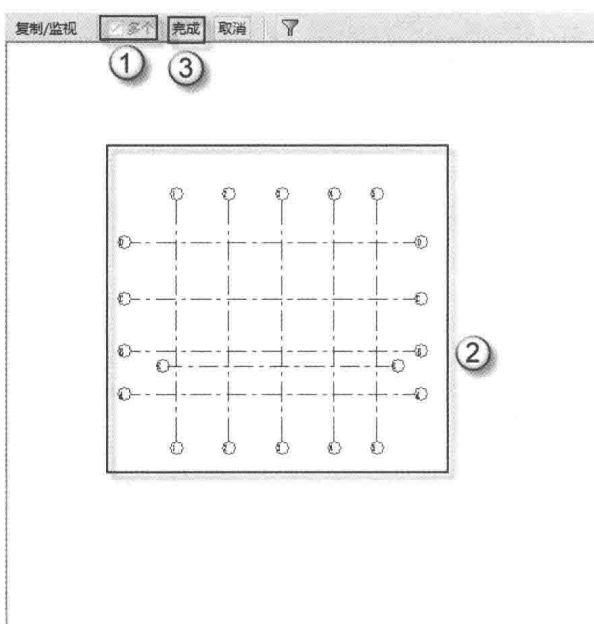


图 1.8 复制轴网

(9) 删除链接。选择“管理”|“管理链接”命令，在弹出的“管理链接”对话框中选择 Revit 选项卡，然后选择“建筑轴网”选项，单击“删除”按钮，再单击“确定”按钮，将建筑轴网链接删除，如图 1.9 所示。

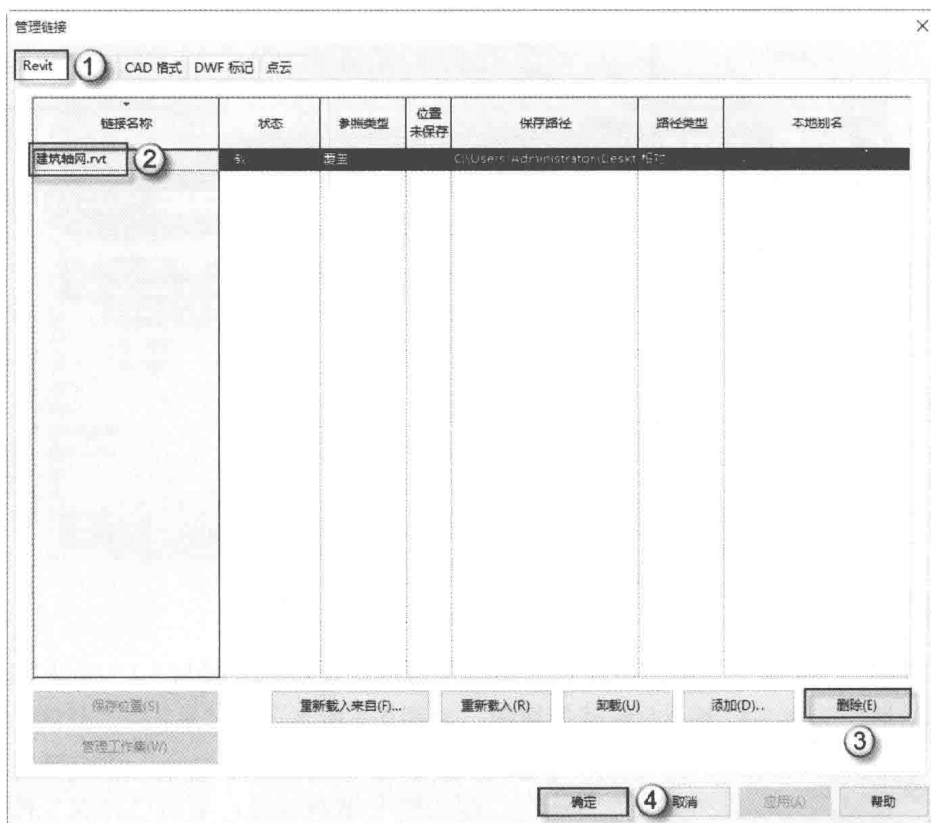


图 1.9 删除链接

注意：由于链接的这个 RVT 文件中的数据已经复制到了样板文件中，后面的操作不再需要，因此可将其删除。

(10) 更改轴线类型。选择轴线，然后在“属性”面板中单击“编辑类型”按钮，在弹出的“类型属性”对话框中设置“轴线末段颜色”为“红色”，设置“轴线末段填充图案”为“轴网线”，最后单击“确定”按钮，完成“轴线”的类型编辑，如图 1.10 所示。

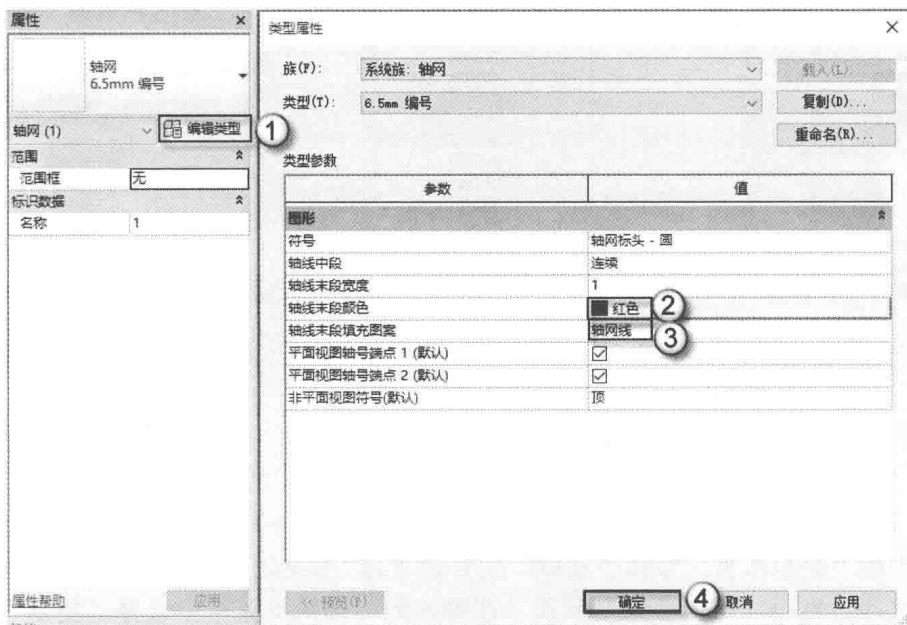


图 1.10 更改轴线类型

1.1.2 系统设置

对于机电专业，在开始设计之前必须建立一套较为完善的管道和线路系统。由于项目的大小和复杂程度不同，所以软件自带的几种管道和线路系统并不能达到要求，必须要加以完善。因此，在进行设计之前，要根据项目的需要建立完善的机电管线系统，具体操作如下：

(1) 生成“新风”系统。选择“项目浏览器”面板中的“族”|“风管系统”|“风管系统”选项，右击“送风”系统，在弹出的右键快捷菜单中选择“复制”命令，将自动生成“送风 2”系统，然后将“送风 2”系统重命名为“新风”系统，如图 1.11 所示。

(2) 生成“采暖供水管”系统。选择“项目浏览器”面板中的“族”|“管道系统”|“管道系统”选项，右击“家用热水”系统，在弹出的右键快捷菜单中选择“复制”命令，将自动生成“家用热水 2”系统，然后将“家用热水 2”系统重命名为“采暖供水管”系统，如图 1.12 所示。

(3) 生成“采暖回水管”系统。选择“项目浏览器”面板中的“族”|“管道系统”|“管道系统”选项，右击“家用热水”系统，在弹出的右键快捷菜单中选择“复制”命令，将自动生成“家用热水 2”系统，然后将“家用热水 2”系统重命名为“采暖回水管”系统，如图 1.13 所示。



图 1.11 生成“新风”系统



图 1.12 生成“采暖供水管”系统



图 1.13 生成“采暖回水管”系统

(4) 生成“给水管”系统。选择“项目浏览器”面板中的“族”|“管道系统”|“管道系统”选项，右击“家用冷水”系统，在弹出的右键快捷菜单中选择“复制”命令，将自动生成“家用冷水 2”系统，然后将“家用冷水 2”系统重命名为“给水管”系统，如图 1.14 所示。

(5) 生成“热给水管”系统。选择“项目浏览器”面板中的“族”|“管道系统”|“管道系统”选项，右击“家用热水”系统，在弹出的右键快捷菜单中选择“复制”命令，将自动生成“家用热水 2”系统，然后将“家用热水 2”系统重命名为“热给水管”系统，如图 1.15 所示。

(6) 生成“污水管”系统。选择“项目浏览器”面板中的“族”|“管道系统”|“管道系统”选项，右击“卫生设备”系统，在弹出的右键快捷菜单中选择“复制”命令，将自动生成“卫生设备 2”系统，然后将“卫生设备 2”系统重命名为“污水管”系统，如图 1.16 所示。



图 1.14 生成“给水管”系统

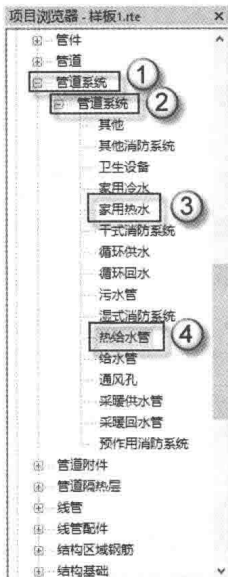


图 1.15 生成“热给水管”系统



图 1.16 生成“污水管”系统

(7) 创建“插座”电缆桥架。按 CT 快捷键，发出“电缆桥架”命令，在“属性”面板中，单击“编辑类型”按钮，在弹出的“类型属性”对话框中单击“复制”按钮，弹出“名称”对话框，在“名称”一栏中输入“插座”，单击“确定”按钮完成操作，如图 1.17 所示。

注意：本案例中的机电图纸中只涉及插座、照明、消防和电信 4 种桥架，所以此处只需创建这 4 种桥架。

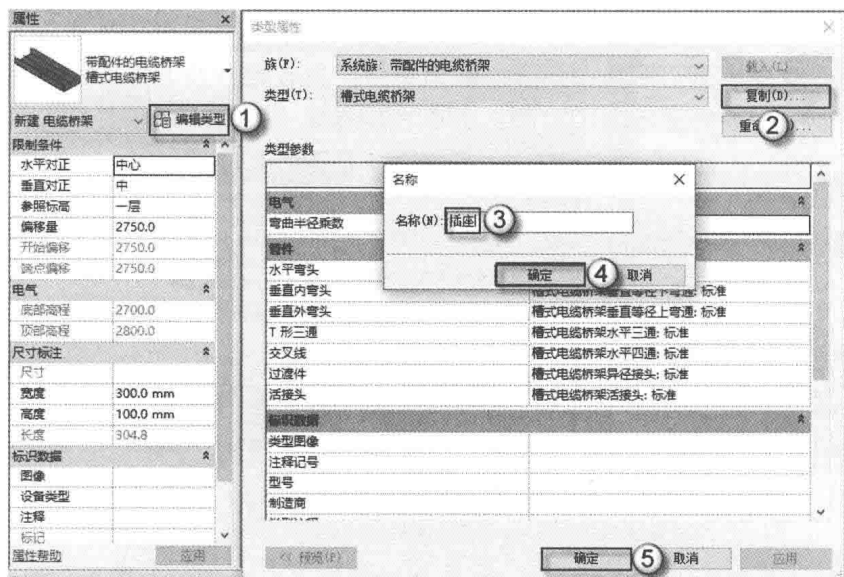


图 1.17 创建“插座”电缆桥架

(8) 创建“照明”电缆桥架。按 CT 快捷键发出“电缆桥架”命令，在“属性”面板中单击“编辑类型”按钮，在弹出的“类型属性”对话框中单击“复制”按钮，弹出“名称”对话框，在“名称”一栏中输入“照明”，单击“确定”按钮完成操作，如图 1.18 所示。

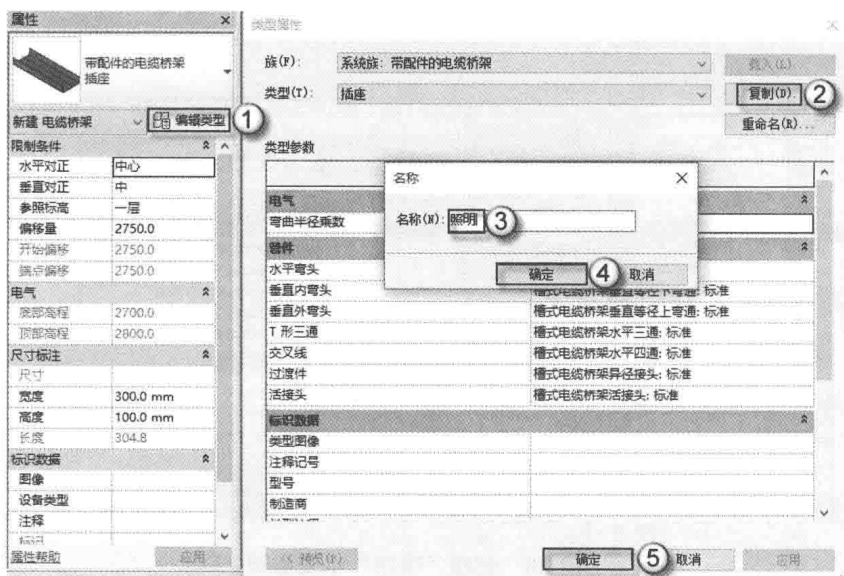


图 1.18 创建“照明”电缆桥架

(9) 创建“消防”电缆桥架。按 CT 快捷键发出“电缆桥架”命令，在“属性”面板中单击“编辑类型”按钮，在弹出的“类型属性”对话框中单击“复制”按钮，弹出“名称”对话框，在“名称”一栏中输入“消防”，单击“确定”按钮完成操作，如图 1.19 所示。

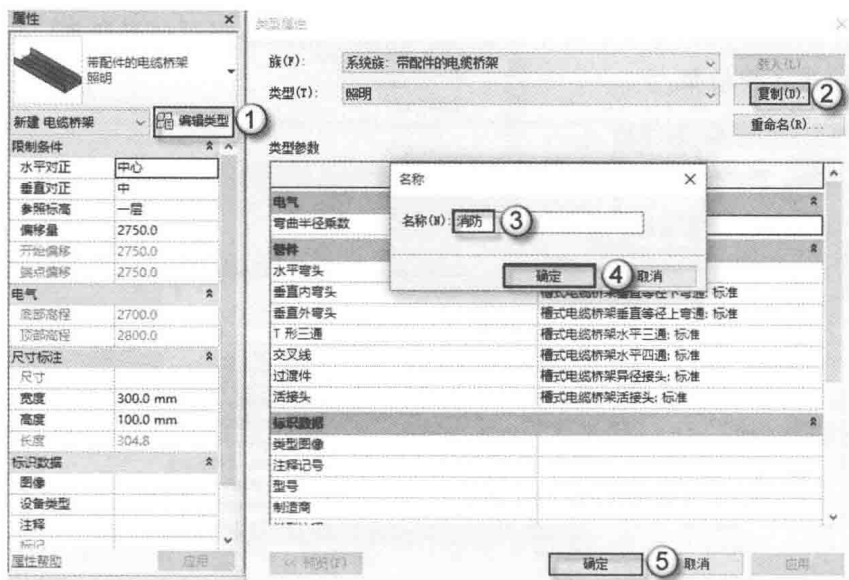


图 1.19 创建“消防”电缆桥架

(10) 创建“电信”电缆桥架。按 CT 快捷键发出“电缆桥架”命令，在“属性”面板中单击“编辑类型”按钮，在弹出的“类型属性”对话框中单击“复制”按钮，弹出“名称”对话框，在“名称”一栏中输入“电信”，单击“确定”按钮完成操作，如图 1.20 所示。



图 1.20 创建“电信”电缆桥架