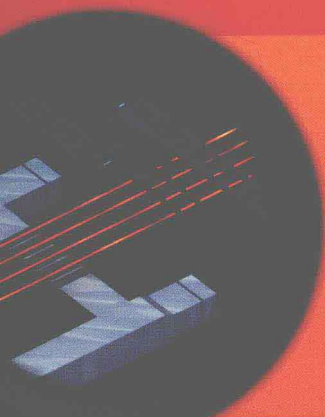


建筑信息模型 BIM 丛书
Autodesk® Revit® 官方系列

Autodesk® Revit® MEP 2012

主编 Autodesk Asia Pte Ltd



Autodesk® 中国研究院构建开发组精心打造

国内首部 Revit® MEP 权威书籍

揭示 BIM 专业软件 Revit® MEP 众多实战技巧

从工程师视角全面展现 Revit® MEP 的应用、协同及 Revit® API 的开发

建筑信息模型 BIM 丛书
Autodesk® Revit®官方系列

Autodesk® Revit® MEP 2012 应用宝典

主 编 Autodesk Asia Pte Ltd

编著委员会 (按姓氏笔画排序)

仕 佳 刘 丹 刘 璐

陈 星 陈 洁 宋家宏

李皦瑜 赵蕊春



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书是国内首部对 Autodesk® Revit® MEP 进行全面介绍的权威用书。全书从设备工程师软件应用的实际需求出发,系统阐述了 Autodesk® Revit® MEP 2012 的各大功能,详尽地介绍了设备工程师如何利用软件进行项目的前期准备及水、暖、电设计,深入浅出地说明了如何在各专业之间进行协同工作,特别描述了如何创建和定制 MEP 族文件以及如何使用族编辑器,简明扼要地讲述了如何利用 Revit® API 进行高级个性化定制。本书系编者长期研究的经验积累及成果总结,并为读者提供了大量的实战技巧,具有较强的知识性和实用性。

本书适用于建筑行业的水、暖、电工程师,建筑工程师,结构工程师,施工管理人员,软件开发工程师,BIM 的爱好者及高校学生。本书为读者提供了大量信息及有效帮助,有助于提高设计效率及设计质量,降低设计成本。

图书在版编目(CIP)数据

Autodesk® Revit® MEP 2012 应用宝典/欧特克软件
(中国)有限公司构件开发组主编. —上海:同济大学出版社,2012.1

(建筑信息模型 BIM 丛书. Autodesk Revit 官方系列)
ISBN 978-7-5608-4709-2

I. ①A… II. ①欧… III. ①建筑设计:计算机辅助设计—应用软件, Autodesk Revit MEP 2012 IV.
①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 215701 号

Autodesk® Revit® MEP 2012 应用宝典

欧特克软件(中国)有限公司构件开发组 主编

责任编辑 赵泽毓 朱振洲 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjiupress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张 31.25

印 数 1—3 100

字 数 780 000

版 次 2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-4709-2

定 价 88.00 元 (附光盘)

序

或许您已经注意到 BIM(Building Information Modeling, 建筑信息模型)正在从概念慢慢转向实施。中华人民共和国住房和城乡建设部的《2011—2015 年建筑业信息化发展纲要》的发布,为 BIM 将给建筑行业带来的这次意义深远的变革定下了基调。您现在思考的重点可能已经从 BIM 能带给我什么转移到了究竟 BIM 方案应该如何具体实施;如何和上、下游有效衔接;如何利用 BIM 增强自己的竞争力等经营方向上来了。但“工欲善其事,必先利其器”,您总需要一款或几款得力的 BIM 工具软件来协助您完成 BIM 实施方案。

Autodesk® Revit®是欧特克公司(Autodesk®)针对建筑行业推出的三维参数化 BIM 系列软件,包括建筑软件 Revit® Architecture,结构软件 Revit® Structure 和设备软件 Revit® MEP。在 2010 年,欧特克构件开发组针对国内 Revit®软件使用者的需求适时出版了《Autodesk® Revit® MEP 2011 应用宝典》一书。图书的质量得到了读者的一致好评,这也是 Revit®系列软件丛书第一次由欧特克公司(Autodesk®)官方正式出版。针对 Revit®系列产品在国内读者群的迅速扩大,同时考虑到多个专业,多个 Revit®产品间的相互协同作业,我们特意在原版的基础上增加了更多的内容后编著了《Autodesk® Revit® MEP 2012 应用宝典》。同时,我们编写了《Autodesk® Revit® Structure 2012 应用宝典》,专门针对 Revit® Structure 软件进行了系统阐述。此外,我们还特意编写了《Autodesk® Revit® 2012 族达人速成》针对族的开发进行了详细讲解,相信这本书一定会帮助您通过创建您自己的族库来提高工作效率。这三本书均提供了相应的应用实例以便读者参考。此系列图书适用于建筑行业各个专业的设计、施工、管理方面的专业人士和研究人员,高校学生,软件开发工程师以及 BIM 爱好者。

图书的编者均是欧特克公司从事构件开发和软件开发的工程师,软件使用经验丰富。图书编写过程中得到了欧特克公司 ACRD AEC 总监赵凌志和黄腾香的大力支持,在此表示感谢!

希望该系列图书能为广大 Autodesk® Revit®软件读者答疑解惑,也为 BIM 在国内的深入实施助力。

王志欣

欧特克构件开发组经理

2011 年 5 月

前 言

2006年,欧特克公司(Autodesk®)第一次在中国市场发布了 Autodesk® Revit® Architecture 软件中文版,后又陆续发布了 Autodesk® Revit® Structure 软件和 Autodesk® Revit® MEP 软件的中文版。软件发布后,迅速获得了诸多建筑行业建筑师、工程师的热切关注。原因主要有以下几点:第一, Autodesk® Revit® 系列软件是欧特克公司在建筑工程行业中基于 BIM 理念开发的三维设计拳头产品,极有可能在三维设计的将来,替代现在建筑师和工程师们使用的二维辅助设计软件。第二, Autodesk® Revit® 功能强大。参数化设计、系统分析计算、“一处修改,处处更新”、三维模拟检查碰撞以及协同工作等功能,大大提高了设计准确性,提升了设计效率,降低了设计成本。第三,使用 Revit® Architecture 的成功建筑案例越来越多,让建筑师和工程师对 BIM 的理念和体验不断加深。为了各个专业间密切配合,越来越多的结构工程师、水电暖工程师也在积极尝试使用 Revit® Structure 和 Revit® MEP。

2010年10月,本系列丛书第一部《Autodesk® Revit® MEP 2011 应用宝典》,由 Autodesk® Revit® MEP 构件开发组成员精心编写,同年10月由同济大学出版社出版发行。该书上市以后,深受广大读者欢迎,销售火爆,出版社加印了数千册才得以满足市场需求。为回报广大读者的热烈反响,在同济大学出版社和欧特克中国研究院领导的关注下,今年全面推出 BIM 建筑信息模型丛书 Autodesk® Revit® 系列三本书籍,《Autodesk® Revit® MEP 2012 应用宝典》、《Autodesk® Revit® Structure 2012 应用宝典》和《Autodesk® Revit® 2012 族达人速成》。

升级版《Autodesk® Revit® MEP 2012 应用宝典》一书以 2011 年 5 月最新发布的 Autodesk® Revit® MEP 2012 中文版为基础,全面详细介绍 Autodesk® Revit® MEP 2012 的功能,覆盖水电暖设计、出图、协同工作和 API 开发过程中可能遇到的各类技术问题。除在各章节添加 Autodesk® Revit® MEP 2012 各种新功能的详细介绍外,还基于读者的意见和建议,对上一版书中部分内容进行了增强和改进。这里也特别对各位读者道声谢谢。此外,作者也用实际行动答谢读者,精心准备了数十段的操作视频,随书附赠,期望给读者带来更多“眼见为实”的收获,方便大家更容易学习与掌握。

《Autodesk® Revit® MEP 2012 应用宝典》共分为 9 章,主要内容如下:

第 1 章对 Autodesk® Revit® MEP 2012 进行总体介绍;

第 2 章介绍从建筑专业获取模型后,水、暖、电专业设计前的准备工作;

第 3, 4, 5 章分别介绍如何用 Autodesk® Revit® MEP 2012 进行建筑物的水、暖、

电设计；

第 6 章介绍各个专业如何利用 Autodesk® Revit® MEP 2012 进行协同工作；

第 7 章介绍出图相关知识；

第 8 章介绍 Autodesk® Revit® MEP 族的相关知识；

第 9 章为新添加章节，介绍 Revit® API 相关知识。

本书前 8 章的作者为《Autodesk® Revit® MEP 2011 应用宝典》原班人马，都有丰富的构件开发经验及相关的专业设计工作经验。在编写本书的过程中，充分考虑了读者在软件操作中的实际需求，特别注重从工程师角度来介绍 Autodesk® Revit® MEP 2012 的应用。而编写第 9 章的宋家宏为欧特克中国研究院资深开发人员，参与开发 Autodesk® Revit® MEP 已有五年多。

本书的编写除了获得欧特克公司各部门领导的关心外，还特别得到了 AEC 部门构件开发组经理王志欣的鼎力支持和热心帮助，在此表示真诚的谢意。Autodesk® Revit® MEP 美国资深开发工程师常新生审阅了全书，并提出很有价值的修改意见，在此一并表示感谢。另外，我们还要特别感谢作者家人的默默支持和无私奉献，没有他们的理解和支持，就没有本书。

由于编写时间有限，虽经反复斟酌修改，难免有疏漏之处。欢迎读者继续利用构件开发组的“知族常乐”专题博客 <http://www.revitcad.com/> 或者新浪微博 <http://weibo.com/revitcad> 这两个平台，与作者讨论交流。读者的意见和建议正是作者不断努力前进的源动力。

编委会

2011 年 5 月

目 录

序 前言

第 1 章 Revit® MEP 简介	1
1.1 基本术语	1
1.2 Autodesk® Revit® MEP 2012 界面	3
1.3 基本命令	11
1.4 文件格式	17
第 2 章 Revit® MEP 项目创建	21
2.1 新建 MEP 项目	21
2.2 复制标高及创建平面视图	22
2.2.1 复制标高	22
2.2.2 添加标高	24
2.2.3 创建及复制平面视图	25
2.3 项目视图组织结构	27
2.4 视图设置	29
2.4.1 可见性设置	30
2.4.2 视图范围	33
2.4.3 启动视图	34
2.5 项目设置	35
2.5.1 项目信息	35
2.5.2 项目参数	35
2.5.3 项目单位	36
2.5.4 文字	37
2.5.5 标记	38
2.5.6 尺寸标注	41
2.5.7 对象样式	43
2.6 项目实例	49
第 3 章 建筑给水排水设计	50
3.1 管道功能	50
3.1.1 管道设计参数	50
3.1.2 管道绘制	53

3.1.3	管道显示	65
3.1.4	管道标注	71
3.1.5	其他	77
3.2	建筑给水排水系统	77
3.2.1	项目准备	77
3.2.2	设备布置	79
3.2.3	系统创建	80
3.2.4	系统布管	88
3.2.5	系统分析	98
3.2.6	明细表	101
3.2.7	其他	105
3.3	消防系统	106
3.3.1	消火栓给水系统	107
3.3.2	自动喷水灭火系统	113
3.3.3	其他	115
第4章	暖通空调设计	116
4.1	负荷计算	116
4.1.1	基本设置	116
4.1.2	空间	120
4.1.3	分区	129
4.1.4	热负荷和冷负荷	132
4.1.5	同第三方负荷计算软件的交互	137
4.2	风管功能	142
4.2.1	风管设计参数	142
4.2.2	风管绘制	145
4.2.3	风管显示	158
4.2.4	风管标注	160
4.3	空调风系统	160
4.3.1	项目准备	160
4.3.2	设备布置	163
4.3.3	系统创建	163
4.3.4	系统布管	173
4.3.5	系统分析	183
4.3.6	明细表	189
4.3.7	其他	193
4.4	空调水系统	193
4.4.1	系统创建	194
4.4.2	系统布管	196

4.4.3 其他	199
4.5 采暖系统	199
4.5.1 项目准备	199
4.5.2 设备布置	207
4.5.3 系统创建	208
4.5.4 系统布管	209
4.5.5 系统分析	213
4.5.6 碰撞检查	215
第 5 章 电气设计	216
5.1 配电系统	216
5.1.1 项目准备	216
5.1.2 设备布置	223
5.1.3 系统创建	227
5.1.4 导线布置	231
5.1.5 系统分析	234
5.1.6 线路标注	239
5.2 照明设计	242
5.2.1 项目准备	243
5.2.2 电气族创建	249
5.2.3 照明计算	258
5.2.4 照明平面图及系统图的设计	262
5.3 弱电系统	274
5.3.1 弱电族	274
5.3.2 火灾自动报警系统	275
5.4 电缆桥架与线管	280
5.4.1 电缆桥架	281
5.4.2 线管	293
5.4.3 电缆桥架和线管的明细表	298
第 6 章 协同工作	300
6.1 链接模型	300
6.1.1 链接 Revit 模型	300
6.1.2 管理链接	309
6.1.3 绑定链接	311
6.1.4 复制/监视	312
6.2 工作共享	320
6.2.1 创建和编辑 MEP 中心文件	321
6.2.2 创建本地文件	326

6.2.3	编辑本地文件	327
6.2.4	保存本地文件	335
6.2.5	维护和返回工作共享文件	339
6.2.6	Revit 服务器	341
6.3	碰撞检查	342
第 7 章	图纸设计	346
7.1	图纸创建	346
7.1.1	标题栏	346
7.1.2	视图	352
7.1.3	外部信息	358
7.1.4	图例	359
7.1.5	明细表	362
7.2	图纸变更	366
7.2.1	云线批注	366
7.2.2	修订信息	370
7.3	导出 CAD 文件	373
7.4	图纸打印	383
第 8 章	族	385
8.1	族的使用	385
8.1.1	载入族	385
8.1.2	放置族类型	386
8.1.3	编辑项目中的族和族类型	388
8.1.4	导出族	389
8.1.5	创建构件族	390
8.2	族的样板	390
8.2.1	通用族样板	390
8.2.2	MEP 族样板	391
8.3	族类别和族参数	395
8.3.1	族类别	395
8.3.2	族参数	395
8.4	族类型和族参数	400
8.4.1	新建族类型	400
8.4.2	添加参数	400
8.4.3	类型目录	402
8.4.4	公式的使用	404
8.4.5	管件和线管配件族的 CSV 文件	407
8.5	族编辑器基础知识	408

8.5.1	参照平面和参照线	408
8.5.2	工作平面	413
8.5.3	模型线和符号线	414
8.5.4	模型文字和文字	414
8.5.5	尺寸标注	415
8.5.6	控件	415
8.5.7	可见性和详细程度	416
8.6	三维模型的创建	418
8.6.1	拉伸	418
8.6.2	融合	419
8.6.3	旋转	421
8.6.4	放样	422
8.6.5	放样融合	425
8.6.6	空心模型	425
8.7	三维模型的修改	426
8.7.1	布尔运算	426
8.7.2	对齐/修剪/延伸/拆分/偏移	427
8.7.3	移动/旋转/复制/镜像/阵列	427
8.8	族的嵌套	432
8.9	二维族的创建和修改	438
8.9.1	轮廓族	438
8.9.2	注释族和详图构件族	438
8.10	MEP 族连接件	442
8.10.1	连接件布置	442
8.10.2	连接件设置	443
8.11	创建族实例	449
第 9 章	Revit® API	460
9.1	了解 Revit® 和 Revit® API	460
9.1.1	概览	460
9.1.2	必备知识	460
9.1.3	准备工作	461
9.1.4	网上资源	461
9.2	创建基本项目	461
9.2.1	Hello Revit	461
9.2.2	自定义按钮	466
9.2.3	修改按钮图标	468
9.2.4	设置快捷键	470
9.2.5	调试程序	470

9.3	处理基本交互	471
9.3.1	获取文档	472
9.3.2	基本交互的方式	472
9.3.3	使用当前选择元素	472
9.3.4	自定义条件选择	472
9.3.5	任务对话框	474
9.3.6	增强任务对话框	474
9.4	元素及元素的属性	475
9.4.1	获取元素	475
9.4.2	获取或修改对象参数	476
9.4.3	Transaction	477
9.4.4	个性化明细表	478
9.5	Revit®事件	480
9.5.1	支持的事件	480
9.5.2	文档有效性检查	482
9.5.3	族有效性检查	484
9.6	打印及导入导出	485
9.6.1	打印	485
9.6.2	导入外部对象到 Revit®	486
9.6.3	导出 Revit®对象	487

第 1 章 Revit® MEP 简介

Autodesk® Revit®是为建筑信息模型(Building Information Modeling)而设计的系列软件,包括 Revit® Architecture,Revit® Structure 和 Revit® MEP 三个产品,分别为不同专业——建筑、结构、设备(水暖电)提供 BIM 解决方案。

本书将要详细介绍的 Revit® MEP 是一款非常智能的设计工具,能通过参数驱动模型即时呈现水暖电工程师的设计;通过协同工作减少水暖电设计和建筑、结构设计之间的协调错误;通过模型分析支持节能设计和碰撞检查;通过自动更新所有变更减少整个项目设计失误。

本章将从基本术语、界面介绍、基本命令等方面介绍 Revit® MEP,阐述 Revit® MEP 的基本知识,为深入学习后续章节奠定基础。如对 Revit® MEP 已经有了初步了解,可以跳过本章,直接进入后续章节学习。

1.1 基本术语

1. 项目

在 Revit® MEP 中,项目是单个设计信息数据库模型。这些信息包括用于设计模型的构件(如墙、门、窗、管道、设备等)、项目视图和设计图纸。通过使用单个项目文件,用户可以轻松地对设计进行修改,修改将同步反映在所有关联区域(如平面视图、立面视图、剖面视图、明细表等)中,方便项目管理。

2. 图元

Revit® MEP 包含三种图元。

(1) 模型图元:代表建筑的实际三维几何图形,如风管、机械设备等。Revit® MEP 按照类别、族和类型对模型图元进行分级。三者关系见图 1-1。

(2) 视图专用图元:只显示在放置这些图元的视图中,对模型图元进行描述或归档,如尺寸标注、标记和二维详图。

(3) 基准图元:协助定义项目范围,如轴网、标高和参照平面。

① 轴网:有限平面,可以在立面视图中拖曳其范围,使其不与标高线相交。轴网可以是直线,也可以是弧线。

② 标高:无限水平平面,用作屋顶、楼板和天花板等以层为主体的图元的参照。大多用于定义建筑内的垂直高度或楼层。要放置标高,必须处于剖面或立面视图中。

③ 参照平面:精确定位、绘制轮廓线条等的重要辅助工具。参照平面对于族的创建非常重要,有二维参照平面及三维参照平面,其中三维参照平面显示在概念设计环境(公制体

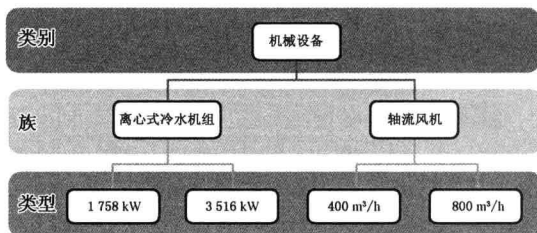


图 1-1

量. rft)中。在项目中,参照平面能出现在各楼层平面中,在三维视图不显示。

Revit®图元的最大特点就是参数化。参数化是 Revit® MEP 实现协调、修改和管理功能的基础,大大提高了设计的灵活性。Revit® MEP 图元可以由用户直接创建或者修改,无需进行编程。

3. 类别

用于对设计建模或归档的一组图元。例如,模型图元类别包括风管附件和机械设备等。注释图元类别包括标记和文字注释等。

4. 族

某一类别中图元的类,是根据参数(属性)集的共用、使用上的相同和图形表示的相似来对图元进行分组。一个族中不同图元的部分或全部属性可能有不同的值,但是属性的设置(其名称与含义)是相同的。例如,冷水机组作为一个族可以有不同的尺寸和冷量。

5. 类型

族可以有多个类型。类型用于表示同一族的不同参数(属性)值。例如,“屋顶离心风机”族,根据不同的风量在这个族内创建了多个类型,见图 1-2。

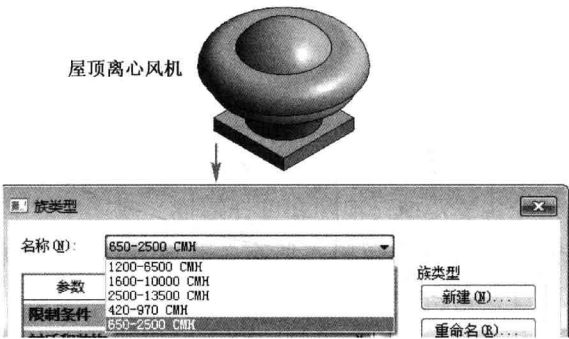


图 1-2

在这个族中,不同的类型对应了不同的风机外形尺寸,见图 1-3。



图 1-3

6. 实例

放置在项目中的实际项(单个图元)。在建筑(模型实例)或图纸(注释实例)中都有特定的位置。

1.2 Autodesk® Revit® MEP 2012 界面

Autodesk® Revit® MEP 2012 采用 Ribbon 界面,用户可以针对操作需求,更快速简便地找到相应的功能,见图 1-4。



图 1-4

1. 功能区

(1) 单击功能区中按钮 , 可以最小化功能区, 扩大绘图区域的面积(或单击按钮  显示完整的功能区)。最小化行为将循环使用下列最小化选项, 见图 1-5。

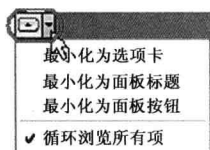


图 1-5

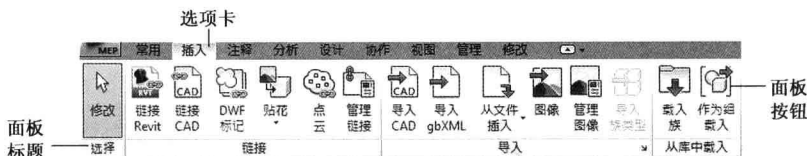


图 1-6

① 显示完整的功能区: 显示整个功能区, 见图 1-6。

② 最小化为面板按钮: 显示面板中第一个按钮, 见图 1-7。



图 1-7

- ③ 最小化为面板标题:显示选项卡和面板标题,见图 1-8。
- ④ 最小化为选项卡:显示选项卡标签,见图 1-9。



图 1-8



图 1-9



图 1-10



图 1-11



图 1-12

(2) 鼠标点击功能区面板下部灰色区域,见图 1-10,可以拖曳该面板放置到 Revit® MEP 界面中的任何位置。通过选择按钮,见图 1-11,可以让该面板回到原来的位置。

单击右下角的对话框启动器箭头,可打开相应对话框。例如,单击“HVAC”面板右下角的对话框启动器箭头,见图 1-12,可打开“机械设置”对话框,见图 1-13。

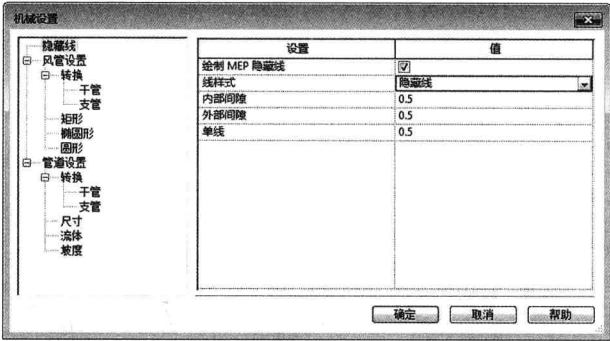


图 1-13

(3) 如果按钮的底部或右侧部分有箭头,表示面板可以展开,显示更多工具或选项,见图 1-14。

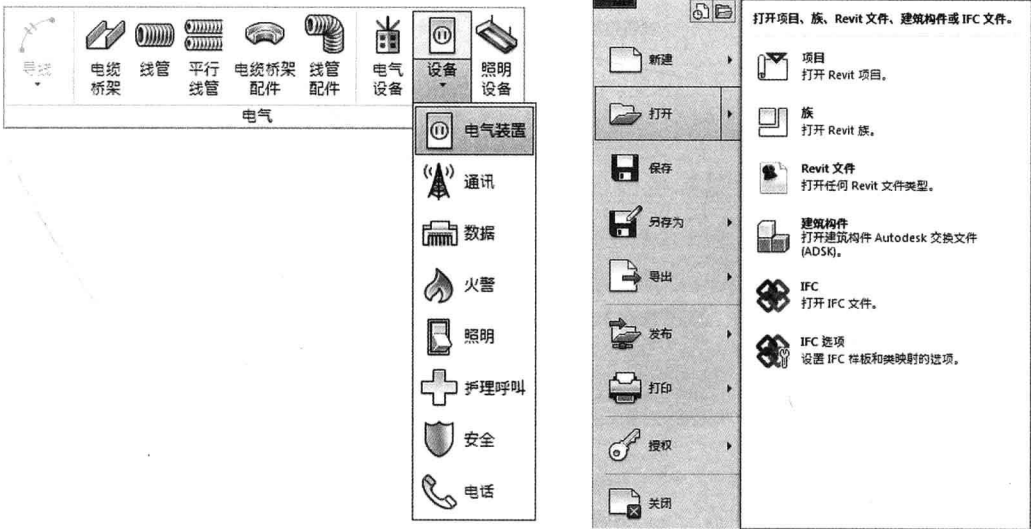


图 1-14

(4) 上下文选项卡:当执行某些命令或选择图元时,在功能区会出现某个特殊的上下文选项卡,该选项卡包含的工具集仅与对应命令的上下文关联。

