

建筑电气CAD

Electrical CAD
of
Architecture Engineering

王佳 主编

(第二版)



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

建筑电气CAD

Electrical CAD
of
Architecture Engineering

(第二版)

主 编 王 佳
参 编 张少军 何伟良 沈 睿
刘 洋 王芊又



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

随着信息技术的发展,计算机辅助设计和绘图技术已成为设计人员的必备技能之一。本书从工程设计的操作实际出发,结合当今最为流行的电气设计软件和典型范例,讲述了电气 CAD 辅助设计和绘图的技能方法,是帮助您成为电气设计和绘图职业高手的超级助手。

本书共 8 章,详细介绍了 AutoCAD 程序概论、如何绘制照明和动力电气工程图、建筑防雷与接地电气工程图、弱电系统图及电子线路图、变配电所电气工程图、建筑设备电气控制工程图、如何进行建筑电气计算、绘图的通用工具等内容。

本书是本科、大专院校学生学习建筑电气 CAD 的极好教材,可供建筑电气专业设计和研究、开发人员阅读、参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑电气 CAD/王佳主编. —2 版. —北京:中国电力出版社, 2008.8 (2014.2 重印)

ISBN 978-7-5083-7364-5

I. 建… II. 王… III. 建筑工程—电气设备—计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD IV. TU85-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 086933 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2005 年 2 月第一版

2008 年 8 月第二版 2014 年 2 月北京第六次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10.25 印张 240 千字

印数 13001—14500 册 定价 18.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

第二版

建筑电气 CAD

前言

图纸是工程师的语言，计算机辅助设计和绘图技术已成为设计人员的必备技能之一，本书的作者都是讲授建筑电气设计和 CAD 技术相关课程多年的资深教师和专业权威人士，从工程设计的操作实际出发，结合当今最为流行的电气设计软件和典型范例，教授您建筑电气 CAD 辅助设计和绘图的专业技能，通俗易懂，简单明了。本书将成为提高您的专业竞争力和工作效率的超强助手，不但能帮助您成为电气设计和绘图的职业高手，而且能促使您在充满机会的职场中，获得最佳的位置。

本书也是大、专院校学生学习建筑电气 CAD 技术的极好教材，通过轻松快捷的方式，可以使学生很快地掌握这项技术，为他们进入设计院从事电气设计工作铺平了道路。

本书共分为 8 章，第 1 章介绍了 AutoCAD 程序的起源、发展和简单进行二次开发的知识；第 2 章是全书的重点，概括介绍了绘制照明和动力平面图及系统图的方法，大量的图片使您轻而易举地就可以按步操作，翔实的操作说明使学习过程更加轻松有效；第 3 章教您如何绘制建筑防雷与接地电气工程图，还告诉您如何通过演示的方法直观地检测避雷区域的方法；第 4 章讲授的是绘制弱电电气工程图的方法，图文并茂地教授了消防和电视电话平面系统图的绘制方法；第 5 章阐述了变配电所电气工程图的绘制方法和步骤；第 6 章介绍了绘制建筑设备电气控制工程图的方法；第 7 章是关于建筑电气计算的内容，详细介绍了通过专业的电气软件进行照度计算、负荷计算、电压损失计算和短路电流计算的方法；第 8 章对绘图的通用工具进行了概括介绍。全书的内容基本上涉及了建筑电气设计中方方面面的内容，极其全面，是您进入建筑电气 CAD 技术领域的良师益友。

本书由王佳主编并统稿。第 1 章由刘洋编写，第 2、6~8 章由王佳、沈睿编写，第 4 章由张少军、王芊又编写，第 3、5 章由何伟良编写。由于时间仓促，书中不足之处，敬请读者批评指正。

编者

2008 年 8 月



建筑电气 CAD

目 录

前 言

| | |
|--------------------------|----|
| ■ 第 1 章 AutoCAD 程序概论 | 1 |
| 1.1 AutoCAD 程序的起源及发展 | 1 |
| 1.2 AutoCAD 的定制开发 | 2 |
| 1.2.1 开发的必要性 | 3 |
| 1.2.2 定制开发的工具 | 3 |
| 1.2.3 定制开发的主要内容和方法 | 3 |
| ■ 第 2 章 如何绘制照明和动力电气工程图 | 6 |
| 2.1 如何绘制平面图 | 6 |
| 2.1.1 在平面图中布置设备 | 6 |
| 2.1.2 对已插入平面图中的设备进行修改 | 17 |
| 2.1.3 在平面图中布导线 | 22 |
| 2.1.4 编辑平面图中的导线 | 29 |
| 2.1.5 在平面图中进行标注 | 33 |
| 2.2 如何绘制图例表及材料统计表 | 45 |
| 2.2.1 平面统计 | 45 |
| 2.2.2 合并统计 | 47 |
| 2.3 如何绘制强电系统图 | 48 |
| 2.3.1 直接绘制系统图的方法 | 49 |
| 2.3.2 由设定参数绘制系统图的方法 | 53 |
| 2.3.3 由配电箱自动生成系统图的方法 | 56 |
| 2.3.4 生成高、低压系统图的方法 | 59 |
| 2.4 如何扩大设备图库 | 64 |
| 2.4.1 造设备 | 64 |
| 2.4.2 块属性 | 65 |
| 2.4.3 改属性字 | 66 |
| ■ 第 3 章 如何绘制建筑防雷与接地电气工程图 | 67 |
| 3.1 自动避雷命令 | 67 |
| 3.2 画避雷线命令 | 68 |

| | | |
|---|-----------------------------|----|
| 3.3 | 画接地线命令 | 69 |
| 3.4 | 绘制避雷区域 | 69 |
| 3.5 | 年雷击数的计算 | 70 |
| 3.6 | 其他的绘制命令 | 72 |
| 3.6.1 | 插支持卡 | 72 |
| 3.6.2 | 删支持卡 | 72 |
| 3.6.3 | 擦避雷线 | 72 |
| 3.6.4 | 插接地极 | 72 |
| 3.6.5 | 删接地极 | 72 |
|  第 4 章 | 如何绘制弱电系统图及电子线路图 | 74 |
| 4.1 | 火灾自动报警系统图的绘制 | 74 |
| 4.1.1 | 系统图绘制前的一些基本设置 | 74 |
| 4.1.2 | 绘制感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮和声光报警按钮 | 77 |
| 4.1.3 | 绘制火灾报警盘和打印设备 | 79 |
| 4.1.4 | 标注文字 | 79 |
| 4.1.5 | 完成整个线路的绘制 | 80 |
| 4.2 | 楼宇保安系统示意图 | 81 |
| 4.2.1 | 控制间设备的绘制 | 81 |
| 4.2.2 | 弱电竖井设备的绘制 | 85 |
| 4.2.3 | 绘制现场设备 | 85 |
| 4.2.4 | 标注文字注释 | 88 |
| 4.2.5 | 完成整个图形的绘制 | 89 |
| 4.3 | 电子线路绘制 | 90 |
| 4.3.1 | 绘制稳压二极管 | 90 |
| 4.3.2 | 绘制电流源 | 92 |
| 4.3.3 | 绘制 NPN 型三极管和 PNP 型三极管 | 92 |
| 4.3.4 | 绘制开关触点、电源 | 93 |
| 4.3.5 | 插入电阻、电容 | 93 |
| 4.3.6 | 标注元件参数 | 94 |
| 4.3.7 | 完成整个线路的绘制 | 94 |
| 4.4 | 时间鉴别电路的绘制 | 94 |
| 4.4.1 | 绘制电路的分析 | 95 |
| 4.4.2 | 绘制三组电阻和发光二极管 | 95 |
| 4.4.3 | 绘制 RS 触发器 | 95 |
| 4.4.4 | 绘制与非门 | 96 |
| 4.4.5 | 绘制 555 时基电路模块 | 97 |
| 4.4.6 | 绘制变压器、扬声器及 NPN 型和 PNP 型三极管 | 97 |
| 4.4.7 | 绘制三组按钮开关及电阻 | 98 |
| 4.4.8 | 绘制其他元件 | 98 |

| | | |
|---|-----------------|-----|
| 4.4.9 | 完成整个线路的绘制 | 98 |
|  第5章 | 如何绘制变配电所电气工程图 | 100 |
| 5.1 | 变配电所所址绘制的基本要求 | 100 |
| 5.1.1 | 变配电所选址 | 100 |
| 5.1.2 | 供电要求 | 100 |
| 5.2 | 变配电所的类型与布置 | 101 |
| 5.2.1 | 变配电所的类型 | 101 |
| 5.2.2 | 变配电所的布置 | 101 |
| 5.3 | 绘制变配电所电气工程图 | 102 |
| 5.3.1 | 插绝缘子 | 102 |
| 5.3.2 | 角钢支架 | 103 |
| 5.3.3 | 卵石填充 | 103 |
| 5.3.4 | 剖面地沟 | 104 |
| 5.3.5 | 双线线槽 | 105 |
| 5.3.6 | 线槽绘制 | 105 |
| 5.3.7 | 线槽倒角 | 106 |
| 5.3.8 | 虚实变换 | 106 |
| 5.3.9 | 线槽填充 | 107 |
| 5.3.10 | 层填图案 | 107 |
| 5.3.11 | 删除填充 | 108 |
| 5.3.12 | 插变压器 | 108 |
| 5.3.13 | 插电气柜 | 109 |
| 5.4 | 绘制变配电室电气工程图举例 | 110 |
| 5.4.1 | 绘制变配电室建筑平面图 | 110 |
| 5.4.2 | 绘制变配电室系统图 | 111 |
| 5.4.3 | 绘制变配电室配电柜 | 115 |
| 5.4.4 | 布置变压器 | 116 |
| 5.4.5 | 绘制电缆沟、线槽 | 116 |
| 5.4.6 | 绘制配电室剖面图 | 117 |
| 5.4.7 | 绘制电缆沟剖面图 | 118 |
|  第6章 | 如何绘制建筑设备电气控制工程图 | 119 |
| 6.1 | 原理图库 | 119 |
| 6.2 | 电机回路 | 120 |
| 6.3 | 端子表 | 121 |
| 6.4 | 端板接线 | 121 |
| 6.5 | 转换开关 | 122 |
| 6.6 | 闭合表 | 122 |
| 6.7 | 固定端子和可卸端子 | 123 |

| | |
|---|-----|
|  第 7 章 如何进行建筑电气计算 | 124 |
| 7.1 照度计算 | 124 |
| 7.2 负荷计算 | 131 |
| 7.3 线路电压损失计算..... | 133 |
| 7.4 短路电流计算..... | 136 |
| 7.5 低压短路电流计算..... | 141 |
| 7.6 无功补偿计算方法..... | 144 |
| 7.7 年雷击数计算..... | 145 |
|  第 8 章 绘图的通用工具 | 147 |
| 8.1 电气设定 | 147 |
| 8.2 屏幕菜单 | 149 |
| 8.3 快捷菜单 | 150 |
| 8.4 命令行 | 150 |
| 8.5 快捷工具条..... | 150 |
| 8.6 插入图框 | 150 |
| 8.7 插入文字、表格命令 | 152 |
| 参考文献 | 153 |

AutoCAD 程序概论

1.1 AutoCAD 程序的起源及发展

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为微机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包, 经过不断的完善, 现已成为国际上广为流行的绘图工具。

AutoCAD 可以绘制任意二维和三维图形, 并且同传统的手工绘图相比, 用 AutoCAD 绘图速度更快、精度更高, 而且便于个性化, 它已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、美工、轻纺等很多领域得到了广泛应用, 并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。

AutoCAD 具有良好的用户界面, 通过交互菜单或命令行方式便可以进行各种操作。它的多文档设计环境, 让非计算机专业人员也能很快地学会使用。在不断实践的过程中更好地掌握它的各种应用和开发技巧, 从而不断提高工作效率。

AutoCAD 具有广泛的适应性, 它可以在各种操作系统支持的微型计算机和工作站上运行, 并支持分辨率由 $320 \times 200 \sim 2048 \times 1024$ 的各种图形显示设备 40 多种, 以及数字仪和鼠标器 30 多种, 绘图仪和打印机数十种, 这就为 AutoCAD 的普及创造了条件。

AutoCAD 的发展过程可分为初级阶段、发展阶段、高级发展阶段、完善阶段和进一步完善阶段共 5 个阶段。

(1) 在初级阶段里 AutoCAD 更新了 5 个版本:

1982 年 11 月, 首次推出了 AutoCAD 1.0 版本;

1983 年 4 月, 推出了 AutoCAD 1.2 版本;

1983 年 8 月, 推出了 AutoCAD 1.3 版本;

1983 年 10 月, 推出了 AutoCAD 1.4 版本;

1984 年 10 月, 推出了 AutoCAD 2.0 版本。

(2) 在发展阶段里, AutoCAD 更新了以下版本:

1985 年 5 月, 推出了 AutoCAD 2.17 版本和 2.18 版本;

1986 年 6 月, 推出了 AutoCAD 2.5 版本;

1987 年 9 月后, 陆续推出了 AutoCAD 9.0 版本和 9.03 版本。

(3) 在高级发展阶段里, AutoCAD 经历了 3 个版本, 使 AutoCAD 的高级协助设计功能逐步完善。它们是 1988 年 8 月推出的 AutoCAD 10.0 版本、1990 年推出的 11.0 版本和 1992 年推出的 12.0 版本。

(4) 在完善阶段中, AutoCAD 经历了 3 个版本, 逐步由 DOS 平台转向 Windows 平台。

1996 年 6 月, AutoCAD R13 版本问世;

1998 年 1 月, 推出了划时代的 AutoCAD R14 版本;

1999 年 1 月, AutoCAD 公司推出了 AutoCAD 2000 版本。

(5) 在进一步完善阶段中, AutoCAD 经历了两个版本, 功能逐渐加强。

2001 年 9 月 Autodesk 公司向用户发布了 AutoCAD 2002 版本;

2003 年 5 月, Autodesk 公司在北京正式宣布推出其 AutoCAD 软件的划时代版本——AutoCAD 2004 简体中文版。

在 AutoCAD2004 的基础上, Autodesk 公司还同时发布了针对建筑业、基础设施和机械制造业的 10 个行业应用解决方案。

AutoCAD 2004 的打开图档的速度比 AutoCAD 2002 提高 33%, 存储的速度提高了 66%, DWG 文件大小平均减小 52%。在数据共享方面, AutoCAD 2004 采用改进的 DWF 文件格式——DWF 6, 支持在出版和查看中安全地进行共享; 并通过参考变更的自动通知、在线内容获取、CAD 标准检查、数字签字检查等技术提供了方便、快捷、安全的数据共享环境。

经过不断完善, AutoCAD 又推出了 AutoCAD 2005、AutoCAD 2006、AutoCAD 2007 三个版本, 功能进一步加强, 特别是在三维方面。

AutoCAD2005 软件建立了新的 CAD 生产率标准, 能够减少繁重的绘图任务, 例如创建和修改表或输入和编辑文字, 不再限于仅提升单图形生产率, 还可高效创建、共享和管理整个文档集, 简化审阅和编辑过程, 并有助于确保顺利实现文件共享。

AutoCAD2006 又在其基础上添加了大量图形创建工具(包括表格、多行文字和图案填充增强)、新的用户界面工具集和强大的动态块功能。

现在, AutoCAD 2007 提供了更强大的概念设计、可视化和文档工具, 例如实体和曲面建模、穿越漫游动画、截面和展平工具等。内置移植功能使升级过程变得更加顺畅, 因为它们可以自动传输 AutoCAD 软件先前版本中的文件、设置、首选项、自定义菜单和 LISP 例程, 从而帮助使用者快速做好准备并开始工作。

AutoCAD 2008 中的功能则可以在提高绘图速度、节约时间的同时, 提高精确性, 推动您的日常绘图工作。利用每个视口中的注释比例和图层属性可以减少工作区, 同时利用文本和表格增强功能以及多引线功能可体现无可比拟的审美观、精确度和专业水准。

1.2 AutoCAD 的定制开发

AutoCAD 是一个为通用绘图系统而设计的。但每个行业和专业都有自己的行业和专业标准, 用户也会有自己独特的工作方式, 因而, AutoCAD 不可能完全满足每个用户的具体要求。于是通过系统的开放式体系结构, AutoCAD 允许用户和第三方软件开发商根据各自的需求改进和扩充 AutoCAD 的许多功能, 实现对 AutoCAD 的定制和开发, 使 AutoCAD

更加符合用户的需求。

AutoCAD 有几种编程接口,最原始的一种是 AutoLISP。它是一种解释性的编程语言,最初出现于 1985 年发行的 AutoCAD 2.5 版中。四年以后,在 R10 中增加了称为 ADS 的 C 语言编程能力。然后,在 R13 中又增添了 ARX (AutoCAD 运行扩展)编程接口,它是新一代的基于 C++语言的应用程序接口,可以为应用程序扩展 AutoCAD 的功能提供前所未有的能力。

ObjectARX 接口的功能十分强大,R14 自身的很大一部分就是用 ObjectARX 实现的。例如,处理光栅图像的子系统就几乎没有向 AutoCAD 核心系统增添什么新代码。其结果是, ObjectARX 使得 AutoCAD 成为一个更加模块化的系统。ObjectARX 并没有取代 LISP 和 ADS。在 R14 中,LISP 和 ADS 仍然存在并有所扩展。

R13 中使用的 ARX 是 1996 年 1 月发行的 1.1 版。在 R14 中,通过新的 API 和其他改进,ARX 的功能又有了新的扩充。R14 的 ARX 与 R13 中的 ARX 具有高度的向上兼容性。R13 上的 ARX 程序只需要重新编译就可以在 R14 上运行。R14 中的 ARX 已经重新命名为 ObjectARX,一直到现在的 AutoCAD2007,借此强调这一强有力的编程工具所具有的面向对象的基本特性。

ARX2007 比以前版本有所改变。这种情况 (ARX2004 也有这种改变)将导致大部分老的 ARX 程序要重新编写。LISP 程序几乎不要什么改写就可以运行。所以对于不想尝鲜和不希望自己的老版本 ARX 程序运行在 2007 上的 ARX 程序开发人员来说,会有一段时间不会使用新 ARX。Visual、LISP 和 VBA 方面没有任何的增强。而 .NET 和 ObjectARX 方面则增强了很多。

1.2.1 开发的必要性

AutoCAD 是目前应用最广泛、使用人数最多的 CAD 软件。但是 AutoCAD 所提供的只是一般的通用的 CAD 功能,如造型、编辑、注释等。如果使用 AutoCAD 开发系统,则我们可以将计算和绘图通过高级语言编制相应的程序,在需要设计时,只一个命令便可以运行该程序,计算和绘图过程自动完成。显而易见,这不仅大大提高了设计效率,而且通过开发系统可以定制出某些专业化模块,甚至大型设计绘图软件。国内的建筑行业天正 CAD 系统、机械行业的大恒 CAD 系统等,均是对 AutoCAD 开发定制而实现的。

1.2.2 定制开发的工具

AutoCAD 系统的定制开发工具,又称为 AutoCAD 开发工具。有时称作 AutoCAD API (应用编程接口, Application Programming Interface),是将 AutoCAD 环境客户化的基本手段。我们使用的开发工具主要有 ObjectARX、AutoLISP、VisualLISP、Java、Visual Basic 和 Delphi 等。

1.2.3 定制开发的主要内容和方法

AutoCAD2000 定制开发的内容很多,但最主要的是:脚本文件 (SCR 文件)定制、菜单文件定制、AutoCAD 命令的定制。

1.2.3.1 脚本文件 (SCR 文件) 定制

AutoCAD 提供了一个叫 script file (脚本文件) 的工具, 它允许不同的 AutoCAD 命令组合起来, 并按照预先确定的顺序执行。这些命令可以用任何一种文字编辑器 (如 Notepad、记事本等) 编写成文本文件, 其扩展名为 .SCR (如 PLOT1.SCR)。脚本文件用 AutoCAD 中的 SCR 命令来执行。

用户在对 AutoCAD 进行开发时, 可以使用任何一种高级语言 (如: VC、VB、Delphi、Java 等) 设计用户交互界面, 对绘图所需要参数进行计算生成, 然后确定 AutoCAD 命令、命令选项、命令序列等, 最后生成扩展名为 SCR 的 AutoCAD 脚本文件。在 AutoCAD 中用 SCR 命令来执行脚本文件, 完成所需操作。脚本文件具有 AutoCAD 的所有功能, 包括图形初试化、编辑、修改、绘图、输出等。但脚本文件有一些限制, 它不能使用对话框和菜单, 当从脚本文件中发出打开文件、文件存盘、打印等命令时, AutoCAD 执行命令行中的命令含义而不打开对话框, 无法提供用户交互功能。

运用脚本文件定制 AutoCAD, 需要 (只需要) 熟悉一门高级编程语言和 AutoCAD 常用命令、命令选项及命令序列即可。此方法, 对编程技术要求不高, 简单实用。它曾经作为最原始的定制开发手段, 一直保留至今。实践证明, 它可以取得很好的令人满意的效果。目前, 仍有许多应用软件还在使用这项技术。

1.2.3.2 ACAD.PGP 文件定制

AutoCAD 软件带有程序参数文件 ACAD.PGP, 该文件分为三个部分: 注释、外部命令、命令别名。

文件中的注释可以包含任何数目的注释行, 并且可以出现在文件的任何地方。每一个注释行用 “;” 开头。任何用分号开头的句子在执行时都被忽略。

ACAD.PGP 允许用户从图形编辑器中直接使用操作系统命令。例如: 想要删除一个文件, 只需要在命令行输入 DEL (COMMAND: DEL), 然后根据提示输入需要删除的文件名。

ACAD.PGP 定义了一些 AutoCAD 命令的别名。例如, LINE 命令的别名是 L。如果在命令行输入 L (COMMAND: L), AutoCAD 将把它当作 LINE 命令。

用户根据自己使用需要, 定制 ACAD.PGP 文件, 扩充操作系统命令和 AutoCAD 命令别名。

1.2.3.3 ACAD 菜单文件定制

AutoCAD 软件提供了一个定制 AutoCAD 的强大工具。AutoCAD 软件带有一个名为 ACDA.MNU 的标准菜单文件。在启动 AutoCAD 时, ACDA.MNU 菜单文件自动装载。菜单文件中包含 AutoCAD 命令, 用户可以修改、排列这些常用命令。它允许用户删除不常用的命令, 并定义新的命令, 通过编辑 ACDA.MNU 菜单文件或者编写新的菜单文件来实现。可以为每一个应用程序编写一个单独的菜单文件。使用 AutoCAD 的 MENU 命令, 可以随时装载这些菜单。

菜单文件的扩展名为 MNU, 可以用任何文本编辑器进行编辑。菜单文件中可以定制屏幕菜单、下拉菜单、工具条、快捷菜单、上下文菜单、图像菜单等内容。

用户开发过程中, 可以参照标准菜单文件 ACAD.MNU 编写自己的专用菜单文件。

1.2.3.4 定制 AutoCAD 命令

根据用户特定专业领域的问题, 采用上述开发工具通过编程定制自己的 AutoCAD 专用

功能模块。

在各种开发工具中，直接与 AutoCAD 通信的 API 比利用 IPC 通信的 API 在速度上要快。因此，ObjectARX 的速度最快，AutoLISP 速度最慢。

但是在程序稳定性上，采用 AutoLISP 开发的应用程序一旦失败，并不危害 AutoCAD 自身进程。而由于 ObjectARX 应用程序共享的 AutoCAD 地址空间，一旦失败，AutoCAD 进程也随之崩溃。在技术难度上，AutoLISP 和 Visual Basic 均为解释型语言，方便易学，开发周期短。

AutoCAD 定制开发的用户可以根据自己的情况，选择适合的开发工具，通过对 AutoCAD 的定制开发，开发出属于自己的 AutoCAD 系统，从而使系统更高效地运转，发挥更大的经济效益。AutoCAD 定制开发技术在工程制图中的应用已经得到了极大的发展，在电气工程绘图中，我们常用的天正、博超、理正等专业软件，就是其产物，通过本书的介绍，您将会发现，使用这些专用软件，将会起到事半功倍的作用。

如何绘制照明和动力电气工程图

照明和动力电气工程图是建筑电气工程图中重要的组成部分，是最重要的图纸之一。照明工程主要包括灯具、开关、插座等电气设备及相关配电线路的安装与敷设，动力工程主要包括以电为动力的设备、装置及相关起动装置、控制箱、配电线路等的安装与敷设。

照明和动力电气工程图一般包括平面图、系统图等图纸，在绘制过程中，应认真执行国家的相关规范与标准，采用国标规定的图例及符号，并对不同的设备和导线加以补充标注。图纸应力求简化，但又能详细准确地表达设计者的设计意图。

2.1 如何绘制平面图

在照明和动力电气工程的平面图上，根据“国标”规定，采用与文字标注相结合的方法表示出建筑物内各种电气设备的平面布置、安装方式及线路的走向、配电方式和敷设部位等信息，描述的对象是照明设备和供电线路中配电箱、照明线路、灯具、开关、插座及其他电器的型号、容量、规格、安装方式等重要内容。

一般来讲，应用绘图软件绘制平面图的基本步骤是：

- (1) 在平面图中进行设备布置；
- (2) 对需要修改的设备进行编辑；
- (3) 绘制导线；
- (4) 标注设备及导线。

图 2-1 是一个建筑平面图，下面我们将以最新版的天正 TElec7.5 软件为例，详细介绍如何用电气设计软件在该建筑平面图上完成电气平面设计。

2.1.1 在平面图中布置设备

在平面图中布置电气设备就是将一些事先制作好的设备图块插入到建筑平面图中。TElec7.5 有一套存取方便、易于操作的图库管理系统。系统提供和您自己制作的每一个图块都可以方便地通过对话框中的幻灯片查到并取出来绘制在图中。在电气平面图中绘制设

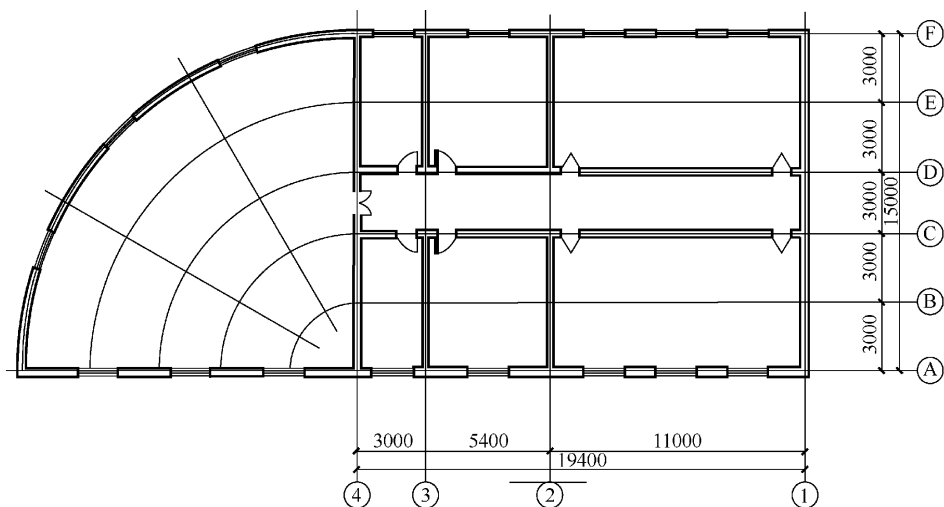



图 2-1 某建筑平面图

备图块的各种方法，包括任意插入、沿墙插入和矩形布置等。尤其在较新版本的设计软件中，这些命令都具有非常强大的辅助功能。下面以最新版的 TElec7.5 为例详细介绍布置设备常用的操作指令。图 2-2 所示为菜单中的平面设备下挂的基本命令。

2.1.1.1 任意布置

任意布置 ：该命令可以在平面图中的任意指定位置绘制各种电气设备图块，包括强电设备和弱电设备，并可进行简单的编辑，非常方便。

菜单位置：【平面设备】→【任意布置】

右键菜单位置：选中一个或多个设备，单击鼠标右键弹出如图 2-3 所示的对话框，移动鼠标到【设备布置】又弹出延伸对话框，再将鼠标移到【任意布置】单击左键即可。

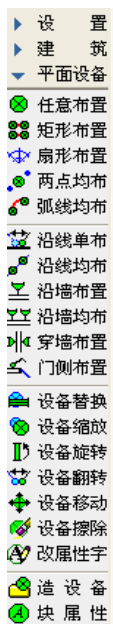


图 2-2 天正树干式菜单



图 2-3 【任意布置】右键菜单

在菜单中选取本命令后, 命令行提示:


请指定设备的插入点 <退出>:


同时屏幕上出现如图 2-4 所示的【天正电气图块】对话框, 当鼠标移到图块幻灯片的




图 2-4 设备图块选择对话框

上方时会在对话框下方的提示栏中显示该图块设备的名称, 单击对话框中所需要的图块幻灯片就可选定图块。对话框的顶部是对话框操作方式的按钮, 当鼠标移至图标上方时会显示该按钮功能的提示, 当前操作方式的按钮处于按下的状态。下面我们对每个按钮的用法加以说明:


【向上翻页】: 当【设备图块选择】对话框中显示的设备块超过显示范围时, 可以通过单击此按钮进行向上的翻页。

【向下翻页】: 当【设备图块选择】对话框中显示的设备块超过显示范围时, 可以通过单击此按钮进行向下的翻页。

【旋转】: 当此按钮处于按下状态时, 使用命令【任意布置】在图中绘制图块后, 命令行提示:

请拖动选择对象或输入角度:

图块将以绘制点为中心进行旋转预演, 当达到您所需要的角度, 单击鼠标左键即可以该角度绘制设备, 如果单击鼠标右键则图块水平绘制。该按钮只适用于【任意布置】, 对于【矩形布置】、【两点均布】、【弧线均布】和【沿线均布】几个命令该按钮不起作用, 图块仍以水平绘制。

【布局】: 当单击此按钮时会弹出图 2-5 (a) 的设备自动布置命令, 布局的行列可选, 也可用自定义, 按照您的要求一次布置多个设备, 如图 2-5 (b) 所示, 使您能轻松地布置灯具等设备。

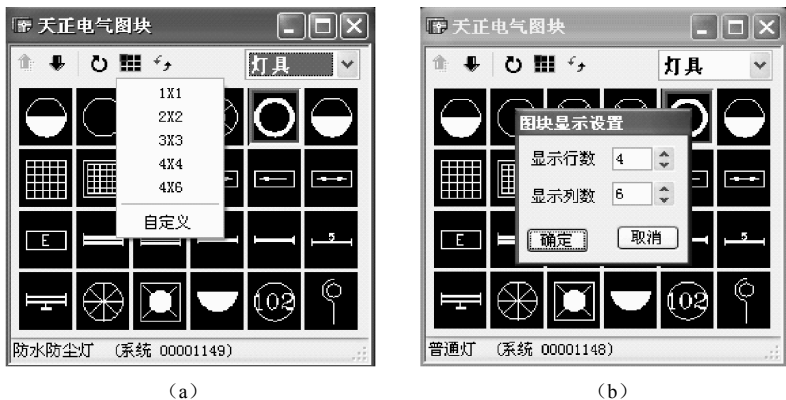



图 2-5 【任意布置】中的布局命令

(a) 选择布局方式; (b) 自定义方式

【交换位置】: 该命令可以帮助您调整【天正电气图块】中设备的位置, 把您需要的设备放到前面来。

【设备选择】下拉菜单：您可以通过对话框右侧的【设备选择】下拉菜单选择需要在图中插入的设备。在下拉菜单中用横线分成了强电、弱电和箱柜三类。其中强电包括灯具、开关、插座和动力设备，弱电包括电话、电视、消防和广播设备，当通过下拉菜单选中其中一项时，在【设备图块选择】对话框中将显示相应的强、弱电或箱柜设备。同时在【设备图块选择】对话框中将显示该类设备系统图库和您图库中的所有图块，软件默认将您库中的设备块放在【设备图块选择】对话框中的前面，而系统库中的设备块接在您库中最后一个图块后面显示，当鼠标移到图块幻灯片的上方时，在提示栏中设备名称后面的括号中会提示该图块的位置是在系统库还是在您库中。

可以通过以上这些按钮的组合选择到自己所需要设备的图块，并选择设备连入的回路编号，方便快捷。本命令为循环执行的操作，即可以不断的在屏幕上绘制定定的图块。在绘制设备时【天正电气图块】对话框仍然浮动在屏幕上，选定设备后直接用鼠标在屏幕上取点，则图块以此点为插入点绘制到图中，绘制图块的尺寸是预先在【初始设置】中设定好的。



注意

选择灯具、开关和插座设备，绘制后置于 EQUIP-照明层；选择动力设备绘制后置于 EQUIP-动力层；选择消防设备绘制后置于 EQUIP-消防层；选择电话、电视和广播设备绘制后置于 EQUIP-通信层；选择箱柜设备绘制后置于 EQUIP-箱柜层。这些层对于设备编辑命令都支持。

图 2-6 是利用【任意布置】命令布置配电箱的例子。

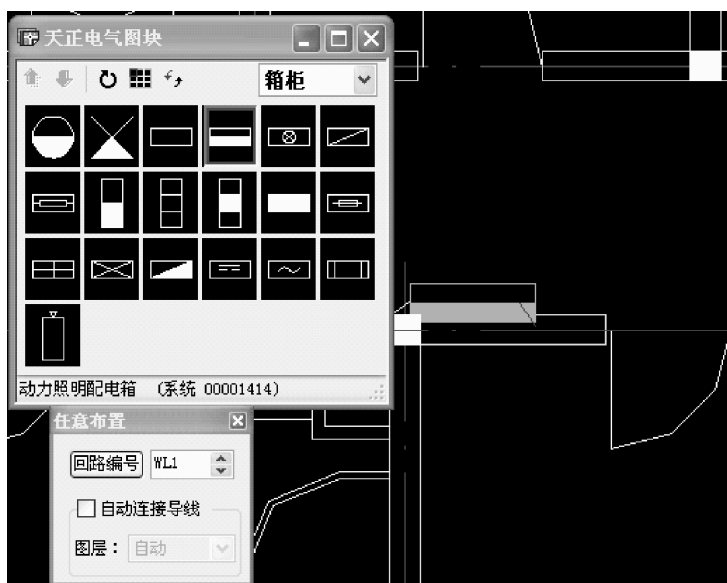


图 2-6 用【任意布置】命令布置配电箱

2.1.1.2 矩形布置

矩形布置 ：该指令可以让您方便自如地布置荧光灯等设备。

菜单位置：【平面设备】→【矩形布置】

右键菜单的弹出方式与【任意布置】命令类似，如图 2-3 所示。