

建筑电气与智能化系列

建筑电气CAD 实用教程

主编 王 佳

JIANZHU DIANQI CAD
SHIYONG JIAOCHENG



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

建筑电气与智能化系列

建筑电气CAD 实用教程

主 编 王 佳

副主编 梁海霞

参 编 李 佳 王晓辉 周小平



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书从一名电气设计工程师的角度,以实际工程为例讲授绘制电气施工图的思路、步骤和具体操作过程,并从如何绘制照明和动力平面图和系统图,如何绘制弱电电气工程图,如何绘制建筑防雷与接地电气工程图,如何绘制变配电室电气工程图,如何进行照度计算、负荷计算、电压损失计算和短路电流计算等几个专题展开,通过翔实的操作说明以及大量的图片,使读者轻而易举地就可以按步操作,完成整套电气施工图纸的绘制工作。同时,还将介绍如何将设计软件个性化,使设计者的工作更加轻松自如。

本书既可作为建筑电气工程技术人员轻松跨入设计院的参考书,也可作为高等院校相关专业的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气 CAD 实用教程/王佳主编. —北京:中国电力出版社, 2014. 1

ISBN 978-7-5123-5029-8

I. ①建… II. ①王… III. ①房屋建筑设备-电气设备-计算机辅助设计-AutoCAD 软件-教材 IV. ①TU85-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 237583 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](http://www.cepp. sgcc. com. cn)

责任编辑:杨淑玲 责任印刷:蔺义舟 责任校对:常燕昆

北京丰源印刷厂印刷·各地新华书店经售

2014 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·8 印张·189 千字

定价 28.00 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

前 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，本书的作者团队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，从工程设计的实际应用出发，结合当今最为流行的电气设计软件，以典型的设计范例为对象，向读者展示建筑设计中的电气设计部分如何利用专业的计算机辅助设计软件来实现。全书通俗易懂，简单明了，介绍了很多非常适用的绘图技巧。

本书讲授的方法可以极大地提高读者的工作效率和专业竞争力，帮助读者成为电气设计和绘图的职业高手，从而在充满竞争的职场中，获得最佳的位置。本书还可作为本科和大专院校学生学习建筑电气 CAD 技术的教材，通过轻松快捷的方式，使学生很快地掌握这项技术，为其进入设计院从事电气设计工作铺平道路。

全书共分 9 章。第 1 章介绍了 CAD 技术的发展历程。第 2 章是全书的重点，详细介绍了绘制照明和动力平面图、系统图的方法，大量的图片使读者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 章讲述如何绘制弱电系统图。第 4 章讲授的是建筑防雷与接地电气工程图的绘制方法，还示范了如何通过演示的方法直观地检测避雷区域。第 5 章讲授变配电室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 章讲授的是通用的绘图工具，以及可提高绘图效率的实用技巧。最后一章介绍了目前建筑设计中正在逐步兴起的 BIM 技术。全书的内容基本上涵盖了建筑电气设计的方方面面，是读者进入建筑电气 CAD 技术领域的良师益友。

本书由王佳任主编，梁海霞任副主编。第 1 章由王晓辉编写，第 2~7 章由王佳、梁海霞、李佳编写，第 8 章和第 9 章由周小平编写。由于时间仓促，书中难免存在不足之处，敬请读者批评指正。

编者

目 录

前言

第1章 CAD 概论 1

- 1.1 CAD 基本概念 1
- 1.2 CAD 发展历程 2
- 1.3 CAD 系统应用 4
- 1.4 CAD 发展趋势 4

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 绘图参数设置 8
 - 2.1.2 在平面中布置设备 10
 - 2.1.3 在平面中布置导线 17
 - 2.1.4 在平面中进行标注 20
 - 2.1.5 绘制平面图小技巧 24
- 2.2 如何生成带图例的设备与材料统计表 24
 - 2.2.1 定义设备与材料统计表 24
 - 2.2.2 平面统计 26
 - 2.2.3 合并设备与材料统计表 26
- 2.3 如何绘制系统图 27
 - 2.3.1 系统图设置 27
 - 2.3.2 直接绘制法绘制系统图 29
 - 2.3.3 配电箱自动生成系统图 31
 - 2.3.4 供配电系统图 36

第3章 如何绘制弱电系统图 40

- 3.1 如何绘制综合布线系统图 40
 - 3.1.1 绘制楼层线 40
 - 3.1.2 设备布置 40
 - 3.1.3 设备连线 42
 - 3.1.4 设备标注 42
- 3.2 如何绘制紧急报警系统图 42
 - 3.2.1 绘制楼层线 42
 - 3.2.2 设备布置 43
 - 3.2.3 设备连线 44

- 3.2.4 设备标注 44

第4章 如何绘制防雷与接地电气

工程图 45

- 4.1 如何绘制防雷电气工程图 45
 - 4.1.1 防雷设置 45
 - 4.1.2 绘制避雷针 45
 - 4.1.3 绘制防雷线 47
 - 4.1.4 删防雷网 47
- 4.2 如何绘制接地电气工程图 47
 - 4.2.1 接地设置 47
 - 4.2.2 绘制接地线 47
- 4.3 如何标注防雷接地网 48

第5章 如何绘制变配电室

电气工程图 49

- 5.1 获得变配电室建筑平面图 49
- 5.2 在变配电室建筑平面图中绘制设备 50
 - 5.2.1 绘制变配电室配电柜 50
 - 5.2.2 绘制变配电室变压器 52
 - 5.2.3 绘制电缆沟 53
 - 5.2.4 绘制三维桥架 55
- 5.3 绘制电室剖面图 58
 - 5.3.1 电室平剖 58
 - 5.3.2 电室剖面 59
- 5.4 绘制地沟剖面图 60

第6章 如何绘制建筑设备电气

控制原理图 61

- 6.1 如何绘制电动机正反转控制原理图 61
 - 6.1.1 绘制一次主回路图 61
 - 6.1.2 绘制原理图 62
 - 6.1.3 标注原理图 63
- 6.2 端子排设计 64
 - 6.2.1 端子排设置 64

6.2.2 端子排设计·····	64	8.2.3 中英术语·····	98
6.3 转换开关·····	66	8.2.4 信息查询·····	99
第7章 电气工程计算 ·····	68	8.2.5 图纸防修改·····	100
7.1 照度计算·····	68	8.2.6 图纸比较·····	100
7.1.1 查表法·····	68	8.2.7 自动排图·····	100
7.1.2 灯具库存编辑·····	70	8.2.8 批量打印·····	100
7.2 负荷计算·····	70	8.2.9 增强表格·····	100
7.3 无功补偿·····	72	8.2.10 块处理·····	100
7.4 低压短路电流计算·····	73	第9章 BIM (建筑信息模型)	
7.4.1 计算设置·····	74	概论 ·····	103
7.4.2 由系统图生成阻抗图·····	74	9.1 BIM 基础知识·····	103
7.4.3 直接绘制阻抗图·····	79	9.1.1 BIM 的定义·····	103
7.4.4 计算·····	79	9.1.2 BIM 的诞生·····	105
7.4.5 方案入库·····	80	9.1.3 BIM 的特点·····	105
7.4.6 方案库·····	80	9.1.4 BIM 的价值·····	107
7.5 电压损失计算·····	81	9.2 BIM 技术研究·····	109
7.6 继保整定计算·····	82	9.2.1 国外 BIM 技术的 研究现状·····	109
7.6.1 变压器保护·····	83	9.2.2 国内 BIM 技术的 研究现状·····	110
7.6.2 线路保护·····	83	9.3 BIM 技术标准·····	111
7.6.3 电动机保护·····	84	9.3.1 BIM 技术的相关标准·····	111
7.6.4 电容器保护·····	84	9.3.2 美国国家 BIM 标准 (NBIMS-US)·····	114
7.6.5 母线保护·····	84	9.3.3 中国 BIM 发展联盟的 BIM 标准框架研究·····	115
7.7 年雷击次数计算·····	86	9.3.4 清华大学 BIM 课题组的 BIM 标准框架研究·····	116
7.8 接地电阻计算·····	87	9.4 BIM 技术应用·····	117
第8章 绘图的工具 ·····	88	9.4.1 BIM 技术在工程设计 方面的应用·····	117
8.1 常用工具·····	88	9.4.2 基于 BIM 技术的实际工程 设计成功案例·····	118
8.1.1 环境设置·····	88	参考文献 ·····	120
8.1.2 图层·····	88		
8.1.3 插入图框·····	89		
8.1.4 文字·····	90		
8.1.5 表格·····	92		
8.1.6 菜单、工具条、快捷键·····	93		
8.2 特色工具·····	96		
8.2.1 标准图集·····	96		
8.2.2 电气规范·····	97		

第 1 章 CAD 概 论

CAD (Computer Aided Design, 计算机辅助设计) 是一种利用计算机硬、软件系统, 辅助设计人员对工程或者产品进行专业设计的方法与技术, 包括构思、绘图、分析、数据与文档处理等设计活动, 它是一门多学科综合应用的新技术。

1.1 CAD 基本概念

CAD (计算机辅助设计) 是在产品设计、工程设计中广泛应用的一种全新的设计方法, 是综合了计算机科学与设计方法的发展而形成的一门新兴学科, 它引发了信息技术对工程建设行业的技术革命。CAD 基本概念如图 1-1 所示。CAD 技术与计算机软、硬件技术, 工程设计技术密不可分, 相辅相成。

CAD (计算机辅助设计) 是人和计算机相结合的、各尽所长的求解系统。它找到了人和计算机的最佳结合点, 集计算机强有力的计算功能、高效率的图形处理能力、先进的设计理论与设计方法于一体, 最大限度地解决了设计工作中的自动化与智能化问题。在设计过程中, 计算机能够发挥其分析计算和存储信息的能力, 完成信息管理、绘图、模拟、优化和其他数值分析任务; 人进行创造性的思维活动, 完成设计方案构思、工作原理拟定, 将设计思想、设计方法经过综合、分析, 转换成计算机可以处理的数学模型和解析这些模型的程序, 人可以评价设计结果, 控制设计过程, CAD 将计算机与人各自优点完美地结合到了一起。

CAD (计算机辅助设计) 包括诸多内容, 如计算机辅助绘图、概念设计、优化设计、有限元分析、计算机仿真等, 不能单纯地认为 CAD 就是计算机绘图。在实际设计工作中, 需要对大量信息进行加工、管理和交换, 在设计人员经过初步构思、判断、决策之后, CAD 技术可以对丰富的设计资料和信息数据进行检索, 根据设计要求进行计算、分析及优化, 最终帮助设计人员确定最优方案。在此过程中, 逻辑判断、科学计算和创造性思维是反复交叉进行的。

通常, 一个完善实用的 CAD 系统是针对某个专业、某类工程、或者某种产品进行研制的。除了以计算机图形理论为基础, 计算机绘图系统为手段外, 还需有专业设计工作所涉及的基础数学、设计理论、设计方法及专家经验等方面的知识。CAD 系统应包含设计过程中的设计计算、工程数据库及绘图处理等各个环节。

与传统的手工绘图相比, CAD 具有巨大的优越性, 主要表现在以下几个方面:

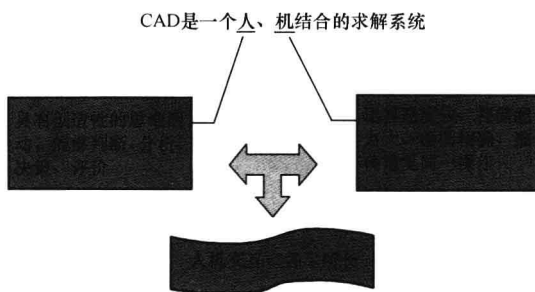


图 1-1 CAD 基本概念

(1) 提高设计质量。在计算机系统内存储了各专业的综合性的技术知识, 为设计工作提供了科学的基础。计算机与人交互作用, 有利于发挥人、计算机各自的特长, 使设计更加合理化。

(2) 提高设计效率。在实际设计工作中, 计算和图纸的绘制节省了设计时间, 缩短了设计项目周期。与传统的设计方法相比, CAD 的设计效率可提高 3~5 倍以上。

(3) 降低经营成本。随着 CAD 的广泛应用, 劳动力和原材料大大节省, 生产经营的准备时间不断缩短, 产品更新换代加快, 产品在市场上的竞争能力日益增强。

(4) 促进创造创新。CAD 技术将设计人员从烦琐的计算和绘图工作中解放出来, 使其能从事更多的创造性劳动。同时, 不断升级的 CAD 系统与设计人员的创新活动完全融合在一起。

1.2 CAD 发展历程

CAD 始于 20 世纪 50 年代, 发展到现在已经在二维绘图、三维建模、参数化设计等方面取得了巨大的成就, 并达到了全面普及的地步, 如图 1-2 所示。

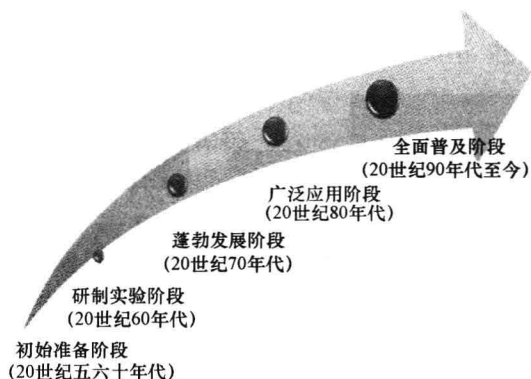


图 1-2 CAD 发展历程

1. 初始准备阶段

CAD 的早期研究始于计算机图形学和交互式计算机图形学。

(1) 1950 年, 美国麻省理工大学研制出旋风 I 计算机的一个配件——图形显示器。

(2) 1958 年, 美国 CalComp 公司研制出世界第一台滚筒绘图机, 美国 Gerber 公司把数控机床发展成平板式绘图机, 计算机辅助绘图开始得以尝试。

(3) 20 世纪 50 年代末, 美国 MIT 林肯实验室在旋风计算机基础上开发了 SAGE

空中防御系统, 它标志着交互式图形技术的诞生, 为 CAD 发展做好了必要的准备。

2. 研制实验阶段

20 世纪 60 年代后, 开始出现商品化的 CAD 设备, 此为第一代 CAD 系统。

(1) 1962 年, 美国麻省理工大学的 Ivan Sutherland 博士研制出世界第一台利用光笔的交互式图形系统 SKETCHPAD, 并在其博士论文《SKETCHPAD: 一个人机通信的图形系统》中首次提出计算机图形学、交互技术、分层存储符号的数据结构等新思想。这些基本理论和技术至今仍然是现代图形技术的基础。因此也有人把这认为是 CAD 真正出现的标志。

(2) 由于那时计算机和图形设备的价格昂贵、技术复杂, 只有一些实力雄厚的大公司才能够使用这一技术。但作为 CAD 技术的基础, 计算机图形学在这一阶段得到了快速发展。

(3) 此阶段为 CAD 的发展初期, CAD 的含义是计算机辅助绘图 (Computer Aided

Drawing), 出现了商品化的 CAD 设备, 从而能够代替纸质的图版完成图形绘制。

3. 蓬勃发展阶段

第二代 CAD 系统的发展始于 20 世纪 70 年代, 技术特征是交互绘图系统及三维几何造型系统。

(1) 20 世纪 70 年代以小型机为平台的 CAD 系统出现, 图形软件和 CAD 应用支撑软件得以应用, 图形设备 (如光栅扫描显示器、图形输入板、绘图仪等) 相继推出和完善。

(2) 在这一时期, 曲面造型技术和实体造型技术获得了快速的发展。美国 MIT 的 Coons 和法国雷诺公司的 Bezier 先后提出了新的曲面造型技术, 使得人们可以使用计算机处理曲线及曲面问题。1977 年, 法国达索飞机公司推出了计算机辅助三维交互应用 (CAT-IA), 实现了计算机的三维曲面建模。在实体造型技术方面, 广泛采用了实体几何构造法和边界表示法, 并在 CAD 系统内部采用了数据库技术。实体造型技术采用基本体素和布尔运算来构造三维模型, 在理论上有助于统一 CAD/CAE (计算机辅助工程)/CAM (计算机辅助制造) 的模型表达。

(3) 20 世纪 70 年代末期到 80 年代初, 工业标准 IGES (初始图形交换规范) 和 STEP (产品数据交换标准) 的制定为 CAD 的进一步发展打下了坚实的基础。

4. 广泛应用阶段

第三代 CAD 系统出现于 20 世纪 80 年代中期。

(1) 20 世纪 80 年代, 大规模和超大规模集成电路、工作站和个人电脑的出现, 使得 CAD 系统的性能有了很大提高。CAD/CAE/CAM 技术一体化的综合软件让 CAD 又上了一个新台阶。

(2) 这一时期出现的 CAD 系统的特点是基于特征, 全尺寸约束, 全数据相关, 尺寸驱动设计修改等。当时具有代表性的 CAD 系统为 Autodesk 1982 年推出的 AutoCAD、PTC 公司所推出的 Pro/Engineer。

(3) 这些 CAD 系统都可以运行在个人电脑上, 因此降低了成本, 迎合了众多的中小企业实际需求, 使得 CAD 的技术和产品得到更为广泛的应用。

5. 全面普及阶段

从 20 世纪 90 年代至今, CAD 技术日益成熟, CAD 标准化体系也进一步完善。

(1) CAD 技术在经历了二维绘图、曲面造型、实体造型、特征造型、参数化设计、变量化设计等几次变革后, 随着 CAD 技术的微机化及计算机网络技术的普及, 网络 CAD 技术进一步深化, 从而引发出并行设计等一系列的变化。

(2) 在计算机环境下, 从事零件设计与制造的各种技术人员并行参与同一产品的设计与制造过程, 产生符合 CAD/CAM 集成系统各环节要求的产品数据, 完成产品的制造, 最大限度地发挥 CAD/CAM 集成系统的作用, 大大缩短了生产周期, 提高了产品质量。

(3) 利用网络技术, 分布式操作系统, 分布式数据库等技术, 使各工作阶段间的数据资源、硬件资源得以共享, 大大减少了 CAD 系统的投资成本。

1.3 CAD 系统应用

1. CAD 系统的组成

一个完整的 CAD 系统由硬件和软件两部分组成,要想充分发挥 CAD 的作用,必须要同时具有高性能的硬件和功能强大的软件。

CAD 系统的软件主要包括支撑软件和应用软件。支撑软件除了 Windows 这样的操作系统外,主要指的是图形支撑软件平台。另一类是专业应用软件,它是根据本领域、本专业的工程特点开发的应用软件系统,利用图形支撑软件平台提供的二次开发工具或数据接口功能,将各类专业设计技术研制成 CAD 系统的各类设计工具和知识,使设计能直接按照专业设计的方法进行,大大提高了 CAD 系统的“设计”能力和效率。

2. CAD 系统的应用领域

目前,在土木建筑、城市规划、园林设计、机械制造、电子电路、航空航天、交通、轻工、纺织、化工、船舶、汽车、模具、广告等领域和行业,CAD 系统均得到了广泛的应用。

在工程建设领域中,房屋、结构、桥梁、管线、水渠、大坝、市政规划、室内装潢等都应用了 CAD 技术。近年来随着计算机硬件性能的增强,CAD 技术也取得了飞速的发展,可采用虚拟现实技术对建筑物抗震、抗风、抗灾、防火、防水等能力进行模拟分析。

在机械制造领域,现代的 CAD 过程往往与制造过程中的计算机辅助工艺规划(CAPP)和数控编程(NCP)联系在一起,形成集成的 CAD/CAM 系统。在制造业中,飞机、汽车、轮船、航天器,机床、模具等产品及零部件的设计全过程采用了 CAD 技术。当前多数 CAD 系统均集设计、绘图、分析计算、仿真等为一体。

在电子电路方面,CAD 系统具有原理图绘制、原理布线多层板设计全套功能,尤其在集成电路的设计制造中,若没有 CAD 技术的应用,设计和制造大规模集成电路是不可能的。利用 CAD 系统,设计人员可以快速完成原理图电路性能分析、可靠性试验及故障模拟等工作。

1.4 CAD 发展趋势

在现阶段以及未来一段时期内,三维图形处理技术将得以普及与应用,科学计算可视化、虚拟设计、虚拟制造技术将进一步深化,CAD 应用也会被更广泛地接受,无图纸设计与生产逐步变为现实。

未来的 CAD 系统向标准化、开放化、集成化、智能化的方向发展,将大大提高 CAD 系统的智能化水平和专业化水平,更加准确高效地协助设计人员进行设计。

1. 标准化

目前标准有两大类:一是公用标准,主要来自国家或国际标准制定单位;另一是市场标准或行业标准,属私有性质。前者注重标准的开放性和所采用技术的先进性;后者以市场为导向,注重考虑有效性和经济利益,容易导致垄断和无谓的标准战。鉴于行业标准之弊端,有专家建议标准革新的目标是公用标准应变成工业标准。

2. 开放化

开放性的 CAD 系统目前广泛建立在开放式操作系统窗口 Windows 和 UNIX 平台上, 在 Java LINUX 平台上也有 CAD 产品。此外 CAD 系统都为使用者提供了二次开发环境, 这类环境可开发其内核源码, 甚至可以定制自己的 CAD 系统。

3. 集成化

集成化体现在三个层次上: 一是广义 CAD 功能, CAD/CAE/CAPP/CAM/CAQ/PDM/ERP 经过多种集成形式成为企业一体化解决方案。二是将 CAD 技术能采用的算法, 甚至功能模块或系统, 做成专用芯片, 以提高 CAD 系统的效率; 三是 CAD 基于网络计算环境实现异地、异构系统在企业间的集成。

4. 智能化

智能化设计是一个含有高度智能的人类创造性活动领域, 智能 CAD 是 CAD 发展的必然方向。智能 CAD 不是简单地将现有的智能技术与 CAD 技术相结合, 更要深入研究人类设计的思维模型, 并用信息技术来表达和模拟它, 而且必将为人工智能领域提供新的理论和方法。

第 2 章 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力为动力的设备、装置及相关起运装置、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师的总体设计意图。

2.1 如何绘制平面图

在照明和动力电气工程图的平面图上，应根据相关“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、安装方式等内容。

应用绘图软件绘制平面图的基本步骤如下：

- (1) 绘图参数设置。
- (2) 在平面图中进行设备布置。
- (3) 在平面图中绘制导线。
- (4) 在平面图中标注设备及导线。

如图 2-1 所示是一个建筑平面图，下面将介绍如何使用电气设计软件在该建筑平面图上完成照明平面图的绘制。

目前市面上常用的电气设计软件包括浩辰 CAD 电气，天正 CAD 电气等产品，这些产品都是在 AutoCAD 平台软件上进行二次开发获得的，不同的是浩辰 CAD 电气软件还支持自主研发的浩辰 CAD 平台，它们在使用中有很多相似的功能。为了便于说明，本书以浩辰 CAD 电气软件为例，详细介绍设计过程和方法。

浩辰 CAD 电气设计软件界面主要由下拉菜单、工具条、屏幕菜单、命令行、绘图区、属性框、状态栏和功能框等几部分组成，如图 2-2 所示。可以从下拉菜单、工具条、快捷键和屏幕菜单进入命令，下面将以屏幕菜单中的功能为例对其进行介绍。

- 1——下拉菜单：可调用大多数命令。
- 2——工具条：可通过单击图标按钮调用命令。工具条可以打开和关闭，通常设置只显示常用工具条。
- 3——屏幕菜单：屏幕菜单基本结构和下拉菜单一样，只是操作方式有所区别。
- 4——命令行：在底部命令行可输入命令，上面几行可显示命令执行历史。
- 5——状态栏：状态栏中包括一些绘图辅助工具按钮，如栅格、捕捉、正交、极轴、对象追踪等，此外状态左侧会显示命令提示和光标所在位置的坐标值。

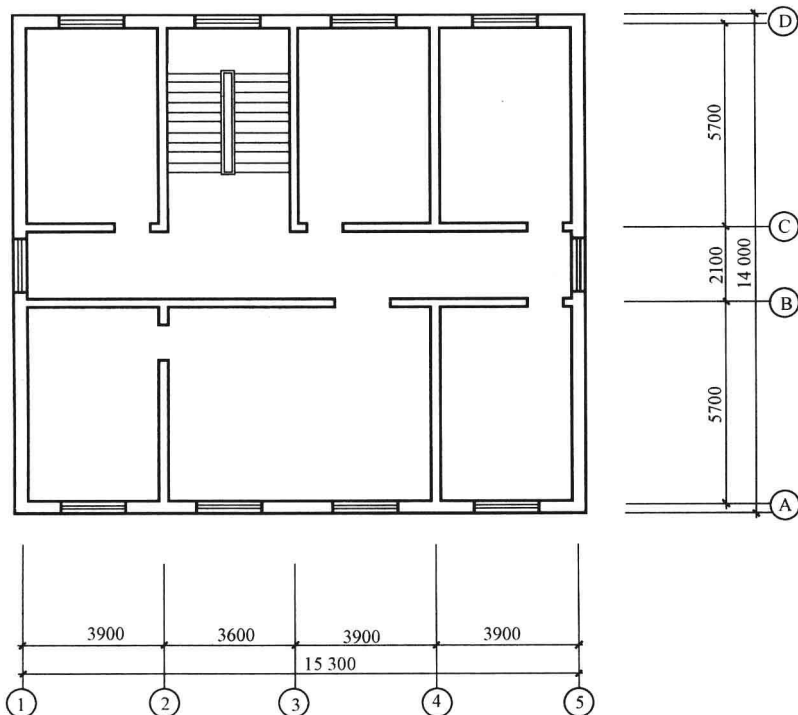


图 2-1 某建筑平面图

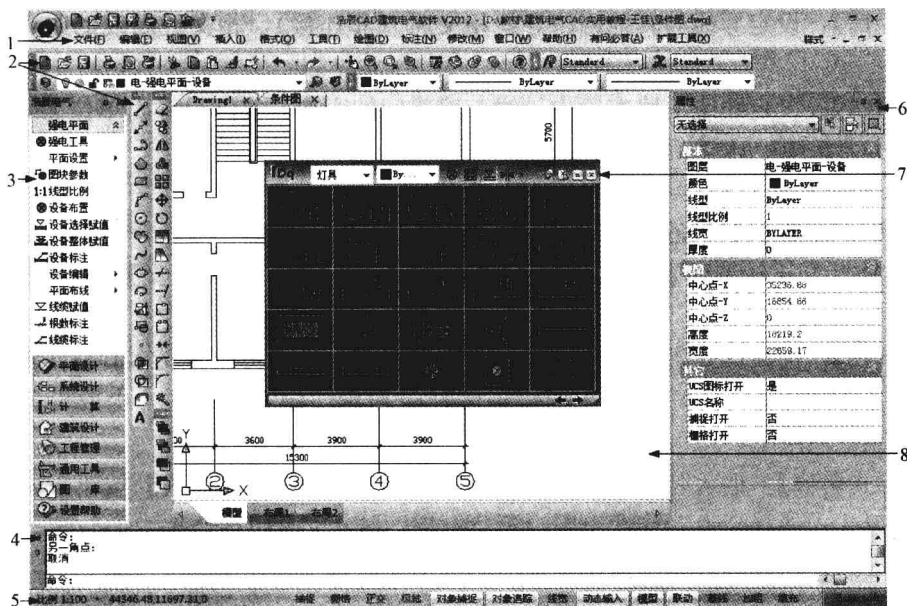


图 2-2 浩辰 CAD 电气软件界面

- 6——属性框：用于显示和编辑对象的属性，选择不同对象属性框将显示不同的内容。
- 7——功能框：选择功能弹出的对话框。
- 8——绘图区：绘图的工作区域，所有绘图结果都将反映在这个区域里。

2.1.1 绘图参数设置

在绘图前，首先需要对相关参数进行设置，主要包括设备布置参数、设备标注形式、线缆的绘制样式、技术参数和标注样式等。下面详细介绍操作步骤、绘图技巧。

1. 设定设备布置参数

菜单位置：**【强电平面】** → **【平面设置】**，对话框如图 2-3 所示。

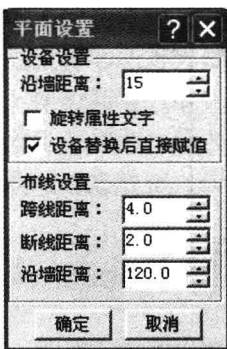


图 2-3 “平面设置”对话框

参数设定主要包含以下选项：

【沿墙距离】：设定设备图块的底部距离墙线的距离，实际尺寸，单位为毫米。例如，在布置配电箱时，配电箱要布置到墙内，可以设置沿墙距离为一200，即当采用沿墙布置的时候，配电箱会自动布置到墙内 200mm 的距离。

【旋转属性文字】：勾选后，设备图块和线缆中的属性字，其角度会随着图块和线缆的改变而改变。若不选中，则设备图块和线缆中的属性字方向始终为正。

【设备替换后直接赋值】：只对“设备替换”操作有用，可以在这里先设定好是否在设备替换后直接对设备进行赋值，如果是，设备替换完之后，设备赋值对话框会自动弹出来，让绘图者对设备进行赋值；否则，设备替换完之后，不进行赋值。

【跨线距离】：设定导线跨越设备时（不与该设备连接），跨线断开的距离，单位为毫米。

【断线距离】：设定导线与其他回路导线相交时（非连接），相交处断线的距离，单位为毫米。

【沿墙距离】：设定线缆沿墙布置中导线与墙线间的距离，实际尺寸，单位为毫米。

注：如果设定距离为负则表示线在墙内。

2. 定义设备标注形式

该命令用于设置新的设备标注形式，修改已有的标注形式。

菜单位置：**【强电平面】** → **【平面设置】** → **【设备标注形式定义】**，对话框如图 2-4 所示。

【设备类别】：标注形式是按设备类别来定义的，每类设备可以定义多种标注形式，以后直接调用设备标注功能，可以自动按照设备的种类和标注定义的形式，提取设备赋值的信息，自动绘制在图纸上。

【标注形式名称】：输入名称，如“灯具标注—浩辰”，单击**【加入】**按钮，即可新建一个新的标注形式；选择“↑”或“↓”，可以调整选中标注形式在列表中的位置。选择了某种标注形式以后，这种形式的示意就会在图形区中实时地显示出来。

【标注项目定义】：显示当前标注形式包含的标注项目的名称、水平位置、垂直位置等，并在右侧幻灯区直观显示出来。选择列表中的项目，在下面的**【标注项目】**栏中，输入“水平”坐标和选择“垂直”位置，可以确定标注项目的位置。

【标注项目】：从下拉列表中可以选取要标注的内容，点击**【加入】**按钮，即可加入上面的标注项目定义列表中，并在右侧幻灯中实时地显示出来。

注：如果下拉列表中没有需要的项目，可以通过平面图库管理，即对此类设备定义新的“技术参数”，

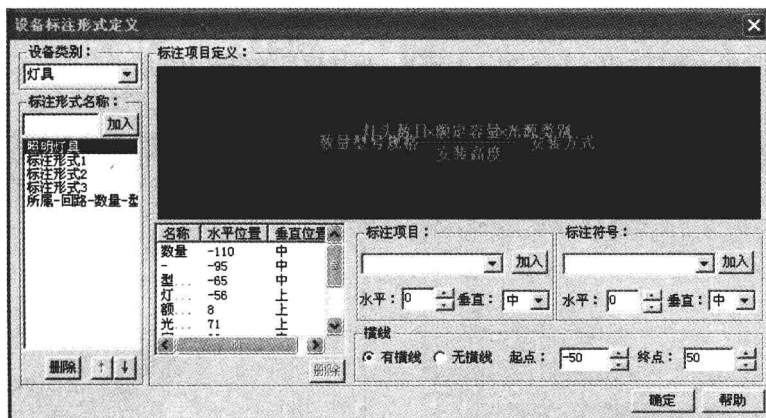


图 2-4 “设备标注形式定义”对话框

具体操作详见图库的有关说明。

【标注符号】：指标注文字中的分割符号等，同样也在【标注项目定义】中列出，操作方法同【标注项目】。

【横线】：定义有分子、分母形式的标注，通过定义“起点”和“终点”坐标来定义横线的长短，调整分隔线终点位置，在示意图中动态显示。（相应的标注内容，在垂直选项中应选择“上”或“下”）

3. 定义线缆的绘制样式、技术参数和标注样式

菜单位置：【强电平面】→【平面设置】→【平面线缆设置】，出现“线缆设置”对话框。

对话框有三个选项卡：绘制样式、技术参数、标注样式，如图 2-5～图 2-7 所示。

（1）绘制样式。在左侧“线型列表”中双击已经定义好的线缆，在右边的框格中对各参数进行编辑，然后单击【添加】按钮，可以覆盖原来的定义。也可输入新的名称和线缆的各项参数，点击【添加】按钮，定义新的线型。

注：各种线型的绘制图层可以定义在同一个图层上，线宽为图纸尺寸，单位为毫米。

（2）技术参数。在右侧的“参数定义”栏中可以添加新的参数名称，单击【确定】可以保存修改的技术参数。定义的这些参数，在线缆赋值时列出，完成赋值后，在统计时可以自动统计汇总。

（3）标注样式。可以在此定义线缆的标注形式：

【标注类型选择】：分为导线、线缆、桥架三类，首先点选要定义标注类型的种类。

【标注形式名称】：输入新的标注名称，单击【新建】，加入标注形式名称列表。

【标注项目定义】：选择一个标注的名称，在标注项目中选择一个标注项目，或一个分割符，单击【加入】加入上面的列表中。在标注形式示例中显示标注的实际

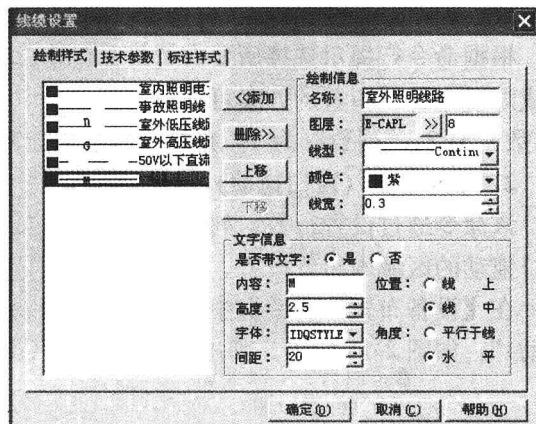


图 2-5 “线缆设置”对话框“绘图样式”选项卡

式样。

注：标注项目的输入顺序为从左向右和从上到下，标注项目的内容为线缆设置中技术参数定义的内容。

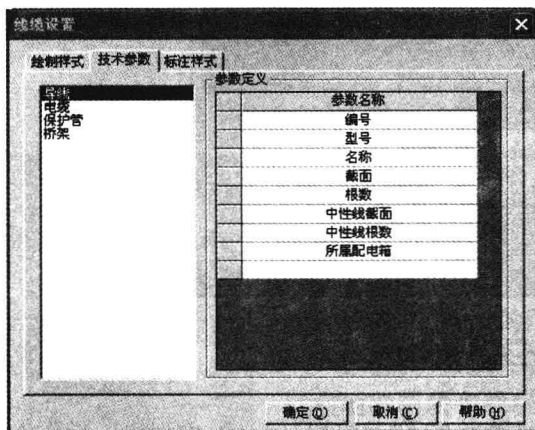


图 2-6 “线缆设置”对话框
“技术参数”选项卡

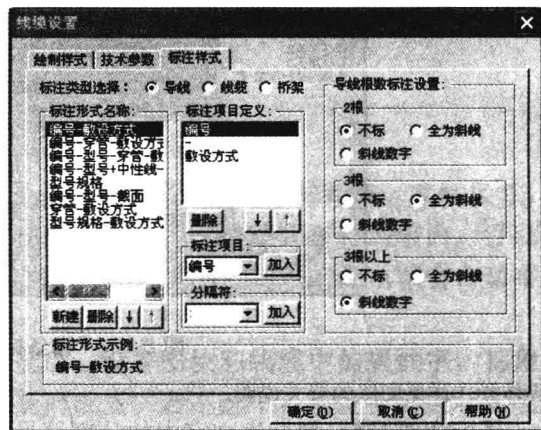


图 2-7 “线缆设置”对话框
“标注样式”选项卡

【导线根数标注设置】：可以在这里设置 2 根、3 根及 3 根以上，导线根数标注的形式。

注：线缆统计时，默认按照此项定义自动统计线缆长度。

2.1.2 在平面中布置设备

在平面中布置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。浩辰 CAD 电气软件提供了操作简单且内容丰富的图库管理系统，还支持将自定义的图块添加到图库管理系统中。

1. 房间均布

选择矩形区域或多边形区域，然后输入在该区域内所需布置设备的行列数，能够自动根据该区域形状均匀布置设备。

单击【强电平面】→【设备布置】，弹出如图 2-8 所示的对话框，先选择所需布置的设备图块，如“双管荧光灯”，再选择“房间均布”，弹出如图 2-9 所示的对话框。

根据命令行提示选择所要布置灯具的房间，单击矩形房间的左上角点和右下角点，即可完成灯具布置。布置的方案可通过对图 2-9 中的“行数”和“列数”调整来确定，例如选择“行数”为 2，“列数”为 1，布灯后的效果如图 2-10 所示。

2. 行列布置（窗口拖动）

该命令通过设置行数、列数、边距比、旋转角、图块插入角、错位方式和连线方式等在窗口拖动的区域内布置设备。

在【设备布置】对话框中选择设备图块，如“双管荧光灯”，在选择“行列布置（窗口拖动）”，如图 2-11 所示。弹出“行列布置（窗口拖动）”对话框，如图 2-12 所示。



图 2-8 “设备布置”对话框



图 2-9 “房间均布”对话框

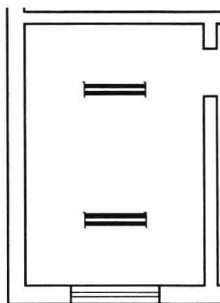


图 2-10 “房间均布”双管
荧光灯的示例



图 2-11 “设备布置”对话框

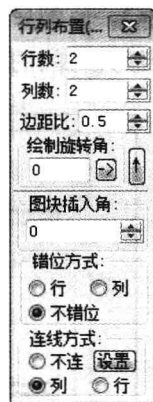


图 2-12 “行列布置
(窗口拖动)”
对话框