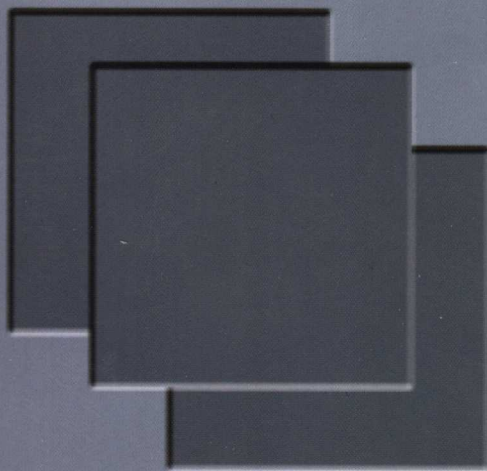




全国高职高专电气类精品规划教材

电气工程 CAD

主编 杨中瑞 叶德云



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

全国高职高专电气类精品规划教材

电气工程CAD

主 编 杨中瑞 叶德云

副主编 李振斌 朱文强 李晓东 陈 亮



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本教材以 AutoCAD 2004 中文版的功能介绍和使用方法为主,同时简要介绍两种电气 CAD 专用软件,并列举工程绘图实例。本教材分为三大部分,共三篇,第一篇讲述 AutoCAD 2004 中文版的基本功能及使用方法;第二篇分别介绍两种用于工业控制、电力电气工程图绘制的专用 CAD 软件的主要功能和使用方法;第三篇列举各类电气工程图绘制实例。另外在每章安排适当的思考练习题。

本教材可作为高职高专水利、电力、电气、机电类等专业的适用教材,也可作为从事相关专业工作的工程技术人员、技术工人、绘图员的参考书和培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

电气工程 CAD/杨中瑞,叶德云主编. —北京:中国
水利水电出版社,2004
全国高职高专电气类精品规划教材
ISBN 7-5084-2317-8

I. 电... II. ①杨...②叶... III. 电气工程—计算
机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2004—高等学校:技
术学校—教材 IV. TM02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 079132 号

书 名	全国高职高专电气类精品规划教材 电气工程 CAD
作 者	主编 杨中瑞 叶德云
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京安锐思技贸有限公司
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×960mm 16 开本 24 印张 469 千字
版 次	2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷
印 数	0001—5100 册
定 价	34.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

教育部在《2003-2007年教育振兴行动计划》中提出要实施“职业教育与创新工程”，大力发展职业教育，大量培养高素质的技能型特别是高技能人才，并强调要以就业为导向，转变办学模式，大力推动职业教育。因此，高职高专教育的人才培养模式应体现以培养技术应用能力为主线和全面推进素质教育的要求。教材是体现教学内容和教学方法的知识载体，进行教学活动的基本工具；是深化教育教学改革，保障和提高教学质量的重要支柱和基础。因此，教材建设是高职高专教育的一项基础性工程，必须适应高职高专教育改革与发展的需要。

为贯彻这一思想，2003年12月，在福建厦门，中国水利水电出版社组织全国14家高职高专学校共同研讨高职高专教学的目前状况、特色及发展趋势，并决定编写一批符合当前高职高专教学特色的教材，于是就有了《全国高职高专电气类精品规划教材》。

《全国高职高专电气类精品规划教材》是为适应高职高专教育改革与发展的需要，以培养技术应用为主线的技能型特别是高技能人才的系列教材。为了确保教材的编写质量，参与编写人员都是经过院校推荐、编委会答辩并聘任的，有着丰富的教学和实践经验，其中主编都有编写教材的经历。教材较好地反映了当前电气技术的先进水平和最新岗位要求，体现了培养学生的技术应用能力和推进素质教育的要求，具有创新特色。同时，结合教育部两年制高职教育的试点推行，编委会也对各门教材提出了

满足这一发展需要的内容编写要求，可以说，这套教材既能适应三年制高职高专教育的要求，也适应两年制高职高专教育的要求。

《全国高职高专电气类精品规划教材》的出版，是对高职高专教材建设的一次有益探讨，因为时间仓促，教材可能存在一些不妥之处，敬请读者批评指正。

《全国高职高专电气类精品规划教材》编委会

2004年8月

前

言

《电气工程 CAD》是高职高专学校水利、电力、电气机电类等专业的通用基础课。本教材是根据 2003 年 12 月在福建厦门召开的全国高职高专电气类精品规划教材编审会的会议精神而编写的。

本教材遵循职业教育教学改革的精神，力求反映现代职教特色和改革力度，淡化学科的系统性与完整性，而突出教学内容的实用性，恰当地体现科技的先进性；力求体现“新”，即采用和反映新标准、新规范、新技术。本教材的着眼点是提高对学生能力的培养。

由于计算机 CAD 技术日新月异，CAD 软件种类繁多，我们应选择具有代表性的 CAD 软件来向学生介绍 CAD 软件的功能和使用方法。AutoCAD 系列软件是使用最广泛的工程辅助设计 CAD 软件，可以用它来进行各类工程图的绘制。作为教材不仅要适用，还要有一定的先进性和前瞻性，因此本书以通用 AutoCAD 2004 中文版功能及使用介绍为主，主要介绍平面图形的绘制方法，同时对一些典型的专用电气 CAD 软件作相应介绍，以拓宽学生的知识面。本课程实践性很强，在教材中贯穿了大量的实例，教学过程应安排适当的上机练习时间。

本教材由四川水利职业技术学院杨中瑞、广东水利电力职业技术学院叶德云担任主编。全书共分为 15 章，长江工程职业技术学院李振斌编写第 4、7 章；广东水利电力职业技术学院叶德云编写第 3、10、14 章；南昌工程学院陈亮编写第 5、6 章；福建水利电力职业技术学院朱文强编写第 11、13 章；广西水利电力职业技术学院李晓东编写第 2、8、15 章；四川水利职业技术学院杨中瑞编写前言、第 1、9、12 章，并承担全书的统稿和校对。

本教材在编写过程中，得到了参编学校相关领导的大力支持，并参考了相关专业的一些书籍，在此对相关单位及有关人员一并表示衷心的感谢。

电气工程CAD的发展日新月异，在本教材的编写过程中，我们自感信息难免滞后，学识水平有限，且时间仓促，调查不够深入，书中难免有不妥或错误之处，敬请读者批评指正。

编 者

2004年8月

目 录

序
前言

第一篇 AutoCAD 2004 中文版的 基本功能和使用方法

第 1 章 AutoCAD 2004 中文版的基础知识	3
1.1 AutoCAD 2004 中文版的基本功能	3
1.2 AutoCAD 2004 中文版的硬件和软件环境	6
1.3 AutoCAD 2004 中文版的启动和退出	7
1.4 AutoCAD 2004 中文版的绘图界面	8
1.5 AutoCAD 2004 中文版的图形文件管理	16
1.6 AutoCAD 2004 的绘图环境设置	20
思考与练习	29
第 2 章 AutoCAD 2004 中文版的基本绘图命令	30
2.1 图形绘制工具	30
2.2 直线、射线、点的绘制	34
2.3 构造线、多线、多段线的绘制	38
2.4 样条曲线、云线的绘制	42
2.5 圆、圆弧、椭圆的绘制	45
2.6 矩形、正多边形的绘制	49
2.7 图案填充的建立与修改	51
思考与练习	56
第 3 章 AutoCAD 2004 中文版的精确绘图工具	58
3.1 栅格、捕捉功能	58
3.2 正交、极轴功能	60

3.3 对象捕捉及自动追踪功能	62
3.4 对象查询	67
思考与练习	71
第4章 图层及坐标应用	72
4.1 图层的规划	72
4.2 图层的管理	77
4.3 AutoCAD 2004 的坐标系	83
4.4 绝对坐标和相对坐标的使用	85
4.5 极坐标的使用	85
4.6 正交、极轴与坐标的配合使用	86
思考与练习	88
第5章 二维对象编辑	90
5.1 选择对象	90
5.2 放弃、重做、删除和恢复	96
5.3 对象的复制、镜像	98
5.4 对象的偏移、阵列	100
5.5 对象的移动、旋转	104
5.6 对象的修剪、打断	106
5.7 对象的缩放、拉伸	109
5.8 对象的拉长、延伸	111
5.9 对象的倒角、圆角	112
5.10 对象的分解	116
5.11 多线、多段线编辑	117
5.12 夹点编辑	120
5.13 对象特性窗口的使用	124
思考与练习	126
第6章 文字的创建与编辑	128
6.1 创建文字样式	128
6.2 单行文字的创建与编辑	131
6.3 多行文字的创建与编辑	135
6.4 特殊符号及分数输入	137

6.5 查找与替换	139
思考与练习	141
第7章 图形尺寸标注	143
7.1 尺寸标注的基本知识	143
7.2 尺寸标注样式的设置	147
7.3 长度尺寸标注	155
7.4 半径、直径的标注	159
7.5 角度标注及其他标注	160
7.6 尺寸标注的修改	164
思考与练习	166
第8章 块及外部参照	167
8.1 块的创建与编辑	167
8.2 块的属性	173
8.3 外部参照	182
思考与练习	189
第9章 平面图形绘制实例及图形打印	190
9.1 例题一	190
9.2 例题二	193
9.3 例题三	198
9.4 例题四	202
9.5 AutoCAD平面图形的打印、输出	205
思考与练习	215

第二篇 电气工程专用绘图软件

第10章 PCschematic ELautomation 的功能及使用方法	219
10.1 PCschematic ELautomation 软件入门	219
10.2 PCschematic ELautomation 的文件和模板操作	224
10.3 元件符号的操作	226
10.4 线的操作	235
10.5 文本的操作	240

10.6	参考、参考指示和其他工具的使用	243
10.7	清单和数据库的使用	252
10.8	资料的导入与导出和文件的打印	261
10.9	网络、模块等功能介绍	263
10.10	PCschematic ELautomation 的应用举例	267
	思考与练习	284

第 11 章	IEp V3.0 电力工程设计软件	285
11.1	IEp V3.0 电力工程软件的特点	285
11.2	计算	287
11.3	配电系统图	290
11.4	变电所	297
11.5	接地防雷	301
11.6	二次设计	307
	思考与练习	315

第三篇 电气工程图的绘制实例

第 12 章	电气工程制图的技术要求	319
12.1	电气工程图的分类及特点	319
12.2	电气工程图的图纸标准及绘图比例	321
12.3	电气工程图的图线及文本	325
	思考与练习	328

第 13 章	电力工程图的绘制实例	329
13.1	电气主接线图	329
13.2	电气设备订货图	335
13.3	设备布置图	337
13.4	二次控制原理图	342
13.5	二次控制端子图	348
	思考与练习	352

第 14 章	电子线路绘制实例	353
14.1	控制电路的绘制	353

14.2 电子线路的绘制	357
思考与练习	361
第 15 章 建筑电气绘制实例	362
15.1 照明系统图	362
15.2 接地系统图	365
思考与练习	368
参考文献	369

第一篇 AutoCAD 2004 中文版的基本功能 和使用方法

- AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件包，AutoCAD 2004 中文版是 Autodesk 公司在 2003 年推出的 AutoCAD 系列中文版软件中的最新版本，是最快速、最便捷的 AutoCAD 版本。它在 AutoCAD 2002 的基础上作了许多重要的改进，附带了新增功能和增强功能，可以帮助用户更快地创建设计数据、更轻松地共享设计数据，更有效地管理软件，在性能和功能上都有较大的增强和改善，现时保证了向低版本的完全兼容。
- 通过对本篇的学习，用户能掌握 AutoCAD 的基本功能和使用方法，并能独立完成工程图的绘制。用户在学习过程中应进行较多的上机练习，才能熟练地掌握各种绘图方法。

AutoCAD 2004 中文版的基础知识

计算机辅助设计 CAD (Computer Aided Design) 是指利用计算机的高效的计算、图形及信息处理能力, 对产品进行辅助设计、分析、修改和优化, 它是一种综合性的工程技术, 综合了计算机知识和相关工程技术知识的成果, 并且随着计算机硬件性能和软件功能的不断提高而逐渐完善。

1.1 AutoCAD 2004 中文版的基本功能

AutoCAD 2004 是通用的计算机辅助设计软件包, 它具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点, 具有强大的二维平面和三维立体图形的绘制功能, 并能进行图形尺寸的标注、立体图形的渲染, 还能打印输出各类工程图纸, 被广泛应用于机械、建筑、电子、能源、航天、制造、石油化工、冶金、地质、气象、轻工、商业等各种领域。它大大减轻了广大工程设计人员的劳动强度, 是工程设计人员必备的工具软件。

1.1.1 绘制图形

绘制图形是 AutoCAD 2004 最基本的功能, 用户可以使用“绘图”和“修改”等工具绘制三类工程图, 也就是二维平面图、三维立体图和轴测图。

1. 绘制二维平面图

AutoCAD 2004 提供了三种绘制二维平面图形的方法, 可以用绘图工具条上的绘图工具按钮, 也可以使用绘图工具菜单的各种绘图命令, 还可以在命令行输入绘图命令。用户可以用各种绘图命令绘制直线、圆、多边形等基本图形, 也可以绘制各种类型的复杂的平面图形, 同时可利用“修改”工具条中的各种修改工具, 对平面图形进行编辑和修改, 如图 1-1 所示为一使用 AutoCAD 2004 绘制的平面图形。



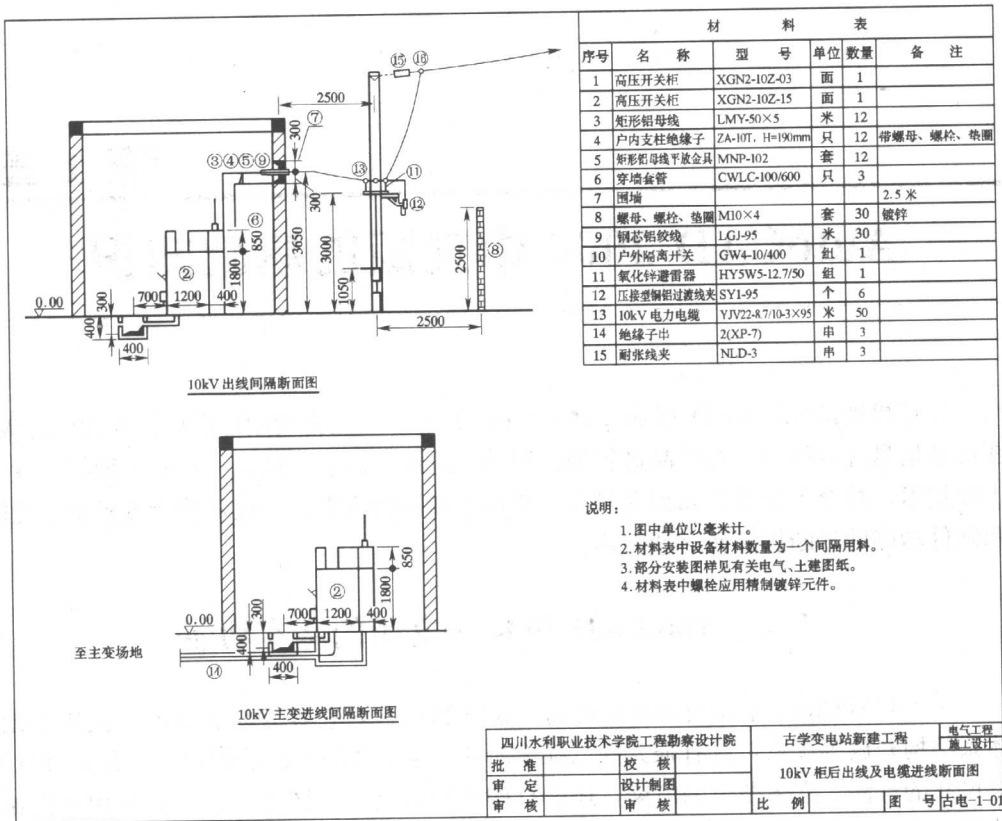


图 1-1 使用 AutoCAD 2004 绘制的二维平面图形

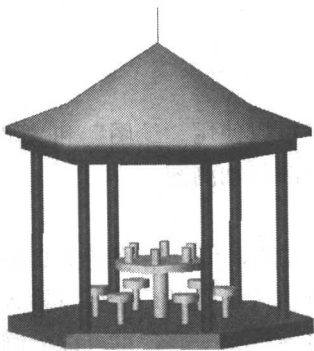


图 1-2 使用 AutoCAD 2004 绘制的三维立体图形

2. 绘制三维立体图

利用 AutoCAD 2004 的三维绘图功能，用户不仅可以一些平面图形通过拉伸、设置标高和厚度转换成三维图形，还可以使用“绘图”菜单中的“曲面”命令来绘制三维曲面、三维网格、旋转曲面等，也可以使用“绘图”菜单中的“实体”命令来绘制圆柱体、球体、长方体等基本实体，同时，可以使用“修改”工具对各种立体图进行编辑和修改。如图 1-2 所示为使用 AutoCAD 2004 绘制的三维立体图。





3. 绘制轴测图

在实际工程设计中,有时会绘制看似三维图形的轴测图,这类图形实际是二维图形。因为轴测图使用的是二维绘图技术,来模拟三维对象沿特定视点产生的三维平面投影效果,但在绘制方法上又与二维图形的绘制有所不同。使用 AutoCAD 2004 可以方便地绘制出轴测图。绘制轴测图模式下,可以将直线绘制成与原始坐标轴成 30° 、 150° 等角度,将圆绘制成椭圆等。如图 1-3 所示为绘制的轴测图。

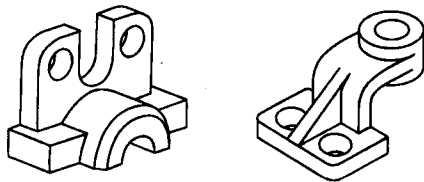


图 1-3 使用 AutoCAD 2004 绘制的轴测图形

1.1.2 尺寸标注

尺寸标注是 AutoCAD 2004 软件的又一重要功能,它是各种工程图绘制不可缺少的一步。AutoCAD 2004 在“标注”菜单中包含了一套完整的尺寸标注和编辑命令,用户可以根据需要在图形上创建各种类型的标注,也可以方便、快速地以一定的格式创建符合行业标准的标注。如图 1-4 所示为一标注完成的平面图形。

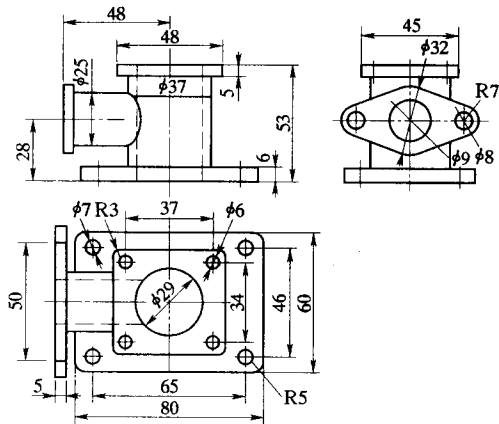


图 1-4 使用 AutoCAD 2004 标注的平面图形 (单位: mm)

1.1.3 立体图形的渲染

在 AutoCAD 2004 中,用户可以运用光源、材质等工具,将已经建立起的立体模型渲染为具有真实感的图像,这些立体图像还可以导入 3D MAX 进行进一步处理,

