

Autodesk®

Autodesk授权培训中心(ATC)推荐培训教材

Autodesk AutoCAD 2010

中文版 电气制图标准实训教材

ACAA教育 主编

胡仁喜 刘昌丽 康士廷 编著

Autodesk公司授权培训中心资深教师讲解

参照工程师认证考试教学大纲

融汇作者多年教学与实践经验

结合电气制图专业特点



附赠光盘
包含实例及
视频教学



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Autodesk一直致力于用户的创意实现，是世界领先的设计和数字内容创建资源提供商。拥有超过700万用户的Autodesk是向工程和设计领域及电影、广播和多媒体领域提供软件和服务的全球顶尖企业。

随着中国文化创意产业的崛起，中国的三维动画、影视特效、工业设计以及建筑设计等领域获得了广阔的发展空间，也让设计人员迫切地感受到提高自身创意、设计水平的重要性。市场也急需大量有着良好创意思路和设计水平的人才。为了充分利用Autodesk品牌价值和其软件中所包含的先进设计思想，Autodesk在中国开展了Autodesk系列软件产品的认证考试。考试通过后可以获得由Autodesk公司签发的全球通行的认证证书。

Autodesk授权培训中心 (Authorized Training Center) 简称ATC，是唯一获得Autodesk公司授权的、能对用户及其合作伙伴提供正规化和专业化技术培训的独立培训机构。ATC是Autodesk公司和用户之间进行技术传输的重要纽带。

ATC系列标准培训教材和辅导资料完全依据Autodesk各种软件产品的官方技术标准开发而成，因此对各软件产品提供了最为准确、完全的讲解，是软件用户掌握技术、获得Autodesk权威认证的标准化教材。

Autodesk首批推出ATC推荐教材包括：

- 《Autodesk AutoCAD 2010工程师认证（1级）标准培训教材》
- 《Autodesk AutoCAD 2010工程师认证标准培训教材》
- 《Autodesk AutoCAD 2010中文版机械制图标准实训教材》
- 《Autodesk AutoCAD 2010中文版建筑制图标准实训教材》
- 《Autodesk AutoCAD 2010中文版电气制图标准实训教材》
- 《Autodesk Inventor 2010产品设计标准实训教材》

更多详细信息敬请关注

Autodesk中国网站: <http://www.autodesk.com.cn>

ACAA教育网站: <http://www.acaa.cn>



封面设计：胡萍丽

分类建议：计算机/辅助设计/ AutoCAD

人民邮电出版社网址: www.ptpress.com.cn

ISBN 978-7-115-21752-3



9 787115 217523 >

ISBN 978-7-115-21752-3

定价: 39.00 元 (附光盘)

Autodesk

Autodesk授权培训中心(ATC)推荐培训教材

Autodesk AutoCAD 2010

中文版 电气制图标准实训教材

ACAA教育 主编

胡仁喜 刘昌丽 康士廷 编著



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

Autodesk AutoCAD 2010中文版电气制图标准实训教材 / ACAA教育主编; 胡仁喜, 刘昌丽, 康士廷编著. —北京: 人民邮电出版社, 2010. 1
ISBN 978-7-115-21752-3

I. ①A… II. ①A… ②胡… ③刘… ④康… III. ①电气工程—工程制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD 2010—教材 IV. ①TM02-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第218884号

内 容 提 要

本书是“Autodesk 授权培训中心(ATC)推荐培训教材”中的一本。本书以 AutoCAD2010 为软件平台, 讲述各种 CAD 电气图设计的绘制方法。包括电气工程制图规则、AutoCAD 入门、二维图绘制与编辑命令、文字、表格和尺寸标注, 快速绘图工具、电力电气工程图设计、电路图设计、控制电气图设计、机械电气图设计、通信电气图设计和建筑电气图设计。全书讲解翔实、图文并茂、语言简洁、思路清晰。

本书随书所配光盘包含全书实例源文件和全部实例操作过程 AVI 动画文件, 可以帮助读者更加轻松自如地学习本书知识。本书可以作为初学者的入门教材, 也可作为电气工程技术人员参考工具书。

Autodesk AutoCAD 2010 中文版电气制图标准实训教材

- ◆ 主 编 ACAA 教育
编 著 胡仁喜 刘昌丽 康士廷
责任编辑 俞 彬
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 22
字数: 602 千字
印数: 1—4 000 册
- 2010 年 1 月第 1 版
2010 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-21752-3

定价: 39.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132705 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

主 编

ACAA教育

编 委

程绪琦、胡仁喜、黄亚斌、江文锋、刘 伟、雷 群、李庆良、
吴 茵、吴新仪、王 东、汪 可、邢长武、闫 晶、杨 峰、
杨昌林、张 晖、张明真

序

1982 年成立的 Autodesk 公司已经成为世界领先的数字化设计和管理软件以及数字化内容供应商，其产品应用遍及工程建筑业、产品制造业、土木及基础设施建设领域、数字娱乐及无线数据服务领域，能够普遍地帮助客户提升数字化设计数据的应用价值，能够有效地促进客户在整个工程项目生命周期中管理和分享数字化数据的效率。

欧特克软件（中国）有限公司成立于 1994 年，15 年间欧特克见证了中国各行各业的快速成长，并先后在北京、上海、广州、成都、武汉设立了办公室，与中国共同进步。中国数百万的建筑工程设计师和产品制造工程师利用了欧特克数字化设计技术，甩掉了图板、铅笔和角尺等传统设计工具，用数字化方式与中国无数的施工现场和车间交互各种各样的工程建筑与产品制造信息。欧特克产品成为中国设计行业的最通用的软件。欧特克正在以其领先的产品、技术、行业经验和对中国不变的承诺根植于中国，携手中国企业不断突破创新。

Autodesk 授权培训中心（Autodesk Training Center，简称 ATC）是 Autodesk 公司授权的，能对用户及合作伙伴提供正规化和专业化技术培训的独立培训机构，是 Autodesk 公司和用户之间赖以进行技术传输的重要纽带。为了给 Autodesk 产品用户提供优质服务，Autodesk 通过授权培训中心提供产品的培训和认证服务。ATC 不仅具有一流的教学环境和全部正版的培训软件，而且有完善的富有竞争意识的教学培训服务体系和经过 Autodesk 严格认证的高水平师资作为后盾，向使用 Autodesk 软件的专业设计人员提供经 Autodesk 授权的全方位的实际操作培训，帮用户更高效、更巧妙地使用 Autodesk 产品工作。

每天，都有数以千计的顾客在 Autodesk 授权培训中心（ATC）的指导下，学习通过 Autodesk 的软件更快、更好地实现他们的创意。目前全球超过 2000 家的 Autodesk 授权培训中心，能够满足各地区专业设计人士对培训的需求。在当今日新月异的专业设计要求和挑战中，ATC 无疑成为用户寻求 Autodesk 最新应用技术和灵感的最佳源泉。

ACAA 教育是国内最早从事职业培训和国际厂商认证项目的机构之一，致力于国内培训认证事业发展已有十多年的历史，与国内超过 300 多家教育院校和培训机构建立了教育认证合作关系。

ACAA 旨在成为国际厂商和国内院校之间的桥梁和纽带，不断引进和整合国际最先进的技术产品和培训认证项目，服务于国内教育院校和培训机构。主张国际厂商与国内院校相结合、创新技术与学科教育相结合、职业认证与学历教育相结合、远程教育与面授教学相结合的核心教育理念；不断实践开放教育、终身教育的职业教育终极目标，推动中国职业教育与培训事业蓬勃发展。

2008 年，ACAA 教育与 Autodesk 建立起密切合作关系成为 Autodesk 授权培训中心管理中心，积极参与 Autodesk 在中国的专业教育与培训认证的推广、管理和教育开发等工作。为国内 ATC 机构搭建了一个更为机动灵活、更为畅通高效的交流平台。是目前国内唯一的授权管理中心。

ACAA 教育有着十余年的标准培训教材与案例丛书的编著策划经验。为配合 Autodesk 2010 新版软件的正式发布, ACAA 教育作为主编, 与 Autodesk 密切合作, 推出了全新的 “Autodesk 授权培训中心 (ATC) 推荐培训教材” 系列。该系列丛书由 ACAA 教育主编, 组织行业内资深人士、ACAA 专家委员会及教育计划相关人员编写, 非常适合各类培训或自学者参考阅读, 同时也可作为高等院校相关专业的教材使用。本系列对参加 Autodesk 认证考试同样具有指导意义。

Autodesk, Inc.
ACAA 教育

前言

电气工程图用来阐述电气工程的构成和功能,描述电气装置的工作原理,提供安装和维护使用的信息,辅助电气工程研究和指导电气工程实践施工等。电气工程的规模不同,该项工程的电气图的种类和数量也不同。电气工程图的种类跟工程的规模有关,较大规模的电气工程通常要包含更多种类的电气工程图,从不同的侧面表达不同侧重点的工程含义。

电气工程图一方面可以根据功能和使用场合分为不同的类别,另一方面各种类别的电气工程图都有某些联系和共同点,不同类别的电气工程图适用于不同的场合,其表达工程含义的侧重点也不尽相同。对于不同专业和在不同场合下,只要是按照同一种用途绘成的电气图,不仅在表达方式与方法上必须是统一的,而且在图的分类与属性上也应该一致。

AutoCAD 2010 是当前最新版的 AutoCAD 软件,它运行速度快,安装要求比较低,而且具有众多制图、出图的优点。它提供的平面绘图功能能胜任电气工程图中使用的各种电气系统图、框图、电路图、接线图、电气平面图等的绘制。AutoCAD 2010 还提供了三维造型、图形渲染等功能,电气设计人员还有可能要绘制一些机械图、建筑图,作为电气设计的辅助工作。

AutoCAD 电气设计是计算机辅助设计与电气设计结合的交叉学科。虽然在现代电气设计中,应用 AutoCAD 辅助设计是顺理成章的事,但国内专门对利用 AutoCAD 进行电气设计的方法和技巧进行讲解的书很少。本书根据电气设计在各学科和专业中的应用实际,全面具体地对各种电气设计的 AutoCAD 设计方法和技巧进行深入细致的讲解。

本书以 AutoCAD 2010 为软件平台,讲述各种 CAD 电气设计的绘制方法。包括电气工程制图规则、AutoCAD 入门、二维绘制与编辑命令、文字和表格、快速绘图工具、电力电气工程图设计、电路图设计、控制电气图设计、机械电气图设计、通信电气图设计和建筑电气图设计。全书解说翔实、图文并茂、语言简洁、思路清晰。本书可以作为初学者的入门教材,也可作为工程技术人员的参考工具书。

本书随书所配光盘包含全书实例源文件和全部实例操作过程 AVI 动画文件,可以帮助读者更加轻松自如地学习本书知识。

本书由 ACAA 教育主编,本书作者来自国内高校,是 Autodesk 公司授权培训中心的资深教师,书中的实用见解、方法和技巧介绍都融会了作者多年精炼的教学与实践经验。本书由胡仁喜、刘昌丽和康士廷编著,参加编写的还有王培合、王佩楷、袁涛、王义发、陈树勇、史青录、李鹏、周广芬、王玉秋、周冰、李瑞、董伟、王敏、王渊峰、路纯红、王兵学、王艳池等。

由于时间仓促,加上编写水平有限,书中不足之处在所难免,望广大读者发送邮件到 win760520@126.com 批评指正,编者将不胜感激。

目 录

第1章 电气图制图规则和表示

方法	1
1.1 电气图分类及特点	1
1.1.1 电气图分类	1
1.1.2 电气图特点	4
1.2 电气图CAD制图规则	6
1.2.1 图纸格式和幅面尺寸	6
1.2.2 图幅分区	7
1.2.3 图线、字体及其他图	8
1.2.4 电气图布局方法	12
1.3 电气图基本表示方法	13
1.3.1 线路表示方法	13
1.3.2 电气元件表示方法	14
1.3.3 元器件触头和工作状态表示方法	15
1.4 电气图中连接线的表示方法	16
1.4.1 连接线一般表示法	16
1.4.2 连接线连续表示法和中断表示法	17
1.5 电气图符号的构成和分类	18
1.5.1 电气图形符号的构成	19
1.5.2 电气图形符号的分类	19
1.6 思考与练习	20

第2章 AutoCAD 2010 入门

2.1 操作界面	21
2.1.1 标题栏	22
2.1.2 绘图区	22
2.1.3 菜单栏	23
2.1.4 状态栏	24

2.2 文件管理

2.2.1 新建文件	25
2.2.2 打开文件	26
2.2.3 保存文件	27
2.2.4 另存为	27

2.3 基本输入操作

2.3.1 命令输入方式	28
2.3.2 命令的重复、撤消、重做	28
2.3.3 命令执行方式	29
2.3.4 坐标系统与数据的输入方法	29

2.4 上机操作

2.5 思考与练习

第3章 二维绘图命令

3.1 直线类命令

3.1.1 点	34
3.1.2 直线	35

3.2 圆类图形命令

3.2.1 圆	37
3.2.2 圆弧	38
3.2.3 圆环	40
3.2.4 椭圆与椭圆弧	41

3.3 平面图形

3.3.1 矩形	43
3.3.2 正多边形	46

3.4 图案填充

3.4.1 基本概念	46
3.4.2 图案填充的操作	47
3.4.3 编辑填充的图案	52

3.5 多段线与样条曲线	54	5.2.1 单行文本标注	93
3.5.1 多段线	54	5.2.2 多行文本标注	95
3.5.2 样条曲线	56	5.3 文本编辑	100
3.6 多线	58	5.4 表格	102
3.6.1 绘制多线	58	5.4.1 定义表格样式	102
3.6.2 编辑多线	59	5.4.2 创建表格	104
3.7 实例——震荡回路	62	5.4.3 表格文字编辑	105
3.8 上机实验	64	5.5 尺寸样式	106
3.9 思考与练习	65	5.5.1 新建或修改尺寸样式	106
第4章 基本绘图工具	66	5.5.2 线	109
4.1 图层设计	66	5.5.3 文本	110
4.1.1 设置图层	66	5.6 标注尺寸	112
4.1.2 图层的线型	70	5.6.1 线性标注	112
4.1.3 颜色的设置	71	5.6.2 对齐标注	113
4.2 精确定位工具	75	5.6.3 基线标注	113
4.2.1 捕捉工具	75	5.6.4 连续标注	114
4.2.2 栅格工具	76	5.7 引线标注	114
4.2.3 正交模式	76	5.8 实例——电气制图 A3 样 板图	116
4.3 对象捕捉工具	77	5.9 上机实验	122
4.3.1 特殊位置点捕捉	77	5.10 思考与练习	123
4.3.2 设置对象捕捉	79		
4.4 对象约束	82	第6章 编辑命令	124
4.4.1 建立几何约束	82	6.1 选择对象	124
4.4.2 几何约束设置	83	6.2 删除及恢复类命令	126
4.5 缩放与平移	85	6.2.1 删除命令	126
4.5.1 实时缩放	85	6.2.2 恢复命令	126
4.5.2 动态缩放	86	6.2.3 清除命令	127
4.5.3 实时平移	87	6.3 复制类命令	127
4.6 实例——简单电路布局	88	6.3.1 复制命令	127
4.7 上机实验	89	6.3.2 镜像命令	129
4.8 思考与练习	90	6.3.3 偏移命令	131
第5章 文本、表格与尺寸标注	91	6.3.4 阵列命令	135
5.1 文字样式	91	6.4 改变位置类命令	138
5.2 文本标注	93	6.4.1 移动命令	138

6.4.2 旋转命令	138	8.1.3 图形复制	174
6.4.3 缩放命令	140	8.2 工具选项板	175
6.5 改变几何特性类命令	141	8.2.1 打开工具选项板	175
6.5.1 修剪命令	141	8.2.2 新建工具选项板	176
6.5.2 延伸命令	144	8.2.3 向工具选项板添加内容 ...	176
6.5.3 拉伸命令	145	8.3 实例——手动串联电阻启动	
6.5.4 拉长命令	146	控制电路图	177
6.5.5 圆角命令	147	8.4 上机实验	180
6.5.6 倒角命令	148	8.5 思考与练习	181
6.5.7 打断命令	150	第9章 机械电气设计	182
6.5.8 分解命令	150	9.1 机械电气简介	182
6.6 对象编辑	150	9.2 三相异步电动机控制电气	
6.6.1 钳夹功能	150	设计	183
6.6.2 特性选项板	151	9.2.1 三相异步电动机供电	
6.7 上机实验	152	简图	183
6.8 思考与练习	153	9.2.2 三相异步电动机供电	
第7章 图块及其属性	154	系统图	185
7.1 图块操作	154	9.2.3 三相异步电动机控制	
7.1.1 定义图块	154	电路图	187
7.1.2 图块的存盘	155	9.3 铣床电气设计	191
7.1.3 图块的插入	157	9.3.1 主动回路设计	192
7.1.4 动态块	158	9.3.2 控制回路设计	193
7.2 图块的属性	160	9.3.3 照明指示回路设计	195
7.2.1 定义图块属性	160	9.3.4 添加文字说明	196
7.2.2 修改属性的定义	162	9.3.5 电路原理说明	196
7.2.3 图块属性编辑	162	9.4 上机操作	197
7.3 实例——手动串联电阻启动		9.5 思考与练习	197
控制电路图	164	第10章 电力电气工程图设计	199
7.4 上机实验	170	10.1 电力电气工程图简介	199
7.5 思考与练习	171	10.1.1 变电工程	199
第8章 设计中心与工具选项板 ...	172	10.1.2 变电工程图	200
8.1 设计中心	172	10.1.3 输电工程及输电工程图 ...	200
8.1.1 启动设计中心	172	10.2 变电所防雷平面图	201
8.1.2 插入图块	173	10.2.1 设置绘图环境	202

10.2.2 绘制图形	203	12.2 水位控制电路的绘制	255
10.2.3 标注尺寸及注释文字	209	12.2.1 设置绘图环境	255
10.3 变电所主接线图的绘制	211	12.2.2 绘制线路结构图	257
10.3.1 设置绘图环境	212	12.2.3 绘制实体符号	265
10.3.2 图纸布局	212	12.2.4 将实体符号插入到线路结构 图中	279
10.3.3 绘制图形符号	213	12.2.5 添加文字和注释	283
10.3.4 组合图形符号	217	12.3 电动机自耦降压启动控制 电路	284
10.3.5 添加注释文字	218	12.3.1 设置绘图环境	285
10.3.6 绘制间隔室图	219	12.3.2 绘制各元器件图形符号	286
10.3.7 绘制图框线层	219	12.3.3 绘制结构图	296
10.4 上机操作	219	12.3.4 将元器件图形符号插入到 结构图	298
10.5 思考与练习	220	12.3.5 添加注释	301
第 11 章 电路图的设计	221	12.4 上机操作	302
11.1 电子电路简介	221	12.5 思考与练习	302
11.1.1 基本概念	221	第 13 章 通信工程图设计	304
11.1.2 电子电路图分类	221	13.1 通信工程图简介	304
11.2 微波炉电路	222	13.2 通信光缆施工图	304
11.2.1 设置绘图环境	222	13.2.1 设置绘图环境	305
11.2.2 绘制线路结构图	224	13.2.2 绘制部件符号	306
11.2.3 绘制各实体符号	225	13.2.3 绘制主图	307
11.2.4 将实体符号插入到结构 线路图	230	13.3 程控交换机系统图	307
11.2.5 添加文字和注释	236	13.3.1 配置绘图环境	309
11.3 停电来电自动告知线路图	237	13.3.2 常见设备元件的绘制	309
11.3.1 设置绘图环境	237	13.3.3 设置绘图环境	310
11.3.2 绘制线路结构图	238	13.3.4 绘制 HJC-SDS 系统 框图	311
11.3.3 绘制各图形符号	239	13.3.5 标注文字	313
11.3.4 图形符号插入到结构图	249	13.4 上机操作	313
11.3.5 添加注释文字	250	13.5 思考与练习	313
11.4 上机操作	250	第 14 章 建筑电气工程图设计	315
11.5 思考与练习	251	14.1 建筑电气工程图简介	315
第 12 章 控制电气工程图的设计	252		
12.1 控制电气简介	252		
12.1.1 控制电路简介	252		
12.1.2 控制电路图简介	253		

14.2 机房强电布置平面图	316	14.3.1 设置绘图环境	324
14.2.1 设置绘图环境	317	14.3.2 图纸布局	325
14.2.2 绘制建筑图	317	14.3.3 绘制各元件和设备符号 ...	326
14.2.3 绘制内部设备简图	321	14.4 上机操作	338
14.2.4 绘制强电图	322	14.5 思考与练习	339
14.3 某建筑物消防安全系统图 ...	323		

电气图制图规则和表示方法

AutoCAD 电气设计是计算机辅助设计与电气设计结合的交叉学科。虽然在现代电气设计中,应用 AutoCAD 辅助设计是顺理成章的事,但国内专门对利用 AutoCAD 进行电气设计的方法和技巧进行讲解的书很少。本章将介绍电气工程制图的有关基础知识,包括电气工程图的种类、特点以及电气工程 CAD 制图的相关规则,并对电气图的基本表示方法和连接线的表示方法加以说明。

1.1 电气图分类及特点

对于用电设备来说,电气图主要是主电路图和控制电路图;对于供配电设备来说,主要电气图是指一次回路和二次回路的电路图。但要表示清楚一项电气工程或一种电气设备的功能、用途、工作原理、安装和使用方法等,光有这两种图是不够的。电气图的种类很多,下面分别介绍常用的几种。

1.1.1 电气图分类

根据各电气图所表示的电气设备、工程内容及表达形式的不同,电气图通常分为以下几类。

1. 系统图或框图

系统图或框图就是用符号或带注释的框概略表示系统或分系统的基本组成、相互关系及其主要特征的一种简图。例如,电动机的主电路(如图 1-1 所示)就表示了它的供电关系,它的供电过程是由电源 L1、L2、L3 三相→熔断器 FU→接触器 KM→热继电器热元件 FR→电动机。又如,某供电系统图(如图 1-2 所示)表示这个变电所把 10kV 电压通过变压器变换为 380V 电压,经断路器 QF 和母线后通过 FU1、FU2、FU3 分别供给三条支路。系统图或框图常用来表示整个工程或其中某一项目的供电方式和电能输送关系,也可表示某一装置或设备各主要组成部分的关系。

2. 电路图

电路图就是按工作顺序用图形符号从上而下、从左到右排列。详细表示电路、设备或成套装置的全部组成和连接关系,而不考虑其实际位置的一种简图。其目的是便于详细理解设备工作原理、分析和计算电路特性及参数,所以这种图又称为电气原理或原理接线图。例如磁力起动器电路图中(见图 1-3),当按下启动按钮 SB2 时,接触器 KM 的线圈将得电,它的常开主触点闭合,使电动机得电,启动运行;

另一个辅助常开触点闭合，进行自锁。当按下停止按钮 SB1 或热继电器 FR 动作时，KM 线圈失电，常开主触点断开，电动机停止。可见它表示了电动机的操作控制原理。

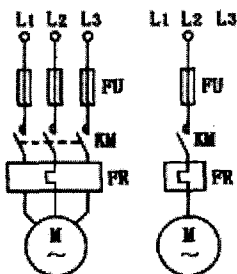


图 1-1 电动机供电系统图

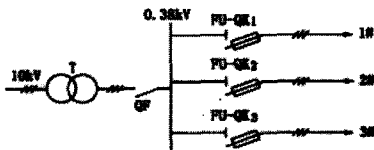


图 1-2 某变电所供电系统图

3. 接线图

接线图主要用于表示电气装置内部元件之间及其外部其他装置之间的连接关系，它是便于制作、安装及维修人员接线和检查的一种简图或表格。图 1-4 所示就是磁力起动器控制电动机的主电路接线图，它清楚地表示了各元件之间的实际位置和连接关系。电源 (L1、L2、L3) 由 BX-3×6 的导线接至端子排 X 的 1、2、3 号，然后通过熔断器 FU1 ~ FU3 接至交流接触器 KM 的主触点，再经过继电器的发热元件接到端子排的 4、5、6 号，最后用导线接入电动机的 U、V、W 端子。当一个装置比较复杂时，接线图又可分解为以下几种。

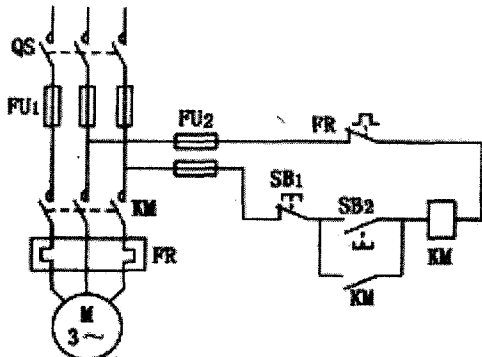


图 1-3 磁力起动器电路

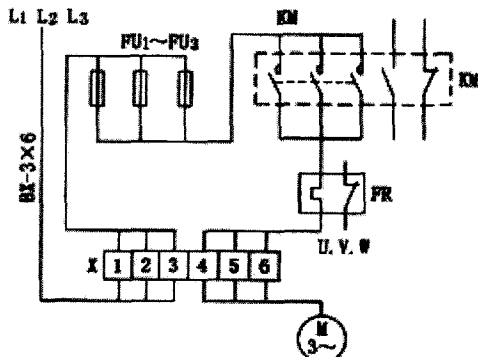


图 1-4 磁力起动器接线图

(1) 单元接线图。它是表示成套装置或设备中一个结构单元内的各元件之间的连接关系的一种接线图。这里所指“结构单元”是指在各种情况下可独立运行的组件或某种组合体。如电动机、开关柜等。

(2) 互连接线图。它是表示成套装置或设备的不同单元之间连接关系的一种接线图。

(3) 端子接线图。它是表示成套装置或设备的端子以及接在端子上外部接线 (必要时包括内部接线) 的一种接线图，如图 1-5 所示。

(4) 电线电缆配置图。它是表示电线电缆两端位置,必要时还包括电线电缆功能、特性和路径等信息的一种接线图。

4. 电气平面图

电气平面图是表示电气工程项目的电气设备、装置和线路的平面布置图,它一般是在建筑平面图的基础上绘制出来的。常见的电气平面图有:供电线路平面图、变配电所平面图、电力平面图、照明平面图、弱电系统平面图、防雷与接地平面图等。图 1-6 是某车间的动力电气平面图,它表示了各车床的具体平面位置和供电线路。

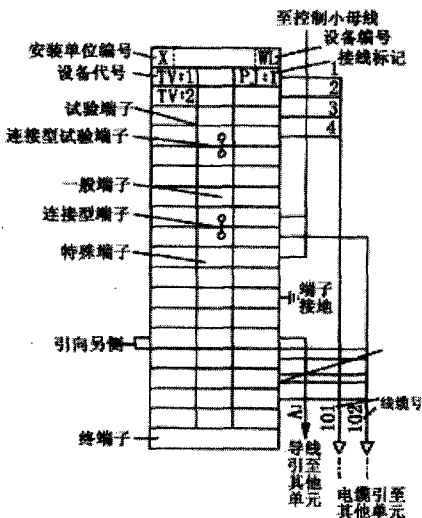


图 1-5 端子接线图

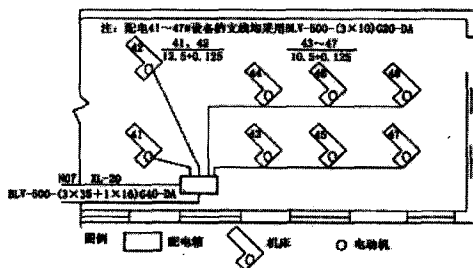


表 1-1

设备元件表

符号	名称	型号	数量
ISA-351D	微机保护装置	=220V	1
KS	自动加热除湿控制器	KS-3-2	1
SA	跳、合闸控制开关	LW-Z-1a, 4, 6a, 20/F8	1
QC	主令开关	LS1-2	1
QF	自动空气开关	GM31-2PR3, 0A	1
FU1-2	熔断器	AM1 16/6A	2
FU3	熔断器	AM1 16/2A	1
1-2DJR	加热器	DJR-75-220V	2
HLT	手车开关状态指示器	MGZ-91-1-220V	1
HLQ	断路器状态指示器	MGZ-91-1-220V	1
HL	信号灯	AD11-25/41-5G-220V	1
M	储能电动机		1

8. 其他电气图

上述电气图是常用的主要电气图，但对于较为复杂的成套装置或设备，为了便于制造，有局部的大样图、印刷电路板图等；而若为了装置的技术保密，往往只给出装置或系统的功能图、流程图、逻辑图等。所以，电气图种类很多，但这并不意味着所有的电气设备或装置都应具备这些图纸。根据表达的对象、目的和用途不同，所需图的种类和数量也不一样。对于简单的装置，可把电路图和接线图二合一，对于复杂装置或设备应分解为几个系统，每个系统也有以上各种类型图。总之，电气图作为一种工程语言，在表达清楚的前提下，越简单越好。

1.1.2 电气图特点

电气图与其他工程图有着本质的区别，它表示系统或装置中的电气关系，所以具有其独特的一面，其主要特点如下。

1. 清楚

电气图是用图形符号、连线或简化外形来表示系统或设备中各组成部分之间相互电气关系及其连接关系的一种图。如某一变电所电气图（如图 1-7 所示），10kV 电压变换为 0.38kV 低压，分配给四条支路，用文字符号表示，并给出了变电所各设备的名称、功能和电流方向及各设备连接关系和相互位置关系，但没有给出具体位置和尺寸。

2. 简洁

电气图是采用电气元器件或设备的图形符号、文字符号和连线来表示的，没有必要画出电气元器件的外形结构，所以对于系统构成、功能及电气接线等，通常都采用图形符号、文字符号来表示。