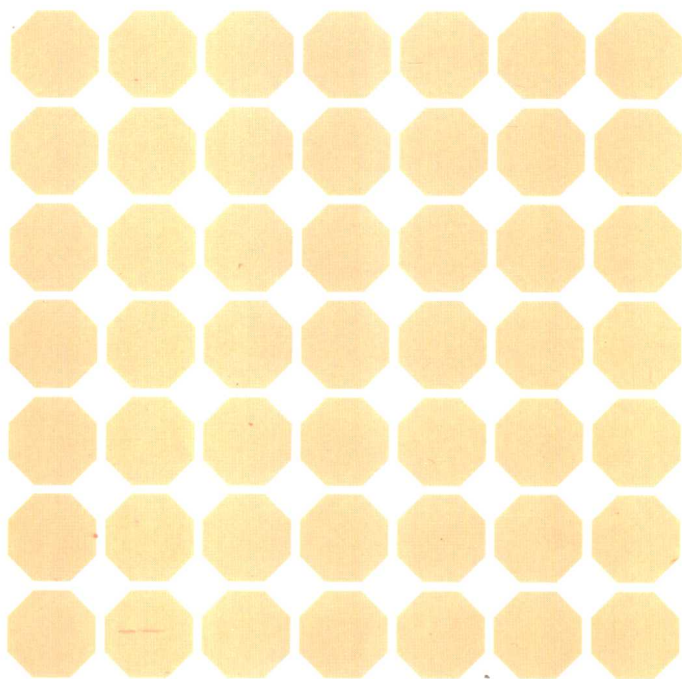


建筑安装工程识图与预算入门丛书

电气安装工程 识图与预算入门

张卫兵 编著



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

建筑安装工程识图与预算入门丛书

电气安装工程识图与预算入门

张卫兵 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电气安装工程识图与预算入门/张卫兵编著. —北京: 人民邮电出版社, 2005. 9
(建筑安装工程识图与预算入门丛书)

ISBN 7-115-13813-3

I. 电... II. 张... III. ①房屋建筑设备: 电气设备—建筑安装工程—识图法
②房屋建筑设备: 电气设备—建筑安装工程—预算编制 IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 081305 号

内 容 提 要

本书主要介绍电气工程识图的基础知识和电气安装工程施工图的识读方法, 具体阐述电气安装工程预算定额和施工图预算的基本知识、《建设工程工程量清单计价规范》以及电气设备安装工程工程量清单项目设置等内容, 并且结合实例说明电气设备安装施工图预算的编制方法和步骤以及工程量清单和工程量清单计价的编制方法、步骤和注意事项等, 是一本通俗易懂的电气安装工程识图与预算入门书籍。读者通过本书的学习在电气安装工程预算方面能得到快速入门和提高。

本书图文并茂、深入浅出, 适合初中以上文化程度的业余读者和准备自学电气设备安装工程识图与预算的读者使用, 也可作为从事电气设备安装工程设计与施工的初、中级技术人员和预算编制人员以及有关学校相关专业学生学习的参考用书。

建筑安装工程识图与预算入门丛书 电气安装工程识图与预算入门

◆ 编 著 张卫兵

责任编辑 刘 朋

◆ 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>

北京艺辉印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 16.75

字数: 410 千字

2005 年 9 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2005 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-13813-3/TN · 2570

定价: 25.00 元

读者服务热线: (010) 67129264 印装质量热线: (010) 67129223

丛书前言

随着我国国民经济的蓬勃发展,许多工业建筑和民用建筑项目工程需要大批建筑安装工程的施工人员、预算人员,以及从事金融、审计和行业培训、咨询工作的专业人员。这些人员迫切需要一套既浅显易懂又比较系统、全面地介绍建筑安装工程图纸识读方法、建筑安装工程的有关施工方法、工程量计算方法和预算编制方法的图书,以满足当前建设工作的需要。为此,我们特组织有关专家、教师和技术人员编写了这套“建筑安装工程识图与预算入门丛书”。

本套丛书以初学建筑安装工程基础知识、施工图识读方法、施工技术和施工预算的人员为读者对象,以国家现行的经济文件和2000年《全国统一安装预算定额》为主线,结合当前建筑安装企业工程造价改革的成就和目标,总结了编者多年的教学和施工工作经验,并吸收了有关专家的成果,具有实用性和可操作性强等特点,使读者宜于理解和掌握。

本套丛书分三册,分别是《水暖安装工程识图与预算入门》、《通风空调安装工程识图与预算入门》和《电气安装工程识图与预算入门》,分别简明扼要、全面系统地介绍了建筑安装工程中给排水、采暖、通风空调和电气专业的基础知识、工程造价的构成、安装工程定额、安装施工图识读方法、安装工程施工技术、工程量计算方法、工程预算书的编制等有关内容。

本套丛书的编写立足于浅显易懂、深入浅出、理论联系实际,着重解决建筑安装工程识图和预算中的实际问题,以达到学以致用为目的,适合广大初学建筑安装工程预算的人员自学,也可作为大中专院校工业建筑、民用建筑、建筑经济等专业的在校学生学习安装工程预算的教学参考书,还可作为工程管理人员、技术人员、预算人员的参考用工具书。通过对本套丛书的学习,相信在建筑安装工程识图、施工和预算方面,对读者能起到快速入门和提高的作用。但由于建筑安装工程造价这门学科内容广泛,有许多问题还在研究探索之中,加上编者水平有限,书中的不妥之处甚至差错在所难免,敬请读者批评指正。

前 言

随着社会主义市场经济的发展,人民生活水平迅速提高,居住条件和办公环境有了很大改善。新建工厂、住宅等拔地而起,原有旧房屋装饰一新,城乡面貌日新月异。电气安装工程已成为现代建设工程的重要组成部分。电气安装工程的从业人员迫切需要介绍电气安装工程基本知识、基本施工工艺和预算基本知识的浅显易懂的书籍;一些新从事预算工作但业务尚不熟练或者说还未入门的人员也需要进一步提高技能。为满足以上人员的需要,编者以中华人民共和国建设部颁布的《全国统一安装工程预算定额》第二册“电气设备安装工程”GYD-202-2000、《全国统一安装工程预算定额工程量计算规则》GYDGZ-201-2000为依据,紧密结合电气安装工程实际,编写了《电气安装工程识图与预算入门》一书。

本书主要介绍电气安装工程施工图的组成和识读方法、电气安装工程施工材料和技术、电气安装工程预算定额、施工图预算的编制方法及步骤、《建设工程工程量清单计价规范》、电气设备安装工程工程量清单项目及计算规则和工程量清单计价的编制方法。为了使读者阅读方便,很快掌握电气安装工程识图和预算的相关内容,力求做到内容简明实用、通俗易懂,并提供了大量实例。

本书在编写过程中,参考了书后所列参考文献,特向原作者谨表谢意。编者在编写过程中,得到了第二炮兵指挥学院工程系安装教研室领导和同志们的大力支持和帮助,在此表示感谢。

由于编者水平所限,收集资料不够全面,书中疏漏之处在所难免,望读者批评指正。

编 者

目 录

第1章 电气安装工程识图基础	1
1.1 电气工程图的分类及特点	1
1.1.1 电气图的表达形式	1
1.1.2 电气图的分类	2
1.1.3 电气图的特点	5
1.2 电气工程图的一般规定	6
1.2.1 图纸的幅面和分区	6
1.2.2 图线、字体和比例	10
1.3 电气安装工程施工图常用电气符号	14
1.3.1 电气图用图形符号	14
1.3.2 电气图用文字符号	36
1.3.3 电气图标注用图形符号	38
1.4 电气识图的基本要求和基本步骤	40
1.4.1 读图的程序	40
1.4.2 读图的步骤及方法	41
1.4.3 读图的注意事项	42
1.4.4 识读电气工程图时应具备的知识及技能	43
1.5 常用电气材料和设备	44
1.5.1 电线电缆	44
1.5.2 绝缘材料	48
1.5.3 其他常用材料	49
1.5.4 变配电工程常用设备	50
第2章 电气安装工程施工图的识读	52
2.1 电气安装工程施工图的基本知识	52
2.1.1 电气安装工程施工图的分类	52
2.1.2 电气安装工程施工图的特点	53
2.2 阅读电气安装工程施工图的一般程序	55
2.3 电气照明施工图	55
2.4 变配电工程施工图	57
2.5 动力工程施工图	63
2.6 防雷与接地工程施工图	65
2.6.1 建筑防雷接地工程图	65
2.6.2 变电所接地装置平面图	68
第3章 电气安装工程预算基础知识	72
3.1 基本建设概述	72
3.1.1 基本建设的概念	72

3.1.2	基本建设程序	72
3.1.3	建设项目的组成	75
3.2	基本建设各阶段的工程造价	76
3.3	基本建设定额	77
3.3.1	基本建设定额的种类	77
3.3.2	建设工程预算定额与概算定额	79
3.3.3	各种定额的相互关系	80
3.4	全国统一安装工程预算定额	80
3.4.1	全国统一安装工程预算定额与 1986 年定额的不同之处	81
3.4.2	全国统一安装工程预算定额的作用和适用范围	81
3.4.3	全国统一安装工程预算定额的编制依据和适用条件	82
3.4.4	《安装工程预算定额》的组成	82
3.4.5	定额基价	83
3.4.6	定额系数	84
3.4.7	超高增加费	84
3.4.8	高层建筑增加费	84
3.4.9	脚手架搭拆费系数	85
3.4.10	安装与生产同时进行的增加费	85
3.4.11	在有害身体健康的环境中施工的增加费	86
3.4.12	特殊地区(或条件)施工的增加费	87
第 4 章	电气安装工程施工图预算的编制与审核	88
4.1	施工图预算的内容	88
4.2	编制施工图预算的依据和必备条件	88
4.3	编制施工图预算的步骤	90
4.4	施工图预算的编制方法	92
4.4.1	用单价法编制施工图预算的步骤	92
4.4.2	用实物法编制施工图预算的步骤	94
4.5	施工图预算的审查	96
4.5.1	审查施工图预算的意义	96
4.5.2	审查施工图预算的内容	96
4.5.3	审查施工图预算的方法	97
4.5.4	审查施工图预算的步骤	98
第 5 章	建筑安装工程费用的组成及计算	99
5.1	国家关于建筑安装工程费用项目组成的规定	99
5.2	建筑安装工程费用项目的组成	99
5.2.1	直接费	99
5.2.2	间接费	102
5.2.3	利润和税金	103
5.3	建筑安装工程费用的计算方法	103
5.3.1	直接费的计算方法	103

5.3.2	间接费的计算方法	105
5.3.3	利润的计算方法	106
5.3.4	税金计算方法	106
5.4	建筑安装工程计价程序	107
5.4.1	工料单价法计价程序	107
5.4.2	综合单价法计价程序	108
5.5	安装工程费用定额的应用	109
5.5.1	直接工程费	109
5.5.2	间接费	111
5.5.3	计划利润	112
5.5.4	税金	112
5.6	建筑安装工程类别划分标准	112
5.6.1	建筑安装工程类别划分原则	112
5.6.2	一般建筑工程类别划分标准	113
5.7	湖北省建筑安装工程价格计算程序	114
第6章	电气设备安装工程预算定额的内容和使用说明	115
6.1	电气设备安装工程预算定额的内容	115
6.1.1	适用范围	115
6.1.2	与其他定额的关系	115
6.1.3	内容组成	115
6.1.4	工作内容的界定	125
6.1.5	定额系数	125
6.1.6	主要材料损耗率	125
6.2	电气设备安装工程预算定额使用说明	127
6.2.1	变压器的安装	127
6.2.2	配电装置的安装	130
6.2.3	母线及绝缘子的安装	132
6.2.4	控制设备和低压电器的安装	134
6.2.5	蓄电池的安装	136
6.2.6	电机的安装	138
6.2.7	滑触线装置的安装	140
6.2.8	电缆的安装	142
6.2.9	防雷及接地装置的安装	144
6.2.10	10kV以下架空配电线路的安装	145
6.2.11	电气调整试验	148
6.2.12	配管、配线的安装	154
6.2.13	照明器具的安装	160
6.2.14	电梯电气装置的安装	164
第7章	电气安装工程量的计算	166
7.1	工程量计算的原则、依据和步骤	166

7.2 电气安装工程的工程量计算规则	168
7.2.1 变压器	168
7.2.2 配电装置	168
7.2.3 母线及绝缘子	169
7.2.4 控制设备及低压电器	170
7.2.5 蓄电池	170
7.2.6 电机及滑触线	171
7.2.7 电缆	171
7.2.8 防雷及接地装置	173
7.2.9 10kV 以下架空配电线路	173
7.2.10 电气调整试验	174
7.2.11 配管、配线	177
7.2.12 照明器具安装	177
7.2.13 电梯电气装置	179
第8章 电气安装工程施工图预算编制综合实例	180
8.1 施工图预算的编制依据和组成	180
8.2 住宅建筑照明施工图预算编制实例	180
8.2.1 工程概况	180
8.2.2 施工图预算的编制过程	182
8.3 变配电安装工程施工图预算编制实例	187
8.3.1 工程概况	187
8.3.2 施工图预算的编制过程	189
8.4 架空线路安装工程施工图预算编制实例	192
8.4.1 工程概况	192
8.4.2 施工图预算的编制过程	193
第9章 电气设备安装工程工程量清单计价的编制	198
9.1 电气设备安装工程工程量清单计价概述	198
9.1.1 工程量清单和工程量清单计价的概念	198
9.1.2 工程量清单的编制方法	198
9.1.3 工程量清单的填写说明	200
9.1.4 工程量清单计价方法	206
9.2 工程量清单计价的步骤	211
9.3 电气设备安装工程法定工程量清单项目及计算规则	212
9.3.1 变压器安装	212
9.3.2 配电装置安装	213
9.3.3 母线安装	214
9.3.4 控制设备及低压电器安装	215
9.3.5 蓄电池安装	217
9.3.6 电机检查接线及调试	217
9.3.7 滑触线装置安装	218

9.3.8 电缆安装	218
9.3.9 防雷及接地装置	218
9.3.10 10kV 以下架空配电线路	219
9.3.11 电气调整试验	219
9.3.12 配管、配线	220
9.3.13 照明器具安装	220
9.3.14 其他相关问题的处理规定	221
9.4 电气设备安装工程工程量清单计价编制实例	222
9.4.1 工程介绍	222
9.4.2 工程量清单的编制	222
9.4.3 工程量清单计价的编制	226
附录 工程量清单和工程量清单计价格式表	236
附表 1 工程量清单封面格式	236
附表 2 填表须知格式与内容	237
附表 3 总说明内容	238
附表 4 分部分项工程量清单表格形式	239
附表 5 措施项目清单格式	240
附表 6 其他项目清单格式	241
附表 7 零星工作项目表格式	242
附表 8 工程量清单计价封面样式	243
附表 9 投标总价表格样式	244
附表 10 工程项目总价表样式	245
附表 11 单项工程费汇总表格式	246
附表 12 单位工程费汇总表样式	247
附表 13 分部分项工程量清单计价表样式	248
附表 14 措施项目清单计价表样式	249
附表 15 其他项目清单计价表样式	250
附表 16 零星工作项目计价表样式	251
附表 17 分部分项工程量清单综合单价分析表样式	252
附表 18 措施项目费分析表样式	253
附表 19 主要材料价格表样式	254
参考文献	255

第 1 章 电气安装工程识图基础

图纸是工程技术的通用语言。建筑电气安装工程图是电气图的重要组成部分，是编制电气安装工程施工图预算并用以指导施工的重要依据，所以建筑电气专业预算编制人员必须熟悉识读电气安装工程图的方法。阅读电气安装工程图不但要掌握绘制电气图的基本知识，而且要掌握建筑电气安装工程图的特点及一般阅读程序。这是识读建筑电气安装工程图的基础。

1.1 电气工程图的分类及特点

电气工程图是一种科学的技术文件，它必须有一定的格式，遵守一定的规定。

1.1.1 电气图的表达形式

在绘制电气图时，应根据图样的使用场合和表达的对象确定采用何种表达形式。《电气制图》(GB 6988) 规定，电气图的表达形式分为以下 4 种。

1. 图

图是用图示法的各种表达形式的统称，即用图的形式来表示信息的一种技术文件。

根据定义，图的概念是广泛的。它不仅指用投影法绘制的图（如各种机械图），也包括用图形符号绘制的图（如各种简图）以及用其他图示法绘制的图（如各种表图）等。

2. 简图

简图是用图形符号、带注释的围框或简化外形表示系统或设备中各组成部分之间相互关系及其连接关系的一种图。在不致引起混淆时，简图可简称为图。简图是电气图的主要表达形式。电气图中的大多数图种，如系统图、电路图、逻辑图和接线图等都属于简图。

3. 表图

表图是表示两个或两个以上变量之间关系的一种图。在不致引起混淆时，表图也可简称为图。

表图所表示的内容和方法都不同于简图。经常碰到的各种曲线图、时序图等都属于表图之列。之所以用“表图”而不用通行的“图表”，是因为这种表达形式主要是图而不是表。国家标准把表图作为电气图的表达形式之一，也是为了与国际标准取得一致。

4. 表格

表格是把数据按纵横顺序排列的一种表达形式，用以说明系统、成套装置或设备中各组成部分之间的相互关系或连接关系，或者用以提供工作参数等。表格可简称为表，如设备元

件表、接线表等。表格可以作为图的补充，也可以用来代替某些图。

1.1.2 电气图的分类

电气图的种类很多,《电气制图》(GB 6988) 根据表达形式和用途的不同, 经过综合和统一, 按照用途将电气图划分为以下 15 类。

1. 系统图或框图

系统图或框图是用图形符号或带注释的框, 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, 但一般将主要用方框符号绘制的系统图称为框图。系统图是建筑电气安装工程图中的主要图种之一, 如供配电系统图、照明系统图等。图 1-1 为建筑物的电气照明系统图。

2. 功能图

功能图是表示理论的或理想的电路而不涉及实现方法的一种简图。其用途是提供绘制电路图和其他有关简图的依据, 也可用于说明电路的工作原理以及供人员技术培训用。例如纯逻辑图、等效电路图等都属于功能图, 图 1-2 就属于这种图。

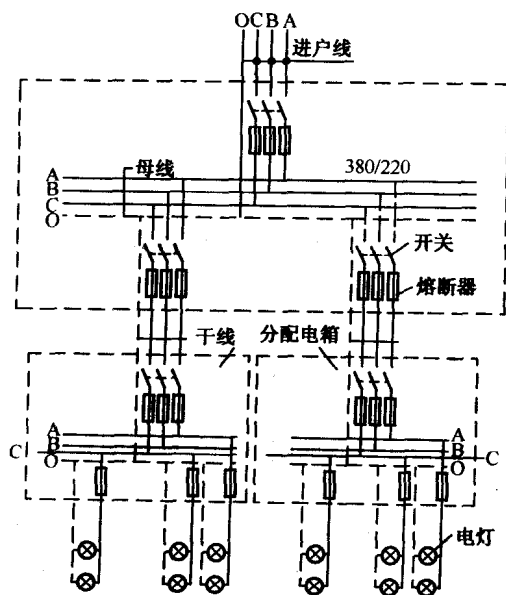


图 1-1 电气照明系统图

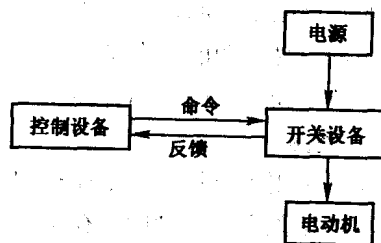


图 1-2 电动机运行功能图

3. 逻辑图

逻辑图是指主要用二进制逻辑单元图形符号绘制的一种简图。逻辑图又分为纯逻辑图和详细逻辑图两种。纯逻辑图只表示功能而不涉及实现方法, 因此是一种功能图。详细逻辑图不仅要表示功能, 而且要表示实现方法, 实际上是一种用二进制逻辑单元符号绘制的电路图。

逻辑图是数字系统产品中一种主要的设计文件。它不仅体现了设计者的设计意图, 表达了产品的逻辑功能和工作原理, 而且也是编制接线图等其他文件的依据。因此, 逻辑图在数字系统产品的设计、生产、调试和使用等各个环节中都起着重要的作用。

4. 功能表图

功能表图是表示控制系统（如一个供电过程或生产过程的控制系统）的作用和状态的一种表图。这种图往往采用图形符号和文字说明相结合的绘制方法，用以全面描述控制系统的控制过程、功能和特性，但不考虑具体执行过程。

功能表图之所以采用图形符号和文字说明相结合的表示方法，主要是因为用它描述的实际控制过程往往十分复杂，而且常在几种可能的过程和同步动作中存在多种选择。如果完全采用文字说明，则难以描述得完整、精确，而且由于对文字的理解不同，还可能造成误解。图形符号表示则比较形象直观，但是如完全用图形符号表示每种需要说明的功能，则势必设计大量的图形符号，而且有些符号会十分复杂甚至难以设计。采用图形符号和文字说明相结合的方法，则可以全面而精确地描述系统的控制过程。

5. 电路图

电路图是用图形符号并按工作顺序排列，详细表示电路、设备或成套装置的全部基本组成和连接关系，而不考虑其实际位置的一种简图。这种图又习惯称为电气原理图或原理接线图，这样便于详细理解其作用原理，分析和计算电路特性。电路图是建筑电气安装工程中不可缺少的图种之一，主要供设备的安装接线和调试之用。

6. 等效电路图

等效电路图是表示理论的或理想的元件及其连接关系的一种功能图，供分析和计算电路特性和状态之用。例如，在图 1-3 (b) 所示的变压器等效电路图中，将含有铁心、绕组的变压器实体变成了一个仅含有电阻和电感的电路。这个图是分析和计算感应电机的电磁特性和运行状态的重要工具。

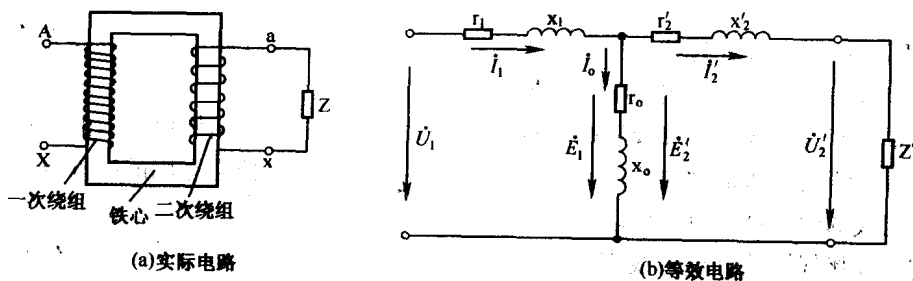


图 1-3 变压器实际电路及等效电路图

7. 端子功能图

端子功能图是表示功能单元全部外接端子，并用功能图、功能表图或文字表示其内部功能的一种简图。

端子功能图主要用在电路图中。当电路比较复杂时，其中的功能单元可用端子功能图（也可用方框符号）来代替，并在其内加注标记或说明，以便查找该功能单元的电路图。端子功能图应示出功能单元的全部外接端子、内部功能和查找该功能单元详细电路图的标记。它的内容足以表明在查找故障时，通过对端子的测试能确定故障产生在功能单元的内部还是外部。图 1-4 为保护继电器组件的端子功能图。

8. 程序图

程序图是详细表示程序单元和程序片（模块）及其互连关系的一种简图。要素和模块的

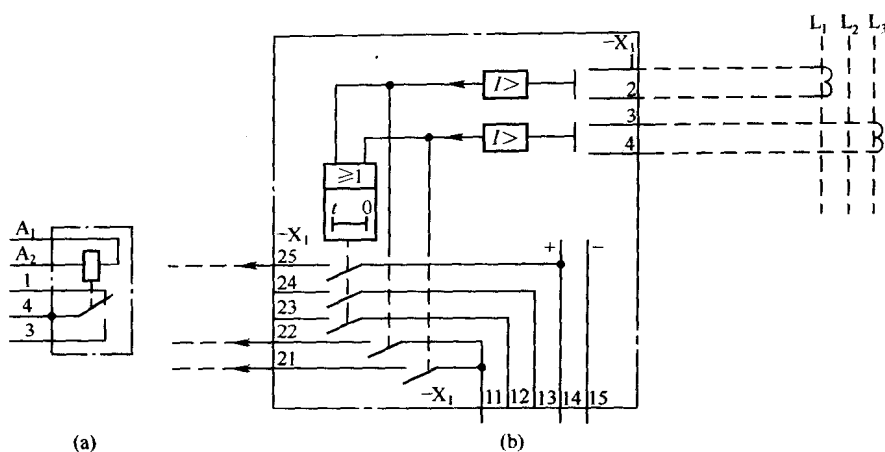


图 1-4 端子功能图 (保护继电器)

布置应能清楚地表示出其相互关系，目的是便于对程序运行的理解。常见的计算机程序图就属于这种图。

9. 设备元件表

设备元件表是把成套装置、设备以及装置中各组成部分和相应数据列成的表格，其用途是表示各组成部分的名称、型号、规格和数量等。在建筑电气安装工程图中，设备材料表是设计部门提出的，作为建设单位采购设备和材料的依据。

10. 接线图或接线表

接线图或接线表是表示成套装置、设备或装置的连接关系，并用以进行接线和检查的一种简图或表格。接线表可以用来补充接线图，也可以用来代替接线图。

接线图或接线表可分为单元接线图或单元接线表、互连接线图或互连接线表、端子接线图或端子接线表、电缆配置图或电缆配置表。

所谓单元接线图或单元接线表是表示成套装置或设备中一个结构单元内的连接关系的一种接线图或接线表。所谓“结构单元”指的是在各种情况下可独立运用的组件或由零件、部件和组件构成的组合体，例如电动机、发电机、稳压电源等。

所谓互连接线图或互连接线表是表示成套装置或设备中不同结构单元之间的连接关系的一种接线图或接线表。互连接线图有的也称为线缆接线图。

所谓端子接线图或端子接线表是表示成套装置或设备的端子以及接在端子上的外部接线（必要时包括内部接线）的一种接线图或接线表。

所谓电缆配置图或电缆配置表是提供电缆两端位置，必要时还包括电缆功能、特性和路径等信息的一种接线图或接线表。

11. 数据单

数据单是对特定项目给出详细信息的资料。例如，对某种元件或器件编制数据单，列出它的各种工程参数，供调试、检测和维修之用。

12. 位置简图或位置图

位置简图或位置图是表示成套装置、设备或装置中各个项目的位置的一种简图或图。位置简图是用图形符号绘制的图，用来表示一个区域或一个建筑物内成套电气装置中的元件和连接布线；而位置图则是用投影法绘制的图。我们碰到的比较多的电

力或照明平面布置图,当属于位置简图。这是建筑电气工程图中最重要的图种,它集中反映了电力和照明设备的布置位置、线路的敷设部位、敷设方式以及导线的数量和规格等,是施工和编制施工图预算的主要依据。

例如,图 1-5 就是一个简单表示配电箱、电动机及电动机配线位置的平面图。

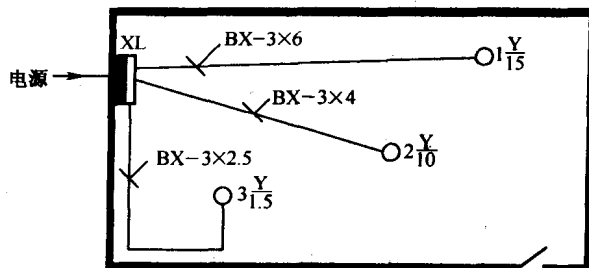


图 1-5 车间动力电气平面图

1.1.3 电气图的特点

1. 简图是电气工程图的主要形式

简图是用图形符号、带注释的围框或简化外形表示系统或设备中各组成部分之间相互关系及其连接关系的一种图。显然,电气工程图多数都采用简图的形式。

“简图”是一个技术术语,切不可从字义上去理解为简单的图。应用这一术语的目的,是为了把这种图与其他的图相区别,即仅表示电路中各设备、装置、元器件等的功能及连接关系的图。例如,图 1-6 (a) 是某 10kV 变电所的结构布置图,它比较真实地画出了元器件的外形结构及尺寸关系,这个图虽然与严格的机械图还有区别,但仍可认为是机械图。如果只要表示其中的供电关系,则可绘制成图 1-6 (b) 所示的电气系统图。这个图采用的是电气图形符号,表示了各部分的组成及相互关系,这样的图属于简图。由此可见,简图具有以下特点:

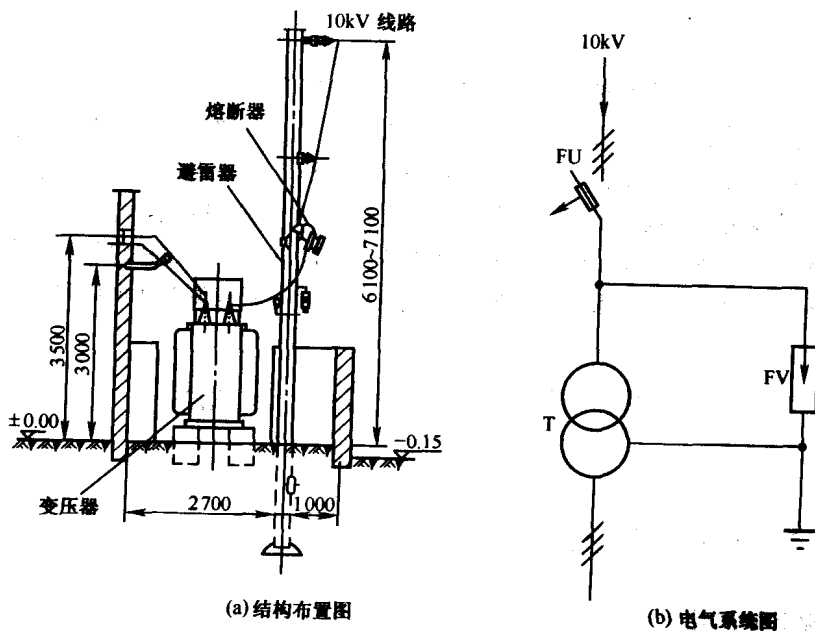


图 1-6 某 10kV 变电所的结构布置图和电气系统图 (单位: mm)

- ① 各组成部分或元器件用电气图形符号表示,而不具体表示其外形、结构及尺寸等特征。
- ② 在相应的图形符号旁标注文字符号和数字编号 (有时还要标注型号、规格等)。

③ 按功能和电流流向表示各装置、设备及元器件的相互位置关系和连接顺序。

④ 没有投影关系，不标注尺寸。

2. 元件和连接线是电气图表达的主要内容

电路通常是由电源、负载、控制元件和连接导线 4 部分组成的。如果把各电源设备、负载设备和控制设备都看成元件，则各种电气元件和连接导线就构成了电路。这样，在用来表达各种电路的电气图中，元件和连接线就成为主要表达内容了。

3. 图形符号和文字符号是组成电气图的主要要素

电气图中大量用简图表示，而简图主要是用国家统一规定的图形符号和文字符号绘制出来的，因此，图形符号和文字符号大大简化了绘图过程，它是电气图的主要组成成分和表达要素。

图形符号、文字符号与项目代号、数字编号以及必要的文字说明相结合，不仅构成了详细的电气图，而且对于读图时区别各组成部分的名称、功能、状态、特征、对应关系和安装位置等来说大有用途。

4. 电气图中的元件都是按正常状态绘制的

所谓“正常状态”或“正常位置”，是指电气元件、器件和设备的可动部分表示为非激励（未通电或未受外力作用）或不工作的状态或位置，常见的情况如下：

① 继电器和接触器的线圈未通电，因而其触头在还未动作的位置。

② 断路器、负荷开关、隔离开关、刀开关等在断开位置。

③ 带零位的手动控制开关的操作手柄在“0”位。

④ 行程开关在非工作状态或位置。

⑤ 事故、备用、报警等开关在设备、电路正常使用或正常工作时的位置。

⑥ 对于发、输、变、配、供电系统的电气图，应按照实际设计，把备用的电源、线路、变压器以及与之配套的开关设备等都一一表达出来。

5. 电气图与主体工程及其他配套工程的图有密切关联

电气工程通常同主体工程（土建工程）及其他配套工程（如机械设备安装工程、给排水管道安装工程、采暖通风管道安装工程、广播通信线路安装工程、蒸汽或煤气管道安装工程等）配合进行，电气装置及设备的布局、走向、安装等必然与此密切相关。因此，电气图尤其是电气位置图（布置图）无疑与土建工程图、管道工程图等有着不可分割的联系。这些电气图不仅要根据有关土建图、机械图和管道图按要求及尺寸来布置，而且要符合国家有关设计规程和规范要求。

1.2 电气工程图的一般规定

1.2.1 图纸的幅面和分区

1. 图纸幅面及尺寸

电气图的图纸幅面代号及尺寸规定与国家标准 GB/T 14689—93 中“图纸幅面和格式”的要求基本相同。完整的图面由边框线、图框线、标题栏和会签栏组成，见图 1-7。图纸幅面一般分为 5 种，即 0 号、1 号、2 号、3 号和 4 号，分别用 A0、A1、A2、A3 及 A4 表示。幅面尺寸如表 1-1 所示。

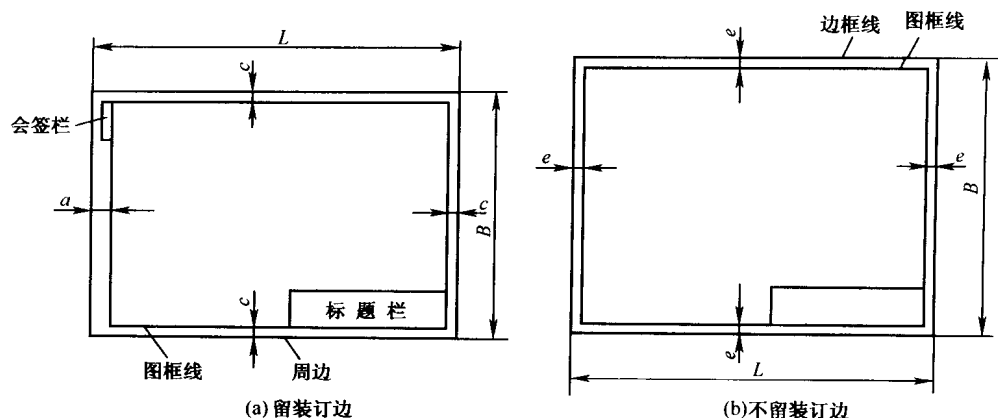


图 1-7 图面的构成

表 1-1

图纸幅面尺寸及代号

(单位: mm)

幅面尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
宽×长 (B×L)	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297
边宽 (e)	10			5	
边宽 (c)	20		10		
装订侧边宽 (a)	25				

注: 尺寸代号的含义见图 1-7。

A0~A2 号图纸一般不得加长, A3、A4 号图纸可根据需要沿短边加长。例如, A4 号图纸的短边为 210mm, 若加长到 A4×4 号图纸, 则为 210mm×4≈841mm, 故 A4×4 号图纸的幅面尺寸为 297mm×841mm。选用图纸幅面时, 应在图面布局紧凑、清晰、匀称、使用方便的前提下, 按照表述对象的规模、复杂程度及要求, 尽量选用较小的幅面。不留装订边的图纸与留装订边的图纸的绘图面积基本相等。具体选用时应考虑以下几点:

- ① 所设计对象的规模和复杂程度。
- ② 由简图种类所确定的资料的详细程度。
- ③ 便于图纸的装订和管理。
- ④ 便于复印和缩微。
- ⑤ 符合计算机辅助设计的要求。

2. 标题栏

标题栏又称为图标, 一般放在图样的右下角。标题栏是用以确定图样名称、图号等信息的栏目, 相当于图样的“名牌”。标题栏一般由更改区、签字区、其他区、名称及代号区组成, 也可按实际需要增加或减少。

更改区: 一般由更改标记、处数、分区、更改文件号、签名和年、月、日等项目组成。

签字区: 一般由设计、审核、工艺、标准化、批准、签名和年、月、日等项目组成。

其他区: 一般由材料标记、阶段标记、重量、比例、共×张等项目组成。

名称及代号区: 一般由单位名称、图样名称和图样代号等组成。

标题栏的尺寸与格式举例见图 1-8。

在某些情况下, 标题栏还应提供项目代号等附加信息, 见图 1-9。

在图样左上角的图框线外的会签栏中, 标记各相关专业的的设计人员会审认可的签名及