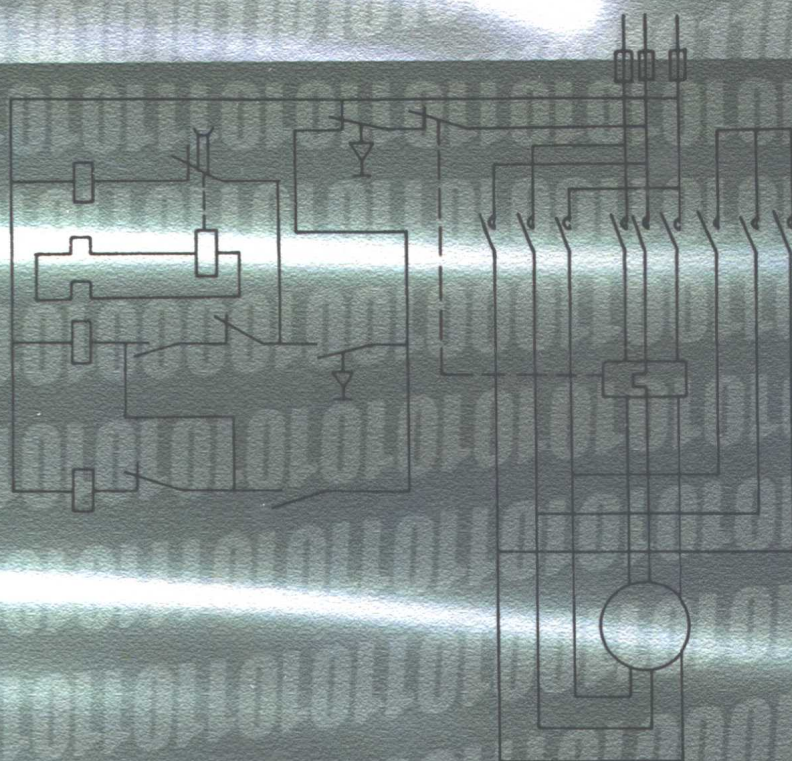


实用电气电路图识图技巧与应用丛书

怎样读新标准 实用电气线路图

王亚星 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

实用电气电路图识图技巧与应用丛书

怎样读新标准 实用电气线路图

王亚星 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书系《实用电气图识图技巧与应用丛书》中的入门书,系统全面地介绍了电气图的基本知识,各种电气图的画法以及读图方法。书中列举了大量的实际中常遇到的电气图纸,如发电厂、变电所、配电网、继电保护、电力拖动及工厂电气设备、电子器件的图纸,并与读者一道共同进行了具体的读图练习与说明。

本书主要为设计院、发电厂、供电局、乡镇营业所、工厂企业、建筑安装和电器制造等单位的广大电气工人提供一本尽快熟练掌握新标准电气图的工具书,可供大中专、技校电气专业的师生参考,并可作为有关部门举办宣传、贯彻新标准的短训班的教材。

图书在版编目(CIP)数据

怎样读新标准实用电气线路图/王亚星编. —北京:中国水利水电出版社, 2001

(实用电气电路图识图技巧与应用丛书)

ISBN 7-5084-0786-5

I. 怎… II. 王… III. 电路图-识图法 IV. TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 074070 号

书 名	实用电气电路图识图技巧与应用丛书 怎样读新标准实用电气线路图
作 者	王亚星 编
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: sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	水利电力出版社印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 21 印张 501 千字
版 次	2002 年 1 月第一版 2002 年 1 月北京第一次印刷
印 数	0001—5100 册
定 价	39.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

列宁曾有一句名言：“苏维埃政权加全国电气化，这就是共产主义”。从这一句话中，我们不难体会电气化在现代生活中的重要性。自改革开放以来，我国电力事业有了超常规的发展，新的电器产品不断涌现。为了学习、引进发达国家的先进技术，少走弯路，方便和世界各国的交流，出口贸易，原国家标准局在 20 世纪 80 年代初就依 IEC 标准为蓝本，结合我国实际颁发了一系列关于电气图方面的国家标准。原国家标准局于 1987 年 3 月曾向国务院各有关部、委、局和各省、直辖市、自治区标准局发出通知，要求自 1990 年 1 月 1 日起，所有电气技术文件和图纸一律使用新的国家标准，不准再使用旧的国家标准。然而遗憾的是，笔者看到在新出版的有些技术书籍中仍在使用 20 世纪 60 年代的标准绘制电气图，文字符号是英文字母和汉语拼音字母混用，谬误百出。新标准颁布都 15 年了，旧标准仍然在使用，看来确有贯标的必要。于是，萌发了用新的国家标准编写一本《怎样读新标准实用电气线路图》以尽微薄之力。

本书所有的电气图均是按新的国家标准绘制的。这些标准是《电气简图用图形符号 GB/T4728.1~4728.13—1996~2000》、《电气技术用文件的编制 一般要求 GB/T6988.1—1997》、《电气技术用文件的编制 功能性简图 GB/T6988.2—1997》、《电气技术用文件的编制 接线图和接线表 GB/T6988.3—1997》、《电气技术用文件的编制 控制系统功能表图的绘制 GB/T6988.6—1993》、《电气工程 CAD 制图规则 GB/T18135—2000》、《信号与连接线的代号 GB/T16679—1996》、《过程检测和控制流程图用图形符号和文字代号 GB2625—1981》等。由于《电气技术中的项目代号 GB5094—85》即将被 IEC 标准结构原则和检索代号代替，所以在编写过程中又参照了《工业系统、成套装置与设备以及工业产品——结构原则与检索代号 基本规则 IEC61346—1:1996》、《工业系统、成套装置与设备以及工业产品——结构原则与检索代号 物体的分类与分类码 IEC61346—2:2000》、《工业系统、成套装置与设备以及工业产品——系统内端子的标识

115 09/07

IEC61666—1997》等。本书在编写上力求结合实际，讲究实用，图文并茂，通俗易懂，以适合广大电气工人，特别是青年工人提高读图能力和掌握读图技巧、方法之用。本书主要内容有：电气图基本知识、各种电气图画法、电气图读图方法、电力系统电气图读图实例、保护装置电气图读图实例、电力拖动电气图读图实例和电子器件电气图读图实例、常用电气符号等八个部分，以满足从事不同电气岗位工作的电气工作者读图和制图的需要。

在本书的编写过程中，编者参考了书末所列参考文献及许多产品样本、图纸等资料，在此一并向这些文献资料的编者致以深切的谢意。

限于作者的知识水平和实践经验，加之编写时间紧促，书中难免存在不少缺点和错误，诚恳希望广大读者批评指正。

编 者

2001. 8

目 录

前 言

第一章 电气图基本知识	1
第一节 图纸	1
一、图纸幅面与格式	1
二、图线、比例及字体	4
第二节 电气技术文件的表达方式和分类	8
一、电气技术文件	8
二、信息表达方式	9
三、电气技术文件的分类	9
第三节 简图表示方法和简图布局方法	21
一、简图中元件和连接线的表示方法	21
二、简图布局方法	27
第四节 电气简图用图形符号	28
一、电气简图用图形符号及分类	28
二、图形符号的使用规则	34
三、连接线	34
第五节 项目代号	38
一、项目与项目代号	38
二、文字符号	38
三、项目代号的组合及应用原则	44
第六节 端子代号、端子和导线的标记	48
一、端子代号	48
二、电器接线端子的识别	49
三、以字母数字符号标记的端子标志	49
四、导线标记	51
第七节 注释和标注	53
一、注释和标志	53
二、电力设备的标注方法	53
第二章 各种电气图画法	56
第一节 绘制简图的通用规则	56
一、绘制简图的布局要求	56

二、元件表示方法要求	56
三、组成部分可动的元件表示方法	57
四、触点符号表示方法	58
第二节 概略图	59
一、概略图的作用与分类	59
二、概略图的绘制方法	59
三、非电过程控制系统的概略图绘制方法	60
第三节 功能表图	66
一、功能表图的组成及规定	66
二、控制系统功能表图的绘制方法	67
第四节 逻辑功能图	70
一、逻辑功能图绘制的基本要求	70
二、逻辑符号的意义和理解	70
三、定时脉冲发生器逻辑功能图绘制方法	73
四、继电保护逻辑功能图绘制方法	74
第五节 电路图	75
一、电路图的作用和分类	75
二、电路图的内容和规定	75
三、电路图绘制方法	76
四、端子功能图	80
第六节 接线图和接线表	80
一、接线图和接线表的作用及表示方法	80
二、单元接线图和单元接线表	81
三、互连接线图和互连接线表	83
四、端子接线图和端子接线表	84
五、电缆图和电缆表	84
六、热工仪表导管电缆连接图	86
第七节 布置图（安装图）	89
一、布置图（安装图）的分类	89
二、布置图（安装图）绘制要求	90
第三章 电气图读图方法	92
第一节 读图要求和读图步骤	92
一、读图的基本要求	92
二、读图的一般步骤	93
第二节 电力系统电气图读图基础	94
一、电气主系统概略图（主结线图）	94
二、电气二次系统电路图（二次结线图）	94
三、结线图与布置图	95

第三节 电力拖动电气图读图基础·····	95
一、电力拖动电气图的类型 ·····	95
二、电气控制的基本元件和基本环节 ·····	96
三、读图方法和步骤 ·····	98
第四节 电子器件电气图读图基础·····	99
一、电子器件电气图的种类 ·····	99
二、晶闸管触发电路 ·····	99
三、读图方法和步骤 ·····	100
第五节 未接触过的图纸的读图方法·····	100
第四章 电力系统电气图读图实例·····	104
第一节 发电厂变电所电气结线图·····	104
一、电气主结线 ·····	104
二、发电厂主结线图 ·····	108
三、变电所主结线图 ·····	110
四、发电厂自用电结线图 ·····	113
第二节 厂矿配电系统电气图·····	116
一、厂矿配电系统的组成 ·····	116
二、不同结线方式的高压配电系统图 ·····	116
三、配电所系统图 ·····	118
四、配电变压器系统图 ·····	120
第三节 动力及照明配电电气图·····	120
一、动力及照明配电电气图基本知识 ·····	120
二、照明配电电气图 ·····	123
三、动力配电电气图 ·····	128
第四节 架空电力线路路径平面图·····	130
一、架空电力线路路径的选择 ·····	130
二、平面图与断面图 ·····	130
第五章 保护装置电气图读图实例·····	133
第一节 线路保护电气图·····	133
一、过电流保护电路图 ·····	133
二、差动保护电路图 ·····	136
三、接地保护电路图 ·····	137
第二节 变压器保护电气图·····	138
一、过电流保护电路图 ·····	138
二、差动速断电流保护电路图 ·····	139
三、气体(瓦斯)保护电路图 ·····	139
第三节 发电机保护电气图·····	140

一、过电流保护电路图	140
二、纵差动保护电路图	140
三、横差动保护电路图	141
第四节 防雷保护电气图	141
一、配电装置防雷保护电路图	141
二、变电所防雷保护电路图	142
三、旋转电机防雷保护电路图	142
第五节 仪表测量与信号指示电气图	142
一、电流电压测量电路图	142
二、功率、电能测量电路图	144
三、信号指示电路图	145
第六节 二次回路综合读图	149
一、配电变压器二次回路图概况	149
二、配电变压器二次回路图阅读	150
三、二次回路安装结线图阅读	154
第六章 电力拖动电气图读图实例	158
第一节 鼠笼型电动机的控制电路	158
一、起动控制电路	158
二、正、反转控制电路	161
三、制动控制电路	162
四、连锁电路	163
五、点动与调速控制电路	166
第二节 绕线型电动机的控制电路	167
一、起动控制电路	167
二、正、反转和调速控制电路	168
第三节 直流电动机的控制电路	169
一、起动控制电路	169
二、正、反转和调速控制电路	170
三、制动控制电路	172
四、发电机—电动机组的控制电路	173
第四节 电动机的保护电路	174
一、过电流保护电路	174
二、低电压保护电路	174
三、断相保护电路	175
四、电动机综合保护器	176
五、漏电保护电路	178
第五节 机床及起重设备电气图	180
一、机床设备电气图读图要点	180

二、摇臂钻床电气图	180
三、平面磨床电气图	182
四、铣床电气图	184
五、电动葫芦电气图	186
六、桥式起重机电气图	187
七、电梯电气图	189
第七章 电子器件电气图读图实例	194
第一节 晶闸管交流开关	194
一、零点半波开关与固态开关电路	194
二、三相电阻炉控制电路	195
三、电动机控制电路	196
第二节 晶闸管交流调压	198
一、单相交流调压器	198
二、相位控制晶闸管的三相交流调压器	199
三、晶闸管电镀电源	200
第三节 晶闸管整流器	201
一、三相桥式半控整流器	201
二、三相桥式全控整流器	202
第四节 晶闸管调速电路	204
一、滑差电动机调速电路	204
二、晶闸管直流电机调速装置	206
第五节 无声节电交流接触器	207
一、接触器无声节电器	207
二、无声节电交流接触器	210
第六节 半导体脱扣器	213
一、半导体脱扣器的作用	213
二、脱扣器电源和执行机构	213
三、过电流保护电路和欠电压延时保护电路	215
第七节 镗床电气图综合读图	216
一、主电路	216
二、控制电路	218
附录 1 常用电气简图常用图形符号	220
附录 2 取消的符号	300
附录 3 电气常用缩写符号	318
参考文献	325

第一章

电气图基本知识

第一节 图 纸

一、图纸幅面与格式

1. 图纸

图纸是工程技术界的共同语言。设计部门用图纸表达设计思想；施工部门用图纸编制施工计划、准备材料、组织施工；生产部门用图纸指导加工与制造；使用部门用图纸指导使用、维护和管理等。当今社会如果一个人缺乏一定的读图能力和一些必要的绘图能力，那就会成为“图盲”，很难从事工程技术方面的任何工作。

图纸的种类很多，我们常见的工程图主要有三大类，即机械图、建筑图和电气图。每类图纸都有各自的特点，各自的表达形式和表示方法。但也有许多基本的规定和格式是各种图纸都应共同遵守的，如图纸的幅面、图标、图线等。

2. 幅面尺寸及代号

绘制工程图样时所用的图纸幅面按标准规定分为两类：一类是优先采用的图纸幅面，也称基本幅面；另一类是加长后的图纸幅面。

电气图纸采用的基本幅面有五种，分别用A0、A1、A2、A3和A4表示。各种图纸幅面的短边和长边均分别用B和L表示。基本幅面的代号和相应尺寸见表1-1。

表 1-1 图纸基本幅面代号和相应尺寸 (mm)

基本幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
幅面尺寸 (B×L)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297

基本幅面不够用时可采用加长的幅面。为便于晒图、装订和保管，幅面加长的图纸应遵守以下规定：①对A0、A2、A4三种幅面的加长量按A0幅面长边的八分之一的倍数增加，对A1、A3两种幅面的加长量按A0幅面短边的四分之一的倍数增加；②对A0、A1幅面也允许同时加长两边，但A0幅面短边不超过1051mm，A1幅面短边的加长量不超过743mm，长短边同时加长的幅面见图1-1中的虚线部分。

加长幅面不再另给代号，其尺寸仍为短边×长边，如420×743，1051×1338。在ISO标准中，为了使用方便，对某些加长图纸也给出幅面代号，其幅面代号和相应尺寸见表1-2。

3. 图纸幅面的选择

在保证幅面布局紧凑、清晰和使用方便的前提下，图纸幅面的选择还应考虑：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尽量选用较小幅面；

④便于图纸的装订和管理；⑤复印和缩微的要求；⑥计算机辅助设计的要求；⑦当图要绘在几张图纸上时，所用图纸的幅面一般应相同。

表 1-2 图纸加长幅面代号和相应尺寸 (mm)

加长幅面代号	A3×3	A3×4	A4×3	A4×4	A4×5
幅面尺寸 (B×L)	420×891	420×1189	297×630	297×841	297×1051

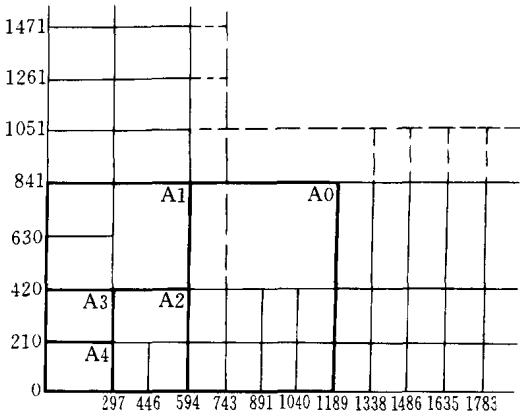


图 1-1 基本幅面与加长幅面的图纸尺寸示意

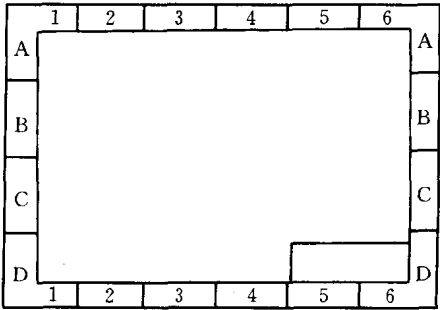


图 1-2 图幅分区示意

4. 图纸幅面的分区

为了便于确定图上的内容、补充、更改及组成部分等的位置，可以在各种幅面的图纸上分区，如图 1-2 所示。

图幅分区时应注意：①分区数应是偶数，每一分区的长度一般不应小于 25mm，不大于 75mm；②分区编号竖边方向用大写拉丁字母，横边方向用阿拉伯数字，编号顺序应从标题栏相对的左上角开始；③分区代号即用该区域的字母和数字组合表示，如 B3、C5；④对分区中符号应以粗实线绘出，其线宽不宜小于 0.5mm，并应绘在图幅线中点处，且宜伸入图框内 5mm 见图 1-2。

利用图幅分区法可以很方便地将符号或元件的位置表示出来。即将图中每个符号或元件的位置用代表行的字母、代表列的数字或代表区域的字母—数字的组合来表示，见表 1-3。必要时还需注明图号、张次；在某些应用中也可引用项目代号。当符号和元件的分区代号与实际设备的其他代号有可能混淆时，则分区代号应写在括弧内。

5. 图框线

图框线的尺寸是根据图纸是否需要装订和图纸幅面的大小来确定的。

需要装订时，装订的一边要留出装订边，见图 1-3 (a)。图 1-3 (a) 中的尺寸 a 为 25mm，尺寸 c 分为两类：对 A0、A1、A2 三种幅面 c 为 10mm；对 A3、A4 两种幅面 c 为 5mm。装订成册时，一般采用 A4 幅面竖装，或 A3 幅面横装。

当图纸张数较少或用其他方法保管而不需要装订时，图纸的四个周边尺寸相同，见图 1-3 (b)。对 A0、A1 两种幅面，e 为 20mm；其余三种幅面 e 为 10mm。随着缩微技术的发展，留装订边的图纸将会逐步减少以至淘汰。

表 1-3

符号或元件在图上位置的标记写法

符号或元件在图上的位置	标 记 写 法
同一张图纸上的 B 行	B
同一张图纸上的 3 列	3
同一张图纸上的 B3 区	B3
具有相同图号的第 34 张图上的 B3 区	34/B3
图号为 4568 单张图的 B3 区	图 4568/B3
图号为 5796 的第 34 张图上的 B3 区	图 5796/34/B3
=S1 系统单张图上的 B3 区	=S1/B3
=S1 系统多张图上第 34 张的 B3 区	=S1/34/B3

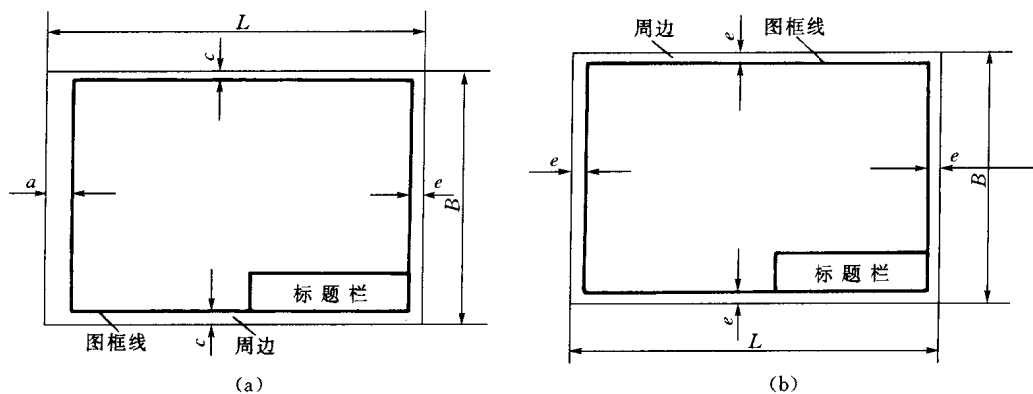


图 1-3 图纸的图框线

(a) 留装订边的图框线；(b) 不留装订边的图框线

6. 标题栏

标题栏相当于商品的商标，或设备的铭牌。标题栏在图纸上的位置应根据需要来确定，一般按图 1-4 (a)、(b) 所示的方法布置。由于表达图样的需要，也可按图 1-4 (c)、(d) 所示的方法布置。ISO 标准图 1-4 (b)、(c) 为 X 型水平放置的图纸，称图 1-4 (a)、(d) 为 Y 型垂直放置的图纸。

标题栏中的文字方向就是看图的方向，即图样中标注尺寸、符号及说明均以标题栏的文字方向为准，如图 1-4 上标题栏框中的“标题栏”三字方向所示。这样既便于看图，也不致产生误解。因此，凡需说明图样中某项内容是位于图纸的右上角或右下角时，均以标题栏为准，而不

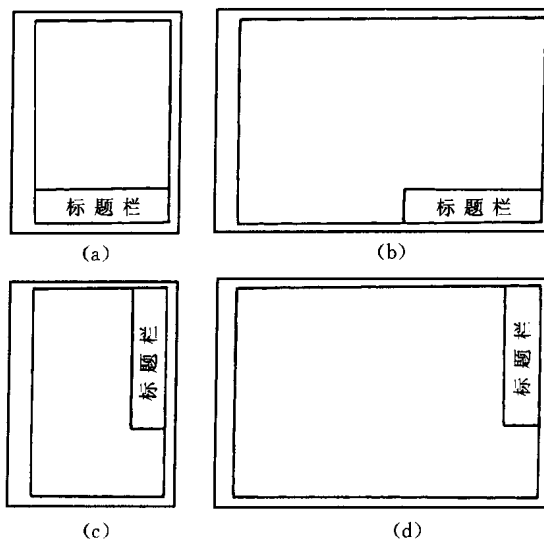


图 1-4 标题栏在图纸上的位置

(a) A4 立式幅面；(b) A0~A3 横式幅面；
(c) A4 横式幅面；(d) A0~A3 立式幅面

是相对图纸的装订边而言。

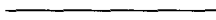
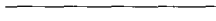
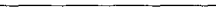
所有的图都应编注图号并写在标题栏内。一份多张图的每张图纸都应顺序编注张次号。

二、图线、比例及字体

1. 图线

电气图上所采用的图线型式及用途见表 1-4。制图时可根据不同用途采用表 1-4 所示图线。根据图样复杂程度和比例大小，基本图线宽度 b 宜选用 0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4mm 和 2.0mm。通常只选用两种宽度的图线。同一图样中相同部分的图线宽度应一致。平行线间的最小间隔不应小于粗线宽度的 2 倍，且不宜小于 0.7mm。

表 1-4 电气图图线型式及用途

名 称		型 式	宽 度	用 途
实线	粗实线		b	基本线、简图主要内容用线、母线、线路路径
	中实线		$b/2$	可见轮廓线、可见导线、剖切线
	细实线		$b/3$	指引线、尺寸线、尺寸界线、断面线
虚线	粗虚线		b	辅助线、不可见轮廓线
	中虚线		$b/2$	屏蔽线、机械连接线、不可见导线
	细虚线		$b/3$	计划扩展内容用线
点划线	粗点划线		b	分界线、结构围框线、分组围框线
	中点划线		$b/2$	功能围框线
	细点划线		$b/3$	轴线、对称中心线、设备图框线、轨迹线
双点划线	粗双点划线		b	辅助围框线、管线
	中双点划线		$b/2$	扩建预留范围轮廓线
	细双点划线		$b/3$	假想轮廓线、中断线极限位置轮廓线
双折线			$b/3$	断开界线、构件折断处范围较大的边界线
波浪线			$b/3$	断开界线

绘制图线时还应注意：①虚线、点划线或双点划线的线段长度和间距宜各自相等；②虚线、点划线或双点划线相互相交或与其他图线相交时，应是线段交接；③当图形较小或线段较短，绘制点划线或双点划线有困难时，可用实线绘制，点划线或双点划线的两端应是线段，点划线或双点划线的点应为短横。

2. 箭头和指引线

箭头分开口的和实心的两种。信号线和连接线上的箭头是开口的，如图 1-5 (a) 所示。指引线上的箭头是实心的，如图 1-5 (b) 所示。

指引线应以细实线绘制，宜采用与水平方向成 30°、45°、60°和 90°的直线或再折为水平

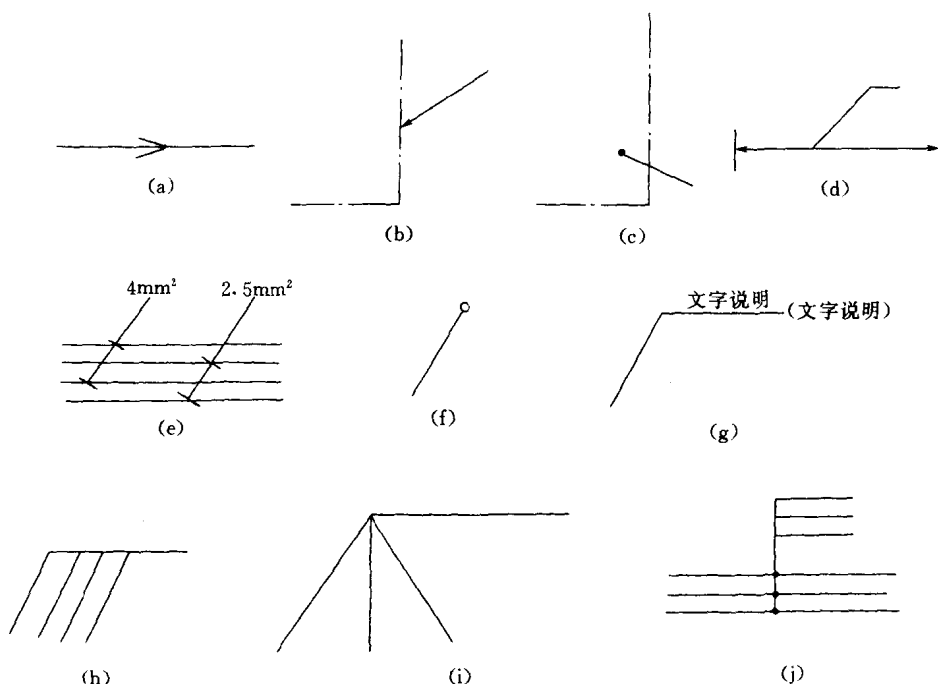


图 1-5 箭头、指引线及指引线终端画法

- (a) 开口箭头；(b) 指引线终端指向物体轮廓线上的实心箭头；
 (c) 指引线终端指向物体轮廓线内；(d) 指引线终端指在尺寸线上；
 (e) 指引线终端指在电路线上；(f) 直接指引线；
 (g) 直线折为水平指引线；(h) 平行指引线；
 (i) 放射指引线；(j) 公共引线

线指向被注释处，并在其终端加注黑点、箭头、短斜线标记。指引线终端在轮廓线上，用一个箭头标记见图 1-5 (b)。指引线终端在轮廓线内，用一个黑点标记见图 1-5 (c)。指引线终端在尺寸线上时，不应绘出箭头或黑点见图 1-5 (d)。指引线终端在电路线上，用短斜线标记见图 1-5 (e)。

索引详图或编号的指引线宜对准圆心，见图 1-5 (f)。文字说明应标注在水平折线的上方或端部，见图 1-5 (g)。同时引出几个相同部分的指引线，宜采用平行线表示见图 1-5 (h)；也可采用集中于一点的放射线表示见图 1-5 (i)。多层构造或多层管线可采用公共指引线并通过被引出的各层。标写文字说明或编号时应从上而下，并与被说明的层次互相一致，见图 1-5 (j)。

3. 尺寸线的端点和起点

尺寸线的端点有两种表示型式，如图 1-6 (a)、(b) 所示，尺寸线的起点如图 1-6 (c) 所示。

图 1-6 (a) 是用短线在 15° 和 90° 之间以方便的角度画成倒钩形的箭头，箭头可以是开口的、封闭的或封闭而涂黑的。图 1-6 (b) 是用短线倾斜 45° 角画的斜画线。图 1-6 (c) 是用一个直径为 3mm 的小空心圆作起点标记。在一张图上只能采用一种型式的箭头。但在空间太小不宜画箭头的地方，可用斜画线或圆点代替。

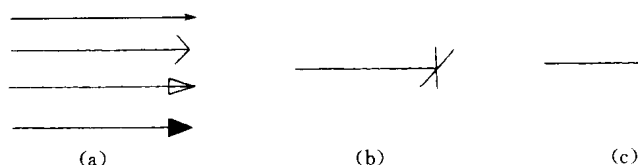


图 1-6 尺寸线端点和起点表示
(a) 箭头表示端点；(b) 斜画线表示端点；(c) 圆表示起点

4. 比例

为了使图纸幅面得到合理的使用，清晰地表达出标注尺寸和技术要求，就要根据不同情况选用合适的比例。表 1-5 给出了制图时宜选用的比例种类。比例符号以冒号表示，其数值用阿拉伯数字表示。

××平面图	××电力线路路径平面图
1 : 100	横 1 : 5000 纵 1 : 500
(a)	(b)

图 1-7 不同比例的标注方法
(a) 比例相同时；(b) 纵、横向比例不同时

电气图中需要按比例制图的不多，只有像位置图等需要按比例制图。这时应从以下比例系列中选取：

1 : 10；1 : 20；1 : 50；1 : 100；1 : 200；
1 : 500

在表达清晰、布局合理的条件下，应尽

可能选用基本幅面的图纸和 1 : 1 的比例。比例应统一填写在标题栏的“比例”一栏中；当某个图形必须采用不同的比例时，则必须另行标注在该图形名称的下方，见图 1-7 (a)。当图形纵向和横向采用不同比例时，应分别标注纵比例和横比例，见图 1-7 (b)。比例数值前不再注出字母“M”。

5. 字体

对字体总的要求是易于辨认，便于书写，适当注意美观。图中的汉字、数字、字母和符号等书写时均应做到字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀，从左到右横向书写，标点符号占一个字的位置。

图中书写的汉字、数字、字母的字体号数分为 20、14、10、7、5、3.5、2.5 共 7 种，图 1-8 所示为 10~3.5 号汉字长仿宋体字号字样。字号数值本身即为字体的高度 h (单位为 mm)，字体的宽度约等于字体高度的三分之二。对于汉字，因笔画较多不宜采用 2.5 号字。用作指数、分数、极限、偏差、注脚等的数字及字母，比图上的一般字体要小一号。数字及字母的笔画粗度，约等于字体高度的十分之一。不同图幅上所采用的字体高度不得小于表 1-6 中所列的字体。

汉字宜采用长仿宋体，因其字体细长，起笔和落笔处均有笔锋，显得棱角分明，字形

表 1-5 推荐比例的种类

放大比例	50 : 1	20 : 1	10 : 1
	5 : 1	2 : 1	
原尺寸	1 : 1		
缩小比例	1 : 2	1 : 5	1 : 10
	1 : 20	1 : 50	1 : 100
	1 : 200	1 : 500	1 : 1000
	1 : 2000	1 : 5000	1 : 10000

注 推荐的比例范围可以在两个方向加以扩展，但所需比例应是推荐比例的 10 整数倍；由于功能原因不能应用推荐比例的特殊情况下，可选用中间比例。

挺拔，且与数字和字母（均为长形）书写在一起时也显得协调。长仿宋体字高和字宽应符合表 1-7 的规定。不同文字用途所采用的字号也不同，见表 1-8。

10 号

工程常用字七丈上下与
初施前期削剖刮剪刻制

7 号

设计说明试样调查评定名称
工程常用字两力度电阻机水

5 号

内外左右础硬有总务线路厂直技术同

3.5 号

电压阻容动力转子平均总合阀门环境硅料波长比铁甲乙

图 1-8 汉字长仿宋体字号字样

拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的书写与排列应符合表 1-9 的规定。当需要写成斜体时，应向右倾斜约与水平线成 75°夹角；斜体字的高度和宽度应与相应的直体字相同。图1-9所示为字母和数字的字号和字样。

表 1-6 不同图幅上字体最小高度（mm）

基本图纸幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
字体最小高度	5	3.5	2.5	2.5	2.5

表 1-7 长仿宋体字高与字宽

字 号	20	14	10	7	5	3.5	2.5
字 高 (mm)	20	14	10	7	5	3.5	2.5
字 宽 (mm)	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8

表 1-8 文字用途和相应字号

文 字 用 途	采用字号
标注尺寸、文字	不小于 3.5 号
标注序号、代号	不小于 7 号
图 号	5 号或 7 号
标注尺寸偏差、指数、脚标、拉丁字母、阿拉伯数字、罗马数字	不小于 2.5 号
其他文字说明	不小于 5 号

表 1-9 拉丁字母、阿拉伯数字、罗马数字书写规则

字 体	一般字体	窄字体
大写字母字体高度	h	h
小写字母字体高度	$(7/10)h$	$(10/14)h$
字母间的间隔	$(2/10)h$	$(2/14)h$
上下行底线最小间隔	$(14/10)h$	$(20/14)h$
文字间最小间隔	$(6/10)h$	$(6/14)h$
笔 画 粗 度	$(1/10)h$	$(1/14)h$