

高职高专规划教材

电气制图

朱献清 郑 静 编著

**采用最新标准及规范，通俗实用；
理论与实践相结合，集电气、机械、
建筑制图于一体。**

现代电气技术专业学生必读教材（面向院校）
现代电气技术人才必读书籍（面向社会）



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



教师免费下载
www.cmpedu.com

赠电子教案

高职高专规划教材

电 气 制 图

朱献清 郑 静 编著



机械工业出版社

我国经济和科技的快速发展，社会的不断进步，对电气技术人员的专业知识和业务素质提出了更高的要求。本书正是为适应社会发展及专业人员的需求而编写的。

本书具有专业的综合性，知识的系统性，应用的实用性，内容的时代性。

本书共分四章：首先介绍电气制图的基本知识，然后讲述运用手工尺规绘图绘制电气电路图和建筑电气安装图的方法，第四章讲解计算机绘图知识。

按照实用、新颖、简明，贴近实际，学以致用原则，本书由基础知识到绘图技能，由手工尺规绘图到计算机绘图，由电气电路图到建筑电气图，前后融会贯通，结合若干工程实例进行系统的阐述。书末附有电气制图和识图常用的资料。

本书编写时贯彻和应用了国家最新制图技术标准和规范。

凡采用本书作为教材使用的教师，可获赠电子教案作为参考。教案中提供了电气制图课程模块教学大纲（参考件），CAD制图专用周教学大纲（参考件），第二、三章部分双色图（便于教学）及案例彩色回路图和彩色平面布置图。需要者可填写教师信息反馈表索取。

图书在版编目（CIP）数据

电气制图/朱献清，郑静编著. —北京：机械工业出版社，2008.12
高职高专规划教材
ISBN 978-7-111-25672-4

I. 电… II. ①朱…②郑… III. 电气工程—工程制图—高等学校：技术学校—教材 IV. TM02

中国版本图书馆CIP数据核字（2008）第185572号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

责任编辑：边萌 版式设计：霍永明 责任校对：李秋荣

封面设计：鞠杨 责任印制：邓博

北京机工印刷厂印刷（兴文装订厂装订）

2009年3月第1版第1次印刷

184mm×260mm·18印张·437千字

0 001—4 000册

标准书号：ISBN 978-7-111-25672-4

定价：31.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：（010）68326294

购书热线电话：（010）88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：（010）68354423

封面无防伪标均为盗版

教师信息反馈表

尊敬的老师:

您好!首先,感谢您使用本书作为教材。为了给您使用《电气制图》作为教材提供参考,本书另外配有电子教案:①《电气制图》课程模块教学大纲;②CAD制图专用周教学大纲;③第二章和第三章部分双色图;④案例彩色回路图和彩色平面布置图。如果您需要,请填写以下表格将复印件寄给或用电子邮件发给编著者或出版社,我们将通过电子邮件发送给您参考。

姓名		性别		职称		职务	
邮编			单位				
地址				电话			
手机				电子邮箱			
任教课程				使用本书的专业			
您需要邮 发(请打 “√”号)	①() ②() ③() ④()						

您对本书的意见和建议(含本书的误漏及建议修改之处):

机械工业出版社 教材服务网: www.cmpedu.com (可下载电子教案)

咨询邮箱: cmpgaozhi@sina.com

咨询电话: 88379375

编著者: 朱献清 郑静 邮编: 214121 地址: 无锡市高浪西路1600号 无锡职业技术学院

电 话: 0510—85916297

电子邮箱: zhuxq@wxit.edu.cn

前 言

在党中央关于建设中国特色社会主义的正确理论、路线、方针、政策指导下，我国改革开放进一步加快，经济快速发展，科技飞速进步，人民生活水平迅速提高，计算机技术和通信技术日新月异，这些都促使电气新技术突飞猛进，电气新产品快速升级换代并迅速推出，由此无论是对从事电气设计、制造、施工安装还是运行维修的电气工程技术人员绘图识图要求越来越高。

面对新形势、新要求，电气类专业的师生及从事电气技术的人员，都要不断提高本专业的知识水平和业务素质，而掌握作为工程界交流语言的电气图样的绘制和识读，无疑是最基本的业务素质之一。

本书体现了专业的综合性、知识的系统性、应用的实用性和内容的时代性。

在制图、识图的教学和专业知识的讲授方面，过去的教材往往存在专业知识面过于狭窄、相关知识互相脱节的弊端，造成学电气的人不懂机械，学机械的人不懂建筑等现象。而一个电气工程往往涉及电气、机械、建筑、暖通空调、给排水等方面的综合知识。因此，本书既讲述电气电路图制图知识，又讲解机械制图和建筑电气制图专业知识，便于学生综合掌握电气人员必备的有关专业知识和技能。

本书正是出于为适应社会发展和人才培养需要而编著的。本书的读者对象主要是高职高专院校及中专学校电气类专业的师生，也可供从事电气技术的专业人员参考。

根据高等及中等职业技术教育面向区域经济、社会发展和就业市场的需要，主要培养生产、建设、管理、服务第一线需要的技术应用型高、中等专门人才和创新人才的目标，本书的编写目的是引领初学者较快地掌握电气制图的知识和技能，为大中专院校电气类专业师生提供实用、新颖、简明的电气制图教材，同时为已经从事电气技术的人员提供一本专业性强、知识面宽、新颖实用的工具书。

本书讲述工程界各种常用的电气图，由电气制图的基础知识到绘图方法，由手工尺规绘图到计算机绘图，内容由浅入深，前后有机结合，融会贯通，许多图例是来自于工程实际。

即使在当今计算机绘图应用越来越多的时代，手工尺规绘图对加强学生的基础能力训练、提高人文素质无疑仍然具有不可替代的作用。

本书编写时贯彻和应用了国家最新制图技术标准和规范，第四章计算机绘图应用了最新版本 AutoCAD2008，书末附有电气制图和识图的常用资料。

为了给使用本书进行教学的教师参考，出版社和编著者将根据教师需要提供教学参考的附件（电子教案）。

IV

在本书的编著过程中，得到了无锡职业技术学院机电技术学院、电子与信息技术学院和四川水利职业技术学院机电工程系有关同志的关心支持，陆荣、华红芳、姚民雄副教授对第一、二、三章的编写提出了参考意见，杨中瑞、谭兴杰老师对第四章的修改完善提出了宝贵意见和建议。本书参考和引用了有关国家标准、规范以及一些教材和资料，在此一并致以感谢！

本书是机械工业出版社 2007 年 3 月第 1 版《电气技术识图》的姊妹篇，读者可根据专业要求的不同需要而对照和选用。

由于编著者水平有限，而电气技术的发展日新月异，加之电气设计及制图的国家标准和规范尚在不断补充、修改和完善之中，书中难免有不足甚至错漏。我们恳请各位同行和读者不吝赐教，及时批评指正，以便让本书不断完善，能为我国电力事业和职业教育的发展发挥绵薄作用。

编著者

目 录

前言		
绪论	.....	1
第一章 电气制图基础	.....	4
第一节 制图的基本知识	.....	4
第二节 电气图概述	.....	28
第三节 电气图的制图规则	.....	35
思考题	.....	41
习题	.....	42
第二章 电气电路图制图	.....	44
第一节 电路图的基本表示方法	.....	44
第二节 电气符号	.....	54
第三节 电路图的绘制	.....	66
思考题	.....	104
习题	.....	104
第三章 建筑电气制图	.....	106
第一节 建筑电气工程图	.....	106
第二节 投影基础知识	.....	110
第三节 建筑电气安装图	.....	147
思考题	.....	179
习题	.....	180
第四章 计算机绘图	.....	181
第一节 AutoCAD 2008 基础知识	.....	181
第二节 AutoCAD 常用绘图命令	.....	186
第三节 AutoCAD 辅助绘图工具	.....	196
第四节 AutoCAD 图形编辑	.....	201
第五节 使用与管理图层	.....	209
第六节 标注图形尺寸	.....	213
第七节 文字与表格	.....	221
第八节 AutoCAD 绘图综合实例	.....	227
第九节 图形的打印	.....	243
思考题	.....	247
习题	.....	247
附录	.....	250
附录 A 常用电气简图用图形符号及新旧符号对照表	.....	250
附录 B 常用辅助文字符号新旧对照表	.....	265
附录 C 相序文字符号新旧对照表	.....	265
附录 D 变压器绕组联结组标号新旧对照表	.....	266
附录 E 发电厂与变电所电路图上的直流回路标号数字序列	.....	266
附录 F 发电厂与变电所电路图上的交流回路标号数字序列	.....	266
附录 G 发电厂与变电所电路图上的小母线文字符号	.....	267
附录 H 习惯用图形符号(参考件)	.....	268
附录 I 常用电气设备用图形符号	.....	271
附录 J 建筑总平面图常用图例(GB/T 50103—2001)	.....	274
附录 K 常用建筑材料图例(GB/T 50001—2001)	.....	275
参考文献	.....	277
教师信息反馈表		

绪 论

在现代社会各个领域中，各种机械设备、工具、电器、仪器仪表、计算机、车辆、房屋建筑、道路、桥梁、船舶、纺织等硬件和软件的设计、制造、生产、施工、安装维修及经营管理，都要以图样为重要依据。需求方要由图样阐述其对项目的意图、要求；设计者需要通过图样表达设计对象、设计意图、设计要求；生产制造者要通过图样熟悉设计及生产的要求，按照图样进行生产加工；施工安装者要由图样了解建设项目的施工安装要求、尺寸等，并由图样进行竣工验收；使用者则依据图样了解使用对象的结构、性能、使用注意事项及维修知识等。

图样，是工程界交流的共同技术语言，是表达设计者设计意图，交流技术思想和要求，用以指导建设、生产、管理、服务的重要技术文件。

一、电气制图课程的性质和研究对象

现代社会各行各业，都离不开电气设备的应用。因此，电气制图表达的内容是十分宽泛的。但从表达的原理划分有两大类：一类是按正投影法绘制的图，如建筑电气安装图及用于电器生产制造的图样；另一类是不按投影关系，而是用规定的电气符号绘制的简图，如常见的各种原理电路图和接线图。

由电气制图所表达的对象、方式来看，电气制图与机械制图、建筑制图、水利工程制图等虽有相似之处，但还具有明显的区别。

电气制图是一门学习、研究、绘制和阅读电气图样，图解电气、电路、电器空间设计、制造、安装的技术基础课程。

本课程由制图的基本知识入手，讲述电气图的分类、主要特点、基本构成和制图规则，然后分别阐述不按投影关系绘制的电气电路图、按投影关系（或基本按投影关系）绘制的建筑电气图。

随着计算机的普及和广泛应用，使用计算机绘图越来越成为工程界的重要手段和技能。本课程第四章讲解应用 AutoCAD 2008 绘图软件，使用计算机绘图的基本方法，并结合典型实例进行研究分析和绘图。

二、电气制图课程的学习目的和任务

学习本课程的主要目的是培养学生正确运用国家相关的制图规范、标准和方法，分析、表达电气工程图样，绘制和阅读常用电气图样的能力，并进而提高学生的空间想像能力。同时，电气制图也为学生学习后续专业课程、进行课程设计和毕业设计打下良好的基础。

本课程的主要任务如下所述：

- (1) 熟悉国家有关电气制图的标准及规范。
- (2) 培养较强的绘图基本技能技巧，进一步提高几何作图的能力。
- (3) 初步掌握用正投影法在平面上表达空间几何形体的图示方法，从而提高空间想

像能力。

(4) 培养绘制和阅读常用电气图样（主要是电气简图和建筑电气安装图）的基本能力。

(5) 培养能较熟练使用 AutoCAD 2008 软件进行计算机绘图的基本能力。

(6) 培养勤奋努力的学习风气、认真踏实的工作作风和严谨细致的工作态度。

三、电气制图课程的内容和学习要求

本课程的主要内容有：

(1) 制图的基本知识和基本技能，制图国家标准中的相关规定。

(2) 手工尺规绘图的基本方法、步骤及技能。

(3) 电气制图的分类、特点、基本构成及制图规则。

(4) 用简图表达的电气电路图的绘图方法及技能。

(5) 用正投影法表达的建筑电气安装图的绘制方法及技能。

(6) 用计算机绘制电气电路图和建筑电气安装图的方法及步骤。

本课程学习的主要要求有下述几点：

(1) 要培养和提高绘图能力，必须大量实践。一个字、一根线、一个圆，看来简单，但要写好、画好并非易事，要下工夫苦练基本功。在使用绘图工具时，要掌握要领，养成正确的使用习惯。

(2) 要熟悉国家标准中规定的常用制图标准及规范。学会查阅相关标准、规范、规定的手册和资料，对常用标准及电气符号（包括电气图形符号、电气文字符号等）要熟悉牢记。

(3) 要认真负责、严谨细致地学习和做作业。图样是工程界交流的语言，它不仅供设计者本人使用，更主要的是要让使用者，即需方（甲方）及有关人员看清读懂，否则将会造成不同程度的贻误和损失。因此，从学生时代起，就必须重视对图样重要性的充分认识，就要从学习、作业等具体任务做起，培养严谨的工作态度和务实的工作作风。

一张布局合理匀称、图线清晰均匀、文字规范端正、内容完整正确、图面干净整洁的图样，不仅是工程交流的工具，还会像艺术品那样让人爱不释手。这无疑是每个绘图者应努力追求的目标和境界。

(4) 对理论部分的学习要举一反三，在理解原理的基础上拓展知识。例如，在学习第二章“电气电路图制图”时，由于相关专业课尚未学习，要在读懂其工作原理的基础上绘图就会有一定困难，这就要通过教师讲解及学生自学有关专业书籍来掌握有关内容，至少需要基本看懂电路的工作原理，再着手绘图。又如，在学习第三章“建筑电气制图”时，关于投影的基本理论，要由简到繁，由易到难，善于分析和空间想像，由此拓展知识，加深理解，提高应用能力。

(5) 要综合学习运用相关专业知识。“电气制图”是一门综合性的技术基础课程，电气制图尤其是建筑电气安装图所表达的内容，涉及电气、建筑、机械、暖通空调、给排水等专业知识，本书在有关章节中已进行讲解，或列出了国家标准的名称及代号，并在附录中列有常见的应用资料。学习本课程及学习后续基础课、专业课和进行课程设计、毕业设计时，都要学会查阅并善于应用相关资料。

(6) 要认真完成好布置的习题和作图题,通过分析思考及绘图不断提高制图的基本技能和技巧。

(7) 要培养应用计算机绘图的基本能力,能初步使用 AutoCAD 2008 绘制一般的电气图样。

四、电气制图的教学方法

电气制图课程是一门具有一定理论,但更具有较强实践性的技术基础课程,因此,只有通过多画、多读、多实践才能较好地掌握它。为了达到本课程的教学目的和要求,要注意做到以下几点:

(1) 熟悉和遵守有关电气制图及其他技术制图的国家标准规定,学会查阅和使用相关技术标准及资料的方法。

(2) 正确使用绘图工具和计算机。按照正确的方法及步骤绘图,认真、严谨地画好每一张图。尤其是在手工尺规绘图时,要在基本作图、图线、字体上掌握要领,狠下工夫。只有坚持不懈地进行练习才能有所长进。应当指出,尽管计算机绘图的应用已越来越普遍,但手工尺规绘图的灵活运用,对提高学生的制图动手能力和增强人文素质,仍是不可替代的。

(3) 画图与读图相结合,图样与实物相结合。“照葫芦画瓢”是目前阶段学习本课程的基本方法,但要画好图,还是首先要读懂图。在后续专业课尚未学习的情况下,教师可用典型电器(如接触器、继电器、按钮及某些开关等)实物演示,有条件的还可以到变配电所进行现场教学,使学生易于掌握有关内容。

(4) 善于学习、运用、联想投影基础知识。在第三章“建筑电气制图”一章中讲述的投影知识,除了有关机械制图知识外,主要是为了使使学生掌握建筑电气安装图的识读、绘制。读者要在弄懂原理的基础上,多进行空间几何关系的分析,多作形体的空间想像,多进行平面、形体与图形相互之间的对应分析。

(5) 本教材的教学时数及安排建议如下:第一章 12 学时;第二章 14 学时,其中大型作业(不包括课余)2 学时;第三章 18 学时,其中大型作业(不含课余)2 学时;考查和机动各 2 学时。合计 48 学时。第四章计算机绘图的教学安排在制图专用周进行。

第一章 电气制图基础

本章首先讲述制图的基本知识，然后讲解电气图的分类、主要特点及基本构成，再叙述电气图的制图规则，从而使读者了解制图的基础知识，熟悉制图的基本技能，掌握电气制图的表达对象、基本特点和方法。

第一节 制图的基本知识

一、图纸幅面及格式

按国家标准 GB/T 14689—1993（代替 GB4457.1—1984）《技术制图 图纸幅面和格式》的规定，电气制图的图纸幅面及格式如下。

1. 图纸幅面尺寸 图纸幅面是指图纸宽度和长度组成的图面。绘制技术图样时，应优先采用表 1-1 所规定的图纸基本幅面尺寸。即图纸幅面分为 5 种：0 号、1 号、2 号、3 号和 4 号，分别用 A0、A1、A2、A3 及 A4 表示。尺寸代号的含义见图 1-1 及图 1-2。当需要加长图纸时，加长图幅的尺寸应由基本幅面的短边成整倍数增加后得出。

表 1-1 图纸幅面尺寸 (mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
尺寸 $B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

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。

2. 图框格式 图框是指图纸上限定绘图区域范围的线框。在图纸上必须用粗实线画出图框：图框线以内画图样及标题栏、技术要求、会签表等；图框线外为边宽及装订侧边宽。

除标题栏及会签表外，各图样、表格（如电气主接线图中的主要电气设备及材料明细表、二次回路图中的控制开关触点表等）、技术要求都要距图框线一般不少于 20mm。二次回路图中的设备明细表一般是从紧接标题栏上方的粗实线起，右连标题栏右侧的图框线，自下而上顺序排列的。

图框格式分留装订边和不留装订边两种，如图 1-1、图 1-2 所示，但同一工程项目或同一产品的图样只能采用同一格式。

3. 标题栏 每张图纸的右下角都要有标题栏。可以说，标题栏是图纸所表达工程项目或产品的简要说明书。

标题栏的格式和尺寸按国家标准 GB/T 10609.1—1989 的规定，如图 1-3 所示。其外框线用粗实线绘制，右边及底边与图框线重合；内部分格线用细实线绘制。

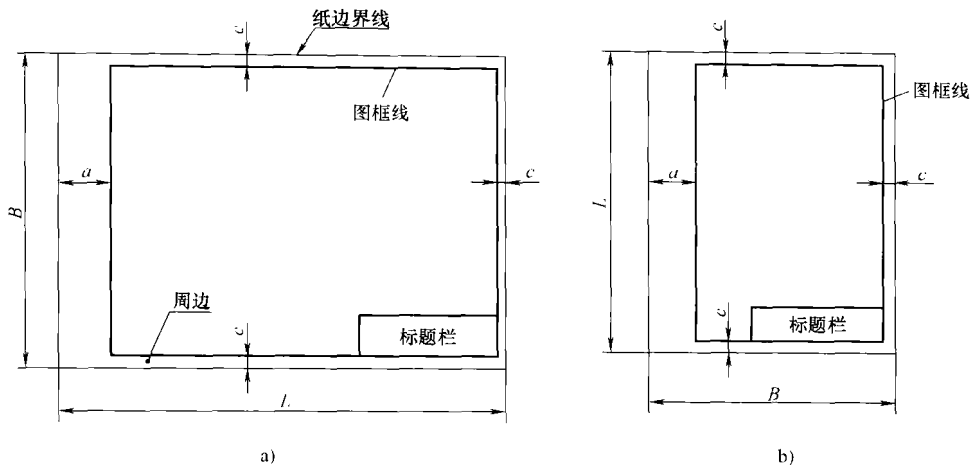


图 1-1 留装订边的图框格式

a) X 型图纸 b) Y 型图纸

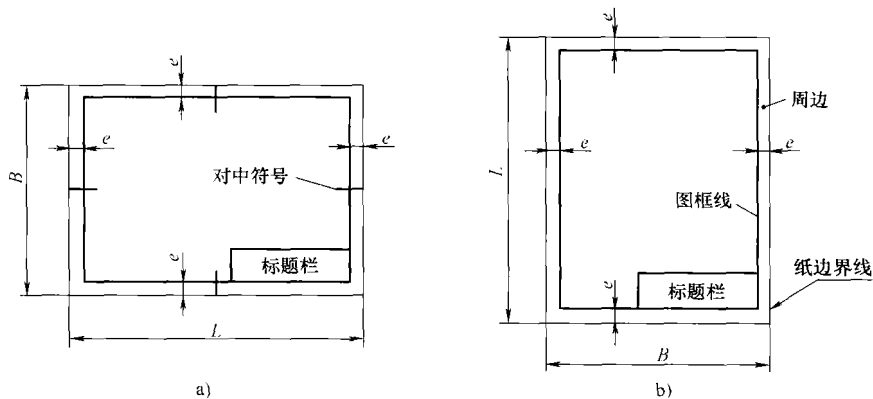


图 1-2 不留装订边的图框格式

a) X 型图纸 b) Y 型图纸

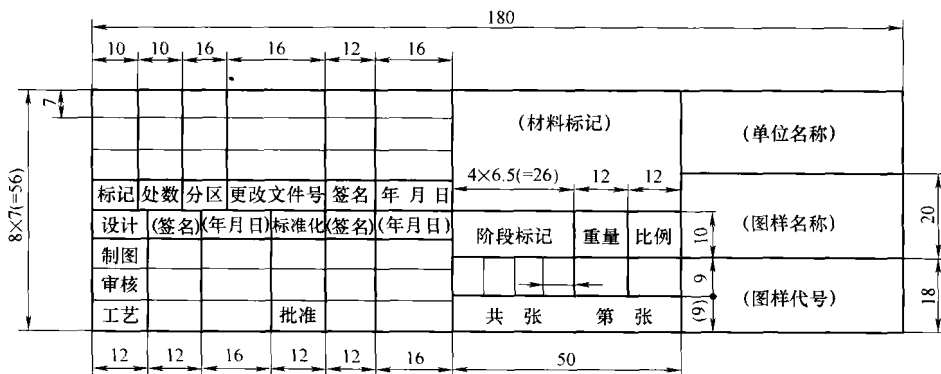


图 1-3 标题栏的格式及尺寸举例 (参考件)

当标题栏的长边在水平方向并与图纸的长边相平行时，称为 X 型图纸，如图 1-1a 与图 1-2a 所示；如标题栏的长边与图纸的长边垂直，则构成 Y 型图纸，如图 1-1b 及图 1-2b 所示。

无论哪种形式的图纸，都要尽量使看图的方向与标题栏的文字方向相一致。特殊情况下，少数也允许两者不相一致，这时为了清楚标明绘图及看图时的图纸方向，应在图纸的下方图框线对中处用倒立正三角形画出方向符号（称为“对中符号”）。倒立正三角形用细实线绘制，高 6mm，居图框线上下各 3mm。

这里要说明的是，不同的制图类别（如机械制图、建筑制图与电气制图）、不同的项目（如工程或产品）及不同的设计、生产单位，其图纸的标题栏格式和内容可能有所差别，但标题栏内的空格必须按照规定内容正确填写。

图 1-4 供做电气制图作业时参考。图幅小的应适当减小其尺寸。

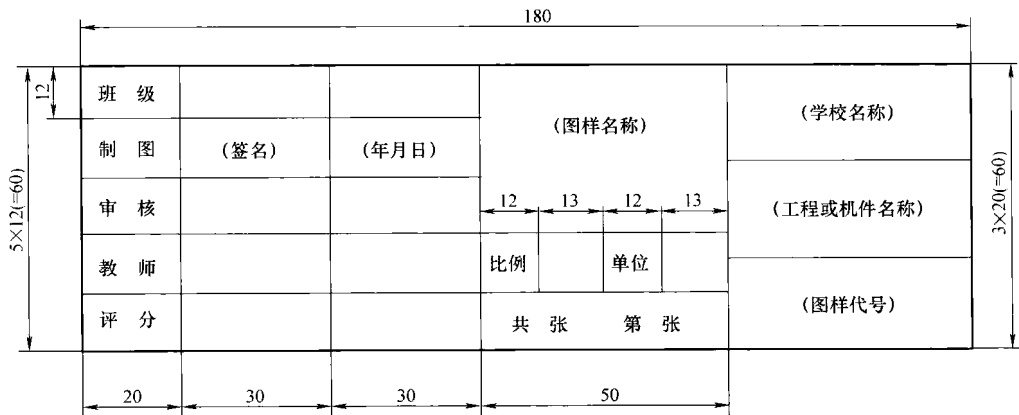


图 1-4 学生作业用标题栏的格式及尺寸（供参考）

涉及几个专业部门的图纸（如某电气工程施工图），紧靠在标题栏的左侧或在图纸的左上角图框线外列有会签表，由各专业负责人或相关设计人员签字认可，以统筹协调，明确责任。

4. 明细栏 明细栏又称明细表，用于标明图样中部件、组件、构件或元器件的序号、代号、名称、型号规格、数量、材料、重量（单件、总计）、分区、备注等。

机械装配图和电气一、二次接线图中一般应有明细栏。不同制图类别的明细栏的内容、格式、尺寸会有所区别，按 GB/T 10609.2—1989 附录（参考件）举例如图 1-5a 及图 1-5b 所示，这一般适用于机械制图。其中图 1-5a 为自上而下顺序列出，图 1-5b 为由下向上顺序列出。

电气制图中的明细栏与图 1-5 有所差异，图 1-6 可供参考。其中图 1-6a 用于电气主接线图，序号自上而下列出，其宽度（180）也可适当减少；图 1-6b 用于二次回路图，序号由下向上依次标注。

在图 1-6 中，当设备材料种类较多时，可把表头宽 14 改为 10，行距 10 改为 7。

二、图线

图线是表达图样的主要内容。图线绘制的好坏是图样质量优劣的关键之一。

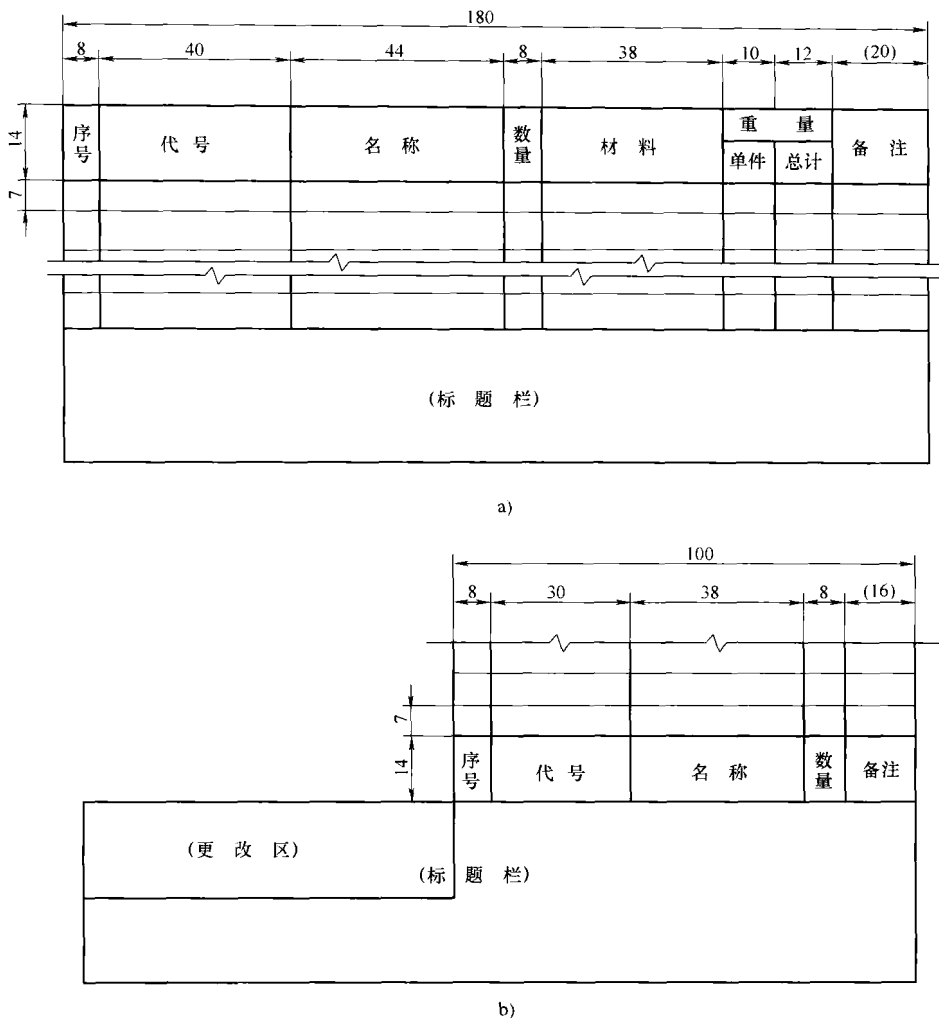


图 1-5 明细栏格式举例（参考件之一）

1. 线型 国家标准 GB/T 4457.4—2002 对《技术制图 图线》规定了绘制各种技术图样的 9 种线型，其中对原国家标准 GB/T 4457.4—1984 进行了修改，主要有：一调整了线宽比，粗线与细线比由 3:1 改为 2:1；二将原名称中的“点划线”改为“点画线”，分别有细、粗、单点、双点画线；三增加了粗虚线及其应用。

综合 GB/T 4457.4—2000、GB/T 17450—1998 和 GB/T 50001—2001 规定的各种图线线型及其应用，今将工程建设制图（含房屋建筑制图、建筑制图、建筑结构制图等）、机械制图、电气制图中经常使用的线型及应用举例综合列表，见表 1-2。在同一张图样上，波浪线和双折线一般只采用同一种线型。

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
(标题栏)					




a)

序号	代号	名称	型号规格	单位	数量	备注
(标题栏)						

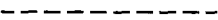
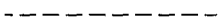





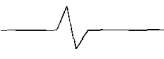

b)

图 1-6 明细栏格式举例 (参考件之二)

表 1-2 图线线型及应用举例

名称	线型	线宽	应用举例
实线	粗		b 图框线; 建筑物或产品的主要可见轮廓线; 平、立、剖面图的剖切符号用线; 平、剖面图中被剖切的主要建筑构造 (包括构配件) 的轮廓线; 电气主接线图中的母线; 二次回路图中的小母线
	中		$0.5b$ 可见轮廓线; 建筑平、剖面图中被剖切的次要轮廓构造 (包括构配件) 的轮廓线, 建筑平、立、剖面图中建筑构配件的轮廓线, 建筑构造详图及建筑构配件详图中的一般轮廓线; 结构平面图及详图中剖到或可见的墙身轮廓线、基础轮廓线、钢、木结构的轮廓线、箍筋线、板钢筋线; 建筑电气安装图中的电气设备轮廓线
	细		$0.25b$ 过渡线; 图例线, 尺寸线, 尺寸界线; 指引线和基准线; 标高符号; 详图材料做法的引出线; 表格分隔 (行、列) 线; 建筑电气安装图中建筑的外形轮廓线; 剖面线、短中心线; 一、二次电气设备的内部接线

(续)

名称		线型	线宽	应用举例
虚线	粗		b	允许表面处理的表示线；不可见的钢筋、螺栓线、结构平面图中不可见的单线结构构件线及钢、木支撑线
	中		$0.5b$	不可见轮廓线；建筑构造详图及建筑构配件不可见的轮廓线；拟扩建的建筑物轮廓线；洪水淹没线；平面图中的起重机（吊车）轮廓线；结构平面图中的不可见构件、墙身轮廓线及钢、木构件轮廓线
	细		$0.25b$	小于 $0.5b$ 的不可见轮廓线，不可见棱边线；图例线；基础平面图中的管沟轮廓线、不可见的钢筋混凝土构件轮廓线
单点画线	粗		b	限定范围表示线；起重机（吊车）轨道线；柱间支撑、垂直支撑、设备基础轴线图中的中心线
	细		$0.25b$	轴线、对称中心线、分度圆（线）、孔系分布的中心线、剖切线；建筑物的定位轴线；表示零、组、部件结构或功能、项目的围框线
双点画线	粗		b	预应力钢筋线；地下开采区塌落界线
	细		$0.25b$	假想轮廓线；相邻辅助零件的轮廓线，可动零部件极限位置的轮廓线，重心线，原有结构成型前轮廓线，剖切面前的结构轮廓线，轨迹线
折断线			$0.25b$	不需要画全的断开界线；断裂处边界线，视图与剖视图的分界线
波浪线			$0.25b$	不需要画全的断开界线，构造层次的断开界线；断裂处边界线、视图与剖视图的分界线

注：《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2001 中对单、双点画线还列有“中”，线宽均为 $0.5b$ ；折断线和波浪线也规定为线宽 $0.5b$ 。可视图样实际情况选用。

2. 画图线的注意事项

- (1) 不同的线型用于不同的场合，同一幅图纸不同图样的同一线型的宽度应一致。
- (2) 虚线、单点画线及双点画线的线段长度和间隔应各自大致相同，其长度及间隔可视图样的大小而定。
- (3) 图线宽度和图线组别的选择应根据图样的类型、尺寸、比例和缩微复制的要求确定。图线的宽度 b ，宜从下列线宽系列中选取：2.0、1.4、1.0、0.7、0.5、0.35mm。
每个图样，应根据复杂程度和比例大小，先选定基本线宽 b ，再确定相应的中 $0.5b$ 、细

0.25b。同一张图纸内，相同比例的各个图样应选用相同的线宽组。

(4) 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆，当不可避免时，图线应予以避让，以首先保证文字、数字及符号的清晰表达。

(5) 相互平行的图线，其间隙不宜小于其中的粗线宽度，且不宜小于 0.7mm。

(6) 单点画线或双点画线，当在较小的图形中绘制有困难时，可用相应的实线表示。如图 1-7 所示。

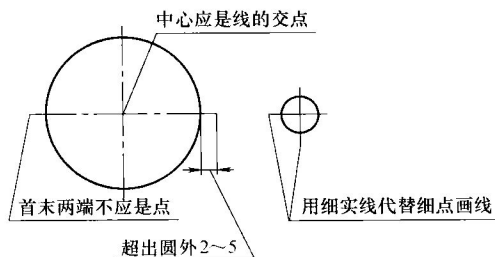


图 1-7 圆中心线的画法

(7) 单点画线或双点画线的两端不应是点。点画线与点画线相交接，或点画线与其他图线相交接时，应是线段交接，不得点接也不得在点与线段的间隙内穿过。

(8) 虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时，应是线段交接，不得在虚线段的间隙内穿过。当虚线是实线的延长线时，不得与实线连接。

表 1-3 分别列出了图线交接处的正确与错误画法。图线线型应用举例如图 1-8 所示。

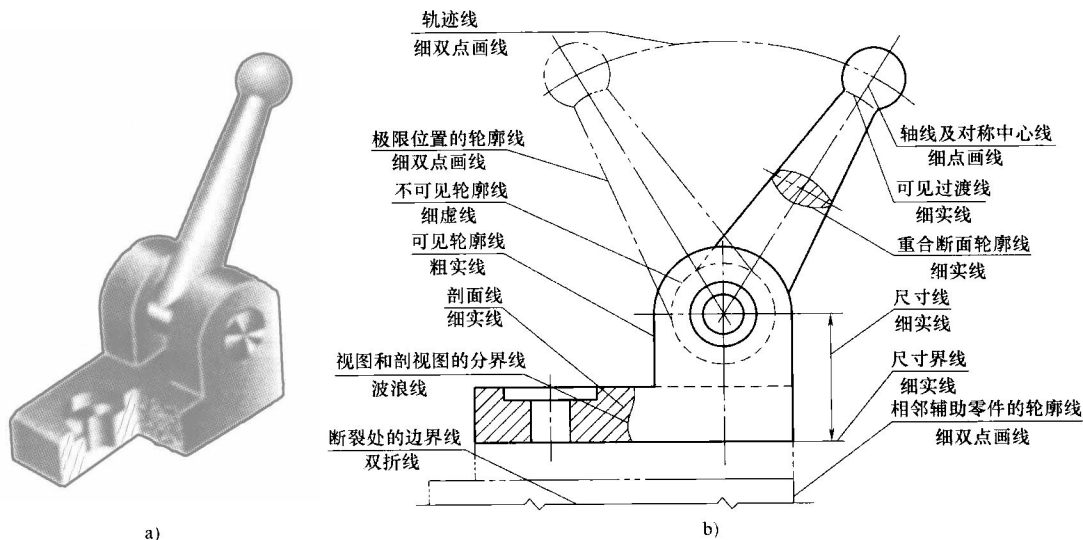


图 1-8 图线线型的应用示例

a) 立体图 b) 图线线型的应用