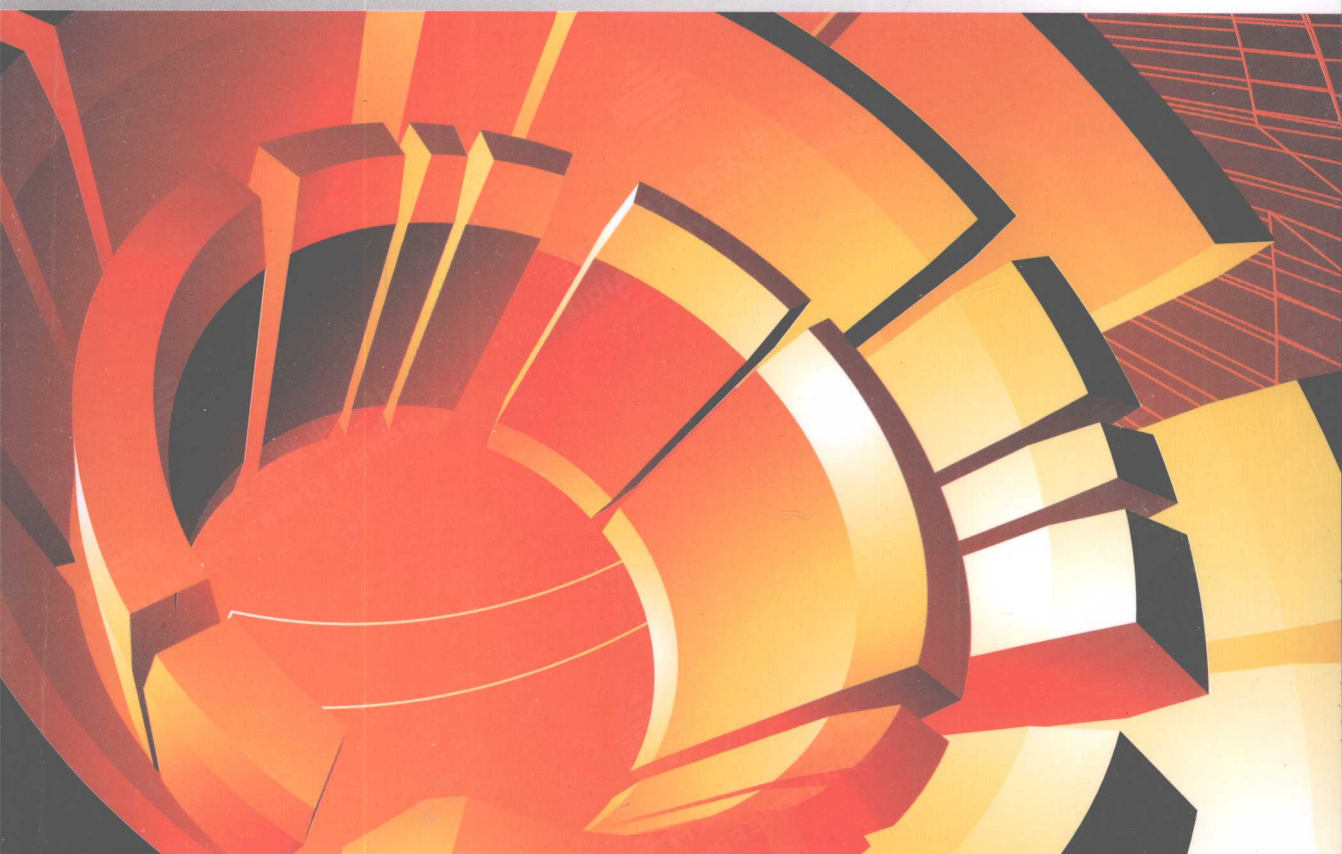


- 中国高等职业技术教育研究会推荐
- 高职高专电子、通信类专业“十一五”规划教材

通信工程制图 与概预算

■ 主编 杨光 杜庆波
主审 李立高



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

□ 中国高等职业技术教育研究会推荐

高职高专电子、通信类专业“十一五”规划教材

通信工程制图与概预算

主编 杨 光 杜庆波

主审 李立高

西安电子科技大学出版社

2008

内 容 简 介

本书依据通信类专业高职教育的人才培养目标,针对通信建设工程的特点,结合通信建设工程概预算员的考试大纲而编写,主要突出高职高专教育注重实践的特点。

本书内容包括通信工程制图和通信工程概预算两大部分,共分8章进行讲解,其中第1~4章主要介绍通信工程制图方面的相关知识,第5~8章主要介绍通信工程概预算的相关知识。

本书易学易懂、简单实用,既可作为通信类专业高职高专院校的专业课教材,又可作为通信制图员及通信概预算员的培训教材,也可作为通信建设工程规划、设计、施工和监理人员的参考用书。

★ 本书配有电子教案,需要者请与出版社联系,免费提供。

图书在版编目(CIP)数据

通信工程制图与概预算 / 杨光, 杜庆波主编. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2008.12

中国高等职业技术教育研究会推荐. 高职高专电子、通信类专业“十一五”规划教材

ISBN 978-7-5606-2074-9

I. 通… II. ① 杨… ② 杜… III. ① 通信工程—工程制图—高等学校: 技术学校—教材

② 通信工程—概算编制—高等学校: 技术学校—教材 ③ 通信工程—预算编制—高等学校:

技术学校—教材 IV. TN91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 099342 号

策 划 张 媛

责任编辑 张 媛

出版发行 西安电子科技大学出版社 (西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfxb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 西安文化彩印厂

版 次 2008年12月第1版 2008年12月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印张 16.25

字 数 377千字

印 数 1~4000册

定 价 23.00元

ISBN 978-7-5606-2074-9 / TN·0439

XDUP 2366001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

序

进入 21 世纪以来,高等职业教育呈现出快速发展的形势。高等职业教育的发展,丰富了高等教育的体系结构,突出了高等职业教育的类型特色,顺应了人民群众接受高等教育的强烈需求,为现代化建设培养了大量高素质技能型专门人才,对高等教育大众化作出了重要贡献。目前,高等职业教育在我国社会主义现代化建设事业中发挥着越来越重要的作用。

教育部 2006 年下发了《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》,其中提出了深化教育教学改革,重视内涵建设,促进“工学结合”人才培养模式改革,推进整体办学水平提升,形成结构合理、功能完善、质量优良、特色鲜明的高等职业教育体系的任务要求。

根据新的发展要求,高等职业院校积极与行业企业合作开发课程,根据技术领域和职业岗位群任职要求,参照相关职业资格标准,改革课程体系和教学内容,建立突出职业能力的培养的课程标准,规范课程教学的基本要求,提高课程教学质量,不断更新教学内容,而实施具有工学结合特色的教材建设是推进高等职业教育改革发展的重要任务。

为配合教育部实施质量工程,解决当前高职高专精品教材不足的问题,西安电子科技大学出版社与中国高等职业技术教育研究会在前三轮联合策划、组织编写“计算机、通信电子、机电及汽车类专业”系列高职高专教材共 160 余种的基础上,又联合策划、组织编写了新一轮“计算机、通信、电子类”专业系列高职高专教材共 120 余种。这些教材的选题是在全国范围内近 30 所高职高专院校中,对教学计划和课程设置进行充分调研的基础上策划产生的。教材的编写采取在教育部精品专业或示范性专业的高职高专院校中公开招标的形式,以吸收尽可能多的优秀作者参与投标和编写。在此基础上,召开系列教材专家编委会,评审教材编写大纲,并对中标大纲提出修改、完善意见,确定主编、主审人选。该系列教材以满足职业岗位需求为目标,以培养学生的应用技能为着力点,在教材的编写中结合任务驱动、项目导向的教学方式,力求在新颖性、实用性、可读性三个方面有所突破,体现高职高专教材的特点。已出版的第一轮教材共 36 种,2001 年全部出齐,从使用情况看,比较适合高等职业院校的需要,普遍受到各学校的欢迎,一再重印,其中《互联网实用技术与网页制作》在短短两年多的时间里先后重印 6 次,并获教育部 2002 年普通高校优秀教材奖。第二轮教材共 60 余种,在 2004 年已全部出齐,有的教材出版一年多的时间里就重印 4 次,反映了市场对优秀专业教材的需求。前两轮教材中有十几种入选国家“十一五”规划教材。第三轮教材 2007 年 8 月之前全部出齐。本轮教材预计 2008 年全部出齐,相信也会成为系列精品教材。

教材建设是高职高专院校教学基本建设的一项重要工作。多年来,高职高专院校十分重视教材建设,组织教师参加教材编写,为高职高专教材从无到有,从有到优、到特而辛勤工作。但高职高专教材的建设起步时间不长,还需要与行业企业合作,通过共同努力,出版一大批符合培养高素质技能型专门人才要求的特色教材。

我们殷切希望广大从事高职高专教育的教师,面向市场,服务需求,为形成具有中国特色和高职教育特点的高职高专教材体系作出积极的贡献。

中国高等职业技术教育研究会会长

2007 年 6 月



高职高专电子、通信类专业“十一五”规划教材

编审专家委员会名单

主 任：温希东（深圳职业技术学院副校长 教授）

副主任：马晓明（深圳职业技术学院通信工程系主任 教授）

余 华（武汉船舶职业技术学院电子电气工程系主任 副教授）

电子组 组 长：余 华(兼)（成员按姓氏笔画排列）

于宝明（南京信息职业技术学院电子信息工程系副主任 副研究员）

马建如（常州信息职业技术学院电子信息工程系副主任 副教授）

刘 科（苏州职业大学信息工程系 副教授）

刘守义（深圳职业技术学院 教授）

许秀林（南通职业大学电子系副主任 副教授）

高恭嫻（南京信息职业技术学院电子信息工程系 副教授）

余红娟（金华职业技术学院电子系主任 副教授）

宋 烨（长沙航空职业技术学院 副教授）

李思政（淮安信息职业技术学院电子工程系主任 讲师）

苏家健（上海第二工业大学电子电气工程学院 教授）

张宗平（深圳信息职业技术学院电子通信技术系 高级工程师）

陈传军（金陵科技学院电子系主任 副教授）

姚建永（武汉职业技术学院电信学院院长 副教授）

徐丽萍（南京工业职业技术学院电气与自动化系 高级工程师）

涂用军（广东科学技术职业学院机电学院副院长 副教授）

郭再泉（无锡职业技术学院自动控制与电子工程系主任 副教授）

曹光跃（安徽电子信息职业技术学院电子工程系主任 副教授）

梁长垠（深圳职业技术学院电子工程系 副教授）

通信组 组 长：马晓明(兼)（成员按姓氏笔画排列）

王巧明（广东邮电职业技术学院通信工程系主任 副教授）

江 力（安徽电子信息职业技术学院信息工程系主任 副教授）

余 华（南京信息职业技术学院通信工程系 副教授）

吴 永（广东科学技术职业学院电子系 高级工程师）

张立中（常州信息职业技术学院 高级工程师）

李立高（长沙通信职业技术学院 副教授）

林植平（南京工业职业技术学院电气与自动化系 高级工程师）

杨 俊（武汉职业技术学院通信工程系主任 副教授）

俞兴明（苏州职业大学电子信息工程系 副教授）

项目策划 马乐惠

策 划 张 媛 薛 媛 张晓燕

前 言

随着通信行业的飞速发展以及通信运营商的增加,通信市场不断壮大,通信建设工程数量随之每年都在不断增加,这就需要大批具有工程设计、制图、施工、维护和工程项目管理等方面技能的技术人员。高等职业院校的办学指导思想及人才培养思路是“以服务为宗旨、以就业为导向,培养具有本专业综合职业能力的,在通信建设和服务第一线工作的高新技术应用型人才”。因此,在分析当今通信行业对人才的需求情况后,为能保质保量地向各级各类通信工程建设部门输送合格的一线技术人才,在高职院校的通信类专业开设通信工程制图和概预算课程是迫切需要的。

本书依据通信类高职教育的人才培养目标,针对通信建设工程的特点,结合通信建设工程概预算员的考试大纲而编写,主要突出高职高专教育注重实践的特点。本书内容包括通信工程制图和通信工程概预算两大部分,共分8章进行讲解,其中第1~4章主要介绍通信工程制图方面的相关知识,第5~8章主要介绍通信工程概预算的相关知识。

第1章主要介绍通信工程制图的总体要求、制图的基本原则以及通信工程制图的统一规定和制图符号使用规则等;第2章主要介绍目前常用于进行计算机制图的AutoCAD软件的使用方法,包括各种绘图、编辑命令的使用,文字的输入和编辑以及尺寸的标注和编辑等;第3章是本书的重点,主要介绍一种基于AutoCAD 2004开发的专用通信工程制图软件,具体包括该软件的特点、专用制图软件菜单功能介绍、各类通信建设工程制图方法介绍;第4章简单介绍绘制通信施工图的要求、注意事项,通信线路工程和通信设备安装工程在施工图设计阶段需要绘制哪些工程图纸及应达到的深度,最后对各类典型通信工程图纸给出范例,供读者参考;第5章主要介绍通信建设工程及定额,包括通信建设项目分类、通信建设工程类别的划分、通信建设工程概预算定额的作用与构成等;第6章也是本书的重点,主要介绍通信建设工程费用的构成、各种费用的相关定额与计算规则;第7章主要介绍通信线路和通信设备安装工程的工程量的计算规则和计算方法;第8章仍是本书的重点,主要介绍通信建设工程概预算文件的编制方法,通过通信线路工程和通信设备安装工程编制预算文件实例,系统地学习概预算文件的编制程序和方法。另外,全书以实用为原则,严格参照信息产业部颁发的相关通信行业标准和文件,并且充分考虑到高职高专学生的学习特点,采用理论教学和实训相结合的编排方法,每一章都安排有专题实训内容,适合在教学中采用案例教学和项目教学方法,增强学生的理解与实践能力。

本书由杨光编写并统稿,杜庆波参与概预算部分章节编写并提供专业技术指导。李立高教授担任本书主审。本教材在编写过程中得到了部分设计、施工单位及有关技术人员的大力支持和帮助,特别是李立高教授等多位老师为本书的编写提出了很多宝贵意见,在此表示感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者
2008年2月

目 录

第 1 章 通信工程制图基本知识.....	1
1.1 概述	1
1.2 通信工程制图的总体要求	2
1.3 通信工程制图的统一规定	2
1.4 图形符号的使用	10
本章小结	11
习题与思考题	11
本章实训	12
第 2 章 计算机在工程制图中的应用	14
2.1 CAD 与通信工程制图	14
2.2 AutoCAD 2004 基础知识	15
2.2.1 AutoCAD 2004 简介	15
2.2.2 AutoCAD 软件特点	15
2.2.3 软件界面	16
2.2.4 工具栏的设置	18
2.3 绘图环境设置	19
2.3.1 绘图区的基本设置	19
2.3.2 绘图单位设置	21
2.3.3 绘图界限设置	21
2.3.4 调整绘图区视图显示	22
2.3.5 线型设置	23
2.3.6 草图设置	24
2.4 基本绘图命令	26
2.4.1 LINE——直线	26
2.4.2 XLINE——构造线	26
2.4.3 RAY——射线	27
2.4.4 PLINE——多段线	27
2.4.5 ARC——弧	28
2.4.6 CIRCLE——圆	29
2.5 基本编辑命令	30
2.5.1 ERASE——删除	30
2.5.2 COPY——复制	30
2.5.3 MOVE——移动	31
2.5.4 OFFSET——偏移复制	32

2.5.5 TRIM——修剪	32
2.5.6 EXTEND——延伸	33
2.5.7 BREAK——打断	34
2.5.8 FILLET——圆角	34
2.5.9 CHAMFER——倒角	35
2.5.10 STRETCH——拉伸	36
2.5.11 MIRROR——镜像	37
2.5.12 ARRAY——阵列	37
2.5.13 ROTATE——旋转	40
2.5.14 BHATCH——边界图案填充	40
2.6 图层	42
2.6.1 图层特性	42
2.6.2 图层设置	43
2.7 文字和文字样式	46
2.7.1 STYLE——文字样式	47
2.7.2 DTEXT——单行文字输入	48
2.7.3 MTEXT——多行文字输入	49
2.7.4 DDEDIT——文字编辑	49
2.8 尺寸标注	50
2.8.1 尺寸标注的组成元素	50
2.8.2 尺寸标注样式的设置	50
2.8.3 创建尺寸标注	55
2.8.4 编辑尺寸标注	60
本章小结	61
习题与思考题	62
本章实训	63
第3章 通信制图专用软件使用介绍	66
3.1 通信制图专用软件简介	66
3.2 专用通信制图菜单项功能介绍	67
3.2.1 工程	67
3.2.2 杆线	68
3.2.3 管线	70
3.2.4 缆	73
3.2.5 地形	75
3.2.6 可初	78
3.2.7 管设	80
3.2.8 机房	81
本章小结	83
习题与思考题	85

本章实训	86
第4章 施工图绘制要求及设计时应达到的深度	89
4.1 绘制通信施工图的要求及注意事项	89
4.1.1 绘制线路施工图的要求	89
4.1.2 绘制机房平面图的要求	89
4.1.3 出设计时图纸中的常见问题	90
4.2 施工图设计阶段图纸内容及应达到的深度	90
4.2.1 有线通信线路工程	90
4.2.2 通信设备安装工程	91
4.3 通信制图范例	91
4.3.1 通信设备安装工程图	91
4.3.2 通信设备面板布置图	95
4.3.3 通信线路工程图	97
4.3.4 光缆传输系统配置图	97
4.3.5 通信网络结构图	97
本章小结	112
习题与思考题	112
第5章 通信建设工程与定额	114
5.1 通信建设工程	114
5.1.1 通信建设项目	114
5.1.2 通信建设工程设计	116
5.1.3 通信建设工程类别划分	119
5.1.4 通信建设工程项目划分	120
5.2 定额	122
5.2.1 定额概述	122
5.2.2 建设工程定额分类及特点	123
5.3 通信建设工程预算定额	126
5.3.1 预算定额的作用	126
5.3.2 现行通信建设工程预算定额的编制及构成	126
5.4 通信建设工程概算定额	131
5.4.1 概算定额的作用	132
5.4.2 概算定额的编制	132
本章小结	132
习题与思考题	133
本章实训	134
第6章 通信建设工程费用定额	136
6.1 通信建设工程费用的构成	136
6.2 工程费	138
6.2.1 建筑安装工程费	138

6.2.2 设备、工器具购置费	146
6.3 工程建设其他费	147
6.4 预备费和施工项目承包费	155
6.4.1 预备费	155
6.4.2 施工项目承包费	156
本章小结	157
习题与思考题	157
本章实训	158
第7章 通信建设工程工程量计算	160
7.1 概述	160
7.1.1 概预算人员进行工程量统计时应把握的原则	160
7.1.2 工程量计算的基本准则	160
7.2 通信线路工程工程量计算	161
7.2.1 开挖(填)土(石)方	161
7.2.2 通信管道工程	166
7.2.3 光(电)缆敷设	168
7.2.4 光(电)缆保护与防护	168
7.2.5 综合布线工程	172
7.3 通信设备安装工程工程量的计算	173
7.3.1 安装通信电源设备	173
7.3.2 安装程控电话交换设备	173
7.3.3 安装移动通信设备	173
7.3.4 其他通信设备安装	174
本章小结	175
习题与思考题	175
本章实训	176
第8章 通信建设工程概预算的编制及举例	180
8.1 概预算的定义及作用	180
8.1.1 概预算的定义	180
8.1.2 概预算的作用	180
8.2 通信建设工程概预算文件编制	182
8.2.1 编制总则	182
8.2.2 概预算文件的编制依据	183
8.2.3 引进通信设备安装工程概预算的编制	184
8.2.4 概预算文件的组成	184
8.2.5 概预算文件编制	192
8.3 通信建设工程预算文件编制举例	194
8.3.1 管道电缆线路工程施工图预算	194
8.3.2 移动基站设备安装工程施工图预算	203

8.4 应用计算机辅助编制概预算 213

 8.4.1 通信工程概预算软件介绍 213

 8.4.2 利用软件编制概预算的方法 216

本章小结 224

习题与思考题 225

本章实训 227

附录 A 通信工程制图中的常用图形符号 230

附录 B 地域代号及通信公司所属部分省市地区代号 245

参考文献 248

第 1 章



通信工程制图基本知识

本章学习应达到的目标

- ☞ 掌握通信工程制图的总体要求和统一规定;
- ☞ 掌握图形符号的使用规则及派生方法;
- ☞ 能够对工程图纸进行编号;
- ☞ 认识通信工程制图中的常用符号。

1.1 概 述

通信工程图纸是在对施工现场仔细勘察和认真搜索资料的基础上,通过图形符号、文字符号、文字说明及标注来表达具体工程性质的一种图纸。它是通信工程设计的重要组成部分,是指导施工的主要依据。通信工程图纸里面包含了诸如路由信息、设备配置安放情况、技术数据、主要说明等内容。

通信工程制图就是将图形符号、文字符号按不同专业的要求画在一个平面上,使工程施工技术人员通过阅读图纸就能够了解工程规模、工程内容,统计出工程量及编制工程概预算。只有绘制出准确的通信工程图纸,才能对通信工程施工具有正确的指导性意义。因此,通信工程技术人员必须要掌握通信制图的方法。

为了使通信工程的图纸做到规格统一、画法一致、图面清晰,符合施工、存档和生产维护要求,有利于提高设计效率、保证设计质量和适应通信工程建设的需要,要求依据以下国家及行业标准编制通信工程制图与图形符号标准:

GB/T 4728.1~13	《电气通用图形符号》
GB/T 6988.1~7	《电气制图》
GB/T 50104—2001	《建筑制图标准》
GB/T 7929—1995	《1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》
GB 7159—1987	《电气技术中的文字符号制订通则》
GB 7356—1987	《电气系统说明书用简图的编制》
YD/T 5015—1995	《电气工程制图与图形符号》

1.2 通信工程制图的总体要求

通信工程制图的总体要求如下:

(1) 根据表述对象的性质、论述的目的与内容,选取适宜的图纸及表达手段,以便完整地表述主题内容。当几种手段均可达到目的时,应采用简单的方式,例如:描述系统时,框图和电路图均能表达,则应选择框图;当单线表示法和多线表示法同时能明确表达时,宜使用单线表示法;当多种画法均可达到表达的目的时,图纸宜简不宜繁。

(2) 图面应布局合理、排列均匀、轮廓清晰,便于识别。

(3) 应选取合适的图线宽度,避免图中的线条过粗或过细。标准通信工程制图图形符号的线条除有意加粗者外,一般都是粗细统一的,一张图上要尽量统一。但是,不同大小的图纸(例如 A1 和 A4 图)可有不同,为了视图方便,大图的线条可以相对粗些。

(4) 正确使用国标和行标规定的图形符号。派生新的符号时,应符合国标图形符号的派生规律,并应在适合的地方加以说明。

(5) 在保证图面布局紧凑和使用方便的前提下,应选择适合的图纸幅面,使原图大小适中。

(6) 应准确地按规定标注各种必要的技术数据和注释,并按规定进行书写和打印。

(7) 工程设计图纸应按规定设置图衔,并按规定的责任范围签字。各种图纸应按规定顺序编号。

(8) 总平面图、机房平面布置图、移动通信基站天线位置及馈线走向图应设置指北针。

(9) 对于线路工程,设计图纸应按照从左往右的顺序制图,并设指北针;线路图纸分段按“起点至终点,分歧点至终点”原则划分。

1.3 通信工程制图的统一规定

1. 图幅尺寸

工程设计图纸幅面和图框大小应符合国家标准 GB 6988.2《电气制图一般规则》的规定,一般采用 A0、A1、A2、A3、A4 及其加长的图纸幅面。图纸的幅面和图框尺寸应符合表 1-1 的规定和图 1-1 的格式。

表 1-1 幅面和图框尺寸

					mm
幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
图框尺寸(B×L)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
侧边框距 c	10			5	
装订侧边框距 a	25				

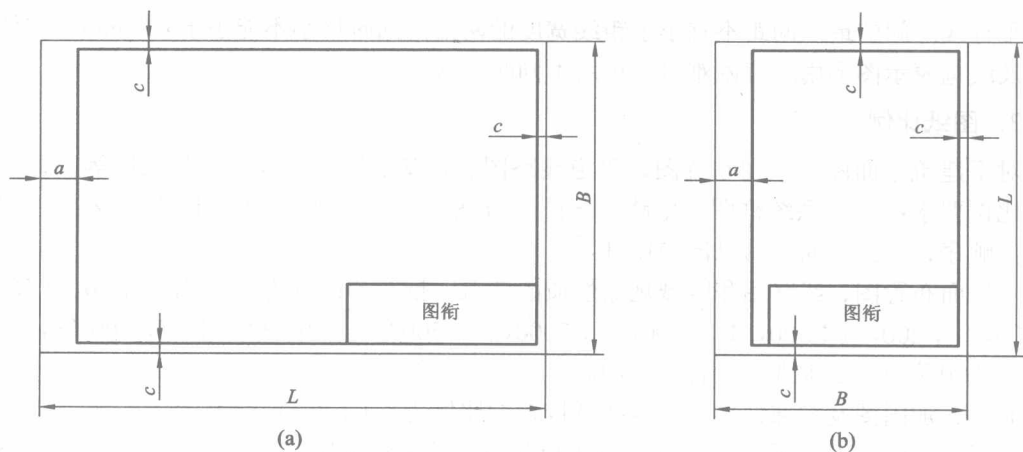


图 1-1 图框格式

当上述幅面不能满足要求时，可按照 GB4457.1《机械制图图纸幅面及格式》的规定加大幅面，也可在不影响整体视图效果的情况下分割成若干张图绘制。

根据表述对象的规模大小、复杂程度、所要表达的详细程度、有无图衔及注释的数量来选择较小的合适幅面。

2. 图线型式及其应用

线型分类及用途应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 图线型式及用途

图线名称	图线型式	一 般 用 途
实线	————	基本线条：图纸主要内容用线，可见轮廓线
虚线	-----	辅助线条：屏蔽线、机械连接线、不可见轮廓线、计划扩展内容用线
点划线	—— — — — —	图框线：表示分界线、结构图框线、功能图框线、分级图框线
双点划线	—— · · · · —	辅助图框线：表示更多的功能组合或从某种图框中区分不属于它的功能部件

图线的宽度一般为 0.25, 0.3, 0.35, 0.5, 0.6, 0.7, 1.0, 1.2, 1.4 等(单位为 mm)。通常只选用两种宽度的图线，粗线的宽度为细线宽度的两倍，主要图线粗些，次要图线细些。对复杂的图纸也可采用粗、中、细三种线宽，线的宽度按 2 的倍数依次递增，但线宽种类也不宜过多。使用图线绘图时，应使图形的比例和配线协调恰当、重点突出、主次分明，在同一张图纸上，按不同比例绘制的图样及同类图形的图线粗细应保持一致。细实线是最常用的线条。在以细实线为主的图纸上，粗实线主要用于主回路线、图纸的图框及需要突出的设备、线路、电路等处。指引线、尺寸线、标注线应使用细实线。当需要区分新安装的设备时，粗线表示新建，细线表示原有设施，虚线表示规划预留部分。在改建的电信工程图纸上，需要表示拆除的设备及线路用“×”来标注。

平行线之间的最小间距不宜小于粗线宽度的两倍,同时最小不能小于 0.7 mm。在使用线型及线宽表示图形用途有困难时,可用不同颜色区分。

3. 图纸比例

对于建筑平面图、平面布置图、管道线路图、设备加固图及零部件加工图等图纸,一般有比例要求;对于系统框图、电路组织图、方案示意图等此类图纸则无比例要求,但应按工作顺序、线路走向、信息流向排列。

对平面布置图、线路图和区域规划性质的图纸,推荐的比例为 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10 000, 1:50 000 等,各专业应按照相关规范要求选用适合的比例。

对设备加固图及零部件加工图等图纸推荐的比例为: 1:2、1:4 等。

对于通信线路及管道类的图纸,为了更为方便地表达周围环境情况,可采用沿线路方向按一种比例,而周围环境的横向距离采用另外一种比例或基本按示意性绘制的方法。

应根据图纸表达的内容深度和选用的图幅,选择适合的比例,并在图纸上及图衔相应栏目处注明。

4. 尺寸标注

一个完整的尺寸标注应由尺寸数字、尺寸界线、尺寸线及其终端等组成。

图中的尺寸单位,除标高和管线长度以米(m)为单位外,其他尺寸均以毫米(mm)为单位,按此原则标注的尺寸可不加单位的文字符号。若采用其他单位时,应在尺寸数值后加注计量单位的文字符号,尺寸单位应在图衔相应栏目中填写。

尺寸界线用细实线绘制,由图形的轮廓线、轴线或对称中心线引出,也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作为尺寸界线。尺寸界线一般应与尺寸线垂直。

尺寸线的终端,可以采用箭头或斜线两种形式,但同一张图中只能采用一种尺寸线终端形式,不得混用。

采用箭头形式时,两端应画出尺寸箭头,指到尺寸界线上,表示尺寸的起止。尺寸箭头宜用实心箭头,箭头的大小应按可见轮廓线选定,其大小在图中应保持一致。

采用斜线形式时,尺寸线与尺寸界线必须互相垂直。斜线用细实线,且方向及长短应保持一致。斜线方向应以尺寸线为准,逆时针方向旋转 45°,斜线长短约等于尺寸数字的高度。

图中的尺寸数字,一般应注写在尺寸线的上方或左侧,也允许注写在尺寸线的中断处,但同一张图样上注法应尽量保持一致。尺寸数字应顺着尺寸线方向书写并符合视图方向,数值的高度方向应和尺寸线垂直,并不得被任何图线通过;当无法避免时,应将图线断开,在断开处填写数字。在不致引起误解的前提下,对非水平方向的尺寸,其数字可水平地注写在尺寸线的中断处。标注角度时,其角度数字应注写成水平方向,一般应注写在尺寸线的中断处。

有关建筑类专业设计图纸上的尺寸标注,可按 GB/T 50104—2001《建筑制图标准》要求标注。

5. 字体及写法

图中书写的文字(包括汉字、字母、数字、代号等)均应字体工整、笔划清晰、排列整齐、间隔均匀,其书写位置应根据图面妥善安排,文字多时宜放在图的下面或右侧。

文字内容从左向右横向书写,标点符号占一个汉字的位置。中文书写时,应采用国家正式颁布的简化汉字,字体宜采用长仿宋体。

文字的字高,应从 3.5, 5, 7, 10, 14, 20(单位为 mm)系列中选用。如需要书写更大的字,其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。图样及说明中的汉字,宜采用长仿宋字体,宽度与高度的关系宜符合表 1-3 的规定。大标题、图册封面、地形图等汉字,也可书写成其他字体,但应易于辨认。

表 1-3 长仿宋字体字宽与字高的对应关系

	mm					
字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

图中的“技术要求”、“说明”或“注”等字样,应写在具体文字内容的左上方,并使用比文字内容大一号的字体书写。标题下均不画横线,具体内容多于一项时,应按下列顺序号排列:

- 1, 2, 3……
- (1), (2), (3)……
- ①, ②, ③……

图中所涉及数量的数字均应用阿拉伯数字表示,计量单位应使用国家颁布的法定计量单位。

6. 图衔

通信工程勘察设计制图常用的图衔种类有通信工程勘察设计各专业常用图衔、机械零件设计图衔和机械装配设计图衔。对于通信管道及线路工程图纸来说,当一张图不能完整画出时,可分为多张图纸进行,这时,第一张图纸使用标准图衔,其后序图纸使用简易图衔。

通信工程勘察设计常用标准图衔的规格要求如图 1-2(a)所示,简易图衔规格要求如图 1-2(b)所示。

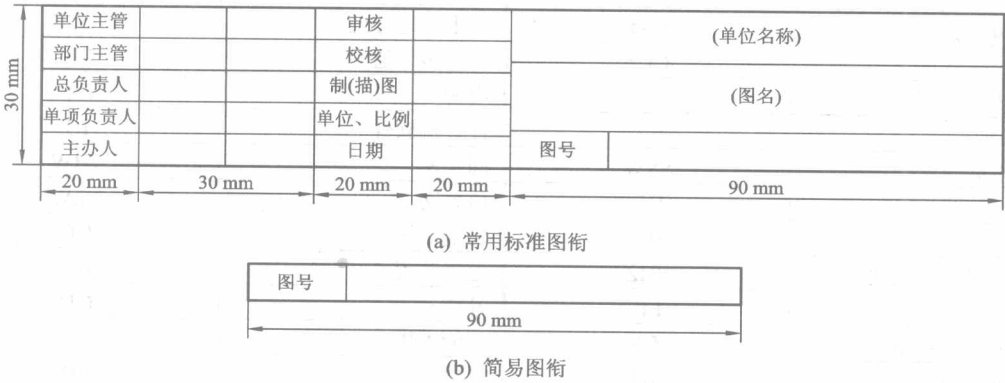


图 1-2 通信工程勘察设计常用图衔

7. 图纸编号

图纸编号的编排应尽量简洁，设计阶段一般图纸编号的组成可分为四段，按以下规则处理。

工程计划号 — 设计阶段代号 — 专业代号 — 图纸编号

对于同计划号、同设计阶段、同专业而多册出版的图纸，为避免编号重复，可按以下规则处理。

工程计划号 — 设计阶段代号(A) — 专业代号(B) — 图纸编号

其中，工程计划号可使用上级下达、客户要求或自行编排的计划号；设计阶段代号应符合表 1-4 的规定；常用专业代号应符合表 1-5 的规定。

表 1-4 设计阶段代号

设计阶段	代号	设计阶段	代号	设计阶段	代号
可行性研究	Y	初步设计	C	技术设计	J
规划设计	G	方案设计	F	设计投标书	T
勘察报告	K	初设阶段的技术规范书	CJ	修改设计	在原代号后加 X
引进工程询价书	YX	施工图设计	S		

表 1-5 常用专业代号

名 称	代 号	名 称	代 号
长途光缆线路	CXG	数字终端	SZ
水底电缆	SL	脉码设备	MM
水底光缆	SG	光缆数字设备	GS
海底电缆	HL	用户光纤网	YGQ
海底光缆	HGL	自动控制	ZK
市话电缆线路	SXD	微波载波	WZ
市话光缆线路	SXG	数字微波	WBS
移动通信	YD	房屋结构	FJ
无线发射设备	WF	房屋给排水	FG
无线接收设备	WS	微波铁塔	WT
短波天线	TX	遥控线	YX
程控长市话合一	CCS	卫星地球站	WD
程控市话交换	CSJ	小卫星地球站	XWD
程控长话交换	CCJ	一点多址通信	DZ
数据传输通信	SC	电源	DY
传真通信	CZ	计算机软件	RJ
数字数据网	SSW	同步网	TBW
电报	DB	信令网	XLW
会议电话	HD	弱电系统	RD
数字用户环路载波	SHZ	电气装置	FD
空调通风	FK	管道	GD
中继无人增音站	ZW	智能大楼	ZNL
计算机网络	JWL	配电	PD
监控	JK		