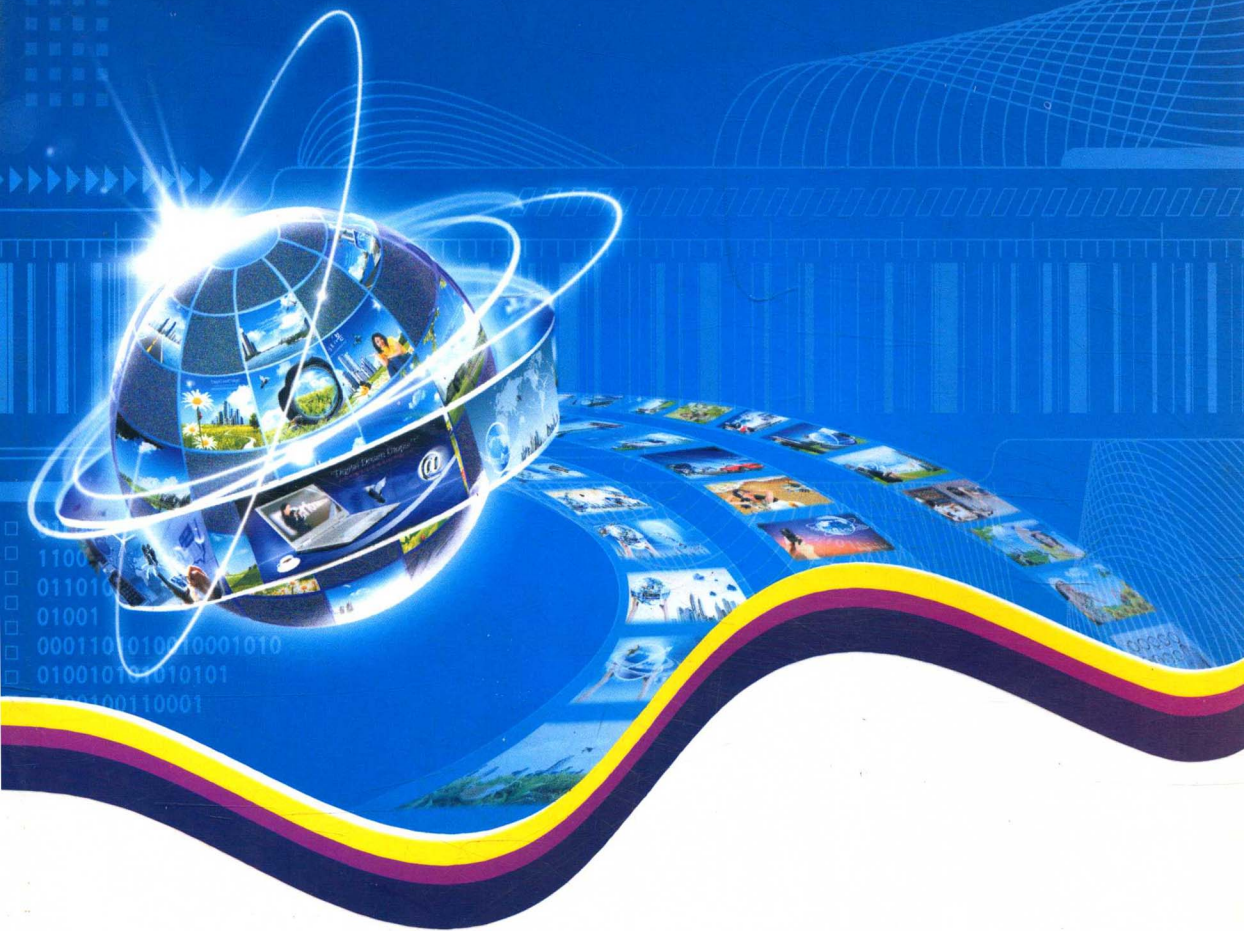


高职高专通信技术专业“十二五”规划教材



通信工程制图(AutoCAD)

主 编 李转运 李敬仕

副主编 徐启明 林 昕 谭学琴



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

高职高专通信技术专业“十二五”规划教材

通信工程制图 (AutoCAD)

主 编	李转运	李敬仕		
副主编	徐启朋	林 昕	谭学琴	
参 编	唐程林	王国庆	唐 敏	金京犬
	王 飞	黄 煌	林 森	

内 容 简 介

本书根据通信类专业高等职业教育的人才培养目标而编写,编写中注重工程应用,并充分考虑了高等职业教育的特点和要求。本书共分为三个部分:第一部分为通信工程制图和 AutoCAD 的应用,包括通信工程制图和 AutoCAD 基础、通信工程图常用图例的绘制、通信工程图图衔的绘制和典型通信工程图的绘制;第二部分为 AutoCAD 技能练习和应用技巧;第三部分为通信工程图示例。此外,本书附录中还给出了通信行业主要的标准规范、通信工程图常用图例、AutoCAD 常用命令和快捷键以及 AutoCAD 系统变量等内容。

本书可作为高职高专通信类专业的教材,也可作为通信工程制图相关行业人员的培训与参考用书,尤其适合初学者使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

通信工程制图: AutoCAD/ 李转运, 李敬仕主编. — 西安: 西安电子科技大学出版社, 2015.9

高职高专通信技术专业“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5606-3831-7

I. ①通… II. ①李… ②李… III. ①通信工程—工程制图—高等职业教育—教材 IV. ①TN91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 212539 号

策划编辑 陆 滨

责任编辑 买永莲

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

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16 印 张 12.5

字 数 294 千字

印 数 1~3000 册

定 价 25.00 元

ISBN 978-7-5606-3831-7/TN

XDUP 4123001-1

***** 如有印装问题可调换 *****

前 言

通信技术和通信产业是 20 世纪 80 年代以来发展最快的领域之一。现代的通信一般是指电信,其基本特征是数字化。现代通信作为信息产业核心技术,迅速进入了多媒体、电子商务、卫星电视广播等通信领域,成为社会基础设施和经济发展的基本条件。同时,对通信工程规划、设计、施工、维护 and 管理的从业人员提出了更高的要求。在通信工程建设过程中,通信工程制图是重要的一步,由于所绘制的工程图中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,因而绘制准确的通信工程图对通信工程施工具有指导性意义。

本书根据国家最新的通信行业标准以及初学者的认知规律,以项目任务为单位组织教学和训练,通过由浅入深、由简单到复杂的介绍,将通信行业绘图的要求与规范和 AutoCAD 绘图软件的应用结合起来,让读者在技能训练中加深对专业知识、专业技能的理解和应用。同时,本书选取了大量的 CAD 图形和通信行业实例图,供读者进一步强化 AutoCAD 的操作技能及绘制通信工程图的能力。

全书共包括三个部分。第一部分主要介绍通信工程制图的基础和 AutoCAD 软件的使用,共有四个项目。项目一主要介绍了通信行业标准和 requirements,以及 AutoCAD 软件的基本操作;项目二主要介绍了 AutoCAD 绘制各种对象的方法,并完成通信工程图常用图例的绘制;项目三主要介绍了如何使用 AutoCAD 软件设置通信工程图的环境,并完成工程图图框的绘制,还介绍了利用 AutoCAD 软件修改图形的方法;项目四通过典型的通信工程图实例,具体介绍了工程图绘制的流程和方法。本书为了让读者更好地掌握 AutoCAD 绘图软件,积累绘图技巧,在第二部分提供了大量的练习,并从基本的命令入手,采用由简单到复杂的排列顺序,在方便读者学习的同时有助于培养读者的学习兴趣。第三部分提供了较为复杂的通信工程图示例,供读者练习,以更好地掌握通信工程图的绘制方法,并积累绘图技巧。

本书由李转运、李敬仕任主编,徐启明、林昕和谭学琴任副主编,由李转运统筹全书稿。其中项目二的任务 2 由唐桂林编写,项目三的任务 1 由王国庆编写、任务 2 由唐敏编写,项目四由林昕、徐启明和金京犬编写,其余部分由李转运、李敬仕、谭学琴编写。参与编写的人员还有王飞、黄煌和林森。在本书的编写过程中,周永刚、许漫、孙跃、赵学燕给予了大力支持,提出了宝贵的意见和建议,在此深表谢意。

由于作者的水平和经验有限,书中难免有疏漏和不妥之处,恳请广大读者批评指正。读者可以通过电子邮件 452061513@qq.com 直接与编者联系。

编 者
2015 年 4 月

目 录

第一部分 通信工程制图和 AutoCAD 的应用	1
项目一 通信工程制图和 AutoCAD 基础	1
任务 1 通信工程图的识读	1
任务 2 熟悉绘图软件 AutoCAD	13
项目二 通信工程图常用图例的绘制	32
任务 1 通信工程图中常用地形图图例的绘制	32
任务 2 机房建筑及设施常用图例的绘制	51
任务 3 通信管道及通信杆路常用图例的绘制	65
项目三 通信工程图图衔的绘制	75
任务 1 常用标准图衔的绘制	75
任务 2 使用文字命令填写标题栏	82
任务 3 为图衔添加尺寸标注	91
项目四 典型通信工程图的绘制	110
任务 1 通信线路工程图的绘制	110
任务 2 通信管道工程图的绘制	120
任务 3 机房设备安装图的绘制	124
第二部分 AutoCAD 技能练习与应用技巧	130
第三部分 通信工程图示例	142
附录	163
附录 A 通信行业主要标准规范	163

附录 B 通信工程图常用图例	165
附录 C AutoCAD 常用命令和快捷键	172
附录 D AutoCAD 系统变量	178
参考文献	193

目 录

1 绪论	1
2 通信工程图的基本知识	2
3 通信工程图的识图	3
4 通信工程图的绘图	4
5 通信工程图的修改	5
6 通信工程图的输出	6
7 通信工程图的打印	7
8 通信工程图的存储	8
9 通信工程图的删除	9
10 通信工程图的复制	10
11 通信工程图的粘贴	11
12 通信工程图的其他操作	12
13 通信工程图的应用	13
14 通信工程图的发展	14
15 通信工程图的未来	15
16 通信工程图的作用	16
17 通信工程图的意义	17
18 通信工程图的重要性	18
19 通信工程图的价值	19
20 通信工程图的影响	20
21 通信工程图的作用	21
22 通信工程图的意义	22
23 通信工程图的重要性	23
24 通信工程图的价值	24
25 通信工程图的影响	25
26 通信工程图的作用	26
27 通信工程图的意义	27
28 通信工程图的重要性	28
29 通信工程图的价值	29
30 通信工程图的影响	30
31 通信工程图的作用	31
32 通信工程图的意义	32
33 通信工程图的重要性	33
34 通信工程图的价值	34
35 通信工程图的影响	35
36 通信工程图的作用	36
37 通信工程图的意义	37
38 通信工程图的重要性	38
39 通信工程图的价值	39
40 通信工程图的影响	40
41 通信工程图的作用	41
42 通信工程图的意义	42
43 通信工程图的重要性	43
44 通信工程图的价值	44
45 通信工程图的影响	45
46 通信工程图的作用	46
47 通信工程图的意义	47
48 通信工程图的重要性	48
49 通信工程图的价值	49
50 通信工程图的影响	50
51 通信工程图的作用	51
52 通信工程图的意义	52
53 通信工程图的重要性	53
54 通信工程图的价值	54
55 通信工程图的影响	55
56 通信工程图的作用	56
57 通信工程图的意义	57
58 通信工程图的重要性	58
59 通信工程图的价值	59
60 通信工程图的影响	60
61 通信工程图的作用	61
62 通信工程图的意义	62
63 通信工程图的重要性	63
64 通信工程图的价值	64
65 通信工程图的影响	65
66 通信工程图的作用	66
67 通信工程图的意义	67
68 通信工程图的重要性	68
69 通信工程图的价值	69
70 通信工程图的影响	70
71 通信工程图的作用	71
72 通信工程图的意义	72
73 通信工程图的重要性	73
74 通信工程图的价值	74
75 通信工程图的影响	75
76 通信工程图的作用	76
77 通信工程图的意义	77
78 通信工程图的重要性	78
79 通信工程图的价值	79
80 通信工程图的影响	80
81 通信工程图的作用	81
82 通信工程图的意义	82
83 通信工程图的重要性	83
84 通信工程图的价值	84
85 通信工程图的影响	85
86 通信工程图的作用	86
87 通信工程图的意义	87
88 通信工程图的重要性	88
89 通信工程图的价值	89
90 通信工程图的影响	90
91 通信工程图的作用	91
92 通信工程图的意义	92
93 通信工程图的重要性	93
94 通信工程图的价值	94
95 通信工程图的影响	95
96 通信工程图的作用	96
97 通信工程图的意义	97
98 通信工程图的重要性	98
99 通信工程图的价值	99
100 通信工程图的影响	100

第一部分 通信工程制图和 AutoCAD 的应用

项目一 通信工程制图和 AutoCAD 基础

项目要求

在通信工程图的绘制中，计算机辅助设计有着手工绘图不可比拟的优势。目前，在通信工程设计施工单位中使用比较多的是美国 Autodesk 公司的 AutoCAD，使用时，多将其与通信线路工程或通信设备工程等具体行业内容相结合，在其内部嵌入与相关行业具体设计内容相关的功能库，使得绘制通信工程图的速度和效率得到了极大的提高。

本项目的目的主要是让读者对通信工程制图有个比较全面的了解，同时熟悉 AutoCAD 软件的基本操作，具体要求如下：

- 了解通信工程制图的作用，掌握通信工程制图的基本概念。
- 熟悉通信工程制图的总体要求和相关标准。
- 能运用所学的通信工程制图基础知识，进行实际工程项目图纸的识读。
- 熟悉 AutoCAD 绘图软件的基本操作，并能绘制简单的图形。

任务1 通信工程图的识读

任务目标

- (1) 掌握通信工程图的制图规范。
- (2) 能运用所学的通信工程制图基础知识，结合实际项目案例完成通信工程图的识读。

任务描述

在了解通信工程制图的统一标准与规定以及通信工程制图的总体要求后，完成对图 1-1 所示的某小区电缆接入路由及配线工程图的识读。

任务解析

根据目前最新的中国通信行业标准文件 YD/T 5015—2007《电信工程制图与图形符号规定》，可以了解通信工程制图行业的要求与规范，而要完成识读通信工程图的任务，首先需

要知道什么是通信工程制图,什么是通信工程图纸,以及工程图纸有哪些组成部分。

相关知识

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。通信工程图纸中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,从而统计出工程量及编制工程概预算。因而绘制准确的通信工程图,对通信工程施工具有指导性意义。因此,通信工程施工技术人员必须掌握通信工程制图的方法。

通信工程图纸应做到规格统一、画法一致、图面清晰,符合施工、存档和生产维护的要求,从而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,因此,通信工程图纸必须符合国家权威部门颁布的通信工程制图标准。通信行业的标准规范可参考附录 A。2007 年,中国信息产业部修订并颁布了 YD/T 5015—2007《电信工程制图与图形符号规定》,该标准由电信工程制图统一规定和图形符号两部分组成。电信工程制图统一规定中未明确的问题,应按国家标准的要求执行;未规定的图形符号,可使用国家标准中的有关符号或按国家标准的规定进行派生。

一、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,应采用较简单的方式。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。对于不同大小的图纸(例如 A1 和 A4 图纸),为了视图方便,大图的线条可以相对粗些。

(4) 正确使用国家标准和行业标准规定的图形符号。派生新的符号时,应符合国标图形符号的派生规律,并应在合适的地方加以说明。

(5) 在保证图面布局紧凑和使用方便的前提下,应选择合适的图纸幅面,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等应设置标示方位的指北针图标。

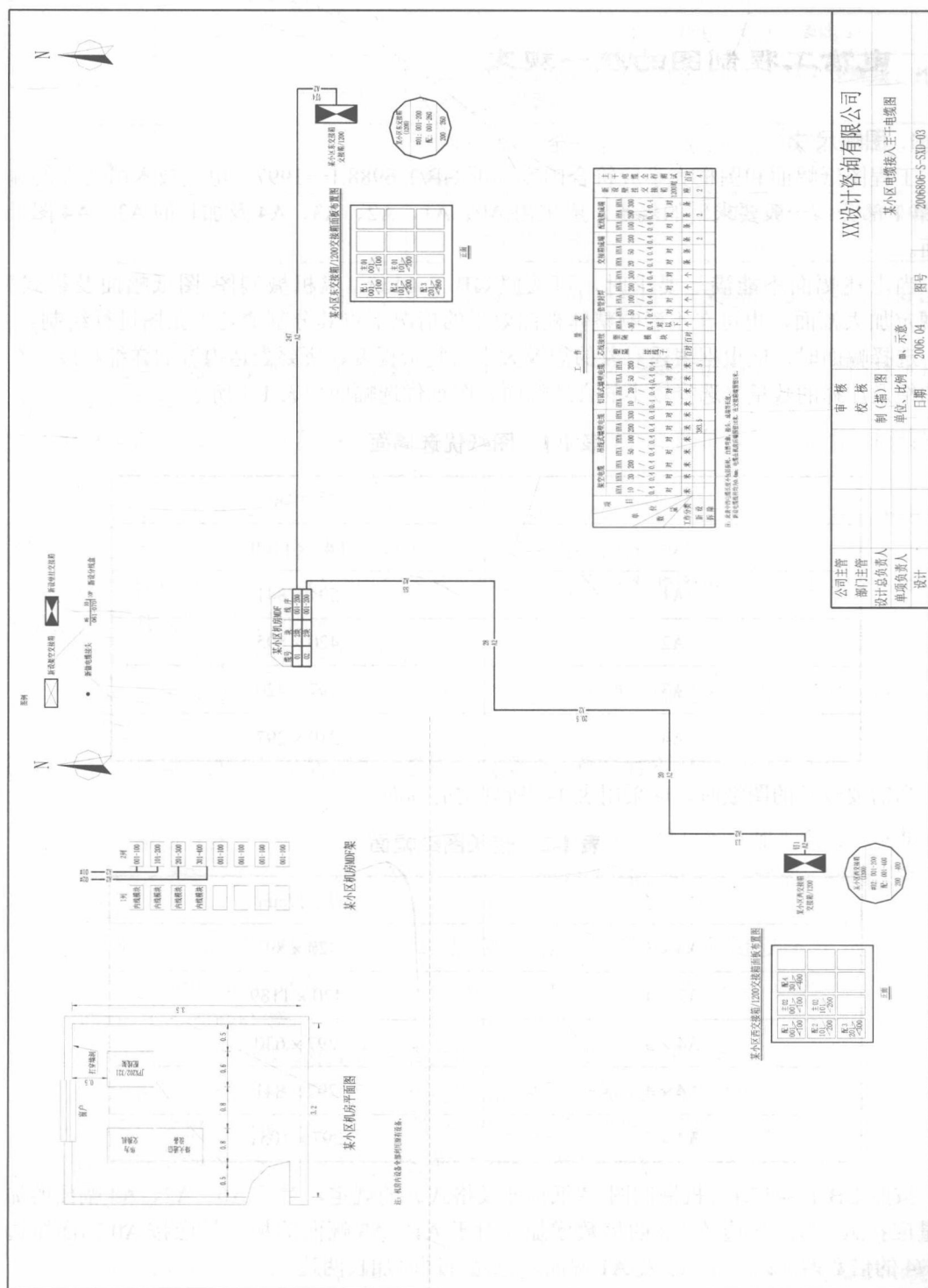


图1-1 某小区电缆接入路由及配线工程图

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

二、电信工程制图的统一规定

1. 图幅尺寸

工程图纸幅面和图框大小应符合国家标准 GB/T 6988.1—1997《电气技术用文件的编制 第1部分：一般要求》的规定，应采用 A0、A1、A2、A3、A4 及加长的 A3、A4 图纸幅面。

当上述幅面不能满足要求时，可按照 GB/T 4457.1《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将其分割成若干张图进行绘制。

选择幅面时，应根据表述对象的规模大小、复杂程度、所要表达内容的详细程度、有无图衔及注释的数量来选择较小的合适幅面。图纸优选幅面如表 1-1 所示。

表 1-1 图纸优选幅面

代 号	尺寸/mm
A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 595
A3	297 × 420
A4	210 × 297

当需要较长的图纸时，应采用表 1-2 所规定的幅面。

表 1-2 较长图纸幅面

代 号	尺寸/mm
A3 × 3	420 × 891
A3 × 4	420 × 1189
A4 × 3	297 × 630
A4 × 4	297 × 841
A4 × 5	297 × 1051

按照 GB/T 4457.1《机械制图 图纸幅面及格式》的规定，对于 A0、A2、A4 幅面的加长量应按 A0 幅面长边的 1/8 的倍数增加；对于 A1、A3 幅面的加长量应按 A0 幅面短边的 1/4 的倍数增加；对于 A0 及 A1 幅面，也允许同时加长两边。

2. 图线型式及应用

(1) 线型分类及用途应符合表 1-3 的规定。

表 1-3 线型分类及用途

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）
点画线	——— · ———	图框线（表示分界线、结构图框线、功能图框线、分级图框线）
双点画线	——— · · ———	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）

(2) 图线宽度可选用的类型有 0.25 mm、0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1.0 mm、1.4 mm。

(3) 通常宜选用两种宽度的图线。粗线的宽度宜为细线宽度的两倍，主要图线采用粗线，次要图线采用细线。

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，但线宽种类不宜过多。

(4) 使用图线绘图时，应使图形的比例和配线协调，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。

(5) 应使用细实线作为最常用的线条。在以细实线为主的图纸上，粗实线应主要用于图纸的图框及需要突出的部分。

指引线、尺寸标注线应使用细实线。

(6) 当需要区分新安装的设备时，宜用粗线表示新建，细线表示原有设施，虚线表示规划预留部分。

(7) 平行线之间的最小间距应大于粗线宽度的两倍，且不得小于 0.7 mm。

3. 比例

(1) 平面布置图、管道及光（电）缆线路图、设备加固图及零件加工图等，应按比例绘制；方案示意图、系统图、原理图等可不按比例绘制，但应按工作顺序、线路走向、信息流向排列。

(2) 平面布置图、线路图和区域规划性质的图等，宜采用以下比例：1：10、1：20、1：50、1：100、1：200、1：500、1：1000、1：2000、1：5000、1：10000、1：50000 等。

(3) 设备加固图及零件加工图等宜采用的比例为 1：2、1：4 等。

(4) 应根据图纸表达的内容深度和选用的图幅，选择合适的比例。

对于通信线路及管道类的图，为了方便地表达周围环境情况，线路方向应按一种比例，而周围环境的横向距离宜采用另外的比例或示意性绘制。

4. 尺寸标注

(1) 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。

(2) 图中的尺寸数字，应注写在尺寸线的上方或左侧，也可注写在尺寸线的中断处，但同一张图样上的注法应一致，具体标注应符合以下要求：

① 尺寸数字应顺着尺寸线方向写并与视图方向一致, 数字高度方向和尺寸线垂直, 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。在不致引起误解时, 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。角度数字应注写成水平方向, 且应注写在尺寸线的中断处。

② 尺寸数字的单位除标高、总平面图和管线长度应以米 (m) 为单位外, 其他尺寸均应以毫米 (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, 应在尺寸数字后加注计量单位的文字符号。

(3) 尺寸界线应用细实线绘制, 且宜由图形的轮廓线、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尺寸界线。尺寸界线应与尺寸线垂直。

(4) 尺寸线的终端, 可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。其具体标注应符合以下要求:

① 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, 且其大小在图中应保持一致。

② 采用斜线形式时, 尺寸线与尺寸界线必须相互垂直。斜线应用细实线, 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。

(5) 有关建筑用尺寸标注, 可按 GB/T 50104—2001《建筑制图标准》的要求执行。

5. 字体及写法

(1) 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。

文字的书写应自左向右水平方向书写, 标点符号占一个汉字的位置。书写中文时, 应采用国家正式颁布的汉字, 字体宜采用宋体或仿宋体。

(2) 图中的“技术要求”、“说明”或“注”等字样, 应写在具体文字的左上方, 并使用比文字内容大一号的字体书写。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...

(3) 图中涉及数量的数字, 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

(1) 电信工程图纸应有图衔, 图衔的位置应在图面的右下角。

(2) 电信工程图常用的标准图衔为长方形, 大小宜为 $30\text{ mm} \times 180\text{ mm}$ (高 $\times$ 长)。图衔至少应包括图名、图号、单位名称、总负责人、单项负责人、设计人、审校核人等内容。

(3) 图纸编号的编排应尽量简洁, 设计阶段的组成应按以下规则执行:

工程计划号 设计阶段代号 — 专业代号 — 图纸编号

同计划号、同设计阶段、同专业而多册编号时, 为避免编号重复可按以下规则执行:

工程计划号 (A) 设计阶段代号 — 专业代号 (B) — 图纸编号

设计阶段代号应符合表 1-4 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 一阶段设计	S		

常用专业代号应符合表 1-5 的规定。

表 1-5 常用专业代号表

名 称	代 号	名 称	代 号
长途光缆线路	GL	电缆线路	DL
水底光缆	SGL	市话光缆线路	GL
海底光缆	HGL	通信管道	GD
光传输设备	GS	移动通信	YD
移动通信无线发射设备	YDWF	移动通信交换设备	YDJ
长途交换	CJ	数据通信	SC
市话交换	SJ	计费系统	JF
网管系统	WG	数字微波通信	WB
卫星通信地球站	WD	点对多点微波通信	DZ
微波铁塔	WT	同步网	TBW
信令网	XLW	电源监控	DJK
电源	DY		

注：①用于大型工程中分省、分业务区编制时的区分标识，可采用数字 1、2、3 或拼音字母的字头等。

②用于区分同一单项工程中不同的设计分册（如不同的站册）时，宜采用数字（分册号）、站名拼音字头或相应的汉字表示。

图纸编号是工程计划号、设计阶段代号、专业代号均相同的图纸间用于区分的编号，应采用阿拉伯数字按顺序编制（同一图号的系列图纸用括号内加分数表示）。

7. 注释、标志和技术数据

（1）当含义不便于用图示方法表达时，可采用注释。当图中出现多个注释或大段说明性注释时，应把注释按顺序放在边框附近。注释可放在需要说明的对象附近；当注释不在需要说明的对象附近时，应使用指引线（细实线）指向说明对象。

（2）标志和技术数据应放在图形符号的旁边；当数据很少时，技术数据也可放在图形符号的方框内（如继电器的电阻值）；数据多时可采用分式表示，也可用表格形式列出。

当使用分式表示时, 可采用以下模式:

$$N \frac{A-B}{C-D} F$$

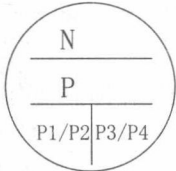
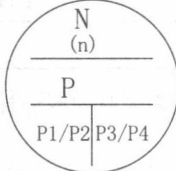
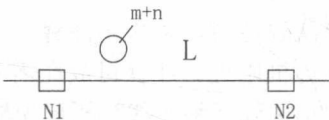
其中: N 为设备编号, 应靠前或靠上放置; A、B、C、D 为不同的标注内容, 可增减; F 为敷设方式, 应靠后放置。

当设计中需表示本工程前后有变化时, 可采用斜杠方式: (原有数) / (设计数);

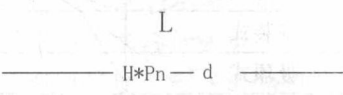
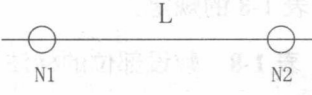
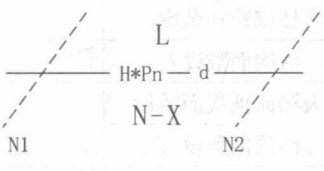
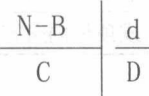
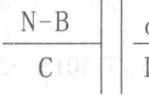
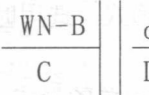
当设计中需表示本工程前后有增加时, 可采用加号方式: (原有数) + (增加数)。

常用的标注方式见表 1-6, 图中的文字代号应以工程中的实际数据代替。

表 1-6 常用的标注方式

序 号	标注方式	说 明
01		直接配线区的标注方式。 注: 图中的文字符号应以工程数据代替(下同)。 其中: N—主干电缆编号, 例如, 0101表示01电缆上第一个直接配线区; P—主干电缆容量(初设为对数, 施设为线序); P1—现有局号用户数; P2—现有专线用户数, 当有不需要局号的专线用户时, 再用+ (对数)表示; P3—设计局号用户数; P4—设计专线用户数
02		交接配线区的标注方式。 注: 图中的文字符号应以工程数据代替(下同)。 其中: N—交接配线区编号, 例如, J22001表示22局第一个交接配线区; n—交接箱容量, 例如2400 (对); P、P1、P2、P3、P4—含义同 01
03		管道扩容的标注方式。 其中: m—原有管孔数, 可附加管孔材料符号; n—新增管孔数, 可附加管孔材料符号; L—管道长度; N1、N2—人孔编号

续表

序 号	标注方式	说 明
04		市话电缆的标注方式。 其中： L—电缆长度； H*—电缆型号； Pn—电缆百对数； d—电缆芯线线径
05		架空杆路的标注方式。 其中： L—杆路长度； N1、N2—起止电杆编号（可加注杆材类别的代号）
06		管道电缆的简化标注方式。 其中： L—电缆长度； H*—电缆型号； Pn—电缆百对数； d—电缆芯线线径； X—线序； 斜向虚线—人孔的简化画法； N1、N2—起止人孔号； N—主杆电缆编号
07		分线盒标注方式。 其中： N—编号； B—容量； C—线序； d—现有用户数； D—设计用户数
08		分线箱标注方式。 注：字母含义同08
09		壁龛式分线箱标注方式。 注：字母含义同08

(3) 在工程图的设计中，由于文件名称和图纸编号多已明确，因此在项目代号和文字标注方面可适当简化，推荐如下：

- ① 平面布置图中可主要使用位置代号或用顺序号加表格说明。
- ② 系统方框图中可使用图形符号或用方框加文字符号来表示，必要时也可二者兼用。
- ③ 接线图应符合 GB/T 6988.3—1997《电气技术用文件的编制 第3部分：接线图和接线表》的规定。

(4) 安装方式的标注应符合表 1-7 的规定。

表 1-7 安装方式的标注

序 号	代 号	安装方式	英文说明
1	W	壁装式	Wall mounted type
2	C	吸顶式	Ceiling mounted type
3	R	嵌入式	Recessed type
4	DS	管吊式	Conduit Suspension type

(5) 敷设部位的标注应符合表 1-8 的规定。

表 1-8 敷设部位的标注

序 号	代 号	安装方式	英文说明
1	M	钢索敷设	supported by Messenger wire
2	AB	沿梁或跨梁敷设	Along or across Beam
3	AC	沿柱或跨柱敷设	Along or across Column
4	WS	沿墙面敷设	on Wall Surface
5	CE	沿天棚面顶板面敷设	along Ceiling or slab
6	SC	吊顶内敷设	in hollow Spaces of Ceiling
7	BC	暗敷设在梁内	Concealed in Beam
8	CLC	暗敷设在柱内	Concealed in Column
9	BW	墙内埋设	Burial in Wall
10	F	地板或地板下敷设	in Floor
11	CC	暗敷设在屋面或顶板内	in Ceiling or slab

三、图形符号的使用

1. 图形符号的使用规则
- 通信工程图中的图形符号应符合 YD/T 5015—2007《电信工程制图与图形符号规定》行业标准，具体如下：
- (1) 若标准中对同一项目给出几种形式，选用时应遵守以下规则：

① 优先使用“优选形式”；

② 在满足需要的前提下，宜选用最简单的形式（例如“一般符号”）；

③ 在同一种图纸上应使用同一种形式。

(2) 对同一项目宜采用同样大小的图形符号；特殊情况下，为了强调某方面或便于补充信息，可使用不同大小的符号和不同粗细的线条。

(3) 绝大多数图形符号的取向是任意的，为了避免导线的弯折或交叉，在不致引起误解的前提下，可将符号旋转或取镜像形态，但文字和指示方向不得倒置。

(4) 标准中图形符号的引线是作为示例绘制的，在不改变符号含义的前提下，引线可取不同的方向。但在某些情况下，引线符号的位置会影响符号的含义。
- 10 -

(5) 为了保持图面符号的均匀布置, 围框线可不规则绘制, 但是围框线不应与元器件相交。

2. 图形符号的派生

(1) 标准中只是给出了图形符号有限的示例, 如果某些特定的设备或项目在标准中未作规定, 允许根据已规定的符号组图规律进行派生。

(2) 派生图形符号是利用原有符号加工形成新的图形符号, 因此应遵守以下规律:

① (符号要素) + (限定符号) → (设备的一般符号);

② (一般符号) + (限定符号) → (特定设备的符号);

③ 利用 2~3 个简单符号 → (特定设备的符号);

④ 一般符号缩小后可作限定符号使用。

(3) 对急需的个别符号 (如派生困难等原因, 一时找不出合适的符号), 可暂时使用方框中加注文字符号的方式表示。

四、常用的通信工程图图例

参考目前最新的中国通信行业标准文件 YD/T 5015—2007《电信工程制图与图形符号规定》, 常用的通信工程图图例见附录 B。从表中可以看出常用的通信工程图图例数目较多, 主要包括通信光缆、通信线路、移动通信、通信管道、机房建筑及设施常用符号等图例。随着技术的发展、产品的更新和进步, 工程制图中所给出的图例并不能囊括所有的工程图例, 这就需要工程设计人员依据公司的有关标准绘制出新的工程图例, 并在设计图纸中对其图例形式加以标注。

五、通信工程图的识读方法

通信工程图中主要包括图形符号、文字符号、文字说明以及标注等。为了能够读懂图中所传达的信息, 就要先了解和掌握图中各种图形符号、文字符号等所代表的含义。分析通信工程图, 获取工程相关信息的过程称为通信工程图的识读。

识读通信工程图的准备工作主要是收集与工程相关的材料, 了解工程项目的背景和施工过程, 并且熟悉该类工程的常用图例。对通信工程图的识读, 一般可从以下几个方面进行:

(1) 指北针图标: 是通信管道施工图、通信线路施工图以及机房线路路由图等图纸中必不可少的要素, 可以帮助施工人员辨明方向, 正确快速地找到施工方位。

(2) 工程图例: 为准确识读此工程图奠定了基础。

(3) 技术说明、主要工程量列表: 为通信工程图概预算提供了有效信息, 同时也是施工技术人员领会设计意图, 从而提高施工效率的重要部分。

(4) 图中主要参照物: 可方便工程施工。

(5) 图中线路敷设路由、距离数据标注以及特殊场景的相关说明等: 为施工人员提供了更为清晰和详细的信息, 从而可提高施工效率。

通信工程图中除了以上的元素外, 针对某个工程项目, 一般还会对图中字体、线型等方面进行详细的说明, 如图 1-2 为某地网络建设工程中的机房平面图。