



新编21世纪高等职业教育电子信息类规划教材

· 通信技术专业

通信工程施工 与监理

丁龙刚 主编

叶如意 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材·通信技术专业

通信工程施工与监理

丁龙刚 主 编

叶如意 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

通信网络的建设、扩容、整修、改造、设备更新等均离不开通信工程施工。

本书是工程实践指导教材,重点讲述了通信安装工程的一般方法和施工步骤。全书共分8章,逐一介绍了目前经常遇到的几种通信工程施工,即电话线路工程,光缆线路工程,移动通信工程,有线电视工程,卫星电视工程和小灵通电话工程等,对上述工程从原理上、工程特点上、施工流程上、施工方法上进行了全面阐述。本书可为承接小型通信工程项目工程提供解决方案、标书制作、工程实施和管理、工程竣工验收等方面的内容。

根据信息产业部的要求和规定,通信工程建设必须有通信工程监理公司参与,并由其对工程质量进行全面监理。因此,本书也编写了适当的内容,引入了通信工程监理的概念。

本书资料详实,配有大量插图和表格,便于读者进行技术能力训练。本书适合高职院校通信类高年级学生使用,也可供一般从事通信工程技术和管理人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

通信工程施工与监理/丁龙刚主编. —北京:电子工业出版社, 2006.3

新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材·通信技术专业

ISBN 7-121-02290-7

I. 通… II. 丁… III. ① 通信工程—工程施工—高等学校:技术学校—教材 ② 通信工程—监督管理—高等学校:技术学校—教材 IV. TN91

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 010905 号

责任编辑:陈晓明 特约编辑:高文勇

印 刷:北京季蜂印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:13.5 字数:346 千字

印 次:2006 年 3 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:18.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

出版说明

高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分。其根本任务是培养和造就适应生产、建设、管理、服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型人才。近年来,高等职业教育发展迅猛,其宏观规模发生了历史性变化。为适应我国社会进步和经济发展的需要,高等职业教育的教学模式、教学方法需要不断改革,高职教材也必须与之相适应,进行重新调整与定位,突出自身的特色。为此,在国家教育部、信息产业部有关司局的支持、指导和帮助下,电子工业出版社在全国范围内筹建成立“全国高职高专教育教材建设领导小组”,下设“应用电子技术”、“机电一体化技术”、“电气自动化技术”和“通信技术”等专业的多个编委会。各专业编委会成员由电子信息战线辛勤耕耘、功绩卓著的专家、教授、高工和富有高职教学经验的一线优秀教师组成。

2002年10月,“应用电子技术”、“机电一体化技术”、“电气自动化技术”和“通信技术”等四个专业的编委会精心组织全国范围内的优秀一线教师编写了《新编21世纪高等职业教育电子信息类规划教材》60余种。这批教材的主要特点是:

1. 在编写方法上打破了以往教材过于注重“系统性”的倾向,摒弃了一些一般内容和烦琐的数学推导,采用阶跃式、有选择的编写模式,强调实践和实践属性,精炼理论,突出实用技能,内容体系更加合理;
2. 注重现实社会发展和就业需求,以培养职业岗位群的综合能力为目标,充实训练模块的内容,强化应用,有针对性地培养学生较强的职业技能;
3. 教材内容的设置有利于扩展学生的思维空间和学生的自主学习;着力于培养和提高学生的综合素质,使学生具有较强的创新能力,促进学生的个性发展;
4. 教材内容充分反映新知识、新技术、新工艺和新方法,具有超前性、先进性。

首批教材共有60余种,将于2003年8月陆续出版。所有参加教材编写的高职院校都有一个共同的愿望:希望通过教材建设领导小组、编委会和全体作者的共同努力,使这批教材在编写指导思想、编写内容和编写方法上具有新意,突出高等职业教育的特点,满足高职学生学习和就业的需要。

高等职业教育改革与教材建设是一项长期的任务,不会一蹴而就,而是要经历一个发展过程。这批高职教材的问世,还有许多不尽人意之处。随着教育的不断深化,我国经济和科学技术的不断发展,高职教材的改革与开发将长期与之相伴而行。在教育部和信息产业部的指导和帮助下,我们将一如既往地依靠本行业的专家,与科研、教学第一线的教研人员紧密联系,加强合作,与时俱进,不断开拓,逐步完善各类专业课教材、专业基础课教材、实训指导书、电子教案、电子课件及配套教材,为高等职业教育提供优质的教学资源和服务。

电子工业出版社高职高专教育教材事业部的全体成员殷切地希望全国高职高专院校的教师们能够踊跃投稿,提出选题建议,并对已出版的教材从多方面提出修改建议。除以上四个专业外,我们还设立了“计算机技术”、“电子商务”、“物流管理”、“会计类”、“金融类”、“环保类”等专业的编委会。我们衷心欢迎更多的志士仁人加入到各个编委会中来。

电子工业出版社的全体员工将竭诚为教育服务,为高等职业教育战线的广大师生服务。

全国高职高专教育教材建设领导小组
电子工业出版社

参加“新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材”
编写的院校名单（排名不分先后）

桂林工学院南宁分院

江西信息应用职业技术学院

江西蓝天职业技术学院

吉林电子信息职业技术学院

保定职业技术学院

安徽职业技术学院

杭州中策职业学校

黄石高等专科学校

天津职业技术师范学院

福建工程学院

湖北汽车工业学院

广州铁路职业技术学院

台州职业技术学院

重庆工业高等专科学校

济宁职业技术学院

四川工商职业技术学院

吉林交通职业技术学院

连云港职业技术学院

天津滨海职业技术学院

杭州职业技术学院

重庆职业技术学院

重庆工业职业技术学院

广州大学科技贸易技术学院

湖北孝感职业技术学院

江西工业工程职业技术学院

四川工程职业技术学院

广东轻工职业技术学院

西安理工大学

辽宁大学高职学院

天津职业大学

天津大学机械电子学院

九江职业技术学院

包头职业技术学院

北京轻工职业技术学院

黄冈职业技术学院

郑州工业高等专科学校

泉州黎明职业大学

浙江财经学院信息学院

南京理工大学高等职业技术学院

南京金陵科技学院

无锡职业技术学院

西安科技学院

西安电子科技大学

河北化工医药职业技术学院

石家庄信息工程职业学院

三峡大学职业技术学院

桂林电子工业学院高职学院

桂林工学院

南京化工职业技术学院

湛江海洋大学海滨学院

江西工业职业技术学院

江西渝州科技职业学院

柳州职业技术学院

邢台职业技术学院

漯河职业技术学院

太原电力高等专科学校

苏州工商职业技术学院

金华职业技术学院

河南职业技术师范学院

新乡师范高等专科学校

绵阳职业技术学院

成都电子机械高等专科学校

河北师范大学职业技术学院

常州轻工职业技术学院

常州机电职业技术学院

无锡商业职业技术学院

河北工业职业技术学院

天津中德职业技术学院

安徽电子信息职业技术学院

浙江工商职业技术学院

河南机电高等专科学校

深圳信息职业技术学院

河北工业职业技术学院

湖南信息职业技术学院

江西交通职业技术学院

沈阳电力高等专科学校

温州职业技术学院

温州大学

广东肇庆学院

湖南铁道职业技术学院

宁波高等专科学校

南京工业职业技术学院

浙江水利水电专科学校

成都航空职业技术学院

吉林工业职业技术学院

上海新侨职业技术学院

天津渤海职业技术学院

驻马店师范专科学校

郑州华信职业技术学院

浙江交通职业技术学院

前 言

随着科学技术的发展和人类信息化的需求,通信技术日新月异。通信产业已成为国家的重要经济支柱之一。我国进入 20 世纪 90 年代后,通信产业一直呈高速增长态势,固话通信网络规模迅速扩大,移动通信网络从无到有,数据通信日益普及。目前在通信网络规模和用户数量上,我国都已跻身世界前列。

通信网络的建设、扩容、更新、维护、运营等都离不开工程施工。本书立足于工程实践,比较全面地介绍了目前常见的几种通信工程项目,以每章一个专题的形式,从其基本通信原理入手,侧重讲解了工程实施的内容、步骤、流程、方法及监理验收等。个别章节也提及了工程设计。

为了适应信息产业部对通信工程市场的管理和规范,本书增加了《通信工程监理》一章,意在让读者能够了解、掌握通信工程的另一个重要方面,即通信工程的监理技术。

本书许多内容是编者多年从事通信工程实践的资料、经验和体会,参编人员大多具有工程实践背景。为了适应高职院校教学需求,本书在编写过程中力求循序渐进,尽量保持叙述内容的完整性,突出可操作性、实践性和实用性。书中配有图表,书后配有附录,以便读者理解、查阅。

本书由丁龙刚担任主编,叶如意担任副主编,全书共分 8 章。第 1 章、第 2 章、第 4 章、第 8 章由丁龙刚编写。第 5 章、第 6 章由叶如意编写。第 7 章由马虹编写。第 3 章由王元、王丹编写。最后由丁龙刚统一整理定稿。在本书的编写过程中编者查阅并引用了大量资料,在此,对所用内容的作者深表感谢。

需要说明的是,鉴于课程时数和教材字数所限,本书只对一般通信工程相关内容作了重点介绍,不可能面面俱到。需要进一步了解和掌握的读者可以根据实际需要和本书的提示查找相关资料。由于本书各章相对独立,在教学中也可针对需要进行适当取舍。如需电子稿件的老师请和编者联系。

由于本书涉及的内容广泛,加之时间仓促,编者水平有限,书中难免存在错误和不足,恳请读者批评指正。

联系方式: longfeiliao@sina.com.cn

编 者

2005 年 5 月于南京



Contents

第1章 通信工程在通信网建设中的地位和作用	(1)
1.1 概述	(1)
1.2 通信网的分类与结构	(1)
1.2.1 通信的特点	(1)
1.2.2 通信生产的特点	(2)
1.2.3 通信网的分类	(2)
1.2.4 通信网的结构	(3)
1.3 通信工程的特点	(3)
1.3.1 通信工程的基本特点	(3)
1.3.2 通信工程的效益	(5)
1.4 通信工程的规范与招投标工作	(6)
1.4.1 通信行业的规范化	(6)
1.4.2 通信工程的规范化	(6)
1.5 通信工程的质量管理与招、投标	(8)
1.5.1 通信工程的质量管理要求	(8)
1.5.2 通信工程的招、投标	(8)
本章小结	(9)
习题1	(9)
第2章 电话通信工程	(11)
2.1 基本常识	(11)
2.2 常用线路器材	(11)
2.2.1 架空电缆吊线规格选择	(12)
2.2.2 拉线程式的选择	(13)
2.2.3 拉线抱箍程式及规格	(13)
2.2.4 地锚铁柄与拉线盘配套	(13)
2.2.5 镀锌钢绞拉线、地锚铁柄与木横木的配套	(13)
2.2.6 电缆挂钩与电缆挂带	(14)
2.2.7 钢筋混凝土电杆	(14)
2.2.8 钢绞线夹板	(14)
2.2.9 U形钢绞线卡子	(14)
2.3 架空电缆	(15)



2.3.1	放设吊线	(15)
2.3.2	挂设架空电缆	(16)
2.4	地下电缆	(19)
2.4.1	基本知识	(19)
2.4.2	管道电缆	(19)
2.4.3	直埋电缆	(21)
2.4.4	引上电缆	(24)
2.5	墙壁及暗管电缆	(26)
2.5.1	敷设墙壁电缆	(26)
2.5.2	暗管电缆	(30)
2.6	分线、交接设备的装配与安装	(31)
2.6.1	分线箱(盒)的装配	(31)
2.6.2	交接箱的装配	(31)
2.6.3	安装分线设备与交接箱	(31)
2.6.4	站台、上杆钉及分线设备地线	(35)
2.7	电缆接续	(36)
2.7.1	一般常识	(36)
2.7.2	芯线接续的准备工作	(36)
2.7.3	芯线接续基本方法	(37)
2.7.4	电缆接头的封合	(43)
2.8	成端电缆	(46)
2.8.1	进局电缆的布放	(46)
2.8.2	安装总配线架直列设备	(47)
2.9	电缆割接与调整配线区	(47)
2.9.1	电缆割接	(47)
2.9.2	调整配线区	(48)
2.10	电缆工程的电气测试	(48)
2.11	整修与拆除	(49)
2.11.1	一般要求	(49)
2.11.2	整修	(50)
2.11.3	拆除	(50)
2.12	工程验收	(50)
2.12.1	竣工技术资料	(50)
2.12.2	检验项目及内容	(51)
本章小结		(53)
习题 2		(53)

第3章 电视网络工程

3.1	有线电视工程	(55)
3.1.1	有线电视传输系统概述	(55)



3.1.2 有线电视常用器材及其特性	(56)
3.1.3 有线电视系统工程中常用测量仪器	(62)
3.1.4 有线电视系统的施工与安装	(63)
3.2 小型卫星电视接收站工程	(69)
3.2.1 卫星电视网络结构	(70)
3.2.2 卫星电视接收系统的安装	(74)
本章小结	(79)
习题3	(80)

第4章 光缆线路工程

(81)

4.1 光缆工程的特点、施工流程和组织	(81)
4.1.1 光缆工程的特点	(81)
4.1.2 光缆工程施工流程	(82)
4.1.3 施工前的组织工作	(83)
4.1.4 施工组织方法	(83)
4.2 光缆工程路由施工技术	(84)
4.2.1 直埋光缆路由施工技术	(84)
4.2.2 架空光缆路由施工技术	(85)
4.2.3 管道光缆路由施工技术	(86)
4.3 水底光缆路由施工技术	(87)
4.3.1 敷设路由选择	(87)
4.3.2 水底河床光缆沟的挖掘方法	(89)
4.4 通信光缆线路敷设技术	(90)
4.4.1 直埋光缆敷设技术	(90)
4.4.2 架空光缆敷设技术	(93)
4.4.3 自承式光缆的架空敷设	(95)
4.5 管道光缆敷设技术	(95)
4.5.1 管道光缆敷设前的准备	(95)
4.5.2 管孔的选择及清刷	(95)
4.5.3 管道光缆的配置	(96)
4.5.4 穿放光缆	(96)
4.6 水底光缆敷设技术	(98)
4.6.1 水底光缆的要求	(98)
4.6.2 敷设前的准备工作	(99)
4.6.3 敷设方法	(99)
4.6.4 水底河床光缆沟的回填	(100)
4.6.5 水底光缆的附属设施	(100)
4.7 光缆的接续	(101)
4.7.1 光纤接续的基本概念	(102)
4.7.2 光纤接续的操作方法	(103)

4.7.3 光缆接续的基本知识	(105)
4.7.4 光缆接续的一般步骤	(106)
4.7.5 光缆护套接续的种类及方法	(106)
4.7.6 光缆加强芯及金属护套的接续	(107)
4.8 光缆成端	(109)
4.8.1 无人值守中继站尾巴光缆成端方法和技术要求	(109)
本章小结	(110)
习题 4	(111)
第 5 章 通信机房的设计与施工	(112)
5.1 对通信机房的一般要求	(112)
5.1.1 通信机房设计	(113)
5.1.2 通信机房的特殊要求	(122)
5.2 通信机房的选址与施工	(124)
5.2.1 通信机房选址一般要求	(124)
5.2.2 通信机房的施工规范	(125)
5.2.3 通信机房的施工质量跟踪	(127)
5.3 通信机房的环境要求	(128)
5.3.1 通信机房的环境对设备的影响	(128)
5.3.2 通信机房的环境要求及标准	(128)
本章小结	(131)
习题 5	(131)
第 6 章 移动基站工程	(133)
6.1 移动基站在移动通信中的地位和作用	(133)
6.1.1 基站在通信网中的地位	(133)
6.1.2 基站的功能和作用	(134)
6.2 基站的整体结构和设备分布	(134)
6.2.1 基站机房结构	(134)
6.2.2 基站设备分布	(135)
6.3 基站的勘察和土建	(137)
6.3.1 基站的站址勘察	(137)
6.3.2 机房的土建	(142)
6.3.3 基站机房的特殊设计和要求	(144)
6.4 基站设备安装与测试	(144)
6.4.1 移动基站的环境要求	(144)
6.4.2 基站线路敷设	(145)
6.4.3 基站机架安装	(146)
6.4.4 基站附属设备布置及安装	(147)
6.4.5 基站设备安装	(149)



6.4.6 基站设备调测	(149)
6.5 基站的电源要求与施工	(150)
6.5.1 基站电源要求	(150)
6.5.2 基站电源施工	(152)
6.6 基站工程的竣工与验收	(156)
6.6.1 基站工程竣工资料的整理与编制	(156)
6.6.2 基站验收测试项目	(157)
6.6.3 基站工程的费用预算	(157)
本章小结	(158)
习题 6	(159)
第 7 章 小灵通基站工程	(161)
7.1 小灵通基站的结构与作用	(161)
7.1.1 小灵通系统的基本原理	(161)
7.1.2 小灵通基站的结构	(164)
7.1.3 小灵通基站的功能	(165)
7.2 小灵通基站的施工与安装	(167)
7.2.1 小灵通基站的施工组织	(167)
7.2.2 小灵通基站的线路敷设	(169)
7.2.3 小灵通基站的天线安装	(171)
7.2.4 小灵通基站的防雷措施及施工	(172)
7.3 小灵通基站的电源要求与施工	(173)
7.3.1 电源基本要求	(174)
7.3.2 施工规范及安全考虑	(174)
7.4 小灵通基站的工程竣工与验收	(176)
7.4.1 竣工资料的编制	(176)
7.4.2 验收项目与标准	(176)
本章小结	(178)
习题 7	(178)
第 8 章 通信工程监理	(180)
8.1 通信工程项目监理概况	(180)
8.2 通信工程监理的职能	(181)
8.3 政府质量监督和工程建设监理的联系与区别	(181)
8.4 通信工程监理公司的资质申请和管理	(181)
8.5 通信工程监理的范围和服务期限	(182)
8.6 通信工程监理的内容	(182)
8.6.1 工程前期监理	(182)
8.6.2 工程中期监理	(182)
8.6.3 工程后期监理	(183)



8.7 监理流程	(183)
8.8 监理的依据和标准	(184)
8.8.1 监理依据	(184)
8.8.2 监理标准	(184)
8.9 通信工程监理收费标准	(184)
附件: 通信建设工程监理费计费标准规定(试行)	(185)
8.10 通信工程监理工程师的职责和管理	(186)
8.11 做好监理工作的要求	(188)
8.11.1 监理工作基本要求	(188)
8.11.2 工程例会	(188)
8.11.3 工序质量控制	(188)
8.11.4 施工日志	(189)
8.12 监理工作资料	(190)
8.12.1 监理资料的收集与填写	(190)
8.12.2 监理员和质检员的关系与区别	(191)
8.13 通信工程的现场监理	(192)
8.13.1 现场监理的内容	(192)
8.13.2 现场监理的方法	(192)
8.13.3 现场监理举例	(193)
8.14 通信线路工程监理	(195)
8.14.1 通信线路工程的特点	(195)
8.14.2 通信线路工程监理的具体细节	(195)
8.14.3 示范段在通信线路工程监理中的作用	(197)
本章小结	(197)
习题 8	(197)
附录 A 通信建筑楼面等效均布活荷载	(199)
附录 B 通信工程监理依据和标准	(201)
参考文献	(203)

第1章 通信工程在通信网建设中的地位和作用

当今, 通信技术发展日新月异, 通信业务需求日益增长, 通信网络的建设与发展异常迅猛。通信系统和通信网络的建设离不开通信工程施工。本章从通信的基本概念入手, 介绍通信工程的特点、作用和基本方法。

1.1 概述

随着科学技术的进步, 通信技术得到了前所未有的发展。信息产业已成为国家国民经济支柱产业之一。信息化离不开通信技术。通信作为传输各种信息的手段, 在生产、流通领域和管理部門中所起的作用日益重要起来。因此, 通信工程建设已经不只是单一的产业部门即信息产业部门所能实现的目标和所能完成的任务, 而是需要依靠国民经济的建设发展和许多部门的协作。一般而言, 通信领域产业链包括四个层面, 即通信新技术的研究和通信网标准及规范的制定; 通信设备的制造; 通信网络建设与运营; 通信器材、设备的流通及维修。由此我们可以看到, 通信行业涉及到的社会层面非常广泛。

我国通信设施属于国家基础建设, 长期以来一直由国家投入。改革开放以后特别是近年来, 由于市场的推动和国际环境的影响, 我国通信业已成为发展最快的行业之一。有线网络、无线网络、移动电话网络、数据网络、有线电视网络及社会专用网络等逐步更新, 日趋完善。2004 年底, 我国固定电话、移动电话用户分别超过 3 亿户, 成为全球之最。互联网用户达 8 千多万, 发展速度惊人。

由于历史原因, 我国电信网的建设相对于发达国家还是落后的。就整体而言, 目前我国的通信能力仍显不足, 某些通信业务供需矛盾还很突出, 行业垄断性和地理区位性差异还很明显。在广大西部地区和边远农村地区, 通信手段还非常奇缺。因此, 不断建设新的通信网络, 完善通信覆盖将是一个长期繁重的任务。通信工程施工是通信行业发展的重要过程和阶段, 在网络投入运营后需要扩容、扩展和完善也离不开通信工程施工。通信工程施工主要包含两个方面, 即线路施工和通信设备安装调试。

1.2 通信网的分类与结构

在我国, 过去通常把通信同邮政合并统称为邮电通信。现在邮政和通信已经分开, 在原邮电部的基础上合并了原电子工业部等相关部门成立了现在的信息产业部。电信作为国民经济一个独特的行业是社会分工发展的结果。

1.2.1 通信的特点

通信通常是信息的远距离传送, 从生产劳动角度来看, 通信已具备了一般工业物质生产



性劳动的共同特性，其特点如下：

(1) 通信生产活动的结果，也同样会使对象发生预期的物质形态变化。这种物质形态变化，马克思称之为“实现空间、场所变更”，从而满足人类某方面的需要。

(2) 电信生产活动同样提供使用价值，它的使用价值也就是“实现空间、场所变更”。其使用价值量通常是通过所转移对象物的数量得到反映，通信上称之为信息量。

(3) 电信生产劳动，不仅生产使用价值，也同样生产价值和为社会生产新的价值。

西方国家按照人类生产活动的历史发展顺序，将社会和产业部门划分为第一产业，第二产业和第三产业。电信业列为第三产业。在一定意义上，“第三产业的兴旺发达，是现代化经济的一个重要特征。”

1.2.2 通信生产的特点

通信提供的服务也是一种商品，通信生产的特点有：

(1) 当实现空间、场所变更以后，保持对象的原有内容并不发生任何变化。当然，由于传递信息的技术手段不同，会使对象物内容在生产过程中发生一定变化，诸如：电文编成数码，声波信息转换成电信号等，然后又还原为原有内容，这种现象我们把它称之为信息复制过程。这个特点要求通信要准确、安全。

(2) 消费过程与生产过程的不可分性。亦就是说通信要以最快的速度完成对象物质的场所变更，同时又要尽量照顾到消费者使用通信时的方便。这个特点要求通信要迅速、方便。

(3) 在大多数情况下，一个完整的信息传递过程需要由相关的两个或两个以上企业共同参加才能完成。这就要求通信生产一定要有“全程全网”的概念，在技术标准和质量要求方面必须服从统一规定，要求迅速、准确、安全、方便，并根据不同的传输手段采用不同的表达方式。

1.2.3 通信网的分类

通信网络是国家基础设施，在建设和运营上受到国家相关法律法规的约束（如电信法等）。在我国，就现在建成的网络而言，主要分行业专用网和商业公众网。

1. 行业专用网

由于我国早期电信发展相对迟缓及某些行业的特殊性，一些单位和企业自己投入资金建设了一批通信专用网。如电力通信专用网，铁路通信专用网，水情监测专用网，公路通信专用网，大型企业生产调度网等。国防通信保障网络亦由部队建设和管理。这些通信网的一个重要特点就是，只对内部开放使用，不投入商业运营。行业专用网实现全程全网的方法多样，功能各异。行业专用网一般采用有线和无线通信技术来构建网络。无线常采用短波通信、微波通信、卫星通信、集群通信等。

2. 商业公众网

我国电信网生产运营长期以来还是一个相对垄断的行业。为了引入竞争机制，迎接入世后的挑战，目前通过拆分和整合，形成了所谓“四大二小”运营商，即中国电信集团公司，



中国移动集团公司, 中国网络通信集团公司, 中国联合通信有限公司, 中国铁路通信有限公司, 中国卫星集团公司。同时, 由于某些通信业务服务的下移, 从而产生了一批“边缘”运营商或称作为“准”运营商的企业, 如: 长城宽带网络、有线电视 HFC 宽带网络、中华通信无线网络等。这些运营商负责建设、管理、运营自己的通信网络, 为公众提供固定电话、移动电话、数据通信、寻呼、卫星通信、通信专线租用等服务。商业公众网的特点主要是以经营为目的, 采用全国布网的方式, 与国际公网对接, 甚至考虑世界漫游。

1.2.4 通信网的结构

一个完整的通信网, 无论是专用网还是公众网, 一般可分成业务网、传输网和支撑网三类。当然, 一般的地域型的小企业专用网, 如小型内部程控交换网、集群对讲系统等可能仅有业务网部分。

(1) 业务网是指为公众或本单位提供电信业务的网络, 如固定电话、移动电话、图像通信、数据通信等。

(2) 传输网是指为各种业务网和专用网提供模拟信号或者数字信号的网络, 相对于用户来说, 又可以分为骨干传输网和接入网。

(3) 支撑网是对通信网的正常运营起支持作用的网络, 它包括信令网、数字同步网和电信管理网及计时计费系统等。

由此, 我们可以进一步看出, 专用通信网或者地域范围较小, 或者成条状结构, 通信容量较小, 提供的通信业务狭窄单一; 商业公众网的网络层次结构明显, 规模较大, 全国布网, 通信容量大, 通信业务范围广泛。

1.3 通信工程的特点

1.3.1 通信工程的基本特点

通信工程简单地讲就是通信系统布网及设备施工, 它包括通信线路架设或敷设、通信设备安装调试、通信附属设施的施工等。通信工程施工技术的特点是与通信的特点和通信生产的特点分不开的, 一般具有如下特点。

1. 全程全网, 联合作业

通信工程从规划设计、计划立项到建设投产的全过程都要树立“网”的概念。通信工程是复杂的系统工程。通信全程全网、联合作业的特点决定了它的各个组成部分必须配套建设, 例如, 传输与交换, 长途与市内电话, 市话的机械与线路, 一级干线和二级干线等都必须按一定的配比, 同步协调建设才能形成综合通信能力。

通信工程建设大部分是对通信网的扩充与完善, 也是对原有通信网的调整与改造。因此, 必须处理好新建工程和原有通信设施的关系, 例如, 原有模拟网与数字网的接口问题, 特别是行业专用网同国家公众网的接口标准和协调配合, 专用网进入公众网一定要符合入网要求, 以及原有通信电路与新开通电路的链接等。



2. 配套计划，同步建设

一个通信工程项目由若干个单项工程组成。计划要配套，建设要同步。要同市政规划部门协调，最好能做到市线、管道先行。其他像长途通信工程的电缆线路和载波设备，以及各通信工程中的基础电源，都应按此要求办理。

3. 局址路由，妥善选择

要根据计划任务的需求，对建成后的服务区域，以至于开通后的维护使用和将来的扩容发展都能顾及，以免建成后遇到麻烦。

4. 点多面广，通力协作

哪里有生产活动，哪里就有通信；哪里有信息传递，哪里就应该有通信。通信是社会的基础设施，是社会生产、社会活动不可缺少的工具，特别是在信息时代，要求有人类活动的地方就要有通信设施；经济越发达的地区对通信的需求越高。通信线路往往要爬山过河，穿越沙漠丛林，还要与其他建筑管线纵横交叉。所以，通信线路的星罗棋布，就决定了通信工程点多、线长、面广等特点。

5. 备份迂回，确保通畅

通信工程是全程全网，往往由于一处阻塞而影响全线以至于全网；信息传递又要求准确、迅速，任何差错或延误都会造成一定的经济损失甚至政治影响。因此，要积极采取措施，使通信线路和通信设备能正常运行，一旦发生障碍，就要尽量缩短障碍处理时间。通常，在工程中对外电源和基础电源以及设备的备份和备件等方面要有必要的考虑。

6. 极力避免电磁影响

通信信息的传递要求十分注意电场和磁场的影响。通信线路需要迅速发展，四通八达。同样，电力和铁路、公路交通等亦要加快发展和建设，特别是高压线路要进入城市，铁路要实行电气化，这些都是发展的必然趋势。因此，在工程建设中要彼此注意电磁场的感应串扰所造成的危险因素和干扰因素。在无线电通信方面，还要涉及到频率的分配和管理，如不善处理都会影响到通信工程的质量。

7. 条件环境，完备合适

一方面是指根据不同的环境条件，在制定建设方案时，要采用不同的通信手段。另一方面是指通信建设措施本身，对环境条件有它独特的要求，以保证其正常运行。

8. 设施先进，技术密集

通信技术更新换代快。通信工程建设属于技术密集型产业，要求设计、施工、管理人员具有较高的专业技术素质。通信技术发展速度很快，如线路工程由明线、电缆到光纤通信；传输设备由12路、16路、1920路发展到目前的几千路甚至更高；市话由纵横制到程控制；