



国家示范性高职院校建设项目成果

高等职业教育教学改革系列规划教材·电子信息类

现代通信 工程制图与概预算

黄艳华 冯友谊 编 著
杜 军 主 审

-  任务驱动
-  行动导向
-  工学结合
-  学生主体
-  过程考核

随书有配套的教学资源，获取多媒体电子课件可登录

www.hxedu.com.cn 免费下载



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

国家示范性高职院校建设项目成果
高等职业教育教学改革系列规划教材·电子信息类

现代通信工程制图与概预算

黄艳华 冯友谊 编著

杜 军 主审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书依据通信工程高技能应用型人才培养目标,结合企业通信工程实际而编写。本书内容主要包括通信工程制图和通信工程概预算两大部分,共8章。第1章主要介绍通信工程基本建设程序、通信工程设计的基础知识;第2~5章主要介绍通信工程制图方面的相关知识;第6~8章主要介绍通信工程概预算的相关知识。各章配有实例、习题和实训,具有很好的操作性,教师可进行项目式教学。

本书结构合理,内容新颖。概预算部分基于2008版的75定额标准;实训环节采用当前主流的工程技术方案作为案例。

本书可作为高职高专通信类专业的专业课教材,也可供从事通信建设工程规划、设计、施工和监理的有关人员参考,还可作为培训教材使用。

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

现代通信工程制图与概预算 / 黄艳华, 冯友谊编著. —北京: 电子工业出版社, 2011.2

高等职业教育教学改革系列规划教材·电子信息类

ISBN 978-7-121-12667-3

I. ①现… II. ①黄… ②冯… 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. ①TN91

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第255074号

策划编辑: 田领红

责任编辑: 田领红 特约编辑: 邢世凯

印 刷: 北京市李史山胶印厂

装 订:

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

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16 字数: 408千字

印 次: 2011年2月第1次印刷

印 数: 4000册 定价: 28.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

以 3G 和宽带业务为重点的通信建设市场规模持续发展。网络建设项目中, 光纤取代电缆作为主要的传输介质, 电路交换向分组交换转变, 移动通信向 3G 乃至 4G 迈进, 接入技术的宽带化、IP 化和无线化等趋势, 使得现代通信工程对网络规划、工程设计、工程施工、维护和建设管理从业人员提出了更高的业务要求。

为适应通信建设发展需要, 合理和有效控制工程建设投资, 规范通信建设概算、预算的编制与管理, 根据国家法律、法规及有关规定, 工业和信息化部修订了《通信建设工程概算、预算编制办法及费用定额》(邮部[1995]626 号) 及通信建设工程预算定额等标准。新修订的通信建设工程概算、预算定额配套文件简称通信工程 08 定额, 包括《通信建设工程概算、预算编制办法》、《通信建设工程费用定额》、《通信建设工程施工机械、仪器仪表台班定额》及《通信建设工程预算定额》等, 自 2008 年 7 月 1 日起实施。目前通信工程 08 定额已成为中国联通、中国电信和中国移动三大电信基础运营企业的通信工程立项和科研编制、设计会审及批复、工程结/决算及工程审计的主要依据。为使全国通信工程设计、建设、维护、监理、审计和工程财务人员, 以及高等院校相关通信工程专业学生更好地理解并掌握现代通信工程制图和概预算编制技能, 作者根据十年通信工程的管理和教学经验精心编写了本书。

本书按照国家最新通信行业标准, 依据运营商近期通信工程实现案例, 参考通信建设工程概预算和通信专业注册建造师考试要求, 以解决现代通信工程一线实践问题为基本出发点而编写的。第 1 章从通信建设工程基本程序出发, 通过通信线路工程和通信设备安装工程的分类介绍, 说明了现代通信工程设计文件的构成和相关规范要求; 第 2 章论述了通信工程制图的总体要求和相关规则; 第 3 章介绍了目前常用通信工程制图 AutoCAD 软件的使用方法和技巧; 第 4 章主要阐述通信工程施工图绘制要求并提出具体深度要求, 通过通信线路、设备工程、宽带驻地网的范例介绍, 分析了通信工程施工图绘制的深度要求; 第 5 章介绍了通信建设工程 08 定额的作用及构成, 使读者掌握工程项目定额的套用方法; 第 6 章说明了通信建设工程费用的构成、相关费用在 08 定额下的计算规则和方法; 第 7 章论述了通信建设工程工程量计算; 第 8 章主要说明了现代通信建设工程概预算文件的编制程序和方法, 通过通信线路和基站工程两个案例, 具体分析了概预算文件的编制程序和方法。另外, 全书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, 适合采用案例教学和项目教学。通过本书的学习, 读者可较快掌握工程制图、识图、概预算文件编制能力, 为实际工作打下坚实的基础。

本书由黄艳华、冯友谊编著, 黄艳华统稿, 其中, 黄艳华编写了第 1 章、第 2 章、第 4~8 章, 冯友谊编写了第 3 章, 中国联通高级工程师杜军担任本书的主审。在本书的编写过程中, 得到了湖北联通网络建设部及各相关设计单位的大力支持和帮助, 在此一并表示感谢。

由于编著者水平有限, 书中难免会有错误和不妥之处, 恳请广大读者批评指正。读者可通过电子邮件 huangxiaoliu@sina.com 直接与编著者联系。

编著者

2010 年 9 月

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为，歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396; (010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

第 1 章 通信工程基础	(1)
1.1 通信建设项目	(1)
1.1.1 建设项目的概念	(1)
1.1.2 建设项目分类	(1)
1.1.3 通信建设程序	(3)
1.1.4 通信工程设计	(6)
1.2 通信线路工程基础	(7)
1.2.1 线路系统简介	(7)
1.2.2 光缆线路施工	(8)
1.2.3 光缆线路工程设计	(10)
1.3 通信设备安装工程基础	(14)
1.3.1 机房布局要求	(14)
1.3.2 机房工艺要求	(15)
1.3.3 设备安装工程设计	(18)
习题	(20)
第 2 章 通信工程制图基本知识	(21)
2.1 通信工程制图的总体要求	(21)
2.2 通信工程制图的统一规定	(21)
2.3 图形符号的使用	(28)
习题	(29)
本章实训	(30)
第 3 章 计算机辅助制图	(31)
3.1 工程制图与 AutoCAD	(31)
3.2 AutoCAD 2007 用户界面及基本操作	(31)
3.2.1 AutoCAD 工作界面	(31)
3.2.2 AutoCAD 的命令和操作	(33)
3.2.3 图形文件管理	(35)
3.2.4 设置 AutoCAD 的绘图环境	(37)
3.3 设置图层、线型、线宽及颜色	(41)
3.3.1 创建及设置图层	(41)
3.3.2 控制图层状态	(42)
3.3.3 改变对象颜色、线型及线宽	(43)
3.3.4 管理图层	(43)
3.4 创建和编辑图形	(45)

3.4.1	直线的绘制	(45)
3.4.2	圆的绘制	(45)
3.4.3	圆弧的绘制	(46)
3.4.4	正多边形的绘制	(46)
3.4.5	矩形的绘制	(47)
3.4.6	点的绘制和对象的等分	(48)
3.4.7	修剪和延伸对象	(49)
3.4.8	图形对象的复制和删除	(50)
3.4.9	椭圆和椭圆弧的绘制	(55)
3.4.10	改变图形的位置和大小	(56)
3.4.11	边、角、长度的编辑	(58)
3.4.12	多段线的绘制与编辑	(60)
3.4.13	样条曲线的绘制与编辑	(61)
3.4.14	图案填充与编辑	(62)
3.5	文字与表格	(66)
3.5.1	文字的使用	(66)
3.5.2	表格的使用	(68)
3.6	尺寸标注	(71)
3.6.1	尺寸标注的组成元素	(72)
3.6.2	尺寸标注样式的设置	(72)
3.6.3	创建尺寸标注	(73)
3.6.4	编辑尺寸标注	(80)
3.7	块的使用	(81)
3.7.1	块的创建与使用	(82)
3.7.2	编辑与管理块属性	(85)
3.8	图纸布局与打印输出	(87)
3.8.1	模型空间与图纸空间	(87)
3.8.2	在模型空间中打印图纸	(88)
3.8.3	在图纸空间中打印图纸	(89)
	习题	(92)
	本章实训	(92)
第4章	通信工程施工图绘制要求	(95)
4.1	施工图绘制要求及注意事项	(95)
4.1.1	绘制线路施工图的要求	(95)
4.1.2	绘制机房平面图的要求	(95)
4.1.3	图纸绘制中的常见问题	(95)
4.2	施工图设计阶段图纸应达到的深度	(96)
4.2.1	有线通信线路工程	(96)
4.2.2	通信设备安装工程	(96)

4.3 通信工程图纸范例	(97)
4.3.1 通信设备安装工程图	(97)
4.3.2 通信线路工程图	(97)
4.3.3 FTTX 接入工程图	(97)
习题	(117)
本章实训	(117)
第5章 通信建设工程定额	(122)
5.1 概述	(122)
5.1.1 定额的产生与发展	(122)
5.1.2 定额在现代管理中的地位	(123)
5.1.3 建设工程定额分类	(123)
5.1.4 建设工程定额的特点	(126)
5.2 通信建设工程预算定额	(127)
5.2.1 预算定额的作用	(127)
5.2.2 预算定额的编制方法	(127)
5.2.3 现行通信建设工程预算定额的构成	(130)
5.2.4 预算定额项目选用的原则	(135)
5.3 通信建设工程概算定额	(135)
5.3.1 概算定额的作用	(135)
5.3.2 概算定额的编制	(135)
5.4 工程量清单计价	(136)
习题	(138)
本章实训	(138)
第6章 通信建设工程费用定额	(140)
6.1 通信建设工程费用的构成	(140)
6.2 工程费	(140)
6.2.1 建筑安装工程费	(140)
6.2.2 设备、工器具购置费	(150)
6.3 工程建设其他费	(151)
6.4 预备费和建设期利息	(160)
习题	(160)
本章实训	(161)
第7章 通信建设工程工程量计算	(162)
7.1 概述	(162)
7.2 通信设备安装工程工程量计算规则	(163)
7.2.1 安装通信电源设备	(163)
7.2.2 安装程控电话交换设备	(165)
7.2.3 安装测试光纤通信数字设备	(165)
7.2.4 安装移动通信设备	(165)

7.2.5	安装铁架及其他	(166)
7.2.6	布放设备电缆及导线	(166)
7.3	通信线路工程工程量计算	(166)
7.3.1	开挖(填)土(石)方	(166)
7.3.2	通信管道工程	(171)
7.3.3	光(电)缆敷设	(173)
7.3.4	光(电)缆保护与防护	(173)
7.3.5	综合布线工程	(177)
7.4	工程量计算示例	(177)
7.4.1	杆路工程量的统计	(177)
7.4.2	光电缆线路工程量的统计	(178)
	习题	(180)
	本章实训	(180)
第8章	通信建设工程概预算的编制	(184)
8.1	通信建设工程概预算的概念	(184)
8.1.1	概预算的定义	(184)
8.1.2	概预算的作用	(184)
8.1.3	概预算的构成	(186)
8.2	通信建设工程概预算的编制	(186)
8.2.1	总则	(186)
8.2.2	设计概算与施工图预算的编制	(187)
8.2.3	引进通信设备安装工程概预算的编制	(188)
8.2.4	概预算文件的组成	(189)
8.2.5	概预算文件编制程序	(199)
8.3	通信建设工程预算文件编制示例	(200)
8.3.1	光缆线路工程施工图预算	(200)
8.3.2	移动基站设备安装工程施工图预算	(211)
8.4	应用计算机辅助编制概预算	(221)
	习题	(228)
	本章实训	(229)
附录A	通信工程制图中的常用图形符号	(231)
	参考文献	(247)

第1章 通信工程基础

通信工程简单说就是通信网络建设及设备施工,包括通信线路敷设、通信设备安装调试、通信附属设施的施工等。通信工程建设需遵守基本的建设程序,实行工程项目管理,这对提高工程质量,保证工期,降低建设成本起到了重要作用。其中通信工程设计环节是工程项目建设的基础,也是技术的先进性、可行性及项目建设经济效益和社会效益的综合体现。

作为工程设计的背景知识,本章对通信建设项目概念、基本建设程序、线路工程设计、设备安装工程设计的基本知识进行介绍。

1.1 通信建设项目

1.1.1 建设项目的概念

建设项目是指按一个总体设计进行建设,经济上实行统一核算,行政上有独立的组织形式,实行统一管理的建设单位。凡属于一个总体设计中分期分批进行建设的主体工程 and 附属配套工程、综合利用工程等都应作为一个建设项目。不能把不属于一个总体设计的工程,按各种方式归算为一个建设项目,也不能把同一个总体设计内的工程,按地区施工单位分为几个建设项目。

一个建设项目一般可以包括一个或若干个单项工程。

单项工程是指具有单独的设计文件,建成后能够独立发挥生产能力或效益的工程。单项工程是建设项目的组成部分。工业建设项目的单项工程一般是指能够生产出符合设计规定的主要产品的车间或生产线;非工业建设项目的单项工程一般是指能够发挥设计规定的主要效益的各个独立工程,如教学楼、图书馆的建设等。

单位工程是指具有独立的设计,可以独立组织施工的工程,但建成后不能独立发挥生产能力或使用效益。单位工程是单项工程的组成部分,一个单位工程包含若干个分部、分项工程。

1.1.2 建设项目分类

为了加强建设项目管理,正确反映建设项目的内容及规模,建设项目可按不同标准、原则或方法进行分类,如图 1-1 所示。

1. 按建设性质分类

建设项目按其建设性质不同,可划分成基本建设项目和更新改造项目两大类。

(1) 基本建设项目

基本建设项目简称基建项目,是投资建设用于进行以扩大生产能力或增加工程效益为主要目的的新建、扩建工程及有关工作。具体包括以下几个方面:

① 新建项目。新建项目是指以技术、经济和社会发展为目的,从无到有的建设项目。现有企、事业和行政单位一般不应有新建项目,如新增加的固定资产价值超过原有全部固定资产价值 3 倍以上时,才可算新建项目。

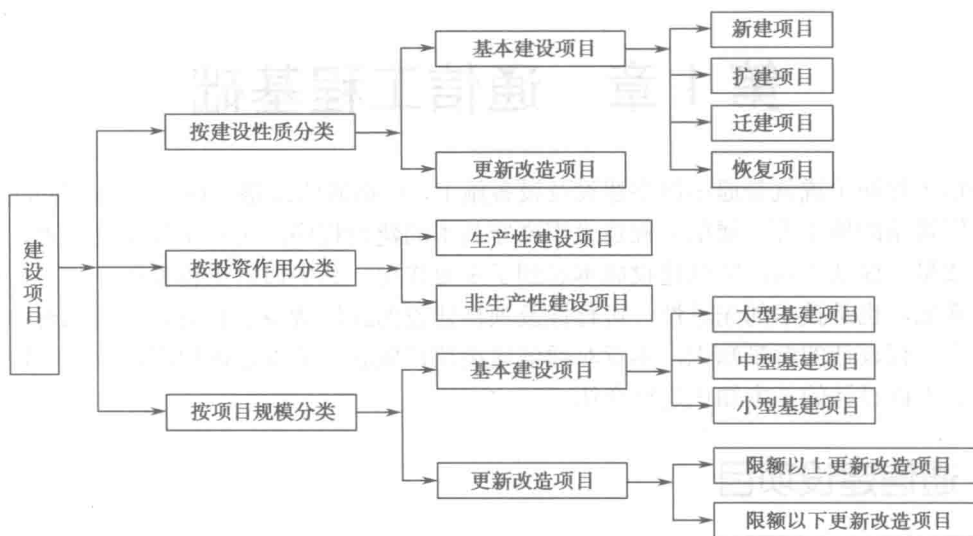


图 1-1 通信建设项目分类示意图

② 扩建项目。扩建项目是指企业为扩大生产能力或新增效益而增建的生产车间或工程项目，以及事业和行政单位增建业务用房等。

③ 迁建项目。迁建项目是指现有企、事业单位为改变生产布局或出于环境保护等其他特殊要求，搬迁到其他地点的建设项目。

④ 恢复项目。恢复项目是指原固定资产因自然灾害或人为灾害等原因已全部或部分报废，需要投资重新建设的项目。

(2) 更新改造项目

更新改造项目是指建设资金用于对企、事业单位原有设施进行技术改造或固定资产更新，以及相应配套的辅助性生产、生活福利等工程和有关工作。更新改造项目一般包括挖潜工程、节能工程、安全工程和环境工程等。更新改造措施应遵循专款专用，少搞土建，不搞外延原则进行。

2. 按投资作用分类

建设项目按其投资在国民经济各部门中的作用，分为生产性建设项目和非生产性建设项目。

(1) 生产性建设项目

生产性建设项目是指直接用于物质生产或直接为物质生产服务的建设项目，主要包括以下四个方面：

- ① 工业建设。包括工业国防和能源建设。
- ② 农业建设。包括农、林、牧和水利建设。
- ③ 基础设施建设。包括交通、邮电、通信建设、地质普查、勘探建设和建筑业建设等。
- ④ 商业建设。包括商业、饮食、营销、仓储、综合技术服务事业的建设。

(2) 非生产性建设项目

非生产性建设项目包括用于满足人民物质和文化、福利需要的建设及非物质生产部门的建设，主要包括以下四个方面：



- ① 办公用房建设。包括各级国家党政机关、社会团体和企业管理机关等的办公用房建设。
- ② 居住建筑。包括住宅、公寓和别墅等建设。
- ③ 公共建筑。包括科学、教育、文化艺术、广播电视、卫生、体育、社会福利事业、公用事业、咨询服务、宗教、金融和保险等建设。
- ④ 其他建设。不属于上述各类的其他非生产性建设。

3. 按项目规模分类

按照国家规定的标准,基本建设项目可划分为大型、中型、小型三类;更新改造项目可划分为限额以上和限额以下两类。不同等级标准的建设项目,国家规定的审批机关和报建程序也不尽相同。针对通信固定资产投资计划项目规模,各类项目可作如下具体划分:

(1) 大中型基建项目

大中型基建项目包括长度在 500km 以上的跨省(区)长途通信电缆、光缆,长度在 1000km 以上的跨省(区)长途通信微波和总投资在 5000 万元以上的其他基本建设项目。

(2) 小型基建项目

小型基建项目是指建设规模或计划总投资在大中型规模以下的基本建设项目。

(3) 限额以上更新改造项目

限额以上更新改造项目是指限额在 5000 万元以上的更新改造项目。

(4) 限额以下更新改造项目

限额以下更新改造项目即统计中的更新改造其他项目,是指计划投资在 5000 万元以下的更新改造项目。

1.1.3 通信建设程序

通信工程的大中型和限额以上的建设项目从建设前期工作到建设、投产要经过立项、实施和验收投产三个阶段。基本建设程序如图 1-2 所示。

1. 立项阶段

(1) 项目建议书

项目建议书是工程建设程序中最初阶段的工作,是投资决策前拟定该工程项目的轮廓设想,包括项目提出的背景、建设的必要性和主要依据、建设规模、地点等的初步设想,工程投资估算和资金来源,工程进度、经济及社会效益估计等。

(2) 可行性研究

可行性研究是对拟建项目在决策前进行方案比较、技术经济性分析的一种科学分析方法,是建设前期工作的重要环节。根据原邮电部拟订的《邮电通信建设项目可行性研究编制内容试行草案》的规定,凡是达到国家规定的大中型建设项目,以及利用外资的项目、技术引进项目、主要设备引进项目、国际出口局新建项目和重大技术改造项目等,都要进行可行性研究。小型通信建设项目也要求参照本试行草案进行技术经济论证。

2. 实施阶段

(1) 初步设计

初步设计是根据批准的可行性研究报告,以及有关的设计标准、规范,在通过现场勘察



工作取得可靠的设计基础资料后进行编制的。初步设计的主要任务是确定项目的建设方案、进行设备选型、编制工程项目的总概算。其中，初步设计中的主要设计方案及重大技术措施等应通过技术经济分析，进行多方案比选论证，未采用方案的扼要情况及采用方案的选定理由均应写入设计文件。

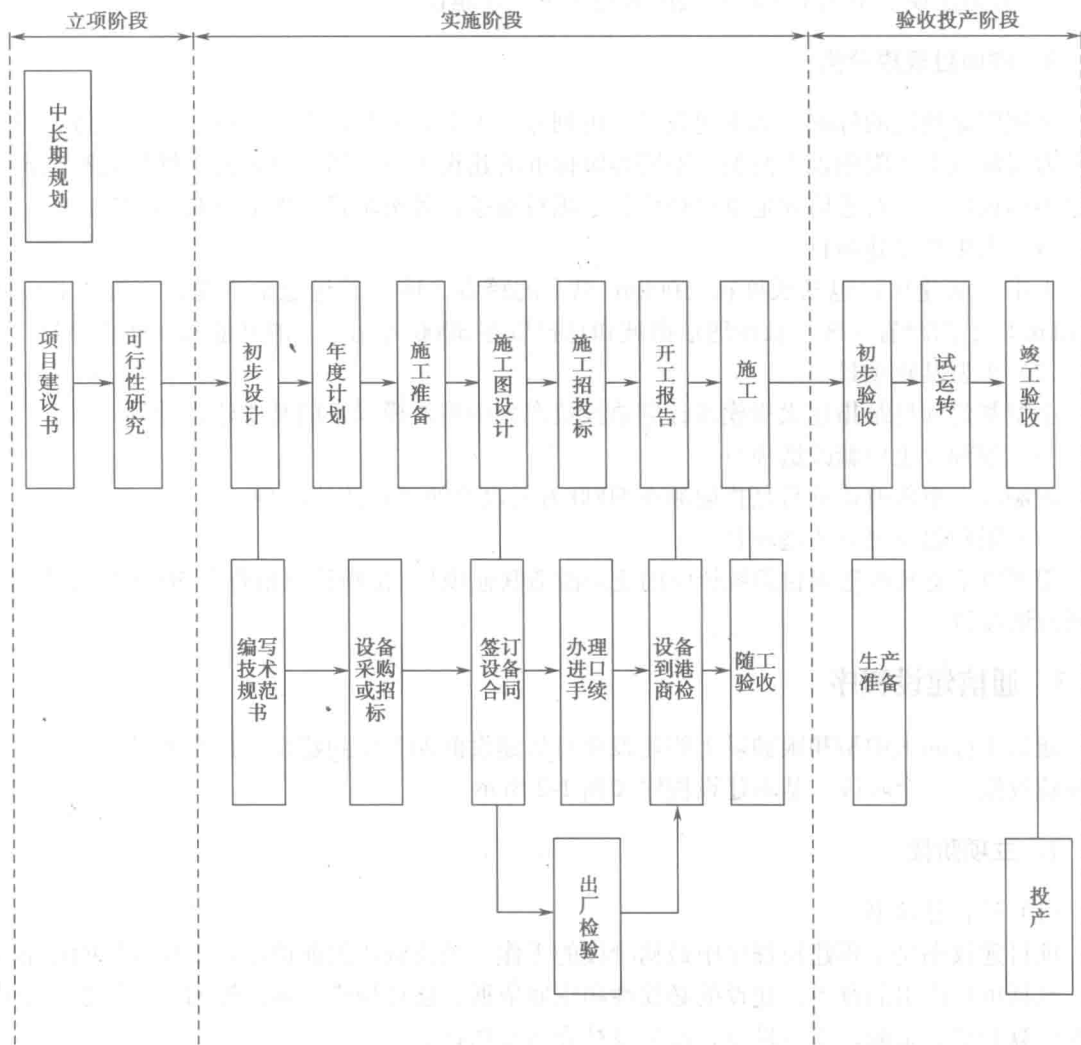


图 1-2 基本建设程序

(2) 年度计划

年度计划包括基本建设拨款计划、设备和主材（采购）储备贷款计划、工期组织配合计划等，是编制保证工程项目总进度要求的重要文件。

建设项目必须具有经过批准的初步设计和总概算，经资金、物资、设计、施工能力等综合平衡后，才能列入年度建设计划。经批准的年度建设计划是进行基本建设拨款或贷款的主要依据。年度建设计划中应包括整个工程项目和年度的投资及进度计划。

(3) 施工准备

施工准备是基本建设程序中的重要环节，是衔接基本建设和生产的桥梁。建设单位应根



据建设项目或单项工程的技术特点,适时组成机构,做好以下几项工作:

- ① 制定建设工程管理制度,落实管理人员;
- ② 汇总拟采购设备、主材的技术资料;
- ③ 落实施工和生产物资的供货来源;
- ④ 落实施工环境的准备工作,如征地、拆迁、“三通一平”(水、电、路通和平整土地)

等。

(4) 施工图设计

施工图设计文件应根据批准的初步设计文件和主要设备订货合同进行编制,并绘制施工详图,标明房屋、建筑物、设备的结构尺寸、安装设备的配置关系和布线、施工工艺和提供设备、材料明细表,并编制施工图预算。

(5) 施工招投标

施工招投标是建设单位将建设工程发包,鼓励施工企业投标竞争,从中评定出技术、管理水平高、信誉可靠且报价合理的中标企业。

建设单位编制标书,公开向社会招标,预先明确拟建工程的技术、质量和工期要求,建设单位与施工企业各自应承担的责任与义务,依法组成合作关系。

建设工程招标依照《中华人民共和国招标投标法》规定,可采用公开招标和邀请招标两种形式。

(6) 开工报告

经施工招标,签订承包合同后,建设单位在落实了年度资金拨款、设备和主材的供货及工程管理组织后,于开工前一个月由建设单位会同施工单位向主管部门提出建设项目开工报告。项目开工报告报批前,应由审计部门对项目的有关费用计取标准及资金渠道进行审计,项目方可正式开工。

(7) 施工

通信建设项目的施工应由持有通信工程施工资质证书单位承担。施工单位应按批准的施工图设计进行施工。

3. 验收投产阶段

(1) 初步验收

初步验收一般由施工企业完成施工承包合同工程量后,依据合同条款向建设单位申请项目完工验收。初步验收由建设单位(或委托监理公司)组织,相关设计、施工、维护、档案及质量管理等部门参加。

(2) 试运转

试运转由建设单位负责组织,供货厂商、设计、施工和维护部门参加,对设备、系统的性能、功能和各项技术指标及设计和施工质量等进行全面考核。经过试运转,如发现有质量问题由相关责任单位负责免费返修。试运转期一般为三个月。

(3) 竣工验收

竣工验收是工程建设过程的最后一个环节,是全面考核建设成果,检验设计和工程质量是否符合要求,审查投资使用是否合理的重要步骤。

竣工项目验收前,建设单位应向主管部门提出竣工验收报告,编制项目工程总决算,并系统整理出相关技术资料(包括竣工图纸、测试资料、重大障碍和事故处理记录等),清理所



有财产和物资等,报上级主管部门审查。竣工项目经验收交接后,应迅速办理固定资产交付使用的转账手续,技术档案移交维护单位统一保管。

1.1.4 通信工程设计

1. 设计在建设中的地位 and 作用

设计是一门涉及科学、技术、经济和方针政策等各个方面的综合性的应用技术科学。设计的主要任务就是编制设计文件并对其进行审定。设计文件是安排建设项目和组织施工的主要依据,因此设计文件必须由具有工程勘察设计证书和相应资质等级的设计单位编制。

设计是基本建设程序中必不可少的一个重要组成部分。在规划、项目、场址和可行性研究等已定的情况下,它是建设项目能否实现多快好省的一个决定性的环节。

一个建设项目在资源利用上是否合理,场区布置是否紧凑、适度,设备选型是否得当,技术、工艺、流程是否先进合理,生产组织是否科学、严谨,是否能以较少的投资取得产量多、质量好、效率高、消耗少、成本低、利润大的综合效果,在很大程度上取决于设计质量的好坏和设计水平的高低。

2. 设计阶段的划分

一般工业与民用建设项目按初步设计和施工图设计两个阶段进行,称为“两阶段设计”;对于技术上复杂的项目,可按初步设计、技术设计、施工图设计三个阶段进行,称为“三阶段设计”。小型建设项目中技术简单的,可简化为“一阶段设计”,即直接作施工图设计。

根据原邮电部邮部[1992]39号关于印发《邮电基本建设工程设计文件编制和审批办法》的通知,邮电建设项目的工程设计,一般按两阶段进行,即初步设计及施工图设计。有些技术复杂的工程可增加技术设计阶段;对于规模较小,技术成熟或套用标准设计的工程,可按一阶段设计。

(1) 初步设计

初步设计是根据批准的可行性研究报告、设计任务书、初步勘测资料及设计规范要求编制的。

每个建设项目都应编制总体部分的总体设计文件(即综合册)和各单项工程设计文件。在初步设计阶段,其内容深度要求如下:

① 总体设计文件内容包括设计总说明及附录、各单项设计总图、总概算编制说明及概算总表。

② 各单项工程设计文件一般由文字说明、图纸和概算三部分组成。另外,在初步设计阶段还应另册提出技术规范书、分交方案,说明工程要求的技术条件及有关数据等。其中,引进设备的工程技术规范书应用中、外文编写。

(2) 技术设计

技术设计是根据已批准的初步设计,对设计中比较复杂的项目、遗留问题或特殊需要,通过更详细的设计和计算,进一步研究和阐明其可靠性和合理性,准确地解决各个主要技术问题。在技术设计阶段应编制修正概算。

(3) 施工图设计

施工图设计文件应根据批准的初步设计文件和主要设备订货合同进行编制,一般由文字



说明、图纸和预算三部分组成。

各单项工程施工图设计应简要说明该工程初步设计方案的主要内容,并对修改部分进行论述,注明有关批准文件的日期、文号及文件标题,提出详细的工程量表,测绘出完整线路,绘制建筑安装施工图纸和设备安装施工图纸,并且还包括工程项目的各部分工程详图和零部件明细表等。施工图设计是初步设计(或技术设计)的完善和补充,是施工的依据。

施工图设计的深度应满足设备、材料的定货、施工图预算的编制、设备安装工艺及其他施工技术要求等。

3. 设计阶段概预算的编制

① 三阶段设计时,初步设计阶段编制概算;技术设计编制修正概算;施工图设计阶段编制施工图预算。

② 两阶段设计时,初步设计阶段编制概算;施工图设计阶段编制施工图预算。

③ 一阶段设计时,应编制施工图预算。但施工图预算应反映全部概算费用。

4. 工程设计的主要技术条件

工程设计的技术条件,就是进行设计所必需的基础资料和数据,一般包括以下几项内容:

① 矿藏条件;

② 水源及水文条件;

③ 区域地质和工程地质条件;

④ 设备条件;

⑤ 废物处理和要求;

⑥ 职工生活区的安置方案及要求;

⑦ 政策性规定;

⑧ 其他。包括建设项目所在地区周围的机场、港口、码头、文物、交通及军事设施对工程项目的要求、限制或影响等方面的资料等。

1.2 通信线路工程基础

通信信号传输既可以采用有线方式,也可以采用无线方式。有线传输稳定、可靠、效率高,同时又可获得大容量的通信通道,是目前通信网络主要的传输方式,其传输线路主要由对称电缆、同轴电缆和光缆等构成。

1.2.1 线路系统简介

通信光(电)缆根据敷设方式不同,可分为架空光(电)缆、地下光(电)缆(直埋、管道式)和水底光(电)缆。架空光(电)缆是架挂在电杆间的钢绞绞线上,地下光(电)缆直接埋设在土壤中,或通过人孔放入管道中。通信光(电)缆跨越江河时,一般将钢丝铠装光(电)缆敷设在水底。过海的通信光(电)缆敷设在海底,称为海底光(电)缆。通信线路按其业务不同,也可分为市内通信线路、长途通信线路。

市话电缆线路工程的主体物品为电缆和电缆接头盒。其他物品有电缆交接箱、分线盒(箱)、接续器件(扣式接线子、压接模块)、镀锌钢绞线、吊线抱箍、拉线抱箍、挂钩、电杆、



水泥拉线盘、拉线铁柄和衬环等。

光缆线路工程的主体物品由光缆和光缆接头盒构成。其他物品有光配线架(ODF)、光缆尾纤、适配器、镀锌钢绞线、吊线抱箍、拉线抱箍、挂钩、混凝土水泥杆、拉线盘、拉线铁柄和衬环等。

管道线路工程的主体物品由各种管材(PVC管、硅芯管、水泥管等)组成。其他物品还有人孔口圈、井盖、电缆托架、电缆托板、拉力环、接水罐、钢筋和水泥等。

1.2.2 光缆线路施工

1. 路由复测

目的: 确定光缆敷设的具体路由位置, 丈量地面的准确距离, 为光缆配盘、敷设和明确保护地段等提供必要的依据。

2. 单盘检验

工作内容: 对运达现场的光缆及连接器材的规格、程式、数量进行核对、清点、外观检查和光电主要特性的测量。

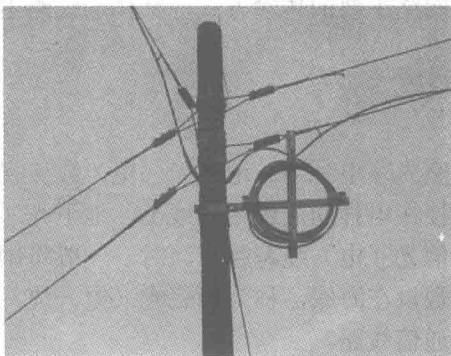
3. 光缆配盘

目的: 为了合理使用光缆, 减少光缆接头和降低光缆接头损耗, 达到节省光缆和提高光缆通信工程质量的目的。

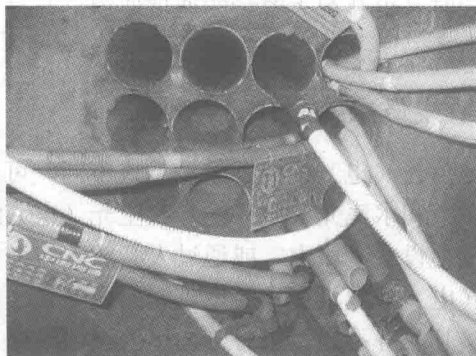
光缆配盘根据路由复测计算出的光缆敷设总长度、光纤全程传输质量要求、单盘检验的光缆长度结果及施工现场的实际, 选择配置单盘光缆。

4. 光缆敷设

光缆线路常见的敷设方式有直埋敷设、架空敷设、管道敷设和水下敷设四种。当前长途光缆在许多地方采用了新的施工方法, 即硅芯管道法。硅芯管道法是通过预设带有硅芯内衬的半硬塑料管, 利用气送缆技术将光缆敷设到管内, 从而使主要方向上一次开挖, 可以完成多条光缆敷设, 减少了反复开孔产生的施工工程量和赔补费用, 同时实现了光缆敷设的机械化作业。图 1-3 (a)、(b) 分别为架空敷设和管道敷设。



(a) 架空敷设



(b) 管道敷设

图 1-3 光缆敷设