



交通职业教育教学指导委员会推荐教材
中等职业院校公路施工与养护专业教学用书

全国技工学校通用教材

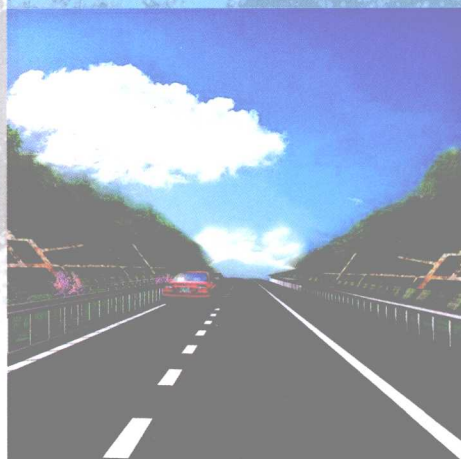
公路工程基础

□ 主编 / 刘治新 □ 主审 / 梁柱义

Gonglu
Gongcheng
Jichu



人民交通出版社
China Communications Press



交通职业教育教学指导委员会推荐教材
中等职业院校公路施工与养护专业教学用书

全国技工学校通用教材

Gonglu Gongcheng Jichu

公路工程基础

刘治新 主编
梁柱义 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是全国技工学校通用教材,由交通职业教育教学指导委员会公路(技工)专业指导委员会组织编写。内容包括:公路发展概况,路基工程,路面工程,桥涵工程,公路交叉。

本书是中等职业院校公路施工与养护专业教学用书,也可供相关专业教学使用,或作为职业技能培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程基础 / 刘治新主编. —北京:人民交通出版社,2008.9

ISBN 978 - 7 - 114 - 07291 - 8

I. 公… II. 刘… III. 道路工程—基本知识 IV. U41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 106806 号

书 名: 公路工程基础

著 作 者: 刘治新

责任编辑: 周往莲 韩亚楠

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 廊坊市长虹印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 10.5

字 数: 256 千

版 次: 2008 年 9 月 第 1 版

印 次: 2008 年 9 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 114 - 07291 - 8

印 数: 0001 ~ 3000 册

定 价: 21.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

交通职业教育教学指导委员会
公路(技工)专业指导委员会

主 任：周以德

副主任：朱小茹 张文才

委 员：卞志强 严 军 周萌芽 高连生 梁柱义 蒋 斌

杜建忠 任义学 刘雅洲

秘 书：张宏春

前 言

全国交通技工学校公路施工与养护专业第一轮通用教材于2001年5月出版,至今已经7年,为本专业的人才培养起到了极其重要的作用。但随着教学模式的变革及知识与技术的更新,该套教材已显陈旧。为此,经交通职业教育教学指导委员会公路(技工)专业指导委员会研究,决定对公路施工与养护专业的教学计划和课程内容进行修订,并在此基础上编写第二轮教材。在本套教材编写过程中我们力求做到以下几点:

第一、立足行业。从用人单位的岗位要求入手,分析现代公路建设对专业技术工人的能力结构要求,确定课程体系,明确教学目标,强化教材的针对性和实用性。

第二、立足国家职业标准。本教材以国家职业标准为依据,使教材涵盖了公路施工与养护职业或工种的相关要求,便于双证书制度在人才培养过程中的落实。

第三、立足学生的实际基础情况和学习规律。本教材充分考虑了技工学校学生的基础和学习特点,尽力摒弃冗长的理论叙述和复杂的公式,力求做到以图代文、通俗易懂、简明扼要。

第四、根据公路施工和养护技术的发展趋势,适当地加入了新知识和新技术的内容,使全书教学内容更趋合理。

第五、本套教材的每门课程都配有复习题,便于学生对知识的学习和巩固。

《公路工程基础》是全国技工学校公路施工与养护专业通用教材之一,内容包括:公路发展概况、路基工程、路面工程、桥涵工程、公路交叉。

参加本书编写工作的有:广西公路技工学校张磊(编写单元一、六),山东省公路高级技工学校刘治新(编写单元二),河南省南阳市公路技工学校时红燕(和刘治新共同编写单元三、四),唐山市公路技工学校顾红丽(编写单元五)。全书由刘治新担任主编,辽宁省公路技工学校梁柱义担任主审。公路(技工)专业指导委员会聘请山东省公路高级技工学校刘治新担任本套教材的总撰稿人。

本套教材在编写过程中得到了全国17个省市交通技工学校领导的大力支持和帮助,共有80余名教师参加了教材的编审工作,在此表示感谢!

由于我们的业务水平和教学经验有限,书中难免有不妥之处,恳请使用本书的广大读者批评指正,并给出宝贵的建议。

交通职业教育教学指导委员会
公路(技工)专业指导委员会
二〇〇八年九月

目 录

单元一 总论	1
课题一 绪论	1
课题二 公路等级与设计依据	4
课题三 公路组成及设计阶段	9
复习思考题	11
单元二 公路线形	12
课题一 公路平面	12
课题二 公路纵断面	31
课题三 公路横断面	40
复习思考题	44
单元三 路基工程	45
课题一 路基基本知识	45
课题二 路基路面排水	54
课题三 路基防护与加固	65
复习思考题	81
单元四 路面工程	82
课题一 路面基本知识	82
课题二 路面基层	87
课题三 路面面层	95
复习思考题	103
单元五 桥涵工程	105
课题一 桥梁基本知识	105
课题二 桥梁上部结构	113
课题三 桥梁下部结构	125
课题四 涵洞	138
复习思考题	148
单元六 公路交叉	149
课题一 公路与公路平面交叉	151
课题二 公路与公路立体交叉	154
复习思考题	159
参考文献	160

单元一 总论

知识点:

1. 公路发展概况和规划;
2. 公路运输的特点、公路分级与组成、公路勘测设计的依据和设计阶段。

技能点:

区分和选用公路的等级。

课题一 绪论

一、概述

交通运输是我国国民经济的重要组成部分,是国民经济的命脉。它把国民经济各领域和各个地区联系起来,担负着国家建设中原材料与产品的集散、城乡间的物质交流运输任务,并满足人们在物质文化生活上的需要,是联系工业和农业、城市和乡村、生产和消费的纽带。在国家的政治、经济、军事、文化建设中具有重要的作用。

道路是供各种车辆(无轨)和行人通行的工程设施。它包括公路、城市道路、林区道路、厂矿道路、乡村道路等。

公路是连接城市、乡村和工矿基地等主要供汽车行驶具有一定技术条件和设施的道路。它是一种建筑在大地上的供行车使用的带状空间结构物;它主要承受汽车车轮荷载的重复作用和经受各种自然因素的长期影响。

现代交通运输方式有铁路运输、水运、航空运输、管道运输和公路运输等5种。

(1)铁路运输适用于远程的大宗货物及旅客运输,其特点是运量大、迅速,一般只在远距离运输上占有优势,受限大(车站、轨道),属线性运输。

(2)水路运输是通航地区最廉价的运输方式,包括内河及海洋(近海、远洋)运输;速度慢,并受自然因素制约大,运量大、运价低(最经济),但受限大(江、河、湖、海)。

(3)航空运输适于快速运送旅客、紧急物资及邮件等;速达,成本高,能耗大(需大量服务设施)。

(4)管道运输是用于液态、气态及散装粉状材料运输的专用方式,如石油部门采用管道运输液体、气体等。

(5)公路运输适用于旅客及货物各种运距的批量运输。公路运输与其他运输方式比较,具有如下特点:

①机动灵活,能做到人流、货物直达运输,不需中转;可以实现直接“门到门”的运输,节约时间和费用,减少货损。

②适应性强,受地形、地物和地质条件的影响小。



- ③服务面广,可服务到山区、农村、城市、机关、学校、工矿企业,直至家庭。
- ④公路运输投资少,资金周转快,社会效益高。
- ⑤对短距离运输,公路运输最迅速、最方便。
- ⑥与铁路、水运比较,由于汽车燃料较贵,服务人员多,单位运量少,故运输成本相对较高。

二、我国公路发展概况

1. 我国公路建设历史回顾

1906年,中国在广西友谊关修建第一条公路。1949年有13万km公路,通车里程8.1万km,5.1万辆民用汽车。

我国公路发展主要经历以下几个阶段:

1) 国民经济恢复时期(1949~1952年)

这一时期,逐步建立了公路管理机构及设计、施工和养护队伍,建设了川藏、青藏等重点公路。1952年底,公路通车里程12.6万km,路面5.5万km。

2) 第一个五年计划时期(1953~1957年)

公路通车里程25.4万km,路面12.1万km;1954年12月25日,“两藏”公路通车,揭开西藏建设新的一页,使天堑变通途,周恩来总理题词“工程艰险,意义重大”。青藏公路:西宁至拉萨长1948km,平均海拔4000m以上,整条公路铺筑于“世界屋脊”的青藏高原山高谷深、空气稀薄、气候严寒,被国外探险家称为“人类生活的禁区”。川藏公路:成都至拉萨长2416km,平均海拔3000m以上。

3) “大跃进”和国民经济调整时期(1958~1965年)

这个时期,公路猛增,并进入巩固阶段。1965年底,公路通车里程51.4万km,路面30.5万km,其中高级、次高级路面5547km。

4) 10年“文革”时期(1966~1976年)

渣油路面发展较快,1975年底,公路通车里程82.3万km,路面58万km,其中高级、次高级路面10.8万km,但当时工程质量和交通事故相当严重。

5) 社会主义经济建设起步时期(1977~1983年)

调整恢复时期,加强养护管理扭转路况差的局面,7年新增9万km,建成北京—密云、沈阳—抚顺、南京—六合等一、二级公路。1983年底,公路通车里程92万km,路面71万km。

6) 向现代化迈进的新时期(1984至今)

1988年10月31日沪嘉(上海~嘉定县)高速20.5km通车,实现大陆高速公路零的突破。1990年9月1日沈大(沈阳~大连)高速公路375km通车,被誉为“神州第一路”。

我国各年份公路通车里程见表1-1。

2. 我国公路发展规划

1) 公路主骨架

(1) 首都放射线(G101~G112)

如:G101京沈线:858km北京—承德—沈阳。

(2) 南北纵线(G201~G228)

如:G206烟汕线:2324km烟台—徐州—景德镇—汕头。

(3) 东西横线(G301~G330)

如:G309荣兰线:1961km荣城—兰州。

我国公路通车里程一览表

表 1-1 •

年 份	通车里程(万 km)	高速公路里程(km)	备 注
1992	105.6	652	
1993	107.5	1 145	高速公路里程突破千公里
1994	110	1 603	
1995	115	2 141	
1996	118.58	3 422	
1997	122.6	4 771	高速公路里程居世界第 39 位
1998	126	8 733	高速公路里程居世界第 6 位
1999	130.6	11 605	高速公路里程突破万公里
2000	140.27	16 314	
2001	143.5	19 437	
2002	176.5	25 130	高速公路里程居世界第 2 位
2003	180.98	29 000	
2004	187.07	34 288	
2005	193.05	41 005	
2006 *	348	45 400	
2007 *	357.3	53 600	

*:从 2006 年起,交通运输部将村道正式纳入公路统计里程。

2) “五纵七横”12 条国道主干线(3.699 万 km)

“五纵”:

(1)G010 同三线:5 700km 同江—哈尔滨—长春—沈阳—大连—烟台—青岛—连云港—上海—宁波—福州—深圳—广州—湛江—海安—海口—三亚;

(2)G020 京福线:2 540km 北京—天津—济南—徐州—合肥—南昌—福州;

(3)G030 京珠线:2 310km 北京—石家庄—郑州—武汉—长沙—广州—珠海;

(4)G040 二河线:3 610km 二连浩特—集宁—大同—太原—西安—成都—昆明—河口;

(5)G050 渝湛线:1 430km 重庆—贵阳—南宁—湛江。

“七横”:

(1)G015 绥满线:1 280km 绥芬河—哈尔滨—满洲里;

(2)G025 丹拉线:4 590km 丹东—沈阳—唐山—北京—集宁—呼和浩特—银川—兰州—拉萨;

(3)G035 青银线:1 610km 青岛—济南—石家庄—太原—银川;

(4)G045 连霍线:3 980km 连云港—徐州—郑州—西安—兰州—乌鲁木齐—霍尔果斯;

(5)G055 沪蓉线:2 970km 上海—南京—合肥—武汉—重庆—成都;

(6)G065 沪瑞线:4 090km 上海—杭州—南昌—贵阳—昆明—瑞丽;

(7)G075 衡昆线:1 980km 衡阳—南宁—昆明。

3) 国家高速公路网布局规划

国家高速公路网规划采用放射线与纵横网格相结合的布局方案,形成由中心城市向外放射以及横连东西、纵贯南北的大通道,由 7 条首都放射线、9 条南北纵向线和 18 条东西横向线组成,简称为“7918 网”,总规模约 8.5 万 km,其中:主线 6.8 万 km,地区环线、联络线等其他路线约 1.7 万 km。



课题二 公路等级与设计依据

公路等级是表示公路通车能力和技术水平的指标。一般地讲,公路等级越高,允许汽车安全行驶的速度越高,可以适应的交通量和车辆荷载也越大;反之公路等级越低,公路的通行能力和行车速度也都越低。我国公路等级的划分有两种:一是按行政划分,二是按技术划分。

一、公路等级

1. 公路行政等级

我国公路按行政划分为四个等级,即国家干线公路(国道)、省级干线公路(省道)、县级公路(县道)、乡级公路(乡道)。各级连接成一个整体,共同形成国家公路网。

1) 国道(G)

(1) 国道是以行政、经济和文化中心等大城市为重点,再加上省区首府,用高等级公路连接起来,形成公路网的主干,常称公路干线(国道)。如 G104、G206、G308 等即为我国主干线。国道公里桩见图 1-1。

(2) 国道的编号

① 以北京为中心的放射线,共 12 条,以“1”开头,表示为 G101 ~ G112;

② 南北方向线,共 28 条,以“2”开头,表示为 G201 ~ G228;

③ 东西方向线,共 30 条,以“3”开头,表示为 G301 ~ G330。

2) 省道(S)

省道是以省区为中心,连接省内各地市的等级公路,其公路干线在全国公路网中属于一般支线,一般由中级或中级偏高的公路组成。其编号方法与国道的编号方式类似,如 S101、S242 等。省道公里桩见图 1-2。



图 1-1 国道公里桩



图 1-2 省道公里桩

3) 县道(X)

各地州连接县城和主要乡镇的公路,一般由中级和低级公路组成。

4) 乡道(Y)

各县以下连接每一个村庄的低等级公路。

2. 公路技术等级

我国公路根据功能和适应的交通量分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。

1) 高速公路

高速公路为专供汽车高速、分向、分车道行驶并应完全控制出入的多车道公路,分为双向四车道、双向六车道、双向八车道等,如图 1-3 所示。



图 1-3 四车道高速公路实例

四车道能适应各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 25 000 ~ 55 000 辆。

六车道能适应各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 45 000 ~ 80 000 辆。

八车道能适应各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 60 000 ~ 100 000 辆。

2) 一级公路

一级公路为供汽车分向、分车道行驶,并可根据需要控制出入的多车道公路,分为双向四车道、双向六车道等。一级公路是连接高速公路或是某些大城市的城乡结合部、开发区经济带及人烟稀少地区的干线公路。它实际上有两种不同的任务和功能:一种是具有干线功能,部分控制出入;另一种是可以采用平交的距离不长的连接线等,如图 1-4 所示。



图 1-4 六车道一级公路实例



四车道能适应各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 15 000 ~ 30 000 辆。

六车道能适应各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 25 000 ~ 55 000 辆。

3) 二级公路

二级公路为供汽车行驶的双车道公路。二级公路为中等以上城市的干线公路或者是通往大工矿区、港口的公路。为保证汽车的行驶速度和交通安全,在混合交通量大的路段,可设置慢车道供非汽车交通行驶。如图 1-5 所示。

双车道二级公路应能适应各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 5 000 ~ 15 000 辆。



图 1-5 双车道二级公路实例

4) 三级公路

三级公路为供汽车行驶的双车道公路。如图 1-6 所示。

双车道三级公路应能适应各种车辆折合成小客车的年平均日交通量为 2 000 ~ 6 000 辆。



图 1-6 双车道三级公路实例

5) 四级公路

四级公路为供汽车行驶的双车道或单车道公路。

双车道四级公路应能适应各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 2 000 辆以下;单车道应能适应各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 400 辆以下。

在一定区域内,相互联络交织成网状分布的公路系统称为公路网。在公路网中,高速公路、一级公路为骨干线,二、三级公路为基本线,四级公路为支线。

3. 公路等级选用

公路等级的选用应根据公路功能、路网规划和交通量,并充分考虑项目所在地区的综合运输体系、远期发展等,经论证后确定。

(1)各级公路设计交通量的预测应符合下列规定:

- ①高速公路和具干线功能的一级公路的设计交通量应按 20 年预测。
- ②具集散功能的一级公路,以及二、三级公路的设计交通量应按 15 年预测。
- ③四级公路根据实际情况确定。
- ④设计交通量预测的起算年应为该项目可行性研究报告中的计划通车年。
- ⑤设计交通量的预测应充分考虑走廊带范围内远期社会、经济的发展和综合运输体系的影响。

(2)当一条因设计交通量不同,而在同一地形分区范围内分段采用不同的公路等级时,相邻设计路段的计算行车速度之差不宜超过 20km/h。不同设计衔接路段应设必要交通标志。

(3)当一条公路通过不同地形分区时,因相邻路段的计算行车速度之差较大,应设置过渡段,避免突变。

(4)不同行车速度设计的路段长度不宜过短,一般情况下:高速公路、一级公路不小于 20km,二级公路不小于 15km,三级公路不小于 10km,四级公路不小于 5km。

(5)位于城市出入口的一级公路,其横断面可采用城市道路的断面形式。

(6)对不符合《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)规定的已有公路,应规划设计达到标准。

(7)对分期修建的公路工程,应统筹安排,高速公路不提倡半幅修建。

二、公路设计依据

公路最基本的设计依据有设计车辆、交通量和设计行车速度。

1. 设计车辆

公路路上行驶的车辆主要是汽车。对于混合交通的公路还有一部分非机动车。汽车的物理特性及行驶于路上各种大小车辆的组成对于公路几何设计有决定意义,因此选择有代表性的车辆作为设计的依据(即设计车辆)是必要的。

作为公路设计依据的汽车可分为三类,即:小客车、载重汽车、鞍式列车。公路设计所采用的设计车辆外廓尺寸(我国国家标准《汽车外廓尺寸限界》(GB 1589—89))规定见表 1-2。

设计车辆外廓尺寸

表 1-2

类型	总长(m)	总宽(m)	总高(m)	前悬(m)	轴距(m)	后悬(m)
小客车	6	1.8	2	0.8	3.8	1.4
载货汽车	12	2.5	4	1.5	6.5	4
鞍式列车	16	2.5	4	1.2	4+8.8	2

2. 公路设计速度

公路设计速度是指在气候和交通量正常的情况下,汽车运行只受公路自身条件(几何要素、路面、附属设施等)影响时,一般驾驶员能保证安全和舒适行驶的最大行驶速度。(注意与



行车速度的区别,行车速度是汽车在公路上的实际行驶速度,其与气候、地形、交通密度、公路本身条件以及驾驶员的技术有关。各级公路的设计速度见表 1-3。

各级公路设计速度 表 1-3

公路等级	高速公路			一级公路			二级公路		三级公路		四级公路
设计车速 (km/h)	120	100	80	100	80	60	80	60	40	30	20

公路设计速度的选用应根据公路的功能,结合地形、交通组成等条件综合评价来确定,不应仅考虑地形条件。

(1)在高速公路特殊困难的局部路段,且因新建工程可能诱发工程地质病害时,经论证,该局部路段的设计速度可采用 60km/h,但其长度不宜大于 15km,或仅限于相邻两互通式立体交叉之间,与其他相邻路段的设计速度不应大于 80km/h。

(2)一级公路作为干线公路时,设计速度宜采用 100km/h 或 80km/h;作为集散公路时,根据混合交通量、平面交叉间距等因素,设计速度宜采用 60km/h 或 80km/h。

(3)二级公路作为干线公路时,设计速度宜采用 80km/h;作为集散公路时,混合交通量较大、平面交叉间距较小的路段,设计速度宜采用 60km/h。二级公路位于地形、地质等自然条件复杂的山区,经论证该路段的设计速度可采用 40km/h。

(4)三级公路作为干线公路时,设计速度宜采用 40km/h;地形、地质自然条件复杂路段,设计速度可采用 30km/h。

(5)四级公路地形、地质自然条件复杂的山区,或交通量很小的路段,设计速度可采用 20km/h。

3. 交通量

交通量是指单位时间(每小时或昼夜)内通过公路某断面往返车辆折合成设计标准车型的交通流量(即单位时间通过公路某断面的车辆总数)。

1) 年平均日交通量(ADT)

一年 365 天交通量观测结果的平均值。

$$N = \sum Q_i / 365$$

式中: N ——年平均日交通量,辆/日;

Q_i ——年内的日交通量,辆/日。

2) 设计交通量

修建公路达到远景设计年限时能达到的年平均日交通量。

$$N_d = N_0 (1 + r)^{t-1}$$

式中: N_d ——远景设计年平均日交通量,辆/日;

N_0 ——起始年平均日交通量,辆/日;

r ——年平均增长率, %;

t ——远景设计年限。

3) 各级公路设计交通量预测应符合的规定

(1)高速公路和具干线功能的一级公路的设计交通量应按 20 年预测;

(2)具集散功能的一级公路,以及二、三级公路的设计交通量应按 15 年预测。

(3)四级公路根据实际情况确定。

(4)设计交通量预测的起算年应为该项目可行性研究报告中的计划通车年。

(5)设计交通量的预测应充分考虑走廊带范围内远期社会、经济的发展和综合运输体系的影响。

课题三 公路组成及设计阶段

一、公路组成

公路是一种建筑在大地上的供各种汽车车轮荷载的重复作用和经受各种自然因素的长期影响的一条带状空间结构物。因此,公路不仅要有平顺的线形、缓和的纵坡,而且还要有坚固稳定的路基、平整和抗滑性好的路面、牢固可靠的桥涵以及必要的防护工程和附属设施,以满足公路交通的要求。

公路工程由路线工程和结构工程两大部分组成。

1. 路线工程

公路路线工程是由公路的平面线形、公路的纵断面线形、公路的横断面组成立体空间线形,见图1-7。公路的路线是指公路的中心线。

1) 公路的平面线形

公路的平面线形表示公路的走向,由直线、曲线(圆曲线、回旋线)组成。

2) 公路纵断面线形

公路纵断面线形表示公路的起伏情况,由平坡、上坡线、下坡线和竖曲线组成。

3) 公路的横断面

公路的横断面表示公路横断面的尺寸布置及路面的结构组成。

公路线形设计原则是安全、迅速、经济、舒适和美观。公路平、纵、横三方面设计要综合考虑,做到平面顺适、纵坡均衡、横面合理。

2. 结构工程

公路结构组成主要包括:路基、路面、桥涵、隧道、防护工程(护栏、挡土墙、护脚等)、排水设施(边沟、截水沟、盲沟、跌水、急流槽、渡水槽、过水路面、渗水路堤等)以及线路交叉工程和公路其他沿线设施。

3. 公路的基本要求

(1)平顺的平面线形;

(2)缓和的纵坡;

(3)合理的横断组成;

(4)坚实稳定的路基;

(5)平整和防滑的路面;

(6)牢固可靠的桥涵;

(7)必要的防护工程;

(8)良好的排水设施;

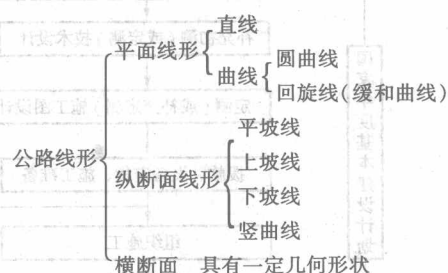


图 1-7 公路线形

(9)满足公路交通要求的沿线设施。

二、公路勘测设计程序和设计阶段

1. 公路工程基本建设程序

公路工程基本建设从计划到竣工交付使用的全过程大致可分为规划与研究阶段、设计阶段、施工阶段、交付使用阶段。公路工程基本建设程序见图 1-8。

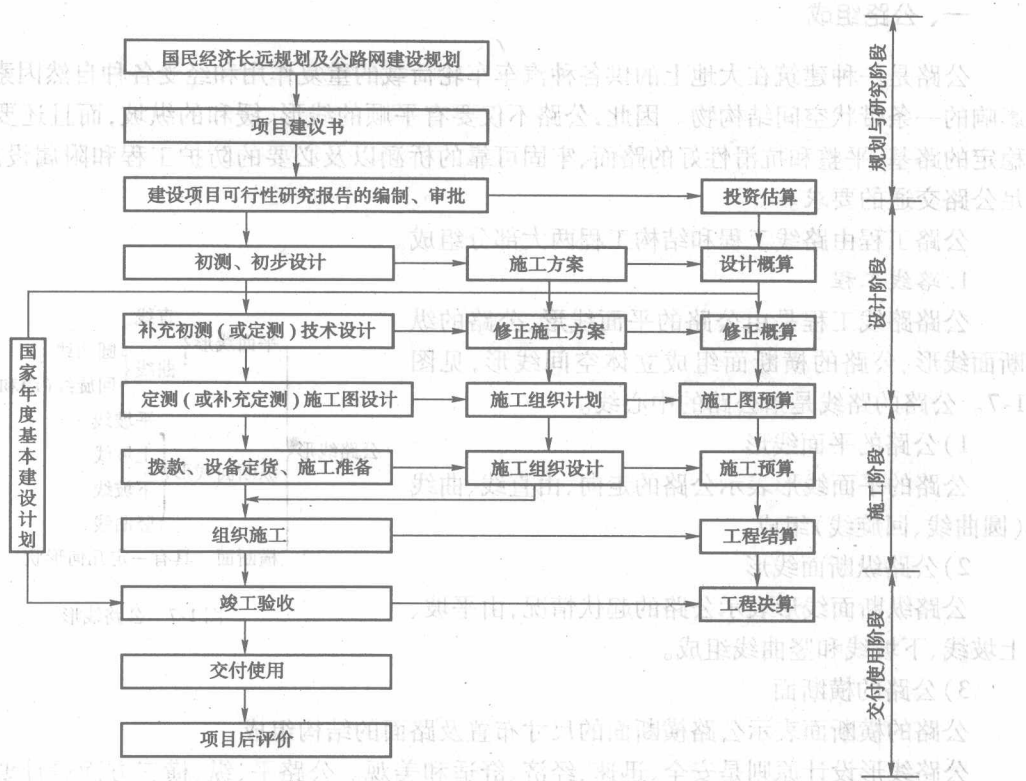


图 1-8 公路工程基本建设程序

2. 公路设计阶段

公路工程基本建设项目,根据路线性质和要求,可分为一阶段设计、两阶段设计和三阶段设计。

(1)一阶段设计:根据批准的设计任务书,进行定线测量,编制施工图设计文件和施工预算。它适用于技术简单、方案明确的小型建设项目。

(2)两阶段设计:根据批准的设计任务书,经过初步测量,编制初步设计和设计概算,再根据批准的初步设计,进行定线测量,编制施工图设计文件和施工预算。一般公路均采用两阶段设计,即初步设计和施工图设计。

(3)三阶段设计:在初步设计文件和设计概算批准后,通过补充测量,编制测量;然后编制技术设计文件和修正概算;最后根据批准的技术设计文件经定测,编制施工图设计文件和施工预算。对技术复杂而缺乏经验的建设项目的个别路段、特大桥、互通立交桥、隧道等,多采用三阶段设计,即初步设计、技术设计、施工图设计。

复习思考题

1. 什么是道路和公路？
2. 现代交通运输方式有哪些？特点如何？
3. 了解我国公路发展的历史。
4. 了解我国公路发展规划。
5. 我国公路按行政等级和技术等级分别划分为哪几类？各级公路的功能如何？
6. 什么是公路网？
7. 何为公路设计车速？如何选用？
8. 各级公路设计年限和最小长度是多少？
9. 何为交通量、年平均日交通量？
10. 简述公路路线工程的组成。
11. 简述公路结构工程的组成。
12. 对公路的基本要求有哪些？
13. 公路勘测设计可分为哪几个阶段？简述各阶段的主要任务。

