

交通高等职业技术教育教材

Gonglu Shigong Zuzhi Sheji

公路施工组织设计

马敬坤 主编
殷青英 主审



A0969217

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为 21 世纪交通版高等职业技术教育教材。全书共分为七章。第一章绪论,介绍了公路施工组织设计研究的对象和任务,第二章公路施工组织设计的概念,主要讲述有关公路工程基本建设的概念及完成一个工程项目的主要程序,第三章施工过程组织原理,主要讲述施工过程时间组织的基本作业方法,并着重阐述了流水作业方法的特点及应用,第四章网络计划技术,主要讲了网络计划的绘图技巧及应用计算,第五章公路施工组织设计,主要讲了公路施工组织设计所包含的内容及如何编制施工组织设计文件,第六章机械化施工组织设计,主要介绍了公路与桥梁施工机械种类及这些机械的合理选择与搭配,第七章施工组织设计示例。本书按现行公路施工的有关规范编写,概念清楚,阐述系统,既有先进适用的理论知识,又有灵活多便的使用技巧与方法。

本书可作为交通高等职业技术教育公路与桥梁、监理、检测等专业用教材,以及中等专业学校和成人教育培训可参考使用,亦可供工程技术人员学习参考。

图书在版编目 (C I P) 数据

公路施工组织设计 / 马敬坤主编. —北京:人民交通出版社, 2002.5

交通高等职业技术教育教材

ISBN 7 - 114 - 04289 - 2

I . 公... II . 马... III . 道路工程—施工组织—高等学校: 技术学校—教材 IV . U415.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 036066 号

交通高等职业技术教育教材

公路施工组织设计

马敬坤 主编

殷青英 主审

正文设计: 彭小秋 责任校对: 戴瑞萍 责任印制: 杨柏力

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京凯通印刷厂印刷

开本: 787 × 1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 9.25 插页: 1 字数: 219 千

2002 年 7 月 第 1 版

2002 年 7 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001 ~ 4000 册 定价: 16.00 元

ISBN 7 - 114 - 04289 - 2

U·03148

前 言

自 20 世纪末市场经济取代计划经济以来,对以往的传统教育冲击很大,教育方式有了一系列的改变。对职业技术教育提出了更高的要求,不仅要求有过硬的理论知识,还要培养适应社会需要的专业人才。不论将来是在设计单位还是在施工单位,都能灵活运用所学知识,是 21 世纪交通高等职业技术学院的主要任务。为了满足交通高等职业技术教育路桥专业实用型人才对公路施工组织设计知识的需要,填补交通高等职业技术教育公路与桥梁专业教材的空白,根据路桥工程学科委员会交通职业技术教育路桥专业教学研究与教材建设联络组 2001 年 7 月昆明会议精神,编写了本教材。

本书由河北交通职业技术学院马敬坤主编。青海交通职业技术学院殷青英主审。具体:第一、二、三、四、五章由马敬坤编写;第六、七章由河南交通职业技术学院宁金成编写。

本书审稿会于 2002 年 5 月 25 日在宁夏银川市举行。参加审稿会的人员有:人民交通出版社卢仲贤、河北交通职业技术学院马敬坤、张郃生,青海交通职业技术学院殷青英,宁夏交通学校底国民、贺学清,甘肃交通学校付清华等人。

本课程是公路与桥梁专业学生的必修课。通过学习本课程,学生可以拓宽知识面,理解本课程的重要性,了解有关公路建设的概念,初步具备组织施工的能力,为公路工程建设提供有用的专业技术人才。公路施工组织设计是确保工程建设质量,降低工程建设费用,保证工程进度的一项非常重要的工作,要求学生一定要学好这门课。要想学好这本书,读者必须具备公路和桥梁的理论与设计方面的基本知识和技能,因此,路基工程、路面工程、公路勘测设计、城市道路、公路电算、运筹学及有关定额的知识等,为本书的先修课程,其中施工实习也是不可缺少的内容。

本教材在编写工程中,得到人民交通出版社卢仲贤、河北交通职业技术学院院长杜兰卓、河北交通职业技术学院田平及河北省交通厅项目办公室马琳高级工程师等的大力帮助和指导。附于本书书末的主要参考文献的作者们,对于本书的完成给予了巨大支持,在此一并致以诚挚的谢意!

由于编者水平有限,本书一定存在不足之处,敬请各位读者批评和指正。

编 者

2001 年 9 月

目 录

第一章 绪论	1
一、公路施工组织设计研究的对象	1
二、公路施工组织设计的任务	1
三、公路施工组织设计在公路建设中的作用和地位	1
四、公路施工组织设计课程与其他学科的关系	2
第二章 公路施工组织设计的概念	3
第一节 公路建设的内容和特点	3
一、公路建设的内容	3
二、公路建设的特点	4
第二节 公路工程基本建设的概念	5
一、基本建设及内容构成	5
二、基本建设基层单位、项目	6
三、基本建设程序	7
第三节 公路施工程序	11
一、签订工程承包合同	11
二、施工准备工作	11
三、工程施工	13
四、竣工验收	13
第三章 施工过程组织原理	15
第一节 施工过程的组织原则	15
一、公路施工过程的概念	15
二、公路施工过程的要素	15
三、公路施工过程的组织原则	16
第二节 施工过程的时间组织	17
一、施工过程时间组织的类型	17
二、施工过程时间组织的基本作业方法	17
第三节 流水作业法的原理	19
一、流水作业法的组织	19
二、流水作业法的主要参数	20
三、流水作业法的分类及总工期	23
四、流水作业的作图	27
第四节 无节拍流水作业施工次序的确定	30
一、 M 个施工段 2 道工序时,施工次序的确定	30
二、 M 个施工段 3 道工序时,施工次序的确定	31

三、 M 个施工段工序多于 3 道时,施工次序的确定及直接编阵法计算工期	33
第五节 作业法的综合运用	35
一、平行流水作业法	35
二、平行顺序作业法	35
三、立体交叉平行流水作业法	35
第四章 网络计划技术	37
第一节 概述	37
一、网络计划的特点	38
二、网络计划技术发展简史	38
三、网络计划的分类	38
第二节 双代号网络计划图的绘制	39
一、双代号网络计划图的构成	39
二、识图	39
三、双代号网络计划图的模型	41
四、画双代号网络计划图的基本规则	42
五、双代号网络计划图的绘制	43
第三节 时间参数的计算及关键线路	47
一、节点时间参数的计算	47
二、工作(工序)时间参数(过程参数)的计算	49
三、工作的时差计算	50
四、关键线路及其确定	52
第四节 时间坐标网络计划	53
一、时间坐标网络计划的概念	53
二、时间坐标网络计划的绘制	53
三、时标网络计划的特点和应用	54
第五节 单代号网络计划图的绘制与计算	55
一、单代号网络计划图的构成	55
二、单代号网络计划图的绘制	56
三、单代号网络计划图的时间参数计算	57
第六节 网络计划的优化	59
一、工期优化	59
二、时间—费用优化	61
三、资源优化	62
第五章 公路施工组织设计	63
第一节 施工组织设计概述	63
一、施工组织设计的概念	63
二、编制施工组织设计的基本原则	63
三、施工组织设计的作用	64
四、公路施工组织设计的编制依据和编制程序	64
第二节 施工组织设计资料的调查	65

第三节 施工组织设计的阶段与文件组成	67
一、施工方案	67
二、修正施工方案	68
三、施工组织计划	68
四、指导性施工组织设计	69
五、实施性施工组织设计	69
第四节 施工进度图	69
一、施工进度图的作用	69
二、施工进度图的分类	69
三、编制施工进度图的依据和步骤	70
四、注意事项	75
五、施工进度图的绘制	76
第五节 资源需要量计划及其他图表	78
一、劳动力需要量计划	78
二、主要材料计划	79
三、主要施工机具、设备计划	79
四、技术组织措施计划	80
第六节 工地运输与临时设施设计	80
一、工地运输设计	80
二、临时设施设计	81
第七节 施工平面图	88
一、施工平面图布置的原则、依据	88
二、施工平面图的内容及其内容	88
第六章 机械化施工组织设计	92
第一节 概述	92
一、机械化施工组织设计的意义	92
二、机械化施工的现状	92
三、机械化施工组织设计的内容	93
四、机械化施工组织设计的基本原则	93
五、机械化施工组织设计的影响因素	93
第二节 机械化施工组织原理	94
一、机械化施工进度图的绘制	94
二、经济车辆数的确定	99
三、机械的维修及保养计划	100
第三节 施工机械	102
一、路基工程机械	102
二、路基工程机械的使用条件	104
三、路面工程机械	106
四、水泥混凝土机械	108
五、水平运输机械	110

第四节 施工机械的合理选择与组合	110
一、选择施工机械的原则	111
二、施工机械选择方法	112
第五节 机械化施工组织设计	115
一、路基工程机械化施工组织设计	115
二、路面工程机械化施工组织设计	118
三、桥梁工程机械化施工组织设计	120
第七章 施工组织设计示例	128
一、工程概况	128
二、施工方案和施工方法	128
三、工程进度图	131
四、施工总平面图	133
五、主要材料、机具、设备计划	133
六、工程质量控制与施工组织保证措施	135
主要参考文献	137

第一章 绪 论

一、公路施工组织设计研究的对象

公路施工组织设计是研究公路基本建设过程中众多要素的合理组织与安排的学科。

要进行基本建设就必须要有有一定的劳动力、劳动资料和劳动对象,这三者是公路基本建设不可缺少的三要素。

对公路行业来说,基本建设即是一个建设项目(从立项到竣工验收)的实施过程(其中最复杂的环节是施工过程),也就是说基本建设过程离不开人、材料、机械、资金等等。

建筑产品即劳动对象。公路建筑产品有路基、路面、桥梁、涵洞、隧道、排水设施、防护设施等等。

具体一些来说,公路施工组织设计就是统筹考虑整个施工过程。即对人力、材料、机械、资金、施工方法、施工现场(空间)等主要要素,根据其所处的环境、自然条件、施工工期等进行合理的组织、安排,使之有条不紊,以实现有计划、有组织、均衡地施工,使其达到工期上尽可能短,质量上尽量精度高、资金上尽量省,成本上尽量低。

二、公路施工组织设计的任务

为了确保工程质量、施工进度及资金合理使用等,在施工前必须完成以下具体任务:

1. 确定开工前必须完成的各项准备工作,如:核对设计文件、补充调查资料、先遣人员进场等。
2. 计算工程数量(防止漏算、重算),确定劳动力、机械台班、各种材料、构件等的需要量和供应方案等。
3. 确定施工方案(多种施工方案应经过比选),选择施工机具。
4. 安排施工顺序(由整体到局部)。
5. 编制施工进度计划,确定每月或每季度人力、材料、机械需用量。
6. 进行施工平面布置,即设备停放场、料场、仓库、拌和场、预制场、生活区、办公室等的布置。
7. 制定确保工程质量及安全生产的有效技术措施。

通过以上几点可以看出,施工组织设计在整个施工过程中的重要性。施工组织设计合理与否,直接影响了工程的工期、工程质量及工程的成本。

三、公路施工组织设计在公路建设中的作用和地位

现代交通运输业是由铁路、公路、航空、水运及管道运输等组成,五种运输方式各有其适用性和特点。

公路运输在整个交通运输中占有较大比重,因为它具有机动、灵活、直达、迅速、适应性强、服务面广等优点。

发展公路运输业,首先必须进行公路工程建设。现代公路建设周期长、规模大、技术复杂、分工细、协作面广、机械化、自动化程度高。为保证公路建设在一定时间内顺利完成,且人力、资金、材料、机械最大发挥效力,就要求我们根据工程特点、自然条件、资源情况、周围环境等对工程进行科学、合理地安排,使之在一定的时间和空间内能有组织、有计划、有秩序地施工,以期达到工期短、质量好、成本低。这是本课程所研究讨论的内容。

公路建设是一个复杂过程,从规划、测设、施工到竣工养护,每一个过程都离不开施工组织设计。

在公路规划阶段,要设想提出一个施工组织计划,供上级主管部门立项时审批;在设计阶段,不论采用几阶段设计,每一阶段都必须作出相应的施工组织设计计划(即在初步设计阶段拟定施工方案,在技术设计阶段提出修正的施工方案,在施工图设计阶段编制施工组织计划),供施工单位参考。随着我国社会主义市场经济体制的建立和发展,施工任务主要通过参加投标,通过建筑市场中的平等竞争而取得,投标书中不可缺少的一部分内容就是施工组织设计。在施工阶段编制实施性的施工组织设计,也是最关键、最重要的一步。

在目前日趋完善的建筑市场中,对工期的要求越来越严格,对工程质量的要求也逐步提高;同时注重环保,保护生态平衡,少占耕地。这一切都要求施工组织设计要科学、合理,不能固守过去的常规,要适应社会的发展。随着我国公路建设的迅速发展,机械化施工已成为公路施工的主要施工方法,它具有降低工程成本、缩短施工工期、提高工程质量、节约劳动力等优势。由于公路施工周期长、流动性大、施工协作性高、受外界干扰及自然因素影响大,采用机械化施工必须事先做好机械化施工组织设计。

由此可见,施工组织设计贯穿整个公路基本建设,在施工阶段尤为重要。

四、公路施工组织设计课程与其他学科的关系

由于本课程是一门实用性很强的课程,所以要求学生不仅要有必需的基础知识和专业知识,还要经过一定时间的施工实习,对施工过程、施工现场有初步的了解和认识。也就是说本课程的学习应在专业课程完成之后。

与本课程有关的基础课有:数学知识、逻辑知识及统筹学等;专业课程有:建筑材料、路基工程、路面工程、桥梁工程、筑路机械知识及现有各类公路工程定额的使用。

第二章 公路施工组织设计的概念

第一节 公路建设的内容和特点

一、公路建设的内容

公路建筑产品都是固定资产,如路基、路面、桥涵等构造物。公路建设就是固定资产的简单再生产和扩大再生产。

公路建设的内容,按其任务与分工的不同可以分为以下三个方面:

(一)公路工程基本建设

社会不断前进,为了满足越来越大的运输量,要求运输业超前一步发展。公路运输业通过新建、扩建、重建三种基本形式来达到不断扩大公路运输能力的目的。所以,公路工程基本建设属于固定资产的扩大再生产。

(二)公路工程大、中修与技术改造

由于公路建筑产品是由多种不同性质的材料构成的,每种材料承受荷载的能力不同,抵抗自然因素侵蚀的能力不同,造就了不同的使用寿命,从而使公路建筑产品各组成部分的寿命不同,尽管经过了小修、保养,但还是无法永久地使用下去,这就需要对公路建筑产品的某些部位完全更新,如:局部改线、路面等级提高、某些小型构造物重建等。所以公路工程大、中修与技术改造属于固定资产的简单再生产和部分扩大再生产。

(三)公路工程的小修、保养

公路工程构造物在长期使用过程中,受到行车和自然因素的作用不断磨蚀而损坏,只有通过定期和不定期的维修、保养,才能保证公路产品的正常使用。公路工程的小修、保养是属于固定资产的简单再生产。

以上三个方面虽然都属于公路建设的内容,都需要消耗一定的人力、财力、物力,但是,在资金来源、管理方式上不完全相同。

1. 资金方面

固定资产的简单再生产即公路工程的小修、保养及部分大中修由养路费开支。养路费是由交通部门向有车单位和个人征收的用于养路的事业费。凡由养路费开支的各种公路建设资金活动,应通过中国工商银行办理和结算。

固定资产的扩大再生产,即公路工程扩建、重建及基本建设等,由基本建设投资开支。基本建设资金主要有国家预算拨款、银行贷款(国内银行、国外银行)、地方投资、个人投资(国内和国外)、经国家批准的自筹资金(如发行债券、股票投资)等。

由于,我国公路交通运输比较落后,因此必须加快公路基本建设,大力发展公路交通。但我国是一个不发达国家,公路建设资金严重不足。目前,国家已制定了几项发展交通的政策,建立了国家公路建设特别基金:①提高养路费率;②新增汽车购置附加费;③允许集资、贷款;

④对已运营高速公路、大桥实行收费,以偿还本息;⑤对已运营高速公路、大桥的经营权允许作为商品出售,以获取资金,再投资公路基本建设。

2. 管理方式

公路小修、保养由管养部门自行安排和管理。如:各地市交通局下属的养路段、养路道班、养护站等。高速公路日常养护和管理由各高速公路管理部门负责。

公路大、中修及技术改造,由养路部门提出计划报上级主管部门批准后,按国家有关基本建设的规定,或自行管理和安排。

对于新建、改建和扩建的公路工程一般由省、市政府主管部门下达任务。新建高速公路由省级主管部门上报国家主管部门审批。

总之,一切基本建设活动必须按照国家规定和要求进行管理,一切基本建设资金活动必须通过中国人民建设银行进行拨款监督和办理结算。

二、公路建设的特点

公路建设的特点包含两方面:一是公路建筑产品的特点;二是公路工程施工的特点。只有充分了解了这两个特点,才能更好地组织和管理公路工程过程。

(一)公路建筑产品的特点

1. 产品的固定性 公路工程构造物固定于一定的地点,永久地占用大量土地,不能移动。

2. 产品的多样性 由于公路建筑产品的具体使用目的不同,技术等级、技术标准不同,自然条件、结构形式、主体功能千差万别,而使公路的组成结构复杂,多种多样。

3. 产品形体庞大性 公路工程是线形构造物,其组成部分(路基、路面、桥梁等)的形体庞大,占用土地和空间多。

4. 产品部分结构的易损性 公路工程受行车及自然因素的作用,其暴露于大自然的部分(如路面),由于受风、雨、雪及有害气体、液体的侵蚀极易老化损坏,故常需小修、保养;受行车直接作用部分,由于受轮胎的磨损、行车过程中的震动、冲击等综合外力作用,经常损坏。

(二)公路工程施工的特点

1. 工程线形分布,施工流动性大

公路是沿地面延伸的线形人工构筑物,因而公路建设点多线长,工程数量分布不均匀。大、中型桥梁、隧道、高填深挖路段的路基土石方工程等,往往是控制工期的集中工程。小桥及涵洞、路面工程、交通工程、沿线设施及环境绿化等,属于线形分布工程。

由于这些产品都是固定型的,只能是组织人力、物力围绕这一固定产品在同一工作面不同时间或同一时间不同工作面进行施工活动,因此要求对时间组织和空间组织,要科学、合理安排,尽量减少混乱和时间上的浪费,使施工队伍有条不紊地沿着产品延伸方向向前。当某一公路工程竣工后,施工队伍要向新的施工现场转移。

2. 产品类型繁多,施工协作性高

公路工程类型多种多样,标准化难度大,必须个别设计,施工组织也需个别进行。就是相同技术等级的公路,由于施工时的技术条件(如:物资种类、供应地点、机具设备、施工单位技术水平等)、自然条件(环境、气候)和工期要求等不尽相同,也不可能采用同样的施工组织。

为了保质保量按期完成施工任务,每项工程都需要建设、设计、施工、监理等单位密切配合,材料、动力、运输等各部门的通力协作,以及地方各级政府部门和施工沿线各相关单位的大力支持。因此,公路施工过程中的综合平衡和合理调度,严密的计划和科学的管理显得尤为重要。

3. 工程形体庞大,施工周期长

公路工程是线形构造物,具有形体庞大的特点,产品固定且不能分割,而且具有系统性,即同一地点要依次进行多个分部作业(如要进行路面工程施工,首先必须依次进行清理现场、施工放样、路基工程、涵洞等构造物的施工),施工周期长。特别是集中的土石方工程、大桥工程、隧道、特殊地质地段处,在较长时间内占用和消耗大量的人力、物力资源,直到整个施工期结束,才能使公路建筑产品投入运营。

在施工过程中,各阶段各环节必须有机地结合成整体,在时间上不间断,空间上不闲置,施工过程稳定有序,才能保证工期不延误,人力、物力、财力得到最好地发挥。

4. 受外界干扰及自然因素影响大

公路工程施工主要是在野外露天作业,受自然条件、地理环境的影响很大,特别是不良天气(夏季高温、洪水;冬季冰冻、大雪;春秋大风,漫天沙尘)、不良地质(泥沼、熔岩、流沙等),不但影响施工,而且还会给工程造成损失。在施工组织设计时,要详细调查,充分加以考虑,才能保证质量,按期完成。

另外,设计变更、物资供应临时发生变化、地质条件突变等及一些人为的因素,都会直接影响工程质量、工程成本及工期。为此,在进行施工组织设计时必须充分考虑上述因素,并留有回旋余地。

第二节 公路工程基本建设的概念

一、基本建设及内容构成

(一)基本建设的定义

公路工程基本建设是指固定资产的建筑、添置、安装,是国民经济各部门为了扩大再生产而进行的增加固定资产的建设工作。具体来讲,即把一定的建筑材料、半成品、设备等,通过购置、建造和安装等活动,转化为固定资产的活动。如一条公路的竣工,一座桥梁的落成等。

公路工程基本建设是通过勘察、设计、施工以及有关的经济活动来实现的。

(二)基本建设内容构成

按投资额的构成和工作性质分为:建筑安装工程;设备及工具、器具购置;其他基本建设等三部分。

1. 建筑安装工程

指兴工动料的施工活动,是投资额最高的一部分,也是基本建设中最复杂的一部分。它包括建筑工程和设备安装活动。

建筑工程包括:路基、路面、桥梁、隧道、防护工程及沿线设施等。

设备安装活动包括:高速公路、大型桥梁所需各种机械、设备、仪器的安装测试等。

2. 设备及工具、器具购置

设备及工具、器具购置指为公路营运、服务管理、养护等需要所购置的设备、工具、器具,以及为保证新建、改建公路初期正常生产、使用和管理所需办公和生活用家具的采购或自制。

3. 其他基本建设工作

其他基本建设工作,指不属于上述各项的基本建设工作,包括:公路筹建阶段和建设阶段的管理工作、勘察设计、科研试验、征用土地、拆迁补偿等。

二、基本建设基层单位、项目

(一)基本建设的基层单位

直接参与基本建设工作的基层单位有六个:建设单位、勘察设计单位、施工单位、建设银行、工程质量监督和监理单位。

1.建设单位

凡是负责执行国家基本建设计划的基层单位,称为基本建设单位(即业主或甲方)。它在行政上有独立的组织形式,在经济上独立进行核算。建设单位是基本建设投资的支配人,也是基本建设的组织者、监督者,它对国家负有一定的政治和经济责任。

建设单位的主要工作包括:①提供设计所需的基础资料;②编制年度基本建设计划和财务计划;③在中国人民建设银行开立账户;④同施工单位签订合同;⑤购置设备和其他基本建设工作;⑥办理工程交工验收,编制竣工决算等。

2.勘察设计单位

设计院、设计室等(持有上级主管发证机关颁发的设计许可证)通称为勘察设计单位。勘察设计单位受建设单位或主管部门的委托,负责编制设计文件。

3.施工单位

它是通过投标,被建设单位选定的承担建筑安装工程施工的企业(即承包商)。

4.建设银行

建设银行负责管理基本建设的支出预算和财务,办理基本建设拨款、结算和放款,进行财政监督。

5.工程质量监督和监理单位

工程质量监督是各级政府授权管理工程质量,监督工程质量的部门。

监理单位是指承担公路工程施工监理任务的单位(这些单位必须具有交通部审批的工程施工监理资质等级证书)。它依据建设单位和施工单位签订的合同文件以及监理单位与业主(建设单位)签订的监理合同内容,对基本建设工程实施“三控制”,即质量、进度、资金的控制;“二管理”,即合同管理、信息管理;“一协调”,即协调业主与承包商以及各方矛盾和关系。它既维护业主的利益,又不损害承包商的合法权益,按照合同文件规定的职责、权限,独立公正地为工程建设服务。

公路工程施工监理是 20 世纪 80 年代末由国外引进的,和高速公路并肩发展。

随着市场经济的发展,全国高等级公路基本建设飞速发展,最初按照 1989 年交通部颁布的《公路工程施工监理暂行办法》,各省、市、自治区成立的工程质量监理公司已远远不能满足建筑市场的需要,由此,全国各地相继组建了许多工程咨询公司和监理公司,这些公司通过投标竞争从建筑市场中承揽公路工程监理任务。

(二)基本建设项目的组成

1.基本建设项目

又称建设项目,一般指符合国家总体建设计划,能独立发挥生产能力或满足生活需要,其项目建议书经批准立项和可行性研究报告经批准的建设任务。如:工业建设中的一座工厂、一座矿山;民用建设中的一个居民区、一幢住宅、一所学校为一个建设项目。

公路建设项目,一般指建成后可以发挥其使用价值和投资效益的一条公路或一座独立的大、中型桥梁或一座隧道。

按国家计划及建设主管部门的规定,一个建设项目应有一个总体设计,在总体设计的范围内可以由若干个单项工程组成(如一个建设项目划分为几个标段),经济上实行统一核算,行政上实行统一管理;也可以分批分期进行修建。

一个建设项目可以由一个单项工程或几个单项工程组成。

2. 单项工程

单项工程又称工程项目,它具有独立的设计文件,在竣工后能独立发挥设计规定的生产能力或效益的工程。如:工业建筑中的生产车间、办公楼,民用建筑中的教学楼、图书馆、宿舍楼等。

公路建设的单项工程一般指独立的桥梁工程、隧道工程,这些工程一般包括与已有公路的接线,建成后可以独立发挥交通功能。但一条路线中的桥梁或隧道,在整个路线未修通前,并不能发挥交通功能,也就不能作为一个单项工程。

一个单项工程可以由几个单位工程组成。

3. 单位工程

单位工程是单项工程的组成部分,是指在单项工程中具有独立设计文件和独立施工条件,并可单独作为成本计算对象的部分。如:单项工程中的生产车间的厂房修建、设备安装;公路工程同一合同段内的路线、桥涵等。由此可见,单位工程一般不能独立发挥生产能力和使用效益。

一个单位工程可以包含若干分部工程。

4. 分部工程

分部工程是单位工程的组成部分,一般是按单位工程中的主要结构、主要部位来划分的。如:工业与民用建筑中的房屋基础、墙体等。

在公路建设工程中如按工程部位划分为:路基工程、路面工程、桥涵工程等;按工程结构和施工工艺划分为:土石方工程、混凝土工程和砌筑工程等。

一个分部工程包含若干分项工程。

5. 分项工程

分项工程是分部工程的组成部分,是根据分部工程划分的原则,再进一步将分部工程分成若干个分项工程。分项工程是按照不同的施工方法、不同的施工部位、不同的材料、不同的质量要求和工作难易程度来划分的,它是概预算定额的基本计量单位,故也称为工程定额子目或工程细目。如: 10m^3 浆砌块石、 100m^3 沥青混凝土路面等。

一般来说,分项工程只是建筑或安装工程的一种基本构成要素,是为了确定建筑或安装工程费用而划分出来的一种假定产品,以便作为分部工程的组成部分。因此,分项工程的独立存在是没有意义的。

三、基本建设程序

基本建设程序是指基本建设项目从规划立项到竣工验收的整个建设过程中各项工作的先后次序,这个次序是由基本建设的客观规律决定的。

公路基本建设受自然条件(地质、气候、水文)、技术条件(技术人员水平、机械化程度等)、物资条件(各种原材料供应、运输等)以及环境等的制约,需要各个部门、各个环节密切配合,并且要求按照既定的需要和科学的总体设计进行建设。基本建设是一项内容比较复杂的工作,建设过程中任何计划不周或安排不当,都会造成经济损失,带来不良后果。所以,一切基本建设都必须严格按照规定的程序进行。对于小型项目,可视具体情况,简化程序。

公路工程基本建设程序应当是：根据国民经济长远规划以及公路网建设规划，提出项目建议书；进行可行性研究，编制可行性研究报告；经批准后进行初步设计；再经批准列入国家年度基本建设计划，并进行技术设计和施工图设计；设计文件经审批后组织施工；施工完成后，进行竣工验收，然后交付使用。这一程序必须依次进行，一步一步地实施。其具体内容如下：

1. 项目建议书

根据国民经济发展的长远规划和公路网建设规划，提出项目建议书。项目建议书应对拟建项目的目的、要求、主要技术标准、原材料及资金来源等提出文字说明。项目建议书是进行各项前期准备工作和进行可行性研究的依据。

2. 可行性研究

可行性研究是基本建设前期工作的重要组成部分，是建设项目立项、决策的主要依据。在1988年6月重新制定的《公路可行性研究报告编制办法》中规定，大中型工程、高等级公路及重点工程建设项目（含国防、边防公路），均应进行可行性研究，小型项目可适当简化。

公路建设项目可行性研究的任务是：在对拟建工程地区社会、经济发展和公路网状况进行充分地调查研究、评价、预测和必要的勘察工作的基础上，对项目建设的必要性、经济合理性、技术可行性、实施可能性，提出综合性研究论证报告。

可行性研究按工作深度，划分为预可行性研究和工程可行性研究两个阶段。预可行性研究，应重点阐明建设项目的必要性，通过踏勘和调查研究，提出建设项目的规模、技术标准，进行简要的经济效益分析。工程可行性研究，应通过必要的测量（高速公路、一级公路必须做）、地质勘探（大桥、隧道及不良地质地段等），在认真调查研究，拥有必要资料的基础上，对不同建设方案从经济上、技术上进行综合论证，提出推荐建设方案。工程可行性研究报告经审批后作为初步测量及编制初步设计文件的依据。工程可行性研究的投资估算与初步设计概算之差，应控制在10%以内。

公路建设项目可行性研究报告的主要内容有：（1）建设项目依据、历史背景；（2）建设地区综合运输网的交通运输现状和建设项目在交通运输网中的地位及作用；（3）原有公路的技术状况及适应程度；（4）论述建设项目所在地区的经济状况，研究建设项目与经济发展的内在联系，预测交通量、运输量的发展水平；（5）建设项目的地理位置、地形、地质、地震、气候、水文等自然特征；（6）筑路材料来源及运输条件；（7）论证不同建设方案的路线起讫点和主要控制点、建设规模、标准，提出推荐意见；（8）评价建设项目对环境的影响；（9）测算主要工程数量、征地拆迁数量，估算投资，提出资金筹措方式；（10）提出勘测设计、施工计划安排；（11）确定运输成本及有关经济参数，进行经济评价、敏感性分析，收费公路、桥梁、隧道还要做财务分析；（12）评价推荐方案，提出存在问题和有关建议。编制可行性研究报告，应严格执行国家的各项政策、规定和交通部颁布的技术标准、规范等。可行性研究报告的文件，应符合《公路建设项目可行性研究报告编制办法》的规定。

3. 设计文件

公路工程基本建设项目一般采用两阶段设计，即初步设计和施工图设计。对于技术简单、方案明确的小型建设项目，也可采用一阶段设计，即一阶段施工图设计。对于技术上复杂、基础资料缺乏和不足的建设项目，或建设项目中的特大桥、互通式立体交叉、隧道、高速公路和一级公路的交通工程及沿线设施中的机电设备等，必要时采用三阶段设计，即初步设计、技术设计和施工图设计。

（1）初步设计

初步设计应根据批复的可行性研究报告、测设合同及勘测资料进行编制。初步设计的目的是确定设计方案,必须进行多设计方案比选,才能确定最合理的设计方案。

选定设计方案时,一般先进行纸上定线,大致确定路线布置方案。然后到现场核对,对路线的走向、控制点、里程和方案的合理性进行实地复查,征求沿线地方政府和建设单位的意见,基本确定路线布置方案。对难以取舍、投资大、地形特殊的路线、复杂特大桥、隧道、立体交叉等大型工程项目,一般应选择两个以上的方案进行同深度、同精度的测设工作,并通过多方面论证比较,提出最合理的设计方案。

设计方案确定后,拟定修建原则,计算工程数量和主要材料数量,提出初步施工方案,编制设计概算,提供文字说明和有关的图表资料。初步设计文件经审查批复后,即作为订购主要材料、机具、设备等及联系征用土地、拆迁等事宜,进行施工准备,编制施工图设计文件和控制建设项目投资等的依据。

图 2-1 为公路工程基本建设程序的流程图。

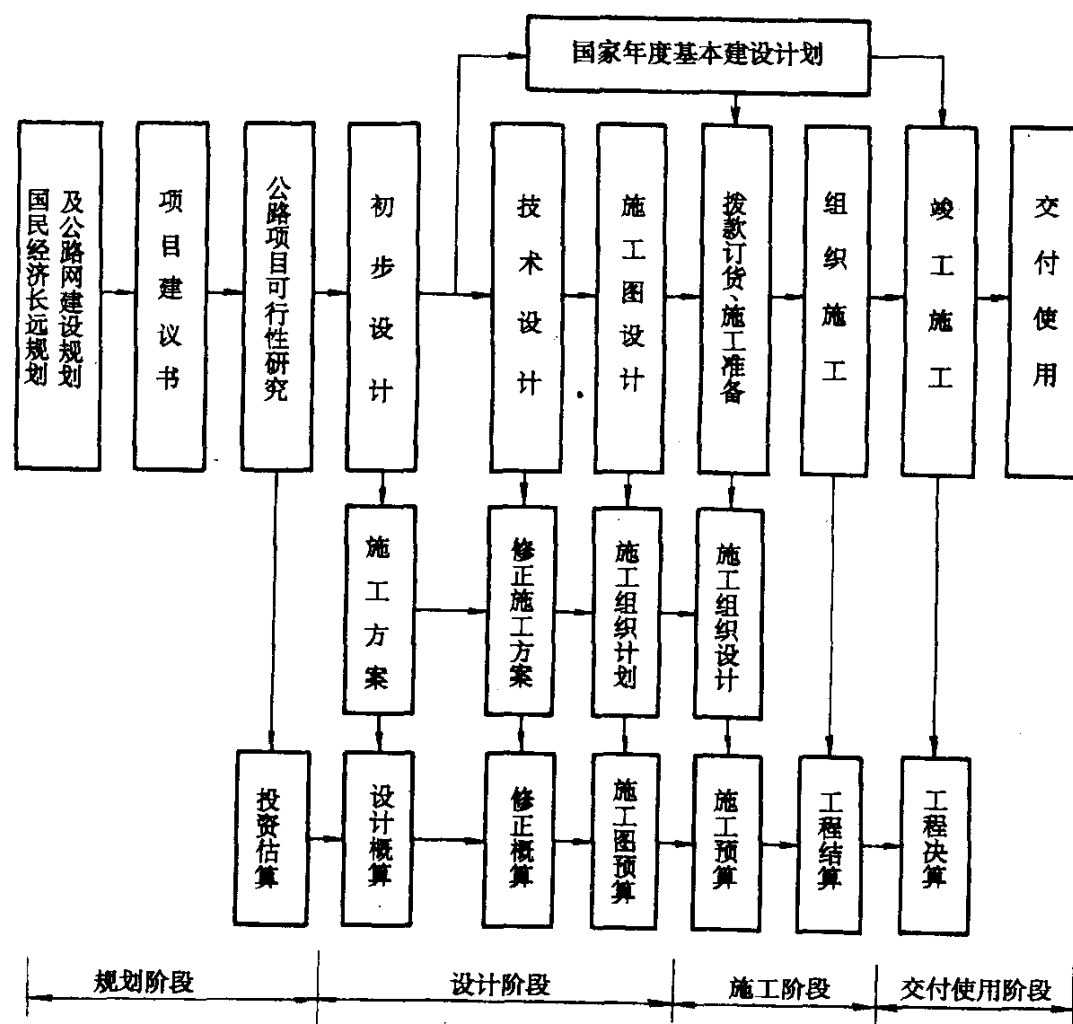


图 2-1 公路工程基本建设程序流程图

(2) 技术设计

按三阶段设计的项目,应进行技术设计。技术设计应根据初步设计的批复意见、勘测设计合同要求,进一步勘测调查,分析比较,解决初步设计中尚未解决的问题,落实技术方案,计算工程数量,提出修正的施工方案,编制修正设计概算,批准后即作为施工图设计的依据。

(3) 施工图设计

不论几阶段设计,都要进行施工图设计。

两阶段(或三阶段)施工图设计应根据初步设计(或技术设计)的批复意见、勘测设计合同,到现场进行详细勘查测量,确定路中线及各种结构物的具体位置和设计尺寸,确定各项工程数

量,提出文字说明和有关图表资料,作出施工组织计划,并编制施工图预算,向建设单位提供完整的施工图设计文件。

施工图设计文件一般由以下十三篇及附件组成:(1)总说明书;(2)总体设计(只用于高速公路和一级公路);(3)路线;(4)路基、路面及排水;(5)桥梁涵洞;(6)隧道;(7)路线交叉;(8)交通工程及沿线设施;(9)环境保护;(10)渡口码头及其他工程;(11)筑路材料;(12)施工组织计划;(13)施工图预算;附件。

4. 列入年度基本建设计划

当建设项目的初步设计和概算报上级审查批准后,才能列入国家基本建设年度计划,这是国家对基本建设实行统一管理的手段。年度计划是年度建设工作的指令性文件,一经确定后,如果需要增加投资额或调整项目时,必须上报原审批机关批准。

项目列入国家基本建设年度计划后,建设单位根据国家发展计划委员会颁发的年度基本建设计划控制数字,按照初步设计文件编制本单位的年度基本建设计划。建设单位年度基本建设计划报经上级批准后,再编制物资、劳动力、财务计划。这些计划分别经过主管机关审查平衡后,作为国家安排生产、物资分配、劳动力调配和财政拨款(或贷款)的依据,并通过招标投标或其它方式落实施工单位。

5. 施工准备

公路工程施工涉及面广,为了保证施工的顺利进行,建设单位、勘测设计单位、施工单位和建设银行等都应在施工准备阶段充分做好各自的准备工作。

建设单位应根据计划要求的建设进度组建专门的管理机构,办理登记及征地、拆迁等工作,做好施工沿线各有关单位和部门的协调工作,抓紧配套工程项目的落实,提供技术资料、建筑材料、机具设备的供应。

勘测设计单位应按照技术资料供应协议,按时提供各种图纸资料,做好施工图纸的会审及移交工作。

施工单位应首先熟悉图纸并进行现场核对,编制实施性施工组织设计和施工预算,同时组织先遣人员、部分机具、材料进场,进行施工测量、修筑便道及生产、生活用临时设施,组织材料及技术物资的采购、加工、运输、供应、储备,提出开工报告。

工程监理单位应组织监理机构或建立监理组织体系,熟悉施工设计文件和合同文件;组织工程监理人员和设备进入施工现场;根据工程监理制度规定的程序和合同条款,对施工单位的各项施工准备工作进行审批、验收、检查,合格后,使其按合同规定要求如期开工。

建设银行应会同建设、设计、施工单位做好图纸的会审,严格按计划要求进行财政拨款或贷款,做好建设资金的供应工作。

6. 工程施工

施工准备工作完成后,施工单位必须按上级下达的开工日期或工程承包合同规定的日期开始施工。在建设项目的整个施工过程中,应严格执行有关的施工技术规程,按照设计要求,确保工程质量,安全施工。坚持施工过程组织原则,加强施工管理,大力推广应用新技术、新工艺,尽量缩短工期,降低工程造价,做好施工记录,建立技术档案。

7. 竣工验收、交付使用

建设项目的竣工验收是公路工程基本建设全过程的最后一个程序。工程验收是一项十分细致而又严肃的工作,必须从国家和人民的利益出发,按照国家建委《关于基本建设项目竣工验收暂行规定》和交通部颁发的《公路工程竣工验收办法》的要求,认真负责地对全部基本建设