



高职高专道路桥梁工程技术专业规划教材

道路工程施工技术

主 编 欧阳伟
主 审 王铁滨



東北大學出版社
Northeastern University Press

高职高专道路桥梁工程技术专业规划教材

道路工程施工技术

主编 欧阳伟
主审 王铁滨

东北大学出版社

• 沈 阳 •

© 欧阳伟 2006

图书在版编目 (CIP) 数据

道路工程施工技术 / 欧阳伟主编. — 沈阳 : 东北大学出版社, 2006.8
(高职高专道路桥梁工程技术专业规划教材)

ISBN 7-81102-297-4

I. 道… II. 欧… III. 道路工程—工程施工—教材 IV. U415

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 091079 号

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110004

电话: 024—83687331 (市场部) 83680267 (社务室)

传真: 024—83680180 (市场部) 83680265 (社务室)

E-mail: neuph @ neupress.com

http: // www. neupress. com

印 刷 者: 沈阳市第六印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 184mm × 260mm

印 张: 12

字 数: 307 千字

出版时间: 2006 年 8 月第 1 版

印刷时间: 2006 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑: 刘乃义 张德喜 刘宗玉

责任校对: 张 立

封面设计: 唐敏智

责任出版: 杨华宁

定 价: 26.00 元

序 言

辽宁省交通高等专科学校道路桥梁工程技术专业，已有 55 年的办学历史，具有深厚的专业积淀，培养了大批道路桥梁工程技术专业人才。

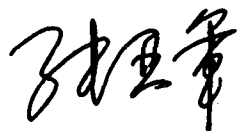
为了进一步适应公路交通行业发展的需求，我校在广泛深入调研的基础上，从 1999 年开始，进行了面向施工一线的教育教学改革，将道路桥梁工程技术专业特色定位为“精施工、懂设计、会管理”。2002 年，该专业被教育部确定为高等职业教育教学改革试点专业，同年，辽宁省交通厅以教学科研项目立项，资助该专业深入开展教育教学改革和建设研究，有力地推动了专业人才培养水平的提高。2005 年，该专业被辽宁省教育厅确定为示范专业。

高等职业教育专业教学改革和建设，核心是课程改革和建设。课程改革和建设的重点是教学内容的改革和建设，教材建设是最重要的方面，要充分体现应用性、先进性和实践性，兼顾现实应用能力与技术跟踪能力的培养，使教学内容与一线实际和今后发展接轨。正是出于上述考虑，我校道桥专业的教师及有关工程技术专家编写出这套专业规划教材。

这套规划教材的出版是这一课程改革和建设思想探索与实践的成果，是全体专业教师、工程技术专家、一线技术人员共同劳动的结晶，同时也为今后进行更深入的课程改革和建设，打下了很好的基础。

这套规划教材适用于道路桥梁工程技术专业，也可供相关专业选用，希望这套书能被多所院校所采用，供大家借鉴，并得以推广，使其发挥更大作用。

辽宁省交通高等专科学校校长



2006 年 5 月

前 言

道路建设事业的迅速发展,需要大量的道路建设工程技术人员。为了培养出具有较强动手能力的高职高专学生,根据教学大纲的要求,结合现行的《公路工程技术标准》《公路路基施工技术规范》《公路沥青路面施工技术规范》《公路水泥混凝土路面施工技术规范》《公路路面基层施工技术规范》《沥青玛蹄脂路面施工技术规范》等,特编写本教材。

本教材在编写过程中,结合高职高专学生的特点和就业方向,着重对道路工程施工过程中各个环节的操作过程、施工方法、质量检测方法及评定标准进行了阐述,能使读者对道路工程施工过程有全面的理解和掌握。

全书共分7章,主要阐述道路工程的施工方法,包括施工前的准备工作、路基土石方工程施工、路基排水及防护工程施工、路面基层(底基层)施工、沥青路面面层施工、水泥混凝土路面施工等内容,并力求理论叙述能与工程施工的实际相结合,为本专业学生今后从事道路施工工作打下基础。

本书可作为道路桥梁工程技术专业高职高专学生教材,也可为其他相关专业学生及工程技术人员提供参考。

本教材由欧阳伟主编。具体编写分工:第1章、第4章由欧阳伟编写,第2章、第3章由才西月编写,第5章、第6章由韩丽馥编写,第7章由于国锋编写。

本书在编写过程中,参考了较多的书籍,列于参考文献中。

限于编者水平,书中疏漏之处在所难免,敬请读者指正。

编 者

2006年2月

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 公路的分级与组成	1
1.2 公路施工的方法与特点	4
第 2 章 施工前的准备工作	11
2.1 技术准备.....	11
2.2 施工组织准备与物质准备.....	14
2.3 施工放样.....	16
第 3 章 路基土石方工程施工	23
3.1 填方路基施工.....	23
3.2 挖方路基施工.....	34
3.3 路基压实.....	43
3.4 软湿地基及特殊路基施工.....	49
3.5 质量控制与检测评定.....	60
第 4 章 路基排水及防护工程施工	64
4.1 路基排水工程施工.....	64
4.2 路基防护工程施工.....	71
4.3 质量控制与检测评定.....	83
第 5 章 路面基层(底基层)施工	90
5.1 碎砾石基层(底基层)施工.....	90
5.2 稳定土基层施工.....	94
5.3 石灰工业废渣基层施工.....	96
5.4 质量控制与检查验收	100
第 6 章 沥青路面面层施工	107
6.1 沥青路面及其特性	107
6.2 沥青类路面施工	114
6.3 沥青路面施工质量检查与验收	144
6.4 沥青玛蹄脂碎石路面施工	147

第7章 水泥混凝土路面施工	158
7.1 水泥混凝土路面的构造和特点	158
7.2 水泥混凝土路面的技术要求和配合比设计	161
7.3 水泥混凝土路面施工	169
7.4 施工质量检查与验收	176
参考文献	181

第1章 绪论

1.1 公路的分级与组成

1.1.1 公路的分级

公路根据功能和适应的交通量分为以下5个等级：高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路。

① 高速公路为专供汽车分向、分车道行驶，并应全部控制出入的多车道公路。一般能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量25000辆以上。

② 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。一般能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量15000~55000辆。

③ 二级公路为供汽车行驶的双车道公路。一般能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量5000~15000辆。

④ 三级公路为主要供汽车行驶的双车道公路。一般能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量2000~6000辆。

⑤ 四级公路为主要供汽车行驶的双车道或单车道公路。一般能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量2000辆(单车道400辆)以下。

《公路工程技术标准》(JTGB 01—2003)规定了各级公路的主要技术指标，汇总见表1-1。

1.1.2 公路的组成

公路是一种带状的三维空间实体，它的中心线是一条空间曲线。公路中线及沿线地貌、地物在水平面上的投影图称为路线平面图。沿路线中线的竖向断面图称为路线纵断面图。中线处垂直于公路中心线方向的剖面图称为横断面图。

公路的基本组成部分包括：路基、路面、桥梁涵洞、隧道、防护与加固工程、排水设施、山区特殊构造物等。此外，为保证汽车行驶的安全、畅通和舒适，还需要有各种附属工程，如公路标志、路用房屋、加油站以及绿化栽植等。

路基是按照路线位置和一定技术要求修筑的带状构造物，承受由路面传递下来的行车荷载，并承受自然因素的作用。见图1-1。

路面是用各种筑路材料铺筑在公路路基顶面上供汽车行驶的构造物，其作用是加固行车部分，使汽车在其上安全、舒适地行驶。常见的路面类型有沥青类路面、水泥混凝土路面、碎(砾)石路面等。

路床是路面的基础，是指路面底面以下80cm范围内的路基部分，承受由路面传来的荷载。在结构上分上路床(0~30cm)及下路床(30~80cm)两层。

路肩是指位于行车道外缘至路基边缘，具有一定宽度和横坡度的带状结构部分(包括硬路肩与土路肩)。用以保持行车道的功能和供临时停车使用，并作为路面的横向支撑。

表 1-1 各级公路主要技术指标汇总表

公路等级		高速公路												一级						二级			三级		四级
设计速度/(km/h)		120			100			80			100			80			60	80	60	40	30	20			
车道数		8	6	4	8	6	4	6	4	4	8	6	4	6	4	4	2	2	2	2	2或1				
车道宽度/m		3.75			3.75			3.75			3.75			3.75			3.50	3.75	3.50	3.50	3.25	3.00 (双车道) 3.50 (单车道)			
路基 宽度 /m	一般值	45.00	34.80	28.00	44.00	33.50	26.00	32.00	24.50	44.00	33.50	26.00	32.00	24.50	23.00	12.00	10.00	8.50	7.50	6.50 (双车道) 4.50 (单车道)					
	最小值	42.00	—	26.00	41.00	—	24.50	—	21.50	41.00	—	24.50	—	21.50	20.00	10.00	8.50	—	—	—					
极限最小半径/m		650			400			250			400			250			125	250	125	60	30	15			
停车视距/m		210			160			110			160			110			75	110	75	40	30	20			
最大纵坡/%		3			4			5			4			5			6	5	6	7	8	9			
汽车荷载		公路-I级												公路-II级											

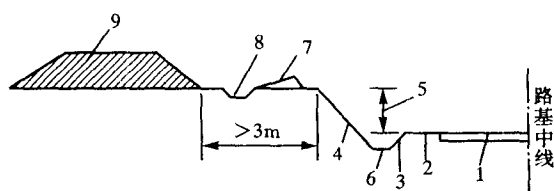


图 1-1 路基横断面示意图

1—路面；2—路肩；3—内侧边坡；4—外侧边坡；5—边坡高度

6—边沟；7—土台；8—截水沟；9—弃土堆

路基边坡是指为保证路基稳定，在路基两侧做成的具有一定坡度的坡面。为了防止水流对边坡的冲刷，在坡面上所做的各种铺砌和栽植总称为护坡。

为防止路基填土或山坡土体坍塌而修筑的承受土体侧压力的墙式构造物称为挡土墙。它是路基加固工程的一种结构形式。

为保持路基稳定和强度而修建的地表和地下排水措施称为路基排水设施，包括边沟、截水沟、排水沟、急流槽、跃水、蒸发池、渗沟和渗水井等。

1.1.3 对路基的基本要求

在公路建设中，路基工程的主要特点是：工艺较简单，工程数量大，耗费劳力多，涉及面较广，耗资亦很多。根据部分资料分析表明，一般公路的路基修建投资约占公路总投资的25%~45%，个别山区公路可达65%。路基施工改变了沿线原有的自然状态，挖填及借弃土石方涉及当地生态平衡、水土保持和农田水利。路基稳定与否，对路面工程质量影响甚大，关系到公路的正常投入使用。实践证明，没有坚固稳定的路基，就没有稳固的路面。因此，做好路基工程设计、施工与养护，不容忽视。路基应满足下列基本要求。

(1) 路基横断面形式及尺寸

路基横断面形式及尺寸应符合交通部部颁标准《公路工程技术标准》的有关规定和要求。

(2) 具有足够的整体稳定性

路基是直接在地面上填筑或挖去一部分地面建成的。路基修建后，改变了原地面的自然平衡状态，在工程地质不良的地区，修建路基可能加剧原地面的不平衡状态，从而导致路基发生各种破坏现象。因此，为防止路基结构在行车荷载及自然因素作用下不致发生不允许的变形或破坏，必须因地制宜地采取一定的措施来保证路基整体结构的稳定性。

(3) 具有足够的强度

路基的强度是指在行车荷载作用下，路基抵抗变形与破坏的能力。行车荷载及路基、路面的自重使路基下层和地基产生一定的压力，这些压力可使路基产生一定的变形，直接损坏路面的使用品质。为保证路基在外力作用下不致产生超过容许范围的变形，要求路基应具有足够的强度。

(4) 具有足够的水温稳定性

路基的水温稳定性在这里主要是指路基在水和温度的作用下保持其强度的能力。路基在地面水和地下水的作用下，其强度将会显著地降低。特别是在季节性冰冻地区，由于水温状况的变化，路基将发生周期性冻融作用，形成冻胀和翻浆，使路基强度急剧下降。因此，对于路基，不仅要求有足够的强度，而且还应保证在最不利的水温状况下强度不致显著降低，

这就要求路基应具有一定的水温稳定性。

1.1.4 对路面的基本要求

路面是公路的重要组成部分。路面的好坏直接影响行车速度、运输成本、行车安全和舒适性。相同等级的公路,沥青路面同砂石路面相比,行车速度一般可以提高 80%~200%,油料消耗降低 15%~20%,轮胎行驶里程增加约 20%,运输成本下降 18%~20%。同一类型的路面,因施工和养护质量的优劣,也会使运输效率与成本以及服务质量产生很大的差异。路面在公路造价中占很大比重,一般高级路面修建投资约占总投资的 60%~70%,低级路面约占 20%~30%。所以,修好路面对发挥整个公路的运输经济效益具有十分重要的意义。路面必须满足下述各项基本要求。

(1) 具有足够的强度和刚度

由于受到行驶的汽车荷载所产生的各种力的综合作用,路面将逐渐出现磨损、开裂、坑槽、沉陷和波浪等病害,这都会影响公路的使用质量,严重时还可能中断交通。因此,路面结构整体及各组成部分必须具有足够的强度,以抵抗行车荷载的作用,避免路面产生过大的变形与破坏。

刚度是指路面结构整体或某一组成部分抵抗变形的能力。如刚度不足,即使强度足够,在车轮荷载作用下也会产生过量的变形而形成车辙、沉陷或波浪等破坏。

(2) 具有足够的稳定性

路面结构袒露于大气之中,经常受到温度和水分变化的影响,其力学性能随之不断发生变化,强度和刚度不稳定,路况时好时坏。例如,沥青路面在夏季高温时会变软而产生车辙和推挤,冬季低温时又可能因收缩或变脆而产生开裂;水泥混凝土路面在高温时可能发生拱胀现象,温度急剧变化时会翘曲而产生破坏;砂石路面在雨季时因雨水渗入路面结构而强度下降,产生沉陷、车辙或波浪。因此,路面结构在各种气候条件下应能够保持其强度。

(3) 具有足够的平整度

路面的平整度(或不平整度)通常是以试验汽车每行驶 1km 距离,车身和后桥相对垂直位移的累计数(m)来表示的。不平整的路面表面会增大行车阻力,并使车辆产生附加的振动作用。振动作用会造成行车颠簸,影响行车速度、行车安全和舒适性。振动作用还会对路面施加冲击力,从而加剧路面和汽车机件的损坏与轮胎的磨损,并增大油料的消耗。不平整的路面还会积滞雨水,加速路面的破坏。

为了减小车辆对路面的冲击力,提高行车速度和增进行车舒适性、安全性,路面应保持一定的平整度。公路等级越高,设计速度越大,对路面平整度的要求也越高。

(4) 具有足够的抗滑性能

汽车在光滑的路面上行驶时,车轮与路面之间缺乏足够的附着力(或摩擦阻力),在雨天高速行驶,或紧急制动或突然起动,或爬坡或转弯时,车轮易产生空转或打滑现象,致使行车速度降低,油料消耗增多,甚至引起严重的交通事故。因此,路面表面应具有足够的抗滑性能,即具有足够的粗糙度。设计速度越大,对路面抗滑性能的要求也越高。

1.2 公路施工的方法与特点

在对公路的分级与组成了解之后,还应对公路工程施工中所用的各种不同施工方法及其

适用的范围有一个初步了解,以便在施工过程中可以根据不同的工程采用相应的施工方法,制定相应的施工计划,从而提高生产效益;同时,对公路施工的基本程序、施工特点也应较熟练地掌握,从而能有预见性地考虑到在施工过程中各个环节可能出现的问题,较顺畅地完成投标→开工→施工→验收等公路工程施工工作。

1.2.1 公路施工方法

公路的施工方法有人工和简易机械化施工、水力机械化施工、爆破施工和机械化施工等几种。

① 人工和简易机械化施工。使用手工工具和简易机械,效益低,劳动强度大,进度慢,适用于一些路段机械无法进场,一些工程(如砌体工程)还无法开展机械化作业以及某些辅助性工作。

② 水力机械化施工。运用水泵、水枪等水力机械,是机械化施工的一种,可用来挖掘比较松散的土层和进行软土地基加固的钻孔工作,需有充足的水源和电源。

③ 爆破施工。是开挖岩石路堑的基本方法,主要用来震松岩石、坚土、冻土,或采集石料,是公路施工特别是山区公路施工不可缺少的施工方法。

④ 机械化施工。采用推土机、铲运机、平地机、挖掘机、压路机及松土机等施工机械,可以极大地提高劳动生产率,加快施工进度,提高工程质量,降低工程造价,保证施工安全,是加速公路建设、实现公路施工现代化的根本途径。

施工方法的选择,应根据工程性质、工程数量、施工期限以及可能获得的人力和机械设备等条件来考虑。目前,在一批高等级公路的施工中,基本实现了机械化或半机械化施工作业。因此,必须十分注意提高机械化施工技术与管理水平,充分发挥机械设备的作用,提高劳动生产率,使我国公路建设事业早日全面实现施工现代化。

1.2.2 公路施工特点

公路是一种人工构造物,是通过设计和施工消耗大量的人工、材料和机械而完成的建筑产品。公路施工与一般工业生产和其他土建工程施工(如房屋建筑)不同,有着它本身的一些特点。

① 公路工程是线形建筑物,施工面狭长,流动性大,临时工程多,施工易受到其他工程和外界干扰,施工管理工作量大。

② 公路施工系野外作业,受水文、气候、地质、地形、地貌等自然条件的影响很大。特别是雨季和冬季,给一些地区的施工增加了许多困难,施工作业受到极大的限制,甚至无法进行。

③ 公路经过的地形、地貌差别很大,致使工程数量很不均匀,给各施工项目之间的协调工作带来困难。

④ 由于公路是永久性建筑,占用土地较多,一般不可能拆除重建,再加上公路暴露于外界,常年经受行车荷载的碾压,因此,对工程质量的要求尤为严格。

高等级公路由于几何线形标准及工程的内在质量要求都较高,使得高等级公路工程的施工与一般公路工程的施工相比,还具有如下特点。

① 填挖高度增加,深挖或高填地段多,一般都在4~5m以上,有的路段可能达到10m以上,因此对施工的稳定性和合理性要求较高;同时,对填料的性质、含水量、压实度等指

标的要求也相应提高,取土、弃土的矛盾较突出,借土或弃土的数量增大。

② 工程地质情况复杂,特殊地质条件的路基较多,对滑坡体、泥石流及稻田、水库、软土地基等情况,在工程施工中就要求采取特殊的施工工艺。

③ 路线中的桥涵和通道等特殊工程多,给施工增加了困难。

④ 施工机械化程度高,各种新工艺、新材料、新技术得到广泛应用。

⑤ 征地、拆迁工作量大,占用耕地多,涉及面广,施工干扰多,施工中的横、纵向协调工作量大,而且困难。

⑥ 配套设施多,施工技术的要求全面,如护栏、停车场、休息区、服务区、收费站及环保设施等。

公路施工因以上特点,决定了它的施工规律。只有研究并遵循这些规律,科学地组织公路施工,才能圆满地完成施工任务。

1.2.3 公路工程基本建设的项目划分

任何一项基本建设工程,都有其自身的复杂性,都要进行若干项技术的、经济的和物质形态的工作。为了加强对基本建设工作的管理,便于编制设计文件、概预算文件和施工组织设计文件,便于工程招标投标工作和施工管理,必须对基本建设工程项目进行科学的分解和合理的划分。基本建设工程可以划分为建设项目、单项工程、单位工程、分部工程和分项工程。

(1) 建设项目

建设项目也称基本建设项目,是指经批准在一个设计任务书范围内按统一总体设计进行建设的全部工程。建设项目由一个或几个单项工程组成,经济上实行统一核算,行政上实行统一管理,一般以一个企业(或联合企业)、事业单位或独立工程作为一个建设项目,公路工程基本建设以单独设计的公路路线、独立桥梁作为建设项目。

(2) 单项工程

单项工程也称工程项目,是指建设项目中具有独立的设计文件,建成后可独立发挥生产能力或使用效益的工程。工业建筑中的生产车间、办公楼、仓库,民用建筑中的教学楼、图书馆、实验室,公路工程中独立合同段的路线、大桥、隧道等都属于单项工程。

(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单独设计文件和独立施工条件,而又单独作为一个施工对象的工程。如生产车间的厂房修建、设备安装,公路工程中同一合同段内的线路、桥涵等都属于单位工程。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。

(4) 分部工程

分部工程是按工程结构、材料或施工方法不同所作的分类,它是单位工程的组成部分。如房屋的基础、地面、墙体、门窗,公路的路基、路面,桥梁的上、下部构造等都属于分部工程。

(5) 分项工程

分项工程是指通过较简单的施工过程就能生产出来,并且可以用适当计量单位计算的“假定”的建筑或安装产品,如 100m^3 块石基础、 100m^2 水泥混凝土路面、一台某型号龙门吊的安装等。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,它不像工程项目那样是完整的产品。

路基、路面单位工程中分部工程和分项工程的划分见表1-2。

表 1-2 路基、路面单位工程中分部工程及分项工程的划分

单位工程	分部工程	分项工程
路基工程(每10km或每标段)	路基土石方工程* ^① (1~3km路段) ^②	土方路基*, 石方路基*, 软土地基*, 土工合成材料处治层*等
	排水工程(1~3km路段)	管节预制, 管道基础及管节安装*, 检查(雨水)井砌筑*, 土沟, 浆砌排水沟*, 盲沟, 跌水, 急流槽*, 水簸箕, 排水泵站等
	小桥及符合小桥标准的通道*, 人行天桥, 渡槽(每座)	基础及下部构造*, 上部构造预制、安装或浇筑*, 桥面*, 栏杆, 人行道等
	涵洞、通道(1~3km路段)	基础及下部构造*, 主要构件预制、安装或浇筑*, 填土, 总体等
	砌筑防护工程(1~3km路段)	挡土墙*, 墙背填土, 抗滑桩*, 锚喷防护*, 锥、护坡, 导流工程, 石笼防护等
	大型挡土墙*, 组合式挡土墙*(每处)	基础*, 墙身*, 墙背填土, 构件预制*, 构件安装*, 筋带, 锚杆、拉杆, 总体*等
路面工程(每10km或每标段)	路面工程(1~3km路段)*	底基层, 基层*, 面层*, 垫层, 联结层, 路缘石, 人行道, 路肩, 路面边缘排水系统等

注: ① 表内标注*号者为主要工程, 评分时权值为2; 不带*号者为一般工程, 评分时权值为1。

② 按路段长度划分的分部工程, 高速公路、一级公路宜取低值, 二级及二级以下公路可取高值。

1.2.4 公路工程的施工过程

施工单位接受施工任务后, 依次经历开工前的规划组织准备阶段和现场条件准备阶段、正式施工阶段、竣工验收阶段等, 按设计要求完成施工任务。各施工阶段的相互关系见图1-2。对于不同规模、不同性质的具体工程项目, 各阶段的工作内容不尽相同。

(1) 接受施工任务

施工企业获得施工任务通常有三种方式, 一是由上级主管单位统一接受任务, 按行政隶属关系安排计划下达; 二是经主管部门同意后, 对外接受任务; 三是自行对外投标, 中标后获得任务。随着我国改革开放的深入和社会主义市场经济体制的形成和发展, 施工任务将主要以参加投标的方式, 在建筑市场的竞争中获得。

接受工程项目的施工任务时, 首先应查证核实该项目是否列入国家计划, 必须有批准的可行性研究报告、初步设计(或施工图设计)及概(预)算文件等。国家计划以外的基本建设项目, 如三资企业、合资企业、地方自筹资金工程等, 亦应有国家主管部门对该项目的批复文件。

获得施工任务, 从法律角度上讲, 是以签订工程合同加以确认的。因此, 施工企业接受的工程项目, 必须同建设单位签订工程合同, 明确双方的经济、技术责任, 互相制约, 互相促进, 共同保证按质、按量、按期完成工程项目的建设任务。合同一经签订, 就具有法律效力, 双方都应认真履行。

工程合同的内容应包括: 简要说明、工程概况、承包方式、工程质量、开(竣)工日期、工程造价、物资供应与管理、工程拨款与结算办法、违约责任、奖惩条款以及双方的配合协

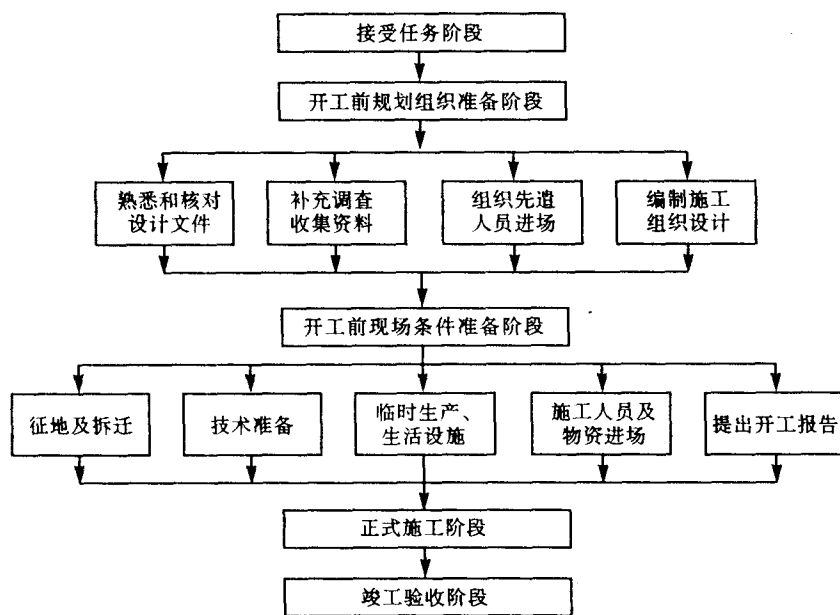


图 1-2 公路施工过程示意图

作关系等。由于工程合同的内容涉及工程经营管理的各个方面，所以要求合同条款既要遵守有关法规要求，又要符合工程实际情况；既要防止合同条款表述上的含混不清，以免引起不必要的争执，又要用词准确、简明扼要，便于执行和检查。

(2) 开工前的规划组织准备

施工企业接受施工任务后，即可着手进行施工准备工作。施工企业的施工准备工作千头万绪，涉及面广，必须有计划、按步骤、分阶段地进行，才能在较短的时间内为工程开工创造必要的条件。准备工作的基本任务是了解施工的客观条件，根据工程的特点和进度要求，合理安排施工力量，从人力、物资、技术和施工组织等方面为工程施工创造一切必要的条件。

开工前的施工准备工作分为战略性的规划组织准备和战术性的现场条件准备两大部分内容，前者是总体的部署，后者是具体的落实。开工前的规划组织准备工作的主要内容如下。

① 熟悉和核对设计文件。设计文件是工程施工最重要的依据。组织技术人员熟悉和了解设计文件，是为了明确设计者的设计意图，掌握图纸、资料的主要内容以及有关的原始资料。此外，从设计到施工通常都要间隔几年时间，勘测设计时的原始自然状况也许会由于各种原因有所变化，因此必须对设计文件和图纸进行现场核对。现场核对时，如发现设计有错误或不合理之处，应提出修改意见并报上级机关审批，待核准批复后再进行现场测量、修改设计、补充图纸等工作。

② 补充调查资料。进行现场补充调查，是为优化和修改设计、编制实施性施工组织设计、因地制宜地布置施工场地等搜集资料。调查的内容主要有：工程地点的地形、地质、水文、气候条件；自采加工材料场储量、地方生产材料情况、施工期间可供利用的房屋数量；当地劳动力资源、工业生产加工能力、运输条件和运输工具；施工场地的水源、水质、电源，以及生活物质供应状况；当地民俗风情、生活习惯等。

③ 组织先遣人员进场。公路施工需要调用大量人工、材料和机具。施工先遣人员的任

务,就是结合施工现场的实际情况,具体落实施工队一旦进入工地后在生产、生活、环境等方面必须解决的问题,对施工中涉及其他部门的问题,做好联系、协调工作,签订相应的会谈纪要、协议书或合同,同时还要及时与当地政府部门取得联系,积极争取地方政府对工程施工的支持。

④ 编制实施性施工组织设计和施工预算。实施性施工组织设计是指导施工的重要技术文件。公路施工系野外作业,又是线性工程,各地自然地理状况和施工条件差异很大,不可能采用一种定型的、一成不变的施工方案和施工方法,每项工程的施工都需要通过深入细致的工作,个别确定施工方案和施工组织方法。因此,必须认真做好实施性施工组织设计,并编制相应的施工预算。

(3) 开工前的现场准备

经过现场核对后,依据设计文件和实施性施工组织设计,认真做好施工现场的准备工作。

① 征地及拆迁。划定工程建设用地,开始征用土地,拆迁房屋、电信及管线设施等各种障碍物。施工临时用地,亦应同时办理。

② 技术准备工作。进行施工测量,平整场地,做好施工放样,布置施工场地;建立工地实验室,进行各种建筑材料试验和土质试验,为施工提供可靠数据;落实各工点的施工方案以及相应的供水、供电设施;各种施工物资的调查与准备,包括建筑材料、机具设备、工具等的货源安排,进场后的堆放、入库、保管及安全工作等。

③ 建立临时生产、生活设施。修建便道、便桥,搭盖工棚;选址修建预制场、机修厂、沥青拌和基地、混凝土搅拌站等大型临时设施;临时供电、供水、供热及通信设备的安装、架设与试运行。

④ 人员、机具、材料陆续进场。施工准备工作基本就绪后,即可组建施工机构,集结施工队伍,运送材料、机具。当施工队伍进场后,应及时做好开工前的政治思想动员、技术学习和安全教育工作;机具、物资进场后,要按计划存放和妥善保管。

⑤ 提出开工报告。上述各项具体准备工作完成后,即可向建设单位或施工监理单位提出开工报告。开工报告必须按规定的格式编写,并按上级要求或在工程合同规定的最后日期之前提出。

(4) 工程施工

在施工准备工作完成、提交开工报告之后,才能按批准的日期开始正式施工。施工应严格按照设计图纸进行,如需要变更,必须事先按规定程序报经建设单位或监理工程师批准,方可进行施工。各分项工程,特别是地下工程和隐蔽工程,要逐道工序检查合格,做好施工原始记录,才能进行下一道工序的施工。施工要严格按照设计要求和施工技术规范、验收规程进行,保证质量,安全操作,不留隐患,不留尾工,发现问题,及时解决。

对大、中型工程建设项目,必须严格执行施工监理制度,按监理的规定或要求实行进度控制、质量控制和费用控制。

为确保工程质量,加强施工管理,组织施工时应有以下基本文件:设计图纸、资料;施工规范和技术操作规程;各种定额;施工图预算;施工组织设计;工程质量检验评定标准和施工验收规范;施工安全操作规程。

公路工程施工是一项复杂的系统工程,必须科学、合理地组织,建立正常、文明的施工秩序,有效地使用劳动力、材料、机具、设备、资金等。施工方案要因地制宜、结合实际,

施工方法要先进合理、切实可行。施工中既要注意工程质量和施工进度,又要注意保护环境、安全生产,确保优质、高效、低耗、安全地全面完成施工计划任务。

(5) 竣工验收

公路基本建设项目的竣工验收是全面考核公路设计成果、检验设计和施工质量的重要环节。做好竣工验收工作,对于确保工程质量,保证工程及时投入使用,发挥投资效益,总结建设经验,提高建设质量和管理水平都有着重要的作用。公路施工企业在竣工验收阶段应做好以下几项工作。

① 竣工验收准备。工程项目按设计的要求建成后,施工企业应自行初验,即交工验收。初验时,要进行竣工测量,编制竣工图表;认真检查各分部工程,发现有不符合设计要求和验收标准之处应及时修竣;整理好原始记录、工程变更设计记录、材料试验记录等施工资料;提出初验报告,按投资隶属关系上报。初验报告一般包括如下内容:(a)初验工作的组织情况;(b)工程概况及竣工工程数量;(c)各单项工程检查情况和工程质量情况;(d)检查中发现的重大质量问题及处理意见;(e)遗留问题的处理意见和提交竣工验收时讨论的问题。

② 竣工验收工作。施工企业所承担的工程全部完成后,经初验符合设计要求,并具备相应的施工文件资料,应及时报请上级领导单位组织竣工验收。

根据建设项目的规模大小,分别由国家建设部或交通部,或者省、直辖市、自治区以及交通主管部门组织验收。参加竣工验收的人员,应包括设计、施工、监理、养护、建设单位代表和建设银行、当地有关部门代表以及特邀专家。

竣工验收的具体工作,由验收委员会负责完成。验收委员会在听取施工单位的施工情况和初验情况汇报并审查各项施工资料后,采取全面检查、重点复查的办法进行验收。对初验时有争议的工程及确定返工或补做的工程、大桥、隧道和大型构造物,应全面检查和复测;对高填、深挖、急弯、陡坡路段,应重点抽查;对小桥涵及一般构造物、一般路段路基及路面、排水及安全设施等,可采取随机抽查的方式进行检查。检查过程中,必要时可采用挖探、取样试验等手段。

验收工作以设计文件为依据,按照国家有关规定,分析检查结果,评定工程质量等级,形成竣工验收鉴定书,并经监理工程师签认。对需要返工的工程,应查明原因,提出处理意见,由施工单位负责按期修竣。

③ 技术总结。竣工验收通过后,施工单位应认真做好工程施工的技术总结,以利于不断提高施工技术水平和管理工作,吸取经验教训,促进企业的发展。对于施工中采用的新技术和重大技术革新项目,以及施工组织、技术管理、工程质量、安全工作等方面的成绩,应进行专题总结。

④ 建立技术档案。技术档案包括设计文件、施工图表、原始记录、竣工文件、验收资料、专题施工技术总结等。这些文件在工程竣工验收后由施工单位汇集整理、装订成册并按管理等级建档保存。保密工程的图纸资料,按有关保密制度办理。