

高职高专土建类精品规划教材

# ● 道路与桥梁工程施工技术 ●

主 编 余丹丹

副主编 曾永平 黄 晶 蒋 红 周广宇

主 审 钟汉华



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

15.6  
2

北工职院图书馆



0488432

责任编辑 韩月平 隋彩虹  
E-mail: hyp@waterpub.com.cn

## 高职高专土建类精品规划教材

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 房屋建筑学       | 工程制图         |
| 房屋建筑学实训     | 建筑力学         |
| 房地产测量       | 建设工程质量与安全控制  |
| 建筑识图与构造     | 钢结构制作与安装     |
| 建筑概论        | 土木工程施工概论     |
| 建筑结构        | 结构设计原理       |
| 建筑工程项目管理    | 土力学与地基基础     |
| 建筑工程测量      | 工程测量（测绘版）    |
| 工程测量实训      | 工程地质         |
| 建筑施工技术      | 道路建筑材料       |
| 建筑施工技术实训    | 市政工程施工技术     |
| 建筑施工组织与管理   | 道路工程施工技术     |
| 建筑工程定额预算    | 道路勘测设计       |
| 建筑工程施工技术与组织 | ◆道路与桥梁工程施工技术 |
| 路基路面工程      | 土木工程地质       |
| 桥梁工程概论      | 计算机辅助设计      |
| 水力学与桥涵水文    | 工程地质与土力学     |
| 水处理微生物学     | GPS测量技术      |
| 水处理工程技术     | 测量平差基础       |
| 给水排水工程技术    | 地籍测量         |
| 建筑工程监理实训    | 地理信息系统基础     |
| 工程造价实训案例    | 地形测量学        |
| 工程项目管理      | 工程测量学        |
| 工程力学        | 控制测量学        |

ISBN 978-7-5084-8292-7



9 787508 482927 >

销售分类：交通工程/道路与桥梁工程

定价：35.00 元

北工职院图书馆



0488432

要 容 内

高 职 高 专 土 建 类 精 品 规 划 教 材  
 本 书 是 根 据 教 育 部 颁 布 的 《 高 职 高 专 教 育 学 科 分 类 与 教 学 指 导 方 案 》 中 的 有 关 要 求 编 写 的 一 本 教 材 本 书 内 容 充 实 理 论 与 实 践 相 结 合 既 注 重 基 础 知 识 的 讲 解 又 注 重 实 践 能 力 的 培 养 是 高 职 高 专 土 建 类 专 业 教 学 的 理 想 教 材 也 是 工 作 人 员 参 考 的 好 书

## 高职高专土建类精品规划教材

# 道路与桥梁工程施工技术

主 编 余丹丹

副主编 曾永平 黄晶 蒋红 周广宇

主 审 钟汉华

 <b>中国水利水电出版社</b> <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a>	
---	---

封面设计：...  
 印刷：...  
 地址：...  
 电话：...

## 内 容 提 要

本书以道路、桥梁工程施工过程为核心,依据道路、桥梁施工、设计的新规范、新标准,全面阐述了道路、桥梁工程施工的工艺及要点。本书是高职高专土建类精品规划教材之一,为道路与桥梁工程技术专业教材,全书分为两篇。第一篇为道路工程施工技术,较系统地介绍了绪论、路基土石方工程施工、路面施工等内容;第二篇为桥梁工程施工技术,介绍了绪论、桥梁基础施工、桥梁墩台施工、钢筋混凝土简支梁桥施工技术、预应力混凝土桥梁施工技术、悬臂体系和连续体系梁桥的施工、拱桥施工技术及桥梁其他附属结构施工等内容。

本书既可作为道路桥梁工程技术、工程监理、工程造价、工程检测等专业的教材,也可作为交通土建类相关专业及路桥工程技术人员的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

道路与桥梁工程施工技术 / 余丹丹主编. — 北京 :  
中国水利水电出版社, 2011. 1  
高职高专土建类精品规划教材  
ISBN 978-7-5084-8292-7

I. ①道… II. ①余… III. ①道路工程—工程施工—  
施工技术—高等学校: 技术学校—教材②桥梁工程—工程  
施工—施工技术—高等学校: 技术学校—教材 IV.  
①U415.6②U445.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第001865号

书 名	高职高专土建类精品规划教材 <b>道路与桥梁工程施工技术</b>
作 者	主 编 余丹丹 副主编 曾永平 黄晶 蒋红 周广宇 主 审 钟汉华
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (营销中心) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 18.5印张 439千字
版 次	2011年1月第1版 2011年1月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	<b>35.00元</b>

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

# 高职高专土建类精品规划教材 编 审 委 员 会

主 任 孙五继

副主任 罗同颖 史康立 刘永庆 张 健 赵文军 陈送财

编 委 (按姓氏笔画排序)

马建锋 王 安 王付全 王庆河 王启亮 王建伟

王培风 邓启述 包永刚 田万涛 刘华平 汤能见

佟 颖 吴伟民 吴韵侠 张 迪 张小林 张建华

张思梅 张春娟 张晓战 张漂清 李 柯 汪文萍

周海滨 林 辉 侯才水 侯根然 南水仙 胡 凯

赵 喆 赵炳峰 钟汉华 凌卫宁 徐凤永 徐启杨

常红星 黄文彬 黄伟军 董 平 董千里 满广生

蓝善勇 靳祥升 颜志敏

秘书长 张 迪 韩月平

告 白

2010年10月

# 前 言

林慧以魁品群类表土步高限高  
会员委申编

本书为高职高专土建类精品规划教材之一，是根据教育部制定的高职高专道路桥梁工程专业技术专业的基本要求，结合目前教学改革发展的需要以及在实际工程中专业的最新动态编写而成的。

《道路与桥梁工程施工技术》是道路桥梁工程专业高职教学的一门主干课程。尤其是针对道路桥梁工程专业高职教育主要培养的是面向施工第一线的高素质技能型专门人才，本书注意到职业教育的特点和内容，以实用、实际、实效为原则，紧贴现行有关标准规范，且充分考虑到教学规律，与《道路勘测设计》、《桥梁工程》等课程教材较好地衔接和分工，以便学生系统学习。

本书由余丹丹（湖北水利水电职业技术学院）任主编，曾永平（福建水利电力职业技术学院）、黄晶（湖北水利水电职业技术学院）、蒋红（安徽水利水电职业技术学院）、周广宇（山东水利职业学院）任副主编，钟汉华（湖北水利水电职业技术学院）任主审，邱兰（湖北水利水电职业技术学院）、聂红峡、李海成、胡金光（湖北水总水利水电建设股份有限公司）、巴扬平（武汉中和工程质量检测有限公司）也参与了编写。全书共分15章，其中，第1、6章由余丹丹编写，第3、10章由曾永平编写，第8、9、11章由黄晶编写，第5章由蒋红编写，第14、15章由周广宇编写，第4、13章由邱兰编写，第7章由聂红峡；李海成、胡金光编写，第2、12章由巴扬平编写。全书由余丹丹统稿。

本书在编写过程中，参阅了许多相关教材和技术文献，在此一并对有关专家和作者致以诚挚的谢意。

由于编写人员水平有限，不妥之处在所难免，敬请使用本书的教师和读者给予批评指正。

编 者

2010年10月

# 目 录

前言	1
<b>第一篇 道路工程施工技术</b>	
<b>第 1 章 道路工程施工技术绪论</b>	<b>1</b>
1.1 公路的分级与组成	1
1.2 公路施工的特点与一般程序	3
1.3 施工前的准备工作	5
1.4 道路施工机械	6
本章小结	16
复习思考题	16
<b>第 2 章 路基土石方工程施工</b>	<b>17</b>
2.1 概述	17
2.2 土质路基施工	19
2.3 石质路基爆破施工	25
2.4 路基压实	27
本章小结	28
复习思考题	28
<b>第 3 章 路面基层（底基层）施工</b>	<b>29</b>
3.1 级配型碎（砾）石类基层（底基层）施工	29
3.2 无机结合料稳定土基层（底基层）施工	37
3.3 道路基层施工质量控制与检查验收	45
本章小结	49
复习思考题	50
<b>第 4 章 沥青路面面层施工</b>	<b>51</b>
4.1 沥青路面及其特性	51
4.2 沥青路面施工	54
4.3 沥青玛蹄脂碎石路面施工	64
4.4 沥青路面施工质量控制与检查验收	67
本章小结	71
复习思考题	72

<b>第5章 水泥混凝土路面施工</b> .....	73
5.1 水泥混凝土路面的构造和特点 .....	73
5.2 水泥混凝土路面的技术要求和配合比设计 .....	81
5.3 水泥混凝土路面施工 .....	85
5.4 水泥混凝土路面施工质量控制与检查验收 .....	103
5.5 水泥混凝土路面的病害及处治 .....	110
本章小结 .....	112
复习思考题 .....	112

## 第二篇 桥梁工程施工技术

<b>第6章 桥梁工程施工技术绪论</b> .....	113
6.1 桥梁的组成和分类 .....	113
6.2 桥梁施工方法的特点 .....	117
6.3 桥梁施工准备工作 .....	120
6.4 桥梁施工的常备式结构与主要机具设备 .....	123
本章小结 .....	134
复习思考题 .....	134
<b>第7章 桥梁基础施工</b> .....	135
7.1 明挖扩大基础施工 .....	135
7.2 桩基础施工 .....	141
7.3 沉井基础施工 .....	154
本章小结 .....	158
复习思考题 .....	159
<b>第8章 桥梁墩台施工</b> .....	160
8.1 墩台定位 .....	160
8.2 钢筋混凝土墩台施工 .....	161
8.3 砌筑墩台施工 .....	167
8.4 装配式墩台施工 .....	169
8.5 高墩施工 .....	171
本章小结 .....	173
复习思考题 .....	174
<b>第9章 钢筋混凝土简支梁桥施工技术</b> .....	175
9.1 支架与模板的施工 .....	175
9.2 钢筋混凝土简支梁预制工艺 .....	179
9.3 装配式简支梁桥的运输和安装 .....	185
9.4 梁式桥的就地浇筑 .....	190



本章小结	192
复习思考题	192
<b>第 10 章 预应力混凝土桥梁施工技术</b>	<b>193</b>
10.1 预应力混凝土概述	193
10.2 先张法施工	194
10.3 后张法施工	200
10.4 先张法和后张法的综合比较	207
本章小结	208
复习思考题	209
<b>第 11 章 悬臂体系和连续体系梁桥的施工</b>	<b>210</b>
11.1 体系及受力特点	210
11.2 就地浇筑	212
11.3 悬臂施工	214
11.4 顶推施工	220
11.5 逐孔施工法	224
本章小结	229
复习思考题	229
<b>第 12 章 拱桥施工技术</b>	<b>230</b>
12.1 概述	230
12.2 拱桥的有支架施工	231
12.3 拱桥的无支架施工	237
12.4 其他类型拱桥安装施工	244
本章小结	246
复习思考题	246
<b>第 13 章 其他主要桥型施工技术简介</b>	<b>247</b>
13.1 斜拉桥施工	247
13.2 悬索桥施工	252
本章小结	256
复习思考题	256
<b>第 14 章 桥面系及其附属工程施工技术</b>	<b>257</b>
14.1 伸缩装置及其安装	257
14.2 桥面铺装施工	265
14.3 其他附属工程施工	267
本章小结	268
复习思考题	268
<b>第 15 章 涵洞施工技术</b>	<b>270</b>
15.1 概述	270

15.2	各种类型涵洞施工	271
15.3	涵洞附属工程施工	284
	本章小结	287
	复习思考题	287
	参考文献	288
	第11章 桥梁工程	
	11.1 桥梁工程概论	11.1
	11.2 桥梁工程的发展	11.2
	11.3 桥梁工程的特点	11.3
	11.4 桥梁工程的任务	11.4
	11.5 桥梁工程的发展	11.5
	本章小结	
	复习思考题	
	第12章 桥梁工程	
	12.1 桥梁工程概论	12.1
	12.2 桥梁工程的发展	12.2
	12.3 桥梁工程的特点	12.3
	12.4 桥梁工程的任务	12.4
	本章小结	
	复习思考题	
	第13章 其他主要桥型施工技术简介	
	13.1 斜拉桥施工	13.1
	13.2 悬索桥施工	13.2
	本章小结	
	复习思考题	
	第14章 桥梁工程及其关系	
	14.1 桥梁工程及其关系	14.1
	14.2 桥梁工程的发展	14.2
	14.3 桥梁工程的特点	14.3
	本章小结	
	复习思考题	
	第15章 桥梁工程	
	15.1 桥梁工程概论	15.1

# 第一篇 道路工程施工技术

## 第 1 章 道路工程施工技术绪论

### 学习目标

本章应掌握公路的分级及技术标准，了解公路的组成部分，了解公路施工的基本方法与特点以及常用的道路工程施工机械。

道路是供各种车辆和行人等通行的工程设施。按其使用特点可分为公路、城市道路、厂矿道路、林区道路及乡村道路等。本书主要以公路为主要对象，叙述其施工技术。

### 1.1 公路的分级与组成

交通运输是国民经济发展的基础产业之一，它把国民经济各领域和各个地区联系起来，在社会物质财富的生产和分配过程中及广大人民生活中起着极为重要的作用。

现代交通运输由铁路、公路、水运、航空及管道等五种运输方式组成。这些运输方式在技术经济上各具特点。铁路运输：适用于远程的大宗货物及人流运输，具有运输量大、迅速、需转运、装卸费用较高等特点；水运：在通航地区具有运量大、运价低廉，但受自然因素制约大等特点；航空运输：适用于快速运送旅客及贵重紧急商品、货物，具有速度快、费用成本高、舒适等特点；管道运输：运送液体、气体和粉状货物的专用方式，具有连续性强、运输成本低、损耗少、安全性好等特点。与其他运输方式相比，公路运输适用于人流及货物各种运距的小批量运输，具有机动、灵活、直达、迅速、适应性强（可实现库—库运输，减少中转费用）但具有单车运量小、运费较高等特点。公路运输是我国综合运输体系中最活跃的一种运输方式。

公路工程是以公路为对象而进行的规划、设计、施工、养护和管理工作的全过程及其所从事的工程实体。公路是在天然地表面按照路线设计要求开挖或填筑而成的结构物，其中路基和路面是一个整体，共同承受着交通荷载的重复作用和自然条件的长期影响。公路是一种线性工程，其长度可延续数百公里甚至数千公里，因此工程数量十分可观，例如山岭重丘区的三级公路，每公里的土石方数量约可达 20000~60000m<sup>3</sup>，对于高速公路，工程量更为可观。路基、路面工程在公路工程总造价中所占的比例很大，一般可达 70% 左右。因此精心设计与施工，使公路能长期具备良好的使用性能，对节约投资，提高运输效益，具有十分重要的意义。



### 1.1.1 公路的分级及技术标准

公路是连接城、镇和工矿基地、港口及集散地等，主要供汽车行驶，具备一定技术和设施的道路。我国公路根据其使用任务、功能及适应的交通量，按照交通部 2004 年颁布的《公路工程技术标准》(JTG B01—2003) 将公路分为五个等级：高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路。

**高速公路：**能适应将各种车辆折合成小客车年平均日交通量为 25000 辆以上，专供汽车分向、分车道行驶、并全部控制出入的多车道公路。

**一级公路：**能适应将各种车辆折合成小客车年平均日交通量为 15000~55000 辆，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。

**二级公路：**能适应将各种车辆折合成小客车年平均日交通量为 5000~15000 辆，供汽车行驶的双车道公路。为保证汽车行驶速度和交通安全，在混合交通量大的路段，可设置慢车道供非机动车行驶。

**三级公路：**能适应将各种车辆折合成小客车年平均日交通量为 2000~6000 辆，供汽车行驶的双车道公路。允许非机动车使用车道，混合交通特征明显，设计速度应在 40km/h 以下。

**四级公路：**能适应将各种车辆折合成小客车年平均日交通量为 2000 辆以下，主要供汽车行驶的双车道或单车道公路。允许非机动车使用车道，混合交通特征非常明显，设计速度应在 20km/h 以下。

公路工程技术标准是国家颁布的法定技术准则，是公路设计、施工和养护的依据。因此在公路设计、施工和养护中必须严格遵守。我国《公路工程技术标准》(JTG B01—2003) 规定的各级公路的主要技术指标见表 1.1。

表 1.1 各级公路的主要技术指标汇总表

公路等级	高速公路						一级公路						二级公路		三级公路		四级公路			
	120		100		80		100		80		60	80	60	40	30	20				
车道数	8	6	4	8	6	4	6	4	8	6	4	6	4	4	2	2	2	2	2	1
行车道宽度 (m)	8×3.75	6×3.75	4×3.75	8×3.75	6×3.75	4×3.75	6×3.75	4×3.75	8×3.75	6×3.75	4×3.75	6×3.75	4×3.75	4×3.50	2×3.75	2×3.50	2×3.50	2×3.25	2×3.00	3.50
	路宽宽度 (m)																			
路宽宽度 (m)	一般值		45.00	34.50	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
	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		
最大纵坡坡度 (%)	3		4				5		4		5		6	5	6	7	8	9		
汽车荷载等级	公路—Ⅰ级						公路—Ⅰ级						公路—Ⅱ级		公路—Ⅱ级		公路—Ⅱ级			

### 1.1.2 公路的基本组成

公路是承受行车荷载的带状结构物，它主要由路基、路面、桥涵、隧道、排水系统、防护工程和交通工程及沿线设施等组成。



(1) 路基：在天然地面上填筑成路堤或挖成路堑的带状结构物，是支撑路面结构的基础，与路面共同承受行车荷载的作用，并承受气候变化和各种自然灾害的侵蚀和影响。对路基的基本要求是具有足够的强度、变形能力和稳定性。

(2) 路面：用各种材料铺筑在公路路基上与车轮直接接触的结构层，承受和传递车轮荷载，并受自然气候变化和各种自然灾害的侵蚀和影响。对路面的基本要求是具有足够的强度、稳定性、平整度、抗滑性能等。路面结构一般由面层、基层、底基层与垫层组成。

(3) 桥涵：指公路跨越水域、沟谷和其他障碍物时修建的构造物。按照《公路工程技术标准》(JTGB01—2003)规定，单孔跨径小于5m或多孔跨径之和小于8m称为涵洞，大于这一规定值则称为桥梁。

(4) 隧道：指建造在山岭、江河、海峡和城市地面下，供车辆通过的工程构造物。按所处位置可分为山岭隧道、水底隧道和城市隧道。

(5) 公路排水系统：为了排除地面水和地下水而设置的，由各种拦截、汇集、输送及排放等排水设施所组成的构造物集合。除桥梁涵洞外，排水系统主要包括：路基边沟、截水沟、排水沟、暗沟、渗沟、渗井、渡槽等。

(6) 防护工程：为了加固路基边坡，确保路基稳定而修建的结构物。常见的防护工程有：坡面、冲刷防护和支挡构造物等。

(7) 交通工程及沿线设施：公路交通工程及沿线设施是保证公路功能、保障安全行驶的配套设施，是现代公路的重要标志。公路交通工程主要包括交通安全设施、监控系统、收费系统、通信系统四大类，沿线设施主要是指与这些系统配套的服务设施、房屋建筑等。

## 1.2 公路施工的特点与一般程序

公路施工，就是以设计文件和施工技术规范为依据，以工程质量为中心，有组织有计划地将设计图纸转化为工程实体的建筑工程活动。

### 1.2.1 路基施工的特点

路基施工的特点突出表现在对工程质量的高标准要求方面。强度高、稳定性和耐久性良好的路基将成为路面结构的良好支承体系，有利于提高路面整体强度和使用性能，延长路面使用寿命，还可以降低路面工程造价和公路养护维修费用。反之，若路基工程质量低劣，将给路面和路基自身留下许多隐患，路面的使用品质和使用寿命会因此而降低，甚至造成路面破坏、交通中断，导致重大经济损失。由此可见，必须重视路基施工，切实保证路基工程质量，为提高公路建设的经济效益和社会效益提供切实的保障。

路基施工还在于工程质量受到多种因素的不利影响。虽然路基施工主要是开挖、运输、压实等比较简单的工序，但由于路基施工存在着条件变化大、工程数量大、施工难度大、施工方法多样等特点，对于保证路基工程质量有相当的难度。特别是地质不良的特殊路段及隐蔽工程较多的路基，在施工时常会遇到复杂的技术问题和各种突发性事故需要处理，可以说路基施工技术是简单中蕴含着复杂。

路基自身的施工与排水、防护及加固等工程的施工相互制约，有时又与桥梁、隧道、



路面等分项工程等相互交叉、相互影响。在其他方面,如气候、交通条件等,由于公路施工为野外作业,工程质量受气候条件影响很大,雨季时土质路基往往无法施工,而且交通运输不便,会使物资、设备和施工队伍调遣困难,所有这些因素的影响都必须加以克服,才能保证路基工程的质量。

### 1.2.2 路基施工的一般程序

路基施工的一般程序为:施工前准备工作,修建小型人工构筑物,路基基础处理,路基土石方工程,路基工程的检查和验收等。

#### 1. 施工前的准备工作

施工前的准备工作详见 1.3 节。

#### 2. 路基施工的基本工作

施工的基本工作包括测量放线、路基施工和小型人工构筑物施工三部分。测量放线的主要工作是使用测量仪器和工具,按照设计要求,采用一定的方法,将设计图纸上设计好的路线位置标定到施工作业面上,为施工提供正确依据,指导施工。

路基施工的主要内容是开挖路堑、填筑路堤、路基压实,整平路基表面、整修边坡、修筑排水沟渠和加固防护设施等。

小型人工构筑物包括小桥、涵洞及挡土墙等。

#### 3. 路基工程的质量控制与检查验收

为了确保工程质量,必须要加强工程质量管理,在施工的过程中必须按施工标准和技术规范的要求进行质量控制与检查验收。

施工中间的检查是施工过程中每当一部分完工时,特别是一些重要工程,必须要按设计图纸、设计文件和技术规范的要求进行检查与验收。中间检查的目的在于检查分步工程质量,及时发现问题并采取补救措施,以便下一步工程的顺利进行。

路基工程的验收项目主要包括路基有关工程的位置、标高、断面尺寸、压实度等要在规定的允许误差范围内。在全部工程完工后,还要由施工单位会同设计、监理、建设、使用和养护等单位进行施工验收。

### 1.2.3 路面施工

路面作为公路的重要组成部分,除了直接承受行车荷载外,还受到温度、水、阳光和空气等自然因素的影响。路面工程的施工工艺和施工质量,直接影响到公路的行车速度、行车安全和营运效益,是关系到公路整体服务水平的关键。

路面必须具备下列基本要求。

#### 1. 足够的强度

路面的整体结构和各组成部分,必须具有一定的强度,以防止路面在各种力的综合作用下出现磨损、开裂、坑槽、波浪和沉陷等破坏现象。

#### 2. 足够的稳定性

路面在外界各种影响因素作用下,强度的变化幅度越小,其稳定性就越好。路面的稳定性主要有水稳定性、温度稳定性和时间稳定性等。

#### 3. 足够的平整度

路面的平整度,对行车的速度、安全和舒适有较大的影响,不平整的路面还会产生积



水,加速路面的损坏。路面等级越高,对平整度的要求也越高。

#### 4. 足够的抗滑性能

行驶在路面上的车辆,车轮与路面之间应具备足够的摩阻力,特别是雨天或冰滑的路面,为保证行车安全,路面应具有足够的抗滑性能,即要有足够的粗糙度。

路面施工一般程序同路基施工,包括:施工前准备工作,路面施工过程,施工管理(进度控制、质量控制、资金控制、施工安全管理等)以及路面工程质量的检查与验收。

### 1.3 施工前的准备工作

建设工程项目总的程序是按照决策、设计、施工和竣工验收四大阶段进行。其中公路施工阶段又分为施工准备、路基施工、路面施工和附属工程施工阶段。

施工准备工作是指施工前为了保证整个工程能够按计划顺利施工,在事先必须做好的各项准备工作,具体内容包括为施工创造必要的技术、物资、人力、现场和外部组织条件,统筹安排施工现场,以便施工得以好、快、省、安全地进行,是施工程序中的重要环节。

施工前,必须根据工程的实际情况做好组织准备、物质准备和技术准备工作,使各项施工活动能正常进行。

#### 1. 组织准备

施工前的组织准备工作主要是建立健全的工程管理机构 and 施工队伍,明确各自的施工任务,制定施工中必要的规章制度,确定工程应达到的目标等。组织准备是其他准备工作的开始。

#### 2. 物质准备

路基施工要消耗使用大量的人工、材料和机具,因此开工前应进行所需材料的购进、采集、加工、调运和储备工作。同时要检修和购置施工机械,做好施工人员的生活、后勤保障准备。劳动力、机械设备和施工材料的准备工作是路基施工组织计划的重要组成部分。

#### 3. 技术准备

(1) 编制施工方案,制定施工组织计划。例如,制定路基施工的实施性施工组织计划,是路基施工前非常重要的技术准备工作,施工单位应根据设计文件、工程实际条件、工程量、施工难易程度以及设备、人员、材料供应情况和工期要求等认真编制。在编制过程中,施工单位应对设计文件和设计交底全面熟悉、认真研究,组织有关人员进行现场核对和施工调查。

(2) 施工测量与复查。施工前应做好施工测量工作,内容包括导线、中线、水准点复测,检查与补测横断面,校对和增加水准点等。

路基施工前应对路基纵、横断面进行检查核对,并适当补测。根据已经复查的路中线,按设计文件、施工规定和技术要求等标出路基用地界桩、路堤坡脚、路堑坡顶、边沟乃路基其他附属设施的具体位置。为方便施工,还应在距路中线一定安全距离处设置控制桩,间距不宜大于50m,桩上标明桩号及路中心填挖高度。在路基施工过程中应采取有效



措施保护所有测量标志, 以免增加测量工作量。

路基施工前, 施工技术人员应对路基施工范围内的地质、地形、水文情况进行详细调查。根据设计文件提供的资料, 对取自挖方、借土场、料场的路堤填料进行复查和取样试验外, 还应进行环境评价分析并提出报告, 经批准后方可使用。

#### 4. 施工现场准备

施工场地的准备一般由建设单位(业主)完成, 或根据合同文件规定由建设单位配合施工单位准备。

(1) 用地划界及拆迁建筑物。施工前, 根据实际情况确定用地范围进行公路用地测量, 并绘制用地平面图及用地划界表, 送交有关单位拆迁及办理占用土地手续。施工前对路基范围内的所有地物均应妥善处理。路基施工范围内的所有建筑物、道路、通信及电力设施等, 均应会同有关部门事先拆迁或改造。对路基附近的危险建筑物应进行适当加固, 对文物应妥善保护。

(2) 砍树挖根。在路基施工范围内, 对妨碍视线、影响行车的树木、灌木丛, 均应在施工前进行砍伐或移植清理。砍伐后的树木, 应堆放在不妨碍施工和不影响农业生产的地方。

(3) 场地排水。场地排水是指疏干、排除场地上所积地面水, 保持场地干燥, 为施工提供正常条件。通常是根据现场情况, 设置纵横排水沟, 形成排水系统, 将水引入附近河渠、低洼处排除。为节省工程量, 避免返工浪费, 所开的排水沟应按所设计的路基排水系统布置。

在受地面积水或地下水影响的土质不良的地段施工时, 为了保证工程质量, 减少土方挖掘、运送和夯实的困难, 施工前也应切实做好场地排水工作。

#### 5. 铺筑试验路

高速公路和一级公路、特殊地区的公路或采用新技术、新工艺、新材料的路基, 在正式施工前, 应采用不同的施工方案和施工方法, 铺筑试验路并进行相关试验分析, 从中选出最佳施工方案以指导大面积路基施工。所铺筑的试验路应具有代表性, 施工机械和施工工艺过程要与以后全面施工时相同。通过试验路铺筑可确定不同压实机械压实各种填料的最佳含水量、适宜的松铺厚度、相应的碾压遍数、最佳机械配置与施工组织方法等。

#### 6. 临时工程

为了维护施工期间的场内外交通, 保证机具、材料的运送, 必须在开工前置便道、便桥和必要的行车标志及灯光, 以保证交通不受阻碍。为保证施工人员的生活、物质器材的存放以及木工、钢筋工在室内作业, 要修建临时的房屋和工棚, 还要修建临时的供电供水的设施、交通通信设施, 预制场地等。

## 1.4 道路施工机械

### 1.4.1 土石方机械

土石方机械包括推土机、铲运机、挖掘机、装载机、平地机、凿岩机以及石料破碎、筛分机械等几个重要机种, 它们是工程机械中用途最广泛的一类机械, 在公路路基工程





中,土石方机械担负着土石方的铲装、填挖、运输、整平等作业,它具有施工速度快、作业质量高、生产效率高等优点,是现代公路建设中不可缺少的机种。

土石方机械的作业对象是各种土、砂、石等物料。在进行施工作业时,机械承受负荷重,外载变化波动大,工作场地条件差,环境恶劣。因此,要求土石方机械具有良好的低速作业性,足够的牵引力,整机的高可靠性和较高的作业生产能力。

### 1. 推土机

推土机是以拖拉机或专用牵引车为主机,前端装有推土装置,依靠主机的顶推力,对土石方或散状物料进行切削或搬运的铲土运输机械,如图 1.1 所示。

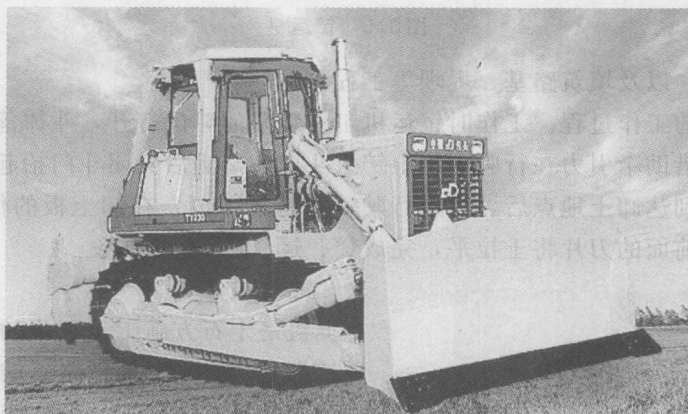


图 1.1 推土机

#### (1) 推土机的分类和特点。

1) 推土机按行走方式的不同,可分为履带式和轮胎式。

2) 推土机的特点:构造简单、操纵灵活、运转方便、工作面积小、功率大、行走速度快、生产效率高。

(2) 推土机的工作过程。推土机工作时,依靠主机的前进动力,铲刀切入土中,铲起一层土壤,并逐渐堆满在推土板前。土壤堆满后,将铲刀稍稍提升到适合于运行的位置,将土推送到卸土处,提升铲刀进行卸土,然后回程。

(3) 用途及工作对象。推土机在筑路工程中,担负着切削、推运、开挖、填积、回填、平整、疏松、压实等多种繁重的土石方作业。此外,大型推土机加装松土器后还可以进行土石方的劈松作业;加装多齿松土器可用于劈开较薄的硬土、冻土等。推土机的作业对象主要是:各级土、砂石料及风化岩石等。

### 2. 铲运机

铲运机是大面积填挖土方中循环作业式高效铲土运输机械。它能综合完成挖土、运土、卸土、填筑、整平等工作,如图 1.2 所示。

#### (1) 铲运机的分类和特点。

1) 按照运行方式不同,分为拖式铲运机和自行式铲运机。

2) 铲运机特点:能独立完成铲土、运土、卸土、填筑、压实等工作;对行驶道路要求较低,行驶速度快,操纵灵活,运转方便,生产率高。它适合于大面积场地整平,开挖