

林业职业技术教育教材

(土建类)

公路施工

白城林业学校 主编

中国林业出版社



林业职工技术教育教材

(土建类)

公路施工

白城林业学校 主编

中国林业出版社

林业职业技术教育教材

(土建类)

公路施工

白城林业学校 主编

中国林业出版社出版(北京西城区刘海胡同7号)
新华书店北京发行所发行 北京通县向阳印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 14印张 插页1 282千字

1991年9月第1版 1991年9月第1次印刷

印数1—1500册 定价: 7.50元

(京)第033号 ISBN7-5038-0626-5/TB·0159

出 版 说 明

为了适应我国林区、农村的林业中学（包括林业职业高中）对教材的迫切需要，进一步推动林业职业技术教育的发展，林业部与教育部于 1984 年共同组成了林业职业技术教育教材编审委员会。根据林区中等教育结构改革及林业职业技术教育的现状和前景预测，制订了林业类和土木建筑类两个专业的教学计划。同时，根据教学计划对各课程的具体要求，组织有关单位编写了两个专业共 20 门专业课（两套，每套各 10 门，包括选修课）的教材。

两个专业的教学计划，充分考虑了林业生产和职业技术教育的特点，在内容上不完全同于普通中等专业学校的林业专业和土建专业。为了体现专业教学计划要求的综合性强、实践性强和适应性强这一总体上的特色，教材编写上，在注意科学性、系统性的同时，强调实用性，注重理论联系实际，突出重点，说理清楚，简明通俗。为了增强对各地的适应性，在注意按照教学计划对各门课程的具体要求的前提下，遵照“少而精”的原则，给各地根据当地情况补充乡土教材留有一定的余地。为了便于教学，教材各章后编有复习思考题，书末附有必要的实验实习指导。

林业专业的 10 门课（包括 5 门选修课）教材内容，包括

了林业生产的基本技术基础理论知识以及造林育林等有关的专业知识知识和基本的实际操作方法。土木建筑专业的 10 门课（包括 3 门选修课）的教材内容，包括房屋建筑、木工制作和简易公路建设方面的基础知识及相应的基本专业技能和实际操作方法。这些教材除作林业中学（包括林业职业高中）的教学用书外，同时可供各地农业中学，各类农村职业学校的林业专修班（科）以及有关土木木工类职业班的教学参考使用，全国各地林区、农村中迅速发展的对青壮年农民、知识青年的单项技术培训也可选用参考。

加快发展林业职业技术教育是贯彻《中共中央关于教育体制改革的决定》，改革林业教育体制的重要内容，也是目前我国农业由自给半自给经济向较大规模的商品生产转化，由传统农业向着现代化农业转化这一深刻变革的历史时期对林业教育提出的一个十分紧迫的任务，而尽快编出适应林业职业技术教育的教材则是一个相应的重要步骤。编写出版这两套教材是一次尝试，是否适应林业职业技术教育的实际需要，尚有待验证。

由于缺乏经验，加之时间仓促，教材中缺点错误定然不少，在使用中会有不少问题，因此，请读者多提批评建议，以便修订，使之更加完善。

林业职业技术教育教材编审委员会

1986.3

前 言

本书是遵照教育部、林业部关于编写林业职业技术教育教材的文件精神，根据全国林业职业中学《林业建筑工程专业教学计划》及《公路施工教材编写大纲》编写的。

为适应林业职业中学教育，本书主要叙述林区公路测设的基本原理及林区公路的路基、路面、小桥涵的基本构造和设计原理及其基本施工方法。

本书内容包括绪论及路线设计、公路测设、路基工程、路面工程、桥涵工程等五篇。全书所采用的技术标准、计算公式和数据，主要是根据《林区公路工程设计规程》、《林区公路工程勘测规范》（征求意见稿），并参考采用了有关技术资料。本书的编写注意到基本原理和基本方法的论述，并力求叙述上的系统性。全书计量单位采用法定计量单位制。为使 学生很好理解、掌握课程内容，编写了复习思考题。

全书由林业部白城林校赵国綏同志编写。在编写过程中承蒙侯文权、李福贵二位同志大力支持，并审定书稿，在此表示衷心感谢！

由于编者政治、业务水平有限，编写时间仓促，因此，书中的错漏和缺点在所难免，热忱希望广大读者批评指正，以便再版时修改。

编者

1987年10月

目 录

绪 论

第一篇 踏线设计

第一章 公路的一般概念	(4)
第一节 公路的基本组成部分	(4)
第二节 林区公路的技术等级	(8)
第二章 公路平面设计	(11)
第一节 直线与曲线	(11)
第二节 曲线各基本点里程计算	(13)
第三节 平曲线半径	(16)
第四节 超高及其构成	(20)
第五节 平曲线加宽	(32)
第六节 平曲线最小长度及平曲线连接	(39)
第七节 平面上的行车视距	(45)
第三章 纵断面设计	(57)
第一节 路线纵断面	(57)
第二节 汽车的行驶性能	(59)
第三节 纵坡设计的一般规定与要求	(75)
第四节 纵坡设计	(83)
第五节 竖曲线设计	(86)
第四章 横断面设计与土石方计算	(100)

第一节	行车道宽度的确定	(100)
第二节	路基标准横断面	(103)
第三节	路基边坡	(107)
第四节	横断面设计方法	(109)
第五节	土石方计算与调配	(111)

第二篇 公路测设

第一章	中线测量	(120)
第一节	中线丈量	(120)
第二节	圆曲线测设	(124)
第二章	纵断面测量	(137)
第一节	基平测量	(137)
第二节	中平测量	(141)
第三节	路线纵断测量的注意事项	(144)
第三章	横断面测量	(146)
第一节	横断面方向的测定	(146)
第二节	横断面的测量方法	(151)
第三节	横断面的绘制	(153)
第四章	地形测量	(155)
第一节	测图前的准备工作	(155)
第二节	地形测量的方法	(156)
第五章	公路测设的主要成果	(164)
第一节	路线平面图	(164)
第二节	路线纵断面图	(165)
第三节	路基横断面图	(166)
第四节	路基土石方计算及调配表	(167)

第三篇 路基工程

第一章 概述	(172)
第一节 路基的作用和对路基的一般要求	(172)
第二节 路基的破坏形式及原因	(174)
第二章 路基的强度与水稳定性	(179)
第一节 土基的受力状态及强度的评定	(179)
第二节 路基用土	(184)
第三节 土基水温状况的调节	(188)
第四节 公路自然区划与地带类型	(192)
第三章 路基施工前的准备工作	(197)
第一节 概述	(197)
第二节 施工前的准备工作	(200)
第四章 土质路基施工	(206)
第一节 路堤的填筑	(206)
第二节 路堑开挖	(211)
第三节 土质路基施工方法	(215)
第四节 土基压实	(237)
第五章 石质路基施工	(245)
第一节 概述	(245)
第二节 炸药及引爆器材	(246)
第三节 爆破作用原理	(252)
第四节 爆破作业	(262)

第四篇 路面工程

第一章 概述	(278)
--------------	-------

第一节	路面的作用和对路面的要求	(278)
第二节	路面分类和分级	(280)
第三节	路面横断面及路面的结构	(283)
第二章	路面施工前准备工作及基础施工	(289)
第一节	路面施工前的准备工作	(289)
第二节	基础施工	(290)
第三章	林区公路常用路面的施工	(294)
第一节	泥结碎石路面	(294)
第二节	级配砾(碎)石路面	(297)
第三节	碎(砾)石土路面	(307)
第四节	粒料改善土路面	(309)
第五节	磨耗层和保护层	(310)
第六节	路面质量标准	(312)

第五篇 小桥涵工程

第一章	桥涵的组成及分类	(314)
第一节	桥涵的组成	(314)
第二节	桥梁和涵洞的分类	(317)
第二章	小桥涵施工前的准备工作	(322)
第一节	施工准备	(322)
第二节	施工放样	(323)
第三章	小桥涵基础工程	(328)
第一节	基坑开挖	(328)
第二节	围堰	(330)
第三节	基坑的排水	(332)
第四节	基底检验与处理	(334)

第四章	小桥涵的砌筑工程	(337)
第一节	概述	(337)
第二节	基础及墩台的砌筑	(342)
第三节	拱圈砌筑	(345)
第四节	拱上建筑及拱架卸落	(366)
第五章	桥涵钢筋混凝土工程	(370)
第一节	模板	(370)
第二节	钢筋	(384)
第三节	混凝土	(403)
第六章	小桥涵施工质量标准	(425)
附表1	林区公路主要技术指标汇总表	(427)
附表2	国家公路主要技术指标汇总表	(428)
附表3	路线符号	(429)
	《公路施工》实习指导书	(431)

绪 论

一、林区公路在林业生产建设中的意义

林区公路是修建在林区的为林业和林区各项生产服务的汽车运输道路。

林区公路是林业企业（林业局、伐木场）内部的运输道路。它是森林工业的采伐、运输、贮木场作业三大生产工序不可缺少的人工构造物。

林区公路也是进行造林、更新、抚育、护林防火，使青山常在，永续作业的不可缺少的重要设施。林区公路对林区各项事业的发展，对提高林区政治文化生活和物质生活起着很重要的作用。

在林业企业经营范围内，林区公路由主干线、支线、岔线、便道等构成林区公路网与国家铁路、公路、水路相连接。

要开发某一新林区，首先要修建林区公路运送人员、物质、设备，才能建立林业局（伐木场）生产木材支援国家建设，所以林区公路是开发利用森林资源的先行者。

综上所述，林区公路不仅对林区的发展有着巨大的意义，而且对林区整个政治、经济、文化事业的发展起着很大的作用。

二、林区公路的发展概况

在解放以前，我国劳动人民为林区运输木材，大都采用骡马道、木滑道、冰滑道及水路运输等方式，而利用林区公路运输木材则很少。

解放后，在国民经济恢复时期的1950—1952年就开始有了汽车运材，促进了林区公路的建设和发展。1956年我国能够自己制造汽车，使林区公路得到进一步发展。

1952年开始在牡丹江林区施行汽车运材，此后逐渐发展。在第一个五年计划期间机械化运材的比重已达到74.8%，其中林区公路运材占23%，森林铁路运材占51.8%。同时，在运材方式上，原条运材的比重也逐步提高，对林区公路的标准提出了更高的要求。在此期间共修建林区公路1340公里，并制定了《林区公路工程设计规程》，到1959年共修建林区公路15209公里。林区运材汽车数量迅速增长，如1952年为100，则1959年为6399。

用汽车运输木材提高了运材效率，降低了运输成本。汽车运材具有高度的灵活性、速度快、对固定交通设施的依赖性小等优点。对发展林区各项事业比森林铁路有更大的优越性。从50年代后期开始，在林业局总体设计中的运输设计均以林区公路汽车运材为准。现在林区公路运材和森林铁路运材相比，林区公路运材占绝对优势。

1960年以后，林区公路迅速发展起来，据统计，建国以来，我国共修建林区公路8万余公里，在主要国有林区已初

步形成四通八达的公路网。

1984年和1985年有关部门又先后讨论修改《林区公路工程设计规程》和制定《林区公路勘测规范》，使林区公路勘测和设计工作有了统一的标准和要求。

总之，建国以来，在党的领导下，林区公路设计部门及林区广大工程技术人员和工人付出了极大的劳动，为林区公路建设作出了卓越的贡献。现在他们正在为林区公路进一步发展，为祖国的四个现代化而继续努力奋斗。

三、本课程的学习任务

本课程主要学习林区公路设计原理，了解主要设计文件和路线测设的基本方法，掌握林区公路路基、路面及小桥涵的施工方法，为今后参加林区公路建设打下坚实的基础。

复习思考题

1. 什么叫林区公路？林区公路在林业生产上的作用表现在哪些方面？
2. 简要叙述林区公路的发展。
3. 《公路施工》课的学习任务是什么？

第一篇 路线设计

第一章 公路的一般概念

第一节 公路的基本组成部分

每一条公路都具有路面、路基、排水设备和桥涵结构物几个基本组成部分，如图 1-1-1 所示。

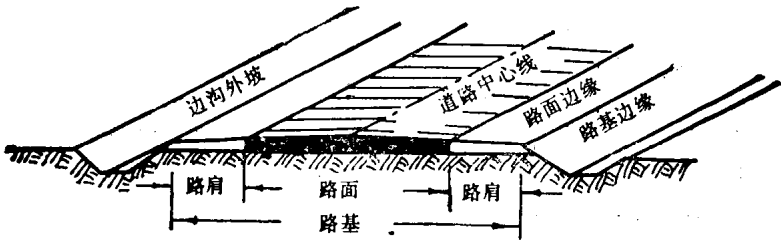


图 1-1-1 公路的基本组成部分

一、路 面

路面是供车辆行驶的部分，又称为行车部分。路面直接承受汽车的集中压力，并把该压力传给路基。路面一般是用各种不同材料铺筑成单层或多层。它具有一定的强度、平整

度和粗糙度，以保证汽车安全行驶。

二、路 基

路基是路面的基础。路基边缘与路面边缘之间的长条地带称为路肩。路肩起支持路面的作用，必要时还可做为停歇车辆之用。

路基的主要形式是路堤和路堑，如图 1-1-2 所示。

当路基高出天然地面时称为路堤(填方路段)。路基低于天然地面时称为路堑(挖方路段)。在所有路堑、低路堤和无填挖路段(零点路段)，均设有起排水作用的水沟叫做边沟。

在路基旁边用来取土填筑路堤的地方称为取土坑。取土坑的位置要与路基平行，同时必须挖成规整的长方形。

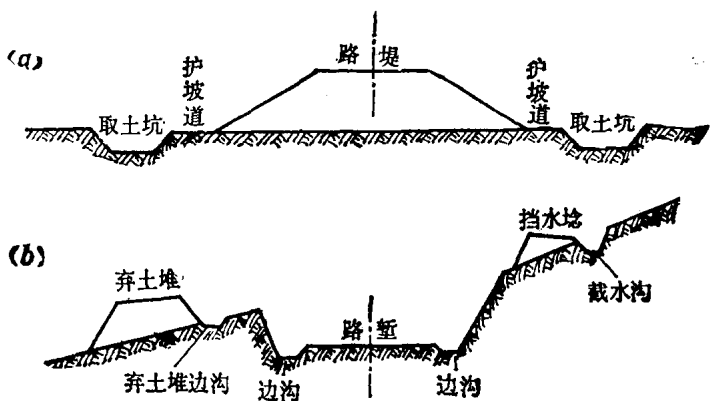


图 1-1-2 路 基

(a)两侧带有取土坑的路堤； (b)路堑

路堤坡脚至取土坑上口内缘之间的距离称为护坡道（护道）。

如果从路堑挖出的土不作筑堤之用，而有计划的堆放在路堑旁边，该土堆称为弃土堆。

在路堑顶上有小土堤，其顶面由路面向外倾斜，用来保护路堑边坡免受来自坡顶与弃土堆之间的水的侵蚀，该土堤称为挡水埝。

三、排水设备

排水设备是沿道路设置的沟管，用它排除路基内部及其附近地面水及地下水，以保证路基与路面的稳定。

地面水可用边沟、取土坑、截水沟等排除。排除地下水的设备称为地下排水设备，如图 1-1-3 所示的地下盲沟。为了更好地排除地面水，路面及路基均应保持朝向边沟的横向坡度。

四、桥涵结构物

桥涵结构物是指桥梁和涵洞而言，它是跨越经常性或周

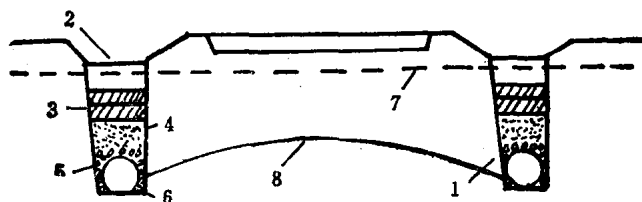


图 1-1-3 降低地下水位的盲沟

1. 盲沟； 2. 夯实粘土； 3. 双层草皮； 4. 砂； 5. 砾石；
6. 泄水管； 7. 地下水位； 8. 地下水位降低线