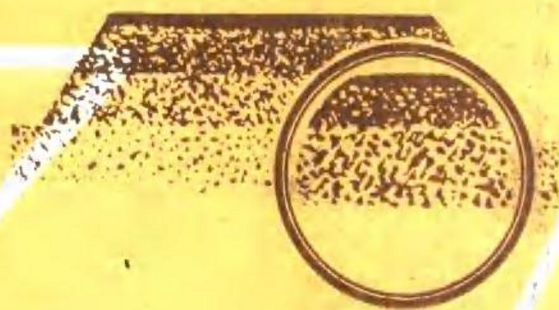


林区公路 路基路面工程

(上册)

许斯伟 主编



东北林业大学出版社

林区公路路基路面工程

(上册)

许斯伟 汤毓葆 鲍明伟 编

东北林业大学出版社

内 容 简 介

本书分上、下两册。上册为林区公路路基工程，内容包括：路基工程的基本概念，路基的强度和稳定性分析，路基排水，路基稳定性设计，路基的防护与加固工程，复杂地质条件下林区公路路基设计、路基机械化施工和石方爆破。下册为林区公路路面工程，主要内容为：林区公路路面设计原理和计算方法，各种路面结构的强度形成、对材料要求以及施工方法。

本书可做高等林业院校“林区道路与桥梁工程”专业教材，也可作为高等林业院校“采运工程”专业和公路交通系统院校有关专业的教学参考书，并可供有关专业工程技术人员进修和自学参考。

林区公路路基路面工程

(上册)

许斯伟 主编

东北林业大学出版社出版

(哈尔滨市和兴路8号)

黑龙江省新华书店发行

黑龙江省绥化县印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/16 印张10.75 字数231千字

1988年5月第1版 1988年5月第1次印刷

印数1—3,000册

ISBN 7-81008-030-X/U·2 定价1.75元

前 言

《林区公路路基路面工程》是“林区道路与桥梁工程”专业的一门重要专业课。本教材是根据林业部1980年4月在哈尔滨市召开的高等林业院校道路与桥梁工程专业教学计划会议制订的教学大纲编写的。其内容包括林区公路路基工程和林区公路路面工程两篇。根据林区公路的特点，主要介绍林区公路路基、路面设计的原理和方法，及其施工技术与步骤，同时也介绍了一些国内外的新理论、新技术和新工艺。

本书是在总结多年教学实践和科研成果的基础上写成的。绪论、第一篇的第一、二、三章和第二篇的第五、六章为许斯伟编写；第一篇的第四、五章和第二篇的第一、七章为汤毓葆编写；第一编的第六、七、八章和第二篇的第二、三、四章为鲍明伟编写。全书由许斯伟主编，王汉新主审。

本书也可作为高等林业院校采运工程专业和公路、交通系统院校有关专业的教学参考书。

在编写本书过程中，得到有关单位和同志的大力支持和热情帮助，特此致谢。

由于我们的理论水平和实践经验所限，不当或错误之处在所难免，敬请读者提出批评和改进意见。

编者

1987年8月

目 录

绪论	1
----	---

第一篇 林区公路路基工程

第一章 林区公路路基工程概论	4
第一节 路基的作用和对路基的要求	4
第二节 路基横断面	5
第三节 路基的变形与破坏及其原因	12
第四节 路基设计、施工的任务及其基本原则	15
第二章 路基的强度和稳定性分析	18
第一节 路基用土	18
第二节 路基的受力状况及其强度评定	22
第三节 公路自然区划	28
第四节 路基的水温状况	30
第五节 路基湿度状况的评估	34
第六节 保证路基强度与稳定性的措施	43
第三章 路基排水	44
第一节 路基排水系统的设计	44
第二节 地面排水	48
第三节 地下排水	59
第四章 路基稳定性设计	70
第一节 路基边坡稳定性设计	70
第二节 浸水路堤设计	80
第三节 陡坡路堤滑动稳定性验算	83
第五章 路基防护与加固工程	85
第一节 路基防护与加固工程的结构类型	85
第二节 挡土墙的分类与构造	93
第三节 路基挡土墙设计	98
第四节 其他类型的挡土墙	109
第六章 复杂地质条件下的路基设计	201
第一节 泥沼地区路基设计	201
第二节 多年冻土地地区的路基设计	115
第七章 路基机械化施工	122
第一节 路基施工准备作业	122
第二节 路基施工的内容和要求	126
第三节 路基机械化施工作业	130
第四节 土路基压实	137

第五节 路基整修及质量验收.....	(145)
第八章 路基石方爆破.....	(148)
第一节 炸药及引爆器材.....	(148)
第二节 爆破作用原理.....	(150)
第三节 药包量计算.....	(154)
第四节 爆破方法.....	(159)
第五节 爆破作业的安全要求.....	(164)

绪 论

一、路基路面工程在林区公路建设中的地位和意义

林区公路路基路面是林区公路工程的基本组成部分，它们的质量好坏以及是否能经常保持完好状态，将直接影响林区公路的使用品质和经济效益。

我国的林区公路路基路面主要是以土、砂、石为材料而修建的一种条形结构物，它直接承受运输木材车辆和其他运输车辆的行车荷载的作用，同时还经受各种自然因素，尤其是林区的气候、水文地质等的综合作用，与一般人工结构物比较起来，其稳定性往往较难掌握，从而构成了林区公路路基路面工程独有的复杂性。东北及内蒙古林区由于木材生产季节性较强，冬季运输繁重(约占全年运量50—60%)，但这时路基路面因冻结而强度出现暂时性增强，这便形成了林区公路路基路面强度稳定性的特殊性。

从工程性质分析，林区公路路基路面工程在林区公路工程中占有极其重要的地位。路基路面的长度占据了公路总长度中的绝大部分，它们比桥梁涵洞的总长度长很多倍，且占地面积大。其工程量和劳力、机械的需要量在全线中占有相当大的比重。从工程造价来看，林区公路路基路面的造价约占公路总工程造价的55—70%左右。随着林区公路技术标准的提高和路面升级，其工程造价所占比重将还要增加。

若路基路面的设计和施工不合理，或者交付运营使用后不能经常进行维修养护，就容易产生各种病害，从而导致路基路面的破坏，影响交通和行车安全。路基路面工程的质量是保证公路使用品质的关键，运营后的经常维修养护是使公路使用品质经常处于良好状态的保证。这对于提高运行速度和运输效率，降低运输成本，保证行车安全，增加经济效益和社会效益，实现林业现代化有着重要的意义。

二、林区公路路基路面工程的现状和今后发展

解放前，我国没有汽车运材，因之也没有专用的林区公路。建国后，随着林区建设林区公路有了较大的发展。于1952年开始汽车运材，修筑了林区公路，到目前为止，林区公路总长超过了15万km。筑路能力每年已达6000km左右。机械化筑路也有很大发展，从1957年开始到现在，每年已具有2500km的机械筑路能力。为了指导设计、施工，林业部先后几次颁布和修订了《林区公路工程设计规程》、《林区公路工程施工技术规范》和《林区公路工程质量检验评定标准》等。这些规范和标准，集中反映了我国林区公路工程的技术水平及其逐步提高的情况，其中在设计、施工如何适应林区公路机械化施工的发展的规定，如何保证路基有足够的密实度和稳定性以及防止水害的措施，林区公路路面常用厚度经验值，林区公路路面设计方法和参数等问题上，都有了一些新的发展。

林区公路路基路面本着就地取材的原则，均使用土、砂、石等材料修筑。路面目前多属中、低级路面，受林区气候、水文、地质和水文地质等自然条件影响较大。另

外,根据林区运输要求,运材方式有原条运材和原木运材两种,运材汽车多采用解放牌、东风牌和太脱拉-138、太脱拉-148和斯卡尼亚LT-110等汽车,挂车多为国产的载重15t和7t的,均属重型或中型车辆,因而要求路基路面要有与之相适应的强度和稳定性。东北及内蒙古林区,尤其是大、小兴安岭,普遍分布着碎(砾)石土。由于碎(砾)石含量较高,且具有一定的级配,因此通过使用实践证明,碎(砾)石土修筑的路基和路面具有一定的强度和稳定性。从目前林区公路路基路面状况来看,有些由于设计、施工不当,尤其是在运营使用过程中维护管理不善,养护跟不上,使用品质较差,行车速度达不到设计要求,油脂燃料消耗大,轮胎磨损率高,车辆使用寿命短等,从而使运材成本提高,一般每立方米千米(公里)接近0.4元左右。

林区公路中的支、岔线,由于运量少,行车密度小,使用期短,因此标准较低;由于修筑数量大,而又投资少,因此修筑、养护的质量都差,致使支、岔线的通行质量不符合行车要求,成为运输生产和营林交通中的薄弱环节,故在筑路工程经济和运输经济之间的矛盾表现得较为突出。

四化建设的发展,为林业生产和科学技术的发展开辟了新的前景,也带来了新的要求,这就迫切地需要解决目前林区公路路基路面工程中存在的问题,因此以下几个方面应作为今后努力的方向:

(一)为了适应林区运输的发展,对原有干线逐步进行技术改造和路面升级,以提高公路的技术标准,从而提高其使用品质。

(二)对现有的林区公路路基路面加强使用管理和养护工作,使路况经常处于完好的状态。积极采用新技术、新结构、新材料、新工艺和新设备,不断提高设计、施工和养护的技术水平。

(三)继续研究和解决林区公路中的支、岔线在筑路工程经济和运输经济之间的矛盾,在满足木材运输和营林防火要求的条件下,通过技术经济比较,探索林区公路支、岔线的路基路面的结构形式。

(四)为提高工效,降低工程成本,重视路基路面施工组织计划和管理,在大力发展机械化筑路的基础上,深入研究林区机械化筑路的机械配套问题。

(五)进一步研究在多年冻土区和季节冰冻区以及泥沼等不良地质地区,林区公路路基路面的设计和施工中的一些技术措施问题。

(六)近几年来,在南、北方林区对路基路面作了一些综合调查,对路基路面的设计提出了较为系统的方法和设计参数,但仍很不完善,为了指导生产实践,今后,还需继续根据林区特点,通过调查和试验研究,完善我国林区公路的路基路面的设计方法和设计参数。

三、林区公路路基路面工程研究的内容和教学方法

本课程着重研究林区公路路基路面的设计理论、方法和施工技术,在运营期间遭受各种破坏的原因及理论分析,以及各种路基路面变形、病害防治的基本措施和养护方法。为了讲授和学习方便,本课程分为二大部分:

第一篇为林区公路路基工程。阐述路基工程的基本概念,分析路基强度和稳定性的

机理；论述路基稳定性、路基的排水、路基的防护与加固工程的设计方法；着重叙述林区公路复杂地质条件下的路基设计；最后介绍路基机械化施工和石方爆破方法等。

第二篇为林区公路路面工程。在该篇中叙述路面工程的概念，着重分析柔性路面受力与变形情况，阐述目前我国柔性路面设计标准和设计原理方法，分述各类路面结构类型的结构和施工方法。

学习本课程时，必须运用《林区公路勘测设计》、《土质学及土力学》、《工程地质学》、《道路建筑材料》、《水力学》以及《林区公路机械化筑路与管理》等有关课程的理论知识，结合林区的具体情况，进行学习和理论研究。在教学过程中，除了通过课堂讲授和课程作业以及进行实验以外，还通过生产实习和从事必要的科学研究，增加感性认识和掌握有关实验资料分析整理的基本方法，培养和提高学生分析问题和解决问题的能力。

第一篇 林区公路路基工程

第一章 林区公路路基工程概论

第一节 路基的作用和对路基的要求

一、路基的作用

林区公路路基是路面的基础。它和路面组成林区公路的基本结构物，它们构成一个整体结构，共同承受行车作用和自然因素的影响。没有坚固、稳定的路基，就没有稳固的路面。坚固、稳定的路基是保证林区公路具有良好使用品质的基本条件，提高路基的强度和稳定性，还可以适当减薄路面厚度，降低路面造价，节省维修费用。目前我国林区修建的公路，一般均为中、低级路面，路基的作用和质量就显得更为重要。同时林区公路路基的工程量和造价在一条公路中所占的比重也较大，因此，路基的正确的设计与施工在技术与经济方面具有重要的意义。

路基工程通常包括下列各项建筑物：

1. 路基本体——直接为运营服务的基本部分。
2. 地面和地下排水设施——水是影响路基强度和稳定性的主要因素之一。各种形态和性质的水会形成或加重路基的病害，因此必须对各种水的排除给予极大的重视。
3. 路基防护及加固建筑物——是为保证路基本体正常工作而设置的，如坡面防护、冲刷防护、支撑加固建筑物和防雪设施等。

二、路基的工作特点及对路基的要求

路基是在自然地层上开挖或填筑而成的，因此路建成后，必然会改变自然地层原先所处的状态。影响路基强度和稳定性的内因和外因具有多变的特点，主要表现为以下三个方面：

1. 路基材料本身的性质。路基都是以天然的土、砂、石材料筑成的，而土、砂、石材料种类繁多，其物理力学性质也是多样的。不同的成分、成因、形态、分散度、结构以及亲水性与力学强度的土、砂、石材料的路用性质的差异是极大的，这些材料的性质易随水文、气候和地质条件的变化而变化，这种变化是多样的。

2. 作用于路基的荷载。路基要承受行车重复性的瞬时的动荷载或车辆停驻时的静荷载、路面的重量和路基本身的自重及其它自然力等的综合作用。在这些力的综合作用下，路基内所产生的应力与变形的关系是复杂的。

3. 自然因素影响。路基经常要受气候因素(降水、温度、风、阳光等)、地质及水

文地质条件、水文条件等变化的影响,这些影响在不同自然地理区域及同一区域中的不同路段上,在一年中各个时期都可能是不同的。因而路基的稳定性、强度和抗变形能力对于不同环境条件可能是很不相同的。

由于路基上述的工作特点,在路基设计与建筑时,必须充分地调查当地自然条件,研究各因素间相互关系的变化规律,针对具体情况相应采取各种不同的措施,因地制宜地解决实际问题。

因此,路基作为公路的重要组成部分,除空间位置符合技术要求及断面尺寸应符合设计标准外,还应满足下列基本要求:

(1) 具有足够的整体稳定性

路基是直接修筑在地面上的。路建成后,可能改变了原地面的天然平衡状态或加剧了原先的不平衡状况(在工程地质条件不良地区),从而可能使路基坍方或破坏。在这种情况下,应采取一定的工程技术措施来保证路基的整体稳定,在行车和自然因素作用下不致产生整体变形。

(2) 具有足够的强度

公路上的行车荷载,通过路面传给路基一定的压力,路基自身及路面的重量,也给路基下层和地基以一定的压力。这些压力都可能使路基产生一定的变形,而造成路面的损坏。因此,要求路基应有足够抵抗变形的能力,在外荷载和自重作用下,不致产生超过允许范围的变形,以保证路面良好的使用品质。

(3) 具有足够的强度稳定性

路基在水和温度等变化的影响下,其状态相应发生变化,而引起路基强度的变化。特别是在季节性冰冻地区,由于水、温状况的变化,将使路基土体内水分聚积,发生周期性冻融作用,造成路基土松软和翻浆,强度急剧下降。因此,路基不仅应具有足够的强度,而且还应保证在最不利的水、温状况下,强度不致于显著地下降,应使之变动不大,以确保路面正常工作。

第二节 路基横断面

垂直于公路中心线横截路基的截面,称为路基横断面。路基横断面反映路基各部分的组成、主要尺寸和形状,它是路基设计的重要内容之一。

在一般情况下低于规范规定的最大填高或挖深的路基,称为一般路基。由于工程量不大,并因其所处的地形、地质和水文地质等条件不复杂,并由普通土质筑成,可直接套用根据长期积累的实践经验和科学研究总结而成的标准横断面图。对于高路堤、深路堑及其他特殊路基,则必须进行个别设计和稳定性验算。

一、路基横断面的基本形式

由于地形的变化和填挖高度的不同,路基横断面可分为路堤(填方路基)、路堑(挖方路基)、半填半挖和不填不挖四种基本类型。

(一) 路堤

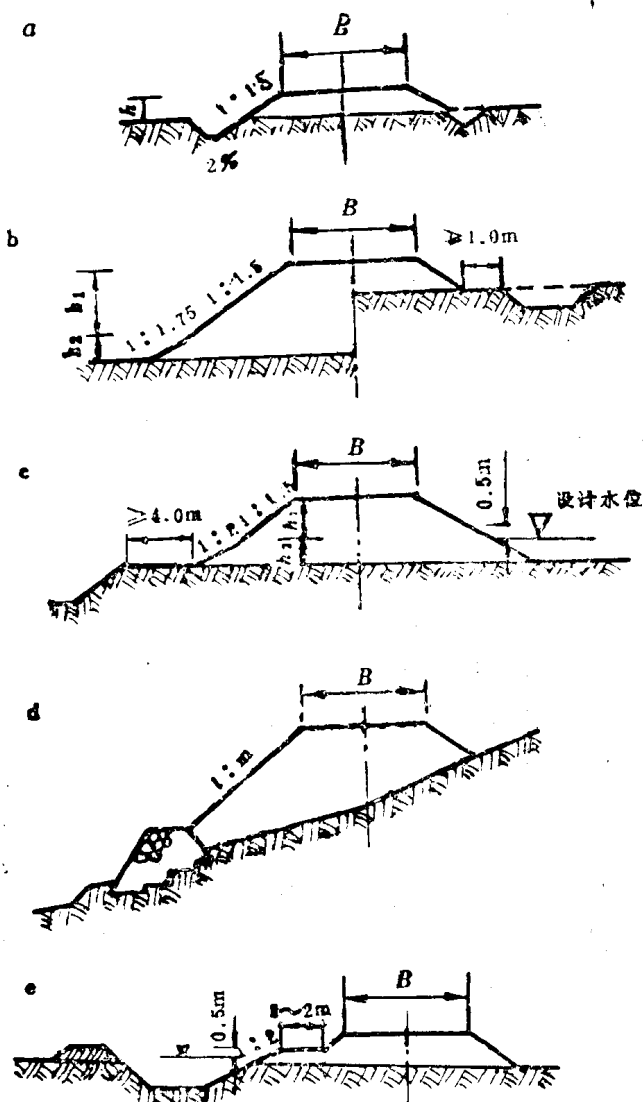


图1-1 路堤横断面的基本形式

a.矮路堤 b.一般路堤 c.沿河路堤 d.护脚路堤 e.利用挖渠的土填筑路堤

如图1-1所示,其中填土高度低于1m者为矮路堤,1—18m(国家公路为20m,以下同)者为一般路堤,高于18m者属于高路堤。

填方高度大于6—12m的一般路基,边坡坡度要相应放缓(见图1-1、b左侧)。一般土质的沿河路堤受水浸淹部分的边坡应采用1:2,并视水流等情况采取边坡加固及防护措施(见图1-1、c)。当地面横坡较陡时,填方可能沿山坡下滑,或填方数量过大及占地太宽时,可设置石砌坡脚(见图1-1、d)。

若路堤填土为开挖水渠填筑而成,则水渠与路堤之间设置1—2m的平台即护坡道(见图1-1、e)。护坡道应高出水渠的设计水位0.5m。

(二) 路堑

如图1-2所示,路基两侧或一侧应设置边沟以排除路面和路基内侧边坡上的地表水。路堑边坡的上侧视其汇水情况设置截水沟,以拦截上侧山坡的地面水。边坡可按地层构造情况采用直线或折线形;易风化时宜采用抹面防护;破碎或不稳定时则可采用护墙或挡土墙以防护或支挡。

陡峻山坡上的半路堑,可挖成台口式路堑,力求避免少量的局部填方。整体性的坚硬岩层,为节省石方工程,有时可采用半山洞路基,但要确保安全可靠,切勿滥用。

(三) 半填半挖

如图1-3所示,这种类型路基常出现在横坡较陡的山坡上,整个横断面上既有挖方又有填方。为保证填方的稳定或收缩坡脚,利用废石方,修筑护肩、护墙、砌石及挡土墙等支挡建筑物。挖方部分有时也视需要而设置挡土墙等。

(四) 不填不挖

图1-4所示的这种路基只适用于干旱平丘区和山岭区的山脊线。不填不挖路基虽省土方,但不利排水,易发生水淹、雪埋等病害。

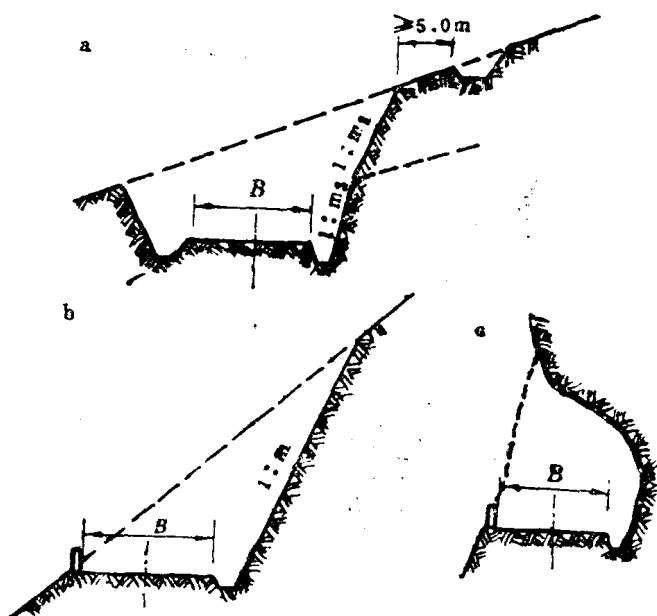


图1-2 路基横断面的基本形式
a. 路型 b. 台口式路基 c. 半山割路基

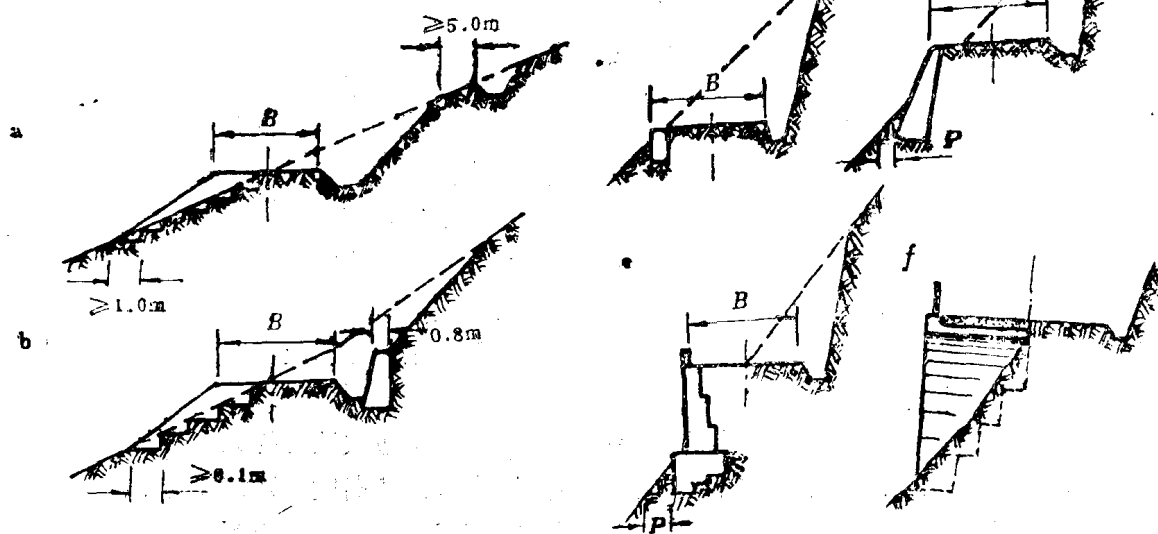


图1-3 半填半挖路基横断面的基本形式

a. 半填半挖路基 b. 矮挡墙路基 c. 护肩路基 d. 砌石路基 e. 挡墙路基 f. 半山桥

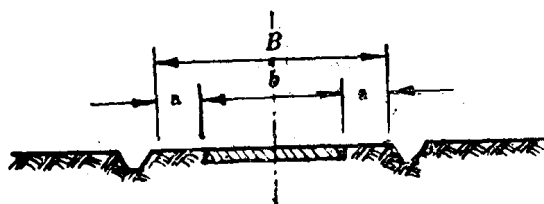


图1-4 不填不挖路基横断面

二、路基横断面的组成

路基横断面由行车部分、路肩、边坡和边沟或护道、取土坑等组成，如图1-5所示。

路基横断面设计，主要是确定这些组成的尺寸大小、形状和位置。路基高度将在第二章第五节论述。

(一) 路基面宽度和拱度

路基面宽度是由路面宽度和路肩宽度组成。路面是行车部分；路肩设在路面两侧，主要是保证路面稳定，并供行车偶然驶出路面以及行人和非机动车通行使用。

林区公路的路基顶面宽度和路面宽度依林区公路技术等级确定，见表1-1。至于确定表中数字的理论根据，已在《林区公路勘测设计》教材中详细论述。平曲线路段路基加宽值，参见《林区公路工程设计规程》。

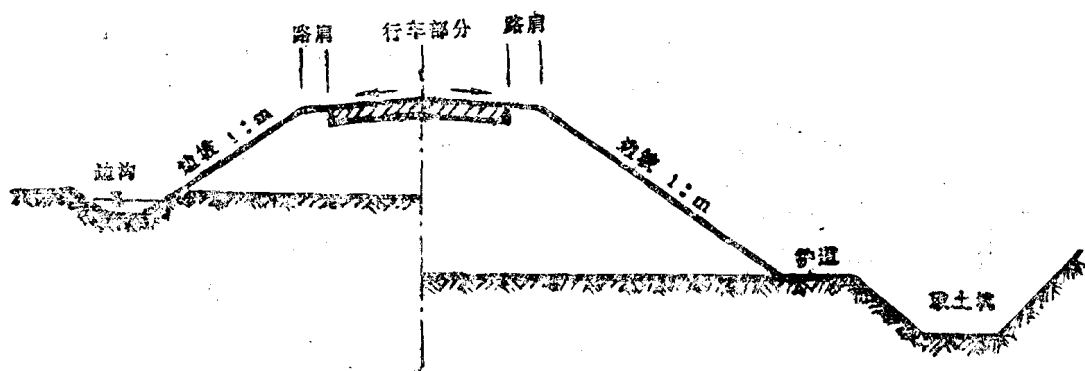


图1-5 路基横断面组成

表 1-1

林区公路路基路面宽度

公路等级	甲类地区				乙类地区			
	一	二	三	四	一	二	三	便道
路基宽度 (m)	7.5	7.5	5.0	4.5	7.0	4.5或6.5	4.5	4.0
路面宽度 (m)	6.5	4.0	3.5	3.0 或不设	6.0	3.5	3.0	3.0 或不设

注：甲类地区指黑龙江、吉林、内蒙古林区，乙类地区指甲类地区以外的林区。

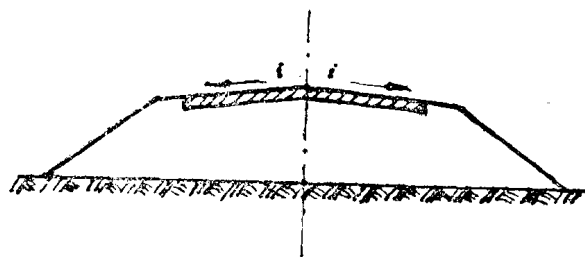


图1-6 路基面形状

为便于排水，路基面应设计出横向坡度(如图 1-6 所示)。路基面的横向坡度值应与路面的路拱横坡相适应。在直线路段设双向横坡，对于中级路面横坡为2—4%；低级路面横坡为3—5%。林区公路的路肩横向坡度与路面横坡相同。曲线路段当设计超高时应设计与超高一致的单向横坡。

(二) 路基边坡

路基边坡坡度是影响路基稳定的重要因素之一。路基边坡坡度的大小，是根据边坡的土质、岩性、工程地质和水文地质条件等自然因素和路基高度以及施工方法等来确定。如果边坡过陡，在各种因素的综合作用下，就可能造成边坡坍方等破坏现象；如果边坡过缓，则会增加土石方量和用地，且受雨、雪等的侵蚀面过大，对稳定性反而不利。因此，正确地确定路基边坡有着重要的意义，它是路基横断面设计的主要内容之一。

路基边坡坡度是以边坡高度与边坡宽度之比值来表示的。通常将高度定为1，相对的边坡水平宽度是 m ，即边坡坡度为 $1:m$ ，如 $1:1.5$ 、 $1:0.5$ 。

一般路基的边坡坡度采用根据工程实践总结推荐的数值，即可使设计质量基本得到保证。

边坡的形状，根据边坡的土质、岩性及其分布和边坡高度，可采用直线形、折线形和台阶形等形式。直线形一般应用于均质土且高度不大的边坡，而后两者适用于路基边

坡较高及土层有变化的边坡。如折线形路堤的边坡，一般应做成上陡下缓，使之符合受力情况，以利于稳定，也比较经济。

1. 路堤边坡

路堤边坡依填料种类分土质路堤边坡和石质路堤边坡两种。

土质路堤边坡坡度，一般采用1:1.5。当填土高度 h 超过表1-2的规定时，其下部边坡改用1:1.75(见表1-3)，以保证路堤的稳定性。

对边坡高度超过表1-3所列总高度的路堤，则应按荷载、填料的种类和性质、水文情况等具体条件，通过稳定性验算进行设计。

表 1-2 边 坡 高 度

填 料 种 类	粉性土、粘性土	砂 性 土	碎 (砾) 石 土
边坡高度 (m)	6	8	12

表 1-3 林 区 公 路 土 质 路 堤 边 坡

填 料 种 类	路堤总高度 (m)	边 坡 坡 度			
		上部高度 (m)	坡 度	下部高度 (m)	坡 度
粉性土、粘性土	18	6	1:1.5	12	1:1.75
砂 性 土	18	8	1:1.5	10	1:1.75
碎 (砾) 石 土	18	12	1:1.5	6	1:1.75

对于填土高度不超过1.0m的矮路堤，如用地许可，为便于机械化施工，或车辆有沿路基边坡上下的需要，边坡度可采用1:3.0。

在某种情况下，为了节省用地，逐层加强压实，其密实度均达90%以上时，可采用1:1或1:1.25的边坡，高度分别不超过2m和4m。

桥头引道和沿河路堤，由路基底算起至设计洪水位以上0.5m(对于小型桥引道再增加上游壅水高度；对于大、中型桥引道再加壅水高度及河滩宽阔风浪大时的浪高)的标高范围内，考虑到流水对路堤边坡的浸湿及冲刷作用，除按水流具体情况予以防治外，填土边坡一般采用1:2，高于上述范围的填土边坡，一般仍采用1:1.5。

在沿线有大量天然石料或开挖路堑的废石方可就近利用填筑路堤时，石质路堤边坡可按石料规格、填筑方法和路堤高度的不同情况选用边坡坡度。见表1-4。

表 1-4 林 区 公 路 石 质 路 堤 边 坡 坡 度

石 料 大 小	路堤边坡高度 (m)	边 坡 坡 度	施 工 方 法
边长或直径小于25cm的石块	<6	1:1.33	填 筑
	6—20	1:1.5	填 筑
大于25cm的石块	<20	1:1	表面用最大石块砌成规则的行列
大于40cm的石块	<6	1:0.5	"
	5—10	1:0.75	"
	>10	1:1	"

以抛石方法进行防护的浸水路堤，其边坡坡度可根据水深，按表 1-5 选取。

表 1-5 抛石路堤边坡坡度

水 深 (m)	<2	2—6	>6
边 坡 坡 度	1 : 1	1 : 1.5	1 : 2

2. 路堑边坡

路堑的挖方边坡坡度的确定，主要与土质、地质条件及边坡高度有关。当公路通过水文地质条件良好、土质均匀或岩石层理有利时，可按表 1-6 规定的范围选用。如当地水文、地质情况不良或边坡高度超过表 1-6 规定，以及其他原因的影响，则路堑边坡可参照当地经验结合有关资料来确定和验算。

表 1-6 林区公路路堑边坡坡度

土或岩石种类	边坡最大高度 (m)	路堑边坡坡度
一 般 土	18	1 : 0.5—1 : 1.5
黄土及类黄土	18	1 : 0.1—1 : 1.25
碎 (砾) 石土	18	1 : 0.5—1 : 1.5
风 化 岩 石	18	1 : 0.5—1 : 1.5
一 般 岩 石		1 : 0.1—1 : 0.5
坚 石		1 : 0.1—直立

(三) 取土坑、弃土堆、护坡道与碎落台

取土坑、弃土堆、护坡道与碎落台等也是构成路基横断面的组成部分，它们是保证路基使用品质及其稳定性的必要设施。

取土坑、弃土堆与护坡道的设置，要充分利用荒地、非耕地，不占或少占农田、林地。做到有利于农田水利基本建设，同时必须结合沿线具体情况，力求有利于公路的施工、养护与管理。

1. 取土坑

取土坑是在沿线取土填筑路堤时而设置的。它的布置除了选择土质条件良好的外，还应考虑坑内的积水能够向附近河沟或路基以外排除，土方运距经济合理，且利于路基的加宽等。

设置取土坑的一般要求如下：

(1) 在原地面横坡小于 1 : 10 的平坦地区，或填方由一侧取土不足时，可在路基两侧设置取土坑。在地面横坡较大地区，取土坑最好设在地势较高的一侧，但在高填土处采用平地机施工时，亦可设在两侧。

(2) 取土坑的深度和宽度，视取土数量、施工方法及要保证排水等条件而定，在平原区其深度建议不大于 1.0m。如取土量大，可视地质与水文情况酌情加深。取土坑外缘至用地边界距离以 0.5—1.0m 为宜。

路基两侧机械作业的取土场，其宽度宜掌握在用地限界范围内。取土完成后，机械

作业遗留的土埂应予整平。

(3) 取土坑的边坡, 根据土质而定, 一般靠路基一侧为 $1:1.5$, 外侧边坡则不得小于 $1:1$ 。

(4) 取土坑底面的纵坡一般不应小于 0.2% , 通向附近桥涵处的纵坡可加大到 $0.3\sim 2.0\%$ 。沿河地段坑底纵坡可减少至 0.1% 。取土坑底面应有不小于 2% 的背向路基的单

向排水坡。当取土坑宽度大于 6m 时, 可做成向中间倾斜的双向横坡, 并在中部设置底宽为 0.4m 的纵向排水沟(如图1-7所示), 但当坑底纵坡大于 0.5% 时, 可不设排水沟。

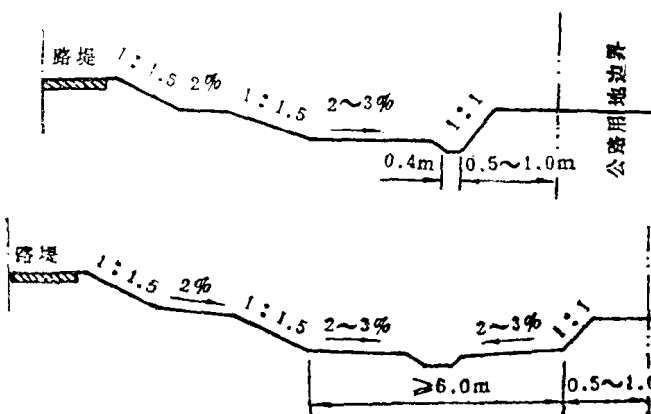


图1-7 取土坑横断面图

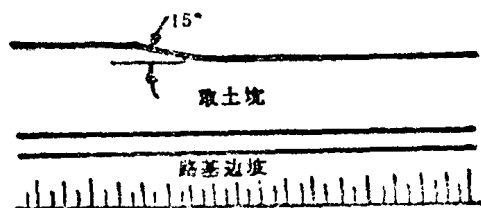


图1-8 取土坑的平面位置布置

(5) 在易受淹没的河滩和桥头引道的两侧, 不准设置取土坑, 在特殊情况下可在下游设置, 但必须留有宽度不小于 10m 的护坡道, 同时与下游的水工建筑物及其它导流设施相适应。取土坑底应高出常水位 0.5m , 并有通向河流的出水口。取土场或取土坑应与桥梁施工组织设计综合考虑。

(6) 取土坑靠路基一侧的坡顶边缘应尽量与路堤坡脚平行, 当取土坑宽度变更时, 应在外侧以与取土坑纵轴大致成 15° 角逐渐变化, 如图1-8所示。

2. 弃土堆

开挖路堑时土石方除利用填筑附近路堤外, 其废方应妥善堆放, 不得乱弃造成水土流失, 危害路基、农田和林地。一般要求如下:

(1) 弃土堆通常设在附近的低地或路堑的下坡一侧, 深路堑或地面横坡小于 $1:5$ 时, 弃土堆可设在路堑两侧。

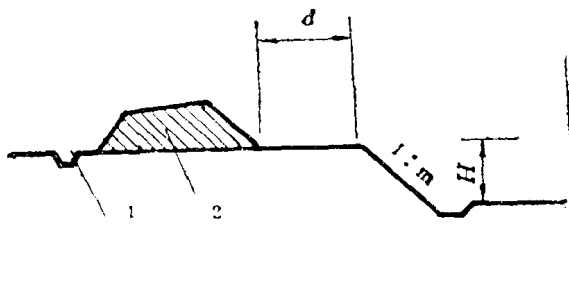


图1-9 弃土堆布置图

1—截水沟 2—弃土堆

(2) 路堑旁的弃土堆, 其内侧坡脚与路堑顶之间的距离(见图1-9、 d), 对于干燥坚硬土壤应不小于 3.0m , 对于潮湿软弱土壤应不小于路堑深度($H+5.0$) m 。

(3) 弃土堆应有规则的形状, 其边坡不应陡于 $1:1.5$, 顶部向外倾斜, 横坡不小于 2% , 高度不宜大于 3.0m 。

(4) 弃土堆如设置在山坡上侧时, 考虑其截水作用, 应连续堆集, 并在弃土堆

外侧设置截水沟, 以保证弃土堆和路堑边坡的稳定性。弃土堆如设置在山坡下侧时, 应