

高 等 学 校 教 材

路 基

上海铁道大学	巫锡畴 吴邦颖	主编
兰州铁道学院	孙遇祺	主审

中 国 铁 道 出 版 社

1995年·北京

前 言

本教材是在1984年出版的铁道工程专业本科试用教材《铁路轨道及路基》下册的基础上,按照铁道部铁道工程、桥梁和隧道专业教学指导委员会审定的教材修订大纲编写的。由于铁道工程专业高校专科的路基课程教学要求基本上与本科相接近,所以,高校铁道工程专业专修科的教学也使用本教材。本教材也可以作为桥梁和隧道工程专业路基的选修课教材。因为路基工程所研究和探讨的工程技术问题是土木工程中常常遇到的问题,所以本教材也可供道路、水利、矿山和城乡建设等专业进行教学或在工程中的应用、参考。

路基是铁道线路工程中轨道铺设的基础,它必须稳定、坚固,以确保线路的良好状态,不出现可能危及线路正常运营的变形。尤其是在运量大、行车密度高的线路和重载铁路,以及正在修建中的高速铁路,路基的性状尤为重要。它不仅与工程设计中所依据的资料和设计方法有关,也与施工方法、工程质量管理及线路养护工作等有关。近年来路基工程技术有许多新的进展,路基设计规范对此作了修订。在修订后的教材和原教材相比,在教材体系和教学内容上都有较大的更新和补充。

本教材由上海铁道大学巫锡畴、吴邦额,长沙铁道学院顾琦,北方交通大学周锡九,石家庄铁道学院杨志诚共同编写。由上海铁道大学巫锡畴、吴邦额任主编;兰州铁道学院孙遇棋任主审。在本书编写过程中,铁道工程、桥梁和隧道专业教学指导委员会,铁道部教材编辑部和各校有关老师给予了极大的关心和指导,谨此致谢。

编 者

1993年9月

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书是根据高等学校铁道工程专业《路基》教学大纲编写的,是在1984年出版的试用教材《铁路轨道及路基》(下册)的基础上进行修订的。

全书共分五章。第一、二章是从路堤、路堑在建筑和工作状态方面的不同出发,分别介绍其本体构造和为保证路基坚固、稳定必须修建的排水防护工程;第三章为上压力理论及其在路基支挡工程中的应用,重力式挡土墙和几种轻型挡土墙的设计计算方法;第四章阐述复杂条件下的路基;第五章为路基设计和施工的准备工作和施工方法。为适应铁路建设发展的需要,本书还介绍了重载路基和路基病害、特殊土路基处理的一些新方法。

本书除作为高等学校铁道工程专业教材外,还可供其它土建类专业及有关工程技术人员选用、参考。

高 等 学 校 教 材

路 基

上海铁道大学 巫锡畴 吴邦源 主编

中国铁道出版社出版发行

(北京市东单三条14号)

责任编辑 刘桂华 封面设计 翟 达
毕湘利

北京市燕山联营印刷厂印

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 12 字数: 286千

1995年11月 第1版 第1次印刷

印数: 1—4000册

ISBN7-113-02113-1/U·613 定价: 7.20元

目 录

绪 论	1
一、路基的概念	1
二、路基工程的特点	1
三、标准设计路基和个别设计路基	2
四、路基工程技术发展简介	2
五、本课程的内容和学习要求	3
第一章 路基本体构造	5
第一节 路基横断面的形式和组成	5
一、路基横断面的形式	5
二、路基横断面的组成	6
三、标准路基横断面图式	7
第二节 路基面	9
一、路基面的形状和宽度	9
二、路肩标高	13
三、路基面上的列车和轨道荷载	13
第三节 路 堤	15
一、路堤概述	15
二、路堤边坡	15
三、路堤填料和压实	23
四、路堤基床	28
五、路堤基底和陡坡路堤	31
第四节 路 堑	34
一、概述	34
二、路堑边坡	35
三、路堑的路基面与基床	40
第五节 重载路基	41
一、基床结构	41
二、基床填料	41

三、路基设计标准	42
第二章 路基排水和防护	44
第一节 路基排水	44
一、路基地面排水	44
二、路基地下水的降低与排除设施	49
第二节 路基防护	54
一、路基坡面防护	54
二、路基冲刷防护	57
第三章 路基支挡建筑物	62
第一节 概 述	62
一、挡土墙的类型和应用	62
二、挡土墙的设置	63
第二节 土 压 力	64
一、朗金土压力理论和库仑土压力理论	65
二、直线墙背主动土压力	67
三、第二破裂面主动土压力	74
四、折线墙背土压力	77
五、地震和浸水条件下的土压力	82
第三节 重力式挡土墙	85
一、重力式挡土墙的构造要求	85
二、断面形式的拟定	87
三、挡土墙的设计计算	87
四、挡土墙设计常用参数	94
第四节 轻型挡土墙	96
一、加筋土挡土墙	96
二、锚杆挡土墙	102
三、悬臂式和扶臂式挡土墙	104
第四章 复杂条件下的路基	109
第一节 滑坡地段路基	109
一、概述	109
二、滑动面（带）及其抗剪强度	110
三、滑坡防治原则和工程措施	111
四、抗滑挡土墙	112

五、抗滑桩·····	113
六、预应力锚索·····	117
七、滑坡观测·····	118
第二节 浸水路堤·····	122
一、判明洪水流量下河床、岸坡的稳定性·····	122
二、浸水路堤的稳定检算·····	124
三、浸水路堤填料选择·····	126
四、管涌处理·····	126
第三节 软土路基·····	127
一、软土的成因类型·····	127
二、软土的抗剪强度·····	128
三、路堤施工中软土地基的稳定·····	129
四、软土地基上路堤的临界高度和最小高度·····	130
五、软土路堤设计·····	132
六、软土地基处理·····	137
第四节 膨胀土路基·····	150
一、膨胀土的工程特性·····	150
二、膨胀土路基病害·····	153
三、膨胀土路基设计和处理·····	154
第五节 黄土地区路基及其他复杂条件下的路基·····	158
一、黄土的分布及特征·····	158
二、黄土的工程性质·····	159
三、黄土地区路基设计·····	160
四、黄土地区的路基问题和处理·····	163
五、其他复杂情况下的路基·····	166
第五章 路基设计和施工·····	169
第一节 路基设计的程序与要求·····	169
一、初步设计·····	169
二、技术设计·····	170
三、路基设计文件·····	171
第二节 路基施工准备·····	172
一、熟悉文件及其工程情况·····	172
二、现场校核及编制施工计划·····	172

三、施工技术交底和施工放样.....	172
第三节 路基土石方施工.....	173
一、各级土、石的施工方法.....	173
二、爆破工程.....	176
第四节 土石方调配.....	179
一、调配原则.....	179
二、土石方调配前的调查研究工作.....	179
三、经济运距计算.....	180
四、区间土石方调配.....	180
参考文献.....	182

绪 论

一、路基的概念

铁路路基是为满足轨道铺设和运营条件而修建的土工构筑物。路基必须保证轨顶设计标高,并与桥梁隧道连接组成完整贯通的铁路线路。路基面应有足够的宽度,符合轨道铺设、附属构筑物设置和线路养护维修作业的要求。路基面应当平顺,其高程以路肩标高表示,由于线路设计的需要,路肩标高常低于或高于天然地面标高,所以路基常以在地面上开挖或用土石填筑而成,前者称为路堑,后者称为路堤。当路肩标高和整理后的天然地面齐平时,可不再作填挖工程,称为不填不挖路基。

在线路运营过程中,在静、动荷载和各种人为因素、自然因素的作用下,路基的变形应不超过容许限度,更不能失稳。

为了保证路基正常工作,路基工程包括路基主体工程、排水工程、防护工程和当路基出现不稳定状况时的支挡工程和加固工程,以及由于修筑路基可能引起的改河、改沟等配合工程。

修筑路基时可能引起地面水系和道路阻断。在路基为路堤时,需要土石填料;为路堑时,开挖后的弃土需作处理和利用。所以,在修筑路基时,还应对此逐一作出安排,使路基设计经济、合理。

路基是一项关系到线路运营和投资的重要构筑物,在铁路新线建设时,采用路基方案,常比采用桥梁、隧道方案造价低。同时,路基由土石组成,可缓解列车运行中的冲击作用,减少钢轨磨损和改善扣件、轨枕的受力条件。所以,在线路总长度中,路基段占的比重很大,在平原和丘陵地区,可达70%~90%;在山区线路中,桥梁、隧道增多,但路基所占比重仍可达60%以上。由于路基在运营过程中常可产生各种病害,养护工作量增加。考虑到运营后为完善工程所需费用和延误运输的事故损失,从运营管理角度看,初期工程投资少,而维修费用高的选择,往往并非最佳方案。为此,有些国家曾力求压缩路基在线路总长中的百分比,以提高铁路的总体水平;而另一些国家则认为:应努力提高路基质量,对各种可能导致路基病害的因素,力求预防和处理,确保线路的良好状态,特别是在高速、重载铁路中,尤应如此。

二、路基工程的特点

路基工程有以下特点:

(一) 路基建筑在土地基础上并以土石为建筑材料

岩石和土都是不连续介质,各种岩石性质差异悬殊,并具有多种结构面,使其被分割,甚至破碎;土的成因、成份、结构、构造也各不相同。在自然营力和人类活动的作用下,土石的工程性质更在不断变化。所以,在工程设计中,如何取得正确反映土石工程性质的物理力学指标和如何建立表达土石的应力—应变—时间关系的本构模型,成为岩土工程的重要研究内容,也是路基工程水平提高的基础。

（二）路基完全暴露在大自然中

在线路工程中，路基除可遇见各种复杂的地形、地质条件外，还常受严寒、酷暑、水位涨落、狂风暴雨等气候、水文以至地震等自然条件的影响，引起路基各种病害，如膨胀土路基干缩湿胀引起路基边坡坍塌；南方淫雨、北方冬冻、春融引起路基隆起、下沉，翻浆冒泥等线路病害，雨季引起大滑坡；西北风蚀沙埋路基等。根据我国铁路工务部门统计，由于水害淹没或冲垮路基，每年平均引起运输断道一百多次，累计中断行车达1500~2000h。所以，认识和克服自然灾害，是路基工作的重要内容。

（三）路基同时受静荷载和动荷载的作用

路基上的轨道结构和附属构筑物产生静荷载，列车运行产生动荷载，动荷载是造成基床病害的主要原因之一。研究土体在动力作用下的变形、稳定问题，必须了解土的动力性质，包括土的动强度和液化；动孔隙水压力增长及消散模式；土的震陷等。一些新的测试手段和计算模型的出现，为进一步深入研究基床土动力响应提供了更完善的条件。

无论是路堤、路堑，还是不填不挖路基，都可因外荷作用而引起土中原有应力平衡发生变化，这些变化是路基设计的依据，所以，应充分掌握外荷载作用的性质和强度，及由此而引起的路基体内的应力、应变及土体稳定问题。

三、标准设计路基和个别设计路基

我国铁路路基工程已积累了丰富的实践经验，经过深入研究及进行工程分类，凡地基稳固并选用规定填料填筑压实的路堤和通过均质地层、无不利结构面的路堑，其边坡高度不超过《铁路路基设计规范》(TBJ1-85)（以下简称《路基设计规范》）所规定的高度的路基，称为标准设计路基，这种路基在线路中居多。

特殊土地区的路基和在特殊条件下的路基，如地基承载力低；按标准设计可能出现不稳定或超限沉降；路堤填筑和路堑开挖按常用方法施工不能达到质量要求；路基修筑中和建成后，在自然营力作用下，路基土体的良好性状将受到危害等情况，须进行个别设计的路基，称为个别设计路基。个别设计路基应对其需要作个别研究的因素全面考虑，使路基稳固，工程经济合理，当工程费过高或工期不能满足要求时，在新线工程中也常作改线方案或与桥梁、隧道方案进行认真比选，以期工程更加合理。

四、路基工程技术发展简介

在祖国经济迅速发展，对交通先行的要求促进了铁路建设。高速铁路、重载铁路和大运量铁路的兴建，对铁路线路的质量提出了新要求。因此，路基的性状必须与之相一致。在线路养护维修允许的条件下，路基在各种因素作用下的变形应控制在确保线路不出现不良状态的范围内。由于各种有关技术基础学科水平的提高，为路基工程技术的发展创造了良好条件，近年来获得的进步表现在：

（一）测试方法和设备进一步现代化，对土石的工程性质有较充分的了解

室内土工试验仪器精密化、自动化程度提高，为研究土体的应力历史、应力途径，判别砂土液化的可能性，动荷载作用下土强度的变形等提供了条件。土工离心模拟试验可直观显示构筑物因重力引起的应力、应变状态，便于研究构筑物的破坏机理，并已用于研究软土地基上路堤临界高度等课题中。

利用原位测试手段,了解现场土的物理力学状态,克服了取样试验的一些局限性。通过大量试验,对各试验指标之间,各试验指标与室内试验相应指标之间的相关关系研究取得了可资应用的成果。

在多年实践和研究的基础上,对土石的分类、填筑土的要求逐渐合理而具体,使土石成为规格分明的材料。对于软土、膨胀土、黄土、冻土、盐渍土等特殊土的性质有了较深入的了解,有利于提高上述土分布地区路基工程的工程质量。

(二) 设计计算技术提高

计算技术的发展促进了对岩土本构关系的研究,国内外出现了上百种非线性弹性模型、弹塑性模型,使对土石的变形和破坏机理的研究翻开了崭新的一页。

利用现有计算技术,能方便地对地基土石的物理力学指标进行概率统计处理,为可靠性设计奠定了基础。

国内已有多个行之有效的计算机程序,可以完成路基的初步设计和施工设计,在不断应用的过程中,必然会日臻完善。

(三) 多种新材料、新施工方法和高效施工机械的运用,使路基工程面貌一新

对滑坡的处理除重力式挡土墙外,经历了抗滑桩、仰斜排水孔、锚杆,发展到应用预应力锚索;对软土地基的处理,从砂井、反压护道,经历袋装砂井、塑料排水板,发展到粉喷加固、土工织物加筋地基;对基床病害的处理经历了换填砂石料、铺设沥青面层、设盲沟排水等措施,发展到较普遍地应用高分子聚合材料。工程技术人员可以因时、因地制宜,选用合理的处理方案。

我国高速公路已有多处用粉煤灰填筑,铁路路堤也开始试用,这是轻量填筑法的开始,除粉煤灰外,还有水淬矿渣等一类工业废料可以利用,在减轻结构重量及环境保护,减少投资方面有独到之处。

在使用新材料的同时,还出现了一些新的施工方法,如降低地下水位取土,克服“浅挖宽取”的缺点,为减少占地量、缩短运输距离,创造了可贵的经验。

使用高效施工机械,大大提高了施工速度、质量和减少了工人的劳动强度;爆破技术的进步,减少了施工对路堑边坡的破坏;一些灾害报警装置效能明显提高,使施工和行车安全有了保障;施工组织、管理水平也逐渐向世界先进水平靠拢。

(四) 制定规范,有章可循

制定规范可以说是各项建筑工程的“国策”,只有有了规范才有章可循。从事建设者遵守规范,才能加强管理和统一验收标准,确保工程质量。

在调查研究,总结经验,吸取科研成果的基础上,制定了若干有关勘测设计、施工及维修养护规范,随着建设事业的发展,规范本身也在不断改革更新,一个时期的规范,实际表现着那一时期的技术进步状况。

路基工程技术的进步,为使路基稳固、经济,把路基的变形控制在允许范围内奠定了基础。

五、本课程的内容和学习要求

路基是铁道工程专业的必修专业课,其专业基础课是工程地质学、土力学和水力学。同时与地基基础、轨道、施工方法及管理 etc 学科有直接关系。

— 本教材除绪论外由五章组成：第一章路基本体构造，介绍路堤、路堑的路基面和基床的构造要求，路堤和路堑的边坡设计计算，路堤填料要求和压实，标准设计路基的地基要求等；第二章路基排水和防护，包括地表排水和地下排水，以及路基的防护措施；第三章路基支挡建筑物，主要介绍应用于路基工程中的各种支挡建筑物及其稳定分析；第四章个别设计路基，由于需作个别设计的路基种类很多，而且各种工程性质不良的特殊土在工程地质、土力学中已有介绍，所以本章只讲几种常遇到的个别设计问题，作为运用基本知识处理路基问题的选例，以期培养工作能力；第五章路基设计和路基施工，介绍标准设计路基的设计要领以及路基施工方法和技术管理。

通过本课程学习，要求在掌握路基基本知识的基础上，具有从事路基的分析、运算、设计和解决具体问题的初步能力。

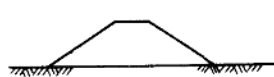
第一章 路基本体构造

第一节 路基横断面的形式和组成

一、路基横断面的形式

在铁路线路工程中,路基有下面几种形式:

(一)路堤 当铺设轨道的路基面高于天然地面时,路基以填筑方式构成,这种路基称为路堤,如图 1—1 (a) 所示。



(a) 路堤



(d) 半路堑

(二)路堑 当铺设轨道的路基面低于天然地面时,路基以开挖方式构成,这种路基称为路堑,如图 1—1 (b) 所示。



(b) 路堑



(e) 半路堤半路堑

(三)半路堤 当天然地面横向倾斜,路堤的路基面边线和天然地面相交,因此,路堤体在地面和路基面相交线的以上部分无填筑工作量,这种路基称为半路堤,如图 1—1 (c) 所示。



(c) 半路堤



(f) 不填不挖路基

(四)半路堑 当天然地面横向倾斜,路堑路基面的一侧无开挖工作量时,这种路基称为半路堑,如图 1—1 (d) 所示。

(五)半路堤半路堑 当天然地面横向倾斜,路基的一部分以填筑方式构成而另一部分以开挖方式构成时,这种路基称为半路堤半路堑,如图 1—1 (e) 所示。

(六)不填不挖路基 如路基的路基面和经过清理后的天然地面平齐,路基无填挖土方时,这种路基称为不填不挖路基,如图 1—1 (f) 所示。

图 1—1 路基横断面形式

在路基工程中,各种形式路基的构造以垂直线路中心线的横截面表示,称为路基横断面,简称路基断面。各种形式的路基断面如图 1-1 所示。

二、路基横断面的组成

在各种路基形式中,为了能按线路设计要求铺设轨道而构筑的部分,称为路基本体。在路基横断面中,路基本体由以下部分构成:

(一) 路基面 是路基本体中为形成轨道铺设条件和确保线路正常运营而构筑的构造面。在路堤中即为路堤堤身的顶面,也称路堤顶面。在路堑中为堑体开挖后形成的构造面。

(二) 路肩 是路基面两侧自道床坡脚至路基面边缘的部分。路肩有以下作用:支护轨道以下的路基土体,防止其在列车运行产生的振动作用下侧向挤动;防止路基面边缘部分的土体稍有塌落时,影响轨道道床的完整状态;在线路养护维修作业中,它是线路器材存放处和辅助工作面;铁路线路的标志,信号设备和有些通信、电力及给水设施也都设置在路肩上或设槽埋置在路肩下。在线路设计中,路基的设计标高以路肩边缘的标高表示,称为路肩标高。

(三) 边坡 在路堤的路肩边缘以下和在路堑路基面两侧的侧沟外,因填挖而形成的斜坡面,称为路基边坡。边坡的坡形在路基中常修筑成单坡形、折线形和阶梯形,每一坡段坡面的斜率以边坡断面图上取上下两点间的高差与水平距离之比表示,当高差为 1 单位长时,水平距离经折算为 m 单位长,则斜率为 $1:m$ 。在路基工程中,以 $1:m$ 方式表示的斜率称为坡度, m 称为坡率。在路基本体构造中,边坡的形状和坡度的缓陡对本体的稳定和工程经济关系极大,所以,必须十分重视。

(四) 路基基底 在路堤中,堤身的填筑和竣工后铺设轨道、运行列车等都将在地基内形成附加应力,当地基土的抗剪强度大于路堤修筑产生的附加应力和地基土的自重共同形成的剪应力时,地基内将仅产生与附加应力增大相应的应变;当上述剪应力大于地基土的抗剪强度时,在地基内将产生使土体保持极限平衡状态的应力重分配,即大于土的抗剪强度的剪应力由地基内剪应力低于土的抗剪强度的土体分担,使地基保持稳定状态,也产生相应的应变。在地基内,如果地基土在应力重分配后仍不能保持极限平衡状态时,则路堤将随地基的剪切破坏而破坏。所以,附加荷载影响范围内地基土的性状和其承载力,对路堤堤身的稳定十分重要;在地基保持稳定时,地基内这一部分土体因应力增长而引起的变形对估量路堤在施工和竣工后的沉降也很重要。因此,路堤下地基内承受路堤及轨道、列车等荷载作用的部分称为路堤基底。在路堑中,因为路基是在地基内以开挖方式构成的,开挖中地基因卸载而引起的土中应力变化,以及路堑竣工后形成的地基内新的应力分布状态,会对路堑在开挖中和竣工后的边坡稳定起重要的作用。所以,在路堑中,路堑的基底为路堑边坡土体内和堑底路基面以下的地基内产生应力变化的部分,这部分土体的性状可对路堑本体的稳定及堑体变形起重要作用。由于基底性状的改变常可以用改变边坡坡率的办法来调节与改善,也可以用加固方法来改善,所以,路基边坡和基底成为路基本体稳定与否的重要因素。

(五) 基床 路基面以下受列车动荷载作用和受水文、气象四季变化影响的深度定为基床。一般路基基床厚度为 1.2m,重载路基为 2.5m。

列车运行时,由于机车车辆的动力作用和轨道不平顺引起的冲击力,经轨道结构的吸收、消散后,作用于路基面,再传递到路基面以下的土体中,路基面以下承受动力作用的土体必须具有足够的动强度,才能保持土体的稳定性。因此,这个受列车动力作用和四季寒暑作用

当堑顶上坡方向一侧无弃土堆时,如有地表水流向路堑,应设天沟截引,天沟与堑顶边缘的距离一般应不少于 5m,加防渗铺砌时,可减至不少于 2m。天沟的横断面与侧沟相同,一般采用底宽 0.4m,深度 0.6m,天沟的两侧边坡根据土质条件可取为 1:1~1:1.5。天沟不应向路堑侧沟排水。如受地形限制需经边坡向侧沟排水时,应修建急流槽,急流槽应作单项设计。堑顶水流由侧沟排出时,侧沟应按流量计算,加大截面。

第二节 路 基 面

路基面是路基本体中实现轨道铺设和列车运行以及进行线路养护维修等而构筑的工作面,所以路基面应有足够的宽度和良好性状。

一、路基面的形状和宽度

(一) 路基面的形状

路基面的形状视线路数量(如单线、双线或多线)及构成的土质情况的不同,可分为有拱和无拱两种。

由渗水土或岩石(多雨地区易风化泥质岩石除外)构成的路基面,因大气降水不会在土中滞留,也不影响其强度,所以,可修成无路拱状的平面型。当路基面土为非渗水性土和易风化的软岩质土,包括作封闭处理后的以上土质,因为大气降水渗入,在土中滞积,可使路基面以下的土强度下降,在列车和轨道荷载作用下加剧变形,使路基面性状不良,因此,均应修成有路拱路基面以加强排水。单线有拱路基面常做成梯形,如图 1—4 所示。其尺寸大小,应保证工程列车运行平稳,不致产生封闭的轨枕陷槽,且有利于排除路基面的地表水,《路基设计规范》规定:标准轨距单线路基的梯形路拱顶宽为 2.1m,拱高 0.15m,底宽为路基面宽度值(见表 1—2)。一次修成的双线路基路拱形状为三角形,如图 1—5 所示。标准轨距的双线路基路拱高规定为 0.20m,底宽等于应有的路基面宽度值。



图 1—4 梯形路基面(单位:m)

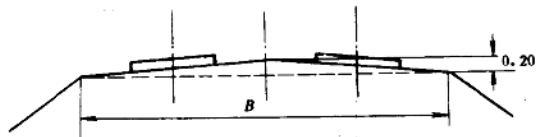


图 1—5 三角形路基面(单位:m)

站场路基因线路多,路基面宽,所以,路拱的设计应与站场排水设计结合一并考虑。依据排水要求和线路数,可设计为一面坡、两面坡或锯齿形坡。《铁路车站及枢纽设计规范》规定,路基面横向坡度及一个坡面的最大线路数,应根据土的种类、道碴种类及降雨量综合考虑确定,通常按表 1—1 规定办理。在序号 2 的土中,如土质不良,应取低值。图 1—6 为两面坡形路拱,两侧各设置一个排水沟。

路基面横向坡度及一个坡面的最大线路数量

表 1—1

序号	路基土的种类	地区年降雨量 (mm)	横向坡度 (%)	一个坡面的最大线路数量 (条)
1	石质、填块石、砾石、中砂和粗砂等	小于 350	≤ 1	8
		350~700	1~2	7
		700~1000	1~2	6
		1000 以上	2	5
2	除上述外其他土	小于 350	1~2	6~8
		350~700	2	4~6
		700~1000	2~3	4
		1000 以上	2~3	3

注：除表列序号 2 中降雨量 350~700mm 一档的一个坡面的最大线路数量应按雨量小者取大值、大者取小值外，其他栏内相关数值可按大小对应取值。

(二) 路基面的宽度

路基面的宽度与路基面上的线路数量、各线间的线间距、线路等级和按此确定的轨道类型、路基面的形状和路拱的尺寸及路肩宽规定等有关，此外还与其他一些要求以及在曲线地段需作加宽等有关。以上因素的各种组合都可依据需要计算、制表，在《路基设计规范》中已分别列出，供设计应用，一般可不另作计算。各种情况下的路基面宽度及其计算方法如下：



图 1—6 站场路基面的两面坡形路拱

1. 标准轨距区间直线地段路基面宽度

标准轨距区间直线地段的路基面宽度列如表 1—2。

区间直线地段路基面宽度 (m)

表 1—2

铁路等级	轨道类型	单 线						双 线					
		非渗水土			岩石、渗水土			非渗水土			岩石、渗水土		
		路基面宽度		道床厚度	路基面宽度		道床厚度	路基面宽度		道床厚度	路基面宽度		道床厚度
		路堤	路堑		路堤	路堑		路堤	路堑		路堤	路堑	
I	特重型	0.50	7.0	6.7	0.35	6.1	5.7	0.50	11.1	10.7	0.35	10.1	9.7
	重 型	0.50	6.9	6.6	0.35	6.0	5.6	0.50	11.0	10.6	0.35	10.0	9.6
	次重型	0.45	6.7	6.4	0.30	5.8	5.4	0.45	10.8	10.4	0.30	9.8	9.4
II	次重型	0.45	6.7	6.4	0.30	5.8	5.4	0.45	10.8	10.4	0.30	9.8	9.4
	中 型	0.40	6.5	6.2	0.30	5.8	5.4	0.40	10.6	10.2	0.30	9.8	9.4
III	轻 型	0.35	5.6	5.6	0.25	4.9	4.9						

注：①表中双线路线间距为 4m。路肩宽 I、II 级线路路堤按 0.6m 计，III 级线路路堤和各线路路堑均按 0.4m 计；
②自线路中心沿轨枕底至边坡的距离，一侧值应不小于 3.5m；
③非渗水土系指粘性土（填料为细砂土、粘砂、粉砂）以及粘性土含量大于或等于 15% 的碎石类土、砂类土；年平均降水量大于 400mm 地区的易风化泥质岩石，可按非渗水土一档考虑；
④路基面形状按前述规定确定。

当铁路线路不采用表列的各项计算标准时，如有特殊要求的线路和各种非标准轨距的线