



毕业就当系列丛书

· 监理员系列 ·

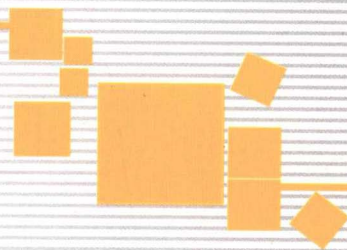
理论实际相联 · 快速适应职场的葵花宝典

理论+经验 → 基础+实务

以专家的高度 · 给您面对面的指导和帮助

毕业就当监理员 公路工程

主编 王显军



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



毕业就当系列丛书

· 监理员系列 ·

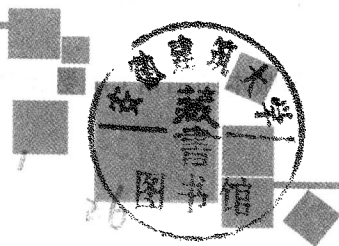
理论实际相联 · 快速适应职场的葵花宝典

理论+经验 → 基础+实务

以专家的高度 · 给您面对面的指导和帮助

毕业就当监理员 公路工程

主编 王显军



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书依据最新公路施工与质量验收规范编写。首先介绍了监理员应该掌握的基础知识,然后根据实际工作需要详细的讲解,介绍了施工方法与技巧。本书主要介绍了路基工程、路面工程、桥涵与隧道工程、公路附属设施工程和公路工程施工管理等方面的内容。

本书可供初涉监理员岗位的人员,以及初涉公路施工领域的大学毕业生使用。

图书在版编目(CIP)数据

毕业就当监理员:公路工程/王显军主编. —哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2011.5

(毕业就当系列丛书·监理员系列)

ISBN 978-7-5603-3267-3

I. ①公… II. ①王… III. ①道路工程-工程施工-施工监理 IV. ①U415.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 063256 号

责任编辑 郝庆多

封面设计 刘长友

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 哈尔滨市石桥印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 15.75 字数 380 千字

版 次 2011 年 5 月第 1 版 2011 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-3267-3

定 价 29.00 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

编 委 会

主 编 王显军

编 委	高 彤	高记华	张利艳	张 琦
	姜丽莹	王 健	王辰星	王悦舒
	周 婵	罗 钺	刘艳君	杨 杰
	姚 晶	陶素娟	白雅君	

前 言

近年来,随着我国国民经济的快速发展,国家及社会各界加大了对交通基础设施建设的投资力度,公路建设迈进了迅猛发展的新时期。同时,公路工程的质量也逐渐受到社会和有关部门的广泛关注和重视。质量是公路工程建设的关键,不仅关系到公路工程的使用功能,还影响着公路工程的使用年限,甚至危及人民的生命、财产和安全。因此,对公路工程建设的质量进行监督、管理是十分必要的。

虽然,高等教育机构每年向社会输送大量的毕业生,但大学毕业生就业后都不能够很好地胜任工作。究其原因,大学生对实际工程的监理缺乏经验,对实际工作没有深入的了解。因此,为了提高初涉监理岗位人员的专业知识和业务能力,我们依据现行公路工程质量检验评定标准编写了本书,旨在帮助广大初涉建筑施工领域的人员掌握公路工程质量监理的知识,提高工程质量监理水平。

在我国建筑行业飞速发展的时代,由于作者的经验和学识有限,内容难免有疏漏或未尽之处,敬请专家和读者批评指正。

编 者

011.3

目 录

第1章 概 述	1
1.1 监理员的上岗条件、职责与权限	1
1.2 监理人员的职业道德与职业准则	2
第2章 公路路基工程 质量 监理	4
2.1 路基工程材料	4
2.2 路基施工	6
2.3 软土地基处治	11
2.4 土工合成材料处治层	18
2.5 路基排水	20
2.6 路基防护与支挡	26
第3章 公路路面 基层 质量 监理	42
3.1 路面基层材料	42
3.2 水泥稳定土基层和底基层	53
3.3 石灰稳定土基层和底基层	57
3.4 石灰工业废渣稳定土基层和底基层	61
3.5 级配碎(砾)石基层和底基层	67
3.6 填隙碎石(矿渣)基层和底基层	70
第4章 沥青路面工程 质量 监理	73
4.1 沥青路面材料	73
4.2 沥青路面面层	79
4.3 沥青透层、粘层与封层	93
第5章 水泥混凝土路面工程 质量 监理	97
5.1 水泥混凝土路面材料	97
5.2 水泥混凝土面层	104
第6章 桥梁工程 质量 监理	110
6.1 桥梁工程材料	110
6.2 桥梁工程施工技术要求	118
6.3 桥梁基础施工	132
6.4 桥梁上部构造	154
6.5 桥梁下部构造	171
6.6 钢桥	178
6.7 斜拉桥	187

6.8	桥面系和附属工程	195
第7章	涵洞(通道)工程质量监理	207
7.1	管涵工程	207
7.2	盖板涵工程	210
7.3	箱涵工程	212
7.4	拱涵工程	214
7.5	桥涵顶入施工工程	217
7.6	通道排水防水工程	219
第8章	隧道工程质量监理	222
8.1	隧道洞口工程	222
8.2	隧道洞身开挖与支护	224
8.3	隧道防水排水	230
8.4	隧道附属设施	233
第9章	监理资料管理	238
9.1	监理资料的内容与管理要求	238
9.2	监理资料档案管理	240
参考文献		243

第1章 概述

1.1 监理员的上岗条件、职责与权限

【基础】

◆ 监理员

监理员是指具有相应资格,由总监理工程师授权并在专业监理工程师指导下,从事具体监理工作的监理人员。

【实务】

◆ 监理员的上岗条件

监理员必须具备下列条件之一,方可上岗。

(1)具有相关专业中专以上学历、1年以上相关专业工作经历,经过监理业务培训并经省级建设行政主管部门认可。

(2)具有相关专业技师职称、10年以上相关专业工作经历,经过监理业务培训并经省级建设行政主管部门认可。

◆ 监理员的职责与权限

(1)监理员在监理工程师的指导下开展现场监理工作。

(2)检查承建单位投入工程项目的软件设备、硬件设备、人力、产品设备及其使用情况、运行情况,并做好检查记录。

(3)审核或从实施现场直接获取工程量核定的有关数据并签署原始凭证。

(4)按详细设计图纸及有关标准,对承建单位的实施过程或工序进行检查和记录,对安装、调试过程及测试结果进行记录。

(5)担任现场督导工作,发现问题及时指出并向本专业监理工程师报告。

(6)做好填报工作的原始记录。

(7)做好监理日记和有关的监理记录。

1.2 监理人员的职业道德与职业准则

【基础】

◆ 监理人员的职业道德标准

监理人员的职业道德标准是:守法、诚信、公正、科学。

◆ 监理人员的职业道德

- (1) 维护国家的荣誉和利益。
- (2) 执行有关工程建设的法律、法规、规范、标准与制度,履行监理合同规定的义务与职责。
- (3) 努力学习专业技术和建设监理知识,不断提高业务能力与监理水平。
- (4) 不以个人名义承揽监理业务。
- (5) 不同时在两个或两个以上监理单位注册和从事监理活动,不在政府部门和施工、材料设备的生产供应等单位兼职。
- (6) 不为所监理项目指定承建商、建筑构配件、设备、材料和施工方法。
- (7) 不收受被监理单位的任何礼金。
- (8) 不泄露所监理工程各方认为需要保密的事项。
- (9) 坚持独立自主地开展工作。

◆ 监理人员的职业准则

从事监理工作的监理人员应严格遵守职业准则。

- (1) 必须履行监理合同协议书规定的义务,完成所承诺的全部任务。
- (2) 按合同条件约定的职业道德办事,遵守当地政府的法律和法规。
- (3) 必须履行监理合同协议书规定的义务,完成所承诺的全部任务。
- (4) 主动积极、勤奋刻苦、虚心谨慎地工作。
- (5) 不允许从事与监理项目有关的设计、施工材料和设备供应等业务的中间人的贸易活动。
- (6) 不得泄露所监理项目的商业机密。
- (7) 只能从监理委托中接受酬金,不得接受与合同有关的其他非直接支付。

◆ 监理人员的工作纪律

- (1) 不得同时在两个(含两个)以上工程监理单位任职。
- (2) 不得以个人名义承接工程监理业务。
- (3) 不得在被监理工程的施工单位及建筑材料、建筑构配件和设备供应单位兼职,或

者与其有其他利害关系。

(4)不得伪造、涂改、出借或者转让工程监理人员资格证书或者岗位证书。

【实 务】

◆现场监理人员的工作要求

(1)遵守公司的规章制度,按时上、下班。在施工现场,带好安全帽,佩带上岗证,按公司要求布置好现场办公室。

(2)在设计图纸会审前,认真审查施工图,找出不符合规范要求和不符合工程实际的问题,并及时向专业监理工程师报告。

(3)在监理工程师的领导下,监理员应合理安排巡视和旁站,做到“三勤”(即“勤跑现场、勤记录、勤对比”),并完全掌握现场施工情况,及时发现施工现场存在的问题。对于无法解决的问题,应及时向监理工程师汇报。对于施工单位可能违规施工的工序,应提前打“预防针”,做好工程质量的预控。

(4)现场监理人员要做好与施工单位现场负责人的协调,按照监理工作程序,及时检查确认工序质量,为工程进度争取时间。

(5)现场监理人员应认真负责现场施工安全、文明的监督检查。

(6)现场监理人员要认真做好工程数据的原始记录工作,坚持做好监理日记。

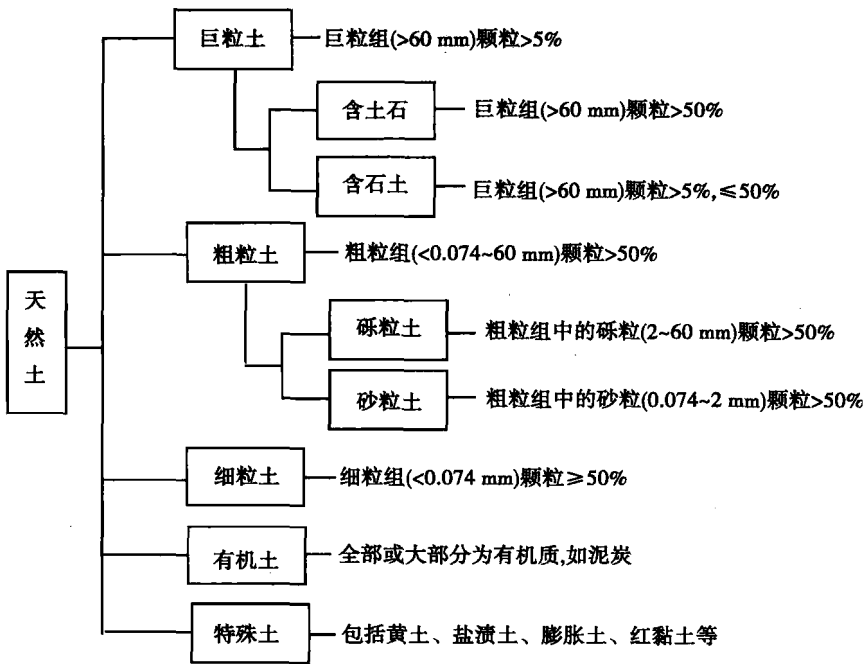
第 2 章 公路路基工程质量监理

2.1 路基工程材料

【基 础】

◆路基土分类

路基土分类体系如图 2.1 所示。



注:粗粒土与细粒土的分类以 <60 mm 颗粒为 100%。

图 2.1 路基土分类体系图

◆路基土鉴别方法

土的简易鉴别方法是用目测法代替筛分法确定土粒的组成及特征,用干强度、手捻试验、搓条试验、韧性试验、摇震反应试验等定性方法代替用液限仪测定细粒土的塑性。

(1) 干强度试验。干强度试验是将一小块土捏成土团,风干后用手指扳断、捏碎及捻碎,根据用力大小进行区分。

- 1) 很难或用力才能将其捏碎或扳断者即为干强度高。
- 2) 稍用力即可捏碎或扳断者即为干强度中等。
- 3) 易于捏碎及捻成粉末者即为干强度低。

(2) 手捻试验。手捻试验是将稍湿或硬塑的小土块在手中揉捏,然后用拇指和食指将土捻成片状,根据手感和土片光滑度进行区分。

- 1) 手感滑腻,无砂,捻面光滑者即为塑性高。
- 2) 稍有滑腻感,有砂粒,捻面稍有光泽者即为塑性中等。
- 3) 稍有黏性,砂感强,捻面粗糙者即为塑性低。

(3) 搓条试验。搓条试验是把含水量略大于塑限的湿土块在手中揉捏均匀,再在手掌上搓成土条,根据土条不断裂而能达到的最小直径进行区分。

- 1) 能搓成小于 1 mm 土条者即为塑性高。
- 2) 能搓成 1~3 mm 土条而不断者即为塑性中等。
- 3) 能搓成直径大于 3 mm 的土条即断裂者即为塑性低。

(4) 韧性试验。韧性试验是把含水量略大于塑限的土块在手中揉捏均匀,然后在手掌中搓成直径为 3 mm 的土条,再揉成土团,根据再次搓条的可能性进行区分。

- 1) 能揉成土团,再成条,捏而不碎者即为韧性高。
- 2) 可再成团,捏而不易碎者即为韧性中等。
- 3) 勉强或不能揉成团,稍捏或不捏即碎者即为韧性低。

(5) 摇晃反应试验。摇晃反应试验是把软塑至流动的小土块,捏成土球,放在手掌上反复地摇晃,并用另一手掌击此手掌,土中自由水渗出,球面呈现出光泽;用两手指捏土球,放松后水又被吸入,光泽消失,根据上述渗水和吸水反应快慢进行区分:

- 1) 立即渗水和吸水者即为反应快。
- 2) 渗水和吸水中等者即为反应中等。
- 3) 渗水吸水慢及不渗不吸者即为无反应。

◆路基填方用土基本要求

公路工程路基填方用土应当满足《公路路基施工技术规范》(JTG F10—2006)的要求。

◆路基填方用土质量监理内容

(1) 应当对路基填方用土的压实度严格要求,以保证其足够的强度和稳定性。

(2) 依据设计文件或者投标合同的约定,选择土料,进行最大干密度和最佳含水量试验、液塑限、配及有害物质的测定试验等。

【实 务】

◆路基填方用土质量监理验收

路基填方用土质量监理验收应符合表 2.1 的规定。

表 2.1 路基填方用土质量监理验收

用土质量标准	允许偏差	检验频率	检验方法	检验程序	认可程序	备注
(1)不得使用腐殖土、生活垃圾土、淤泥、冻土块和盐渍土 (2)可溶性盐含量不得超过 5%,烧失量不得超过 5% (3)不含草、树根等,粒径不得超过 10 mm	每层土的压实度合格率不小于 100%	每双车道 200 m 每压层测 4 点(分左、中、右);对于多车道要按此比例增加测点	环刀法、灌砂法	监理方、承包方共同选择位置,由承包方做试验检验,并填写报表	应得到专业监理人员的书面认可后,方可进行下一层土的施工	路基修筑前,应在取土地点取样,进行击实试验,确定其最佳含水量和最大干密度

2.2 路基施工

【基 础】

◆土方路基基本要求

(1)在路基用地和取土坑范围内,应清除地表植被、杂物、积水、淤泥和表土,处理坑塘,并按规范 and 设计要求对基底进行压实。

(2)路基填料应符合规范和设计的规定,经认真调查、试验后合理选用。

(3)填方路基需分层填筑压实,每层表面平整,路拱合适,排水良好。

(4)施工临时排水系统应与设计排水系统结合,避免冲刷边坡,勿使路基附近积水。

(5)在设定取土区内合理取土,不得滥开滥挖。完工后应按要求对取土坑和弃土场进行修整,保持合理的几何外形。

◆石方路基基本要求

(1)石方路堑的开挖宜采用光面爆破法,并在爆破后应及时清理险石、松石,确保边坡安全、稳定。

(2)修筑填石路堤时,应进行地表清理,逐层水平填筑石块,摆放平稳,码砌边部。填

筑层厚度及石块尺寸应符合设计和施工规范规定。填石空隙用石碴、石屑嵌压稳定,上、下路床填料和石料最大尺寸应符合规范规定,采用振动压路机分层碾压,压至填筑层顶面石块稳定,20 t 以上压路机振压两遍无明显标高差异,路基表面应整修平整。

◆路基填料一般规定

- (1) 含草皮、生活垃圾、树根、腐殖质的土严禁作为填料。
- (2) 泥炭、淤泥、冻土、强膨胀土、有机质土及易溶盐超过允许含量的土,不得直接用于填筑路基;确需使用时,必须采取技术措施进行处理,经检验满足设计要求后方可使用。
- (3) 液限大于 50%、塑性指数大于 26、含水量不适宜直接压实的细粒土,不得直接作为路堤填料;需要使用时,必须采取技术措施进行处理,经检验满足设计要求后方可使用。
- (4) 粉质土不宜直接填筑于路床,不得直接填筑于冰冻地区的路床及浸水部分的路堤。
- (5) 填料强度和粒径,应符合表 2.2 的规定。

表 2.2 路基填料最小强度和最大粒径要求

填料应用部位 (路面底标高以下深度)/ m		填料最小强度(CBR)/%			填料最大粒径 /mm
		高速公路、一级公路	二级公路	三、四级公路	
路堤	上路床(0~0.30)	8	6	5	100
	下路床(0.30~0.80)	5	4	3	100
	上路堤(0.80~1.50)	4	3	3	150
	下路堤(>1.50)	3	2	2	150
零填及挖方路基	(0~0.30)	8	6	5	100
	(0.30~0.80)	5	4	3	100

注:1. 表列强度按《公路土工试验规程》(JTG E40—2007)规定的浸水 96 h 的 CBR 试验方法测定。

2. 三、四级公路铺筑沥青混凝土和水泥混凝土路面时,应采用二级公路的规定。

3. 表中上、下路堤填料最大粒径 150 mm 的规定不适用于填石路堤和土石路堤。

◆路基压实度标准

路基压实度应符合表 2.3 的规定。

表 2.3 路基压实度

填挖类型		路床顶面以下深度/ m	压实度/%		
			高速公路、一级公路	二级公路	三、四级公路
路堤	上路床	0 ~ 0.30	≥96	≥95	≥94
	下路床	0.30 ~ 0.80	≥96	≥95	≥94
	上路堤	0.80 ~ 1.50	≥94	≥94	≥93
	下路堤	> 1.50	≥93	≥92	≥90
零填及挖方路基		0 ~ 0.30	≥96	≥95	≥94
		0.30 ~ 0.80	≥96	≥95	—

注:1. 表列压实度以《公路土工试验规程》(JTG E40—2007)重型击实试验法为准。

2. 三、四级公路铺筑水泥混凝土路面或沥青路面时,其压实度应当采用二级公路的规定值。

3. 路堤采用特殊填料或处于特殊气候地区时,压实度标准根据试验路在保证路基强度要求的前提下可以适当降低。

4. 特别干旱地区的压实度标准可降低 2% ~ 3%。

【实 务】

◆土方路基施工要求

(1)填方路基施工前首先要对原有路面进行清理,对于潮湿的原地面,应尽可能排水输干,对原有地面以下洞穴、坑槽必须回填夯实。原地面要按设计或监理人员的意见进行压实。

(2)压实。填方路堤一般来说应在全宽范围内分层摊铺、整平并充分地碾压。碾压压实度必须在承包人自检合格后报请监理人员进行复检验收。填方路基铺筑应充分估计运输力量和碾压设备,当天的运土最好在当天碾压完成。施工路段的最佳长度应根据试验路段的经验来确定。施工路段不宜过长,以免在未碾压前受到雨淋而增加土内水分。

(3)各施工层表面不应有积水,填土路堤应根据土质的情况和施工时气候的状况,做成 2% ~ 4% 的排水横坡。

◆填石路堤施工要求

(1)承包人在施工前应进行路堤施工试验,其长度不宜小于 100 m。

(2)路堤应分层填筑,分层压实,细料嵌缝,并用 25 t 以上的轮胎压路机或重型振动压路机碾压,使石块相互嵌挤稳定。分层松铺厚度不宜大于 50 cm。石料强度不可小于 15 MPa,石料最大粒径不宜超过层厚的 2/3。

(3)压实度控制标准。填石路堤的紧密程度在规定深度范围内,以通过 12 t 以上振动压路机进行压实试验。当压实层顶面稳定,不再下沉(无轮迹)时,可以判断为密实状态,并通过铺筑试验路来确定其压实度的检测方法 with 标准。

(4)填石路堤的各层压实均应使用振动或重型压路机分层进行,每层铺填厚度和碾压遍数均应通过压实试验来确定。

(5)路床顶面以下 80 cm 范围内应填筑符合路床要求的土并分层压实,填料的最大粒径不得大于 10 cm,并按照设计图纸要求铺设土工布。土工布应符合的技术标准为径向抗拉强度不小于 500 N/cm,延伸率小于 25%,顶破强度不小于 2 500 N。

◆土石混填路基施工要求

(1)路堤应分层填筑,分层压实。分层松铺厚度以 300 ~ 400 mm 为宜。

(2)土石混填路基的压实工作根据石块的含量不同而定。

(3)土石混合材料中,当所含石块强度大于 20 MPa 时,石块的最大粒径不得超过压实层厚的 2/3,超过的则应清除或打碎。当所含石块强度小于 15 MPa(软质岩)或强度小于 5 MPa(极软质岩)时,石块最大粒径不得超过压实层厚,超过的则应打碎。

(4)宜采用振动压路机或 35 ~ 50 t 轮胎压路机来进行碾压。碾压数遍直至使土达到所要求的密实度,使各石块之间松散接触状态变为紧密咬合的状态,具体的碾压遍数及压实标准需按现场试验进行确定。

(5)路床顶面以下 80 cm 范围内应填筑符合路床要求的土并且分层压实,填料最大粒径不得大于 10 cm。

◆路基施工监理巡视

(1)路基填筑必须在监理工程师验收过的地面上进行。

(2)填方路基开始施工前宜做 100 ~ 200 m 的试验段以确定在所用土质条件下机具设备的合理组合及最佳碾压遍数。

(3)填方路基是公路关键的部位之一,监理人员应严格监理。应当禁止不同土料的混用,且不得采用设计或规范、规定的不适用土料作为路基填料。

(4)当使用透水性差的材料填筑时,应当使土料的含水量均匀,在接近最佳含水量时摊铺碾压,对于透水性好的填筑材料可不受含水量的限制。

(5)路基填筑松铺厚度宜控制在 30 cm。若承包人使用大功能的压路机进行碾压时,可申请加大松铺的厚度,并在试验路段中验证,经监理人员同意,方可实施。

(6)路基填筑宽度应当考虑有足够的余宽,以保证路基有效的压实宽度,使之经削坡整修后能够满足设计宽度的要求,其计量支付由设计或合同文件中规定。

(7)每两段路基新、老填土的结合部和构造物台背填土的结合部,均为路基填土中的薄弱环节,填土时应在原填土的端部按 1:1 的坡度分层挖出台阶。检验其密实度,达到设计要求时,方可填筑,不得把薄层新填土粘贴在原有土层上。

(8)修筑填石路基应逐层水平填筑,石块应摆放平稳。填筑层厚度及石块尺寸应符合施工规范和设计的规定。填石空隙用小石或石屑进行填满铺平,采用振动压路机分层碾压至填筑层顶面石块稳定。土石混合时,应当尽量地把土石分开填筑。

(9)摊铺的松土在未经过碾压前切忌被雨水淋湿。对未及时碾压而被雨水淋湿的土在雨后必须翻晒晾干后再重新摊铺碾压,若雨水过大,监理人员应视具体情况决定是否

要对下层土重新进行检测压实度。

(10)对于厚度大于 15 cm 但小于 30 cm 的材料层,用 10 t 压路机压 16 遍,用 50 t 压路机压 4 遍。

◆土方路基施工监理验收

1. 实测项目

土石方路基施工实测项目应符合表 2.4 的规定。

表 2.4 土方路基施工实测项目

检查项目			规定值或允许偏差			检查方法和频率
			高速公路、 一级公路	其他公路		
				二级公路	三、四级公路	
压 实 度 /%	零填及 挖方/m	0~0.30	—	—	94	按《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1— 2004) 附录 B 检查 密度法:每 200 m 每压实层测 4 处
		0~0.80	≥96	≥95	—	
	填方/ m	0~0.80	≥96	≥95	≥94	
		0.80~1.50	≥94	≥94	≥93	
		>1.50	≥93	≥92	≥90	
弯沉/0.01 mm			不大于设计要求			按《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1— 2004) 附录 I 检查
纵断高程/ mm			+10, -15	+10, -20		水准仪:每 200 m 测 4 断面
中线偏位/ mm			50	100		经纬仪:每 200 m 测 4 点,弯道加 HY、YH 两点
宽度/ mm			符合设计要求			米尺:每 200 m 测 4 处
平整度/ mm			15	20		3 m 直尺:每 200 m 测 2 处×10 尺
横坡/%			±0.3	±0.5		水准仪:每 200 m 测 4 个断面
边坡			符合设计要求			尺量:每 200 m 测 4 处

- 注:1. 表列压实度以重型击实试验法为准,评定路段内的压实度平均值下置信界限不得小于规定标准,单个测定值不得小于极值(表列规定值减 5 个百分点)。小于表列规定值 2 个百分点的测点,按其数量占总检查点的百分率计算减分值。
2. 采用核子仪检验压实度时应进行标定试验,确认其可靠性。
3. 特殊干旱、特殊潮湿地区或过湿土路基,可按交通部颁发的路基设计、施工规范所规定的压实度标准进行评定。
4. 三、四级公路铺筑沥青混凝土或水泥混凝土路面时,其路基压实度应采用二级公路标准。

2. 外观鉴定

- (1)路基表面平整,边线直顺,曲线圆滑。
- (2)路基边坡坡面平顺、稳定,不得亏坡,曲线圆滑。
- (3)取土坑、弃土堆、护坡道、碎落台的位置适当,外形整齐、美观,防止水土流失。