

城市出入口公路改造工程

监理实施细则

李英勇 主编 王松根 主审

中国科学技术出版社

U418.8

L310

城市出入口公路改造工程

监 理 实 施 细 则

李英勇 主 编

王松根 主 审

中国科学技术出版社

·北 京·

图书在版编目(CIP)数据

城市出入口公路改造工程监理实施细则/李英勇主编. —北京:中国科学技术出版社, 2004.1

ISBN 7-5046-1469-6

I. 城... II. 李... III. 城市道路-改造-工程施工-监督管理-细则-中国 IV. U418.8
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 116122 号

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:62179148 62173865

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京长宁印刷有限公司印刷

*

开本:787 毫米×960 毫米 1/16 印张 11 字数:220 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—1000 册 定价:35.00 元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

编 委 会

主 审 王松根

主 编 李英勇

副主编 安万福 王世庆

编 委 (按姓氏笔画排名)

王 磊

卢利群

孙志刚

刘慧忠

张玉宏

高旭东

曹云修

曹培荣

崔长俊

责任编辑 胡 萍
责任校对 何士如
责任印制 安利平

前 言

我国经济的快速发展加快了城市化进程。城市规模的迅速扩展,使原先部分市区外公路转变为城市主要交通干道的出入口。由于原先公路功能的单一性,从而无法满足管线入地和混合式交通的要求,严重制约了城市经济的高速发展。济南东二环至邢村立交拓宽改造工程(一期为经十东路,二期为燕山互通立交)正是为解决以上问题而高效启动的济南五年大变样的标志性工程。这项工程是城市东部出口的重要交通枢纽工程,是一项要求实现高起点、高标准、高水平、低造价的城市快速道路工程。该工程的建设规模 and 标准位居省内第一,对于缓解济南市区交通压力,完善城市路网,解决东出口交通瓶颈问题和满足省会城市日益增长的社会经济发展需要,都有着极为重要的意义。

城市出入口公路改造工程除建设过程中因交通不能封闭而使工程现场管理难度较大,迫切要求解决交通瓶颈而使工期紧外,还同时具有城市道路和公路工程的双重技术特点,并且现行公路施工规范和城市道路施工规范中缺少某些项目的技术标准和质量要求(原有的质量标准也不能适应城市道路不断发展的功能需要和道路景观需求)。本工程工期之紧和难度之大,使监理工程师作为工程质量的控制者,必然地肩负起研究的重任。因此,监理工程师在开工伊始及施工过程中,对城市出入口公路改造工程中的专项施工工艺、质量控制标准和措施等进行了研究和探索,形成了一整套相对完整的监理细则,并在实践工作中不断进行修订和完善使自身“工欲善其事,必先利其器”,又防止了施工单位“没有规范、不成方圆”。

本书作者根据现行国家和行业法规、标准、规范,结合监理质量控制工作实践,通过借鉴高速公路的相关监理工作经验,在系统阐明常规道路工程项目监理质量控制方法和手段的基础上,针对改造工程的难点和特点,深入细致地对新旧道路接合部处理、管线回填及检查井口施工、人行道花砖铺设、花岗岩路缘石安装、原有路面缺陷处理、超宽带路拱面层铺筑、矮断面现浇连续箱梁施工、桥梁伸缩缝安装、防撞护栏施工等工程项目的施工工艺和控制要点进行了重点论述。在编写过程中力求理论与实践相结合,保证实用性、可读性和可操作性,对于类似且能够相互借鉴的项目(如基层)仅举常用的一两例以窥全貌;对每个章节中都将涉及的内容(如砼配合比、钢筋工程等),根据施工顺序在前面的章节写其普通性,在后面章节对类似问题再突出其特殊性,从而保证了本书技术内容的完整性和连续性,以方便于各级工程技术人员借鉴和参考。

本书由山东省交通厅公路局、济南市公路局、滨州公路工程监理咨询公司和淄博东泰交通工程监理咨询有限公司等单位的多位技术人员共同编写完成。本书共分为四章。

第一章第一节至第五节由曹云修、孟照静、蒲先辉编写,第六至第九节由孙志胜、段颖、胡志国编写,第二章第一节至第六节由卢利群、刘莹、刘慧忠编写,第七至第九节由马瑞明、张继军、肖利明编写,第三章第一节至第八节由王磊、姜明亮、高旭东编写,第九至第十二节由曹培荣、李春玉、张宝香编写,第四章由杜健、徐康、李丽编写。全书由李英勇主编,并担任统稿工作,由王松根主审。

虽然本书作者在工程实践和写作过程中勤于思、敏于察、慎于言、笃于行,但由于公路施工技术涉及的内容广泛且发展迅速,而本书仅能触其一角,再加之作者水平所限,书中难免疏谬之处,请同行业内人士不吝斧正。

目 录

第一章 路基工程	1
第一节 监理工作准备	1
第二节 路基填方	4
第三节 路基挖方	10
第四节 路基排水与防护	13
第五节 新旧道结合部台阶开挖施工	18
第六节 路基整修及路槽处理	20
第七节 路基的回填施工	22
第八节 细料石镶面工程	27
第九节 特殊季节的路基工程的施工	31
第二章 路面工程	33
第一节 监理工作准备	33
第二节 路面基层	35
第三节 常规沥青混凝土路面	50
第四节 改性沥青混凝土路面	62
第五节 超宽带路拱面层施工	65
第六节 辅道沥青面层施工	69
第七节 旧路面缺陷治理	71
第八节 人行道铺装	75
第九节 花岗岩路缘石安装	78
第三章 桥梁工程	81
第一节 监理工作准备	81
第二节 桩基工程	84
第三节 明挖基础	99
第四节 下部工程	101
第五节 非预应力连续梁(板)	114
第六节 预应力连续梁(板)施工	121
第七节 空心板施工	131
第八节 桥面铺装	136

第九节 桥面防排水	139
第十节 桥梁支座	142
第十一节 伸缩缝安装	147
第十二节 混凝土防撞护栏	149
第十三节 桥梁冬季施工	152
第四章 工程测量	156
第一节 监理工作准备	156
第二节 道路改造工程的测量监理	160
第三节 互通立交的测量监理	165

第一章 路基工程

第一节 监理工作准备

一、开工前的工作准备

(一) 熟悉研究设计图纸

(1) 道路的平、纵、横断面设计应与构造物、排水系统设计相结合,并应符合现场实际情况。根据平面图、平面布置图,结合纵断面图,初步复核小型构造物、排水设施设置,复查变坡点,抽查验算直线与平曲线及超高变化段桩号、曲线要素、逐桩坐标的数值。

(2) 路基设计提供的水文、地质资料应满足设计规定的深度。设计应提供地质条件复杂、特殊土地段或农垦、农田改造地段、取土场的水文地质资料,提供表明其性质、特点的数据以及对说明施工工艺的要求。

(3) 复查高路堤、深路堑等特殊路基平、纵、横断面设计的合理性,挡土墙、护坡等各种路基边坡防护形式与实地的复合性,复核验算防护工程数量。

(4) 复核图纸所示沿线筑路材料的分布、供应运输条件与实际情况的符合性及路基土石方数量的调配要求及其合理性。

(5) 应采取阅读资料与现场实际勘察相结合的方式对图纸进行复核,可按工程项目和按工程段落分工,并实际抽查验证,绘制辅助性图表,如图纸复查报告、图纸存在的问题及疑点一览表等。

(6) 改建工程要着重复核旧路路况调查资料,注重研究旧路面处治措施、新旧路面结合部处理等技术细节的可行性和完备性。

(7) 对设计文件中存在的问题进行讨论分析、汇总后,提交业主(或设计单位)予以澄清、补充或变更。

(二) 现场踏勘与调查

工程开工前,监理工程师会同承包人和业主一起进行或按调查的不同侧重点各自进行现场踏勘与调查,为编制和审核实施性的施工组织设计和施工计划收集信息和资料。

1. 调查的内容及重点

(1) 明确导线及水准点的位置,检查其完整性、牢固性。

(2) 明确相邻合同段的分界(每合同段落的起讫点和平、纵曲线的变化点位置)。

(3) 了解各合同段内特殊路基的分布情况

(4) 找出各段填挖分界的位置。

(5) 调查取土场的位置及范围;初步探明土质和土层厚度,估算可用材料的数量;按规范要求做土质试验工作。

(6) 路基范围内附着物、建筑物、文物、电线、光缆及管道等的分布和拆迁情况。

(7) 调查当地现有道路,规划施工便道情况。

(8) 调查料场及当地资源,了解资源分布情况。

2. 改建工程必须补充调查的内容

(1) 路基范围内因房屋拆迁而形成的各种垃圾及弃置地点。

(2) 原路可用材料的拆除及堆放位置和数量

(3) 设计图纸中标明或未标明的地下管线。

(4) 原有道路的现有质量状况和病害成因

(5) 周围单位及居民出行的道路,附近可用以绕行的道路情况。

(三) 督促承包人开展试验工作

督促承包人成立工地试验室及与施工段落对应的工地流动试验室。

督促承包人对图纸所示的挖方、借土场的路堤填料,取有代表性的土样,按《公路土工试验规程》(JTJ051—93)进行试验,填方材料每 5000m³或在土质变化时取样。在承包人初步判定填料符合规范的要求后,监理工程师应取样,进行平行试验。路基工程常用土的试验项目见表 1-1,其他类型土据实确定试验项目。

表 1-1 路基土方工程的试验项目表

试验项目	试验目的	仪器与实施方法
颗粒分析试验	确定土的名称与分类	筛分法、比重计法或移液管法
含水量	确定路基的原始含水量	烘干法、酒精烘干法、核子仪法
界限含水量	确定土的液限、塑限、塑性指数天然稠度、液性指数	液塑限联合测定法
密度与相对密度	确定土的密度与相对密度	环刀法
击实试验	确定土的最大干密度和最佳含水量	重型击实试验法
CBR 试验	确定土的强度	用 CBR 仪进行试验

(四) 编制施工组织设计的提示

监理工程师在第一次工地会议上以书面文件向承包人提出施工组织设计编制的具体要求。承包人在签订施工合同后的 28 天内,根据投标书确定的施工组织规划和监理工程师的书面提示,提交实施性的施工组织计划。其中施工组织设计的重点有:①路基工程的填挖平衡的测算;②控制爆破的技术和安全措施;③减少填方石料大块率的措施;④新、旧路基接合部的处理;⑤管线回填的质量保证措施;⑥路基防排水设施的施工;⑦施工便道的晴雨通车;⑧特殊季节施工的措施;⑨特殊地基、地形的处理措施等。

二、检查现场施工准备

1. 施工放样

(1) 督促承包人对水准点进行复测与增设,复测中线和横断面等。各项的精度满足交通部颁《公路路线勘测规程》和合同规定,改建路应注意保护测量控制点,并提前将控制点引出施工范围

(2) 要求承包人按图纸和设计规定实地设置路基用地界桩和坡脚、路堑堑顶、截水沟、边沟、护坡道、取土坑、弃土堆等的具体位置,并明确其轮廓。

2. 取、弃土场的准备

(1) 要求承包人在施工组织设计中提供土场使用的管理办法,明确取土范围和深度,修好进出道路,确定合适的取土方式

(2) 督促承包人清除土场内的地面附着物、建筑物及不适宜材料;承包人应按试验分类、分层取土,按使用要求做出相应的试验项目和使用方法。

(3) 提示承包人设置取土场内排水措施。土场取土底部宜高出附近水域常年水位或附近桥涵进水口处标高;若土场处于土质过湿地段时,宜采取降水及土方晾晒等措施。

3. 施工便道

(1) 新建道路的施工便道要求能对向行驶(或有错车台),保证晴雨通车,全线贯通;便道或上、下坡道不得侵入路基范围。

(2) 改建加宽路基应充分利用原有道路,但应渠化交通,控制车道宽度和行驶方向。

4. 路基施工机械

路基施工机械主要包括铲土、运输、挖掘、刮平、碾压设备等,改建加宽路基施工还应备有铣刨、切割及其他小型机械,其规格、数量应满足进度计划和施工工艺要求。

5. 质检体系与试验检测

承包人建立以项目部总工程师为主要负责人、质检人员、试验室及各路基施工分部技术人员组成的质检体系。路基工程的承包人必须设立专职的质检工程师。

要求承包人的工地试验室应设专职试验员,并能按监理工程师的要求对路基原地面及上场进行取样试验。

承包人需提前拟定委托试验项目和单位,在得到监理中心试验室的书面认可后,方可进行委托试验工作

不同段落的工地流动试验室直接受工地试验室的管理,不一定设专职试验员,但需有负责的技术人员,现场配合质检和监理人员进行含水量、压实度及有关试验取样的工作。

第二节 路基填方

一、质量标准

1. 路基填方的一般质量标准(见表 1-2)

表 1-2 路基填筑质量标准

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	二级及二级 以下公路		
土方路基 质量标准	压实度 %	零填及路堑上路床	0~0.3	≥95	≥93	按 JTJ071-98 附录 B 和 JTJ059-95 检查密度法;每 2000m ² 每压实层测 4 处	
		路基	上路床	0~0.3	≥95		≥93
			下路床	0.3~0.8			
			下路堤	0.8~1.5	≥93		≥90
			下路堤	>1.5	≥90		
	弯沉值(0.01mm)			不大于设计计算值		按 JTJ0701-98 附录 1 和 JTJ059-95 的要求检查	
	纵断面高程(mm)			+10,-15	+10,-30	水准仪;每 200m 测 4 断面	
	中线偏差(mm)			50	100	经纬仪;每 200m 测 4 点,弯道加测 HY,YH 两点	
	宽度(mm)			不小于设计值		米尺;每 200m 测 4 处,	
	平整度(mm)			≤15	≤30	3m 直尺;每 200m 抽查 4 断面	
	横放(%)			±0.5		每 200m 抽查 4 处	
	边坡(mm)			不小于设计值		监理工程师旁站	
石方路基 质量标准	压实度			层厚和碾压遍数符合要求		水准仪;每 200m 测 4 断面	
	纵断高程(mm)			+10,-20	+10,-50	经纬仪;每 200m 测 4 点,弯道加测 HY,YH 两点	
	中线偏位(mm)			50	100	米尺;每 200m 测 4 处	
	宽度(mm)			不小于设计值		3m 直尺;每 200m 测 4 处×3 尺	
	平整度(mm)			≤20	≤50	水准仪;每 200m 测 4 断面	
	横放(%)			±0.5		每 200m 抽查 4 处	
	边坡	坡度	不小于设计值		每 200m 抽查 4 处		
		平顺度	符合设计				

2. 特殊路段质量标准

对于特殊路基段落,如深冲沟回填、原有路面挖除后老路槽的处理等,都应当提高施工质量标准。

二、路基填筑材料的质量要求

(1) 以下为不适宜填筑路基的材料,不允许填入路基:①沼泽土、淤泥、泥炭、冻土、生活垃圾;②含有树根、草皮和易腐朽物质的土;③有机质含量大于5%的土;④液限大于50%,塑性指数大于26%的土。

(2) 对于黄土、盐渍土、膨胀土及含水量超过规定的土,不得直接作为路堤填料,需采取专门的施工技术措施,并经监理工程师批准后,方可使用。

(3) 利用粉煤灰等工业废渣填筑路堤时,应先进行试验,并将试验报告及施工方案报监理工程师批准后,方可使用。

(4) 路堤填料中其石块强度不应小于15MPa,最大粒径应小于层厚的2/3,高速公路、一级公路填石路基,路床顶面以下500mm厚度范围内,填料粒径不大于10cm。其他公路填石路堤路床顶面下30cm范围内宜填筑符合路床要求的土并压实,填料最大粒径不应大于15cm。

(5) 路堤填料最小强度和最大粒径应符合表1-3的要求。

表 1-3 路堤填料最小强度和最大粒径要求

项目分类 (路面底面以下深度)		填料最小强度(CBR)(%)		填料最大粒径 (cm)
		高速公路及一级公路	二级及二级以下公路	
路堤	上路床 (0~30cm)	8.0	6.0	10
	下路床 (30~80cm)	5.0	4.0	10
	上路堤 (80~150cm)	4.0	3.0	15
	下路堤 (>150cm)	3.0	2.0	15
零填及路堑路床 (0~30cm)		8.0	6.0	10

三、路基填方试验段

1. 试验段方案的主要内容

- (1) 试验段的位置、长度和实施时间。
- (2) 挖、装、运、平、压、测等各个工序的安排。
- (3) 压实设备的类型、数量以及拟进行的压实组合方式。

2. 试验段工作的注意事项

(1) 试验段的现场监理工作以驻地工程师为主,试验与道路专业工程师及其他监理人员参加,必要时总监理代表处人员参加。

(2) 对于高速公路、一级公路,应按松铺厚度 30cm 进行试验,以确保压实层的均匀性。

(3) 试验路段位置应选在地质条件、断面形式均具有代表性的地段,路段长度不小于 100m;每种填筑路堤的材料,都应进行现场压实试验。

(4) 若试验段成功(各指标符合表 1-2 的要求)则成为路基的一部分,否则应挖除,重新进行试验。

3. 试验段总结报告

监理工程师必须对试验段总结报告进行审查批准。承包人应通过试验段数据、绘制出碾压速度、压实能量、碾压遍数、碾压时的含水量及碾压层厚度和干密度的关系曲线图,从而确定碾压速度、碾压遍数、材料的松铺厚度及验证最佳含水量。对核子密度仪进行标定,核子密度仪与灌砂法测量不少于 40 个点,各点的相关系数应大于 0.90,得出核子仪的密度修正公式。

在正常施工中必须严格按成功的试验段并经监理工程师批准的施工方案实施,如若改变,应重新制订试验段方案和进行试验段的施工。

四、场地清理与掘除

1. 一般工程要求

(1) 除另有规定外,清理与掘除的工作范围为公路用地范围及借土场范围内施工场地的清理、掘除和挖掘以及必要的平整场地等有关作业。

(2) 处理深度:垃圾、有机物残渣及原地面以下至少 100~300mm 内的草皮、农作物的根系和表土等予以清除;旧桥梁、旧涵洞、旧路面和其他障碍物等予以拆除;原有结构的下部结构应拆除到天然河床底部以下 300mm,其在河床以外的部分至少拆除到天然地面以下 500mm;清理方和弃方应放于指定位置。

(3) 因清理与掘除在路基用地范围内产生的坑穴,应回填并压实。

(4) 对原地面进行清理与掘除工作时,结合调查情况应特别注意对公路范围内文物、水井、坟坑等隐蔽坑穴及地下管线的发现和记录,并针对不同情况进行处理。

(5) 填方路堤施工前,在按有关规定对原地面进行清理及压实后,填前及碾压后的填方工程断面图应由监理工程师核准。

(6) 原地面碾压时发现的坑穴或局部沉陷,要分析原因,及时回填处理。

(7) 零填挖路床顶面下 0~300mm 范围内的压实度,不应小于 95%,必要时采取翻松晾晒、换填改善等措施,使压实度合格。

2. 改建工程监理工作要求

(1) 改建工程应注意对原有设施的保护,提示承包人在原地面处理和路基挖方施工中,注意发现和保护设计中未注明的地下构造物、文物,未经业主书面同意,不得因施工而损坏。

(2) 水井、坟坑等隐蔽坑穴若不需要保护,应予挖除并开出台阶,按设计要求或监理工程师的规定分层回填压实;地下管线应按业主指示进行防护,废弃管线处应压实或挖除后分层回填压实;凡属不该清理、拆除的文物、地下构造物、电杆等,必须妥善保护。

(3) 原地面为水塘、沟、湾或坑、池等地形时是施工处理的重点,应按设计方法或监理工程师的指示进行处理。

(4) 按规范规定做好原地面排水,确保雨水不冲淹农田、淤积沟渠和冲刷不拆迁的构造物。

(5) 原有道路边沟或两侧的建筑及生活垃圾应清除,若有绿化带应进行特别处理,并判断其常年蓄水对周围路基的影响。

(6) 旧路面拆除时应按结构层清除干净,旧路面的拆除范围必须明确,并应根据旧路槽的实际质量情况决定是否加大挖除范围。

五、填土路堤

(1) 填土路基应按路面平行线分层控制填土标高,填方作业应分层,平行填筑施工。

(2) 保证路基压实度,每层每侧填料铺设的宽度应超过路堤的设计宽度 30cm,以保证修整路基边坡后的路堤边缘有足够的压实度。

(3) 不同土质的填料应分别填筑,不得混填,每种填料层总厚度不得小于 30cm,高速公路及一级公路土方路堤填筑到路床顶面最后一层的压实厚度不应小于 10cm,其他公路不小于 8cm。

(4) 填土高度小于 80cm 或旧路面挖除后的老路槽,应对原土质基底加深处理 30cm,然后回填压实,压实度符合表 1-2 下路床的质量要求。

(5) 填土高度大于 80cm 时,应将路堤基底整平处理并在填筑前进行碾压,其压实度不应小于 90%。

(6) 地面自然横坡或纵坡陡于 1:5 时,应将原地面挖成台阶,宽度应满足摊铺和压实设备操作的需要,且不得小于 1m,台阶顶做成 2%~4% 的内倾斜坡,砂类土应将原地面以下 20~30cm 的表土翻松。

(7) 横坡陡峻地段的半填半挖路基,必须在山坡上从填方坡脚向上挖成向内倾斜的台阶,台阶宽度也不应小于 1m。

(8) 用透水性较小的土填筑路堤时,应将含水量控制在最佳含水量 $\pm 2\%$ 范围内;当作为路堤下层填筑时,其顶部应做成 2%~4% 的双向横坡;当作为上层填筑时,不应覆盖由透水性较好的土所填筑的路堤边坡上。

六、土石路堤

(1) 天然土石混合料中所含石料强度大于 20MPa 时,石块的最大粒度不得超过压实层厚的 2/3,超过的应清除;当所含石料为软质岩(强度小于 15MPa)时,石料的最大粒径不

得超过压实层厚,超过的应打碎

(2) 用土石混合料填筑路堤的压实度由现场试验确定:填料中石料含量等于或大于 70% 时,应按填石路基施工,压实度按碾压遍数、控制沉降量法验收;小于 70% 时,按填土路堤施工,但应避免硬质石块(特别是尺寸大的硬质石块)集中,压实度用灌砂法或筛分灌砂法验收。

(3) 来自不同料场的土石混合填料,岩性或土石混合比相差较大时,应分层或分段填筑,且石块不得过分集中或重叠。

(4) 用土石混合填料施工,不得采用倾填法,并应分层填筑,每层铺填厚度应根据压实机械类型和规格,通过试验确定,但不应超过 40cm。

七、填石路堤

(1) 填石路堤应逐层水平填筑,分层厚度不宜大于 50cm,填石路基石料的最大粒径不宜超过层厚的 2/3,石料强度不应小于 15MPa。

(2) 填石路堤应使用重型振动压路机分层洒水压实,压实时宜使用小石块或石屑填缝,直到压实层顶面稳定不再下沉(无轮迹),石块紧密,表面平整为止。

(3) 填石路基的压实度由压实遍数控制(或沉降量法),由现场试验确定。

八、路基填方工程常见质量问题及预防

(1) 当原地面在碾压时不易达到压实度标准,且容易翻浆时,应采取翻松、晾晒、换填或改善等措施,使压实度满足要求。

(2) 填料的粒径应控制,其最大尺寸不超过压实层厚度的 2/3,土石混填路基,尤其注意避免硬质石块集中或重叠。

(3) 路基填筑分几个作业段施工时,两个相邻段交接处不在同一时间填筑,则先填段应按 1:1 坡度分层留台阶;如两段同时施工,则应分层相互交叠衔接,其搭接长度不得小于 2m。

台背回填与相邻路基的交接处,应明确压实度合格的位置,监理工程师重点控制其压实效果。在施工中应尽量延长路基作业分段长度,以减少作业段的接头。

(4) 整个施工期间,承包人应使路基横坡控制在 2% ~ 4% 之间,每个压实层面应保持基本平整,以保证雨后表面排水通畅。

(5) 路堤范围内修筑的施工便道或引道,不得直接作为路堤填筑的部分,应挖除后重新填成符合规定要求的路堤。

(6) 路基填高大于 5m 的路段,易产生工后沉降,应尽早安排施工,确保预压时间。

(7) 路基分层填筑过程中的平整度指标不应忽视,以保证路基压实的均匀性。

(8) 雨雪过后或路基已完工较长时间时,应重新碾压,重新检查验收。