

GONGLUGONGCHENGZHIJIAN
GONGCHENGSHISHOUCE
LUJILUMIANGONGCHENGFENCE

公路工程质检工程师手册

——路基、路面工程分册

◎ 杨文渊 钱绍武 编



人民交通出版社

China Communications Press

公路工程质检工程师手册

——路基、路面工程分册

杨文渊 钱绍武 编

人民交通出版社

内 容 提 要

本手册以最新修订的《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004)为基本依据,结合相关公路工程设计施工技术规范、规程及有关规定和成熟的工程实践经验,以质量检验为中心,从四个方面,即:1.质量检验和质量标准、2.质量保证要点、3.常见问题、现象与处理、4.相关资料,分别以分项工程为重点展开论述,并以图表方式表达,以便于查用。

本手册共分七部分,包括:一、工程质量评定;二、路基土石方工程;三、排水工程;四、挡土墙、防护及其他砌筑工程;五、路面工程;六、交通安全设施;七、附录(有关质量评定及其表式)。全手册计列43个分项工程,共分177节,编表437个,插图370余幅。

本手册可供质量检验工程师和监理工程师在工作中使用,也可供其他公路工程施工从业人员随时查阅参考或大专院校有关师生教学参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程质检工程师手册. 路基、路面分册/杨文渊, 钱绍武编. —北京:人民交通出版社,2005.1

ISBN 7-114-05438-6

I.公... II.①杨...②钱... III.①公路路基—道路工程—质量检验—技术手册②路面—道路工程—质量检验—技术手册 IV.U415.12-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 006867 号

书 名:公路工程质检工程师手册——路基、路面工程分册

著 作 者:杨文渊 钱绍武

责任编辑:陈志敏

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285656,85285838,85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京凯通印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:31.75

字 数:800千

版 次:2005年3月第1版

印 次:2005年3月第1版第1次印刷

书 号:ISBN 7-114-05438-6

印 数:0001~4000册

定 价:60.00元

(如有印刷、装订质量问题,由本社负责调换)

出版说明

质量检验是公路工程施工中进行质量控制的一个重要环节,贯穿整个施工过程和工程师日常工作当中,至关重要。

在工程施工中负责质量检验工作的,主要有监理工程师、质检工程师、试验检测工程师,其他人员如各级技术主管和施工技术人员亦有相当责任。

质量检验工作涉及的事务和技术内容很多,如必须熟悉有关的质量检验标准和规范规程,掌握保证工程质量的方法、要点和措施,通晓工程施工中常见质量问题及处理方法以及与工程施工有关的技术资料等等。作为一个合格的质检工程师,这些知识都是必备的,而这些知识有的散乱存于各类图书资料中,有的则要依靠工程师的经验积累。而目前对此有针对性地进行系统介绍的图书尚无。

为此我们针对质量检验所涉及到的特定读者对象、常见工作内容和工作要求,组织了业内专家通过整合上述必备内容,精心编写了本手册系列。

本手册系列包含四个分册:

- 路基、路面工程分册
- 桥涵工程分册
- 隧道工程分册
- 试验检测分册

各分册中大致按工程施工顺序和分部分项工程展开阐述,以工程师及其工作为对象,依据最新的规范、规程和技术标准进行编写。各分项工程中围绕质检工作所涉及的内容和要求大致按一般规定、质量检验和质量要求、质量保证要点、常见问题/现象与处理、相关技术资料等几部分进行展开。内容全面、系统,重点突出,实用性强。

本手册适用性与实用性很强,特色鲜明,有较强的针对性,相信会对广大从事质检工作的工程师有所裨益。

尽管本手册命名为“公路工程质检工程师手册”,事实上是亦可称为“公路工程施工质量检验手册”的,因为本手册内容主要是针对质量检验工作而言的。而且本手册的读者对象如前所述也不仅仅是项目部质检工程师,还包括监理工程师、各类技术人员。对此希望读者们清楚。

我们真心希望这套图书能对质检工程师、监理工程师及有关技术人员的工作有所帮助。本书编写中的不妥之处,敬请读者批评指正,来信请寄(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号人民交通出版社土木与建筑编辑部陈志敏编辑(收);或来电 010-85285928,电子邮件: czmxc@263.net。

人民交通出版社

2005年3月

前 言

公路工程质量的优劣关系到行车的安全、畅通、快速和舒适,也关系到经常养护、维修的投入。工程质量低劣,不仅缩短工程使用寿命,带来的频繁维修更使日常运营受到严重干扰。随着高速公路建设规模的日益扩大,养修任务必将日趋加重,质量问题尤为不可忽视。为此,必须确保新建公路工程施工质量,延长工程使用期限,保持正常的养护和维修周期,从而发挥工程预期的经济效益和社会效益。

近二十年来,特别是近十年来,为了加强公路工程技术管理,不断提高公路科技水平,我国先后制订颁布了各项行业标准,并陆续进行了适时修订。为促进公路工程质量的稳定和提高,最近修订的《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004),是最新的质量检验标准依据。

本手册在以上述标准为依据的基础上,以公路路基、路面工程质量(包括公路交通安全设施)为中心,围绕现场质量检验工程师和监理工程师所常用的有关规定和相关要求等展开论述。手册共分七个部分,即:一、工程质量评定;二、路基土石方工程;三、排水工程;四、挡土墙、防护及其他砌筑工程;五、路面工程;六、交通安全设施;最后是附录和质量评定表式。

本手册共列43个分项工程,分别以图表方式表达:工程质量检验和质量标准,质量保证要点,常见问题、现象与处理,相关资料等。共分177节,编表437个,插图370余幅,以便于随时查阅参考应用。期望能有助于加强技术管理,促进工程监控,以确保工程质量。倘能对读者有所裨益,编者幸甚。

本手册第五部分路面工程计13个分项工程(第23~35项)系由钱绍武编写,其他部分均由杨文渊编写并统稿。由于编者水平所限,时间仓促,挂漏不当之处在所难免,敬请读者、专家惠予批评指正。

编者

2005.2

目 录

综 述

一、工程质量评定

1. 工程质量评定	1	1-4 工程质量等级评定	3
1-1 工程质量评定程序	1	1-5 路基、路面工程的一般规定	4
1-2 工程项目划分	2	1-5-1 路基工程的一般规定	4
1-3 工程质量评分	2	1-5-2 路面工程的一般规定	4

二、路基土石方工程

2. 土方路基	6	3-2-1 填石路堤	26
2-1 质量检验和质量标准	6	3-2-2 石方开挖	27
2-2 质量保证要点	7	3-3 常见问题、现象与处理	29
2-2-1 填方路基	7	3-4 相关资料	30
2-2-2 挖方路基	10	3-4-1 爆破各种岩石单位耗药量	30
2-3 常见问题、现象与处理	13	3-4-2 不同炸药的换算系数	35
2-4 相关资料	15	3-4-3 爆破岩石路堑边坡参考值	35
2-4-1 路基填料要求	15	3-4-4 大块岩石爆破装药量参考值	35
2-4-2 土的最佳含水量和最大干密度	15	3-4-5 天然巨石爆破装药量参考值	36
2-4-3 干密度、含水率及密度关系对照	16	3-4-6 药壶爆破	36
2-4-4 常用土工程分类	17	3-4-7 冻土爆破	39
2-4-5 公路路基土分级	18	3-4-8 缓冲爆破	40
2-4-6 土的工程性质	19	3-4-9 光面爆破	41
2-4-7 填方预留下沉高度	20	3-4-10 预裂爆破	42
2-4-8 路基压实度标准	21	3-4-11 拆除爆破	43
2-4-9 路基压实的参考数据	23	4. 软土地基处治	46
2-4-10 压实机械的选择	24	4-1 质量检验和质量标准	46
3. 石方路基	25	4-2 质量保证要点	47
3-1 质量检验和质量标准	25	4-2-1 砂垫层	47
3-2 质量保证要点	26	4-2-2 砂井和袋装砂井	48

4-2-3 塑料排水板·····	50	4-4-4 竹笆垫层处理松软地基实例 ·····	68
4-2-4 振冲碎石桩·····	52	5. 土工合成材料处治层 ·····	69
4-2-5 粉喷桩·····	56	5-1 质量检验和质量标准·····	69
4-3 常见问题、现象与处理 ·····	60	5-2 质量保证要点·····	70
4-3-1 砂垫层·····	60	5-2-1 路堤加筋·····	70
4-3-2 袋装砂井·····	61	5-2-2 过滤与排水·····	72
4-3-3 塑料排水板·····	62	5-2-3 路基防护·····	74
4-3-4 振冲碎石桩·····	63	5-2-4 路面裂缝防治·····	77
4-3-5 粉喷桩·····	64	5-3 常见问题、现象与处理·····	79
4-4 相关资料 ·····	65	5-4 相关资料·····	80
4-4-1 地基处理方法的一般选择·····	65	5-4-1 土工合成材料的试验·····	80
4-4-2 软土地基常用处理方法的适用 性·····	66	5-4-2 部分土工织物主要性能·····	81
4-4-3 石灰浅坑处理“弹簧土”与软 基、超软基实例·····	67	5-4-3 部分土工织物在公路工程中的 应用·····	82

三、排水工程

6. 管节预制 ·····	85	8-3 常见问题、现象与处理·····	100
6-1 质量检验和质量标准·····	85	8-4 相关资料·····	101
6-2 质量保证要点·····	85	8-4-1 常用砖砌检查井·····	101
6-3 常见问题、现象与处理·····	86	8-4-2 道路常用雨水井·····	104
6-4 相关资料·····	87	8-4-3 检查(雨水)井最大间距·····	105
6-4-1 钢筋混凝土排水管设计施工常 用数据(上海市)·····	87	9. 土沟 ·····	106
6-4-2 各类排水管用途和主要规格、 参数(沪产)·····	89	9-1 质量检验和质量标准·····	106
6-4-3 振动制管器·····	91	9-2 质量保证要点·····	106
7. 管道基础及管节安装 ·····	93	9-3 常见问题、现象与处理·····	107
7-1 质量检验和质量标准·····	93	9-4 相关资料·····	108
7-2 质量保证要点·····	93	9-4-1 排水沟的一般加固·····	108
7-3 常见问题、现象与处理·····	94	9-4-2 各种土的(不冲刷)允许平均流 速·····	110
7-4 相关资料·····	97	10. 浆砌排水沟 ·····	113
7-4-1 不同管径和埋深时的沟壕宽 度·····	97	10-1 质量检验和质量标准·····	113
7-4-2 开槽铺管基座尺寸·····	97	10-2 质量保证要点·····	114
7-4-3 排水管道与其他管线(构筑物) 最小净距·····	98	10-3 常见问题、现象与处理·····	114
8. 检查(雨水)井砌筑 ·····	99	10-4 相关资料·····	115
8-1 质量检验和质量标准·····	99	10-4-1 浆砌片石排水沟沟槽·····	115
8-2 质量保证要点·····	100	10-4-2 单层干砌片石加固和栽砌卵 石加固·····	117
		11. 盲沟(暗沟) ·····	118
		11-1 质量检验和质量标准·····	118

11-2 质量保证要点	119	12-2 质量保证要点	123
11-3 相关资料	120	12-3 常见问题、现象与处理	124
11-3-1 盲沟在防治地下水中的应 用	120	12-4 相关资料	126
11-3-2 各种类型盲沟的选择	121	12-4-1 沉井施工方案选择	126
12. 排水泵站(沉井)	122	12-4-2 刚性导管法水下混凝土封 底	126
12-1 质量检验和质量标准	122		

四、挡土墙、防护及其他砌筑工程

13. 砌体挡土墙	128	15-4-3 筋带在加筋土中的构造长 度	152
13-1 质量检验和质量标准	128	16. 墙背填土	153
13-2 质量保证要点	129	16-1 质量检验和质量标准	153
13-2-1 浆砌挡土墙	129	16-2 质量保证要点	153
13-2-2 干砌片石挡土墙	130	16-3 常见问题、现象与处理	154
13-3 常见问题、现象与处理	131	16-4 相关资料	154
13-3-1 浆砌挡土墙	131	16-4-1 回填常用小型夯实机(国 产)	154
13-3-2 干砌片石挡土墙	132	16-4-2 国外振动平板夯	158
13-4 相关资料	133	17. 抗滑桩	158
13-4-1 石砌挡墙砌筑方法正误图例	133	17-1 质量检验和质量标准	158
13-4-2 路基挡墙类型与适用范围	133	17-2 质量保证要点	159
14. 悬臂式和扶臂式挡土墙	134	18. 挖方边坡锚喷防护	159
14-1 质量检验和质量标准	134	18-1 质量检验和质量标准	159
14-2 质量保证要点	135	18-2 质量保证要点	160
14-3 常见问题、现象与处理	136	18-3 常见问题、现象与处理	161
14-4 相关资料	137	18-4 相关资料	162
15. 锚杆、锚碇板和加筋土挡土墙	137	18-4-1 混凝土喷射机类型及其使 用	162
15-1 质量检验和质量标准	137	18-4-2 混凝土喷射机作业要点与故 障排除	164
15-2 质量保证要点	139	18-4-3 国内外部分转子式混凝土喷 射机性能参数	166
15-2-1 锚杆、锚碇板挡土墙	139	19. 锥、护坡	168
15-2-2 加筋土挡土墙	143	19-1 质量检验和质量标准	168
15-3 常见问题、现象与处理	148	19-2 质量保证要点	168
15-3-1 锚杆、锚碇板挡土墙	148	19-3 常见问题、现象与处理	169
15-3-2 加筋土挡土墙	148	19-4 相关资料	170
15-4 相关资料	150	19-4-1 锥、护坡砌筑方法与实例 ..	170
15-4-1 锚固式、加筋土式等挡土墙适 用范围	150	19-4-2 锥坡放样常用数据	171
15-4-2 加筋土挡土墙常用面板尺 寸	152		

19-4-3 斜桥(涵)锥坡放样及常用数据	173	21. 导流工程	180
19-4-4 路基边坡及河岸冲刷防护工程适用条件	174	21-1 质量检验和质量标准	180
20. 砌石工程	176	21-2 质量保证要点	180
20-1 质量检验和质量标准	176	21-3 相关资料	182
20-2 质量保证要点	177	22. 石笼防护	183
20-3 常见问题、现象与处理	178	22-1 质量检验和质量标准	183
20-4 相关资料	179	22-2 质量保证要点	184
		22-3 常见问题、现象与处理	185
		22-4 相关资料	186

五、路面工程

23. 水泥混凝土面层	187	23-4-2 粉煤灰分级及粗、细集料质量要求	209
23-1 质量检验和质量标准	187	23-4-3 混凝土外加剂	211
23-2 质量保证要点	188	23-4-4 胀缝板技术要求	212
23-2-1 水泥混凝土混合料拌制	188	23-4-5 填(封)缝料技术要求	212
23-2-2 模板架设与拆除	190	23-4-6 混凝土养生剂	213
23-2-3 小型机具铺筑混凝土路面	191	23-4-7 混凝土滑模摊铺最佳工作性	213
23-2-4 三轴机组铺筑混凝土路面	192	23-4-8 混凝土坍落度及最大单位用水量	214
23-2-5 轨道摊铺机铺筑混凝土路面	193	23-4-9 混凝土含气量	214
23-2-6 滑模摊铺机铺筑混凝土路面	193	23-4-10 混凝土最大水灰(胶)比和最小单位水泥用量	214
23-2-7 钢筋混凝土路面铺筑	195	23-4-11 砂率	215
23-2-8 钢纤维混凝土路面铺筑	196	23-4-12 钢纤维混凝土有关数据要求	215
23-2-9 混凝土路面接缝施工	196	23-4-13 混凝土原材料的检查项目和频率	216
23-2-10 混凝土路面抗滑构造施工	199	23-4-14 搅拌楼(站)的混凝土拌和计量允许偏差	217
23-2-11 混凝土路面养生	200	23-4-15 混凝土拌和物的质量检验项目和频率	218
23-2-12 混凝土路面热季施工	201	23-4-16 滑模摊铺水泥混凝土路面基准线设置精确度要求	218
23-3 常见问题、现象与处理	202	23-4-17 模板安装和拆模的有关要求	219
23-3-1 混凝土混合料	202	23-4-18 钢筋网的有关技术要求	219
23-3-2 混凝土路面裂缝	203	23-4-19 拉杆、传力杆的有关技术要求	220
23-3-3 混凝土路面胀缝	205		
23-3-4 混凝土路面平整度和粗糙度	207		
23-4 相关资料	208		
23-4-1 各交通等级路面水泥强度及性能要求	208		

23-4-20	根据施工气温所推荐的切缝方式	221	度、粗糙度	258		
23-4-21	刮风天混凝土路面防止塑性收缩开裂措施	221	24-3-6	改性沥青 SMA 混合料制备	260	
23-4-22	混凝土路面的检验项目、方法和频率	222	24-3-7	改性沥青 SMA 混合料路面铺装	261	
23-4-23	各级公路混凝土路面铺筑质量要求	223	24-4	相关资料	263	
24. 沥青混凝土面层和沥青碎(砾)石面层			24-4-1	道路石油沥青技术要求	263	
			24-4-2	各类沥青路面选用的沥青标号	265	
24-1	质量检验和质量标准	224	24-4-3	沥青路面施工气候分区	265	
24-2	质量保证要点	226	24-4-4	道路用乳化石油沥青技术要求	265	
24-2-1	热拌沥青混合料路面的基本规定	226	24-4-5	道路液体石油沥青	267	
24-2-2	热拌沥青混合料拌制	228	24-4-6	道路煤沥青	268	
24-2-3	热拌沥青混合料摊铺	231	24-4-7	聚合物改性沥青	268	
24-2-4	热拌沥青混合料压实及成型	232	24-4-8	沥青混合料用粗集料	270	
24-2-5	热拌沥青混合料路面接缝	233	24-4-9	沥青混合料用细集料	272	
24-2-6	乳化沥青碎石混合料路面	234	24-4-10	沥青混合料用矿粉	273	
24-2-7	改性沥青路面的基本规定	235	24-4-11	热拌沥青混合料技术标准	273	
24-2-8	改性沥青路面矿料用料	237	24-4-12	热拌沥青混合料矿料级配范围	276	
24-2-9	改性沥青路面的基质沥青和添加剂用料	238	24-4-13	纤维稳定剂	278	
24-2-10	改性沥青制备	240	24-4-14	热拌沥青混合料路面低温施工	279	
24-2-11	改性沥青 SMA 混合料	243	24-4-15	施工质量管理与检查、验收	279	
24-2-12	改性沥青 SMA 路面施工	247	25. 沥青贯入式面层(或上拌下贯式面层)			284
24-3	常见问题、现象与处理	253	25-1	质量检验和质量标准	284	
24-3-1	热拌沥青混合料	253	25-2	质量保证要点	285	
24-3-2	热拌沥青混合料路面裂缝	254	25-3	常见问题、现象与处理	288	
24-3-3	热拌沥青混合料路面车辙、拥包、搓板、坑槽	256	25-4	相关资料	289	
24-3-4	热拌沥青混合料路面松散、啃边、脱皮	257	25-4-1	沥青贯入式路面选用的沥青标号	289	
24-3-5	热拌沥青混合料路面平整		25-4-2	封层	290	
			25-4-3	材料规格和用量	292	
			25-4-4	施工质量控制与检查、验收	294	
			26. 沥青表面处治面层			295

26-1	质量检验和质量标准	295	29-2-1	石灰土基层和底基层的一般规定	333
26-2	质量保证要点	296	29-2-2	石灰土用料要求	334
26-3	常见问题、现象与处理	298	29-2-3	石灰土混合料配合比	335
26-4	相关资料	298	29-2-4	石灰土施工	336
26-4-1	透层	298	29-3	常见问题、现象与处理	338
26-4-2	粘层	299	29-4	相关资料	340
26-4-3	材料规格和用量	300	29-4-1	影响石灰土强度的因素	340
26-4-4	施工质量控制与检查、验收	301	29-4-2	石灰土的最佳含水量和最大干密度随石灰剂量的变化	341
27. 水泥土基层和底基层	302		30. 石灰稳定粒料(碎石、砂砾或矿渣等)基层和底基层	341	
27-1	质量检验和质量标准	302	30-1	质量检验和质量标准	341
27-2	质量保证要点	303	30-2	质量保证要点	342
27-2-1	水泥土基层和底基层的一般规定	303	30-2-1	石灰稳定粒料(碎石、砂砾或矿渣等)基层和底基层的一般规定	342
27-2-2	水泥土用料要求	304	30-2-2	石灰稳定粒料用料要求	343
27-2-3	水泥土混合料配合比	305	30-2-3	石灰稳定粒料混合料配合比	343
27-2-4	水泥土施工	306	30-2-4	石灰稳定粒料施工	345
27-3	常见问题、现象与处理	311	30-3	常见问题、现象与处理	347
27-4	相关资料	313	30-4	相关资料	348
27-4-1	影响水泥土强度的因素	313	31. 石灰、粉煤灰土基层和底基层	349	
27-4-2	水泥土的最大干密度和最佳含水量与原土的比较	314	31-1	质量检验和质量标准	349
27-4-3	稳定土拌和机技术性能	314	31-2	质量保证要点	349
28. 水泥稳定粒料(碎石、砂砾或矿渣等)基层和底基层	318		31-2-1	石灰、粉煤灰土基层和底基层的一般规定	349
28-1	质量检验和质量标准	318	31-2-2	石灰、粉煤灰土用料要求	350
28-2	质量保证要点	319	31-2-3	石灰、粉煤灰土配合比	351
28-2-1	水泥稳定粒料(碎石、砂砾或矿渣等)基层和底基层的一般规定	319	31-2-4	石灰、粉煤灰土施工	352
28-2-2	水泥稳定粒料用料要求	320	31-3	常见问题、现象与处理	354
28-2-3	水泥稳定粒料混合料配合比	321	31-4	相关资料	355
28-2-4	水泥稳定粒料(碎石、砂砾或矿渣等)施工	323	31-4-1	二灰土的最佳含水量和最大干密度	355
28-3	常见问题、现象与处理	327	31-4-2	养生温度对二灰土抗压强度的影响	355
28-4	相关资料	330	32. 石灰、粉煤灰稳定粒料(碎石、砂砾或矿渣等)基层和底基层	355	
29. 石灰土基层和底基层	332				
29-1	质量检验和质量标准	332			
29-2	质量保证要点	333			

32-1 质量检验和质量标准	355	33-3 常见问题、现象与处理	373
32-2 质量保证要点	356	33-4 相关资料	375
32-2-1 石灰、粉煤灰稳定粒料(碎石、 砂砾或矿渣等)基层和底基 层的一般规定	356	33-4-1 级配碎石沥青表面处治弯沉 与加载次数关系	375
32-2-2 石灰、粉煤灰稳定粒料用料要 求	357	33-4-2 塑性指数对级配集料承载比 的影响	375
32-2-3 石灰、粉煤灰稳定粒料配合 比	359	33-4-3 土-砾(碎)石混合料密实 度和 CBR 与细料含量的关系	376
32-2-4 石灰、粉煤灰稳定粒料施工	360	34. 填隙碎石(矿渣)基层和底基层	376
32-3 常见问题、现象与处理	362	34-1 质量检验和质量标准	376
32-4 相关资料	365	34-2 质量保证要点	377
33. 级配碎(砾)石基层和底基层	365	34-2-1 填隙碎石的一般规定	377
33-1 质量检验和质量标准	365	34-2-2 填隙碎石用料要求	378
33-2 质量保证要点	366	34-2-3 填隙碎石(矿渣)施工	379
33-2-1 级配碎(砾)石基层和底基 层的一般规定	366	34-3 常见问题、现象与处理	380
33-2-2 级配碎(砾)石用料要求	368	35. 路缘石、路肩铺筑	381
33-2-3 级配碎(砾)石施工	371	35-1 质量检验和质量标准	381
		35-2 质量保证要点	382
		35-3 常见问题、现象与处理	383

六、交通安全设施

36. 交通标志	385	37-4-4 热熔型涂料	411
36-1 质量检验和质量标准	385	38. 波形梁钢护栏	412
36-2 交通标志分类与设置	386	38-1 质量检验和质量标准	412
36-3 常见问题、现象与处理	389	38-2 波形梁钢护栏的分类	413
37. 路面标线	390	38-3 波形梁钢护栏的构造	414
37-1 质量检验和质量标准	390	38-4 波形梁钢护栏安装质量保证要点	420
37-2 路面标线一般规定	391	38-5 常见问题、现象与处理	422
37-2-1 道路交通标线	391	38-6 相关资料	423
37-2-2 指示标线	392	38-6-1 防撞护栏设置原则	423
37-2-3 禁止标线	398	38-6-2 波形梁钢护栏选用及材料要 求	425
37-2-4 警告标线	402	39. 混凝土护栏	426
37-3 常见问题、现象与处理	406	39-1 质量检验和质量标准	426
37-4 相关资料	407	39-2 混凝土护栏的分类	427
37-4-1 路面标线涂料分类与性能	407	39-3 混凝土护栏的构造	427
37-4-2 加热溶剂型涂料	409	39-4 质量保证要点	432
37-4-3 常温油漆	410		

39-4-1 预制混凝土护栏块施工	432	41-4 常见问题、现象与处理	455
39-4-2 混凝土护栏的就地浇筑	433	41-5 相关资料	456
39-5 常见问题、现象与处理	435	41-5-1 分、合流诱导标	456
39-6 相关资料	436	41-5-2 线形诱导标	457
39-6-1 混凝土护栏的特点和选用	436	41-5-3 视线诱导设施用料要求	458
39-6-2 混凝土护栏用料要求	436	42. 防眩设施	459
40. 缆索护栏	436	42-1 质量检验和质量标准	459
40-1 质量检验和质量标准	436	42-2 防眩设施的构造与设置	459
40-2 缆索护栏的分类	437	42-2-1 防眩设施的分类	459
40-3 缆索护栏的构造	438	42-2-2 防眩板设计要素	460
40-3-1 路侧缆索护栏的构造	438	42-2-3 防眩板的构造与设置	460
40-3-2 中央分隔带缆索护栏的构造	444	42-3 质量保证要点	462
40-4 质量保证要点	447	42-4 常见问题、现象与处理	462
40-5 常见问题、现象与处理	449	42-5 相关资料	463
40-6 相关资料	450	43. 隔离设施	463
40-6-1 缆索护栏的特点和选用	450	43-1 质量检验和质量标准	463
40-6-2 缆索护栏用料要求	450	43-2 隔离栅构造与设置	464
41. 轮廓标	451	43-3 质量保证要点	471
41-1 质量检验和质量标准	451	43-4 常见问题、现象与处理	472
41-2 轮廓标构造及其设置	451	43-5 相关资料	473
41-3 质量保证要点	454	43-5-1 隔离设施设置原则	473
		43-5-2 隔离设施材料的选用	473
		43-5-3 金属件的表面处理	477

附录

附录 A 单位、分部及分项工程的划分	478	附录 G 半刚性基层和底基层材料强度评定	485
附录 B 路基、路面压实度评定	479	附录 H 路面结构层厚度评定	486
附录 C 水泥混凝土抗弯拉强度评定	481	附录 I 路基、柔性基层、沥青路面弯沉值评定	487
附录 D 水泥混凝土抗压强度评定	482	附录 J 工程质量检验评定用表式	488
附录 E 喷射混凝土抗压强度评定	483		
附录 F 水泥砂浆强度评定	484		

参考文献

综 述

本手册遵照中华人民共和国行业标准《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004)和现行公路路基路面施工技术规范规程规定,结合施工实践经验,突出以质量为中心,围绕现场质量检验工程师和监理工程师所常用的相关技术要求等进行介绍,内容包括:工程质量检验和质量标准,质量保证要点,常见问题、现象与处理以及相关资料等方面,以便于随时查阅参考应用,有助于加强技术管理,促进工程质量监控,以确保工程施工质量为目的。

一、工程质量评定

1. 工程质量评定*

1-1 工程质量评定程序

工程质量评定程序

表 1-1

项 目	内 容 和 要 求
工程项目划分	根据建设任务、施工管理和质量检验评定的需要,应在施工准备阶段将建设项目划分为单位工程、分部工程和分项工程。施工单位、工程监理单位和建设单位应按相同的工程项目划分进行工程质量的监控和管理
以分项工程为单元	工程质量检验评分以分项工程为单元,采用 100 分制进行评分。在分项工程评分的基础上,逐级计算各相应分部工程、单位工程、合同段和建设项目评分值
逐级评定	工程质量评定等级分为合格与不合格,应按分项、分部、单位工程、合同段和建设项目逐级评定
施工单位自我评定	施工单位应对各分项工程按评定标准所列基本要求、实测项目和外观鉴定进行自检,按附录 J 中“分项工程质量检验评定表”及相关技术规范提交真实、完整的自检资料,对工程质量进行自我评定
监理工程师签认评定	监理单位应按规定要求对工程质量进行独立抽检,对施工单位检评资料进行签认,对工程质量进行评定
建设单位进行审定	建设单位根据对工程质量的检查及平时掌握的情况,对监理单位所做的工程质量评分及等级进行审定
质监部门检查鉴定	质量监督部门根据施工过程中的抽查资料对公路工程质量进核查鉴定

* 根据《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004)有关规定摘编。

1-2 工程项目划分

工程项目划分原则

表 1-2

工程划分	原 则 规 定
单位工程	在建设项目中,根据签订的合同,具有独立施工条件的工程
分部工程	在单位工程中,应按结构部位、路段长度及施工特点或施工任务划分若干分部工程
分项工程	在分部工程中,应按不同的施工方法、材料、工序及路段长度等划分若干个分项工程
施工单位、监理工程师和建设单位应按相同的工程项目划分进行质量的监控和管理	

1-3 工程质量评分

工 程 质 量 评 分

表 1-3

项 目		内 容 要 求
分 项 工 程 质 量 评 分	分项工程的检验与必要条件	分项工程质量检验内容包括基本要求、实测项目、外观鉴定和质量保证资料四个部分。只有在其使用的原材料、半成品、成品及施工工艺符合基本要求的规定且无严重外观缺陷及质量保证资料真实并基本齐全时,才能对分项工程质量进行检验评定
	对关键项目的标识和质量要求	涉及结构安全和使用功能的重要实测项目为关键项目(在项目名称前以“△”标识),其合格率不低于 90%(属于工厂加工制造的桥梁金属构件不低于 95%,机电工程为 100%),且检测值不得超过规定极值,否则必须进行返工处理
	极值的规定	实测项目规定的极值是指任一单个检测值都不能突破的极限值,不符合要求时,该实测项目为不合格
	分项工程的评分	分项工程的评分值满分为 100 分,按实测项目采用加权平均法计算,存在外观缺陷或资料不全时,应予以减分 $\text{分项工程得分} = \frac{\sum(\text{检查项目得分} \times \text{权值})}{\sum \text{检查项目权值}}$ $\text{分项工程评分值} = \text{分项工程得分} - \text{外观缺陷减分} - \text{资料不全减分}$
	基本要求检查	分项工程所列基本要求,对施工质量优劣具有关键作用,应按基本要求对工程进行认真检查,经检查不符合基本要求规定时,不得进行工程质量的检验和评定
	实测项目计分	对规定检查项目采用现场抽样方法,按照规定频率和下列计分方法对分项工程的施工质量直接进行检测计分。 检查项目除按数理统计方法评定项目以外,均应按单点(组)测定值是否符合标准要求进行评定,并按合格率计分 $\text{检查项目合格率} = \frac{\text{检查合格的点(组)数}}{\text{该检查项目的全部检查点(组)数}} \times 100$ $\text{检查项目得分} = \text{检查项目合格率} \times 100$
	外观缺陷减分	对工程外表状况应逐项进行全面检查,如发现外观缺陷,应进行减分;对于较严重的外观缺陷,施工单位须采取措施进行整修处理
	资料不全减分	分项工程的施工资料和图表残缺、缺乏最基本的数据,或有伪造涂改者,不予检验和评定。资料不全者应予减分,减分幅度可按下列质量保证资料各款逐款检查,视资料不全情况,每款减 1~3 分

续上表

项 目	内 容 要 求
分部工程和单位工程质量评分	附录 A 所列分项工程和分部工程区分一般工程和主要(主体)工程,分别给以 1 和 2 的权值。进行分部工程和单位工程评分时,采用加权平均值计算法确定相应的评分值 $\text{分部(单位)工程评分值} = \frac{\sum[\text{分项(分部)工程评分值} \times \text{相应权值}]}{\sum \text{分项(分部)工程权值}}$
合同段和建设项目工程质量评分	合同段和建设项目工程质量评分值按《公路工程竣(交)工验收办法》计算
质量保证资料	施工单位应有完整的施工原始记录、试验数据、分项工程自查数据等质量保证资料,并进行整理分析,负责提交齐全、真实和系统的施工资料和图表。监理工程师负责提交齐全、真实和系统的监理资料。质量保证资料应包括六个方面: (1)所用原材料、半成品、成品质量检验结果; (2)材料配比、拌和加工控制检验试验数据; (3)地基处理、隐蔽工程施工记录和大桥等施工监控资料; (4)各项质量控制指标的试验记录和质量检验汇总图表; (5)施工过程中遇到的非正常情况记录及其对工程质量影响的分析; (6)施工过程中如发生质量事故,经处理补救后,达到设计要求的认可证明文件等

1-4 工程质量等级评定

工程质量等级评定

表 1-4

项 目	内 容 要 求
分项工程质量等级评定	分项工程评分值不小于 75 分者为合格,小于 75 分者为不合格;属于工厂加工制造的桥梁金属构件不小于 90 分者为合格,小于 90 分者为不合格。 评定为不合格的分项工程,经加固、补强或返工、调测,满足设计要求后,可以重新评定其质量等级,但计算分部工程评分值时按其复评分值的 90% 计算
分部工程质量等级评定	所属各分项工程全部合格,则该分部工程评为合格;如分项工程未全部合格,则该分部工程为不合格
单位工程质量等级评定	所属各分部工程全部合格,则该单位工程评为合格;所属任一分项工程不合格,则该分部工程为不合格
合同段和建设项目质量等级评定	合同段和建设项目所含单位工程全部合格,其质量等级为合格;所属任一单位工程不合格,则合同段和建设项目为不合格

1-5 路基、路面工程的一般规定

1-5-1 路基工程的一般规定

路基工程的一般规定

表 1-5

项 目		内 容 要 求
路 基 工 程	按公路等级分两档设定	1. 土方路基和石方路基的实测项目技术指标的规定值或允许偏差按高速公路、一级公路和其他公路(指二级及以下公路)两档设定,其中土方路基压实度按高速公路和一级公路、二级公路、三级和四级公路三档设定
	检查频率	2. 本章规定的实测项目的检查频率,如果检查路段以延米计时,则为双车道公路每一检查段内的最低检查频率;多车道公路必须按车道数与双车道之比,相应增加检查数量
	压实度检测	3. 路基压实度须分层检测,并符合附录 B 规定。路基其他检查项目均在路基顶面进行检查测定
	其他	4. 路肩工程可作为路面工程的一个分项工程进行检查评定。 5. 服务区停车场、收费广场的土方工程压实标准可按土方路基要求进行监控

1-5-2 路面工程的一般规定

路面工程的一般规定

表 1-6

项 目		内 容 要 求
路 面 工 程	按公路等级分两档设定	路面工程的实测项目规定值或允许偏差按高速公路、一级公路和其他公路(指二级及以下公路)两档设定。对于在设计和合同文件中提高了技术要求的二级公路,其工程质量检验评定按设计和合同文件的要求进行,但不应高于高速公路、一级公路的检验评定标准
	检查频率	路面工程实测项目规定的检查频率为双车道公路每一检查段内的检查频率(按 m^2 或 m^3 或工作班设定的检查频率除外),多车道公路的路面各结构层均须按其车道数与双车道之比,相应增加检查数量