

GONGLUGONGCHENGZHIJIAN
GONGCHENGSHISHOUCE
QIAOHANGONGCHENGFENCE

公路工程质检工程师手册

—— 桥涵工程分册

◎ 杨文渊 徐 犇 编



人民交通出版社

China Communications Press

公路工程质检工程师手册

——桥涵工程分册

杨文渊 徐犇 编

人民交通出版社

内 容 提 要

本手册以《公路工程质量检验评定标准》(JTJ F80/1—2004)为基本依据,结合中华人民共和国行业标准《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041—2000)的有关规定和工程实践经验,以工程质量为中心,以分项工程为对象,从四个方面: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.相关资料等,分别以分项工程为重点展开介绍,并以图表方式表达,以便于查阅。

本手册共分四部分,包括:一、工程质量评定标准(摘要);二、桥梁工程;三、涵洞工程;四、附录和评定表式等。全手册共列31项,除第1项为评定标准(摘要)外,其余均为分项工程,计共分114节,编表400余个,插图400余幅。

本手册可供现场质量检验工程师、监理工程师及其他公路工程施工技术人员随时查阅参考使用,也可供大专院校有关专业师生教学参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程质检工程师手册.桥涵工程分册/杨文渊,
徐犇编. —北京:人民交通出版社, 2005.5
ISBN 7-114-05563-3

I.公... II.①杨... ②徐... III.①道路工程—质量
检验—技术手册②桥涵工程—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046336号

书 名:公路工程质检工程师手册——桥涵工程分册

著 作 者:杨文渊 徐 犇

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.ccpress.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:北京交通印务实业公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:32

字 数:816千

版 次:2005年6月 第1版

印 次:2005年6月 第1版 第1次印刷

书 号:ISBN 7-114-05563-3

印 数:0001~4000册

定 价:58.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

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,质量检验和质量标准,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。

本手册内容全面、系统,有较强的针对性,重点突出,特色鲜明,实用性强,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。

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

本手册根据中华人民共和国行业标准《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041—2000)和最新修订颁布的《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004)桥涵工程部分,结合成熟实践经验,突出以桥涵工程施工质量为中心,将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汇为一体。手册共分为一、工程质量评定;二、桥梁工程;三、涵洞工程;以及书末附录和评定表式等。

本手册计列 31 个分项,其中第 1 项为工程质量评定,着重按标准规定摘要介绍,第 2~第 31 项均属分项工程质量,分别列述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(根据分项工程内容不同,个别分项有所繁简)。

为便于查阅参考应用,手册以图表方式编排,以分项工程为对象展开论述,计编表 400 余个,插图 400 余幅,期望能有助于加强技术管理,促进工程质量监控,确保工程质量。

本手册可供工程监理工程师和质检工程师以及其他公路工程从业人员参考使用,也可供大专院校有关专业师生教学参考。

本手册桥梁工程部分,第 14 至 17 及 19 分项系由徐犇编写,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,不当之处在所难免,敬请读者、专家惠予批评指正。

编者

2005 年 5 月

目 录

综 述

一、工程质量评定

1. 工程质量评定	1	1-3 工程质量评分	2
1-1 工程质量评定程序	1	1-4 工程质量等级评定	3
1-2 工程项目划分	2		

二、桥梁工程

2. 桥梁总体	5	4-5-1 围堰施工布置实例	27
3. 基坑开挖	6	4-5-2 国内外常用标准型钢板桩	28
3-1 一般规定	6	4-5-3 施打钢板桩所需锤击能量	33
3-2 质量检验和质量标准	7	5. 地基处理	33
3-3 质量保证要点	7	5-1 地基检验与质量要求	33
3-4 常见问题、现象与处理	8	5-2 质量保证要点	34
3-5 相关资料	9	5-3 常见问题、现象与处理	35
3-5-1 土的工程分类及可松性和压缩性	9	5-4 相关资料	36
3-5-2 基坑支撑	11	6. 钻(挖)孔灌注桩	37
3-5-3 基坑表面(明)排水	14	6-1 质量检验和质量标准	37
3-5-4 基坑井点降水	17	6-1-1 钻孔桩	37
4. 围堰工程	19	6-1-2 挖孔桩	38
4-1 一般规定	19	6-1-3 钻(挖)孔成孔质量	38
4-2 常用围堰的构造和要求	20	6-1-4 大直径空心桩	39
4-2-1 土石围堰的尺寸要求	20	6-2 质量保证要点	40
4-2-2 常用堰型和构筑要求	21	6-2-1 钻孔桩	40
4-2-3 双壁钢围堰	23	6-2-2 挖孔桩	42
4-2-4 沉井或钢围堰的混凝土封底	24	6-2-3 承台施工及其质量标准	43
4-3 质量保证要点	24	6-3 常见问题、现象与处理	44
4-4 常见问题、现象与处理	26	6-4 相关资料	45
4-5 相关资料	27	6-4-1 成孔设备适用范围	45
		6-4-2 各型钻孔机性能	46
		6-4-3 灌注桩泥浆性能指标	47

6-4-4 泥浆原料性能及外加剂剂量计算	47	9-2-3 基底检验与沉井封底	76
6-4-5 灌注用导管尺寸参考	49	9-2-4 井孔填充和顶板浇筑	77
7. 沉桩	49	9-3 常见问题、现象与处理	77
7-1 质量检验和质量标准	49	9-3-1 排水下沉	77
7-2 质量保证要点	51	9-3-2 不排水下沉	80
7-2-1 桩的连接	51	9-3-3 封底常见故障及预防	81
7-2-2 沉桩施工	51	9-4 相关资料	82
7-3 常见问题、现象与处理	53	9-4-1 沉井下沉除土方法	82
7-3-1 一般沉桩	53	9-4-2 抽除垫木	82
7-3-2 水冲(射水)沉桩	54	9-4-3 排水下沉各种土层除土方法	83
7-4 相关资料	55	9-4-4 沉井除土常用抓斗选择	85
7-4-1 沉桩方法与桩锤类别	55	9-4-5 使用吸泥机除土的泥浆稠度	85
7-4-2 锤击沉桩选锤参考	56	9-4-6 各型空气吸泥机排水量	86
7-4-3 射水参数的选用	57	10. 砌体	86
7-4-4 混凝土沉入桩单位极限摩擦阻力值	58	10-1 质量检验和质量标准	86
7-4-5 上海市压桩阻力参考值	59	10-2 质量保证要点	89
7-4-6 电动振动桩锤规格、性能	59	10-2-1 砌体材料	89
7-4-7 沉桩与架空电力线路的安全距离	60	10-2-2 浆砌石块及预制块墩台、挡土墙	92
7-4-8 预制桩的吊点	60	10-2-3 浆砌石块及预制块拱圈	93
8. 地下连续墙	61	10-2-4 桥涵附属工程	95
8-1 质量检验和质量标准	61	10-3 常见问题、现象与处理	96
8-2 质量保证要点	62	10-4 相关资料	98
8-2-1 导墙的构筑	62	10-4-1 各类砌体的砌筑实例	98
8-2-2 槽壁式地下连续墙	62	10-4-2 石灰分项技术指标	101
8-2-3 桩排式地下连续墙	65	11. 钢筋加工及安装	102
8-3 常见问题、现象与处理	66	11-1 质量检验和质量标准	102
8-4 相关资料	66	11-2 质量保证要点	104
8-4-1 导墙断面形式与适用条件	66	11-2-1 一般规定	104
8-4-2 单元槽段长度及其划分	67	11-2-2 钢筋加工	104
8-4-3 护壁泥浆技术资料	69	11-2-3 钢筋连接	106
8-4-4 泥浆外加剂种类、用途、效果	71	11-3 常见问题、现象与处理	109
9. 沉井	72	11-4 相关资料	112
9-1 质量检验和质量标准	72	11-4-1 钢筋的力学、工艺性能	112
9-2 质量保证要点	73	11-4-2 钢筋焊接接头	113
9-2-1 沉井下沉	73	11-4-3 钢筋下料长度	115
9-2-2 纠偏与助沉	74	11-4-4 钢筋计算常用数据表	119
		12. 预应力筋的加工和张拉	122

12-1 质量检验和质量标准	122	14. 梁桥	158
12-2 质量保证要点	124	14.1 质量检验和质量标准	158
12-2-1 预应力筋的制作	124	14-1-1 预制安装梁(板)	158
12-2-2 施加预应力	125	14-1-2 就地浇筑梁(板)	160
12-2-3 先张法	127	14-1-3 顶推施工梁	160
12-2-4 后张法	128	14-1-4 悬臂施工梁	161
12-2-5 后张法孔道压浆	130	14-1-5 转体施工梁	163
12-3 常见问题、现象与处理	131	14-2 质量保证要点	163
12-4 相关资料	134	14-2-1 在支架上浇筑梁式桥	163
12-4-1 预应力混凝土用钢丝力学性能及表面质量要求	134	14-2-2 悬臂浇筑预应力混凝土梁	165
12-4-2 预应力混凝土用钢绞线力学性能及表面质量要求	135	14-2-3 悬臂拼装	169
12-4-3 预应力混凝土用热处理钢筋力学性能及表面质量要求	135	14-2-4 顶推安装	173
12-4-4 预应力混凝土用冷拉钢筋力学性能	136	14-2-5 梁桥施工质量监督要点	177
12-4-5 预应力混凝土用冷拔低碳钢丝力学性能及表面质量要求	136	14-3 常见问题、现象与处理	179
12-4-6 预应力混凝土用精轧螺纹钢力学性能及表面质量要求	136	14-3-1 预应力混凝土箱梁常见裂缝	179
12-4-7 预应力混凝土用金属螺旋管取样数量、检验内容及质量要求	136	14-3-2 箱梁底板沿预应力钢束波纹管位置下纵向裂缝	182
12-4-8 预应力筋平均张拉力的计算	137	14-3-3 悬臂浇筑施工模架质量问题	182
12-4-9 预应力损失的测定	137	14-3-4 箱梁拆模后腹板与底板承托部位产生空洞、蜂窝、麻面	183
12-4-10 预应力筋拉伸机械	138	14-3-5 箱梁两侧腹板混凝土厚度不一致	183
13. 混凝土浇筑	140	15. 拱桥	184
13-1 质量检验和质量标准	140	15-1 质量检验和质量标准	184
13-2 质量保证要点	144	15-1-1 就地浇筑拱圈	184
13-3 常见问题、现象与处理	147	15-1-2 拱圈节段的预制	185
13-4 相关资料	149	15-1-3 拱的安装	186
13-4-1 混凝土强度及其换算	149	15-1-4 转体施工拱	187
13-4-2 混凝土用材料	149	15-1-5 劲性骨架混凝土拱	187
13-4-3 混凝土拌和、浇筑有关规定	155	15-1-6 钢管混凝土拱	189
		15-1-7 中下承式拱吊杆和柔性系杆	190
		15-2 质量保证要点	191
		15-2-1 在拱架上浇筑混凝土拱圈	191
		15-2-2 悬臂浇筑拱圈	192
		15-2-3 劲性骨架法施工拱圈质量控	

制	194	16-1-1 混凝土索塔	232
15-2-4 在拱架上浇筑混凝土拱圈的 质量监理	196	16-1-2 平行钢丝斜拉索制作与防 护	233
15-2-5 混凝土装配式拱桥	197	16-1-3 混凝土斜拉桥主墩上梁段的 浇筑	234
15-2-6 装配式混凝土、钢筋混凝土 拱圈安装质量监理	200	16-1-4 混凝土斜拉桥梁的悬臂施 工	235
15-2-7 转体施工拱	201	16-1-5 钢斜拉桥的箱梁段制作	237
15-2-8 转体施工拱的质量监理要 点	206	16-1-6 钢斜拉桥箱梁段防护涂装和 合龙后工地防护涂装	238
15-2-9 钢管拱	207	16-1-7 钢斜拉桥箱梁段的拼装	238
15-2-10 钢管混凝土拱桥监理	211	16-1-8 结合梁斜拉桥的工字梁段制 作	240
15-2-11 桁式组合拱桥	211	16-1-9 结合梁斜拉桥工字梁段防护 及合龙后工地防护	241
15-2-12 装配式桁架拱、刚构拱和组 合桁架拱的施工监理	216	16-1-10 结合梁斜拉桥工字梁段的 悬臂拼装	241
15-3 常见问题、现象与处理	216	16-1-11 结合梁斜拉桥的混凝土板施 工	241
15-3-1 混凝土拱主拱圈拱顶下缘产 生裂缝	216	16-2 质量保证要点	242
15-3-2 主拱圈拱脚等处出现缺陷	218	16-2-1 钢筋混凝土索塔施工	242
15-3-3 主拱圈横向失稳	218	16-2-2 主梁施工	244
15-3-4 主拱圈变形	219	16-2-3 斜拉桥的施工控制	246
15-3-5 双曲拱桥拱波开裂、损坏	220	16-2-4 拉索的防护及质检内容	248
15-3-6 转体施工拱设计施工问题	221	16-2-5 拉索的安装	251
15-3-7 钢管混凝土拱桥钢管内混凝 土填充不足	222	16-2-6 拉索的张拉与索力调整	254
15-3-8 拱桥曲线构件吊装不当出现 裂缝	222	16-2-7 拉索更换及运营状态下的索 力调整	255
15-4 相关资料	223	16-2-8 斜拉桥质量监理流程	257
15-4-1 拱桥施工控制	223	16-3 常见问题、现象与处理	258
15-4-2 拱肋(箱)缆索吊装合龙方法 及注意事项	226	16-3-1 索塔承台和塔座表面裂缝	258
15-4-3 缆索吊装拱肋的观测	226	16-3-2 索塔塔柱混凝土外观缺陷	259
15-4-4 无支架拱肋安装缆索吊机的 组成及注意事项	227	16-3-3 索塔施工预埋件(钢筋)外露 锈蚀	259
15-4-5 钢管拱肋(桁架)制造	229	16-3-4 斜拉桥预应力双肋板主梁裂 缝	260
15-4-6 钢管拱肋(桁架)常用焊接焊 条选配	231	16-3-5 斜拉桥预应力双箱单室开口 箱形主梁裂缝	261
16. 斜拉桥	232		
16-1 质量检验和质量标准	232		

16-3-6	斜拉索钢丝锈蚀、断裂	263	17-1-15	悬索桥钢加劲梁安装	296
16-3-7	斜拉索锚头锈蚀	267	17-2	质量保证要点	296
16-3-8	混凝土构件常见裂缝处理方 法及工艺	267	17-2-1	锚碇施工	296
16-4	相关资料	269	17-2-2	索塔施工	298
16-4-1	拉索截面形式及主要力学性 能	269	17-2-3	猫道系统架设施工	300
16-4-2	外裹型(PWC)斜拉索力学性 能	270	17-2-4	索鞍的制造、安装	301
16-4-3	内渗型(SPWC)斜拉索性能指 标	271	17-2-5	主缆工程施工	305
16-4-4	聚乙烯套管技术指标(参考 值)	273	17-2-6	索夹、吊索安装	309
16-4-5	斜拉索与混凝土主梁的锚 固	274	17-2-7	悬索桥钢加劲梁梁段制作及 安装	310
16-4-6	斜拉索与钢梁的锚固	275	17-3	常见问题、现象与处理	316
16-4-7	张拉千斤顶型号及技术性 能	277	17-3-1	锚碇基坑边坡或坑道失稳滑 塌	316
16-4-8	斜拉桥施工控制记录整理参 考表式	279	17-3-2	锚固锚杆受力易破坏或崩 裂	317
17.悬索桥		285	17-3-3	主缆锚固体系安全度和寿命 受影响	317
17-1	质量检验和质量标准	285	17-3-4	锚体混凝土开裂	318
17-1-1	混凝土索塔	285	17-3-5	索塔塔身起步段产生收缩裂 缝	319
17-1-2	锚碇锚固系统制作	285	17-3-6	索塔塔身混凝土表面出现裂 纹	319
17-1-3	锚碇锚固系统安装	286	17-3-7	主塔横梁开裂	319
17-1-4	锚碇混凝土块体	287	17-3-8	塔柱下部塔体表面污染	320
17-1-5	预应力锚索的张拉与压浆	288	17-3-9	猫道抗风稳定性不足	320
17-1-6	悬索桥索鞍制作	288	17-3-10	索股钢丝夹伤、断丝、受力不 均	320
17-1-7	索鞍安装	290	17-3-11	索鞍安装位置出错或不能安 装	321
17-1-8	悬索桥索股和锚头的制作与 防护	290	17-3-12	索鞍、索夹安装位置偏差、 精度过低	322
17-1-9	主缆架设	291	17-3-13	钢加劲梁焊接质量不良	322
17-1-10	主缆防护	292	17-4	相关资料	323
17-1-11	悬索桥索夹制作与防护	292	17-4-1	悬索桥钢加劲梁涂装工艺及 方案参考	323
17-1-12	悬索桥吊索和锚头的制作 与防护	293	17-4-2	悬索桥施工控制	324
17-1-13	索夹和吊索安装	294	17-4-3	悬索桥健康监测体系	329
17-1-14	悬索桥钢加劲梁梁段制作	295	18.钢桥		330
			18-1	一般规定	330
			18-2	质量检验和质量标准	330

18-2-1 钢梁制作	330	19-2-5 钢桥面沥青混凝土铺装	377
18-2-2 钢梁防护	333	19-2-6 支座及其安装	382
18-2-3 钢梁安装	334	19-2-7 梳形钢板伸缩装置的安装	384
18-3 质量保证要点	335	19-2-8 橡胶板(空心)伸缩装置的安装	384
18-3-1 钢桥制造	335	19-2-9 模数式伸缩装置的安装	385
18-3-2 钢梁试拼装和厂内涂装	343	19-2-10 弹塑体材料填充式伸缩装置的安装	386
18-3-3 钢梁验收	345	19-3 常见问题,现象与处理	391
18-3-4 钢桥工地安装	348	19-3-1 混凝土桥面铺装交接面脱空,过早开裂、破损	391
18-4 常见问题、现象与处理	350	19-3-2 混凝土桥面铺装不平整	391
18-4-1 钢梁制造	350	19-3-3 混凝土桥面出现横向裂缝	392
18-4-2 钢梁安装	353	19-3-4 混凝土桥面出现纵向裂缝	393
18-4-3 钢梁涂装	354	19-3-5 桥面混凝土铺装表层脱皮、露石起砂	393
18-5 相关资料	355	19-3-6 桥面混凝土表面粗糙度不一致	394
18-5-1 钢桥零、部件制作质量允许偏差	355	19-3-7 因压实不当沥青混凝土铺装层过早破坏	394
18-5-2 杆件组装允许偏差	357	19-3-8 沥青铺装层强度低、耐磨性能差	395
18-5-3 杆件矫正	359	19-3-9 伸缩缝槽口范围外沥青铺装层不平整,产生裂缝	396
18-5-4 钢梁安装允许偏差	361	19-3-10 沥青抗滑层产生松散、剥落	396
19. 桥面系和附属工程	362	19-3-11 钢桥面沥青混凝土铺装层质量缺陷	397
19-1 质量检验和质量标准	362	19-3-12 桥面积水	398
19-1-1 桥面防水层	362	19-3-13 泄水孔偏高	398
19-1-2 桥面铺装	363	19-3-14 落水管堵塞	399
19-1-3 钢桥面板上防水粘结层	364	19-3-15 板式橡胶伸缩装置过早损坏	399
19-1-4 钢桥面板上沥青混凝土铺装	365	19-3-16 钢平板、钢梳齿板伸缩装置过早损坏	399
19-1-5 支座垫石和挡块	366	19-3-17 模数式伸缩装置早期损坏	400
19-1-6 支座安装	367		
19-1-7 斜拉桥、悬索桥的支座安装	367		
19-1-8 伸缩缝安装	368		
19-1-9 混凝土小型构件预制	369		
19-1-10 人行道铺设	369		
19-1-11 栏杆安装	370		
19-1-12 混凝土防撞护栏	370		
19-1-13 桥头搭板	371		
19-2 质量保证要点	371		
19-2-1 桥面防水层	371		
19-2-2 钢筋混凝土桥面铺装	372		
19-2-3 钢纤维混凝土桥面铺装	375		
19-2-4 沥青混凝土桥面铺装	375		

19-3-18 桥头沉降差大,产生桥头跳	404
车	400
19-4 相关资料	401
19-4-1 水性沥青基防水涂料性能指	
标	401
19-4-2 防水卷材型号规格性能	402
19-4-3 桥梁伸缩装置的主要形式	
.....	404
19-4-4 由伸缩量决定的各种形式伸	
缩装置适用范围	405
19-4-5 伸缩装置伸缩量的简易计	
算	406
19-4-6 常用桥梁支座类型、特点及检	
查	408

三、涵洞工程

20. 涵洞总体	417	26. 拱涵浇(砌)筑	444
21. 涵台	418	26-1 质量检验和质量标准	444
21-1 质量检验和质量标准	418	26-2 质量保证要点	444
21-2 质量保证要点	418	26-3 相关资料	445
21-3 常见问题、现象与处理	419	27. 倒虹吸竖井、集水井砌筑	445
22. 涵管预制	420	27-1 质量检验和质量标准	445
22-1 质量检验和质量标准	420	27-2 质量保证要点	446
22-2 质量保证要点	420	27-3 常见问题、现象与处理	447
22-3 常见问题、现象与处理	421	28. 一字墙和八字墙	448
22-4 相关资料	422	28-1 质量检验和质量标准	448
22-4-1 钢筋混凝土排水管设计标准		28-2 质量保证要点	448
(汇总表)	422	28-3 常见问题、现象与处理	449
22-4-2 波纹管形式及其常用数据		28-4 相关资料	450
.....	425	28-4-1 翼墙形式与涵长计算	450
23. 管座及涵管安装	435	28-4-2 八字墙尺寸计算	454
23-1 质量检验和质量标准	435	28-4-3 涵身预设上拱度	457
23-2 质量保证要点	435	29. 锥、护坡	458
23-3 常见问题、现象与处理	436	29-1 质量检验和质量标准	458
23-4 相关资料	437	29-2 质量保证要点	458
23-4-1 橡胶止水带(密封圈)	437	29-3 常见问题、现象与处理	459
23-4-2 管道接缝类型	438	29-4 相关资料	460
24. 盖板制作及安装	439	29-4-1 桥涵锥坡放样方法	460
24-1 质量检验和质量标准	439	29-4-2 斜桥(涵)锥坡放样方法	462
24-1-1 盖板制作	439	30. 涵洞填土	463
24-1-2 盖板安装	440	30-1 质量检验和质量标准	463
24-2 质量保证要点	440	30-2 质量保证要点	464
24-3 常见问题、现象与处理	441	30-3 常见问题、现象与处理	464
25. 箱涵浇筑	442	30-4 相关资料	465
25-1 质量检验和质量标准	442	30-4-1 填土用料	465
25-2 质量保证要点	442	30-4-2 填方预留下沉高度	465
25-3 常见问题、现象与处理	443	30-4-3 路床压实度标准	466

30-4-4 路基压实参考数据	467	31-4 相关资料	475
31.顶入法施工的桥、涵	468	31-4-1 顶力计算公式	475
31-1 质量检验和质量标准	468	31-4-2 顶管导轨间距及高程计算	479
31-2 质量保证要点	469		
31-3 常见问题、现象与处理	471		

附 录

附录 A 单位、分部及分项工程的划分	482	附录 G 半刚性基层和底基层材料强度评定	490
附录 B 路基、路面压实度评定	484	附录 H 路面结构层厚度评定	491
附录 C 水泥混凝土抗弯拉强度评定	486	附录 I 路基、柔性基层、沥青路面弯沉值评定	492
附录 D 水泥混凝土抗压强度评定	487	附录 J 工程质量检验评定用表式	493
附录 E 喷射混凝土抗压强度评定	488		
附录 F 水泥砂浆强度评定	489		

参 考 文 献

综 述

本手册以中华人民共和国行业标准《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041—2000)和《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004)为主要依据,突出以工程质量为中心,围绕现场质量检验工程师和监理工程师所常用的有关规定和相关的技术要求等进行介绍,内容主要包括:工程质量检验与质量标准,质量保证要点,常见问题、现象与处理,相关资料等四个方面,以便于随时查阅参考应用,期能有助于加强工程技术管理,促进工程质量监控,确保工程施工质量。

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。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行核查鉴定

* 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为若干分部工程
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为若干个分项工程
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须条件	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),其合格率不得低于 90%,(属于工厂加工制造的桥梁金属构件不低于 95%),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	实测项目的规定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,须予减分 $\text{分项工程得分} = \frac{\sum[\text{检查项目得分} \times \text{权值}]}{\sum \text{检查项目权值}}$ $\text{分项工程评分值} = \text{分项工程得分} - \text{外观缺陷减分} - \text{资料不全减分}$
	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 $\text{检查项目合格率} = \frac{\text{检查合格的点(组)数}}{\text{该检查项目的全部检查点(组)数}} \times 100\%$ $\text{检查项目得分} = \text{检查项目合格率} \times 100$

* 参见附录 A 附表 A-1 及附表 A-2。

续上表

项 目		内 容 要 求
分项工程 质量 评分	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
分部工程和单位 工程质量评分		附表 A-1 和附表 A-2 所列分项工程和分部工程分为一般工程和主要(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;工程监理单位负责提交齐全、真实和系统的监理资料。质量保证资料应包括以下六个方面: (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、隧道施工监控资料; (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的影响分析; (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;所属任一分项工程不合格,则该分部工程为不合格

续上表

项 目	内 容 要 求
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;所属任一分部工程不合格,则该单位工程为不合格
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,其工程质量等级为合格;所属任一单位工程不合格,则合同段和建设项目为不合格