

公路工程现场管理人员一本通系列丛书

# 公路质量员



## 一本通

GONGLUZHILIANGYUAN  
YIBENTONG

本书编委会 编

中国建材工业出版社

公路工程现场管理人员一本通系列丛书

# 公路质量员一本通

本书编委会 编

中国建材工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

公路质量员一本通/《公路质量员一本通》编委会编.  
—北京:中国建材工业出版社,2009.1  
(公路工程现场管理人员一本通系列丛书)  
ISBN 978-7-80227-516-4

I. 公… II. 公… III. 道路工程—工程质量—监督管理  
IV. U415.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 199010 号

## 公路质量员一本通

本书编委会 编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址:北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:850mm×1168mm 1/32

印 张:15

字 数:588 千字

版 次:2009 年 1 月第 1 版

印 次:2009 年 1 月第 1 次

书 号:ISBN 978-7-80227-516-4

定 价:32.00 元

---

本社网址:www.jccbs.com.cn 网上书店:www.kejibook.com

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。电话:(010)88386906

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书责编联系。邮箱:dayi51@sina.com

## 内 容 提 要

本书介绍了公路工程质量员应具备的基本知识,公路工程施工质量控制要点、质量验收标准等,着重于对公路工程质量员技术水平和专业知识的培养。全书共分为七章,主要内容包括:概述、公路工程施工图识读、路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程、公路交通工程等。

本书可作为公路工程施工质检人员、管理人员及相关专业院校师生的参考用书。

# 公路质量员一本通

编委会

主 编：王刚领

副主编：徐 晶 张 静

编 委：陈海霞 杜翠霞 韩俊英 胡立光 吉斌武  
李 丽 李闪闪 梁 允 刘 超 刘亚祯  
刘 怡 卢晓雪 卢月林 宋丽华 田 芳  
王翠玲 王秋艳 王四英 王艳妮 王 胤  
辛国静 杨华军 张青立 张小玲 张彦宁  
张英楠

# 前 言

根据我国公路交通发展的宏伟蓝图,2010年前全国公路通车里程将达到230万km,高速公路总里程达到5万km,基本建成西部8条省际通道,东部地区基本形成高速公路网,国、省干线公路等级全面提高,农村公路交通条件得到明显改善。再经过十几年的努力,全国公路总里程将达到300万km,高速公路总里程达到7万km以上,基本形成国家高速公路网。

现阶段由于全球性金融危机的不断蔓延与发展,我国经济也不可避免地受到了影响。为了抵御国际金融危机对我国经济的不利影响,我国中央政府审时度势,积极应对,快速出台了一系列以扩大内需为主调的稳定和保持国内经济增长的政策措施。这将给包括公路建设在内的交通基础设施建设带来新一轮发展机遇。国家将在高等级公路建设、农村公路建设、国省干线改造、费收政策改革、公路应急服务系统、超限治理和安保工程等方面进一步加快建设步伐。

随着我国公路工程建设的飞速发展,公路工程建设从业人员队伍不断扩大,多行业的施工企业都加入到了公路工程建设之中。为了确保公路工程建设的质量,国家和公路工程行业主管部门对加强公路工程施工现场技术人员的技术培训,提高他们的业务素质提出了明确的要求,要求公路工程施工人员应参加所在岗位的培训,并应取得相应岗位的上岗资格。为此我们组织公路工程方面的专家学者,根据公路工程岗位培训工作的需要,编写了这套《公路工程现场管理人员一本通系列丛书》。本套丛书共包括以下分册:

1. 道路施工员一本通
2. 桥涵施工员一本通
3. 公路质量员一本通
4. 公路监理员一本通
5. 公路材料员一本通
6. 公路测量员一本通

7. 公路安全员一本通
8. 公路造价员一本通
9. 公路资料员一本通
10. 公路现场电工一本通

本套丛书既是我国公路工程施工经验的总结,也是对我国公路工程施工管理过程的归纳与升华。与市面上同类图书比较,本套丛书主要具有以下特点:

(1)丛书紧扣“一本通”的理念进行编写。主要对公路工程施工现场管理人员的工作职责、专业技术知识、业务管理和质量管理实施细则以及有关的专业法规、标准和规范等进行了归纳总结,融新材料、新技术、新工艺为一体。

(2)在内容组成上,将理论性和技术实用性进行合理搭配,力求做到理论精练够用,技术实践突出,以满足公路工程建设施工现场管理人员的需要。因此丛书在叙述过程中选择了一定的必不可少的基本理论知识作为其技术部分的基础,以帮助读者尽快地领会技术内容的实质和要领,从而能在实际应用中发挥主观能动性,提高应用技术的水平。

(3)紧扣实际工作。丛书以公路工程施工过程为主线,将公路工程施工技术与相关标准规范、施工管理人员应具备的基本知识,以及公路工程施工质量控制要点、质量问题的原因分析、质量问题处理措施等知识全部融为一体,是一套不可多得的实用工具书。

丛书编写过程中,参考和引用了部分著作及文献资料,且得到了有关部门和专家的大力支持与帮助,在此深表谢意。由于编者的水平,丛书中错误及疏漏之处在所难免,恳请广大读者和有关专家批评指正。

丛书编委会

# 目 录

<b>第一章 概述</b> .....	(1)
<b>第一节 公路工程的特点及项目划分</b> .....	(1)
一、公路工程的特点 .....	(1)
二、公路工程项目划分 .....	(1)
<b>第二节 公路工程质量</b> .....	(9)
一、公路工程施工特点 .....	(9)
二、公路工程质量控制要素 .....	(10)
三、公路工程质量控制原则 .....	(11)
四、公路工程质量控制过程 .....	(11)
五、公路工程质量控制方法 .....	(11)
<b>第三节 公路工程质量员</b> .....	(13)
一、公路工程质量员的素质要求及基本工作 .....	(13)
二、公路工程质量员的职责 .....	(13)
<b>第四节 公路工程质量检查验收</b> .....	(16)
一、公路工程质量检查验收的概念 .....	(16)
二、公路工程质量检查验收的作用与意义 .....	(16)
三、公路工程质量检查验收依据 .....	(17)
四、公路工程质量评定 .....	(25)
五、公路工程质量检验评定常用表格 .....	(33)
<b>第二章 公路工程施工图识读</b> .....	(37)
<b>第一节 道路工程</b> .....	(37)
一、路面结构设计图识读 .....	(37)
二、路线平面图识读 .....	(38)
三、路线横断面图识读 .....	(40)

四、路线纵断面图识读·····	(44)
五、道路平交与立交图识读·····	(49)
第二节 桥涵、隧道工程·····	(56)
一、桥涵工程图识读·····	(56)
二、隧道工程图识读·····	(57)
第三节 交通工程·····	(58)
一、一般规定·····	(58)
二、交通工程平面布置图与横断面布置图识读·····	(63)
三、安全设施图识读·····	(63)
<b>第三章 路基工程</b> ·····	(65)
第一节 路基工程基础知识·····	(65)
一、路基的基本性能·····	(65)
二、路基的几何要素·····	(65)
三、路基的形式·····	(66)
四、高等级公路路基工程的特点·····	(67)
第二节 路基工程施工测量放样·····	(68)
一、施工测量·····	(68)
二、施工放样·····	(71)
第三节 路基土石方工程·····	(71)
一、填方路堤·····	(71)
二、挖方路堑·····	(77)
三、路基冬、雨期施工·····	(78)
第四节 特殊路基工程·····	(81)
一、特殊路基工程分类与工程特性·····	(81)
二、软土地基·····	(90)
三、黄土地区路基·····	(103)
四、膨胀土地区路基·····	(105)
五、滑坡地段路基·····	(106)
第五节 路基整修与维护·····	(107)

一、路基整修 .....	(107)
二、路基维护 .....	(108)
第六节 路基防护与加固工程 .....	(109)
一、挡土墙 .....	(109)
二、路基防护 .....	(114)
三、砌石工程 .....	(119)
四、其他加固工程 .....	(121)
第七节 公路工程综合排水 .....	(124)
一、路基浆砌排水沟 .....	(124)
二、盲沟与渗沟排水 .....	(124)
三、其他排水措施 .....	(126)
第八节 路基工程质量检验测试 .....	(128)
一、路基工程质量检验测试方法 .....	(128)
二、路基工程质量检验密度试验测试方法 .....	(132)
<b>第四章 路面工程 .....</b>	<b>(138)</b>
第一节 路面工程基础知识 .....	(138)
一、路面的基本功能 .....	(138)
二、高等级路面的功能 .....	(138)
三、路面构造及结构层次的划分 .....	(138)
四、路面的分级与分类 .....	(139)
第二节 路面基层(底基层) .....	(140)
一、水泥稳定土基层和底基层 .....	(140)
二、石灰稳定土基层和底基层 .....	(146)
三、级配碎石基层和底基层 .....	(150)
四、级配砾石基层和底基层 .....	(155)
五、填隙碎石(矿渣)基层和底基层 .....	(157)
六、路缘石铺设 .....	(160)
七、人行步道 .....	(162)
第三节 沥青路面 .....	(165)

一、各类沥青路面的材料 .....	(165)
二、沥青表面处治面层 .....	(175)
三、热拌沥青混合料面层 .....	(178)
四、改性沥青混凝土面层 .....	(195)
五、沥青贯入式面层 .....	(198)
六、特殊沥青路面 .....	(205)
七、沥青路面工程试验测试方法 .....	(207)
第四节 水泥混凝土路面 .....	(221)
一、原材料质量控制要点 .....	(221)
二、质量验收标准 .....	(234)
三、水泥混凝土路面工程试验测试方法 .....	(240)
<b>第五章 桥梁工程</b> .....	<b>(255)</b>
第一节 桥梁工程基础知识 .....	(255)
一、桥梁的基本组成 .....	(255)
二、桥梁的分类 .....	(255)
第二节 桥梁基础工程 .....	(256)
一、施工测量放样 .....	(256)
二、明挖地基 .....	(262)
三、沉入桩基础 .....	(265)
四、灌注桩基础 .....	(270)
五、沉井基础 .....	(273)
六、地下连续墙 .....	(278)
第三节 墩、台身及盖梁工程 .....	(279)
一、钢筋工程 .....	(279)
二、预应力混凝土工程 .....	(292)
三、模板、支架及拱架工程 .....	(302)
四、墩、台身 .....	(305)
五、砌体 .....	(309)
第四节 梁桥 .....	(314)

---

一、梁桥预制和安装梁(板) .....	(314)
二、顶推施工梁 .....	(316)
三、悬臂施工梁 .....	(318)
四、转体施工梁 .....	(321)
五、就地浇筑梁(板) .....	(321)
第五节 拱桥 .....	(322)
一、拱桥安装 .....	(322)
二、劲性骨架混凝土拱 .....	(325)
三、钢管混凝土拱 .....	(327)
四、就地浇筑拱圈 .....	(329)
五、转体施工拱 .....	(330)
六、中下承式拱吊杆和柔性系杆 .....	(331)
第六节 钢桥、斜拉桥和悬索桥 .....	(332)
一、钢桥 .....	(332)
二、斜拉桥 .....	(337)
三、悬索桥 .....	(344)
第七节 桥面系和附属工程 .....	(353)
一、桥面防水层铺设 .....	(353)
二、桥面铺装 .....	(354)
三、伸缩缝安装 .....	(355)
四、桥面人行道铺设 .....	(356)
五、桥面支座安装 .....	(357)
六、栏杆与护栏安装 .....	(358)
七、桥头搭板 .....	(360)
第八节 涵洞施工 .....	(360)
一、涵洞总体 .....	(360)
二、涵台 .....	(361)
三、管涵 .....	(362)
四、盖板涵 .....	(363)

五、拱涵 .....	(365)
六、通道桥涵 .....	(367)
<b>第六章 隧道工程 .....</b>	<b>(370)</b>
<b>第一节 隧道工程基础知识 .....</b>	<b>(370)</b>
一、隧道组成 .....	(370)
二、围岩分类 .....	(370)
三、隧道分项工程的划分 .....	(374)
四、隧道施工准备 .....	(374)
<b>第二节 施工测量 .....</b>	<b>(376)</b>
一、一般规定 .....	(376)
二、洞内施工测量 .....	(376)
三、贯通误差的测定及调整 .....	(377)
四、竣工测量 .....	(377)
五、辅助坑道测量 .....	(377)
六、监控测量 .....	(378)
<b>第三节 隧道洞口工程 .....</b>	<b>(379)</b>
一、质量控制要点 .....	(379)
二、检验要点 .....	(380)
三、质量验收标准 .....	(381)
<b>第四节 洞身开挖 .....</b>	<b>(382)</b>
一、质量控制要点 .....	(382)
二、质量验收标准 .....	(385)
<b>第五节 洞身支护与衬砌 .....</b>	<b>(385)</b>
一、锚喷混凝土支护 .....	(385)
二、衬砌施工 .....	(389)
<b>第六节 防水与排水工程 .....</b>	<b>(391)</b>
一、防水层施工 .....	(391)
二、排水施工 .....	(392)
<b>第七节 隧道机电设施 .....</b>	<b>(393)</b>

---

一、隧道通风设施 .....	(393)
二、隧道照明设施 .....	(394)
三、隧道消防设施 .....	(396)
四、隧道监控中心设备及软件 .....	(398)
<b>第七章 公路交通工程 .....</b>	<b>(401)</b>
<b>第一节 交通安全设施 .....</b>	<b>(401)</b>
一、交通安全设施基本要求 .....	(401)
二、交通标志、标线 .....	(401)
三、护栏 .....	(406)
四、安全隔离设施 .....	(411)
五、突起路标 .....	(412)
六、轮廓标 .....	(413)
七、防眩设施 .....	(414)
<b>第二节 公路监控设施 .....</b>	<b>(415)</b>
一、车辆、气象检测器 .....	(415)
二、闭路电视监视系统 .....	(418)
三、可变标志 .....	(420)
四、光、电缆线路 .....	(421)
五、监控中心设备安装及系统调制 .....	(422)
六、监控系统计算机网络 .....	(424)
<b>第三节 公路收费设施 .....</b>	<b>(425)</b>
一、出入口车道设备 .....	(425)
二、IC卡发卡编码系统 .....	(431)
三、收费设备及软件 .....	(432)
四、内部有线对讲与紧急报警系统 .....	(435)
<b>第四节 供配电与照明设施 .....</b>	<b>(436)</b>
一、电力、电缆安装 .....	(436)
二、照明设施 .....	(441)
<b>第五节 通信设施 .....</b>	<b>(446)</b>

---

一、通信管道与光、电缆线路 .....	(446)
二、光纤数字传输系统 .....	(448)
三、数字程控交换系统 .....	(450)
四、紧急电话系统 .....	(451)
五、通信电源 .....	(453)
六、无线移动通信系统 .....	(454)
第六节 环保工程 .....	(455)
一、金属结构声屏障工程 .....	(455)
二、砌块体声屏障工程 .....	(456)
三、绿化工程 .....	(457)
参考文献 .....	(466)

# 第一章 概 述

## 第一节 公路工程的特点及项目划分

### 一、公路工程的特点

公路是服务全社会的公益基础设施,对国民经济的发展和人民群众的生活具有极其重要的作用。公路工程建设具有以下特点:

#### 1. 造价高、投资大

国家规定高速公路标段的路基工程一般不应小于 10km,路面工程一般不应小于 15km。其他等级公路标段工作量一般不应小于 5000 万元。因此,公路工程建设项目投资一般是非常巨大的,其建设工程合同的价金基本上是几千万、上亿甚至几百亿元,这是一般的建筑工程项目所不可比拟的。

#### 2. 点多、线长、面广

公路连接城镇和乡村,是一种线性带状结构物,在建设过程中往往要跨越不同地区、穿越不同条件,涉及面很广,同步建设、协作配合、综合平衡等问题都很复杂,需要按其均衡性和均匀性要求周密安排、全盘考虑。

#### 3. 建设规模大、投资额大、建设周期长

一般的公路新建、扩建项目,投资动辄几百万元,高速公路更是几亿、十几亿元。公路工程建设以及在使用过程中,要消耗大量的人力、物力和财力。

公路建设是一项系统工程,建设工期包括预可、工可、初步测设、施工图测设以及必要的科研等前期工作时间和施工时间。一般项目需要 2~4 年,有的更长。合理工期应根据工程规模、建设难度、地形地质特点和气候条件等因素综合确定。根据规定,对于平原微丘区的高速公路,前期工作周期应不少于 24 个月,施工工期一般应在 36 个月以上;对于一般的山岭重丘区高速公路和技术复杂的特大桥梁,前期工作周期应不少于 36 个月,施工工期一般应在 48 个月以上。

#### 4. 户外作业环境复杂,不可控因素多

公路工程本身的特点要求施工建设是采用全野外的作业方式,加上施工的路线一般都较长,所以无论是其面临的气候、地质水文条件,还是社会经济环境,乃至风土人情都将是有所差异的。其中任何一项因素的变化都会影响公路工程建设的顺利进展。另外,对于不同的施工项目,影响因素又有所不同,不可控因素的增多也使得项目管理在施工中变得尤为重要。

### 二、公路工程项目划分

#### (一)工程项目划分的要求

工程项目划分的基本要求是:按照单位工程、分部工程、分项工程逐级划分,

直至详细列出所有的每一个分项工程的编号、名称或内容、桩号或部位。整个工程项目中工程实体与划分的项目一一对应,单位、分部、分项的数量、位置都一目了然。

公路工程项目划分得不能太短、太小,也不能太长、太大。因为公路工程质量检查与验收的主要内容、《公路工程质量检验评定标准》中所列实测项目的检查方法和频率、规定值或允许差、评定方法以及外观鉴定的扣分都是基于一定范围(如路基路面 1~3km、桥梁基础及下部构造每墩台)的分项工程的,例如:“路基表面平整,边线直顺。不符合要求时,单向累计长度每 50m 减 1~2 分。”路段太短,则累计长度失去意义;路段太长,扣分必多。又如:土方路基压实度检测频率为“每 200m 每压实层测 4 处”,以 1~3km 长的路段为检验评定单元,用统计方法进行评定。路段太短,则统计方法不可靠;路段太长,容易造成大项目不合格,返工损失大。这都是不合理的。

《公路沥青路面施工技术规范》规定,施工过程中的质量管理与检查“施工单位的质量检测结果应按 1km 为单位整理成表格,连同原始记录一起及时反馈给主管部门。”交工验收阶段的工程质量检查与验收,“工程完工后,施工单位应将全线以 1~3km 作为一个评定路段。施工单位应在规定时间内向主管部门提交全线检测结果及施工总结报告。”原则上,按路段长度划分分项工程时,对高速公路、一级公路宜取 1km;对三、四级公路宜取 3km。

### (二) 工程项目划分的程序

工程项目的划分是在施工准备阶段,由施工单位结合工程特点对工程按单位、分部和分项工程逐级进行划分,经建设单位负责人和总监理工程师批准,报质量监督部门备案后执行。

多个合同段、多个施工单位的工程建设项目,应由建设单位和工程监理单位统一组织、协调项目的划分工作。

施工单位对项目划分的及时性、准确性及合理性负责,建设单位和工程监理单位负责审核和批准,质量监督部门进行监督。

### (三) 土建部分工程项目的划分

《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80—2004)规定,根据建设任务、施工管理和质量检验评定的需要,应在施工准备阶段按表 1-1 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。

(1) 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。

(2) 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个分部工程。

(3) 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。

同一个分项工程中,根据施工工艺、施工进展和完成情况,可以分几段或几个