

公路工程施工 质量监理手册

江苏华宁交通工程咨询监理公司

熊广忠 主编

知识产权出版社
www.cnipr.com

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



公路工程施工质量监理手册

江苏华宁交通工程咨询监理公司

熊广忠 主编

知识产权出版社
www.cnipr.com



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



内容提要

公路工程施工质量监理是现场监理的重点工作之一，是控制工程质量十分重要的环节。本手册依据交通部有关公路工程施工监理文件，并在华宁监理公司编写的监理实施细则及《工程建设监理实用手册》的基础上，结合当前公路工程施工监理实践，进一步将质量监理工作细化、完善和提高，因此，在编写安排上，每道工序都有监理工作内容、施工工艺流程、监理工作流程、监理工作要点及工程质量监理汇总表五项内容，有助于监理工作的规范化，增加了手册的可操作性。

本手册可供公路工程监理人员与施工人员使用，也可作为监理人员培训的补充资料和相关大专院校师生的参考资料。

责任编辑

司小友 赵芸平 李农 等

图书在版编目（CIP）数据

公路工程施工质量监理手册/熊广忠主编. —北京：知识产权出版社；中国水利水电出版社，2002.11
ISBN 7-80011-724-3

I. 公… II. 熊… III. 道路工程-工程质量-施工监督-手册 IV. U415.12-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2002）第 071634 号

公路工程施工质量监理手册

江苏华宁交通工程咨询监理公司 熊广忠 主编

知识产权出版社 出版、发行（北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号；电话：010-62024794）
中国水利水电出版社（北京市西城区三里河路 6 号；电话：010-68331835 68357319）

新华书店经销

北京市兴怀印刷厂印刷

787mm×1092mm 16 开 49.5 印张 1174 千字

2003 年 1 月第一版 2003 年 1 月第一次印刷

定价：88.00 元

ISBN 7-80011-724-3
TU·053

版权所有 盗版必究

如有印装质量问题，可寄知识产权出版社退换

（邮政编码 100088）

《公路工程施工质量监理手册》

编写人员

第一章 质量监理概论

编写人 沈文德

第二章 测量、试验检测监理

编写人 宣国良（第一、三节）

蒋鼎裕（第二节）

第三章 公路工程常用建筑材料质量监理

编写人 宣国良（第一～四、六～八节）

赵冬梅（第五、九节）

第四章 软土地基处理质量监理

编写人 陈 凡（第一～六节）

张 军（第七～十节）

第五章 路基工程质量监理

编写人 朱大东（第一～五节）

戴光辉（第六～九节）

第六章 公路路基基层质量监理

编写人 杨爱民（第一～四、八节）

吴林钦（第五～七、九节）

第七章 沥青路面施工质量监理

编写人 余之康（第一～六节）

熊广忠（第七节）

第八章 水泥混凝土路面质量监理

编写人 张 辉（第一、二节中 2.1）

陈建国（第二节中 2.2～2.4）

第九章 涵洞（通道）质量监理

编写人 王平权

第十章 桥梁工程质量监理

编写人 秦成标（第一、二、五节）

朱国伟（第三节）

秦诗平（第四节）

朱征平（第六节）

丁汉飞（第七节）

第十一章 隧道工程质量监理

编写人 徐贵强

第十二章 公路路线附属设施施工质量监理

编写人 张 军（第一、二节）

许立山（第三、四节）

第十三章 交通工程（土建）质量监理

编写人 沈文德

第十四章 交工验收及缺陷责任期的监理

编写人 韩志勇

第十五章 计算机辅助工程施工质量监理

编写人 吴 皓

《公路工程施工质量监理手册》

编 委 会

主 编 熊广忠

副主编 毛 鹏 徐元顺 沈文德

编 委 王平权 王承禄 毛 鹏 朱大东 朱征平
朱国伟 许立山 陈 凡 沈文德 余之康
陈建国 李惠宽 张 军 张 辉 宣国良
赵冬梅 秦成标 秦诗平 徐元顺 徐贵强
陶光华 蒋鼎裕 韩志勇 熊广忠 魏家根
戴光辉

前 言

《公路工程施工质量监理手册》(以下简称《手册》)由江苏华宁交通工程咨询监理公司的监理人员在《工程建设监理实用手册》的基础上,结合十多年的公路工程监理实践经验编写而成。目前各类手册较多,但施工阶段质量监理尚不够详尽,而质量监理工作又是日常监理最重要的内容之一,特别是国务院关于《建设工程质量管理条例》公布以后,工程质量管理得到高度重视。因此,本《手册》的编写有助于加强现场的质量监理工作,弥补当前手册中这方面内容的不足。在本《手册》编写过程中,编写人员在繁忙的现场监理工作中夜以继日,坚持写作。一年多来,稿件几经修改,并且组织了专家进行了审稿与统稿,使之得以按期完成。

《手册》共分十五章。其主要内容分别为:质量监理概论,测量、试验检测监理,公路工程常用建筑材料质量监理,软土地基处理质量监理,路基工程质量监理,公路路面基层(底基层)质量监理,沥青路面施工质量监理,水泥混凝土路面质量监理,涵洞(通道)质量监理,桥梁工程质量监理,隧道工程质量监理,公路路线附属设施施工质量监理,交通工程(土建)质量监理,交工验收及缺陷责任期的监理,以及计算机辅助工程施工质量监理等。其中,交通工程(土建)质量监理中有关机电部分属机电监理工程师的业务范畴,本《手册》没有列入。《手册》中每一道工序按监理工作内容、施工工艺流程、监理工作流程、监理工作要点及工程质量监理汇总表五个部分编写,并根据施工规范、验收规范结合监理工程师的工序检查、中间检验、中间交工证书的签认等监理环节来编写,具有较强的实用性与可操作性。在文件汇编中主要列入了国家、建设主管部门及交通主管部门涉及质量监理的有关文件。

本《手册》聘请陶光华副教授负责全书的统稿工作，王承禄高级工程师协助审定部分内容，在此一并表示感谢。

由于本《手册》参编人员多，而且工作在监理一线，十分繁忙，这给编写组织工作带来一定困难，加之时间紧张，水平有限，难免有错误与疏漏之处，望读者指正，以便再版时修正补充。

对《手册》如有改进意见，请与江苏华宁交通工程咨询监理公司联系（邮编：210018；地址：南京市长江后街6号；电话：025-4452756转）。

熊广忠

2002年10月于南京

目 录

前 言

第一章 质量监理概论	1
第一节 概述	1
第二节 质量监理的阶段和内容	6
第三节 承包人的质量自检系统	18
第四节 质量缺陷与质量事故的调查和处理	20
第五节 全面质量管理和质量保证体系认证	31
第六节 质量监理的数理统计方法	41
附录 1-1 概率系数表	57
第二章 测量、试验检测监理	59
第一节 概述	59
第二节 测量监理	60
第三节 试验监理	67
第三章 公路工程常用建筑材料质量监理	73
第一节 概述	73
第二节 路基填料的质量监理	75
第三节 路面基层材料的质量监理	83
第四节 水泥混凝土材料的质量监理	95
第五节 砂浆的质量监理	115
第六节 钢材的质量监理	121
第七节 沥青及矿料的质量监理	131
第八节 沥青混合料的质量监理	143
第九节 石料的质量监理	153
第四章 软土地基处理质量监理	161
第一节 概述	161
第二节 垫层及浅层处治的质量监理	164
第三节 土工合成材料的质量监理	171
第四节 袋装砂井的质量监理	175
第五节 塑料排水板的质量监理	181

第六节	粉喷桩的质量监理	188
第七节	砂桩的质量监理	196
第八节	碎石桩的质量监理	199
第九节	重锤夯实的质量监理	205
第十节	强夯地基的质量监理	208
第五章	路基工程质量监理	212
第一节	概述	212
第二节	场地清理质量监理	216
第三节	填方路堤质量监理	219
第四节	挖方路堑质量监理	226
第五节	路基边坡防护工程质量监理	230
第六节	路基排水工程质量监理	240
第七节	改良土路基质量监理	251
第八节	路基支挡结构质量监理	255
第九节	构造物台背回填质量监理	265
第六章	公路路面基层质量监理	268
第一节	概述	268
第二节	水泥稳定土基层和底基层质量监理	269
第三节	石灰稳定土基层和底基层质量监理	277
第四节	石灰工业废渣稳定土基层和底基层质量监理	288
第五节	级配碎石基层和底基层质量监理	298
第六节	级配砾石基层和底基层质量监理	303
第七节	填隙碎石基层和底基层质量监理	309
第八节	路面基层和底基层质量验收与评定	312
第七章	沥青路面施工质量监理	316
第一节	概述	316
第二节	沥青表面处治路面的质量监理	319
第三节	沥青贯入式路面的质量监理	324
第四节	乳化沥青碎石混合料路面的质量监理	331
第五节	热拌沥青混合料路面的质量监理	333
第六节	透层、粘层与封层的质量监理	354
第七节	改性沥青路面施工质量监理	357
附录 7-1	路面压实度评定	368
附录 7-2	沥青路面弯沉值评定	368
附录 7-3	路面结构层厚度评定	369
第八章	水泥混凝土路面质量监理	370
第一节	概述	370

第二节	水泥混凝土路面施工监理	370
第九章	涵洞（通道）质量监理	407
第一节	概述	407
第二节	管涵工程质量监理	412
第三节	盖板涵工程质量监理	417
第四节	拱涵工程质量监理	424
第五节	箱涵工程质量监理	427
第六节	桥涵顶入施工质量监理	432
第七节	通道防水排水质量监理	438
第十章	桥梁工程质量监理	442
第一节	概述	442
第二节	桥梁工程施工测量质量监理	446
第三节	钢筋混凝土与预应力混凝土工程质量监理	452
第四节	基础工程质量监理	488
第五节	桥墩及桥台质量监理	520
第六节	上部结构质量监理	530
第七节	桥面系及附属工程质量监理	577
第十一章	隧道工程质量监理	588
第一节	概述	588
第二节	隧道洞口工程质量监理	590
第三节	洞身开挖质量监理	597
第四节	洞身衬砌质量监理	611
第五节	隧道防水排水工程质量监理	632
第六节	隧道通风质量监理	642
第七节	隧道照明系统施工质量监理	647
第八节	隧道消防设施质量监理	648
第九节	隧道内壁装饰质量监理	649
第十二章	公路路线附属设施施工质量监理	652
第一节	概述	652
第二节	中央分隔带、路缘石、水簸箕质量监理	652
第三节	公路绿化的质量监理	658
第四节	房建工程的质量监理	660
第十三章	交通工程（土建）质量监理	715
第一节	概述	715
第二节	护栏的质量监理	716
第三节	隔离防护设施的质量监理	723

第四节	交通标志的质量监督	735
第五节	交通标线施工的质量监督	744
第六节	视线诱导设施施工的质量监督	752
第七节	防眩设施施工的质量监督	757
第十四章	交工验收及缺陷责任期的监督	760
第一节	质量检验与评定	760
第二节	交工验收	764
第三节	缺陷责任期的监督	768
第十五章	计算机辅助工程施工质量监督	770
第一节	概述	770
第二节	计算机辅助工程施工质量监督系统的特点及主要作用	771
第三节	计算机辅助工程施工质量监督系统编制的原则、思路及方法	772
第四节	质量监督系统总体框架的确立及各主要程序流程	774
第五节	计算机辅助质量监督系统的主要内容及相关功能设计	777

第一章 质量监理概论

第一节 概 述

1.1 质量控制的概念

1.1.1 质量

质量是反映实体满足明确和隐含需要的能力的特性总和。

实体是可单独描述和研究的事物，可以是活动或过程（如实施工程监理），也可以是有形的产品（如已建工程）。

工程项目的质量是国家现行的有关法律、法规、技术标准、设计文件及工程合同中对工程的安全、使用、经济、美观等特性的综合要求。工程项目质量是在“合同环境”下形成的。合同条件中对工程项目的功能、使用价值及设计、施工质量等的明确规定都是业主的“需要”，都是质量的内容。

工程项目质量不仅包括活动和过程的结果，还包括活动或过程本身，即包括生产产品的全过程。工程建设的各个阶段都有相应的工作质量。如：工程项目决策质量、工程项目设计质量、工程项目施工质量、工程项目保修质量等。

1.1.2 质量控制

质量控制是为达到质量要求所采取的作业技术的活动。质量控制贯穿于质量形成的全过程和各环节。这些活动包括以下内容：

- （1）确定控制对象，例如某道工序、设计和制造的过程。
- （2）规定控制标准。
- （3）制定控制方法。
- （4）明确检验方法和手段。
- （5）进行检验。
- （6）调查和说明实际与标准之间有差异的原因。
- （7）解决差异而采取的行动。

1.1.3 质量控制的实施

工程项目质量控制是为达到工程项目质量要求所采取的作业技术和活动。根据实施者的不同包括以下三个方面：

- （1）业主方面的质量控制，工程建设监理是外部横向的控制，即质量监理。

工程建设监理的质量控制，是指社会监理单位受业主委托，为保证工程合同规定的质量标准对工程项目进行控制。它是根据施工承包合同，以合同为依据实施的。

- （2）政府方面的质量控制，政府监督机构的质量控制，是外部纵向的控制。

政府监督机构是政府授权的专业部门建立的有权威的工程质量监督机构，根据有关法规和技术标准，对本地区（本部门）的工程质量进行监督检查。它是依据有关的法律文件和法定的技术标准以行政的方式实施的。

（3）承包人方面的质量控制，其特点是内部自身的控制。

1.2 质量控制的原则

工程项目质量控制的过程中，应遵循以下原则。

1.2.1 坚持质量第一原则

建筑产品作为一种特殊的商品，使用年限长，并直接关系到人民生命财产的安全。所以，监理工程师应自始至终地把“质量第一”作为对工程项目质量控制的基本原则。

1.2.2 坚持以人为控制核心

人是质量的创造者，质量控制必须“以人为核心”：①把人作为质量控制的动力，发挥人的积极性、创造性；②处理好与业主、承包人各方面的关系；③增强人的责任感，树立“质量第一”的思想；④提高人的素质，避免人的失误；⑤以人的工作质量保工序质量、保工程质量。

1.2.3 坚持以预防为主

预防为主是指要重点做好质量的事前控制、事中控制，同时严格检查工作质量、工序质量和中间产品的质量。这是确保工程质量的有效措施。

1.2.4 坚持质量标准

质量标准是评价产品质量的尺度，数据是质量控制的基础。产品质量是否符合合同规定的质量标准，必须通过严格检查，以数据为依据。

1.2.5 贯彻科学、公正、守法的职业规范

监理人员在监控和处理质量问题的过程中，应尊重事实，尊重科学，客观公正，不持偏见，遵纪守法，坚持原则，严格要求，秉公监理。

1.3 质量监理的依据

监理工程师必须依法对工程进行监理。在施工阶段，监理工程师对工程实施监理的依据有以下几方面。

1.3.1 工程承包合同文件

工程施工承包合同文件和监理合同中分别规定了参与建设的各方在质量控制方面的权利和义务，有关各方必须履行在合同中的承诺。尤其是监理单位，既要履行监理合同的条款，又要监督建设单位、施工单位、设计单位履行有关的质量控制条款。因此，监理工程师要熟悉这些条款，据以进行质量监督和控制。当发生质量纠纷时，应及时采取措施予以解决。

1.3.2 设计文件

“按图施工”是施工阶段质量控制的一项重要原则，因此，经过批准的设计图纸和技术说明书等设计文件，无疑是质量控制的重要依据。但是从严格质量管理和质量控制的角度出发，监理单位在施工之前还应组织设计单位及施工单位进行设计交底及图纸会审工作，以

达到能使施工单位了解设计意图和质量要求,以及发现图纸差错和减少质量隐患的目的。

1.3.3 国家及政府有关部门颁布的有关质量管理方面的法律、法规性文件

国家人大常委会和国务院颁布的法规有:《合同法》、《建筑法》、《公路法》、《招标投标法》、《工程建设质量管理条例》等;交通部颁布的法规有:《公路工程监理规范》等。

1.3.4 有关质量检验与控制的专门技术法规

对于公路工程来说主要有:《公路工程质量检验评定标准》和其他公路工程的设计和施工技术规范。

1.4 质量监理的任务

监理工程师实行工程质量控制的目的是确保工程项目质量目标全面实现,提高工程项目的投资效益、社会效益和环境效益。因此,工程质量控制的任务就是根据工程合同规定的工程建设各阶段的质量目标,对工程建设全过程的质量实施监督管理。由于工程建设各阶段的质量目标不同,因而需要分别确定各阶段的质量控制对象和任务。

1.4.1 监理工程师控制工程质量的主要工作内容

- (1) 审查承包人的资格和质量保证条件,优选承包人,确认分包者。
- (2) 确定质量标准和明确质量要求。
- (3) 督促承包人建立与完善质量保证体系。
- (4) 组织与建立本项目的质量监理控制体系。
- (5) 项目实施过程中实行质量跟踪、监督、检查、控制。
- (6) 质量缺陷或事故的处置。

1.4.2 设计阶段质量控制的任务

- (1) 审查设计基础资料的正确性和完整性。
- (2) 协助业主编制设计招标文件(或协助业主审核招标文件),组织设计方案竞赛。
- (3) 审查设计方案的先进性和合理性,确定最佳设计方案。
- (4) 督促设计单位完善质量保证体系,建立内部专业交底及专业会签制度。
- (5) 进行设计质量跟踪检查,控制设计图纸的质量。
- (6) 组织施工图会审。
- (7) 评定、验收设计文件。

1.4.3 施工阶段质量控制的任务

施工阶段质量控制是工程项目全过程质量控制的关键环节。工程质量很大程度上决定于施工阶段质量控制。其中心任务是要通过建立健全有效的质量监督工作体系来确保工程质量达到合同规定的标准和等级要求。根据工程质量形成的时间阶段,施工阶段的质量控制又可分为质量的事前控制、事中控制和事后控制,其中,工作的重点应是质量的事前控制。

1.4.3.1 质量的事前控制

- (1) 确定质量标准,明确质量要求。
- (2) 建立本项目的质量监理控制体系。

(3) 施工场地的质检验收:

1) 现场障碍物的拆除、迁建及清除后的验收。

2) 现场定位轴线及高程标桩的测设、验收。

(4) 审查承包人的资质:

1) 总承包人的资质在招标阶段已经进行了审查,开工时应检查工程主要技术负责人是否到位。

2) 审查分包人资质。

(5) 督促承包人建立并完善质量保证体系。

(6) 检查工程使用的原材料、半成品:

1) 审核工程所用材料、半成品的出厂证明、技术合格证或质量保证书;

2) 抽检材料、半制品质量。

3) 对采用的新材料、新型制品,应检查技术鉴定文件。

4) 对重要原材料、制品、设备的生产工艺、质量控制、检测手段应实地考察,督促生产厂家完善质量保证体系和质量保证措施。

5) 核查结构构件生产厂家生产许可证,考察其生产工艺。

6) 设备安装前,按相应技术说明书的要求检查其质量。

(7) 施工机械的质量控制:

1) 对影响工程质量的施工机械,按技术说明书查验其相应的技术性能,不符合要求的,不得在工程中采用。

2) 检查施工中使用的计量器具是否有相应的技术合格证,正式使用前应进行校验或校正。

(8) 审查承包人提交的施工组织设计或施工方案:

1) 审查施工组织设计或施工方案对保证工程质量是否有可靠的技术和组织措施。

2) 结合监理工程项目的具体情况,要求承包人编制重点分部(项)工程的施工工法文件。

3) 要求承包人提交针对当前工程质量通病制定的技术措施。

4) 要求承包人提交为保证工程质量而制定的质量预控措施。

5) 要求总承包人编制“土建、安装、装修”标准工艺流程图。

6) 审核承包人关于材料、制品试件取样及试验的方法或方案。

7) 审核承包人制定的成品保护的措施、方法。

8) 考核承包人试验室的资质。

9) 完善质量报表、质量事故的报告制度等。

1.4.3.2 质量的事中控制

(1) 施工工艺过程质量控制:现场检查、旁站、量测、试验。

(2) 工序交接检查:坚持上道工序不经检查验收不准进行下道工序的原则,检验合格后签署认可才能进行下道工序。

(3) 隐蔽工程检查验收。

(4) 做好设计变更及技术核定的处理工作。

(5) 工程质量事故处理：分析质量事故的原因、责任；审核、批准处理工程质量事故的技术措施或方案；检查处理措施的效果。

(6) 行使质量监督权，下达停工指令。为了保证工程质量，监理工程师有权指令施工单位立即停工整改。

(7) 严格工程开工报告和复工报告审批制度。

(8) 进行质量、技术鉴定。

(9) 对工程进度款的支付签署质量认证意见。

(10) 建立质量监理日志。

(11) 组织现场质量协调会。

(12) 定期向总监、业主报告有关工程质量动态情况。

1.4.3.3 质量的事后控制

(1) 组织单位、单项工程竣工验收。

(2) 组织对工程项目进行质量评定。

(3) 审核竣工图及其他技术文件资料。

(4) 整理工程技术文件资料并编目建档。

1.4.4 保修阶段质量控制的任务

(1) 审核承包人的《工程保修证书》。

(2) 检查、鉴定工程质量状况和工程使用状况。

(3) 对出现的质量缺陷，确定责任者。

(4) 督促承包人修复质量缺陷。

(5) 在保修期结束后，检查工程保修状况，移交保修资料。

1.5 监理的质量责任

中华人民共和国国务院令 1999 年第 279 号《建设工程质量管理条例》中对工程监理单位的质量责任和义务作了如下规定。

(1) 工程监理单位应当依法取得相应等级的资质证书，并在其资质等级许可的范围内承担工程监理业务。禁止工程监理单位超越本单位资质等级许可的范围或者以其他工程监理单位的名义承担工程监理业务。禁止工程监理单位允许其他单位或者个人以本单位的名义承担工程监理业务。

工程监理单位不得转让工程监理业务。

(2) 工程监理单位与被监理工程的施工承包单位以及建筑材料、建筑构配件和设备供应单位有隶属关系或者其他利害关系的，不得承担该项建设工程的监理业务。

(3) 工程监理单位应当依照法律、法规以及有关技术标准、设计文件和建设工程承包合同，代表建设单位对施工质量实施监理，并对施工质量承担监理责任。

(4) 工程监理单位应当选派具备相应资格的总监理工程师和监理工程师进驻施工现场。

未经监理工程师签字，建筑材料、建筑构配件和设备不得在工程上使用或者安装，施

工单位不得进行下一道工序的施工。未经总监理工程师签字，建设单位不拨付工程款，不进行竣工验收。

(5) 监理工程师应当按照工程监理规范的要求，采取旁站、巡视和平行检验等形式，对建设工程实施监理。

第二节 质量监理的阶段和内容

2.1 简 述

施工质量监督可划分为以下各个阶段：①招标阶段；②施工准备阶段；③施工阶段；④竣工验收阶段；⑤缺陷责任期阶段。

各阶段质量监督的工作都有其具体内容。

2.2 招标阶段的质量监理

招标阶段自筹备施工招标时起至签订施工承包合同时止。招标的组织工作由建设单位（招标单位）主持，监理机构配合进行的招标工作大致有以下各项内容：

- (1) 组织编制招标文件。
- (2) 发布招标公告或发出招标邀请函。
- (3) 对投标者进行资格审查。
- (4) 向资格审查合格的投标者出售或发放招标文件。
- (5) 组织投标者勘察工程现场，针对投标者的询问，解释招标文件中的疑点。
- (6) 组织编制标底。
- (7) 接受投标者的投标书。
- (8) 审查投标书的符合性与由开户银行出具的投标保函。
- (9) 组织评标委员会进行评标，提出评标报告，确定中标者，并按项目隶属关系，向上级主管部门报送评标报告。
- (10) 发出中标通知书及施工承包合同拟定稿（副稿）。
- (11) 与中标者签订施工承包合同并根据工程的情况决定是否履行公证手续。

如果建设监理在招标阶段及早介入，将对工程施工的监理工作带来很大的好处。建设单位（业主）可以委托或指定符合条件的工程咨询、工程建设监理等机构参与招标的具体组织工作。其主要的工作是招标文件和标底的编制和对投标人的审核评议。

2.2.1 招标文件的编制

招标文件是投标人做标书的依据，并将作为施工承包合同的一部分，必须十分慎重，就质量控制方面的内容主要包括在合同文本和技术规范两个文件中。

2.2.1.1 编制合同条款

合同文件必须明确业主、承包人、施工监理各自承担的义务、责任和享有的权利。一般按国际通用的 FIDIC 条款来操作。FIDIC 合同文本，是国际咨询工程师协会草拟的土木工程施工承包合同文本的通用条款。其中明确规定了工程建设监理在工程建设中的责任和