

DB14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 855—2018

代替 DB14/T 855—2014
2024年2月28日确认有效

公路工程施工监理指南

2018 - 02 - 13 发布

2018 - 04 - 13 实施

山西省质量技术监督局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般规定	2
5 机构设置与人员职责	3
6 施工准备阶段监理	6
7 施工阶段监理	16
8 验收与缺陷责任期阶段监理	31
9 监理工地会议	33
10 监理资料管理	35
附录 A（规范性附录） 公路工程主要试验项目、频率一览表	37
附录 B（规范性附录） 旁站工序或部位一览表	44
附录 C（资料性附录） 施工阶段监理要点	45
附录 D（规范性附录） 机电主要分部分项工程一览表	100
附录 E（规范性附录） 监理资料的内容	101
附录 F（规范性附录） 监理日志	102
附录 G（规范性附录） 巡视记录	103
附录 H（规范性附录） 抽检记录	104
附录 I（规范性附录） 旁站记录	105
附录 J（规范性附录） 监理指令单	106
参考文献	108

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准是对DB 14/T 855-2014的修订，与之相比，主要技术变化如下：

- 修改了“试验检测师”、“助理试验检测师”的术语（见3.4、3.5，2014版3.4、3.5）
- 修改了“验收与缺陷责任期阶段监理”名称（见8，2014版8）；
- 增加了“驻地监理组”、“自管模式”、“改进的传统模式”、“监管一体化”的术语和定义（见3.7、3.8、3.9、3.10）；
- 增加了路基工程质量监理要点中的支挡防护工程项目（见表C.1-7）；
- 增加了交通安全设施工程质量监理内容（见表C.9）；
- 增加了农民工工资保障金的扣留与退还和动员预付款及材料、设备预付款的扣回（见7.4.4）；
- 增加了施工合同解除的内容（见7.6.10）；
- 增加了机电主要分部分项工程一览表（见附录D）；
- 删除了术语“关键工序”（2014版3.8）；
- 删除了“确认场地占用计划”、“审核工程量清单”、“审查分包单位资质”的内容（见2014版6.2.3.6、6.2.3.7、6.2.3.8）；
- 删除了质量监理要点中的一般常规性检查项目（见2014版表4至表12）；
- 删除了桥梁、隧道工程中普通模板、混凝土浇注工艺检查（见2014版表6至表9）；
- 删除了合同监理中工程保险的内容（见2014版7.6.8）。

本标准由山西省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：山西省交通建设工程监理有限责任公司。

本标准主要起草人：张跃峰、何晓明、苏强、杨军、马昕宇、王力杰、曹世军、程跃平、李俐峰、尹晋文、贾勇、王正祥、张瑞峰、韩文忠、段世强、魏瑞芬、张迎军、赵丽华、范海媛、王美荣、王晋朝、张志刚、李志军、姚利郎、赵喜红、王荣豪、耿新文、车红卫、王秀青、王娜。

本标准于2014年5月首次发布，2018年2月第一次修订。

公路工程施工监理指南

1 范围

本标准规定了公路工程在施工准备、施工、验收与缺陷责任期阶段的施工监理内容、程序和方法。

本标准适用于山西省高速公路、一级公路新建、改扩建工程中的路基、桥涵、隧道、路面、交通安全设施、机电工程的施工监理。其他公路工程的施工监理可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JTG G10 公路工程施工监理规范

JTG F80 公路工程质量检验评定标准

DB14/T 648 公路建设项目文件归档规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

等级试验检测机构

取得交通运输主管部门核发的“公路水运工程试验检测机构等级证书”的机构。

3.2

母体试验室

在工程现场设立工地试验室的等级试验检测机构。

3.3

工地试验室

工程建设过程中为控制质量由母体试验室授权并在工地现场设立的试验室。

3.4

试验检测师

具有公路工程试验检测师资格的人员。

3.5

助理试验检测师

具有公路工程助理试验检测师资格的人员。

3.6

首件工程

在施工合同段内同类型的分项（分部）工程中，施工单位完成的第一件工序产品。

3.7

驻地监理组

由监理单位根据所承担公路工程监理项目的工程规模、难易程度、合同工期安排等因素而设置的现场监理组织。

3.8

自管模式

交通运输部提出的项目建设管理创新模式之一，由具备相应的管理能力和技术能力，并配备具有相应执业资格的专业人员的项目建设管理法人统一负责项目的全部建设管理工作和监理工作。

3.9

改进的传统监理模式

交通运输部提出的项目建设管理创新模式之一。由项目建设管理法人通过招标等方式，选择符合相应资质要求的监理单位对项目实行监理。按照监理制度改革的新要求，在监理合同中应明确项目建设管理法人与监理单位的职责界面，项目建设管理法人对项目建设管理负总责，监理单位受其委托，按照合同约定和授权依法履行相应的职责。

3.10

监管一体化

交通运输部试点推广的项目建设管理创新模式之一。由出资人或项目建设管理法人通过招标等方式选择符合项目建设管理要求的代建单位承担项目建设管理工作。代建单位依据代建合同开展工作，履行合同规定的职权，承担相应的责任。鼓励代建单位统一负责项目建设管理工作和监理工作，即“代建+监理”模式。

4 一般规定

4.1 公路工程施工监理应严格遵循有关法律法规、技术标准的规定，按照合同约定，依法依规开展。

4.2 受委托的监理单位应持有交通运输部核发的资质证书。从事监理工作的监理人员应具备相应的执业资格。

4.3 公路工程监理工作应遵循公正、科学、诚信、自律的原则。

4.4 公路工程监理应实行总监负责制。

4.5 公路工程施工监理的任务是对工程质量、安全、环保、费用、进度实施监督管理，对合同、信息的管理，以及综合协调等咨询服务。提倡监理单位实行信息化管理，推广应用 BIM 技术。鼓励施工单位采用新工艺、新技术、新材料、新设备进行施工，监理人员应积极探索对“四新”的监理方法。

5 机构设置与人员职责

5.1 监理单位

公路工程项目监理应设立总监理工程师办公室（简称“总监办”），可根据工程规模、难易程度、合同工期安排、现场条件等因素设置驻地监理工程师办公室（简称“驻地办”）、驻地监理组等。

根据交通运输部提出的关于创新项目建设管理模式的要求，项目建设管理法人可自主决定工程监理的组织形式，结合本地区实际情况和建设项目特点选用自管模式、改进的传统监理模式、代建+监理监管一体化模式以及PPP等新融资模式下的其他有效建设管理模式。

监理单位应根据不同的建设管理模式、委托合同和监理规范，设置机构、明确职责和权利，调整完善监理工作机制。

5.2 监理人员配备

监理机构中监理人员的数量和结构，应根据监理合同、监理内容、工程规模、合同工期、工程条件和施工阶段等因素配备和调整，按监理规范规定的要求确定。

5.3 监理职责

5.3.1 总监办职责

总监办的主要职责为：

- a) 组织编制监理计划，编写监理月报和监理工作报告，编制监理竣工资料；
- b) 组织召开监理交底会、第一次工地会议；
- c) 按合同要求建立工地试验室；
- d) 审批施工组织设计、总体进度计划、与安全、环保有关的内容，审验工程主要原材料及混合料配合比，审核变更单价和总额以及延期和索赔费用；
- e) 对工程质量缺陷、质量不合格工程及存在施工安全隐患的及时下发监理指令单；
- f) 签发工程开工令、支付证书、单位工程或合同段的停工令及复工令、缺陷责任期阶段终止证书；
- g) 组织对单位工程和合同段进行质量评定，编制工程质量评定（评估）报告；
- h) 审查交工验收申请，对交工验收签署意见；
- i) 配合工程质量、安全事故的调查和处理；
- j) 鼓励采用新工艺、新技术、新材料、新设备，探索对“四新”的监理方法；
- k) 提供建设单位委托的其他工程管理咨询服务。

5.3.2 驻地办职责

驻地办的主要职责为：

- a) 组织编制监理细则；
- b) 审批施工单位的机械设备、施工方案及与安全、环保有关的内容；审批月进度计划、分部 and 主要分项工程开工申请；审查施工单位测量基准点的复测、原地面线测量及施工放线成果、一般工程原材料和混合料；
- c) 日常巡视、旁站、抽检、验收，并做好记录；

- d) 核算工程量清单，对已完工程进行计量；
- e) 签发分项和分部工程停工令和复工令，签发中间交工证书；
- f) 对工程质量缺陷、质量不合格工程及存在施工安全隐患的及时下发监理指令单；
- g) 组织分项工程（中间）交工质量检验评定，进行分部工程质量评定。

5.3.3 岗位职责

5.3.3.1 总监

总监的主要职责为：

- a) 项目总监是监理单位在本项目的全权代表，在授权范围内全面负责所辖项目的监理工作和监理机构内部管理工作，对监理单位和建设单位负责；
- b) 主持编制本项目的监理计划（包括安全、环保监理计划），审批监理细则，并组织实施；
- c) 审查分包计划和分包单位资格；
- d) 审批合同段的总体施工组织设计和分项、分部、单位工程划分，签发合同段总开工令、停工令和复工令；审批基准点的复测成果；
- e) 组织检查施工单位质量、安全、环保体系建立和运行情况，定期巡视工地并组织检查；
- f) 审查特殊、重大施工技术方案和危险性较大工程的专项施工方案；
- g) 主持第一次工地会议、工地例会，签发会议纪要；
- h) 主持编写监理月报，签发监理文件；
- i) 审核合同权限范围内的工程变更、工程延期及费用索赔报告，签发有关文件；
- j) 组织审核并签认中间计量支付报表；
- k) 审查施工单位提交的合同段交工验收申请，并签署意见；
- l) 主持编制监理竣工文件和监理工作报告；
- m) 签发缺陷责任期终止证书。

5.3.3.2 驻地监理工程师

驻地监理工程师的主要职责为：

- a) 在总监办的领导下，全面负责驻地办的各项工作，组织监理人员依据合同文件和规章制度有效地开展监理工作；
- b) 主持编制和实施监理细则；
- c) 审核施工组织设计、合同段分项、分部、单位工程划分，审批月进度计划和分部分项工程开工申请；
- d) 对工地进行检查巡视，安排旁站、抽检和验收等；
- e) 签发分项和分部工程的停工令、复工令和中间交工证书，审查、签认中间计量支付报表；
- f) 对施工单位提出的工程变更、工程延期和费用索赔提出初步意见；
- g) 初审施工单位的交工验收申请、缺陷责任期终止申请；
- h) 审查施工单位上报的各类报表，编制上报总监办的各种监理报表，组织填写监理日志，并审核签字；检查监理人员的日记、记录、报告等资料，归集整理监理资料；
- i) 主持驻地办的工地例会，组织开展政治与业务学习、安全培训和廉政教育。

5.3.3.3 合同、计量工程师

合同、计量工程师的主要职责为：

- a) 参加监理细则的编制，制定合同和信息化管理、计量支付工作程序；

- b) 审核总体施工进度计划、年度计划、资金使用计划；
- c) 审查施工单位的分包协议；
- d) 检查施工单位人员、机械设备等进场情况；
- e) 审核工程量清单，建立合同管理台帐和计量支付台帐；
- f) 检查施工单位的合同管理、计量支付管理工作；
- g) 审核各种支付报表及有关计量的数据和原始附件资料；
- h) 初审工程变更申请，调查审核工程费用索赔、工程延期和价格调整资料，提出初步意见；
- i) 参与编写监理月报，编制有关计划管理、合同管理、计量支付部分的监理竣工资料。

5.3.3.4 测量工程师

测量工程师的主要职责为：

- a) 参加监理细则的编制，制定测量工作程序；
- b) 审核测量计划和测量方案，检查施工单位进场的测量仪器的型号、数量、精度、标定情况和测量人员的综合素质；
- c) 审查测量数据和成果，复测原始基准点、基准线、基准高程及加密点；
- d) 检查认定原地面线、路基填挖分界线和挖方工程中土石分界线，配合合同计量工程师复核因工程变更引起的工程数量变动所需进行的测量工作；
- e) 按规定的频率对平面位置、高程、几何线形进行抽检；
- f) 对高墩、大跨径桥梁等工程进行跟踪测量；
- g) 检查施工单位的工程测量记录、计算过程等原始资料；
- h) 编制有关测量数据部分的监理资料。

5.3.3.5 试验检测师

试验检测师的主要职责为：

- a) 参加监理细则的编制，制定试验检测项目、频率及工作程序；
- b) 负责工地试验室仪器设备的管理，定期检修、保养和标定；
- c) 检查工地试验室建立情况；
- d) 检查施工单位工地试验室的建设和运行情况；
- e) 审查施工单位报送的原材料、混合料试验资料；
- f) 对标准试验的平行或验证试验进行批复；
- g) 按照规定的频率对施工过程材料和工程实体进行独立的抽检试验；
- h) 审核签署试验报告和试验报表；
- i) 编制监理月报、竣工资料中有关试验的部分。

5.3.3.6 安全监理工程师

安全监理工程师的主要职责为：

- a) 编制安全监理细则、安全监理实施办法；
- b) 进行安全技术交底；
- c) 审查施工组织设计、专项施工方案中的安全措施，审查临时用电方案、公路桥梁和隧道工程施工安全风险评估报告等；
- d) 审查施工单位安全组织机构建立和人员配备、安全生产管理制度的制定和落实、安全投入、特种设备和特种作业人员管理等情况，评价安全保证体系的运行情况；
- e) 进行安全巡视和检查，召开安全工作例会；

- f) 建立安全监理台帐, 核查安全费用的计量;
- g) 编制监理月报、竣工资料中有关安全的部分。

5.3.3.7 环保监理工程师

环保监理工程师的主要职责为:

- a) 编制环保监理细则、环保监理实施办法;
- b) 进行环保交底;
- c) 审查施工组织设计中的环保措施、环保专项方案等;
- d) 进行环保巡视和检查, 召开环保专题会议;
- e) 建立环保监理台帐;
- f) 编制监理月报、竣工资料中有关环保的部分。

5.3.3.8 其他监理工程师

其他监理工程师的主要职责为:

- a) 参加监理细则的编制, 制定本专业的工作程序;
- b) 审查施工单位提交的涉及本专业的计划、方案、申请、变更;
- c) 进行日常巡视、检查;
- d) 审核本专业的工程计量数据和原始凭证;
- e) 参加分部、单位工程的质量评定;
- f) 负责本专业监理资料的收集、汇总及整理, 参加监理月报、竣工资料的编制。

5.3.3.9 监理员

监理员的主要职责为:

- a) 分项工程开工前, 检查现场施工人员、设备、材料及混合料配合比的准备情况;
- b) 按要求进行旁站、抽检, 纠正不符合规范和设计要求的施工方法和施工工艺并做好记录, 及时上报不执行情况;
- c) 掌握施工现场动态, 并做好记录;
- d) 填写监理报表和监理日记。

5.3.3.10 助理试验检测师

助理试验检测师的主要职责为:

- a) 按要求正确使用仪器设备, 定期维护、保养, 准确记录仪器设备使用台帐和维护保养台帐, 建立监理试验检测台帐;
- b) 完成试验检测师安排的试验检测工作, 及时记录试验数据、填写试验表格;
- c) 按照试验检测师的要求对主要工程进行检测见证;
- d) 完成各种试验资料的整理归档工作, 参加编制试验竣工资料。

6 施工准备阶段监理

6.1 驻地建设

6.1.1 驻地选址

监理单位应在合同规定的时间内及时进场并组建监理机构,开展驻地建设。驻地建设参照高速公路标准化指南或按业主要求进行标准化建设,以满足合同要求和工作需要为前提。

监理驻地选址应在征求建设单位意见的基础上,遵循工作便捷、办公生活功能分区、面积适宜的原则确定选址方案。驻地选址应满足以下条件:

- a) 监理驻地应临近施工现场,在靠近工程项目现场的中间位置设置,便于集中管理;
- b) 选址位置应交通便利,通讯畅通,网络覆盖,水电设施齐全;
- c) 驻地选址应满足业主标准化建设的需求。

6.1.2 总体平面布置图内容

总体平面布置图的主要内容为:

- a) 各种办公、生活房屋的位置;
- b) 汽车道路的引入及车位布置;
- c) 工地试验室的位置;
- d) 排水系统的布置;
- e) 电力线路的平面布置;
- f) 消防设施、通道的布置。

6.1.3 总体布置

6.1.3.1 办公区

6.1.3.1.1 办公区应设总监或驻地监理工程师办公室、各监理工程师办公室、综合办公室、档案室、会议室、工地试验室等,各室门口应挂设名称牌。

6.1.3.1.2 办公区用房面积均应满足监理合同要求。集体办公区人均不小于 6 m²,分区、分室办公区可视情况适当增加,其他合同未规定时宜参照表 1 标准执行。

6.1.3.1.3 办公设备、通讯设施、交通工具配备应满足投标承诺和工作需要。

6.1.3.2 生活区

6.1.3.2.1 生活区应设置宿舍,宿舍应设置开启式窗户,通风良好,光线适宜,采暖降温设施齐全,房屋结构牢固,有防火、防盗措施。

表1 监理办公区用房建设标准

编号	名称	配备标准 (m ²)
1	会议室	≥60
2	档案室	≥40
3	综合办公室	人均≥6
4	工地试验室	≥270
注:对于规模较小的项目可根据工地的情况及合同要求进行调整。		

6.1.3.2.2 生活区应设置食堂,食堂应满足以下条件:

- a) 食堂应制定专门的管理制度和卫生制度;

- b) 食堂应设立食品卫生监督员,炊事人员必须持健康证上岗,炊事人员上岗应穿戴洁净的工作服、工作帽和口罩,并应保持个人卫生;
- c) 食堂应配备必要的排风、冷藏及消毒设施,燃气罐应单独设置存放间,存放间应通风良好并严禁存放其它物品。

6.1.3.2.3 生活区应设置卫生间,宜为水冲式,地面应硬化,门窗齐全,蹲坑间设置隔板,应指定专人负责卫生工作。

6.1.3.2.4 生活区应设置浴室,应配有满足需要的淋浴喷头数量,并设置储衣柜或挂衣架,地面要做防滑处理,使用防滑地砖、地垫、干湿分离,使用防水电器、及时通风除湿。

6.1.3.2.5 生活区应设置文体活动室:配备电视机、乒乓球台、书报、杂志等文体活动设施用品。

生活区用房建设标准宜参照表2执行。

表2 监理生活区用房建设标准

编号	名称	配备标准 (m ²)
1	宿舍	人均不低于 3.5 m ²
2	餐厅、厨房	不低于 20 m ²
3	浴室	不低于 20 m ²
4	文体活动室	不低于 20 m ²
注:对于规模较小的项目可根据工地的情况及合同要求进行调整。		

6.1.4 标志标牌

标志标牌主要包括:

- a) 组织机构图: 监理机构及人员设置情况,质量、安全、环保及廉政体系图;
- b) 线路平纵面缩图及工程形象进度图;
- c) 监理工作流程图: 各项监理工作的工作程序; 监理规章制度: 监理工作制度、安全管理制度、文件管理制度、请销假制度、会议及培训制度、档案资料管理制度、廉政建设制度、财务管理制度、车辆管理制度等;
- d) 监理机构及各部门职责;
- e) 监理人员岗位职责;
- f) 人员流动标牌;
- g) 晴雨表。

6.2 工作内容

6.2.1 与相关方的协调

与相关方协调的主要内容包括:

- a) 与建设单位的协调: 监理工程师在理解建设工程总目标,建设单位意图的情况下做好与建设单位的业务协调,取得建设单位对监理工作的理解与支持,同时配合建设单位协调建设工程中与相关方的关系;

- b) 与施工单位的协调：协调过程中应坚持原则，实事求是，严格按规范规程办事，讲究科学态度、方式、方法，同时运用自己的业务知识和实践经验对工程建设提出合理可行的建议；
- c) 与设计单位的协调：协调过程中要尊重设计单位的意见，充分理解设计意图，对设计文件有疑义时及时书面通知建设单位。

6.2.2 监理机构自身的准备工作

6.2.2.1 人员登记

监理机构应按规定填写工程质量责任登记表，如实登记监理人员。

6.2.2.2 监理人员岗前培训

监理人员岗前培训主要包括：

- a) 制定培训方案；
- b) 确定培训内容：相关法律、法规，监理基础知识、专业技术知识，监理规范、监理合同、监理计划、监理细则、规章制度，工程项目设计文件、施工合同及其他有关技术资料，监理资料的管理，廉政建设、职业道德等；
- c) 评估培训效果。

6.2.2.3 熟悉合同文件

进场后应组织监理人员熟悉合同文件，认真分析其特点，掌握工程的重点和难点。查证合同文件中存在的差错、遗漏或含糊不清等问题，当发现有关文件不一致或有错误时，应及时书面上报建设单位。

6.2.2.4 复核图纸与调查施工环境条件

复核图纸与调查施工环境条件主要包括：

- a) 全面领会设计意图；
- b) 是否符合现行相关技术标准、规范要求，有无原则错误；
- c) 是否符合现场和施工的实际条件；
- d) 图纸前后一致性；
- e) 图纸中的工程数量表、材料表是否与工程量清单相符；
- f) 设计能否进一步优化；
- g) 组织参加施工的全体技术人员参与对图纸的复核；
- h) 结合现场条件进行图纸复核；
- i) 调查施工环境条件。

6.2.2.5 编制监理计划

6.2.2.5.1 内容

监理计划的内容主要包括：

- a) 编制依据：
 - 1) 国家颁布的有关工程建设的法律、法规和规章；
 - 2) 工程所在地或所属行业颁发的有关工程建设的法规、规定和文件；
 - 3) 国家和行业及地方颁发的有关工程建设的标准、规范、规程；
 - 4) 政府批准的工程建设文件，工程项目设计文件和图纸；
 - 5) 监理合同和施工合同；

- 6) 工程项目规模、特点和建设条件。
- b) 工程项目概况;
- c) 监理工程范围、内容、目标;
- d) 项目监理机构、程序、制度;
- e) 五控两管理的监理工作方案;
- f) 监理设施;
- g) 监理工作用表。

6.2.2.5.2 要求

监理计划应有针对性和可行性。当工程监理实施情况发生重大变化时,监理计划应及时修订。总监应在合同规定的期限内主持编制监理计划,监理单位技术负责人审核签认后,按合同规定报批后执行。

6.2.2.6 编制监理细则

6.2.2.6.1 内容

监理细则的内容主要包括:

- a) 编制依据:
 - 1) 工程建设相关的标准、规范、规程;
 - 2) 监理合同、施工合同及批准的监理计划;
 - 3) 设计文件与图纸;
 - 4) 施工单位提交并经监理工程师批准的施工组织设计和专项施工方案;
 - 5) 工程建设相关的原材料、半成品、构配件的使用技术说明,工程设备的安装、调试、检验等技术资料。
- b) 专业工程或合同事项的特点;
- c) 专业工程或合同事项的监理工作程序;
- d) 专业工程或合同事项的监理要点及目标值;
- e) 监理工作的方法、手段及措施。

6.2.2.6.2 要求

监理细则应根据监理计划,在工程开工前,由驻地监理工程师主持、监理工程师具体负责编制监理细则,总监审查批准后实施。在编制时应明确监理工作的重点、难点、具体措施及方法步骤,以及质量问题(含隐患)处理的管理办法。对技术复杂、专业性较强的分部、分项工程,应编制专项监理细则。

6.2.2.7 编制安全监理计划

6.2.2.7.1 内容

安全监理计划的内容主要包括:

- a) 编制依据:
 - 1) 有关安全生产、劳动保护等的法律法规和标准规范;
 - 2) 建设工程批准文件;
 - 3) 委托监理合同和有关的建设工程合同。
- b) 服务范围和目标;
- c) 组织机构及监理岗位职责;
- d) 工作制度;

- e) 工作计划;
- f) 初步认定的危险性较大的分部分项工程一览表;
- g) 初步认定须经监理复核安全许可验收手续的大中型施工机械和安全设施一览表;
- h) 初步确定须编制的专项安全监理细则一览表;
- i) 初步选定的新材料、新技术、新工艺及特殊结构防止安全事故的监督控制措施;
- j) 必要的安全防护用品配备及监理人员的职业健康防护;
- k) 制定突发事件的应急预案;
- l) 监理程序及用表。

6.2.2.7.2 要求

安全监理计划是监理计划的一部分,需要单独编制时,由总监组织监理工程师编制,监理单位主管安全领导审批。

6.2.2.8 编制专项安全监理细则

6.2.2.8.1 内容

编制专项安全监理细则的内容主要包括:

- a) 编制依据:
 - 1) 相关的法律、法规、工程建设强制性标准和设计文件;
 - 2) 已批准的安全监理计划、施工组织设计;
 - 3) 其他规范性文件等。
- b) 危险性较大的分部、分项工程安全监理工作的特点和施工现场环境状况;
- c) 人员安排与分工;
- d) 工作的方法及措施;
- e) 针对性的安全监理检查、控制要点;
- f) 相关过程的检查记录。

6.2.2.8.2 要求

对危险性较大的分部分项工程在开工前编制专项安全监理细则。安全监理细则由监理工程师编制,经总监批准。

6.2.2.9 编制环保监理计划

6.2.2.9.1 内容

环保监理计划的内容主要包括:

- a) 编制依据:
 - 1) 相关的法律、法规、工程建设强制性标准和设计文件;
 - 2) 已批准的环评报告、施工组织设计;
 - 3) 其他规范性文件等。
- b) 工作目标;
- c) 人员的岗位分工及职责;
- d) 工作内容;
- e) 工作制度。

6.2.2.9.2 要求

环保监理计划是监理计划的一部分，需要单独编制时，由总监组织监理工程师编制，监理单位审核签认，按合同规定报批后执行。

6.2.2.10 编制专项环保监理细则

6.2.2.10.1 内容

专项环保监理细则的内容主要包括：

- a) 编制的依据：
 - 1) 相关的法律法规和设计文件；
 - 2) 已批准的环境保护监理计划、施工组织设计；
 - 3) 其他规范性文件。
- b) 人员职责；
- c) 工作重点；
- d) 重点地区的控制措施及工作方法；
- e) 阶段控制目标；
- f) 相关过程的检查记录。

6.2.2.10.2 要求

对较大的分部分项工程，或对环保有特殊要求的在开工前编制专项环保监理细则。环保监理细则由监理工程师编制，经总监批准。

6.2.2.11 组建工地试验室

6.2.2.11.1 工地试验室的设立

工地试验室的设立应包括：

- a) 要求：
 - 1) 工地试验室实行母体试验室授权设立。试验检测项目和参数限于母体试验室资质核定的业务范围内；
 - 2) 实行质监机构登记备案制；
 - 3) 遵循科学、客观、严谨、公正的原则，独立开展试验检测活动，提供真实、准确的试验检测数据和报告；
 - 4) 不得对外承揽试验检测业务。
- b) 职责：
 - 1) 按附录 A 所列试验项目、频率做标准试验平行验证，在施工过程中进行抽检，检查施工单位工地试验室的自检情况并进行程序确认；
 - 2) 工地试验室负责规范、规程等技术标准的使用确认，对施工单位工地试验室的工作实施管理和监督；
 - 3) 参与工程主要材料料源比选和复核性验证；
 - 4) 对施工单位的标准试验检测进行验证审核，参与施工单位有关施工工艺的试验检测，确认工艺参数；
 - 5) 对工程所用原材料、成品或半成品的性能进行抽样检测；
 - 6) 为中间交工验收的分部、分项工程提供试验检测数据；

- 7) 参与新技术、新工艺、新材料的试验检测推广工作；
 - 8) 参与工程质量缺陷的调查和问题分析。
- c) 人员配备：
- 1) 工地试验室宜设立 2 名试验检测师、4 名助理试验检测师，专业覆盖工程项目要求；
 - 2) 试验检测师及助理试验检测师应在母体试验室注册，工地试验室授权负责人须是母体试验室委派的正式注册人员；
 - 3) 试验检测师及助理试验检测师不得同时受聘于两家或以上工地试验室；
 - 4) 针对规模较小的项目，经建设单位同意可就近委托当地具有相应资质的试验检测机构承担工地试验检测任务；
 - 5) 功能室配备见表 3。

表3 工地试验室各功能室配备要求

名称	面积标准 (m ²)	环境设施
土工室	15-20	上下水通畅，配备取暖设备。
集料室	≥15	上下水通畅，配备取暖设备。
水泥室	15-20	上下水通畅，配备冷暖空调和加湿器、温湿度表。
水泥混凝土室	20-25	上下水通畅，配备冷暖空调和加湿器、温湿度表。
样品室(棚)	≥15	样品分区、通风良好、清洁干燥。
石料室	≥15	上下水通畅，设置工作台。
力学室	25-35	上下水通畅，空间净高至少 4 m；压力机安装防护网，配备空调、温湿度表。
标养室	25-35	上下水通畅，配备温湿度控制设备、雾化喷淋、温湿度表。
化学室	10-15	上下水通畅，配备组合式工作台、化学药品专柜、专用台架，通风良好、防尘防潮。
沥青室	≥15	通风良好，设置工作台，温度可调控，配备冷暖空调、上下水通畅、温湿度表。
沥青混合料室	20-30	上下水通畅，配备排风设备、温湿度表。
外检室	15-20	清洁干燥。
留样室	20-25	清洁干燥、通风良好。
储藏室	≥12	清洁干燥、通风良好。
办公室	20-30	温度适宜，配备空调。
档案资料室	≥15	配备空调，通风良好、防尘防潮。
注：本表适用高速、一级公路工地试验室，其他公路可参照执行。		

6.2.2.11.2 工地试验室的管理

工地试验室管理的内容包括：

- a) 管理制度：
- 1) 试验检测人员管理制度；
 - 2) 试验检测工作制度；
 - 3) 质量管理制度；
 - 4) 仪器设备管理制度；
 - 5) 样品管理制度；
 - 6) 档案资料管理制度；

- 7) 安全、环保管理制度;
- 8) 化学药品管理制度。
- b) 管理要求:
 - 1) 试验检测仪器设备应通过检定/校准,对仪器设备进行量值溯源管理。仪器设备和标准物质的标识应实行标准化管理;
 - 2) 对工程主要材料需完善料源审批程序,明确材料料源技术控制指标;
 - 3) 工程实施过程及时收集新版标准,授权负责人确认采用;
 - 4) 试验检测环境满足职业健康要求,对污染环境的试验检测废弃物要集中存放,定期清理;
 - 5) 试验检测报告由试验检测师在持证专业范围内审核,授权负责人签发;
 - 6) 试验检测资料的整理应做到“同步、齐全、真实、准确、规范”。建立不合格品和外委试验检测台账,不合格报告和相关记录、外委试验检测报告及相关质量证明材料应归档保存。
- c) 外委试验:
 - 1) 应通过实验室资质认定,具有相应的试验检测资质等级;
 - 2) 外委试验室应向项目建设单位报备;
 - 3) 应签署委托合同;
 - 4) 应采取共同取、送样的方式,取、送样的频率、数量、方法、参数应符合有关规定;
 - 5) 检测结果应进行确认。
- d) 监管要求:

母体试验室应加强对授权工地试验室的管理和指导,根据工程现场管理需要或合同约定,合理配备工地试验室试验检测人员和仪器设备,并对试验检测结果的真实性、准确性负责。

6.2.3 主要监理工作内容

6.2.3.1 参加设计交底

监理工程师应参加设计交底,掌握设计单位介绍的设计意图、主要技术指标和控制要点;熟悉施工工艺及材料要求,以及施工安全和环保的要求;了解设计单位对施工单位、监理工程师在施工图纸核查及会审中所提出问题的回复及澄清内容。

6.2.3.2 测量、复核

主要工作内容:原始地面线复测、导线复测、测量控制点复测、工程量清单复核、土石方工程量的计算资料。当复测结果满足设计、规范要求时,监理工程师应在合同规定的期限内批复。

6.2.3.3 审批施工组织设计

总监应在合同规定的期限内及时审批施工单位提交的施工组织设计,并书面提出具体的审查意见。审查内容包括:

- a) 施工单位内部审批手续;
- b) 采用的规范和质量标准;
- c) 施工质量、安全、进度、费用和环保目标;
- d) 项目组织机构和主要技术管理人员构成情况以及质量、安全文明和环保保证体系;
- e) 施工进度安排与资源配置;
- f) 施工方法、技术措施和关键工序的控制方法与手段;
- g) 各专项施工方案;
- h) 施工设备与工艺;

- i) 资金、劳动力、原材料、设备的进场计划;
- j) 能够充分证明新材料、新设备、新技术、新工艺的试验检测报告及资料;
- k) 要施工安全技术措施、环保措施、施工现场临时用电方案;
- l) 桥梁、隧道和高边坡路基施工安全风险评估的工程项目清单;
- m) 施工总平面布置、交通导改方案、事故应急救援预案;
- n) 影像资料体系的建立。

6.2.3.4 工程划分审批

监理工程师按《公路工程质量检验评定标准》审查施工单位提交的分项、分部、单位工程划分,总监批复并报建设单位备案,作为开工申请、质量验收、评定、中间交工以及工程计量等工作的依据。审核时,应要求工程划分按统一规则分类编号、标明主要工程、统计数量。

6.2.3.5 检查施工单位保证体系

施工单位保证体系检查的主要内容:

- a) 施工单位的质量、安全、环保体系的建立、健全情况;
- b) 进场主要人员与投标文件的符合性及重要人员变更的批准材料;
- c) 技术、安全、环保管理人员数量;
- d) 施工项目经理和专职安全负责人安全上岗持证情况;
- e) 工程质量责任登记表的填报情况;
- f) 施工机械设备到位情况。

6.2.3.6 审查施工单位工地试验室

施工单位工地试验室审查的主要内容:

- a) 施工单位工地试验室的人员、设备到场情况;
- b) 各功能室布置、面积;
- c) 工地试验室各项管理制度,仪器设备布局;
- d) 试验检测项目及参数的授权范围;
- e) 人员资格、专业配置;
- f) 相关管理台账和试验台账;
- g) 试验检测仪器设备的标识。

6.2.3.7 签发开工预付款支付证书

监理工程师在收到并确认施工单位提交的建设单位与施工单位签订的合同协议、履约保函及动员预付款保函之后的规定时间内,按合同规定签发开工动员预付款支付证书,报建设单位审批。

6.2.3.8 召开监理交底会

在合同工程开工前,总监主持召开由施工单位项目经理、技术、质量、安全负责人,工地试验室负责人、其他主要管理人员及主要监理人员等相关人员参加的监理交底会。内容包括:建设单位委托监理的范围和内容,监理的工作依据,项目监理组织机构情况,监理计划的主要内容,监理工作制度。

6.2.3.9 召开第一次工地会议

由总监主持的第一次工地会议,建设单位、施工单位的主要负责人必须参加,必要时可以邀请工程质量监督部门、设计代表参加。

6.2.3.10 签发合同工程开工令

总监办收到施工单位提交的工程开工申请后，应对工程开工条件进行核查，具备开工条件的，由总监签发开工令，报建设单位备案。

7 施工阶段监理

7.1 质量监理

7.1.1 依据

质量监理的依据主要有：

- a) 有关法律法规、技术标准；
- b) 监理合同；
- c) 施工合同、工程设计文件等；
- d) 本工程的监理计划与监理细则；
- e) 工程建设过程中，参建各单位签认的有关会议纪要及相关通知、文件等。

7.1.2 任务和基本要求

质量监理的任务和基本要求主要包括：

- a) 督促施工单位全面实现合同约定的施工质量目标；
- b) 以质量预控为重点，对工程实行全过程质量控制；
- c) 对施工单位的人员、材料和设备、施工机械和机具、施工方案和方法、施工环境实施全面控制，监督施工单位的质量保证体系落实到位；
- d) 严禁不合格材料、构配件和设备在工程中使用；
- e) 工序质量不合格或未进行验收签认，不得进行下道工序。

7.1.3 方法

7.1.3.1 基本方法

一般采用以下监理手段：

- a) 检查核实：监理工程师在施工的全过程中，要对施工单位所报送的各类报表和质量数据进行检查核算及现场核实；
- b) 试验：包括室内试验和现场试验，是监理工程师确认各种材料是否合格及控制施工质量的主要依据；
- c) 测量：是对施工各部位的平面位置、高程、几何尺寸等进行检查和控制的重要手段，主要包括施工放样、现场复核、施工过程中的测量跟踪、工程验收检测等各项工作；
- d) 旁站：监理人员对旁站项目的施工过程进行的现场监督活动；
- e) 巡视：监理工程师对施工现场进行的定期或不定期的巡回检查活动；
- f) 指令文件：是监理工程师指示、要求、提醒施工单位注意或解决施工中存在的隐患和问题的书面文件以及向施工单位发布的工程变更、补充技术标准、施工技术要求、工地会议纪要等文字材料；
- g) 抽检：监理机构按规定的项目和频率对工程材料或实体质量进行的平行或随机检验活动；
- h) 检测见证：监理人员对施工单位关键项目检测过程进行的现场监督活动。

7.1.3.2 实行首件工程认可

通过对首件工程的各项质量指标进行综合评价，分析施工组织和工艺方面存在的不足与原因，提出改进措施，预防后续施工可能产生的各种质量问题，指导后续施工。适用范围和程序如下：

- a) 适用范围：
 - 1) 路基工程：不同填料、不同压实标准的第一层，土质、石质等路堑开挖，软土地基处治、土工合成材料处治层，台背回填，小型构造物，防排水，支挡；
 - 2) 路面工程：底基层、基层、沥青面层、水泥混凝土面层、路缘石预制及铺砌；
 - 3) 桥梁工程：桩基、承台及系梁、墩台身、梁（板）预制和现浇、预应力张拉、管道压浆、桥面铺装、护栏；
 - 4) 隧道工程：洞口工程、初期支护、混凝土衬砌、防排水、路面；
 - 5) 交通安全设施工程：交通标志、交通标线、护栏、隔离栅和防落网、防眩设施、轮廓标；
- b) 程序：
 - 1) 施工单位提交首件工程实施方案，总监办审批；
 - 2) 总监办会同建设单位检查首件工程的各项准备工作，合格后开始实施；
 - 3) 监理人员旁站施工全过程，记录各种工艺数据，测量相关技术参数；
 - 4) 施工单位对首件工程进行书面总结；
 - 5) 总监办组织召开首件工程总结会，对以下方面进行综合评价：施工组织是否合理，施工工艺是否满足要求，首件工程质量评价，现场存在的技术问题及针对性改进措施，推广建议和意见。

7.1.4 工作内容

质量监理工作内容主要包括：

- a) 审查工程分包；
- b) 审批施工测量放线：
 - 1) 检查施工单位使用的测量仪器是否按规定进行了校准；
 - 2) 监理工程师应审查施工单位提交的施工测量放线数据和成果，对从基准点引出的工程控制桩的重点桩位应复测不少于 30%，经复测不符合规定时应要求其重新测设。
- c) 审查批复工程原材料及混合料：监理机构应审查施工单位报审的原材料和混合料试验资料，对主要原材料独立取样进行平行试验，对主要混合料的配合比和路基填料的击实试验结果进行验证，审验合格、经批复后方可在工程上使用；
- d) 审查施工组织与人员配备：工程开工前，审查施工单位各类人员的配备、持证情况，包括项目负责人，技术负责人，质量、安全、环保等施工管理，质检人员及主要施工操作人员；
- e) 审查施工设备：审查施工单位进场设备满足合同要求情况；
- f) 监理机构应对施工单位提交的分部工程及主要分项工程开工申请进行审查，并在规定期限内批复。审查应包括下列基本内容：
 - 1) 施工方案及主要施工工艺控制要点等是否符合有关技术标准；
 - 2) 技术、质量和安全管理人员及主要操作人员等的配备是否满足施工合同要求和施工需要。
- g) 对施工单位外部采购和委托制作的主要工程构配件或设备，监理工程师应核查产品合格证明文件 and 施工单位自检报告，进场后对关键项目进行抽检，验收合格后方可使用。对在施工现场不具备检测条件的，监理工程师应按合同约定到厂监督检验；
- h) 在施工过程中，监理机构应对施工单位主体责任落实情况、施工合同执行情况和质量安全等保证体系运行情况进行监督检查；

- i) 监理工程师应采取以巡视为主的方式进行施工现场监理,按计划定期或不定期巡视施工现场,对施工的主要工程每天不少于1次,并填写巡视记录。巡视应包括下列主要内容:
 - 1) 施工现场管理人员特别是质量、安全管理人员是否到位,特种作业人员是否持证上岗;
 - 2) 使用的原材料或混合料、构配件和主要施工机械设备是否与批准的一致;
 - 3) 是否按技术标准、工程设计文件、批准的施工组织设计和方案施工;
 - 4) 质量、安全、环保和施工标准化等措施是否落实,施工自检和工序交接是否符合规定。
- j) 监理单位应安排监理人员对附录B所列旁站项目的施工过程进行旁站,对主要工程的关键项目进行检测见证,并填写旁站记录,签认检测见证结果:
 - 1) 编制监理计划、监理细则时,要确定本合同旁站的项目;
 - 2) 旁站监理人员重点对旁站项目的工艺过程进行监督,对相关内容进行检查,发现问题责令立即整改。当可能危及工程质量、安全或环境时,要予以制止并及时向监理工程师或总监报告;
 - 3) 旁站监理人员应如实、准确、详细地做好旁站记录;
 - 4) 旁站项目完工后,监理工程师应组织检查验收,验收合格后方可进行下道工序。
- k) 监理单位应在施工单位自检合格的基础上按下列规定进行抽检,并填写抽检记录:
 - 1) 对钢筋、水泥、沥青、石灰和碎石等原材料及水泥混凝土、沥青混合料和无机结合料稳定材料等混合料,抽检频率按批次应不低于规定施工检验频率的10%;
 - 2) 对分项工程中的关键项目和结构主要尺寸,抽检频率应不低于规定施工检验频率的20%;
 - 3) 当监理工程师对工程材料或实体质量有疑问时,应进行抽检。
- l) 监理工程师应对施工单位报验的隐蔽工程进行检查验收、留存影像资料,未经验收或验收不合格的不得进行下一道工序施工;
- m) 驻地办在收到分项工程交工或中间交工验收申请后,应对施工单位的检验评定资料进行检查,组织施工单位在监理抽检、检测见证和隐蔽工程验收基础上进行质量评定,对评定合格的签发分项工程(中间)交工证书。同一个分项工程中间验收不宜超过2次;
- n) 驻地办应及时对已完分部工程进行质量检验评定,总监办应及时组织对单位工程和合同段进行质量评定;
- o) 监理单位在监理过程中发现施工不符合法律法规、技术标准及施工合同约定的,应要求施工单位改正,并应符合下列规定:
 - 1) 质量不合格的材料、构配件不得在工程上使用;
 - 2) 对工程质量缺陷,监理单位应签发监理指令单,要求施工单位整改;
 - 3) 对质量不合格的工程,监理单位应签发监理指令单,要求施工单位返工处理;
 - 4) 对可能危及结构安全或存在重大隐患的质量问题,应签发停工令并向建设单位报告;
 - 5) 当发生质量事故时,监理单位应依法按有关规定报告和处理;
 - 6) 监理单位应建立质量问题处理台账。

7.1.5 质量监理工作流程

质量监理工作流程见图1。

7.1.6 质量监理要点

质量监理要点主要包括:

- a) 路基工程质量监理要点参见附录C中表C.1的规定;
- b) 路面工程质量监理要点参见附录C中表C.2-C.4的规定;
- c) 桥梁工程质量监理要点参见附录C中表C.5的规定;
- d) 斜拉桥、悬索桥质量监理要点参见附录C中表C.6的规定;

- e) 拱桥、钢桥质量监理要点参见附录 C 表中 C.7 的规定；
 f) 隧道工程质量监理要点参见附录 C 表中 C.8 的规定；
 g) 交通安全设施工程质量监理要点参见附录 C 中表 C.9 的规定。

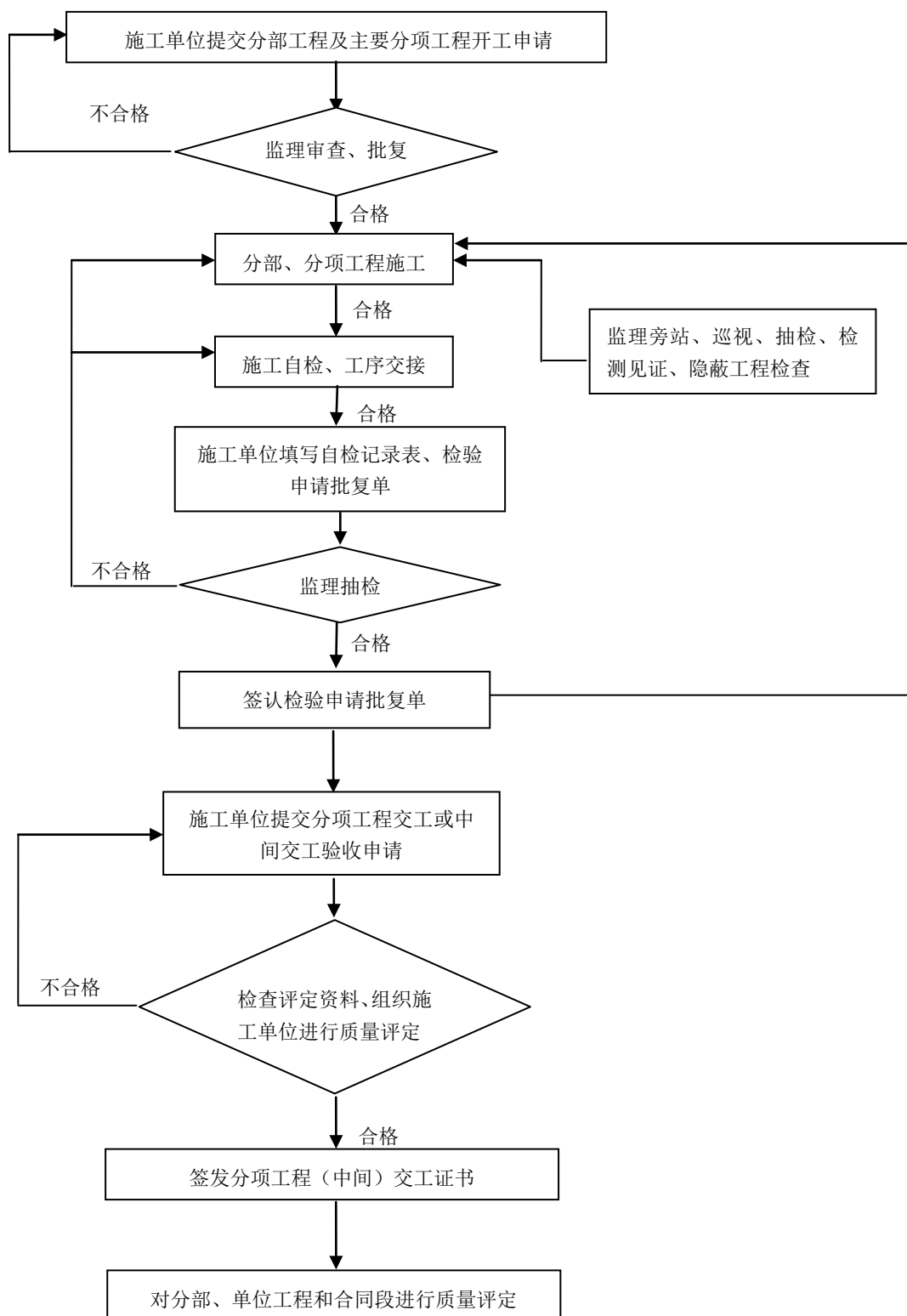


图1 质量监理工作流程

7.1.7 山西典型公路工程质量监理要点

山西典型公路工程质量监理要点主要包括：

- a) 高填路基及滑坡治理质量监理要点参见附录 C 中表 C.10 的规定；
- a) 采空区治理质量监理要点参见附录 C 表中 C.11 的规定；
- b) 黄土隧道工程质量监理要点参见附录 C 表中 C.12 的规定。

7.2 施工安全监理

7.2.1 工作内容、安全隐患处理和安全生产事故报告

7.2.1.1 施工安全监理工作内容

施工安全监理工作内容包含：

- a) 审查施工组织设计中的安全技术措施或专项施工方案是否符合工程建设强制性标准，审查施工单位应急预案，审查桥梁、隧道、路堑高边坡等施工安全风险评估报告；
- b) 检查施工单位安全生产责任制、安全生产规章制度的建立和落实情况、以及重大危险源安全管理和生产安全事故隐患排查治理情况；核查施工单位项目负责人、专职安全生产管理人员和特种作业人员的资格，以及施工机械设备和设施安全许可验收手续；
- c) 检查施工单位危险性较大工程的专项施工方案的实施情况，发现未按专项施工方案实施时，应签发监理指令单，要求施工单位整改；
- d) 检查施工现场安全警示标志和安全防护措施，审核安全生产费用使用情况；
- e) 由专人负责安全监理台账，及时记录安全专项检查和巡视、旁站中涉及施工安全管理情况、存在问题、监理指令及施工单位处理情况等。

7.2.1.2 施工安全监理安全隐患处理

施工安全监理安全隐患处理包含：

- a) 在施工阶段监理机构应对施工现场安全生产情况进行巡视检查，对发现的各类安全隐患，应书面通知施工单位，并督促其立即整改，情况严重的，监理机构应及时下达工程停工令，要求施工单位停工整改，同时报告建设单位；
- b) 安全隐患消除后，监理机构应检查整改结果，签署复查或复工意见；
- c) 施工单位拒不整改或不停止施工的，监理机构应及时向有关主管部门书面报告，并有权拒绝计量支付审核；
- d) 监理机构应如实记录安全事故隐患和整改验收情况，有关文字、影像资料按有关规定存档。

7.2.1.3 施工安全监理安全生产事故报告

施工安全监理安全生产事故报告包含：

- a) 事故发生后，要求施工单位应遵循“迅速、准确”的原则，在规定时间内逐级上报安全生产事故情况，同时采取措施防止事故扩大，保护好事故现场；
- b) 事故现场监理人员应立即向本项目监理机构负责人报告，监理机构负责人接到报告后，应于 1 小时内向建设单位报告；
- c) 监理工程师应书面通知施工单位停止该工程施工，要求施工单位启动相应的事故应急预案，或者采取有效措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失；
- d) 监理工程师应积极参与安全生产事故的调查。

7.2.2 安全监理工作流程

安全监理工作流程见图2。

7.2.3 安全监理要点

安全监理要点主要包括：

- a) 安全监理工作内容参见附录 C 中表 C. 13 的规定。
- b) 安全防护措施监理参见附录 C 中表 C. 14 的规定。
- c) 高危工程施工安全强制性要求参见附录 C 中表 C. 15 的规定。

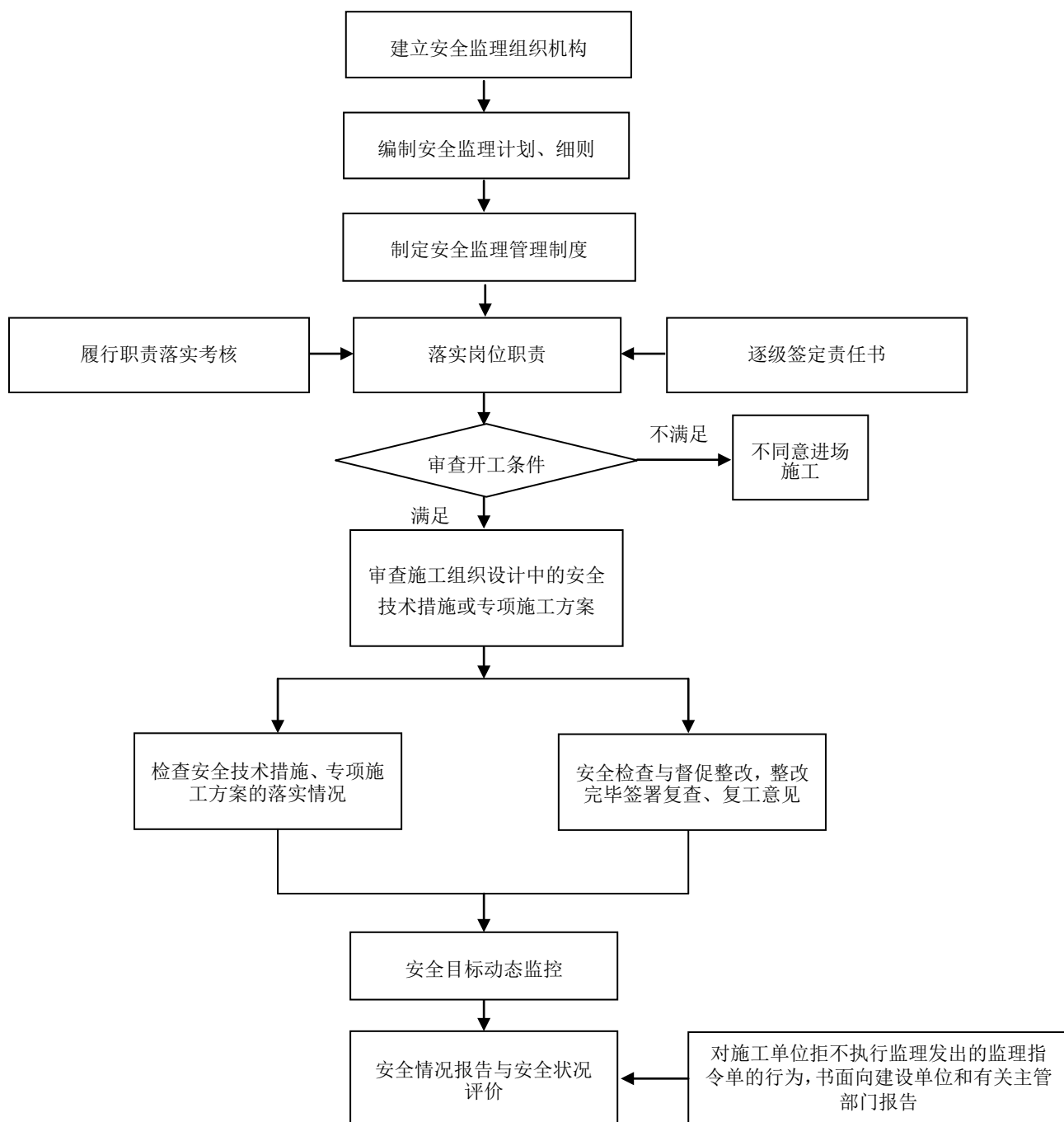


图2 安全监理工作流程

7.3 施工环境保护监理

7.3.1 工作内容、环保与生态事故报告

7.3.1.1 施工环境保护监理工作内容

施工环境保护监理工作内容包含：

- a) 监理工程师应审查施工组织设计是否按设计文件 and 环境影响评价报告的有关要求制订了施工环境保护措施，审查合格后方可同意工程开工；
- b) 对工地进行巡视或旁站，检查措施落实情况，检查的主要内容有：
 - 1) 是否落实了施工环境保护责任人；
 - 2) 是否对施工人员进行环保教育；
 - 3) 施工场地的布设是否符合相关环保要求；
 - 4) 职业危害的防护措施是否健全；
 - 5) 施工现场（含临时便道、拌和站、预制场）和料场是否洒水防尘；
 - 6) 是否按有关要求采取降噪措施；
 - 7) 材料堆场设置环境的合理性及采取措施减少运输漏洒情况；
 - 8) 施工废水、渣土、生活污水、垃圾的处置是否合理；
 - 9) 是否按照批准在拟定的土场取、弃土，取、弃土结束后是否采取了有效的排水防护和植被恢复措施。
- c) 向施工单位下发环保监理指令单；
- d) 检查施工单位是否依法取得树木砍伐许可，并按许可面积或数量进行砍伐，且应督促施工单位依法保护植被、水域和自然景观；
- e) 协助环保部门和建设单位处理突发环保事件；
- f) 建立、保管环境保护监理资料档案。

7.3.1.2 施工环境保护监理环保与生态事故报告

施工环境保护监理环保与生态事故报告包含：

- a) 监理机构在监理过程中发现施工违反有关环保法律法规、未按合同要求落实环保措施的，应要求施工单位整改；
- b) 情况严重的，应签发停工令，要求施工单位停工，并向建设单位报告。

7.3.2 环境保护监理工作流程

施工环境保护监理工作流程见图3。

7.3.3 施工阶段环境保护监理要点

施工阶段环境保护监理要点参见附录C中表C.16的规定。

7.4 费用监理

7.4.1 工程计量的条件

工程计量的条件为：

- a) 已完分项、分部工程质量经施工单位自检和监理验收，确认工程质量合格；
- b) 质量保证资料、评定资料齐全有效；
- c) 符合结构安全和环保要求。

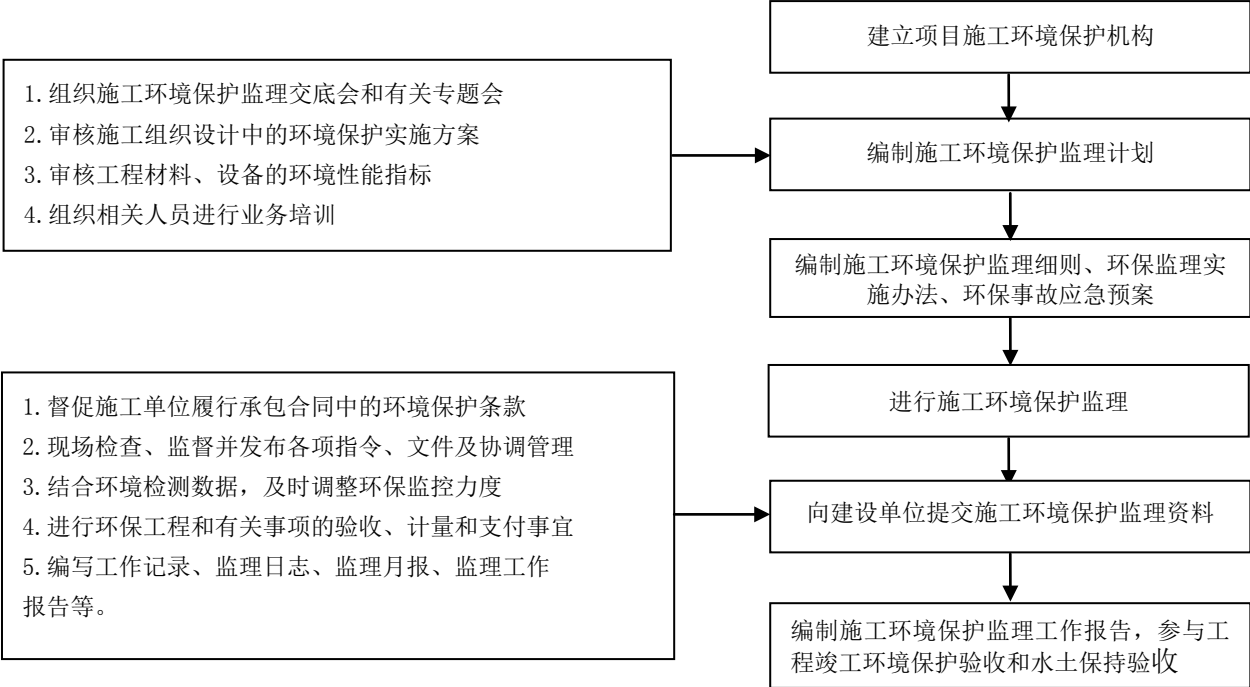


图 3 施工环境保护监理工作流程

7.4.2 工程计量支付工作流程

工程计量支付工作流程见图4。

7.4.3 工程计量

工程计量遵守公路工程标准施工招标文件和山西省交通运输厅有关规定和要求及工程项目合同专用条款等。

7.4.4 工程支付

7.4.4.1 前期支付

监理工程师应根据合同文件的相关约定审核动员预付款支付申请，经总监签认，上报建设单位审批。动员预付款的扣回按照合同文件有关规定办理。

7.4.4.2 中期支付

中期支付主要包括：

- a) 监理工程师可根据合同文件约定审核施工单位上报的材料预付款、安全生产费等支付项目。材料、设备预付款的扣回按照合同文件有关规定办理；
- b) 工程量清单进度款的支付，应以合同工程量清单内的数量、单价、金额为基础，以及经建设单位批准的清单核算为主要依据，由监理工程师对中间计量表及所附证明材料审查无误后，签发中期支付证书，上报建设单位审批后支付；
- c) 保留金、农民工工资保障金、违约金扣留与退还等按照合同文件有关规定办理；
- d) 暂定金由建设单位管理，根据工程的实际情况确定是否使用。

7.4.4.3 交工结算

在签发交工证书后，施工单位编制、上报工程结算，经总监签认后，报建设单位。

7.4.4.4 最终结清

缺陷责任期终止证书签发后，施工单位按合同条款的约定向监理单位提交最终结清申请单，并提供相关证明材料，经总监签认后，报建设单位。

7.4.5 工程量清单管理

监理工程师应对初始清单、支付清单及变更清单进行动态管理，并建立计量支付台帐。

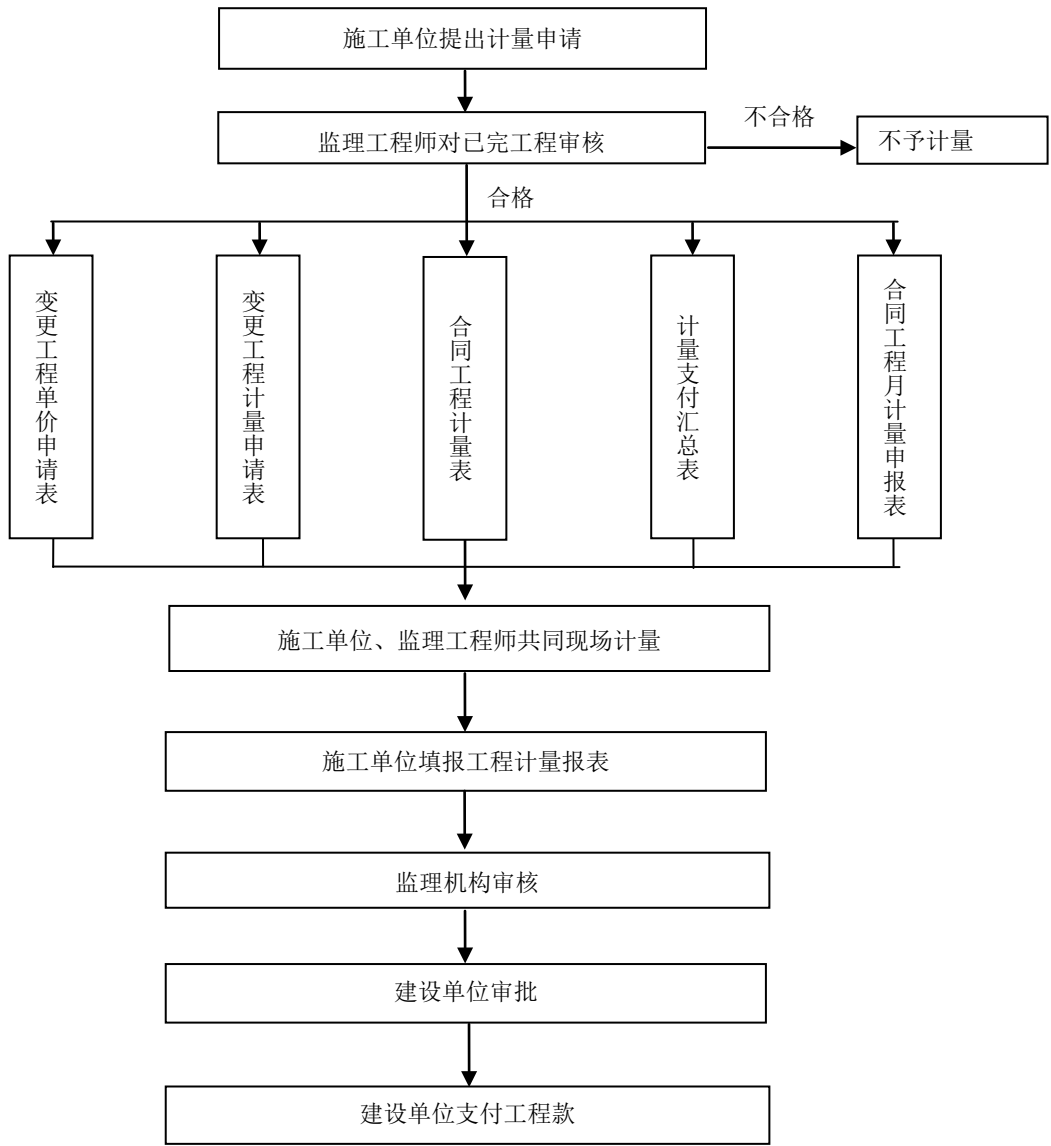


图4 工程计量支付工作流程

7.5 进度监理

7.5.1 监理原则

进度监理应在确保质量和安全的基础上，以计划控制为主线进行。监理工程师应要求施工单位按时提交进度计划，严格进度计划审批，及时收集、整理、分析进度信息，发现问题及时按照合同规定纠正。

7.5.2 计划编制

监理工程师应要求施工单位在合同规定的期限内编制网络图并提交进度计划。进度计划应有文字说明、进度图表和保证措施。

7.5.3 进度计划的审核

进度计划的审核要点：

- a) 工程项目划分及开工顺序；
- b) 上下、前后、同种工序的衔接；
- c) 工艺工期；
- d) 工期安排；
- e) 工程的季节安排；
- f) 不利气候的影响；
- g) 分包对工期的影响；
- h) 人员、设备数量的配备。

7.5.4 进度计划执行情况的检查

进度计划执行情况的检查要点：

- a) 工作量的完成情况；
- b) 工作时间的执行情况；
- c) 资源使用及进度的互配情况；
- d) 偏差处理情况。

7.5.5 进度计划的调整优化

当实际进度影响到总工期时，可采用改变某些工作间的逻辑关系及缩短某些工作的持续时间对进度计划进行调整优化。

7.5.6 进度计划控制流程

进度计划控制流程见图5。

7.6 合同事项管理

7.6.1 审查工程分包计划和合同

工程分包计划和合同审查的主要内容：

- a) 监理工程师按合同规定，对分包进行审查，必要时进行现场考察，审查合格后签发工程分包申请批复单，报建设单位批准。分包单位的资格审查的主要内容：企业概况、企业业绩、财务状况、主要人员、施工机械及材料供应情况。
- b) 工程分包的管理：应通过施工单位加强对分包单位的主要人员、机械设备、安全、质量、进度、环保、水保等进行严格管理。
- c) 业主指定分包按合同约定进行。

7.6.2 检查人员配备和机械设备

人员配备和机械设备检查要点：

- a) 项目经理、技术负责人、工地试验室负责人及质量、安全和环保等现场管理人员到岗情况及人员资质情况；

b) 进场的施工机械设备是否符合施工合同约定，是否满足施工质量、安全和进度等要求。

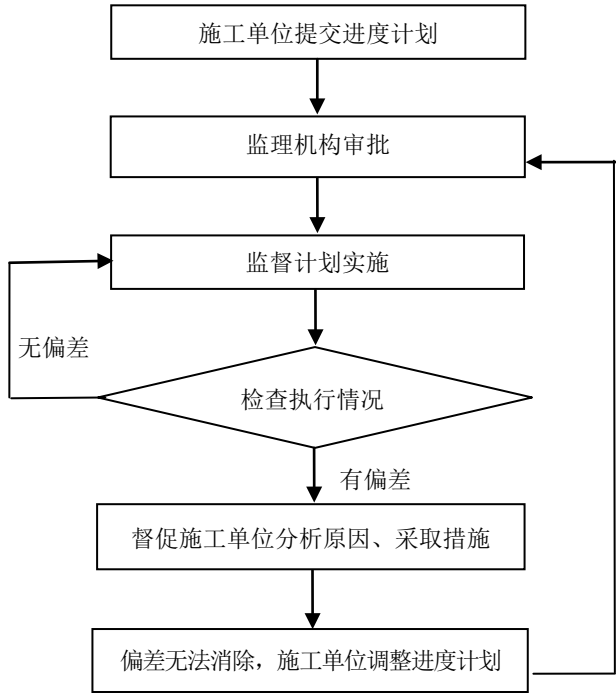


图 5 进度计划控制流程

7.6.3 工程停工及复工

工程停工及复工的工作程序：

- a) 监理单位签发停工令时，应根据停工原因的影响范围和程度，明确停工范围、期限及停工期间施工单位应做的工作等，并报建设单位；
- b) 因施工单位原因停工时，监理单位应对施工单位的停工整改过程和结果进行检查、验收；
- c) 监理单位应审查施工单位的复工申请，当具备复工条件时签发复工令，并报建设单位。

7.6.4 工程变更

7.6.4.1 工程变更处理规定

工程变更处理规定：

- a) 监理单位应按权限审核、办理施工单位提出的工程变更申请；
- b) 对涉及修改工程设计文件的工程变更，应报建设单位组织处理；
- c) 监理单位可向建设单位提出工程设计变更的建议；
- d) 监理单位可对建设单位要求的工程变更提出意见；
- e) 由于工程变更发生的费用变化应按施工合同约定执行。

7.6.4.2 工程变更的内容

工程变更的主要内容：

- a) 取消合同中任何一项工作，但被取消的工作不能转由建设单位或其他人实施，由于施工单位违约造成的情况除外；
- b) 改变合同中任何一项工作的质量或其他特性；

- c) 改变合同工程的基线、标高、位置或尺寸；
- d) 改变合同中任何一项工作的施工时间或改变已批准的施工工艺或顺序；
- e) 为完成工程需要追加的额外工作。

7.6.4.3 工程变更估价原则

工程变更估价原则：

- a) 如果取消某项工作，则该项工作的总额价不予支付；
- b) 已标价工程量清单中有适用于变更工作的子目的，采用该子目的单价；
- c) 已标价工程量清单中无适用于变更工作的子目，但有类似子目的，可在合理范围内参照类似子目的单价，由监理工程师商定或确定变更工作的单价；
- d) 已标价工程量清单中无适用或类似子目的单价，可在综合考虑施工单位在投标时所提供的单价分析表的基础上，由监理工程师商定或确定变更工作的单价；
- e) 如果本工程的变更是因施工单位责任造成的，则这种违约引起的任何额外费用应由施工单位承担。

7.6.4.4 工程变更工作流程

工程变更工作流程见图6。

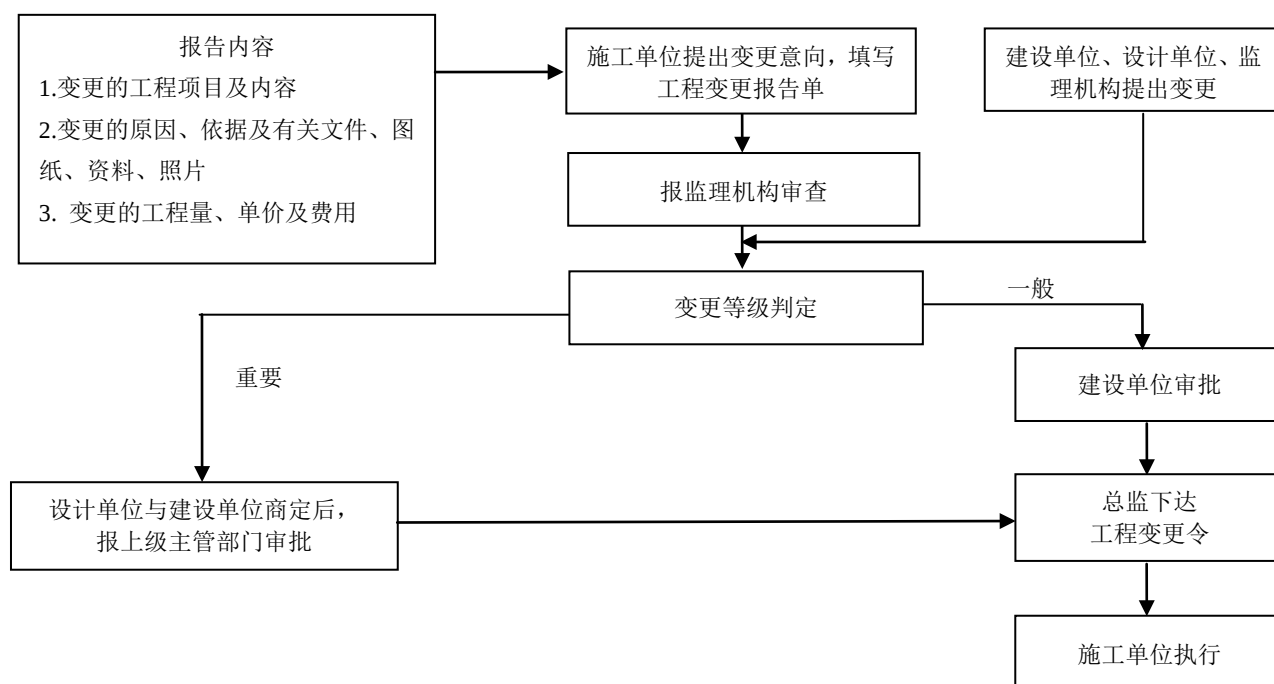


图6 工程变更工作流程

7.6.5 工程延期

7.6.5.1 工程延期产生的原因

工程延期产生的主要原因：

- a) 图纸或指示的迟发；
- b) 未能获得施工用地；
- c) 遇到不利的实物障碍或自然条件；
- d) 工程停工；
- e) 追加了额外的或附加的工作（工程量）；

- f) 异常的恶劣气候天气条件;
- g) 由建设单位造成的延误、妨碍、阻止;
- h) 不是施工单位的过失、违约或其负责的其他特殊情况;
- i) 合同中所规定的其他延误原因。

7.6.6 费用索赔

7.6.6.1 费用索赔的处理

费用索赔处理的内容:

- a) 查证索赔事实与原因;
- b) 搜集资料、做好记录;
- c) 审查和评定: 索赔发生的原因、进展情况, 所依据的合同条款, 数额的计算原则、计算方法, 索赔涉及的有关文件、资料、图纸等证明材料要真实、齐全, 依据正确、理由充分, 内容符合要求;
- d) 编制审查报告。

7.6.6.2 费用索赔审核程序

费用索赔审核程序:

- a) 施工单位提出符合合同规定条件的索赔意向和申请, 监理单位应予以受理;
- b) 监理单位应对索赔发生的原因、发展情况、结果测算及所涉及的有关文件等资料, 结合现场调查和记录、变更令、延期确认表等文件进行审核;
- c) 监理单位在完成审核后应编制费用索赔报告, 报建设单位审批, 同意后签发《费用索赔审批表》。

7.6.7 计日工和价格调整

计日工和价格调整规定:

- a) 计日工按合同已确定的单价和费率予以核定, 除专用合同条款另有约定外, 按照公路工程施工标准招标文件约定处理;
- b) 价格调整根据合同规定的价格调整方法或按山西省交通运输厅公布、认可的调价方法给予调价, 并将相应的金额增加到合同价格上或从合同价格中扣除。

7.6.8 违约处理

违约处理注意事项主要有:

- a) 发生违约事件时, 监理单位应按规定进行调查分析、评估损失, 提出处理意见。监理工程师应及时提示施工单位和建设单位, 以避免或减少因违约造成的延误和损失;
- b) 违约事件已发生或正在发生时, 监理工程师应认真调查分析, 收集有关信息;
- c) 监理工程师应在建设单位授权的范围内依据合同规定和有关证据, 评估损失, 提出处理意见。

7.6.9 处理争端

监理单位在处理争端时, 应调查、收集相关资料, 提出处理方案并进行协调。在施工合同争议仲裁或诉讼过程中, 监理单位应按仲裁机关或法院要求配合调查取证。

7.6.10 施工合同解除

施工合同解除时，监理单位应根据合同约定，与建设单位及施工单位协商确定施工单位应得款项或偿还建设单位款项，签发工程结账证书。

7.7 机电工程监理

7.7.1 监理准备工作

监理准备主要工作：

- a) 监理单位应按合同要求配备机电工程检验检测仪器设备，并按合同要求对施工单位的检验检测仪器设备的完好、标定情况进行检查，对不满足要求的检验检测仪器应责令限期标定或更换；
- b) 总监应在建设单位的配合下，带领全体监理人员和施工单位的相关人员，对工程现场情况进行实地勘察、调查；
- c) 图纸会审、核对工程量清单；
- d) 设计交底；
- e) 按附录 D 确定分项分部工程划分；
- f) 核定施工界面划分；
- g) 确定总集成单位；
- h) 排查预留预埋；
- i) 联合设计：
 - 1) 在对施工现场环境进行充分了解的情况下，对设计的缺项、漏项进行补充完善，对建设单位提出的新的需求进行补充；
 - 2) 通过设计交底，结合现场实际情况和新技术、新需求，对项目系统的缺陷提出优化方案；
 - 3) 在对施工项目及系统需求基本满足的情况下，在各单位对项目系统目标达成共识后，由建设单位组织，设计单位、监理单位、施工单位进行联合设计的初步评审工作，确定联合设计的详细内容和总体目标；
 - 4) 由设计单位、施工单位和建设单位联合进行系统详细方案设计和施工图设计，监理单位对设计文件进行审核；
 - 5) 在联合设计达到初步评审目标的情况下，经监理单位审核，设计单位审批，建设单位审查后向上级业务主管部门提出联合设计评审申请，上级业务主管部门组织专家评审通过后，形成指导施工的技术文件。
- j) 材料设备供应厂商调研；
- k) 材料设备采购订货准备。

7.7.2 施工监理

7.7.2.1 检验进场设备、材料及软件

进场设备、材料及软件检验要求如下：

- a) 监理工程师应审查进场的设备、材料的数量、型号、品牌、配置、参数、指标、厂商是否符合合同要求，是否具有产品检验合格证、出厂合格证、生产许可证、质量检验报告单，对进口设备、材料还应提交商检部门的检验合格证书；
- b) 进场的计算机系统软件、应用软件应具有安装程序及软件备份、最终的授权文件和说明书；
- c) 经监理工程师检验不符合以上要求或不合格的设备、材料、软件，必须清退出场，不得在工程中使用。

7.7.2.2 工厂检验测试与工厂监制

工厂检验测试与工厂监制要求如下：

- a) 对使用关键材料和关键工艺制造的重要、特殊、关键设备及施工现场不具备检测条件或无法进行现场检测验收的设备、材料，出厂前建设单位、监理单位、施工单位应到生产厂进行工厂检验测试；
- b) 招标文件和合同中要求进行工厂监造、工厂测试的设备材料，在制造过程中建设单位、监理单位、施工单位应到设备材料生产厂进行监造或测试；
- c) 工厂检验测试及工厂监造前，施工单位应提交工厂检验测试、监造计划申请批复单，同时应附厂验测试计划与测试大纲，监理工程师应对其进行审核，与建设单位协商安排具体厂验的行程路线和时间，并给出含人员、时间、行程路线安排的审核意见；
- d) 工厂检验测试及工厂监造报告的要求及内容测试样品采取抽样的方法确定，监制检测频率不得低于采购设备数量的 15%，当设备数量少于等于 3 台件时宜逐台检测，测试后应形成工厂测试验收报告，报告应包括如下内容：
 - 1) 报告正文（测试依据、时间、地点、内容简要描述、结论及参加测试人员签字）；
 - 2) 工厂测试大纲；
 - 3) 对合同文件、技术规范要求的测试项目进行测试的记录表；
 - 4) 设备材料的出厂测试记录；
 - 5) 符合国家计量标准的测试仪器、仪表检验证书。

7.7.2.3 见证取样

对机电工程中消防、通信、供配电等特殊、关键、重要材料宜进行见证取样、见证送检，委托有相关资质的检测机构进行检验，并出具材料检验报告。

7.7.2.4 试验检测

在施工阶段的试验检测，所使用的标准、项目、方法、条件、仪器等，按JTG F80/2和相关行业标准及企业标准进行检测验收。

7.7.2.5 应用软件开发

收费系统、监控系统在工程建设时须根据工程项目的具体要求进行应用软件开发，应用软件开发完成后应由施工单位完成自测并提交自测报告。监理工程师会同各方在开发商实验室进行应用软件的测试，监理工程师主要进行系统功能、软件运行稳定性测试，数据准确性测试在系统整体测试时进行。经监理工程师测试合格后应批准现场安装，软件现场安装后要经过一段时间的实际环境测试，监理工程师要进一步检查系统的稳定性及适应性，检查软件运行环境的真实性以及系统运行情况，对多时段、多区间做出反复、全面的测试，并对软件在实际环境中测试的各项指标作出结论。

7.7.2.6 巡视监理

监理人员应重点巡视：正在施工的分项、分部工程是否已批准开工，质量、安全、测试人员是否按规定到岗，特种作业人员是否持证上岗，现场使用的设备、材料、施工机具及采用的施工方法与工艺是否与批准的一致，质量、安全措施是否落实到位，测试仪器、仪表是否按规定的有效期进行了校准标定，是否按规定进行了施工自检和工序交接等。

7.7.2.7 审批系统测试大纲

监理工程师应按设计要求和合同约定的系统功能、技术指标、联合设计补充完善的内容等审批施工单位提交的系统测试大纲。

7.7.2.8 安装验收

监理工程师应对施工单位安装完工并自检合格的单位、分部或分项工程设备、线缆的安装质量、数量、位置、工艺进行验收。

7.7.2.9 系统检验测试

公路机电工程系统检验测试具体内容详见JTG F80/2的规定。

施工单位按照经监理工程师批准的测试大纲进行系统测试，并编制自测报告报监理工程师审查。监理工程师审查合格后，通知施工单位开始签证测试。公路机电工程的签证测试按100%的项目比例进行，受条件限制无法进行的单机测试项目，可使用厂验检测数据。

监理工程师按系统测试大纲逐项逐条进行系统功能、系统技术指标的测试，并认真做好记录。机电系统可靠性、稳定性在试运行期间进行考验，由监理工程师根据巡视与试运行人员值班记录作出评估。

系统测试完成后应整理出完整的检验测试报告，监理工程师应作出合格与否的评定结论。

7.7.2.10 防雷和安全接地系统检测

监理工程师应按设计和相关规范要求，对各系统的防雷和安全接地系统进行检查测试，对不合格的接地，要求施工单位整改。

7.7.3 试运行监理

7.7.3.1 检查系统试运行情况

监理工程师应巡视系统设备的运行情况，并作好巡视记录，重点检查试运行人员的值班记录、系统工作情况。对发现的功能、设备保障等问题应详细记录，并要求施工单位及时排除故障、调整系统参数等。

7.7.3.2 培训

监理工程师应要求施工单位按合同承诺，对用户进行系统的操作和设备的使用进行培训，对系统维护的技术进行培训，并对系统的使用人员和维护人员进行考核。

7.7.3.3 核查工具、备品、备件

监理工程师应核查施工单位提供专用工具、备品、备件的质量、数量是否符合合同约定要求，监理工程师应按照进场设备的检验方法对其进行检验，监督施工单位按合同约定与用户办理移交手续。

7.7.3.4 工程交工第三方检测

监理工程师应在建设单位与第三方检测机构签订工程验收检测合同后，配合建设单位组织各施工单位进行工程验收检测，并对检测过程进行鉴证，对检测中存在的问题，要求施工单位及时进行整改复测，最终以第三方出具的合格检测报告作为交工依据。

7.7.4 机电工程质量监理要点

机电工程质量监理要点参见附录C中表C.17的规定。

8 验收与缺陷责任期阶段监理

8.1 交工验收

8.1.1 交工验收应具备的条件

应严格遵守交通运输部相关文件规定，并执行DB14/T 648的相关要求。

8.1.2 监理工作内容

监理工作内容主要包括：

- a) 审查合同段交工验收申请，审核竣工图；
- b) 根据有关标准和规范要求对工程质量、总体情况、涉及结构安全和耐久性的关键指标、质量问题处理情况等进行检查验证，编制工程质量评定（评估）报告，并依据工程质量评定结果，对交工验收签署意见；
- c) 归集整理工程监理资料，编写监理工作报告并提交建设单位；
- d) 参加交工验收，协助建设单位检查施工合同执行情况，并接受对监理合同执行情况的检查；
- e) 合同段交工验收证书签发后，审核施工单位提交的合同段交工结账单，并在规定期限内签认合同段交工结账证书，报建设单位审批。

8.1.3 交工验收监理工作程序

交工验收监理工作流程见图7。

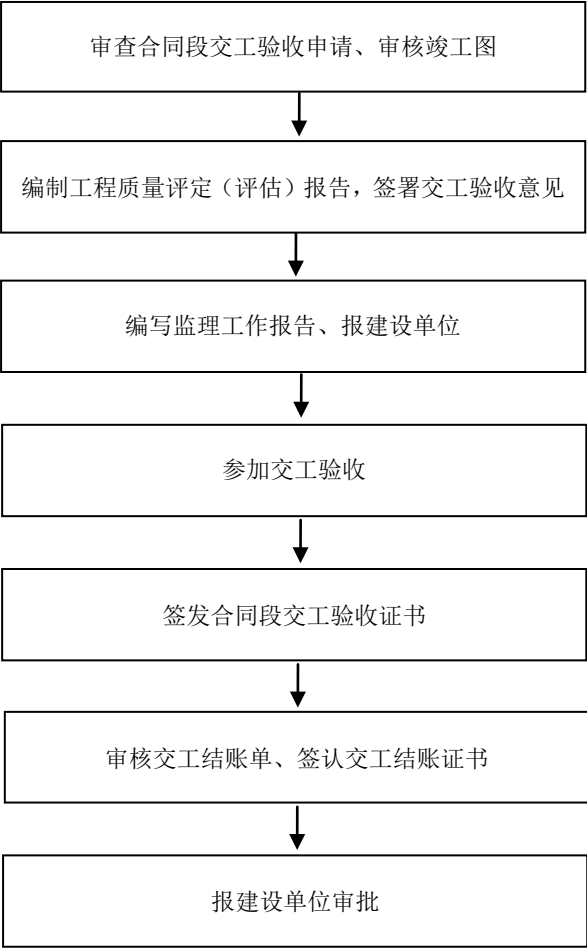


图 7 交工验收监理工作流程

8.2 缺陷责任期监理

8.2.1 监理工作任务

监理工作任务主要包括：

- a) 调查缺陷产生的原因，确认责任主体及修复费用；
- b) 检查施工单位遗留问题的整改情况；
- c) 检查已完工程质量，对工程质量缺陷要求施工单位修复；
- d) 在合同段缺陷责任期结束、收到施工单位向建设单位提交的终止缺陷责任期的申请后，监理单位应进行审查。符合合同约定时，总监办应在规定的时间内签发合同段缺陷责任期终止证书，并向建设单位提交缺陷责任期监理工作报告。

8.2.2 参加工程竣工验收

监理单位应参加工程竣工验收工作，提交监理工作报告和工程监理资料，配合竣工验收检查工作。

9 监理工地会议

9.1 类型

工地会议按召开时间、内容及参加人员不同，分为第一次工地会议、工地例会、专题工地会议三种类型。

9.2 作用

监理工地会议主要作用如下：

- a) 在过程中检查进度、质量和费用控制情况，及时明确要求，纠正施工单位工作偏差；
- b) 解决施工中工程质量、安全、环保、施工方案、施工工艺等问题；
- c) 协助建设单位协调与参建各方的配合关系，组织进度与质量之间及合同争议的协调，协助建设单位处理各种与工程项目有关的纠纷事宜。

9.3 要求

监理工地会议要求如下：

- a) 监理单位以书面形式进行通知；
- b) 各单位根据会议通知要求准备相关材料，必要时以“PPT”的形式进行汇报；
- c) 会议签到表由监理单位准备，与会人员签到，监理单位存档；
- d) 监理单位专人负责会议内容的声像、书面记录工作，并整理会议纪要，于会后两日内由监理单位以书面形式发送各参会单位。

9.4 第一次工地会议

9.4.1 前提条件

第一次工地会议召开的前提条件：

- a) 组织机构组建完毕；
- b) 施工组织设计和监理计划得到批准；
- c) 基准点复测完毕并得到批准；
- d) 原地形、地貌复测完毕并得到批准；
- e) 试验准备工作完毕并得到批准；

- f) 合同项目单位划分完毕并得到批准;
- g) 工程开工申请已经提交。

9.4.2 会议组织

第一次工地会议应在工程正式开工前召开。总监办应事先将会议议程及有关事项通知建设单位、施工单位及其他有关单位并做好会议准备。会议应由总监主持,建设单位、施工单位法定代表人或授权代表应出席。各方在工程项目中担任主要管理、技术人员及分包单位负责人应参加会议。第一次工地会议应邀请设计单位参加,宜邀请工程质量监督部门参加。

9.4.3 主要议程

会议议程主要有:

- a) 各方介绍各自的组织机构、职责范围及联系方式;
- b) 建设单位宣读对总监的授权书,施工单位提交对项目经理的授权书;
- c) 施工单位介绍总体进度计划安排,并从工、料、机、方案、文明施工、安全生产六个方面介绍施工准备情况;
- d) 监理单位说明监理工作准备情况;
- e) 总监说明主要监理程序、质量和安全事故报告程序、文件往来程序和工地例会要求等;
- f) 建设单位说明工程占地、拆迁等与开工条件有关的事项;
- g) 总监进行会议总结,明确施工准备工作存在的问题和解决措施要求;
- h) 具备开工条件的,总监下达工程开工令。

9.5 工地例会

9.5.1 会议组织

工地例会应由总监或驻地监理工程师主持,宜每月召开一次。

9.5.2 参会人员

建设单位、设计单位、监理单位及施工单位四方有关人员参加。

9.5.3 会议议程

会议议程主要包括:

- a) 施工单位各项目汇报;
- b) 驻地办(驻地监理组)汇报;
- c) 主要监理工程师汇报;
- d) 总监通报本月工作情况及存在的问题;
- e) 建设单位对监理及施工单位的工作汇报作出评价,对提出的问题进行针对性答复,并对下一步工作提出具体要求;
- f) 总监作会议总结,并对施工单位下月的工作提出具体要求和安排。

9.5.4 会议主要内容

应检查上次会议议定事项的落实情况,并就工程质量、安全、环保、费用、进度及合同事项等情况进行讨论,提出解决问题的措施并确定下一步工作的具体安排和要求。

9.6 专题工地会议

9.6.1 会议组织

专题工地会议由总监或监理工程师主持，根据工程需要及时召开。

9.6.2 参会人员

建设单位、监理单位、施工单位及其他相关人员参加，必要时邀请有关专家。

9.6.3 会议内容

会议对施工期内出现的工程质量、技术、安全、环保、费用、进度及合同管理等方面的重点、难点和需要协调的问题进行研讨，提出明确的解决方案和落实措施并形成意见。

9.6.4 会议要求

会议要求主要包括：

- a) 安全专题会议要定期召开，应对安全生产工作进行总结、分析和部署，对各级管理人员安全生产责任制完成情况进行评述、考核，制定对事故隐患的整改措施，并督促落实整改；
- b) 其他专题会议根据需要适时召开。

10 监理资料管理

10.1 基本要求

监理资料管理的基本要求：

- a) 监理单位应设专人负责监理资料的日常管理工作，建立健全监理资料日常管理制度，应纳入工程建设管理的各个环节和各级相关人员的职责范围，宜采用信息化手段进行管理；
- b) 监理资料填写、编制、审核、审批、签认应及时进行，其内容符合相关规定，内容应齐全、真实、准确、完整，签认结论明确；
- c) 监理资料应为原件，不得随意修改；
- d) 除人员签字部分和现场抽检记录外，监理资料可打印，现场原始记录应留存备查；
- e) 资料中相关监理签字人应与质量责任登记表保持一致。

10.2 主要内容

监理资料的内容见附录E。

10.3 主要监理资料的管理要求

10.3.1 合同类

合同类文件应建立合同文件清单，包括文件名称、类别、编号、有效期、下发部门，并能动态地反映合同文件的变更或修改情况。

10.3.2 工程图纸

工程图纸管理要求：

- a) 建立图纸的收发登记；
- b) 建立图纸清单，对图纸进行编号标识；
- c) 图纸的变更在图纸上进行准确的标注，并及时通知有关人员。

10.3.3 文件类

文件类管理要求:

- a) 监理单位应建立文件往来管理办法,明确行文范围、格式和要求;
- b) 监理单位应建立收文阅办制度,并根据文件的不同来源建立文件清单;
- c) 监理单位所发文件应用统一的文头纸和规定统一的文号。行文应有明确的文件标题,一事一文,由经办人起稿,总监签发后发送各有关单位,原件交由专人存档;
- d) 外来文件、函件应登记,送总监签批,经办人办理,由专人存档。

10.3.4 监理工作记录

监理工作记录填写要求:

- a) 监理日志采用附录 F 规定格式由总监办、驻地办、驻地监理组分别填写,并经总监、驻地监理工程师、驻地监理组长审核签字。监理日志填写应清晰、准确,对于监理工作中发现的问题、处理过程、处理结果应在日志中详细记录;
- b) 巡视记录采用附录 G 规定格式由现场监理工程师以上人员填写,当监理员受委托进行巡视并填写记录后,委托人要在巡视记录上签字确认,并按期收集整理存档;
- c) 抽检记录采用附录 H 规定格式由抽检人员填写;
- d) 旁站记录采用附录 I 规定格式由旁站人员填写,并按规范要求对所旁站的项目的主要技术指标作出准确记录;
- e) 监理指令单采用附录 J 规定格式由监理工程师以上人员签发,应统一编号,下发工程质量、安全、环保等方面的监理指令单时,须将影像资料作为附件。

10.3.5 工程影像资料

工程影像资料管理要求:

- a) 监理单位对重要会议、首件工程、关键工序等的质量验收与控制情况,尤其对涉及结构安全的重要部位应留存影像资料;
- b) 监理人员所拍摄的影像资料应能全面反映关键部位、关键工序和隐蔽工程监理人员旁站的内容以及结构安全 and 功能检验监理见证情况等;
- c) 照片整理应按照片档案管理规范的有关规定执行;
- d) 影像资料的说明应准确反映人物、时间、地点、事由、数量、拍摄者等内容。

10.3.6 台帐

应建立工程量、材料审批、开工审批、专项方案审批、安全管理、试验管理、工程验收、形象进度、中间计量、工程变更、索赔、分包、中期支付和质量评定等台帐。台帐应根据岗位分级建立,动态控制。

10.3.7 编制监理竣工文件

按公路工程竣(交)工验收办法实施细则、DB14/T 648 以及建设单位的相关规定编制竣工文件。

A A

附 录 A
(规范性附录)
公路工程主要试验项目、频率一览表

表A.1 规定了路基工程试验项目、检验频率和确认程序。

表A.1 路基工程

类别		试验项目		施工检验频率	监理抽检频率	确认程序	备注	
标准试验		土	颗粒分析	1次/料场	平行验证	试验检测师 依据审验结果 批复	土质变化大 时，视具体情 况增加	
			液限和塑限					
			击实试验					
			承载比（CBR）试验					
施工过程	验证 试验	土 填 料	液限和塑限	1次/料场/部位 （按路床、路堤 区分）	10%	试验检测师 依据抽检结果 确认	土质变化大 时，视具体情 况增加	
			击实试验		平行验证			
			承载比（CBR）试验		10%			
		原地面 土	击实试验	2处/km	10%	试验检测师 依据抽检结果 确认		
		石灰	有效钙镁含量	1次/50 t	10%	试验检测师 依据抽检结果 确认		
	抽样 试验	土方路基压实度		2处/压实层 /200m	20%	依据共检 结果确认	路基顶面	
		弯沉		80点/km	—	依据共检 结果确认		
		结构物台背填土		2处/桥台	20%	试验检测师 依据抽检结果 确认	每压实层	
		地基承载力		1点/（20~25）m ²	—	依据共检 结果确认		
		填石路基（沉降差）		1断面/50 m	10%	试验检测师 依据抽检结果 确认	每断面5点	
		混凝土强度		2组/工作班	20%		同一配合比	
		砌体工程砂浆强度		2组/工作班	20%		同一配合比	
	注1：表中试验项目为主要项目。							
	注2：上述内容与现行标准、规范不一致时，以现行标准、规范为准。							
注3：可根据工程特点增加相关试验检测项目。								

表A.2 规定了桥梁、隧道工程试验项目、检验频率和确认程序。

表A.2 桥梁、隧道工程

类别		试验项目		施工检验频率	监理抽检频率	确认程序	备注
标准 试验	原材料	岩石	岩石单轴抗压强度	每料场 1 次	每料场 1 次	试验检测师依据 审验结果批复	
		粗集料	筛分	每料场 1 次	每料场 1 次		
			压碎值				
			针片状颗粒含量				
			含泥量及泥块含量				
			表观密度及吸水率				
		细集料	筛分及细度模数	每料场 1 次	每料场 1 次		
			含泥量及泥块含量				
			表观密度及吸水率				
			堆积密度及空隙率				
		水泥	细度或比表面积	每料场 1 次	每料场 1 次		
			凝结时间				
			安定性				
			胶砂强度				
配合比	水泥混凝土配合比		不同强度等级 分别设计	平行验证			
	水泥砂浆配合比		不同强度等级 分别设计	平行验证			
施 工 过 程	验证 试验	粗集料	筛分级配	1 次/400 m ³	10%	试验检测师依据 抽检结果确认	料源稳定时 检验批可放 大到 1000 t
			针片状颗粒含量	1 次/400 m ³	10%		
			含泥量及泥块含量	1 次/400 m ³	10%		
			压碎值	1 次/400 m ³	10%		
		细集料	筛分及细度模数	1 次/400 m ³	10%		
			含泥量及泥块含量	1 次/400 m ³	10%		

表 A.2 桥梁、隧道工程（续）

类别		试验项目		施工检验频率	监理抽检频率	确认程序	备注
施 工 过 程	验证 试验	水泥	细度或比表面积	散装 1 次/500 t 袋装 1 次/200 t	10%	试验检测师依据 抽检结果确认	必要时碱含 量委托检验
			凝结时间		10%		
			安定性		10%		
			胶砂强度		10%		
		钢筋	拉伸、弯曲试验	1 次/批	10%	试验检测师依据 抽检结果确认	每批不大于 60 t
			焊接接头试验	1 次/批	10%		每批不大于 300 个
			机械接头试验	1 次/批	10%		每批不大于 500 个
	抽样 试验	桥梁	混凝土抗压强度	(2~5) 组/构件	20%	试验检测师依据 抽检结果确认	
			混凝土结构物 强度	10 测区/构件	10%		
		隧道	喷射混凝土强度	2 组/10 m	20%		双车道
			喷射混凝土厚度	1 个断面/10 m	10%		每个断面从 拱顶中线起 每 3 m 一点
			锚杆拉拔试验	按锚杆数量 1% 且不少于 3 根	10%		3 根/组
			二衬混凝土 抗渗等级	1 组/200 m	10%		6 个试件
			二衬混凝土强度	2 组/板	20%		

注1：表中试验项目为主要项目。

注2：上述内容与现行标准、规范不一致时，以现行标准、规范为准。

注3：可根据工程特点增加相关试验检测项目。

表A.3 规定了无机结合料稳定基层试验项目、检验频率和确认程序。

表A.3 无机结合料稳定基层

类别		试验项目		施工检验频率	监理抽检频率	确认程序	备注	
标准 试验	原材料	集料	筛分试验	每料场 1 次	每料场 1 次	试验检测师依据 审验结果批复		
			压碎值					
			针片状颗粒含量					
			塑性指数					
		水泥	凝结时间	每料场 1 次	每料场 1 次			
			安定性					
			胶砂强度					
		石灰	有效钙镁含量	每料场 1 次	每料场 1 次			
		配合比	混 合 料	级配	使用相同材料 的配合比做 1 次		平行验证	
				最大干密度 最佳含水率				
	无侧限抗压强度							
	延迟时间							
施 工 过 程	验证 试验	集料	筛分试验	1 次/2000 m ³	10%	试验检测师依据 抽检结果确认		
			压碎值					
			针片状颗粒含量					
			塑性指数					
		水泥	凝结时间	料源或强度变 化时	料源或强度变 化时			
			安定性					
			胶砂强度					
		石灰	有效钙镁含量	2 个样品/月	10%			
	抽样 试验	混 合 料	级配	1 次/2000 m ²	10%			
			水泥（石灰）剂量	1 次/2000 m ²	10%	不少于 6 次		
			最大干密度	1 次/天	—	现场取样		
			无侧限抗压强度	1 组/作业段	20%	前场取样		
			压实度	6 次/作业段	20%	不少于 6 次		
			钻芯	1 组/作业段	—	依据共检 结果确认	不少于 9 个	
	注1：表中试验项目为主要项目。							
	注2：上述内容与现行标准、规范不一致时，以现行标准、规范为准。							
	注3：可根据工程特点增加相关试验检测项目。							

表A.4 规定了沥青路面主要试验项目、检验频率和确认程序。

表A.4 沥青路面

类别		试验项目		施工检验频率	监理抽检频率	确认程序	备注
标准试验	原材料	粗集料	筛分试验	每料场 1 次	每料场 1 次	试验检测师依据 审验结果批复	
			表观相对密度及吸水率				
			毛体积相对密度				
			针片状颗粒含量				
			小于 0.075 mm 颗粒含量				
			压碎值				
			沥青与粗集料黏附性				
		细集料	筛分试验	每料场 1 次	每料场 1 次		
			表观相对密度				
			小于 0.075 mm 颗粒含量				
			砂当量、亚甲蓝				
			棱角性				
		矿粉	筛分试验	每料场 1 次	每料场 1 次		
			表观密度				
			塑性指数				
			亲水系数				
		道路石油沥青	针入度、延度、软化点	每种材料 1 次	每种材料 1 次		
			密度与相对密度				
			闪点				
			薄膜加热试验				
		改性沥青	针入度、延度、软化点	每种材料 1 次	每种材料 1 次		
			弹性恢复				
			薄膜加热试验				
		乳化沥青	蒸发残留物含量	每种材料 1 次	每种材料 1 次		
			残留物针入度				
	沥青混合料配合比	混合料	矿料级配	使用相同材料 配合比做 1 次	平行验证	每种结构层 至少 1 次	
			马歇尔试验				
			理论最大相对密度				
			动稳定度				
			冻融劈裂试验				
			渗水试验				
			谢伦堡析漏试验				
			肯特堡飞散试验			SMA 混合料	

表 A.4 沥青路面（续）

类别		试验项目		施工检验频率	监理抽检频率	确认程序	备注			
施 工 过 程	验证 试验	粗 集 料	筛分试验	1 次/批	10%	试验检测师依 据抽检结果确 认	500 t/批			
			表观相对密度及吸 水率							
			针片状颗粒含量							
			小于 0.075 mm 颗粒含量							
			压碎值							
		细 集 料	筛分试验	1 次/批	10%		200 t/批			
			表观相对密度							
			小于 0.075 mm 颗粒含量							
			砂当量、亚甲蓝							
		矿粉	筛分试验	1 次/批	10%		50 t/批			
			塑性指数							
		道路石 油沥青	针入度、延度、软化点	1 次/批	10%		100 t/批			
		改性 沥青	针入度、延度、软化点	1 次/批	10%		100 t/批			
		乳化 沥青	蒸发残留物含量	1 次/批	10%		100 t/批			
			残留物针入度							
	抽 样 试 验	稀浆 封层	油石比	1 次/天	10%	试验检测师依 据抽检结果确 认				
			矿料级配							
		沥青 混合料	矿料级配、沥青用量	1 次/台班	10%					
			马歇尔试验	1 次/台班	10%					
			厚度、压实度	1 点/200 m	20%		钻芯法			
			渗水系数	1 处/200 m	10%					
			构造深度		10%					
			动稳定度		1 次/10 km		10%			
注1：表中试验项目为主要项目。										
注2：上述内容与现行标准、规范不一致时，以现行标准、规范为准。										
注3：可根据工程特点增加相关试验检测项目。										

表 A.5 规定了水泥混凝土路面主要试验项目、检验频率和确认程序。

表A.5 水泥混凝土路面

类别		试验项目		施工检验频率	监理抽检频率	确认程序	备注		
标准 试验	原材料	粗集料	筛分	每料场 1 次	每料场 1 次	试验检测 师依据审 验结果批 复			
			压碎值						
			针片状颗粒含量						
			含泥量及泥块含量						
		细集料	筛分及细度模数	每料场 1 次	每料场 1 次				
			含泥量及泥块含量						
			表观密度及吸水率						
		水泥	细度	每料场 1 次	每料场 1 次				
			凝结时间						
			安定性						
胶砂强度									
配合比		水泥混凝土配合比		相同材料配合 比做 1 次	平行验证				
施 工 过 程		验证 试验	粗集料	筛分级配	1 次/2500 m ³		10%	试验检测 师依据抽 检结果确 认	
	针片状颗粒含量			10%					
	含泥量及泥块 含量			1 次/1000 m ³	10%	不少于 2 次			
	压碎值			2 次/合同段	10%				
	细集料		筛分及细度模数	1 次/2000 m ³	10%				
			含泥量及泥块 含量	1 次/1000 m ³	10%				
	水泥		细度	1 次/1500 t	10%				
			凝结时间						
			安定性						
			胶砂强度						
	钢筋		拉伸、弯曲试验	1 次/批	10%	每批不大于 60 t			
	抽样 试验		混凝土弯拉强度		(2-4) 组/班	20%			
			构造深度		1 处/200 m	10%			每车道
	注1：表中试验项目为主要项目。								
	注2：上述内容与现行标准、规范不一致时，以现行标准、规范为准。								
注3：可根据工程特点增加相关试验检测项目。									

附 录 B
(规范性附录)
旁站工序或部位一览表

表B.1 规定了在监理过程中应旁站的工序或部位。

表B.1 旁站工序或部位一览表

单位工程		分部工程		分项工程	旁站项目
路基工程		土石方工程		土方路基、石方路基	试验段
				软土地基处治、土工合成材料处治层	试验段
路面工程		路面工程		基层、底基层	试验段
				沥青面层	试验段
				水泥混凝土面层	试验段、摊铺
桥梁工程		基础及下部构造		桩基	试桩，钢筋笼安放、首盘混凝土浇注
				地下连续墙	首盘混凝土浇注
				沉井	定位、下沉、浇注封底混凝土
		上部构造	预制和安装	预应力筋加工和张拉	试验工程，首次张拉、首次压浆
				转体施工梁、拱	桥体预制、接头混凝土浇注
				吊杆制作和安装	穿吊杆、预应力束张拉、首次压浆
		现场浇筑		预应力筋加工和张拉	张拉、首次压浆
				悬臂浇筑梁、主要构件浇筑	主梁段混凝土浇注、首次压浆
				劲性骨架混凝土拱、钢管混凝土拱	混凝土浇注
		桥面系及附属工程		桥面铺装	试验段
				钢桥面上沥青混凝土铺装	试验段，沥青混凝土摊铺
				大型伸缩装置安装	首件安装
隧道工程		洞身衬砌		支护、钢支撑	试验段
				混凝土衬砌	试验段
		路面		面层	同路面工程
交通工程	交通安全设施	护栏		混凝土护栏	首段混凝土浇注
	机电工程	监控、通信、收费、配电、隧道机电设施的主要分项工程			首件施工
附属设施		服务区、收费站等建筑工程的地基与基础、主体结构			首件施工

C C

附 录 C
(资料性附录)
施工阶段监理要点

表C.1 给出了路基工程质量监理要点。

表C.1 路基工程质量监理要点

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
1	挖方路基	土质路堑	1. 超挖造成亏坡。 2. 剥落、冲蚀、泥流、溜塌、坍滑、滑坡。	1. 检查开挖前临时排水设施的设置。 2. 复核施工放样, 检查开口线。 3. 检查开挖断面的几何尺寸、中线偏位、高程、坡比。	1. 自上而下进行, 开挖一级、防护一级。 2. 当路床顶部以下为含水层时, 通过变更, 采取设置盲沟、换填、改良土质、土工织物等处理措施。
		石质路堑	1. 超挖造成亏坡。 2. 风化剥蚀、冲蚀、坍滑、滑坡。	1. 检查爆破方案及执行情况。 2. 检查边坡修整及危石处理情况。 3. 有裂隙水时, 检查横向和纵向渗沟的设置与主渗沟连通情况。	路床超挖部分回填符合要求的填料, 压实度、高程等满足要求。
2	填方路基	填土路堤	1. 不均匀沉陷或整体下沉。 2. 横向、纵向开裂。 3. 填筑过程中弹簧、翻浆。 4. 坡面冲刷、滑坡。	1. 检查验收原地面、杂草、树根、腐殖土、墓穴、坑洞、冲沟、不良地质等处理情况, 基底压实质量。 2. 检查临时排、降水设施情况。 3. 检查填料质量、松铺厚度、含水率、压实度、平整度。 4. 检查构造物与路基衔接部、分(标)段作业结合部、填挖结合部、边缘及上下路路口等关键部位的施工质量。 5. 旧路加宽时, 检查台阶开挖与搭接处质量。 6. 旁站试验段。	1. V形沟的处理。 2. 重点检查边缘压实度。 3. 随时掌握填料的变化。 4. 零填路床的处治。 5. 浸水路堤不得使用黄土填筑。
		填石路堤	1. 不均匀沉陷或整体下沉。 2. 横向、纵向开裂。 3. 坡面冲刷、滑坡、风化剥蚀。	1. 检查填料最大粒径、填筑厚度、边坡码砌质量。 2. 检查细料填充、整平、碾压。 3. 检查压实沉降差。 4. 旧路加宽时, 检查与旧路的搭接。 5. 旁站试验段。	1. 大规模施工时, 压实采用沉降差和工艺参数双控。沉降按 20 t 以上压路机振压两遍, 沉降差≤2 mm。 2. 对碾压机械设备组合进行检查。 3. 石料强度(饱水试件极限抗压强度)不应小于 15 MPa。
		土石路堤	1. 不均匀沉陷或整体下沉。 2. 横向、纵向开裂。 3. 填筑过程中弹簧、翻浆。 4. 坡面冲刷、滑坡、风化剥蚀。	1. 检查防渗和临时排水设施。 2. 检查填料最大粒径、填料的均匀性、填筑厚度、碾压机械组合。 3. 旧路加宽时, 检查与旧路的搭接。 4. 旁站试验段。	1. 不得倾填。 2. 根据填料渗水性、岩性、石料含量确定填筑方法。 3. 岩性或土石比例相差较大的、压实后差异大的土石混合料, 应分层、分段填筑。

表 C.1 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
3	填挖交界		1. 台阶宽度不足。 2. 横向、纵向开裂。 3. 未挖至硬底。	1. 检查半填断面原地面处理情况。 2. 检查台阶开挖情况。 3. 检查土工织物及铺设质量。 4. 检查填挖结合交界处的拼接方式、填筑分层厚度、压实情况。	1. 填料与结合部的土质尽量相同或相近。 2. 从低处往高分层摊铺碾压。
4	软土路基	浅层处治	换填宽度、深度不足。	1. 挖除换填： (1) 检查换填材料。 (2) 检查原地面以下不良土体挖除。 (3) 检查分层厚度、压实度。 2. 抛石挤淤： (1) 检查石料的几何尺寸、强度。 (2) 检查小石块填塞、垫平、碾压。 3. 旁站试验段。 4. 检查验收隐蔽工程，留存影像资料。	1. 换填宽度宽出路基边脚不少于 0.5 m。 2. 抛石挤淤宽度超出排水沟不少于 0.5-1 m，高度不低于壅水位 0.5 m。
		土工合成材料	1. 铺设长度、宽度不足。 2. 搭接长度不足。 3. 土工材料老化。	1. 检查土工合成材料铺设。 2. 旁站试验段。 3. 检查验收隐蔽工程，留存影像资料。	重点检查重型运料车运输或卸料时，对已铺设好的土工合成材料的破坏情况。
		塑料排水板	数量、长度不足。	1. 检查原地面清理、整修、碾压情况。 2. 检查塑料排水板桩位放样及施工情况。 3. 检查土工格栅的铺设质量。 4. 旁站试验段。 5. 检查验收隐蔽工程，留存影像资料。	1. 拔管时，回带排水板长度不得大于 0.5 m。 2. 塑料排水板不得接长使用。 3. 套管内严禁有泥土等杂物。用中、粗砂回填打设形成的空洞，不得用土块堵塞。 4. 塑料排水板下沉时不得扭结、断裂，顶部伸入砂垫层长度不少于 30 cm。

表 C.1 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
4	软土路基	砾(碎)石桩	1. 桩长不足。 2. 承载力达不到设计要求。	1. 检查填料质量。 2. 旁站试桩过程。 3. 检查桩位放样、施工顺序。 4. 检查桩体连续密实情况、桩径。 5. 检查桩顶铺设垫层厚度。 6. 检查验收隐蔽工程, 留存影像资料。	1. 复核单桩碎石灌入量。 2. 检查碎石桩复合地基承载力。
		高压旋喷桩	1. 桩长不足。 2. 强度达不到设计要求。 3. 单桩承载力不满足要求。	1. 检查桩位放样、施工顺序。 2. 检查水泥浆质量。 3. 检查钻机下钻深度、喷浆压力、提升速度。 4. 抽查单根桩水泥总用量。 5. 旁站试桩。 6. 检查验收隐蔽工程, 留存影像资料。	1. 成桩 3 d 内, 检查桩身均匀性。 2. 成桩 7 d 后, 采用浅层开挖、目测检查桩体均匀性、整体性及外观质量, 并测量成桩直径。 3. 成桩 28 d 后, 钻芯取样检测无侧限抗压强度, 检查单桩和复合地基承载力。
		粉喷桩	1. 桩长不足。 2. 强度达不到设计要求。 3. 单桩承载力不满足要求。	1. 检查桩位放样、施工顺序。 2. 旁站试桩。 3. 检查桩身上部范围二次搅拌情况, 检查垫层厚度、密实度。 4. 抽查单根桩水泥总用量。 5. 检查验收隐蔽工程, 留存影像资料。	同高压旋喷桩
		水泥粉煤灰碎石(CFG)桩	1. 桩长不足。 2. 强度达不到设计要求。 3. 单桩承载力不满足要求。	1. 检查桩位放样、施工顺序。 2. 旁站试桩。 3. 检查褥垫层厚度、密实度。 4. 检查已施打桩顶高程。 5. 检查验收隐蔽工程, 留存影像资料。	1. 检查桩体强度。 2. 检查单桩和复合地基承载力。
		灰土挤密桩	1. 桩长不足。 2. 单桩承载力不满足要求。	1. 检查排水设施。 2. 检查桩位放样、施工顺序。 3. 检查灰土拌和质量。 4. 旁站试桩。 5. 检查验收隐蔽工程, 留存影像资料。	检查单桩和复合地基承载力。

表 C.1 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
4	软土路基	重夯、强夯	1. 冲击能不足。 2. 夯击次数不足。 3. 夯点间距偏大。	1. 检查设备的锤重和提升高度。 2. 复查夯点放样。 3. 旁站试夯，确定提升高度、夯击遍数、最后两夯之间的沉降差等施工参数。 4. 检查夯击、沉降量，施工记录。	检查密实度或地基承载力。
5	特殊路基	粉煤灰路堤	1. 边坡冲刷。 2. 含水量控制不严。	1. 检查包边土和顶面封层的填料质量。 2. 检查粉煤灰路堤填筑和压实度。 3. 检查排水、防水措施。	包边土应与粉煤灰填筑同步进行施工，削坡后净宽满足设计要求。
		膨胀土路基	沉陷、纵裂、滑坍、剥落、冲蚀。	1. 检查地基土改性、固化、换填等处理措施。 2. 路堑施工：检查截排水设施、边坡封闭加固措施、挡墙后反滤层。 3. 路堤施工：①检查膨胀系数；②换填时，检查挖除深度；③填筑时，检查土块粉碎情况、掺灰均匀性、灰剂量、含水量、松铺厚度、压实度等。	1. 强膨胀土不得作为路堤填料，中等膨胀土经改良处理后可作为填料，改良后胀缩总率应不大于 0.7%。 2. 对已完成的路堑设计线应及时进行加固和封闭处理。 3. 应避开雨季作业。
		湿陷性黄土路基	1. 沉陷变形。 2. 坡面剥落、冲刷、崩坍。 3. 坡脚坍塌、滑坡、泥流。	1. 确定湿陷性黄土等级，按批复方案检查。 2. 检查路基基底处理、临时排水。 3. 检查横跨沟壑纵横向界面的处理。 4. 检查冲沟、陷穴处理。	1. 审批湿陷性黄土地基的加固处理方案。 2. 挖方边坡坡顶以外 50 m 范围内、路堤坡脚以外 20 m 范围内的黄土陷穴宜进行处理。
		盐渍土区路基	1. 换填深度不足。 2. 排水不良。 3. 压实度不足。	1. 根据盐渍化程度确定填筑层位。 2. 检查基底处治：表土铲除深度，透水性材料换填深度，隔断层设置情况。 3. 检查取土坑、路基的临时排水设施：检查地下排水管、地面排水沟渠的防渗设置。 4. 检查松铺厚度、含水量、压实度等。	1. 地下水位较高地段，应加深两侧排水沟。 2. 雨天不得施工。 3. 含水量超过液限时，基底以下 1 m 全部换填；在液限和塑限之间时，换填 10 cm~30 cm。 4. 地下水位以下的软弱土体采用透水性好的材料换填，高度高出地下水位 30 cm 以上。
		水库区路基	1. 沉陷变形。 2. 路基浸水。	1. 检查库岸防护措施。 2. 检查路基填料和边坡防护石料的质量。 3. 检查护坡基础埋深。 4. 检查库区浸水路堤质量。	1. 排水系统要完善。 2. 防渗措施要重点检查。

表 C.1 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
5	特殊路基	沿河沿溪路基	1. 排水系统深度不足、不完善。 2. 沉陷变形。	1. 检查边坡防护工程设置及施工质量。 2. 检查受水位影响及常水位以下路堤施工质量。 3. 检查边坡有潜水或渗水层时的排水设置情况。	沿溪流或河道施工，警惕发生洪水。
6	冬、雨季施工	雨季施工	排水措施不到位。	1. 检查排水设施。 2. 检查路堤纵、横向排水坡度设置。	1. 重点检查排水系统。 2. 摊铺后及时碾压。
		冬季施工	防冻措施不到位。	1. 检查已填筑路基的覆盖防冻措施。 2. 检查土质边坡预留的覆盖层。 3. 检查填料冻结、分层厚度、宽度。	1. 冬季过后检查路基，补充压实质量。 2. 土质路堤路床以下 1 m 范围内、填挖方交界处、半填半挖地段不得在冬季施工。 3. 填筑层必须在当天完成碾压。
7	防护工程	圪工、挂网防护	1. 砂浆不饱满、未设置反滤层、泄水孔不通、勾缝脱落。 2. 坡面防护背后填筑不密实。 3. 孔深不足、锚索长度不足、张拉力不足、注浆不饱满、锚固不牢靠。 4. 喷射混凝土厚度不足，坡面封层不密实。	1. 浆砌片（块）石坡面防护：检查沉降缝、泄水孔、反滤层的设置。 2. 混凝土预制块坡面防护：检查后背夯填、预制块安砌。 3. 现浇坡面防护：检查骨架钢筋保护层厚度。 4. 主动柔性防护：检查锚孔位置、孔深、锚固、纵横向支撑钢绳安装，检查格栅网及钢绳网缝合张拉。 5. 被动柔性防护：检查基座、锚杆、钢柱、拉锚绳安装，检查钢绳网和格栅网的铺设质量。 6. 边坡锚固防护：检查锚索制作与安装、注浆、张拉、封锚质量。	1. 混凝土构件宜工厂化预制。 2. 开挖一级，防护一级，及时对边坡进行封闭。
		植物防护	1. 种植基土厚度不足。 2. 种植基材养分不足。	1. 检查植物配比、种植基材固化剂掺配比例、基土厚度。 2. 直播法：检查种植、草皮铺设。 3. 喷播法：检查喷播厚度、均匀性。 4. 三维网植被绿化：检查三维网铺设、固定。 5. 土工格室绿化：检查客土充填、草种喷播等。 6. 固化边坡绿化：检查喷射厚度、均匀性。	1. 对所种植物应建立气温台账，每日记录最高气温和最低气温。 2. 定期养护，并有详细记录。
		支挡防护	1. 砂浆不饱满、勾缝脱落、沉降缝不垂直，上下不贯通。 2. 未设置反滤层、泄水孔不通。 3. 混凝土有露筋和空洞。	1. 检查地基承载力。 2. 检查墙背填筑质量。 3. 检查沉降缝、泄水孔、反滤层的设置。 4. 检查砂浆、砌筑、勾缝质量。 5. 检查混凝土预制块、锚杆、拉杆或筋带的安装、布设。	1. 泄水孔坡度向外，无堵塞。 2. 反滤层材料选用筛选过的碎石、砾石。

表 C.1（续）

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
8	涵洞通道	圆管涵、倒虹吸	1. 不均匀沉降、错台。 2. 洞口翼墙开裂、鼓肚。 3. 渗、漏水。 4. 洞内外淤积、堵塞、排水不畅。	1. 检查基底承载力。 2. 检查涵管质量。 3. 检查沉降缝设置、接口环形间隙、接缝止水处理。 4. 检查倒虹吸竖井、防淤沉淀井、闭水试验。	外购的涵管进行破坏性检查。
		盖板涵		1. 检查基底承载力。 2. 检查基础、墙身、盖板沉降缝的设置及处理。 3. 检查台帽平整情况。	1. 沉降缝要求上下垂直贯通。 2. 避免在雨季和农田灌溉高峰期进行涵洞拼接施工。
		箱涵、通道		1. 检查基底承载力。 2. 检查墙身及箱顶模板满堂支架的搭设。 3. 检查沉降缝的处理。 4. 检查新旧通道接缝植筋、拼接质量。	
		拱涵		1. 检查基底承载力。 2. 砌筑：检查拱圈和出入口拱上端墙砌筑。 3. 现浇：检查混凝土拱圈对称浇筑。 4. 检查拱架满堂支架。	拱顶强度达到设计强度后，方可进行拱顶填土。
		波形钢管涵	防腐处理不到位。	1. 检查基底承载力。 2. 检查波形钢管节、块件及连接螺栓的质量及防腐处理。 3. 检查管节与端墙的连接。	1. 波形钢管涵宜设置预拱度。 2. 管顶填土最小厚度符合规范规定后，方可允许车辆通行。
		结构物回填	台背沉陷导致跳车。	1. 检查回填材料、结构物的强度。 2. 检查与路堤交界处台阶的开挖。 3. 检查结构物回填控制标线及标注的层位编号。 4. 检查台背回填宽度。	1. 台身强度达到设计的 90%方可回填。 2. 台背、锥坡、路基应同步填筑。 3. 回填应对称、平衡。

表 C.1（续）

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
9	排水工程	地表排水	1. 浆砌尺寸不足、砂浆不饱满。 2. 垫层厚度不足。 3. 排水不畅。	1. 检查沉降缝、防水层的设置。 2. 检查沟底纵坡、几何尺寸。 3. 检查蒸发池的设置位置、施工质量。	地表综合排水应与自然水系相衔接。
		地下排水	1. 开挖深度不足。 2. 未按要求敷设渗水或防渗土工布。	1. 检查渗沟排水层、反滤层和封闭层的设置。 2. 检查盲沟的埋置深度。 3. 检查沟底纵坡、几何尺寸。	1. 出水口应排水畅通。 2. 反滤层应用筛选过的中、粗砂，砾石等渗水性材料分层填筑。
		路基与结构物衔接处的排水	1. 未衔接。 2. 衔接不顺畅。	1. 检查衔接的位置、顺接、通畅。 2. 检查出水口位置的合理与否。	

表C.2 给出了路面工程水稳（底）基层质量监理要点。

表C.2 路面工程水稳（底）基层质量监理要点

序号	工程项目	常见质量问题	监理要点	注意事项
1	基层原材料	1. 原材料分档不严格、质量较差。 2. 级配不良，集料产生离析。	1. 检查拌和站场地硬化、排水，检查细集料防雨棚的设置或覆盖。 2. 检查拌合机生产能力、料仓挡板高度、标定、电子秤精度等。 3. 检查粗集料压碎值、针片状、粉尘含量。 4. 检查细集料的 0.075 mm 含量、塑性指数。 5. 检查原材料的分档和水泥初凝时间。 6. 检查水稳站临时试验室的设置。	1. 注意检查散装水泥的安定性。 2. 主要原材料抽检频率 10%。
2	基层混合料配合比设计	1. 选定级配曲线较少。 2. 未确定级配波动范围。	1. 基层配合比设计按目标配合比设计、生产配合比设计和施工参数共同来确定。 2. 验证无侧限抗压强度、水泥剂量曲线标定、最大干密度、最佳含水量、容许延迟时间。 3. 确定原材料筛分级配的波动范围。	1. 通过查看拌合站每日的生产记录，实际水泥用量和实测水泥剂量进行比对。 2. 拌和设备应每年定期标定，转运重建后须重新标定。
3	基层层间处理	1. 下承层清扫不干净。 2. 层间洒布水泥不均匀。 3. 基层与沥青面层间透层油洒布量不匀或渗入深度不够。 4. 预拌碎石或同步碎石封层碎石撒布量偏多。	1. 下承层清扫必须干净，尤其是桥头或边角部位。 2. 若层间采用洒布水泥浆、透层油、封层，必须采取交通管制，同时现场进行洒布量确定。 3. 采用预拌碎石或同步碎石撒布量宜为满铺面积的 60%-70%，不得重叠。 4. 严格控制预拌碎石或同步碎石粉尘含量。	1. 严格控制沥青洒布量。 2. 检查接头处的洒布处理。

表 C.2 (续)

序号	工程项目	常见质量问题	监理要点	注意事项
4	基层混合料生产、摊铺、碾压	1. 现场检测水泥剂量、混合料合成级配频率较低。 2. 超出容许延迟时间。 3. 原材料发生变化, 未及时调整掺配比例。 4. 接缝处平整度差。 5. 基层混合料离析。	1. 定期对基层混合料水泥剂量、含水率、混合料级配进行检查。 2. 检查容许延迟时间、最大干密度和原材料波动范围。 3. 原材料发生变化时, 及时调整掺配比例。 4. 摊铺时检查两侧支挡、边角碾压, 接缝要求垂直对接。 5. 碾压时检查翻浆、接缝(头)处、离析等部位的处理。 6. 旁站试验段。	1. 检查两台摊铺机接头处离析的处理。 2. 每天核查水泥用量, 进行总量控制。 3. 视天气情况及时调整混合料含水率。
5	基层养生及交通管制	1. 覆盖养生方式不合理。 2. 养生期间洒水车行驶速度快。 3. 级配碎(卵)石垫层开放交通早。	1. 基层碾压完成后, 结合现场实际情况, 选择适宜的养生方式, 尤其是接缝处要封闭严密。 2. 除洒水车外禁止其他车辆通行。 3. 级配碎(卵)石垫层未做上层前, 严禁开放交通。 4. 根据气温情况, 及时调整洒水量。	1. 养生期间合理规划运输车辆通行线路。 2. 养生期间, 主要路口设立限行标志, 并安排专人指挥交通。 3. 洒水车行驶速度 $<10\text{Km/h}$ 。
6	施工质量控制	1. 基层裂缝处理方式不当。 2. 局部厚度不足。 3. 钻取芯样后补坑质量差。	1. 检查下承层标高、平整度。 2. 检查厚度、压实度、平整度、弯沉值等指标。 3. 检查基层横向、纵向裂缝, 及时确定处理方案。 4. 重视灌砂法挖坑或钻芯后的补坑质量。 5. 检查现场钻取芯样与室内标养无侧限试件进行强度对比。	1. 补坑材料应采用同等材料补坑。 2. 裂缝处理期间禁止开放交通。

表C.3 给出了路面工程沥青混凝土路面质量监理要点。

表C.3 路面工程沥青混凝土路面质量监理要点

序号	工程项目	常见质量问题	监理要点	注意事项
1	沥青面层原材料	1. 矿粉粒径不合格。 2. 机制砂粉尘含量超标。 3. 改性沥青中改性剂掺量不足。	1. 检查拌和场地硬化、排水，检查矿料、集料防雨棚的设置。 2. 检查拌和站料仓间相临挡板设置、超粒径网筛设置、打印设备、标定情况。 3. 考察原材料质量稳定性、生产能力，重点检查矿粉、机制砂质量，矿粉必须采用石灰岩加工。 4. 检查乳化沥青或改性乳化沥青的生产工艺，重点检测蒸发残留物含量。 5. 检查集料与沥青的粘附性等级、细集料砂当量和级配。 6. 表面层检查碎石磨光值、洛杉矶磨耗、软石含量等。 7. 检查改性剂的掺量和质量。	1. 沥青到场应逐车检测、留样。 2. 对矿粉级配和亲水系数重点检查。 3. 禁止使用拌合楼回收粉。
2	沥青面层配合比设计	1. 集料及混合料密度测定不准确。 2. 马歇尔击实试验沥青混合料检测温度方式不对。	1. 采用马歇尔试验配合比设计方法，按三个阶段进行，并对配合比进行性能检验。 2. 控制原材料加热温度，沥青加热不得超过两次，矿粉不许加热。 3. 严格执行马歇尔热拌沥青混合料试件的制作温度，确定最佳油石比。 4. 检查试拌和试铺阶段沥青混合料的 VV、VMA、VFA 指标。 5. 检验高温稳定性、水稳定性、低温抗裂性能、渗水系数。	1. 目标配合比供料比例要大致平衡。 2. 改性沥青与非改性沥青最大理论密度检测方法不同。 3. 高温燃烧炉在使用前必须对油石比进行校正。
3	沥青面层层间结合	1. 粘层洒布量偏大。 2. 边角部位洒布量不足。 3. 防撞墙和路缘石污染较多。	1. 检查粘层油生产工艺，确认粘层油质量。 2. 做粘层试验段，确定最佳洒布量。 3. 检查边角部位处理措施。 4. 检查路缘石、防撞墙的防污染措施。	1. 检查乳化沥青蒸发残留物含量。 2. 基质沥青与面层所用沥青相同。

表 C.3 (续)

序号	工程项目	常见质量问题	监理要点	注意事项
4	沥青面层生产、摊铺、碾压	1. 溢料仓溢料较多。 2. 出现花白料。 3. 沥青混合料离析和压实度不足。 4. 接缝处平整度差。	1. 检查拌和站冷料生产比例、热料生产比例、逐盘打印记录，校核当天的沥青总用量。 2. 检测沥青混合料出厂温度，注意观察花白料或冒烟情况。 3. 抽查到场温度、摊铺温度和碾压温度。 4. 检查松铺厚度、摊铺和碾压工艺、宽度、平整度、压实度。 5. 检查接缝处理。 6. 根据室内和现场试验检测结果，适时调整生产配合比。 7. 旁站试验段。	1. 检查除尘设备的防污染处理措施。 2. 溢料仓溢出废料及时清理，并废除。 3. 检查冷料仓所装材料与拌合站电脑设置规格是否匹配。 4. 检查取芯坑填补质量。
5	ATB 基层	1. 离析、推移。 2. 横缝平整度差。	1. 检查矿料级配，校核沥青总用量。 2. 检查碾压工艺、松铺系数、摊铺均匀性。 3. 检查接缝（头）处、离析等部位的处理。 4. 旁站试验段。	1. 接缝采用平接。 2. 重视横向碾压及碾压顺序。 3. 钻取芯样后及时进行回填处理。
6	改性沥青路面	1. 摊铺、碾压温度偏低。 2. 边角部位碾压不密实。 3. 接缝平整度差。	1. 检查现场改性沥青生产工艺、改性剂类型及掺量、成品改性沥青质量。 2. 检查改性沥青储存罐搅拌装置、改性沥青加热温度、冷料仓和热料仓材料的掺配比例，校核当天的沥青总用量。 3. 抽查混合料出厂温度、到场温度、摊铺温度和碾压温度。 4. 检查松铺厚度、摊铺和碾压工艺、宽度、平整度、压实度。 5. 检查接缝处理质量。 6. 检查路面渗水、抗滑构造深度、总厚度。 7. 旁站试验段。	1. 检查桥面防水处理情况。 2. 重视改性沥青混合料的保温措施。
7	沥青混凝土拦水带	1. 混合料温度偏低。 2. 线形不顺直，急流槽和桥头处衔接不顺。	1. 检查沥青表层清洁情况、拦水带位置。 2. 检查沥青混合料矿料级配和油石比。 3. 检查沥青混合料施工温度。	注意拦水带位置，保证路面宽度。
8	路缘石	1. 线形不顺直。 2. 座浆或勾缝不密实。	1. 检查路缘石外观。 2. 检查底部座浆，勾缝密实情况。 3. 检查安装线形、路面宽度。	

表C.4 给出了水泥混凝土路面质量监理要点。

表C.4 水泥混凝土路面质量监理要点

序号	工程项目	常见质量问题	监理要点	注意事项
1	原材料	1. 集料规格不稳定。 2. 含泥量超标。	1. 检查原材料（包括外加剂、纤维）质量。检查集料的硫化物、硫酸盐含量、碱活性反应等的外委试验报告。 2. 检查水泥砼拌和站场地硬化、排水，检查细集料防雨棚设置。 3. 检查拌和站标定、料仓挡板设置、电子秤精度等。 4. 检查细集料细度模数。	利用再生粗集料时，要检查其质量。
2	水泥砼路面配合比设计	1. 水胶比偏大。 2. 外加剂、外掺料掺量不合理。	1. 检查外加剂与水泥的相容性。 2. 检查水泥砼路面配合比设计。目标配合比进行试拌、弯拉强度、工作性、耐久性检验。 3. 检测原材料变化情况和出机拌合物含气量均值，及时调整掺配比例、砂率等。	1. 宜采用正交试验法。 2. 水泥混凝土配合比、纤维混凝土配合比、碾压混凝土配合比设计要求不同。 3. 根据运输方式选用合适的坍落度。
3	水泥砼路面层间处理	下承层局部破损。	1. 检查路基沉降、下承层清扫。 2. 检查基层修复处理情况。	

表 C.4 (续)

序号	工程项目	常见质量问题	监理要点	注意事项
4	水泥砼路面 搅拌、运输、 摊铺	1. 坍落度损失大。 2. 经时损失控制不准确。 3. 传力杆、拉杆位置不准确。 4. 切缝时间掌握不准确。	1. 检查拌合物拌合时间、均匀性。 2. 检查混凝土拌合物到达现场的坍落度、运抵现场允许的最长时间。 3. 检查摊铺前传力杆、胀缝拉杆、角隅钢筋和补强钢筋设置。 4. 检查布料高度、振捣排气效果。 5. 检查倒边、塌边、溜肩、表层砂浆厚度。 6. 旁站试验段。 7. 检查结构抗滑纹理的设置。	1. 严禁混凝土擅自加水。 2. 表层砂浆厚度不大于 3 mm。
5	养生及交通 管制	1. 养生方式不合理。 2. 边角部位养生不到位。 3. 覆盖接头位置搭接固定不好。 4. 交通管制不到位。	1. 检查边角部位、覆盖搭接部位等薄弱地带的养生。 2. 检查交通管制措施。	1. 实测混凝土强度大于设计强度的 80%，可终止养生。 2. 实测弯拉强度达到设计的 40% 后，可允许行人通行。
6	施工质量与 控制	1. 断板、脱皮、裂纹、裂缝、缺边掉角。 2. 抗滑纹理和抗滑构造深度不足。 3. 胀缝位置设置不当。 4. 缩缝切缝掌握时间不合理。	1. 检查刻槽或拉槽法制作的宏观抗滑构造。 2. 检查弯拉强度、板厚度、纵向平整度、抗滑构造深度、摩擦系数等指标。 3. 检查胀缝和缩缝灌缝材料及施工工艺。 4. 检查缩缝的切缝方式、时间与深度。 5. 检查脱皮、裂纹、裂缝、缺边掉角缺陷处理情况。	1. 标准小梁弯拉强度用于评定施工配合比。 2. 钻芯劈裂强度用于评价实际面层施工密实度及弯拉强度。

表C.5 给出了桥梁工程质量监理要点。

表C.5 桥梁工程质量监理要点

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
1	基础	明挖基础	1. 不均匀沉降，基础开裂。 2. 砼表面出现裂纹。	1. 检查地基承载力。 2. 检查基底平面位置、尺寸、基底标高，采集影像资料。 3. 检查钢筋安装质量和预埋件位置，采集影像资料。	1. 基坑开挖，检查排水、降水措施。 2. 深基坑开挖时应预留坡度，开挖后应及时进行支护。 3. 检查大体积混凝土施工方案实施情况。
		钻孔桩	1. 缩径。 2. 桩基、钢筋笼偏位。	1. 检查桩位。 2. 检查钻孔直径、倾斜度、泥浆指标。 3. 检查终孔地质条件。 4. 检查清孔后泥浆指标、沉渣厚度、孔深。 5. 检查钢筋笼质量，旁站安放，采集影像资料。 6. 检查预留桩头的长度。 7. 旁站试桩，采集影像资料。	1. 灌注时采取防止钢筋笼上浮的措施，对于桩接柱特别要加强钢筋笼安装时中线偏位的控制。 2. 支撑桩、摩擦桩地质情况与设计不符时，通过设计单位进行桩长调整。
		挖孔桩	1. 钢筋笼偏位。 2. 护壁混凝土强度、厚度不足。	1. 检查桩位、孔口护圈高度及护壁质量。 2. 检查孔径、倾斜度、孔深。 3. 检查终孔地质条件。 4. 检查钢筋笼质量，旁站安放，采集影像资料。 5. 旁站试桩，采集影像资料。	支撑桩、摩擦桩地质情况与设计不符时，通过设计单位进行桩长调整。
		沉井	1. 平面位移过大。 2. 倾斜过大。 3. 渗漏。 4. 上浮。	1. 检查沉井刃脚及内撑等关键部位。 2. 旁站沉井定位、下沉。 3. 检查沉井下沉过程中偏位、倾斜度。 4. 检查沉井基底处理。 5. 旁站封底混凝土浇注。	
2	承台及系梁		混凝土表面出现裂缝。	1. 检查桩顶混凝土处理质量。 2. 检查钢筋骨架质量，采集影像资料。 3. 检查桩基钢筋及墩柱预埋钢筋伸入承台内的数量、长度。 4. 旁站首件工程，采集影像资料。	检查大体积混凝土施工方案实施情况。
3	墩台身		1. 竖直度超标。 2. 保护层合格率低。 3. 竖向钢筋连接不合格。 4. 错台。	1. 分段检查竖向钢筋连接质量。 2. 检查保护层厚度，采集影像资料。 3. 检查预埋件。 4. 旁站首件工程，采集影像资料。	高墩须采取有效措施进行养护。

表 C.5 (续)

序号	工程项目			常见质量问题	监理要点	注意事项
4	桥跨结构	梁体预制	非预应力	1. 外观质量差。	1. 检查芯模上浮控制措施。 2. 检查钢筋安装。 3. 旁站首件工程，采集影像资料。	1. 控制放张时的混凝土强度及放张程序。 2. 对张拉机具进行校验。 3. 对有纵坡的梁要控制梁底钢板的坡度。 4. 检查张拉记录。
			先张法	2. 保护层合格率低。 3. 预应力管道堵塞。 4. 孔道压浆不饱满。 5. 封端角度、梁体长度出现偏差。	1. 检查内模上浮控制措施。 2. 检查钢筋骨架、预应力筋连接，采集影像资料。 3. 检查防撞护栏预埋筋的间距和数量。 4. 旁站试验工程及首次张拉、压浆，采集影像资料。	
			后张法	6. 伸缩缝预埋筋位置不准确。	1. 检查底模平整度及预拱度设置。 2. 检查钢筋骨架、预应力孔道座标，采集影像资料。 3. 检查防撞护栏预埋筋的间距和数量。 4. 旁站试验工程及首次张拉、压浆，采集影像资料。	
		梁体现浇	先简支后连续		1. 检查中横梁、湿接缝钢筋，采集影像资料。 2. 检查端部混凝土凿毛处理情况。 3. 旁站首次张拉、压浆，采集影像资料。	
			支架法	1. 线形不顺。 2. 钢筋保护层合格率低。 3. 混凝土外观质量差。	1. 检查地基处理、临时排水情况。 2. 审查支架预压方案，检查预压情况。 3. 检查钢筋安装、孔道座标，采集影像资料。 4. 检查锚垫板固定情况。 5. 检查端部混凝土凿毛处理情况。 6. 旁站张拉、首次压浆，采集影像资料。	浇注过程中要检查地基、支架、模板变形情况。

表 C.5 (续)

序号	工程项目			常见质量问题	监理要点	注意事项
4	桥跨结构	梁体现浇	悬浇法	1. 底板、腹板接缝不顺。 2. 梁体纵向线形不顺。 3. 挠度或顶面高程超出允许误差。	1. 检查 0#段及现浇段支架（托架）预压情况。 2. 检查 0#段钢筋、预埋件，采集影像资料。 3. 检查挂篮的性能指标、安装及预压质量。 4. 检查各节段模板安装、定位、高程控制情况。 5. 检查纵、横、竖向预应力筋孔道坐标，采集影像资料。 6. 检查底板防崩裂钢筋的数量、焊接情况。 7. 检查悬浇端钢筋接头质量，采集影像资料。 8. 检查端部混凝土凿毛处理情况。 9. 检查模板及挂篮变化情况，发现问题及时处理。 10. 检查锚垫板固定情况。 11. 检查各节段预应力筋张拉顺序及竖向预应力筋二次张拉。 12. 检查合龙段施工顺序、合龙段长度、施加水平力、梁端配重及临时刚性连接情况。 13. 旁站主梁段混凝土浇注、预应力筋张拉和首次压浆，采集影像资料。	1. 依据监控量测数据指导施工。 2. 确认合龙温度、时间。 3. 砼抗压强度、弹性模量达到设计要求方可张拉。
			转体施工（平转法）	1. 相邻上部构件高差超标。 2. 跨中顶面高程超标。 3. 轴线偏位超标。	1. 检查平转法的转动体系、锚固体系的安全可靠性。 2. 检查转体结构的变形控制、合龙构造与体系转换时的质量控制。 3. 检查转体施工结构的平衡情况。 4. 旁站梁体预制、接头混凝土浇注、预应力筋张拉和首次压浆，采集影像资料。	1. 张拉背墙的竖向预应力筋后，拉杆钢筋进行超载 50%张拉。 2. 合龙应在选择当日最低气温进行。 3. 接头砼达到设计强度后，分批、分级松扣，拆除扣、锚索。

表 C.5 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
5	支座安装		支座变形、脱空、偏位。	1. 检查临时支座安装与拆除。 2. 检查安装轴线偏位、高程。 3. 检查支座四角高差、与垫石密贴情况。	
6	桥面系和附属工程	伸缩缝	1. 伸缩缝与桥面高差大于 2 mm。 2. 伸缩缝槽清理不彻底、焊接质量不符合要求。	1. 检查伸缩缝槽清理情况。 2. 检查伸缩缝钢筋安装及伸缩装置安装质量，采集影像资料。 3. 检查现场实际温度，调整缝宽。 4. 检查纵、横向平整度。 5. 旁站大型伸缩缝首件安装。	混凝土浇注注意避开高温时段。
		桥面铺装	1. 平整度差。 2. 钢筋网片支撑定位不准确。 3. 桥面裂缝。	1. 检查梁顶清理情况。 2. 检查钢筋网片安装、固定、保护层情况，采集影像资料。 3. 检查铺装层厚度保证措施。 4. 检查混凝土表面处理质量。 5. 检查防水层施工质量。 6. 旁站试验段。	防水层施工前做好桥面清洁。
		防撞护栏	1. 线形不顺。 2. 砼外观质量差。 3. 变形缝不竖直、不贯通。	1. 检查防撞墙钢筋与预埋筋的连接质量，采集影像资料。 2. 检查变形缝设置位置。 3. 检查预埋件型号、数量、安装位置。 4. 旁站首段混凝土浇注。	控制切缝时间。

表C.6 给出了斜拉桥、悬索桥质量监理要点。

表C.6 斜拉桥、悬索桥质量监理要点

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
1	斜拉桥	索塔	1. 索塔承台和塔座表面裂缝。 2. 节段混凝土接缝错台，塔身棱线不顺。 3. 索塔施工预埋件（钢筋）外露锈蚀。 4. 垂直度或坡度超出允许偏差。 5. 塔座与索塔、索塔与横梁连接处混凝土开裂。	1. 检查大体积混凝土防温裂措施。 2. 检查塔柱施工劲性骨架、钢筋安装质量，并采集影像资料。 3. 检查塔柱翻模（爬模）混凝土顶面凿毛情况。 4. 检查预埋件位置及固定。 5. 检查索鞍安装精度。 6. 检查预应力管道定位质量，并采集影像资料。 7. 旁站索塔、横梁预应力筋张拉、首次压浆。 8. 检查斜拉索导管的加工制作与安装定位质量。 9. 检查拉索锚固区施工质量。 10. 检查索塔及横梁平面位置、断面尺寸、倾斜度、应力和线形。	1. 塔柱施工前要精确放样，施工过程中要进行校核，承台及塔柱大体积混凝土的施工配合比控制，降温管的布设要进行核查，模板爬（滑）升过程中要对塔柱垂直度或坡度进行抽测。 2. 要核查主塔及横梁空间位置的控制监测结果。 3. 加强对塔柱变形进行监测，掌握塔柱摆动和扭转规律，有效指导施工。
		主梁	1. 合龙段混凝土开裂。 2. 合龙段轴线偏位、纵断高程超出允许偏差。 3. 斜拉桥预应力双肋板主梁裂缝。 4. 斜拉桥预应力双箱单室开口箱形截面主梁裂缝。 5. 线形不顺，节段间错台。	旁站混凝土浇注、斜拉索张拉、预应力筋张拉和首次压浆。 0#段无索区： 1. 检查支架安装、预压。 2. 检查钢筋安装、预应力孔道座标，并采集影像资料。 3. 检查 0#块与主墩临时固结措施。 标准节段： 1. 检查索导管安装定位精度及斜拉索安装质量。 2. 检查钢筋安装、预应力筋孔道座标，并采集影像资料。 3. 旁站斜拉索调索、体系转换过程。 边跨密索区： 1. 检查支架安装、预压。 2. 检查钢筋安装、预应力筋孔道座标，并采集影像资料。 3. 检查伸缩缝预埋件位置。 合龙段： 1. 检查预压换重设施。 2. 检查劲性骨架预埋、连接质量。 3. 检查钢筋安装、预应力筋孔道座标，并采集影像资料。 4. 抽测主梁顶面高程、平面位置等指标。	1. 斜拉索分次张拉后要对顶面高程进行校核。 2. 要根据挂篮、模板体系重量调整合龙段平衡重。 3. 临时体外束张拉吨位不得超过设计张拉力的 50%。 4. 要严格按照设计要求顺序张拉纵向、横向、竖向预应力筋。 5. 各梁段间的施工缝应凿毛并冲洗干净，确保新老砼的结合强度，并注意混凝土的养生。

表 C.6 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
1	斜拉桥	斜拉索	1. 斜拉索防腐处理不及时、不到位。 2. 护管接缝不严密。 3. 斜拉索钢丝锈蚀、断裂。 4. 斜拉索锚头锈蚀。	1. 检查挂索施工质量。 2. 旁站斜拉索张拉的顺序、分级、次数及量值。 3. 检查拉索防护质量。 4. 检查索力调整过程、主梁高程质量。 5. 检查斜拉索的抗震防护及防腐处理。	1. 斜拉索安装前要做 1.3-1.4 倍荷载试验，试验后要求锚具完好。 2. 施工中拉索成品要水平吊运，拉索张拉要对称同步进行，索力测量要准确。 3. 安装过程及安装后应力、温度监测。
2	悬索桥	锚碇	1. 锚碇基坑边坡或坑道失稳滑塌。 2. 锚固锚杆受力破坏或崩裂。 3. 散索鞍安装位置出现偏差。 4. 预应力管道堵塞。 5. 压浆浆液不饱满。	1. 检查锚碇基础开挖排水系统、支护及边坡稳定情况。 2. 检查重力式锚地基承载力。 3. 检查锚杆、锚梁制作及安装质量。 4. 检查预应力锚固系统及孔道座标。 5. 检查钢筋加工及安装、散索鞍底座等预埋件位置。 6. 检查散索鞍加工精度、安装及临时固定质量。 7. 检查鞍座就位精度及鞍体间的连接质量。 8. 旁站预应力张拉、压浆过程。	1. 检查降温管的布置及大体积混凝土的养护。 2. 锚体混凝土分块、分层浇注间隔时间要符合设计要求，复核锚体和散索鞍支墩平面位置，散索鞍支墩混凝土浇注过程要严格控制垂直度和分节接头平整度。

表 C.6（续）

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
2	悬索桥	主缆	1. 锚头合金灌铸不密实。 2. 索股垂度与设计偏差超出要求。 3. 索夹安装定位不准确。 4. 防腐涂装、缠丝张力不符合要求。 5. 索股钢丝夹伤、断丝。	1. 核查猫道承重索预拉质量, 核查先导索及牵引系统架设、承重索架设及垂度调整情况, 核查猫道面、横梁安装质量。 2. 检查主缆索股预制质量。 3. 检查主缆锚头灌注率等质量指标。 4. 检查索股的牵引、横移、垂度调整、整形入鞍过程质量。 5. 检查主缆基准索股、一般索股的垂度调整情况。 6. 检查主缆紧缆空隙率等质量指标。 7. 抽测索股紧缆质量。 8. 核查索夹、吊索的加工、安装质量及锚头灌注质量。 9. 核查索夹加工制造及无损探伤质量。 10. 检查索夹安装质量。 11. 检查吊索制作及锚头灌注质量。 12. 检查防腐涂装、缠丝张力等质量指标。	1. 施工过程中锚道的抗风技术措施。 2. 主索鞍顶推就位的监控量测。
		加劲梁	1. 钢箱梁顶面高程超出允许偏差。 2. 平、纵向线形不符合要求。 3. 除锈不彻底, 防锈涂层质量差。 4. 钢加劲梁焊缝有气泡、夹渣。	1. 检查钢箱梁材料。 2. 检查组装胎架、组装尺寸偏差。 3. 检查支座顶面高程及平面位置。 4. 检查钢箱梁顶面高程及调整情况。 5. 检查焊缝外观质量及焊缝探伤检验结果。 6. 检查钢箱梁除锈、防腐涂装遍数、涂层厚度。	全桥焊缝必须经无损探伤检验。

表C.7 给出了拱桥、钢桥质量监理要点。

表C.7 拱桥、钢桥质量监理要点

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
1	钢筋混凝土拱桥	装配式拱	1. 拱圈开裂。 2. 合龙段两侧高差超标。 3. 内弧线偏离超标。	1. 检查预制拱胎线形、高程控制情况。 2. 检查钢筋加工及安装质量、预埋件位置。 3. 检查支架基底处理、支架安装与拆除顺序。 4. 检查主拱圈（拱肋）安装高程、平面位置及接头施工质量。 5. 检查腹拱安装质量。 6. 检查拱上结构加载顺序及加载时间。 7. 旁站拱体预制。	1. 检查支架施工方案包括支架构造、稳定性及安全验算等。 2. 对拱架及拱轴线变形观测结果核查。
		现浇混凝土拱		1. 检查支架基底处理情况。 2. 检查支架安装、拆除顺序。 3. 检查模板安装质量、预拱度设置情况。 4. 检查合龙顺序及温度控制。 5. 检查拱上结构加载顺序及加载时间。 6. 旁站主拱混凝土浇注。	
		钢管拱	1. 吊杆锚头滑脱或钢丝锈蚀。 2. 管内砼的填充不饱满。	1. 检查钢管拱原材料质量。 2. 检查钢管分节长度、环焊间长度、对接径向偏差及焊缝探伤检验结果。 3. 检查防腐涂装层质量。 4. 检查钢管拱肋安装高程及轴线控制情况。 5. 检查钢管拱肋成拱过程中的横向联系安装。 6. 旁站管内混凝土浇注。 7. 检查压注孔、截止阀、排气孔及扣点、吊点节点板。 8. 检查柔性系杆、吊杆制作及安装质量。 9. 检查系杆及吊杆锚头防护质量。 10. 检查预应力系杆张拉。	全桥焊缝必须经无破损探伤检验。

表 C.7 (续)

序号	工程项目	常见质量问题	监理要点	注意事项
2	钢混叠合梁	1. 钢板厚度不足。 2. 除锈不彻底。 3. 桥面板混凝土开裂。 4. 使用非高强螺栓。	1. 检查钢梁用钢板原材料质量。 2. 检查焊缝外观质量及焊缝探伤检验结果。 3. 检查防腐涂装质量。 4. 检查钢筋网片安装、固定、保护层情况，采集影像资料。	全桥焊缝必须经无破损探伤检验。
3	钢桥	1. 组装尺寸偏差超标。 2. 焊接质量差。 3. 高强度螺栓栓接质量差。 4. 防锈涂层质量差。	1. 抽查进场钢材原材料质量。 2. 验收组装胎架，检查组装尺寸偏差。 3. 检查钢梁各部件装配定位、焊接、外观、尺寸等质量。 4. 检查地基承载力及支架安装高程预拱度设置情况。 5. 检查支座顶面高程、平面位置等。 6. 检查钢箱梁段安装情况。 7. 检查焊接外观质量及无损探伤检验结果。 8. 检查钢箱梁除锈、防腐涂装遍数、涂层厚度。	全桥焊缝必须经无破损探伤检验。

表C.8 给出了隧道工程质量监理要点。

表C.8 隧道工程质量监理要点

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
1	洞口及明洞		洞顶排水系统施作不及时、不完善。	1. 检查洞口上方及侧方有可能滑塌的表土、灌木及山坡危石清理。 2. 检查排水系统。 3. 检查洞门端墙、明洞基础的地基承载力。 4. 检查明洞防水层铺设及对称回填。	1. 坡面锚杆应垂直坡面安置，并根据坡体的结构面组合对其方向作适当调整。 2. 钢筋网铺设应与初喷射混凝土层密贴，并与锚杆连接牢靠。
2	边、仰坡			1. 检查坡面开挖顺序。 2. 检查松动岩石的清理和坡面的整修。 3. 检查锚杆长度、间距和喷层厚度。	
3	洞身开挖		超挖、欠挖。	1. 复测洞内外主要导线、高程控制点。 2. 检查开挖轮廓线、预留支撑沉降量及变形量。 3. 检查掌子面地质情况。 4. 检查超欠挖及其处理情况。 双联拱隧道： 1. 审查主洞及中导洞施工方案，根据地质地形情况合理选择进洞顺序。 2. 根据隧道开挖断面大小、围岩级别，审查开挖方法，严禁采用全断面开挖施工。 3. 审查爆破施工设计，尽量减少爆破对后行洞的影响。	1. 隧道专项施工方案须经专家评审。 2. 围岩地质情况发生变化，会同有关部门按程序进行设计变更。 3. 当洞口处于浅埋或偏压段时，要加强地表下沉监控量测。 双联拱隧道： 1. 严格遵守“管超前、短进尺、少扰动、强支护、早封闭、勤量测”的施工原则。 2. 严格遵守左右主洞前后错开开挖的原则，尽量减少后行洞施工对先行洞的各种不利影响。
4	隧道支护	超前支护	1. 安装外插角不准确，间距控制不严。 2. 搭接长度不足。 3. 未严格按设计要求加工。	1. 检查导管、锚杆安装数量、间距、外插角、孔位及搭接长度。采集影像资料。 2. 检查套拱、超前大管棚施工质量。 3. 检查注浆浆液类型、注浆压力、饱满程度。	
		钢筋网片	1. 网片搭接长度不足。 2. 网片与锚杆未固定。	1. 检查网片铺设及搭接质量。 2. 采用双层网片时，检查第二层网片是否在第一层被喷射混凝土覆盖后铺设。	应在初喷一层混凝土后再进行钢筋网铺设。

表 C.8 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
4	隧道支护	钢架支护	1. 钢架曲率与开挖断面不符。 2. 钢架下沉、倾斜。 3. 钢架侵限。 4. 钢架底有虚渣、拱脚悬空。	1. 检查格栅钢筋、钢架焊接质量及加工尺寸。 2. 检查钢架安设间距、垂直度及中线。采集影像资料。 3. 检查钢架下虚渣及杂物清理。 4. 检查连接钢板高强螺栓连接及焊接质量。 5. 检查钢架纵向连接, 以及与锁脚锚杆的连接。 6. 检查钢架保护层厚度。	1. 单或双侧壁导坑施工时前后施工钢架接头要对齐, 不得扭曲。 2. 重点控制下导与仰拱钢架连接质量。
		锚杆支护	1. 锚杆间距偏差超标。 2. 锚杆锚固有效长度不足。 3. 锚杆杆体松动。	1. 检查锚杆类型、规格、数量。 2. 检查孔位、孔径、孔深。 3. 检查锚杆长度、锚杆深入孔内及露出长度以及安设角度。采集影像资料。 4. 检查锁脚锚杆的布设。 5. 检查锚杆垫板安装情况。 6. 旁站试验段安装锚杆及注浆过程。	按规定频率进行拉拔试验。
		喷射混凝土支护	1. 开裂、剥落、离鼓。 2. 厚度不足, 平整度差。 3. 背后空洞。	1. 检查受喷面的处理情况。 2. 检查喷射厚度、表面平整度。 3. 检查喷射混凝土与围岩密贴情况。 4. 检查喷射混凝土强度。 5. 旁站试验段, 做好旁站记录。	1. 回弹料不得再次拌和使用。 2. 超挖部分应用同级混凝土喷填密实, 严禁用干码片石填塞或隔板遮挡后喷射。
		双联拱隧道中隔墙	1. 防排水处理不到位。 2. 预留沉降量不足。	1. 检查地基承载力及地基加固。 2. 检查钢筋加工及安装质量。 3. 检查顶部回填质量。 4. 检查左右主洞拱架与中隔墙的连接质量。	1. 严格控制左右主洞开挖错开距离。 2. 施工中考虑中隔墙的抗倾覆, 加强对其移位的监控量测。 3. 严格控制中导洞临时支护的拆除。
5	隧道衬砌	二衬钢筋	1. 排距、间距超标。 2. 焊接质量不合格。 3. 保护层合格率低。	1. 检查钢筋的级别、直径、根数和间距。采集影像资料。 2. 检查钢筋的连接方式、接头位置、接头面积百分率。 3. 检查预埋件的规格、数量及预留位置。 4. 检查钢筋保护层厚度。	1. 严格控制仰拱与衬砌连接部位钢筋排距。 2. 钢筋骨架必须具有足够的刚度和稳定性。

表 C.8 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
5	隧道衬砌	仰拱	1. 开挖深度不足。 2. 虚渣清理不彻底。 3. 厚度不足。	1. 检查施工封闭成环的及时性。 2. 检查开挖深度、弧度。 3. 检查基底清理。 4. 检查混凝土厚度、强度，采集影像资料。 5. 检查填充表面的高程及平整度。	一次开挖不大于 3 m，严禁分幅施工。
		二次衬砌	1. 厚度不足。 2. 背后脱空。 3. 错台。	1. 对模板台车的几何尺寸、强度、刚度、稳定性进行验收。 2. 抽查衬砌台车就位时的中线、高程。 3. 检查边墙基底的清理。 4. 检查预留洞室、预埋件。 5. 检查二衬厚度及背后密实情况。 6. 旁站试验段混凝土浇注。	1. 浇注过程中检查台车稳定性。 2. 由下向上从两侧向拱顶浇注。 3. 拱顶预留注浆孔。
6	隧道防水	防水板	1. 材料质量不合格。 2. 防水层基面处理不彻底。 3. 防水层搭接宽度不足，安装松紧度不合格。	1. 检查喷射混凝土基面平整度、外露锚杆头、明水的处理情况。 2. 检查防水板吊点间距、紧绷程度及与基面的密贴情况。 3. 检查防水板搭接宽度、焊缝质量。 4. 检查混凝土施工前防水板完好情况。	防水板不纵向铺设，不得焊焦、焊穿。
		止水带（条）		1. 检查止水带（条）安装位置、固定情况。 2. 检查止水带搭接顺序、搭接长度。	
7	隧道排水		排水不畅。	1. 检查横、纵、环向排水管布设和连接。 2. 检查排水管的包裹、固定。 3. 控制纵向排水管安装标高。 4. 检查纵向、中央排水管反滤层的设置。	洞口水沟出水口应采取保温措施。

表 C.8 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
8	辅助坑道	斜井	斜井二衬基底处理不彻底，不按规范设置台阶。	1. 检查井口排水系统。 2. 复测洞外导线点、中线、高程点。 3. 检查井内通风和排水。	1. 开挖后及时完成初期支护，特别是斜井与主洞连接处，必要时提前施工二次衬砌。 2. 斜井开挖每一循环进尺检测高程，每隔 20-30 m 复核中线、高程。竖井每掘进 5-10 m 核对中线。 3. 纵坡较大或地质条件较差时，斜井衬砌墙基末端应做成台阶形式。 4. 井口锁口圈应在井身掘进前完成，并配备井盖。
		竖井	1. 混凝土外观差。 2. 二衬壁座位置设置不准。	1. 检查井口排水系统。 2. 复测洞外导线点、中线、高程点。 3. 检查开挖断面。 4. 检查井内通风和排水。 5. 检查二衬壁座位置及质量。	
9	监控量测		1. 频率不足。 2. 量测点破坏。 3. 量测不及时。	1. 审核监控量测方案。 2. 检查隧道洞内外监控量测点的布设情况。 3. 检查量测项目的量测频率及量测记录。	根据监控量测数据，及时指导施工。

表C.9 给出了交通安全设施工程质量监理要点。

表C.9 交通安全设施工程质量监理要点

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
1	交通标志	基础	1. 混凝土外观变形。 2. 地脚螺栓、底座法兰盘位置不准确。	1. 按设计文件要求结合实际里程检查确定的设置位置。 2. 检查基坑尺寸、基础地基承载力。 3. 检查模板安装、钢筋绑扎、预埋构件的位置、高程、防腐处理情况。 4. 检查预埋底座法兰盘水平度及地脚螺栓的保护措施。 5. 检查混凝土浇注。	基坑开挖后应及时浇注混凝土，防止雨水浸泡，引发路基病害。
		标志	1. 标志面运输、储存、安装过程受到刻划或损伤。 2. 板面与水平轴或垂直轴的旋转角度以及板面与道路的间距尺寸不符合要求。	1. 考察厂商生产工艺设备和设施，质量保证体系是否满足工程质量要求。 2. 厂内生产时，加强原材料检查，对出厂成品进行质量抽检。 3. 检查进场各项材料质量，钢构件防腐层损伤情况。 4. 检查现场储存情况。 5. 巡视检查立柱和标志牌安装质量，已完工程保护情况，标志处路缘路面保护情况。	厂内生产的检查是保证质量的关键环节，应重点加强对各类原材料质量及生产工艺过程的检查。
		里程碑、百米桩、公路界碑	位置设置不准确。	1. 检查里程碑、百米桩、公路界碑混凝土预制件或成品材料质量。 2. 按实际里程检查定位和设置情况。 3. 有反光要求的检查安装角度和反射角度。	

表 C.9 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
2	交通标线	路面标线	1. 线形不顺。 2. 玻璃珠撒布不均匀。	1. 检查标线涂料、玻璃珠等材料性能、质量，满足要求后允许进场。 2. 检查试验路段施工质量。 3. 加强特殊路段、复杂区域的巡视检查。	1. 雨、雪、沙尘暴、强风、气温低于规定温度的天气，应暂停施工。 2. 标线施工污染路面时应及时清理。
		突起路标	1. 设置位置不准确，线形不顺。 2. 脱落。	1. 抽样检查材料质量。 2. 检查设置位置的准确性和连接线形。 3. 检查突起路标反射器的方向满足性。 4. 加强对突起路标安装高度和粘结度的检查。	1. 突起路标的抗压荷载应大于 160 KN，不得有任何破损开裂。 2. 突起路标黏结剂不得造成路面污染。
3	护栏和栏杆	波形梁护栏	1. 材料喷塑或镀锌层厚度不足。 2. 立柱埋深不足。 3. 波形梁板搭接方向不正确。 4. 线形不顺。	1. 加强原材料检查，对出厂成品进行质量抽检。 2. 检查立柱放样位置；抽查立柱埋置深度、回填材料及夯实情况，检查立柱水平方向、竖直方向线形。 3. 检查位于小桥、通道、明涵等处立柱埋置质量。 4. 抽查防阻块、托架、横隔梁安装质量。 5. 检查波形梁构件拼装方向、防盗螺母的安装，波形梁顶面与道路线形的协调等情况。 6. 检查端头梁安装位置。 7. 检查隧道出入口等位置过渡段设置。	1. 波形梁板和立柱不得现场焊割和钻孔。 2. 所有构件因运输、施工造成的防腐层损伤应及时修复。

表 C.9 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项	
3	护栏和栏杆	混凝土护栏		1. 根据现场条件检查核对护栏的设置位置、起止位置、确定控制点，按实际情况合理布置。 2. 检查预埋件的位置、数量及形式。 3. 检查护栏钢筋与预埋筋的连接质量，采集影像资料。 4. 检查钢模板形状、尺寸与设计护栏的符合性，检查模板安装后的位置、线形。 5. 旁站首段混凝土浇注。 6. 检查变形缝设置位置、切缝时间。 7. 检查预制混凝土护栏的安装顺序、方式、线形。	1. 混凝土护栏的强度等级、基础处理、地基承载力、端部处理及纵向连接等均应达到设计规范或设计文件的规定值。 2. 中央分隔带混凝土护栏在超高路段，应处理好排水。	
		中央分隔带开口护栏	插拔式、充填式	活动护栏与公路线形未保持一致。	1. 检查进场成品质量。 2. 检查插拔式护栏基础放样位置及施工质量。 3. 检查充填式护栏充填材料和数量。	1. 插拔式活动护栏所用钢构件均应进行防腐处理。 2. 对有防眩和视线诱导要求的路段，应按设计文件要求安装防眩设施和轮廓标。
		缓冲设施	防撞端头、防撞垫	1. 与公路线形未保持一致。 2. 地锚式端头锚固端不符合设计要求。	1. 检查进场成品质量。 2. 检查防撞端头、防撞垫设置位置。 3. 检查防撞端头与护栏标准段连接的安全可靠性、锚固端施工质量。 4. 检查防撞垫末端支撑结构施工质量。	1. 所有构件因运输、施工造成的防腐层损伤应及时修复。 2. 护栏端头和防撞垫应设置视线诱导设施，包括轮廓标或反光膜。

表 C.9 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
4	视线诱导设施	柱式轮廓标	柱体垂直度超标。	1. 抽样检查进场的各类材料质量。 2. 检查放样定位。 3. 检查基础施工质量。 4. 巡视检查安装尺寸、角度等。	所有钢构件均应进行防腐处理。
		附着式轮廓标	1. 量距定位不准确。 2. 设置高度不统一。	1. 抽样检查进场的各类材料质量。 2. 检查放样定位。 3. 巡视检查安装位置、高度、反射器方向、角度。 4. 检查隧道轮廓标、轮廓带施工质量。	所有钢构件均应进行防腐处理。
5	隔离栅	无框架卷网 有框架片网 刺钢丝网 隔离栅	1. 柱顶不平顺，线形不顺畅。 2. 网面不平整、变形。 3. 刺丝不平直、未绷紧，立柱铁钩处、刺丝交叉处未绑扎牢固。 4. 现浇混凝土基础几何尺寸不满足要求，预制混凝土立柱或基础缺边掉角。 5. 封闭不严密，有缺口。	1. 对出厂成品进行质量抽检。 2. 检查混凝土预制构件质量。 3. 检查施工放样，与公路地形的协调性，桥梁、涵洞、通道等处封闭的严密性。 4. 检查现浇基础基坑几何尺寸、混凝土施工质量。 5. 巡视检查立柱、隔离栅安装质量，是否线形顺畅、顶面平顺、封闭严密。 6. 检查隔离栅活动门设置位置。	1. 所有钢构件均应进行防腐处理。 2. 镀锌或涂塑层表面如有损伤应及时修复。 3. 安装完毕后，应对基础周围进行夯实处理。

表 C.9 (续)

序号	工程项目		常见质量问题	监理要点	注意事项
6	防落网	防落物网 (防落石网参见路基防护工程)	1. 预埋件位置不准确。 2. 网片不平整、未绷紧。 3. 护网设置长度不足。	1. 对进场成品进行质量抽检。 2. 检查预埋件的设置位置、强度、腐蚀程度。 3. 检查护网安装质量。	1. 所有钢构件均应进行防腐处理。 2. 镀锌或涂塑层表面如有损伤应及时修复。 3. 如设计文件有规定, 应对桥梁护网做防雷接地处理并满足设计规定的阻值。
7	防眩设施	防眩板 防眩网	线形不顺, 局部扭曲或凹凸不平。	1. 对进场成品进行质量抽检。 2. 检查预埋件或固定件的设置位置、强度。 3. 检查独立设置时的立柱混凝土基础质量、埋置位置准确性。 4. 巡视检查安装质量, 加强对桥梁立交、中央分隔带开口及防眩设施需变化路段等处的检查, 加强对安装螺母防松动措施的检查。	1. 所有钢构件均应进行防腐处理。 2. 镀锌或涂塑层表面如有损伤应及时修复。 3. 独立设置的立柱混凝土基础埋置时不得破坏地下管线和排水设施。
8	避险车道		1. 交通安全设施不完善。 2. 排水系统不完善。	1. 检查设置位置及形式, 制动床、救援车道宽度设置。 2. 检查纵坡、制动床长度、坡床材料。 3. 检查交通安全设施、照明、监控等设施施工质量。 4. 检查排水系统。 5. 检查缓冲装置或设施。	
9	其他交通安全设施	防风栅 防雪栅 积雪标杆 限高架 减速丘 凸面镜	设置位置、高度或角度不准确。	1. 抽样检查进场的各类材料质量。 2. 检查设施设置位置、施工质量。	

表C. 10 给出了高填路基及滑坡治理质量监理要点。

表C. 10 高填路基及滑坡治理质量监理要点

序号	工程项目		质量控制关键点	监理要点	注意事项
1	路堤	高填方	1. 沉降观测。 2. 压实度。	1. 按批复施工方案检查施工和监测实施情况。 2. 动态监控沉降观测和位移观测，控制填筑速率。 3. 检查路堤整体下沉或局部沉降的防治措施。 4. 检查临时、永久排水设施。	1. 优先安排高填方路堤施工。 2. 高度大于 20 m 的路堤，按设计预留竣工后路堤自重压密固结产生的压缩下沉量。
		V 型沟	1. 沉降观测。 2. 台阶。 3. 压实度。	1. 检查地表清理、地基处理情况。 2. 检查台阶开挖情况。 3. 检查土工合成材料施工情况。 4. 检查强（重）夯处治措施。 5. 检查临时、永久排水设施。	做好填挖界面的结合，挖好向内倾斜的台阶。
2	滑坡治理	大型挡土墙	1. 地基承载力。 2. 砂浆强度。 3. 断面尺寸。	1. 检查临时排水措施。 2. 核对基坑基底情况，检测地基承载力。 3. 检查砌筑质量。 4. 检查墙后回填料质量、分层厚度、压实度。 5. 检查反滤层、泄水孔、沉降缝设置。	1. 岩体破碎、土质松软或地下水丰富地段修建挡土墙时避开雨季施工。 2. 松软地层、塌方或坡基层地段的挡墙基坑开挖采用跳槽间隔分段开挖的方法、逐段施工。 3. 墙趾部分的基坑，在基础施工完成后应及时回填夯实。

表 C.10 (续)

序号	工程项目		质量控制关键点	监理要点		注意事项
2	滑坡治理	抗滑桩	1. 确定滑动面。 2. 桩位、桩长。 3. 孔径或断面尺寸。 4. 钢筋骨架底面高程。	桩孔开挖	1. 复核桩位，检查孔口临时、永久排水设施完善情况。 2. 检查锁口施工质量。 3. 检查开挖分节情况。 4. 检查护壁质量、桩孔垂直度。 5. 检查孔深、断面尺寸。	1. 核对地层和滑动面处地质条件的变化和地下水情况。 2. 护壁不得在土石层变化和滑动面处分节。 3. 开挖桩群应从两端沿滑坡主轴间隔开挖，桩身强度不低于设计强度的 75%时可开挖邻桩。 4. 加强滑坡变形、移动监测，采取安全防护措施。 5. 钢筋骨架接头不得在土石层变化和滑动面处。
				桩身混凝土	1. 检查钢筋骨架质量。 2. 旁站钢筋笼安放，留存影像资料。 3. 旁站试桩、首盘混凝土浇注。	
		锚固	1. 钻孔深度。 2. 锚固端灌浆。 3. 锚索张拉。	成孔	1. 检查孔径、孔深、孔间距。 2. 检查清孔。	1. 钻孔顺序采用间隔钻孔。 2. 锚杆（索）应垂直于锚固面。 3. 孔内砂浆的强度未达到设计强度的 75%时，不得进行张拉。 4. 锚索锁定后 48 h 内有明显的预应力松弛时，应进行补偿张拉。
				锚杆（索）制作	检查锚杆（索）下料长度。	
				锚杆（索）安装	1. 检查锚索编束情况。 2. 检查锚杆（索）在孔内的中心位置。	
				注浆	1. 灌浆前，复查孔深及清孔情况。 2. 检查注浆饱满度。	
				张拉	旁站试验工程。	

表C. 11 给出了采空区治理监理要点。

表C. 11 采空区治理监理要点

序号	工程项目	质量控制关键点	监理要点		注意事项
1	采空区治理		施工准备阶段	1. 审批施工组织设计。 2. 检查机械设备数量、性能及运转情况。 3. 复测钻孔孔位坐标。	施工单位应对采空区的地质、采矿、水文地质等工作进行调查, 核实设计文件中的相关内容。
		1. 孔倾斜度控制。 2. 终孔深度。	注浆孔施工、浇筑孔口管	1. 检查钻探过程记录。 2. 检查全取芯钻孔岩芯采取率。 3. 对终孔进行验收。 4. 检查下孔口管标高。	1. 钻孔应钻至采空区以下 1 m。 2. 注浆孔和帷幕孔应进入完整基岩 4-6 m。
		1. 注浆原材料质量。 2. 浆液配合比及各项性能。	注浆浆液	1. 检查浆液原材料质量。 2. 检查浆液配合比。 3. 检查浆液的性能指标。	注浆材料应浆液粘度低、流动性好、可注性强。
		1. 注浆顺序。 2. 注浆压力。	注浆施工	1. 旁站试验段。 2. 检查注浆压力、水泥用量。 3. 检查注浆孔施工的顺序。	1. 试验段不应选在帷幕线上。 2. 注浆须稳压 15 min 以上。 3. 注浆压力控制: 路基宜 1.0-1.5 MPa; 桥隧宜 2.0-3.0 MPa。
			监测	1. 审核监测资料。 2. 加强施工现场的观察。	
			检测	1. 检测孔设置: 路基 200-300 m 设 1 个, 桥梁每墩台设 1 个, 隧道 50-100 m 设 1 个。 2. 检测无侧限抗压强度、横波波速、充填率、注浆量、倾斜值。	1. 注浆施工结束 6 个月后做钻探及岩土测试。 2. 依据处治检测结果进行处治质量验收。

表C.12 给出了黄土隧道工程质量监理要点。

表C.12 黄土隧道工程质量监理要点

序号	工程项目	质量控制关键点	监理要点		注意事项
1	黄土隧道	1. 围岩级别。 2. 预留沉降量。 3. 开挖方法、循环进尺。 4. 支护、衬砌。 5. 防排水。 6. 监控量测。	洞口工程	1. 检查洞顶、平台截排水系统。 2. 检查对黄土陷穴及冲沟的处理。 3. 检查边仰坡开挖。 4. 检查大管棚施工质量。 5. 检查明洞防排水设置。	严格贯彻隧道“早进洞、晚出洞”原则。
			洞身开挖	1. 根据隧道开挖断面大小、围岩级别，审查开挖方案。 2. 当发现不安全因素时，要求暂停开挖，加强临时支护。 3. 拱脚基底承载力不足时，督促施工单位采取措施加固基底。 4. 检查拱顶预留沉降量及开挖断面。 5. 处于浅埋或偏压段时，加强地表下沉监控量测工作。	1. 严禁采用全断面开挖施工。 2. 严格遵守“管超前、短进尺、少扰动、强支护、早封闭、严治水、勤量测”的施工原则。 3. 地层含水率大时，要求及时排水，拱脚严禁被水浸泡。
			初期支护	1. 掌子面及时进行喷射混凝土封闭，初期支护必须紧跟。 2. 锚杆施工采用干钻成孔，并采用早强材料锚固。 3. 三台阶开挖时，如围岩变形较大，要求在上台阶加设临时仰拱。 4. 拱脚虚渣清理干净，超挖部分用喷射混凝土填充，钢架拱脚要求采用整块刚性材料支垫。 5. 检查钢架间距不得出现正偏差。 6. 严格按频率进行监控量测，实时掌握初期支护变形收敛情况。	1. 锁脚锚杆的设置要保证一定角度。 2. 锚杆和钢架的连接必须用 U 形钢筋连接。 3. 钢架与锁脚锚杆同时施作。
			二次衬砌	1. 衬砌台车、仰拱栈桥在进洞前制作、拼装完毕。 2. 要求洞内仰拱距掌子面的最大距离不得超过 30 m。 3. 二次衬砌与距掌子面的距离，V 级及以上围岩 70 m，IV 级围岩 90 m。	根据隧道的不同埋深、综合考虑水平收敛和拱顶下沉速率，初期支护表面裂纹等因素，确定二衬施作的时机。

表C.13 给出了安全监理工作内容。

表C.13 安全监理工作内容

序号	内容	监理要点	注意事项
1	编制安全监理计划、安全 监理细则、安全监理 实施办法、安全事故应 急预案	1. 熟悉设计文件及有关技术资料。	分析工程特点，找出工程存在的潜在重大风险。
		2. 编制安全监理计划、安全监理细 则、安全监理实施办法、安全事 故应急预案。	根据工程特点有针对性制定安全 监理计划、监理细则，对潜在 重大风险提出专项安全监理 措施。制订有针对性施工阶段 安全监理实施办法，结合工程 实际情况制订可行的安全事故 应急预案。
2	建立健全安全生产管理 制度	1. 安全生产会议制度。	会议分安全例会和安全生产专 题会，会议制度应包括制度 适用范围、职责和工作程序， 重点明确会议频次、参会人 员、讨论议题、会议签到、 会议记录和纪要等。
		2. 专项施工方案审查制度。	包括制度的适用范围、审查程 序、内容、职责分工、督促 落实等。
		3. 安全生产检查评价制度。	包括检查的目的、要求、依 据、标准、形式、内容、分 工、职责、频次、整改以及 对检查效果的评价等。
		4. 安全事故隐患督促整改制 度。	包括安全事故隐患分级管理， 督促整改的职责分工与管理 流程、指令格式，整改验收 方式等。
		5. 特种设备、特种作业人员、 三类人员复核制度。	包括施工单位特种设备进场 报验流程和资料清单，复核 的内容、程序和工作职责等， 明确复核特种作业人员的范 围，明确对三类人员的资格 要求。
		6. 安全生产专项费用审查制 度。	包括项目安全生产专项费用 使用范围，报验的时间节点、 费用的审批流程、方式、会 计科目及票据等。

表 C.13 (续)

序号	内容	监理要点	注意事项
2	建立健全安全生产管理制度	7. “平安工地”考核评价制度。	包括项目安全生产条件审查、施工过程“平安工地”创建内容、实施步骤、职责分工和考核评价标准、评价周期、考核结果运用等。
		8. 安全生产应急管理制度。	包括预案编制、审核的程序要求，预案构成的主要要素、应急处置组织、应急演练培训、方案评审改进等。
		9. 安全生产事故报告制度。	包括事故等级，报告的职责、内容、报送流程、时限等。
		10. 安全生产责任制及考核制度。	包括各层级之间安全生产责任书内容、签订频次、履行情况的考核、奖惩等。
		11. 安全生产教育培训制度。	包括监理单位内部的培训对象、内容、学时、频次和考核等。
		12. 安全技术交底制度。	应强调交底要有针对性，规定安全技术交底人员应为监理工程师，交底应逐级进行，规定重大施工危险源的应进行专项交底，安全监理人员应检查交底的书面记录，对于没有进行交底的不允许擅自施工作业。
		13. 安全监理巡视制度。	应明确具有巡视监督责任的监理人员，规定安全巡视频次。
		14. 施工安全设施、施工机械验收核查制度。	应明确重要施工安全设施和大型施工机械的监理核查和核验责任。
3	落实监理人员岗位职责	1. 签订安全监理责任书。	逐级签订安全监理责任，明确各级监理人员安全监理责任。
		2. 履行责任落实考核。	按照安全生产责任制及考核制度进行考核、奖惩。
4	审查开工条件	1. 检查施工安全管理体系。 2. 检查开工安全条件。	1. 检查施工企业安全生产许可证及相关资质资格。 2. 检查安全生产责任制、安全生产制度和操作规程。 3. 检查安全投入保证措施。 4. 检查专职安全生产管理机构人员数量、资格证件。 5. 检查工伤保险和意外伤害险办理情况。 6. 检查施工安全风险评估开展和重大风险源管控情况。 7. 检查应急预案和应急救援器材和设备储备。

表 C.13 (续)

序号	内容	监理要点	注意事项
5	审查施工组织设计中的安全技术措施或专项施工方案	1. 审查安全施工技术措施或方案是否符合强制性标准条文规定。 2. 安全技术措施或方案是否完善并具可操作性。 3. 机构设置及安全管理人员配置是否满足施工要求。 4. 汇总审查意见。	1. 专项施工方案需由施工单位技术负责人签字（不是项目技术负责人）。 2. 超过一定规模的危险性较大的专项施工方案应经专家论证，并附安全验算结果。 3. 专项施工方案不得擅自修改、调整，修改后的专项施工方案应重新组织专家论证。
6	施工组织设计、专项施工方案的落实及安全目标动态监控	1. 监督施工单位按照法规、标准和施工安全组织设计等组织施工。 2. 对危险性较大的施工工序实施旁站监督和平行检验。 3. 对施工生产过程实施定时和不定时的综合安全巡视检查。	施工中发现安全措施不到位或施工方法与方案不符，应及时提出要求改正，如整改不及时或拒不整改应下发停工令并及时报建设单位。
7	安全情况报告与安全状况评价	1. 定期就安全情况向建设单位报告。 2. 对施工单位拒不执行监理发出的安全隐患整改通知书的行为，要及时书面向建设单位和有关部门报告。	报告内容应真实、及时，问题反应清楚，严格履行监理责任。
8	安全检查与督促整改	1. 日常安全检查。	检查施工现场安全状况、发现隐患及时提出整改，重大隐患及时上报。
		2. 定期安全检查。	定期对施工现场安全状况、隐患整改、安全记录台帐等进行检查。
		3. 专项安全检查。	主要场站、重大风险点应经常组织专项安全检查。
		4. 重大隐患排查。	重大安全隐患应建立台帐，并应实行挂牌销号。

表 C.13（续）

序号	内容	监理要点	注意事项
9	安全日志和台帐	1. 记录安全监理台帐。 2. 记录重大隐患检查台帐。 3. 记录安全监理日志。	台帐、日志记录应及时、完整。
10	平安工地建设	1. 开展平安工地建设。 2. 平安工地建设检查和自评。	平安工地建设检查与自评由安全领导小组定期组织开展。
11	安全教育培训	1. 组织监理人员进行安全教育培训。 2. 督促检查施工单位安全教育培训情况。	员工必须经安全教育培训考核合格后方可上岗。
12	安全费用审核	1. 审核安全专项费用使用计划。 2. 审核安全专项费用计量。	1. 符合合同文件约定要求。 2. 符合山西省公路工程安全生产费用管理办法。 3. 符合公路水运工程施工安全标准化指南中安全生产专项费用清单中的使用范围。
13	安全监理总结	1. 安全监理工作总结。	总结安全监理工作开展情况和安全生产情况。
		2. 整理文档资料及归档。	资料台帐记录清晰，归档及时。

表C. 14 给出了安全防护措施监理要点。

表C. 14 安全防护措施监理

序号	类别	检查项目	监理要点
1	标志标牌	工程概况、质量安全管理目标牌	1. 项目驻地、隧道洞口、大型桥梁、互通立交、预制场、拌合站、钢筋加工场等集中作业区域应设置工程概况牌、质量安全目标牌、管理人员名单及监督电话牌、安全文明施工牌、重大风险源告知牌和施工现场布置图。 2. 标牌的设置应稳固、安全，不影响施工和人员安全。
		宣传、告知、警示牌	
		施工现场布置图	
2	个体防护	安全帽、安全带、防护服、防护鞋、防护手套、防护面具等	个人防护用品应检查生产合格证、生产许可证编号、安全标志，并经施工单位验收合格，按规定定期对防护用品进行检查，发现异常不得佩戴。
3	临时用电	临时用电方案	临时用电方案应包括负荷计算、变压器选择、配电系统设计、总平面图、配电装置布置图、设计防雷装置、安全用电防护措施和应急预案。
		电工配置、操作证	1. 电工必须持证上岗。 2. 电工配置：拌合场、钢筋加工场及预制场作业区不少于 1 人，长隧道、特长隧道作业区不少于 2 人，大桥、特大桥梁作业区不少于 1 人。
		配电设施安全	1. 应设置总配电箱、分配电箱、开关箱，实行三级配电。 2. 开关箱必须做到“一机、一箱、一闸、一漏”。 3. 配电箱、开关箱的电源进线端严禁采用插头和插座做活动连接。 4. 配电线路设置应符合安全用电要求。
		安全用电防护	1. 变压器、配电房、配电箱等均应设置安全用电警示标志、设置围栏、警戒区域。 2. 所有配电箱和开关应全部进行责任人和用途标识。 3. 电缆拖地敷设时宜采用套 PVC 管等保护措施。 4. 架空敷设时应采用绝缘子固定，严禁采用金属裸线做绑扎。 5. 隧道施工供电应采用三相五线供电系统，照明电压一般作业段不应大于 36V，特别潮湿地段不得大于 12V。 6. 配电箱和开关箱在维护、检查时，必须在其前一级相应电源隔离开关闸断电，并悬挂“禁止合闸、有人工作”停电标志牌。

表 C. 14 (续)

序号	项目	检查项目	监理要点
4	特种设备	铭牌、检验证书、操作规程	1. 到场设备铭牌清晰，经属地特种设备技术质量监督管理部门检验合格，检验证书、操作规程、操作人员证件放大后悬挂于显著位置。 2. 检查设备维修、保养记录。
		吊索吊具	1. 检查钢丝绳及索具出厂合格证和材质证明。 2. 采用编结方式连接钢丝绳端部时，编结部分的长度不得小于钢丝绳直径的 20 倍，且不应小于 300 mm。 3. 钢丝绳表面锈蚀严重，磨损或腐蚀量超过直径 40% 的应予报废，钢丝绳直径减少达公称直径的 7% 时应予报废，断丝聚集在小于 6 倍绳径的长度范围且集中在任一股绳股里应予报废。 4. 吊钩、吊环表面应光滑，没有剥痕、刻痕、锐角、裂纹，严禁对起重吊钩、吊环进行补焊。
		起重机械	1. 起重机械安装、拆除应制定专项安全技术方案，安装完毕后应通过有资质的检测机构检测和验收。 2. 遇六级以上大风或大雨、大雾、雷雨天气时严禁起重作业。 3. 起重机械的安全装置包括力矩限制器、起重量限制器、升降限位器、行走限位器、车档及缓存装置、声光报警装置、夹轨器、防脱钩装置、制动器等。
		电梯	1. 高墩施工外用电梯必须设置安全防护装置。 2. 施工用各种升降电梯、吊笼有可靠安全刹车装置。 3. 施工电梯保养维修及时且有相关记录。 4. 施工电梯需定期检验。
		架桥机	1. 班组作业前应有专人检查吊具、钢丝绳、制动装置、限位开关、防护栏和安全网等重要安全设备，并做好记录。 2. 遇六级以上大风或大雨、大雾、雷雨天气时严禁起重作业。 3. 架桥机临近、穿越、跨越高压线时应设防电护网。 4. 铺设垫木应进行临时固结且垫木不应多于三层。

表 C. 14 (续)

序号	类别	检查项目	监理要点
4	特种设备	自升式爬模、滑模系统、翻模系统	1. 应制定专项安全技术方案并经专家论证通过。 2. 爬升体系、滑升机具、模板、操作平台、脚手架、液压系统安装完毕后应进行全面检查验收。 3. 主平台护栏以下及滑模操作平台四周，应设置全封闭式防护栏，防护栏外围满设密目式安全网。模板主平台上方外围满设安全网。内外脚手架、悬挂脚手架和爬架底部应满铺脚手板或钢板网。 4. 爬模下方应设置警戒区域和明显标志，严禁人员进入。 5. 夜间不宜进行爬模升降作业，遇六级及以上大风时禁止进行提升或进行模板前后移动作业。
		挂篮	1. 应制定专项安全技术方案。 2. 挂篮制作加工完成后应进行试拼装和静载试验，验收合格后方可使用。 3. 挂篮支撑平台临边必须设安全防护网。
		移动模架	1. 应制定专项安全技术方案。 2. 应进行试拼装和静载试验，验收合格后方可使用。 3. 使用前应设置临边防护设施。
5	设备机具	机具管理登记	设备机具应进行编号管理，现场悬挂安全操作规程、设备操作管理牌。
		焊割机具	1. 作业现场 10 m 范围内，按规定配备消防器材，禁止存放易燃、易爆物品。 2. 电焊机用电应符合安全用电要求。 3. 氧气、乙炔瓶工作间距不得小于 5 m，与动火作业点距离不应小于 10 m，乙炔瓶使用时应立放，并采取防倾倒措施。
		钢筋加工及木工机具	1. 作业前应对机械设备进行检查，合格后方可使用。 2. 机械传动装置要设防护罩。 3. 作业场区按规定配备消防器材，场区设置消防通道。 4. 预应力张拉区域应标识明显的安全标志，禁止非操作人员进入，张拉两端设置挡板。
		混凝土机械	1. 外露齿轮、皮带等传动机件都应设置防护罩。 2. 拌合机工作前操作人员应确认搅拌、供料、控制等系统运行正常。 3. 拌合机械维修、保养、清理时，必须拉闸断电、锁好电箱、挂好“严禁合闸”安全警示标志牌，并有专人监护。

表 C.14 (续)

序号	类别	检查项目	监理要点
6	临边防护	一般要求	1. 临边作业必须设置栏杆, 使用的钢管、扣件、安全网等, 必须有国家生产许可证、产品合格证、产品检验报告等。 2. 栏杆上横杆高度为 1.2 m, 下横杆高度为 0.6 m, 立杆间距不得大于 2 m。栏杆根部应设置高度不低于 18 cm 的挡脚板, 栏杆应能承受 1 KN 的水平推力。 3. 栏杆应刷间距为 300 mm、红白相间的油漆, 明显部位必须按规定设置安全警示标志牌。
		桥面临边	1. 梁面两侧设置防护栏, 挂设安全网。 2. 防护栏立柱应采用 $\Phi 48$ 的管材或 $\Phi 20$ 以上的圆钢。 3. 临边防护安全警示标志设置的距离不大于 50 m。
		高墩防护	1. 应设置操作平台, 净宽不低于 80 cm, 并设置封闭的防护栏、安全网。 2. 墩高 5 m 以下的高处作业可采用带防护笼的直爬梯。 3. 墩高 5-40 m 的高处作业时, 应采用“之”形人行斜梯。 4. 墩高 40 m 以上时宜安装附着式电梯。
		洞口防护	1. 短边边长小于 50 cm 的洞口设盖板遮盖, 洞口周边设置醒目标志。 2. 短边边长为 50-150 cm 的洞口应搭设临边防护栏, 洞口上满铺竹笆、脚手板或钢筋防护网。 3. 边长或直径在 150 cm 以上的洞口, 四周设置防护栏杆, 洞口下方必须铺设安全平网。 4. 桩孔桩位处应设立警示标志、工程标识牌; 孔口设置锁口, 锁口高度应高于地表 300 mm; 孔口周边 1.0 m 范围内进行环境硬化, 孔口四周设防护围栏, 停止作业时孔口加盖; 孔内应有足够照明、通风、排气设施, 同时备有逃生安全爬梯。 5. 泥浆池四周应设明显的警示标志和防护栏, 并挂设安全网, 夜间孔口及泥浆池应在防护栏四周设置警示灯。
		深基坑防护	1. 深度超过 2 m 的基坑, 必须设有临边防护栏杆, 防护栏距离坑边距离应大于 0.5 m。 2. 基坑深度超过 5 m, 必须有专项支护设计, 支护设计方案必须经专家论证审查合格。 3. 基坑施工应设置有效排水设施, 并满足施工、防汛要求。 4. 坑沟边 1 m 以内不得堆土、堆料, 不得停放机械。 5. 坑内必须设置专用人员上下通道。
		高边坡防护	1. 高边坡作业时, 必须系好安全带, 戴好安全帽, 穿好防护鞋。 2. 施工前应检查坡体表面, 及时清理坡面的危岩、悬石, 并设置醒目的安全警示标志。 3. 边坡施工严格按照自上而下分级进行, 开挖一级防护一级, 严禁立体交叉作业。 4. 严禁采用悬挑脚手架, 落地脚手架必须严格按搭设方案搭设, 验收合格后方可使用。 5. 坡面防护工程施工应挂设拦截式被动防护网。

表 C.14 (续)

序号	类别	检查项目	监理要点
7	支撑体系 防护	一般要求	1. 应编制施工组织设计和安全技术施工方案, 附有支架受力计算书、主要节点构造图等。 2. 模板配件进场应有出厂合格证, 安装前应对立柱、扣件、楞梁、吊环等材质进行检查, 不符合要求的不得使用。 3. 安装和拆除时周围应设安全网, 搭脚手架, 并加设防护栏杆, 设警示牌, 交通要道地区应派专人看管。 4. 遇大雨、大雾、沙尘、大雪或 6 级以上风力等恶劣天气应停止作业。
		满堂支架 支撑体系防护	1. 支架地基表层 1.2 m 范围内的土体必须达到 200 KPa 以上, 支架基础宜采用厚度不小于 10 cm 的 C20 混凝土, 并高于周边地表 20~30 cm, 四周必须设置排水沟。 2. 可调底座底板的钢板厚度不得小于 6 mm, 可调托撑钢板厚度不得小于 5 mm, 可调底座及可调托撑丝杆与调节螺母啮合长度不得少于 6 扣, 插入立杆内的长度不得小于 150 mm。 3. 托撑伸出长度以不大于 200 mm 为宜。底座和托撑应密贴地面或楞梁, 不得悬空或托空。 4. 支架立杆上端包括可调螺杆伸出顶层水平杆的长度不得大于 0.7 m, 碗扣式支架扫地杆距地面高度应小于或等于 350 mm; 扣件式支架纵向扫地杆距地面高度应不大于 200 mm。 5. 剪刀撑的设置应符合施工方案要求。 6. 支架模板应按 1.1 倍的荷载效应组合进行配重预压。 7. 支架拆除应制定安全措施, 按顺序分段拆除。
		贝雷架 支撑体系防护	1. 地基承载能力应符合设计标准。 2. 支架基础的稳定性和承载能力应进行验算和检查, 必须满足稳定性、承载能力和安全要求。 3. 支架搭设完毕后, 应按设计组合荷载的 1.2 倍进行配重预压。
		登高设施	1. 高度小于 5 m 的支架宜采用 “一” 字形斜道, 高度大于 5 m 的支架宜采用 “之” 字形斜道。 2. 斜道宽度一般为 1 m, 休息平台宽度为 1 m, 坡度保持在 30°~45°, 斜道应满铺脚手板, 斜道两侧应设置双道防护栏杆和踢脚板, 斜道外侧挂密目式安全网封闭, 斜道的侧立面应设剪刀撑。 3. 采用梯笼时, 梯道宽度不得小于 0.9 m, 坡度不得大于 1:1, 节段不得高于 2.5 m, 高度每超过 4 m 应设置一道与立柱连接的水平加强件, 梯笼不得用作材料运输通道。

表 C.14 (续)

序号	类别	检查项目	监理要点
8	脚手架	一般要求	1. 不得将模板支架、缆风绳、泵送混凝土和砂浆的输送管等固定在脚手架上，严禁悬挂起重设备，脚手架任何部分不得与模板相联。 2. 脚手架搭设完成经验收合格后，应按规定设置安全警示标志牌。 3. 遇六级及以上大风、雨雪、大雾天气时，应停止脚手架的搭设与拆除作业；雨、雪后上架作业应有防滑措施，并扫除积雪。
		脚手架搭设构造要求	1. 钢管材质应满足要求，不得使用有明显变形、裂纹、严重锈蚀材料。同一脚手架中，不得混用两种材质，也不得将两种规格钢管用于同一脚手架中。扣件与钢管管径相配合，并符合国家现行标准。 2. 脚手架作业层外侧，应按规定设置防护栏杆和挡脚板。敷设的安全设施应经常检查，确保操作人员和小机械安全通行。 3. 脚手架应按规定采用密目式安全立网封闭，并在作业层和通道外侧设置踢脚板。脚手架上的材料和工具应堆放整齐，积雪和杂物应及时清除。有坡度的脚手板，可加设防滑木条。 4. 脚手架底层步距不大于 2 m。脚手架立杆横距不大于 1.5 m，纵距不大于 1.8 m。立杆必须用连墙件与建筑物可靠连接。 5. 脚手架高度大于 10 m 时，应按规定设置缆风绳，缆风绳的地锚应设围栏。
		脚手架拆除	拆除脚手架时，应自上而下拆除，不得上下双层同时作业。
9	跨线施工安全防护	一般要求	1. 桥梁施工下方道路均应搭设跨线桥梁安全防护棚。已办理了当地路政管理许可证，搭设方案必须由施工单位技术负责人审核并组织专家论证审查通过，由总监批复后方可施工。施工完成后应组织验收，并在验收记录上签字。 2. 当上部施工高度超过 24 m 时，下方应设间距 600 mm 的双层防护棚，必须满铺能承受大于 10 KPa 的均布静荷载的材料，或 50 mm 厚木板或符合要求的其他材料。
		安全防护的设置	1. 在防护棚搭设位置周边的导行路段内，各种导行设施应齐全，标志应明显，标线应准确，有条件的区域还可设置减速带。 2. 防护棚两端支墩立柱须及时贴红白相间反光膜或涂反光漆，钢管立柱侧面张挂安全网。 3. 在通车门洞前后 10 m 处各搭设一座限高门架，跨中设置车辆限高、限宽、限速等标志牌。 4. 防护棚应设置轮廓灯、警示灯、爆闪灯等设施。在夜间警示灯应持续亮灯，通道内须保证充足的照明。 5. 防护棚两侧边应设置反光水码等设施，引导行人从安全通道内通过，必要时满挂密目网封闭。

表 C.14 (续)

序号	类别	检查项目	监理要点
10	隧道施工作业防护	一般要求	1. 隧道通风应编制专项施工方案，隧道通风机及通风管应设专人定期维护、修理。 2. 隧道施工时应做好洞内排水。 3. 隧道施工中应按照要求检测有毒有害气体，高瓦斯隧道应严格按照相关规定配置防爆设备和设施。 4. 隧道内坑洞、临边部位等应设立防护栏及醒目的安全警示标志。
		门禁管理	1. 隧道洞口处必须设置值班室（监控室），有专人 24 h 值班，对进出洞人员和机械进行登记管理。 2. 洞口应设置人行通道、车行通道，做到人车分流。 3. 1 km 以上隧道宜配置电子门禁系统和电子安全监控系统。
		隧道施工防护	1. 衬砌台车、工作台车上应铺满木板并设安全栏杆。 2. 工作台架下净空必须符合设计要求，两端应设不低于 1 m 的栏杆和人员上下的梯子。 3. 隧道作业台车应安装防护彩灯或反光标志，确保车辆通行安全，台架上应配置消防器材。 4. 台车上宜放置急救箱，包括饮用水、面包、手电、口哨、无线对讲机和一些急救药品。 5. 下导坑、仰拱等开挖应设置临边防护栏及安全警示。
		应急逃生	1. 二次衬砌与掌子面之间、掌子面距仰拱之间的安全步距不得小于设计及规范规定的距离。在隧道开挖掌子面至二次衬砌之间，应设置逃生通道，随着开挖进尺不断前移，逃生通道距离开挖掌子面应不大于 20 m。 2. 逃生通道的刚度、强度及抗冲击能力满足要求，钢管的内径为 $\Phi 800$ mm、壁厚大于 6 mm，每节管长宜为 5 m。 3. 隧道内宜设立应急逃生路线灯视引导系统，统一预警设施安全管理，规范应急逃生路线，确保紧急情况下逃生路线各种预警设施、视觉指示的正确性和有效性。
11	消防安全	项目驻地、混凝土拌合站、水稳拌合站、沥青拌合站、预制场、隧道、油库、主要材料堆场	1. 按规定配置消防设施。 2. 现场设置消防保卫牌。 3. 按要求设置消防通道，设置指示牌。

表C.15 列出了高危工程施工安全强制性要求。

表C.15 高危工程施工安全强制性要求

序号	类别	强制性要求
1	路基工程	1. 施工驻地严禁设置在泥石流区、滑坡体、洪水位下。 2. 高边坡开挖，必须完善坡顶临时排水系统，严格按照自上而下方式开挖，多台机械同时作业，各机械之间应保持安全距离，严禁上下双层作业。 3. 大型爆破作业必须由具有相应爆破设计资质的企业进行设计，操作人员必须具有作业上岗证。 4. 不得在高低压线路下方搭设脚手架、工棚等设施。
2	路面工程	1. 拌合楼及配套设施必须安装避雷设施，并经相关部门验收。 2. 路面摊铺设备暂时停放，周围必须封闭，并设置警示标志和防护设施。
3	桥梁工程	1. 孔内爆破采用浅眼爆破法，严格控制用药量。 2. 高度超过 20 m 须设置避雷设施。 3. 运梁便道纵坡不宜大于 2%；平板拖车运输时，时速控制在 3 km/h 以内；预制梁须加斜撑防倾覆、绑扎牢固，平板运梁支点处必须设置活动转盘。
4	隧道工程	1. 必须对设计要求的必测项目进行监控量测； 2. 长大隧道必须采取长、中、短距离相结合的综合物探技术进行超前地质预报，不良地质隧道必须采用水平地质钻探核实验证。 3. 洞口土石方施工要求自上而下逐级开挖，不得随意采用爆破施工，地质条件较差时，必须先进行明洞施工。 4. 隧道开挖面作业人员不得超过 20 人，凿孔过程中，必须有安全员随时检查工作面安全状况，严禁在残眼中继续钻进。 5. IV 级、V 级、VI 级围岩，初期支护必须紧跟。仰拱距开挖面距离不得大于 30 m，二次衬砌的施工时间必须在围岩和锚喷支护变形基本稳定后及时进行，距掌子面 IV 级围岩不大于 90 m，V 级以上围岩不得大于 70 m。 6. 瓦斯隧道必须配备瓦斯检测仪器、瓦斯自动检测报警断电装置等设备。瓦斯隧道内照明器材、施工机具等，必须采用防爆型。隧道内严禁使用明火照明，严禁一切火种、引燃物品、手电筒等携入施工现场。在钻眼、装药、放炮前及放炮后四个环节上必须搞好瓦斯巡回检测工作。 7. 瓦斯浓度达到以下数值时，必须停工进行处理： a) 掘进工作面风流中的瓦斯浓度达到 1% 时，必须停止电钻打眼；达到 1.5% 时，必须停止工作，撤出人员，切断电源，进行处理。 b) 电动机附近 20 m 以内风流中的瓦斯浓度达到 1.5% 时，必须切断电源停止运行；掘进工作面的局部瓦斯积聚浓度达到 2% 时，其附近 20 m 内必须停止工作，切断电源。
注1：高危工程项目参见《公路工程施工安全技术规范》附录 A。		

表C. 16 给出了环境保护监理要点。

表C. 16 环境保护监理要点

序号	类别	监理要点
1	路 基 工 程	1. 地表清理遇到古树名木或珍稀植物，采取移植等异地保护措施。
		2. 开挖出的土石方尽可能利用，弃渣应堆放至指定地点，并做好排水和挡土措施。
		3. 根据实际情况因地制宜选择堆放地点。
		4. 检查路基下边坡防护临时急流槽等排水设施的设置。
		5. 检查施工过程中扬尘、噪声、废水等控制措施的落实。
2	路 面 工 程	1. 水泥、沥青、矿粉、石灰等堆置存放地面做硬化处理，采取覆盖、密封等措施。
		2. 周围环境排放噪声符合施工场界排放标准。
		3. 检查沥青混合料废料的处置。
		4. 沥青烟气的污染防治。
3	桥涵工程	1. 检查钻孔桩泥浆水的处理。对发生泄漏或任意排放的，责令施工单位改正。
		2. 围堰施工前要事先取得水利部门的许可。
		3. 检查桥涵基坑开挖、围堰、钻孔等施工的水环境保护措施。
		4. 检查泥浆池设置合理，严禁泥浆外溢污染河道。
		5. 混凝土罐车清洗的废液排放至指定地点。
		6. 检查施工过程中扬尘、噪声、废水、废弃物等控制措施的落实。

表 C. 16(续)

序号	类别	监理要点
4	隧道工程	1. 严禁向河谷倾倒弃渣，废渣应运至指定弃渣场，并做好排水和拦渣设施。
		2. 检查弃渣、废水等处置措施的落实。
		3. 检查施工过程中扬尘、噪声的控制措施。
5	交通安全设施	1. 检查道路标线施工环境保护措施。
		2. 检查立柱打桩机油油泄漏防护措施。
		3. 检查突起路标和轮廓标粘合剂防泄露污染措施。
		4. 油漆包装物须统一收集处理。
6	取、弃土场	1. 禁止弃渣、土石等向洞口、水体、山涧随意堆弃和无序倾倒。
		2. 检查取、弃土场的修整、清理和生态恢复。
		3. 检查碎石加工场除尘、废水处理。
		4. 检查拦渣坝的设置。
7	临时设施与临时工程	1. 检查生活垃圾、建筑垃圾的处理。
		2. 检查临时设施拆除后的生态恢复。
		3. 检查临时驻地生活区、拌合站等污水的排放处理。
8	绿化工程	1. 木本苗木的品种与规格、树形及整形修剪质量和草种选择、配比、播种以及修剪质量等均应符合设计要求。
		2. 外地调入的苗木与种子应有植物检疫报告，所使用的绿化辅助材料均应有产品合格证、检验报告或现场试验报告。
		3. 种植物的覆盖包装物等应及时进行清理、不得随意乱弃，避免造成环境污染。
9	声屏障	降噪效果符合设计要求。

表C.17 给出了机电工程质量监理要点。

表C.17 机电工程质量监理要点

序号	系统		监理要点
1	收费系统	站级管理系统	1.应用管理软件开发，应审核施工单位提交的应用软件功能和应用软件需求分析及应用软件测试大纲，符合规范和设计及使用要求。 2.应用管理软件开发完成后，在正式安装使用前，要按照应用软件测试大纲进行应用软件的系统功能测试和软件健康检查测试。 3.收费站和收费车道线缆铺设规范整齐，强、弱电缆分开铺设，避免交叉。 4.监控室内计算机系统结构完善，收费服务器、收费管理工作站和票证管理工作站，安装站级收费软件后能正常工作，运行稳定。 5.安装站级收费服务器、收费管理工作站和票证管理工作站等收费硬件设备连接后，在通电测试之前对所有的接头、端口进行逐一检查，保证连接正确。 6.检查收费系统所有设备证件、资料齐全并符合国家和行业标准，设计要求。
		车道控制系统	1.监理工程师应审核施工单位提交的系统测试大纲，施工单位完成自测并提交自测报告后，监理工程师应主持现场系统检验测试，并应按照规范和设计要求及系统测试大纲对系统各项指标是否合格进行评定。 2.检查各个设备的安装数量、型号、位置、品牌，并对照设计和工程量对比清单核对设备配置及接口功能。 3.检查所有电路、光路的接续，端口、电源连接，符合设计和规范要求。 4.测试车道所属机械动作设备的动作，保证动作灵敏、准确、可靠，符合设计和规范要求。 5.通电测试按照先局部后整体原则，逐步加电进行调试。 6.检查收费岛施工的预留预埋情况，特别要做好收费岛接地施工，保证接地电阻符合设计要求。 7.检查车道栏杆机、费用显示器、顶棚灯、车道指示灯、车道摄像机、PSAM 卡等设备安装到位，并进行与收费系统的联动调试，符合设计和规范要求。 8.检查所有设备的防雷和接地电阻符合设计和规范要求。
		软件安装测试	1.检测各个系统软件和应用软件安装的服务器、工作站对应情况。 2.检查安装的杀毒软件是否正版，并在系统运行前进行全面杀毒处理。 3.检查系统相关安全、加密、保护等设施，是否按设计和规范要求正确安装到位。 4.检查系统每个设备的上传信息要准确，下发指令执行要可靠，按照 IP 地址分配表检查设备的 IP 地址写入是否正确。

表 C.17 (续)

序号	系统		监理要点
1	收费系统	治超系统	1. 在施工单位完成自测并提交自测报告后，监理工程师应主持现场系统检验测试并对系统各项指标是否合格进行评定。 2. 检查计重设备安装位置、平整度、秤体排水等，是否满足设计和规范要求。 3. 检查治超厅控制计算机、广播设备等治超设施，是否满足设计和规范要求。 4. 检查车道摄像机、称重控制器、轮轴识别器、红外车辆分离器、车辆检测器、治超大屏安装位置、尺寸，是否满足设计和规范要求。 5. 检查车辆牌照自动识别系统识别率，检查是否能将相关信息同时同步传输到每个车道入口的收费亭内显示。 6. 检查联网治超功能，是否满足设计和规范要求。 7. 检查治超系统设施的防雷及接地电阻，是否满足设计和规范要求。
		ETC 收费系统	1. 监理工程师应审核施工单位提交的 ETC 系统测试大纲，施工单位完成自测并提交自测报告后，监理工程师应主持现场系统检验测试并对系统各项指标是否合格进行评定。 2. 检查 ETC 车道设备安装，是否符合设计和规范要求。 3. 检查 ETC 中心管理系统软件及数据库，是否按设计要求安装到位。 4. 检查车辆自动识别系统，车辆检测器及 OBU 车载单元与 RSU 路侧单元车道读写器的通信灵敏度、读写距离、响应时间、可靠性、安全性等指标，是否符合设计和规范要求。 5. 检查车道辅助设施，车道摄像机、自动栏杆、交通信号灯、信息显示设备等，响应时间、反应速度等指标，是否符合设计和规范要求。 6. 检查系统的防雷接地，是否符合设计和规范要求。
2	通信系统	通讯链路管线	1. 检查硅芯管应敷设于联合设计确定的路由，并按设计要求工艺进行施工，不能有相同色标的硅芯管在同组使用。硅芯管敷设后，人、手井内预留长度应符合设计要求，且应用绑带按设计要求进行绑扎，硅芯管口应按设计要求进行封堵。 2. 检查光缆和硅芯管在采购前的配盘情况，配盘长应满足现场实际用量需求。 3. 检测接续光缆的接头损耗，对不同波长接头损耗绝对值应不大于相应规范要求。熔接好后的接头盒应密封保护并固定于井壁上。 4. 检查局端、远端设备接入的尾纤编号是否符合设计要求。 5. 检查人、手井尺寸、位置，是否符合设计和规范要求。 6. 重点检查硅芯管施工中的开槽深度、尺寸、平整度，硅型管放置的顺直度、绑扎，包封材料和工艺是否满足设计和规范要求。

表 C. 17（续）

序号	系统		监理要点
2	通信系统	通信设备	1. 检查通讯设备规格、型号、配置以及板卡，保证数量、功能符合设计和规范要求。 2. 检查交换设备数量、型号、接口、配置、连接、放置等，符合设计和规范要求。 3. 检查紧急电话系统设备安装位置。要求外场紧急电话安装竖直、牢固，符合设计和规范要求。
		通信机房系统	1. 监理工程师应审核施工单位提交的通信机房系统测试大纲，施工单位完成自测并提交自测报告后，监理工程师应主持现场系统检验测试，并对系统各项指标是否合格进行评定。 2. 重点检查机房供配电、UPS、防静电、温度、湿度、接地、防雷、消防等系统，符合设计和规范要求。
3	监控系统	外场设备系统	1. 检查外场设备的安装位置、数量、型号，检查外场设备的基础、立柱、门架竖直度、稳定情况，特别是特殊地段的防雷、防洪情况。 2. 检查外场设备的信号、取电路由情况，电缆、光缆的埋设及保护情况。 3. 检查区域控制器 PLC、本地控制器 PLC 的配置、接线、安装。 4. 检查情报板、车道指示器、交通信号灯、可变限速标志等设备的安装位置、信息传输、远程控制，是否满足设计和规范要求。 5. 检查监控中心对远端设备的控制情况，并对上传数据信息、视频信息进行测量，满足设计和规范规定的控制功能和传输质量。 6. 检查紧急电话系统和广播系统设备的安装，是否满足设计要求。 7. 检查道路交通车辆检测系统、道路气象检测系统、道路视频（CCTV）检查系统安装，是否满足设计要求。 8. 检查所有外场设备防雷接地，是否符合设计和规范要求。
		监控中心	1. 检查监控中心的设备数量、配置、品牌、安装位置情况。 2. 检查 UPS 电源容量、输出输入电压、电源散热、接地、工作环境温度情况。 3. 检查机柜的位置和周围空间尺寸及接地，满足设计和规范要求。 4. 按设计要求检查全部设备的标识，线缆平顺、有序，不同型号和功能的线缆分类绑扎固定，金属线槽应屏蔽、连续、封闭、接地。 5. 检查大屏拼接缝、水平、垂直度，电视墙的安装竖直度，架体安装的平整度、稳定性、检修空间、位置、设备散热情况。 6. 检查大屏拼接后各种单色的色度、亮度是否均匀一致，全屏和多屏显示切换控制是否满足设计要求。 7. 检查各工作站的配置情况，系统软件和应用软件的安装情况，特别是应用软件的人机界面及功能。 8. 检查视频矩阵或光传输平台的调节控制功能，是否符合设计和规范要求。 9. 检查隧道监控系统功能，是否满足设计和规范要求。 10. 检查电力监控系统设备的运行状态和上传信息的显示及对前端设备的控制功能，符合设计和规范要求。 11. 检查全部设备的防雷接地，是否符合设计和规范要求。 12. 监理工程师应审核施工单位提交的监控系统测试大纲，施工单位完成自测并提交自测报告后，监理工程师应主持现场系统检验测试，并对监控系统各项指标是否合格进行评定。
4	供配电系统	变电所设备安装	1. 检查预留、预埋的基础尺寸、槽钢安装位置尺寸，符合设计和规范要求。 2. 在设备安装前，进行开箱检查，检查设备合格证、生产许可证、检测报告、测试记录、接线图、说明书等技术性文件齐全，设备的规格型号及柜内元气件参数、配线、标识等符合设计和规范要求。 3. 检查供配电设备柜内元气件及接线是否有松动脱落，外壳划伤、变形、有明显凸凹等质量问题。 4. 检查高低压设备安装位置，设备的垂直度、平直度和柜盘间隙应符合规范要求。 5. 检查高低压柜、变压器、发电机等设备的通道和操作空间符合设计和规范。

表 C.17 (续)

序号	系统		监理要点
4	供配电系统	变电所设备安装	6. 检查高低压电缆头的制作,符合设计和规范要求。 7. 检查高压电缆的预留、接线工艺、相间间距等符合设计和规范要求。 8. 检查低压电缆的每条回路的绝缘情况,要求接线平直、固定牢固,标识、标牌正确。 9. 检查发电机固定、接地情况,排烟管要固定牢固,不能有跑、冒、滴、露现象。 10. 检查市电和发电机能否正常切换、相序一致性。 11. 检查配电室的绝缘胶垫、绝缘胶鞋、绝缘手套、挡鼠板符合设计和规范要求。 12. 检查配电室设备接地规格型号、接地电阻、防雷是否符合设计要求。 13. 检查相间和线间及对地绝缘电阻是否符合设计要求。 14. 检查电力监控通信管理机安装连接是否符合设计要求。 15. 检查所有开关柜内是否干净整洁,进出线孔是否按规范要求进行了封堵。 16. 检查变电所消防设施是否符合设计和规范要求。
		电缆支架、桥架安装	1. 检查电缆支架、桥架尺寸、间距、规格、型号、安装位置,符合设计要求。 2. 检查电缆支架,要求固定牢固,连接可靠,排列整齐,同一层托臂要安装在同一平面。 3. 检查电缆桥架底座、支架安装,要求牢固、连接可靠,固定线槽的支架顶面保证水平。 4. 检查电缆支架、桥架保护接地线规格型号,要求连接牢固可靠符合设计和规范要求。
		接地扁钢焊接安装	1. 检查接地扁钢的规格型号,要求焊接、搭接及防锈处理符合规范要求。 2. 检查接地扁钢在通过高架桥梁伸缩缝处根据桥梁设计的最大伸缩值的备用长度符合设计和规范要求。
		电缆敷设	1. 检查电缆规格型号,铠装电缆不应压扁、电缆绞拧和折层裂痕,表面不得有严重划伤。 2. 要求电缆排列整齐美观,电缆绑扎整齐、方向一致,电缆牌排列整齐,内容正确。电缆弯曲半径符合规范要求,电缆之间不得有交叉。 3. 检查电缆的防火封堵符合设计和规范要求。 4. 要求电缆终端及中间接头制作完毕后,对电缆进行绝缘电阻、直流耐压及泄漏电流的测量,其数值应符合国家标准的规定。 5. 检查电缆头要留有足够的长度,并进行良好的固定安装,且满足力矩要求,在中间接头两侧将留有波浪形预留长度。 6. 要求二次接线做到正确、牢固,配线整齐美观,在电缆槽内排列整齐,绑扎符合工艺要求。
		配电箱	1. 检查配电箱内部,要求接线牢固可靠,配线、线径、电气元件符合设计要求。 2. 检查配电箱安装位置、尺寸是否符合设计和规范要求。 3. 要求接地(PE)线和零线(N)正确可靠是否符合设计和规范要求。 4. 检查配电箱内设备接地电阻、防雷设施是否符合设计要求。 5. 检查配电箱内整洁干净,进出线孔按设计和规范要求进行封堵。

表 C. 17（续）

序号	系统		监理要点
4	供配电系统	系统设备调试	1. 在送电前，要求由具有相应资质的单位对高压柜、高压电缆、变压器等高压设备做耐压、绝缘电阻等试验，对低压柜、低压电缆、配电箱等设备做绝缘电阻等测试，并要求施工单位做好现场测试记录，各项测试均合格后方可送电调试。 2. 在送电前检查设备接线的牢固性、接地的可靠性、相序正确性。 3. 要求变电所电气设备通过电气绝缘试验、交直流耐压试验、漏电试验、阻抗测试，连接组别、相位、接地电阻试验检测等。 4. 检查试验报告是否报经电力部门审核，计算确定的继电保护定值是否进行加值调试。 5. 检查各电气设备间各种联锁、联跳、重合等传动试验达到规范和设计要求。 6. 监理工程师应审核施工单位提交的供配电系统测试大纲，施工单位完成自测并提交自测报告后，监理工程师应主持现场系统检验测试，并对供配电系统各项指标是否合格进行评定。
5	照明系统		1. 检查灯具规格、型号、安装位置、间距，符合设计和规范要求。 2. 检查同一方向的灯具线形顺直度的偏离误差。 3. 检查灯具绝缘电阻、接线、接地情况，是否符合设计和规范要求。 4. 检查照明配电箱材料、外观、尺寸、配置、接线。 5. 检查路面照度是否符合设计和规范要求。 6. 检查测试各个回路照明灯具的手动、本地、PLC 远程控制功能，符合设计要求。 7. 监理工程师应审核施工单位提交的照明系统测试大纲，施工单位完成自测并提交自测报告后，监理工程师应主持现场系统检验测试，并对照明系统各项指标是否合格进行评定。
6	电力监控		1. 做好对电力监控系统需求和功能设计及测试大纲的审核工作。 2. 检查电力监控软件编制中的监理和使用前的测试修改监理工作。 3. 安装使用前应用软件的调试和测试工作。

表 C. 17（续）

序号	系统	监理要点
7	消防系统	1. 检查灭火剂储瓶，特别是用于长期储存混合气体灭火剂，钢瓶钢印标记必须符合 GB5099 的标准和要求。 2. 要求变电所气体灭火的防护区必须为封闭的空间，各项指标符合规范和设计要求。 3. 水消防系统卡箍、管件、闸阀要检查规格、型号，检测其材料的强度、直径、管材厚度、镀层厚度等指标，符合国标要求。 4. 对消防管道进行打压试验，检查管道严密性；对焊接和地理的管道要进行防锈防腐处理检查合格后，方可回填。 5. 检查消防高位水池选址定位，并进行地址承载力试验；水池建成后进行渗水试验检查合格后，方可对水池进行回填。 6. 检查电热带的配电系统的过载、短路和漏电保护功能。 7. 检查洞内、洞外消火栓系统是否达到设计要求。 8. 检查防火卷帘的轨道安装，要求平行、垂直、升降灵活可靠。 9. 检查火灾报警系统设施（手报按钮和感温光纤）安装，是否符合设计和规范要求。 10. 检查所有消防系统用电接地，是否符合设计和规范要求。 11. 监理工程师应审核施工单位提交的消防系统测试大纲，施工单位完成自测并提交自测报告后，监理工程师应主持现场系统检验测试，并对消防系统各项指标是否合格进行评定。
8	通风系统	1. 检查风机规格、型号、安装位置、接地情况。 2. 射流风机底座焊接要符合规范和设计要求，防锈防腐处理符合设计要求。 3. 要求射流风机底座，必须用具有拉拔试验资质的检测单位进行拉拔试验检测。 4. 检查轴流风机的基础，要求必须按供货厂商提供的基座尺寸施工。 5. 检查风机电源线缆规格型号、接线方式。 6. 检查通风设备的保护线、控制线、电源线，应连接正确、排列规整、无交叉拧绞。 7. 检查隧道一氧化碳浓度和能见度（CO/VI）、风向风速（WS）等环境检查设施，安装位置，满足设计和规范要求。 8. 检查所有通风设备接地，是否符合设计和规范要求。 9. 风机安装完成后，要进行连续正反转测试，手动、本地 PLC、远程控制功能测试，符合设计要求。 10. 监理工程师应审核施工单位提交的通风系统测试大纲，施工单位完成自测并提交自测报告后，监理工程师应主持现场系统检验测试，并对通风系统各项指标是否合格进行评定。

附 录 D
(规范性附录)
机电主要分部分项工程一览表

表D.1 给出了机电工程主要分部分项工程的划分。

表D.1 机电主要分部分项工程一览表

单位工程	分部工程	分项工程
机电工程	监控设施	车辆检测器，气象检测器，闭路电视监视系统，可变标志，光、电缆线路，监控中心设备安装及软件调测，地图板，大屏幕投影系统，计算机监控软件与网络
	通信设施	通信管道与光、电缆线路，光纤数字传输系统，程控数字交换系统，紧急电话系统，无线移动通信系统，通信电源
	收费设施	入口车道设备，出口车道设备，收费站设备及软件，收费中心设备及软件，IC卡及发卡编码系统，闭路电视监视系统，内部有线对讲及紧急报警系统，站内光、电缆线路，收费系统计算机网络
	低压配电设施	中心（站）内低压配电设备，外场设备电力电缆
	照明设施	照明设施
	隧道机电设施	车辆检测器，气象检测器，闭路电视监视系统，紧急电话系统，环境检测设备，报警与诱导设施，可变标志，通风设施，照明设施，消防设施，本地控制器，隧道监控中心计算机控制系统，隧道监控中心计算机网络，低压供配电
	其他	机电系统新设备、材料，机电工程施工新工艺

附 录 E
(规范性附录)
监理资料的内容

表E.1 规定了在监理实施过程中形成的监理资料的内容。

表E.1 监理资料的内容

序号	类 别	内 容
1	监理管理文件	监理合同、监理计划、监理细则、会议记录、会议纪要、综合性往来文件。
2	质量监理文件	图纸会审记录, 抽检资料, 试验检测资料, 隐蔽工程验收资料, 质量问题处理资料, 成品与半成品厂家资质证、出厂合格证、检验报告, 工程质量检验评定资料, 工程质量评定(评估)报告。
3	安全、环保 监理文件	监理计划、监理细则, 监理指令和往来文件, 检查记录, 事故、隐患及问题处理资料。
4	费用监理文件	各类工程支付文件, 工程变更有关费用审核文件, 工程竣工结算文件。
5	进度监理文件	进度计划审批、检查、调整的有关文件。
6	工地试验室 管理资料	工地试验室资质备案文件, 试验测量仪器设备检定(校准)证书。
7	合同事项 管理文件	开工令、停工令, 分包、履约检查文件, 工程变更、延期、索赔、违约和争端处理文件, 价格调整申请及批准文件。
8	监理工作记录	旁站记录、巡视记录、监理日志、监理指令单。
9	工程监理月报	a) 当月工程实施情况; b) 当月监理工作情况; c) 当月工程质量、安全、环保、费用、进度监理和合同事项管理等情况统计; d) 工程存在的主要问题及处理情况; e) 下月监理工作重点。
10	监理工作报告	a) 工程概况; b) 监理工作概况, 包括组织机构、人员、设备和设施情况等; c) 监理工作成效, 包括质量、安全、环保、费用和进度监理及合同事项管理等措施, 施工过程中检查情况, 工程质量评定情况及问题和事故处理情况等; d) 交工验收时存在的问题及处理情况; e) 监理工作体会、说明和建议。
11	影像资料	隐蔽工程、重点、难点工程等影像资料。

附 录 F
(规范性附录)
监理日志

表F.1 规定了监理日志的格式。

表F.1 监 理 日 志

监理单位		合同段	
记录人		日 期	年 月 日
审核人		天气情况	
主要施工 项目简述			
主要监理工作简述 (质量、安全、验收、 审批、旁站、指令、 会议等)			
就有关问题与建设单 位、施工单位等进行 澄清或处理的情况简 述			

附 录 G
(规范性附录)
巡视记录

表G.1 规定了巡视记录的格式。

表G.1 巡 视 记 录

施工单位		合同段	
巡视人		巡视时间	年 月 日
巡视范围、主要部位、 工序			
施工单位主要施工项 目、人员到位、工艺合 规性简述			
巡视人 主要巡检 数据记录			
巡视人发现的问题及 处理情况简述			

附 录 H
(规范性附录)
抽检记录

表H.1 规定了抽检记录的格式。

表H.1 抽 检 记 录

施工单位		合同段	
抽检人		抽检时间	年 月 日
工程部位			
抽检项目			
检查结果			
检查结论			
处理意见			
审核人		审核日期	年 月 日

附 录 I
(规范性附录)
旁站记录

表I.1 规定了旁站记录的格式。

表I.1 旁 站 记 录

施工单位		合同段	
旁站人		旁站时间	年 月 日
部位或桩号		天气情况	
旁站工序或 主要工作内容			
施工过程简述			
监理工作简述			
主要数据记录			
发现问题及 处理结果			

表J.2 规定了监理指令单附表的格式。

表J.2 _____工程项目

监 理 指 令 单 附 表			
工程名称		部位或桩号	
拍摄人		拍摄时间	
说明：（附影像资料等相关证明材料）			

参 考 文 献

- [1] JTG B01-2014 公路工程技术标准
 - [2] JTG F10-2006 公路路基施工技术规范
 - [3] JTG/T F20-2015 公路路面基层施工技术细则
 - [4] JTG F40-2004 公路沥青路面施工技术规范
 - [5] JTG/T F30-2014 公路水泥混凝土路面施工技术细则
 - [6] JTG/T F50-2011 公路桥涵施工技术规范
 - [7] JTG F60-2009 公路隧道工程施工技术规范
 - [8] JTG D81-2017 公路交通安全设施设计规范
 - [9] JTG F90-2015 公路工程施工安全技术规范
 - [10] 公路工程监理指南. 人民交通出版社. 2010 年 5 月
 - [11] 公路工程建设现场安全管理标准化指南. 人民交通出版社. 2012 年 9 月
 - [12] 公路水运工程施工安全标准化指南. 人民交通出版社. 2013 年 6 月
 - [13] 公路工程施工标准化指南系列（路基、路面、桥梁、隧道）. 人民交通出版社. 2012 年 11 月
 - [14] 公路工程工地试验室标准化指南. 人民交通出版社. 2013 年 10 月
 - [15] 山区高速公路填石路堤施工技术指南. 人民交通出版社. 2012 年 10 月
 - [16] 公路桥梁和隧道工程设计安全风险评估指南. 人民交通出版社. 2010 年 5 月
 - [17] 高等级公路路基路面与交通工程设施质量监理手册. 人民交通出版社. 2010 年 6 月
 - [18] 交通建设工程安全监理. 人民交通出版社 2010 年 11 月
 - [19] 交通建设工程施工环境保护监理. 人民交通出版社. 2010 年 11 月
 - [20] 全国监理工程师培训考试教材. 知识产权出版社. 2009 年 12 月
 - [21] 交通运输部公路工程监理培训用书. 人民交通出版社. 2013 年 5 月
-