

ICS 93.080.99
CCS P 66

DB 14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 3149—2024

公路机电工程施工监理指南

2024 - 10 - 08 发布

2025 - 01 - 08 实施

山西省市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 一般原则	4
5 机构与人员	5
6 施工准备阶段监理	5
7 施工阶段	7
8 试运行阶段	8
9 验收与缺陷责任期阶段	9
附录 A（资料性）施工阶段监理要点	10
参考文献	24

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由山西省交通运输厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省交通运输标准化技术委员会（SXS/TC37）归口。

本文件起草单位：山西交通建设监理咨询集团有限公司

本文件主要起草人：陈翔，金育衡，李秀华，杨军，胡永耀，张永珍，李秀燕，翟文君，张静琼，张中伟，米元俊，王美荣，王军，乔锋，梁丽斌，崔兴，丁宇冬，任伟，李国峰，杨国良。

公路机电工程施工监理指南

1 范围

本文件给出了公路机电工程施工监理的术语和定义、一般原则、机构与人员和施工准备阶段、施工阶段、试运行阶段、验收与缺陷责任期阶段等方面的建议。

本文件适用于新建、扩建和改建的公路机电工程（监控、通信、收费、供配电、照明、隧道机电、信息化系统）的施工监理。公路机电养护项目监理可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2182 公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

项目监理机构

机电监理单位派驻现场负责履行机电工程监理合同的组织机构，包括总监理工程师办公室（简称总监办）及驻地监理工程师办公室（简称驻地办）。

3.2

总监理工程师（简称“总监”）

由机电监理单位法定代表人书面任命，负责履行机电工程监理合同、主持项目监理机构工作的监理工程师。

3.3

专业监理工程师

由总监理工程师授权，负责实施监控、通信、收费、供配电、照明、隧道机电等某一专业或某一岗位的监理工作，具有监理执业资格证书的人员。

3.4

驻地监理工程师

具备公路工程监理工程师资格，经总监授权，负责履行驻地办监理职责的管理者。

3.5

联合设计

机电联合设计是由建设单位组织监理单位、设计单位及施工单位,根据设计图纸,结合现场实地勘察情况和选定的机电设备型号、技术参数,优化设计方案。

3.6

见证取样

项目监理机构对施工单位委托具备相关资质的第三方检测机构进行材料现场取样、封样、送检工作的监督活动。

3.7

工厂检验测试

对在施工现场不具备检测条件的或无法进行现场检测的主要设备、材料,监理工程师按合同约定到厂监督检验。

3.8

驻厂监造

根据供货合同,按照国家有关法规、规章、技术标准,对设备制造过程的质量和制造单位的质量体系实施监督。

3.9

试运行

正式投入使用前,对某个设备、系统或工程进行一段时间生产性的测试和评估。

3.10

第三方检测

有资质的第三方机构,根据有关法律、标准或合同所进行材料、设备、工程的检验、测试等活动。

3.11

完工测试

对设备或软件进行的单机技术试验和系统性测试,是机电工程安装质量及系统功能的首次完整测试。完工测试在公路机电工程安装调试完成后,公路通车运营前进行。

4 一般原则

4.1 公路机电工程施工监理的主要依据包括合同协议书(含合同谈判会议纪要)、招标技术规范、招标清单和招投标文件等工程约束性文件。

4.2 监理单位检查施工单位是否按监理工程师批准的测试大纲完成系统测试。

- 4.3 公路机电工程施工监理除按合同规定查验施工单位质量自检和工序交接的合规性外，还按要求监督检查施工单位的安全、环保和施工标准化措施落实情况。
- 4.4 公路机电工程施工监理，除执行本指南外，还要符合国家及行业现行的有关标准、规范的要求。
- 4.5 公路机电工程施工监理宜采用信息化、数字化管理。

5 机构与人员

5.1 机构

- 5.1.1 监理单位根据工程特点和规模设置监理机构，100km 以上的高速公路、一级公路工程可设驻地办。
- 5.1.2 监理机构按合同约定配备各类设施（办公、交通、通信、生活）及检测设备和工具。

5.2 人员

- 5.2.1 监理机构按合同约定配备监理人员。
- 5.2.2 总监及总监办主要职责：
- a) 确定监理机构岗位职责及人员；
 - b) 主持编制监理计划，审批监理细则；
 - c) 主持召开第一次工地会议、监理交底会，参加设计交底会；
 - d) 审批施工组织设计及总体进度计划，审验主要原材料、设备、半成品或成品，审查联合设计清单；
 - e) 签发工程开工令、支付证书、单位工程和合同段的停工令及复工令；
 - f) 组织检查施工单位质量、安全和环保等管理体系的建立及运行情况；
 - g) 审查交工验收申请、评定工程质量、参加竣（交）工验收；
 - h) 审核工程分包、工程变更、工程延期和索赔等；
 - i) 参与或配合工程质量、安全事故的调查和处理；
 - j) 组织编写监理月报和监理工作报告，编制监理竣工资料；
 - k) 提供建设单位委托的其他工程管理咨询服务。
- 5.2.3 驻地监理工程师及驻地办主要职责：
- a) 主持编制监理细则；
 - b) 主持开工地会议，参加设计交底会；
 - c) 审批月进度计划，审查一般原材料、设备、半成品或成品，审查设施设备的指标参数；
 - d) 审批分部分项工程开工申请，签发分部分项工程停工令及复工令；
 - e) 核查施工单位检测仪器设备；
 - f) 采取巡视、旁站、抽检和验收等方式，检查施工质量、安全和环保等情况；
 - 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；
 - h) 核算工程量清单，对已完工程进行计量；
 - i) 组织填写监理日志，编写监理工作报告，整理监理资料。

6 施工准备阶段监理

6.1 编制监理计划

监理计划经监理单位技术负责人审核后报建设单位批准。监理计划主要包括：

- a) 监理概况；
- b) 监理工作的依据、范围、内容和目标；
- c) 监理机构的组织形式，监理人员的岗位职责，监理人员和设备配备及进退场计划；
- d) 监理工作制度、监理程序及工作用表；
- e) 工程质量、安全、环保、费用和进度等监理工作方案，明确巡视、旁站、抽检和验收等具体计划要求；
- f) 合同事项管理和信息管理工作方案；
- g) 监理设施等。

6.2 组织图纸会审

- 6.2.1 总监办组织专业监理工程师进行图纸会审，熟悉设计文件，了解设计意图。
- 6.2.2 专业监理工程师对照图纸和技术规范，结合现场条件和设计、施工界面核对招标工程量清单。
- 6.2.3 审查机电工程界面内容如下：
 - a) 审查机电工程与相关工程之间的界面。房建工程满足机电工程线路、路由和设备安装的要求；管道工程满足机电工程施工进度和路由要求；隧道工程预留预设满足设计文件的要求；其它工程满足外场机电工程的施工要求；
 - b) 审查机电工程各系统之间的物理、技术、责任界面；
 - c) 审查软件界面，审查通信容量和传输带宽的匹配性，审查信令标准和控制方式的兼容性。

6.3 第一次工地会议

- 6.3.1 第一次工地会议在机电工程正式开工前召开。
- 6.3.2 总监办事先将会会议程及有关事项通知建设单位、施工单位，并明确参会人员，宜邀请工程质量监督部门、设计代表参加。
- 6.3.3 会议内容和组织符合如下要求：
 - a) 监理单位检查施工单位项目部成立文件，包括项目经理授权书；
 - b) 监理单位说明监理工作准备情况，明确主要监理程序、质量和安全事故报告程序、文件往来程序和工地例会等要求，指出施工准备工作存在的主要问题和改进要求；
 - c) 依据建设单位对总监的授权，明确工程整体建设规划、资金来源及联网情况等与机电开工条件有关的事项，明确计量结算要求等。

6.4 机电工程分部分项划分

监理工程师按JTG2182附录A机电工程分项工程划分表中规定的内容审查机电施工单位提交的分项、分部、单位工程划分，经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。

6.5 联合设计审查

- 6.5.1 汇总由专业监理工程师图纸会审中发现的不合理、漏项、重复计量项问题。
- 6.5.2 汇总由专业监理工程师踏勘发现的现场实际情况与设计不一致的问题。
- 6.5.3 对施工单位图纸会审中提出的各类问题提出意见和建议。
- 6.5.4 参与联合设计评审会，汇报监理机构在联合设计中所做的工作。

6.6 关键设备材料厂商考察

关键设备材料订货前，监理单位配合建设单位对设备材料供应厂商的生产能力、供货周期等情况进行考察。

6.7 签发工程开工令

总监办收到施工单位提交的工程开工申请后，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

7.1 基本方法

施工过程中一般采用旁站、巡视、见证取样、平行检验、工厂检验测试、驻厂监造、进场验收等监理手段。

7.2 旁站监理

对主要分项工程中第一件可以指导同类型工程实施的工程进行旁站监理。

7.3 工厂检验测试

7.3.1 工厂检验测试前，监理工程师对施工单位提交的工厂检验测试申请批复单、厂验测试计划和测试大纲进行审核。

7.3.2 确定抽样测试的方法和频率，形成工厂测试验收报告，报告内容包含不限于如下内容：

- a) 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）；
- b) 工厂测试大纲；
- c) 测试项目的测试记录表；
- d) 设备材料的出厂测试记录；
- e) 符合国家计量标准的抽样测试仪器、仪表检验证书。

7.4 驻厂监造

7.4.1 掌握设计文件对采购设备的各项要求、技术说明和有关标准。

7.4.2 依据合同规定的标准和规范，对采购设备制造的过程、方法、技术状态和质量状态进行验证和监督。

7.4.3 在设备监造工作结束后，编写驻厂监造工作总结。

7.5 进场验收

7.5.1 检查机电设备的外包装是否完好无损。

7.5.2 检查机电设备材料的规格、型号、材质等是否符合设计文件的要求。

7.5.3 检查测试仪器是否处于合格状态并在有效检定期内。

7.5.4 检查机电设备产品标识是否齐全。

7.6 机电工程监理

机电工程监理要点参见附录A表中的规定。

7.7 软件开发监理

7.7.1 应用软件开发监理的内容包括但不限于：

- a) 监理单位熟知招标文件中确定的应用软件功能要求，了解建设单位对应用软件的预期要求；
- b) 监理单位审查施工单位提交的应用软件需求分析计划，督促施工单位开展需求分析活动；
- c) 监理单位参与应用软件系统需求分析及软件系统设计的联合评审；
- d) 监理单位验证应用软件与系统需求和软件系统设计的一致性；
- e) 监理单位审核施工单位提交的应用软件测试计划；
- f) 监理单位督促施工单位开展培训工作；
- g) 监理单位参与建设单位组织的软件系统功能的检查验收，对验收中发现的问题进行评估，确定整改要求。

7.7.2 商密测评监督监理的内容包括但不限于：

- a) 监理单位对商用密码测评单位的资质和人员合规性进行检查；
- b) 监理单位审查商用密码测评计划，确保计划涵盖了所有必要的测评内容，如密码算法、密钥管理、安全性分析等；
- c) 监理单位监督测评过程的实施，确保测评工作按照既定计划和标准进行；
- d) 监理单位针对测评报告中指出的问题，提出整改要求，并跟踪整改进度，确保所有发现的问题都已得到妥善解决。

7.7.3 代码审计监督监理的内容包括但不限于：

- a) 监理单位对代码审计单位的资质和人员合规性进行检查；
- b) 监理单位审查代码审计单位编制的计划，确保计划能涵盖所有必要的代码审计内容，如安全漏洞扫描、代码质量分析、安全编码实践等；
- c) 监理单位监督代码审计过程的实施，确保代码审计工作按照既定计划和标准进行；
- d) 监理单位针对代码审计报告中指出的问题，提出整改要求，并跟踪整改进度，确保所有发现的问题都已得到妥善解决。

7.8 系统测试监理

7.8.1 依据 JTG2182 审核系统测试大纲。

7.8.2 督促施工单位按批准的系统测试大纲进行系统测试并提交测试报告。

7.8.3 公路机电工程的系统测试按 100% 的项目比例进行，不具备测试条件的测试项目，采用厂测数据。

7.8.4 监理工程师对系统测试做出评定。

7.9 完工测试监理

7.9.1 公路机电工程完工系统测试包括监控、收费、通信、供配电、照明、隧道机电设施分部工程各系统等的测试。

7.9.2 督促施工单位完成机电工程系统测试，各项功能、指标满足要求后进行完工测试。

7.9.3 完工测试按 JTG2182 执行。

7.9.4 监理工程师审查施工单位的自测报告，对机电工程质量做出评定。

8 试运行阶段

8.1 试运行检查

监理工程师巡视系统试运行情况，并做好巡视记录。在系统试运行期间，重点巡视检查系统运行情况，对发现的问题，督促施工单位及时整改。

8.2 培训

督促施工单位按招标文件要求进行培训，检查培训执行情况、培训影像资料等。

8.3 核查工具、备品、备件

监理工程师核查施工单位移交的专用工具、备品、备件的质量、数量是否符合合同约定要求，监督施工单位按合同约定与用户办理移交手续。

8.4 第三方检测审查

8.4.1 监理单位对第三方检测机构资质和人员合规性进行检查。

8.4.2 监理单位对第三方检测机构的工作流程和方法进行监督，确保检测活动按照相关标准和规范进行。

8.4.3 对检测报告中提出的问题，提出整改要求，并跟踪整改进度，确保所有发现的问题都已得到妥善解决。

9 验收与缺陷责任期阶段

9.1 交工验收

9.1.1 审查合同段交工验收申请，审核竣工图。

9.1.2 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。

9.1.3 参加交工验收，依据工程质量评定结果等，签署交工验收意见。

9.2 缺陷责任期监理

9.2.1 缺陷责任期监理工作任务主要包括：

- a) 检查施工单位遗留问题的整改情况；
- b) 检查工程质量，督促施工单位限期缺陷修复；
- c) 签发合同段缺陷责任期终止证书，并向建设单位提交。

9.2.2 竣工验收

监理单位参加工程竣工验收工作，配合竣工验收检查工作。

附录 A
(资料性)
施工阶段监理要点

A.1 施工阶段监理要点

机电工程设备材料进场、安装、调试质量监理控制要点见表 A.1。

表 A.1 机电工程设备材料进场、安装、调试质量监理控制要点

序号	工程项目		质量监理控制要点
1	设备材料进场检查	一般规定	<ol style="list-style-type: none">1. 检查用于本项目的设备材料，运抵现场后必须经自检和报验合格后方可使用，对于现场不具备检测条件的或无法进行现场检测的，进行见证取样；2. 检查设备材料的规格型号、产地、数量是否与经核定的工程量清单相符；3. 检查设备材料的组成、配置、参数、技术指标是否与设计及规范要求相符；4. 核查设备材料的第三方检测报告、质量检验单和出厂合格证等证明材料是否齐全有效；5. 对设备进行开箱检验，查看设备的完好性，随机附件、说明书、操作手册是否齐全并做好记录；6. 对所有进场材料进行常规性检查，包括几何尺寸、涂层厚度、电缆的绝缘性能、导电性能等是否与设计及规范要求相符；7. 检查火灾报警产品是否符合国家市场监督管理总局 2020 年 18 号公告的强制性产品认证目录。

表A.1 (续)

序号	工程项目		质量监理控制要点
2	设备安装 调试 检查	监控 设施	<p>车辆检测器：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查车辆检测器设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查车辆检测器安装结构是否稳定，机箱外部是否完整，机箱、立柱防腐涂层、立柱竖直度是否符合设计及规范要求； 3. 检查绝缘电阻、接地（保护、防雷、共用）电阻是否符合设计及规范要求； 4. 检查车辆检测器传感器安装是否符合设计及规范要求，检测区域是否正确； 5. 全部设备安装调试完毕，检查车辆检测器是否处于正常工作状态。
			<p>气象检测器：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查气象检测器设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查气象检测器安装结构是否稳定，主机箱外部是否完整，机箱、立柱防腐涂层、立柱竖直度是否符合设计及规范要求； 3. 检查绝缘电阻、接地（保护、防雷、共用）电阻是否符合设计及规范要求； 4. 检查探头安装高度、方位和尺寸是否符合设计及规范要求； 5. 全部设备安装调试完毕，检查气象检测器是否处于正常工作状态。
			<p>闭路电视监视系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查闭路电视监视系统设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查外场摄像机安装结构是否稳定，立柱安装是否竖直、牢固，机箱、立柱防腐涂层、立柱竖直度是否符合设计及规范要求； 3. 检查绝缘电阻、接地（保护、防雷、共用）电阻是否符合设计及规范要求； 4. 查看摄像机（云台）安装方位、高度是否符合设计及规范要求； 5. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。
			<p>可变信息标志：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查可变标志设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查可变标志安装结构是否稳定，立柱安装是否竖直、牢固，机箱、立柱防腐涂层、立柱竖直度是否符合设计及规范要求； 3. 检查绝缘电阻、接地（保护、防雷、共用）电阻是否符合设计及规范要求； 4. 检查可变标志板面安装方位、角度、高度是否符合设计及规范要求，可变标志门架的形式和结构是否符合设计及规范要求； 5. 全部设备安装调试完毕，检查可变标志是否处于正常工作状态。

表A.1 (续)

序号	工程项目	质量监理控制要点
2	设备安装 调试 检查	<p>道路视频交通事件检测系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查道路视频交通事件检测系统设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查保护地的接地连接线是否可靠连接到接地汇流排上，是否符合设计及规范要求； 3. 全部设备安装调试完毕，检查车辆检测器是否处于正常工作状态。
		<p>交通情况调查设施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查交通情况调查设施设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查交通情况调查设施设备安装结构是否稳定，机箱外部是否完整，机箱、立柱防腐涂层、立柱竖直度是否符合设计的要求； 3. 检查绝缘电阻、接地（保护、防雷、共用）电阻是否符合设计及规范要求； 4. 检查传感器安装是否符合设计及规范要求，检测区域正确； 5. 全部设备安装调试完毕，检查交通情况调查设施是否处于正常工作状态。
		<p>监控（分）中心设备及软件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查监控（分）中心软件是否符合 GB50174 相关标准的规定； 2. 检查监控（分）中心机房是否整洁，通风、照明、环境温湿度条件良好； 3. 检查监控（分）中心设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 4. 检查保护地、防雷地的接地连接线是否可靠连接到接地汇流排上，是否符合设计及规范要求； 5. 监控（分）中心全部设备及软件安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态； 6. 检查系统软件是否合法授权，并提交正式授权使用证书，应用软件是否提供软件开发、测试文件； 7. 检查系统软件是否满足相关功能性要求。
		<p>大屏幕显示系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查屏幕及配件的数量、型号规格是否符合设计及规范要求； 2. 检查屏幕安装方位、角度、高度是否符合设计及规范要求，大屏幕外观完整无损伤、镜头洁净，屏幕平整整洁、色彩均匀； 3. 检查图像是否清晰、稳定、无抖动、明亮、色泽鲜艳可调； 4. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态； 5. 检查大屏幕显示系统是否具有视频拼接、控制功能。

表A.1 (续)

序号	工程项目	质量监理控制要点
2	监控设施	<p>监控系统计算机网络：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查网线、插座、连接头、网卡、集线器、交换机、路由器、调制解调器、服务器等的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查插座、双绞线接头压接形式（线对分配）是否符合现行 EIA/TIA 568A 或 586B 的规定，在一个系统中是否选用一种压接形式，不得混用； 3. 检查网络设备、网线线槽、信息插座布放是否整齐美观、安装牢固、标识清楚； 4. 检查线缆布放路由是否正确、绑扎牢固、端头连接规范、标识正确清楚，线缆弯曲半径和预留长度是否符合现行 GB/T 50312 的规定； 5. 全部设备安装调试完毕，检查监控系统计算机网络是否处于正常工作状态； 6. 检查网络物理链路是否畅通。
	设备安装调试检查	<p>通信管道工程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查通信管道的型号规格、管群断面组合是否符合设计及规范要求； 2. 检查通信管道敷设与安装是否符合设计及规范要求； 3. 检查各种材质的通信管道，管顶至路面的埋设深度是否符合设计及规范要求； 4. 检查通过桥梁或其它构造物时采用的管箱、引上和引下工程采用的管道是否符合设计及规范要求； 5. 检查人（手）孔位置是否准确、预埋件安装是否牢固、是否具有防水措施； 6. 检查管道进入建筑物或人（手）孔处的管堵头是否符合设计及规范要求，密封良好； 7. 检查通过桥梁或其它构造物时采用的通信管道是否安装牢固、排列整齐有序，管道接续过渡是否圆滑、密封良好。
	通信设施	<p>通信光缆、电缆线路工程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查通信光缆、电缆的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查光纤衰耗、电缆绝缘电阻是否符合设计及规范要求； 3. 检查光缆、电缆的敷设、接续、预留及成端等是否符合设计及规范要求； 4. 检查光缆、电缆绑扎是否牢靠，松紧适度、紧密，绑扎线扣均匀、整齐、一致； 5. 检查光缆、电缆线路路由是否正确，缆线保护措施是否得当、排列整齐、绑扎牢固，预留长度是否符合设计及规范要求，标识正确清楚； 6. 检查光缆、电缆配线箱（架）安装是否端正、稳固，配件齐全，光缆、电缆接续箱（盒）安装是否牢固，密封良好； 7. 检查槽道、托架内光缆、电缆是否顺直，无明显扭绞和交叉，不溢出槽道、托架，不侧翻、拐弯适度，进出槽道、托架是否绑扎整齐； 8. 检查槽道、托架是否做可靠接地连接。

表A.1 (续)

序号	工程项目	质量监理控制要点
2	设备安装 调试 检查	<p>光纤传输系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查光纤传输系统设备机房是否整洁，通风、照明良好，环境温、湿度是否符合 YD/T 1821 中二类通信机房的规定； 2. 检查光纤传输系统设备是否取得电信设备进网许可证，其型号规格、数量、配置是否符合设计及规范要求； 3. 检查保护地、防雷地的接地连接线是否可靠连接到接地汇流排上； 4. 检查槽道、机架（包括子架、DDF、ODF）及设备布局是否合理、安装稳固，机架横竖是否端正、排列整齐，拼装螺丝是否紧固、余留长度一致； 5. 检查配线架上布线是否整齐、美观，长度适当；绑扎是否牢固、成端符合设计及规范要求，标识清楚； 6. 检查设备连接用连接线、跳线（纤）是否符合设计及规范要求，长度适当、标识正确清楚； 7. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。
		<p>固定电话交换系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查固定电话交换系统设备机房是否整洁，通风、照明良好，环境温、湿度是否符合 YD/T 1821 中二类通信机房的规定； 2. 检查固定电话交换系统设备是否取得电信设备进网许可证，其交换设备、辅助设备、控制台及各种电路板的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 3. 检查保护地、防雷地的接地连接线是否可靠连接到接地汇流排上； 4. 检查设备及其辅助设备安装是否牢固； 5. 检查槽道、机架及设备布局是否合理、安装稳固，机架是否横竖端正、排列整齐，螺丝是否紧固、余留长度一致； 6. 检查配线架上布线是否整齐、美观、长度适当，绑扎是否牢固、成端符合设计及规范要求，标识正确清楚； 7. 检查设备连接用连接线、跳线（纤）是否符合设计及规范要求，长度适当、标识正确清楚； 8. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。
		<p>通信电源系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查通信电源设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查蓄电池的连接条、螺栓、螺母是否做防腐处理，并连接可靠； 3. 检查电源设备布局是否合理、安装稳固、横竖端正、排列整齐； 4. 检查电源输出配电线缆是否布放整齐，路由和位置正确； 5. 检查设备间连接线线缆是否整齐、美观、长度适当、绑扎牢固，接线端头焊（压）接是否牢固、平滑，标识正确清楚； 6. 检查防雷、接地是否符合设计及规范要求； 7. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。

表 A.1 (续)

序号	工程项目		质量监理控制要点
2	设备安装 调试 检查	收费 设施	<p>出（入）口混合车道设备及软件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查出（入）口电动（手动）栏杆、天线、车道控制机、显示终端、专用键盘、复合读写器、专用费额信息显示屏、车道信息指示屏、车辆检测器、车牌识别设备、车道摄像机、自动发卡机、出口票据打印机等设备是否符设计及规范要求； 2. 检查出（入）口混合车道设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 3. 检查设备绝缘电阻、共用接地电阻是否符合设计及规范要求； 4. 检查天线立柱、电动栏杆机壳防腐涂层是否符合设计及规范要求； 5. 检查环形线圈电感量是否符合设计及规范要求； 6. 出（入）口混合车道系统软件是否合法授权、是否提供正式的授权使用证书，应用软件是否提供软件开发、测试文件； 7. 全部设备安装调试完毕，检查车道设备及软件是否处于正常工作状态。
			<p>ETC /自助专用车道设备及软件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电动（手动）栏杆、天线、车道控制机、显示终端、专用键盘、专用费额信息显示屏、车辆检测器、摄像机等设备是否符合设计及规范要求； 2. 检查 ETC 专用车道设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 3. 检查设备绝缘电阻、共用接地电阻是否符合设计及规范要求； 4. 检查天线立柱、电动栏杆机壳防腐涂层是否符合设计及规范要求； 5. 检查环形线圈电感量是否符合设计及规范要求； 6. 检查 ETC /自助专用车道系统软件是否合法授权、提供正式的授权使用证书，应用软件是否提供软件开发、测试文件； 7. 全部设备安装调试完毕，检查车道设备及软件是否处于正常工作状态。
			<p>ETC 门架系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查车道控制机、天线、车牌识别设备、摄像机、交换机、供配电设备、标志、标线、护栏等是否符合设计及规范要求； 2. 检查 ETC 门架系统设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 3. 检查设备保护接地电阻、防雷接地电阻、共用接地电阻是否符合设计及规范要求； 4. 检查机箱、立柱防腐涂层是否符合设计及规范要求； 5. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。

表A.1 (续)

序号	工程项目		质量监理控制要点
2	设备安装 调试 检查	收费站设备及软件：	1. 检查收费站内设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查共用接地电阻是否符合设计及规范要求； 3. 检查控制台上设备布局是否符合设计及规范要求，安装稳固、横竖端正、标识正确清楚； 4. 检查 CCTV 监视器布局是否合理，屏幕拼接完整，无明显歪斜，安装是否稳固、横竖端正、标识正确清楚； 5. 检查收费站系统软件是否合法授权、提交正式的授权使用证书，应用软件是否提供软件开发、测试文件； 6. 全部设备安装调试完毕，检查收费站设备及软件是否处于正常工作状态； 7. 检查系统软件是否满足相关功能性要求。
		收费分中心设备及软件：	1. 检查收费分中心设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查共用接地电阻是否符合设计及规范要求； 3. 检查控制台上设备布局是否符合设计及规范要求，安装稳固、横竖端正、标识正确清楚； 4. 检查 CCTV 监视器布局是否合理，屏幕拼接完整，无明显歪斜，安装是否稳固、横竖端正、标识正确清楚； 5. 检查收费分中心系统软件是否合法授权、提交正式的授权使用证书，应用软件是否提供软件开发、测试文件； 6. 全部设备安装调试完毕，检查收费分中心设备及软件是否处于正常工作状态； 7. 检查系统软件是否满足相关功能性要求。
		联网收费管理中心（收费中心）设备及软件：	1. 检查联网收费管理中心设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查共用接地电阻是否符合设计及规范要求； 3. 检查联网收费管理中心（收费中心）系统软件是否合法授权、提交正式的授权使用证书，应用软件是否提供软件开发、测试文件； 4. 全部设备安装调试完毕，检查联网收费管理中心（收费中心）设备及软件是否处于正常工作状态； 5. 检查系统软件是否满足相关功能性要求。

表A.1 (续)

序号	工程项目	质量监理控制要点
2	设备安装 调试 检查	IC卡发卡编码系统： 1. 检查IC卡发卡编码系统设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查发卡设备绝缘电阻是否符合设计及规范要求； 3. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。
		内部有线对讲及紧急报警系统： 1. 检查内部有线对讲及紧急报警系统设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。
		闭路电视监视系统： 1. 检查闭路电视监视系统设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查收费广场摄像机基础安装结构是否稳定，立柱安装是否竖直、牢固； 3. 摄像机（云台）、车道以及收费亭内摄像机安装方位、高度是否符合设计及规范要求； 4. 检查机箱、立柱防腐涂层是否符合设计及规范要求； 5. 检查设备绝缘电阻、保护接地电阻、防雷接地电阻、共用接地电阻是否符合设计及规范要求； 6. 检查收费中心（分中心）、收费站、收费车道视频监控系统的连接是否按设计及规范要求已经开通； 7. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。
		收费站区光缆、电缆线路工程： 1. 参照通信设施通信光缆、电缆线路工程要点执行。
		收费系统计算机网络： 1. 参照监控设施监控系统计算机网络要点执行。

表 A.1 (续)

序号	工程项目		质量监理控制要点
2	设备安装 调试 检查	收费设施	<p>超限检测系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电动栏杆、车道控制机、车辆分离器、轮胎识别器、显示终端、车牌自动识别设备、车辆检测器、摄像机等设备是否符合设计及规范要求； 2. 检查设备绝缘电阻是否符合设计及规范要求，保护地、防雷地的接地连接线是否可靠连接到接地汇流排上； 3. 检查线圈电感量是否符合设计及规范要求； 4. 检查电动栏杆机壳防腐涂层是否符合设计及规范要求； 5. 检查超限检测系统设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 6. 检查超限检测系统中使用的计重承载器是否通过相关部门的型式评价，并通过计量部门的检定，取得相应证书并在有效期内； 7. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。
		供配电设施	<p>中（低）压配电设备：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查中（低）压配电设备是否具有相关生产合格证、检查报告并在有效期内； 2. 检查中（低）压配电设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 3. 检查电气设备外露可导电部分，是否与接地装置有可靠的电气连接，成排的配电装置的两端是否均与接地线相连； 4. 检查变配电所配电装置各回路的相序排列是否一致，硬导体是否涂刷相色油漆或相色标志； 5. 检查变配电所列架布局是否合理、安装稳固、无剧烈震动和爆炸危险介质； 6. 检查变压器室、配电室、电容器室是否设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施； 7. 检查中压配电设备高压警示标识是否正确清楚。
			<p>中（低）压设备电力电缆：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查中（低）压设备电力电缆是否具有相关生产合格证、检查报告并在有效期内； 2. 检查中（低）压配电电力电缆及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 3. 检查电缆的路径是否避免电缆遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害； 4. 检查直埋电缆两端铠装层接地处理措施是否得当，电缆标识埋设是否符合设计及规范要求； 5. 检查电缆成端沿电缆井引入时，电缆排列是否整齐有序、绑扎牢固，进入墙壁是否有保护套管，预留长度是否满足相关设计及规范要求； 6. 检查中压配电设备高压警示标识是否正确清楚。

表A.1 (续)

序号	工程项目	质量监理控制要点
2	设备 安装 调试 检查	风/光供电系统： 1. 检查风/光供电系统设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查电线、电缆的屏蔽护套接地连接是否可靠，与接地干线是否就近连接，紧固件齐全； 3. 检查立柱垂直度、绝缘电阻、接地电阻是否符合设计及规范要求； 4. 检查电压、电流输出是否符合设计及规范要求； 5. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。
		电动汽车充电系统： 1. 参照供配电设施风/光供电系统要点执行。
		电力监控/火灾监控系统： 1. 检查电力监控/火灾监控中心机房是否整洁，通风、照明良好； 2. 检查电力监控/火灾监控中心所有设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 3. 检查控制台上设备布局是否合理，安装稳固、横竖端正、标识正确清楚； 4. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。
		照明设施（路段、收费广场、服务区）： 1. 检查照明设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查照明灯具安装支架的结构尺寸、预埋件、安装方位、安装间距等是否符合设计及规范要求； 3. 检查灯杆垂直度、壁厚、防腐涂层厚度是否符合设计及规范要求； 4. 检查接地电阻是否符合设计及规范要求； 5. 全部设备安装调试完毕，检查照明设施是否处于正常工作状态。
	照明设施 收费天棚照明设施： 1. 检查收费天棚照明设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查照明灯具安装是否牢固可靠； 3. 检查接地电阻是否符合设计及规范要求； 4. 全部设备安装调试完毕，检查收费天棚照明设施是否处于正常工作状态。	

表 A. 1 (续)

序号	工程项目	质量监理控制要点
2	设备安装 调试 检查	车辆检测器： 1. 参照监控设施车辆检测器要点执行。
		闭路电视监视系统： 1. 参照监控设施闭路电视监视系统要点执行。
		紧急电话与有线广播系统： 1. 检查紧急电话与有线广播系统设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查紧急电话分机上的标志是否符合现行 GB5768 的规定； 3. 检查麦克风距基础平台高度是否符合设计及规范要求； 4. 检查机箱接地线是否可靠连接到隧道接地汇流排上； 5. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。
		环境检测设备： 1. 检查环境检测设备是否具有相关生产合格证、检查报告并在有效期内； 2. 检查环境检测设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 3. 检查环境检测设备及其配置的传感器安装位置是否正确，符合设计及规范要求； 4. 检查机箱接地线是否可靠连接到隧道接地汇流排上； 5. 全部设备安装调试完毕，检查环境检测设备是否处于正常工作状态。
		手动/自动火灾报警系统： 1. 检查手动/自动火灾报警系统设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查手动/自动火灾报警系统设备安装位置是否正确，符合设计及规范要求； 3. 检查机箱接地线是否可靠连接到隧道接地汇流排上； 4. 全部设备安装调试完毕，检查系统是否处于正常工作状态。

隧道
机电
设施

表 A. 1 (续)

序号	工程项目	质量监理控制要点
2	设备 安装 调试 检查	<p>电光标志：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电光标志设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查电光标志设备安装位置是否正确，符合设计及规范要求； 3. 检查机箱接地线是否可靠连接到隧道接地汇流排上； 4. 全部设备安装调试完毕，检查电光标志是否处于正常工作状态。
		<p>发光诱导设施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查发光诱导设施设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查发光诱导设施设备安装位置是否正确，符合设计及规范要求； 3. 检查机箱接地线是否可靠连接到隧道接地汇流排； 4. 检查绝缘电阻是否符合设计及规范要求； 5. 全部设备安装调试完毕，检查发光诱导设施是否处于正常工作状态。
		<p>可变信息标志：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 参照监控设施可变信息标志要点执行。
		<p>隧道视频交通事件检测系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 参照监控设施道路视频交通事件检测系统要点执行。
		<p>射流风机：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查射流风机设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查射流风机安装支架的结构尺寸、预埋件、安装方位、安装间距等是否符合设计及规范要求，并附风机预埋件抗拉拔能力的检验报告； 3. 检查射流风机安装是否牢固，风机防护罩完好，控制柜防腐涂层厚度是否符合设计及规范要求； 4. 检查机箱接地线是否可靠连接到隧道接地汇流排，绝缘电阻是否符合设计及规范要求； 5. 检查风机控制柜是否满足相关设计及规范要求； 6. 全部设备安装调试完毕，射流风机是否处于正常工作状态。

表 A.1 (续)

序号	工程项目		质量监理控制要点
2	设备安装 调试 检查	隧道 机电 设施	<p>轴流风机：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查轴流风机设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查轴流风机安装是否牢固、方位正确，控制柜防腐涂层厚度是否符合设计及规范要求； 3. 检查机箱接地线是否可靠连接到隧道接地汇流排，绝缘电阻是否符合设计及规范要求； 4. 检查风机控制柜是否满足相关设计及规范要求； 5. 全部设备安装调试完毕，检查轴流风机是否处于正常工作状态。
			<p>照明设施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查照明设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查照明灯具安装支架的结构尺寸、安装方位、安装间距等是否符合设计及规范要求，照明灯具安装是否稳固、位置正确，灯具轮廓线形与隧道是否协调、美观； 3. 检查机箱接地线是否可靠连接到隧道接地汇流排上，绝缘电阻是否符合设计及规范要求； 4. 全部设备安装调试完毕，检查调光功能、照度和均匀度是否符合设计及规范要求。
			<p>消防设施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查消防设施是否具有相关生产合格证、检查报告并在有效期内； 2. 检查消防设施设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 3. 检查消防设施设备的安装支架、预埋锚固件、预埋管线、在隧道内安装孔位、安装间距等是否符合设计及规范要求； 4. 检查明装的线缆、管道保护措施是否符合设计及规范要求； 5. 检查所有设备是否安装到位、方位正确、不侵入公路建筑限界； 6. 检查加压设施、供水设施压力是否符合设计及规范要求； 7. 检查消防水池的有效容量是否符合设计及规范要求，消防水池注水是否到位，管路畅通，管路、管件防腐处理是否符合设计及规范要求； 8. 全部设备安装调试完毕，检查消防设施是否处于正常工作状态。

表 A.1 (续)

序号	工程项目		质量监理控制要点
2	设备安装 调试 检查	隧道 机电 设施	<p>本地控制器：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查本地控制器设备及配件的型号规格、数量、配置是否符合设计及规范要求； 2. 检查本地控制器安装位置是否正确、不侵入公路建筑限界，机箱防腐涂层厚度是否符合设计及规范要求； 3. 检查明装的线缆保护措施是否符合设计及规范要求； 4. 检查本地控制器至控制中心以及隧道内下端设备的保护线、信号线、电力线的连接是否符合设计及规范要求，线缆排列是否规整、无交叉拧绞，标识完整、清楚； 5. 检查机箱接地线是否可靠连接到隧道接地汇流排上，绝缘电阻是否符合设计及规范要求； 6. 全部设备安装调试完毕，检查本地控制器是否处于正常工作状态； 7. 检查本地控制器是否满足相关功能性要求。
			<p>隧道管理站设备及软件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查所有设备及配件的型号规格、数量是否符合设计及规范要求； 2. 检查隧道管理站机房是否整洁，通风、照明、环境温湿度条件是否良好； 3. 检查保护地、防雷接地线是否可靠连接到隧道接地汇流排上，绝缘电阻是否符合设计及规范要求； 4. 检查隧道管理站系统软件是否合法授权、提交正式的授权使用证书，应用软件是否提供软件开发、测试文件； 5. 检查管理站内操作台、座椅、设备等是否整齐、有序，标识正确清楚； 6. 全部设备安装调试完毕，检查隧道管理站设备及软件是否处于正常工作状态； 7. 检查软件是否满足相关功能性要求。
			<p>隧道管理站计算机网络：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 参照监控设施监控系统计算机网络要点执行。
			<p>供配电设施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 参照供配电设施要点执行。

参 考 文 献

- [1] 《高速公路监控技术要求》(2012年第3号公告)
 - [2] 《设备机房标准化指导手册》(2017版)
 - [3] JTG B01-2020 公路工程技术标准
 - [4] JTG G10-2016 公路工程施工监理规范
 - [5] JTG 2182 公路工程质量检验评定标准第二册机电工程
 - [6] GB/T 262-2009 公路通信技术要求及设备配备
 - [7] JTG/T 3383-01—2020 公路通信及电力管道设计规范
 - [8] YD 5003-2014 通信建筑工程设计规范
 - [9] GB 50052-2009 供配电系统设计规范
 - [10] GB 50053-94 10kV及以下变电所设计规范
 - [11] GB 50116-2013 火灾自动报警系统设计规范
 - [12] GB 50311-2016 综合布线系统工程设计规范
 - [13] GB 50343-2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范
 - [14] GB 50373-2019 通信管道工程设计规范
 - [15] YD/T 5040-2005 通信电源设备安装工程设计规范
 - [16] GB 50464-2008 视频显示系统工程技术规范
 - [17] GB 50611-2010 电子工程防静电设计规范
 - [18] GB 50689-2011 通信局(站)防雷与接地工程设计规范
 - [19] YD 5102-2010 通信线路工程设计规范
-