

市域（郊）铁路施工质量验收规范
第 10 部分：综合监控和自动售检票工程

Specification for construction quality acceptance of suburban railway—
Part 10: Integrated supervision control and Automatic fare collection engineering

2024 - 07 - 01 发布

2024 - 08 - 01 实施

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 4

4 缩略语 4

5 总体要求 5

6 基本规定 5

7 管槽安装 10

8 线缆敷设 15

9 设备安装与配线 19

10 电源设备、防雷与接地 26

11 综合监控系统调试 29

12 综合监控系统功能和性能验收 31

13 综合监控系统不间断运行测试 42

14 车票与车票读写机具 43

15 车站终端设备 44

16 车站计算机系统 47

17 线路中央计算机系统 48

18 票务清分系统 48

19 单位工程观感质量 49

附录 A（资料性） 施工现场质量检查记录 52

附录 B（规范性） 检验批质量验收记录 53

附录 C（规范性） 分项工程质量验收记录 54

附录 D（规范性） 分部工程质量验收记录 55

附录 E（规范性） 单位工程综合质量验收记录 56

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。

DB12/T 1332《市域（郊）铁路施工质量验收规范》分为以下10个部分：

- 第1部分：桥涵工程；
- 第2部分：隧道工程；
- 第3部分：车站工程；
- 第4部分：混凝土工程；
- 第5部分：路基工程；
- 第6部分：轨道工程；
- 第7部分：电力和牵引供电工程；
- 第8部分：通信工程；
- 第9部分：信号工程；
- 第10部分：综合监控和自动售检票工程。

本文件是DB12/T 1332的第10部分。

本文件由天津市交通运输委员会提出并归口。

本文件起草单位：天津轨道交通集团有限公司、天津铁路建设投资（控股）集团有限公司、天津市地下铁道集团有限公司、天津市市域郊铁路建设发展有限公司、天津城市轨道咨询有限公司、通号工程局集团有限公司。

本文件主要起草人：王会发、王清永、王亚蕾、宋毅、陈建辉、李国庆、王建功、尚亚峰、李金成、谢卫华、王宏伟、田昊、赵银柏、孙虹、孟杰、常利、高赞贤、孙伟、王志鹏、贾艳敏、王凯杰、余昕芳。

引 言

为了提高天津市域（郊）铁路建设水平，指导天津市域（郊）铁路工程验收工作的顺利开展，保证市域（郊）铁路工程建设质量，加强对工程施工质量进行全过程控制和进场检验、隐蔽工程及关键工序的质量验收，统合市域（郊）铁路建设过程中参与建设活动的各个相关单位共同对检验批、分项、分部、单位对工程质量进行检验的标准和依据。

为便于根据标准和依据对工程质量是否达到合格做出判断，《市域（郊）铁路施工质量验收规范》共分为10个部分，共同构成我市市域（郊）铁路施工质量验收的技术依据。

市域（郊）铁路施工质量验收规范

第10部分：综合监控和自动售检票工程

1 范围

本文件规定了市域（郊）铁路自动售检票与综合监控工程的基本规定、通用部分、自动售检票、综合监控和单位工程综合质量验收等的要求。

本文件适用于天津市域范围新建、改建和扩建，最高运行速度在100km/h～160km/h的市域（郊）铁路综合监控和自动售检票工程施工质量验收。对于最高运行速度大于160km/h的工程，可参照本文件执行。

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。

GB/T 50299 地下铁道工程施工质量验收标准
GB 50300 建设工程施工质量验收统一标准
GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
GB 50312 综合布线系统工程验收规范
GB/T 50381 城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收规范
GB/T 50636 城市轨道交通综合监控系统工程技术标准
TB 10427 铁路客运服务信息工程施工质量验收标准

3 术语和定义

GB 50300、TB 10624、GB/T 50299、GB 50381、GB/T 50262、TB 10180和GB/T 50636界定以及下列术语和定义适用于本文件。

4 缩略语

GB 50381、GB/T 50636界定的以及以下缩略语适用于本文件。

FAS 火灾自动报警系统（Fire Alarm System）
ISCS 综合监控系统（Integrated Supervision and Control System）
IBP 综合后备盘（Integrated Backup Panel）
AFC 自动售检票系统（Automatic Fare Collection System）
UPS 不间断电源（Uninterruptible Power Supply）
OTDR 光时域反射仪（Optical Time Domain Reflector）
CLK 时钟系统（Clock）
PSD 站台门系统（Platform Safe Door）

CCTV	闭路电视系统 (Closed Circuit Television)
OCC	控制中心 (Operation Control Center)
ACS	门禁系统 (Access Control System)
PA	广播系统 (Public Address)
PIS	乘客信息系统 (Passenger Information System)
ATS	列车监控系统 (Automatic Train Supervision)
OPS	大屏幕系统 (Overview Projection System)
HMI	人机界面 (Human Machine Interface)
PLC	可编程序控制器 (Program Logical Controller)
RI/O	远程输入/输出 (Remote Input/Output)
AGM	自动检票机 (Automatic Gate Machine)
TVM	自动售票机 (Automatic Ticket Vending Machine)
CCS	票务清分系统 (Central Clearing System)

5 总体要求

- 5.1 天津市域（郊）铁路综合监控和自动售检票工程施工应认真执行国家法律法规、有关标准，以及设计文件和本文件的要求。
- 5.2 天津市域（郊）铁路综合监控和自动售检票工程施工采用的主要设备和器材，应符合国家、行业有关标准以及设计文件和合同要求。
- 5.3 天津市域（郊）铁路综合监控和自动售检票工程施工应做好资料的收集和整理，做到完整、准确，并按有关规定做好资料的归档管理工作。
- 5.4 天津市域（郊）铁路综合监控和自动售检票工程施工应积极推行机械化、工厂化、专业化、信息化。
- 5.5 天津市域（郊）铁路综合监控和自动售检票工程施工应结合现场实际情况，做好安全和风险管理工作。
- 5.6 天津市域（郊）铁路综合监控和自动售检票工程施工应执行 TB 10301、TB 10307 等有关安全规定及设备操作规程。

6 基本规定

6.1 一般规定

- 6.1.1 建设各方应建立健全质量管理体系，相应的施工技术标准、施工质量检验制度。工程开工前应进行施工现场质量管理检查，并可按本文件附录 A 中表 A.1 的要求进行检查记录。
- 6.1.2 建设各方应建立健全安全生产管理体系，严格执行施工作业安全技术有关规程的规定，设置专门安全管理机构，配备专职安全管理人员，落实安全生产责任制，制定专项施工方案和应急预案。
- 6.1.3 建设各方应建立健全风险管理制度，做好风险计划、风险辨识、风险评估、风险评价和风险控制等风险管理工作，并制定专项方案和应急预案。
- 6.1.4 工程施工应重视职业健康和劳动卫生保护，制定管理计划并进行有效控制，防止发生职业健康安全事故。
- 6.1.5 工程施工应建立并持续改进环境管理体系，制定并实施环境管理计划，做好环境保护工作，施工完毕及时清理现场，有效减少施工对环境的影响。

- 6.1.6 工程施工应符合节约资源、节约能源、减少排放等有关法规和标准的规定。
- 6.1.7 工程施工涉及文物保护时，应根据有关法规和设计保护措施进行施工。
- 6.1.8 工程施工应按下列规定进行质量控制：
- a) 工程采用的材料、构配件和设备应按本文件规定进行进场检验，不合格的不得使用；
 - b) 各工序应按标准规定进行质量控制，并进行检查验收，未经检查验收或检查验收不合格的不得进行下道工序；
 - c) 沟、槽、管、孔、设备房屋、场坪、防雷及接地、供电等有关专业之间的接口应按规定进行核验交接，并形成记录。
- 6.1.9 工程施工材料、设备进场检验应符合下列规定：
- a) 按进场的批次进行检验；
 - b) 规格、型号、质量符合设计文件和订货合同的要求；
 - c) 合格证、质量检验报告等质量证明文件，以及说明书等产品技术文件齐全，并符合设计文件和订货合同要求；
 - d) 按规定属于认证管理的设备应通过认证，其认证证明文件应在有效期内；
 - e) 无损伤、锈蚀；
 - f) 铭牌、标识完整清晰；
 - g) 设备及附件应完好、齐全，设备构件连接应紧密、牢固；
 - h) 外形尺寸、设备内各部件及接线端口的型号、规格应满足设计要求。
- 6.1.10 施工质量验收应对隐蔽工程和关键工序进行重点检验。隐蔽工程按规定留存影像资料，影像资料内容应包括验收时间、部位、内容，以及施工单位、监理单位及检验人员等信息。
- 6.1.11 施工质量验收不符合要求时应返工，或更换材料、设备，仍不符合要求时，不得验收。
- 6.1.12 施工质量验收应采用先进、成熟、科学的检测方法，并符合有关标准的规定。
- 6.1.13 检测设备及其使用应符合下列规定：
- a) 检测设备应符合施工及验收检测要求，以及有关标准的规定；
 - b) 检测设备应状态良好并处于计量校准有效期内；
 - c) 检测设备应符合其温度、湿度等使用环境要求；
 - d) 检测设备操作应符合设备有关技术文件要求。
- 6.1.14 综合监控和 AFC 系统与土建、装修、通信、供电、动照、FAS 等接口专业施工界面、施工范围和接口要求应符合设计文件要求。
- 6.1.15 综合监控和 AFC 系统的网络安全等级保护符合设计文件要求。
- 6.1.16 市域（郊）铁路在与其他城市轨道交通线路贯通时，应满足系统集成设计要求，安装及调试质量验收应符合本文件及其他城市轨道交通工程施工质量验收标准的规定。

6.2 验收单元划分

- 6.2.1 综合监控系统工程宜为一个独立的单位工程。
- 6.2.2 自动售检票系统工程宜为一个独立的单位工程。
- 6.2.3 综合监控系统工程的子单位工程、分部工程、分项工程、检验批应符合表 1 的规定。

表1 综合监控系统分部工程、分项工程、检验批划分

单位工程	分部工程	分项工程	检验批
天津市市域(郊)铁路 综合监控系统	管槽安装	吊架安装	一个站/区间/车辆段/停车场/控制中心
		线槽安装	

单位工程	分部工程	分项工程	检验批
	线缆敷设	保护管安装	
		线缆敷设	一个站/区间/车辆段/停车场/控制中心
		线缆引入	
		线缆接续与终接	
		线缆特性检测	
	设备安装与配线	控制箱、柜、盘安装	一个站/控制中心/车辆段/停车场
		传感器安装	
		机房设备安装	
		机房设备布线	
		车控室 IBP 盘	
		局域网检测	
	电源、防雷与接地	电源设备安装	一个站/控制中心/车辆段/停车场
		电源布线	
		接地	
		电源与接地检测	
	综合监控系统调试	单机调试	一个站/控制中心/车辆段/停车场
		集成子系统测试	
		综合联调测试	一个系统
	系统功能和性能验收及不间断运行测试	中央级系统功能	一个系统
		车站级系统功能	一个站/控制中心/车辆段/停车场
		车辆段/停车场系统功能	
		培训系统功能	
		集成及互联子系统功能	
		系统性能验收	
		不间断运行测试	一个系统

6.2.4 自动售检票系统工程的分部工程、分项工程、检验批应符合表 2 的规定。

表2 自动售检票系统分部工程、分项工程、检验批划分

单位工程	分部工程	分项工程	检验批
天津市市域铁路自动售检票系统工程	管槽安装验收	管槽敷设	一个站
		管槽接头	一个站
		电缆桥架的安装	一个站
	线缆敷设及检测	线缆敷设	一个站
		线缆引入	一个站
		线缆接续	一个站
		线缆特性检测	一个站
	设备安装与配线	车站终端设备安装	一个站
		机房设备安装	一个站
		设备配线	一个站
	车票与车票读写机具	车票与车票读写机具检测	一个站
	车站终端设备	自动售票机	一个站
		半自动售票机	一个站
		自动检票机	一个站
		自动充值机、自动验票机、便携式验票机	一个站
	车站计算机系统	车站计算机系统局域网	一个站
		紧急按钮检测	一个站
	线路中央计算机系统	中央计算机系统局域网	一个中心
	票务清分系统	票务清分系统计算机局域网	一个中心
		网络化互联互通检测	一个系统
	电源、接地、防雷	电源设备安装	一个站
		接地与防雷	一个站
		电源设备检测	一个站
	AFC 系统联调联试	系统性能检测	一个系统
	单位工程观感质量	线缆管槽观感质量	一个系统
		设备和配线观感质量	一个系统

6.3 验收内容和要求

6.3.1 检验批验收应包括下列内容：

- a) 对工程实体和原材料、构配件和设备的实物检验；

- b) 工程实体和原材料、构配件和设备的资料检查。
- 6.3.2 检验批质量验收合格应符合下列规定：
 - a) 主控项目的质量经抽样检验应全部合格；
 - b) 一般项目的质量经抽样检验应合格；当采取计数检验时，一般项目的合格点率应达到 80%以上，且不合格点的最大偏差值不应大于规定允许偏差的 1.5 倍；
 - c) 应具有完整的施工操作依据、质量验收记录。
- 6.3.3 分项工程施工质量验收内容和要求应符合下列规定：
 - a) 所含检验批全部合格；
 - b) 所含检验批验收记录完整、准确。
- 6.3.4 分部工程施工质量验收内容和要求应符合下列规定：
 - a) 所含分项工程全部合格；
 - b) 所含分项工程验收记录完整、准确。
- 6.3.5 单位工程施工质量验收内容和要求应符合下列规定：
 - a) 所含分部工程全部验收合格；
 - b) 质量控制资料应完整、准确；
 - c) 验收记录、资料应完整、准确。
- 6.4 验收组织和程序
- 6.4.1 检验批验收程序和组织应符合下列规定：
 - a) 施工单位施工完成后进行自检，合格后报监理单位；
 - b) 隐蔽工程应在隐蔽前通知监理单位；
 - c) 监理单位专业监理工程师组织施工单位专业质量管理人员进行验收；
 - d) 填写检验批质量验收记录（附录 B 中表 B.1）。
- 6.4.2 分项工程验收程序和组织应符合下列规定：
 - a) 由监理单位专业监理工程师组织；
 - b) 施工单位分项工程技术负责人等有关人员参加验收；
 - c) 填写分项工程质量验收记录（附录 C 中表 C.1）。
- 6.4.3 分部工程验收程序和组织应符合下列规定：
 - a) 由监理单位总监理工程师组织；
 - b) 施工单位项目负责人、技术负责人等参加；
 - c) 设计单位根据需要参加；设计单位应参加涉及使用安全、节能、环保的分部工程验收。
 - d) 填写分部工程质量验收记录（附录 D 中表 D.1）。
- 6.4.4 单位工程验收程序和组织应符合下列规定：
 - a) 施工单位完成单位工程并进行自检后，应按规定程序通过监理预验收后向建设单位提出验收申请；
 - b) 由建设单位组织，施工、设计、监理等单位参加；
 - c) 填写单位工程质量验收记录（附录 E 中表 E.1）；
 - d) 填写单位工程质量控制资料核查记录（附录 E 中表 E.2）；
 - e) 填写单位工程实体质量主要功能抽查记录（附表附录 E 中表 E.3）；
 - f) 填写单位工程观感质量检查记录（附表附录 E 中表 E.4）。
- 6.4.5 单位工程的施工质量（包括观感质量）验收不符合要求时应返工，或更换材料、构配件、设备，仍不符合要求时，不应验收。

7 管槽安装

7.1 一般规定

管槽安装包括支、吊架安装、线槽安装、保护管安装、AFC 系统管槽安装、AFC 系统管槽接头。

7.2 支、吊架安装

7.2.1 主控项目

7.2.1.1 支、吊架及配件到达现场应进行检查，其型号、规格、质量符合设计要求及相关产品标准的规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件检查出厂合格证及其它质量证明文件，并观察检查外观及形状。

7.2.1.2 支、吊架安装位置及安装方式应符合设计要求，并应固定牢固；吊架的各臂应连接牢固；对有抗震要求的支吊架，安装质量应符合 GB/T 37267 的规定。吊架安装不得侵入设备界限。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

7.2.1.3 支、吊架不应安装在具有较大振动、热源、腐蚀性液滴及排污沟道的位置，也不应安装在具有高温、高压、腐蚀性、易燃易爆等介质的工艺设备、管道以及能移动的构筑物上。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

7.2.2 一般项目

7.2.2.1 支、吊架的热镀锌要求和尺寸应符合设计要求；切口处不应有卷边，表面应光洁、无毛刺。

检验数量：全部检查

检验方法：观察、检查。

7.2.2.2 支、吊架安装在有坡度、弧度的建筑物构架上时，其安装坡度、弧度应与建筑物构架的坡度、弧度相同。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

7.2.2.3 吊架安装应横平竖直、整齐美观，安装位置偏差不宜大于 50mm。在同一直线段上的吊架应间距均匀，同层托臂应在同一水平面上。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

7.2.2.4 安装金属线槽及保护管用的吊架间距应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

7.2.2.5 敷设电缆用的吊架间距应符合设计要求；当设计无要求时，水平敷设时宜为 0.8m~1.2m；垂直敷设时宜小于 1m。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

7.3 保护管安装

7.3.1 主控项目

7.3.1.1 保护管及配件到达现场应进行检查，其型号、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件，并观察、检查外观及形状。

7.3.1.2 保护管煨管应符合下列规定：

- a) 弯成角度不应小于 90° ；
- b) 弯曲半径不应小于管外径的 6 倍；
- c) 弯扁度不应大于该管外径的 $1/10$ ；
- d) 弯曲处应无凹陷、裂缝；
- e) 单根保护管的直角弯不应超过两个。

检验数量：全部检查。

检验方法：随工检查。

7.3.1.3 金属保护管应可靠接地，金属保护管连接后应保证整个系统的电气连通性。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位用万用表检查电气连通性。监理单位见证试验。

7.3.1.4 预埋保护管宜采用整根材料，当必须连接时，在连接处应做防水处理。预埋保护管管口应做防护处理。

检验数量：全部检查。

检验方法：随工检查。

7.3.1.5 金属导管与金属导管、金属导管与分线盒的连接应紧密、牢固。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检测施工记录。

7.3.2 一般项目

7.3.2.1 保护管不应有变形及裂缝，管口应光滑、无锐边，内外壁应光洁、无毛刺，尺寸应准确；金属保护管的镀锌要求应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

7.3.2.2 保护管增设接线盒或拉线盒的位置应符合设计，接线盒或拉线盒开口朝向应方便施工。预埋箱、盒位置应正确，并应固定牢固。与预埋保护管连接的接线盒（底盒）的表面应与墙面平齐，误差小于 2mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

7.3.2.3 预埋保护管应符合下列规定：

- a) 伸入箱、盒内的长度不小于 5mm，并应固定牢固，多根管伸入时应排列整齐；
- b) 预埋的保护管引出表面时，管口宜伸出表面 200mm；当从地下引入落地式盘（箱）时，宜高出盘（箱）底内面 50mm；
- c) 预埋的金属保护管管外不应涂漆；
- d) 预埋保护管埋入墙或混凝土内时，离表面的净距离不应小于 15mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

7.3.2.4 保护管应排列整齐、固定牢固。用管卡固定或水平吊挂安装时，管卡间距或吊杆间距应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

7.3.2.5 可挠性导管与线缆管槽或电气设备、器具间的连接应采用专用接头，可挠性导管的连接处应密封良好，防水覆盖层应完整无损。可挠性导管与线缆管槽或电气设备、器具间连接时安装的最大允许长度不应大于 2m，可挠性导管不得当作接地的接续导体。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于10%。

检验方法：观察、测量、检查随工检验记录。

7.3.2.6 当可挠性导管经过建筑物的伸缩缝或沉降缝时，应采用钢制护套保护。

检验数量：全部检验。

检验方法：观察、检测随工检验记录。

7.4 线槽安装

7.4.1 主控项目

7.4.1.1 线槽及配件到达现场应进行检查，其型号、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件检查出厂合格证及其他质量证明文件，并观察、检查外观及形状。

7.4.1.2 线槽安装位置和安装方式应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

7.4.1.3 线槽终端应进行防火、防鼠封堵。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

7.4.1.4 金属线槽采用螺栓连接或固定时应牢固。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

7.4.1.5 金属线槽应接地，线槽接缝处应有连接线或跨接线，全长与接地干线连接不应少于 2 处。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、用万用表检查。

7.4.1.6 敷设在竖井内和穿越不同防火区的线槽，应有防火隔堵措施。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检验。

7.4.1.7 线槽直线段长度超过 30m 时，宜设伸缩节，跨越变形缝处宜设置补偿装置。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检验、尺量检查。

7.4.2 一般项目

7.4.2.1 金属线槽的金属材料厚度、镀锌要求应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查，检查出厂合格证等质量证明文件。

7.4.2.2 线槽的安装应横平竖直，排列整齐。水平安装及垂直安装的支架间距不应大于 2m；电缆桥架安装应排列整齐、弯曲度一致；电缆桥架水平度偏差不应超过 2mm/m。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

7.4.2.3 槽与槽之间、槽与设备盘（箱）之间、槽与盖之间、盖与盖之间的连接处，应对合严密，连接牢固，连接后应无扭曲变形。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

7.4.2.4 当线槽内引出电缆时，应采用缆线保护措施。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

7.4.2.5 线槽的上部应留有便于操作的空间。线槽拐直弯时，其弯头的弯曲半径不应小于槽内最粗电缆外径的 10 倍。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

7.4.2.6 线槽平整，内部光洁、无毛刺、无锈蚀、加工尺寸准确。线槽连接牢固，无明显的变形。电缆线槽与支架间螺栓、电缆桥架连接板间螺栓应紧固，螺母应位于线槽外侧。使用的连接螺栓、螺母应光洁无锈蚀，型号与线槽的连接孔匹配。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

7.4.2.7 线缆管槽、接线盒和分线盒以及全部线缆导管内应无积水、无杂物。

检验数量：全部检验。

检验方法：观察、检查。

7.5 AFC 系统预埋管槽安装

7.5.1 主控项目

7.5.1.1 预埋在地面以下的线缆管槽、接线盒、分向盒及其配套件宜密封防水，其防护等级不宜低于 IPX7。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件检查出厂合格证等质量证明文件，并观察、检查外观及形状。

7.5.1.2 线缆管槽预埋的质量应满足下列规定：

- a) 金属导管不应采用对口熔焊连接；镀锌和壁厚小于或等于 2mm 的钢导管不得套管熔焊连接；
- b) 镀锌的线缆管槽、可挠性导管不得熔焊跨接接地线，当专用接地卡跨接的两卡间连线为铜芯软导线时，铜芯软导线截面面积应符合设计要求；
- c) 当金属配管采用螺纹连接时，连接处的两端应电气连通；
- d) 当直线段金属线槽长度超过 30m 时，应加设检修盒。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

7.5.1.3 预埋在地面下的线缆管槽、接线盒、分向盒及其防护盖板机械强度应能承受 4kN/m^2 及以上的压力。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于 10%。

检验方法：观察、测量、检查随工检验记录。

7.5.2 一般项目

7.5.2.1 预制金属弯管弯成的角度不应小于 90° ；弯曲半径不应小于管外径的 10 倍，管弯处不应有裂缝和变形。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于10%。

检验方法：观察、测量、检查随工检验记录。

7.5.2.2 金属线缆管槽，其填埋深度与建筑物、构筑物表面的距离不应小于 15mm；金属管槽应排列整齐，固定点间距应均匀，安装应牢固；在距离金属线缆管槽的接头、终端、弯头中点或柜、台、箱、盘等边缘 150mm～500mm 范围内应设有管卡，中间直线段管卡间最大距离应满足表 3 的规定。

表3 直线段管卡间最大距离

敷设 方式	导管种类	圆导管直径 Φ（mm）					方导管宽度 W（mm）	
		15≤Φ< 25	25≤Φ< 32	32≤Φ< 50	50≤Φ≤ 65	Φ> 65	50≤W≤ 150	W> 150
		管卡间最大距离（m）						
暗配	壁厚 t>2mm 刚性钢导管	1.5	2.0	2.5	2.5	3.5	3.0	2.0
	壁厚 t≤2mm 刚性钢导管	1.0	1.5	2.0	—	—	—	—
	刚性绝缘导管	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	—	—

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于10%。

检验方法：观察、测量、检查随工检验记录。

7.5.2.3 线缆管槽拐弯角度小于 135°时，应设置过线盒，线缆管槽管路设置过线盒的距离应满足下列规定：

- a) 当 2 个分向盒之间无弯时，应小于 30m；
- b) 当 2 个分向盒之间有 1 个弯时，应小于 20m；
- c) 当 2 个分向盒之间有 2 个弯时，应小于 15m；
- d) 当 2 个分向盒之间有 3 个弯时，应小于 8m。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于10%。

检验方法：观察、测量、检查随工检验记录。

7.6 AFC 系统管槽接头和端口

7.6.1 主控项目

7.6.1.1 管槽含接线盒和分向盒的接头应紧密、牢固，不得因后续的施工而产生松动。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于10%。

检验方法：观察、测量、检查随工检验记录。

7.6.2 一般项目

7.6.2.1 管槽接头处的线槽、接线盒和分向盒接口内应光滑、无毛刺；金属管槽不应有生锈现象，管槽切割加工后应清理毛刺；镀锌金属管槽切割后的端口面应进行防腐处理。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于10%。

检验方法：随工检验、检查随工检验记录。

7.6.2.2 当线缆管槽、接线盒和分向盒端口引出地面时，应满足下列规定：

- a) 进入落地式柜、屏、台、箱或盘的管槽端口，应与其底部连接牢固密贴；
- b) 线缆管槽出口高出地面应大于或等于 10mm；
- c) 线缆管槽端口内应光滑、无毛刺、无破口。

检验数量：全部检查。

检验方法：测量、随工检验、检查随工检验记录。

8 线缆敷设

8.1 一般规定

8.1.1 线缆敷设施工前应按照施工图进行径路复测。

8.1.2 线缆的规格、型号、敷设方式、排布间距应符合设计要求。

8.1.3 线缆成品的低（无）烟、低（无）卤、耐火、阻燃特性应符合设计要求，并应具有相应资质的检测单位出具的测试报告。

8.1.4 单条线缆中间不得有接头，不得有绝缘破损。

8.2 线缆敷设

8.2.1 主控项目

8.2.1.1 配线设备的型号、规格和数量应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

8.2.1.2 电源布线应满足下列规定：

- a) 交流电源线缆和直流电源线缆应分开布放，不应绑在同一线束内；
- b) 电源线缆应采用整段线料，整段线料中不得有接头，布线不应受外力的挤压或拉伸；
- c) 不同电压等级的线缆应分类布置，并应分别单独设线槽或管敷设，确需在同一线槽内敷设的，应采用隔板隔开；
- d) 电源线缆与数据线缆交叉敷设时宜成直角，当平行敷设时，电源线缆与数据线缆的间距满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

8.2.1.3 配线用柜、屏、台、箱或盘间线路的线间和线对地间绝缘阻值，馈电线路应大于 $0.5M\Omega$ ，二次回路应大于 $1M\Omega$ 。

检验数量：全部检查。

检验方法：用绝缘电阻测试仪测量检查。

8.2.1.4 线缆的弯曲半径应符合下列规定：

- a) 非屏蔽 4 对对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 4 倍；
- b) 屏蔽 4 对对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 8 倍；
- c) 主干对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 10 倍；
- d) 光缆的弯曲半径应至少为光缆外径的 15 倍；
- e) 光纤跳线的弯曲半径不小于 50mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

8.2.2 一般项目

8.2.2.1 线缆在管槽内敷设的质量应满足下列规定：

- a) 管槽内线缆敷设应平直，无扭绞、打圈、表面护层划伤、断裂等现象。线缆在管槽内应无接头；
- b) 线槽敷设截面利用率和保护管敷设截面利用率应满足现行国家标准 GB 50312 的规定；
- c) 线缆应留有余量，并应满足现行国家标准 GB 50312 的规定；
- d) 对敷设于水平线槽内的线缆，每隔 3m~5m 宜绑扎固定；对敷设于垂直线槽内的线缆，每隔 2m 宜绑扎固定；
- e) 线缆两端及经过分线盒应有标志和标签，并应标明线缆的起始和终端位置，标志和标签应齐全、清晰、准确、牢固，标签应选用防水、防刮、防撕的材料。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

8.2.2.2 线缆与其它专业管线交叉或穿越墙壁和楼板时应进行防护。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于10%。

检验方法：观察、检查。

8.3 线缆引入

8.3.1 主控项目

8.3.1.1 引入线缆的型号、规格和数量应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件进行检查。

8.3.2 一般项目

8.3.2.1 线缆引入、成端的质量应满足下列规定：

- a) 线缆引入时，引入口应采取防护措施；
- b) 配线设备端子跳线排列应整齐顺直。配线箱底孔引进电缆后应封堵底孔。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于 10%。

检验方法：观察、检查。

8.3.2.2 线缆应有明显标志，并应标明线缆的型号、长度、起点、终点和用途。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

8.4 线缆接续

8.4.1 主控项目

8.4.1.1 光缆接续应满足下列规定：

- a) 芯线应按光纤色谱排列顺序对应接续，光纤接续部位应采用热缩加强管保护，加强管收缩应均匀、无气泡；
- b) 光缆接头盒箱体安装应牢固、密封良好；

- c) 光缆的金属外护套和加强芯应紧固在接头盒内，同一侧的金属外护套与金属加强芯在电气上应连通，两侧的金属外护套、金属加强芯应绝缘；
- d) 光纤收容时其弯曲半径应满足下列规定：
 - 1) 光缆的弯曲半径不应小于 40mm；
 - 2) 光缆接头盒处的弯曲半径不应小于护套外径的 20 倍。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

8.4.1.2 数据线缆终接除应满足现行国家标准 GB 50312 的规定外，尚应满足下列规定：

- a) 线缆中间不应有接头；
- b) 线缆终接处应连接牢固，在电气上应连通。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于30%。

检验方法：观察、检查。

8.4.1.3 电源电缆接续应满足下列规定：

- a) 电源电缆接续应以线色区分，不得错接与短路；
- b) 电源电缆的芯线与电器设备的连接应满足下列规定：
 - 1) 对截面面积 10mm² 及以下的单股铜芯线，应直接与设备的端子连接；
 - 2) 对截面面积在 2.5mm² 及以下的多股铜芯线应在拧紧搪锡或接续端子后与设备端子连接；
 - 3) 对截面面积大于 2.5mm² 的多股铜芯线，除设备自带插接式端子外，应焊接或压接端子后再与设备端子连接；多股铜芯线与插接式端子连接前，端部应拧紧搪锡。
- c) 设备的每个端子接线不应多于两根芯线；
- d) 电源电缆的芯线连接管和端子规格应与芯线的规格适配，且不得采用开口端子。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于30%。

检验方法：观察并使用万用表测量检查。

8.4.2 一般项目

8.4.2.1 在同一单位工程中，绝缘导线绝缘层颜色应一致。

检验数量：按每个检验批的绝缘导线配线总回路数抽查10%，且不得少于1个回路。

检验方法：观察、检查。

8.5 线缆特性检测

8.5.1 主控项目

8.5.1.1 控制电电缆间和线对地间的绝缘电阻值应大于 0.5MΩ。

检验数量：全部检查。

检验方法：用绝缘电阻测试仪测量检查。

8.5.1.2 光线路特性指标应满足下列规定：

- a) 每根光纤接续损耗平均值应满足下列规定：
 - 1) 单模光纤取值范围应为≤0.1dB；
 - 2) 多模光纤取值范围应为≤0.2dB。
- b) 光缆段每根光纤接头损耗平均值应满足下列规定：
 - 1) 单模光纤取值范围应为≤0.08dB；
 - 2) 多模光纤取值范围应为≤0.2dB。
- c) 每根光纤活动连接器损耗平均值应满足下列规定：

- 1) 单模光纤取值范围应为 $\alpha_c \leq 0.7\text{dB}$;
- 2) 多模光纤取值范围应为 $\alpha_c \leq 1.0\text{dB}$ 。
- d) 光纤线路衰减的测试值应小于光纤线路衰减的计算值，其计算值应按公式 7.5.1.2 计算：

$$\alpha_1 = \alpha_0 L + \alpha_2 n + \alpha_3 m \quad (\text{公式7.5.1.2})$$

- 式中：
- α_1 —— 光纤线路衰减计算值（dB）；
 - α_0 —— 光纤衰减标称值（dB/km）；
 - α_2 —— 光缆段每根光纤接头平均损耗（dB）；
 - α_3 —— 光纤活动连接器平均损耗（dB）；
 - L —— 光缆段长度（km）；
 - n —— 光缆段内每根光纤接头数；
 - m —— 光缆段内每根光纤活动连接器数；
- e) 光缆布线链路的衰减在规定的传输窗口应满足表 4 的规定；

表4 光缆布线链路的衰减

布线	链路长度(m)	衰减 α_1 (dB)			
		单模光纤		多模光纤	
		1310nm	1550nm	850nm	1300nm
水平	100	≤ 2.2	≤ 2.2	≤ 2.5	≤ 2.5
配线（水平）子系统	500	≤ 2.7	≤ 2.7	≤ 3.9	≤ 2.6
干线（垂直）子系统	1500	≤ 3.6	≤ 3.6	≤ 7.4	≤ 3.6

- f) 光缆布线链路的最小光回波损耗应满足表 5 的规定。

表5 光缆布线链路的最小光回波损耗

类别	单模光纤		多模光纤	
波长（nm）	1310	1550	850	1300
光回波损耗（dB）	≥26	≥26	≥20	≥20

检验数量：全部检查。
检验方法：观察并用OTDR、光功率计等仪表测量检查。

8.5.2 一般项目

8.5.2.1 数据线缆的特性指标应满足现行国家标准 GB/T 50312 的规定。

检验数量：全部检查。
检验方法：观察并用以太网电缆测试仪测量检查。

9 设备安装与配线

9.1 一般规定

- 9.1.1 机房设备包括服务器、工作站、网络设备、存储设备、打印机和编码分拣机等，机房设备的型号、规格、质量和数量应满足设计要求。
- 9.1.2 AFC 系统设备安装与配线的验收应包括车站终端设备、机房设备、紧急按钮的安装、设备配线以及用于安装终端设备的各类票亭及服务中心的检验。
- 9.1.3 各类票亭及服务中心规格、安装位置应满足设计要求。各类票亭及服务中心内地板铺设应平整、牢固。各类票亭及服务中心的门窗、锁具应满足设计要求，设施应完好。

9.2 机房设备安装

9.2.1 主控项目

- 9.2.1.1 底座应按下列规定固定：
- a) 底座固定方式符合设计文件要求；
 - b) 当地面铺设防静电地板时，底座采用膨胀螺栓直接固定在房屋地面上，当有抗震要求时，应按抗震设计进行加固；
 - c) 底座安装高度与防静电地板标高一致。
- 验收数量：施工单位全部检查；监理单位全部见证。
验收方法：观察、检查。

- 9.2.1.2 落地式机柜/架安装应符合下列规定：
- a) 安装位置应符合设计文件要求；
 - b) 通道及设备间距符合设计文件要求和 GB 50174 等有关规定；
 - c) 机柜/架正面应垂直、平齐，垂直偏差应不大于高度的 1%，相邻机柜/架相互靠拢时其间隙不大于 3mm。
- 验收数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于20%。
验收方法：观察、检测。

9.2.1.3 机柜/架内设备安装应符合下列规定：

- a) 安装位置和方式符合设计文件及产品技术文件要求；
- b) 设备安装牢固、接触良好；
- c) 部件、元器件、接插件等连接正确；
- d) 电源端子对机柜/架金属外壳绝缘良好；
- e) 子架插入机柜（架）或机盘插入子架时用力适度、顺滑导入，整齐一致，接触良好。

验收数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于20%。

验收方法：观察、检测。

9.2.1.4 壁挂式设备安装应符合下列规定：

- a) 安装位置和方式符合设计文件要求；
- b) 设备安装牢固可靠；
- c) 多台设备相邻安装时，底部宜齐平。

验收数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验不少于20%。

验收方法：观察、检测。

9.2.1.5 嵌入式设备安装应符合下列规定：

- a) 安装位置和方式符合设计文件要求；
- b) 安装方式不得影响设备门正常开启；
- c) 设备和墙体之间应密封良好；
- d) 设备安装牢固可靠；
- e) 多台设备相邻安装时，底部宜齐平。

验收数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验不少于20%。

验收方法：观察、检测。

9.2.1.6 台式设备安装应符合下列规定：

- a) 安装位置和方式应符合设计文件要求；
- b) 安装平稳；
- c) 连接正确、可靠；
- d) 设备安装应便于操作、观察及维护。

验收数量：第1~4款施工单位全部检查；第1~3款监理单位平行检验不少于20%。

验收方法：观察、检测。

9.2.2 一般项目

9.2.2.1 机房设备的安装应稳定、牢固，位置应准确，并应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.2.2.2 机柜的安装质量应满足下列规定：

- a) 机柜应固定牢固，机柜安装的垂直偏差和水平偏差均不应大于 3‰；
- b) 同列机柜正面应位于同一平面，允许偏差不应大于 5‰；
- c) 机柜应采用不小于 6mm²的接地线，接地应牢固。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.2.2.3 设备的附件和备件应齐全完整。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.2.2.4 设备的机箱应完好，不得有变形、脱漆和锈蚀。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.2.2.5 机房设备安装完成后，应有设备标识牌，包括设备的名称和编号，位置应醒目。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.3 控制箱、柜、盘安装

9.3.1 主控项目

9.3.1.1 控制箱、柜、盘内设备和零件的型号、规格和数量应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.3.1.2 控制箱、柜、盘不应有安装变形和油漆损伤。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.3.1.3 控制箱、柜、盘的金属框架及基础型钢必须与保护导体可靠连接；装有电器的可开启门，门和金属框架的接地端子间应选用截面积不小于 4mm^2 的黄绿色绝缘铜芯软导线连接，并应有标识。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

9.3.2 一般项目

9.3.2.1 控制箱、柜、盘的安装应符合下列规定：

- a) 控制箱、柜、盘的安装应避开通风口、管道阀门等下方位置，无法避开时，应采取防水保护措施；
- b) 在防静电地板上的控制柜、盘应设置专用设备安装底座，底座与地面固定牢固，底座上表面应保持水平；
- c) 控制箱、柜、盘安装的空间要求应符合设计要求；
- d) 控制箱、柜、盘安装应垂直、平直、牢固，成排安装的控制箱、柜的正面宜平齐，高度宜一致，相邻箱、柜之间的接缝间隙不大于 3mm ；
- e) 控制箱、柜、盘在安装完成后，应对线缆引入孔进行密封处理。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察并用拉线、尺和水平尺测量检查。

9.3.2.2 控制箱、柜、盘内检查试验应符合下列规定：

- a) 控制开关及保护装置的规格、型号符合设计要求；
- b) 闭锁装置动作准确、可靠；
- c) 控制箱、柜、盘上的标识器件标明被控设备编号及名称，或操作位置，接线端子有编号，且清晰、工整、不易脱色。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.3.2.3 低压电器组合应符合下列规定：

- a) 发热元件安装在散热良好的位置；
- b) 信号回路的信号灯、按钮等动作和信号显示准确；

- c) 外壳需与保护导体可靠连接；
- d) 端子排安装牢固，端子有序号，强电、弱电端子隔离布置，端子规格与芯线截面积大小适配。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、试操作检查。

9.3.2.4 连接控制柜、盘面板上电器的电线应符合下列规定：

- a) 采用多股铜芯软电线，敷设长度留有适当裕量；
- b) 线束有外套塑料管等加强绝缘保护层；
- c) 与电器连接时端部绞紧，且有不开口的终端端子或搪锡，不松散，不断股。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.3.2.5 控制箱、柜、盘到货后应附带有本箱、柜、盘接线图纸或安装图纸，且图纸塑封处理后应放置于箱柜内。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.4 车站终端设备安装

9.4.1 主控项目

9.4.1.1 车站终端设备接地点、设备接地连接应可靠和牢固。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

9.4.2 一般项目

9.4.2.1 车站终端设备安装的质量应满足下列规定：

- a) 车站终端设备安装位置应满足设计要求；
- b) 车站终端设备安装的通道宽度应满足设计要求；
- c) 车站终端设备周围应留出操作和维护空间；
- d) 设备和底座安装应牢固，底座与地面间应进行防水处理；设备安装垂直偏差和水平偏差不应大于 3‰，自动检票机水平间隔偏差不应大于 5‰。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于30%。

检验方法：观察、测量检查。

9.4.2.2 车站终端设备安装完成后，应有设备标识牌。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.5 机房布线及设备配线

9.5.1 主控项目

9.5.1.1 走线槽/架安装应符合下列规定：

- a) 吊/支架安装要求
 - 1) 安装方式符合设计文件要求；
 - 2) 水平方向间隔为 1.5m~3m；
 - 3) 安装整齐、牢固，横平竖直，横档在同一水平面上。
- b) 走线槽/架安装要求

- 1) 安装位置应符合设计文件以及设备位置、线缆走向及径路要求;
 - 2) 各部位连接应牢固可靠;
 - 3) 盖板、侧板和底板应完整,槽与槽之间、槽与盖之间、盖与盖之间的连接处应严密,盖板开启方便;
 - 4) 水平度偏差不大于 2‰,垂直偏差不大于 3mm;
 - 5) 走线槽拐角处及引出开口处应采用橡胶垫/圈保护线缆。
- c) 爬架安装要求:
- 1) 位置和固定方式符合设计文件要求;
 - 2) 支撑物牢固可靠,间隔距离均匀。
- d) 金属各部位之间应保持电气连通并可靠接地。

验收数量:施工单位全部检查;监理单位平行检验不少于20%。

验收方法:观察、检测。

9.5.1.2 布线应符合下列规定:

- a) 布线方式应符合设计文件要求;
- b) 布线防火措施应符合设计文件要求及 GB51298 等有关标准的规定;
- c) 用于信息传输的线缆和电源线应分开布放,间距不小于 50mm,或采用金属板隔开;
- d) 交、直流电源线应分开绑扎;
- e) 走线槽内的线缆不得溢出;
- f) 布线不得出现环状;
- g) 线缆两端均应有去向标识;
- h) 线缆的布放和绑扎应平顺、稳固,绑扎间隔均匀,松紧适度,转弯圆滑;
- i) 线缆接入设备或柜/架时,应留有一定的余量,余留长度宜统一;
- j) 防静电地板下布放线缆时,应留有净空;
- k) 光纤尾纤单独布放,软光纤在走线架或线槽内加套管或线槽保护,不应挤压、扭曲,绑扎光纤的扎带松紧适度。

验收数量:施工单位全部检查,监理单位平行检验不少于20%。

验收方法:观察、测量。

9.5.1.3 电缆配线应符合下列规定:

- a) 分线应符合线序要求,余留芯线的长度符合更换编线最长芯线的要求;
- b) 编扎芯线时保持扭绞方向,线位正确;
- c) 不得有绝缘破损、背扣;
- d) 屏蔽护套可靠接地;
- e) 线缆两端标识齐全;
- f) 根据配线架的型号规格,选用焊接、卡接、压接等终接方式;
- g) 组装专用插头和以太网电接口插头时,应配件齐全、线位正确、连接可靠,压接插头时应选用专用工具;
- h) 采用焊接方式时,芯线焊接应端正、牢固,焊点光滑、饱满,无毛刺、无烫伤、假焊、虚焊现象,绝缘层离开端子边缘裸露金属不宜大于 1mm;
- i) 柱形端子接线方式:
 - 1) 采用铜线绕制线环时,应绕制紧密,线环内径与端子直径相匹配;
 - 2) 采用压接方式时,应选用与线缆芯线相配套的压接端子,且压接牢固,绝缘层离开端子边缘裸露金属不宜大于 1mm。
- j) 采用弹簧接线端子(卡接)时,端子配线应一孔一线,并插接牢固;

- k) 接插件、连接器的安装位置及方式符合设计文件要求，装配可靠、连接牢固；
- l) 压接线环及焊接端子片均应套有塑料软管保护，套管与线环或端子间松紧适度，套管长度均匀一致。

验收数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验不少于 20%。

验收方法：观察。

9.5.1.4 光纤配线应符合下列规定：

- a) 线位正确，标识齐全；
- b) 接插件、连接器的安装位置及方式应符合设计文件要求，装配应可靠、连接牢固；
- c) 跳纤布放应加保护管防护，管口应封堵；
- d) 跳线弯曲半径不小于 50mm；
- e) 跳纤机柜内布放应固定。

验收数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验不少于20%。

验收方法：观察、检测。

9.5.1.5 电源设备配线应符合下列规定：

- a) 直流电源线线色：正极为红色，负极为蓝色；
- b) 交流电源线线色：A 相为黄色，B 相为绿色，C 相为红色，零线为天蓝色，保护地线为黄绿双色；
- c) 电源线连接应可靠，不应错接，零线不得虚接或断开；
- d) 主电源线和列电源线的正负馈电线相互平行，转弯处弯度一致，拐弯圆滑均匀；
- e) 电源线引入设备时，可在电源线端头处剥脱绝缘外皮缠绕塑料绝缘带或套上绝缘套管，长度一致，套管松紧适度，塑料绝缘带和绝缘套管的颜色应便于识别电源线的极性；
- f) 电源线与设备端子连接时，不应使端子受到外界机械拉力。

检验数量：第a)～c)款施工单位全部检查，第a)～c)款监理单位全部平行检验。

验收方法：观察、检测。

9.5.1.6 设备间的配线线缆的规格、型号应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验不少于30%。

检验方法：观察、检测。

9.5.1.7 设备的接地线与工作（联合）地线及保护地线的连接良好、牢固。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验不少于30%。

检验方法：观察、检测。

9.5.2 一般项目

9.5.2.1 设备间的配线线缆不得破损、受潮、扭曲、折皱；配线转弯的弯曲半径不得小于线缆直径的 5 倍。在进、出设备的部位和转弯处，应固定牢固。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验不少于10%。

检验方法：观察、检测。

9.5.2.2 设备间的配线线缆中间不得有接头，连接方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验不少于10%。

检验方法：观察、检测。

9.5.2.3 设备间的线缆布放应平直整齐，绑扎应牢固。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验不少于10%。

检验方法：观察、检测。

9.6 传感器安装

9.6.1 主控项目

9.6.1.1 传感器的型号、规格、检测精度和数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于30%。

检验方法：施工单位对照设计文件检查。监理单位见证。

9.6.1.2 传感器安装时应固定牢固、横平竖直。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.6.1.3 现场传感器的安装位置应符合设计文件的规定，当设计文件未规定时，应符合下列规定：

- a) 光线应充足，操作和维护应方便；
- b) 传感器的中心距操作地面的高度宜为 1.20m~1.50m；
- c) 具有本地显示功能的传感器应安装在便于观察示值的位置；
- d) 传感器不应安装在有振动、潮湿、易受机械损伤、有强电磁场干扰、高温、温度变化剧烈和有腐蚀性气体的位置；
- e) 检测元件安装在能真实反映输入变量的位置。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.6.2 一般项目

9.6.2.1 温/湿度传感器、二氧化碳浓度等传感器的安装应符合下列要求：

- a) 安装在车站的立柱或墙面上，安装位置符合设计要求；
- b) 固定牢固、横平竖直。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.6.2.2 空调压力传感器的安装应符合下列要求：

- a) 现场安装的空调压力传感器不应固定在有强烈振动的设备和管道上；
- b) 测量的压力表或变送器的安装高度，宜与取压点的高度一致。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

9.6.2.3 空调水流量传感器（电磁流量计）的安装应符合下列要求：

- a) 流量计外壳、被测流体和管道连接法兰之间应连接为等电位，并应接地；
- b) 在垂直的管道上安装时，被测流体的流向应自下而上，在水平的管道上安装时，两个测量电极不应安装在管道的正上方和正下方位置；
- c) 流量计上游直管段长度和安装支撑方式应符合设计文件的规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

9.6.2.4 管道内的空气质量传感器的安装应符合下列要求：

- a) 传感器应安装在回风通道内，安装位置符合设计要求；
- b) 传感器应安装在网管的直管段，如不能安装在直管段，应避开风管内通风死角的位置。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.7 综合监控车控室 IBP 盘

9.7.1 主控项目

9.7.1.1 车站 IBP 盘及车控室一体化设备安装在各车站车控室，车站 IBP 盘应能正确显示各站环境与设备监控系统（BAS）、站台门系统（PSD）、自动售检票系统（AFC）、门禁系统（ACS）、信号系统（ATS）、时钟系统等各系统的具体工作状态，车控室一体化设备实现功能应符合设计要求。

9.7.1.2 应根据施工图纸及产品设计图，车站 IBP 盘及车控室一体化设备的数量、设备部件、模块是否齐全。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.7.1.3 各种插接件应符合设计要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.7.1.4 IBP 盘及车控室一体化设备安装位置符合设计要求。拼装弧度符合设计要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.7.1.5 IBP 盘安装障碍物的距离必须满足检修、维护、消防及设计文件的要求。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

9.7.1.6 IBP 盘安装的垂直倾斜度偏差应小于 IBP 盘高度的 1‰。

检查数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

10 电源设备、防雷与接地

10.1 一般规定

10.1.1 电源设备、防雷与接地包括不间断电源（UPS）、电池架、配电柜（箱）、蓄电池等电源设备以及防雷与接地系统。

10.1.2 配电柜、不间断电源（UPS）、电池柜架的安装地面应无凹凸。

10.1.3 设备安装前应检查下列安装条件，并均应满足设计要求：

- a) 地面均布荷载；
- b) 暗配管道、预留孔、预埋件的技术条件；
- c) 电源系统的供电条件；
- d) 接地箱、盘的接地端子数量；
- e) 接地系统的共用综合接地体的接地电阻值；
- f) 电源防雷设施设备和功能；
- g) 设备安装的环境应满足电磁环境、温湿度、洁净度等参数。

10.2 电源设备安装

10.2.1 主控项目

10.2.1.1 电源设备到达现场后应对其型号、规格及参数进行检查，并应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

10.2.1.2 不间断电源、配电柜、配电箱、配电盘的金属框架及基础型钢应接地可靠，且应装有可开启门，门和框架间的接地端子间应采用接地线连接，并应有标识。配电柜各单元应插接良好，电气接触点应接触可靠、连接紧密；输入电源的相线和零线不得接错，其零线不得虚接或断开。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

10.2.1.3 配电箱安装应符合下列规定：

- a) 箱体外观应无变形，漆饰应完好；
- b) 箱体上的穿线孔应切口整齐；
- c) 配管与箱体连接应牢固；
- d) 配电箱应安装牢固，箱底边距地面距离应满足设计要求；
- e) 配电箱体内元器件应完好、齐全，配置性能应满足设计要求；
- f) 回路编号应齐全、正确，并应与设计图纸要求的编码或编码规则一致；
- g) 交流配电箱内的零线、保护地线应在汇流排上连接，不得绞接，并应有编号。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

10.2.1.4 蓄电池架安装应符合下列规定：

- a) 蓄电池架材质、规格、尺寸、承重和平面布置应符合设计文件要求；
- b) 蓄电池架排列位置应符合设计文件要求，偏差不大于 10mm；
- c) 蓄电池架排列平整稳固，水平偏差不大于 3mm/m；
- d) 蓄电池架漆面完整、一致；蓄电池架与地面加固处的膨胀螺栓要预先进行防腐处理；
- e) 蓄电池架安装位置宜预留足够的维护空间。

验收数量：全部检查。

验收方法：观察、检测。

10.2.1.5 蓄电池安装应符合下列规定：

- a) 蓄电池应排放整齐，前后位置、间距适当；
- b) 蓄电池连接条应经过防腐处理，蓄电池连接应牢靠；
- c) 蓄电池安装时，将蓄电池滤气帽或安全阀、气塞等拧紧，防止松动；
- d) 蓄电池各列排放整齐，前后位置、间距适当。每列外侧应在一条直线上，其偏差不大于 3mm。电池单体应保持垂直和水平，底部四角均匀着力，如不平整，应用毛毡、橡胶等垫实；
- e) 电池间隔偏差不大于 5mm；电池之间的连接应平整，连接螺栓、螺母应拧紧，并在连接条和螺栓、螺母上涂一层防氧化物或加装塑料盒盖，塑料盒盖不得缺失；
- f) 电池体安装在铁架上时，应垫缓冲胶垫，使之牢固可靠；
- g) 各组电池应根据馈电母线走向确定正负极出线位置；
- h) 安装阀控式密封铅酸蓄电池时，应用电压表检查电池端电压和极性，保证极性正确连接；对于端电压偏低的电池应筛选出来，查明原因；
- i) 安装蓄电池所用的工具应注意绝缘，防止短路，注意正、负级性标志，连接电缆应尽可能短；
- j) 电池安装完毕后，在电池架、台和电池体外侧，应用防腐材料制作编号标志。

验收数量：全部检查。

验收方法：观察、检测

10.2.2 一般项目

10.2.2.1 电源设备的安装位置、顺序、方向及进出线方式应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

10.2.2.2 电源设备安装应符合下列规定：

- a) UPS 机柜、电池柜安装底座应固定牢固，其尺寸、安装孔径、孔距、位置应满足设计要求；
- b) 电源柜安装垂直度允许偏差应为 1.5‰；
- c) 电源柜应采用防震措施，并应满足设计要求；
- d) 电源柜安装应牢固；
- e) 电源设备表面应平整，漆饰应完好，标识应齐全。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

10.2.2.3 电源设备各种仪表指示应正常。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

10.3 接地与防雷

10.3.1 主控项目

10.3.1.1 防雷接地、工作接地、联合接地、保护接地与设备连接应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

10.3.1.2 接地安装应符合下列规定：

- a) 接地方式、设备接地端子排列、地线接入及连接应满足设计要求；
- b) 接地铜排与螺栓、地线盘端子与室内接地连接导线连接应牢固；
- c) 接地装置的连接处应采用镀锡过渡，焊接不得有假焊或虚焊现象，焊点应进行防腐处理；
- d) 屏蔽接地要求数据线缆屏蔽层应单点接地；
- e) 接地连接绝缘铜芯导线截面面积应满足设计要求；
- f) 金属线槽及其支架和引入或引出的金属导管应接地；
- g) 接地隐蔽工程部分应有检查验收合格记录；
- h) 配电箱接地保护应可靠，且应有标识。

检验数量：全部检查

检验方法：观察、检查。

10.3.1.3 接地连接导线布放不得有接头。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

10.3.1.4 防雷产品的选用应满足设计要求，并应检查所选用的防雷产品的出厂合格证和检测合格报告。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

10.3.1.5 防雷设施的设置位置、方式及数量应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

10.3.1.6 防雷接地与交流工频接地、直流接地、安全保护接地应共用综合接地体，接地装置的接地电阻应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

10.3.1.7 设备的接地与综合接地的连接应牢固。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验不少于10%。

检验方法：观察、检查。

10.3.2 一般项目

10.3.2.1 防雷线缆和接地线缆应从共用综合接地体引出。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

10.4 电源检查

10.4.1 主控项目

10.4.1.1 电源设备测试应符合下列规定：

- a) 电源设备带电部分与金属外壳间的绝缘电阻应大于 $5M\Omega$ ；
- b) 首次充放电的各项指标应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察并用绝缘电阻测试仪测量检查。

10.4.1.2 电源设备的电性能测试应符合下列规定：

- a) 当人工或自动转换时，供电中断时间应满足设计要求；
- b) 故障报警应准确；
- c) 容量应满足设计要求；
- d) 当输出电压和输出电流超限时，保护电路动作应准确；
- e) 当输入电源故障时，应能自动转换蓄电池组供电；
- f) UPS 的输入、输出各级保护系统和技术性能指标应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：测试、检查。

10.4.1.3 电源线缆的芯线间和芯线对地的绝缘电阻应大于 $0.5M\Omega$ 。

检验数量：全部检查。

检验方法：用绝缘电阻测试仪测量检查。

10.4.2 一般项目

10.4.2.1 电源监控应能检测主电源及后备电源的供电情况。

检验数量：全部检查。

检验方法：测试、检查。

11 综合监控系统调试

11.1 一般规定

11.1.1 综合监控系统调试应在安装完成后，按单机调试、集成子系统调试、综合联调的顺序逐步进行。

11.1.2 综合监控系统调试应按审批通过的调试大纲进行。

11.2 综合监控单机调试

11.2.1 主控项目

11.2.1.1 上电后设备、模块工作指示灯状态应正常。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.2.1.2 设备的硬件配置、软件配置、网络地址设置、预制参数应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.2.1.3 设备中预装的软件登录应正常，应用程序、调试工具软件应运行正常。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.3 综合监控集成子系统测试

11.3.1 主控项目

11.3.1.1 综合监控集成子系统调试内容应包括综合监控系统的网络调试、集成子系统与现场监控对象的接口调试、集成子系统现场级监控设备的功能测试、集成子系统与综合监控系统的接口调试、综合监控系统的集成子系统专业功能测试。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.3.1.2 集成子系统现场总线、车站局域网和中央局域网的物理通道连通应正常，数据发送应答测试应正常。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.3.1.3 冗余设备应进行无扰动自动切换调试。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.3.1.4 综合监控集成子系统与综合监控系统的接口属于内部接口，集成子系统与现场监控对象的接口应属于外部接口，集成子系统接口测试应先编制接口调试方案，并按照接口调试方案进行。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.3.1.5 综合监控集成子系统与现场监控对象的点对点测试应按测点清单进行 100%测试。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.3.1.6 综合监控集成子系统的端到端测试应从人机界面至现场监控对象一次完成，并按测点清单进行抽样检测。

- a) 经过 100%模拟点到点测试的，抽测应覆盖所有设备类型，抽测点数不应低于该接口专业总点数的 10%，抽测中如发现任何错误，应增加抽测比例至 20%；
- b) 模拟测试后若有设计变更，对变更部分应进行 100%测试；
- c) 控制类测点应在现场进行 100%端到端测试，不得进行抽测。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.3.1.7 IBP 盘硬线接口应在现场进行 100%端到端测试。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.3.1.8 综合监控集成子系统现场级监控设备的功能和综合监控系统的集成子系统专业功能应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.4 综合监控综合联调测试

11.4.1 主控项目

11.4.1.1 综合监控综合联调应按调试大纲进行，包括综合监控系统与互联系统接口调试、互联系统功能调试及联动功能调试。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.4.1.2 综合监控系统与互联系统端到端测试应符合下列规定：

- a) 应在点对点测试完成后进行；
- b) 控制类测点应进行 100%测试；
- c) 非控制类测点应覆盖所有设备类型，每种设备类型采用抽测方式，抽测的数量不应低于该类型设备总数的 10%，每个抽测设备应 100%测试。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.4.1.3 IBP 盘硬线接口应在现场进行 100%端到端测试。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

11.4.1.4 综合联调应验证各系统联动功能符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位现场操作测试。监理单位见证。

12 综合监控系统功能和性能验收

12.1 一般规定

12.1.1 综合监控系统功能应验收应按中央级功能、车站级功能和互联系统功能分别进行验收。

12.1.2 综合监控系统性能验收应对中央级和车站级性能进行逐项验收。

12.1.3 综合监控系统性能验收应对系统的响应性、系统设备、负荷率、系统容量进行验收。

12.1.4 综合监控系统功能和性能验收应按验收大纲进行。

12.2 综合监控中央级系统功能检测

12.2.1 主控项目

12.2.1.1 综合监控中央级系统功能应符合下列要求：

- a) 系统应能实现中央级子系统画面、综合监控系统设备分类画面、综合监控系统模式画面的显示；
- b) 系统应能对全线各区间、车站隧道通风系统、车站通风空调系统、给排水系统、自动扶梯、照明系统、EPS 系统等设备能进行监视控制，并对故障进行报警；

- c) 系统应能监视和记录车站典型区域测试点的温度、湿度、压力等环境参数；
- d) 系统应能监视车站公共区通风空调系统、水系统的参数和状态，实现对车站公共区通风空调系统的自动控制；
- e) 系统应能对所有监控设备实现手动或自动模式控制；
- f) 系统应能将车站被控设备运行状态、报警信号及监测点数据送至控制中心，并接受中央级各种运行模式指令的功能；
- g) 系统应接收火灾自动报警系统发出的模式指令，并监视综合监控系统执行火灾模式的情况。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位人员实际操作。监理单位见证试验。

12.3 综合监控车站级系统功能检测

12.3.1 主控项目

12.3.1.1 综合监控系统车站级的综合功能验收应符合下列要求：

- a) 系统应实现监控本车站范围内的供电设备、环境与机电设备、防灾设备及车站主要设施的运行情况的功能；
- b) 系统应实现对各集成子系统、互联系统监控画面的选择和显示，集成子系统和互联系统的监控画面应显示相应系统详细信息的功能；
- c) 系统应实现本车站与运营管理相关的监控对象、系统主要设备、车站监控网网络运行的报警功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件进行操作试验。监理单位见证试验。

12.3.1.2 车站级的综合监控系统功能验收应符合下列要求：

- a) 系统应能实现车站级子系统画面、综合监控系统设备分类画面、综合监控系统模式画面的显示；
- b) 系统应能对本站及所辖区间、车站隧道通风系统、车站通风空调系统、给排水系统、自动扶梯、照明系统、EPS 系统等设备能进行监视控制，并对故障进行报警；
- c) 系统应能监视和记录车站典型区域测试点的温度、湿度、压力等环境参数；
- d) 系统应能监视车站公共区通风空调系统、水系统的参数和状态，实现对车站公共区通风空调系统的自动控制；
- e) 系统应能对所有监控设备实现手动或自动模式控制；
- f) 系统应能将车站被控设备运行状态、报警信号及监测点数据送至控制中心，并接受中央级的各种运行模式指令的功能；
- g) 系统应接收火灾自动报警系统发出的模式指令，并监视综合监控系统执行火灾模式的情况。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件进行操作试验。监理单位见证试验。

12.3.1.3 综合监控系统车站级的复示功能应符合下列要求：

- a) 系统应实现在设计要求的地点设置综合监控系统、电力监控系统复示终端的功能；
- b) 系统复示终端应实现监视全线综合监控系统、电力监控系统设备的运行情况及事故信息的功能，并应实现复示信息的存档等功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件进行操作试验。监理单位见证试验。

12.3.1.4 车站 IBP 盘综合功能应符合下列要求：

- a) 系统应能对信号系统、通风系统、自动售检票系统、站台门系统、门禁系统进行后备应急操作；
- b) 在系统故障或发生灾害等紧急事件情况下，应能进行隧道火灾模式、车站火灾模式、隧道阻塞模式、站台门应急开启、列车自动监控系统的紧急停车、扣车和放行、自动售检票系统闸机释放、门禁系统电锁的释放控制；
- c) 盘面指示灯状态显示应能与现场设备状态一致，盘面布置符合设计文件。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

12.3.1.5 隧道通风设备监控系统的下列模式应符合设计要求：

- a) ISCS 系统对区间隧道通风设备监控系统可进行中央、车站两级控制；
- b) 区间和车站隧道通风系统运行分为正常运行、阻塞运行和火灾事故运行模式，由 ISCS 系统根据预先设定的时间表或具体事故情况来执行不同的运行模式，同时应能通过监控工作站进行人工干预；
- c) 隧道通风设备监控系统的各种监控模式符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在中央级和车站级操作测试。监理单位见证试验。

12.3.1.6 车站公共区通风设备监控系统的模式应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在中央级和车站级操作测试。监理单位见证试验。

12.3.1.7 车站设备与管理用房区通风空调设备监控系统的下列模式应符合设计要求：

- a) 送、排风机按 ISCS 系统设定的时间表运行；
- b) 设有气体灭火系统的房间，通风空调系统风口上设置火灾时可自动关闭的阀门，回/排风系统兼做火灾后的排气系统。回/排风机按模式运行；
- c) 设备和管理用房冬季采用电暖气采暖，ISCS 系统检测室内环境温、湿度；
- d) 系统运行模式：
 - 1) 正常工况时，ISCS 系统根据正常工况模式表，对车站设备管理用房空调系统进行模式控制；
 - 2) 火灾等异常工况时，按设备管理用房火灾工况模式运行；
 - 3) 当车站设备管理用房发生火灾时，对应区的小系统立即转入到设定的火灾模式运行。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在中央级和车站级操作测试。监理单位见证试验。

12.3.1.8 照明设备监控系统的下列模式应符合设计要求：

- a) 车站和区间的照明控制由车站控制室远程控制和照明配电室集中就地控制 2 级组成，控制操作以车站级控制为主；
- b) 中央级和车站级 ISCS 系统对所有照明和 EPS 照明配电柜的运行状态和设备故障进行实时监视和报警；
- c) 房屋区（设备及管理用房）照明采用就地控制。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在中央级和车站级操作测试。监理单位见证试验。

12.4 综合监控车辆段/停车场系统功能检测

12.4.1 主控项目

12.4.1.1 车辆段/停车场综合监控系统的综合功能验收应符合下列要求：

- a) 系统应实现监控范围内的供电设备、环境与机电设备、防灾设备及车辆段主要设施的运行情况的功能；
- b) 系统应实现对各集成子系统、互联系统监控画面的选择和显示，集成子系统和互联系统的监控画面应显示相应系统详细信息的功能；
- c) 系统应实现车辆段/停车场与运营管理相关的监控对象、系统主要设备、监控网网络运行的报警功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件进行操作试验。监理单位见证试验。

12.4.1.2 车辆段/停车场综合监控系统功能验收应符合下列要求：

- a) 系统应能实现子系统画面、综合监控系统设备分类画面、综合监控系统模式画面的显示；
- b) 系统应能对相关监控设备能进行监视控制，并对故障进行报警；
- c) 系统应能监视和记录车辆段/停车场典型区域测试点的温度、湿度等环境参数；
- d) 系统应能对所有监控设备实现手动或自动模式控制；
- e) 系统应能将监控设备运行状态、报警信号及监测点数据送至控制中心，并接受中央级的各种运行模式指令的功能；
- f) 系统应接收火灾自动报警系统发出的模式指令，并监视综合监控系统执行火灾模式的情况。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照设计文件进行操作试验。监理单位见证试验。

12.5 综合监控培训系统功能检测

12.5.1 主控项目

12.5.1.1 综合监控培训系统下列功能应符合设计要求：

- a) 控制中心 ISCS 培训系统能够模拟中央级 ISCS 系统功能，运行于中央级工作站；
- b) 车站级 ISCS 培训系统模拟车站级 ISCS 系统功能，运行于车站级工作站；
- c) 模拟器实现模拟现场系统设备的各种工作状态；
- d) IBP 盘培训系统与车站 IBP 盘相同，实现 IBP 盘的仿真操作。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位人员实际操作。监理单位见证试验。

12.6 综合监控集成、互联子系统监控功能检测

12.6.1 主控项目

12.6.1.1 隧道通风设备监控系统：

- a) 隧道风机（TVF）的下列监控功能应正常工作：
 - 1) 监视区间隧道风机（TVF）上传的风机状态、报警、模拟量信号；
 - 2) 对车站软启风机进行正转、反转、停止控制；
 - 3) 采集 TVF 风机就地/远程/检修信号。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

- b) 车站通风机（SVF）下列监控功能应正常工作：

- 1) 监视风机变频柜（SVF）上传的工频/变频运行状态、故障状态、变频运行状态、超温报警、振动报警、频率反馈、转速信息；

- 2) 对车站变频风机进行正转、反转、停止控制、火灾正转、火灾反转；
- 3) 采集 SVF 风机就地/远程/检修信号。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

c) 射流风机的下列监控功能应符合设计要求：

- 1) 监视射流风机的远程/就地控制位置、正转运行状态、反转运行状态、关闭状态、故障状态；
- 2) 实现对射流风机进行正转控制、反转控制、关机控制。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

12.6.1.2 车站公共区通风设备监控系统：

a) 车站通风机（SVF）下列监控功能应正常工作：

- 1) 监视风机变频柜（SVF）上传的工频/变频运行状态、故障状态、变频运行状态、超温报警、振动报警、频率反馈、转速信息；
- 2) 对车站变频风机进行正转、反转、停止控制、火灾正转、火灾反转；
- 3) 由硬线接口进行采集 SVF 风机就地/远程/检修信号。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

b) 固定式空气过滤器的下列监视功能应正常工作，采集固定式空气过滤器上传的过滤网阻塞报警信息；

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

c) 通风风阀的下列监控功能应正常工作：

- 1) 监视风阀的状态：监视电动组合风阀、电动风量调节阀的开关状态信息，故障报警信息；
- 2) 对电动组合风阀、电动风量调节阀控制回路发出开控制、关控制信号；
- 3) 监视手动排烟防火阀/排烟防火阀的开、关状态信息。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

d) 车站站厅及站台公共区温、湿度监视的下列功能应正常工作：

- 1) 站厅层公共区送风温度模拟量输入功能；
- 2) 站厅层公共区排风温度模拟量输入功能；
- 3) 站厅层公共区送风湿度模拟量输入功能；
- 4) 站厅层公共区排风湿度模拟量输入功能；
- 5) 站厅层公共区二氧化碳浓度模拟量输入功能；
- 6) 站台层公共区送风温度模拟量输入功能；
- 7) 站台层公共区排风温度模拟量输入功能；
- 8) 站台层公共区送风湿度模拟量输入功能；
- 9) 站台层公共区排风湿度模拟量输入功能；
- 10) 站台层公共区二氧化碳浓度模拟量输入功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

12.6.1.3 车站设备与管理用房区通风空调设备监控系统：

a) 空调机组的下列监控功能应符合设计要求：

- 1) 监视设备运行状态、远程/就地、故障状态；
- 2) 控制设备的启动/停止。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

b) 新风机组的下列监控功能应符合设计要求：

- 1) 监视设备运行状态、远程/就地、故障状态；
- 2) 控制设备的启动/停止。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

c) 送风机、排风机、回排风机、人防风机的下列监控功能应符合设计要求：

- 1) 监视设备运行状态、远程/就地、故障状态；
- 2) 控制设备的启动/停止。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

d) 通风风阀的下列监控功能应正常工作：

- 1) 监视风阀的状态：监视电动组合风阀、电动风量调节阀的开关状态信息，故障报警信息；
- 2) 对电动组合风阀、电动风量调节阀控制回路发出开控制、关控制信号；
- 3) 监视手动防烟防火阀/排烟防火阀的开、关状态信息。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

e) 温/湿度传感器的下列功能应正常工作：

- 1) 室外温度模拟量输入功能；
- 2) 室外湿度模拟量输入功能；
- 3) 设备管理用房回风温度模拟量输入功能；
- 4) 设备管理用房送风温度模拟量输入功能；
- 5) 变电所送风温度模拟量输入功能；
- 6) 变电所排风温度模拟量输入功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

f) 多联分体空调的监视功能应符合设计要求。监视多联分体空调的设备状态信息和故障信息。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

12.6.1.4 车站水系统设备监控系统：

a) 实现对风冷冷水机组的自动监视和控制，下列功能应正常工作：

- 1) 正常情况下，监视风冷冷水机组相关设备的状态信息和运行参数；
- 2) 火灾情况下，向风冷冷水机组发送停机指令；
- 3) 采集风冷冷水机组相关设备上传的故障报警信息；
- 4) 向风冷冷水机组发送启、停控制信号。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

b) 定压补水装置的监视功能应符合设计要求。监视定压补水装置的开关状态信息、故障报警信息、液位报警信息、就地/远程状态；

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

c) 车站水系统传感器的监视功能应符合设计要求。能正常监视水系统水温、压力、流量；

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

d) 全程电子水处理器的监视功能应符合设计要求。

监视全程电子水处理器的开关状态信息，故障报警信息。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

12.6.1.5 电梯及自动扶梯设备监视系统

a) 自动扶梯设备监视功能应符合设计要求。监视扶梯设备状态信息、故障信息；

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

b) 垂直电梯设备监视功能应符合设计要求。监视电梯设备状态信息、故障信息。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

12.6.1.6 照明系统设备监控系统

a) 照明系统的下列监控功能应符合设计要求：

1) 对动照配电箱回路的开/关状态、就地/远程控制状态进行监视；

2) 对车站动照配电箱控制回路发出开控制信号、关控制信号。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

b) 应急照明系统的监视功能应符合设计要求。监视应急照明系统的设备状态信息和故障信息。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

12.6.1.7 给排水设备监控系统

a) 水泵的下列监控功能应符合设计要求：

1) 监视车站和区间水泵状态和报警信息；

2) 正常情况下，车站水泵自动实现水泵的启停；

3) 紧急情况下，能够对车站水泵进行远程紧急启动。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

b) 电伴热的监视功能应符合设计要求，监视电伴热控制器的状态及故障报警信息；

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

c) 水阀的下列监控功能应符合设计要求：

1) 对水阀的开度状态进行监视；

2) 控制水阀开度调节；

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

d) 污水一体化装置的监控功能应符合设计要求。监视污水一体化装置的设备状态信息及故障报警信息；

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

e) 液位监测功能应符合设计要求。监测水池的液位状态及液位仪故障报警信息。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位对比现场实际液位与车工作站上显示的状态。监理单位见证试验。

12.6.1.8 人防门设备监视系统

人防门设备的监视功能应符合设计要求。监视人防门的开关状态。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

12.6.1.9 电热风幕设备监控系统

电热风幕设备的下列监控功能应符合设计要求：

- a) 对电热风幕的开关状态、手动/自动控制状态进行监视；
- b) 实现对电热风幕设备的开关控制。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在车站级工作站操作测试。监理单位见证试验。

12.6.1.10 电力监控系统

综合监控系统与电力监控系统的接口应符合设计要求。

- a) 遥信信息（如断路器和三工位开关分合位置、事故信号及预告信号等信息）采集及处理功能；
- b) 遥测三相电流值、电压值等信息监视功能；
- c) ICS 接收 PSCADA 状态变更信息及包含的时间标签，在 ICS 系统 HMI 上显示及储存到数据库；
- d) 单控功能；
- e) 开关的程序控制；
- f) 保护定值组切换功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

12.6.1.11 与 PSD 系统接口功能检测

综合监控系统与 PSD 系统的接口功能应符合设计要求。

- a) ICS 接收 PSD 的信息，实时监视本车站 PSD 的设备状态信息；
- b) ICS 系统负责对 PSD 系统的运营统计报表工作；
- c) ICS 系统对 PSD 系统故障查询和记录历史信息；
- d) ICS 系统能监视 PSD 系统的运行状态，并在车站综合控制室的显示终端进行显示。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在中央级和车站级操作测试。监理单位见证试验。

12.6.1.12 与智能疏散系统接口功能检测

综合监控系统与智能疏散系统的接口功能应符合设计要求。

- a) 在智能疏散和 ICS 间进行信息交流；
- b) 智能疏散向 ICS 系统提供智能疏散系统设备实时状态。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在中央级和车站级操作测试。监理单位见证试验。

12.6.1.13 与 AFC 系统接口功能检测

综合监控系统与 AFC 系统的接口功能应符合设计要求。

- a) 每隔一定时间（以 15min 为单位）采集客流统计数据；
- b) 实时采集车站主要设备状态、系统运行模式；
- c) ICS 对 AFC 与 ICS 之间的通道进行检测。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位在中央级和车站级操作测试。监理单位见证试验。

12.6.1.14 与 ACS 系统接口功能检测

综合监控系统与 ACS 系统的接口功能应符合设计要求。ISCS 系统监视门禁系统上传的相关设备的故障信息、状态信息、系统运行状态信息。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

12.6.1.15 与 PIS 系统接口功能检测

a) 综合监控系统与 PIS 系统的车站接口功能应符合设计要求；

- 1) 实现车站 ISCS 和 PIS 的数据交换，监视 PIS 主要工作状态；
- 2) ISCS 系统能监视车站 PIS 系统提供的设备状态信息；根据信息数据实现相关的显示功能；
- 3) ISCS 系统对 PIS 系统可实施故障查询和历史记录；
- 4) ISCS 系统提供文本信息输入窗口，用于手工输入文字信息，将信息传输至地面 PIS 系统；
- 5) ISCS 提供预定义文字信息，选择序号，PIS 按照选择的范围和序号播出相应内容。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

b) 综合监控系统与 PIS 系统的中心接口功能应符合设计要求。

- 1) 实现控制中心 ISCS 和 PIS 的数据交换，监视 PIS 主要工作状态；
- 2) ISCS 系统能监视控制中心 PIS 系统提供的设备状态信息；根据信息数据实现相关的显示功能；
- 3) ISCS 系统对 PIS 系统可实施故障查询和历史记录；
- 4) ISCS 系统提供文本信息输入窗口，用于手工输入文字信息，将信息传输至地面 PIS 系统；
- 5) ISCS 提供预定义文字信息，选择序号，PIS 按照选择的范围和序号播出相应内容。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

12.6.1.16 与 CCTV 系统接口功能检测

a) 综合监控系统与 CCTV 系统的车站/停车场/车辆段接口功能应符合设计要求；

- 1) ISCS 实时监视本站 CCTV 摄像机状态信息；CCTV 提供本站 CCTV 摄像机状态信息给 ISCS。

b) ISCS 为综合监控工作站操作人员实现以下操控功能：

- 1) 选择 CCTV 监视器的图像监视；
- 2) 编程设置自动循环监视模式；
- 3) 编程设置人工监视模式；
- 4) 车站图形显示控制功能：可选择本车站任一摄像机的图像在监视器上显示；
- 5) 车站云台/镜头控制功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

c) 综合监控系统与 CCTV 系统的中心接口功能应符合设计要求；

- 1) 实现对全线车站的视频监视；控制中心图像显示控制功能；
- 2) 为总调、行调、环调、电调提供以下 CCTV 操控功能；
- 3) 手工控制单选一个车站摄像机的图像；
- 4) 选择一个控制序列自动循环显示车站图像；
- 5) 控制可调节的摄像机。

d) 控制中心紧急情况处理功能：

在遇到紧急情况时如灾害、突发客流等情况的时候，ISCS系统可根据事前编制的应急预案的联动功能，控制全线或某（几）个站的CCTV设备运行至预案要求的状态。CCTV设备运行至预案要求的状态，CCTV提供上述图像信息。

e) 实时监视 CCTV 的设备状态信息、摄像机工作状态。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

12.6.1.17 与 ATS 系统接口功能检测

综合监控系统与 ATS 系统的接口功能应符合设计要求。

a) ISCS 系统向 ATS 转发接触网带电信息，接收信号系统确认信息；

b) ATS 系统向 ISCS 系统发送阻塞信号。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

12.6.1.18 与 PA 系统接口功能检测

a) 综合监控系统与 PA 系统的车站/停车场/车辆段接口功能应符合应实现设计要求；

1) 显示本站 PA 设备实时运行状态；

2) 具有话筒广播、线路输入广播、语音广播、语音段选择等信源选择图标，有“播放”“暂停”等按钮，单选、组选、全选本站各广播区进行话筒、语音、线路广播；

3) 有编组广播功能；

4) 具有监听选择图标。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

b) 综合监控系统与 PA 系统的中心接口功能应符合设计要求。

1) 主界面以图形方式显示全线各站的名称及位置，同时显示各站的状态，可否进行广播以及广播的占用情况；

2) 具有话筒广播、语音广播、语音段选择、线路广播等信源选择图标，可单选、组选、全选全线各站各广播区进行话筒、语音、线路广播；

3) 具有全线、单站、分区等广播使用方式的选择功能；

4) 具有各级广播占用指示和选区占用的指示；

5) 能显示出广播的优先级；

6) 有编组广播功能；

7) 具有监听选择功能；

8) 单击某个站的站标显示该站的情况，包括车站 PA 设备实时运行状态、车站广播区划分、优先级、信源等。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

12.6.1.19 与 OPS 系统接口功能检测

综合监控系统与 OPS 系统的接口功能应符合设计要求。

a) OPS 通过接口可以在屏幕上显示 ISCS 的 HMI 画面；

b) ISCS 为 OPS 提供显示 HMI 画面。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

12.6.1.20 与通信传输系统接口功能检测

综合监控系统与通信传输系统的接口功能应符合设计要求。

- a) ISCS 通过通信传输系统提供的光纤组建稳定、完善的主干网络；
 - b) 通信传输系统提供组建主干网络所需的单模光纤，使 ISCS 系统组建稳定、完善的主干网络。
- 检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

12.6.1.21 与 CLK 系统接口功能检测

综合监控系统与时钟系统的接口功能应符合设计要求。

- a) ISCS 接收 CLK 系统提供的时钟信号，统一综合监控系统的时钟；
- b) 时钟系统提供时钟信号给 ISCS。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

12.6.1.22 与 FAS 系统接口功能检测

- a) 综合监控系统与 FAS 系统的车站/停车场/车辆段接口功能应符合设计要求；

- 1) 接收、显示并储存 FAS 发送的信息，并根据 FAS 发送的火灾模式指令进行消防联动；
- 2) ISCS 系统显示防烟分区、专用消防设备等状态信息；
- 3) ISCS 系统显示 FAS 系统模式状态信息；
- 4) 每隔一定时间，ISCS 对 FAS 与 ISCS 之间的通道进行检测；
- 5) 执行火灾模式相应运行模式后，向 FAS 系统发送火灾模式相关的设备（包括风机、风阀等）状态信息；
- 6) 正常工况下，向 FAS 系统发送防烟/排烟防火阀等手动设备动作状态信息。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

- b) 综合监控系统与 FAS 系统的中心接口功能应符合设计要求；

- 1) 监视全线专用消防排烟风机、消防泵的状态信息；
- 2) 监视全线车站、区间火灾模式信息；
- 3) 监视全线 FAS 系统综合运行状况、综合故障报警信息；
- 4) 执行区间火灾相应运行模式时，向 FAS 系统发送火灾模式相关的设备（包括风机、风阀等）状态信息；
- 5) 每隔一定时间，ISCS 对 FAS 与 ISCS 之间的通道进行检测。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

- c) 综合监控系统与感温光纤的接口功能应符合设计要求；

- 1) 接收线型光纤感温探测主机所有分区的报警信息及设备状态信息；
- 2) 实现对线型光纤感温系统进行复位、消音的控制；
- 3) 接收线型光纤感温探测器各分区的实时温度信息，显示本站区间范围内所有分区的温度、报警/故障信息等；
- 4) 每隔一定时间，ISCS 对线型光纤感温探测主机与 ISCS 之间的通道进行检测。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

- d) 综合监控系统与吸气式感烟探测器的接口功能应符合设计要求；

- 1) 接收吸气式感烟火灾探测器的报警信息及设备状态信息；
- 2) 接收吸气式感烟火灾探测器的烟雾信息，并实时显示烟雾信息；
- 3) 实现对吸气式感烟火灾探测器进行复位的控制；
- 4) 每隔一定时间，ISCS 对吸气式感烟火灾探测器与 ISCS 之间的通道进行检测。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照设计文件进行调试检查。监理单位见证试验。

12.7 综合监控互联系统性能检测

12.7.1 主控项目

12.7.1.1 综合监控系统相关响应时间应符合以下规定：

- a) 控制命令在综合监控系统中的响应时间应小于 2s；
- b) 设备状态变化信息在综合监控系统中的响应时间应小于 2s；
- c) 单站实时数据画面在操作员工作站屏幕上整幅调出响应时间应小于 1s。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位人员实际操作。监理单位见证试验。

12.7.1.2 综合监控系统系统热备性能应符合以下规定：

- a) 冗余服务器切换时间不应大于 2s；
- b) 网络切换时间不应大于 0.5s；
- c) 通信处理机切换时间不应大于 1s。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位人员实际操作。监理单位见证试验。

12.7.1.3 综合监控系统运行可靠性、可用性、可维护性等指标应符合以下规定：

- a) 系统核心设备的平均无故障时间不应小于 8000h；
- b) 服务器中央处理器平均负荷率应小于或等于 30%；
- c) 工作站中央处理器平均负荷率应小于或等于 30%；
- d) 通信处理机中央处理器平均负荷率应小于或等于 20%。

检验数量：全部检查。

检验方法：查阅设备指标的证明文件。

13 综合监控系统不间断运行测试

13.1 一般规定

13.1.1 综合监控系统通过功能验收、性能验收后，监理单位应会同施工单位进行系统不间断运行测试。

13.1.2 不间断运行期间应停止下列维护性操作：

- a) 修改数据库结构或算法；
- b) 修改数据库中的遥控序列表；
- c) 离线组态、数据同步；
- d) 系统启停。

13.2 主控项目

13.2.1 不间断运行期间，综合监控系统功能和性能应保持正常，并持续运转，运行时间不得小于设计要求时长。当出现下列情况时，应终止不间断运行测试，整改后重新进行：

- a) 系统硬件未出现故障的情况下，软件运行异常，导致全部或部分系统功能丧失，且运行异常时间超过 5min 时；
- b) 系统配置的冗余设备同时发生故障，导致全部或部分系统功能丧失，且故障时间超过 5min 时；

- c) 综合监控系统因自身系统故障导致失单个车站、车辆段或停车场的单个接口专业全部监控功能，且故障时间超过 5min 时。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位人员实际操作。监理单位见证试验。

14 车票与车票读写机具

14.1 一般规定

- 14.1.1 车票的基本要求应满足现行国家标准 GB/T 20907 的规定。
- 14.1.2 对车票验收时，其数量、型号、规格、材质、印刷、外观、包装等应满足设计要求。
- 14.1.3 车票读写机具的结构外观、气候环境适应性、机械环境适应性应满足设计要求。
- 14.1.4 当验收车票与车票读写机具时应提供下列文件：
 - a) 产品合格证明；
 - b) 车票与车票读写机具的出厂检测报告；
 - c) 对国家规定实行生产许可证或 3C 认证的产品，应提供生产许可证或 3C 认证证书。

- 14.1.5 车票读写机具电源适应性、电磁兼容性、电机电气安全应满足设计要求。

14.2 车票与车票读写机具检测

- 14.2.1 车票的类型、尺寸以及封装材料和工艺应满足设计要求。

检验数量：抽验本批车票总量的1%。

检验方法：观察、测量检查。
- 14.2.2 车票的物理特性、电气特性、应用文件、安全机制应满足现行国家标准 GB/T 20907 的规定。

检验数量：抽验本批车票总量的1%。

检验方法：观察、测量检查。
- 14.2.3 车票的应用检测应满足现行行业标准 CJJ/T 162 的规定。

检验数量：抽验本批车票总量的1%。

检验方法：按照CJJ/T 162的检测方法进行检测。
- 14.2.4 车票读写机具的应用检测应满足现行行业标准 CJJ/T 162 的规定。

检验数量：抽验车票读写机具总量的10%。

检验方法：按照CJJ/T 162的检测方法进行检测。

14.3 一般项目

- 14.3.1 车票外观检验应满足下列规定：
 - a) 车票应平整光滑、无明显察觉的划痕、凸凹痕、摩擦痕、边缘无毛刺；
 - b) 车票表面印刷应清晰；
 - c) 车票应无明显线圈和芯片等内封装物的显现。

检验数量：抽验本批车票总量的 1%。

检验方法：观察、检查。
- 14.3.2 车票包装检查应满足下列规定：
 - a) 车票包装应完好无损；
 - b) 规格与型号应满足设计要求；
 - c) 应有出厂编号、批号和合同号；

- d) 应有生产日期;
- e) 包装箱内应有装箱单、产品合格证、产品出厂检测报告。

检验数量: 全部检查。

检验方法: 观察、检查。

14.3.3 车票运输和储存检查应满足下列规定:

- a) 在运输中应防水、防火, 不得受到强烈冲击、雨淋及曝晒;
- b) 应储存在环境温度 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 60% 的库房中, 库房中不得有腐蚀性化学药品。

检验数量: 全部检查。

检验方法: 观察、检查。

14.3.4 车票读写机具外观和结构检验应满足下列规定:

- a) 车票读写机具的表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染等, 表面涂镀层应均匀, 不应起泡、龟裂、脱落和磨损, 金属零部件不应有锈蚀及机械损伤;
- b) 车票读写机具的零部件应紧固无松动;
- c) 车票读写机具的标志、铭牌和说明功能的文字及符号, 应简明清晰, 其中铭牌上要标出产品名称、商标、产地、型号、制造单位以及机器编号。

检验数量: 施工单位全部检查, 监理单位平行检验不少于 10%。

检验方法: 观察、检查。

15 车站终端设备

15.1 一般规定

15.1.1 车站终端设备宜包括自动检票机、自动售票机、半自动售票机、自动充值机、便携式验票机, 并结合运营服务需要, 配置自助票务服务终端。

15.1.2 车站终端设备出厂技术资料应包括下列文件:

- a) 产品合格证明;
- b) 设备出厂检测报告;
- c) 生产许可证;
- d) 产品操作手册和维护手册。

15.1.3 自动售检票系统的密码使用和管理应符合国家密码管理规定。

15.2 自动售票机

15.2.1 主控项目

15.2.1.1 自动售票机的基本功能应满足下列规定:

- a) 应能发售有效车票;
- b) 应结合设计要求具备自动接收硬币、纸币、储值票、第三方支付和银行卡等一种或数种支付方式;
- c) 在采用现金作为支付方式时, 应具有自动找零功能;
- d) 应能对密钥安全性进行检查;
- e) 应具有向车站计算机系统上传车票处理交易、设备运行状态等数据, 接收车站计算机系统或线路中央计算机系统下达的命令、票价表、黑名单等参数数据, 并应对版本控制参数执行自动生效处理;

- f) 在与线路中央计算机系统或车站计算机系统通信中断时，应能在离线模式下工作，保存数据的时间应满足设计要求。在通信恢复正常后，应能自动上传未传送的数据；
- g) 人机操作界面显示的信息应具有中英文选择功能，默认语言应为中文；
- h) 应具有与车站计算机系统时间同步的功能；
- i) 自动售票机应能监测车票空及将空的状态，并将状态上传到车站计算机系统。

检验数量：全部检查。

检验方法：对照功能要求进行逐项测试检查。

15.2.1.2 自动售票机所有金属的外壳或机体应可靠接地，其保护接地导体和保护连接导体应满足现行国家标准 GB 4943.1 的规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

15.2.2 一般项目

15.2.2.1 自动售票机的非金属部分材质应具备阻燃性，并应无毒、无卤。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

15.3 半自动售票机

15.3.1 主控项目

15.3.1.1 半自动售票机的基本功能应满足下列规定：

- a) 应具有权限登录功能，且应能自动生成班次报告；
- b) 应能打印车票及现金处理单据；
- c) 操作显示器应显示系统及设备状态信息；当对车票进行处理时，操作显示器应显示车票处理及分析信息，并应显示下一步操作的指示信息；在进行现金处理时，应显示现金处理信息；
- d) 乘客显示器应显示车票分析、处理结果及现金信息。在未登录前或半自动售票机发生故障时，乘客显示器应显示暂停服务的信息；在设备正常登录后，乘客显示器应显示正常服务的信息；
- e) 在与线路中央计算机及车站计算机通信中断时，应能在离线模式下工作，离线模式下数据保存的时间应满足设计要求。在通信恢复后，应能自动上传未传送的数据；
- f) 应具有与车站计算机系统时间同步的功能；
- g) 应具备非现金支付功能，满足第三方支付和银行卡等一种或数种支付方式。

检验数量：全部检查。

检验方法：按照半自动售票机的基本功能要求进行测试检查。

15.3.1.2 半自动售票机所有金属外壳或机体应可靠接地，其保护接地导体和保护连接导体应满足现行国家标准 GB 4943.1 的规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

15.3.2 一般项目

15.3.2.1 半自动售票机的非金属部分材质应具备阻燃性，并应无毒、无卤。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

15.4 自动检票机

15.4.1 主控项目

15.4.1.1 自动检票机的基本功能应满足下列规定：

- a) 应具有车票有效性检查。接受轨道交通专用车票、公共交通卡车票和互联网支付应用；
- b) 应能向车站计算机系统上传车票处理交易、设备运行状态等数据，应能接收车站计算机系统或线路中央计算机系统下达的命令、票价表、黑名单等参数数据，并应对版本控制参数执行自动生效处理；
- c) 当回收车票有多个票箱时，票箱之间应能自动切换，当设备内票箱渐满至系统设定值时，自动检票机应能向车站计算机系统告警，并能显示设备号。当回收票箱已满时，可拒回收类车票，对非回收类车票可正常检票；
- d) 当与线路中央计算机系统或车站计算机系统通信中断时，应能在离线模式下工作，离线模式下数据保存的时间应满足设计要求。在通信恢复正常后，应能自动上传未传送的数据；
- e) 自动检票机的出口和入口方向应显示允许通行或禁止通行标志；
- f) 自动检票机的乘客显示器、方向指示器和车票回收口指示灯应能实时反映车票信息、通行指示和设备状态信息；
- g) 在处理特种车票时，应有声光进行提示，并应满足设计要求；
- h) 当双向自动检票机在一端使用时，另一端应暂停使用，且乘客显示屏和方向指示器应显示相应提示；
- i) 自动检票机黑名单车票检测功能应满足设计要求。应能根据参数设置不同黑名单车票在自动检票机设备的处理模式，该模式应通过显示、警示灯、蜂鸣器、车票使用限制等不同组合实现对不同等级黑名单车票的处理。当自动检票机检查到有黑名单车票使用时，应将黑名单信息上传至车站计算机系统；
- j) 应具有与车站计算机系统时间同步的功能；

检验数量：全部检查。

检验方法：对照自动检票机的基本功能进行逐项测试检查。

- k) 整机防水等级满足 IP54。

检验数量：抽样 10%检查。

检验方法：模拟环境对自动检票机实验检查。

15.4.1.2 自动检票机的安全检测应满足下列规定：

- a) 自动检票机的所有金属外壳或机体应可靠接地，其保护接地导体和保护连接导体应满足现行国家标准 GB 4943.1 的规定；。
- b) 当乘客通过自动检票机时，应能安全通过；
- c) 当乘客携带满足规定的行李通过门式自动检票机时，应能安全通过；
- d) 当特殊乘客使用轮椅或婴儿推车通过门式自动检票机时，应能在工作人员的指导下安全通过。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

15.4.2 一般项目

15.4.2.1 自动检票机的非金属部分材质应具备阻燃性，并应无毒、无卤。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

15.5 自动充值机、自动验票机、便携式验票机

15.5.1 主控项目

15.5.1.1 自动充值机的基本功能应满足下列规定：

- a) 可接收钱币种类应满足设计要求，对于无法识别的纸币应作退币处理；
- b) 应能对密钥安全性进行检查；
- c) 在与中央计算机系统或车站计算机系统通信中断时，应能在离线模式下工作，保存数据的时间应满足设计要求，在通信恢复正常后，应能自动上传未传送的数据；
- d) 应具有引导乘客充值和验票的操作提示功能，人机操作界面显示的消息应具有中英文选择功能，默认语言应为中文；
- e) 应能生成交易记录供车站计算机汇总分析；
- f) 应能提供与车站计算机的通信交互功能；
- g) 应具有与车站计算机系统的时间同步功能且应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：用自动充值机进行自助充值测试检查。

15.5.1.2 自动充值机、自动验票机所有金属外壳或机体应可靠接地，其保护接地导体和保护连接导体应满足现行国家标准 GB 4943.1 的规定。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

15.5.2 一般项目

15.5.2.1 自动充值机、自动验票机的非金属部分材质应具备阻燃性，并应无毒、无卤。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

16 车站计算机系统

16.1 一般规定

16.1.1 车站计算机系统局域网应连通。

16.2 车站计算机系统局域网

16.2.1 主控项目

16.2.1.1 车站计算机系统网络设备的性能应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察并用网络分析仪测量检查。

16.2.1.2 车站计算机系统局域网的网络容量、带宽、延时、丢包率、流量控制性能应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察并用网络分析仪测量检查。

16.2.2 一般项目

16.2.2.1 车站计算机系统局域网应具有网络冗余功能。

检测数量：全部检查。

检验方法：用模拟网络故障来测试检查网络的冗余性。

16.3 紧急按钮检测

16.3.1 主控项目

16.3.1.1 紧急按钮按下时，应能向车站设备发出紧急放行命令，并应在车站计算机和中央计算机上显示。

检验数量：全部检查。

检验方法：进行紧急按钮按下测试检查。

16.3.1.2 紧急按钮恢复后，所有车站设备应能自动恢复正常运行，车站计算机和中央计算机应记录紧急按钮恢复状态。

检验数量：全部检查。

检验方法：进行紧急按钮恢复测试检查。

16.3.2 一般项目

16.3.2.1 紧急按钮的安装位置应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

17 线路中央计算机系统

17.1 一般规定

17.1.1 中央计算机系统局域网内应连通。

17.1.2 中央计算机系统与车站计算机系统间应能双向通信。

17.2 中央计算机系统局域网

17.2.1 主控项目

17.2.1.1 线路中央计算机系统网络设备的性能应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察并用网络分析仪测量检查。

17.2.1.2 线路中央计算机系统的网络容量、带宽、延时、丢包率、流量控制性能应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察并用网络分析仪测量检查。

17.2.2 一般项目

17.2.2.1 线路中央计算机系统局域网的冗余度应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：用模拟网络故障来测试检查网络的冗余性。

18 票务清分系统

18.1 一般规定

18.1.1 票务清分系统计算机局域网应连通。

18.1.2 票务清分系统与中央计算机系统间应能双向通信。

18.2 票务清分系统计算机局域网

18.2.1 主控项目

18.2.1.1 票务清分系统网络设备的性能应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察并用网络分析仪测量检查。

18.2.1.2 票务清分系统的网络系统容量、带宽、延时、丢包率、流量控制性能应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察并用网络分析仪测量检查。

18.2.1.3 票务清分系统局域网与外网的隔离应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：检查外网连接点和网络配置方法。

18.2.2 一般项目

18.2.2.1 票务清分系统局域网应具有网络冗余功能。

检验数量：全部检查。

检验方法：用模拟网络故障来测试检查网络的冗余性。

18.3 网络化互联互通检测

18.3.1 主控项目

18.3.1.1 票务清分系统应与各线路中央计算机系统及其它清算系统网络连通。

检验数量：全部检查。

检验方法：用计算机进行票务清分系统与个中央计算机系统、各外部运营商系统的连通性测试检查。

19 单位工程观感质量

19.1 一般规定

19.1.1 单位工程应进行现场观感质量评定和验收。

19.1.2 当观感质量评定检查项目不合格时，应进行整改或返修后重新验收。

19.2 线缆管槽观感质量

19.2.1 主控项目

19.2.1.1 光缆、电缆管槽观感质量应符合下列规定：

- a) 光缆、电缆管槽盖上盖板后，地板应平整，不得有凹凸不平；
- b) 光缆、电缆管槽内的线缆布放应整齐、顺直，不得有交叉；
- c) 槽道里面不得有渗漏水；
- d) 光缆、电缆管槽检修口盖上盖板后，应保持地面平整，不得凹凸不平，且不应与其它设备有位置冲突。活动盖板与周围地面的缝隙不得大于 1mm。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

19.2.2 一般项目

19.2.2.1 光缆、电缆引入观感质量应符合下列规定：

- a) 光缆、电缆引入应排列整齐、绑扎均匀一致；
- b) 光缆、电缆的成端应整齐美观；
- c) 电缆芯线编把应顺直、均匀、美观；
- d) 光缆尾纤盘留应整齐一致，绑扎应松紧适度；
- e) 线缆标签应清楚，信息应完整。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

19.3 设备和配线观感质量

19.3.1 主控项目

19.3.1.1 机房设备排列观感质量应符合下列规定：

- a) 机房内设备应排列整齐；
- b) 设备间距应满足设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

19.3.1.2 机房机柜安装观感质量应符合下列规定：

- a) 安装应平直、稳固、不晃动；
- b) 机柜内设备布放应整齐、美观；
- c) 机柜表面应平整、柜内无杂物。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

19.3.1.3 设备安装观感质量应符合下列规定：

- a) 设备应安装稳固、无晃动；
- b) 设备安装应排列整齐、美观，设备标识应清晰，设备间距应满足设计要求；
- c) 设备表面应漆饰完好、无明显损伤；
- d) 设备开启后，设备上的显示和按钮操作应正常；
- e) 端子编号、用途标牌及其它标志应完整无缺，书写应正确、清楚。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

19.3.1.4 设备配线观感质量应满足下列规定：

- a) 配线架内、机架内以及机架间的配线应整齐、美观，出线角度应圆润，应无交叉；
- b) 配线端子上的配线应紧固、无松动、无假接、无虚接，接头点应圆润、美观；
- c) 对绞电缆、光缆及其他信号线缆应分束绑扎，并应整齐、美观。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

19.3.1.5 配电柜、不间断电源柜、电池柜、配电箱等电源设备表面应无明显损伤、漆饰完好，安装应垂直平整、布局合理，并应与其它设备协调一致、预留操作空间，各种电源设备铭牌应清晰、正确。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

19.3.2 一般项目

19.3.2.1 电源与接地线应布放顺直、无交叉；线缆绑扎应规范、标识清晰完整；线槽、保护管应排列整齐、美观。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、检查。

附 录 A
(资料性)
施工现场质量检查记录

A.1 施工现场质量管理检查记录可按表A.1填写。

表A.1 施工现场质量管理检查记录

开工日期:

工程名称		开工日期	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		总监理工程师	
施工单位		项目负责人	
		项目技术负责人	
序号	项 目	内 容	
1	开工报告		
2	质量管理体系		
3	质量责任制度		
4	工程质量检验制度		
5	分包方资质及对分包方单位管理制度		
6	设备材料管理制度		
7	施工图核对记录		
8	施工定测资料（施工复测记录）		
9	施工组织设计和施工方案		
10	施工技术标准		
11	操作上岗证		
12	施工机械及仪器仪表配置资料		
结论:			

附 录 B
(规范性)
检验批质量验收记录

B.1 检验批质量验收记录可按表B.1填写。

表B.1 检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称															
分部工程名称															
分项工程名称											验收部位				
施工单位											项目负责人				
施工质量验收标准名称及编号															
施工质量验收标准的规定			施工单位检查评定记录								监理单位验收记录				
主控项目	1														
	2														
	3														
	4														
	5														
	6														
	...														
一般项目	1														
	2														
	3														
	4														
	5														
	6														
	...														
勘察设计单位现场确认情况 (需要时)			现场负责人： 年 月 日												
施工单位检查评定结果			项目专业质量检查员： 年 月 日												
监理单位 验收结论			监理工程师： 年 月 日												

附 录 C
(规范性)
分项工程质量验收记录

C.1 分项工程质量验收记录可按表C.1填写。

表C.1 分项工程质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程 名称			
分项工程名称		检验批数	
施工单位		项目负责人	
序号	检验批部位	施工单位检查评定结果	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
...			
说明：			
施工单位检查 评定结果	分项工程技术负责人： 年 月 日		
监理单位 验收结论	监理工程师： 年 月 日		

附录 D
(规范性)
分部工程质量验收记录

D.1 分部工程质量验收记录可按表D.1填写。

表D.1 分部工程质量验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称					
施工单位					
项目负责人		项目技术负责人		项目质量负责人	
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定结果		监理单位验收结论
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
...					
质量控制资料					
实体质量和主要功能检验（检测）报告					
验收单位	施工单位	项目负责人： 年 月 日			
	勘察设计单位 (需要时)	项目负责人： 年 月 日			
	监理单位	监理工程师： 年 月 日			

附录 E
(规范性)
单位工程综合质量验收记录

E.1 单位（子单位）工程质量验收记录可按表E.1填写。

表E.1 单位（子单位）工程综合质量验收记录

编号：

单位（子单位）											
工程名称											
开工日期					竣工日期						
施工单位											
项目负责人				项目技术负责人				项目质量负责人			
序号	项目		验收记录						验收结论		
1	分部工程		共 分部 经查，符合标准规定和设计要求 分部								
2	综合质量验收	质量控制资料核查	共 项 经查，符合要求 项 不符合要求 项								
3		实体质量和主要功能核查	共 项 经查，符合要求 项 不符合要求 项								
4		观感质量验收	共 项 经查，符合要求 项 不符合要求 项								
5	综合验收结论										
验收单位	建设单位		监理单位		施工单位		设计单位		勘察单位		
	(公章)		(公章)		(公章)		(公章)		(公章)		
	项目负责人： 年 月 日		总监理工程师： 年 月 日		项目负责人： 年 月 日		项目负责人： 年 月 日		项目负责人： 年 月 日		

