

ICS 03.220.500
CCS V 50

T/CCAATB

中国民用机场协会团体标准

T/CCAATB 0015—2021

民用机场胶轮旅客捷运系统施工及质量验收规范

Code for the construction and quality acceptance of civil airport automated people mover

2021 - 08 - 31 发布

2021 - 09 - 01 实施

中国民用机场协会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 施工质量验收基本规定	4
5 轨道工程	4
6 供电系统	15
7 车辆段工艺设备	22
8 综合联调与试运行	23
9 运营后评估	25
附录 A（资料性附录） 工程单位（子单位）工程划分表	26
附录 B（资料性附录） 验收结论汇总记录	27
附录 C（资料性附录） 试运行记录	28

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国民用机场协会提出。

本文件由中国民用机场协会归口。

本文件起草单位：深圳市机场（集团）有限公司、深圳市市政设计研究院有限公司、中车浦镇庞巴迪运输系统有限公司、新誉庞巴迪信号系统有限公司。

本文件主要起草人：杨海斌、张淮、李珂、康毅、刘书琼、田连生、朱冬进、王良良、谢勇、高琳。
本文件为首次发布。

引 言

本文件在编制过程中，编制组广泛开展调查研究，认真总结北京首都、香港赤鱘角、深圳宝安、成都天府机场等项目经验及实际情况需要，研究并借鉴《General Guideway Design Criteria》《上海浦江线施工及质量验收规范》和GB/T 50299《地下铁道工程施工质量验收标准》，以及GB 50300《建筑工程施工质量验收统一标准》，ASCE 21《Automated People Mover Standards》等国际国内相关标准，经编制组反复讨论、协调和修改，充分征求各专业行业专家和管理部门的意见，对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，最后经审查后定稿。

本文件共9章、3个附录，主要针对与捷运系统密切相关的轨道、车辆、供电、车辆段工艺设备等，以及综合联调和试运行的要求。本文件第5章“轨道工程”、第6章“供电系统”为胶轮系统制式专有技术要求，主要是基于目前深圳、北京首都、成都天府、香港机场等采用的较为成熟且国产化较好的中央导向轨导向的胶轮捷运系统，对于其他类型制式，因与本标准技术标准差异较大、且未在我国有成熟的应用，暂未纳入。本文件其余章节为机场捷运系统通用性要求，可供其他制式的捷运系统建设项目参考。

信号、通信、站台门、综合监控系统等捷运其他子系统可参照GB/T 50299《地下铁道工程施工验收质量标准》、GB/T 50578《城市轨道交通信号工程施工质量验收标准》、GB 50382《城市轨道交通通信工程施工质量验收规范》执行。火灾自动报警系统、气体灭火系统、通风空调、给排水、动力照明、人防工程、智能建筑等系统工程验收可参照GB/T 50299和GB 50300等，由机场在航站楼验收时统一组织，并做好与捷运系统接口的协调工作。

民用机场胶轮旅客捷运系统施工及质量验收规范

1 范围

本文件规定了民用机场胶轮旅客捷运系统施工质量验收基本规定、轨道工程、供电系统、车辆段工艺设备、综合联调与试运行、运营后评估等要求。

本文件适用于新建机场胶轮捷运系统施工和验收，改扩建项目可参照执行。

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。

- GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋
- GB/T 21563 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验
- GB/T 30013 城市轨道交通试运营基本条件
- GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准
- GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50205 钢结构工程施工质量验收标准
- GB/T 50299—2018 地下铁道工程施工质量验收标准
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB/T 50308—2017 城市轨道交通工程测量规范
- GB 50661 钢结构焊接规范
- GB/T 50784 混凝土结构现场检测技术标准
- GB 50911 城市轨道交通工程监测技术规范
- GB/T 51310 地下铁道工程施工标准
- CJJ/T 198 城市轨道交通接触轨供电系统技术规范
- CJJ/T 277—2018 自动导向轨道交通设计标准
- JG/T 340 混凝土结构工程用锚固胶
- JGJ 18 钢筋焊接及验收规程
- JGJ 145—2013 混凝土结构后锚固技术规程
- JGJ/T 251 建筑钢结构防腐技术规程
- JGJ/T 283 自密实混凝土应用技术规程
- JTG 3450—2019 公路路基路面现场测试规程
- ASCE 21 自动旅客捷运系统标准 (Automated People Mover Standards)

3 术语和定义

GB 30013、GB 50300、CJJ/T 277、CJJ/T 198、MH/T 5002、IB-CA-2019-01界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语

3.1.1

机场胶轮旅客捷运系统 airport automated people mover system

按机场运行需求在机场陆侧、空侧、航站楼提供旅客运输服务，采用全自动运行的胶轮车辆，具有独立路权的自动化交通系统。

[来源：MH/T 5002—2020，2.1.25，有修改]

3.1.2

检验 inspection

对检验项目中的特征、性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定的要求进行比较，以确定项目每项性能是否合格的活动。

[来源：GB 50300—2013，2.0.2]

3.1.3

进场检验 site inspection

对进入施工现场的建筑材料、构配件、设备及器具，按相关标准的要求进行检验，并对其质量、规格及型号等是否符合要求作出确认的活动。

[来源：GB 50300—2013，2.0.3]

3.1.4

主控项目 dominant item

对安全、节能、环境保护和主要使用功能起决定性作用的检验项目。

[来源：GB 50300—2013，2.0.8，有修改]

3.1.5

一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

[来源：GB 50300—2013，2.0.9]

3.1.6

运行道 running plinth

承载列车荷载并将其传递到下部支承结构的轨道结构。

[来源：CJJ/T 277—2018，2.0.6]

3.1.7

导向轨 guide rail

引导车辆走行方向，提供车辆导向力的轨道结构。

[来源：CJJ/T 277—2018，2.2.4，有修改]

3.1.8

枢轴式道岔 pivot switch

通过旋转活动端使道岔导向轨与道岔前线路衔接，实现两个方向转换的一种道岔形式。

[来源：CJJ/T 277—2018，2.0.10]

3.1.9

转盘式道岔 turntable switch

通过一定角度的旋转，使道岔导向轨与相邻线路衔接的一种道岔形式。

[来源：CJJ/T 277—2018，2.0.11，有修改]

3.1.10

超高 superelevation/cant

曲线段线路内外走形面的高差。

[来源：IB-CA-2019-01，2.4.4，有修改]

3.1.11

轨面 **top of running surface**

两侧走行轮中心线处的运行道顶面连线。

[来源：IB-CA-2019-01，2.4.5，有修改]

3.1.12

接触轨 **contact rail**

与列车受流靴或接地靴直接接触，向列车直接输送电能或为列车提供接地保护的装置，分为供电轨和接地轨。

[来源：CJJ/T 198—2013，2.0.2，有修改]

3.1.13

绝缘支架 **insulating support**

支撑并固定接触轨，起绝缘和支撑作用的部件。

[来源：CJJ/T 198—2013，2.0.3]

3.1.14

膨胀接头 **expansion joints**

连接两段接触轨，用于补偿接触轨自由伸缩量的部件。

[来源：CJJ/T 198—2013，2.0.5]

3.1.15

无人值守车站 **unattended station**

在列车无人驾驶的基础上，不设置车站岗位工作人员，实现以控制中心远程监控管理为主，辅以全线流动巡查的管理模式的车站。

[来源：CJJ/T 277—2018，2.0.2]

3.1.16

启程测试 **departure test**

列车检修完毕后、投入载客运营前，需在启程测试区域对列车启动、停站、停车精度、自动开关车门、双向运行、紧急停车、列车广播、与运营控制中心通话等功能进行测试。测试通过后。列车才能投入载客运营。

[来源：CJJ/T 277—2018，2.0.12]

3.1.17

试运行 **trial running**

系统联调结束后，通过系统不载客列车运行，对运营组织管理和设施设备系统的可用性、安全性和可靠性进行检验。

[来源：GB/T 30013—2013，3.2，有修改]

3.1.18

运营 **operation**

系统所有设施设备验收合格，整体系统可用性、安全性和可靠性经过试运行检验合格后，所从事的载客运营活动。

[来源：GB/T 30013—2013，3.3，有修改]

3.2 缩略语

ATP Automatic Train Protection 列车自动防护系统

ATO Automatic Train Operation 列车自动运行系统

4 施工质量验收基本规定

- 4.1 施工现场应具有健全的质量管理体系，应有相应的施工技术标准。
- 4.2 捷运系统工程施工质量验收应符合 GB/T 50299—2018 第 4 章和第 5 章的相关规定。
- 4.3 工程测量的质量验收，应符合 GB/T 50308 和 GB/T 51310 的规定。
- 4.4 工程监控量测的质量验收，应符合 GB 50911 和 GB/T 51310 的规定。
- 4.5 工程质量验收应划分为项目工程、单位及子单位工程、分部及子分部工程、分项工程和检验批。其中，单位工程、子单位工程划分参见附录 A。捷运系统轨道工程及供电轨的分部工程、分项工程和检验批的划分应符合本文件规定，其余机电系统可参照 GB/T 50299 的规定执行。
- 4.6 捷运系统工程施工质量验收应按检验批、分项工程、分部及子分部工程、单位及子单位工程、项目工程和竣工验收的顺序进行验收。
- 4.7 捷运系统工程质量验收记录表参见 GB/T 50299—2018 附录 B~附录 E，验收结论和试运行记录表参见本文件附录 B 和附录 C。
- 4.8 工程质量验收的组织应符合 GB 50300 的规定。

5 轨道工程

5.1 基本规定

5.1.1 一般规定

- 5.1.1.1 轨道系统设计应满足 CJJ/T 277—2018 中第 7 章的相关规定。
- 5.1.1.2 各工序应按施工技术标准进行过程控制，施工单位和监理单位应按标准的规定进行全面检查，并形成记录。
- 5.1.1.3 工序之间应进行交接检验，上道工序应满足下道工序的施工条件和设计要求。相关专业工序之间的交接检验应经监理工程师检查认可，未经检查或经检查不合格的不得进行下道工序施工。
- 5.1.1.4 轨道工程施工应使用与站台、疏散平台、区间结构相同的水准控制点和导线控制网，当具有多个车站、区间结构控制点时，应进行联测、平差，测量精度应满足 GB/T 50308—2017 中二等水准测量及二级精密导线测量精度。
- 5.1.1.5 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定的合格的基础上进行。
- 5.1.1.6 主要设备、材料、成品和半成品进场时应按程序检验并形成记录，需要第三方检验的按规定比例抽样检验，确认符合本规范和设计要求时方可使用。

5.1.2 与线下工程的交接

- 5.1.2.1 运行道或导向轨工程施工前应完成线下工程分部或子分部工程验收。
- 5.1.2.2 运行道或导向轨工程施工前应进行与线下工程进行工序交接和接口检查，并进行复测，确认基础和结构工程质量符合设计及相关标准要求。

5.1.3 主控项目线下及接口工程交接

- 5.1.3.1 轨道工程施工前，应确认并接收轨道施工条件评估报告，线下工程分部或子分部工程施工误差、测量误差、沉降变形等应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检测方法：检查评估报告。

5.1.3.2 线下工程排水应符合设计要求，且排水通畅。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查交接资料、观察、丈量。

5.1.3.3 与线下工程同步的综合接地、预留预埋等应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查交接资料、观察。

5.1.4 一般项目线下及接口工程交接

5.1.4.1 高架结构相邻梁端高差不应大于 10 mm。

检查数量：施工单位全部检查。

检验方法：检查交接资料，采用0.5 m水平尺进行检查。

5.1.4.2 预埋件表面的水泥浆、油渍、颗粒状或片状老锈等应清除干净。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察和锤击检查。

5.1.5 施工控制网

5.1.5.1 线下工程完工后，建设单位应组织勘察设计单位、线下工程施工单位、监理单位向轨道施工单位移交测量成果资料及标石。

5.1.5.2 交接时应检查标石的完好性，对丢失和破坏的控制点应按同精度扩展方法恢复或补设。

5.1.5.3 运行道或导向轨施工前，建设单位应组织勘察设计单位会同施工单位对平面控制网和高程控制网进行复测，复测应符合下列规定：

——复测前应编制复测技术方案，并按规定报批；

——当复测成果与原成果的较差满足规范规定时，应采用原复测成果；当较差超限时，应进行二次复测，查明原因，并采用同精度扩展方法更新成果；

——复测完成后应按的规定进行成果分析，编写复测报告。

5.2 分部分项及检验批的划分

轨道系统分部分项及检验批的划分应符合表1的规定。

表1 分部、分项及检验批划分表

分部工程	分项工程	检验批
运行道	混凝土工程	原材料、配合比、混凝土浇筑、外观检查
	模板工程	模板制作、安装
	钢筋工程	钢筋制作、安装
	植筋工程	植筋检验批
	伸缩缝	伸缩缝制作，安装
导向轨	导向轨	导向轨制作
		导向轨安装
	混凝土基座	原材料、配合比、混凝土浇筑、外观检查
	模板工程	模板制作、安装

分部工程	分项工程	检验批
导向轨	钢筋工程	钢筋制作、安装
	钢结构支座	钢结构支座制作、安装
	铝合金支座	钢结构支座制作、安装
	钢结构横梁	钢结构制作、安装
挡车器	滑移式缓冲挡车器钢筋工程	钢筋制作、安装
	滑移式缓冲挡车器钢轨工程	钢轨制作、安装
	滑移式缓冲挡车器	滑移式缓冲挡车器制作、安装
	固定式液压缓冲挡车器钢结构工程	钢结构制作、安装
	固定式液压缓冲挡车器	固定式液压缓冲挡车器制作、安装
道床施工	模板工程	模板制作、安装
	混凝土工程	原材料、配合比、混凝土浇筑、外观检查
其它工程	钢结构工程	检修线钢立柱制作、安装
		钢盖板制作、安装
	管道预埋	电线管制作、安装
		排水管制作、安装
	轨道标志	制作、安装
	疏散平台	平台浇筑、标识

5.3 运行道

5.3.1 基本规定

5.3.1.1 运行道模板、钢筋、混凝土施工等应满足 GB 50204 的相关规定。

5.3.1.2 运行道施工前应对线路中线、高程进行测量，根据需要增设控制基桩和加密基桩。控制基桩的加密及埋设应满足 GB/T 50308 的相关规定。

5.3.1.3 伸缩缝钢结构焊接试验应满足 GB 50661 的相关规定，混凝土强度试验应满足 GB 50204 的相关规定。

5.3.1.4 底板与运行道及导梁基础接触面应按设计要求进行凿毛处理。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

5.3.1.5 运行道采用双基面结构形式时，其边角应设置 25×25 mm 的斜角。

5.3.1.6 运行道斜交伸缩缝采用焊接结构时，除锈等级不应低于 Sa2.5 级，外露面应做防腐喷涂。钢板材质强度应不低于 Q355，焊缝质量不低于二级。

5.3.1.7 运行道混凝土和伸缩缝钢板表面的摩擦系数分别不应小于 0.85 和 0.5，测试依据 JTG 3450 公路路基路面现场测试规程 T0964 的摆式仪测定路面摩擦系数试验方法。

5.3.2 模板主控项目

5.3.2.1 运行道模板宜采用钢模板或钢-木复合模板，具有良好的强度，防止施工过程中受力变形。

5.3.2.2 模板安装应牢靠、稳固、接缝严密，模板与混凝土的接触面必须清理干净并涂刷隔离剂。混凝土浇筑前，模板内应清理干净，不得有杂物、积水或冰雪，并应洒水湿润。

5.3.2.3 模板安装允许偏差及检验数量见表 2。

表2 模板安装允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法
1	顶面高程	±3	直线段每 10m 检查 1 处; 曲线段每 5m 检查 1 处	水准仪测量
2	两模板内侧宽度	±13	每 10m 检查 1 处	钢尺量测
3	平面定位	±3	每 5m 检查 1 处	钢尺量测
4	伸缩缝位置	±20	全数检查	钢尺量测
5	直顺度	≤10	每 20m 检查 1 处	拉线尺量取最大值
6	相邻两板表面高低差	2	全数检查	钢尺量测
7	表面平整度	3mm/3m	每 10m 检查 3 处	3m 靠尺和塞尺

5.3.3 一般项目模板

5.3.3.1 隔离剂的品种及涂刷方法应符合施工规范要求，隔离剂不得影响结构性能，不得沾污钢筋、预埋件和混凝土接槎处，不得对环境造成污染。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查质量证明文件，观察。

5.3.3.2 固定在模板上的预埋件和预留孔洞不得遗漏，且应安装牢固。

5.3.3.3 预埋件和预留孔留置位置应满足设计和施工方案的要求，当设计无具体要求时其位置偏差应符合表 3 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：尺量、观察。

表3 预埋件和预留孔洞的安装允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	
1	预埋管、预留孔中心线位置	3	
2	插筋	中心线位置	5
		外露长度	+10, 0
3	预埋螺栓	中心线位置	3
		外露长度	+10, 0
4	预埋板	中心线位置	3
		平面高程	±5
5	预留洞	中心线位置	10
		尺寸	+10, 0

注：检查中心线位置时，延纵、横方向量测，并取其中偏差较大值。

5.3.3.4 模板拆除应确保混凝土表面及棱角不受损伤。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

5.3.4 钢筋

5.3.4.1 浇筑混凝土前，施工单位应对钢筋进行隐蔽工程验收。隐蔽工程验收应包括下列内容：

- 纵向钢筋的品种、规格、数量位置和间距等；
- 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量和接头面积百分率等；
- 钢筋保护层厚度，垫块品种、规格、数量等；
- 预埋件的品种、规格、位置和数量。

5.3.4.2 钢筋、成型钢筋进场检验，当满足下列条件之一时，其检验批容量可扩大一倍：

- 获得认证的钢筋、成型钢筋；
- 同一厂家、同一牌号、同一规格的钢筋，连续三批均一次检验合格；
- 同一厂家、同一牌号、同一钢筋来源的成型钢筋，连续三批均一次检验合格。

5.3.4.3 钢筋原材料、加工、安装质量应满足 GB 50204 的相关规定。

5.3.4.4 钢筋的绑扎安装允许偏差应符合表 4 的规定。

表4 钢筋绑扎安装允许偏差及检验方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	钢筋间距		±20	尺量两端、中间各 1 处
2	钢筋保护层厚度	$c \geq 30\text{mm}$	+10 0	尺量两端、中间各 2 处
		$c < 30\text{mm}$	+5 0	

检验数量：施工单位每施工段抽查10处。

5.3.4.5 植筋应满足以下要求：

- 用于植筋的钢筋应采用热轧带肋钢筋 HRB400 级，其质量应符合 GB 1499.2 的要求；
- 应采用 A 级植筋胶，其性能应满足 JG/T 340 的有关规定；
- 植筋锚固承载力检测应按照 JGJ 145—2013 的附录 C 执行。

5.3.5 混凝土

5.3.5.1 混凝土原材料及施工应满足 GB 50204 的相关规定。

5.3.5.2 混凝土强度应按 GB/T 50107 的规定检验评定。

5.3.5.3 混凝土宜使用非碱活性骨料，当使用碱活性骨料时，混凝土的总有效碱含量不宜大于 3.0 kg/m³；当项目处于海洋氯化物环境时，不得使用碱活性骨料。

5.3.5.4 凡昼夜间室内外平均温度连续 3d 低于+5℃或最低温度低于-3℃时，应采取冬季施工措施；昼夜间室外平均温度高于 30℃，应采取夏季施工措施。

5.3.5.5 当混凝土所用的原材料发生变化时，必须重新选定配合比。

5.3.5.6 混凝土运输、浇筑及间隙的全部时间不应超过混凝土的初凝时间或能重塑的时间。混凝土在浇筑入模时，仍应保持均匀性和规定的塌落度。

5.3.5.7 混凝土强度达到 2.5 Mpa 后，方可承受小型施工机械荷载，进行下道工序前，混凝土应达到相应的强度。

5.3.5.8 预拌混凝土必须具有产品出厂合格证书，并应按照有关规定在浇筑作业前进行塌落度试验，塌落度应根据施工环境和试验段施工情况确定，通常在施工现场塌落度控制在 100~150mm 之间。

5.3.5.9 自密实混凝土所用材料及施工工艺，应符合 JGJ/T 283 的规定。

5.3.5.10 混凝土浇筑过程中，应及时对混凝土进行振捣并保证其均匀密实。

- 5.3.5.11 当混凝土试件强度评定不合格时,可采用非破损或局部破损的检测方法,按国家现行有关标准的规定对结构构件中的混凝土强度进行推定,并作为处理的依据。
- 5.3.5.12 当运行道采用拉毛或机具压槽等抗滑措施时,其构造深度应符合设计要求。
- 5.3.5.13 混凝土结构外型尺寸允许偏差及检验方法除相关专业技术条件、验收标准有特殊规定外,应符合表5的规定。

表5 混凝土质量一般项目实测要求

序号	项目	允许偏差值 (mm)	检验数量		检验方法
			范围	点数	
1	平整度 (最大间隙值)	≤3	3.0m/道	2	3.0 m 直尺法
2	纵断面高程	±3	20m/道	2	水准仪量测
3	横断面高差	≤6	5.0m/道	1	3.0 m 直尺法
4	单幅宽度	±13	10m/道	1	钢尺量测
5	外宽	±25	10m/道	1	钢尺量测
6	中线距走行面内侧	±6	10m/道	1	钢尺量测
7	摩擦系数	符合设计要求	1处/km	1	摆锤测试仪
8	抗滑构造深度	符合设计要求	100m/道	1	铺砂法
9	超高横坡	±0.5%	5m/道	1	水准仪量测
10	直顺度	≤10	20m/道	1	20 m 模线+钢尺测量

- 5.3.5.14 模板拆除后,混凝土结构表面应密实、平整、颜色均匀,不得有露筋、蜂窝、孔洞、疏松、麻面和缺棱掉角等缺陷,当对构件的缺陷或混凝土性能有怀疑或争议时,应按照 GB/T 50784 执行。

检验数量: 施工单位全部检查。

检验方法: 外观检查、GB/T 50784规定的技术方法。

5.3.6 伸缩缝主控项目

- 5.3.6.1 伸缩缝的形式、规格、填充材料及缝宽设置等应符合设计文件规定。

检查数量: 全数。

检查方法: 对照设计文件,做外观检查。

- 5.3.6.2 伸缩缝顶面应平整,伸缩性能必须有效,伸缩装置必须锚固牢靠。不得有堵塞、渗漏、变形和开裂等现象。伸缩装置处,结构物的缝隙应符合设计要求,上下贯通。

检查数量: 全数。

检查方法: 外观检查。

- 5.3.6.3 缝内不得有杂物,胀缝必须全部贯通,传力杆必须与缝面垂直。

- 5.3.6.4 缩缝应及时切割,切割直线段应直顺,曲线段应圆顺,不得有瞎缝、跑锯,缝深应满足设计文件要求。

检查数量: 每30 m抽查一点。

检查方法: 观察、拉线量取最大值。

- 5.3.6.5 嵌缝、灌缝应饱满、密实,缝面应整齐、不得漏灌,不得污染面层。

检查数量: 每50 m抽查1点。

检验方法: 观察、钢尺量。

5.3.6.6 伸缩缝（钢板）的焊接应符合设计要求，当设计无具体要求时需满足 GB 50205 的相关规定。

5.3.6.7 伸缩缝（钢板）的除锈、防腐应符合设计要求，当设计无具体要求时需满足 JGJ/T 251 的相关规定。

5.3.7 伸缩缝一般项目

5.3.7.1 伸缩缝（钢板）与运行道混凝土衔接应平整，无缝隙。

5.3.7.2 伸缩缝安装质量实测应符合表 6 的规定。

表6 伸缩装置安装质量实测要求

序号	项目	规定值及允许偏差值 (mm)	检查数量		检查方法
			范围	点数	
1	平整度	±2	每条缝	2	1m 靠尺+塞尺量测
2	相邻两板表面高低差	±1.5		2	
3	缝宽	+10 -5	每车道	2	钢尺量测

5.3.8 排水设施主控项目

5.3.8.1 排水管应采用半圆形 U-PVC 管材，排水管上部走行面混凝土厚度一般不小于 300 mm，困难条件不小于 200 mm，多根排水管并排布置时净距一般不小于 2 倍管径，困难条件不小于 1 倍管径。

5.3.8.2 排水管应排水通畅，安装位置、坡度应符合设计文件规定。

检查数量：全数。

检查方法：外观检查。

5.3.8.3 轨道道床的排水应顺畅，坡度应符合设计要求，不应存在局部积水点，接入废水泵房时应设置过滤网和检修口。

5.3.9 排水设施一般项目

5.3.9.1 排水管安装质量实测应符合下表 7 的规定。

表7 排水管安装质量实测要求

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量		检验方法
			范围	数量	
1	位置	±20	每孔	1	钢尺测量
2	高程	±5			
3	进水口底部与底板高差	-10 0			

5.3.9.2 排水管安装位置应避开走行面伸缩缝和导向轨基座。

5.4 导向轨

5.4.1 基本规定

5.4.1.1 导向轨混凝土基座施工可参照本文件对运行道混凝土施工的相关规定。

5.4.1.2 导向轨及支架原材料应满足设计图纸及 GB 50205 的相关要求。

5.4.1.3 导向轨支架应优先采用热轧结构，正线禁止使用焊接结构，当在车场、辅助线或特殊节点采用焊接结构时，焊接质量应满足 GB 50205 中二级焊缝的相关规定。

5.4.1.4 导向轨支架底部采用锚筋焊接时，其质量应满足 JGJ 18 的规定，当采用焊钉时，应满足 GB 50205 的相关规定。

5.4.2 支架及基座施工主控项目

5.4.2.1 导向轨基座采用混凝土现浇，模板材料质量及结构必须符合施工设计要求。

检验数量：施工单位全检、监理单位10%检查。

检查方法：观察和测量。

5.4.2.2 模板安装必须符合施工设计要求。安装必须稳固牢靠，模板接缝严密，不得漏浆。模板与混凝土的接触面必须清理干净并涂刷隔离剂。浇筑混凝土前，模板内的积水和杂物应清理干净。

检验数量：施工单位全检、监理单位10%检查。

检验方法：观察和测量。

5.4.2.3 模板安装允许偏差和检验方法应符合表 8 的规定。

表8 模板安装允许偏差和检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	轴线位置	15	尺量每边不少于 2 处
2	表面平整度	5	2m 靠尺和塞尺不少于 3 处
3	高程	±20	测量
4	两模板内侧宽度	+10 -5	尺量不少于 3 次
5	相邻两板表面高低差	3	尺量

检验数量：施工单位全部检查。

5.4.2.4 混凝土结构外形尺寸偏差和检验方法，应符合表 9 的规定。

表9 结构外形尺寸允许偏差和检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	轴线位置	20	每边尺量不少于 2 处
2	表面平整度	8	2m 靠尺、塞尺测量不少于 3 处
3	高程	±30	测量不少于 2 处
4	垂直度	$h/100$	吊线尺量
5	截面尺寸	+20 0	尺量不少于 3 处
6	预埋件	中心位置	尺量
		外露长度	

注：h 为基座高度 (mm)。

检验数量：施工单位全部检查。

5.4.2.5 混凝土结构表面应密实平整、颜色均匀，不得有露筋、蜂窝、孔洞、疏松、麻面和缺棱角等缺陷。

5.4.2.6 导向轨基座钢筋施工质量应满足第 5.3.3 的规定。

- 5.4.2.7 导向轨基座应按照轨道设计图纸正确施工并养护。导梁基座不允许发生裂缝或重大剥落。
- 5.4.2.8 混凝土灌注质量应符合设计要求，整体结构的误差应符合设计规定。
- 5.4.2.9 在进行基座混凝土的灌注施工前，温度、含气量、T50 等指标必须符合要求，并填写试验记录，确定混凝土合格后方可灌注。

5.4.3 支架及基座施工一般项目

- 5.4.3.1 当采用人工倒运浇筑基座混凝土时，应对导向轨和支撑件组件进行包裹，防止混凝土施工时造成污染。
- 5.4.3.2 基座混凝土浇筑后应及时进行养护，养护时间不应少于 7d。混凝土表面不应有干缩裂缝，混凝土终凝后方可拆模。

5.4.4 导向轨安装主控项目

- 5.4.4.1 导向轨安装完成后，相对轨面的高度误差应满足 $+6/-12.5$ mm。
- 5.4.4.2 相邻导向轨腹板上表面及两侧翼缘外侧面对齐度不大于 1.5 mm。
检验数量：施工单位全检。
检验方法：观察和尺量。
- 5.4.4.3 导向轨中心线与设计线路中线的平面偏差直线段不应大于 3 mm，曲线段不应大于 6mm。
- 5.4.4.4 导向轨垂直伸缩缝间隙不得大于 25 mm。
- 5.4.4.5 当导向轨伸缩缝在 25 mm 到 127 mm 之间时，伸缩缝与翼缘面夹角为 45 度。伸缩缝安装间隔应满足设计要求。
- 5.4.4.6 导向轨安装应牢靠，螺母、螺杆无松动。
检验数量：施工单位全检。
检查方法：扭矩扳手。
- 5.4.4.7 导向轨中心线至运行道内侧面的误差应满足 ± 6 mm，可在每个导向轨支撑附近进行测量。
检验数量：施工单位每个支撑处进行检查，全部检查。
检验方法：观察和尺量。

5.4.5 导向轨安装一般项目

- 5.4.5.1 无论线路是否设置有超高，导向轨腹板都应和运行道平行，偏差在 0.5 度以内。
- 5.4.5.2 导向轨支撑底板预埋在结构内时，其标高允许偏差 ± 3 mm。
- 5.4.5.3 导向轨支撑顶板和导向轨腹板应贴合紧密，不允许出现间隙。
- 5.4.5.4 导向轨油漆上的刀口或划痕应在安装前已完成修补，导向轨上无混凝土飞溅物或其它缺陷。
- 5.4.5.5 导向轨最终安装完后，检查并验证导向轨及相关附件、螺栓/螺母的所有表面面漆的颜色、防腐符合要求。
- 5.4.5.6 导向轨支撑位置导向轨腹板和支撑顶部需涂刷底漆。
- 5.4.5.7 导向轨端头锐边应具有 R2 倒角。
- 5.4.5.8 导向轨支撑件采用焊接结构时，其焊接质量应符合设计要求，焊缝防腐需满足设计要求。
- 5.4.5.9 导向轨宜为同一批次原材料制造，其验收应按照同一炉号及同一轧制条件进行。
- 5.4.5.10 导向轨接缝位置的间隙应符合设计要求，允许偏差 ± 5 mm。
- 5.4.5.11 导向轨悬臂长度不宜超过 0.6 m。

5.4.5.12 导向轨上供电系统的开孔大小、位置应符合设计要求，无尖锐边缘，避免磨损或损坏线缆。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：丈量、观察。

5.4.5.13 导向轨上供电轨支架孔的位置应符合设计要求。

检验数量：施工部位检查 10%。

检验方法：丈量。

5.5 道岔主控项目

5.5.1 导向轨混凝土基座施工可参照本文件对运行道混凝土施工的相关规定。

5.5.2 道岔里程位置允许偏差为 ± 15 mm。

5.5.3 道岔固定导梁和移动导梁，在全长范围内高低差分别应不大于 3 mm 和 4mm。

5.5.4 滚轮及底板应清洁无碎屑等杂物，可自由移动道岔梁。预埋板水平度应满足 ± 3 mm 范围要求。

5.5.5 道岔活动梁与固定梁对齐须符合设计要求，腹板与翼缘对齐允许误差在 0~3 mm 范围内。对齐后活动梁与固定梁间隙符合设计要求，允许误差 ± 6 mm。

5.5.6 固定梁腹板与腹板垂直对齐允许误差为 ± 1.5 mm。确保锁紧销和锁紧销接收器不粘滞。

5.5.7 当直梁对准时，主动支撑上的锁舌不应与主动支撑接收座相接触。

5.5.8 曲线梁被动支撑挡块不接触曲线梁被动支撑座，且间隙在 1.6~3.2 mm 以内。

5.5.9 道岔在曲线位置时，相邻导梁内翼缘之间的间距在最近点处不应小于 1 600 mm，道岔在直线位置时，相邻导梁内翼缘之间的间距在最近点处不应小于 1 420 mm。

5.5.10 紧固件扭矩满足表 10 和表 11 的要求。

检验数量：全检。

检验方法：扭力扳手。

表10 扭矩表（用于 8.8 级或者等效级别）

螺纹尺寸	标称直径	扭矩
M6x1	6 mm	12 N·m
M8x1.25	8 mm	30 N·m
M10x1.5	10 mm	55 N·m
M12x1.75	12 mm	100 N·m
M14x2	14 mm	160 N·m
M16x2	16 mm	245 N·m
M20x2	20 mm	480 N·m
M24x3	24 mm	825 N·m
M30x3.5	30 mm	1640 N·m

表11 扭矩表（用于 10.9 级或者等效级别）

螺纹尺寸	标称直径	扭矩
M6x1	6 mm	16 N·m

螺纹尺寸	标称直径	扭矩
M8x1.25	8 mm	40 N·m
M10x1.5	10 mm	75 N·m
M12x1.75	13 mm	135 N·m
M14x2	14 mm	215 N·m
M16x2	16 mm	335 N·m
M20x2	20 mm	650 N·m
M24x3	24 mm	1125 N·m
M30x3.5	30 mm	2240 N·m

5.5.11 脚轮、涡轮传动、轴与电机不应有明显粘滞，惰轮不应打滑，活动和非活动道岔部件之间不应有干涉。

5.5.12 限位开关型号及安装角度应正确，且限位开关动作灵敏、到位准确。

5.6 道岔一般项目

5.6.1 安装完成后手动转动电机，两个梁同时移动且链条不松弛，脚轮、锁紧销与锁紧销接收器、铰链与齿轮组件动作顺滑无粘滞。

5.6.2 枢轴轴承、连杆轴承、锁紧销轴承、脚轮、链条链轮，蜗轮传动系统等部件应润滑，不受碎屑污染。

5.6.3 滚轮支座无碎屑，水平面符合要求。

5.6.4 最终油漆表面应无割痕、颜色符合设计规范。

5.7 挡车器安装主控项目

5.7.1 支撑轨、导向扣件和摩擦部件应满足设计要求。

5.7.2 挡车器撞击面中心应与车辆接口匹配，高度误差和水平误差分别满足 ± 5 mm和 ± 10 mm。

检验数量：全数。

检验方法：尺量或仪器定测。

5.7.3 挡车器安装完成后，其顶面水平度偏差不得大于3 mm。挡车器与导梁的中心线对中，允许偏差 ± 10 mm。

5.8 挡车器安装一般项目

5.8.1 挡车器框架钢结构表面应具有可靠防腐涂装，且没有明显裂纹、缺口等缺陷，涂层厚度应满足设计要求。

5.8.2 在挡车器摩擦块和滑移钢轨上不得有油漆或水泥等杂物。

5.8.3 所有摩擦部件和导向扣件的螺栓必须按挡车器供应商规范规定的扭矩值进行设定。

6 供电系统

6.1 基本规定

6.1.1 供电系统设计应满足CJJ/T 277—2018中第10章的相关要求。

6.1.2 供电系统的变电所、电缆敷设、电力监控及电能质量管理、低压配电等宜参照 GB/T 50299—2018 第 19 章供电要求验收。

6.1.3 接触轨安装工程质量验收的划分应符合表 12 的规定。

表12 分部工程、分项工程和检验批划分

分部工程	分项工程	检验批
接触轨安装	绝缘支架安装	按区间段划分检验批
	接触轨安装	
	防护罩安装	
	电连接安装	
	设备安装	
	接地线及电缆敷设	
	绝缘测试及冷滑试验	系统调试

6.1.4 接触轨

6.1.4.1 接触轨运达现场应检查其规格、型号、材质、外观，其接触面及其他部件电气接口必须清洁，无沙子、尘土或油脂等表面污染质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位每批次抽检10%。

检验方法：查阅产品质量证明文件，观察和测量检查。

6.1.4.2 接触轨安装完成后，应检查轨面距导向轨中心线距离是否满足设计要求，允许偏差值为±1.5 mm。

检验数量：每根接触轨检查点不小于两处。

检验方法：游标卡尺测量。

6.1.4.3 接触轨端部距最近支架的距离应满足设计要求，允许偏差值为+0/-30 mm。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽检10%。

检验方法：钢尺测量。

6.1.4.4 接触轨安装完成后应分别检查断口处接触轨的对齐度，水平和垂直方向允许偏差为±1.5 mm。

检验数量：全数。

检验方法：钢尺+塞尺测量。

6.1.4.5 检查接触轨是否紧固在各接触轨扣件上。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：目测、观察。

6.1.5 接触轨支架主控项目

6.1.5.1 接触轨支架及连接零配件进场时，应检查其规格、型号、外观等，质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽检10%。

检验方法：查阅产品质量证明文件，观察和测量检查。

6.1.5.2 接触轨支架的电气性能、机械性能应符合设计规定。供电轨绝缘支架安装前应按规定进行绝缘电阻测试。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽检10%。

检验方法：查阅产品质量证明文件、绝缘电阻试验报告，目测。

6.1.5.3 接触轨支架安装位置应符合设计要求。支架装置安装应端正，各部件连接应牢固，螺栓紧固力矩值应符合产品设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽检10%。

检验方法：观察、钢尺测量、用力矩扳手检查。

6.1.6 接触轨支架一般项目

6.1.6.1 除反向支架及部分需现场调节处支架外，供电轨绝缘支架应交替安装在导梁左右端。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、目测。

6.1.6.2 供电轨绝缘支架安装应紧密，导梁和支架之间应安装隔离垫板。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、目测，用力矩扳手检查，检查产品质量证明书。

6.1.6.3 检查供电轨绝缘支架吊耳是否添加润滑剂，润滑油应涂于与供电轨滑动接触的所有表面，但应避免过量喷涂其他表面，检查喷涂是否符合要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、目测。

6.1.6.4 不同型号的接地轨安装支架的安装方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、目测。

6.1.7 接触轨扣件

6.1.7.1 扣件及连接零配件进场时，应检查其规格、型号、外观，质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位每批次抽检10%。

检验方法：查阅产品质量证明文件，观察和测量检查。

6.1.7.2 扣件的安装位置应符合设计文件要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位每批次抽检10%。

检验方法：钢尺测量。

6.1.7.3 检查供电轨扣件是否与供电轨外表面齐平或位于轨道外表面以下。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位每批次抽检10%。

检验方法：目测、观察。

6.1.8 接触轨拼接接头

6.1.8.1 拼接接头运达现场时，应检查其规格、型号、材质、外观等，质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：查阅产品质量证明文件，观察和测量检查。

6.1.8.2 拼接接头安装位置应符合设计要求，各部件连接应牢固，螺栓紧固力矩值应符合产品设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：目测、游标卡尺测量、力矩扳手。

6.1.8.3 拼接接头的中心应位于左右接地轨接缝处，距安装支架的距离应符合设计值。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、尺量。

6.1.8.4 检查拼接接头处接触轨接触表面是否为连续表面，应无毛刺或凹坑。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：目测、观察。

6.1.8.5 拼接接头组装应牢固，拼接接头及接触轨连接处应添加导电油脂。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、目测。

6.1.9 接触轨膨胀接头主控项目

6.1.9.1 膨胀接头运达现场时，应检查其规格、型号、材质、外观等，质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：查阅产品质量证明文件，观察和测量检查。

6.1.9.2 膨胀接头安装位置应符合设计要求，安装应端正，各部件连接应牢固，螺栓紧固力矩值应符合产品设计要求并用扭矩色带加以标注。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、钢尺测量、用力矩扳手检查。

6.1.9.3 供电轨膨胀接头应分布在供电轨安装支架的中间位置，跨接线缆应布置在对应的供电轨下方，不得与其它设备及部件相互发生干涉。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、目测。

6.1.9.4 检查膨胀接头处跨接线是否正确连接，且应在电气连接配合表面处添加导电油脂。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、目测。

6.1.9.5 按照设计文件要求设置膨胀接头间隙。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、游标卡尺测量。

6.1.10 接触轨膨胀接头一般项目

6.1.10.1 施工单位应记录各膨胀接头安装时供电轨的平均温度和间隙尺寸。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、钢尺测量、轨面温度测量仪。

6.1.10.2 膨胀接头跨接电缆宜整齐堆码在导梁上。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、目测。

6.1.11 接触轨绝缘接头

6.1.11.1 绝缘接头运达现场应检查其规格、型号、材质、外观，质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：查阅产品质量证明文件，观察和测量检查。

6.1.11.2 绝缘接头安装位置应符合设计要求，安装应端正，各部件连接应牢固，螺栓紧固力矩值应符合产品设计要求并用扭矩色带加以标注。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、钢尺测量、用力矩扳手检查。

6.1.11.3 检查供电轨绝缘接头是否成对安装，且分布在相邻供电轨安装支架之间的中间位置。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、目测。

6.1.11.4 检查供电轨尖轨是否与各供电轨末端齐平。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、目测。

6.1.11.5 检查绝缘接头中心是否位于供电轨空气间隙中心。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、目测。

6.1.11.6 检查绝缘接头内空气间隙是否满足设计要求，允许偏差±1.5 mm。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：游标卡尺测量。

6.1.12 供电轨防护罩主控项目

6.1.12.1 供电轨防护罩运达现场时，应检查其规格、型号、材质、外观等，质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：查阅产品质量证明文件，观察和测量检查。

6.1.12.2 供电轨防护罩安装位置应符合设计要求，安装应端正，各部件连接应牢固。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、钢尺测量。

6.1.12.3 检查供电轨防护罩是否可以轻松前后滑动并且可以卡在供电轨绝缘支架之间的轨道上不脱落。除不锈钢带接触面外，供电轨本体应无裸露。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、目测。

6.1.12.4 检查在道岔端部和空气间隙处的防护罩是否为防脱防护罩，并正确锁定到相邻的支架上。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、目测。

6.1.13 供电轨防护罩一般项目

6.1.13.1 特殊组件处的防护罩颜色可以采用表 13 内的颜色加以标注。

表13 防护罩颜色

序号	部件名称	颜色
1	绝缘接头	橙色

2	中间接头	绿色
3	供电轨扣件	蓝色

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、目测。

6.1.14 电源馈线主控项目

6.1.14.1 馈电组件、电缆及附件运达现场应检查其规格、型号、电压等级、材质、数量、外观，质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：查阅产品质量证明文件，观察和测量检查。

6.1.14.2 馈电组件安装位置应符合设计要求，安装应端正，各部件连接应牢固。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、钢尺测量。

6.1.14.3 馈电接头的安装位置与其相邻绝缘支架的距离应满足设计要求，所有安装接触面均应清洁、涂抹导电油脂。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、钢尺测量。

6.1.14.4 各馈电连接应紧密，且在组装时应使用导电油脂涂抹电气连接配合表面处。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、钢尺测量。

6.1.15 电源馈线一般项目

6.1.15.1 电缆长度应根据设计要求实测确定，与馈电组件的连接应牢固可靠，全部连接螺栓应按设计力矩值紧固。电缆铺设应符合 GB 50168 的有关规定。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、尺量和力矩扳手测量检查。

6.1.16 接地轨吊架套件

6.1.16.1 接地轨吊架套件的安装位置应满足设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：钢尺测量。

6.1.16.2 接地轨与吊架之间应允许进行少量移动，满足膨胀、收缩时产生的偏移度。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、目测。

6.1.16.3 检查接地轨吊架套件是否正确组装牢固。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：目测、观察。

6.1.17 接地分流器

6.1.17.1 接地轨分流器安装位置应满足设计要求，连接螺栓应按设计力矩值紧固。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、尺量和力矩扳手测量检查。

6.1.17.2 线材运达现场应检查其规格、型号、材质、外观，质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：查阅产品质量证明文件，观察和测量检查。

6.1.17.3 检查各接地分流配件是否连接紧固，且在轨道固定点及导梁固定点处涂抹导电油脂。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、目测。

6.1.18 气隙安装

6.1.18.1 气隙安装位置应满足设计要求，连接螺栓应按设计力矩值紧固。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：观察、尺量和力矩扳手测量检查。

6.1.18.2 材料运达现场时，应检查其规格、型号、材质、外观等，质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：查阅产品质量证明文件，观察和测量检查。

6.1.18.3 检查各气隙安装处供电轨/接地轨截面间间隙，应符合表 14 的规定。

表14 气隙安装间隙值

		供电轨锁定点之间距离						
		9.1m	10.7m	12.2m	13.7m	15.2m	16.7m	18.3m
平均 轨面 温度 ($^{\circ}$ C)	2 $^{\circ}$ C	33mm	36mm	40mm	44mm	48mm	51mm	55mm
	5 $^{\circ}$ C	32mm	35mm	39mm	43mm	46mm	50mm	54mm
	7 $^{\circ}$ C	31mm	35mm	38mm	42mm	45mm	49mm	53mm
	10 $^{\circ}$ C	30mm	34mm	37mm	41mm	44mm	48mm	52mm
	13 $^{\circ}$ C	30mm	33mm	37mm	40mm	43mm	47mm	49mm
	16 $^{\circ}$ C	29mm	33mm	36mm	39mm	42mm	46mm	48mm
	18 $^{\circ}$ C	29mm	32mm	35mm	38mm	41mm	45mm	47mm
	21 $^{\circ}$ C	28mm	31mm	34mm	37mm	40mm	44mm	46mm
	24 $^{\circ}$ C	28mm	30mm	33mm	36mm	39mm	42mm	45mm
	27 $^{\circ}$ C	27mm	29mm	33mm	35mm	38mm	41mm	44mm
	30 $^{\circ}$ C	26mm	29mm	32mm	34mm	37mm	40mm	43mm
	32 $^{\circ}$ C	25mm	28mm	31mm	33mm	36mm	39mm	41mm
	35 $^{\circ}$ C	25mm	27mm	30mm	33mm	35mm	37mm	40mm
	38 $^{\circ}$ C	24mm	27mm	29mm	32mm	34mm	36mm	39mm
	40 $^{\circ}$ C	24mm	26mm	29mm	31mm	33mm	35mm	38mm
43 $^{\circ}$ C	23mm	25mm	27mm	29mm	32mm	34mm	37mm	

注：若锚段长度与上表不一致时可用插值法计算间隙值。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查10%。

检验方法：轨温测量仪、游标卡尺。

6.2 供电轨系统安装测试

6.2.1 冷滑试验主控项目

6.2.1.1 冷滑试验在送电开通前，限界检查后进行。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测试检查。

6.2.1.2 集电靴在正常情况下距接地体瞬时间隙不应小于 100 mm。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽检不少于10%。

检验方法：施工单位用尺量、冷滑车检验、监理单位见证试验。

6.2.2 冷滑试验一般项目

接触轨接触面正确，无弯曲、碰靴、刮靴现象。常速冷滑不应有硬点。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位冷滑车检验、监理单位见证试验。

6.2.3 热滑试验主控项目

开通区段供电轨应绝缘良好，绝缘电阻试验应按供电分段进行，绝缘电阻值宜大于 $1.5\text{M}\Omega/\text{km}$ 。供电轨送电后，各供电臂始、终端应确保有电。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位全部检查。

检验方法：用1 500 V或1 000 V兆欧表测试，用验电器检验。

6.2.4 热滑试验一般项目

试验分三次进行：第一次试验车以5-10 km/h车速往返运行；第二次试验车以25-30 km/h车速往返运行。第三次试验车以正常运行速度往返运行，接触轨及设备应无放电、火花和局部过热现象。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位见证试验。

检验方法：试验车以正常运行速度往返运行、并在观察窗上加装摄像机，对接触轨运行状况进行状态观察。

7 车辆段工艺设备

7.1 基本规定

7.1.1 车辆段工艺设备的配置和选型应满足 CJJ/T 277—2018 第 14 节的相关要求。

7.1.2 设备应有具备安全防护功能，防止因误操作或设备故障造成人身、车辆、设备事故或损害。对于可能会出现危险的位置，应设置安全警示。对设备在使用过程中可能出现的危险进行声、光报警。

7.1.3 设备应满足机场所在环境条件，采取有效的防冻、防潮、防高温和防尘措施。设备应具有必要的防腐蚀、防锈措施。

7.1.4 对有土建基础的设备，应考虑与土建接口条件，并提供房屋、基础、轨道、绝缘要求等接口资料。

7.1.5 车辆基地中，检修线应为有人区，停车线、洗车线可为无人区。

7.1.6 车辆基地内雨水排放系统、生产和生活给排水系统应投入正常使用。

7.1.7 安全生产标识标牌应安装到位。

7.1.8 车辆段应包括检修线、洗车线、备件仓库、检修车间和工具间等，满足系统设备的库存控制、维护计划、维护管理信息处理、保养、清洁、检查、故障排除及修理。

7.2 系统调试及验收

7.2.1 车辆段或停车场应具有下列功能：

- 承担配属车辆的停放、运用、整备、清扫洗刷，以及车站巡视人员的办公、休息等任务；
- 承担配属列车的检修任务；
- 负责车辆基地行政、技术管理、材料供应和后勤管理工作。

检查数量：全部检查。

检查方法：系统功能测试。

7.2.2 停车线设置应符合下列规定：

- 停车线应采用接触轨供电；
- 停车库规模应满足运用车辆停放要求；
- 停车列位的有效长度应满足列车停放的要求；
- 检修（列检）列位应设置检查坑。

检查数量：全部检查。

检查方法：测量检查。

7.2.3 检修线应符合下列规定：

- 检修线应能承担需架车的检修作业，包括临修、年检以及状态性故障修；
- 检修线宜按列车最大编组长度设计，其长度应满足列车解编后的检修需要；
- 检修线应配置移动式架车机组、起重机、移动式作业平台及静调电源柜等设备；
- 检修线应采用电缆拖令系统供电。

检查数量：全部检查。

检查方法：测量检查。

7.2.4 备件仓库应配备必要的起重及运输设备，并满足设计要求。设备一般包括：起重机、轮胎存放车，轮胎脱装设备，电动叉车，氮气瓶等工艺设备和备品备件。

检查数量：全部检查。

检查方法：观察检查。

7.2.5 应设置电气修理车间，并满足设计要求。电修车间一般可存放：供电轨接地装置、移动照明灯、头灯等设备和工具。

检查数量：全部检查。

检查方法：观察检查。

7.2.6 应设置机械修理车间，并满足设计要求。机修车间配置一般包括：存放登高平台、移动式空压机、手动推车、办公桌椅等。

检查数量：全部检查。

检查方法：观察检查。

7.2.7 应配备工具间，并满足设计要求。工具间配置一般包括：高压清洗机，钩缓拆装设备，吸尘器，固定式砂轮机，储存柜，零件存放箱，办公桌椅等设备和工具。

检查数量：全部检查。

检查方法：观察检查。

8 综合联调与试运行

8.1 一般规定

8.1.1 在系统施工质量验收合格后，应对机电设备系统进行综合联调与试运行，综合联调和试运行的范围和内容应满足 GB/T 50299—2018 第 29.1.1~29.1.4 节的相关要求。

8.1.2 试运行应符合下列规定：

- 系统总联调完成验收后，应开展系统试运行，包括“系统能力调试”和“行车演练”；
- 系统总联调完成项目工程质量验收后，应按规定运行图和服务要求进行一定周期的试运行。其中，按运营开通时列车运行图行车的时间应保证不少于连续 20 天；
- 完成总联调可能遗留的调试项目后，应对系统总联调的结果进行检验，对试运行过程中发现的问题应进行整改。

8.2 关联系统调试

8.2.1 通信系统、乘客信息系统、信号系统、站台门等关联调试应符合 GB/T 50299—2018 第 29.2 节相关规定。

8.2.2 车辆的关联调试应符合下列规定：

8.2.2.1 首列样车应进行 2 000 km 试运行，并符合下列规定：

- 在模拟实际运营中，车门在停站时应正确打开，车门开关时间应符合设计文件要求；
- 在每一运行试验中间和结束时，应测量车轮、制动电阻、牵引和辅助逆变器的温度，各项测量指标应符合技术文件要求；
- 各类旋转轴承处不应有可见的油或油脂渗出；
- 设备不应有要求拆卸或更换主要部件或零件的故障发生，发生故障后宜在 1d~3d 内修复；
- 在故障处理过程中设计文件、技术或材料有所改变，相关型式试验及列车运行试验应重新进行，并经有效性验证。

8.2.2.2 ATO/ATP 模式下，列车在车站应正确获取开门授权，实现自动开、关门功能，对中范围应符合设计文件要求。

8.2.2.3 列车控制及故障诊断系统与车载信号设备的信息交换应符合设计文件要求。

8.2.2.4 列车与运营控制中心的无线通信功能应符合设计文件要求。

8.2.2.5 列车应实现全自动广播和信息显示功能。

8.2.2.6 列车与时钟系统的时间信息一致性应符合设计文件要求。

8.2.2.7 大型车辆检修设备的功能应满足本工程车辆的检修要求。

8.2.2.8 列车在运营线路上的限界，包括站台高差、站台间隙，应符合 ASCE 21 及设计文件的规定。

8.2.2.9 当列车在运营线路上运行时，由车体、转向架及簧下设备所产生的振动和冲击应符合现行国家标准 GB/T 21563 的规定。

8.2.2.10 在最不利运营线路条件下应能联挂，且列车的机械、电气、气路功能应正常。

8.2.2.11 在最不利的线路、运行速度和车辆悬挂故障条件下，列车应正常通过运营线路上最小曲线半径的区段。

8.2.2.12 列车受电设备与供电系统的匹配性调试应符合下列规定：

- 列车受电设备应与接触轨良好接触，满足列车不同运行状态下的用电要求；

——列车电器各级保护值和电器主回路的参数应与供电系统相匹配。

8.2.2.13 在最大持续加速度和减速度以及最大加速度变化率下的车辆乘车特征及乘坐质量，应符合 ASCE 21 “7.7.3 乘坐质量” 的相关规定。

8.2.3 供电系统的关联调试应符合下列规定：

8.2.3.1 冷滑试验验收应符合下列规定：

- 供电轨接头应平滑；
- 各断轨的安装应符合设计文件要求；
- 防护罩、绝缘支架不应突出供电轨限界；
- 沿线设备及线缆安装应牢固，不应侵入设备限界；
- 受电靴在供电轨上滑行应平顺，在断口处应顺滑。

8.2.3.2 热滑试验验收应符合下列规定：

- 靴轨关系良好，在经过绝缘接头等处时应无严重火花出现；
- 列车在经过接触轨断轨处应无失电现象；
- 热滑试验后应检查受电靴的磨损状况。

8.2.3.3 车站机电设施设备受电后，应对一级负荷的双电源切换功能进行测试，应对一级负荷中特别重要负荷的应急电源的持续供电能力及切换时间进行测试，并应符合下列规定：

- 当一级负荷的一路电源丢失时，双电源切换装置应自动切换到另一路电源，切换时间应符合设计文件要求；
- 当一级负荷中的特别重要负荷的两路电源全部丢失时，应急电源应为特别重要负荷持续供电，持续供电时间应符合设计文件要求。

8.2.3.4 供电系统其他关联调试应符合 GB/T 50299—2018 第 29.2.2 节相关规定。

8.3 总联调

8.3.1 捷运系统总联调应符合 GB/T 50299—2018 第 29.3 节的相关规定。

8.3.2 当设备监控系统、火灾自动报警系统、电力监控系统由航站楼统一建设实施时，还应开展其与捷运系统的关联调试。

8.3.3 航站楼与捷运系统的关联调试内容，应满足航站楼的设计要求。

8.3.4 系统能力调试和行车演练合格后，还应配合机场或捷运系统运营管理方开展相关运营演练。

8.4 试运行

8.4.1 系统能力调试应满足 GB/T 50299—2018 第 29.4.1 节相关要求。

8.4.2 行车专项科目演练、多专业联动综合演练应出具报告。

8.4.3 试运行最后 20 日，运行图仿真演练的运营指标应符合下列规定：

- 列车运行图兑现率不应低于 98.5%；
- 列车正点率不应低于 98%；
- 列车服务可靠度不应低于 2.5 万列公里/次；
- 列车退出正线运营故障率不应高于 0.5 次/万列公里；
- 信号系统故障率不应高于 1 次/万列公里；
- 供电系统故障率不应高于 0.2 次/万列公里；
- 站台门故障率不应高于 1 次/万次；

- 应急处置能力（含相关人员、设备、备品、处置时间等）应满足合同要求；
- 系统可用性、可靠性应满足合同要求。

8.4.4 各阶段演练完成后，未能达标的项目应重新进行测试。

8.4.5 应根据机场应急指挥相关部门的要求，配合开展捷运系统与机场联动的综合演练。演练须确保指挥统一、响应及时、信息共享、处置得当。

9 运营后评估

9.1.1 系统投运后，应定期组织运营期间安全评估工作，安全评估工作宜由非运营主体的第三方完成，必要时可委托有资质的专业评估机构。

9.1.2 运营主体应对运营期间安全风险分级管控和隐患排查治理、设施设备运营维护、行车组织、客运组织、应急管理等情况自我评价。

9.1.3 对于运营期间发现或发生的安全隐患，应有相关记录和分析报告，制定相应的治理方案和结果。对于运营期间发生的运营险性事件，还应审查相关安全生产管理制度是否相应完善，检查有关加装防护设备、设备技术升级等防护措施的有效性，必要时可组织专题研究和专家评审，或委托有资质的专业评估机构开展相关工作。

9.1.4 运营期间，相关运营指标应符合下列规定：

- 列车运行图兑现率不应低于99%；
- 列车正点率不应低于98.5%；
- 列车服务可靠度不应低于8万列公里/次；
- 信号系统故障率不应高于0.8次/万列公里；
- 供电系统故障率不应高于0.16次/万列公里；
- 站台门故障率不应高于0.8次/万次。

附录 A
(资料性附录)

工程单位(子单位)工程划分表

表A.1 工程单位(子单位)工程划分表

单位工程	子单位工程
机场捷运系统项目土 建及附属工程	轨道
	信号系统
	通信系统
	车辆段工艺设备安装
	供配电系统
	站台门系统
	综合监控系统

附 录 B
(资料性附录)
验收结论汇总记录

表 B.1 验收结论汇总记录

工程名称				合同号		
序号	验收内容			验收结论	验收人	验收时间
1				合格		
2				满足需求		
3				合格		
4				合格		
5				合格		
<p>系统验收结论：</p> <p style="text-align: right;">验收组长：</p>						
工程承包单位		监理单位		设计单位		建设单位
项目经理：		总监理工程师：		项目负责人：		项目负责人：
年 月 日		年 月 日		年 月 日		年 月 日

附 录 C
(资料性附录)
试运行记录

表 C.1 试运行记录

工程名称				
序号	日期/时间	试运行记录	值班人	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
异常情况记录：				
结论：				
工程承包单位项目总工程师			监理工程师	
年 月 日			年 月 日	