

团体标准

T/ITS 0230-2023

数字交通 隧道机电设备交互式控制器技术要求

Digital transportation - Technical requirements for interactive controllers of tunnels
electromechanical equipment

2023-12-07 发布

2023-12-07 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义、缩略语 2

4 基础功能与配置 3

5 技术要求 5

6 试验方法 8

7 检验规则 11

8 标志、包装、运输与贮存 12

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。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件起草单位：湖南开鸿智谷数字产业发展有限公司、交通运输部公路科学研究院、华为技术有限公司、深圳开鸿数字产业发展有限公司、山东高速信息集团有限公司、贵州中南交通科技有限公司、北京万集科技股份有限公司、浙江数智交院科技股份有限公司、江西方兴科技股份有限公司、东来智慧交通科技（深圳）有限公司、广东利通科技投资有限公司。

本文件主要起草人：杨启彬、齐志峰、李振华、胡季岗、李杰、沈阳、王益维、解伟俊、陈双、王小琿、邢万勇、周凯明、左建武、李磊、孙昕、洪慧、马奔、陶金、王涌鹏、高伟、杨霖、张宏强、伍韶峰、钱劲、朱悦、景峻、王磊、王凤春、陈元培、付继凯、董士山、刘方杰、肖德广、孟令钊、敦博、方栋平、朱立、宦宣颐、吴林、徐广宁、李方。

数字交通 隧道机电设备交互式控制器技术要求

1 范围

本文件规定了隧道机电设备交互式控制器的基础功能与配置、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于隧道机电设备交互式控制器在公路隧道建设、管理、养护、运营过程中的应用指导。

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 156 标准电压

GB/T 191 包装储运图标志

GB/T 2408-2008 塑料燃烧性能的测定 水平法和垂直法

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc和导则：振动（正弦）

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB/T 2423.22-2012 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化

GB/T 3454-2011 数据终端设备（DTE）和数据电路终接设备（DCE）之间的接口电路定义表

GB 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

GB 4943.1-2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3-2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4-2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5-2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6-2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

GB/T 17626.8-2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.9-2011 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验

GB/T 17626.10-2017 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化抗干扰度试验

GB/T 18226-2015 公路交通工程钢构件防腐技术条件

GB/T 18567-2010 高速公路隧道监控系统模式

JT/T 608-2004 隧道可编程控制器

3 术语和定义、缩略语

下列术语和定义适用于本文件。

JT/T 608-2004界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

操作系统 operating system; os

一组主管并控制计算机操作、运用和运行硬件、软件资源和提供公共服务来组织用户交互的相互关联的系统软件程序。根据运行的环境，操作系统可以分为桌面操作系统，手机操作系统，服务器操作系统，嵌入式操作系统等。

3.1.2

物联网 internet of things; iot

通过感知设备，按照约定协议，连接物、人、系统和信息资源，实现对物理和虚拟世界的信息进行处理并作出反应的智能服务系统。

3.1.3

近距离通信 nearby communication

近距离通信是指使用蓝牙、Wi-Fi、NFC等技术，发现附近的设备并与它们通信。

3.1.4

数据安全 data security

通过采取必要措施，确保数据处于有效保护和合法利用的状态，以及具备保障持续安全状态的能力。

3.1.5

可信执行环境 trusted execution environment

基于硬件级隔离及安全启动机制，为确保安全敏感应用相关数据和代码的机密性、完整性、真实性和不可否认性目标构建的一种软件运行环境。

3.1.6

交互式控制器 interactive controller

一种通过多种接口（包括但不限于数字量输入、数字量输出、网口、串口等接口）实现隧道内机电设备接入、数据采集和控制的设备，并支持该设备通过近距离通信与移动终端相互连接和数据交互，支持通过网口实现与隧道管控平台接入和管理，实现人机交互、平台与设备交互。

3.1.7

实时操作系统 real time operating system

当外界事件或数据产生时，能够接受并以足够快的速度予以处理，其处理的结果又能在规定的时间内来控制生产过程或对处理系统做出快速响应，调度一切可利用的资源完成实时任务，并控制所有实时任务协调一致运行的操作系统。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件

RAM: 随机存取存储器(Random Access Memory)

FLASH: 闪存(Flash EEPROM Memory)

DC: 直流电(Direct Current)

TCP: 传输控制协议(Transmission Control Protocol)

NFC: 近场通信(Near Field Communication)

MQTT: 消息队列遥测传输(Message Queuing Telemetry Transport)

SDK: 软件开发工具包(Software Development Kit)

TAM: 可信应用管理(Trust Application Manager)

DI: 数字量输入(Digital Input)

AI: 模拟量输入(Analogue Input)

DO: 开关量输出(Digital Output)

RO: 继电器输出(Relay Input)

BLE: 低功耗蓝牙(Bluetooth Low Energy)

4 基础功能与配置

4.1 功能说明

隧道机电设备交互式控制器是一种通过 RS485、DI、DO、AI、RO 等多种接口实现隧道内机电设备数据采集和控制、通过 RJ45 接口或蓝牙等实现控制器之间相互连接和数据交互、通过 RJ45 接口实现与平台接入和管理的控制设备。

4.2 基本要求

4.2.1 适用条件

适用条件应满足如下要求:

- a) 安装及使用环境: 机柜内导轨式安装或户外壁挂式安装;
- b) 环境温度适用等级如下:
 - 1) S1 型: $-5^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$;
 - 2) S2 型: $-5^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$;
 - 3) A 型: $-20^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$;
 - 4) B 型: $-40^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$;
- c) 工作环境湿度: 30%~90%RH。

4.2.2 材质要求

设备材质应满足如下要求:

- a) 控制器机箱外壳应由金属材料制成, 具有抗振、耐腐蚀、防尘、防水溅、阻燃功能;
- b) 主要部件应具有合格证或质量保证书。

4.2.3 外观质量

外观质量应满足如下要求:

- a) 产品构件应完整、装配牢固、结构稳定，边角过渡圆滑，无飞边、毛刺；
- b) 机箱设计应方便检查、维修和日常维护。机箱内的设备及部件安装应牢固端正、位置正确、部件齐全、整齐；箱体出线孔开口合适、切口整齐，出线管与箱体连接密封；箱体内接线整齐，回路编号清晰，走线横平竖直；箱锁应采用防水、防锈措施，箱门开闭灵活轻便，密封，箱体内外清洁。

4.2.4 交互式控制器型号分类及要求

4.2.4.1 交互式控制器根据隧道内安装位置和隧道内运行环境不同可分为机柜内导轨式安装和室外壁挂式安装。

4.2.4.2 机柜内导轨式安装的交互式控制器

机柜内导轨式安装的交互式控制器应满足如下要求：

- a) 安装在机柜内；
- b) 隧道内一定区域的设备控制及信息采集的核心设备；
- c) 与隧道管理所或路段中心远程通讯，隧道管理所或路段中心平台的动作指令和本机的控制程序交互。

4.2.4.3 室外壁挂式安装的交互式控制器

室外壁挂式安装的交互式控制器应满足如下要求：

- a) 安装在隧道洞壁内或室外，应能防止粉尘和雨水的侵入；
- b) 隧道内一定区域的设备控制及信息采集的核心设备；
- c) 与隧道管理所或路段中心远程通讯，隧道管理所或路段中心平台的动作指令和本机的控制程序交互。

4.3 应用功能

隧道机电设备交互式控制器应具有如下功能：

- a) 支持近距离通讯；
- b) 支持通过手持终端对接入控制器的设备进行巡检或硬件参数配置，支持通过控制器对连接到控制器的机电设备进行临时接管控制，支持通过控制器通过网口连接到同网段其他控制器并进行参数配置；
- c) 支持多种机电设备接入，支持端口自定义配置；
- d) 支持与管控平台应用接入，实现管控平台应用对控制器及其所接入的机电设备进行管理和控制；
- e) 系统恢复与升级应简单、易操作。

4.4 基础配置

4.4.1 硬件配置

4.4.1.1 主处理器

主处理器应符合如下要求：

- a) 至少满足 32 位内核的处理器；
- b) RAM 至少满足 768KB；

- c) FLASH 至少满足 2064KB;

4.4.1.2 输入模块

输入模块应符合如下要求:

- a) 至少 8 路带隔离的数字量输入通道;
- b) 支持模拟量输入模块扩展;
- c) 输入电压要求为 24V DC;
- d) 连接方式采用可拆卸式接线端子。

4.4.1.3 输出模块

输出模块应符合如下要求:

- a) 至少 8 路带隔离的继电器输出通道;
- b) 开关寿命要求为 10 万次以上;
- c) 连接方式采用可拆卸式接线端子。

4.4.1.4 通信模块

通信模块应符合如下要求:

- a) 支持至少 1 个标准以太网接口, 速率位为 10/100Mbps 自适应或 100Mbps;
- b) 支持至少 2 个标准串行接口;
- c) 支持接口: 蓝牙 BLE5.1, 兼容 BLE4.2;
- d) 支持 TCP、Modbus-RTU、Modbus-TCP、MQTT 等通讯协议;
- e) 采用 2KV DC 的光耦隔离。
- f) NFC Tag 宜支持近场业务场景联动。

4.4.2 软件配置

4.4.2.1 概述

隧道交互式控制器宜采用实时操作系统。

4.4.2.2 操作系统要求

操作系统应支持按需选配不同的内核, 包括但不限于轻量级内核和Linux内核。

4.4.2.3 二次开发

交互式控制器应支持二次开发, 二次开发应支持通过SDK简化第三方生态应用对接控制器流程, 通过SDK实现应用对控制器的近场发现、近场联动、设备认证连接、通信加密链路(一机一密)以及对控制器和控制器下级设备状态查询、功能控制。

4.4.2.4 固件在线升级

交互式控制器的固件在线升级应支持远程升级、近场蓝牙升级、近场网口批量升级等方式。

5 技术要求

5.1 操作系统安全技术要求

操作系统安全技术应符合以下要求:

- a) 宜建立完整的启动签名验签链，宜支持采用加密等措施保证签名私钥不被泄露。
- b) 宜将密钥、隐私数据等加密存储在设备内。
- c) 应用程序的安装应通过签名验证。

5.2 硬件要求

5.2.1 防护性能

5.2.1.1 防护外壳

防护外壳应满足如下要求：

- 采用室外壁挂式安装的控制器外壳密封性能应符合GB 4208的规定，满足IP65等级。
- 采用机柜内导轨式安装的控制器外壳密封性能满足IP20等级。

5.2.1.2 防腐蚀涂层

外壳防腐涂层应符合以下要求：

- a) 外壳宜采用不小于 1.5mm 厚度的冷轧钢板或机械强度相当的户外性材料；
- b) 有机防腐涂层厚度应不小于 0.076mm；
- c) 镀锌防腐层应不小于 72 μm ；
- d) 镀铝防腐涂层厚度应不小于 44 μm ；
- e) 外壳其他组件的相关要求应符合 GB/T 18226 的规定。

5.2.2 结构稳定性

产品安装应固定牢固。

5.2.3 机械强度

5.2.3.1 耐恒定作用力

控制器外壳在承受一定外应力时，外壳表面不应出现损伤、龟裂、凹痕和掉落碎片等现象。

5.2.3.2 耐机械冲击力

控制器外壳受到一定外冲击力时，产品功能正常，结构不受影响，零部件无松动。

5.2.4 布线和端接

5.2.4.1 布线和保护

控制器内部布线应以适当方式联机、支撑、夹持或固定，线孔护口和线槽折角应平滑、无锋利棱角。

5.2.4.2 线缆端接

电源、信号、地线等线缆的端接装置（端子排、焊接、压接、插接等）应保证产品正常使用时，连接点不会发生位移、松动和脱落，且各连接点之间的爬电距离和电气间隙应符合GB 4943.1-2011的规定。

5.2.5 电气安全

根据标准 GB 8898-2011 音频、视频及类似电子设备安全要求进行绝缘电阻试验；根据标准 GB 4943.1-2011 信息技术设备安全 第 1 部分：通用要求和进行抗电强度、接触电阻、接触电流、电气间隙和爬电距离进行试验。

5.2.5.1 绝缘电阻

电源输入线缆端子(L/N)与金属箱体外壳的绝缘电阻应不小于100M Ω ；电源输入线缆端子(L/N)与输出端子的绝缘电阻应不小于100M Ω 。

5.2.5.2 抗电强度

电源输入线缆端子(L/N)与金属箱体外壳应承受 AC1500V/50Hz 的电压保持 1min,期间绝缘不应击穿；电源输入线缆端子(L/N)与通讯网口应承受 AC3000V/50Hz 的电压保持 1min,期间绝缘不应击穿。

5.2.5.3 接触电流

接地金属外壳最大允许接触电流 3.5mA,网口端子最大允许接触漏电流 0.25mA。

5.2.5.4 接触电阻

产品安全保护接地端子应与机箱外壳紧固连接,接地端子与箱体顶部最长距离测试点的接触电阻应不大于0.01 Ω 。

5.2.5.5 电气间隙和爬电距离

L/N 之间的电气间隙大于 3mm,爬电距离大于 2.7mm；(L/N)到金属接地金属外壳的电气间隙大于 3mm,爬电距离大于 2.7mm。

5.2.5.6 电磁兼容性能

电磁兼容性能应包括以下内容：

a) 静电放电抗扰度

按GB/T 17626.2-2018 的规定,符合5 试验等级3的要求。

b) 射频电磁场辐射抗扰度

按 GB/T 17626.3 2016 的规定,符合5 试验等级3的要求。

c) 电快瞬变脉冲群抗扰度试验

符合 GB/T 17626.4 2018 电快瞬变脉冲群抗扰度试验自定义试验等级的要求。

d) 浪涌(冲击)抗扰度

符合 GB/T 17626.5-2019 的浪涌(冲击)抗扰度试验等级 3 的要求。

e) 工频、脉冲、阻尼振荡磁场抗扰度

如产品安装现场存在产生漏磁通的大功率电气设备(变压器等)、保护系统的接地导体、辐射间距小于30m的中压(6kV)回路或高压母线(不小于10kV)等环境,则工频磁场、脉冲和阻尼振荡磁场应为4级抗扰度。

f) 射频连续传导骚扰抗扰度

符合 GB/T 17626.6-2017 的射频场感应的传导骚扰抗扰度试验等级 3 要求。

g) 工频磁场抗扰度

符合 GB/T 17626.8-2006 的工频磁场抗扰度试验等级 4 的要求。

h) 阻尼振荡磁场抗扰度

符合 GB/T 17626.10-2017 的阻尼振荡磁场抗扰度试验等级 4 的要求。

i) 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度

符合 GB/T 17626.11-2008电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验等级 3 的要求。

5.2.5.7 电压跌落和中断

电压跌落和中断应包括以下内容：

- a) 电源短时间扰动，电压跌落至AC44V~187V（额定电压的20%~85%之间），产品主机应保持正常工作。
- b) 电源瞬间中断，产品主机应保持正常工作或者进入预先设定的状态。
- c) 掉电停机重新启动后，产品主机应无操作系统错误和任何一场动作。

5.2.6 环境适应性

5.2.6.1 耐低温工作

在-40℃条件下，通电运行 72h。每隔 12 小时进行功能检测，应关机与启动正常、系统引导正确，应用软件满足功能要求，并能通过测试程序的验证，外围设备工作逻辑正确。

5.2.6.2 耐高温工作

在+70℃条件下，通电运行 72h。每隔 12 小时进行功能检测，应关机与启动正常、系统引导正确，应用软件满足功能要求，并能通过测试程序的验证，外围设备工作逻辑正确。

5.2.6.3 耐湿热工作

在温度+40℃，相对湿度 93%±2%条件下，通电运行 48h。每隔 12 小时进行功能检测，应关机与启动正常、系统引导正确，应用软件满足功能要求，并能通过测试程序的验证，外围设备工作逻辑正确。壳内未出现严重水珠和严重水雾现象。

5.2.6.4 温度变化工作

按 GB/T 2423.22-2012 的试验 Da 进行。试验温度：高温+85℃和低温-40℃，设备不通电的状态下在高温和低温每个暴露时间 3 小时，温度转换时间为（20~30）S，循环数 5。试验后功能外观及外壳检测正常。

5.2.6.5 振动

按照 GB/T2423.10-2019 试验要求，通电状态振动试验后，产品功能正常，结构不受影响，零部件无松动。

5.2.6.6 耐盐雾腐蚀

按照 GB/T2423.17-2008 的试验 Ka 要求进行，试验周期 168h。试验后结束恢复后，设备的有机涂层除划痕部位任何一侧 0.5mm 内，应无起泡、剥离、生锈等现象；金属防腐蚀材料应无红色锈斑等现象。

5.2.6.7 防护等级

安装在隧道洞壁内或室外的设备，外壳需满足 GB/T4208-2017 IP65 防护等级要求；安装在箱体内部或室内的设备，则外壳需满足 GB/T4208-2017 IP20的防护等级要求。

5.2.7 平均无故障时间

交互式控制器MTBF大于50000h。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 除特殊规定外，一般实验条件

一般实验条件应满足以下条件：

- a) 温度：+15℃～+35℃；
- b) 湿度：35%～+75%RH；
- c) 气压：86kPa～106kPa；
- d) 额定电源：AC220V，50Hz。

6.1.2 如果有关条文中没有说明，则各项试验数据允差范围为±5%。

6.2 试验结果判定

除特殊规定外，一般对可重复的可观测量项目进行三次试验，取算术平均值为试验结果。试验结果分为合格与不合格两级判定。

6.3 功能测试

6.3.1 功能测试条件

功能测试条件应满足以下条件：

- a) 各项功能验证应在规定的产品上进行。
- b) 硬件和软件及被测平台应具备完整的产品属性，为合格产品。
- c) 制造商应提供实验产品功能验证所必须的测试程序。
- d) 制造商应提供正确运用测试程序的方法。
- e) 外围设备或周边系统的功能响应，可由软件模拟工作信号或者直接与外围设备进行实物连接测试（包括实验室内搭建模拟系统环境）

6.3.2 功能测试内容

功能测试内容包括：

- a) 不应出现硬件失控或损坏；
- b) 不应发生操作系统和测试程序的修改及程序执行的变化；
- c) 不应出现功能、部件的信息路径逻辑紊乱；
- d) 各项工作状态正确提示（显示、指示灯、报警信号、寄存器自检结果等）；
- e) 验证正常启动和停机、冷/热重新启动等基本操作；
- f) 验证设备部件的初始化和复位条件；
- g) 对模块、单元、外部输入/输出接线、可拆卸连接器进行 100%范围测试（适用于熔断器、电池等）；
- h) 本标准未作具体规定，但为实现产品功能需要的特殊性能也应当进行测试。

6.4 防护性能试验

6.4.1 机箱防护性能试验

按GB 4208的规定进行，符合5.3.1的要求。

6.5 结构稳定性试验

设备安装时膨胀螺丝应无松动，设备安装好以后使用 225N 的外力时，设备不因受外力影响被拔拉出来。

6.6 机械强度试验

耐恒定作用力试验：通过一个直径30mm的圆形试验平面依次施加 $250\text{N} \pm 10\text{N}$ 的恒定作用力到机箱的顶面和侧面，持续5s，符合5.3.1的要求。

6.7 布线和端接测试

目测验证，应符合5.3.4的要求。

6.8 电气安全试验

6.8.1 绝缘电阻试验

用精度 1.0 级、500V 的兆欧表在电源接线端子（L/N）与机壳之间测量；电源接线端子（L/N）与输出端子之间测量，结果应符合5.3.5的要求。

6.8.2 抗电强度实验

用精度 1.0 级的耐电压测试仪在电源接线端子（L/N）与机壳之间测量；用精度 1.0 级的耐电压测试仪在电源接线端子（L/N）与网口之间测量，符合5.3.5的要求；因试验引起电流以失控方式迅速增大，则视为绝缘已被击穿；电晕放电和单次瞬间闪络则不视为绝缘击穿。

6.8.3 接触电阻

用精度0.5级、分辨率 $0.001\ \Omega$ 的电阻表在机壳顶部金属部位与安全保护接地端子之间测量，符合5.3.5的要求。

6.8.4 接触漏电流

用漏电流测试仪分别测试网口端子和接地金属外壳的漏电流，应分别少于 0.25mA 和 3.5mA。

6.9 电测兼容性能试验

6.9.1 浪涌（冲击）抗扰度试验

浪涌（冲击）抗扰度试验应满足以下要求：

——按GB/T 17626.5的规定，验证5.3.5.6的符合性。

——测试冲击波形为3kA、6kV，限制电压8/20V条件下，符合5.3.5.6的要求。

——测试冲击波形为5kV，10/700 μs 条件下，符合5.3.5.6的要求。

6.9.2 工频、脉冲、阻尼振荡磁场抗扰度试验

按GB/T 17626.8、GB/T 17626.9GB/T 17626.10的规定，应符合5.2.5.6的要求。

6.9.3 电压跌落和中断试验

电压跌落和中断试验应满足以下要求：

——按GB/T 17626.11的规定，验证5.3.5.7的符合性。

——电源跌落至AC44V~187V（额定电压的20%~85%之间），共试验20次，每次间隔不小于1s，应符合5.2.5.7的要求。

——电源瞬间中断，持续时间不大于10ms，共试验20次，每次间隔不小于1s，应符合5.3.5.7的要求。

——模拟掉电停机，以正常电压平缓重新启动，共进行两次，两次试验间隔不大于10s，应符合5.3.5.7的要求。

6.10 环境适应性试验

环境适应性试验应满足以下要求：

- 耐低温待机试验方法按GB/T 2423.1的规定，适应性应符合5.3.6.1的要求。
- 耐低温工作试验方法按GB/T 2423.1的规定，适应性符合5.3.6.1的要求。
- 耐高温工作试验方法按GB/T 2423.2的规定，适应性符合5.3.6.2的要求。
- 耐湿热工作试验方法按GB/T 2423.3的规定，适应性符合5.3.6.3的要求。
- 振动试验方法按GB/T 2423.10的规定，适应性符合5.3.6.5的要求。

6.11 平均故障时间（MTBF）测试

按照GB 5080.7的要求，应符合5.3.7的要求

7 检验规则

7.1 产品检验

分为型式检验和出场检验。

7.2 型式检验

7.2.1 凡有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品试制，定型鉴定或老产品转移生产；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- 产品停产半年以上，恢复再生产；
- 连续批量生产，每年一次；
- 国家质量监督机构提出抽查要求

7.2.2 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取。

7.2.3 型式检验中，安全性能不合格时，则判定本次型式检验为不合格，若其他项目出现不合格，应在同一批产品中加倍抽取样品，对不合格项进行检验，若仍不合格，则该型式检验批产品判定为不合格

7.3 出厂检验

7.3.1 产品出厂检验由产品生产企业质量检验部门按表1规定逐项进行检验，合格后签发合格证，方可出厂。

表 1 出厂检验标准

序号	项目名称	型式检验	出厂检验
1	功能测试	√	√
2	机箱防护性能试验	√	×

表 1（续）

序号	项目名称	型式检验	出厂检验
3	机箱防腐涂层试验	√	×
4	结构稳定性能试验	√	×
5	机械强度	√	×
6	布线保护与端接测试	√	√
7	电气安全	√	√
8	电磁兼容试验	√	×
9	环境试验	√	×
10	平均无故障时间测试	√	×
11	标识、包装	√	√

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志说明

产品标志可采用铭牌、喷刷、印字等形式。标志应清晰，易于识别且不易褪色、脱落。标志上应注明：

- 生产企业名称、地址、商标；
- 产品名称、型号规格、生产编号；
- 输入额定电压、频率、功耗；
- 外形尺寸、重量；
- 制造日期。

8.1.2 包装贮存标志说明

包装贮存标志说明应符合GB/T 191的规定，标有“注意防潮”、“小心轻放”、“放置方向”等图案，并在包装箱上标有以下内容：

- 生产企业名称、地址、商标；
- 产品名称、型号规格、生产编号；
- 包装重量：×××kg；
- 外形尺寸（mm）：长×宽×高；
- 包装储运图标标志。

8.2 包装

8.2.1 外包装箱材料应能适应常规运输工具的运送。

8.2.2 包装箱内应随带如下文件：

- 部件装箱单；
- 检验合格证；
- 使用说明书；
- 其他有关技术材料。

8.3 运输

包装产品可用常规运输工具运送，运输过程应避免剧烈震动、雨雪淋袭、太阳曝晒、接触腐蚀性气体和机械损伤。

8.4 贮存

包装产品应贮存于通风、干燥、无酸碱和腐蚀性气体的仓库中，周边环境应无强烈的机械振动和强磁场

T/ITS 0230-2023

中国智能交通产业联盟

标准

数字交通 隧道机电设备交互式控制器技术要求

T/ITS 0230-2023

北京市海淀区西土城路 8 号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

2023 年 12 月第一版 2023 年 12 月第一次印刷