ICS 93.080.30
CCS R 87

团 体 标 准

T/CITSA XX-202X

道路交通信号控制机功能安全技术要求

Technical Requirements for Functional Safety of Road Traffic Signal Controller

（征求意见稿）

202X-XX-XX 发布　　202X-XX-XX 实施

中国智能交通协会　发 布

道路交通信号控制机功能安全技术要求

1 范围

本文件规定了道路交通信号机在使用过程中，供电要求、使用环境要求、信号灯控制要求、系统运行要求、存储要求的相关内容。

本文件适用于道路交通信号机在城市交通路口使用过程中的功能安全性设计和应用。

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 25280-2016 道路交通信号控制机

GB/T 20999-2017 交通信号控制机与上位机间的数据通信协议

GB/T 31418-2015 道路交通信号控制系统统术语

GA/T 489-2016 道路交通信号控制机安装规范

GA/T 920-2010 道路交通信号控制机与车辆检测器间的通信协议

GA/T 1743-2020 道路交通信号控制机信息发布接口规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿冲突 green conflict

不应同时启亮的绿灯信号同时启亮。

[来源：GB/T 31418—2015，2.3.32]

3.2

相位绿间隔 phase inter-green

相位切换的过程中，失去路权的相位与获得路权的相位之间的时间间隔。

4 一般要求

城市内交通信号机能够正常稳定的运行，对于行驶车辆的安全驾驶至关重要，为保证交通信号机稳定运行，应符合以下几个要求：

a) 交通信号机输入电源正常；

b) 交通信号机灯具输出接口正常；

c) 交通信号机外部运行环境正常；

d) 交通信号机相位冲突异常处理；

e) 交通信号机相位绿间隔异常处理；

f) 交通信号机链接访问异常处理；

g) 交通信号机手动干预控制处理。

5 功能要求

在满足GB 25280-2016和GA/T 489-2016中规定的电源、外部环境、安装等相关要求的基础上，满足本章所描述功能。

5.1 输入电源

信号机应具备对自身输入电源的监测能力，应对异常工况具备上报、告警、降级等功能，监测内容应包含以下内容：

a）电压监测

信号机应具备对自身输入电源电压的检测能力,检测范围不小于 220VAC±25%,检测频率不小于 10Hz，检测精度不小于±1%；

b）电流监测

信号机应具备对自身输入电源电流的检测能力，检测范围不小于 3A，检测频率不小于 10Hz，检测精度不小于±1%；

c）零火反接监测

信号机应具备输入电源的零线、火线线序检测功能，当零火线反接时，可主动上报异常，并根据降级处理方式，进行相应操作和记录。

d）有无大地连接监测；

信号机应具备输入电源的接地检测功能，当缺少大地接线时，可主动上报异常，并根据降级处理方式，进行相应操作和记录。

e）漏电流监测

信号机应所有对外供电的接口进行实时漏电监控，当出现漏电时，可主动切断设备供电,在再次供电时，设备应有记录和指示。

5.2 灯具驱动输出

道路交通信号控制机应具备对灯具驱动输出的监测能力，应对异常的灯具驱动输出信号具备上报、告警、降级等功能，监测内容应包含以下内容：

a） 灯具驱动输出冲突监测；

信号机应对红绿冲突、黄绿冲突、黄红冲突、红黄冲突、绿冲突等信号输出冲突具备检测功能；

b） 灯具驱动输出状态异常监测。

信号机应对灯具输出的电压、电流、开关状态进行检测，当发生过压、欠压、过流、欠流、关断异常、打开异常等异常状态具备上报、告警、降级的功能。

5.3 外部环境

为保证道路交通信号控制机的安全运行，信号机应具备对自身环境的监控功能，监测参数应包含以下内容：

a）温度

温度监控范围不小于-40℃~85℃，采集精度不大于 1%；

b）湿度

湿度监控范围不小于 0~95%，采集精度不大于 5%；

c）烟雾

d）水浸

信号机应具备对环境参数的安全阈值的设置和修改功能，环境安全参数应包含：

e）报警值

信号机所监控的各个环境参数的报警值；

f）报警时间

监控参数连续超出报警值时间。

5.4 相位冲突

信号机运行应具备相位冲突检测的保护机制，相位冲突检测不仅在运行过程中检测，在路口方案配置过程中也应进行检测。

5.5 相位绿间隔

信号机在相位阶段切换过程中，应对失去路权的相位和获得路权的相位有时间间隔的保护机制。

5.6 信号机访问

在满足GB/T 20999-2017、GA/T 1743-2020和GA/T 920-2010中规定的通信协议外，应满足如下的安全认证。

5.6.1 链接认证

信号机在由中心平台、配置工具及自带屏幕进行参数修改时，应提供登录认证功能；若登录过程中密码连续错误，应具备告警功能及账号锁定功能。

5.6.2 认证用户名及密码设置要求

认证用户名及密码设置规则应符合下列要求：

a）不能使用admin、administrator、root等通用管理员账号作为用户名；

b）密码至少8个字符；

c）密码必须包括如下至少2种字符组合：

- 至少1个小写字母；
- 至少1个大写字母；
- 至少1个数字；
- 至少1个特殊字符。

5.7 手动干预控制

5.7.1 中心手动控制

信号机在执行中心手动控制功能时应具备以下功能：

a）检测到中心网络断开，应在保障相位最小绿的前提下，尽快恢复到本地时间表控制模式；

b）检测到中心手动锁相时长超过配置时间，应具备告警功能和超时解除中心锁相功能。

5.7.2 本地手动控制

信号机在执行本地手动控制功能时应具备以下功能：

a）外手动小门应提供密码认证机制，密码认证次数超过一定数值后，应进行锁定同时进行告警；

b）外手动小门若采用按键方式，应提供有效按压时间判断，以避免误触动等问题；

c）外手动小门在执行相位阶段跳跃、步进等功能切换时，信号机应考虑相位最小绿的执行时间；

d）外手动小门应具有故障提示功能，使操作人员知晓当前信号机状态。

6 异常类型

为了防止异常对道路交通安全产生影响，信号机应对本技术要求中列出的异常做出相应的反应。

6.1 电源输入异常

电源输入异常类型应符合表1所示类型。

表1 电源输入异常表

序号	类型	说明	类型码
1	输入电源零火反接	输入电源线零线与火线反接	FA1
2	输入电源电压异常	输入电压超出信号机工作范围	FA2
3	输入电源过流	输入电流大于信号机最大工作电流（不含外灯）	FA3
4	输入电源欠流	输入电流小于信号机最小工作电流	FA4

5	漏电流异常	漏电流超出 GB4943.1 中 5.1 条要求	FA5
6	接地异常	信号机接地异常	FA6

6.2 输出异常

输出异常类型应符合表2所示类型。

表 2 输出异常表

序号	类型	说明	类型码
1	绿冲突	不应同时启亮的绿灯信号同时启亮	FB1
2	红绿同亮	绿灯信号启亮时，不应启亮的红灯信号启亮	FB2
3	黄绿同亮	绿灯信号启亮时，不应启亮的黄灯信号启亮	FB3
4	黄红同亮	红灯信号启亮时，不应启亮的黄灯信号启亮	FB4
5	红黄同亮	黄灯信号启亮时，不应启亮的红灯信号启亮	FB5
6	绿灯灭灯	绿灯应当启亮时，绿灯熄灭	FB6
7	红灯灭灯	红灯应当启亮时，红灯熄灭	FB7
8	黄灯灭灯	黄灯应当启亮时，黄灯熄灭	FB8
9	红灯损坏	红灯工作异常	FB9
10	绿灯损坏	绿灯工作异常	FB10
11	黄灯损坏	黄灯工作异常	FB11

6.3 环境异常

环境异常类型应符合表3所示类型。

表 3 环境异常表

序号	类型	说明	类型码
1	温度过高	环境温度超过 70℃	FC1
2	温度过低	环境温度低于-40℃	FC2
3	湿度过高	环境湿度超过 95%	FC3
4	湿度过低	环境湿度低于 5%	FC4
5	烟雾	出现烟雾	FC5
6	水浸	水进入信号机	FC6

6.4 系统运行异常

系统运行异常类型应符合表4所示类型。

表 4 系统运行异常表

序号	类型	说明	类型码
1	相位冲突	同一相位阶段内，配置放行相位与相位冲	FD1

		突表不符	
2	相位绿间隔不足	路口运行方案或配置方案中相位的间隔时间与相位绿间隔配置不符	FD2
3	信号机非法访问	不满足信号机访问要求	FD3
5	中心手动控制异常	中心控制过程中，与信号机断开连接或中心手动锁定超时	FD4
6	外手动小门非法控制	不满足信号外手动小门控制访问要求	FD5

7 异常处理

7.1 异常处理模式

信号机应具有对指定异常状态的自检能力，并根据异常状态做出对应反应，对应异常的处理办法应符合表5所示内容。

表 5 降级处理表

降级处理方式	异常类型
黄闪	FB1，FB2，FB7，FD1
关灯	FA1，FA2，FA3，FA5，FA6，FB1，FB2，FB7
断电	FA1，FA2，FA3，FA5，FA6， FC1，FC2，FC3，FC4，FC5，FC6
告警	4.2 中所有异常类型码
恢复本地定周期控制	FD4

7.2 故障存储

故障信息存储应符合GB25280中5.5.4和5.5.5条要求，还应当符合：

a）故障记录应允许在一般故障或其他事件中被自动清除；

b）当严重故障发生时，后续的故障记录在手动清除前不应覆盖已有记录。

中国智能交通协会团体标准
《道路交通信号控制机功能安全技术要求》
编制说明

标准编制组

2024 年 03 月

目　录

一、工作简况 1
二、编制原则 3
三、标准内容的起草 4
四、主要试验验证结果及分析 7
五、 标准水平分析 10
六、 采标情况 11
七、与我国现行法律法规和有关强制性标准的关系 11
八、重大分歧意见的处理过程和依据 12
九、标准性质的建议 12
十、贯彻标准的要求和建议 12
十一、 废止、替代现行有关标准的建议 13
十二、 其他应予以说明的事项 13

一、工作简况

1. 任务来源

《道路交通信号控制机功能安全技术要求》标准源于中国智能交通协会下达的2023年度团体标准制修订计划。该标准编制工作由北京易华录信息技术股份有限公司牵头编制，旨在面向不同的运行环境、供电环境、电磁环境进行道路交通信号控制机的安全性研究，针对道路交通信号控制机功能安全的共性问题，总结经验、阐释关键技术和关键参数，推广规范化的技术应用与管理方法。

2. 起草单位情况

（1）本标准起草单位

本标准起草单位包括北京易华录信息技术股份有限公司。

（2）标准起草单位工作情况

在本标准编制任务中，北京易华录信息技术股份有限公司总体负责标准制定工作，组织形成标准征求意见稿、送审稿等各个版本的标准文本、编制说明，收集整理标准制定各阶段的意见建议。

3. 主要起草人及其所做的工作

本标准的主要起草人机器所做工作简要介绍如表1所示：

表1 主要起草人及其主要工作

主要起草人	工作单位	主要工作
刘树青	北京易华录信息技术股份有限公司	总体框架、总体内容和全面把握
孙骧	北京易华录信息技术股份有限公司	前期调研，为道路交通信号控制机功能安全提供技术建议。
冯旺	北京易华录信息技术股份有限公司	整体逻辑把握，编制各个版本的标准文字。

李杰	北京易华录信息技术股份有限公司	前期调研分析，提供试点地点、软硬件，为功能安全提供技术建议。
姜佩东	北京易华录信息技术股份有限公司	试点验证全面把握，提供试点全程技术支持。
田玉林	北京易华录信息技术股份有限公司	技术要求部分编写完善，提供技术支持。

4. 主要工作过程

标准修订项目组通过多次会议研讨、邮件交流、独立和集中修改等方式，共同编制了《道路交通信号控制机功能安全技术要求》标准。标准编制组开展的各个阶段主要工作如下：

立项阶段：2023年4月到2023年12月，编制准备阶段，经过对档案道路交通信号控制机的应用现状、应用模式等的调研分析，主要起草人之间多次研讨、征集意见，形成标准初稿草案，经过协会专家函审，通过立项。

起草阶段：2023年12月到2023年3月，草案讨论并修改完善阶段，形成征求意见稿。该阶段标准编制组进行了多次会议研讨，具体会议情况如下：

1）2023年12月12日，由北京易华录信息技术股份有限公司召开现场研讨会，与会人员就道路交通信号控制机当前的国内外发展现状、应用模式、使用场景、需求和不足、本标准的规范对象、适用范围、标准撰写计划等进行交流的探讨，并对这些问题形成了初步结论；

2）2024年1月24日，由北京易华录信息技术股份有限公司主持召开网络在线会议，与会专家对标准内容框架、道路交通信号控制机的技术要求、对GA/T 489-2016及GA/T 1743-2020等已有标准如何衔接、

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/265230310333011144