



T/CECS G XXXX: 2020

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction

Standardization

道路护栏智能检测系统技术规程

Technical Specification for Intelligent Detection System

of Road Guardrail

(征求意见稿)

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction
Standardization

中国工程建设标准化协会标准

道路护栏智能检测系统技术规程

Technical Specification for Intelligent Detection
System of Road Guardrail

T/CECS G: DXX-XX-20XX

主编单位：陆航安防工程（上海）股份有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

实施日期：20XX 年 XX 月 XX 日

人民交通出版社股份有限公司

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于开展 2020 年第一批工程建设协会标准（CECS G）制修订项目编制工作的通知》（建标协字[2020]14 号）要求，由陆航安防工程（上海）股份有限公司承担《道路护栏智能检测系统技术规程》（以下简称“本规程”）的制定工作。

编写组以规范公路中护栏智能检测系统建设和维护、提高公路的安全和服务水平为核心，完成了本规程的编写工作。

本规程分为 8 章、2 篇附录，主要内容包括总则、术语、基本规定、系统构成、系统功能、技术要求、安装和维护要求、数据和接口要求，附录 A 数据格式、附录 B 动态库接口定义。

本规程基于通用的工程建设理论及原则编制，适用于本规程提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件，使用本规程相关条文时，应对适用性及有效性进行验证。

本规程由中国工程建设标准化协会公路分会负责归口管理，由陆航安防工程（上海）股份有限公司负责具体技术内容的解释，在执行过程中如有意见或建议，请函告本规程日常管理组；中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子邮箱：shc@rioh.cn），或余辉朝（地址：上海市闵行区都会路 1885 号 903 室，陆航安防工程（上海）股份有限公司，邮编：201108；电话：15811081688；传真：021-52961268；电子邮箱：963330678@qq.com），以便修订时参考。

主 编 单 位：陆航安防工程（上海）股份有限公司

参 编 单 位：北京交科公路勘察设计院有限公司

贵州省交通规划勘察设计院股份有限公司

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司

招商局重庆交通科研设计院有限公司

湖北交通规划设计院股份有限公司

交通运输通信信息工程质量检测中心

中国电子科技集团公司第五十研究所

主 编：余辉朝

主要参编人员：

主 审：王 辉

参与审查人员：

参 加 人 员：

征求意见稿

目 次

1	总则.....	1
2	术语和符号.....	2
2.1	术语.....	2
2.2	符号.....	3
3	基本规定.....	4
4	系统构成.....	6
4.1	系统构成.....	6
4.2	检测平台.....	6
4.3	公路护栏智能检测主机.....	6
4.4	附属设施.....	7
5	系统功能.....	11
5.1	总体功能.....	11
5.2	事件检测功能.....	11
5.3	实时监测功能.....	11
5.4	数据管理功能.....	12
5.5	系统管理功能.....	12
5.6	联动拓展功能.....	12
6	技术要求.....	11
7	安装和维护要求.....	14
7.1	安装要求.....	14
7.2	维护要求.....	15
8	数据和接口要求.....	17
8.1	接口形式.....	17
8.2	数据格式.....	17
8.3	动态库接口定义.....	17
8.4	软件接口要求.....	17
附录 A	数据格式.....	19
附录 B	动态库接口定义.....	21

1 总则

1.0.1 为规范公路护栏智能检测系统的建设与维护，提高公路的安全和服务水平，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于公路波形梁钢护栏车辆撞击智能检测报警，公路其他护栏形式的车辆撞击报警可参考执行。

1.0.3 本规程规定公路护栏智能检测系统的系统构成、系统功能、技术要求、安装和维护要求、数据和接口要求等。

1.0.4 公路护栏智能检测系统技术除符合本规程的规定为外，还应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 公路护栏智能检测系统 intelligent detection system of highway guardrail

参与公路护栏检测的软、硬件装置总和，包括检测光缆、智能检测主机（光缆探测器、光缆控制器等）、检测平台及附属设施等。

2.1.2 公路护栏智能检测主机 intelligent detection host of highway guardrail

对公路护栏检测区域内各种扰动进行持续、实时监控并给出事件反馈信号的装置总和，包括护栏光缆探测器、护栏光缆控制器等。

2.1.3 护栏光缆探测器 guardrail optical cable detector

用于实时收集检测光缆各种扰动信号的装置。

2.1.4 护栏光缆控制器 guardrail optical cable controller

用于识别各种扰动信号的事件特征，对公路护栏智能检测设备状态实时检测及进行故障自动巡检、手动测试的装置。

2.1.5 检测光缆 testing optical cable

感知外界机械扰动引起光信号特性改变的光缆。

2.1.6 定位精度 location accuracy

检测事件位置与实际发生位置的距离偏差。

2.1.7 检测区域 detection area

公路护栏上敷设检测光缆的区域。

2.1.6 最大探测距离 maximum detection range

护栏光缆探测器能够收集检测光缆扰动信号的始端至末端最大直线距离。

2.2 符号

MTBF (Mean Time Between Failure) ——平均故障间隔时间。

征求意见稿

3 基本规定

3.0.1 检测光缆应采用铠装光缆，光缆芯数不低于 2 芯。

3.0.2 检测光缆应敷设在波形梁钢护栏内侧壁。

3.0.3 检测光缆敷设时遇到开口等特殊情况宜采用穿管埋设方式。

条文说明

检测平台可将开口段光缆设置为非检测区域。

3.0.4 检测区域应采用无源化敷设。

条文说明

为节能减排、降低成本、保证运营安全，外场检测区域无需供电。

3.0.5 检测区域可灵活设置，最小检测区域不宜小于 10km，最大检测区域不宜大于 60km。

3.0.6 系统检测报警率应不低于 95%。

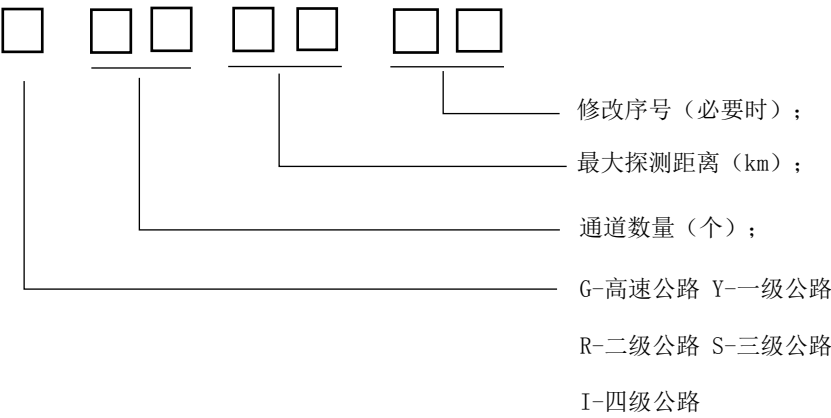
3.0.7 定位精度：探测距离 $>60\text{km}$ 时，定位精度 $\leq \pm 30\text{m}$ ；

探测距离 $>20\text{km}$ 、 $\leq 60\text{km}$ 时，定位精度 $\leq \pm 15\text{m}$ ；

探测距离 $\leq 20\text{km}$ 时，定位精度 $\leq \pm 5\text{m}$ 。

3.0.8 系统数据存储时间应不小于 1 年。

3.0.9 公路护栏智能检测系统设备分类和型号按以下要求统一命名：



3.0.10 系统信息安全应参照《信息安全等级保护管理办法》和《交通运输行业信息系统安全等级保护定级指南》的二级等保要求建设。

征求意见稿

4 系统构成

4.1 系统构成

4.1.1 公路护栏智能检测系统应由检测平台、智能检测主机（光缆探测器、光缆控制器等）、检测光缆及附属设施组成，如图 4.1.1 所示。

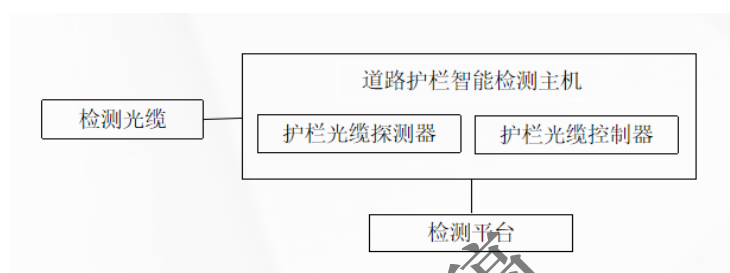


图 4.1.1 公路护栏智能检测系统构成图

4.2 检测平台

4.2.1 检测平台应由计算机系统、应用软件等构成。

4.3 智能检测主机

4.3.1 公路护栏智能检测主机由护栏光缆探测器、护栏光缆控制器等构成。

4.3.2 护栏光缆探测器应由脉冲光源、采集控制单元、电源、接收器及其他模块构成。

4.3.3 护栏光缆控制器应由信号处理控制器、网络传输设备、防雷接地保护设备等构成。

4.4 附属设施

4.5.1 附属设施应包含网络传输设备、供配电设备及检测光缆安装支架等。

征求意见稿

5 系统功能

5.1 一般规定

5.1.1 系统应具备实时监测、事件报警（撞击事件）、数据管理、系统管理、联动拓展等功能。

5.2 事件报警功能

5.2.1 系统应具备护栏受到撞击后主动报警功能。

5.2.2 系统应能准确定位报警事件的位置和时间。

5.2.3 系统应能过滤非撞击事件产生的信号干扰。

5.2.4 报警信息应在检测平台电子地图实时显示。

5.3 实时监测功能

5.3.1 系统应具备24小时不间断检测功能。

5.3.2 系统应具备检测光缆状态检测功能，包括检测光缆断纤、光缆异常衰减等报警。

5.3.3 系统应具备设备状态检测功能，包括断电、故障等报警。

5.4 数据管理功能

5.4.1 系统应具备数据统计、分析、查询、存储、打印等功能。

5.4.2 系统应具备对各类数据的统计、分析等结果进行图形化显示功能。

5.4.3 系统应具备对检测事件和故障事件按照事件编号、检测区域、事件频率、事件位置、事件时间等进行分析的功能。

5.4.4 系统应具备与其他相关系统实现数据交换的功能。

5.5 系统管理功能

5.5.1 系统可根据不同使用条件，调整灵敏度、检测区域等参数。

5.5.2 系统应具备分级管理和权限管理功能。

5.5.3 系统应具备远程在线数据管理、系统维护和升级功能。

5.5.4 系统应具备自动重启、故障自诊断、配置数据恢复等功能。

5.6 联动拓展功能

5.6.1 系统可实现与广播、情报板、摄像机等设施联动。

5.6.2 系统可实现与路政、交警等系统之间联动。

6 技术要求

6.0.1 检测平台的技术参数应满足下列规定：

- 1 应支持Linux、Windows等主流操作系统。
- 2 存储空间不小于1T。
- 3 应用软件应具有独立操作界面。

6.0.2 护栏光缆探测器的技术参数应满足下列规定：

- 1 探测通道数：2/4/8通道。
- 2 激光安全等级：Class 1。

6.0.3 护栏光缆控制器的技术参数应满足下列规定：

- 1 支持远程访问和控制功能，既能实现单机独立调试工作，也可实现网络集中控制。
- 2 支持数据导出功能，本地存储设备运行、报警、维护等信息不宜少于90天。
- 3 支持开机自检功能，自检结果可上传至检测平台。
- 4 应提供相互独立的千兆网络接口（或光传输接口）不少于2个，USB接口不少于2个，支持RS-485、RS-422、RS-232接口协议。
- 5 在2秒内至少可处理护栏光缆探测器2通道数据，并实现报警。
- 6 在满负荷工作情况下，处理器、内存、以太网等资源占用率均不得超过60%。

7 MTBF应不少于10000h。

6.0.4 检测光缆的技术参数应满足下列规定：

- 1 检测光缆应采用铠装光缆。
- 2 检测光缆芯数应不低于2芯。
- 3 检测光缆允许拉力：长期不小于600N，短期不小于1500N。

征求意见稿

7 安装和维护要求

7.1 安装要求

7.1.1 智能检测主机安装应满足下列规定：

- 1 机房内温度应为 $16^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$, 相对湿度应为 30%~75%。
- 2 机房地面应采用防静电、不起尘措施。
- 3 室内设备的排列应便于维护与操作, 且满足消防安全规定。
- 4 机房应有相应安全防范措施。

7.1.2 检测光缆敷设安装应满足下列规定：

- 1 检测光缆应采用不破坏护栏卡和固定的形式敷设, 也可提前预制光缆固定件固定。
- 2 当敷设于出入口、地面时宜进行套管防护, 并在管口进行防水处理。
- 3 光缆牵引敷设过程中, 应避免光缆损伤。
- 4 敷设的牵引力应不超过光缆长期允许拉伸力的 80%, 瞬时最大牵引力不得超过光缆短期允许拉伸力的 80%。
- 5 检测光缆的侧向压力应小于允许压力的 80%。
- 6 动态弯曲情况下检测光缆允许的最小弯曲半径应大于光缆外径的 20 倍, 静态弯曲情况下应大于光缆外径的 10 倍。
- 7 检测光缆端头应做密封、防潮、防水处理。
- 8 检测光缆宜预留纤芯, 预留数量应符合系统设计要求。

9 应紧贴安装载体,不宜有长距离悬空,安装载体贴合不好区域应增加固定件。

7.2 维护要求

7.2.1 日常维护应满足下列规定:

- 1 系统设备日常工作状态维护。
- 2 及时对系统日志访问记录处理。
- 3 及时更新系统补丁。
- 4 检测光缆日常完整性巡查。
- 5 检测光缆日常断纤、光缆异常衰减检测。

7.2.2 定期维护应满足下列规定:

- 1 定期维护周期不宜超过6个月。
- 2 检测光缆安装稳定性。
- 3 定期备份数据。
- 4 定期备份数据。
- 5 定期对应参数设置进行核定。
- 6 定期对硬件设备进行除尘。

8 数据和接口要求

8.1 接口形式

8.1.1 通信接口宜采用 RS232 标准串行通信，支持全双工通信或采用网络通信接口。

8.2 数据格式

8.2.1 数据格式参见本规程附录 A。

8.3 动态库接口定义

8.3.1 动态库接口定义参见本规程附录 B。

8.4 软件接口要求

8.4.1 应根据检测平台软件接口需求，确定公路护栏智能检测主机通信接口与检测平台间的通信规程和数据格式。原始数据应可靠加密，防止随意修改数据。

8.4.2 应能接收检测平台软件发出的基本指令数据并完成相应的动作如复位报警主机设备。

8.4.3 公路护栏智能检测主机设备复位时，接口程序保存的数据应不受影响，并可通过接口继续使用。

8.4.4 检测平台软件可同时管理多台公路护栏智能检测主机，一台公路护栏智能检测主机设备出现故障，不影响其他设备正常工作。

8.4.5 公路护栏智能检测主机接口采用容错设计，对硬件故障或可能出现的特殊情况应能进行相应的处理，保证公路护栏智能检测主机事件数据信息与检测平台软件相应设备的数据信息同步。

征求意见稿

附录 A 数据格式

A.0.1 系统设备状态信息数据，数据流方向：公路护栏智能检测主机向管理平台软件。

A.0.2 系统设备状态信息数据格式见表 A.0.2。

表 A.0.2 系统设备状态信息数据格式

序号 (字节)	定义	取值 (十六进制)	说明	字节数	备注
1-4	帧头标识	0x23232323	####用于标识	4	帧头
5-6	版本号	0x0001	版本 1.0	2	范围： 0x0001-0xFFFF
7-18	设备编号	0x44565331 3931 3030 3030 3031	设备编号（范围： GSZ191000001- GSZ191099999	12	范围： GSZ191000001- GSZ191099999
19	业务分类	0x01	0x01—设备信息；	1	
20	公路护栏智能检测主机	0x10/0x11	管控主机正常/断电报警	1	设备信息
		0x20/0x21	机箱正常/打开		
		0x30/0x31	设备复位成功/失败		
		0x40	心跳包协议		
21-24	帧尾标识	0x2323 2323	####用于标识	4	帧尾

A.0.3 事件信息数据，数据流方向：公路护栏智能检测主机向检测平台。

A.0.4 事件信息数据格式见表 A.0.4。

表 A.0.4 事件信息数据格式

序号 (字节)	定义	取值 (十六进制)	说明	字节数	备注
1-4	帧头标识	0x2323 2323	####用于标识	4	帧头
5-6	版本号	0x0001	版本 1.0	2	0x0001-0xFFFF
7-18	设备编号	0x44565331 3931 3030 3030 3031	设备编号 GSZ 191000001- GSZ 191099999	12	范围： GSZ191000001- GSZ191099999
19	业务分类	0x02	0x02—事件信息	1	
20	事件信息分类	0x01	0x01—事件报警	1	事件分类:可扩展 0x01-0xFF
		0x02	0x02—断纤报警		
		0x03	0x03—撞击报警		
21	管控通道	管控通道	0x01—通道 1 0x02—通道 2	1	管控通道:可扩展 0x01-0x08
22-25	事件信息	事件位置	十六进制整数	4	管控位置点
26-29	帧尾标识	0x2323 2323	####用于标识	4	帧尾

A.0.5 检测平台应答数据，数据流方向：检测平台向联动扩展设备。

A.0.6 检测平台应答数据格式见表 A.0.5。

表 A.0.5 检测平台应答信息数据格式

序号	定义	取值 (十六进制)	说明	字节数	备注
1-4	帧头标识	0x2323 2323	####用于标识	4	
5-6	版本号	0x0001	版本 1.0	2	与收到的版本号一致
7-18	设备编号	0x44565331 39313030 3030 3031	设备编号（范围： GSZ191000001- GSZ191099999）	12	与收到的设备 ID 号一致
19	业务分类	0x01 0x02	0x01—设备信息 0x02—事件信息	1	业务分类与收到的 帧业务分类一致， 如需应答帧
20	应答指令	0x01 0x02 0x03	0x01—读取设备信息 0x02—读取事件信息 0x03—设备复位信息	1	
21	成功/失败	0x00 0x01	0x00—成功 0x01—失败	1	
22-25	帧尾标识	0x2323 2323	####用于标识	4	帧尾

附录 B 动态库接口定义

B.0.1 名称: DVSSysLib.dll

B.0.2 基本方法

1 intDVSSys_SetConf (string strIp, int32 port) 。

说明：设置通信IP和端口号Port。

参数：string strIp: IP地址（“127.0.0.1”）；

Int32 port: port端口号（5556）。

返回值：0 设置成功；

-1 设置失败。

2 int32 DVSSys_Init (int32 InitType)

说明：设备初始化。

参数：1 初始化并保留设备参数信息（保留现状）。

0 初始化并强制清空设备参数信息；

返回值：0 初始化成功；

-1 初始化失败。

3 int32DVSSys_Test (void)

说明：检查设备状态。

参数：无。

返回值：0 设备正常；

1 设备通电故障；

2 设备机箱打开；

-1 通信故障，无法应答。

4 int32DVSSys_GetChannels (void)

说明：检查设备工作通道数量。

参数：无。

返回值：2 设备双通道模式；

4 设备4通道模式；

8 设备8通道模式；

-1 通信故障，无法应答。

5 longDVSSys_GetChnData (int32 channelID)

说明：检查设备该通道接入光纤总长度。

参数：channelID:通道序号（1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8）。

返回值：对应通道实际接入光纤的总长度。