



HAIWEI CONTROL



科技成果
手册

丽水市公路管理局
丽水市海威光控科技有限公司

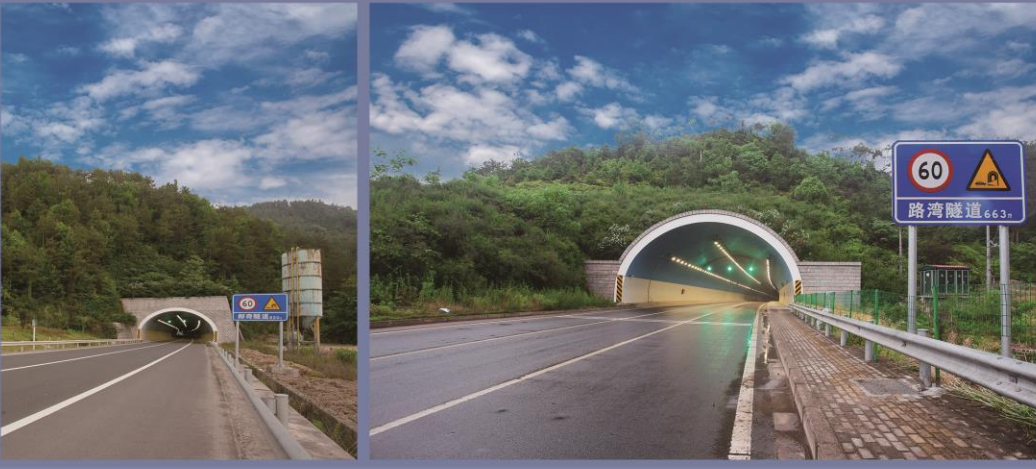
地址：浙江省丽水市绿谷信息产业园天宁孵化基地13幢109

电话：0578-2537175 传真：0578-2529665

Http: //www.lshwgk.com



HAIWEI product
公路隧道智能化“双控式”照明节能技术



浙江省交通运输厅科研计划项目
成果名称 - 公路隧道智能化“双控式”照明节能技术
研发单位 - 丽水市公路管理局
丽水市海威光控科技有限公司
浙交鉴字 (2011) 06 号

成果简介
系统采用双控式照明节能控制，采集和分析洞外光照强度参数，设定洞内照度调节比例；采集隧道内车辆通行参数，判断隧道内是否有车通行，调节照明灯具亮度，无车时以低功率维持隧道照明，有车时，根据采集到的洞外自然光光强，实时匹配隧道内的照明；实现“按需”照明，达到最佳节能降耗效果。公路隧道照明“双控式”节能控制系统通过丽水市公路管理局、浙江省交通运输厅的推荐被国家交通部列入交通科技成果推广目录。



(1) 用户报告之一—下堡岭隧道

用户报告

使用单位名称 (盖章)	龙海市公路养护中心		
隧道名称	S229 龙海线龙溪下堡岭隧道	光源	LID 灯
联系人 (姓名)	刘海龙	电话	13587156397
产品名称	公路隧道照明节能环保控制系统		
产品研发单位	丽水市海威光控科技有限公司		
48 小时不使用节能控制时照度系统 (度)	411.4	节能效率 (%)	38.95
48 小时使用节能控制时照度系统 (度)	168.9		
《以下，属正常的在口内打“√”，不正常的在“口”打“×”》			
车辆检测系统	车流量统计系统	调光控制系统	☒
信号传输系统	安全保护系统	回路切换系统	☒
夜间模式	远程控制系统		☒
要求及建议	节能效果显著，建议推广。		

填表日期: 2012 年 9 月 20 日

(2) 用户报告之二—冷水隧道

用户报告

使用单位名称 (盖章)	丽水市海威光控科技有限公司		
隧道名称	S229 龙海线冷水隧道	光源	LED 灯
联系人 (姓名)	郭叶庆	电话	22617322
产品名称	公路隧道照明节能环保控制系统		
产品研发单位	丽水市海威光控科技有限公司		
48 小时不使用节能控制时照度系统 (度)	778.2	节能效率 (%)	47.8
48 小时使用节能控制时照度系统 (度)	416.7		
《以下，属正常的在口内打“√”，不正常的在“口”打“×”》			
车辆检测系统	车流量统计系统	调光控制系统	☒
信号传输系统	安全保护系统	回路切换系统	☒
夜间模式	远程控制系统		☒
要求及建议	节能效果显著，建议推广。		

填表日期: 2012 年 9 月 20 日

(3) 用户报告之三—红安隧道

用户报告

使用单位名称 (盖章)	丽水市海威光控科技有限公司		
隧道名称	平武线红安隧道	光源	LED 灯
联系人 (姓名)	魏有民	电话	18281818888
产品名称	公路隧道照明节能环保控制系统		
产品研发单位	丽水市海威光控科技有限公司		
48 小时不使用节能控制时照度系统 (度)	226.7	节能效率 (%)	74.31
48 小时使用节能控制时照度系统 (度)	58.1		
《以下，属正常的在口内打“√”，不正常的在“口”打“×”》			
车辆检测系统	车流量统计系统	调光控制系统	☒
信号传输系统	安全保护系统	回路切换系统	☒
夜间模式	远程控制系统		☒
要求及建议	节能效果显著，建议推广。		

填表日期: 2012 年 9 月 20 日

(4) 用户报告之四—塔下隧道

用户报告

使用单位名称 (盖章)	丽水市海威光控科技有限公司		
隧道名称	S229 龙海线塔下隧道	光源	LED 灯
联系人 (姓名)	郭叶庆	电话	22617322
产品名称	公路隧道照明节能环保控制系统		
产品研发单位	丽水市海威光控科技有限公司		
48 小时不使用节能控制时照度系统 (度)	275.1	节能效率 (%)	32.71
48 小时使用节能控制时照度系统 (度)	201.5		
《以下，属正常的在口内打“√”，不正常的在“口”打“×”》			
车辆检测系统	车流量统计系统	调光控制系统	☒
信号传输系统	安全保护系统	回路切换系统	☒
夜间模式	远程控制系统		☒
要求及建议	节能效果显著，建议推广。		

填表日期: 2012 年 9 月 20 日

科学技术成果鉴定证书

浙交鉴字 [2011] 06 号

成果名称: 隧道照明节能环保控制系统

完成单位: 浙江省公路管理局
浙江省公路管理局
丽水市海威光控科技有限公司

鉴定形式: 会议鉴定

组织鉴定单位: 浙江省公路管理局 (盖章)

鉴定日期: 2011 年 01 月 15 日

鉴定批准日期: 2011 年 01 月 17 日

国家科学技术委员会
二〇〇九年制



公路隧道照明节能环保型控制系统的研制

浙江省交通运输厅科研计划项目

公路隧道照明节能环保型控制系统的研制 2008C21156

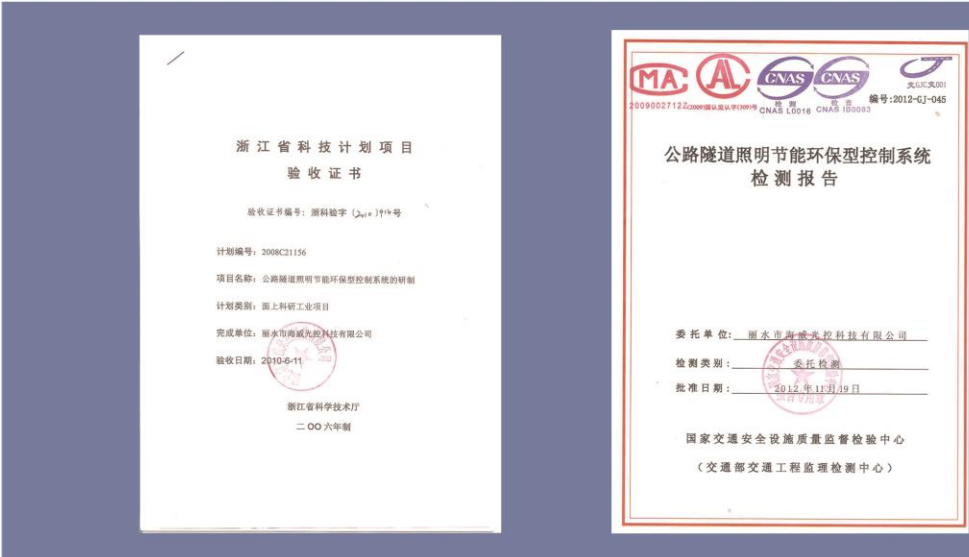
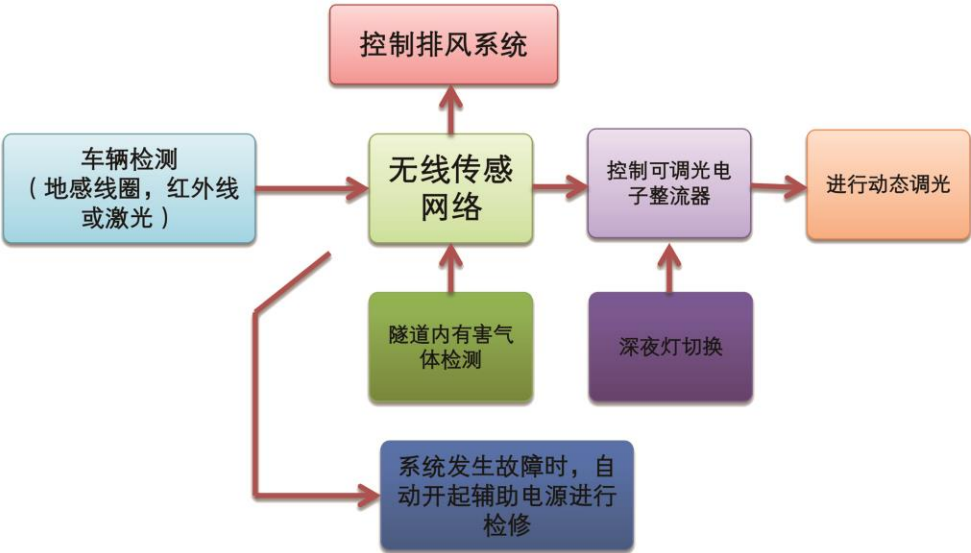
浙科验字（2010）914号

主要完成单位－丽水市公路管理局

丽水市海威光控科技有限公司

成果简介

系统通过埋设地感线圈或红外线等对进入隧道口的车辆进行检测，检测到车辆经过后，通过无线传感网络控制可调光的电子整流器，并对隧道内的测量进行计数，可根据车辆的多少，来控制调光的强度，达到动态调光的目的。在深夜的时候，可以进入深夜灯的切换，调节灯的光强到原来的 1/3, 达到节能的目的。在隧道内的有害气体检测方面，系统也通过无线传感网络来控制排风系统。当隧道内传感器检测到的有害气体的浓度高于设定值时，它通过无线传感网络去开启排风系统；当低于设定值时，自动关闭排风系统。



HAIWEI product

公路隧道GPRS远程集群管理平台

浙江省交通运输厅科研计划项目

公路隧道GPRS远程集群管理平台 2014H41
(2014.1-2015.12)

主要完成单位-丽水市路管理局

-丽水市海威光控科技有限公司

科技成果鉴定证书-浙交鉴字【2016】23号

适用范围:公路隧道集群管理监控

功 能:实现远程机电设备开关控制、
状态监视、故障信息报警查询

成果简介

通过采集隧道机电各子系统的运行数据,并经系统分析,获取远程监控系统需要的实用数据。采用互联网+隧道模式,利用GPRS无线通信技术,实现无线远程监视与控制。远程管理平台将隧道现场采集到的信息通过GPRS无线传送给远程控制端服务器,通过WEB操作界面可以对机电设备进行控制与状态监视、查询相关监控信息以及故障报警信息。

平台操作简单可通过电脑和智能手机等终端进入WEB界面进行操作。实现隧道智能化远程监控管理。



公路隧道远程集群管理系统各界面展示



检 验 报 告

报告编号: No.15AW0585

产品名称: 公路隧道 GPRS 远程集群管理平台

商标型号: 海威 HW-ZHC-A

检验类别: 委托检验

生产单位: 丽水市海威光控科技有限公司

委托单位: 丽水市海威光控科技有限公司

受检单位: /

浙江省电子产品检验所

发出日期: 2016年7月22日

成果	登记号
鉴定	批准日期

科学技术成果鉴定证书

浙交鉴字【2016】23号

成果名称: 公路隧道 GPRS 远程集群管理平台

完成单位: 丽水市公路管理局

丽水市海威光控科技有限公司

鉴定形式: 会议鉴定

组织鉴定单位: 浙江省交通运输厅 (盖章)

鉴定日期: 2016年6月4日

鉴定批准日期: 2016年7月30日

国家科学技术委员会
二〇〇九年制



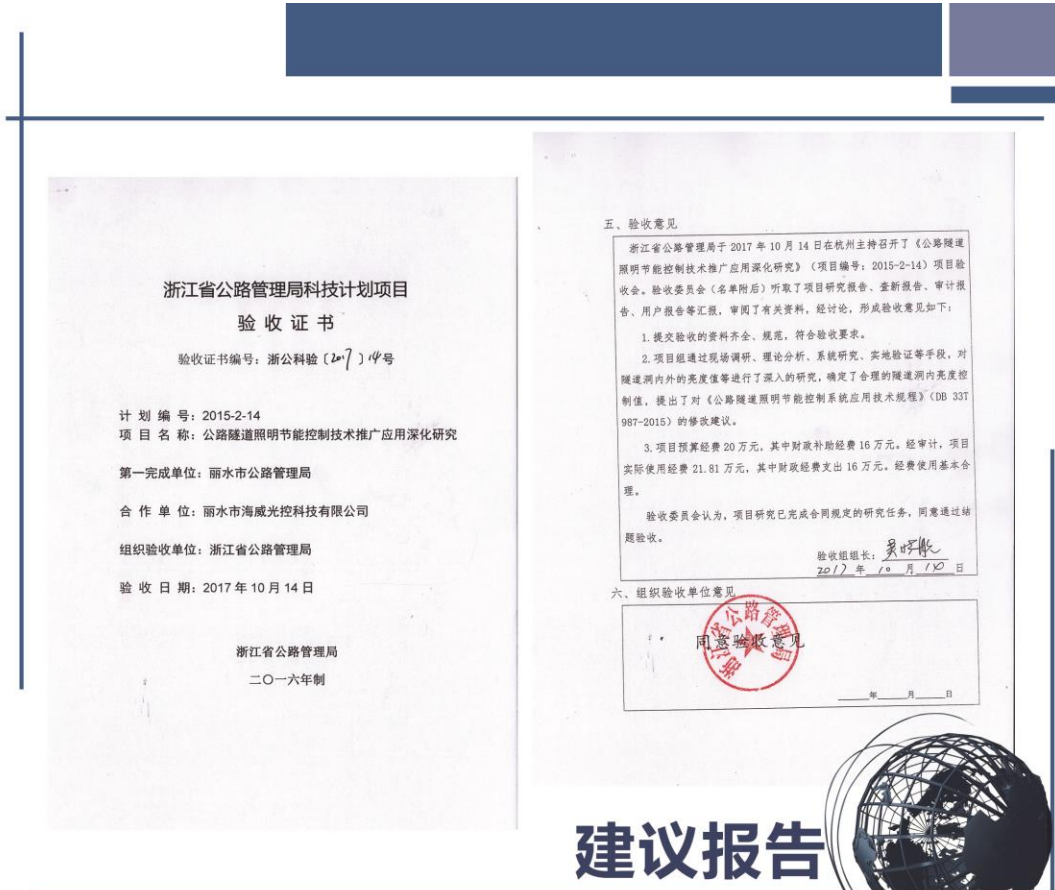


-丽水市海威光控科技有限公司

成果简介

实现功能

- 1、采用红外传感技术，在隧道洞口安装两对红外车辆检测器，使其检测精度达到了98%。
- 2、分级调光控制根据工程设计洞外亮度值 $L_{20}(S)$ ，系统采用等差分级管理来确定调光脉宽百分比，来调节照明灯具的光通量输出百分比，真正实现公路隧道按需照明。
- 3、按24节气的日升、日落的时间，系统设置24节气表自动切换控制照明回路。提高调光的准确度，同时可以大幅度降低照明能耗。
- 4、提出了对《公路隧道照明节能控制系统应用技术规程》（DB 33T 987-2015）的修改建议。



公路隧道照明节能工程建设建议报告

通过对公路隧道照明节能智能控制技术的深化研究,发现目前智能控制技术在隧道照明技术中仍存在不足之处,如车辆检测器的检测精度不高,造成节能控制不及时调弱弱内亮度;内外亮度检测不符合设计参考测外亮度的检测方法;设计洞内亮度峰值温度的控制没有规定等。通过深入研究、改进检测方法,优化控制软件等,解决了现有节能智能控制有规定等。通过深入研究、改进检测方法,优化控制软件等,解决了现有节能智能控制有规定等。通过深入研究、改进检测方法,优化控制软件等,解决了现有节能智能控制有规定等。

- 1 用于很多场合。
- ### 3 照度设计参数与计算
- 《照明设计标准》(GB 50070-02-2004)设计照度与亮度的规定,均为为
- 《照明设计标准》(GB 50070-02-2004)设计照度与亮度的规定,均为为
- 照度指在,是在考虑了光源光衰、灯具维护系数等,在照度计算时采用一个修正
- 系数来修正,计算公式如下:
- $$E_{av} = E_{av0} \times K_1 \times K_2$$
- 式中 E_{av} 为维护系数,一般取值在 0.6~0.7。
- 由此,可设计计算时,随室内使用时间的增加和使用寿命(一般约 5 年)的累加,
- 0.7~1.0 左右,用 LED 灯具其光衰与使用时间的关系,在光衰曲线
- 随照度下降曲线的基础上,根据光源光衰曲线和寿命曲线,使用光源寿命
- 曲线(光衰曲线与寿命曲线为坐标的 70% 内),直接得出光衰与寿命曲线,系统能保
- 持设计照度,在光源寿命内,理论上平均用电可节约达 23.78%~38%,系统能保
- 灯具寿命在设计寿命上平均节约 30% 以上,从而可以节约成本。
- 光源在设计寿命内,使用节能光源的,节能性使用良好,充分考虑随时间
- 变化,光源维护系数,降低维护系数设计照度,照度灯其选择好,对灯具安
- 装位置,应参照实际布灯进行验证,获得亮度与照度保持性比,验证不大于 40%
- 10%。
- ### 2 光源设计方式改进与安装
- 随着,国内外先进技术被照系统中,主要采用电磁技术、超声传感技术,实现光源
- 技术、光源控制技术,这些控制技术,其检测精度不可能达到 100%,无法实现全

[illegible]

3 路口环境及先决条件。以期检测精度达到 100%。

检测前应先设计好参考的内外侧宽度 (L_{ref})。是以距离路口一停车视距 (D_v) 内, 路面距 1.50m 高正对路口方向 2° 范围内, 实地检测得到的平均值, 该参数的合理设定和准确检测对检测效率和运营成本均有较大影响。

路口内外侧数据的检测精度与智能感知技术的重要变量密切相关, 它的变化直接影响到测内宽度的调节与节能效果。

在一定的范围内, 使用精度越高, 检测数据的精度与检测设备、安装位置、检测角度、数据传输等都有很大关系。目前, 使用精度为 1mm 的激光测距仪, 安装位置在 10m 停车视距内, 距离道路路面 1.0~2.0 m, 高度为 2 m, 正对检测路口, 以设计速度 30km/h, 停车视距为 100m 来分析, 检测精度可以达到 1 厘米。

图1 洞口亮度检测示意图(正对隧道)

由图可见,隧道洞口可以认为是一个黑洞,正反射光线。洞口亮度平均值主要由路面、洞周围的植被、岩石、洞口装饰材料等环境的反射作用。亮度检测器的安装位置和环境是至关重要的。上图中的检测方案,是工程中常用方案,但存在检测范围受限,不符合实际的情况。检测器安装2.5高,检测的角度不符合设计要求的亮度取值要求。检测人员视场:检测器安装2.5高,检测的角度不符合设计要求的亮度取值要求。

建议按照图2所示检测方案,进行测孔亮度检测。检测器的视场符合驾驶员安装高度为1.5 m,这样在检测器视场内的环境比较均匀,检测器的视场符合驾驶员视觉,符合规范测孔亮度值的取样要求。不同设计时通隧道的亮度检测器安装水平偏移量不同,详见表1。

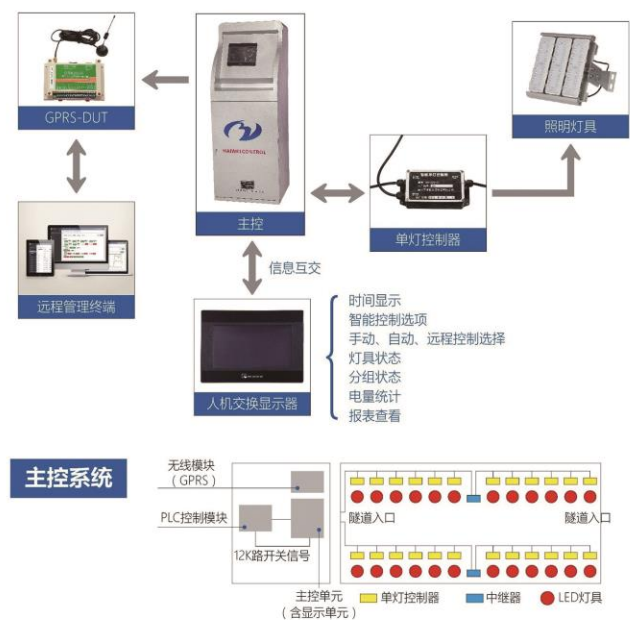
序号	设计车速 Km/h	停车视距 (m)	距离洞口 (m)	偏斜角度 (°)
1	20-30	20	20±1	19-20
2	40	26	26±1	14-15
3	60	56	56±1	8-9

HAIWEI product

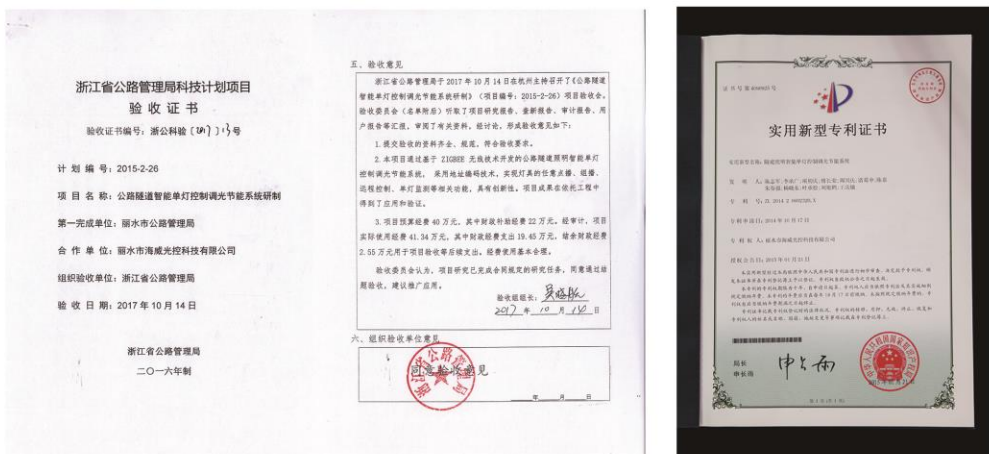
公路隧道智能单灯控制调光节能系统研制

浙江省交通运输厅科研计划项目
公路隧道智能单灯控制调光节能系统研制2015-2-26
主要完成单位-丽水市路管理局
-丽水市海威光控科技有限公司

浙公科验【2017】13号
适用范围：公路隧道照明节能控制
节能效率：节能效率提高20%以上，减少供电电缆和管理费用



- 成果简介**
- 实现公路隧道无线单灯控制系统，采用目前最先进的 ZIGBEE 无线技术，结合嵌入式系统，针对公路隧道照明控制系统现状和节能及精确控制的实际需求，提出的无线组网、单点控制解决方案。具备低功耗、远距离、无线灵活组网、抗干扰、灯具故障自检等优点，无线单灯控制系统的实施可显著提高公路照明系统的管理水平，满足远程控制、实时监控、数据收集、自动或人工调光、灯具保护、动态节电等功能需求。
- 实现功能**
- 1、实现对隧道内每套灯具进行地址编码控制，实现远程对每套灯具进行开与关的控制以及监测灯具的运行情况。
 - 2、采用单回路供电，减少供电电缆和配电设备，降低隧道照明系统的投资和维修、维护费用。
 - 3、灯具智能分组，软件任意组合灯具的照明回路
 - 4、通过远程监控系统对单个或多个灯具进行点播或组播控制与监测。



HAIWEI product

浙江省公路隧道照明节能控制应用技术规程

DB 33T 987—2015

编制单位：丽水市公路管理局、丽水市海威光控科技有限公司
浙江佳途勘测设计有限公司、浙江省交通科学研究院
交通运输部公路科学研究院

2015年丽水市公路管理局总结利用隧道节能控制系列技术的基础上，组织编制了《浙江省公路隧道照明节能控制应用技术规程》，于2015年7月27日发布并实施。该规程为我省第一部公路隧道节能规范，对节能系统的总体设计要求、设备技术要求、软件控制要求、设备安装要求、工程检测要求进行了详细的规定。大大促进我省公路隧道节能技术的发展。

ICS 03.220.20
R 87

DB33

浙江省地方标准

DB 33/T 987—2015

公路隧道照明节能控制系统应用技术规程

Technical specification for application of highway tunnel lighting energy-saving control system

2015-07-27 发布 2015-08-27 实施

浙江省质量技术监督局 发布

公路隧道照明节能控制系统应用技术规程

1 范围

本标准规定了公路隧道照明节能控制系统的术语与定义、总体要求、软硬件技术要求、安装要求和检测要求等。
本标准适用于采用LED灯、高压钠灯和无极灯等照明灯具的新建/改建公路隧道照明节能控制系统的建设、安装和检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 5700	照明测量方法
GB 16895.15	高压钠灯
GB 17625.1	建筑电气装置
GB/T 18226	电磁兼容限值谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）
GB 18595	高速公路工程结构件防腐技术条件
GB/T 24969	一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求
GB 29142	公路照明技术条件
JTG/T D70/2-01	公路隧道照明设计细则
JTG D70/2	公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施
JTG F80/2	公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程
JTG H30	公路养护安全作业规程
JT/T 817	公路机电系统设备通用技术要求及检测方法
GB/T 2938	单端无极荧光灯

3 术语与定义

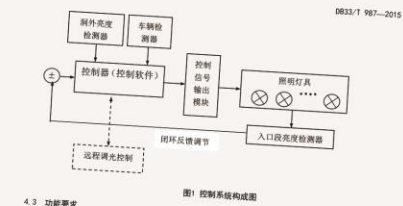
GB/T 5700、JTG D70/2和JTG/T D70/2-01界定的以及下列术语与定义适用于本标准。

3.1

隧道照明节能控制系统 energy-saving control system for tunnel lighting
对隧道照明灯具进行调光控制的硬件和软件总称。

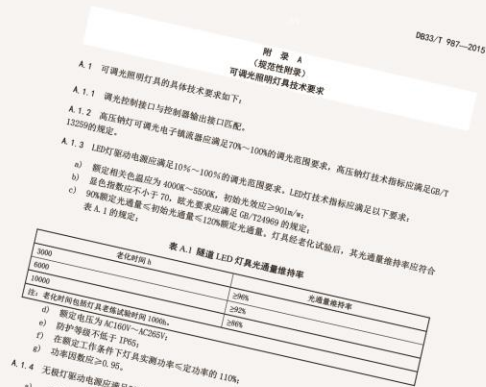
3.2

隧道照明控制器 lighting controller of tunnel
对隧道照明灯具进行调光控制的硬件装置。



- 4.3 功能要求
- 4.3.1 应依据采集的隧道洞外亮度和隧道内车辆通行状态等参数，可选用广谱调光、组播调光、点播调光、场景调光等控制模式，对隧道照明灯具进行调光控制，并根据实测的入口段亮度参数对隧道照明灯具进行闭环反馈调光。
- 4.3.2 可调光照明灯具的调光等级和调光范围应满足以下要求：
- a) 隧道LED灯的调光等级应不低于24级，可调光范围为10%~100%。
 - b) 隧道高压钠灯的调光等级应不低于8级，可调光范围为70%~100%。
 - c) 隧道无极灯的调光等级应不低于12级，可调光范围为50%~100%。
- 4.3.3 应采用嵌入式或隧道照明灯具进行调光，不宜进行跨等级调光。
- 4.3.4 完成单次调光控制时间应不大于1.0s。
- 4.3.5 应具备开机自检、时钟校准、电源状态指示、通信状态指示、控制参数设置、查询和修改等功能。
- 4.3.6 应具备数据采集与存储、通信传输、照明能耗数据监测计和安全报警功能。
- 4.3.7 应具备本地控制功能，即控制器在不接收任何远端控制指令条件下独立完成调光控制。
- 4.3.8 应具备远程调光控制功能，即控制器通过网络接收远端控制指令完成调光控制，优先级应低于本地调光控制。
- 4.3.9 应具备故障处理、故障响应和特殊工况条件下隧道照明调光控制功能。
- 4.3.10 隧道照明调光控制后的亮度指标应满足JTG/T D70/2-01的规定。
- 5 软硬件技术要求
- 5.1 硬件要求
- 5.1.1 控制器

- 控制器应满足以下技术要求：
- a) 工作环境：
- 1) 相对湿度：≤98%。
 - 2) 环境温度：-20℃~+85℃。
- b) 接口：
- 1) 通信接口：应满足远程调光控制的要求；控制器应至少配置一路RS485输入接口，二路模拟量输入接口，二路开关量输入接口，模拟量接口可输入电压或电流信号，电压信号宜0~5V，电流信号宜4mA~20mA。
 - 2) 输入接口：用于输入隧道洞外亮度、入口段亮度和车流量等参数，控制器应至少配置一路RS485输入接口，二路模拟量输入接口，二路开关量输入接口，模拟量接口可输入电压或电流信号，电压信号宜0~5V，电流信号宜4mA~20mA。
 - 3) 输出接口：用于调光控制信号输出。调光控制信号采用数字量时，控制器应至少配置一路DC 0~5V或一路DC 0~10V模拟调光输出接口；调光控制信号采用数字量时，控制器的输出信号宜采用一路RS485数字调光输出接口，一路开关量输出接口；脉冲宽度调制（PWM）的调光控制信号应采用一路RS485数字调光输出接口，脉冲宽度调制（PWM）的调光控制信号应采用一路RS485数字调光输出接口，脉冲宽度调制（PWM）的调光控制信号应采用一路RS485数字调光输出接口，脉冲宽度调制（PWM）的调光控制信号应采用一路RS485数字调光输出接口。
- c) 断电保护
- 断电条件下，控制器内部时钟运行时间应≥30d。
- d) 可靠性
- 1) 平均无故障工作时间应≥30000h。
 - 2) 平均无故障工作时间应≥30000h。
- e) 防护等级
- 1) 室内安装的控制箱、控制柜防护等级应不低于IP45。
 - 2) 室外安装的控制箱、控制柜防护等级应不低于IP65。
- f) 防腐处理
- 采用金属材料作外壳时，防腐性能应满足GB/T 18226的规定。
- g) 电气安全要求
- 1) 绝缘电阻：控制器电源线端子与机壳、控制端子与机壳的绝缘电阻应不小于100MΩ。
 - 2) 电气强度：在控制器电源线端子与机壳之间施加50Hz、有效值1500V正弦交流电压，历时1min，应无火花、闪络和击穿现象。
 - 3) 接地电阻：控制器应设置安全保护接地端子，接地端子与机壳连接可靠，接地端子与机壳的接触电阻应小于0.1Ω。
 - 4) 控制端子应在以下条件下正常工作：——电压：交流220V/230V，——频率：50Hz/60Hz。
- h) 谐波电压限值应满足GB 17625.1的规定：
- 1) 谐波电压限值应满足GB 17625.1的规定。
 - 2) 谐波电压限值应满足GB 17625.1的规定。
- 5.1.2 亮度检测器
- 亮度检测器应满足以下技术要求：
- a) 洞外亮度检测器与入口段亮度检测器的功能应满足JTG D70/2的规定。
 - b) 洞外亮度检测器技术指标应满足以下要求：



- 附录A 可调光照明灯具技术要求
- A.1 可调光照明灯具的具体技术要求如下：
- A.1.1 调光控制接口与控制器输出接口匹配。
- A.1.2 高压钠灯可调光电子镇流器应满足70A~100A的调光范围要求，高压钠灯技术指标应满足GB/T 16895.15的规定。
- A.1.3 LED灯驱动电源应满足10%~100%的调光范围要求，LED灯技术指标应满足以下要求：
- a) 额定相关色温应满足4000K~5500K，初始光效应≥90lm/w；
 - b) 显色指数应不小于70，脱光要求应满足GB/T 24969的规定；
 - c) 90A额定光通量≤额定光通量≤120%额定光通量，灯具经老化试验后，其光通量维持率应符合表A.1.4的规定；
- 表A.1.4 隧道LED灯具光通量维持率
- | 老化时间/h | 光通量维持率 |
|--------|--------|
| 3000 | ≥90% |
| 6000 | ≥90% |
| 10000 | ≥90% |
- A.1.4 无极灯驱动电源应满足50%~100%的调光范围要求，无极灯技术指标应满足以下要求：
- a) 额定电压为AC180V~AC265V；
 - b) 额定电压为AC180V~AC265V；
 - c) 防护等级不低于IP65；
 - d) 在额定工作条件下灯具实测功率≤额定功率的110%；
 - e) 功率因数应≥0.96；
 - f) 光效应满足GB 29142的规定。

附录B (规范性附录) 照明参数检测方法

B.1 检测条件

- B.1.1 隧道照明灯具开启并稳定点亮，高压钠灯>30min，LED灯>10min，无极灯>10min。
- B.1.2 隧道照明供电系统正常。
- B.1.3 隧道路面清洁和干燥。
- B.1.4 控制系统运行稳定。

B.2 检测位置

按照隧道照明设计文件确定入口段、过渡段、中间段和出口段的检测区域的位置和长度。

B.3 检测点布设

- B.3.1 单向2车道、单向3车道和双向2车道各需布设检测点布设可按图B.1、图B.2和图B.3进行，可选择一个方向的对称车道进行测试。图B.1、图B.2和图B.3中的黑色实心点表示路面亮度检测点，L为检测点布设间距。
- B.3.2 纵向检测点布设位置为隧道两侧边线内、车道路面中心、车道与车道分界线。
- B.3.3 横向检测点布设位置为从灯具正下方，沿隧道纵向方向布设检测点。入口段、过渡段和出口段可取1.0m、中间段可取1.5m。

