

道路堆场节能照明系统

李三忠

DOI:10.32629/bd.v3i12.2968

[摘要] 在繁重的装卸生产作业中,各个环节的组织是一个复杂的工作,尤其是夜间工作,作为调度指挥部门,要提前做好开工作业前的各项指挥、协调,涉及的部门多、人员多、环节多,要考虑作业中有可能出现的各种问题,天气、环境、能见度等,还要考虑各种节能降耗,杜绝不必要的浪费。为了减轻调度人员的工作压力,缩短非生产作业时间,我们考虑采用莱得圣智能灯光控制系统,这套系统能够满足各种厂区、库房、码头作业前沿的夜间环境的照明要求,减少了人员的参与,运用一台 pc 进行控制,很好的解决了各种天气原因造成的现场作业亮度差、灯光损坏维修不及时、人工控制迟缓等问题,在使用中还可以结合不同要求进行场景控制,对低照度的非重点位置、重点位置进行不同的组合达到既能满足作业要求,又能降低能耗。在日常维护中,系统控制界面就能直观的检查到各个灯组的运行状态,为维修人员及时准确的进行日常维护提供参考依据。强大的管理功能、直观的管理界面、简单易用的人机操作是现代企业发展必不可少的有利工具。

[关键词] 智能灯光控制; 网络控制; 场景控制; 远程控制

1 建设目的

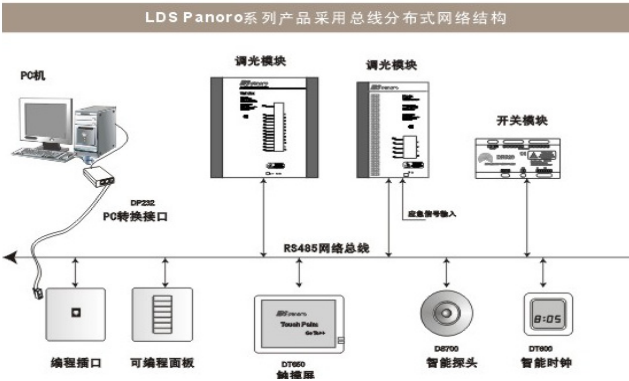
天津港高沙岭港区新兴建材产业基地通用码头作为中、大型码头,照明控制系统的管理和维护工作量十分繁重,作为散杂货作业码头,照明系统采用24小时全天候作业模式,使用规模庞大的高杆灯群支持夜间作业,电能消耗巨大,目前常规的码头照明控制均面临以下问题:(1)现有港区照明多采用时间控制器管理,预先设置好开关灯时间。在夜晚,不论有无船舶、机械、人员作业,港口码头的高杆灯都会通宵达旦的照明,浪费大量电力资源,在白天,阴雨或沙尘暴、扬沙等特殊天气情况下需要临时照明时,照明系统却无法即时启动。(2)港口码头的照明控制范围广、照明设施数量大、分布点多,对每个时间控制器或强电开关进行调整时由于路程远、调整时间长而造成效率低,人工、车辆需求大。(3)依靠人力巡视检查照明设备的使用状态,受环境因素及观察角度的限制,漏检率和误检率高,不能保证照明设备处于最佳的使用及维护状态。(4)现场的大功率灯具工作电压高,功率大,高压钠灯具长时间开启,导致灯具寿命缩短。对于价格昂贵的灯具而言,频繁的更换增加了照明系统的运维费用。(5)作业环境复杂,想要实现现场照明多点控制,布线距离长且相当困难。

针对这样的问题,码头照明的需求越来越多样化,既要满足多功能的要求,又要易于操作,同时还要具有高度经济性、灵活性及安全性,对空旷区域的智能照明系统提出了更高的要求。

本项目采用莱得圣智能科技(上海)有限公司的智能照明控制系统解决方案来实现码头的照明智能控制,实现经济、合理的使用能源的目的,同时也增强了建材码头的自动化管理的程度。

2 系统组成及方案描述

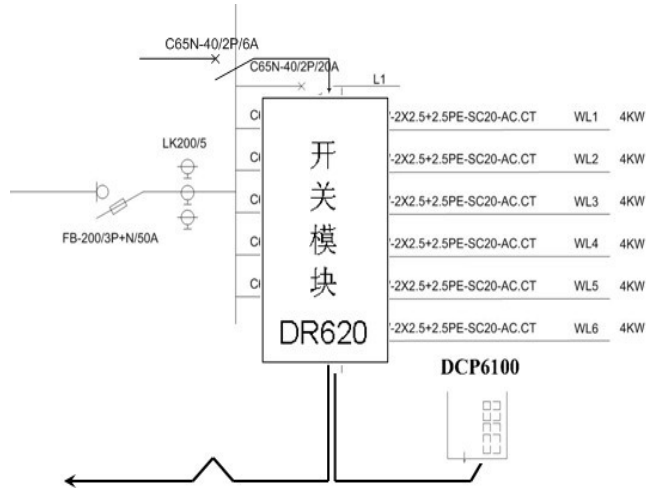
2.1 系统结构组成



本项目配置LDS3回路开关控制模块(20A/路)DR320-LC共计18套,系统由开关模块、现场控制部分(包括控制面板、编程插口、时钟管理器)和控制软件(包括调试软件,手持式编程器和PC监控机)组成。

系统系统如上图所示:

模块安装于强电照明控制箱内,强电需在箱内预留模块安装位置及交流接触器辅助触点接线端子,设备安装示意图如下:



系统通过接口网接入管理电脑,接口网线路延长设备包括:

序号	设备组成	单位	数量	规格型号	品牌
1	多功能网桥	个	3	DR485	莱得圣
2	485 转 TCP 网络接口	个	36	DR485-TCP/IP	莱得圣
3	RS485 转 USB	个	1	DN232-USB	国产

2.2 灯光控制方式

根据回路负载功率及控制要求采用相对应的继电器智能开关模块,对所需要受控的负载回路进行智能化集中管理及开关控制。

控制模块具备火花抑制功能,控制负载回路上交流接触器辅助触点。

控制方式:分手动和自动两种控制方式。手动控制:即在现场和总控室里可以通过电脑或场景面板进行灯光场景的控制。自动控制(即电脑控制方式):可以通过电脑软件设置不同的时间、不同的灯光场景来实现灯光场景的自动控制。



2.3信号传输方式

既可以通过远程集中控制方式,又能进行本地现场控制。

3 系统功能

3.1全中文监控软件

系统采用全中文监控软件,系统主要功能包括:(1)实时的监测每个区域内每路灯的运行状态;(2)可随时查阅;(3)显示各高杆灯的位置及其运行状态(开或关),通过颜色变化显示;(4)查询和控制区域中场景清单;(5)控制各区域的开关状态场景;(6)查询控制区域中当前场景每个回路的开关值;(7)查询各区域的照明控制系统设置配置清单;(8)查询各区域的各种模块及控制面板的参数;(9)用表格方式或灯光控制系统回路平面图方式显示查询和操作;(10)系统操作可分为操作员级和管理员级,能分别设置密码并修改,实现分级管理。

3.2场景控制功能

由于码头堆场场所比较多,通过场景面板方便随时更换照明功能和效果,在灯光控制方面,最主要的是在时间上的智能化管理,在系统中配有天文时钟将一年的不同日期、不同时间段的开灯模式编排好。

一般常用的设置有:(1)常态日:夜间开启高杆灯照明设备开启、运营区域灯光开启。(2)大雾日:所有时段高杆灯照明设备开启、地面照明灯光开启。(3)重大节假日:所有照明设备开启。

也可以根据时间来自动控制,可节约人力管理。早上太阳升起,关闭部分照明;早上9点关闭所有照明;下午太阳落下,开启部分照明;晚上工作时间,开启所有照明;子夜开启必要照明。

照明开关运行模式均存储在管理电脑内,系统通过配置时钟使这些区域的照明系统运行在全自动状态,同时可通过控制面板或电脑随时随地切换,管理人员可在监控室直接管理室外大面积的灯光,(比如任意回路开启,任意场景的切换等等),而无须走到室外配电间去开启或关闭某些回路。

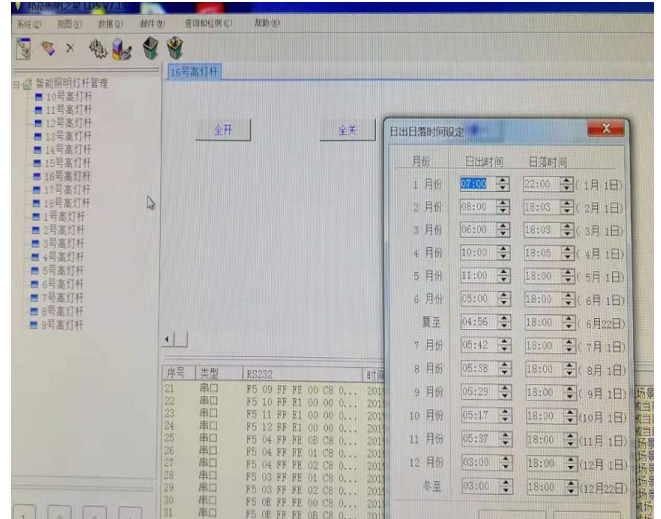
4 系统特点

4.1系统采用分布式结构,可靠性高

LDS智能照明控制系统为总线式模块化、全分布式系统结构,所有设备均配有各自独立的CPU,它可将系统配置的所有模块分散安装在不同的区域,只需通过一根五类线便将所有设备连接成一网络,监控室的电脑可以

作为整个系统中的一个单元进行系统管理及维护。并且开放系统协议和室内灯控进行无缝连接联动控制。

由于采用全分布式控制系统,各分区就地控制的模块完全独立工作,互不干扰,如果一个分区停止工作时,丝毫不影响其他分区和设备的正常运行,任意一个器件损坏也不会影响本区其它设备的正常工作,中央监控系统停止工作时,既不影响各分区功能及设备运行,网络通信控制也因此而中断,因此故障率大为降低。



4.2系统控制方式多样化

(1)智能灯光控制系统可根据不同的照明景点需要,采用不同的控制方式,如:导向牌,环境室内照明可实现全开,半开,三分之一开,全关等多样化的控制方式。(2)智能灯光控制系统可以方便的实现“集中控制管理、分开结算”的原则,由于各个区域的控制设备可以独立安装,由该机场所在区域供电,通过一根五类线便将所有场馆控制设备连接成一网络。(3)智能灯光控制系统的控制方式,可以在每个堆场区域通过现场的控制面板实现场景的控制,只需轻触按键就可实现如应急开灯,关灯,场景控制,模式控制等控制方式。(4)在码头的中央控制室,可以配备总控PC机通过全中文的图形界面或表格形式的软件直观的对所有的景观照明进行集中管理及控制。

全中文菜单式表格化及图形界面,操作方便快捷。可随时操作每个回路的开关。显示各回路的位置及其运行状态(开或关),通过颜色变化显示。记录各回路运行时间与次数、各次运行小时数等数据。并可随时查阅。图形界面可直接点击CAD平面图中的灯位提示来操作地的开关。

4.3系统故障检测

由于码头涵盖面积比较大、照明回路比较多,因此如有灯泡未点亮,就不易被维修人员发现。我司在智能照明控制系统中增加坏灯检测设备,使得维修人员不需出门,在监控平台上就能发现出现故障的照明回路,及时进行维修,保证场馆照明的正常工作。

本系统能进行整个系统中每一个照明回路的时间程序或逻辑条件动作设定,工作状态显示,回路电流值实时显示,回路运行时间累计显示。能进行每一个回路开关进行应急锁定,解锁。如果有光源损坏,回路断电故障,系统故障,能实时具体计算并显示同一回路损坏光源数量及报警。

4.4系统可与其他系统集成

LDS智能照明控制系统采用完全开放RS485通讯协议,可通过多功能网桥、TCP-IP协议将灯光控制系统与BAS(楼宇自控系统)实现无缝联接。

4.5产品稳定可靠

具有良好的温度性能,即使工作在40℃时,也无需强迫风冷;具有抗雷击保护电路,可抗6000V、3000A的冲击电压电流;每个控制器均要求带有CPU,当系统出现故障的情况下仍可以独立地完成各种控制功能;系统响应速度≤2秒。在照明电源切换时间内,采用机械自锁型继电器,以便保持继电器开关状态不变和停电保护。

4.6强大的场景控制

LDS的每一场景控制键可控制多达256个调光回路,这样就保证了在大建筑空间只需一个控制面板就可控制数十种灯光场景,有的调光系统就需要数十个控制面板来控制同一空间,甚至只能通过PC机来控制大型空间灯光,这都是不可接受的。

4.7具有远程控制能力

LDS远程控制组件可以通过电话线连到照明控制网络。仅需简单相连,并拨通网络,就可以进行远程控制,故障分析,系统设置。也可以通过电话线将多个区域连成一个网络,实现远程同步控制。

4.8适应各种类型的灯具

LDS智能灯光控制系统可以对任何一种类型的光源进行调光或开关控制,对各类灯具具备完善的控制能力。

4.9掉电保护功能

该功能保证当停电后再恢复通电时,照明灯具仍保持为原先控制器所设定的状态。例如当系统工作时,照度较暗,在短暂的停电(30秒)之后,要照明系统调至全亮,这是很不方便的。因此,LDS控制器允许你设定当再来电时应以什么方式照明。可以是停电前的方式,或是控制器中预置场景中的任何一个。

5 CE 认证

LDS产品作为邦奇旗下的专业灯控品牌,均通过欧共体CE认证,保证了所购买的产品符合最严格的安全标准、EMC辐射和抗干扰标准。

认证书图样:



5.1主要设备参数

DR320-LC可编程继电器开关控制器是3路20A单刀单掷(SPST)型无电压开关输出。用户可按要求分别从开关两端的输出接线端子连接电源和灯路,可编程控制器可实现各种时序逻辑控制,可设置达96个场景,适用于控制各类型的灯路的开关,控制器采用DIN导轨式安装,能方便地安装在配电箱内,控制器可与面板、时钟、传感器等控制器通过RS-485总线进行控制。



5.2技术数据描述

(1)电源: 220V50Hz单相供电,电源额定电流0.1A用于CPU工作电源及网络工作电源。(2)开关输出: 3路每路最大20A(阻性负载);无电压SPST开关输出;允许输出电压≤250VAC单相。(3)控制输入: 1×RS485网络串口输入、1×AUX干簧触点输入。(4)主电源接线端: 相、中、地(最大导线截面积为4mm²),输出接线端。3对开关输出线顺序排列(最大导线截面积为4mm²)。 (5)控制线接线端: ①地(G),数+(D+),数-(D-),直流+12V,②RJ12插座。(6)用户检测: 服务开关检查控制器与网络通信情况。诊断LED灯指示CPU和3路输出工作状态。(7)内部控制: 内藏可编程逻辑控制器。(8)网络直流电源: 90mA(供4.5个面板用)。(9)预置场景数: 96(不因掉电丢失信息)。(10)环境温度: 最高50摄氏度、相对湿度0%~95%。(11)安装: 适合所有TS35(DIN46277-3)安装导轨安装,相当于9个单极空气断路器长度。(12)外形尺寸: 高87mm×宽162mm×厚73mm。(13)重量: 0.75公斤。

6 网桥接口 DR485-TCP/IP

DR485-TCP/IP是用于连接RS485网络和基于TCP-IP协议的网络或设备的柔性网络连接设置(网桥)。作为DR485的扩展,DR485-TCP/IP可以通过TCP-IP网络(无论是原有的,还是新增的),实现大空间区域内的树型(主网和子网)网络结构,两组端口分别连接高速的主干网和较低速的子网。相互隔离的端口使得某个子网中的错误信息不至于影响到整个RS485网络。同时,DR485-TCP/IP也可以作为主干网上的末端设备,通过其自身的接口连接BA、本地监控计算机、本地局域网或Internet。



6.1 供电电源

额定电压: DC12V。额定电流: 0.1A。额定功率: 1.2W。控制输入: 1×RS485网络串口输入; 1×RJ45TCP/IP通信端口输入。

6.2 控制线接线端

端口1: 地(G), 数+(D+), 数-(D-), 直流+12V, 最大导线截面积1x2.5mm², RJ12插座。端口2: 1xRJ45插座。支持Ethernet协议: TCP/IP, 数据安全性: AES-256bit。

6.3 用户检测

服务开关检查控制器与网络通信情况; 诊断LED灯指示CPU工作状态。

6.4 工作环境

工作温度: -20°C~50°C; 工作湿度: 0%~90%; (无冷凝、无凝露)。存储温度: -30~65°C; 存储湿度: 0%~95%; (无冷凝、无凝露)。

安装: 适合所有TS35 (DIN46277-3) 安装导轨安装。外形尺寸: 高88mm×宽72mm×深60mm, 相当于4个单极空气断路器长度。重量: 0.5kg。

7 多功能网桥 DR485

DR485是用于RS485网络的柔性网络连接设置(网桥), 使用光电隔离元件分隔的两组独立的RS485端口, 使DR485可以在大空间区域内实现树型(主网和子网)网络结构。

两组端口分别连接高速的主干网和较低速的子网。同时, 相互隔离的端口使得某个子网中的错误信息不至于影响到整个RS485网络。

7.1 电源

220V50HZ单相供电, 电源额定电流0.1A用于CPU工作电源及网络工作电源。输入接口: 12x无电压干簧触点输入接口。控制输入: 2×RS485网络串口输入相互间用光电隔离元件隔离。输入接线端: 12对输入线按顺序排列。

7.2 控制线接线端

端口1: 地(G), 数+(D+), 数-(D-), 直流+12V。最大导线截面积为1x2.5mm², 1xRJ12插座。端口2: 地(G), 数+(D+), 数-(D-), 直流+12V, 最大导线截面积为1x2.5mm², 1xRJ12插座。

7.3 用户检测

服务开关——检查控制器与网络通信情况状态指示LED。内部控制: 内藏可编程逻辑控制器。网络直流电源: 2x90mA(可供9个面板使用)。

7.4 环境温度

最高50摄氏度, 相对湿度0%~95%。安装: 适合所有TS35 (DIN46277-3) 安装导轨安装, 相当于9个单极空气断路器长度。外形尺寸: 高87mm×宽162mm×厚65mm。重量: 1KG。天津港第四港埠有限公司是天津港第一家使用照明控制系统的公司, 高沙岭港区共计18座高杆灯, 全部应用该系统, 每座灯杆18组led灯组, 分成场景一(6个灯组亮)、场景二(12个灯组亮)、全亮三个控制场景。

[参考文献]

- [1]王毅勇. 试论建筑节能照明控制系统中的PLC应用[J]. 门窗, 2017(04):40.
- [2]宋申. 节能技术在城市照明中的应用[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2018(12):157-158.
- [3]卢伟彬. 对智慧城市景观照明节能管理系统的问题探讨[J]. 电子测试, 2018(11):13-14.

作者简介:

李三忠(1969—), 男, 山西太原人, 汉族, 本科学历, 助理工程师, 研究方向: 智能网络及其应用, 从事工作: 网络与信息化。

