

照明控制

溶洞照明中金属卤化物灯的控制方法

杨志清 桂林电器科学研究所 (541064)

摘 要 根据金属卤化物灯的启动和再启动特性,提出用可编程序控制器组成溶洞照明灯控制系统,对金属卤化物灯进行控制,阐明软硬件实现方法。

关键词 溶洞照明 灯光控制系统 金属卤化物灯 PLC

1 问题的提出

金属卤化物灯是一种高强度气体放电灯,它具有全波长光谱、光色好、发光效率高等特点,可制成绿、兰、紫、红、白等各种颜色,功率有 70W、175W、250W、400W、1000W、2000W 等,被大量地应用于溶洞照明中。金属卤化物灯有一个较长时间的启动过程,在这个过程中灯的几个参数均发生变化。从启动到光电参数基本稳定一般需 4~8min。金属卤化物灯在关闭或熄灭后,须等待约 5~10min 才能再次启动点亮,这是由于灯工作温度很高,放电管气压很高,导致启动电压升高,只有待灯冷却到一定程度后才能再启动^[1]。金属卤化物灯的这种启动和再启动特性给溶洞照明的灯光控制系统提出了很高的要求。很多溶洞照明的灯光控制系统因不能解决对金属卤化物灯的控制问题不得不让金属卤化物灯处于常亮状态,使得溶洞照明的运行成本大为提高。用可编程序控制器(PLC)组成溶洞照明的灯光控制系统,可以较好地解决溶洞照明中金属卤化物灯的控制问题。

2 灯光控制方式

溶洞照明分为两部分:一部分为景观照明,用于景观照明的灯光称之为景灯;另一部分为游览道照明,用于游览道照明的灯光称之为路灯。溶洞照明的灯光控制方式取决于溶洞游览方式,目前溶洞游览方式多采用沿游览道顺序游览方式,即进洞——游览过程开始,沿游览道欣赏景观,出洞——游览过程结束。因此,从控制原理上看,溶洞照明的灯光控制系统是典型的顺序控制系统。在控制方式上,当游客到达一个景点时,导游通过控制开关(磁控或光控)将该景点的灯光开启,供游客欣赏洞内景观,游客欣赏完毕后,导游将通往下一个景点的路灯开启,同时或延时关闭该景点的灯光,之后导游又执行开景灯关路灯的操作,直到游览过程结束。

3 灯光控制系统组成

旅游溶洞游览线路少则几百米、多则上千米,须用多台 PLC 对溶洞灯光进行集中控制,每台 PLC 控制几段路灯和几个景点的景灯,数量视具体情况而定。选用 OMRON 公司生产的 CPM1A 小型机,既满足控制要求又符合经济原则^[2]。为了方便灵活地控制整个溶洞的灯光,洞内各 PLC 须组成网络,目的是便于 PLC 间实行通信,实现 PLC 间命令的发送和接收。即每台 PLC 的输出点 01001-COM、输入点 00001-24V 分别与下台 PLC 的输入点 00000-24V、输出点 01000-COM 通过双绞屏蔽电缆直接相连。

4 控制方法

根据金属卤化物灯的启动和再启动特性,将每个景点的金属卤化物灯从其他光源中分离出来,给每个景点的金属卤化物灯分配一个单独的 PLC 输出点,对金属卤化物灯进行独立控制,保证游客在到达某一景点之前 4~8min 将该景点的金属卤化物灯开启。这样,当开启景灯或路灯的同时就可以将下一个景点或下面几个景点的金属卤化物灯提前开启点亮,并发出一个控制命令,禁止下一个景点或下面几个景点的金属卤化物灯关闭,表明有游客即将到达下面的景点。只有当上一个景点或上几个景点没有游客且当前景点的金属卤化物灯从熄灭到再次启动的时间间隔大于 4~8min 才可以将当前景点的金属卤化物灯关闭,这是为了给金属卤化物灯熄灭后有充分的冷却时间,便于金属卤化物灯的再次可靠启动点亮。否则,当前景点的金属卤化物灯就一直保持常亮状态,直到关闭的条件满足时才关闭。

5 软件设计

要用软件实现上述控制方法,必须首先明确景

点有人和无人的表示方式, 可以用分配给景点的 PLC 输出点相对应的输出线圈的上升沿和下降沿来表达, 输出线圈闭合产生上升沿则接触器吸合, 景灯点亮表示该景点有人; 输出线圈断开产生下降沿则接触器断开, 景灯熄灭表示该景点无人。在确定了用输出线圈上升沿和下降沿来表示景点有人和无人后, 还必须使控制命令在 PLC 间可靠的传递。实现金属卤化物灯控制的命令有三个: 金属卤化物灯提前开, 金属卤化物灯禁止关和金属卤化物灯允许关。金属卤化物灯提前开命令表示提前开启下一个景点的金属卤化物灯; 金属卤化物灯禁止关命令表示有人从上一个景点来到当前景点, 当前景点金属卤化物灯禁止关闭; 金属卤化物灯允许关表示上一个景点或上几个景点无人, 当前景点金属卤化物灯可以关闭。这三个命令在 PLC 间的传递采用时间检测技术, 用不同的时间间隔代表不同的命令, 如用 0.6s 时间代表金属卤化物灯提前开命令, 0.4s 时间代表金属卤化物灯禁止关命令, 0.2s 时间代表金属卤化物灯允许关命令。通过 PLC 的输出点 01001 - COM 闭合不同的时间由下一台 PLC 的输入点 00000 - 24V 检测出相应的时间, 从而将控制命令从一台 PLC 传递给下一台 PLC, 实现金属卤化物灯的开启和关闭。通信程序语句表如下:

命令发送程序语句表:

LD 00002	DIFU(13) 20003
OR 20000	DIFD(14) 20004
ANDNOT TIM000	LD 20003
OUT 20000	OR 20001
LD 20000	ANDNOT TIM001
TIMH(15)000 #0060	OUT 20001
LD 01002	LD 20001

TIMH(15)001 #40	TIMH(15)002 #20
LD 20004	LD 20000
OR 20002	OR 20001
ANDNOT TIM002	OR 20002
OUT 20002	OUT 01001
LD 20002	

其中: 输入继电器 00002 分配给景点控制开关, 输出继电器 01002 分配给景点景灯, 中间继电器 20000 表示金属卤化物灯提前开命令, 20001 表示金属卤化物灯禁止关命令, 20002 表示金属卤化物灯允许关命令。

命令接收程序语句表:

LD 00000	AND 25505
DIFD(14) 20010	OUT 20302
LD 20010	LD 20010
MOV(21) TIM127 DM0000	ANDNOT 20301
LD 20010	ANDNOT 20302
CMP(20) DM0000 #170	CMP(20) DM0000 #130
AND 25505	AND 25505
OUT 20301	OUT 20303
LD 20010	LD 00000
ANDNOT 20301	TIMH(15)127 #200
CMP(20) DM0000 #150	

其中: 中间继电器 20301 表示金属卤化物灯允许关命令, 20302 表示金属卤化物灯禁止关命令, 20303 表示金属卤化物灯提前开命令。

参考文献

- [1] 戴榆兴. 现代建筑照明设计手册, 湖南科学技术出版社, 1992
- [2] 杨志清. PLC 在溶洞照明灯光控制系统中的应用. 光源与照明, 2001(4): 10 ~ 12
- [3] OMRON 可编程序控制器操作手册, 1997

“照明与青少年视力健康”科技报告会

随着中小学生近视问题的不断加剧, 照明环境以及照明灯具对视力的影响也得到了教育界及学生家长等重视, 为进一步提高对照明环境和照明灯具的认识, 上海市照明学会普及委员会于 2004 年 5 月 25 日在上海市科学会堂举行, “照明与青少年视力健康”的科普讲座。出席报告会的有教委系统的领导、市疾病中心领导、新闻晨报记者, 有关学会会员及有关单位。

会议有普及委员会罗红主任支持, 她首先对支持这次公益活动的单位菲利浦照明, 上海东升电子股份有限公司、上海亚明灯泡厂有限公司、上海力兹

照明电气有限公司、上海荧星照明电器有限公司和横店得邦电子有限公司表示感谢。

接着有复旦大学徐学基教授、同济大学杨公侠教授、复旦大学附属医院耳鼻喉科医院周行涛博士, 上海市照明学会理事长章海骢教授作专题报告, 报告的内容分别为: 灯光照明与视觉健康, 局部照明对学生视力的影响, 青少年阅读时的照明, 保护视力用台灯的形式探讨。

通过这次科普讲座, 使大家了解照明诸因素对阅读环境的影响及如何倡导合理的照明环境, 保护好视力。(普 及)