

# 关于交通信号灯供电系统稳定性的分析

魏海涛

济南金衢公路勘察设计研究有限公司

**摘要:**随着城市化进程不断加快,城市人口和机动车迅速扩容,交通拥堵、交通事故等一系列问题日益严重,城市道路交通面临巨大考验,如何能使交通更加稳定、安全的运行已经成为解决问题的重中之重。信号灯作为交通指挥疏导的核心,它的运行状况对城市交通起着决定性作用。本文就针对交通信号灯供电系统的运行情况进行相关的分析和探讨,旨在提高信号灯运行的稳定性和高效性。

**关键词:**后备式EPS;不间断电源;交通环境;稳定性

信号灯是引导城市交通运转的核心设备,它能否正常运行,一个重要的关键便是信号灯供电系统。一个稳定可靠的供电系统是充分发挥信号灯作用的决定性因素。

信号灯供电方式趋于多样化。近年,新能源推广突飞猛进,在交通信号灯这样的小范围领域也开始得以应用推广。城市路口内的信号灯样式花样繁多,仅按供电方式分就有多种,一般情况下采用常规市电供电,少量非重要路口采用太阳能或风能供电。不管哪种供电方式,最终目的只有一个,就是保证路口信号灯能正常工作,作为路口调度核心的信号灯,应减少或避免各种原因导致其不工作的情况。对此,除了信号灯本身的硬件故障外,保证电源供应正常便是另一个最大的影响因素。一般供电方式比较稳定,不会轻易出现供电故障,但在很多情况下,信号灯的运行环境复杂,外界因素对信号灯正常运行构成各式各样的威胁。特别是夏季,降雨密集地区经常出现供电中断现象,雨水极易造成供电短路甚至倒灌信号灯手孔井内,导致信号灯电源线出现故障的情况,此外,人为检修时挖断信号灯线缆的情况也时有发生。信号灯一旦中断,就会造成交通拥堵、交通事故多发,不但影响交通运转还要浪费大量的人力物力,只能依靠人为疏导交通,如果遇到区域停电,信号灯的恢复还要依赖其他供电部门的检修进展,给交通部门造成了很大困惑。可见保证一个可靠运行、供电系统稳定的信号灯是非常必要的,信号灯单一的供电模式存在潜在的弊端,不能保证信号灯应对突发状况。

为此,单独依赖交流供电这一简单供电模式已不能满足复杂的交通环境,需要为交通信号灯寻找备用电源,以备信号灯在市电突发断电情况下的持续运行。考虑市电故障多数发生在雷雨天气,显然风能、太阳能因不确定性、不稳定性排除在外,另外综合考虑成本因素,本文推荐的是为信号灯增加后备式EPS系统。这样,不管哪种供电模式,只要发生供电中断,后备式EPS系统便会自行启动,为信号灯系统提供电源。另外,之所以选择EPS电源而不是UPS电源,是因为信号灯对供电延时等技术条件要求不高,UPS电能利用率一般只有80%-90%,而后备式EPS电源由于只在市电断电时工作,日常着重旁路供电,市电停电时才转为逆变供电,电源利用率比UPS电源高很多,成本也比UPS电源低,且EPS电源切换时间一般小于10毫秒,完全可以满足交通信号灯控制系统的间断运行。

后备式EPS系统的应用可以大大提高信号灯供电系统的稳定性,它的蓄电池容量可根据交通灯的数量和功率进行计算后选择,因交通信号灯的功率较小,常见的一个 $\Phi 300\text{mm}$ 的Led信号灯发光单元的功率为12W,信号机的功率不超过50W,据此一般路口

的信号灯设备正常工作所消耗功率也只有不到200W,由此可见,选后备式EPS电源仅需根据信号灯数量选择小容量的锂电池即可,经济型也是很可观的,同时,也可根据现场需要,采用后备式EPS电源为路口的其他小功率设备进行临时供电。

后备式EPS电源的安装也比较简单,因其本身体积小,可根据尺寸安装在交通信号灯控制箱内部或附近配电箱,也可在信号机附近设置专用配电箱以备检修,设置底座高度应稍高于信号机的安装高度,以防止雨水渗入。EPS电源设置在信号机主电源的进线端,当常规电源中断时,信号机检错系统将故障指令发送至交通管理中心,同时EPS后备式电源触发供电模式并入供电线路为信号机等设备供电。整个过程只需不到一秒,完全不会影响信号灯的正常运行。保证信号灯恢复工作的同时也为检修人员提供足够的时间排除外接电源故障。需要注意的是, EPS电源因其自身存在逆变系统,安装时需将设备接地线及金属外壳可靠接地,并需在电源端设置漏电保护。EPS电源主机的寿命一般都在15-20年,所配套的蓄电池一般使用3-5年, EPS应急电源的维护和保养也比较简单,平常处于无人值守状态,只需定期检查维护即可。

就提高信号灯供电系统的稳定性而言,后备式EPS所起的作用是积极有效的,相比未设置EPS后备式电源的信号灯而言,一旦发生非正常停电,而这种停电现象往往是成片区域性的,停电造成信号灯停止工作,路口开始出现拥堵甚至瘫痪。而设置了后备式EPS的信号灯供电系统却是稳定的,断电对信号灯运转基本不会产生影响,这一点甚至比太阳能供电系统还要稳定,它克服了太阳能供电在阴雨天气的短板。

关于后备式EPS电源在信号灯供电系统中的应用,目前多省均有相关报道,生产厂家也有相对成熟的信号灯专用EPS电源产品。在全国范围内,采用后备式EPS电源的信号灯占比还是极小的,这其中有很多原因,比如一些交通量小的路口,信号灯短暂的停止运行造成的影响便被忽略了,有些信号灯靠近重要用电单位,很少出现断电的情况,这部分路口的信号灯中断影响也不被重视。即便如此,外界环境因素的影响毕竟无法控制,供电系统故障中断的发生是信号灯运行潜在的威胁,后备式EPS电源在信号灯中的应用,可以有效减少信号灯电源故障造成的交通瘫痪状况,有利于防患于未然。

可见,信号灯供电系统稳定性是信号灯正常运行的保障,交通信号灯设置后备式EPS电源后,信号灯供电系统稳定性大大改善,在常规供电中断情况下,可以保证信号灯正常运行,成本低益处高,特别是在极端天气情况下,尤为显得重要,而且,能充分发挥信号灯的指挥疏导功能,为城市的正常运转起到积极作用。

## 参考文献

- [1]王英辉.城市十字路口的自动化红绿灯系统的设计[J].中国新技术新产品,2018(11)
- [2]周志敏.UPS供电系统设计与工程应用实例[M].中国电力出版社,2011
- [3]孙国君.不间断电源技术、特点及发展[J].黑龙江科技信息,2011(10)