

隧道机电系统提质升级项目实施技术的分析与研究

付仲

贵州高速公路集团有限公司营运事业部

摘要:当前中国在高速公路隧道机电系统设计与施工中,所采用的标准存在老旧技术规范标准的冲突问题,即原规范所要求的指标与新技术规范存在不一致或评定方向不一样的问题,为了使现役的所有隧道的执行标准达到统一,本文从隧道机电系统提质升级行动的实施为出发点进行分析与研究,为高速公路照明系统、紧急呼叫系统、火灾报警系统的设计和施工提供参考。

关键词:隧道照明系统;工艺规范;紧急呼叫系统;火灾报警系统

2014年8月1日,行业标准《公路隧道设计规范 第二册 交通工程于附属设施》(JTG D70/2-2014)正式执行,原采用的《公路隧道交通工程设计规范》(JTG/T D71-2004)及《公路隧道通风照明设计规范》(JTJ 026.1-1999)也同期废止。新颁布的设计技术规范文件与废止的技术规范文件存在差异,致使依据不同规范设计施工的高速公路机电隧道机电系统项目存在不一致的情形,就社会经济形态来看,旧规范所要求的技术指标已不再能满足于人民群众对于高速发展的社会需求,故交通运输部于2019年3月发布的《公路隧道提质升级行动技术指南》(交办公路〔2019〕28号)文件,要求对现役隧道不满足当前实施技术规范要求的,需开展提质升级行动,旨在使现役的所有隧道的执行标准达到统一,本文从隧道机电系统中照明系统、紧急呼叫系统、火灾报警系统的实施技术进行研究。

一、隧道照明系统改造

隧道照明系统作为隧道机电系统的重要组成部分,其为广大司乘人员最为直观的完好感受,即使非专业人员也能从眼观的方式感受到隧道照明系统是亮度不足还是过亮,在隧道提质升级行动中,结合于《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》(JTG D70/2-2014)的要求,对不满足规范要求的部分进行改造升级。设计工作开展之前,需对全线隧道进行勘察,以勘察数据为依据提出设计方案,对于照明灯具安装工序的技术要求需重点控制。

(一)隧道土建施工误差较大,灯具安装时要充分注意整体调整每盏灯具在隧道横向和纵向上的位置,尽可能使光带线型的美观和流畅;同时注意调节灯具的光轴线符合设计要求。照明灯具的安装不得侵入隧道建筑限界,安装时应调整灯具角度调节器,使路面亮度尽量一致,减少亮度差,各个灯具光轴线应保持与竖直面成同一角度,灯具倾角应保持一致。灯具安装所用的配件及膨胀螺栓均为灯具配套产品,安装时根据产品说明书进行安装。

(二)照明系统是否符合设计标准和要求,除与施工因素相关外,还与每盏灯具的质量有关,因此,在灯具采购前,建议对所采用的灯具进行现场或者实验室的工况试验。

(三)安装工艺规范。灯具安装应符合国家及行业有关标准、规范的要求;灯具电源线接线方法应采用刺线夹进行连接;灯具控制线应采用T字连接,并做绝缘处理;检查灯具电源线接线正确与否;检查控制线接线正确与否;控制线不得接错,极性不得接反,绝缘措施可靠;

(四)通电之前检测。用万用表测量加强照明和基本照明控制线路上的输入电阻,其阻值不得低于 $1M\Omega/N$;其中 $1M\Omega$ 是每盏灯的控制端输入电阻值, N 为该控制线上连接的灯具数量;

用兆欧表检测控制线对接地保护线的绝缘电阻,其值应不低于 $100M\Omega/N$;其中 $100M\Omega$ 是每盏灯的控制输入端对灯壳的绝缘电阻值, N 为该控制线上连接的灯具数量;

(五)灯具通电后控制线接入控制柜之前检测。分别检查加

强照明控制回路和基本照明控制回路对大地的交流和直流电压,其负端对地的直流电压绝对值应不大于 $0.2V$,交流电压应不大于 $2V$,交流电流不大于 $20mA$;检查亮度仪信号是否正常,其正、负端开路电压应不大于 $DC25V$,输入负端对大地电压应不大于 $0.2V$ 。

若工程实施时需要使用桥架,则应选择热镀锌,技术指标不低于《电控配用电缆桥架》JB/T10216-2013。

二、紧急呼叫系统

隧道内紧急电话可以与隧道管理所接警人员进行全双工语音通话。当报警人员按下紧急电话按钮后,系统将呼叫请求定向传递给隧道管理所(各地称呼不一致),接警人员摘机即可与现场报警人员通话。在紧急电话广播控制台上可以显示报警人员位置等信息,方便接警人员进行事件处理。集成高清摄像头的紧急电话支持视频联动功能,在使用紧急电话时,紧急电话广播控制台可调用紧急电话及与紧急电话捆绑的摄像头的实时视频监控图像。根据项目需求,也可通过接口将视频直接投在大屏上显示,方便接警人员在大屏幕查看现场情况。

隧道紧急电话广播系统应采用网络化方案,在分中心设置紧急电话广播服务器、紧急电话广播控制台。紧急电话广播控制台及隧道内紧急电话通过以太网方式接入并注册到紧急电话广播服务器中,由紧急电话广播服务器统一控制。紧急电话广播控制台可实时监视(界面显示;终端位置,通话记录等)。

隧道内设置紧急电话/功放一体机、高音号角等;隧道外设置紧急电话/功放一体机。隧道内按不超过 $200m$ 间隔设置一部紧急电话,当隧道内发生阻塞、交通事故或火灾等紧急情况时,使用者可以利用设置在隧道内的紧急电话向控制台呼叫,值班员接通呼叫后,可以根据实际情况,调度人员和车辆实施救援、排障等帮助。

隧道内部应采用分音区选路广播,音区长度按 $200m$ 考虑,隧道内设置 $30W$ 高音号角按间距为 $50m$ 左右布置,通过原有音频线缆与功放相连。每个需要在隧道洞内紧急电话的位置处,设置1套弱电配电箱,用来放置工业以太网交换机、光缆熔接盒及空开等设施。紧急电话/功放一体机通过工业以太网交换机组环网方式将紧急电话及广播的数字音频信息传输至变电所内或就近的汇聚点。

三、火灾报警系统

(一)系统功能及主要特点

隧道火灾报警系统作为重要的灾后报警及救援辅助设施,其系统应以功能稳定为第一前提,并能如实对灾害发出报警,其应满足的要求及特点如下。

全系统高可靠性通讯;射光红外线,不受气流影响,告知火灾发生的准确位置;双波长红外+频率多重判断;不受隧道内的钠蒸汽灯、荧光灯和其他车辆灯光的干扰;具有广泛的监视视野,灵敏度可现场设置;对隧道内的渗水、废气、瓦斯有出色的耐久性;采用密封结构,具有防水和防腐蚀性;探测器的污损率超过 75% 时,不会影响探测器的有效探测距离。

(二)安装技术要求

洞口、洞内隧道及变电所设备:由火灾报警控制器、手动火灾报警按钮、点型复合式感烟感温火灾探测器、火灾声光报警器、中继模块、火焰探测器等组成。

红色声光报警器、手动火灾报警按钮设置于消火栓箱旁,间距 $50m$ 为宜,声光报警器应距地 $2.5m$ 及以上,防水型手动火灾报

(下转第379页)

企业需要建立一个安全稳定的工作环境,内部员工才会全身心的投入到工作中,工作积极性也会得到充分调动,帮助企业获取更多的经济效益,提高企业核心竞争力和综合实力,在激烈的竞争中占据重要地位。企业安全文化建设的主要目的是提高企业内部员工的基本素质,员工需要认识到安全文化和安全生产的重要性,这样一来才可以实现安全生产的目的。企业安全文化建设还要一个重要的作用就是企业生存发展的基本条件,决定着企业的未来发展方向和发展质量。

(六) 企业深层发展的需求

企业内部员工是安全文化建设工作的执行者,安全文化建设也始终应该以员工为主体,所以在安全文化建设工作开展中,人为因素十分重要,起着关键性作用。很多企业员工的安全素质并不高,缺少足够的安全意识,员工在实际工作中也没有重视安全文化,很多时候会出现违规操作的情况,甚至有的员工对自己的违规操作并不知情,这对企业的发展也会产生不利影响。所以,企业要想将安全文化和安全意识做到有效的宣传,就需要从员工角度出发,打造以人为本的安全文化,提高企业安全文化的系统性,将企业安全文化深植入员工心中,使员工充分认识到安全文化和安全管理工作的必要性,只有这样,企业安全文化建设才会得到落实,安全管理工作也会提高工作效率和质量,更加具

有科学性和规范性。企业的深层发展离不开安全文化建设的普及和应用,对风险事故进行良好控制,实现企业安全生产的目的,推动企业可持续发展战略的实现。

结束语

企业安全文化建设是企业管理工作中的重要环节,需要长期坚持才能有显著效果,企业在开展安全文化建设工作时需要提高科学性和可操作性,在未来的安全文化建设中也要始终坚持以人为本的原则,帮助企业员工提高安全意识,完善企业文化,进而对企业稳定发展起到积极作用,同时也可以实现企业经济发展的可持续目标。

参考文献

- [1] 车敏,周文斌.关于供电企业安全管理存在的问题及对策的分析[J].电力设备管理,2019(02):92-94.
- [2] 薛栋.建筑施工中如何做好建筑安全管理防范措施[J].建材与装饰,2019(26):166-167.
- [3] 王冰.班组管理在石油销售企业生产管理中的应用分析[J].经济师,2020(04):283+285.
- [4] 葛锐.GLD民营企业技术创新管理策略研究[D].广西师范大学,2019.

(上接第367页)

警按钮应距地1.3-1.5米安装,以上设备均以总线方式连接到火灾报警控制器。当隧道内任意一个监测点附近发生火灾时,控制器就会获得位置,并发出报警信号,由控制器发出控制指令,声光报警器接到控制信号后,发出闪光同时伴有声音报警。点型红外火焰探测器(双波长)安装于隧道侧壁2.7m-3.5m,火焰探测器为开关量输出,需配套中继模块使用,防水型中继模块宜安装于火焰探测器附近。

同时在变电所内由于设备种类繁多,着火物质多样,因此设置烟感、温感复合型火灾探测器,点型复合式感烟感温火灾探测器宜采用吊顶方式安装。烟感、温感探测器信号使用屏蔽双绞线采用总线方式连接到火灾报警控制器。隧道内火灾探测器、手动火灾报警按钮应能经受隧道内漏水、潮气、汽车尾气的腐蚀,以及冲洗隧道时高压水流的喷射。

(三) 信号传输

由于隧道距离较长,而每台火灾报警控制器的通讯距离有限,因此,火灾报警系统的每台火灾报警控制器需通过光纤的方式进行联网通讯,最终通过光纤或者交换机的传输方式,将火灾报警及联动信号集中显示到监控中心的管理软件。

(四) 系统供电及防雷接地

回路总线宜采用屏蔽双绞线ZR-RVSP-2×2.5mm²,施工过程中若屏蔽层中断,需更换完好的屏蔽线,以免干扰影响,最远传输距离3000m;直流电源线宜采用NH-KVV-2×2.5mm²;交流220V电源线宜采用NH-KVV-3×4mm²;控制器分机与主机之间的联网采用光纤通讯;隧道内电缆桥架以及其他金属安装部件宜采用热镀锌防腐措施,电缆桥架连接处宜采用编制铜带跨接;隧道内的设备宜采用综合接地,综合接地的阻值应不大于1Ω;隧道洞口外

没有接入接地系统的设备应设置独立的接地点,防雷接地电阻应不大于10Ω,保护接地应不大于4Ω;隧道洞口外重要设备在没有其他避雷保护设施时应设置独立的避雷接闪器;隧道供电宜采用TN-S供电系统;隧道内动力、照明及监控装置的外漏可导电部分均应接地;隧道外变电所中的控制器与隧道内的设备通讯总线之间必须安装避雷箱;隧道不同用途、不同电压等级的用电设备采用一个总的共电接地装置,接地电阻应符合其中最小值得要求。

四、结语

隧道提质升级项目是交通运输部在对全国高速公路情况进行充分的调研后作出的改造要求,其对提高现役隧道机电系统的一致性有强有力的推动作用,对纳入提质升级行动的隧道,应根据最新规范文件的要求,对缺少的设施进行补足,对故障的设施按照新要求进行了修复,不应在提质升级行动后仍存在机电系统完好率低、与最新要求不吻合的情形。本文从照明系统、紧急呼叫系统、火灾报警系统实施技术为出发点,旨在为提质升级行动的设计和施工提供参考。

参考文献

- [1] 周兴立.高速公路隧道机电安装工程的施工探讨[J].智慧城市,2019,5(3):116-117.
- [2] 刘超众.高速公路隧道机电安装施工技术研究[J].低碳世界,2018,(7):294-295.
- [3] 苟春林.高速公路隧道机电安装施工技术分析[J].甘肃科技纵横,2017,46(9):62-64.
- [4] 周刚.高速公路隧道机电安装施工技术的几点探讨[J].低碳世界,2017,(20):212-213.