

高速公路隧道机电工程设计重点及应注意的问题

辛景

河南高速公路发展有限责任公司

摘要:近年来,随着我国经济的飞速发展,高速公路建设规模也在不断的扩大,隧道机电工程作为隧道中的核心工程之一,其重要性日渐凸显。基于此,本文笔者通过多年工作经验对高速公路隧道机电工程设计重点及注意问题进行简要阐述。

关键词:高速公路;隧道机电;问题

随着我国高速公路建设项目的增多,隧道机电工程作为隧道工程建设中的核心工程之一,在高速公路运营中发挥着越来越重要的作用。高速公路隧道机电工程主要包括照明工程、通风工程和消防工程等。近年来,随着高速公路建设规模的不断扩大,高速公路隧道机电工程的设计质量引起了业内人士的广泛关注。本文通过笔者的工作实践,着重阐述了高速公路隧道机电工程设计重点及注意问题。

一、工程项目概述

我市某工程为一条分离式双洞单向的公路隧道,隧道单洞长度约1.7km。隧道采用双向六车道,设计行车速度为100 km/h,路基宽度15.25m,隧道建筑限界为13m×5m,隧道为水泥路面。隧道等级为A级,通风与照明控制设施应选CO检测器、VI检测器、和风速风向检测器;消防设施选择消火栓。

二、隧道照明设计

(一) 照明标准及设计值

根据JTJ/TD70/2-01-2014《公路隧道照明设计细则》关于隧道照明设计要求。

(二) 灯具选择

隧道光源选用LED,其光效应大于100 lm/W,色温控制在400~4500 K范围内。隧道选用LED灯具;隧道照明选择HPS路灯。灯具设计防护等级是IP65。

(三) 照明控制

1) 隧道内照明控制

在白天,根据天气情况采用分回路控制,24 h开启应急照明;白天和上半夜全部启动基本照明,下半夜将1/3照明关闭;人行横道灯采用感应式开关,实现人体全自动的感应控制,当车辆驶入隧道时,开关就会自动开启,当车辆驶离隧道后,就会自动关闭;照明控制箱设置在车行横通道的单侧,灯具采用联动设计,与防火卷帘门进行联动,由监控室远程控制,确保其正常开启。

2) 隧道外照明控制

引道照明夜间开启,白天关闭。照明控制由隧道洞口变电所实现。

(四) 照明负荷分级

隧道应急照明和基本照明均为一二级负荷;加强照明为二级负荷;引道照明为三级负荷。

(五) 照明供配电

隧道供配电系统由10kV变电所提供,设置于隧道进出洞口,为隧道左右线设备提供电源。在隧道右侧的电缆沟内敷设铝合金电缆,型号为0.6/1kV-5×10。在设置照明配电箱时,将其设置在隧道洞口处,距离洞口10m。在电缆敷设时,采用预埋的敷设方式,与灯具之间采用软管连接。在灯具布置时,为了确保三相平衡,采用三相交叉方式,同时要控制线路末端压损,确保其不能小于10%;在隧道内照明配电箱电缆采用铝合金电缆,与灯具的应急照明回路进行连接;在人行道照明时,确保电源回路与应急照明干线相连接;在电线、电缆选择时,应满足防蚁、防潮和防腐要求。

(六) 防雷与接地

在隧道配电箱设计时,应充分考虑到防雷接地问题。在防雷

设计时,应选用浪涌保护器。在隧道右侧敷设镀锌扁钢,尺寸为40mm×4mm,确保接地干线与电缆支架相连,电阻小于10Ω。在隧道内防雷与接地设计时,应确保隧道内的灯具构件与变电所接地体相连。

三、隧道通风设计

由于隧道长4000 m,故采用机械通风方式,选用全射流通风技术,实现隧道全射流通风。

(一) 通风设计

依据隧道的高度及交通车辆等参数,对正常运营时需要的烟雾并换气进行计算,再根据隧道全长的需风量对隧道内的风速值进行计算,然后采用全射流通风理论进行隧道内的射流风机数值计算。经计算,隧道左线射流风机为10台,隧道右线射流风机为12台。每组射流风机需要配备两台,在隧道左线和右线行车方向起点端分别设置2组和3组,终点端均设置3组。

(二) 射流风机选型及设置

由于隧道建筑限界与拱顶存在较大的距离,故为了方便射流风机安装,经详细比选后,确定选择Φ120mm型射流风机。

(三) 风机配电系统

1) 风机低压电缆采用放射式与树干式相结合方式。对于37 kW及以上的风机,其启动采用软启动方式,其他的风机为直接启动。2) 射流风机由中控室控制。在风机安装位置设置控制箱,实现风机起停操作控制。3) 在隧道内,风机、支架应与隧道内接地线相连接。

四、隧道消防设计

本隧道消防系统设计方案由隧道内消防系统和隧道外消防给水系统组成。隧道内消防系统由化学灭火器、消火栓、给水栓、消防水泵接合器和消防供水干管组成。隧道外消防给水系统,在隧道一端设置一套消防供水设施,由深水井或拦水、水泵、高低位消防水池和供水管网等组成。隧道消防系统采用常高压供水系统,包括消防水池、水泵等设施。在消防系统设计过程中,需要将水泵的水提升至消防水池,再由供水管送至隧道内的消防管,以满足消火栓的使用需求。隧道消防系统选用2台水泵,为一主一备,水泵控制箱主要是对高位消防水池的水位信息进行采集,并将信息上传监控系统,实现自动控制系统实现水泵启停功能。

五、体会与建议

1) 隧道机电工程包含照明工程、通风工程和消防工程等内容,因此,在隧道土建施工时,需要提前预留预埋的间距,以免出现交叉作业。同时,要先进行隧道机电纵断面布置,在布置过程中应结合机电土建位置和工程距离进行。

2) 由于高速公路隧道消防水源众多,故在隧道消防设计过程中,应深入现场充分了解项目的地质情况,合理地选择消防水源。在消防水源选择过程中,应采用SWOT的方法进行定性处理与比选。

3) 由于不同国家的公路隧道机电工程缺乏统一的设计规范,故在公路隧道机电工程设计过程中,应需要交叉查阅相关的条文与规定。建议相关部门合理编制出高速公路隧道机电工程的设计规范及技术手册,以统一各类高速公路隧道机电工程的设计参数。

参考文献

- [1]朱永全,景诗庭,赵玉成.公路隧道机电工程设计重点及应注意的问题[J]石家庄铁道学院学报,2018(9)
- [2]林国富.高速公路隧道机电工程设计重点问题探讨[J]福建建筑,2018(9).101-102.
- [3]陈久生.关于我国高速公路隧道机电工程设计问题的思考[J]交通世界(建养·机械),2018,06:280.