

公路隧道通风技术现状及发展趋势

张超

中交一局集团有限公司 天津 300170

[摘要] 伴随社会的不断进步和发展,公路隧道的建设规模也随之增加。在对公路隧道进行建设和施工的过程中,要保证公路隧道的安全性。要为车辆的行驶营造健康舒适的行驶环境,在进行公路隧道施工过程中,相关人员应该准确的把握隧道施工技术,准确分析公路隧道的施工方式,全面提高公路隧道的应用价值。

[关键词] 公路隧道; 通风技术; 现状分析; 发展趋势

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.215

伴随当前我国公路交通发展速度越来越快,隧道建设的规模也不断扩大。公路隧道建设运营的过程中,要保证隧道安全性和舒适性。应该考虑到隧道在建设过程中,隧道整体的能见度较低,应该适当的提高隧道的能见度,提高车辆运行的安全性。

1 公路隧道通风技术相关概述

相对于国外而言,我国对公路隧道通风问题的研究相对较晚。早在1919年,美国就意识到隧道通风设计问题的重要性。当时美国在纽约修建了荷兰隧道,在进行隧道设计的时候,研究所和大学院校合作,对隧道内汽车CO的排放量以及人体对于CO浓度的容许值进行了系列的研究和计算。并将计算所得到的相关数据和标准作为通风计算的依据。

我国相对于一些国外国家而言,在公路隧道建设方面的起步时间较晚。对于公路隧道通风研究的相关内容和问题,相对于欧美和日本国家而且也是比较落后的。但是伴随这些年的发展,我国的相关学家要求各大施工单位在进行公路隧道设计施工的过程中应该重视公路隧道通风设计的相关问题。为了把握具体的通风技术,全面提高通风效果,实现公路隧道的安全运行。

2 公路隧道通风技术组成及设计规范

2.1 公路隧道通风系统

研究公路隧道通风问题之前,相关设计人员首先应该分析公路隧道通风系统的具体组成和设计规范要求。公路隧道的通风系统主要是由车辆检测器等各种部件组成的。在这隧道内的各种烟雾浓度进行检测的过程中,需要用到CO浓度和VI数据。通过对CO浓度和VI数据进行采集和分析,从而达到更加高标准的检测效果。在对各种车辆进行检测的时候,需要用到专业的车辆检测器。车辆检测器主要是针对隧道内部的车流量和车速进行检测,车辆检测器与CO和VI预置规模是有一定联系的。

2.2 隧道通风设计规范

在对隧道通风方案进行设计的时候,相关设计人员不能只是根据自己的主观意见进行设计和规划。应该严格按照隧道通风设施的规范标准进行合理的设计。在对公路隧道进行设计的时候,首先应该进行通风规划与调查,应该这些观察具体的通风方式以及对空气的污染情况,应该对污染情况进行稀释处理,保证达到空气的质量标准,还应该对隧道通风的相关数据按照相关的公式进行计算,合理的对风机进行选型和布置,合理的对具体的位置进行安排^[1]。走在之前我国就有相关领导人员针对这个问题提出了具体的建设要求和设计要求,并组织了相关的文件,要求相关设计人员在实际进行通风设计的过程中,要严格按照文件中的标准来进行。但是从当前实际使用和设计的情况来看,而且我国很多公路隧道在通风设计方面依旧存在着一些问题。设计人员应该从根本上意识到这些问题,不断对比和分析当前公路隧道通风设计的相关内容,找出问题和难点,不断对其进行克服。

3 公路隧道通风方式

3.1 自然通风

针对公路隧道的通风而言,有不同的通风方式,首先分

析自然通风方式:自然通风方式在运行的过程中不会专门设置专门的通风设备,主要是利用洞口间的自然压力差或者汽车在行驶过程中所产生的作用力和风力,从而达到通风的效果。车辆在行驶的过程中自然风力比较大,所以对于单向交通隧道而言,那即使是隧道比较长的话,也能有足够的风能作为支撑。但是如果是双向交通隧道的话,在运行的过程中交通的风力可能会出现抵消的情况,所以在这个过程中,选择合适的隧道长度是非常重要的。隧道内部的气流不稳定的话,会导致汽车排出的CO有害物质的浓度难以控制,同样也是自然通风过程中的弱点之一。

3.2 纵向通风

在纵向通风的过程中,纵向通风主要是从一个洞口引进新鲜的空气,纵向通风的模式和形式有很多,人员在实际选择通风方式的时候,应该根据公路隧道的实际情况仔细观察当地的空气速度和通风的效果。射流式风机主要是将其放在车道的吊顶部,然后在这一过程中会吸入隧道内的很多空气吸入空气之后,会以30m/s的速度喷射而出。如果隧道所处的地质条件质量不好的话,会导致后续施工的过程中存在一定的困难。所以在施工的过程中,应该尽量的采用纵向式的通风方式,以来减少隧道的断面机,节省施工过程中的工程造价。

3.3 横向通风

横向式通风在公路隧道的使用也非常的广泛和像是通风的特点,主要是将风在隧道的横断面方向进行流动,在这一过程中一般不会出现纵向流动的情况,所以说如果这一过程中存在有害气体的话,会导致有害气体的浓度,在隧道内分布均匀。而且这种通风方式会让CO和烟雾等有害物质排出的时间较短,能够让内部的空气利用更加充分^[2]。而且隧道内部并没有明显的横向气流,所以火灾发生之后火势也不会迅速的蔓延。火灾发生之后应该仔细观察火势,应该在隧道内部设置送风道和排风道。在进行各种内部构件设置的过程中,还应该考虑到费用的投入,应该尽可能的减少建设和运营费用的投入。

4 公路隧道通风控制

4.1 直接控制

在对通风进行控制的时候,也有多种控制方法,首先分析直接控制方法:直接控制方法是指仔细观察隧道内部CO的分布以及烟雾检测器的分布,利用烟雾检测器检查CO等各种有害物质的具体浓度和分布情况。应该利用专业的检测器对内部的浓度和数量进行检测计算,计算处理之后,能够给出一定的检测信号。的信号能够给后续的运行和施工带来一定的参考价值,而且能够达到稀释CO的目的。这种控制方法相对有效,在当前我国隧道建设中的应用十分广泛。

4.2 间接控制

直接控制法和间接控制法是两种相对的控制方法,间接控制法在使用的过程中主要是对隧道内部的交通量和行政的速度等相关参数和数据进行采集采集,完成这些数据和信息之后,再对其进行计算和处理。在计算的过程中有一套专业的计算方法,通过粗略的计算之后能够计算出CO的浓度,还能够计算出这一过程中VI的值。技术人员应该严格根据这些数值进行分

析,将这些数值与标准的数值进行比较比较完成之后,能够确定出通风控制的具体方法。间接控制法相对于其他的控制方法而言,是一种没有反馈参数的开环式的控制方法。在控制的过程中对于精度和抗干扰性有一定的控制漏洞,直接对这些方面进行控制,所以在实际工程建设过程中的应用频率较低。

4.3 程序控制

程序控制法主要是指在数据统计过程中能够获得相关的经验和数据,在获得经验数据的基础上,对风机进行启动和运行。在这一过程中要想真正发挥程序控制阀的作用就不能考虑CO的浓度,以及当时隧道流通的交通路。应该根据时间进行划分,按照时间和区间的预先编制程序对风机运行进行控制^[3]。如果不能准确把控方法的话,会导致可靠性和运行的效率比较低。所以相对于其他的控制方法而言,程序控制方法在使用方面存在一定的问题,对于相关人员的操作要求和专业性要求比较高。

4.4 组合控制

组合控制方法主要是通过传感器进行检测的,利用传感器进行检测的过程中会对CO的浓度和车流量进行控制。这些数据和信息进行控制之后,再将相关的数据和信息传入到控制器中。需要经过专业的算法进行数据分析和计算,通过特定的策略分析之后,能够有效的控制风机的运行。相对于其他的组合方法而言,这种控制方法是一种相对完善且可靠的方法,在使用的过程中争取的使用效果是非常理想的。

4.5 现代控制

在对隧道通风系统进行控制的过程中,各种控制方案和控制数据不是凭空出现,是在原有的数学模型的基础上建立的。人员在对数据进行控制的过程中,应该仔细分析隧道内的环境参数,研究CO的浓度,具体的分数以及交通流量。还应该仔细观察隧道内行车的类型以及气候条件等,这些因素都会给整体的施工造成一定的影响。而且这些因素都是不确定的,会随机进行变化。不同隧道的内部形状不同,相关的参数和数据相差是比较大的。如果不对这些参数进行研究的话,很难建立真正的隧道数学模型。

5 公路隧道的通风节能

5.1 节能方案

仔细分析公路隧道通风节能的通风检测方案,猜对机械设备进行通风的时候,相关技术人员应该仔细研究自然通风的相关内容和要求。自然通风的过程中不会对机械通风设备有额外的能源要求,而且不会消耗额外的能源,节能方面的效果非常的显著^[4]。在对通风孔的位置进行设计的时候,要保证通风口的分散性,分散性的进行,通风口的设计能够有效的提高隧道内废气的排放率。而且能够有效的节省建设投资减少风机运行过程中的能耗。所以在隧道通风口的方案选择的时候,应该首先重视自然通风的作用。当然在实际进行简单方案设计的时候,相关人员还是应该仔细观察隧道的实际情况,有了隧道不具备自然通风的使用条件。如果是这种情况的话,可以选择纵向通风方案。在选择通风方案的时候可以选择多种方案混合使用,这样比单独使用某一种方案所得到的效果更加理想。而且能够有效的节省方案实施过程中的成本投入,能够达到经济环保的施工标准。

5.2 节能控制

在传统的隧道通风控制过程中,大多数相关单位所采用的因素是比较简单的分析室的控制模式,在这种控制模式下,需要对风机进行开启,而且风机的具体数值是由CO的浓度以及VI的值来确定。在具体确定的过程中,并没有将两者结合起来进行分析,而是分别进行确定和研究。在进行操作的时候,整体的操作模式非常的简单这种运作方式会造成大量的能源浪费,而且所达到的控制效果并不理想。伴随近些年社会科学技术发

展速度越来越快,智能控制方法在制度控方控制中的应用越来越广泛。在实际进行最早开发工作的过程中,整体的精度和准确度是非常重要的,采用智能控制方法之后,能够有效地提高隧道通风的精度和准确性,可以实现最大的节能控制。

分析隧道通风节能控制的相关方式,首先分析模糊控制方式:模糊控制方式主要是以CO浓度和VI等两个介质作为模糊系统中的变量。还应该仔细分析风机的启动个数,将风机的启动个数作为模糊控制器的输出。在这个过程中应该严格按照相关的规定来进行自动控制,要准确的把握控制的要求和标准,规避控制过程中的相关缺点,缓解风机启停的问题。

神经网络控制方式:这也是隧道通风节能控制中应用较广泛的一种控制方式,这种控制方式主要是现有发展的基础上建立神经网络模型^[5]。根据隧道通风的传感器采集CO和VI数据。采集完数据之后,需要利用专业的计算机网络进行优化计算和处理,从而全面提高隧道通风的速度,提高隧道通风的准确性。

5.3 节能计算

对隧道通风相关内容进行研究的过程中,还应该准确的对相关的数据进行节能计算。节能计算的过程中应该对隧道中隧道污染空气的排放量进行合理的预估,并且根据相关的环境考核标准设定污染物控制标准。应该合理的对隧道的交通流量进行预测,确定污染物的排放量以及隧道内各种污染物的设计浓度。要根据相关的数据和信息,全面提高隧道通风量计算的结果的准确性。不断对方案进行优化和设计,要尽可能减少设计计算过程中的能源浪费。

5.4 风机选型

要想达到更加理想的公路隧道通风节能效果,在风机选型和布置方面也是非常重要的。相对于其他的风机类型而言,射流风机诱导的纵向通风功能的节能效果是比较好的。但是射流风机在运行过程中自身的效率比较低,所以在实际进行设计的过程中,应该合理的选择射流风机型号,并对具体的型号进行合理的布置和分析,要全面提高整体的通风效率。通风效率之后,才能真正达到节能降耗的效果。还应该仔细分析风机的性能曲线与隧道内的增压共识。要严格按照增加公式的具体算法对其进行祭祀。按照具体的公式进行计算之后,能够得到具体的分期型号,也能够得到一些工作的重点。在隧道设计的过程中应该分析上方空间条件,如果上方的空间条件允许的话,可以适当的增加安装距离。增加安装距离之后,能够有效的减少射流过程中出现的阻力,提高系统运行的效率还能够实现风机的软启动。

6 结束语

总而言之,对于公路隧道的建设和运行而言,公路隧道内部通风系统的优劣程度对于隧道行车安全有着直接的影响。为了保证后续车辆运行的安全性,相关设计人员应该重视隧道的通风设计。根据隧道的实际情况合理的进行通风设计,全面提高隧道通风设计方案的科学性与合理性,实现综合化、智能化的发展。

参考文献

- [1]张联锋.公路隧道通风技术现状及发展趋势分析[C]//2015年11月建筑科技与管理学术交流会.0.
- [2]孙斌杰.隧道通风技术现状及发展趋势[J].黑龙江交通科技,2017(9):2.
- [3]邱炎斌.试论高速公路隧道通风技术现状及发展[J].科研,2016.
- [4]黄菲雨,路晨雨.公路隧道消防系统现状分析及发展趋势[J].四川建材,2020,46(11):2.
- [5]邓欣.水下特长公路隧道通风技术研究[D].重庆交通大学.