

瓦斯隧道施工通风技术探析

王 乐

四川公路桥梁建设集团有限公司公路隧道分公司 四川 成都 610200

摘要：隧道施工是一项复杂的系统设计，必须综合考虑地质条件、气候环境、水文气象等诸多因素，因此在开挖隧道时，需要根据实际情况选择合适的通风方式。确保隧道安全稳定运行。现阶段，我国在修建隧道时，隧道入口通风系统不完善、隧道通风设备不足、隧道内空气质量差、含气量超标等问题比较常见。在具体的施工中过程中，由于施工环境的特殊性，在施工过程中难免会出现一些突发情况。如果不采取相应的防护措施，很可能会发生倒塌等灾难。所以，瓦斯隧道在建设过程中，务必提升瓦斯排出的效率控制与管理方法，确保隧道的安全性。

关键词：瓦斯；隧道施工；通风技术

引言

伴随着道路、铁路等交通安全设施基本建设能力和体量的不断提升，在我国已经成为全世界隧道基本建设最大、难度系数较大、总数量最多的我国。越来越多隧道穿越重生燃气山间盆地、煤系地质构造等天然气聚居区山区地带，瓦斯隧道总数也有所增加。瓦斯爆的原理比较复杂，交通出行隧道横断面大，施工中瓦斯的监管与控制至关重要。通风是控制瓦斯浓度值超标准和爆炸事件的主要对策。

1 瓦斯的形成过程

气体在空气中蔓延迅速，隧道内所形成的气体工作压力也会非常高。达到一定阈值后，也会产生大量热量和尼古丁，会给周围环境造成严重的危害，周边建筑可能回整体倒塌。

因而，切记采取有效措施防止这种情况发生，但同时要根据实际地理条件，选择合适的通风方式，保证隧道安全稳定运行。首先，要对隧道附近的岩石进行全面准确的测量和分析，结合现场的实际数据，了解附近岩石的类型、厚度和力学性质。制定科学合理的通风方案。二是做好附近岩石的稳定工作，定期维护，及时预防。归根结底，要高度重视瓦斯检测，确保隧道安全稳定。

2 瓦斯隧道及通风要求

瓦斯是指含煤地质构造或非含煤地质构造中可能存在瓦斯的一些隧道。按气体排放量分为微量气体安全通道、低气体安全通道、高气体安全通道和气体重音安全通道。使用隧道的风险包括施工队的呼吸、中毒、燃气燃烧和爆炸。气体爆炸的两个基本条件是浓度值和点火源。在隧道施工中，降低瓦斯浓度值是控制瓦斯爆炸的关键措施，因此改善通风是瓦斯隧道安全施工的关键。在同样的通风条件下，燃气轮机产生的有机废气、机器

爆破产生的有害气体和烟尘都能及时清除。改善隧道内环境。

3 瓦斯隧道通风的机理

根据瓦斯气体泄漏的流入和扩散方式，稳定气体泄漏可分为热对流和传输两种类型。隧道施工过程中，液化气产生大量热量，使环境温度升高。当一个人达到一定水平时，它会影响到隧道中的环境。因此，需要采取有效措施，尽可能降低周边城市的风险。(1)隧道上部通风时，气压较高，离心风机必须排至隧道中心或底部。降低旋风分离器的速度。为了保证隧道内部通风的真实效果，也可以通过风扇将地风排出。(2)对于深基坑附近的岩石，当风力比较大或附近岩石的抗压强度太小时，一些浓度值极低，可能会发生瓦斯泄漏^[1]。此时应采取减少极低风、极薄软岩等措施。长期保持洞穴附近的地质构造。但是，如果各种因素没有得到有效控制，很容易排出气体。

4 瓦斯隧道施工通风技术标准

当前我国隧道通风设计的方案主要有两类：一是全空气通风，二是混合通风。全风管通风方法主要适用于地质环境情况下的隧道工程项目，组成风管通风方法适用隧道里的瓦斯排出。依据隧道洞边位置，选择适合的通风方式：

4.1 全循环法：此方法的优势是能够减少巷道附近岩石和瓦斯成分，使之维持在局部性内，完成降低瓦斯排出的目地。

4.2 局部排烟法：放空自己巷道一部分附近岩石，清除巷道外有害物质，确保巷道里外风流韵事顺畅。做到安全生产的实际效果。

4.3 分散介质混合：将附近岩石各部件互相混合，降低附近岩石的变型与压力，提升开挖面稳定安全度。总

而言之,要结合实际情况,坚持实事求是,制订科学合理、有效、切实可行的施工技术,并严格遵守。

5 影响瓦斯隧道施工通风的主要因素

5.1 围岩条件:在隧道现场施工中,软岩可靠性受多种多样条件的限制和转变,隧道开挖和填方时出现不匀的现象;

5.2 地质构造:空蚀开采后产生很多瓦斯,对周边环境有危害。若不能马上消除,周边空气、地面、地下水极易上升。

5.3 气候:依据温度和湿度差,不一样季节风量不同,排风量也是决定通风的关键因素。

5.4 水文:煤矿开采离不开地表水。煤矿排水管道由地质构造水分含量确定。与此同时,巷道开掘需要一定的动能,保证巷道的平安稳定^[2],发掘的路理应采用保障措施。

6 瓦斯隧道施工通风技术

6.1 扩散通风

扩散式通风是将隧道内外的气体与自然风进行交换,使隧道内建筑物正面的气体与外界相结合,无需安装相应的通风装置去除混浊气体或隧道内的气体。由于缺乏主动通风设备,通风效率不高,扩散通风存在明显缺点,影响范围也小,通常适合深度较小的隧道。

6.2 瓦斯隧道通风方式

想要确保隧道附近岩层的稳定性,避免瓦斯泄露和有毒气体的形成,务必高效地控制与整治隧道里的瓦斯。在现场施工中,常用的通风方式有四种:

6.2.1 自然通风。隧道施工过程中,需要注意深基坑周边气压、温度与风力的检测。气压做到一定程度时,马上拖出开嘴部附近风机,根据诱惑力排出来孔以外气体。

6.2.2 机械通风。当风压达到一定程度时,需要及时将孔附近的风扇拉出,然后通过吸力将孔外的空气吸出。

6.2.3 人工通风。隧道设计和发掘必须采用一些新机器来协助工作中。开洞、组装平行面管等。这些都是很容易发生安全生产事故的区域。

6.2.4 混合式的通风系统。通过将不同类型组合在一起达到通风的目的:必须考虑到围岩的性质、地质特征和其他影响条件。才可以充分运用各种功能。

6.3 安装水幕式通风除尘装置

除尘装置安装过程十分方便瓦斯隧道通风系统软件的稳定工程施工,是一种合理解决方案。因而,在瓦斯隧道设计和施工过程中,该除尘装置设定在离瓦斯隧道岩巷30m左右瓦斯隧道中间,另外在瓦斯隧道侧拱墙壁设定水帘通风除尘装置。隧道开始全自动工程爆破运作

后,全自动开启水帘开关仅需5分钟^[3],20分钟就可以关掉该设备。

6.4 引射器通风

引射器通风主要是指运用从喷口喷出来的高压液体在喷头水射流的四周造成负压力,吸进气体,根据混和喷头开展混和,向吸进空气传递力量,使之维持通风工作压力开展通气。通风主要包含压缩空气引入通风和水力引入通风,都各有优点和缺点。在其中压缩空气喷射器的通风由压缩空气推动,也较高,不经济,风速和排风量比较有限。具备中小型、设定简易、工作的时候低噪音的优势。一般而言,压缩空气喷射器设为协助通风方法^[4],而非关键通风方法。水力引射通风以水是驱动力,比压缩空气引射通风成本较低、更经济发展。水力喷涌通风适合于工作中盲点,适用导流洞开挖。

6.5 机械通风

机械通风主要有三种形式,即挤压式换气、压进式换气与混合通风。混合通风主要是推入式通风和发布式通风紧密结合,通风管路既可以挤压清新空气,也可以挤压煤巷工作台面的混浊空气和煤层气。这类通风方法通风工作效率高,能够满足施工标准。但是需要提醒的是管道施工必须使用适宜的软管,安装设备成本相对较高,现场施工中需要操纵压进和挤压机会。

6.6 通风方式和设备的选择

在实践中,要尽量避免选择蔓延通风方式。采取蔓延通风方式能够有效降低成本投入,不需要特意设定通风机器设备,但通风效果平稳、较弱。隧道工程项目的运输阶段一般分成轨道运输和有轨运输。城市轨道交通一般选择压进式和混合通风。不规律运输时,选择吸脂或混和通风方式更加适宜。尤其是对于设置有横着滑轨工程项目,一般选择隧道通风。选择排风扇时,应综合考虑场所通风方式和空间布局。风机尺寸低于安全通道尺寸,风管配置是等间距的。离心风机总数应该根据当场具体情况和管路尺寸充分考虑,并不是愈多愈好。工作上离心风机风速平稳,排风量充裕,壁厚压力不大,应达到较好的通风规定,尽可能完成经济发展。管路的选择本质上应使用孔径比较大管道。那样才能更好地减少空气阻力,节约资源,给予充足的风速和飞速^[5]。但是与离心风机、通风方式、构造布局紧密结合,产生系统软件通风方式。需要注意的是,要确保通风风管连接优良,防止通风环节中汽体从通风风管连接空隙逸出,防止具体通风性能和基础理论通风实际效果存在一定差别。

6.7 瓦斯隧道施工安全管理

最先,要强化施工人员的安全防范意识,深刻认识

工地施工安全的重要意义重要性。次之,务必严格执行有关规范化的规定。查验工程施工资质,确保施工安全平稳。最终,建立和完善的应急救援体系,立即突发事件处理,降低伤亡事故。瓦斯隧道施工过程中,因为隧道附近岩层繁杂,可能会遇到自然灾害,在开挖隧道前,应采取相应提前准备对策,避免瓦斯事件的发生^[6];同时注意维护附近岩层,避免各种各样意外事故,确保隧道稳定运作。在具体施工中,职工应依据实际工程特点,制订对应的计划方案解决这个问题。比如,对乘波体设计方案开展“暗室内楼梯”解决,能够进一步降低乘波体坍塌率,确保工作人员的生命安全与财产安全。

6.8 通风系统监测

通风系统主要是全面监测瓦斯隧道内的施工与通风状况,汽体流动性特别快,应该及时和检测操纵。精确测量使之正常运转气体喷出来量时,一定要注意下列事宜。依据现场具体情况。选择适合自己的方式精确测量隧道施工内标准气压,设定仪器设备部位。便于能更好的细致观察观查。检测隧道施工通风系统软件必须把数据监测键入电子计算机,由电子计算机进行修复与分析,分析判断隧道施工通风情况。气体含量精确测量保持一致,防止外在因素危害超标准^[7]。与此同时必须做好有关记录和汇报,为日后检查提供参考。瓦斯含量超出范围区域范围,应当及时采取有效措施,防止安全事故。超过规范也会导致安全事故,请停止工作,并告知管理人员以保证工作人员的人身安全。

7 瓦斯隧道施工通风方法的注意事项

7.1 在隧道开工前预测分析瓦斯喷出的概率,制定相应的应急预案,防止瓦斯喷出量突然增加。回填隧道侧面时,必须考虑底土的厚度和含水量。如果含水量较大,则应规定回填物的含水量和空隙等主要参数。

7.2 当隧道及隧道周围岩层和地理条件发生变化时,应采取有效措施防止超压坍塌。隧道入口周围设置排水沟,防止部分受地表水影响的区域漏水;

7.3 根据现场的建筑标准,选择合适的通风方式,并根据隧道的具体地址有效布置风机房,风量充足,避免通风不足导致瓦斯爆炸。隧道施工过程中,应根据实际自然条件选择合适的通风方式,风量应根据现场实际通风的主要参数确定。同时,可以通过上级监管来控制系统的风量,从而达到安全和经济发展的效果。此外,风扇类型的

选择可以满足不同的要求,并具有一定的设置选项。最后,考虑设置空气过滤器以减少烟尘扩散和稀释。

7.4 当隧道附近岩层和地表水的工作压力超过临界点时,应暂时停止开挖工作,以免造成人员伤亡和经济损失。隧道附近土层较厚或地下水相对较低的地区,应先进进行局部放空,再进行一般放空。

7.5 为了有效地管理气体喷射,需要改进通风机的管理和维护方法,使其具有更好的性能和合理性。一定要注意及时、定期的检查和保养,防止废气排放的减少。此外,还可以通过放气法减少气体排放,保证隧道的安全。

结束语

综上所述,伴随着我国经济的迅速发展,城镇化进程和人口数量大幅度提高导致了交通阻塞、能源短缺等诸多问题,为人们的生活增添了非常大的伤害。此外,因为地下室的开发运用、多煤田的开采、地表水的过多开采,导致了很严重的空气污染。因而,必须强化对隧道工程项目的管理方法和指导,以确保隧道工程项目的顺利开展。在隧道建设中,排风系统是最关键的阶段之一不仅仅是隧道的安全运营并且影响高度重视周边居民正常的生产制造活动。规范使用通风降温设备,提升自然通风实际效果,节能降耗和开支。现阶段我国隧道工程项目执行中,瓦斯隧道愈来愈多,必须提升瓦斯安全风险评估,健全隧道内瓦斯含量检测方式,始终强调与管理模式等合作的重要性。

参考文献:

- [1]王应魁.高速公路低瓦斯隧道施工技术及管理要点[J].工程建设与设计,2020,(4):3.
- [2]JTG/T3660—2020,公路隧道施工技术规范[S].9.
- [3]姚海波,高峰,张文选,等.特长油气田区高瓦斯隧道地质构造与瓦斯精准探测方法研究[J].高速铁路技术,2020,11(3):6.
- [4]TB10120—2002,公路瓦斯隧道技术规范[S].
- [5]唐鸣玲,陈兴海,常兴旺,等.非煤系地层高瓦斯隧道浅层天然气赋存特征及抽排试验研究[D].现代隧道技术,2021,58(5):8.
- [6]2009,防治煤与瓦斯突出规定[S].2.
- [7]张睿,黎俊麟,苏培东,等.非煤高瓦斯隧道盾构施工技术研究叨地下空间与工程学报,2020(S01):7.