

# 隧道通风降尘与职业病防治

李寿龙

安徽省第二人民医院 安徽省合肥市 230041

**摘要:** 由于隧道工程施工的特殊性,使施工人员长期处于高浓度粉尘环境中,因而极易发生各类尘肺病等慢性职业病。导致隧道施工职业病的原因是施工环境中漂浮着大量的粉尘和有害气体,施工人员长期吸入不利于身体健康,通过研究得知隧道施工职业病难医治,治愈率也很低,因此这就要求相关部门重视隧道内施工的通风降尘工作,采取一系列可能的措施来对隧道施工职业病进行有效防治。本文通过分析并探究隧道粉尘的来源和危害,进而总结了几点隧道通风降尘的具体措施和职业病防治对策,以供业内人士参考借鉴。

**关键词:** 隧道; 通风降尘; 职业病; 防治

引言: 由于隧道工程具有特殊的工作性质和复杂的工作环境,对职业病危害的监管和防控有很大的局限性。本文基于隧道施工过程中产生粉尘的危害和来源,分析了隧道通风降尘工作的具体方法,并提出了相应的对策,以保障隧道施工人员的身体健康。

## 1 隧道粉尘的危害

### 1.1 粉尘对人的危害

尘埃是由人体吸入而引起的,其对人体的伤害与其传播的大小有直接关系。通常情况下,颗粒直径越小,悬浮的时间越长,吸入的几率就越大,危害也越大。尘肺、粉尘沉着症、有机粉尘引起的肺部病变、呼吸系统肿瘤等,长期暴露于生产性粉尘以及混合的有害气体中,对人体的健康造成严重危害。<sup>[4]</sup>

### 1.2 粉尘对环境的污染

灰尘还会吸收大量的太阳光紫外线,和二氧化硫混合在一起形成酸性烟雾,对植物的光合作用有一定影响,污染大气环境。

### 1.3 粉尘对生产的影响

高浓度的粉尘会影响视线范围,导致工人视线不清,导致作业过程中出现的操作偏差、操作失误。射流风机的转速很高,最高速度可以达到每秒数十米,而且对叶片的磨损也很大,很多隧道内的设备都会因为灰尘太多而需要进行维修,在一定程度上延误了工期。

## 2 隧道施工粉尘来源

### 2.1 钻孔凿岩产生

钻孔是进行爆破作业和锚杆支护的先决条件,钻头在高速转动时,受到钻头的挤压、切削,产生大量细小的微粒,这些微粒在高速转动时会从空隙中喷射出来,大的微粒会快速下沉,而在紊动的情况下,微粒会随着风向四处飘散。

### 2.2 爆破产生尘

在爆破过程中,钻进井中会产生大量的有毒气体和呼吸尘埃。爆炸产生的大颗粒粉尘,主要是由于巷道通风系统的影响,在巷道附近形成了大量的粉尘。爆破粉尘是矿井内粉尘的重要来源,既有较高的产尘浓度,也是最大的危险源。

### 2.3 出渣运输产生尘

爆破后的残渣必须运出,而填渣又会干扰已沉淀的尘土,造成小范围的二次扬尘。同时,通风系统与运输车的振动,也会对地表的沉降尘造成一定的影响。

### 2.4 喷射混凝土产生尘

在混凝土按一定的比例进行搅拌后,喷射出高速、高压的混合射流。由于各构件的密度、应力、速度等因素的影响,使粘合混凝土块产生了破碎和分离,从而造成了材料的分离。喷入洞壁的水泥将会造成大量的灰尘向四周扩散。

## 3 隧道施工职业病防治对策

### 3.1 加强现场管理以及施工人员个人防护

要预防和控制隧道施工所导致的职业病,应从管理上着手,并强调在进入工地之前,工人应穿戴防护措施。建设单位还应当为建筑工人配备相应的、符合要求的劳动防护用品。在进行安全技术培训的同时,项目部还应当开展职业健康知识的宣传。一方面,通过对工人自身的环境安全状况的了解,确保其对所处的危险环境

**作者简介:** 姓名: 李寿龙; 出生年月: 1988年4月; 民族: 汉族; 性别: 男; 籍贯: 安徽桐城; 单位: 安徽省第二人民医院; 职位: 科员; 职称: 工程师; 学历: 本科; 邮编: 230041; 研究方向: 通风工程

的知情。同时,也可以让操作人员更加积极主动地去预防职业病的危害。除此之外,粉尘通过呼吸道进入人体,工人在施工时应戴上除尘面具,以防止粉尘在口、鼻中传播。防尘口罩通常分为滤除型和隔离型两种,要根据具体的使用条件进行选择。在工作间工作区域,也要戴上防护眼镜,并在耳道里放置棉球,防止耳垢堵塞。在掘进和喷淋混凝土施工中,要注意保持个人卫生,要经常换工作服,班后洗澡,保持皮肤清洁,注意饮食,注意劳逸结合,注意有规律地生活。在上班之前要做好体检,及时排除职业禁忌症,发现尘肺患者的存在,包括:活动性肺结核、慢性肺部疾病、慢性上呼吸道、支气管疾病、心血管疾病等,切实加强现场管理以及施工人员的个人防护。

### 3.2 结合现场实际情况编制通风方案

隧道通风的主要功能是向隧道内建筑工地提供新鲜的空气,提高工作场所的含氧量,并使危险的气体、粉尘等污染物的浓度降低。随着现代运输技术的不断发展,隧道的断面和长度都比以往有了很大的改善,给隧道通风的管理带来了困难。在常规的工程周期中,采用常规的压力通风方法,已难以达到安全的环境质量。由于隧道工程场地条件较差,因此,目前国内外还没有一个统一的计算方法,国内一般都是根据铁路隧道的施工经验,按每分钟3立方米的新鲜空气,并结合隧道内的内燃机的功率来进行计算。所以在设计合理的通风系统时,必须根据隧道的实际需要,确定风机的功率,并根据通风管道的长度、风管的漏风量、风压损失等因素,适当增加风扇的功率,为突发事件预留足够的空间。另外,在隧道施工中,要充分考虑不同的通风方式的优点和不足,使其更具合理性。不能只从成本的角度来考虑,必须使用基础的风压。在二衬台车结构设计中,为了防止二衬台车施工时,会影响到工作面附近的空气流量。<sup>[1]</sup>

### 3.3 注重洞内除尘降尘方案的配合使用

粉尘防治的技术有很多种,根据其机理的不同我们可以大体将防治技术措施分为五种,分别是降尘、减尘、排尘、除尘和个体防护。

#### 3.3.1 降尘措施

降尘措施的主要方法是在输送装置的转运点设置喷头和装料点,在工作环境中喷洒酒精泡沫和喷水。在距工作面一定距离的洞壁旁壁上安装了两个水幕式降尘机,在爆破开始10分钟左右,开启阀门,在爆破完成后半个小时关闭阀门。

#### 3.3.2 减尘措施

降尘措施与水有很大的关系,比如在工作面喷洒

水,在钻井时用高压水打湿灰尘,防止灰尘的飞溅,使用湿法进行混凝土喷射、水封爆破等。

#### 3.3.3 排尘措施

在隧道施工过程中,必须采取通风、除尘等措施,建立专业队伍,制订通风方案,确定最佳风向,并由监理单位审核后,组织实施。在安装了横式防尘帘幕回风巷及机械密封件后,应由专业人士进行检验,确认后方可投入使用。每日入洞15分钟,或爆破后半个小时,确保空气品质合格,方可进入洞穴。

#### 3.3.4 除尘措施

常用的除尘工具有过滤、湿式、干式、流式混合器等。选用可拆卸式的除尘装置,且可根据工作平面的变化,平稳地进行。流动搅拌机尘源主要有两个方面,一是在往料斗里加料时产生的灰尘,二是在料斗将料子倒入搅拌筒时,由出料口和进料口喷出的粉尘。

综上所述,在作业区没有采用竖井或巷道通风等综合通风作用的特殊隧道,当施工区段内的风量不理想时,应考虑采取综合的除尘措施,一方面采取喷雾降尘措施,另一方面采用除尘装置来减少隧道内的尘埃。避免影响工程的进展。现行的隧道施工常常忽略了防尘措施,极少数的施工单位在隧道工程区域安装专用的吸尘装置,大量的粉尘和广泛采用的压力式通风,会造成洞口附近的钻孔、爆破和喷射混凝土的污染。所以在施工现场,除了要进行喷洒和降尘以外,还必须设置适当的除尘装置。<sup>[2]</sup>

### 3.4 识别监测技术提升监督管理手段

职业健康和安全监管是防治隧道粉尘污染的重要支撑,必须建立施工单位、施工单位、行业自律、劳动者参与、投资和主管单位监督的综合保护机制。确保雇主对职业病的预防和控制,并对其进行监督和检查。<sup>[3]</sup>

3.4.1 强化各施工单位的职业病危害防范意识,严格遵守有关法律法规,严格执行国家职业健康管理规范,并严格执行相关的职业病预防措施。提高施工单位及员工对职业病的自我保护意识,加大宣传力度,充分准备并严格监督实施。运用辨识和监控技术对隧道施工安全进行有效的监督、管理和保障。

3.4.2 引入现阶段先进技术和大数据的智能方法对隧道粉尘导致的患职业病的施工人员建立一套监测软件,例如在施工场地设置人脸或者指纹识别的装置用以记录每天施工人员的工作时长,这套装置会将信息数据传送到手机上的APP上,这样就可以实现实时动态监测施工人员的身体情况和工作情况。

3.4.3 隧道施工中导致的主要职业病大多都是粉尘、

噪声以及有害气体,例如CO、NO<sub>x</sub>、酸雾等,针对此类情况,隧道施工单位可以通过在隧道内设置职业病危害因素监测系统来有效防治职业病的发生,这个系统主要是在线进行数据检测、分析和发出预警信号。

3.4.4 对各职业危害因素进行识别、评定,编制职业病危害因素评价报告,对职业危害进行有效地控制,调整工作时间,防止职业病危害。同时,利用卫生安全信息系统,对企业的主要负责人、建筑工人进行职业病预防教育,使其熟悉有关的政策法规,掌握职业危险因素的措施,掌握各种防护用品的使用方法,并协助开展职业卫生监督。

### 3.5 完善防治职业病制度建设

“没有规矩,不成方圆”,要防治隧道施工职业病,首先要制定一个完善的隧道通风降尘和防治职业病的相关制度,坚持以人为本,相关施工企业和部门应借鉴其他施工的通风降尘管理制度,建立健全隧道造价管理方案,一是造价不得以竞争的方式,不能产生施工以外的额外费用,二是要严格按照防治职业病的规章制度进行工程验收,规范隧道施工的有效进行,保障职业病得到有效地防治。

3.6 为作业人员购买工伤保险并定期对其进行职业健康体检

尘肺病是一种职业病,应以防治为主,但在工作中

应加强对工人疾病的事后处理。按照现行的保险制度,职业病是由工伤保险来解决的,如果企业购买了商业保险,那么就会有被保险公司拒绝赔偿的危险,所以建筑公司在购买保险时要注意购买工伤保险。另外,为了使员工在发病早期获得更好的治疗和治疗,还应该对其进行定期的职业健康检查。

结束语:总之,预防和控制隧道工程的职业病是一项需要社会和企业多方合作的工作,它不能以个人的健康为代价,职业病的防治要像安全生产那样受到社会和企业的高度重视,而不能忽视了慢性职业病的预防和控制,保护好自己的生命,一切以人为本都是空谈。建筑工人是建筑公司的根本,作为一个负责任的建筑公司,必须从各个角度保护他们。

### 参考文献:

- [1]李秀清,王曦,李登新.长大隧道通风降尘技术研究[J].广东化工,2022,(03):49-50+58.
- [2]朱爱山,周慧鹏.改扩建地下人防隧道通风除尘技术实践[J].地下空间与工程学报,2021,(S1):463-468+473.
- [3]唐定胜.长大隧道施工通风降尘技术实践探讨[J].绿色环保建材,2021,(04):124-125.
- [4]董文秀.浅谈隧道施工粉尘来源及防治对策[J].建筑安全,2020,(12):16-18.