

# 煤矿采掘工作面粉尘防治技术及其发展趋势

王 建

陕西红石岩矿业有限责任公司 陕西 延安 727307

**摘 要：**近年来随着煤矿产业机械自动化挖掘技术的持续普及化，煤矿开采效率愈来愈高，而开采时所形成的粉尘也越来越多了，不但不益于采掘机器的勘察，针对生产率及其人员的健康也会带来不良的影响。此文对于现阶段比较常见的煤矿采掘工作面粉尘预防技术展开了深入分析，同时对粉尘预防技术的发展方向展开了未来展望，期待我们国家的煤矿采掘工作面粉尘预防技术可以更加健全，促进市场发展。

**关键词：**煤矿产业；采掘工作面；粉尘防治

## 引言

伴随着科技的进步，总体煤矿开采工作效能也会跟着提高。在具体的采掘工作上，工作面常常出现严重的粉尘难题，造成公司在日常工作中高效率自始至终无法做到领先水平，与此同时威胁操作人员的身心健康，严重危害矿井施工安全。不难看出，积极主动开展采掘工作面的粉尘预防关键技术研究针对平稳公司开采高效率，维护保养矿井安全性具有重要实际意义。

## 1 煤矿采掘中粉尘的来源及其危害

### 1.1 粉尘的来源

对其煤炭开展采掘、储存和运送期内均会有很多粉尘。要是在排风量非常大的煤矿采掘当场，粉尘量会非常大，导致的危害性也会更加比较严重。同时对于勘探和工程爆破等采掘技术的发展会使得施工现场的粉尘量扩大。各种矿井由于采掘的形式、地质环境状况的差异，会导致或多或少水平的粉尘伤害。我们将要采煤机、放落煤、支撑架及其粉碎机称为四大粉尘污染物。需要提升工作员作业状况，提高生产制造效率，保证工程施工安全，就需要选用科学合理高效率的粉尘整治方法，采用对应性的解决方案，完成防治的效果。

### 1.2 煤矿采掘中粉尘的危害

(1) 生产制造中存在的粉尘，有一部分会粘在地面与矿井内腔上，也有部分会漂浮在空中，这种液体的粉尘非常容易对一个人的呼吸系统产生危害，长期在这里环境中工作，非常容易使肺人体器官造成各种病症。(2) 在矿井内漂浮着许多粉末状，非常容易使矿井中的温度极高，严重的话还会造成爆炸事件，对生产作业产生严重危害。(3) 当粉尘成分极高时也会减少煤矿开采现场能见度，那样不仅会消弱施工队伍的形成高效率，还极易引发安全生产事故。(4) 在煤炭开采的场所时会设定各种设备，粉尘会比较严重浸蚀这一部分机器设

备，导致机械设备提前脆化，影响到成功运作<sup>[1]</sup>。

## 2 防尘措施在生产实施过程中存在的问题

### 2.1 管理因素

煤矿公司为了降低成本无法引入前沿的防尘机器设备更未采用前沿的防尘对策，防尘设备安装工程不合规，无法为员工给予优秀高品质劳保防护用品，其次，未对员工开展职业病防治等方面的专业技能培训，粉尘检测、检验起步晚，无法真真正正准时检验粉尘浓度值。防尘技术文档的归整储存不合规，无法做到合理参照，管理者对防尘工作中重视程度不够，安全监督管理重视程度不够。

### 2.2 人为因素

员工本身职业病防治观念差，在工作上无法保证自我防范，尽管配置了能的劳保防护用品，但员工在工作上不可以恰当配戴，尽管组装配置了前沿的防尘设施，但生产过程中却当做摆放，当做应对检查的项目专用工具；次之防尘设施安装应用不合规，安装防尘设施很鸡肋，工作人员实际操作不便。比如工作面组装防尘水帘喷雾器时无法设计为全自动开启，或是连接水管阀门安装在工作人员不便开启地点等。

### 2.3 设施应用维护保养

防尘设施在使用中维护保养不到位，设备使用年限短，维护保养所消耗人力物力成本费大，比如防尘水帘喷雾器在使用过程中非常容易阻塞，喷头不耐用，非常容易阻塞，自来水管非常容易裂开渗水，压力无法达到等两面性难题，采煤机、电铲里外喷雾器经常会出现阻塞，雾化差等难题<sup>[2]</sup>。

## 3 煤矿粉尘防治技术

### 3.1 利用风力进行除尘

此方法主要通过向矿井内部结构开展自然通风的方法去做到对粉尘开展清除效果。但此方法很容易受各个

方面要素限制,比如:风力、风频、粉尘相对密度、粉尘形状潮湿水平等多种因素,都对除灰状况造成一定的危害。倘若风力不够,过粗一点粉尘颗粒物非常容易下移而且滞留采掘空间,长此以往积淀导致粉尘浓度值提升;而风力太大则会到带去粉尘的前提下,也会把沉没的粉尘吹动,自然也会提升粉尘浓度值。一般而言,比较好的排尘风力保持在0.4~0.7m/s为宜,而机械自动化采煤工作面的风力以1.5~2.5m/s为宜。因而,在开展工业除尘时,达到有效的清除粉尘的情形下,还要考虑到防止二次扬尘问题。

### 3.2 全断面高效捕尘技术

尘雾藕合就是利用水雾将弥漫在空气中粉尘吸附聚集在一起,当高聚物的品质做到零界点,便会因为自身重力作用下着陆路面。自然,在具体的应用中中原地区理睬比这略显繁杂,需要使用标准气压于基础理论。水雾的产生依赖现场喷雾装置,根据喷头喷涌出的喷雾器向扩散,符合一定标准就会产生喷雾器活塞杆,因为后方的气体被水雾挤走,造成后侧产生较为稳定真空环境,在喷雾装置的喷管处就会产生负压压力,这些吸附粉尘的水雾遭受负压的作用进到喷嘴内部结构,因为内部结构持续进行碰撞促使凝结现象产生,这一过程比较复杂。当粉尘再一次返回空气中的时已无法摆脱自己的重力作用下就会快速下移<sup>[3]</sup>。这一过程又会在喷出来口产生新的负压压力,造成新一轮的粉尘净化处理,那样的一个过程会对粉尘开展第二净化的作用,整个过程如下图1所显示。

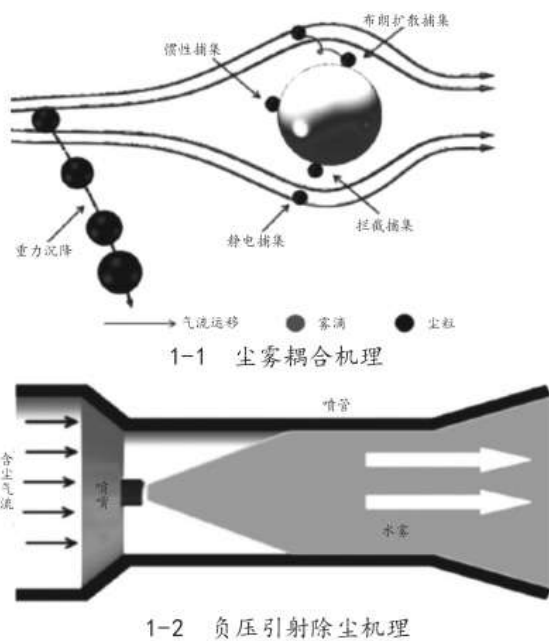


图1 机理示意图

在所有除尘设备中,发送喷雾的喷嘴是比较基本的

预制构件,其所能表现出来的做雾化水平在很大程度上决定了该降尘装置实际效果。为了获取最良好的效果,研究组普遍科学研究国内外喷嘴,融合矿山的生活环境特点确认了最后的喷嘴,为了能认证特性,在重点实验室根据更专业的模拟仿真设备检测喷嘴的雾化,精确的获得了喷嘴的范畴、细颗粒物喷出来的速度、浓度值等相关信息。因为工作面不一样相对高度部位情况不一样,必须由此选择喷嘴并且通过实验探究取得最好的喷雾产生视角及其工作压力主要参数等,确保喷雾的浓度值、速率及其粒度分布达到最好,产生最理想的雾场遮盖情况。

### 3.3 喷雾降尘

现阶段,对于煤矿开采设备的喷雾降尘方法很多,关键显著的有以下几点:一是滚桶拐臂轴向雾屏降尘:这类降尘的方法与技术通常是将设备的滚桶拐臂组装喷嘴,运用喷嘴喷出来的中空雾流产生雾屏,降低滚桶工作中过程中产生的烟尘;二是里外喷雾降尘:因为单一的外喷雾降尘容易出现阻塞等状况,导致实际效果并不好,而里外喷雾降尘的应用可以运用二级过滤装置避免因水体而引起喷雾堵塞状况,大大提升了喷雾降尘效率;三是高压喷雾降尘:高压喷雾负压一次降尘技术关键运用高压喷雾和负压喷雾降尘的基本原理,喷吸设备会往尘源喷涌雾流,喷涌在喷吸设备内部水射流后产生负压区,烟尘气体被吸吸设备尾端的空气压力场吸进,然后通过喷吸设备开展喷热,从而清除矿井所形成的烟尘。但在转载点或液压支架层面,对这里的降尘工作中仍然不可小觑,终究这两方面也煤矿开采工作上至关重要的产生尘部位,现阶段,对于这样一部分的烟尘基本上都是以喷雾技术为主导<sup>[4]</sup>。

相较于工作面的粉尘处理而言,转载点处理基础条件比较简单,因而目前市面上应用的大部分技术,如声波频率做雾化和自调式风水学喷雾等,都可以将转载点烟尘进行合理解决,进而提升降尘实际效果。全自动喷雾降尘技术相对而言比较优秀,而早期采掘工作面降尘大多以人力和手动式为主导,不但十分繁琐,并且实际效果偏差。伴随着智能化技术发展,在我国早已开发出喷雾降尘智能监控系统,可以有效结合设备的喷雾控制系统,依据实地状况展开降尘解决,大大提升了降尘效率和效果,从而防止了传统式降尘工作中不完善的现象。

### 3.4 煤层注水

煤岩的产尘量除与煤层特性、变质程度和赋存条件相关之外,还和煤层的含水量密不可分。作为一种较为常见的湿法除尘技术,煤层注水是一种外置保护性降尘

对策,该方法要在采面前事先选用钻孔技术向煤层引入工作压力水,根据浸湿煤身体内的原生态粉尘,使煤层的应力分布均匀化,延性粉碎变成脆性断裂,有机化学特点、结构力学、供热特性也会跟着产生变化,从而降低综掘机工作时媒体粉碎时烟尘的形成量。煤层注水分成工作面短打孔注水和顺槽长钻孔注水,危害注水难易度的影响因素主要包括煤层裂缝孔隙度发育水平、煤层的埋藏深度与地面压得集中化水平、煤层的力学性质、煤层里的煤层气压力煤的湿润性等。煤层注水技术仅适用气孔率为5%~14%的煤层,除开可以有效降尘,还可以减少冲击地压、煤与瓦斯突出与自然发脾气,但存在的不足是工程量清单大、机器设备繁杂、一次性投资大,与此同时用水量大,非常容易恶变工作面环境,此外,还受制于注水、注浆加固加工工艺等多种因素。因而,需对于开采煤层的特点和开掘加工工艺有针对性地采取相应注水方式及润湿剂,采用深层适宜的打孔工艺孔眼部位,使降尘实际效果最佳。一般,煤层注水的降尘高效率最大为50%上下。除开煤层注水之外,也可以通过湿试打孔、排气阀工程爆破、水炮泥、改善采煤机和电铲的切剥组织与工作主要参数等方式降低和抑止尘源造成。针对裂隙发育差、气孔率低煤层,因为注水难度高,又培养了煤层脉冲式注水方式,以此来实现对煤层的充足浸湿<sup>[5]</sup>。

### 3.5 风幕封闭式控尘技术及装备研发

运用风幕封闭式控尘技术和轻质的风筒(图2),能够综合工作面形成湍流风幕,抑止粉尘蔓延。轻质风筒一般设在挖机前面10~60m的部位,产生风幕,抑止粉尘。一般,闸阀必须每5~6d挪动一次。工作面除灰选用负压力和真空包装开展。风管直吹所产生的径向风可以房屋朝向外壁产生好几个通风口,在狭小的煤巷中产生涡旋帘。负压力影响下工作面风被乘波体带去,旋转风幕持续向工作面挪动,危害内部结构。成风流场的改变在变得更短之间的距离内进行,所形成的新风流韵事抑止了粉尘,施工队伍不会再受困粉尘,安全系数高。

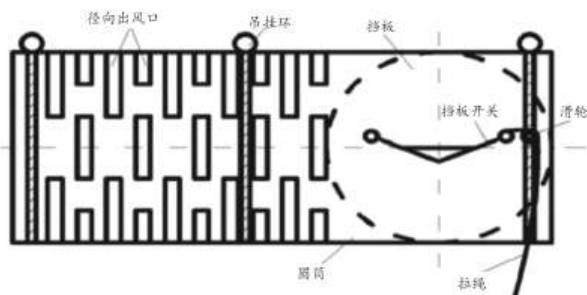


图2 附壁新型轻质风筒结构示意图

## 4 煤矿采掘工作面粉尘防治技术及其发展趋势

为了能进一步提高煤矿业总体生产率,煤矿企业要加强矿井煤矿开采工作面粉尘预防的探索。融合现阶段相关行业的高速发展,降尘技术的发展方向如下所示。

### 4.1 喷雾系统的可变性设计方案

为了让喷雾系统融入不同类型的煤矿业开采环境,技术部融合典型性开采环境引进了自变量喷雾系统。在喷雾系统设计环节中,在喷雾器点周边布局相对应传感器与此同时,融合对应的智能监控系统,依据开采进展全自动完成除尘调整,针对不同现场作业条件下的除尘规定与整体除尘高效率。资金投入公司工地扬尘成本费,确保煤矿开采办公环境一直处于安全标准范畴。

### 4.2 弱水防尘技术

在平稳烟尘预防效果时保证水源耗费的有效操纵,提升水源耗费,积极主动落实绿色发展理念。弱水防尘技术的关键取决于保持基本降尘效果的前提下,减少用水量。根据国家公司的科研成果,根据水中添加一定比例的注水型渗剂、干式除尘剂及具有吸附作用的辅材,在节约用水的前提下保持总体降尘效果,进而有效平衡水网络资源应用<sup>[6]</sup>。

### 4.3 进一步拓展煤层注水技术应用面

要提升工作面的防尘效果,技术工作人员应积极推进注水防尘技术。对于一部分比较高密度的煤层,传统注水技术无法保证总体降尘效果,因而,有关单位应根据信息内容技术的优点,对注水煤层开展全天候检测,为此提升煤层注水防尘的总体效果。积极主动引进其他类型降尘操纵技术,并做好技术本土化工作中,为此提升企业在煤矿防尘层面的总体效果。

### 4.4 务必制定高效的防尘标准和规范。

保证领域依照有关标准开展很明确的防尘。采煤工作面所产生的粉尘本就具备由来多、品种多的特征,所以选择防尘对策至关重要。防尘技术并不是愈多愈好,防尘技术能积极应对对应的自然环境,依据粉尘的源头挑选最好、最有效、最社会经济防尘技术,能有效管理粉尘。

### 4.5 提升智能防尘技术研究。

尤其是现代信息技术的高速发展,加快了智能科学合理技术的发展。因而,在以后的研究中,能通过实时检测粉尘情况、智能挑选除尘方法等方式,提升除尘的研究,提升除尘相关工作的效率和效果。

## 5 结束语

煤矿业综采工作面的防尘技术早已遭受越来越多高度重视,为提升作业自然环境,保证工作人员身体健康,

确保矿山安全,综采工作面的防尘技术成为了现阶段科学研究的重要环节。根据实际得知,选用科学合理的开掘工艺通风方式可以明显减少煤矿矿井里的烟尘量,与此同时采取有力措施减少烟尘并提高防尘技术,成为了预防煤矿业粉尘危害其根本的办法。

#### 参考文献

[1]程卫民,刘伟,聂文,等.煤矿采掘工作面粉尘防治技术及其发展趋势[J].山东科技大学学报(自然科学版),2019,29(04):77-82.  
[2]芦亮.煤矿采掘工作面粉尘防治技术及其发展趋势

[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2019(11):183-184.

[3]黄成玉,张全柱,邓永红.煤矿综合防尘技术研究[J].资源节约与环保,2019,28(1):63-67.

[4]程学珍,刘玫,王永宝,等.煤矿粉尘检测与控制技术[J].矿业研究与开发,2019,27(6):78-85.

[5]张当成,刘勇.煤矿采煤生产中防尘的组织管理与监督[J].中国新技术新产品,2019(1):143-144.

[2]张守银,姜卫东,高明坤.鄂庄煤矿瓦斯异常区采煤工作面综合防尘技术[J].山东煤炭科技,2019(1):183-184.