

《安全系统工程》课程设计

姓名： _

专业： 安全工程

班级： 2023

学号：

目录

- 一、 设计工作面概况简介
- 二、 粉尘浓度控制方案综述, 粉尘的理化特性测定（接触角、界面张力）
- 三、 煤体注水设计，钻孔开口位置、倾角、长度、间距、封孔措施、超前距离、注水时间等
- 四、 喷雾方案设计：采煤机、液压支架顶梁及放煤口喷雾喷嘴布置
- 五、 采煤机截割参数设计，截深、牵引速度
- 六、 个体防护措施，个体防护措施内容和技术规定
- 七、 通风排尘设计，最佳排尘风速设计，防止粉尘的管理措施。

一、设计工作面概况简介

1.1概述

平煤集团企业某煤矿11091工作面开采煤层厚度8米，煤炭产量100万吨/年。该工作面沿推进方向距切巷200m至450m范围内估计相对瓦斯涌出量最大值28.5m³/t，正常值为10.5m³/t。11091工作面参数见下表所示。工作面巷道布置及通风系统如图所示，该工作面为倾斜长壁开采，通风运送顺槽均布置在煤层底板，煤尘具有爆炸性，煤层自然发火期1-3个月。

工作面参数	单 位	最大值	最小值	平均值
表 参 数				
煤厚	M	22.5	3	13.2
倾角	度	16	3.3	8.4(试验区 内4.0度)
工作面长度	M		130	
推进长度	M	830	728	779
普氏样硬度数系数		0.5	0.3	
可采储量		万吨	174	
开采时间		97.10.1		
结束时间		98.12.12		
煤层埋藏深度	M		250	

2.1 粉尘浓度控制方案综述

矿山综合防尘是指采用多种技术手段减少矿山粉尘的产生量、减少空气中的粉尘浓度，以防止粉尘对人体、矿山等产生危害的措施。大体上将综合防尘技术措施分为通风除尘、湿式作业、密闭抽尘、净化风流、个体防护及某些特殊的除、降尘措施。

一、通风除尘 通风除尘是指通过风流的流动将井下作业点的悬浮矿尘带出，减少作业场所的矿尘浓度，因此搞好矿井通风工作能有效地稀释和及时地排出矿尘。

二、湿式作业 湿式作业是运用水或其他液体，使之与尘粒相接触而捕集粉尘的措施，它是矿井综合防尘的重要技术措施之一，具有所需设备简朴、使用以便、费用较低和除尘效果很好等长处。缺陷是增长了工作场所的湿度，恶化了工作环境，能影响煤矿产品的质量，我国煤矿较成熟的经验是采用以湿式凿岩为主，配合喷雾洒水、水封爆破和水炮泥以及煤层注水等防尘技术措施。

三、净化风流 净化风流是使井巷中含尘的空气通过一定的设施或设备，将矿尘捕捉的技术措施。目前使用较多的是水幕和湿式除尘装置。

四、个体防护 个体防护是指通过佩戴多种防护面具以减少吸入人体粉尘的一项补救措施。个体防护的用品重要有防尘口罩、防尘风罩、防尘帽、防尘呼吸器等，其目的是使佩戴者呼吸净化后的清洁空气而不影响正常工作。

2.2 粉尘的理化特性测定

粉尘的理化性质是指粉尘自身固有的多种物理、化学性质。粉尘具有的与防尘技术关系亲密的特性有：密度、粒径、分散度、接触角、安息角、湿润性、粘附性、爆炸性、荷(带)电性、比电阻、凝并等。

运用全自动界面张力仪，测定粉尘表面及界面张力值，并进行分析。

原理：铂金环浸入液体一定位置；被测液体玻璃器皿下降，铂金环与被测液体之间的膜被拉长，使铂金环受到一种向下的力，膜逐渐拉长，张力值逐渐增大，最大值就是液体的实测张力值P；通过传感器及电路处理自动显示出张力值P；张力值P再乘以该液体的校正因子F（取决于实测张力值P，液体密度，铂金丝的半径及铂金环的半径），即是液体的实际张力值V，即 $V=P \times F$ 。

环节：仪器调水平；检查磁芯自由下垂、扭力丝张紧、杠杆臂水平；打开电源稳定15分钟；对于测表面张力，把25度的试样倒入玻璃杯中20~25 mm高，使铂金环深入5~7 mm处；使被测液体下降最终测出最大值就是液体的实测表面张力值P；计算出实际的张力值 $V=P \times F$ ；在该仪器中

$r R d D C P F 679 .1) (01452 .004534 .07250 .02)$

运用接触角测定仪，测定出多种粉尘对固体的接触角，并进行计算与分析。

仪器的构造由三部分构成：1. 显微镜及照明摄影系统；2. 仪器本体；3. 电控箱。

仪器的工作原理：

测量方式：液滴法、转落法、插入法等。

液滴法：1. 第一步先转动目镜中的两条十字线与液滴两侧相切；2. 第二步使目镜的圆心与液滴的顶点A 重叠；3. 转动目镜的十字线，使其中一条线通过液滴和试样接点B，此线和试样平面夹角为 $\theta/2$ 。

环节：

1. 试验准备：1) 仪器及试样工作台找水平；2) 固体试样置于工作台上，用弹簧片压紧；3) 液体调整器抽取液体后装在支架上，旋转测微头在针头形成液滴；4)

上下移工作台使液滴留在试样上； 5) 水平移工作台使液滴在目镜中心； 6) 按工作原理的措施读取接触角 θ 。

2. 试验测定: 显微镜的目镜视场中有固定分化板及可转动的十字分化板。固定分化板用来读液滴的直径和 高度, 可转动的十字分化板用来测接触角; 2. 取液滴圆弧的顶点A和B做连线, 此线和试样平面的夹角为 $\theta/2$; 1) 先转动目镜中的两条十字线与液滴两侧相切; 2) 工作台上移, 使目镜中的圆心与液滴的顶点A重叠; 3) 转动目镜的十字线, 使其中一条线通过液滴和试样节点B, 此线和试样平面的夹角为 $\theta/2$ 。

三、煤体注水设计, 钻孔开口位置、倾角、长度、间距、封孔措施、超前距离、注水时间等.

煤层注水就是通过煤层中的钻孔将水压入尚未采落的煤体中, 使水均匀地分布在煤体的无数细微裂隙和孔隙内抵达预先湿润的目的, 从而减少开采过程的煤尘生成量。这是回采工作面积有效的防尘措施, 降尘率一般在 60%~90%。按照注水钻孔的形式, 可分为长孔、短孔和深孔三种。长孔一般平行于走向长壁工作面, 由风巷或机巷沿煤层打俯斜或仰斜孔, 孔深一般是工作面斜长的 $1/3 \sim 2/3$, 钻孔走向间距在 10~20m。短孔和深孔都垂直于工作面布置。短孔孔深2m左右, 注一次水可供采一种循环。深孔孔深 10m 左右, 注一次水可采一周。

3.1 注水措施

在这里, 可以采用短孔煤壁注水方式, 注水孔沿回采工作面煤壁布置, 钻孔垂直于煤壁, 等到所有工序在准备班完毕, 两个循环注一次。

3.2 注水参数

注水参数是指钻孔直径: $d=42\text{mm}$ (等于炮眼直径,采用煤电钻打眼),钻孔长度是 $L=2.5\text{m}$,注水压力和注水速度分别是 $1.0\sim 1.5\text{Mpa}$ 和 $1.0\sim 1.5\text{m}^3/\text{h}$,钻孔间距: $B=3\text{m}$ 。在注水时间上,我们可以选用 0.2h 左右,这是在注水速度在 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ 状况下。

3.3 注水设备

该矿的采煤工作面我们可选用 XRB40/200 型乳化液泵和 X4RX 乳化液箱,公称流量 $40\text{L}/\text{min}$,公称压力 20MP ,注水时采用减压阀,压力 $1.0\sim 1.5\text{MP}$,每次注 $4\sim 5$ 孔。详细设备有,中压钢丝编织胶管 30m ,钢制三通 20 个,注水表 DC-2/160 原则的 2 个,水箱运用乳化液箱,容积 1000L ,或自制钢水箱,容积 1.0m^3 大小 2 个等。

3.4 注意事项

- 1、煤层注水的难易程度,以煤层的渗透系数、煤的空隙率、承压状态、结实性系数等衡量,可分为易注水煤层,较易注水煤层,难注水煤层三类。
- 2、钻孔的实际深度,由于煤层的赋存构造变化,倾向的稳定性,钻孔机械性能,施工技术水平等受到制约。
- 3、注水的压力变化,注水时间,实际注水量等。
- 4、封孔的质量等。根据国内外煤层注水经验,煤层注水效果好的话,降尘效果最为明显,降尘率达 $75\sim 85\%$,因此,《煤矿安全规程》第 154 条[二],明确规定:“采煤工作面应采用煤层注水防尘措施”。在平常生产中,为切实抵达降尘的目的,必须抓好煤层注水工作,做到采煤工作面“逢采必注,先注后采”。对粉尘防止为主,后期治理为辅。

3.5 结论分析

我们通过对该煤矿采煤煤层注水防尘技术的分析，懂得注水防尘首先可提高采煤层面的回采率，工效及产量，减少采煤工人的劳动强度。另首先可有效地减少煤矿井下采煤工作面的灾害事故，改善环境，提高工效，增进安全生产。通过理论联络实际，详细得出如下结论。

- 1、煤层注水的钻孔布置和注水参数的合理确定，是影响煤层注水的关键原因；
- 2、煤层注水可使下风流 10m 处降尘率达 80%；
- 3、有效地改善了煤体应力集中及支承压力和上覆岩层对煤体的影响，减少或防止了冲击地压的危害。

四、喷雾方案设计：采煤机、液压支架顶梁及放煤口喷雾喷嘴布置

喷雾降尘是用水湿润沉积于煤堆、岩堆、巷道周壁、支架等处的矿尘。当矿尘被水湿润后，尘粒间会互相附着凝集成较大的颗粒，附着性增强，矿尘就不易飞起。在炮采炮掘工作面放炮前后洒水，不仅有降尘作用，并且还能消除炮烟、缩短通风时间。煤矿井下洒水，可采用人工洒水或喷雾器洒水。对于生产强度高、产尘量大的设备和地点，还可设自

喷雾洒水是用水捕捉悬浮于空气中矿尘的技术措施。喷雾洒水的工作机理是：将压力水通过喷雾器（又称喷嘴），在旋转或（及）冲击的作用下，使水流雾化成细微的水滴喷射于空气中；在雾体作用范围内，高速流动的水滴与浮尘碰撞接触后，尘粒被湿润，在重力作用下下沉；高速流动的雾体将其周围的含尘空气吸引到雾体内湿润下沉；将已沉落的尘粒湿润粘结，使之不易飞扬。影响喷雾洒水捕尘效率的重要原因包括雾体的分散度、水滴与尘粒的相对速度、水压、单位体积空气的耗水量、粉尘的密度、空气含尘浓度和粉尘的湿润性等。重要包括采掘机械的内、外喷雾洒

水和井巷定点喷雾洒水。

掘进机喷雾分内外两种。外喷雾多用于捕集空气中悬浮的矿尘，内喷雾则通过掘进机切割机构上的喷嘴向割落的煤岩处直接喷雾，在矿尘生成的瞬间将其克制。掘进机的外喷雾采用高压喷雾时，高压喷嘴安装在掘进机截割臂上，启动高压泵的远程控制按钮和喷雾开关均安装在掘进机司机操纵台上。掘进机截割时，开动喷雾装置；掘进机停止工作时，关闭喷雾装置。

在井下采掘工作面的采煤机、掘进机截割部、放顶煤工作面放煤口、液压支架产尘源、破碎机等处以及运送系统中的煤仓、溜煤眼、翻车机、装车机、胶带输送机、刮板输送机、转载机等转载点上均应设置喷雾防尘装置。

采掘工作面的外喷雾应采用由高压喷嘴构成的高压喷雾装置。

非原则喷雾装置设计时应根据下列原则确定喷嘴的型号和数量：

1 能形成对尘源及粉尘扩散区的良好覆盖。尘源覆盖面积，当缺乏资料时可取下列参照数值：

1) 移架喷雾 12~16m²

2) 放顶煤喷雾 24~36 m²

3) 溜煤眼 4~8 m²

4) 转载点 4~8 m²

2喷雾强度可取2~3L/(min • m²) 。

3 喷嘴位置不阻碍其他设备运行和操作。

喷雾喷嘴可固定安设，必要时也可采用能调整喷嘴方位的方式，但均必须采用刚性构造作为固定喷嘴的构架，工作时必须稳定。 在下列地点应设置风流净化水幕：

1采煤工作面进回风顺槽靠近上下出口30m内；

- 2掘进工作面距迎头50m 内；
- 3 装煤点下风方向15~25m 处；
- 4胶带输送机巷道、刮板输送机顺槽及巷道；
- 5 采区回风巷及承担运煤的进风巷；
- 6 回风大巷、承担运煤的进风大巷及斜井。

水幕喷嘴的位置及喷射方向应满足下列规定：

- 1 喷射方向宜逆风向；
- 2在有效射程内应使巷道整个断面被水雾充斥；
- 3 在2/3 有效射程内不同样喷嘴喷出的密实雾锥不交叉；

4 喷嘴及管道的位置均不

10 / 17

10 五、采煤机截割参数设计，截深、牵引速度

由题意可知，本工作面的开采措施为倾斜长臂采煤法，其工作面是水平的，回采巷道是沿煤层倾向开掘的巷道。一般状况下，在运送大巷以上的煤层仰斜开采，在运送大巷如下的煤层俯斜开采。根据已知条件，决定本工作面使用 MG200/500 系列电牵引采煤机，根据煤层厚度的不同样分几次开采。其基本参数如下表所示：得阻碍运送。 工作面水幕应做到移动灵活以便。

截割高度(m),煤层倾角	2.0~3.5,≤18
(°):	
总功率(kW):	498.5
截割功率(kW):	2×200
牵引功率(kW):	2×40
泵站功率(kW):	18.5
电压等级（V）:	1140
最大截割高度(mm):	3320,3420,3520

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/815030142202011220>