

# Safety Technical Measures for Middle Lane Filling Construction in a Coal Mine Working Face

Yanbo Xu

Shanxi Fangshan Jinhui Kaichuan Coal Industry Co., Ltd., Lvliang, Shanxi, 033199, China

## Abstract

There are two intermediate lanes in the vertical cutting hole of the 5206 working face, namely the outer section of the original 5202 transportation chute and the outer section of the original 5202 return air chute. In order to prevent air flow disorder and short circuit during the mining period, the mine plans to fill one of the intermediate lanes (the outer section of the original 5202 transportation chute). To ensure the safety of the filling construction, based on the filling design provided by the Production Technology Department and combined with the actual situation on site, the following construction safety technical measures are formulated: Firmly establish the concept of "safety first"; Establish and improve various safety management systems, carefully formulate and implement safety operation procedures, and strictly implement them; Implement safety responsibilities to teams and individuals; Seriously implement the pre shift safety production meeting system; Assigning safety production tasks should have content, targeting, measures, responsible personnel, and post inspection.

## Keywords

working face; fill; construction safety

# 某煤矿工作面中间巷充填施工安全技术措施

徐延波

山西方山金晖凯川煤业有限公司, 中国·山西 吕梁 033199

## 摘要

5206工作面内垂直切眼有两条中间巷, 分别为原5202运输顺槽外段和原5202回风顺槽外段, 为预防回采期间工作面风流紊乱、短路, 矿井计划对其中一条中间巷(原5202运输顺槽外段)进行充填, 为保证充填施工安全, 现依据生产技术科提供的充填设计, 结合现场实际情况, 制定以下施工安全技术措施: 牢固树立“安全第一”的思想; 建立健全各项安全管理制度, 认真编制和贯彻安全操作规程, 并严格执行; 把安全责任落实到班组、落实到个人; 认真实行安全生产班前会制度; 布置安全生产任务, 要有内容、有针对性、有措施、有人负责、事后有检查。

## 关键词

工作面; 填充; 施工安全

## 1 引言

关于充填位置及工程量的介绍如下。原5202运输顺槽外段上部充填为第一阶段, 具体从巷内P-14导线点起至P-15导线点往东9m, 充填长度120m。原5202运输顺槽外段下部充填为第二阶段, 充填范围为y-1导线点往西68m、往东7m、往北20m、往南28m, 合计充填长度共123m。

## 2 施工方法

每个阶段充填之前, 先在巷道最低处建挡浆墙, 墙体厚度500mm, 砖混结构。墙体与巷帮接壤处, 对巷帮进行掏槽, 掏槽深度300mm, 使墙体探入巷帮, 与巷帮形成一

个整体, 提升挡浆墙整体强度。然后在挡浆墙外侧垂直顶底板搭设3~5根单体液压支柱辅助支撑, 在墙体与单体之间使用合适的板梁进行裱衬。

挡浆墙位置及施工顺序:

①第一阶段充填共两道挡浆墙, 第一道挡浆墙建在原5202运输顺槽巷口往东5m处, 在充填之前完成, 第二道挡浆墙建在二切眼往西不大于5m处, 该挡浆墙在充填接近尾声时施工, 挡浆墙高度随充填液位高度逐渐加高, 充填人员在挡浆墙外侧进行充填作业, 直至完全封闭。

②第二阶段充填共三道挡浆墙, 第一道挡浆墙建在5206运输顺槽联巷往东不大于5m处, 第二道挡浆墙建在原5202运输顺槽联巷北端, 以上两处挡浆墙在充填之前完成, 第三道挡浆墙在原5202停采线往北不大于5m处, 该挡浆墙在充填接近尾声, 外移充填泵站后施工, 挡浆墙高度随充填液位高度逐渐加高, 充填人员在挡浆墙外侧进行充填

【作者简介】徐延波(1990-), 男, 中国河北沙河人, 助理工程师, 从事煤矿工程技术研究。

作业，直至完全封闭<sup>[1]</sup>。

③充填时，由低向高，以每30m为一循环进行分段阻隔注浆充填。即当浆液上升至挡墙位置时（充填巷道内每30m建一道挡墙，挡墙宽4.25m×高1.5m×厚0.3m）→回撤甲乙料管各30m→回撤风筒30m→连接混浆管→建挡墙→开始充填，然后按照循环依次回撤料管、风筒进行充填巷道，见图1。

### 3 通风、运料及管路系统

#### 3.1 第一阶段（原5202运输顺槽外段上部）

①原5202运输顺槽外段上部巷道充填时，采用局部通风机通风，风机安装在5206运输顺槽三部皮带机尾处，风筒沿5206运输顺槽→5206切眼→原5202运输顺槽外段接至施工地点。

②充填料运输：由二采区轨道大巷（无极绳绞车）→5206回风顺槽→5202联巷→充填料场。

③甲料和乙料输料管均选用DN90聚乙烯管，由制浆站→撒架通道沿空留巷→5206切眼→原5202运输顺槽外段施工地点。5206工作面中间巷充填第一阶段见图2。

#### 3.2 第二阶段（原5202运输顺槽外段下部）

①原5202运输顺槽外段下部充填时，同样采用局部通风机通风，风机安装位置不变，风筒沿5206运输顺槽→5206切眼→撒架通道沿空留巷→原5202运输顺槽外段下部施工地点。

②充填料运输：由二采区轨道大巷（无极绳绞车）→5206回风顺槽→5202联巷。

③甲料和乙料输料管均选用DN90聚乙烯管，由制浆站→原5202运输顺槽外段施工地点。

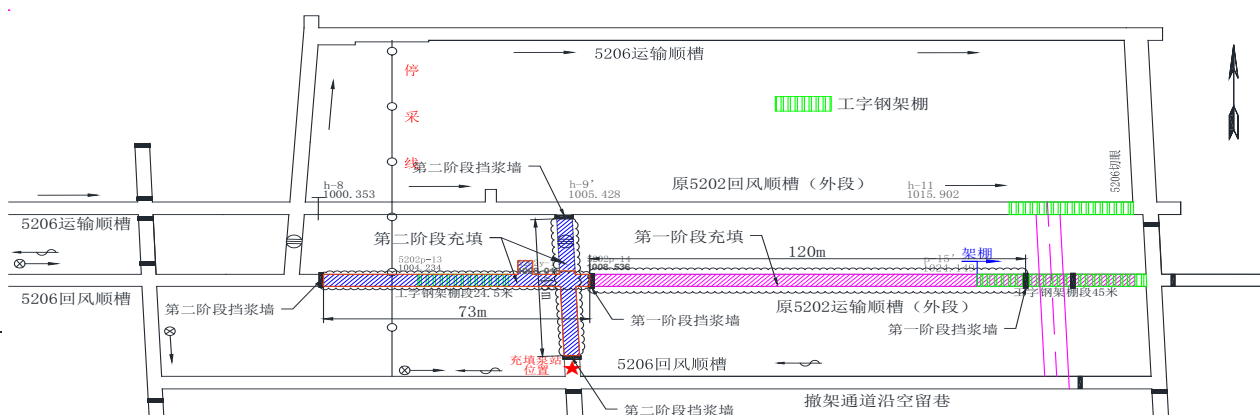


图1 充填施工平面位置示意图

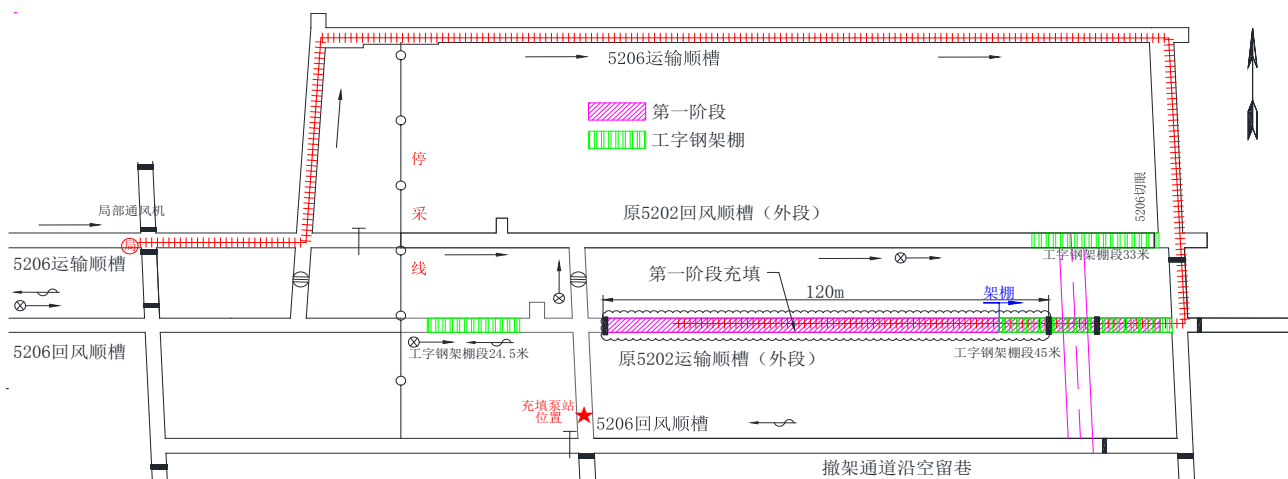


图2 5206工作面中间巷充填第一阶段示意图

### 4 制浆站及料场设置要求

①制浆站（充填泵站）及料场设置在5202停采线之外的运输顺槽内，制浆站应通风良好。

②制浆站巷道宽度应不小于4m，长度不小于20m。

③制浆站堆料平台应能放置两天的使用量，堆料平台底部铺设木板，若巷道顶板淋水，应挂导水风筒布。

### 5 管路及信号联络系统

①输料管为两趟DN90（3寸）聚乙烯管，均从制浆站

接到充填点，一趟输送甲料，另一趟输送乙料。

②充填泵与钢管之间用高压胶管过渡连接，充填钢管与混合器间也用高压胶管过渡连接，混浆管也用高压胶管。胶管与钢管间用快速接头相配合。

③每个搅拌桶应有单独清水供应管，使用DN50(2寸管)钢管。施工期间每小时供水量应不少于50~60m<sup>3</sup>。

④充填点与制浆站之间设两种信号联络系统，一种为拨号电话，另一种为具备通话和打点的信号装置。制浆站设置一台拨号电话，充填点设置一台拨号电话，充填点电话及电话线随着充填进度外移。制浆站设置一台语音信号装置，

充填点设置一台语音信号装置，充填点语音信号装置随着充填进度外移。使用打点作为信号时，要提前统一信号指令，作业时按事先规定的信号指令执行<sup>[2]</sup>。

## 6 充填材料配比

高水胶凝充填材料(甲、乙料)，是一种无机复合材料粉料，具有凝固快，强度高的特点，此次充填使用比例为重量比4:1。充填料制成浆液，水料质量比表如表1所示。

施工期间，材料供应每小班不小于15t，材料运输队应根据使用量要求供应充填材料。

表1 充填料制成浆液，水料质量比表

| 水料质量比 | 5号煤抗压强度           | 初凝时间    | 抗压强度   |         |        |         |
|-------|-------------------|---------|--------|---------|--------|---------|
|       |                   |         | 4H     | 1D      | 3D     | 7D      |
| 4:1   | 6.28~7.01<br>6.53 | 5~30min | 0.7MPa | 1.12MPa | 1.4MPa | 1.68MPa |

## 7 安全技术措施

### 7.1 充填施工安全技术措施

①每班作业前，必须先对施工环境、使用工器具、操作的设备进行安全检查，排查事故隐患。

②按照规定及时进行敲帮问顶，用不短于3m的长柄工具及时将顶帮危岩活石摘除干净，确保施工安全。摘除活石时，人员必须站在有支护的安全地点进行，并有专人观察顶帮岩石及支护情况，其他人员躲到安全地点，清理活矸危岩完成后方可进行后续工作。

③充填过程中，厂家技术指导人员及现场充填人员，要对施工全过程工序及质量进行监督把关。

④制浆站料桶，充填点回撤的料管、风筒要及时回收，必须保持后路畅通，严禁杂物堵塞巷道影响人员撤退。

⑤充填管路连接必须牢固可靠，各接头处U型卡插到位，严禁插单腿销，严禁用铁丝代替U型卡，各螺丝扣的连接必须拧紧，作业期间要随时检查管路连接情况。

⑥充填管喷头不得正对人脸部，防止浆液突然喷出伤人，拆卸管路时应先释放压力再进行拆卸。

⑦开泵人员应密切注意泵的压力和充填点操作人员发出的指令，与充填点操作人员联系必须使用信号或电话，不得随意开停设备。

⑧当设备运转出现异常时，如压力突然增大、充填管跳动剧烈等，要立即停机，进行检查处理。

⑨每次充填前对充填设备进行严格检查，充填泵及输料管各接头要绑紧接牢，充填过程中，工作人员应观察接头情况，并避开管口位置。

⑩充填点人员观察甲、乙料浆是否连续、稳定，混合

浆体质量较好时继续充填，如果混合浆体较差，改变配比，使得浆液稳定。配浆人员应保持浆液不吸空，随时观察泵的吸浆情况，保持浆液的配比。

⑪人员搬运回撤的料管和风筒行走时，要看清路面，防止底板不平、物料阻挡或脚底打滑发生磕碰事故。

### 7.2 局部通风机通风管理

①风筒的吊挂和维护由施工单位负责，风筒接口要严密不漏风，风筒不落地。风筒必须按照安全生产标准化要求进行吊挂管理和维护。

②正常工作和备用局部通风机均失电停止运转后，当电源恢复时，正常工作的局部通风机和备用局部通风机均不得自行启动，必须人工开启局部通风机。

③施工单位要加强电气设备的管理和维护，加强监督、检查，杜绝电气失爆现象，每班安排责任电工确保局部通风机的正常运转，杜绝无计划停电、停风。

④局部通风机必须挂牌管理，牌板上必须注明风机功率、通风距离等参数。

⑤必须定期清扫通风机、风筒等通风设施设备上的煤尘，保证整洁。

⑥每15天至少进行一次风电闭锁和甲烷电闭锁试验，每天应当进行一次正常工作的局部通风机与备用局部通风机自动切换试验，试验期间不得影响局部通风，试验记录要存档备查<sup>[3]</sup>。

### 7.3 瓦斯管理

①必须配备安装同等能力的双风机，主备局部通风机能自动切换，且局部通风机必须采用三专(专用开关、专用电缆、专用变压器)供电，实行两闭锁，风电闭锁和瓦斯电闭锁。

②充填巷道、回风流、巷内机电设备处分别设置瓦斯检查点，由瓦斯检查工每班检查不少于两次。

③出现通风瓦斯异常情况时，现场作业人员必须服从瓦斯员指挥。

④施工单位区队长、班长、电钳工和工程技术人员，必须携带便携式甲烷检测报警仪。作业前必须检查瓦斯，发现瓦斯浓度达到0.8%，立即向瓦斯检查工以及通风区汇报，附近20m范围内必须立即停止作业，撤出人员，切断电源，由通风区采取措施处理。

#### 7.4 运输管理

①管路装车封装必须使用专用封车器，封装不少于2道。

②绞车运输，必须由专职绞车司机操作绞车，配齐信号把钩工，并严格按照操作规程作业。

③运输物料，绞车信号必须齐全、灵敏可靠，禁止使用晃灯代替声光信号装置。

④轨道运输必须使用斜坡安全设施，车辆必须使用保险绳，严禁甩开不用。

#### 8 避灾路线

①当充填作业点出现水害、顶板灾害时，作业人员可按照以下路线进行避灾：充填巷道→5206切眼→5206运输

顺槽→二采区轨道大巷→井底车场→副斜井→地面。

②当充填作业点出现火灾、瓦斯与煤尘爆炸事故，人员首先戴好自救器，按避灾路线及时撤离危险区域，避灾路线如下：充填巷道→5206切眼→5206运输顺槽→二采区轨道大巷→井底车场→副斜井→地面。

#### 9 结语

涉及整个操作过程中的风险问题，也是重中之重的问题。①作业前未检查作业地点有毒有害气体是否超限，形成事故隐患。②未严格执行“敲帮问顶”制度，顶帮危岩活矸掉落伤人。③充填浆液溅到皮肤和眼睛，对皮肤和眼睛造成损伤。④充填期间，管件连接不牢固，浆液渗漏或喷出伤人。⑤充填结束后，未冲洗搅拌机、混合器、输送管道，造成管路堵塞。⑥未严格按照措施规定的比例进行配比，造成浆液凝结时间延长，强度降低。

#### 参考文献

- [1] 李庆国,顾敦清,刘雷.某煤矿工作面中间巷超高水材料充填技术研究[J].内蒙古煤炭经济,2024(8):61-63.
- [2] 李延志.顺拉综放工作面中间巷围岩控制技术探索与优化[J].中国矿业,2022,31(S1):352-356.
- [3] 樊晓光.“中间巷”在突出煤层回采工作面的应用分析[J].机械管理开发,2020,35(5):126-127+129.