DOI:10.13532/j.cnki.cn11-3677/td.2013.03.035



# 缓倾斜煤层综采工作面设备回撤技术实践

夏会辉[1]，陈建忠[2]，刘兴全[1]，邓 竣[1]，付银行[1]
（1. 平顶山煤业股份有限公司 八矿，河南 平顶山，467000；2. 中国平煤神马集团能源化工研究院 瓦斯研究所，河南 平顶山 467000）

**摘 要** 根据工作面实际条件，采用网-绳-棚联合护顶的方法，利用绞车等运输设备，在八矿综采工作面实现了综采设备安全回撤，对类似条件综采工作面设备回撤有重要的指导意义。

［关键词］ 缓倾斜煤层；综采工作面；设备回撤；联合护顶
［中图分类号］ TD822 ［文献标识码］ B ［文章编号］ 1006-6225（2013）03-0037-03

## Practice of Full-mechanized Mining Equipments Dismantlement Technology in Softly-inclined Coal-seam

XIA Hui-hui[1]，CHEN Jian-zhong[2]，LIU Xing-quan[1]，DENG Jun[1]，FU Yin-hang[1]
（1. 8th Colliery，Pingdingshan Coal Co.，Ltd.，Pingdingshan 467000，China；
2. Methane Research Institute，China Pingmei Shenma Group Energy & Chemical Industry Research Institute，Pingdingshan 467000，China）

**Abstract:** Applying combined mesh-rope-shed supporting roof method and winch equipment，safe dismantling of full-mechanized mining equipments was realized in 8th Colliery，which provided instruction for full-mechanized equipments dismantling in mining face with similar condition.

**Key words:** softly-inclined coal-seam；full-mechanized mining face；equipment dismantle；combined supporting roof



近几年来，随着我国煤矿机械化程度的提高和煤矿开采技术的迅速发展，工作面回采速度不断加快，回采时间越来越短，工作面搬家次数也不断增加[1-2]。由于综采工作面设备庞大，如何安全快速地回撤综采工作面设备成为影响矿井产量大小的重要因素[3]。20世纪70年代，美国在采用先进的回撤工艺基础上，使用综采工作面快速搬家成套装备，实行“面到面”的快速搬迁，综采工作面的搬家时间由28~42d缩短为7d之内[4]。近些年来，澳大利亚、南非等国家的煤矿根据各矿区地质条件，采用快速搬家成套装备和多点、双点等回撤工艺技术，实现了综采工作面安全、快速搬家，并取得了较为显著的经济效益[5]。20世纪90年代以来，我国神华集团、晋城寺河矿、朔州安家岭矿等先后引进国外先进的综采工作面快速搬家成套装备用于综采工作面设备搬家，并配合先进的辅巷多通道回撤工艺，均取得了显著的效果。国内许多矿区仍采用传统的综采工作面设备搬家工艺，即以绞车、蓄电池机车、轨道平板车等多段分散的辅助运输方式为主[6-7]。

平煤股份八矿位于平顶山市区东部，设计生产能力3.0Mt/a。矿井地质条件差，工作面开采条件较复杂，先进的综采工作面快速搬家成套装备难以发挥其作用，因此，如何安全、快速地回撤综采工作面设备，成为煤矿生产技术管理的主要难题。

## 1 综采工作面概况

己15-14120工作面位于己四采区下部，该采面回风巷走向长865m，运输巷走向长868m，平均866m，倾斜宽185m。煤层埋藏深度为575~725m，煤层厚度3.2~3.8m，平均3.5m；煤层倾角17~26°，为缓倾斜煤层。煤层直接顶为砂质泥岩，距煤层顶板0.8m有一层煤线（0.1~0.2m），易冒落；基本顶为细砂岩及中粒砂岩；直接底泥岩，厚度约1.0~1.6m左右，含植物根部化石，遇水易膨胀；老底为砂质泥岩夹有细砂岩。工作面采用单一走向长壁后退式采煤方法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

己15-14120工作面采用MG300/730-WD型双滚筒采煤机割煤和装煤，采用SGZ-764，500WS型运输机运煤。运输巷采用SZZ-764/20型转载机配合带式输送机运输，工作面采用ZY5600-20/40型（共122架）和ZY4000-14/30型（共3架）掩护式液压支架支护顶板。

## 2 回撤前准备工作

己15-14120工作面顶板比较完整、坚硬，仅局部容易冒落，为了保证液压支架回撤时的安全与

［收稿日期］ 2012-12-19
［作者简介］ 夏会辉（1986-），男，山东东明人，硕士研究生，助理工程师，从事煤矿生产技术管理和瓦斯灾害治理工作。

方便，当工作面采至距停采线一定距离时，采用网-绳-棚配合液压支架的联合护顶措施。在距停采线一定距离时，开始铺设单层或双层金属网，并采用与其相匹配的联网方式铺联好，然后根据架尾至煤壁回撤空间，沿工作面加铺旧钢丝绳护顶，并将绳与网相连接；待工作面再推进一定距离时，只割煤不移架，采用木质走向棚支护控制回撤通道[3]。

## 2.1 收尾联合护顶

收尾时全工作面铺设金属网距工作面停采边界的距离 $L_w$ 的计算公式如式（1）所示[3]。

$$L_w = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + D \quad (1)$$

式中，$L_1$ 为设计回撤空间的液压支架梁端距，取 3.20m；$L_2$ 为液压支架顶梁长度，取 3.65m；$L_3$ 为液压支架掩护梁斜长，取 2.35m；$L_4$ 为液压支架掩护梁尾至底板的高度，取 1.80m；$D$ 为采空区侧矸石埋压网头长度，取 2m。经计算得 $L_w = 12$m。

即采面推进到距停采线 12m 时开始铺长 10m、宽 1.25m 的金属网，铺网时必须将采面采直调平。第一排网铺网时，将支架前梁略微降下，将网展开伸入到支架前梁上方不少于 600mm，然后升紧前梁，铺网要平、齐，新网压在垂挂老网的煤墙侧，走向搭接 600mm，倾向搭接 500mm，联网点按 2 片网的边线呈双排三角形布置，2 排网扎结点间距沿走向以搭接长度为准，沿倾向间距不超过 200mm。联网时用 16 号联网丝配合联网钩拧紧，拧不少于 3 圈。当采煤机过去后，先将折挂在支架前梁下的金属网放下，然后移架，移架后及时打开护帮板护帮。

铺设首条钢丝绳距停采边界的距离 $L_s$ 的计算如式（2）所示[3]，经计算可得 $L_s = 9.20$m。

$$L_w = L_1 + L_2 + L_3 \quad (2)$$

当采面支架铺设双网时开始铺绳，使用直径不小于 24.5mm、长 196m 的旧钢丝绳，将绳拉直沿倾向用联网丝扎结固定在网上，每 200mm 扎一个扎结点，沿走向每 600mm 一根，共铺 13 根绳。钢丝绳在机头和风巷要有 3m 以上的余量，用绳卡将余绳紧固在两巷的工字钢棚腿或锚网上。

## 2.2 施工回撤通道

当 13 根钢丝绳铺完，第一根绳跨落到采空区侧，且采空区侧矸石埋压网头长度达到 2m 时，停止推进，准备做回撤通道。由于采面坡度较大，采高较高，所以采用炮采方式做回撤通道。使用长×厚 3400mm×200mm 的两面平木梁配合长 3000mm 直径不小于 200mm 的圆木腿架棚支护。棚距 750mm，1 架 2 棚。梁垂直煤墙且相互平行，靠煤墙一头紧抵煤墙，打圆木腿，靠采空区一头插入支架前梁上方 200mm。圆木腿要迎山有力，迎山角为 1～3°，并用抓钉将木梁与木腿固定牢靠，每棚抓钉不少于 2 个。当通道棚子全部架完后，保证回撤通道净高达到 2.8m，净宽 3.0m。

## 2.3 施工扇形面和绞车窝

（1）*扇形面* 采用风镐在回风巷与工作面岔口处将巷道刷成半径为 10m 的扇形面，以便液压支架由工作面向回风巷转向，并采用 11 号矿用工字钢配合单体液压支柱在扇形面架设抬棚，确保扇形面区域顶板岩石不冒落。

（2）*绞车窝* 由于回风巷所留煤柱较小，为防止扩帮施工绞车窝将煤柱贯通而使瓦斯和 CO 等有害气体涌出，所以将提架绞车布置在回风巷上帮和工作面支架上侧之间的合适位置，其中心位于采面液压支架前梁前端，采用打地锚和压柱将绞车稳固在坚硬底板岩石上。

## 2.4 施工起吊间

由于液压支架质量大，运提能力不足，不能将支架整体装车运出，必须在起吊间进行拆架，起吊间长 8.0m，净宽 4.2m，净高 3.0m。采用风镐扩帮、落底，底板坚硬时，可放松动炮。使用单体柱配合 11 号矿用工字钢梁对棚支护，工字钢梁长 4.4m，对棚中心距（700±50）mm。在距轨道中心两帮 1.0m 处使用合适的单体柱配合 4.0m 长 11 号矿用工字钢在对棚下架设走向棚，1 梁 6 柱，作为托棚和起吊梁。

## 2.5 安装绞车

各种绞车布置如图 1 所示。其中，绞车 J1 为工作面回架绞车，SJD-28 型，绳径 31.5mm；绞车 J2 和 J5 为起吊间进出绞车，JH-14 型，绳径 24.5mm；绞车 J3 为提架绞车，SJD-32 型，绳径 31.5mm；绞车 J4 为回风巷轨道小上山运输绞车，JH-14 型，绳径 24.5mm；绞车 J6 和 J7 为回风巷原有运输绞车，JD-11.4 型，绳径 15.5mm。

# 3 综采工作面设备的拆除和回撤

当上述工作准备就绪，清理完回撤通道、扇形面和起吊间内的浮煤后，便可开始回撤设备。工作面设备回撤顺序为：高压电缆和移动变电站-工作面运输机机尾-采煤机-工作面运输机和机头-转载机和破碎机-液压支架。其中，带式输送机的拆除和工作面“三机”平行作业。

## 3.1 采煤机的拆除

（1）选择高度适宜，支护完整的地点停放采

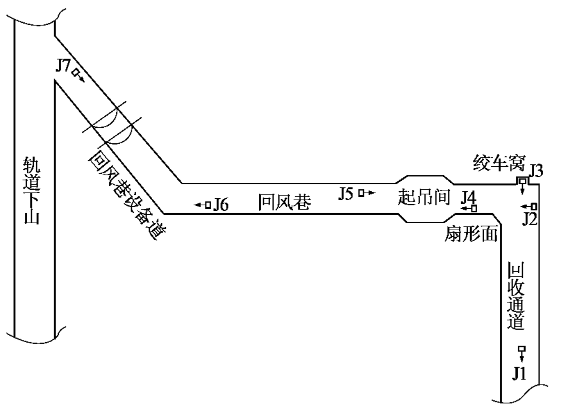


图 1　绞车布置示意

煤机，应尽量靠近采面机尾。

（2）将采煤机上下滚筒降下落地，在采煤机机身下输送机内打木垛支稳采煤机各部大件。

（3）准备好手动葫芦、链环、螺丝、钩子等工具，将采煤机停至机尾并分解为上、下摇臂、滚筒和机身 4 部分，由绞车配合运输车辆搬运。

### 3.2　运输机的拆除

（1）将运输机机尾回煤罩后盖打开，将底链和上链分别固定牢靠防止下滑。

（2）在锯齿环处将链条断开，然后使用绞车 J3 向上逐步抽出链条。

（3）绞车钩头与运输机链子间用 $\phi$26mm×92mm 的链条连接牢靠，抽链子时去掉防滑装置，断链子时再恢复。

（4）拆中部槽、机尾、机头时先去掉压铃、齿条，使用绞车向上拉。

### 3.3　液压支架的回撤和拆除

（1）工作面液压支架由下端头至上端头逐架回撤。

（2）用 3.8m$\pi$ 型大梁和适合高度的单体液压支柱架设抬棚抬住需回支架的通道抬棚梁。抬棚的上端架在需回支架上边一架的前梁上，下端打单体液压支柱。

（3）绞车 J1 始终在要回支架上端 15～30m，并采用“四压两戗”法将其稳固。使用回架绞车将支架拉出窝。拉移距离超过支架底座 2/3 时改变滑轮和钩头位置，将支架调向，使支架沿顺山方向摆在回撤通道内。支架出窝时如阻力大，可用单体柱帮扶，单体柱一头支在邻架上，一头支在需回架的立柱或顶梁上，必须用铁丝将单体柱绑好防止崩出或歪倒伤人。

（4）支架回出后，使用 $\phi$200mm 的圆木在木棚梁中间和采空区梁头处各打 1 根点柱，使用长×厚×宽为 1500mm×200mm×200mm 的方木沿回撤通道采空区侧中对中 5～8m 打木垛，木垛要顶底相照，摆放平整，迎山有力，四角对正，用楔子在四角背紧。

（5）支架在扇形面调向拉到起吊间，用 10t 手动葫芦吊紧顶梁 4 个角，断开顶梁掩护梁油路、拆卸顶梁与立柱和平衡千斤顶连接销、拆卸掩护梁与底座连接销，将顶梁、底座、掩护梁分离，装车运出。

## 4　安全保障措施

综采工作面设备回撤是一项任务繁重、工序复杂的工程，在按照上述步骤施工时，还要做到以下几点要求：

（1）加强井上下运输车辆的调度工作，保证运输路线畅通、运输车辆数量齐备。

（2）拆卸的小件工具要统一存放至工具库，不能乱扔乱放，达到一定数量时，使用矿车运出。

（3）在起吊间拆除液压支架时要统一指挥，不许私自拉动手动葫芦，避免出现支架受力不均匀，倾斜或歪倒伤人事故。

（4）绞车司机要严格按照操作规程操作，避免出现断绳、跑车等运输事故。

## 5　结束语

平煤股份八矿己 15-14120 工作面采用网-绳-棚联合护顶的方法，配合运输绞车等设备，安全地完成了综采工作面设备的回撤工作，为类似条件综采工作面设备安全回撤提供了宝贵的经验。

### [参考文献]

[1] 张彦禄．我国综采工作面快速搬家设备与工艺的应用［J］．中国煤炭，2010，36（5）：71-74.

[2] 马广志．综采高支架整体倒牵、搬运、安装的实践［J］．煤炭技术，2007，26（6）：60-62.

[3] 王立民．预掘收尾空间在综采面回撤中的应用［J］．煤，2011，20（5）：82，88.

[4] 耿春平，杜成海．国内外综采面工作设备快速搬迁［J］．煤炭工程，2006（8）：109-111.

[5] 雷　煌．综采工作面快速搬家成套装备与技术的应用［J］．煤炭科学技术，2008，36（4）：1-3.

[6] 王艳军．我国综采工作面设备搬家现状及发展趋势［J］．煤炭技术，2010，29（4）：7-9.

[7] 蒙鹏科．大采高综采工作面设备快速回撤的现场应用［J］．神华科技，2010，8（5）：28-31.

[8] 李建宏，范在良，和伟宏，等．综采工作面的安全回撤方法［J］．煤矿安全，2001，32（7）：17-18.

[9] 贾悦谦．综采技术手册［M］．北京：煤炭工业出版社，2001.

［责任编辑：周景林］