

唐山矿 Y392 综放工作面液压支架安装工艺研究

陈志强

开滦(集团)有限责任公司唐山矿业分公司, 河北 唐山 063000

[摘要] 针对唐山矿业分公司 Y392 综放工作面切眼倾角大、运输距离长等实际情况, 通过优化施工组织方案, 引进先进的运输和安装液压支架设备, 最终确定大巷组装液压支架, 运输系统内采用支架整组运输方式, 工作面使用液压装车机构和液压叉车整体下放安装; 通过科学组织和管理, 落实制定的各项安全技术措施, 实现了大倾角综放工作面支架安全高效的安装。

[关键词] 综放工作面; 大倾角; 支架安装; 安装工艺; 运输

DOI: 10.33142/aem.v4i7.6407

中图分类号: TD823.97

文献标识码: A

Study on Installation Technology of Hydraulic Support in Y392 Fully Mechanized Top Coal Caving Face of Tangshan Mine

CHEN Zhiqiang

Kailuan (Group) Tangshan Mining Branch, Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract: According to the actual situation of Y392 fully mechanized top coal caving face in Tangshan mining company, such as large cutting angle and long transportation distance, by optimizing the construction organization scheme, introducing advanced transportation and installation hydraulic support equipment, it is finally determined to assemble the hydraulic support in the main roadway, adopt the whole group transportation mode of the support in the transportation system, and use the hydraulic loading mechanism and hydraulic forklift to lower and install the working face as a whole; Through scientific organization and management, various safety technical measures have been implemented, and the safe and efficient installation of supports in large dip fully mechanized top coal caving face has been realized.

Keywords: fully mechanized top coal caving face; large inclination angle; support installation; installation process; transportation

引言

煤炭作为我国主要能源的地位不会改变, 随着我国经济的快速发展, 对煤炭的需求量日益增长, 因此厚煤层及特厚煤层的综合机械化放顶煤开采技术的成功应用, 对提高煤炭的开采效率、缓解我国煤炭供应紧张的状况有重要作用。综放工作面跨度大、采高较大, 对于顶板的支护是个挑战, 因此综放工作面液压支架安装的质量对煤炭安全回采起着至关重要的作用。传统的液压支架组装、安装需根据现场实际情况采用外段分体运输, 切眼附近组装后采用回柱绞车下运安装方式, 本文针对唐山矿 Y392 切眼角度大、运输距离远的实际情况, 通过对现有运输系统绞车强度校核、方案优化, 最终确定了相关支架安装方案, 保证了工作面安全高效的完成安装任务^[1]。

1 工作面概况

Y392 工作面位于 13 水平岳胥区, 工作面东部为 Y390 煤边眼、Y480 上段延伸巷及岳胥区运输大巷, 南部为 Y296 工作面采空区, 西部无采掘工程, 北部为 Y394 工作面采空区, 上覆为 T1456、Y256 工作面采空区, 下覆无采掘工程, 属于两侧采空的孤岛工作面。

Y392 切眼采用锚网+锚杆+锚索支护, 斜长 142m, 断面规格为 8×3m, 最大坡度为 32°, 切眼老塘侧布置有行人梯和手绳; Y392 风道采用 5.2×3.5m 锚网支护加补平

顶拱, 29U、16m² 拱形支护, 巷道长度 1052m, 最大倾角 16°; Y392 溜子道采用 5.2×3.5m 锚网支护加补平顶拱, 29U、16m² 拱形支护, 巷道长度 976m, 最大倾角 8°。

Y392 综放工作面煤层复杂, 夹石厚度推测 0.2-1.8m, 煤层倾角为 20°-32°, 平均 28°; 煤层平均厚度 10.5m, 可采走向长度 965m, 是山矿公司主力衔接工作面。

2 Y392 综放工作面总体安装思路

(1) Y392 工作面设计之初, 就秉承精品工作面设计理念。优化外围运输系统, 设计了 Y392 运输巷。风道和溜子道两巷设计 18 m² 锚网支护和 16 m² 拱形支护, 并根据以往的巷道支护情况和后续使用变形维修情况, 优化了支护设计, 锚网巷道使用注浆锚索和锚网+拱形联合支护工艺, 提高支护强度。Y392 切眼采用锚网+注浆锚索支护工艺, 并在断面要求和工程质量上加强管理, 为后续安装创造有利条件^[2]。

(2) 使用现有绞车和运输系统进行运输, 将 Y392 运输巷、风道、工作面上口运输、安装所使用的无极绳绞车等设备运安到位, 完善运输系统轨道、通讯等安全设施, 运输系统完善好后, 将液压叉车、装车机构运至工作面上口并安装好, 同时拆除外运风道内掘进机及旧件, 待工作面、风道内掘进机、40 型刮板输送机等设备外运完毕后, 在工作面内稳好安装前、后刮板输送机的液压起吊装置。

(3) 待外围运输、安装及供水系统完善好后, 运安

前、后部刮板输送机至工作面机尾附近,接着运安工作面内液压支架至第 97 组位置,接着将老塘溜子机尾、减速器和电机等运至安装位置,然后将液压叉车与装车机构拆除,使用面上口及风道迎头内绞车进行安装剩余支架。接着运安机组,然后继续安装前部刮板输送机至机尾,前、后刮板输送机跨电机、减速器,封链子,待工作面内支架及设备安装完毕后,放电缆配电、试车;工作面内放电缆、配电,试车期间风道运安单元支架^[3]。

(4) 在工作面安装支架与刮板输送机的同时,溜子道内安装马蹄尔、转载机、破碎机等设备,更换胶带,最终达到与工作面设备同步试车。随着工作面设备的安装,逐步回撤工作面内的轨道等设备设施。随着设备的安装,逐步完善供电系统、供水系统、液压系统,待设备安装完成后,将所有设备配电试车,并在试车过程中进一步完善,最终达到生产条件。

(5) 根据工作工作面系统实际情况, Y392 综放工作面设计安装 MG300/730-WD 采煤机, SGZ764/630 前部刮板机, SGZ960/750 后部刮板机, ZF6200/16/32QD 液压支架 91 组, ZFG6200/16/32QD 过渡支架 9 组, 风道预埋 3 组 ZFG6200/16/32QD 过渡支架。

3 Y392 综放工作面具体安装方案

Y392 工作面液压支架、前、后部刮板输送机安装改为先安装前、后部刮板输送机,后安装液压支架的施工工序。工作面安装主要分四部分,每个部分都进行了设备优化和改进,为安全高效安装提供有力保障。液压支架组装、整体运输、溜子道安装和工作面安装设计为流程管理,互不影响,有机结合。Y392 综放工作面安装采取“双十二制”劳动组织方式,最大限度缓解用工紧张、辅助作业时间长、施工效率低等问题。把增强班队长安全管理能力和施工技术水平、管理能力,作为强化安全行为管控的重要措施,进一步强化现场管理和规范作业。不断加强员工的培训,以现场操作技术和经验传授积累为主,实施“专人专岗”,重点解决员工不懂、不会、不熟的问题,有效提高了员工素质,为工作面顺利安装打下坚实基础。

3.1 Y392 综放工作面先安装前、后部刮板输送机

液压支架安装前首先将工作面前后部刮板输送机安装完毕,然后再组织安装液压支架作业。Y392 综放工作面前、后部刮板输送机由原来的回柱绞车安装改为采用 QYK-10 型液压起重机同步安装,不仅节省了拽绳、挂轮环节,避免了因挂轮登高作业伤人的风险。工作面安装前、后部刮板输送机单日安装 16 大块的最高记录。

3.2 大巷组装液压支架安全高效

3.2.1 排头支架的组装操作:

(1) 首先将支架立柱、底座、顶梁、掩护梁和尾梁、前梁依次运送至组装位置。

(2) 用 1 号和 2 号绞车(组装平台两侧安装的回柱绞车)相互配合将支架立柱运至组装平台下,用 3 分绳爪

穿过立柱顶部销孔,降下起吊梁上的主起吊钩,钩住立柱上的 3 分绳爪,分别将 4 棵立柱吊起,先吊前柱,后吊后柱,立柱吊起后将空平车牵出,然后继续使用 1 号和 2 号绞车相互配合将支架底座拉至组装平台位置停稳,由操作人员使用辅助吊钩进行定位调整后使支架大柱子与柱窝正对,缓慢降下主起吊钩使大柱子入位,由操作人员插入底座销子,按此方法将 4 根支架大柱子安装好,并使用 8 号铅丝将 4 棵立柱分别与底座拴牢(或在支架柱窝内分别垫好木墩),然后摘掉吊钩和绳爪,使用相同方法将掩护梁支臂枪安装好,将支架底座拉至组装点以里十字闸上停稳,件车停稳后在件车后方打好十字闸(若大柱子随液压支架底座整体下井则无需此操作工序)。

(3) 组装顶梁:使用 1 号和 2 号绞车相互配合将顶梁运至组装平台下停稳,接着解掉漂绳,然后降下平台起吊钩,将吊钩与顶梁勾好(不能将吊钩勾在销孔内)并升起,使用 1 号和 2 号将空平车牵走。若顶梁装车平面朝下时,平车牵走后使用组装平台外侧(或里侧)的两个主吊钩与顶梁钩好,同时使用组装平台里侧(或外侧)的两个主吊钩(或辅助吊钩)与顶梁另一侧钩好,操作人员扳动手把吊钩相互配合将支架顶梁翻转 180° 放置在地面上,并在顶梁下方垫好木料,然后操作人员使用平台的四个主吊钩与顶梁钩好(不能将吊钩勾在销孔内)并升起,使用 1 号和 2 号绞车相互配合将底座拉至顶梁正下方停好,操作组装平台将顶梁降下,需微调时平台操作人员缓慢调整吊钩,使销孔对齐后,先插入四连杆大销子,接着将柱帽方块及销子安好,按此方法将 4 根立柱与顶梁对好,摘掉顶梁上吊钩。继续使用 1 号和 2 号绞车将底座拉至组装点以里十字闸上停稳,件车停稳后在件车后方打好十字闸。

(4) 组装掩护梁和尾梁:使用 1 号和 2 号绞车相互配合将掩护梁和尾梁车拉至组装平台下停稳,接着解掉漂绳,然后降下平台起吊钩,将吊钩与掩护梁勾好(不能将吊钩勾在销孔内)并升起,使用 1 号和 2 号将空平车牵走(若掩护梁和尾梁装车平面朝下时,利用上述第 3 条翻转顶梁的方法将掩护梁和尾梁翻转 180°)。接着使用使用 1 号和 2 号绞车相互配合将支架底座拉至组装平台下方停稳,操作人员将掩护梁和尾梁降下,需微调时平台操作人员缓慢调整辅助起吊钩,使顶梁与掩护梁销孔对正后,插入销轴,销轴安好后利用辅助吊钩配合 3 分绳爪起吊掩护梁支臂枪与掩护梁支臂枪销孔对好,使用调整缸微调对正,然后插入掩护梁支臂枪销子,摘掉掩护梁上吊钩和绳爪,掩护梁和与顶梁对好后使用 1 号和 2 号拉至组装点以里十字闸上停稳,件车停稳后在件车后方打好十字闸。

(5) 组装前梁:链车人员将 1 号和 2 号绞车绳与前梁件车链好,两台绞车配合将支架前梁拉至组装平台下方停稳、解漂,然后降下平台吊钩,将吊钩与前梁勾好(不能将吊钩勾在销孔内)并升起,将空平车牵出,使用 1 号和 2 号绞车相互配合将支架底座拉至组装平台下方,组

装平台操作人员将前梁降下,需微调时平台操作人员缓慢调整吊钩,使销孔对正后,插入销轴,摘掉后排吊钩,缓慢降下前排吊钩至适当位置,再利用辅助吊钩配合3分绳爪吊起回转枪,将回转枪销孔与前梁销孔对正插入销子,摘掉吊钩和绳爪,至此排头支架组装完毕。

3.2.2 基本支架的组装操作:

(1) 首先使用1号和2号绞车相互配合分别将支架掩护梁和尾梁、底座、前梁运至组装平台处停稳。

(2) 按照排头液压支架组装方法将基本液压支架掩护梁和尾梁进行组装。

(3) 按照排头液压支架组装方法将基本液压支架前梁进行组装。

(4) 所有支架销轴安装好后必须加好方销、挡板及闭锁销等,支架组装完毕后,各小件必须上齐全,将液压管路接好并理顺整齐。

大巷组装受调车、运输和空间限制影响较小,实现了液压支架的快速组装,单班组装液压支架创下7组的最高纪录,大大提高了液压支架组装效率。

3.3 安装系统运输首次使用无极绳

Y392运输巷至风道超前位置长度约1200m,采用传统调度绞车运输时需采取分段运输,不仅需要大量人力,在倒车环节还存在各种各样安全风险且浪费大量时间,通过科学验算决定采用SQ120-110B型无极绳绞车运输,代替传统调度绞车接力、对拉运输方式,运输区段内无需转载,不仅减少了人力倒车次数,减轻了作业人员的劳动强度,大大降低了管理人员的管理难度及安全风险,而且可实现6000kg以下件车3车同时运输,运输效率大大提高。设备引进后运输整组支架过程中出现了较多问题,比如梭车与支架连接装置不配套、梭车结构不稳、主机无变频器等,影响了整组支架运输的安全和效率。经过多次实验和改进,我们对无极绳绞车加装变频器的方式实现件车运输软启动,解决了梭车突然启动容易落辙的问题;巷道拐弯位置加密导向轮对,巷道加密主副压及托绳辊;梭车(尾车)加装移动摄像装置实现运输全程可视化,改进梭车(尾车)轮对、链车装置;调整梭车涨紧装置重锤高度等保证了运输安全可靠,最终实现整组支架正常运输,实现班进6组液压支架的水平。

3.4 工作面液压支架安装实现整装整运

工作面安装使用ZAC-2700/30液压叉车整装整运,运输整组液压支架,采取横向运输方式运至工作面安装位置,液压支架采取一次入位方式进行安装。上口安装JYB-60×1.25和两台JSDB-19绞车配合液压支架整体运输,其中JYB-60×1.25调度绞车使用动滑轮解决钢丝绳破断力不够问题。

支架安装顺序及方法:

(1) 支架经Y392运输巷、风道整体运至工作面内,由机头向机尾依次安装支架。

(2) 液压叉车运行的轨道为30kg/m或以上轨道,轨距2700mm,每节轨道设计长度为3.0m,每段轨道使用4根支拉板进行固定,并使用3.0×0.17×0.15m木板作为

枕木垫实。工作面迎头第1节道道头与第1组支架线对应的底板位置相距1.5m,安装第2组支架时,将第1节3.0m轨道回掉,换接1.5m短道,安装第2组支架后,安装第3组支架前,将1.5m短道回掉,依此方法进行支架安装。

(3) 使用工作面上口绞车将叉车拉至面上口装车机构附近时停稳,由操作人员扳动操作手把调整叉车升降缸,使叉车保持水平。

(4) 将叉车主体与装车机构通过叉车连接装置固定好;然后使用风道迎头绞车窝内的绞车将整组液压支架拉至装车机构内,待件车停稳后,操作人员扳动手把调整平车固定缸将平车固定在装车机构内,然后使用回柱绞车与液压叉车配合将整组支架装至液压叉车上固定好,工作面内运输液压支架采用横向运行方式。

(5) 由操作人员确认各个连接处已经连接完好后,摘掉供回液管路,将叉车的操作手把打零位,并将叉车上各部件整理好,确保不影响运输后,回到躲避硐,给面上口号绞车司机发出松车信号,绞车司机听清信号,确认各处闸人到位,并回复相同信号后,将液压叉车松至安装位置停稳。

(6) 液压叉车到位停稳后,操作人员扳动手把将叉车滑板伸出。操作人员使用回柱绞车配合液压叉车使支架由叉车转盘缓慢滑至滑板上,待支架到位后,由操作人员操纵手把将滑板缓慢收回,使支架自然落入安装位置,由支架工将支架管路接通后,升紧支架达到初撑力,支架安装完毕后通过液压枪分别与前后溜子连接好,至此本组支架安装完毕。通过引进先进设备优化施工方案,单班达到安装6组液压支架水平。

3.5 Y392工作面溜子道及外围机电设备实现同步安装

溜子道设计大断面后,皮带运输和轨道运输可以同步进行。溜子道需要安装的转载机、破碎机、皮带机尾、电缆等可以同时运输和安装。

4 结语

通过使用先进的安装设备,并对各个工序进行优化和科学管理,Y392综放工作面实现了安全高效的安装任务,比预计工期提前10天,保证山矿公司回采工作面顺利衔接。本文针对唐山矿Y392工作面实际情况,优化了工作面液压支架及机电设备安装方案,并制定了专门的安全技术措施,希望能为类似地质条件下工作面安装液压支架提供帮助和借鉴,不足之处请批评指正。

[参考文献]

- [1]和允禄.大倾角综采工作面设备安装技术[J].煤炭工程,2004(12):28-29.
- [2]吴风刚,朱明国,鲁展.大倾角综采工作面支架快速安装工艺[J].煤矿开采,2006,11(6):57-58.
- [3]尹胜波,宋维宾,熊祖强.大倾角综采工作面安装技术实践[J].煤炭工程,2007(3):51-53.
- 作者简介:陈志强(1973.5-)男,所学专业为采矿专业,当前就职于开滦(集团)有限责任公司唐山矿业分公司,安全管理部部长,中级工程师。