

矿井无轨辅助运输资料专辑

河南省煤矿设计研究院

一九八六年十月

(一) 蓄电池液压支架移运车在美
国长壁工作面设备搬运中的
应 用

美国英格索兰远东公司采矿机械部
国际市场经理 迈克尔 R · 史密斯

1986年9月11日提交于
中国国际矿山设备展览会

目 录

1.〔美〕英格索兰公司蓄电池液压支架搬运车在美国长壁工作面设备搬运中的应用 沈奉节译

2.〔澳〕诺伊斯公司多功能运输车 (MPV) 介绍 沈奉节译

3.运输液压支架的无轨车在井下使用情况调查报告 丁乐福 何赐甲 李 明

4.〔美〕艾姆科公司无轨运输车辆简介 沈奉节译

在美国，为了在某些煤层条件下提高生产率，越来越多的煤矿正在采用长壁采煤法。长壁工作面采用多头巷道开拓、后退式开采，其产煤量一般都较高。阻碍长壁采煤法提高总的生产率的一个致命问题，是长壁工作面搬家时所带来的作业时间的增加和人力的消耗。过去，采用传统的技术，比如用绞车、滚杠、滑车以及其它简单机械，完成一次长壁工作面的搬家需耗时4~6周。在每年的生产损失中，有10~15%是直接由于工作面搬迁时所产生的。为了消除长壁工作面设备搬迁带来的生产损失，往往需另安一套设备。如此办法虽然能弥补生产的损失，但却增加了设备的昂贵投资。

为了增大长壁采煤法的生产能力，必须改进工作面搬迁的技术。基于这种迫切感，美国煤炭界研制了一种搬运长壁工作面设备的更为有效的方法。七十年代后期发展的蓄电池液压支架移运车提高了工作面设备搬运作业的效率。由于取消了耗时费力的设备人工搬运方法，完成一次工作面搬家的时间减到了四天。但工作面设备的这种快速搬迁只有经过周密的计划、采用机械化的搬运设备和制定有效的作业程序，才能达到。

针对不同的开采条件拟定详尽的搬迁方案，才能有效地利用这种机械化的蓄电池液压支架移运车。拟定方案时，必须对以下问题加以考虑。

一、采用最优的移运方案

进行工作面搬家之前，必须事先确定设备的存放和修理场地。这些场地的选择必须使设备的流向尽可能地合理和高效。存放场地选择得当，可以消除由于轨道运输不能及时运走撤出的设备而引起的设备的积压和延误的可能性。存放场地还可用来堆放即将升井的工作面设备的一些次要部件。这样，也可以将前一工作面的设备直接搬运至下一长壁盘区进行使用。工作面设备装于新采煤面之前的例行维护或修理亦可在这些场地进行。这种在选择适当的场地进行的定期维修，可以减少设备在下一个采煤面因故障而引起的停机时间。美国长壁采煤盘区采用多头巷道开拓的方式，故有可能选择上述的存放和修理场地。工作面设备存放和修理场地的布置方式见图1。

拟定长壁工作面搬家计划时需考虑的另一个问题是：预先准备好工作面设备撤出所需的必要辅助设备，如：木垛支架、顶板钻机、锚杆、工具，以及蓄电池液压支架移运车等。在进行长壁工作面搬家的准备工作中，该支架移运车是分段运输大量的材料和物资的极好的多用途搬运工具。这些材料和物资离工作面越近，工作面的搬家效率就越高。

拟定搬运方案时必须考虑的因素还有：通向工作面的附加通道以及轨道转载点位置的确定。有了这些附加的通道，使得工作面的设备得以同时撤出。这些接近巷道可开拓在顺槽的头部，亦可布置在隔挡煤柱的中部（见图2和图3）。

头接近巷道的布置,在回撤工作面设备时比单条巷道的布置要来的快些。

二、轨道转载点位置的选择

在层厚有限的巷道中,轨道转载点处的巷道高度一般均应加高。把设备从支架移运车转载至轨道运输车时,巷道高度是一个重要的因素。要知道,设备的升举并非垂直抬起,而是以升举平铲背部的转轴为中心进行旋转抬高。故旋转时所需的高度较垂直升举时为大。

图4为将运输机槽体转载至轨道运输车上时的示意图。

只有在需要用轨道运输车作为中间运输工具将设备运至新的长壁工作面时,才需设置轨道转载点。设备搬家时的另一个办法是全部由蓄电池液压支架移运车进行。一般来说,采用这一方法比轨道转载运输要灵活,它减少了装、卸设备的运输环节。但若全部用支架移运车作工作面的搬家,则需要移运车的台数较多,这样才能保证设备的搬运速度。支架移运车具有多种功能,故这些增加的支架移运车可在巷道的开拓和长壁采煤的过程中用作其它多种用途的运输工具。

三、回撤场面的准备

蓄电池液压支架移运车运行时,巷道的宽度约需10呎。以如下的方法来加宽回撤场面的宽度。

- 1.采煤机切割几个截深,而不进行移架作业。
- 2.将支架上的移架千斤顶与工作面输送机脱开,用木垛或机械加

长千斤顶连杆的方法，使工作面输送机深入采煤面。

3.最后一个截深时，采煤机切割几个来回，将煤房清理干净。

顶板支架保持不动而将工作面向前推进，其方法参见图5。

回撤场面的直接顶板打上锚杆，以保护回撤设备时人员和机器的安全。顶板条件不好时，要采取特殊的支撑技术，保证直接顶板的完整性。办法之一，在支架顶部铺设金属网。下面用通长的护顶钢绳将其支撑。当顶板较脆，且冒落岩石易破成碎块时，经常采用这一特殊的办法。

图6表示用锚杆加金属网的方法增强直接顶板的完整性。

顶板锚杆锚固的方法仍作为拓宽的长壁工作面顶板管理的基本手段。

四、工作面回采作业中设备回撤的顺序

回撤房拓至所需宽度之后，即可同时进行几项回撤工作。甚至在新暴露的顶板进行锚杆锚固的同时，即可着手于输送机槽体，采煤机以及输送机驱动装置的拆卸和运输工作。由于有多条接近通道，一个采面的各项工作可分头独立进行。这种方法减少了设备搬运过程中的积压并提高了运输的效率。如果顺槽尾部顶板的整体性良好，那么在该巷道中可进行尾部驱动装置、输送机槽体和液压支架的双道回撤作业。

从顺槽的头部和尾部同时回撤设备的方法参见图7。

前面谈到的回收设备的另一方法，是在隔挡煤柱的中部开拓多条

巷道用以回撤工作面设备，提高回撤速度。

五、使用蓄电池液压支架移运车回收长壁工作面支架的方法

运输机驱动装置、采煤机和运输机槽体撤出之后，工作面的回撤房已腾出，即可进行支架的回撤工作。从工作面拉出的第一架支架作为回撤作业的支撑支架。该支架支撑住下一架即将撤出支架处的直接顶板。根据开采条件，顶板状况若较差，可能需要用2架支架作为回撤作业的支撑支架。

图8表示支撑支架与随后即将撤出的下一架支架的相对位置。

每拉出一架支架，该支架原来的位置即架设木垛，并且支撑支架前移，支撑住下一架支架撤出所需的场地。

图9和图10简示支架撤出的方法。

顶板条件恶劣时，支架可交替撤出。即2号支架先行撤出，并在撤出处架设木垛，这样即支撑住了1号支架撤出时的顶板。该撤出方法请见图11~13。

在实际移架过程中，将移运车上的小绞车的钢绳通过滑轮接到液压支架的底座上，直接将支架向前拉（参见图14）。如果还要另加拉力，可将即将撤出的支架的千斤顶连接到支撑支架上，与移运车上的小绞车共同牵引。仅当顶板条件差，被撤出的支架上受力过大时才采用这种方法。

当支架被拉到顺采煤面形成的回撤房的中间后，移运车上的小绞

车重新直接接至该支架的底座上。这样可将支架转向并拉上位于支架移运车前部的承载平铲上（见图 1 5）。然后将其固定，根据原来拟定的方案，把支架运至轨道转载点，或者直接运至新的长壁工作面。

六、使用蓄电池液压支架移运车在轨道转载点装卸工作面设备

从工作面撤出的液压支架，必须转个方向，使其与移运车的中心轴线相垂直地装在升降平铲上。这项工作要在到达轨道转载点之前完成。这样，即可将支架装上轨道运输车。与轨道运输车成 90° 的前方要做一斜坡，使移运车能把支架装至平板车上（参见图 1 6）。通常，装载斜坡是用疏松的石子或木垫块做成适当倾角的楔形。支架移运车顺斜坡而上，使支架底座对准轨道车。然后承载平铲放下，支架的底座接触轨道车的承载平板。移运车后退，顺坡而下，承载平铲从支架底座下滑出。支架在平板车上如果要局部调整位置，可用移架车的升降平铲撬碰支架的底座来实现。

从轨道车上卸下支架，也要做与上面提到的相同的准备工作，在转载点做一卸载斜坡。移架车顺坡面上，升降平铲向下倾斜对准液压支架的底部。移架车上小绞车的牵引绳系于支架底座，将其牵上升降平铲。支架垂直于移运车运送至新的长壁工作面，升降平铲向下倾斜，使支架处于确定的位置。支架底部接触底板后，移运车倒退，升降平铲从支架的底部滑出。仍可用移运车的升降平铲撬碰支架的底座而进行支架位置的局部调整。

决定设备运输方式时，以下几点因素值得重视。

(1)从撤出工作面到新工作面的搬运距离。

(2)用于设备运输的巷道的状况。

(3)移运车运送设备时必须经过的巷道的坡度。

(4)是否有现成的运输轨道。其能力是否足够。

在正常的作业循环中，蓄电池液压支架移运车一次充电，在水平轨道的运距可达30000~35000呎。

七、蓄电池液压支架移运车作为多用途运输车的应用

工作面搬家结束后，支架移运车可改作其它多种用途的运输车。根据支架移运车的最佳用途，很容易将支架升举平铲卸下并装上矮形铲斗。用这种矮形铲斗可从巷道底板上铲起松散物料并在指定的卸载处将其倾卸。铲斗中装有推板，使物料的装卸更易。

支架移运车还有如下用途：

(1)运送材料、物料，从轨道转载点至采煤工作面。

(2)运送人员，将工人送至工作面。

(3)利用移运车上的绞车进行需要起吊重物的较为困难的设备维修工作。

(4)进行撒岩粉除尘工作，该项工作为美国采矿规程所要求。

(5)提供液压动力输出，为诸如便携式顶板钻机，其它工作面钻孔液压锯和撒岩粉器等液压工具提供极为实用的移动式液压动力源。

英格索兰采矿机械公司生产的蓄电池液压支架移运车已有300多台投入使用，这一事实，使英格索兰公司在为美国煤矿界生产支架移运车方面处于领先地位。对薄煤层的开采，有602A型支架移运车，其顶罩最低高度为1.25米，移架重量达12吨。对较厚煤层，有601型支架移运车，其顶罩最低高度为1.5米，移架重量同样可达12吨。若能增加驾驶室的高度，则该移运车操作起来更为舒适。输送更重型支架，可使用610型支架移运车，其顶罩最低高度为1.5米，移架重量达20吨。上述各型移运车的移架能力，是按支架中心轴线平行于移架车的中心轴线计算得出的。调整支架在移运车上的相对位置，使支架轴线垂直于移运车轴线，其移架能力可大幅度地提高。

蓄电池液压支架移运车的基本功能是载运液压支架，故在承受如此之大的重载时具有高度的稳定性。正因为如此，其重型承载的结构，使其可作为一种坚固耐用的多用途运输工具。

蓄电池液压支架移运车的多用途的特性，对提高美国煤炭工业的整体效益是一个重量因素。由于该车有极多的用途，它在美国的采矿作业中可连续使用。使用该车以后，能大大减少长壁工作面搬家的时间，加上前述的该车的多功能用途，支架移运车的初期投资经一次工作面搬家即可回收。

实际上，美国长壁工作面设备的搬运都采用机械化的支架移运车。使用这些支架移运车，再配合长壁开采的技术，已大大减少了长壁工

作面设备搬运所花费的时间，因而也提高了美国长壁采煤的效率。

附：英格索兰公司生产的601型和610型蓄电池液压支架移运车以及U5型多用途运输车简介及技术特征。

1. 601型蓄电池液压支架移运车（参见图17）

升举能力（力距）：1400000 吋—磅

当距升举立面54吋（1372mm）或距前轴中心线78吋（1981mm）时，升举力为：24000 磅（10880kg）

车速（满载、平坡）：3.6哩/小时（5.8公里/小时）

自重（包括蓄电池）：42000 磅（19050kg）

转轴额定承载（静载）：69500 磅（309136牛顿）

离高（最小）：53吋（1346mm）

铰接点转角：±40° 即：总80°

迴转半径：内侧 144吋（3664mm）

外侧 251吋（6388mm）

控制器：950 安培

蓄电池：1200 安培—小时

齿轮马达（串激式、直流矿用牵引型马达）：45 马力（转速为1650r·P·m）

泵马达（复励式、直流矿用马达）：16.5 马力（转速为1500r·P·m）

轮胎（外有抗磨耳槽，内充泡沫）：14.50×15，24层

任选部件:

铲斗, 110呎³ ($3 \cdot 1 \text{ m}^3$), 可直接更换

绞车, 液压控制

驾驶室, 全封闭式

沼气监测器,

灭火装置,

遥控灭火装置控制器,

128V直流输出电源, 具有快速连接器,

外接蓄电池托盘及外接电缆

控制器程序分析器

2.610型蓄电池液压支架移运车 (参见图18)

升降能力 (力距): 2800000 呎-磅

当距升降立面62呎 (1575 mm) 或距前轴中心线76呎

(1930 mm) 时, 升降力为: 40000磅 (18144 Kg)

车速 (满载, 平坡): 3.14 哩/小时 (5.05 公里/小时)

自重 (包括蓄电池): 51000 磅 (23133 Kg)

总高 (最小): 55呎 (1397 mm)

转轴额定承载 (静载): 115000磅 (52163 Kg)

摆动转角: $\pm 10^\circ$, 总 20°

铰接点水平转角: $\pm 40^\circ$, 总 80°

迴转半径 内侧 153 吋 (3886mm)

外侧 269 吋 (6833mm)

控制器: 950 安培

蓄电池: 1200 安培一小时 (单托盘)

齿轮马达 (串激式直流矿用牵引型): 45 马力 (转速为
1650r·P·m)

泵马达 (复励式直流矿用型): 16·5 马力 (转速1500r·P·m)

轮胎: 外有抗磨耳槽, 内充泡沫 18L-20, 32 层

任选附件:

铲斗, 斗容 175 呎³ (5 m³), 可直接更换。额定岩石载荷
30000 磅 (13608Kg)

绞车, 液压控制

驾驶室, 全封闭式, 任选高度, 经矿山安全和管理局认可
沼气监测器,

灭火装置,

灭火装置附加遥控器

128V 直流输出电源, 具有快速连接器

外接蓄电池托盘及电缆

控制器程序分析器

3U5 型多用途运输车 (参见图 19)

本运输车是一种结构紧凑、重载柴油机型多用途卡车。其特点是：四轮驱动，前后铰接转向结构，轴距短，具有良好的机动性，可在狭小的端巷中灵活运行。

有效载重： 10200磅 (4627kg)

自重： 10200磅

车速（假定位于海平面，效率为80%，滚动摩擦阻力系数为3%以及总重21500磅即9752kg情况下）：

1档（当坡度为35%时）：2.1哩/小时（3.4公里/小时）

3档（当坡度为7%时）：9.0哩/小时（14.5公里/小时）

发动机：道依茨（Deutz）F6L-912W型，气冷柴油机，转速为2300r·P·m时，功率为82马力（61KW）

美国矿山安全与健康管理局规定的通风要求为7500呎³/分（212米³/分）。

传动：液压传动，三速能量转换器

驱动轴：双级内行星减速

制动：4轮制动，气动式，全封闭浸油盘形闸

轮胎：10.00-15×16层，矿用型

方向控制：全液压，90°铰接

电气系统：12伏

任选附件：

600加仑润滑油油罐,

剪式升降台

14人乘人车箱

灭火装置

司机室顶罩(有防倾翻保护装置)

起重吊

硝铵炸药载运车箱

(二)诺伊斯 (NOYES) 公司多功能运输车 (MPV) 介绍

一、液压支架载运车 (见图 20 及图 21)

1. 应用范围

本载运车为单铰接式运输车, 最大载重达 27 吨。能升举、运输和放下宽为 1.5 米的液压支架及其附属设备。驱动车上还可连接不同的附件或承载盘, 只要司机一人或加上助手, 即可用于升举, 运送散状物料。

2. 驱动装置

主要有以下几部分:

3306NA 型全防爆履带传动发动机, 具有水净化箱进、排气, 歧管均有水冷壁保护。

发动机通过速比为 1 : 1 的齿轮箱, 驱动两台液压偏心变量泵, 排量为 4.8 吋³ / 转。

司机控制系统。

用于发动机安全停车的气动操作设备。

燃料、水及辅助液压油供给系统。

两套“干”式封闭多摩擦片停机制动闸, 液压松闸, 弹簧施闸。

3. 车架部分

包括;