



远 距 离 操 縱 無 極 繩 絞 車 的 运 行

煤 炭 工 業 出 版 社

远距离操縱無極繩絞車的运行

苏联 阿·阿·克腊赫馬列夫著

李桃鑫 李 圭譯 楊仲平校

煤炭工業出版社

內 容 提 要

这本小册子詳細地介紹了烏克蘭煤炭工業部所屬各矿远距离操縱無極繩絞車的线路圖和运行經驗，可供現場机电技術人員和設計部門參考。

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕБЕДОК БЕСКОНЕЧНОЙ ОТКАТКИ С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

苏联 А. А. КРАХМАЛЕВ 著

根据苏联国立煤矿技术書籍出版社(УГЛЕТЕХИЗДАТ)
1956年莫斯科第1版譯

567

远距离操縱無極繩絞車的运行

李桃鑫 李圭譯 楊仲平校

*

煤炭工業出版社出版(地址：北京東長安街煤炭工業部)

北京市書刊出版業營業許可證出字第084号

北京市印刷一厂排印 新华書店發行

*

开本78.7×109.2公分 $\frac{1}{32}$ * 印張1 $\frac{5}{8}$ * 插頁2 * 字數23,000

1957年6月北京第1版

1957年6月北京第1次印刷

統一書号：15035·334 印数：0,001—1,350册 定价：(10)0.24元

目 录

1. 馬克耶夫矿务局列宁矿井 МОЛ-1 型絞車的运行 4
2. 契斯嘉訶夫矿务局 7-бис 号矿井 ОЛ-9/12 型
絞車的运行 10
3. 古比雪夫矿务局 13 号井 ОЛ-1200 型絞車的运行 18
4. 古比雪夫矿务局“無产者”矿井 ОЛ-4,5 型
絞車的运行 22
5. “沙赫吉尔斯干特臘宅特”矿务局 39-бис 号井
ОЛ-4,5 型絞車和 1—6 号井 ОЛ-9 型絞車的运行 26
6. 伏罗希洛夫矿务局“尼卡諾尔”矿 ОЛ-4,5 型
絞車的运行 32
7. 卡迪耶夫矿务局“Pay”18 号矿 ОЛ-9/12 型
絞車的运行 36
8. 克臘斯諾多矿务局克臘斯揚矿井管理局 17 号
井 ОЛ-4,5 型絞車的运行 40

生产过程的自动化，是煤炭工业中进一步提高劳动生产率的基本条件之一。

依靠加强提升工作，以及把它改成远距离自动操纵，则倾斜巷道可以不經改建而提高劳动生产率。

乌克兰煤炭工业部对所屬各矿井工作的分析表明，倾斜巷道的运输还是煤炭回采过程綜合技术化中尚未加强的一个薄弱环节。

目前，在所有矿井的倾斜巷道中，有94.0%是用鋼絲繩运输的；而在倾斜巷道的鋼絲繩运输设备中，無極繩运输佔56.8%。

乌克兰苏维埃社会主义共和国煤炭工业部所屬各矿，在1953—54年中有132台無極繩絞車改成远距离自动操纵，減少了230个管理这项工作的工人，这一措施仅在直接支付的工資上就节省了150万以上的盧布。

在乌克兰苏维埃社会主义共和国所屬各矿中，把絞車改成远距离操纵，都是按部屬电气工厂所設計的綫路圖进行的。

在1956年內，計劃把乌克兰苏维埃社会主义共和国煤炭工业部所屬各矿的無極繩絞車都改成远距离操纵。

这项措施实现以后，可以提高倾斜巷道的运输能力，增强运输工作的安全性，并能把絞車的停歇時間縮減到最小限度。

下面叙述絞車改成远距离操縱后的工作經驗。

1. 馬克耶夫矿务局列宁矿井

МОП-1 型絞車的运行

在列宁矿井，为了把矸石运到地面矸石堆去，在架空棧桥上鋪了双軌铁道。用無極繩絞車把矸石重車拖运到翻車器 1，把空車拖运到 1 号井筒的高度补偿器 2 上(圖 1)。

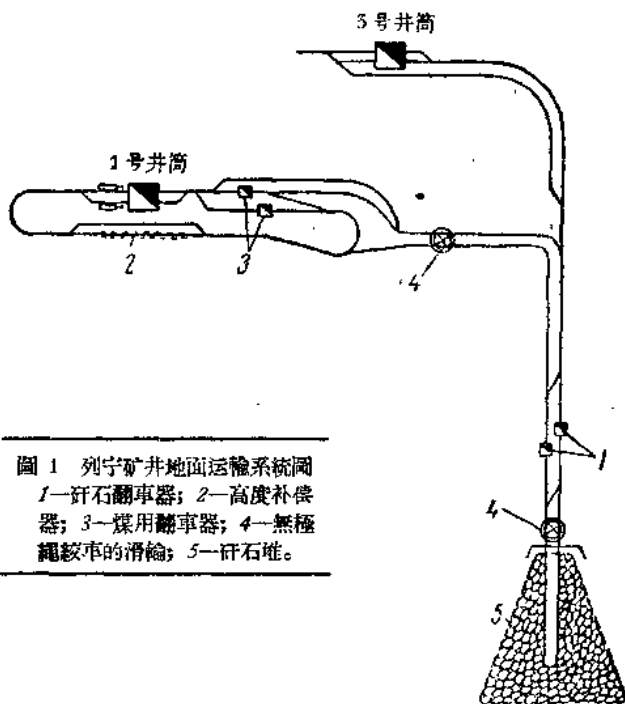


圖 1 列宁矿井地面运输系統圖
1—矸石翻車器；2—高度补偿器；3—煤用翻車器；4—無極繩絞車的滑輪；5—矸石堆。

絞車的傳動裝置是采用功率為 22 瓩、750 轉/分的鼠籠型感應電動機。

在 1953 年，由於絞車改成遠距離操縱，減少了三個絞車司機。

這個遠距離操縱絞車的綫路圖是由烏克蘭煤炭工業部電氣工廠所設計的。該礦機電車間全體人員按照這個綫路圖安裝了電氣設備和電纜綫路。

按這套綫路圖和電氣設備本身的結構來說，可以實現絞車的開停和逆轉，當其中任一部位過載時，並能自動制動和自動保護。

МОЛ-1 型絞車綫路圖

自動設備的電氣裝置由控制站、配電盤、操縱台、繼電器箱和信號盤組成(圖 2)。

控制站裝有兩台 ПМ-3 型起動器、三台 ТК-100/5 型表用變流器、三個 БТ-421 型電流繼電器、手控轉換開關 КС-4、自偶變壓器 АТП 和一個 РЭ-100 型時間繼電器。

配電盤由帶有分路的變壓器構成，是供調整控制綫路的電壓用的。

操縱台是由單極刀開關和矽整流器的按鈕所組成。

在繼電器箱內，裝有三個繼電器，其中一個是 КДР-1 型，另兩個是 ПШ-4 型。此外，箱中還裝有兩台矽整流器，一台的電壓是 30 伏，第二台是 220 伏。

信號盤是一塊裝有電子繼電器 БЭР-II、信號燈 РП-60 和號笛 БС-1 的平板。此盤置於主動滑輪附近，經常有一

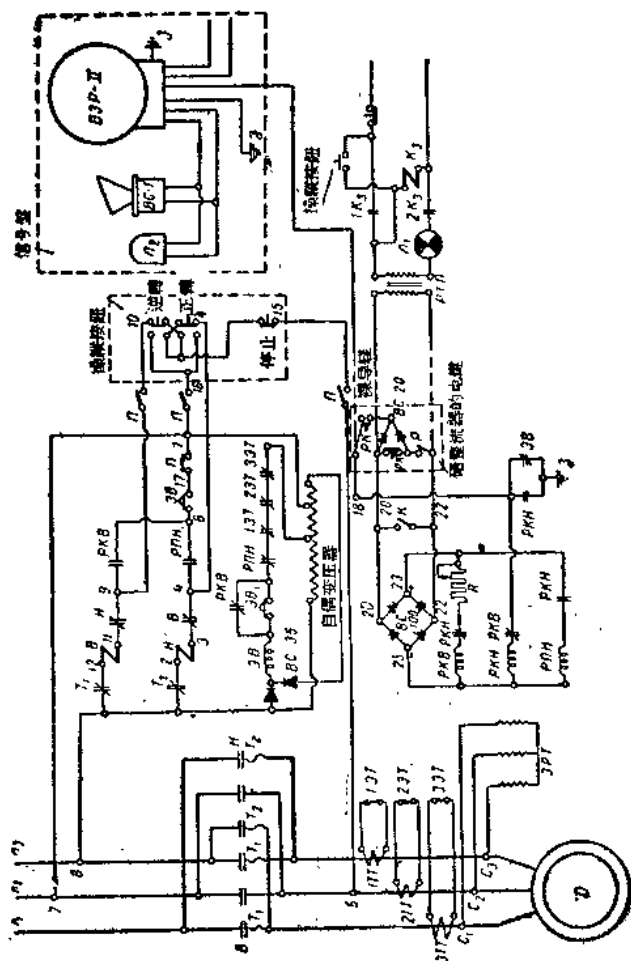


圖 2 馬克耶夫礦務局列寧礦井 MOJI-1 型絞車的遠距離操縱電路圖

个运输工人在那兒看管。

为运行便利起见，本线路图设计了手动操縱和远距离操縱两种。手动操縱用按压三按钮器上按钮的方法进行，按钮則与端絲 10、15、4 和 16 相連。

改成手动操縱是用轉換开关 Π 来进行的，即用它閉合电路 5—15、7—16、9—10 和切断电路 7—17。

当按“正轉”按钮时，下述回路成为通路：8—热繼电器的常閉接点 T_1 —12—正轉起动接触器綫卷 B —11—逆轉起动的常閉閉鎖接点 H —9— Π —10—“逆轉”起动按钮的常閉接点—16— Π —7。此时，由于接触器綫卷 B 有电，便吸住銜鉄，把絞車电动机接入运转。

在正轉起动接触器有电和絞車电动机开始工作时，回路：—5— Π —15—“停止”按钮是“正轉”按钮的一个分路，这个分路的作用是允許“正轉”按钮恢复到松开位置。此时电流沿下列回路流通：8— T_1 —12— B —11— H —9— Π —10—“逆轉”按钮—“停止”按钮—15— Π —5。

按压“停止”按钮可使电动机停止。絞車的逆轉起动是用安装在运输设备主动滑輪附近的“逆轉”按钮来实现的。当按压这个按钮时，下述回路接通：8—热繼电器的常閉接点 T_2 —2—逆轉起动的接触器綫卷 H —3—正轉起动的常閉閉鎖接点 B —4—“正轉”起动按钮的常閉接点—“逆轉”按钮—16— Π —7。此时逆轉起动接触器 H 有电，电动机起动。同时造成“逆轉”按钮的分路，产生的回路是：8— T_2 —2— H —3— B —4—“正轉”按钮—“停止”按钮—15— Π —5。

如要远距离操縱絞車，必須在操縱台上拉开轉換开关 Π 、10、16、15 和接通轉換开关 17—7 接点。

在这种情况下，絞車的操縱是借助于沿整个运输系統敷設的互相絕緣的裸导綫 18、20、22 进行的。这些导綫被敷設在矸石堆的翻車器附近和井上建筑物內的轉換刀開开关所短路。

在这个控制絞車的系統中，有一台安裝在絞車峒室中的硒整流器 BC-100。此整流器由变压器 ПТН 供电。

为使向硒整流器供电的电压是 7—8 伏，而經過变阻器 R 向“正轉”起動繼电器供电的电压是 3—4 伏，需要調整电压的数值。ПТН型变压器应按可在短路状态中运转設計。

当导綫短路时，硒整流器 BC-100 失去电源，結果接入系統中繼电器的綫卷亦断电。

为实现絞車的远距离操縱，必須拉开在操縱台上的刀開开关 Π 和將导綫 18、20、22 短接的刀開开关 P 和 K 。此时硒整流器受交流电压，而“正轉”起動繼电器 PKB 沿下列回路获得直流电能：正極—23—可調电阻 R —逆轉起動繼电器的常閉接点 $PK\Pi$ —繼电器綫卷 PKB —25—負極。当繼电器 PKB 有电时，就閉合其在接有起动机綫卷 B 的回路內的接点 PKB ，因此絞車电动机接入电网。

繼电器 PKB 动作以后，接触器綫卷 B 將沿下述回路流通电流：8— T_1 —12— B —11—常閉接点 H —9—繼电器 PKB 接点—6—時間繼电器 $\mathcal{B}$ 接点—17— Π —7；正轉起動接触器也將被接入。同时，繼电器 PKB 打开其在絞車

逆轉起動繼電器 PKH 回路中的常閉接點 PKB ，起了起動器的連鎖作用。

在絞車電動機的定子繞組獲得外加電壓的同時，在與電動機並聯的工作制動電磁鐵 $\mathcal{DPT}$ 中也有電。

絞車將一直運轉到遠距離操縱導線 $\mathcal{D}0$ 和 $\mathcal{D}2$ 斷開時，才停止工作。假如用刀閘開關 K 把這兩根導線相互短路，則矽整流器和繼電器 PKB 就被遮斷，電動機也就被迫停止。

使用第三根導線 18 和專用的反向電鍵可使絞車逆轉。

反向電鍵所在的外殼內，裝有矽整流片和三個與導線相連的接點。此外，這個外殼內還有一個供絞車逆轉起動用的按鈕 PK 。按壓按鈕 PK ，繼電器繞卷 PKH 就从矽整流器 $BC-20$ 經過導線 18 取得電源。

由於繼電器 PKH 有電，切斷了正轉起動繼電器 PKB ，并把中間繼電器 $P\Pi H$ 接入，其閉鎖接點 $P\Pi H$ 使起動器繞卷 H 接入電網。

預防電動機過負荷及其在單相狀態下運轉（當三根導線中有一根被拉斷時）的保護繞路，是利用接在時間繼電器 $\mathcal{D}B$ 回路內的電流繼電器 $\mathcal{D}T'$ 來動作的。當電流超過電動機額定電流的15%時，電流繼電器動作。因為在正常工作的情況下，電動機起動電流的作用時間很短，可以在起動時電流繼電器並不打開它在時間繼電器 $\mathcal{D}B$ （時限是2—3秒）回路內的接點，仍使電動機達到額定運轉。當超過時間繼電器的整定時限時，其在起動器繞卷 B 和 H 回路內的接點6—17便被打開，使絞車自動煞車。此外，還遮斷繼電器

繞卷 PKB 和 PKH ，打開它在接觸器繞卷回路中的接點 PKB 和 PHH 。

為了對繼電器 JB 供電，採用接有硒整流器 $BC-35$ 的自耦變壓器。

在列寧礦井，由於改用遠距離操縱絞車，減少了三個管理絞車的工人。這項措施僅在工資一項，每年就可節省 2.32 萬盧布左右。

此外，改善絞車的維護工作，可以延長絞車的檢修期限，這也是一個重要的經濟因素。

2. 契斯嘉訶夫礦務局 7-бис 號礦井

ОЛ-9/12 型絞車的運行

7-бис 號礦井，是利用斜井運輸的，該井裝有一台 ОЛ-9/12 型無極繩絞車；在兩個鋼絲繩分支上，各掛 25 輛礦車。

在 1953 年，把絞車改成遠距離操縱以後，運輸速度從 0.75 公尺/秒提高到 1.0 公尺/秒。

人員的下放和提升是利用副井，該井設有一台 ТЛ-7 型單繩運輸絞車。

控制絞車的繞路圖也是部屬電氣工廠設計的。而且全套絞車設備的製造和電氣裝置都是該處設計。這台絞車用繞線型異步電動機驅動。

OL-9/12 型絞車綫路圖

絞車的操縱是按可逆轉的綫路圖(圖3)來執行的。為了使 ОЛ-9/12 型絞車的電動機在正轉和逆轉時均能接入電網，該圖採用了兩個接觸器。

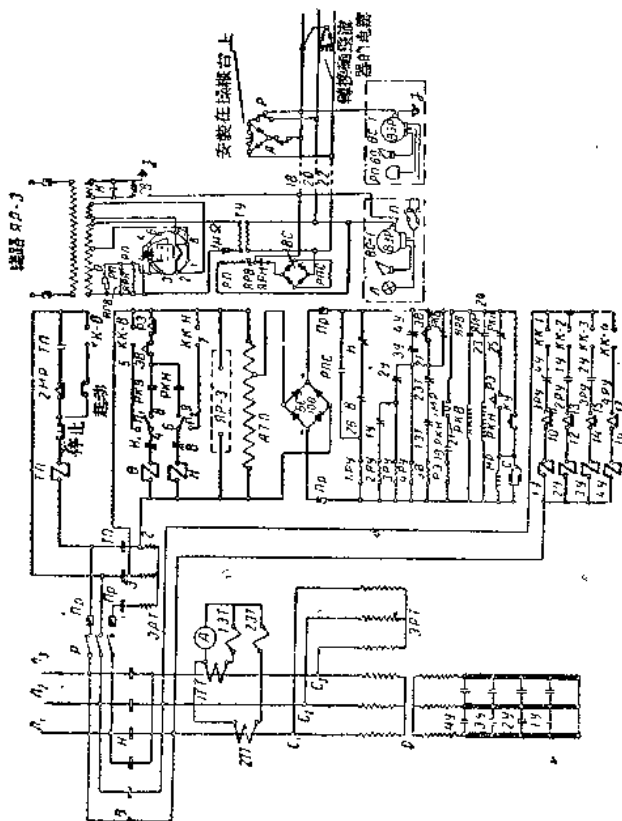


圖 3 7-511C 号片 OII-9/12 型絞車的遠距離操縱裝置圖

为使运行便利起见，綫路圖設計得可进行手动操縱和远距离操縱。

从一种操縱方式改变成另一种操縱方式，是利用帶有接点 Π_1 和 Π_2 的專用轉換开关来实现的。

为了限制絞車逆轉运行的時間和接入事故制动器，此处不用工作制动，而在綫路圖中設計了一个逆轉运行繼电器 MP ，裝設在絞車的主軸承上，并經過自位軸承与絞車滾筒的主軸連接。

在絞車房內，佈置有控制站，其控制盤上安有 KT 型接触器和 $P\Theta-100$ 型時間繼电器，用由变压器(380/220伏)供电的硒整流器 $BC-100$ 作电源；兩個向电流繼电器供电的表用变流器(該繼电器是防止电动机过負荷和当輸电綫中有一根断开时使电动机处于單相状态的保护裝置)。此外，在控制盤上还安有繼电器箱 $ЯР-3$ ，此箱由控制运输系統的导綫获得脈冲，并把它放大和傳送到控制站上。

为了在絞車發生故障(过負荷或者是誤接成逆轉起動)时，得到灯光和音响信号，在絞車房內和在各个傾斜巷道的收發車場上都安有信号盤。在每套信号盤上，都接有繼电器 $B\Theta P$ 、号笛 $BC-1$ 和信号灯 $P\Pi-60$ 。

、在用手动操縱調度絞車时，只有在絞車房內的那个信号盤工作。

为了把絞車改成远距离操縱，可用轉換开关的接点 Π_1 和 Π_2 打开其接点回路：4—5 和 6—7，和相应地閉合其接点回路 4—8 和 6—9。此时，由于中間繼电器 PKB 和 PKH 的作用，正轉起動接触器或逆轉起動接触器有电。

断开控制导綫 20 和 22，絞車才能起動。此时由于繼电器 BЭP-II 的作用，在中間繼电器綫卷 PKB 中有电。繼电器 PKB 有电时，就保证了接触器綫卷 B 接通电源。

当接触器 B 有电时，繼电器 1PY 的回路 便被常閉接点 B 打开，繼电器 1PY 经过一定时限后，閉合其在接触器 1Y 回路中的接点 10—11，划去第一段电阻。

接触器 1Y 的接点断开了繼电器 2PY 的回路，然后同样地经过一定时限后动作，閉合接触器 2Y 回路，划去第二段电阻等等。

接触器 4Y 把全部电阻划去以后，电动机(轉子)短路运转。

在运输系統的任一位置上，短路兩根导綫 20 和 22，均能煞車。此时繼电器 BЭP-II 断开了中間繼电器 PKB 的回路，也就断开“正轉”起動接触器 B 的回路。

在接触器 B 被遮断时，电动机的定子从电網上断开，与之并联的工作制动接入。同时，各段电阻之接触器 1Y—4Y 的供电回路被断开，全部电阻又接入了电动机的轉子。

如要“逆轉”起動絞車，可按压在操縱台上的按鈕 A。此时，繼电器 PKH 动作，电动机开始旋轉起来。同时，閉合了在繼电器 PЭ 回路內的接点 PKH (即 19—21)，使繼电器 PЭ 回路接通，打开机械繼电器綫卷 MP 的回路。

当絞車滑輪旋轉到一定的角度时，机械繼电器的接点 1MP 便被閉合，接通了繼电器 PЭ，繼电器 PЭ 的常閉接点又打开了接触器 H 的回路，使絞車停駛。这种停車

情况將一直保持到接点 $\mathcal{A}PH$ (即 23—24) 閉合的时候, 也就是保持到在操縱台上的按钮 A 閉合的时候。

由于滑輪旋轉到一定角度时机械繼电器动作, 这就限制了絞車逆轉工作的長期性。当絞車逆轉运行时, 与机械繼电器的小軸相联系的絞車滑輪旋轉。固定在小軸上的凸輪閉合了接点 $1MP$ 和打开了接点 $2MP$ 。接点 $2MP$ 断开了保險制动器的回路(在時間上較接点 $1MP$ 之閉合为迟)。

在进行絞車的逆轉起動时, 必須先將鋼絲繩放出2—3公尺。必要时, 逆轉起動可以重复进行。在特別安全的情况下, 逆轉起動可以只用裝有晒整流器的專用設備来进行。

机械繼电器可以控制滾筒回轉角度的大小。

当傾角超过 16° 时, 逆轉起動的實現可以不接入电动机。

为了得到在下放小負荷时所必需的低速度, 在这个綫路圖中設有專門的中間速度繼电器 PIC 。

从运输系統的任何位置, 均能得到低速。为此必須把导綫 18—20 互相連接起来, 这可以在操縱台上用轉換刀閘开关 P 来实现。此时, 繼电器 PIC 有电, 閉合其在 $1PY$ 回路內的常开接点 23—24, 这就使电动机轉子回路內接入了全部电阻, 电动机开始以低速運轉。

为了防止电动机过負荷和在單相状态下運轉, 綫路圖中設有兩個接在表用变流器 $1TT$ 和 $2TT$ 上的电流繼电器 $1\mathcal{J}T$ 和 $2\mathcal{J}T$ 。繼电器的接点 $\mathcal{J}T$ 能打开時間繼电器 $\mathcal{J}B$ 的回