

235553

煤矿技术革新丛书



矿车检修机械化

撫順老虎台矿机电科編

中国工业出版社



煤矿技术革新丛书

矿車检修机械化

撫順老虎台矿机电科編

刘治忠 楊兆彬 林潤錫执笔

中国工业出版社

煤矿技术革新丛书

矿车检修机械化

撫順老虎台矿机电科 編

刘治忠 楊兆彬 林潤錫 执笔

★

煤炭工业部书刊編輯室編輯(北京东长安街煤炭工业部大楼)

中国工业出版社出版(北京东黄城根路10号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

★

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张1%·字数29,000

1965年10月北京第一版·1965年10月北京第一次印刷

印数0001—4,460·定价(科二)0.16元

★

統一书号: 15165·4132(煤炭—305)

前 言

矿車是我矿数量最多、修理量最大的一种设备。这种设备的修理工作过去一直以手工操作为主，如推車用人推，翻車用人翻，拆輪、装輪用錘打，因此检修效率低质量差，消耗配件和材料也很多，不能保证生产的需要。

为了改变这种情况，我矿机电厂职工在技术革新、技术革命活动中，学习了兄弟煤矿的经验，结合自己的情况，经过几年努力，因陋就简，创制了一套矿車检修机械和装置。这套检修机械和装置包括拉車絞車、翻車机、运搬吊車、送輪机、滾珠轴承清洗装置、滾珠轴承修复装置、油压式装輪机、气压式装輪机、紧帽机、回收螺帽机等十种。前九种分别用在各检修工序，最后一种用于回收螺栓头上的螺帽。

使用这些检修机械后，我矿的矿車检修效率和质量有了显著提高，配件和材料消耗有了显著降低，也大大減輕了工人的劳动强度。

本书介绍的就是这十种机械。由于各矿修車厂厂房条件和所用的矿車不尽相同，参考本书介绍的经验时，有关尺寸可根据具体条件修改。这套检修机械和装置使用的時間还不长，可能有許多不足之处，請讀者在采用时注意加以改进，发现有錯誤时加以指正。

撫順老虎台矿机电科

目 录

前 言	
一 拉車絞車	1
二 翻車机	2
三 运搬吊车	5
四 联合退輪机	7
五 滾珠軸承的清洗装置	13
六 修复滾珠軸承	17
七 联合装輪机	23
八 紧帽机	46
九 回收螺帽机	48
十 矿車滑行阻力試驗	50

一 拉 車 絞 車

拉車絞車的用途是將停車場上的待修礦車牽引到修車廠進行檢修，或將修好走行部分的礦車牽引到鑄焊廠進行車箱修補。拉車絞車設在廠外一側，其布置系統和礦車行走路線如圖1所示。

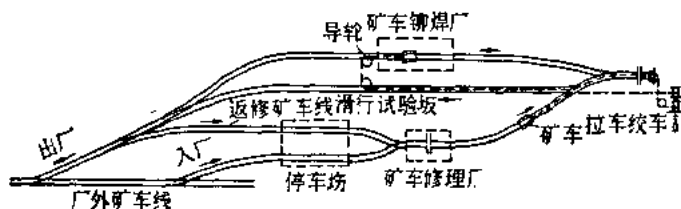


圖 1 礦車檢修廠內布置與行走路線

拉車絞車是普通22千瓦小絞車，為便于將礦車牽引到不同的修車線，利用帶有离合器的兩個卷筒，其中一個卷筒為修車廠進出車服務，另一個為鑄焊廠服務，其主要性能如下：

電動機容量22千瓦；	電動機轉數……725轉/分；
傳動比……20:1；	卷筒直徑……400毫米；
牽引力……3.5噸；	繩速……0.75米/秒。

拉車絞車一次拉車數根據修車能力、日平均檢修台數、修車廠內的修車線長短等因素決定，一般約為20~25輛。

二 翻 車 机

矿車检修时，需翻轉 180° ，使走行部分朝上，以便进行退輪和拆卸滾珠。检修完了之后再翻轉到原来位置。

这一翻轉过程利用翻車机实现。翻車机可以沿厂內修車线行走。翻轉修車线上任何一台矿車。

翻車机的結構如图2，a所示，它是由拱形支架1、翻車架2、提升机3及走行輪4組成。

拱形支架：用无缝鋼管制作，为增加支架强度和吊翻过程中的稳定性，在支架下部补焊对称的两根工字梁。

拱形支架的强度和跨度应根据矿車的几何尺寸决定，其高度大約是矿車全长的1.5倍（以矿車两端突出部分的最大尺寸計）；跨度为矿車最大寬度的1.6~1.8倍。但支架鋼梁到翻車架的两臂中間应留出可容一人自由通过的距離（約650毫米），以便在可能的情况下检查托輪架5。

翻車架：將纏繞在提升机卷筒6上的鋼絲繩7吊挂在拱形支架的中央，翻車架的两支臂8及小軸9张开，托車架两臂下部各有托輪架一个，每个托輪架又有半圓圓弧两个，其直径与車輪踏面直径相配合。

提升机：提升机架固定在拱形支架一側的平板上，随支架一起移动。其有关技术数据为：

电动机容量..... 3.5 馬力；
电动机轉数..... 1485 轉/分
（減速后出軸轉数为100轉/分，減速比14.85:1）；

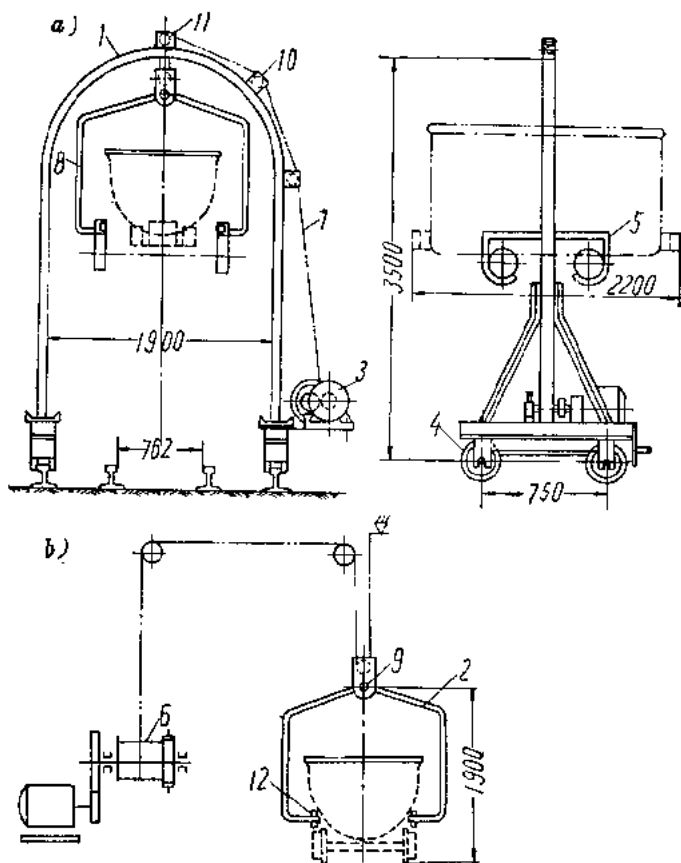


图 2 翻草机外形及传动系统

a 翻草机外形

b 传动系统

- 1—拱形支架；2—翻车架；3—提升机；4—走行轮；5—托轮架；
6—提升机卷筒；7—钢丝绳；8—支臂；9—小轴；10、11—导向
滑轮；12—翻草轴

提升速度.....0.17 米/秒;
 外齒輪与滑車減速比..... (2.61×2) :1;
 卷筒直径.....205 毫米。

提升机鋼絲繩的一端固定在卷筒上，另一端沿滑輪10、11經過拱形支架的中央与翻車架連接。操作电动机，使卷筒正轉或逆轉，翻車架則提升或下降。为防止吊起的矿車因自重使翻車架自动降落，应在卷筒的一側安設制動閘。提升机的提升能力应取矿車自重与矿車全重的平均值，最好稍大一些，因为矿車內多少会积存一部分不易清除的煤炭或其它杂物。提升机构的传动系統如图 2，b。

走行輪：翻車机的行走靠人力推动。走行輪在矿車外側 2 米軌距的鋼軌上行走，每側有輪 2 个，軌型是选用比矿車鋼軌大一級的軌道。

翻車机由一人操作，首先按动提升机按鈕，松放托車架，张开两臂，停止电动机。将兩側托輪圈套进車輪上，卡紧矿車車輪，再反向按动按鈕，提升托車架，使矿車升起到可翻轉的高度时停止提升。这时由矿車兩端的翻車人員按矿車車箱的一端，使翻車軸12翻轉。待矿車平穩后再按动按鈕下放托車架，把矿車輕輕放落在軌道上，然后退出托車架。这样，便完成了一台矿車的翻車过程。再移动翻車机，用同样的方法进行下一台矿車的翻車操作。翻車时，矿車前后不得站人，应在兩側进行操作，以免碰伤。

三 运搬吊車

运搬吊車在修車厂內担负較重部件和零件的空中搬运工作，其主要用途如下：

1. 将待修的矿車吊起进行車輪磨损状态的检查；
2. 运搬从矿車所拆下的輪軸；
3. 把磨损的輪軸送到联合退輪机工作台；
4. 将联合装輪机組装好的輪軸运送到紧帽机工作台；
5. 从紧帽机将紧好螺絲的輪軸送到車箱上进行組装；
6. 吊运其它重物。

运搬吊車是由纵向行走部分、橫向行走部分、提升部分及主梁等所組成的桁式吊車（图 3）。

吊車的纵向行程60米，橫向行程7.4米，提升高度2.9

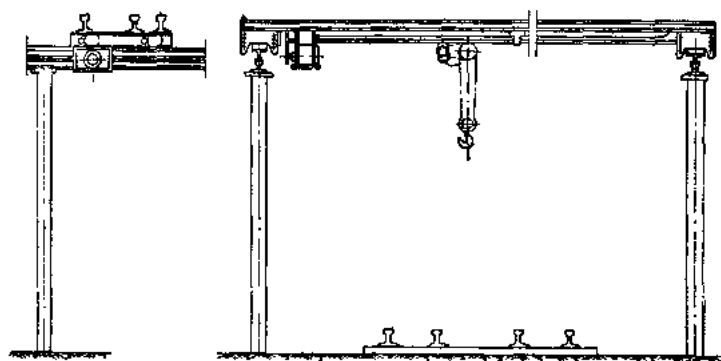


图 3 运搬吊車外形

米，起重能力为2吨，沿走行铁道下每隔6米设置支撑钢柱以支撑纵向轨道，吊车主梁用33#工字钢制作。其具体尺寸可根据修车厂房及设备布置决定。

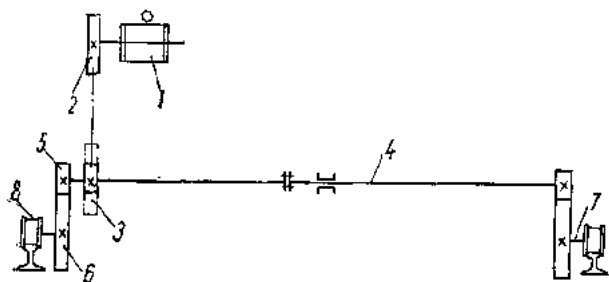


图4 运搬吊车传动系统

1—纵向移动用电动机；2、3—链轮；4—传动轴；5、6—齿轮；7—轴；8—行走轮

纵向行走的传动系统如图4所示，由电动机1传动链轮2、3，经传动轴4驱动齿轮5啮合齿轮6，通过轴7使行走轮8驱动吊车作纵向移动。其技术特征如下：

行走电动机容量…2.576千瓦； 低速轴转速…100转/分；
链轮速比……………2.5； 齿轮速比……………2.5。

横向行走部分的传动系统基本上与纵向行走部分相同，其它提升部分的传动与一般吊车相同。

四 联合退輪机

联合退輪机用于拆卸車輪、軸头螺帽、滾珠軸承、防尘套等零件。退輪机的結構和传动系統如图 5。

退輪机由机架、传动裝置、卡軸架、退輪卡具四个部分組成。

传动裝置：由电动机 1 經 V 型皮帶輪 2、3、減速机 4，将动力传递給传动軸 5；由传动軸两端的大小齒輪 6 和 7 使具有方形螺紋的螺杆 8 回轉，套在螺杆上的螺母 9 則由螺杆的回轉运动改变成沿滑道 10 作直线往复运动。因两端螺杆的螺紋方向是相反的，所以螺母在相对运动的同时产生工作拉力。

传动裝置的有关技术数据如下：

电动机容量……………5.5 瓩； 皮帶輪传动比……1:1.66；
 減速机速比……………1:20； 大小齒輪传动比……1:3.19；
 螺杆平均直径……………64 毫米； 螺杆节距……………12.7 毫米；
 螺母移动速度…0.116 米/分； 螺母行程取車輪寬度的两
 倍。

卡軸架：設置在机架中間，下部与机架 11 的車軸托架 12 連接。它用来固定車軸，保持軸心水平一致，防止在退輪時車軸串动。卡軸架用螺銷 13 鉸結，其一端可以打开，与軸接触的一周应作成尖齒型，以保持足够的摩擦。为了增加效率，螺杆用三头梯型螺紋。固定輪軸時用人力操作。

退輪卡具：由两个爪型卡鉤 14 組成，卡鉤用連接銷 15 与

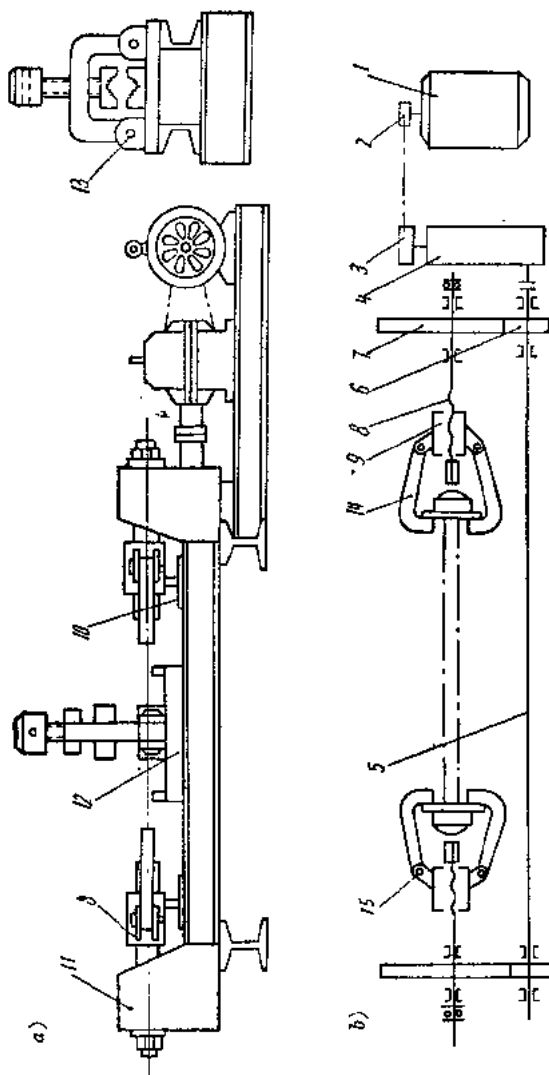


图 5 联合退轮机外形及传动系统

1—电动机；2、3—皮带轮；4—减速机；5—传动轴；6、7—齿轮；8—螺杆；9—螺母；10—滑道；11—机架；
12—车轮托架；13—螺帽；14—卡钩；15—连接钩

螺母 9 相連，并可繞連接銷回轉，退輪操作時兩鉤閉合，車輪退出後卡鉤張開。爪型鉤與車輪接觸的一面要保持平直，否則退輪時會產生歪扭現象。

操作退輪機時，首先打開緊軸架放平車軸（注意放置在中心部位），閉合緊軸架，擰緊軸架螺桿。然後打開卡鉤，開動電動機。此時在螺桿上的螺母相對向前移動，當兩頭車輪進入卡鉤範圍內時閉合卡鉤，停止電動機。然後再次使電動機逆轉，螺母相對向後移動產生拉力，退掉兩端車輪。退掉一個輪時，也可按此方法操作。

車輪退掉後，需繼續松卸軸頭螺帽，如圖 6 所示，利用螺桿端頭的六角筒 1 來完成，但端頭被六角帽所包圍的部分，應伸進螺母 2 內部。

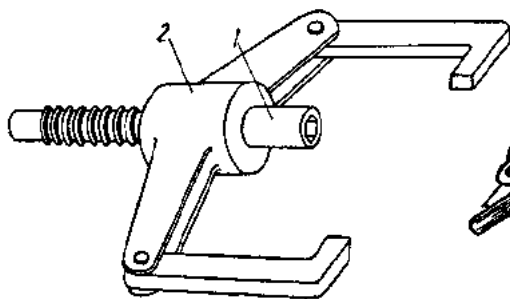


圖 6 退輪卡具示意圖

1—六角筒；2—螺母

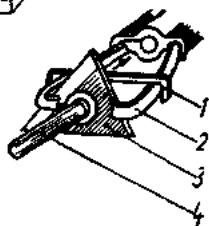


圖 7 橫鉤的位置

1—橫鉤；2—卡鉤；3—三角蓋；4—車軸

退輪的最後工序是卸滾珠、間隔套、防尘套和三角蓋。其操作方法與前完全相同，但需注意，由於這些小零件表面比較光滑，在操作過程中卡鉤容易張開，因此需用橫鉤來固

定(图7)。在任何操作过程中都需注意螺母的行程不要过限,以免损坏机床或零件。

退輪机牵引力及主要部件的强度校核如下:

1. 工作牵引力、行进速度的計算

絲杠对电动机軸之传动比

$$i = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 = \frac{250}{150} \times 20 \times \frac{67}{21} = 106.3$$

式中 i_1 ——皮帶輪之传动比;

i_2 ——減速机之传动比;

i_3 ——开式传动齒輪之传动比。

絲杠每分钟轉速

$$n = n_g \cdot \frac{1}{i} = \frac{970}{106.3} = 9.12.$$

螺母之行进速度

$$V = S \cdot n = 12.7 \times 9.12 = 116 \text{ 毫米/分},$$

式中 S ——絲杠螺紋之节距。

传动到絲杠上的功率

$$P = P_g (\eta_\Delta \cdot \eta_\pi^3 \cdot \eta_z^2 \cdot \eta_s) \\ = 10(0.95 \times 0.995^3 \times 0.97^2 \times 0.93) = 8.17 \text{ 馬力}.$$

式中 P_g ——电动机的額定功率;

η_Δ ——三角皮帶的传动效率;

η_π ——軸承效率;

η_z^2 ——減速箱齒輪传动效率;

η_s ——开式齒輪传动效率。

作用在絲杠上的轉矩

$$M = \frac{P}{w} = \frac{P}{\frac{\pi n}{30}} = \frac{8.17 \times 75 \times 30}{3.14 \times 9.12} = 642 \text{ 公斤} \cdot \text{米}。$$

利用千斤頂的計算原理得牽引力

$$W = \frac{2M}{d_m \operatorname{tg}(\phi + \alpha_m)} = \frac{2 \times 64200}{6.4 \operatorname{tg}(3^\circ 38' + 5^\circ 43')} = 12.2 \text{ 噸}$$

$$\text{式中平均直徑 } d_m = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{70 + 58}{2} = 64 \text{ 毫米；}$$

螺旋節角 $\alpha_m = 3^\circ 38'$ ；

摩擦角 $\phi = 5^\circ 43'$ （取定摩擦係數為 0.1，即 $\operatorname{tg} \phi = 0.1$ ）。

2. 几个部件强度的校核

（1）絲 杠 强 度

絲杠承受的压应力

$$\sigma = \frac{1.3W}{\frac{\pi d_1^2}{4}} = \frac{1.3 \times 12200}{\frac{3.14}{4} \times 5.8^2} = 600 \text{ 公斤/厘米}^2，$$

式中 1.3 是考慮扭轉應力作用的係數；

W ——螺旋所承受的拉力，公斤；

d_1 ——螺紋根部內徑，厘米。

根據毛坯直徑，45# 的材料 $\sigma_s = 9000 \text{ 公斤/厘米}^2$ 。

$$\text{許用壓應力 } [\sigma] = \frac{9000}{7} = 1280 \text{ 公斤/厘米}^2$$

所以 $600 \text{ 公斤/厘米}^2 < 1280 \text{ 公斤/厘米}^2$ ，為安全。

剪應力

$$\tau = \frac{1.1W}{\pi d_1 h \cdot 14} = \frac{1.1 \times 12200}{3.14 \times 5.8 \times \frac{1.27}{2} \times 14} = 83 \text{ 公斤/}$$

厘米²,

式中 1.1——考虑制造精度, 传动不平稳影响之系数;

h ——每个齿的宽度, 厘米;

14——工作时同时工作齿数(即螺母之齿数)。

許用剪应力 $[\tau] = 0.75[\sigma] = 0.75 \times 1280 = 960$ 公斤/厘米²;

所以 $83 \text{ 公斤/厘米}^2 < 960 \text{ 公斤/厘米}^2$, 为安全。

(2) 连接销强度

剪应力

$$\tau = \frac{W}{\frac{\pi}{4} d^2 \times 4} = \frac{12200}{\frac{3.14}{4} \times 3.2^2 \times 4} = 380 \text{ 公斤/厘米}^2$$

式中 d ——连接销之直径, 厘米;

4——连接销受剪面数。

許用剪应力 $[\tau] = 0.75[\sigma] = 0.75 \times 1280 = 960$ 公斤/厘米²。

所以 $380 \text{ 公斤/厘米}^2 < 960 \text{ 公斤/厘米}^2$, 为安全。