

皮帶運輸機的操作 与維修經驗

徐宝連 編著

冶金工业出版社

皮帶運輸機的操作

与·維修經驗

江苏工业学院图书馆

藏书章

冶金工业出版社

內 容 提 要

本書簡明扼要地總結了移動式和固定式皮帶運輸機的操作與維修經驗，重點地介紹了皮帶接頭加熱硫化膠接法的工藝過程。書中並附有電熱膠接器的規格尺寸和製造圖。

本書可供各冶金企業、建築材料等部門中使用和維修皮帶運輸機的工人同志們在實際工作中學習或參考。

皮帶運輸機的操作與維修經驗

徐寶連 編著

冶金工業出版社出版（地址：北京市燈市口甲45號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第093號

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行

— * —

1960年1月第 一 版

、1960年1月北京第一次印刷

印數 3,020 冊

開本 787×1092·1/32·40,000字·印張2·

— * —

統一書號 15062·2032 定價 0.21 元

序

編写这本小册子的目的，是试图将移动式和固定式两种类型的皮带运输机，在构造、技术特征、操作、检修与维护等方面的知識和几年来所积累的經驗，特别是运输带接头的硫化胶接的試驗成功，及其在实际应用中的优越性，介紹給操作和维护皮带运输机的工人同志們，作为工作中的参考。

因为時間仓促，个人經驗缺乏，錯誤是难免的，希望讀者随时指正，以便修改。

目 录

序

第一章 皮带运输机的用途、构造、技术特征及计算.....	1
第一节 皮带运输机的用途、构造及技术特征.....	1
第二节 皮带运输机的计算.....	5
第二章 皮带运输机的操作与维护.....	8
第一节 皮带运输机的操作.....	8
第二节 皮带运输机的维护与润滑.....	11
第三章 皮带运输机皮带接头的连接.....	14
第一节 皮带接头的金属连接法.....	14
第二节 金属连接法的缺点和胶接的意义.....	16
第三节 胶接前的准备工作.....	17
第四节 胶接的工艺过程.....	22
第五节 蒸汽加热.....	32
第六节 电加热.....	35
第四章 运输带的发展方向.....	37
第一节 加大运输带的宽度.....	37
第二节 运输带的发展方向.....	42

第一章 皮带运输机的用途、构造、 技术特征及计算

第一节 皮带运输机的用途、构造及技术特征

皮带运输机多用来运输粒度在 400 毫米以下的材料或矿石。其主要的优点是工作可靠，消耗动力少，生产率高，卸载方便，运输时声音小，运输距离长，设备的构造和操作简单。但它也有缺点，如：不能运输多角和灼热的物料或矿石，运输倾斜角不能过大，占地面积大等。

运输机的牵引和工作机构就是绕过两端滚筒的无极涂胶皮带。两滚筒之间的皮带，用托滚托起来。

带动皮带的滚筒是传动头轮。头轮经过传动部份被电动机带动。传动部份可以制成两种型式：1) 对于带宽为 800 毫米以下的皮带运输机，由减速机直接带动，减速机用联轴节与滚筒的轴连在一起；2) 对于皮带宽为 800~1400 毫米之间的皮带运输机，有的直接由减速机带动，也有的由减速机通过中间辅助齿轮传动装置带动。

倾斜式运输机的传动部份或头轮，为了防止皮带停车后逆转，均装有制动装置。

为保持皮带有足够的张力，传动头轮与皮带互相摩擦的附着力及防止托滚间的皮带显著下垂，在运输机的尾部装有拉紧装置把皮带拉紧。拉紧装置有垂直重锤式、水平重锤式和螺旋式等。

皮带运输机卸料时，可直接将物料抛出，卸入其端部的受料漏斗内，或是利用犁式和滚筒式的卸料器，在运输机中间任一地点将物料卸下。

用犁形卸料器卸料时，将会增加功率的消耗并使皮带很快的磨损。因此，往各个矿仓内卸矿石时，最好采用自运输机端部直接卸料的矩形移动式可逆运输机，这种运输机在现场实际应用的效果也较好。

滚筒式卸料车可用在宽 650, 800, 1000, 1200 和 1400 毫米的皮带运输机卸矿，这种卸料设备应用很普遍，效果也很好。

皮带运输机的技术特征可参考表 1、2、3、4。

固定式皮带运输机的技术特征

表 1

运输机型式	带宽毫米	头轮直径毫米	头轮的最大转矩公斤—厘米	带速米/秒	运输机的运输能力(槽形皮带)立方米/时	具有最大转矩的减速机		电动机功率(相当于传动效率为 0.9 时的转矩)瓩
						型 式	速 比	
4050	400	500	12800	0.8	40	PM-500	31.5	4.4
				1	50	PM-500	23.34	5.4
				1.25	63	PM-500	20.49	6.9
				1.6	80	PM-500	15.75	8.8
5050	500	500	16000	0.8	63	PM-500	31.5	5.6
				1	80	PM-500	21.34	7
				1.25	100	PM-500	20.49	8.7
				1.6	125	PM-500	15.75	11.2
6550	650	500	20800	0.8	100	PM-650	31.5	7.3
				1	125	PM-650	23.34	9.1
				1.25	160	PM-650	20.49	11.3
				1.6	200	PM-500	15.75	14.6
6563	650	630	29800	0.8	100	PM-650	40.17	8.2
				1	125	PM-650	31.5	10.3
				1.25	160	PM-650	23.34	12.9
				1.6	200	PM-650	20.49	16.4
8063	800	630	33700	1	200	PM-650	31.5	12.6
				1.25	250	PM-650	23.34	15.9
				1.6	315	PM-650	20.49	20.3
				2	400	PM-650	15.75	25.4

带辅助齿轮传动装置的固定式皮带运输机的技术特征

表 2

运输机型式	带 宽 毫米	头轴直径 毫米	头轴轴的最大 转矩公斤—厘米	带 速 米/秒	运输机的运 输能力 (槽 形皮带) 立方米/时	具有最大转矩的减速机		电动机功率 (相当于传 动效率 0.9 时的转矩力 矩) 瓦
						型 式	速 比	
8080	800	800	56000	1	200	PM-400	10.35	16.1
				1.25	250	PM-400	8.23	20.1
10080	1000	800	70000	1.25	400	PM-500	8.23	25.3
100100	1000	1000	116500	1.25	400	PM-650	10.35	33.6
				1.6	500	PM-650	8.23	43.1
12080	1200	800	83600	1.25	560	PM-500	8.23	30.1
120100	1200	1000	140000	1.25	560	PM-650	10.35	40.4
				1.6	710	PM-650	8.23	51.7
140100	1400	1000	163000	1.6	1000	PM-850	8.23	60.2
140125	1400	1250	234000	1.6	1000	PM-850	10.35	69.1
140100	1400	1000	204619	2	1250	PM-850	8.23	86.3
1400—1250	1400	1600	597000	1.47	800	HA ₂ -115-I	34.32	75
					800	HD ₂ -170-I	56.52	155

表 3

移动式可逆皮带运输机的技术特征

带 宽 毫米	800		1000		1200	
运输机的最大长度 米	40		40		40	
带 速 米/秒	1.75	1-3	0.87	1.7	0.85	1.3
运输能力 立方米/时	350	260	174	530	265	740
传动轴数	53	39.4	26.2	40	20	40
皮带传动减速机型号	P ₇ H-180		P ₇ Π-300		P ₇ Π-300	
速 比	18.5	18.5	37	24.5	24.5	24.5
传动电动机型号	MA-143	MA-143	MA-143	MA-144	MA-143	MA-144
	-2/6	-2/8	-1/6	-1/8	-1/6	-2/6
机架移动速度 米/秒	0.34		0.46		0.46	
机架移动减速机型号	PM-350		PM-350		PM-500	
速 比	31.5		31.5		31.5	
电动机型号	MA-142-1/8		MA-142-1/8		MA-142-2/8	

表 4

建筑用移动式运输机的技术特征

指 标	运 输 机 牌 号	
	T—45	T—80
带 宽 毫米.....	500	400
带 速 米/秒	1.2	0.8
卸载高度 毫米.....	5010	3800
电 动 机		
功 率 瓩	3.2	1.5
转 数 转/分	1500	1500
运输机外形尺寸 毫米		
长	15500	10327
宽	1410	630
高	5010	525
总 重 量 公斤.....	1130	288
生产能力 立方米/时	80	27

第二节 皮带运输机的计算

一、运输能力：

槽形皮带运输机可按下式求出：

$$Q = 2 R \cdot B^2 \cdot v \cdot r \text{ (吨/时)}$$

式中：B——皮带宽度（米）

v——皮带运行速度参考表 5（米/秒）

r——物料假比重（吨/立方米）

R—— $596 \operatorname{tg} \beta''$ ，其中 β'' ——所运材料的安息角的一半。

槽形皮带的宽度（B）根据运输机的运输能力求得：

$$B = \sqrt{\frac{Q}{2R \cdot v \cdot r}} \quad (\text{米})$$

运输机皮带宽 800~1000 毫米时，运输铁矿石时的运输能力可按式求出：

$$Q = 360 B^2 \cdot v \cdot r \quad (\text{吨/时}) \quad \text{及皮带宽}$$

$$B = \sqrt{\frac{Q}{360 \cdot v \cdot r}} \quad (\text{米})$$

当运送各种材料、矸石、矿石、岩石等，其皮带的工作速度由皮带的宽度来决定之，关系如下表 5：

表 5

皮带速度与皮带宽的关系

皮带宽度, 毫米	500	650	800	1000	1200	1400
皮带速度米/秒	1~1.25	1~1.25	1.25~1.6	1.25~1.6	1.25~1.6	1.6~2.0

二、皮带运输机用电动机的功率可按式求出：

$$N = [k(C \cdot v + 0.0002Q) + 0.0037Q \cdot \sin\beta] \cdot \frac{L}{\eta} \quad (\text{马力})$$

式中， k ——运输机工作条件系数 1~1.2；

C ——决定于皮带宽度的系数参考表 6；

v ——皮带速度 (米/秒)；

Q ——运输机的最大运输能力 (吨/时)；

β ——运输机的倾斜角；

L ——头、尾轮中心线之间的距离 (米)；

η ——传动装置的传动效率。

表 6

决定于皮带宽度的系数 (C)

皮带宽度 毫米	500	650	800	1000	1200	1400
系 数 C	0.02	0.024	0.028	0.039	0.046	0.064

三、皮带的牵引力可按下式求出：

$$T = \frac{75 \times N \cdot \eta}{v} \quad (\text{公斤})$$

式中：N —— 电动机的功率 (馬力)；

η —— 传动装置的传动效率；

v —— 皮带的速度 (米/秒)。

則皮带的最大张力为：

$$S = \frac{e^{\mu\alpha}}{e^{\mu\alpha} - 1} \times T = a \cdot T$$

式中：a —— 由于头輪与皮带的包角大小所决定的系数参考表 7。

表 7

$$a = \frac{e^{\mu\alpha}}{e^{\mu\alpha} - 1} \quad \text{系数之值}$$

头輪型式及 工作条件	决定于包角 α (度) 大小的系数											
	180	210	240	270	300	330	360	380	400	420	450	480
經旋光的头輪及极 潮湿的工作条件 $\mu = 0.1$	3.71	3.27	2.92	2.66	2.45	2.28	2.15	2.06	1.98	1.92	1.84	1.76
經旋光的头輪及 潮湿的工作条件 $\mu = 0.2$	2.15	1.92	1.76	1.64	1.54	1.46	1.4	1.36	1.33	1.3	1.26	1.23
經旋光的头輪及 干燥的工作条件 $\mu = 0.3$	1.6	1.5	1.4	1.32	1.26	1.22	1.18	1.16	1.14	1.13	1.11	1.09

第二章 皮帶運輸機的操作與維護

第一節 皮帶運輸機的操作

使皮帶運輸機工作正常的必要條件，是將它的縱軸在垂直面上裝成一條直線。因此，每一節鐵架的安裝都應按著事先拉好的筆直准線進行，特別是移動式皮帶運輸機更應注意。

移動式皮帶運輸機在移置時，應先把整個機體拆成單節的架子，再移往新的工作面。鐵架移到新的地點後，應隨時接好，然後再移置皮帶和裝設頭、尾部，接好和拉緊皮帶，最後進行空負荷試車，並詳細檢查是否正常。

在平巷中移動的方法有下列兩種：1) 皮帶是多段連接成的，就將各段拆開卷緊，分別移到新的地點，然後再銜接起來；2) 如果皮帶是整條的，就整個移過去。這種皮帶只有一個接头，所以說是此種方法唯一的優點。在使用第二種方法時，應先把接口轉到頭部拆開，以頭輪當作絞盤，將皮帶引到巷道中。當鐵架子和頭、尾部裝好後再將皮帶拉到頭部，開動頭輪，送入皮帶頭，並用繩索牽引皮帶沿下面托滾引向尾輪，再繞過尾輪與上邊的皮帶頭相接。

在平巷、輪子坡和下山中安裝移動式皮帶運輸機時，應特別注意皮帶的裝載設備。裝載漏斗的安裝，要依照貨載的來去方向而定。有時是直的，有時是直角形的，多數是拋物線

形的。往皮带上装载材料的速度要与皮带的速度和方向一致。货流要集中且均匀。装货前，最好把材料过筛，把粉先装到皮带上，形成一个保护层，然后再让大块落在此保护层上，以免皮带因受大块物料的冲击而损坏。一般把筛分设备安在给矿漏斗的底部，这样可以边装料边筛分。

固定式皮带运输机很少发生这些毛病，因为在设计和安装中就着重地考虑到这些问题。不过也有，但那也是由于安装时不注意或运输机使用多年，机架受侵蚀而腐烂、变形所致。

皮带运输机上价值最贵的，并对机械力的破坏作用最灵敏的零件是皮带。所以我们在操作中应经常检查，一旦遇有损伤应立即停车修理，不得拖延，以免皮带被继续损坏。

皮带上落有油脂类的东西，会引起皮带的橡胶保护层软化脱落。此外，由于装料漏斗装得过满，下部托滚损坏或过重磨损，给料或清扫装置有毛病，装料漏斗下边的皮带无缓冲托滚而使大块材料冲击皮带，皮带与头尾轮之间落入东西等原因，最易使皮带过早的损坏，特别是橡胶保护层。

由于皮带橡胶保护层过早的损坏，水份便由此进入棉、麻纤维层，日久造成腐烂。因此，当发现橡胶层有裂痕或损坏时，应及早补修。一般的修补办法有两种：1）用自行加硫固结的胶水粘上一片胶皮；2）用蒸汽或电热的压合器（胶接器），实行热力硫化的胶合法（同后面接头胶接法）。用这种压合器还可以实行局部的棉、麻层的更换。如果这种修理皮带的工作搞得及时和得法，则皮带的寿命可延长一两倍，实际经验就证明这一点。另外，对皮带不但要作到修补及时，而且对它要作好维护保养工作，这对延长其寿命更为重

要。

維護皮帶的總則是：注意不讓皮帶的邊緣受到機架的阻滯和頭、尾部及下層積塵的阻滯，所以應對這些積塵及時按班清掃出去，特別是托滾下面，和托滾板子上的積塵更應及時清除，以免使托滾停滯不轉。另外也應經常保持按期清洗托滾軸承並注入新油。運輸潮濕的貨載時，應在卸載頭輪的下面，按設清掃裝置，以清掃皮帶的表面。下段皮帶表面的清掃，應在皮帶即將到達尾輪的地方進行，同時尾輪、托滾、增面輪、中間傳動式皮帶的腰輪、反輪等也應安設刮泥板進行清掃。

皮帶邊緣的磨損，一般是由於皮帶跑偏而造成的。而皮帶跑偏的原因可能是：皮帶接頭接合得不正確，頭、尾輪、托滾、增面輪等安裝得不正；托滾缺的或不轉的過多；皮帶下邊積塵托住皮帶；頭、尾輪、增面輪、托滾挂泥過多等。皮帶司機應特別注意，發現這種現象出現，應立即停車處理。若頭、尾輪不正，應由拉緊裝置找正或用托滾臨時糾正。而最好的辦法是在皮帶機上安設專門為糾正皮帶跑偏的工具和自動調心托滾。現在現場應用最普遍的是在適當的地方將皮帶固定托滾的四根固定螺絲卸下三個，留一根作軸，作為調正托滾。當皮帶跑偏時，可以將它搬動適當的角度即可糾正。

經常保持皮帶的松緊的適宜度，以免皮帶在運行中打滑，或皮帶在托滾間下垂過大，造成物料由上面掉下；皮帶的啟動，最好在無貨載或有極少的貨載情況下進行。所以，皮帶運輸機無特殊時嚴禁帶重負荷停車；傳動部份應經常注油；如果頭輪有包膠皮時，應經常注意它的磨損情況。

为了保証运输机的工作可靠，它們的控制系统也是很重要的。控制分直接的和远距离的两种。数台运输机串联着工作时，远距离控制的意义就更大了。此时各运输机的开关应互相联鎖，互相閉塞。开动时应先开貨載行程中最后的那一台，亦即位于卸載尽端的那一台，然后依次向装載方向一台接着一台地开动。停止的方向与开动时相反。当数台运输机中某一台因发生故障而造成停止运轉时，則前面的各台亦应自动停止运轉，后面的各台仍可照常繼續工作。

自动化远距离控制的实施，可大量地縮減操作人員、減少事故和縮短開車時間。所以，这种控制在新建选矿厂中已被广泛采用。远距离控制可分为两种：1) 局部联鎖，只能集中停，即能互相閉塞，但不能集中开动；2) 联鎖，能集中开又能集中停。这是一种最先进的操作方法。只要在操縱台上选择好电路，按一下电紐，数台皮带运输机及其辅助设备互相間隔一定的時間順次一一地起动起来。停車时，只要在操縱台上按一下停止按紐就全部停止。

第二节 皮带运输机的维护与潤滑

为了保証运输机能可靠地工作，最主要的是要及时发现可能产生故障的部件和地点。为此，在操作中应有系統地检查运输机的所有的部件及皮带运轉情况。如果在检查中发现边缘或平面受到磨損时，則必須停車检查，找到皮带可能碰到皮带架子或漏咀边的地点，查明各刮泥板、清扫裝置中間是否夹有矿石物料或磨損不能用。运输机所有的托滾都应保持旋轉。托滾卡住也能引起皮带的磨損，并能造成皮带跑偏。

在工作过程中，运输机司机应观察皮带的运转情况，注意皮带装载的均匀性，皮带运行的正确性，不许皮带向一侧跑偏，并要注意皮带清扫装置的工作情况及拉紧装置的拉紧程度。不许皮带过紧或过松（保持在托滚之间的弛垂度应在25毫米以内）。当皮带断裂和传动装置、卸载装置及其他主要部件发生故障时，应立即停车。注意检查头、尾轮、增面轮、传动装置、拉紧装置是否正常；轴承以及减速机内是否有润滑油。托滚只有在停车之后才能进行更换或注油。为此，必须把更换润滑油的托滚在停车时取下，把注上新润滑油的托滚装到原处，被拆卸下来的托滚可到修理厂修理换油。

装于滚动轴承上的重型托滚，每年至少要拆卸一次，并将其旧油排除，再行清洗和注上新润滑油。运输机各个主要部件也应保持经常注油。所需之最好的润滑油可参阅表8。在润滑时不许有灰尘等脏东西进入油中。往轴承中注油时，

表 8、

皮带运输机的润滑

润 滑 部 位 名 称	润 滑 油 牌 号	润 滑 的 期 限
减速机	45号工业用润滑油（O牌机械油）	每隔3个月换油一次
敞开式齿轮传动装置	YCA 牌石墨润滑剂	每周润滑一次
头尾轮增面轮轴承	YC-2 牌万能润滑油	每班4次，每次捧油壶2~3转
托 滚	YC-2 牌万能润滑油	用油枪每月注油一次
清扫装置的小轴	YC-2 牌万能润滑油	每月注油一次
拉紧装置的导向架及滑轮，调整螺絲	YC-2 牌万能润滑油	每三个月注油一次
拉紧装置的鋼絲繩	HK 牌鋼絲繩用干油	