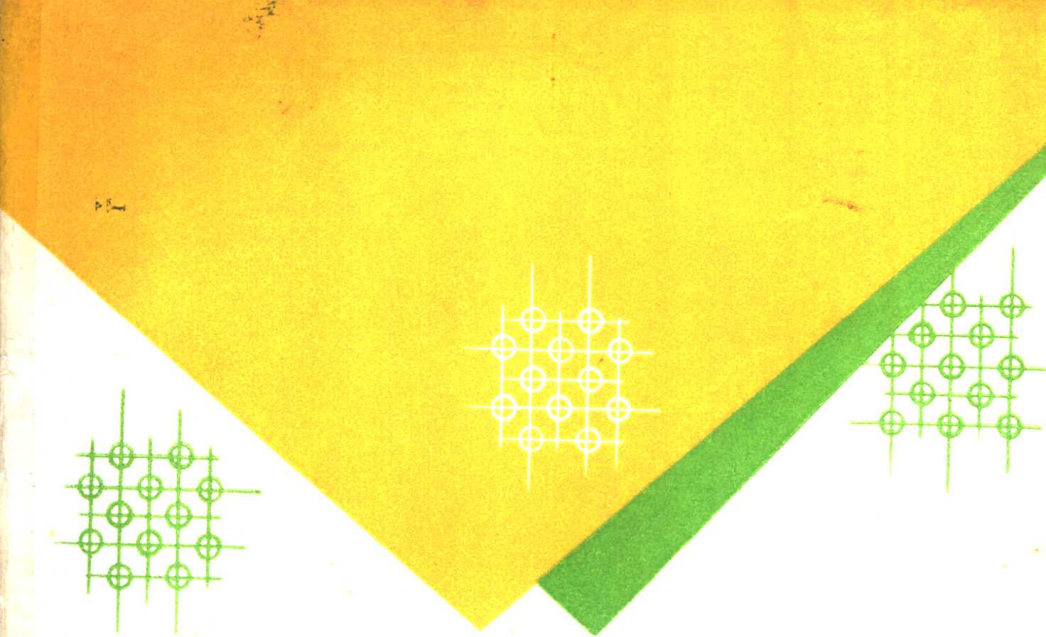




选煤厂 机械设备安装 使用与检修

严国彬 编

煤炭工业出版社

选煤厂机械设备安装、 使用与检修

严 国 彬 编

煤炭工业出版社

(京) 新登字042号

内 容 提 要

本书除简要阐述选煤厂主要机械设备的结构与工作原理外, 重点介绍设备的安装、使用与检修方面的方法、实际经验及改进意见。内容丰富。为选煤厂的安装与检修人员和操作司机提供了实际使用经验与检修方法。

选煤厂机械设备安装、使用与检修

严 国 彬 编

责任编辑: 施 文 华

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平门北大街15号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092mm¹/₃₂ 印张8⁵/₈ 插页1

字数190千字 印数1—1,000

1993年2月第1版 1993年2月第1次印刷

ISBN 7-5020-0782-2/TD·722

书号 3550 G0243 定价 6.50元

序 言

本书主要根据各选煤厂机械设备的安装、使用与检修实际经验，参照原煤炭工业部颁发的有关机电安装工程质量标准和选煤厂机电设备完好标准、以及参考《选煤技术》与《矿山机械》杂志和其它有关书刊文献编写而成。

本书除简要阐述选煤厂主要机械设备的结构与工作原理外，重点介绍设备的安装、使用与检修方面的方法、实际经验及改进意见。内容丰富，不仅对从事选煤厂机械设备安装与使用单位的工程技术人员有实际指导意义，而且，也为安装与检修人员和操作司机提供了实际使用经验与检修方法；同时，亦可供学校教学，职工培训作参考之用。

在编写过程中，得到了淮南、洛阳矿山机械厂、鹤岗南山和淮南望峰岗等各选煤厂的大力协助；同时，也得到了北京煤炭管理干部学院吴大为同志的热心支持，在此一并表示衷心感谢。

在编写中，难免会有不妥甚至错误的地方，欢迎读者提出宝贵意见。

作 者

目 录

第一章 连接件和传动件安装通用技术要求	1
第二章 破碎设备	10
第一节 齿辊破碎机	10
第二节 锤式破碎机	16
第三节 反击式破碎机	19
第四节 颚式破碎机	22
第三章 筛分设备	27
第一节 概述	27
第二节 圆振动筛	37
第三节 直线振动筛	48
第四节 共振筛	70
第四章 洗选设备	82
第一节 跳汰机	82
第二节 重介分选机	104
第三节 浮选机	113
第五章 脱水设备	136
第一节 离心脱水机	136
第二节 真空过滤机	180
第三节 XMZ型自动压滤机	200
第六章 运输设备	219
第一节 胶带输送机	219
第二节 铸石槽圆环链刮板输送机	242
第三节 斗式提升机	252

第一章 连接件和传动件

安装通用技术要求

连接件和传动件是连接、支承和传递设备动力的重要零部件，其安装正确与否，对设备的正常运转、减小磨损、降低振动和延长设备的使用寿命均有直接的关系和影响。因此，必须严格根据规定进行连接、固定与找正。

一、设备安装前对零部件一般要求

(1) 所有零部件在组装前，必须将油污，煤灰等污脏清洗干净，并涂以清洁的润滑油。清洗液压系统元件时，必须用干净的棉布擦净，不得使用棉纱；

(2) 各零部件的配合面和摩擦面不允许有锈蚀和损伤。如出现锈蚀和损伤，可在不影响使用性能情况下，用适当方法修理；

(3) 设备各部的润滑油路和油管，必须清洁畅通。装配时，应用高压风吹洗，清除脏物，不允许用锤敲击，不允许有凹痕、揉折、压扁和破裂等现象；

(4) 凡专配零件或有一定相对位置的零件，在拆装时，应在零件容易看见的非接触面做出标记，便于安装。

二、紧固件连接

1. 螺纹连接

(1) 紧固螺钉时，应根据被连接件的形状和螺钉对称分布的要求逐个拧紧。如有定位销时，应先从定位销开始，各机件上的紧固零件均应紧固，受力一致。

(2) 螺钉紧固后, 其露出螺母的长度应有1~3扣; 拧进螺钉孔中的螺钉, 其孔螺纹的余长不应少于2扣; 埋头螺钉拧紧后, 其平头不得高于被连接件的表面。

(3) 螺钉孔中心线对接合面的垂直极限偏差不大于0.3/100。

(4) 在螺母与被紧固零件的接触面之间应根据要求加平垫圈或弹簧垫圈。

(5) 螺钉应顺扣拧入, 不得用锤击入后强行拧紧, 以免损坏螺扣而不能复用。

2. 销钉连接

(1) 打入锥销时, 销与销孔接触应良好, 其接触面不得小于总结合面的70%。销在连接件中的接触长度不应小于0.2/100。

(2) 圆锥销大头带有螺母时, 应先松退螺母。击入后, 可随手将其拧上, 但不得拧紧。

(3) 开口销应当可靠地固定在销钉、螺栓和螺母上。在销子弯折处不得有裂纹或单边折断等情况, 更不得用铁丝和焊条等代用。

三、键的装配

(1) 平键, 半圆键与键槽的工作面间应按公差配合要求紧密贴合, 接触均匀。其顶面应与轮毂键槽底面保持一定的装配间隙。

(2) 键槽的顶面斜度与轮毂键槽底面的斜度应吻合。键打入后紧度应适当, 工作面应均匀接触, 非工作面不得受力。

(3) 钩头键打入后, 键头与轮毂间应留出约等于键高的长度;

(4) 楔键或钩头键打入后, 键与轮毂的接触长度不得小于轮毂长度的80%, 但也不得大于90%。

(5) 花键的配合面必须有2/3以上的均匀接触。

(6) 具有间隙配合的花键零件, 装配后应能自由移动, 不得有局部松紧和啃档现象。

四、联轴器装配要求

联轴器是用来连接两轴、传递设备运动和转矩的主要零件。两个半联轴器的安装要求严格找正, 其两端面间隙不正或两轴不同心度超差均会引起设备的振动和轴承发热。联轴器安装的一般技术要求见表1-1。

表 1-1 联轴器安装一般技术要求

名 称	联轴器外径 (mm)	两轴不同心度允差		端面最小间隙 (mm)
		径向位移	倾 斜	
齿形联轴器	<300	0.3	0.8/1000	2~8
	>300~500	0.8	1.2/1000	6~12
	>500~900	1.0	1.5/1000	10~20
弹性联轴器	190~260	0.15	0.6/1000	E+2~3
	290~350	0.2		
	410~500	0.25		
十字块联轴器	<300	0.2	1.0/1000	E+0.5
	300~600	0.3	1.5/1000	
木梢联轴器		0.5	3.0/1000	2.0
链式联轴器		1.1	3.0/1000	1.0
胶带胎型联轴器	<350	≤1.0	≤5/1000	20~40

注: E—窜量。

五、齿轮装配要求

在选煤厂的设备中, 较普遍使用的齿轮有圆柱齿轮、伞

齿轮及蜗轮蜗杆。它们的安装要求比较严格。如两齿轮啮合间隙过大，就会减弱齿的强度，影响其使用寿命；反之，也会造成牙齿发热而引起设备的剧烈振动。故齿轮的安装必须严格找正。

圆柱、圆锥齿轮安装技术要求

(1) 两齿轮啮合顶隙。最小为 $0.25m$ （模数），最大为 $0.35m$ 。

(2) 齿厚的最大磨损。闭式齿轮为不超过原齿厚的20%，开式齿轮、蜗轮不超过原齿厚的25%。

(3) 两齿轮啮合接触面。沿齿宽不小于50%，沿齿高不小于40%。

人字齿轮啮合应对称，直齿啮合不偏斜，伞齿轮啮合面沿齿宽齿高均不应小于40%，蜗轮、蜗杆接触面积沿齿宽不小于55%，沿齿高不小于50%。

(4) 两齿轮的错位不得大于齿宽的5%。

(5) 两齿轮啮合侧隙要求见表1-2。

表 1-2 齿轮侧隙安装要求

结 合 形 式	中 心 距 离 (mm)				最 大 侧间隙
	320~500	>500~ 800	>800~ 1250	>1250~ 2000	
	最 小 侧 间 隙				
20°标准齿侧间隙 (D_c)	0.26	0.34	0.42	0.53	最小侧 间隙乘1.2
20°标准齿侧间隙 (D_e)	0.53	0.67	0.85	1.06	

注： D_c —闭式传动； D_e —开式传动。

六、轴承装配要求

轴承是各类机械设备中最普遍使用的支承零件，按其摩

擦性质的不同,可分为滑动轴承和滚动轴承两大类。

滑动轴承具有承载负荷大、造价低,并能承受冲击和振动等优点;滚动轴承具有起动灵敏、运转摩擦力矩小、效率高、润滑方便和便于更换等优点。故两类轴承分别在不同的设备上得到了广泛的应用。

在设备运转过程中,轴承的正确装配及其间隙的大小对设备的振动与轴承温度均有直接影响。因此,在安装与使用过程中,必须严格找正,并按磨损规定予以更换。

1. 滑动轴承

(1) 轴颈与钨金瓦的接触面积,沿轴向长度在 $70^{\circ}\sim 120^{\circ}$ 范围内不小于轴瓦长度的 $3/4$,接触面在每 $25\times 25\text{mm}$ 内,中负荷连续运转点数不小于12点,低速间歇运转点数不小于6点。

(2) 轴颈与钢瓦的接触面,沿轴向长度在 $60^{\circ}\sim 120^{\circ}$ 范围内不小于轴瓦长度的 $2/3$ 。

(3) 轴颈与轴瓦的顶隙安装要求见表1-3。

表 1-3 轴颈与轴瓦顶隙安装要求

轴 颈 直 径 (mm)	轴 的 转 数	
	$\leq 1000\text{r/min}$	$> 1000\text{r/min}$
	轴 瓦 顶 间 隙 (mm)	
18~30	0.04~0.09	0.06~0.12
31~50	0.05~0.11	0.075~0.14
51~80	0.07~0.14	0.10~0.18
81~120	0.08~0.16	0.12~0.21
121~180	0.10~0.20	0.15~0.25
181~260	0.11~0.23	0.18~0.30

注:干油润滑轴瓦顶隙可按 $> 1000\text{r/min}$ 装配。

(4) 轴瓦的侧隙可按轴瓦顶隙的1/2或稍大些计算。

(5) 轴承最高温度一般不超过65℃。

(6) 轴承最大磨损间隙见表1-5。

2. 滚动轴承

(1) 要求内外套无裂纹，滚珠或滚柱均不应有缺陷。

(2) 圆锥滚子轴承轴向游隙调整见表1-4。

表 1-4 圆锥滚子轴承游隙

轴 承 内 径 (mm)	一 类 最小~最大 (μm)	二 类 最小~最大 (μm)
≤ 30	20~40	40~70
31~50	40~70	50~100
51~80	50~100	80~150
81~120	80~150	120~200
121~180	120~200	200~300
181~260	160~250	250~300

游隙的调整方法，一般根据端盖每转动1格所得的行程来算出轴承游隙。

(3) 轴承最高温度不超过75℃。

(4) 轴承最大磨损间隙应不超过表1-5要求。

七、传动胶带和链条安装要求

(1) 每对胶带轮或链轮的主动轴与从动轴的平行度不应超过0.5/1000。

(2) 主动轮与从动轮宽度中心应一致，其最大偏移：平胶带为2mm；三角胶带和传动链为1mm。

(3) 三角胶带运转时，每根胶带的松紧度应一致，并与胶带轮的侧面密切贴合。

表 1-5 轴承最大磨损间隙

类 别	轴承内径 (mm)	最大磨损间隙 (mm)		
		1500r/min 以上	1500~200 r/min	200r/min 以下
滚动轴承	≤ 30	0.12	0.7	0.25
	$> 30 \sim 50$	0.15	0.20	0.30
	$> 50 \sim 80$	0.20	0.22	0.40
	$> 80 \sim 120$	0.22	0.25	0.45
	$> 120 \sim 180$	0.25	0.30	0.50
	$> 180 \sim 260$	0.28	0.35	0.55
滑动轴承	≤ 30	0.5	0.30	1.00
	$> 30 \sim 50$	0.55	0.35	1.50
	$> 50 \sim 80$	0.60	0.40	2.00
	$> 80 \sim 120$	0.65	0.45	2.50
	$> 120 \sim 180$	0.75	0.50	3.00
	$> 180 \sim 260$	0.85	0.55	3.50

(4) 链条弛垂度 f 应符合以下要求：当链条与水平夹角 α 小于 45° 时，弛垂度约为两链轮中心距 L 的 2%；当 α 大于 45° 时，弛垂度可按两轮中心距 L 的 1%~1.5% 计算。

传动链条弛垂度可参见图 1-1。

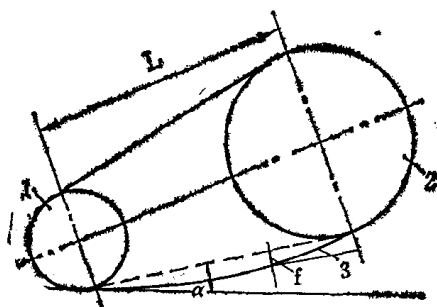


图 1-1 传动链条弛垂示意图

1—主动轮；2—从动轮；3—链条

(5) 安装后的链条与链轮应运转平稳，啮合良好，无卡阻等现象。

八、电动机通用要求

1. 绕阻

三相电流应基本平衡，其不平衡值一般不超过电流均值的5%；

2. 定子和转子间隙

(1) 异步电动机不应超过均值的30%；

(2) 同步电动机不超过均值的15%。

3. 滑动轴承窜量 (mm)

轴径20~50mm的窜量为2；

轴径50~100mm的为2~3；

轴径100mm的为3~4。

4. 绝缘电阻

在接近运行温度时，1000 V 以上的高压电动机定子线圈每千伏工作电压不得低于 $1\text{M}\Omega$ ，其转子线圈和700V以下的电动机低压定子线圈一般不低于 $0.5\text{M}\Omega$ 。不同容量不同电压等级的电动机，可按下式计算。

在温度 75°C 时的绝缘电阻计算标准如下：

$$R_{75^{\circ}\text{C}} = \frac{U}{1000 + \frac{P}{100}}, \text{M}\Omega$$

式中 U —— 电压，V；

P —— 功率，kW。

简易计算方法：

以 75°C 时的兆欧数为标准，每降低 10°C ，兆欧数增加一倍计算。

5. 滑环电动机

滑环电动机电刷的接触面积不应小于80%，电刷下端与滑环表面最小距离为2mm。

6. 安装要求

(1) 所有电动机均应接地，其外壳接地应与系统接电网并接在一起。地面设备接地电阻不得超过 10Ω 。

(2) 与电动机相连接的传动部件，均应加保护罩和栏杆。

第二章 破碎设备

破碎设备破碎物料的方法基本上有4种，即压碎、劈碎、磨碎和击碎。

压碎：物料置于两块破碎板之间，并施以压力来进行破碎；

劈碎：由两个带有尖棱的工作面挤压物料，使尖棱角楔入物料而达到破碎目的；

磨碎：将物料置于两个相对移动的破碎板之间，使物料在外力的作用下得到破碎；

击碎：以动载荷作用于物料上进行冲击破碎。

破碎机的种类较多，选煤厂中常用的破碎设备有齿辊式破碎机、锤式破碎机、反击式破碎机和颚式破碎机。

第一节 齿辊破碎机

齿辊破碎机一般用于烟煤、无烟煤和页岩的粗碎和中碎，破碎产物粒度通常不小于20mm。

齿辊破碎机有单辊、双辊或多辊等类型。在选煤厂中使用双辊破碎机较为普遍，主要用于对大块原煤和选后产品——中煤的破碎。

一、双齿辊破碎机构造及工作原理

双齿辊破碎机的总体装配型式有左、右式之分，从齿辊移动架一端看，电动机及胶带轮位于左侧者，称左式，位于右侧者为右式。

双齿辊破碎机主要由一对齿辊、两对减速齿轮、两个胶带轮、齿辊移动架和机架等组成（图2-1）。

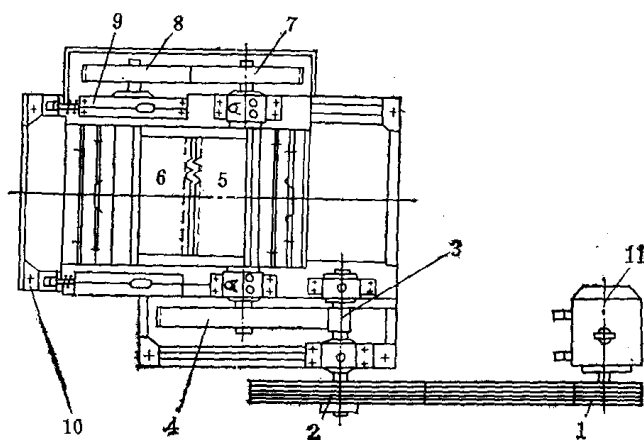


图 2-1 双齿辊破碎机

1—小胶带轮；2—大胶带轮；3、4、7、8—齿轮；5—主动齿轮；6—从动齿轮；9—齿辊移动架；10—机架；11—电动机

胶带轮 2 安装在传动轴的轴套上，轴套由钩头键固定在轴上，胶带轮通过保险销与轴套连在一起，并传递转矩。当超负荷运转时，保险销立即切断，胶带轮空转。传动轴由两轴承支持，其中间装有齿轮 3。主动齿轮 5 的轴亦有两个滑动轴承支持，其一端装有齿轮 4 与传动轴齿轮 3 相啮合，另一端齿轮 7 与从动齿辊 6 轴上的齿轮 8 相啮合。从动齿轮安装在移动架 9 上面。当破碎机内进入大块物料时，从动齿轮可通过移动架上的压缩弹簧，使其后移，扩大齿辊间隙而排出大块物料。

目前，我国生产的双齿辊破碎机技术性能见表2-1。

双齿辊破碎机主要由电动机通过三角胶带轮（1、2），

表 2-1 双齿辊破碎机技术性能

型 号	辊子规格 (mm)	入料粒度 (mm)	出料粒度 (mm)	生产量 (t/h)	辊子 转速 (r/ min)	电动机 (kW)	机重 (t)
2PG450 × 500	φ450 × 500	100—200	0—25, 0—50 0—75, 0—100	20, 35 45, 55	64	11	3.76
2PG600 × 750	φ600 × 750	300—600	0—50, 0—75 0—100, 0—125	60, 80 100, 125	50	22	6.7
2PG900 × 900	φ900 × 900	800	0—100, 0—125 0—150	125, 150 180	37.5	30	13.3

驱动一对中间齿轮 (3、4)，带动主动齿轮 5 转动；再以主动齿辊另一端的一对齿轮 (7、8) 带动从动齿轮 6，从而形成了两齿辊的相对运动而进行物料的破碎。

齿辊移动架主要由座架 3、轴承座 4、弹簧 2 和拉紧螺栓 1 组成 (见图 2-2)。

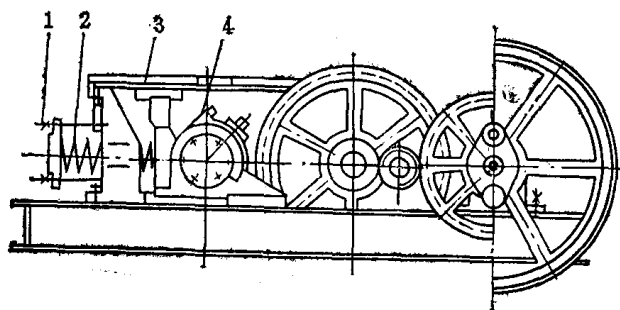


图 2-2 齿辊移动架

1—螺栓；2—弹簧；3—座架；4—轴承座

从动齿辊安装在移动架上。齿辊主要靠压缩弹簧通过拉紧螺栓顶紧轴承座来调整齿辊后移的压力和间隙。齿辊后移