

第4章 锅炉房辅助设备的检修

第1节 除尘器检修

(一) 各类锅炉烟尘排放

1. 锅炉出口烟尘浓度和烟气黑度

锅炉出口排出的烟尘可分为两种：一种是颗粒很小的炭黑（即烟炱），其直径约为 $0.05 \sim 1 \mu\text{m}$ ，这是不完全燃烧产物，是造成排烟黑度的主要部分，只有通过改进燃烧装置，合理调节燃烧来解决；另一种是烟气中夹带的飞灰，其微粒约 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ ，这是煤中灰分的一部分，可以通过除尘的方法来解决。飞灰的多少决定于烟气的含尘浓度。各类锅炉出口烟尘浓度（烟气初始含尘浓度），主要决定于锅炉的燃烧方式，不同燃烧方式的锅炉所排出烟气浓度差别很大。经过大量的测试和统计工作，各类锅炉出口烟气的浓度可参见表4-1-1。

表4-1-1 各类锅炉出口烟尘浓度表

序号	锅炉燃烧方式	出口烟尘浓度 (g/Nm^3)	
		平均值	变化范围
1	往复炉排	0.8	0.5~1.5
2	手烧自然引风	1.2	0.6~2
3	手烧机械引风	2.5	1.5~5
4	链条炉排	3	2~5
5	振动炉排	4	3~8
6	抛煤机炉	7	5~13
7	煤粉炉	20	10~30
8	沸腾炉	40	20~60

从表4-1-1中看出锅炉出口烟尘浓度相差很大，而且都偏高。要使排烟的烟尘浓度符合国家《工业三废排放试行标准》的有关要求，就要根据锅炉的燃烧条件，燃烧性质，负荷情况等因素，一方面要

改进燃烧设备和操作方法；另一方面要选用效率高，适应性能好的除尘器。

2. 影响出口烟尘浓度和黑度的因素

1) 燃烧方式的影响 燃烧方式对烟尘浓度的影响，如表4-1-1中所列。对烟尘黑度的影响，一般认为：机械上燃式燃烧，明火反烧为林格曼0级，这是因为明火反烧，火焰是由上向下四周扩燃，可燃气体穿过火层，得到充分燃烧；推动往复炉排一般为林格曼1级左右。这是因为往复炉排有周而复始的送煤动作，有周期性的排烟作用；链条炉排的燃烧方式，调整合理，一般亦为林格曼1级左右；手工投煤的燃烧方式，由于周期性燃烧，冒黑烟较浓，一般为林格曼4~5级。

2) 锅炉负荷的影响 经过环保部门大量试验，锅炉出口的烟尘浓度和黑度，随锅炉的负荷增加而增加。实践表明：运行负荷为额定负荷的60%时，烟尘浓度仅为额定负荷运行时的烟尘浓度的30%；如运行负荷为额定负荷的80%时，烟尘浓度则达到额定负荷时的65%，锅炉负荷增高，烟尘浓度增加更大。

3) 燃料性质的影响 煤中的挥发物，含灰量以及煤的颗粒度，对烟尘的排尘量和黑度影响较大。挥发份和其他混合杂物含量越大，越容易冒黑烟；含硫多的煤，硫化物多，含灰多的煤，粒度愈细，排尘量大。

4) 燃烧操作的影响 燃料燃烧的好坏，直接影响烟气的黑度和烟尘浓度。燃烧愈好，锅炉效率高，烟尘浓度和黑度都小，因此，改善燃烧，合理调整操作非常重要。

3. 国家对烟尘排放的要求

为控制烟尘对大气的污染，保护人民的健康和环境卫生，我国制定了《工业三废排放试行标准》，规定了工业锅炉烟囱出口含尘量不得大于 200mg/

N m^3 。根据我国目前的具体情况, GB3841—83《锅炉烟尘排放标准》对各类区域的锅炉烟尘排放指标作了如表4-1-2所列的规定。

表4-1-2 各类区域锅炉烟尘排放标准
(GB3841—83)

区域类别	适用地区	标准值	
		最大容许 烟尘浓度 ($\text{mg}/\text{N m}^3$)	最大容许 林格曼黑度 (级)
1	自然保护区、风景游览区、疗养地、名胜古迹区、重要建筑物周围	200	1
2	市区、郊区、工业区、县以上城镇	400	1
3	其它地区	600	2

(二) 锅炉除尘器的配置

1. 除尘器的选用

1) 除尘器的总效率 在选用除尘器时, 总希望除尘器总效率高, 经过除尘器后, 烟尘排放浓度能达到标准, 这是选用除尘器的主要目的。然而, 任何一种设备都有它的适用范围。锅炉出口烟气中尘粒的大小对除尘器效率影响很大, 不同型式的除尘器对于不同粒径的烟尘适应性不同。一般情况是: 当烟尘粒径在 $10\mu\text{m}$ 以上时, 干式离心除尘器就有较好的除尘效率; 当 $10\mu\text{m}$ 以下的尘粒占大部分时, 则静电除尘器或湿式除尘器有较好的除尘效率。因此, 选择除尘器, 应根据烟气中尘粒的粒度组成不同选择不同型式的除尘器。烟气中尘粒的不同粒径的分散度由锅炉燃烧方式所确定。见表4-1-3。

表4-1-3 不同燃烧方式烟尘
的颗粒组成 (%)

烟尘粒度 (μm)	手烧炉	链条炉	抛煤机炉	煤粉炉	沸腾炉
<10	5	7	11	25	4
10~19	3	8	12	24	6
20~43	22	10	19	30	10
44~73	10	13	14	13	6
74~149	9	19	17	6	48
>149	51	43	27	2	26

所以, 锅炉的燃烧方式是选择除尘器所考虑的主要问题。

2) 烟气含尘浓度 烟气含尘浓度对除尘器的效率和压力损失影响很大, 它是选择除尘器的重要指标。不同型式的除尘器对烟尘浓度适应性不同。例如: 双级旋风除尘器, 当烟气初始含尘浓度在 $0.1\sim 1\text{g}/\text{m}^3$ 的范围内时, 除尘效率基本上平稳地保持较理想数值, 当含尘浓度高于 $15\text{g}/\text{m}^3$ 时, 除尘效率就显著下降。静电除尘器的效率也随进口烟气含尘浓度的增加而降低。烟气的初始含尘浓度与锅炉的燃烧方式密切相关, 不同的燃烧方式的锅炉所排出的烟气初始含尘浓度相差很大, 详见表4-1-1。

3) 负荷的适应能力 各种除尘器都有其相适应的设计额定负荷 (烟气流速 m^3/h), 当实际烟气量与设计额定负荷有出入时, 将会引起除尘效率的变化。例如, 旋风除尘器对含尘烟气的进口流速有一定的要求, 当实际烟气量低于设计额定负荷的70%时, 除尘效率就显著下降。工业锅炉在实际运行中负荷变化较大, 烟气流速变化范围大, 因此, 在选择除尘器时, 应注意考虑这个因素。

4) 除尘器的阻力损失 除尘器的阻力也是选择除尘器型式的一个重要因素。阻力大, 增加引风机容量, 耗电量增加。因此, 当除尘器选定后, 要使烟气系统的总阻力与锅炉引风机的全压相适应, 即包括除尘器在内的烟气系统总阻力不得超过引风机全压的85%~90%。

5) 锁气器的选择: 锁气器是除尘器的关键部件之一。要充分提高各种类型的除尘器的除尘效率, 必须选择较好的锁气器或密封装置。除尘器一般是在负压状态下运行, 系统中有任何不严密地方, 都会造成漏风, 降低除尘器的效率。有的单位曾经做过试验: 当漏风量为5%时, 除尘效率下降到50%; 当漏风量为15%时, 除尘效率下降到0。

2. 几种除尘器的技术特性

除尘器的种类很多, 通常有如下几种: 利用烟尘粒度的重力, 在减缓流速的情况下, 使烟尘沉降下的叫重力沉降除尘器; 利用烟尘气流运动方向的急剧转变产生的惯性离心力而将烟尘分离出来的叫惯性除尘器; 借助烟尘高速旋转运动而产生的强大离心力, 将一定粒度烟尘分离出来的叫离心力除尘器; 带有烟尘的烟气通过滤层, 烟尘阻留在上面而被分离出来的叫过滤式除尘装置; 利用液体 (水)

形成的水膜,对烟尘进行洗涤,把烟尘中的尘洗下来的叫湿式除尘器;通过高压静电的作用,使烟尘中的尘受定向电流的作用而被吸下来的叫电气除尘装置。这些除尘装置各有自己的优缺点和一定的适用范围,这里不一一叙述,现将几种常用的除尘器技术特性列于表4-1-4中。

3. 工业锅炉产品除尘器推荐的配套型号

根据《中华人民共和国环境保护法》的规定,为控制锅炉排尘浓度,减少污染,改善环境,机械工业部制定了《工业锅炉产品配用旋风除尘器规程》(JB/Z218-84)。该规程规定工业锅炉出厂时,根据锅炉产品的出力、燃烧方式,选配合适的除尘器。

表4-1-4 常用几种除尘器的技术特性

序号	型 号	处理风量 (m^3/h)	进口流速 (m/s)	适用于 锅炉容量 (t/h)	冷态特性		热态特性		集尘效率 (%)	耗钢量 ($kg/1000m^3/h$)
					20°C阻力 (Pa)	效 率 (%)	200°C阻力 (Pa)	效 率 (%)		
1	XZZ-D450	1744~2155	17~21	0.5		89~91.7	568~887	88.4~92.2	>10	76~92
	XZZ-D550	2693~3320	17~21	1		89~91.7	568~887	88.4~92.2		76~92
	XZZ-D750	5031~6214	17~21	2		89~91.7	568~887	88.4~92.2		76~92
2	XZD/G	3300	21	1	860	94.45	679~940	86.66~93.71	10	38.1
	XZD/G	6500	21	2	860	94.45	679~940	86.66~93.71		34.37
	XZD/G	12000	21	4	860	94.45	679~940	86.66~93.71		32.77
3	XCX/G	5500	26	2	894	95.83	800~900	86~94	>10	71
	XCX/G	11000	26	4	894	95.83	800~900	86~94		109.41
	XCX/G	16500	26	6	894	95.83	800~900	86~94		120.12
	XCX/G	27500	26	10	894	95.83	800~900	86~94		114.32
4	XS-1A	3000	26	1	360	93.4			>10	65
	XS-1B	3000	25	1	600	94.3				64
	XS-2A	6000	25	2	360	93.4				59
	XS-2B	6000	25	2	600	94.3				61
5	XS-4A	12000	26	4	360	93.4			>10	57
	XS-4B	12000	25	4			600	92		58
	XS-6.5A	20000	34	6.5	620	93				35
	XS-10A	28000	35	10			650	93		42
	XS-20A	58000	35	20	650	93				40
6	XWD-4	10800	29.4	4	1660	95	1000	95	>5	156
	XWD-10	27000	29.4	10	1660	95	1000	95		156
	XWD-20	54000	29.4	20	1660	95	1000	95		156
7	多管立式旋风式		15~20	≥ 6.5	500~800	80~80			>5	100~200
8	双级蜗旋		15~25	2~10	500~800	80~90			>10	30~36
9	离心水膜式(麻石)		15~20	≥ 10	400~600	85~90			>5	
10	布袋除尘		12~30		600~1500	90			>1	
11	静电除尘		0.9~5		100~200	80~90			>0.5	

表4-1-5 工业锅炉产品除尘器配套型号表

工业锅炉产品除尘器配套型号按表4-1-5规定。

锅 炉 额定容量 (t/h)	锅炉燃烧方式		除 尘 器 型 号
<1	手 烧 炉	自然引风	XZS, XZY, XDP
		机械引风	XZZ, SG
	下饲式		XZZ, SG
	链条炉排		XZZ, SG
	往复炉排		XZZ, SG
1	链条炉排		XND-1, XPX-1
	往复炉排		XS-1, XZD-1
	振动炉排		XZZ-1, XG-1
2	链条炉排		XND-2, XPX-2
	往复炉排		XS-2, XZD-2
	振动炉排		XZZ-2, SG-2
4	链条炉排		XND-4, XPX-4
	往复炉排		XS-4, XZD-4
	振动炉排		XZZ-4, SG-4
6	链条炉排		XS-6, XZD-6
	往复炉排		双级润旋(改进型)-6
	抛煤机炉		XCX-6, XWD-6, 二级除尘
	沸腾炉, 煤粉炉		二级除尘
10	链条炉排		XS-10, XZD-10
	往复炉排		双级润旋(改进型)-10
	抛煤机炉		XCX-10, XWD-10, 二级除尘
	沸腾炉, 煤粉炉		二级除尘
20	链条炉排		XCX-20, XS-20, XWD-20, XZD-20, 双级润旋(改进型)-20
	抛煤机炉		XCX-20, XWD-20, 二级除尘
	沸腾炉, 煤粉炉		二级除尘
≥35	链条炉排 抛煤机炉 沸腾炉, 煤粉炉		自行协商选配

注: 1. 对环境保护要求高的特殊地区, 不排除用户要求使用二级除尘或湿法除尘的可能。

2. 随着除尘器新型号的出现, 旧型号将逐步被淘汰。

(三) 除尘器的常见故障

1. 干式除尘器

1) 磨损: 有旋风子磨损、导向器磨损、壳体磨损等。含尘量越多、颗粒越粗, 磨损越快。主要决定锅炉燃烧方式、负荷和煤质。气流均匀, 被磨损的部位将出现正常的均匀磨损; 气流偏流, 将出现局部磨损。

2) 堵灰、积灰, 主要原因是内壁粗糙潮湿, 容易挂灰; 烟气速度低、烟气偏流、拐弯或死角。

3) 漏风: 主要原因是连接法兰、检查孔、放灰斗不严密; 旋风筒磨穿有漏洞。除尘系统的漏风问题(即气密性)是影响除尘效率的决定因素, 甚至微量的漏风都会使除尘效率显著下降。如“C”型除尘器下端落灰管不严密而漏风时, 若漏风量达到25%时除尘效率几乎降到零。

4) 防磨层或保温层脱落: 其主要原因有: 施工质量不佳, 震动, 冷热变化过急频繁, 烟气流冲刷防磨层等原因。

2. 湿式除尘器(水膜旋风除尘器)

1) 水膜不均匀或不形成水膜: 其主要原因有: 溢水槽不平, 喷嘴堵死或损坏, 水压不稳或流量不足, 内壁高低不平等。

2) 除尘器筒体内壁局部损坏, 瓷砖破碎脱落。其主要原因: 施工质量差, 内衬瓷砖或辉绿岩衬板灰缝过宽, 凸凹不平, 冷热变化过急过快, 骤冷骤热, 水膜不均等。

3) 烟气带水。其主要原因:

① 进入除尘器的烟气量超过设计值。这是锅炉超载运行或烟气进除尘器前烟道严重漏风, 致使烟气量过大, 除尘器进口的速度和在筒体内断面的上升速度超过允许流速。

② 灰斗底部排灰水管的水封破坏失效, 通过排水管处大量漏入空气, 破坏水膜将筒体内水分带出。

③ 由于系统烟气量增大, 或因为烟气入口处严重堵塞, 或锅炉管久未清灰等原因, 引起除尘器内部负压增大, 将溢水槽内的水抽走; 或供水突然中断, 溢水槽内的水被抽走而不能起水封作用, 不能形成水膜。这时除尘器效率降低, 烟气严重带水。

④ 除尘器内壁漏风、漏水, 空气将水膜冲散

而使烟气带水。特别是麻石除尘器，麻石的灰缝损坏脱落，容易造成漏风。

⑤ 烟气入除尘器筒体处上沿和烟气非进入侧的挡水被堵塞而失去作用，使烟气进口断面处形成水帘。烟气以一定速度进入时吹散水帘而使烟气大量带水。

⑥ 溢水环上部的挡水，未制作或未按图施工。

烟气带水是湿式除尘器比较容易出现的一种不良现象，它导致烟道积灰，引风机积灰发生震动。甚至烧坏风机电机，钢制的设备也易受腐蚀。

4) 烟气入口处断面的堵塞。其主要原因：

① 烟气进入除尘器筒体处上沿和烟气入口处进入侧的挡水被堵塞，自上而下的水流会溅入烟气进口附近，使烟气入口处潮湿累积烟尘而堵灰。

② 烟气进口速度偏小，使烟尘有可能沉降在不光滑和有局部阻力的地方。

③ 灰斗排灰水管被堵后，除尘器积水，水流进烟道进口。

上述原因均使烟气进口处，首先从上部开始积灰，如不及时清灰，日积月累，由上而下将烟气进口断面四周堵成一个中空小洞。出现这种现象后，一方面除尘器阻力大大增加，另一方面烟气进口处气流造成紊乱，破坏切线旋转上升而降低除尘效率。

5) 灰斗排水管堵塞。其主要原因：

① 由于给水量不足，烟气带水过多而造成筒体内壁水量少，灰水浓度大，在灰水与排水管间堵塞。

② 除尘器顶部直角转弯处曲率不够或不够光滑，造成死角积灰。积灰过重，发生突然倒塌，造成排水管堵塞。

③ 除尘器经过检修后，对筒体的内部清理不够，杂物仍留于筒体内。

④ 除尘器在供水时，有时无水，造成排灰管积灰而引起堵塞。

排灰水管堵塞是除尘器运行中一个较危险的故障，如不及时清除，筒内积水很快溢入烟气进口的水平烟道，严重时迫使锅炉停运。

6) 当水膜除尘器的冲灰水采用闭式循环系统时，系统的配水易被堵塞、管道腐蚀、磨损。其主要原因是：

① 沉淀池容积太小，沉淀时间短，浮灰过多，

灰、渣被吸入循环管道系统，结果堵塞喷嘴或沉积于溢水槽中，甚至堵塞管道。

② 水膜除尘器的排灰水一般为酸性，锅炉灰斗的炉渣水为略碱性。当这两种水同入沉淀池中，不能完全中和。随着循环使用的延长，循环水 pH 值下降，酸度增加，这时管道腐蚀加重，加上水流、灰渣等的冲刷，腐蚀速度加快，致使管道破裂。

3. 旋风除尘器运转中的事故和锁气器工作性能鉴别

(1) 旋风除尘器事故鉴别法：

1) 如果烟质恶化，压力损失增加，那是由于旋风除尘器外筒下部堆积烟尘，引起内部气流混乱而将烟尘卷入上升气流中，一起被排出烟囱。

2) 如果烟质恶化，而压力损失减少，则可能由于以下几个因素所致：

① 除尘器的内筒被烟尘磨穿，而使烟气发生短路；

② 由于除尘器外筒被烟尘磨穿，除尘器内部气流流型遭受破坏；

③ 由于锁气装置不严密，漏入的空气形成上升气流，导致除尘效率下降。

(2) 锁气器工作性能鉴别法 锁气器的工作性能，主要取决于灰柱的自封程度与灰柱上表面位置。对于设有视镜的锁气器，灰柱高度可直接观察，灰柱的自封程度可根据气泡与灰柱表面的稳定性确定。对于无视镜装置的锁气器，其灰柱高度，可用金属自上而下或自下而上轻轻击打锁气器上部短管，根据声音判断灰柱自封程度，可参照表 4-1-6 鉴别。

表 4-1-6 对无视镜的锁气器
工作性能鉴别法

序号	现象	工况鉴别
1	排灰口连续下灰，表面不烫手，烟质正常	正 常
2	排灰口连续下灰，表面不烫手，烟质恶化	配重太重
3	排灰口连续下灰，表面烫手，烟质较差	配重太轻
4	排灰口连续下灰，表面不烫手，烟质较差	锁气器微量漏气
5	排灰口不下灰也无吸风感觉，烟质恶化	堵 塞
6	排灰口不下灰但有吸风感觉，烟质恶化	锁气器大量漏风

(四) 除尘器的检修内容和质量要求

1. 检修内容

(1) 小修内容:

1) 检查除尘器人孔门, 进出口调节门以及所有连接法兰处是否严密, 有否漏风现象, 并予以消除。

2) 用水冲刷除尘器旋风子的积灰和堵灰。

3) 湿式水膜除尘器更换喷嘴或清理溢水槽脏物和堵漏。

4) 检查排灰斗或冲灰装置是否灵活, 严密, 并予以修理和故障排除。

(2) 中修内容:

1) 检修除尘器的防磨护板, 根据要求给以补焊或换新。

2) 检查旋风子导向器的磨损情况, 磨损严重者应换新。

3) 检查湿式除尘器的内衬腐蚀、脱落和麻石灰缝损坏情况, 并进行局部修复。

4) 湿式除尘器稳压水箱、上水管道、截门的检查和修理。

5) 彻底清除除尘器的堵灰和积灰。

6) 防爆门的检查和换新。

7) 检修除尘器的保温层。

(3) 大修内容:

1) 多管式除尘器的小旋风子大量更换, 其他型式除尘器旋风筒体的更换。

2) 除尘器进口和出口烟气管磨损腐蚀检修, 烟管的更换。

3) 湿式除尘器内衬的更新。

2. 除尘器检修质量要求

(1) 干式除尘器

1) 多管式除尘器的旋风子、导向叶片或双级蜗旋除尘器的叶轮, 磨薄不得超过原厚度的 $1/2$ 。导向叶片有严重磨损现象者应予换新, 新装的导向叶片应保持原来的斜度, 导向叶片与旋风子套管间的间隙不得超过 $0.5 \sim 1 \text{ mm}$ 。

双级蜗旋除尘器新装的叶轮应符合图纸的制造要求。

2) 除尘器的旋风筒体, 出、入口烟道钢板不得磨穿, 重要部位不得薄于 3 mm 。

3) 必须清除除尘器内部烟尘的粘附、堆垢。旋风子、叶轮、烟道不得有堵灰现象。

4) 除尘器内部的耐磨涂料不得脱落。

5) 隔板应严密, 烟气不得走短路。

6) 挡板应完整牢固。调节开关应灵活, 应标有明显的开关指示标志。

7) 灰斗、落灰管、人孔门、检查口、筒体以及除尘器与相邻烟道的连接法兰处, 均应采用石棉橡胶垫密封, 各螺栓应均匀紧固, 确保系统严密不漏气。

8) 防爆门破坏者应换新, 防爆铁皮的厚度应适当。

9) 放灰装置应严密。干式放灰装置有转动式和闪动式两大类, 转动式放灰装置, 为了使转动叶轮与外壳贴合紧密以保持旋转密封可靠, 一般在转动叶轮外边镶有一条耐磨的橡皮。闪动式放灰装置, 其下灰管和圆锥, 平板应严密, 上面不得粘有灰尘, 使用时应有一定自封作用的灰柱高度。

10) 除尘器及其管道外部应保温完整。脱落、损坏应修复。

(2) 湿式除尘器 (水膜旋风除尘器)

1) 彻底清除除尘器进出口烟道、内壁和排灰管的积灰和堵灰。

2) 溢水槽内不允许有沉积泥砂、青苔等杂物。溢水槽的水进入区前、后缝隙必须疏通。溢水边的水平度不得超过 $\pm 1 \text{ mm}$ 。当采用喷嘴供水时, 必须清理和更换喷嘴, 调节喷水方向。

3) 筒体的内衬, 如系瓷砖砌筑, 瓷砖的灰缝不得超过 3 mm , 如系辉绿岩砌筑, 其灰缝不得超过 4 mm 。内表面不得有凹凸不平现象, 不得脱落。如瓷砖局部脱落、麻石除尘器麻石灰缝局部腐蚀和脱落, 必须进行修复。

4) 供水压应稳定, 要求充足可靠, 给水均匀。供水系统截门开关灵活, 不漏水。

5) 排灰水管的水封、排灰装置应严密, 不得漏风。排灰水管磨损时应当更换。

6) 挡水板 (环) 不得腐蚀穿洞, 更换时应按图纸制造和施工。

7) 除尘器检修完后, 要进行全面地严密性试验。湿式除尘器还要进行水膜厚度的试验, 水膜厚度一般为 1 mm 以上。如发现水膜不均、溢水边高低不平或喷嘴安装不当, 必须重新检修。

(五) 干式除尘器耐磨涂料的敷设工艺

目前出厂干式旋风除尘器, 大部分都敷设好耐

磨层。但当耐磨层磨损较严重时,可重新敷设或局部进行修补,耐磨涂料的配方列于表4-1-7。

表4-1-7 耐磨层材料成分配比

第一 种	规 格	重量百分比
2*烧粘土骨料	模数 $n = 2.4 \sim 2.9$, 密度 $1.38 \sim 1.4$ (波美度 40°)	32%
3*烧粘土骨料		48%
矾土熟料细粉		20%
水玻璃		15%
氟硅酸钠		1.5%
第二 种	规 格	重量百分比
矾土熟料骨料	小于3.0mm统料	70%
矾土熟料细粉		30%
水玻璃		15%
氟硅酸钠		1.5%

表4-1-7中的两种配方可按材料情况,任选一种。水玻璃和氟硅酸钠的用量是按干料的总重量为100%时外加百分比。水玻璃用量可按施工情况略增减些。

首先将矾土熟料细粉和氟硅酸钠混合搅拌均匀,然后加各种骨料进行干拌。待干拌均匀后,再加水玻璃进行湿拌。必须作到拌合均匀,且水玻璃用量不可过大,拌合到手握成团,放开手即成数块时即可使用。一次拌合量不宜过多,并且不能在施工过程中另加水玻璃或水重拌,一般拌料的数量以施工15~30分钟的用量为宜。施工时先在除尘器内壁涂上一层水玻璃,然后将涂料逐段进行涂抹,用木锤拍打耐磨涂料,直至表面出浆为止,并立即用抹子将表面压光。这一步骤对保证涂料的耐磨性能以及同壳体的结合来说是非常重要的。

对局部磨损较严重的修补办法,可参照上述配方进行调配,但水玻璃与细粉的比例宜加大些,调成水泥沙浆的样子。在待修补部位上先涂一层水玻璃,然后加入涂料,压紧抹平,干燥一、二天后即可投入运行。

耐磨涂料敷设前,应将敷设部位的老耐磨涂料铲去,并用砂布对除尘器壳体 and 龟甲网进行除锈。先用空气吹净残留的灰尘,然后在敷设部位涂上水玻璃,再涂敷耐磨涂料。

(六) 辉绿岩耐酸胶泥的配方和使用

辉绿岩耐酸胶泥常用于麻石除尘器上作为灰缝的砌筑,亦可用于作为辉绿岩制品砌筑的灰浆或砌筑瓷砖等,在湿式除尘器的检修中会经常用到。

辉绿岩耐酸胶泥的配方:

辉绿岩粉 1000份重(按重量比)

氟硅酸钠 50份重

水玻璃 不大于375份重

对辉绿岩粉粒度要求通过1600孔/cm²筛。对氟硅酸钠要求纯度93%以上,通过3600孔/cm²筛。对水玻璃要求密度在1420~1500(kg/m³),模数2.5~3.0。实践经验证明,氟硅酸钠加入量十分重要,最好按下式计算:

$$K = \frac{1.5AP}{B}$$

式中 K ——应加入氟硅酸钠数量(g/kg辉绿岩粉);

A ——水玻璃加入量(g/kg辉绿岩粉);

P ——水玻璃中Na₂O的含量(%);

B ——在商品氟硅酸钠中Na₂SiF₆的含量。

水玻璃比重越大,其加入量应越少,反之则相反,一般最少加入量不少于250g/kg辉绿岩粉。

耐酸胶泥的制作是将辉绿岩粉和氟硅酸钠按上述比例均匀混合后,通过200孔/cm²筛子过筛。混合物应在适当温度下干燥(不经火焰直接加热),经过干燥后的混合物应放在密封容器内,以保持清洁干燥。然后将干燥的混合物按比例与水玻璃混合均匀即可。制备好的胶泥凝固很快,故每次制备量只能供使用20分钟,必须随调随用。

制作胶泥的现场温度要求不低于15℃。

水膜除尘器内衬的砌筑,亦可用酚醛胶泥作粘接剂。酚醛胶泥配方:

酚醛树脂 100(按重量比)

辉绿岩粉 100~150

苯磺酰氢 8~10

关于上述两种胶泥,现已得广泛的应用,如锅炉水力除灰、除尘管道或槽子的内壁上都涂抹胶泥。管道或槽子的材料可以是钢、铸铁或水泥。在涂抹前预先将需要涂抹的部位上的污物、铁锈去除干净,如有孔洞,可用胶皮紧贴在外壁上,待涂抹干了后,取下胶皮。要涂抹的部位越粗越好。如果为钢板槽可在内表面焊一层钢板网。

辉绿岩胶泥作为防腐耐磨的内衬时,胶泥涂抹自然凉干后,最后应进行酸洗工作。酸洗工作一般在胶泥干燥三昼夜后进行。硫酸浓度为78%左右。用马根刷子蘸刷2~3次。每次刷酸前,先用干软的毛刷刷去表面上结晶状的硫酸钠。两次刷酸之间要相隔6小时,硫酸刷好凉干后,即可放水使用。

修补麻石除尘器或对麻石除尘器勾缝时,亦可采用环氧树脂胶泥。环氧树脂胶泥的配比(重量比)%如下:

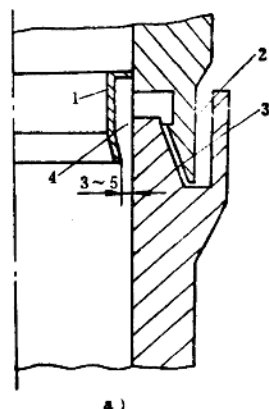
环氧树脂(6101)	100
乙二胺	6~8
邻苯二甲酸二丁脂	10
石英粉	180~220

作为环氧树脂胶泥中的填料石英粉,应采用

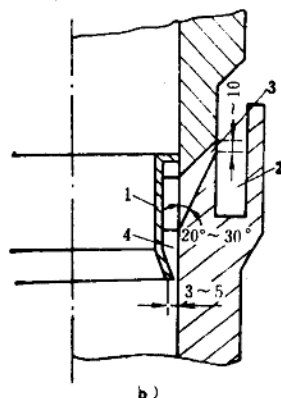
120~200目。配料前石英粉必须进行干燥。先将邻苯二甲酸二丁脂与环氧树脂进行搅拌,均匀后再入乙二胺,最后掺入石英粉,迅速拌匀,立刻使用。所配胶泥要求半小时内用完。如果不严格控制配比和工序,会影响粘结质量。

(七) 水膜除尘器的几项改进措施

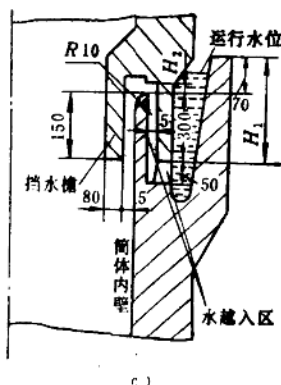
目前我国使用的水膜除尘器,从结构上来看,有砖砌结构,有水泥钢筋结构,有钢制圆筒结构,内层衬以瓷砖或辉绿岩。近几年来,南方各省(有湖南、广东)根据具体情况,创造了麻石水膜除尘器,以石代钢,为国家节约了大量钢材。由于麻石具有耐磨、耐腐蚀能力强,原料来源丰富,因此,在各地获得了广泛的应用。



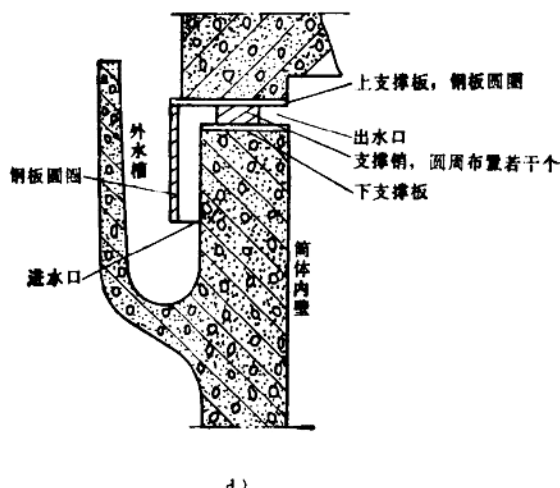
a)



b)



c)



d)

图4-1-1 外置式溢流槽示意图

a) 宽缝环形溢流槽式 b) 窄缝环形溢流槽式 c) 麻石成形环形溢流槽 d) 混凝土结构环形溢流槽
1—挡水槽 2—水槽 3—溢流缝 4—溢水口

水膜除尘器具有处理烟气量大, 适用广泛, 性能稳定, 除尘效率一般较干式旋风除尘器高, 效率达90%以上。如果设计合理, 管理适当, 效率可达95%以上。但较为普遍的问题是除尘器出口烟气带水, 直接影响锅炉引风机的安全和寿命。针对这个问题, 各使用单位做了许多试验和改进工作, 并取得了一定的成效, 现概括如下:

(1) 正确选取各项设计参数 参数的选择, 对除尘器烟气带水和效率有较大的影响。一般认为, 烟气切向进口流速取 $18\sim 20\text{ m/s}$ 为宜, 不应超过最大允许流速, 其极限进口流速为 21 m/s 。除尘器的烟气上升速度一般取 $3\sim 4\text{ m/s}$, 最大不应超过最大允许流速, 其极限上升流速为 5 m/s 。流速过大, 带水严重。除尘器烟气进口的高宽比, 一般取1.75。水膜的有效高度(即从烟气进口中心线到溢口水高度)一般至少取筒体直径的4倍。如采用并联组合布置的水膜除尘器组, 应力求各单个除尘器在烟气负荷分配上的均匀性, 确保最适宜的流速。

(2) 改变出口烟道的引出方式 改除尘器烟气引出管水平切向引出为垂直轴向引出, 并适当增加引出管垂直管段的高度, 促使烟气沿垂直管段上升过程中水滴依靠其重力自然分离。其垂直管段高度一般为 1500 mm , 最小不低于 1200 mm 。

(3) 改变供水方式, 改善水膜工况 水膜除尘器供水方式主要有喷嘴式和溢流槽式(外置或内置)。运行实践证明: 外置溢流槽式大大优于喷嘴式。这是因为外置溢流槽式给水是依靠具有一定高度的水封静压力来实现的, 因而供水压力稳定, 且对水质要求不甚严格。而喷嘴式水压波动较大, 喷嘴附近水的流速不稳定; 当流速太低时, 水流量小水膜无法覆盖整个圆筒内壁; 而当流速太高时, 极易溅起水滴, 加剧除尘器出口烟气带水。此外, 喷嘴式对水质的要求较严格, 当水中含有较多的泥砂或其它机械杂质时, 喷嘴易堵塞而断水, 导致供水沿筒壁周向分布不均, 水膜工况也随之变坏。

(4) 缩小溢流口宽度 并在此环形溢流缝周围加装环状挡水帘(图4-1-1)。

溢流缝宽度最大不得超过 8 mm , 挡水帘罩高不小于 300 mm , 以防止供水从溢流缝流出时直接受到筒内负压的扰动和沿筒壁旋转上升的烟气流体的直接冲击。

(5) 增设稳压水箱 在除尘器顶部平台上应

设置高位稳压水箱, 借助液体静压保证溢流口供水压力与流速的稳定, 使溢水流进筒内后沿筒壁形成均匀的水膜。

(6) 严格要求施工质量 溢水槽溢水边的水平对除尘器内壁形成有着重要的影响, 因此, 要严格进行控制。溢水边要求, 其水平度不能超过 $\pm 1\text{ mm}$ 。施工时, 可采用溢水的办法来校平。溢水时检查沿内壁水膜层的厚度, 要求沿周内壁水膜均匀。

要求内壁平整、光滑。灰缝不能过大。特别是在砌筑麻石时, 要求灰浆充满整个砌缝, 筒体不得漏风。

外置溢流槽水封的液面高度, 一般应控制该处水的静压力为引风机的全风压加 1500 Pa 为宜。否则, 筒内负压增加时, 而使水封破坏。

(7) 在出口段加装除雾板 目前在除尘系统应用最多的除雾板为旋流板(图4-1-2)。它是由一组按同一旋向焊接在中间圆形盲板与板环上的叶片构成。当高速旋转上升的烟气流通过旋流板时, 由于其流通截面的改变和叶片的导流作用, 其旋转强度增加, 使烟气中夹带的水滴和雾沫再次在离心力作用下抛向筒壁, 并沿筒壁下流与淋洗面的水膜汇合, 经排灰水排出。此外, 由于旋流板还兼有折

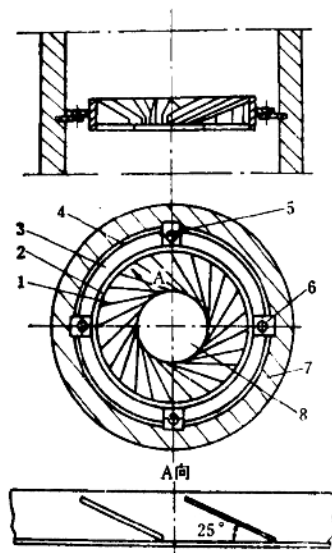


图4-1-2 旋流板结构示意图

1—旋流叶片 2—板环 3—板缘 4—溢流器 5—紧固螺栓 6—支架与支承 7—除尘器壁 8—盲板

流, 惯性碰撞等作用, 除尘效率可进一步提高。单块旋流除雾板制做容易, 固定于除尘器顶部附近。对内径小于1600mm的除尘器, 旋流板以上的净空高度不小于除尘器内径。当速度3~5 m/s时, 其除雾效率可达85%以上。阻力损失约增加100~300Pa。由于用作旋流板系单板操作, 设计时可不考虑设置降液管, 直接利用板环与内筒壁8~10mm间隙即可满足降液的需要。

除雾板的叶片, 对于 $D_n \leq 1600$ mm的除尘器, 一般可取24~30片, 采用3~5mm厚硬塑料板或不锈钢板制成。叶片仰角一般可取25°~30°, 旋流板的旋向应与筒内烟气旋转方向相反, 以保证较高的分离效率。

第2节 运煤除灰设备检修

(一) 运煤(或输渣)皮带输送机检修

1. 运煤(或输渣)皮带机的常见故障

(1) 运输皮带跑偏

1) 皮带两边拉力不一样, 一边紧一边松, 使之跑偏。可调整从动滚筒拉紧螺栓, 如果往左边偏, 根据皮带松紧可拉紧左边拉杆或松右边拉杆。

2) 皮带支架变形或滚筒安装位置不合适, 滚筒位置偏斜, 托滚与输送机纵向中心线不垂直。可调整或检修支架, 调整滚筒或托滚。

3) 运输皮带一边磨坏或拉裂多处, 使皮带一边过长而跑偏。这时将皮带修补或更换皮带。

4) 皮带补接不好形成一边松一边紧。可调整拉紧装置。

(2) 运输皮带打滑

1) 启动时负荷太大。不能带负荷启动。可在主动轮处将皮带往下压, 以增加摩擦力。

2) 运输皮带太湿也容易打滑。保持运输皮带干燥。

3) 运输皮带太松使之打滑。这时要调整拉紧螺栓拉紧。

4) 滚筒外皮磨损严重, 使其外径减小。这时更换滚筒或滚筒外皮。

(3) 运输皮带磨损、破裂

1) 刮煤(渣)板不起作用, 运输皮带上下粘满了煤渣、灰渣而磨损。

2) 经常负荷启动, 容易磨损或拉破。

3) 滚筒破裂而划破。托滚不转动, 皮带张力太大。

4) 支架损坏或挡煤板、刮渣板不合适而划破皮带。

5) 皮带本身是一边松一边紧而拉坏。

6) 输渣皮带灰渣冷却不够, 将皮带烧坏。

根据上述原因, 除加强检查, 保持设备处于良好的运行状况外, 应根据故障情况, 小块局部破损, 可打卡子或贴补, 如大面积破损则需更换一部分或整条皮带。

(4) 滚筒破裂损坏

1) 皮带和滚筒接触面太小。

2) 皮带和滚筒是滑动摩擦, 而不是滚动摩擦。

3) 皮带上粘的煤渣或灰渣太多。

处理方法: 检修好刮煤(或渣)板, 保持皮带清洁, 调整滚筒和皮带, 增加接触面, 保证受力均匀。调整支架, 检修滚筒, 使滚筒能轻松地滚动。如果滚筒一头磨损, 局部破裂, 可临时补焊后调头使用, 如果两头损坏, 应立即更换。托滚或支滚的破损, 一般都进行换新。

2. 皮带运输机的检修周期和检修内容

(1) 检修周期 一般每年进行一次小修, 10年或10年以上进行一次大修。周期的长短决定于负荷性质, 运转时间以及管理等诸因素, 可根据具体情况确定。

(2) 检修内容 皮带输送机可分为小修和大修两种。

1) 小修内容

① 清理检查减速机。

② 检查更换部分托滚和支滚。

③ 检查修补落煤筒及部分挡板。

④ 检查修理刮煤板(或刮渣板)以及拉紧装置。

⑤ 检查清理各部轴承并加注黄油。

⑥ 皮带的粘补或打卡子。

⑦ 皮带跑偏故障的处理。

2) 大修内容:

① 检修减速机。

② 皮带的粘接或更新。

③ 主动滚筒、被动滚筒、拉紧装置的检修或更新。

④ 输送机支架的调整、加固或更新。

⑥ 设备缺陷的消除。

3. 皮带运输机检修质量要求

(1) 减速机

1) 齿轮径向跳动不许超过 0.05mm, 齿轮轴弯曲不得超过 0.02mm。轴颈应符合各种配合要求。

2) 齿轮齿顶间隙为 0.2~0.3 倍模数。

3) 齿轮磨损不许超过 1.5mm。

4) 齿面接触应在 85% 以上。

5) 旧轴承(滚珠轴承)间隙不许大于 0.25mm, 其轨道及滚珠不许有麻点、起皮和硬伤等, 珠架应完整。

轴承外壳与减速机壳应保持 0.05mm 紧力。

轴承盖须严密, 不许漏油。

6) 各零件和装配应符合图纸技术文件的规定, 转动轻快、平稳。

7) 变速箱内部应清洗干净, 所用机油为 30~40 号机油, 油位清晰。润滑脂为钠基质润滑脂。减速机不准漏油。

8) 减速机与主滚筒联接的靠背轮、与电机联接的靠背轮应符合“齿轮检修质量”的要求。

9) 减速机地脚螺丝不得弯曲、不得断裂、松动和滑扣。

(2) 运输皮带

1) 运输皮带无破损和拉裂; 皮带磨损厚度超过其原厚度的 50% 时, 应进行更换。局部破损处补胶时应按补胶工艺进行。

2) 皮带及卡子无断裂、卡子装正, 合拢后两侧周长误差不得超过 5mm。

3) 皮带调整后跑偏不得超过 10mm, 不允许有打滑现象。

(3) 运输机前、后大滚筒(主动轮、被动轮)

1) 主动、被动滚筒应完整。滚珠轴承符合要求, 转动灵活。滚筒破裂应进行更换。当采用补焊时, 焊后必须磨光。

2) 主动、被动滚筒的主轴全长弯曲不得超过 0.5mm。轴颈应符合配合要求。滚筒椭圆度不得超过 1% 滚筒直径。

3) 拉紧装置的调整丝杆应完整、灵活好用。

4) 轴承架、轴与轴承的配合、轴承外套与架的配合等按要求进行。

(4) 皮带的托滚、支滚、立挡滚, 支架等

零件应完整; 滚筒应转动灵活, 不缺油, 不窜轴, 位置不得偏斜; 托滚安装时, 要与皮带运输机纵向中心线垂直; 皮带桁架不得有裂纹或变形, 在运转时, 不得发生振动或位移。

(5) 刮板(或刮渣板)应完整 刮板的平衡重锤的位置或重量, 应调整合适, 使刮板紧紧地接触到皮带的表面上, 但不得有过大的压力。

刮板式清理器的胶皮条磨损到其金属架与皮带的距离小于 5mm 时, 必须移动翻板或更换胶皮条, 以防皮带卡到金属骨架上受到破损。固定胶皮条时, 要使自由端有自由活动的可能, 以便调整它的皮带表面的接触情况。刮板清理器固定装置要齐全, 搬动要灵活好用。

(6) 下料斗(即落煤、落渣斗) 挡皮应完整, 严密不漏煤; 控制开关灵活好用; 下料的钢板磨损腐蚀不得超过原厚度的 1/2。在修补或制造下料斗时, 必须防止焊接变形, 保证焊接质量。

(7) 试车与验收 试车前, 各部轴承与减速机内必须有足够的润滑油。试车中应检查以下各部运转情况:

1) 减速机齿轮啮合良好, 运转正常, 无异常噪音等现象。减速机伸出轴与滚筒主轴连接的靠背轮的振动, 不得超过 0.1mm。

2) 滚动轴承温度不得超过 60℃。

3) 皮带不跑偏和其他异常现象, 接头应良好。

4) 各部托滚转动灵活。

5) 各部防护罩齐全, 支架不摇晃。

6) 张紧装置、清理刮板位置合适, 调整使用状态良好。

经试车运转, 各部无异常现象, 符合质量要求后, 才可正式移交生产。

4. 运输皮带接口的几种方法和冷粘技术的应用

带式输送机的运输皮带的接口, 过去在维修中经常采用下述几种方法:

1) 金属连接法 主要是打龙型卡子, 锰钢板卡铆钉铆接。用这种方法, 对滚筒和板卡磨损快, 寿命短, 有噪声, 有振动, 不适于安装电子称的传感器(要求比较平稳)。

2) 缝合法 主要是用牛筋或尼龙绳把接头缝合在一起, 用这种方法缝合的运输带, 容易撕裂和破口, 磨损快, 寿命短。

3) 热粘法 主要是用聚氯乙烯、环氧树脂或生胶为主要原料的胶接法。这种胶接法的工艺过程需加热硫化, 需用电或蒸汽加热的笨重胶接工具, 劳动强度大。

采用的化学冷粘技术具有一系列优点。它不但具有耐老化、耐油、耐水, 耐化学腐蚀和气密性好等优良综合性能, 而且操作方便。工艺简单、固化快、胶粘力强, 成本低和效果好等特点。特别是接口平滑、运行平稳, 适于安装电子称的传感器。

(1) 胶粘剂的性能和配比 氯丁胶粘采用氯丁橡胶为基料, 配以酚醛树脂、金属氧化物和防老剂调制而成。

由于氯丁橡胶的结晶性高, 极性大, 有优异的粘合力, 是一种室温固化的溶液型橡胶粘合剂。其特点如下:

1) 不需硫化就有很好的凝聚力。

2) 通过改性, 能广泛用于粘合各类材料。

3) 涂胶前如用列克那(聚异氰酸酯胶JQ-1)作固化剂, 则可显著缩短固化时间。

4) 适合于粘合柔软性物体, 能够缓解由于膨胀、收缩而引起的应力集中。

各种氯丁胶粘剂的主要技术性能列于表4-2-1。

采用冷粘技术后, 对冷粘胶带与原胶带各取三个试样在拉力试验机上进行破坏性试验, 其结果列于表4-2-2。

试验结果表明, 冷粘皮带的强度, 接近于原皮带的强度。

为了缩短固化时间, 特别是在抢修接头时, 一般氯丁胶粘剂中加一定量的列克那, 常使用的配比是:

氯丁胶粘剂: 5分(按重量计)
列克那(JQ-1) 1分(按重量计)

表4-2-1 胶粘剂的主要技术性能(粘接24小时后)

项 目	氯 丁 胶 粘 剂			固化剂(列克那)
	LDN-2	FN-309	LR-202	JQ-1
抗剥强度(MPa)	≥ 0.4	≥ 0.3	≥ 0.4	0.4
抗拉强度(MPa)		≥ 1.0		
干燥残余物(%)	20 ± 0.5	30 ± 2	20 ± 0.5	
生产单位	四川重庆长寿化工厂	山东化工厂	山东淄博工农化工厂	辽宁大连染料厂

注: 抗剥强度指皮带与橡胶的粘接强度; 抗拉强度指金属与橡胶的胶接强度。

表4-2-2 原胶带与冷粘带破坏性试验结果

项 目	原 胶 带			冷 粘 胶 带		
	1	2	3	1	2	3
试样编号						
试样规格(mm)	60×250			60×250		
冷粘台阶数 <i>i</i>				3		
接头总长度 <i>L</i> (mm)				150		
破断负荷(N)	14319	16476	16182	16378	14711	15593
破断负荷平均值(N)	15659			15561		

(2) 运输带接头粘接工艺 现以309胶为例, 将胶带的冷粘工艺简述如下:

1) 接头设计的基本原则是: 尽可能避免过多的应力集中, 减少产生剥离、劈开和弯曲的可能性;

合理增大胶接面积, 以提高接头的承载能力, 防止层间剥离。

为了使接头的强度不弱于原胶带的强度, 采用分层搭接(如图4-2-1)。其分层数即台阶数 i , 通常取为3~5, 具体随帆布层数而定, 每个台阶应保留一层完整的帆布帘线面。台阶长度按以下经验公式计算。对于宽度较小的胶带, l 值还要适当加大些。

$$l = (0.2 \sim 0.3) B$$

式中 B —— 胶带宽度 (mm);

l —— 切割台阶长度 (mm)。

为了使胶带运行平稳, 减少接头和皮带滚筒和托滚的冲击, 各台阶以作成 $\alpha = 30^\circ \sim 60^\circ$ 的斜度为宜(图4-2-2)。

根据运动方向, 皮带的前接头应从胶带下面保护层开始划线, 后接头应从上面保护层开始划线, 参见图4-2-1。

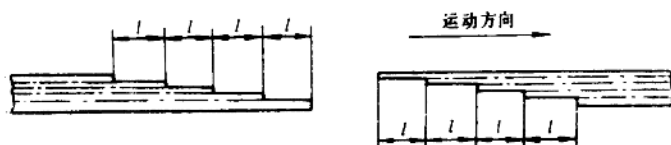


图4-2-1 接头分层搭接

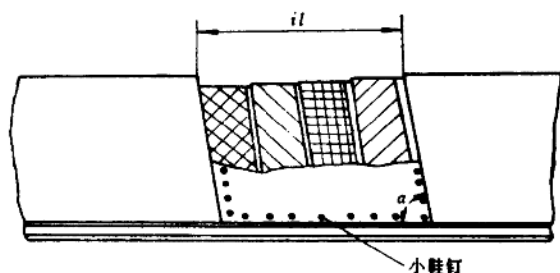


图4-2-2 台阶作成斜度

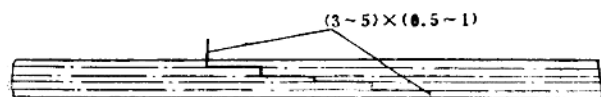


图4-2-3 胶带上下面接缝处涂胶

2) 分层台阶表面的处理: 刀子必须按照划好的线进行垂直切割, 以免歪斜而造成“上下”台阶合拢时互相顶碰或出现空隙; 切割时下力要轻重适宜, 千万不要切伤应保留的帆布层; 帆布上残留的橡胶, 用三相工频手提砂轮机(型号J3S-150, 功率350W, 电压380V, 转速2700r/min; 砂轮规格 $\phi 50 \times \phi 32 \times 20$), 或用木锉刀将帆布上的胶打磨干净而不伤帆布; 台阶表面必须干净, 胶粘面不得有油污, 水点及灰尘等脏物。

3) 配胶: 309胶粘剂具有较高的胶粘强度, 如条件允许胶粘后放置24小时, 即使不加固化剂也能获得较高的胶粘强度。但若生产要求尽快交付使用, 就需加入5%~20%(按重量计)的JQ-1列克那胶固化剂。固化剂加得多固化时间即短, 加得少则固化时间长。如309胶和固化剂以5:1(按重量计)配制, 则胶接头经2小时固化就可交付使用。

由于胶粘剂中的防老剂和稳定剂容易沉淀, 故调胶前要搅拌均匀, 以免影响胶粘质量。

309胶或固化剂都是常温固化的胶液, 容易凝固, 因此要现配现用, 调胶量不能过多, 操作要迅速, 及时使用。

4) 涂胶一般涂刷二或三遍。胶液要涂刷均匀

并完全浸润胶粘面, 切忌造成局部缺胶或气孔。每遍涂胶厚度以0.05~0.1mm为宜, 太厚时里面不易干。刷完第一遍后, 待胶粘面的胶液充分挥发、干透(以不粘手为宜), 再进行第二遍涂胶。为了加快胶液充分挥发, 提高粘接速度, 可用照明弧光灯(碘弧灯——功率1kW, 电压220V)进行烘烤。待到不再粘手而稍有粘性时, 即可进行粘接。

5) 粘接时从接头中间推向两侧, 以利空气向两旁排出。合拢时要注意粘合的正确位置, 因一旦合上便很难剥开, 即使能剥开, 再次合拢后胶粘强度也将大为降低。合拢后, 在胶带的上下面的接缝处灌注以半凝固的胶液, 其宽度以3~5mm、高度以0.5~1mm为宜(图4-2-3)。

6) 加压和固化: 将粘合后的接头放到厚15mm左右的平钢板上(或平台上), 用木锤或橡胶锤从中间向四周锤实, 然后再均匀锤实一遍(包括接缝)。如图4-2-2所示, 将锤实后的接头周围钉上几十个小鞋钉, 以防周边开胶翘起而影响强度。如两边铺上平板, 用卡子夹紧, 如图4-2-4所示, 则不需要钉鞋钉, 而且加压的质量更好。

粘好的胶带接头在常温下($25 \pm 5^\circ\text{C}$), 固化2小时即使用。如环境温度低或生产条件许可, 可适当延长固化时间, 以取得更好的效果。

(3) 局部磨损或破洞的胶补 对于胶带上的局部磨损或破洞, 以往是截去损坏的一段胶带, 另加接一段新胶带, 既费工, 又要耗费胶带。现在可采用上述冷粘工艺来胶补, 但胶粘结构有所区别, 示于图4-2-5和4-2-6。

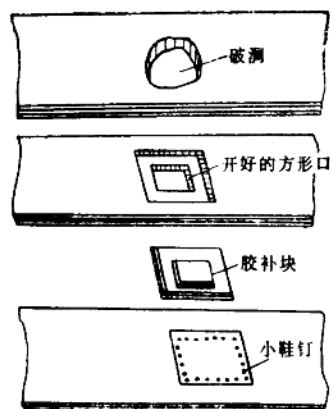


图4-2-6 挖补结构

(4) 胶带冷粘工艺应用实例 胶带冷粘工艺, 现已得到广泛应用, 现将几个实例列于表4-2-3, 可供参考。

(二) 多斗提升机的维护检修

1. 多斗提升机的技术性能

多斗提升机主要用于垂直提升, 布置比较紧凑, 占地面积少, 一般用于中等容量锅炉房。它有如下优缺点: 有标准产品, 供选择订货; 横截面上外形尺寸小, 便于布置; 对过载的敏感性大, 故要求安装给料设备, 使料斗充满四分之三以下。给料设备的生产率应小于提升机的生产率, 料

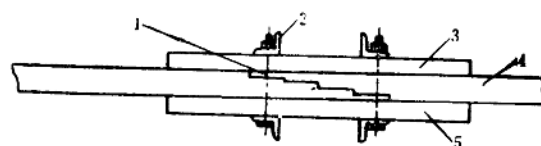


图4-2-4 皮带接口加压

1—皮带接口 2—卡子 3—上平板(胶木) 4—橡胶带
5—下平板(胶木)

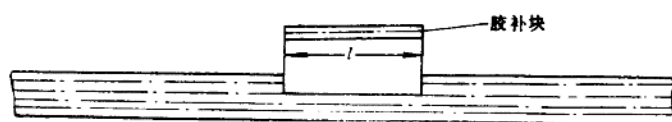


图4-2-5 局部磨损胶补结构

表4-2-3 胶带冷粘应用实例

胶 带 特 性	例 1	例 2	例 3	例 4
输送带规格(mm)	700×11000	650×141000	700×24200	500×150000
胶带输送速度(m/s)	1.5	1.2	1.5	1.5
输送物料	碎矿石	矿渣、煤	石灰石合格料	煤
输送量(t/h)	120~150	矿渣:50~160 煤:100~120	150	40~80
冷粘部位	连接接头	连接接头	局部磨损挖补	连接接头
接头台阶数 i	3	3	1	4
台阶长度 l (mm)	200	200	1350	120
接头斜度 α	20°	90°	90°	90°
309胶:固化剂	5:1	5:1	5:1	5:1
固化时间(h)	1.5	2	2	2
冷粘日期	1982, 8, 20	1982, 11, 12	1982, 9, 10	1983, 7, 16

斗在舀取物料时易卡住,故料斗易损坏,磨损亦较大;运行过程中有碎煤、掉煤现象,并有噪音。

多斗提升机相对皮带运输机而言,有一定的维护、检修工作量。但只要加强管理,有一套操作制度,运行基本可靠。

多斗提升机的主要特性和技术规范,见表4-2-4和表4-2-5。

多斗提升机的安装图见图4-2-7

HL300提升机的总图见图4-2-7。该提升机具

有各种不同类型,其类型取决于下列制法和装法:

(1) 按料斗型式分为两种制法

S制法——带有深圆底型的料斗;

Q制法——带有浅圆底型的料斗。

(2) 按上部区段卸料口的型式分为两种制法

X₁制法——带有倾斜法兰盘的卸料口;

X₂制法——带有水平法兰盘的卸料口。

(3) 按下部区段进料口的型式分为两种制法

J₁制法——进料口的底与水平面成45°角;

表4-2-4 多斗提升机主要特性

型 号		D 型 提 升 机				PL 型 提 升 机			HL 型 提 升 机	
		D160	D250	D350	D450	PL250	PL350	PL450	HL300	HL400
亦 行 构 件	名称	橡 胶 运 输 带				板 链			锻 造 环 形 链	
	规格	B = 200 4 层	B = 300 5 层	B = 400 4 层	B = 500 5 层	单 链 t = 200	双 链 t = 250	双 链 t = 320	双 链 t = 50, d = 18	双 链 t = 50, d = 18
料斗		分深圆底形, 浅圆底形两种料斗, 料斗固定于橡胶带上				角形料斗链条固定于背面		大容原料斗链条固定于料斗两侧		分深圆底形, 浅圆底形两种, 料斗链条固定于料斗背面
卸料特征		间断布置料斗, 快速离心卸料				连续布置料斗, 慢速重力卸料			间断布置料斗, 料斗利用“舀取法”进行装料, 利用“离心投料法”进行卸料	
适应输送物料		粉状粒状, 小块状无磨损性或半磨损性的散状物料, 如煤、砂、焦炭、水泥、碎矿石等				块状比重较大, 磨损性的物料如煤、碎石、矿石、卵石等, 适宜于输送易碎物料, 如焦炭、木炭等			粉状粒状及小块状的无磨损性及磨损性的物料如煤、水泥、石块、砂、粘土、磨石等	
适用温度		被输送物体温度不得超过60℃, 如采用耐热橡胶带允许150℃				被输送物料温度在250℃以下			允许输送温度较高的物料	
提升高度		约在4~30m范围内				约在5~30m范围内			约在4.5~30m范围内	
输送量		3.1~66m ³ /h				22~100m ³ /h			16~17.2m ³ /h	

表4-2-5 常用斗式提升机技术数据

提升机型号		胶带离心斗式提升机								环链离心斗式提升机			
		D160		D250		D350		D450		HL300		HL400	
		S	Q	S	Q	S	Q	S	Q	S	Q	S	Q
输送量(m ³ /h)		8.0	3.1	21.6	11.8	42	25	69.5	48	28	16	47.2	30
料斗	容积(L)	1.1	0.65	3.2	2.6	7.8	7.0	14.5	15	5.2	4.4	10.5	10
	斗距(mm)	300		400		500		640		500		600	
提料皮带(或链条), 每米重(kg)		4.72	3.8	10.2	9.4	13.9	12.1	21.3		24.8	24	29.2	28.3
料斗运行速度(m/s)		1.0		1.25				1.25					
传动链轴转速(r/min)		47.5				37.5		37.5					
物料最大块度		25		35		45		55		40		50	

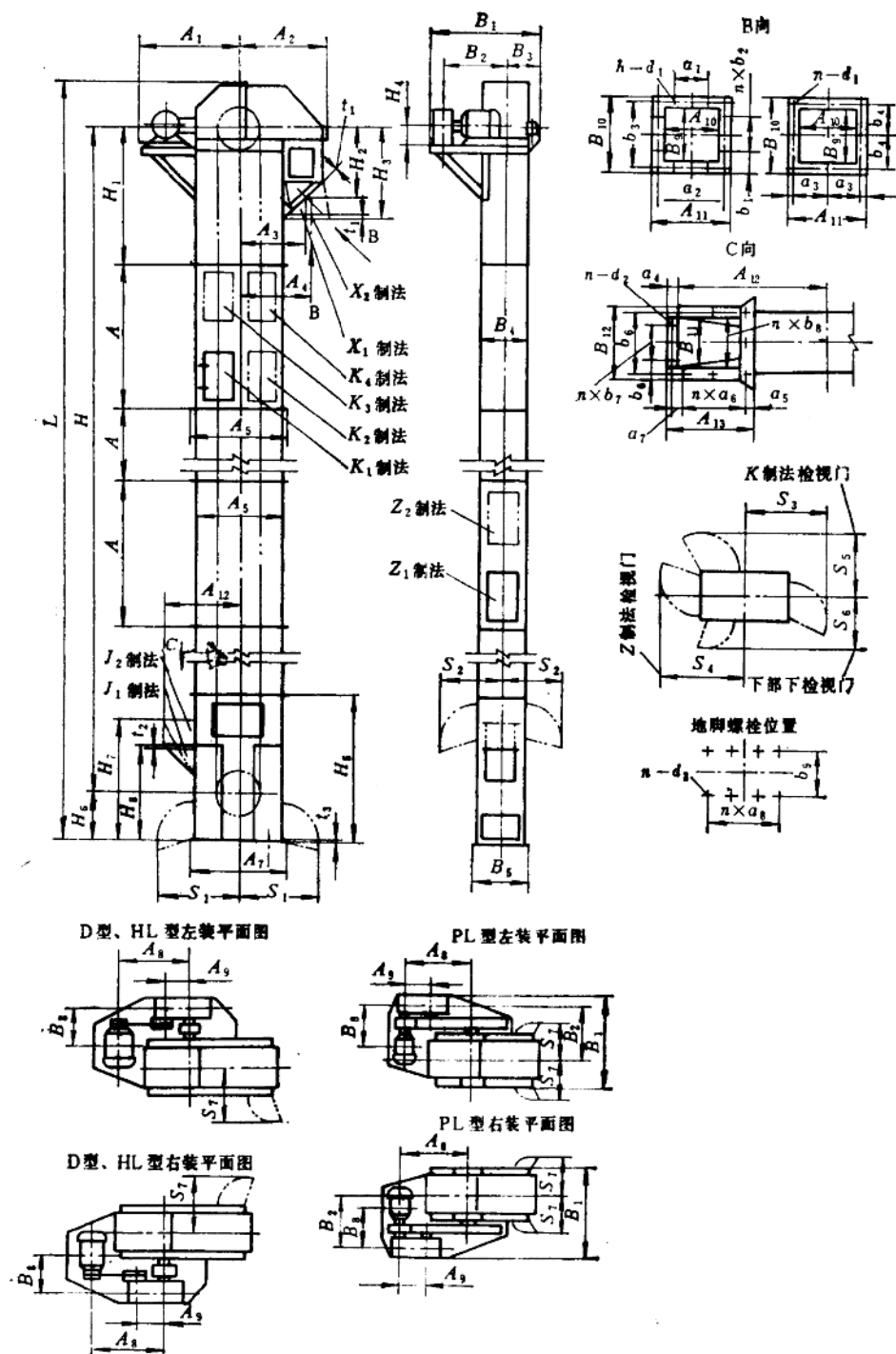


图4-2-7 多斗提升机图形尺寸

J_2 制法——进料口的底与水平面成 60° 角。

(4) 按中部机壳侧面检视门的位置分为四种制法

K_1 制法——中部机壳侧面左下端有检视门；

K_2 制法——中部机壳侧面右下端有检视门；

K_3 制法——中部机壳侧面左上端有检视门；

K_4 制法——中部机壳侧面右上端有检视门。

(5) 按中部机壳端面检视门的位置分为两种制法

Z_1 制法——中部机壳端面下端有检视门；

Z_2 制法——中部机壳端面上端有检视门。

(6) 按驱动装置对提升机的相对位置及驱动装置的功率分为左装、右装及表 4-2-6 所列的四种制法

(7) HL300提升机的技术规范 HL300提升机的技术规范见表 4-2-7。

(8) 在订货时应根据选好的高度 H 和各种制法，装法按规定格式编写本机的订货代号

例如：HL300，高度 = 11.66 m，具有 QX_2J_2-

$K_2Z_2C_3$ 的右装提升机的订货代号为

右装提升机 HL300 Q- $X_2J_2-K_2Z_2-C_3-11.66$

如果提升机不代驱动装置则在提升机规定代号

表 4-2-6 驱动装置的四种制法

驱动装置 的制法	驱动装置 的功率 kW	电动的功率与 型 号	圆 柱 齿 轮 减 速 器		重 量 kg
			右装驱动装置	左装驱动装置	
C_1	45	JO-52-6	LQ400-N-3Y	LQ400-N-4Y	638
C_2	70	JO-62-6	LQ400-N-3Y	LQ400-N-4Y	710
C_3	70	JO-62-6	LQ500-N-3Y	LQ500-N-4Y	892
C_4	10	JO-63-6	LQ500-N-5Y	LQ500-N-4Y	907

表 4-2-7 HL300提升机的技术规范

给 送 量 m ³ /h		S 制 法		28	
		Q 制 法		16	
当充满系数 $\varphi = 1$ 时，对于各种密度的被输送物料提升机的最大许用高度H及与此相关传动轴上所需功率		0.8	S 制 法	59m	6.35kW
		1.0		52m	7.55kW
		1.25		41m	8.7kW
		1.6		31m	9.1kW
		2.0		24m	9.7kW
		0.8	Q 制 法	64m	4.36kW
		1.0		60m	6.12kW
		1.25		49m	5.3kW
		1.6		39m	5.3kW
		2.0		29m	5.35kW
料 斗	容 积 (L)	S 制 法		5.2	
		Q 制 法		4.4	
	斗 距 (mm)	S 制 法		500	
		Q 制 法		500	
运行部分(料斗牵引链条)每米重量(kg)		S 制 法		24.8	
		Q 制 法		24	