

其他

# 除尘系统管路的设计与调整

庄凌云<sup>1</sup>,陈满科<sup>2</sup>

(1. 山西铝厂, 山西 河津 043300; 2. 北京恩菲科技产业集团, 北京 100038)

[关键词] 除尘系统; 管路设计; 调整

[摘 要] 管路是除尘系统的“动脉”, 本文对其设计和现场调整方法进行了探讨。

[中图分类号] TD714<sup>+</sup>. 43

[文献标识码] B

[文章编号] 1002-5951(2002)04-0044-03

## Design and adjustment of pipeline in dust collection system

ZHUANG Ling-yun<sup>1</sup>, CHEN Man-ke<sup>2</sup>

(1. Shanxi Aluminum Plant, Hejin 043300, China; 2. Beijing ENFI Techindustry Group, Beijing 100038, China)

**Key words:** dust collection system; pipeline design; adjustment

**Abstract:** Pipeline is the artery of dust collection system. In this paper, its design and adjustment method are discussed.

## 1 引言

自 20 世纪 80 年代以来,随着工业生产规模大型化的趋势,除尘系统也日益大型化,一个除尘系统比较常见有数十个甚至上百个吸尘点。如此庞大的除尘管路系统,如何保证灰尘不沉积、磨损小,如何保证每个吸尘点达到设计要求的参数,是目前尚未完全解决的问题。本文结合笔者的实践,给出了一个简单实用的管路设计及调整方案。

## 2 管路的设计

### 2.1 管材及壁厚

材质为 Q235 的板材是应用最普遍的管材,风管的壁厚可按表 1 确定。

(1) 圆风管的应用最广,但方管的应用呈上升趋势。方管的优点在于能充分利用空间,缺点是需要加固,材料耗费大。

(2) 在粉尘琢磨型、腐蚀型很强,有使用耐磨玻璃钢的实例。实践证明玻璃钢风管的寿命是 Q235 风管的 4 倍,而造价是 2 倍。需注意:如果使用玻璃钢风管,其壁厚是表 1 中壁厚的 2~4 倍。

表 1 风管壁厚表 mm

管径	壁厚	管径	壁厚
200	3	1 000	5
(可用焊接钢管)		2 000	6
500	4	> 2 000	8

(3) 在含尘气体温度高且腐蚀性很强时,应使用不锈钢管材。如果使用不锈钢风管,其壁厚是表 1 中壁厚的 1.2~1.5 倍。

### 2.2 风管附件

(1) 法兰。各段风管之间尽量焊接,除非特别需要才用法兰连接。为施工方便,法兰应尽量选用统一的规格,可参考图 1 的做法。

(2) 弯头。弯头的曲率半径一般与风管直径等值。曲率半径大风阻小,但对减少整个管路系统阻力的作用不大。

(3) 三通。斜三通的夹角一般为 30°,直三通的

[收稿日期] 2002-05-28

[作者简介] 庄凌云(1967-),男,山西临猗人,工程师,从事生产经营管理工作。

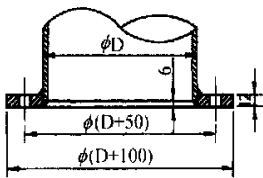


图 1 风管法兰

两个支管与总管的夹角应相同,并且取 30° 最好(如图 2 所示)。当斜三通的直支管管径小于斜支管管径时,应采用图 3 的做法。

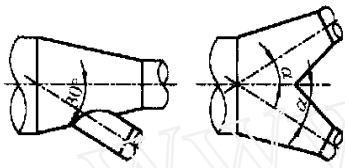


图 2 斜三通与直三通

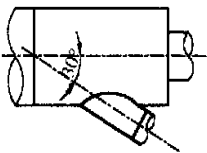


图 3 斜三通

(4) 变径管。圆(方)管变径及方管变圆管均属变径管的范畴。如图 4 所示,要求  $\theta = 8^\circ \sim 15^\circ$ 。角度过大会造成气流紊乱、积灰、磨损加剧等后果。

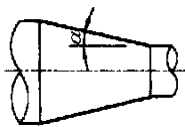


图 4 变径管

(5) 软接管。在风机进、出口均要设软接管,做法如图 5 所示。

2.3 减少管道磨损的方法

(1) 要优先考虑降低含尘气体的含尘浓度,要

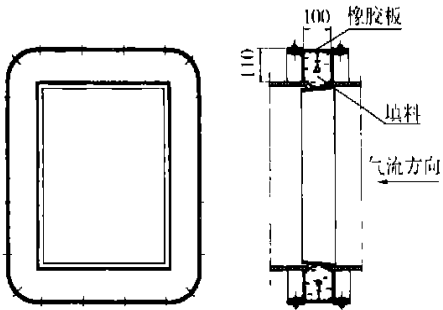


图 5 软接管

求吸尘罩既能有效控制烟尘,又能避免多抽走物料。

(2) 风速不能太高。一般情况下,风速取值范围为 16 ~ 22m/s,最好为 18 ~ 20m/s。

(3) 弯头、三通、变径管是易磨损的部位,可采用图 6 的做法。

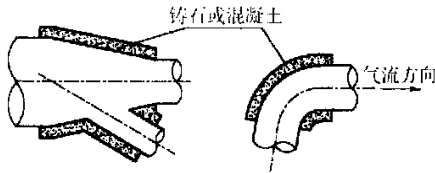


图 6 耐磨三通及耐磨弯头

2.4 管路设计的基本思路

(1) 除尘器入口前的管路按同一流速设计,速度值一般取 18m/s。

(2) 除尘器出口后的管路按流速为 10 ~ 15m/s 设计。

(3) 在每个支管上设插板阀,由插板阀“消耗”掉多余的全压。

2.5 阻力计算

根据管路设计的需要,笔者按风速 18m/s 编制了一套阻力计算表,见表 2 ~ 表 9。确定每一个插板阀的开度是阻力计算的目的,插板阀的阻力性能见表 10。

表 2 风管沿程阻力计算表(风速 18m/s)

管径/mm	80	100	140	180	200	220	240	260	280	290	300	320	330	340
阻力/(Pa/m)	63.5	47.3	30.8	22.4	19.7	17.4	15.6	14.1	12.9	12.3	11.8	10.9	10.5	10.1
管径/mm	350	360	370	400	420	440	450	460	480	500	510	530	540	550
阻力/(Pa/m)	9.8	9.4	9.1	8.8	8.3	7.8	7.4	7.2	7.0	6.6	6.3	6.2	6.1	5.9
管径/mm	560	580	600	620	630	640	650	660	680	700	720	740	760	780
阻力/(Pa/m)	5.7	5.5	5.3	5.1	5.0	4.8	4.7	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	3.9	3.8
管径/mm	800	820	850	880	900	920	950	1 000	1 050	1 100	1 150	1 200	1 250	1 300
阻力/(Pa/m)	3.7	3.6	3.5	3.2	3.1	3.0	2.9	2.7	2.6	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9
管径/mm	1 400	1 500	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	2 800	3 000	3 200	3 500	3 800	4 000
阻力/(Pa/m)	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	0.96	0.88	0.80	0.74	0.68	0.62	0.58	0.53

表 3、表 4 阻力计算见图 7 弯头,表 5、6、7、8 阻力计算时如图 8,表 9 阻力计算时见图 9,表 10 插板阀阻力计算时见图 10。

表 3 弯头 (  $R = D$  ) 阻力计算表 (风速 18m/s)

	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
阻力/ mm	13.5	15.7	18.3	21.4	24.7	28.3	32.1	35.8
	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
阻力/ mm	39.4	42.8	45.8	48.5	50.6	52.2	53.1	53.5

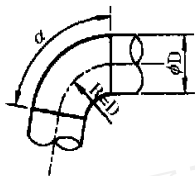


图 7 弯头

表 4 弯头 (  $R = 1.5 D$  ) 阻力计算表 (风速 18m/s)

	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
阻力/ Pa	12.0	13.9	16.3	19.0	22.0	25.2	28.5	31.8
	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
阻力/ Pa	35.0	38.0	40.7	43.1	45.0	46.4	47.2	47.5

表 5 斜三通 (  $= 30^\circ$  ) 阻力计算表 (风速 18m/s)

$L_1/L_3$	0.1	0.2	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
阻力/ Pa	6.6	13.1	16.3	19.5	22.8	26.0	29.2	32.2
$L_1/L_3$	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90
阻力/ Pa	35.3	38.5	41.7	44.6	47.8	50.8	53.8	56.7

注:斜三通的斜支管与直支管阻力相同。

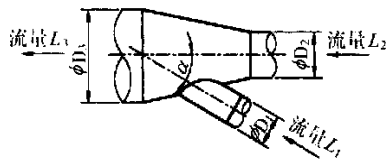


图 8 斜三通

表 10 插板阀阻力计算表 (风速 18m/s)

$H/D$	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
阻力/ Pa	5 876	2 699	1 685	1 105	888	646	470	256	178	123	82	68

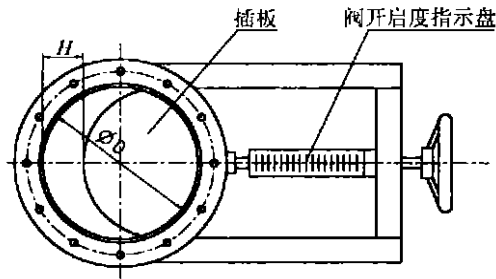


图 10 插板阀

表 6 斜三通 (  $= 45^\circ$  ) 阻力计算 (风速 18m/s)

$L_1/L_3$	0.1	0.2	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
阻力/ Pa	14.3	28.4	35.1	41.9	48.6	55.3	61.9	68.2
$L_1/L_3$	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90
阻力/ Pa	74.6	80.9	87.0	93.2	99.1	106	111	123

表 7 斜三通 (  $= 60^\circ$  ) 阻力计算 (风速 18m/s)

$L_1/L_3$	0.1	0.2	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
阻力/ Pa	24.2	47.6	58.7	69.8	80.6	91.2	102	112
$L_1/L_3$	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90
阻力/ Pa	122	131	140	150	158	167	175	183

表 8 斜三通 (  $= 90^\circ$  ) 阻力计算 (风速 18m/s)

$L_1/L_3$	0.1	0.2	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
阻力/ Pa	47.6	91.2	112	131	150	167	183	199
$L_1/L_3$	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90
阻力/ Pa	213	226	239	250	260	270	278	286

表 9 直三通阻力计算表 (风速 18m/s)

	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
阻力/ Pa	7.5	16.7	29.2	44.7	62.9	83.2	105	128
	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	90°
阻力/ Pa	152	175	198	220	240	258	286	297

注:直三通两支管阻力相同。

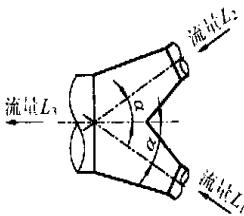


图 9 直三通

3 管路系统的调整

管路系统的调整实际上就是要确定每个插板阀的开度,它应该在正式投运之前完成,而实际上往往做不到,最实用的调整方法是:把所有的插板阀开度均定在 2/3。关闭主风机入口阀、启动风机。逐渐打开风机入口阀,同时观察电流表。当运行

(下转第 49 页)

的,但对深井装备没有把握,为此,把陀螺经纬仪应用到对井筒装备大线的复测检查中,只要将大线上下点位误差控制在3mm以内,就能避免因大线误差过大而造成的安装质量问题。采用六层多功能作业吊盘由下往上一次成行的施工工艺。在以往的井筒装备施工中,一般采用2~3层吊盘将牛腿、罐道梁、罐道分开单独施工,施工周期长、质量不易控制。在总结东滩副井井筒装备经验的基础上,研制出了一种多功能全方位的六层作业施工吊盘,采用立体交叉作业的方法,井筒装备所有构件在各层盘上同时施工。由于采取一次成行,对施工质量能够及时验收和确认。

(李剑锋)

## 金川选矿厂改扩建进展顺利

金川集团公司“十五”重点建设项目——选矿厂6000t/d改扩建项目,经过建设单位的努力,项目施工顺利进行。

该项工程是金川集团适应国际化经营战略需要,解决公司选矿能力不足,而进行的一项重大技改扩建项目。项目自2001年开工建设以来,进展顺利。日前,主体厂房已经封顶,辅助项目筛分厂房及料仓也已施工完毕,正在进行围护砖墙的砌筑,中细碎厂房及料仓也已施工完毕,正在进行围护砖墙的砌筑,中细碎厂房主体工程已接近尾声,有关的设备基础正在抓紧施工。整个土建工程已完成整个建设任务的80%。主体设备已经到位,2002年6月中旬进入安装阶段,有望比原计划提前一个月完成。

## 中南大学研究新式鼓风技术

我国首台扭叶罗茨鼓风机日前在湖南长沙中南大学研制成功并通过省级技术鉴定。

这种罗茨鼓风机采用了扭叶转子和整机进出风道的特殊设计,工作时具有内压缩过程,比传统罗茨

鼓风机定容压缩过程的排气温度低,容积比能较国内先进水平低5%~12%,节能效果显著。

该机转子端面呈三叶圆弧形线,比传统二叶渐开线刚度、密封性好,提高了容积效率;扭叶转子工作时连续输气,延缓了回流过程,使排气压力脉动峰值平缓,同时机壳上采用内回流槽及预进气结构,减小高压气体的回强度,明显降低了噪声和震动。

(冯济武)

## 日本开发出镁钛合金

日本产业技术综合研究所和松下公司最近开发出镁钛合金,其储氢能力比已达到实用化水平的镧系合金提高了2倍以上,可望成为制造燃料电池汽车储氢罐的新型材料。

现有的合金只能储存相当于合金重量1.4%的氢,而实验室使用的材料最多也只能储存约3%的氢。与此相对,镁和钛合金却能够吸收5%以上的氢,比达到实用化水平的镧系合金提高了2倍以上,其重量也比镧系合金轻大约30%。

使用合金作燃料箱储藏氢是燃料电池车——使用氢作燃料的无公害新型交通工具的重要技术之一。与高压储氢瓶相比,使用镁钛合金储氢能够减轻车辆的自身重量,从而有助于减少车辆的能源消耗。

## 提高尾矿黄金回收的新技术

澳大利亚一家黄金开发公司研究出一种新型沥滤技术,可以大大提高尾矿黄金的回收量。

经过改进的沥滤技术使用树脂颗粒从矿石中提取黄金,而不是通常采用的矿浆加碳和氰化物工艺。研究结果表明,采用新技术,每吨硫化物尾矿可回收黄金2.14g,回收量比传统工艺提高10倍左右。另外,新型沥滤技术对环境污染很小。

(李有观)

(上接第46页)

电流达到理论运行电流的1.1~1.2倍时即可。

从距除尘器最近的吸尘点开始,逐一关小(或打开)插板阀,当扬尘被控制时停止。全开风机入口阀,重复。

## 4 结语

除尘管路系统的设计及调整有很多手册可参考,笔者根据自己的工作实践,总结了除尘管路系统的设计及调整方法,希望用最少的图表解决管路设计及调整的大部分问题。