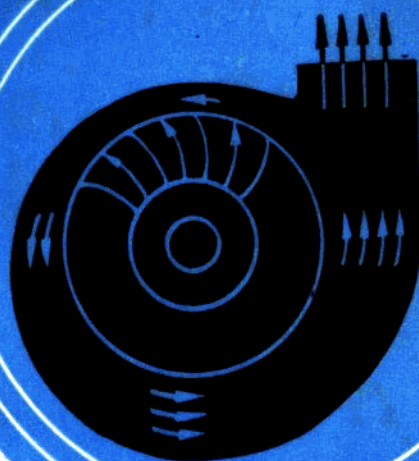


矿山机电工培训技术问答丛书



通风机司机

陈正科 薛绍洪 编

煤炭工业出版社

矿山机电工培训技术问答丛书

通 风 机 司 机

主 编 张旭葵 蒋协和
编 写 陈正科 薛绍淇

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书以问答的方式简要介绍了通风机的构造、原理、性能和通风系统的附属设施,并结合现场情况,叙述了通风机的操作、运行、维护及故障的分析处理,对通风机的测定、降噪、有关规章制度和质量标准也作了相应的阐述。

本书可供矿山主要通风机司机培训或自学之用,现场维护及有关技术人员亦可参考。

责任编辑:李淑琴

矿山机电工培训技术问答丛书

通 风 机 司 机

主 编 张旭葵 蒋协和

编 写 陈正科 薛绍祺

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平门北街21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787×1092mm¹/₁。 印张6¹/₂ 插页1

字数146千字 印数1—2,700

1990年4月第1版 1990年4月第1次印刷

ISBN 7-5020-0366-5/TD·333

书号 3164 定价 2.55元

前 言

要保证煤矿机电设备的安全、经济运行，必须加强培训工作，不断提高机电工人的技术水平，以减少机电事故，提高机电设备效能。为此，由原煤炭工业部生产司机电处和煤炭工业出版社共同组织编写了这套《矿山机电工培训技术问答丛书》约20种。

这套《丛书》参考了原煤炭工业部颁发的《煤炭工业工人技术等级标准》机电工种应知、应会的内容，在总结现场经验的基础上编写的。理论联系实际，文字通俗易懂。以问答形式简要介绍了机电设备结构、工作原理；着重叙述了机电设备的运行、维修和故障处理；有的对机电设备拆卸、安装及检修标准、测定方法等也作了扼要阐述。

本套丛书可供培训及自学之用，还可作为考核时选题参考，是矿山机电工必备读本。

这套《丛书》主要是由开滦、徐州矿务局等单位的同志参加编写的。其他单位的同志参加了审稿工作，提供了许多宝贵意见，为此深表感谢。

由于编者经验所限，《丛书》中的错误和不当之处，望广大读者批评、指正。

目 录

第一章 矿井通风设备	1
1-1 矿井为什么要通风?	1
1-2 矿井有哪几种通风方法?	1
1-3 矿井的通风系统有哪几种方式?	1
1-4 对矿井主通风设备有什么要求?	2
1-5 什么是通风机? 通风机是如何分类的?	3
1-6 离心式通风机有哪些结构形式?	4
1-7 轴流式通风机有哪些结构形式?	7
1-8 矿井常用的几种通风机型号的含义是什么?	8
1-9 4-72-11型离心式通风机的结构特点如何?	10
1-10 G4-73-11型离心式通风机的结构特点如何?	11
1-11 K4-73-01型离心式通风机的结构特点如何?	12
1-12 70B2型轴流式通风机的结构特点如何?	14
1-13 2K60型轴流式通风机在结构上与70B2型相比有什么特点?	17
1-14 离心式通风机与轴流式通风机相比各有什么特点?	18
1-15 反风的目的和要求是什么? 反风有哪几种形式?	20
1-16 为什么要装设防爆门? 对防爆门有什么要求?	22
第二章 矿井通风机的工作原理及性能	24
2-1 什么是大气压力? 它有多大?	24
2-2 离心式通风机的工作原理是什么? 通常选用什么样的叶片?	24
2-3 轴流式通风机的基本工作原理是什么?	24
2-4 为什么轴流式通风机要采用扭曲叶片?	25
2-5 什么是绝对压力和相对压力?	27
2-6 U型管是怎样表示压差的?	27
2-7 什么是通风网路的静压、动压和全压?	27
2-8 什么是通风机的全压?	28
2-9 矿井通风的阻力有哪些?	29
2-10 什么是通风网路的特性曲线?	29
2-11 什么是通风网路的等积孔?	30
2-12 什么是通风机的特性曲线?	30
2-13 什么是通风机的工况点? 对工况点有什么要求?	32
2-14 通风机有哪些调节方法?	33
2-15 通风机在工作中有哪些能量损失?	35
第三章 矿井通风机 的操作运行和维护	39
3-1 通风机在启动前应进行哪些检查工作?	39
3-2 通风机在启动和运行中应该如何进行操作和检查?	39
3-3 应当怎样停止通风机的运转?	39
3-4 通风机串联运行的目的和特点是什么?	40

3-5	通风机并联运行的目的和特点是什么?	40
3-6	通风机产生振动的原因是什么?	40
3-7	70B2型通风机止推轴承损坏的原因是什么?	42
3-8	通风机轴承过热的原因是什么?	43
3-9	通风机的轴承会产生哪些噪声?其原因是什么?	44
3-10	通风机产生异常音响的原因是什么?	44
3-11	水柱计产生波动的原因是什么?	44
3-12	通风机会产生哪些突然性的机械事故?	44
3-13	离心式通风机传动胶带跳动或脱落的原因是什么?	45
3-14	怎样测量通风机的振动?	45
3-15	对通风机大轴等主要零件进行无损探伤的方法有几种?其主要原理是什么?	47
第四章	矿井通风设备的降噪和经济运行	50
4-1	声音是怎样产生和传播的?	50
4-2	什么是噪声?怎样度量噪声?	50
4-3	噪声有什么危害?	51
4-4	工矿企业噪声卫生标准是什么?	52
4-5	通风机的噪声有哪些?是怎样产生的?	52
4-6	怎样降低通风机的噪声?	53
4-7	怎样测定通风机的风量?	55
4-8	怎样测量通风机的全压?	55
4-9	怎样测定通风机的转速、轴功率和效率?	56
4-10	什么是通风机运行的标准大气状态?	57
4-11	通风系统经济运行的措施有哪些?	57
第五章	通风机的电气设备	59
5-1	矿井通风机常配用哪些种类的电动机?	59
5-2	鼠笼型电动机用什么方法起动?直接起动和降压起动有什么区别?	59
5-3	什么情况下采用直接起动?什么情况下采用降压起动?	59
5-4	采用GKF-H ₁ 电抗器起动柜起动和停止通风机时应如何进行操作?其起动过程是什么?	59
5-5	当采用QZO-6A(B)型高压综合起动器起动和停止通风机时应如何进行操作?其起动过程是什么?	60
5-6	当采用LGQ ₁ -150/6型高压综合起动柜起动和停止通风机时应如何进行操作?其起动过程是什么?	61
5-7	LGQ ₁ -150/6型高压综合起动柜设有哪保护装置?它们是怎样起保护作用的?	62
5-8	用BU ₁ -7型油浸变阻器起动绕线型电动机拖动的通风机时应如何进行操作?其起动过程如何?	62
5-9	用频敏变阻器起动绕线型电动机拖动的通风机时是怎样工作的?	63
5-10	用HGQ ₁ -150/61(62)型高压综合起动器起动绕线型电动机拖动的通风机时应怎样进行操作?其起动过程如何?	63
5-11	HGQ ₁ -150/61(62)型高压综合起动器设有哪保护装置?它们是怎样动作的?	64
5-12	同步电动机用什么方法起动?	64
5-13	同步电动机的励磁设备有哪两种?	65
5-14	什么叫同步电动机的失步?失步是什么原因造成的?有什么危害?	65

5-15	什么叫同步电动机的强励?	65
5-16	用PT7102型高压同步电动机控制站控制通风机时应如何进行操作? 其工作过程是什么?	65
5-17	KGLF11-300/75型同步电动机可控硅励磁装置的符号表示什么意义?	66
5-18	KGLF11型可控硅励磁装置有哪些部件? 它们的作用是什么?	67
5-19	用KGLF11型可控硅励磁装置控制通风机同步电动机时应如何进行操作? 其工作过程是什么?	67
5-20	轴流式通风机如何实现倒转反风?	68
5-21	通风机用电动机及起动设备应有哪些电气保护装置?	68
第六章	通风机电气设备的运行、维护及故障处理	69
6-1	通风机在起动前及运行中其电气设备应作哪些检查?	69
6-2	通风机在起动和停止操作过程中, 对电气部分应注意哪几点?	69
6-3	在送电或起动时为什么要先合隔离开关后合断路器? 而在停电时要先拉开断路器后拉开隔离开关?	70
6-4	在起动过程中, 为什么油浸变阻器在中途不能停留过久?	70
6-5	起动电抗器或起动电阻器铭牌规定的接通持续率是什么意思? 为什么起动结束后必须短接?	70
6-6	通风机在运行中电源突然停电, 司机应如何操作?	70
6-7	通风机在运行中, 电气部分发生哪些情况必须立即停止运转进行检查?	71
6-8	电源电压过高或过低对电动机运行有什么害处?	71
6-9	电动机在运行中的允许温度规定是多少? 如何测量运行中电动机的温度?	71
6-10	用什么方法检查电动机的绝缘电阻? 电动机绝缘电阻的最低允许值是多少?	72
6-11	电动机过负荷运行有什么害处? 低负荷运行有什么缺点?	72
6-12	电动机在合闸后不能起动是什么原因? 如何处理?	72
6-13	通风机能起动但达不到额定转速是什么原因? 如何处理?	72
6-14	通风机起动时开关掉闸是什么原因? 如何处理?	73
6-15	通风机电动机在运行中温度超过规定值是什么原因? 如何处理?	73
6-16	鼠笼型电动机转子断条是什么原因? 如何判断?	74
6-17	电动机振动大是什么原因? 如何处理?	74
6-18	绕线型电动机或同步电动机电刷冒火、绕线型电动机滑环及短路环冒火是什么原因? 如何处理?	74
6-19	通风机电动机为什么要干燥? 经常采用哪些方法干燥?	75
6-20	通风机在运行中断路器突然跳闸是什么原因?	75
6-21	油断路器发现哪些异常现象应立即停止运行?	75
6-22	起动电抗器或频敏变阻器过热是什么原因? 如何处理?	75
6-23	同步电动机不能牵入同步是什么原因?	76
6-24	高压电力电缆常发生哪些故障? 运行中的电缆要注意哪些事项?	76
6-25	倒电操作要注意什么问题?	76
第七章	规章制度及有关标准	78
7-1	通风机司机岗位责任制的内容是什么?	78
7-2	通风机司机交接班制的内容是什么?	78
7-3	通风机的完好标准是什么?	78
7-4	矿井主通风机的检修质量标准是什么?	78

7-5 统配煤矿生产矿井标准化主通风机房标准（试行）的内容是什么？	86
附录	89
参考文献	96

第一章 矿井通风设备

1-1 矿井为什么要通风?

答:在煤矿井下开采过程中,会涌出大量的有害气体,常见的有沼气、一氧化碳、二氧化碳、二氧化氮、硫化氢和氢气等;在采煤过程中,还会形成大量的煤尘、岩粉和炮烟;随着矿井的延深,由于地热和机电设备散发的热量,使井下空气的温度、湿度都会显著增加。井下的有害气体、容易引起煤尘爆炸以及过高的温度,对人身和矿井的安全都有很大的威胁,为此,我国《煤矿安全规程》对井下有害气体的浓度、矿井需要的风量、井下的地温和风速,都作了严格的规定。

为了保证井下人员有足够的清洁空气,要求按井下工作人数最多时计算,每人每分钟供给风量不得少于 4 m^3 ,而且每一工作地点每人每分钟供风量不得少于 4 m^3 。井下采掘工作面进风流中按体积计算的含氧量不得低于20%,二氧化碳不得超过0.5%。同时要求有害气体必须稀薄到无危险的浓度。采掘工作面的风速不得超过每秒4米,工作面温度不得超过 26°C 。

为了保证执行《煤矿安全规程》的要求,矿井必须要设置可靠的通风设备以保证矿井的通风。

1-2 矿井有哪几种通风方法?

答:矿井的通风方法有自然通风和机械通风两种。

自然通风是利用进出风井井口标高的不同以及井内外空气的温差所形成的自然风压,使空气流动而形成自然风流的一种通风方法。矿井在停电期间将风门打开,就是采用了自然通风。自然通风所形成的风压很小,又不稳定,特别是春、秋季,不能满足矿井生产的需要。因此《煤矿安全规程》第123条规定:每一矿井都必须采用机械通风。

机械通风是利用通风机叶轮的旋转,造成较高的风压,使空气在井下不断地流动的一种通风方法。按照机械通风方式的不同,可分为抽出式和压入式通风。

在抽出式通风的矿井中,通风机的吸风口和出风井口相连,开动风机后,空气被通风机抽出,地面的空气从进风井流入井下巷道、工作面,再由通风机排出地面。由于井下任何一点的空气压力都低于井上的大气压力,相对于大气压力而言是负值,所以这种通风方式也叫负压通风。图1-1是采用抽出式通风方式时矿井内的压力分布示意图。

如果地面的新鲜空气是利用通风机向井下压送的,这种通风方式叫压入式通风。压入式通风时,井下空气的压力高于井上大气压力,形成了正压通风。图1-2是采用压入式通风方式时矿井内压力分布的示意图。

一般矿井多采用抽出式通风,因为一旦通风机停止运转,井下空气的压力会略有升高,瓦斯涌出量就会减少,有抑制井下瓦斯涌出的作用,可以保证矿井的安全。压入式通风则正好相反。所以,只有在开采深度较浅,地面裂隙较多的矿井,采用抽出式通风漏风较严重时,才采用压入式通风。

1-3 矿井的通风系统有哪几种方式?

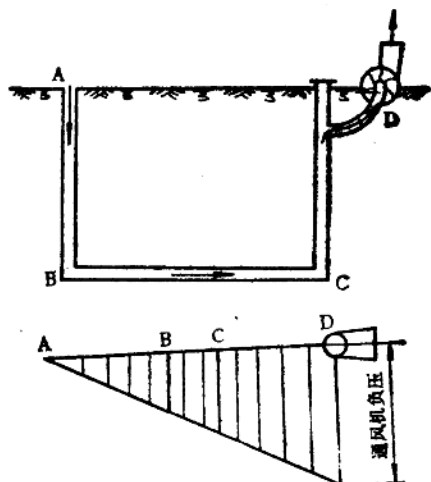


图 1-1 抽出式通风矿井压力示意图

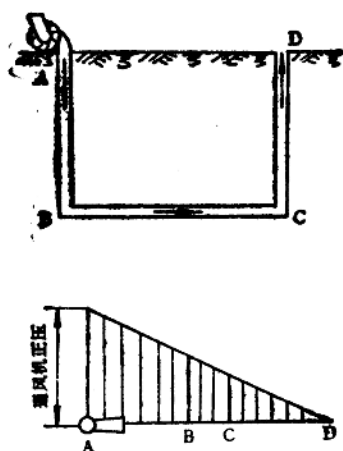


图 1-2 压入式通风矿井压力示意图

答：通风机和全部通风巷道组合在一起就形成了通风系统。按照通风机的布置方式，矿井的通风系统可以分成中央式、对角式和混合式三种。

中央通风方式，可以分为中央并列式和中央边界式。进风井和出风井并列设在井田的中央位置，称为中央并列式，如图1-3所示。如果利用地面工业广场内的主要井筒作为进风井，出风井布置在井田边界上，则称为中央边界式，如图1-4所示。

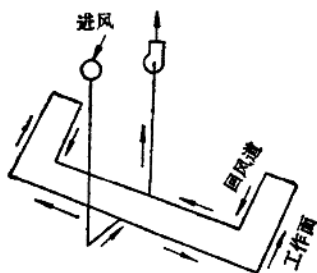


图 1-3 中央并列式通风系统图

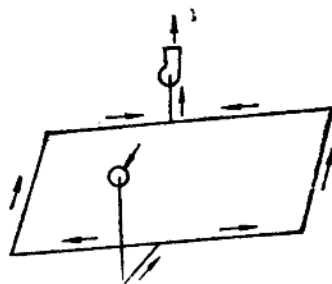


图 1-4 中央边界式通风系统图

对角通风方式为：进风井设在井田中心位置，出风井设在井田两翼，如图1-5所示。

混合式通风为即有中央式又有对角式的一种通风方式，它多用在大型矿井，进风井与出风井一般由3个以上井筒混合组成，通常把通风机布置在井田两翼，井田中央区域的多数井筒作为进风井，如图1-6所示。

1-4 对矿井主通风设备有什么要求？

答：为了保证通风设备安全、可靠和经济地运行，主要通风设备应满足下列要求，

1. 必须安装在地面，安装通风机的井口必须封闭严密；

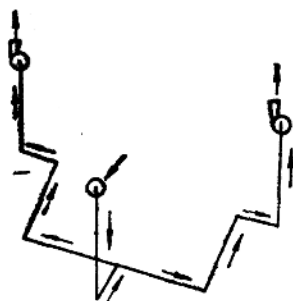


图 1-5 对角式通风系统图

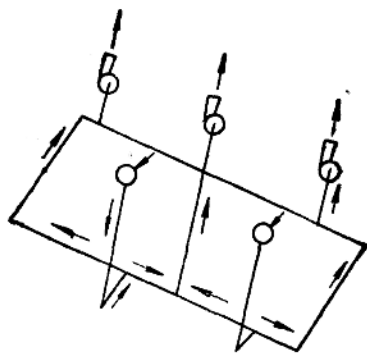


图 1-6 混合式通风系统图

2. 必须装设两台同等能力的通风机, 1台运行, 1台备用。需要时, 备用通风机必须能在10分钟内启动;

3. 为了保证通风机用电, 要装设两条专用供电线路;

4. 必须装有使风流反向的装备或具备反风的能力, 而且能在10分钟内改变巷道中的风流方向, 反风后的风量应不小于正常风量的60%;

5. 装有主通风机的出风井口必须安装防爆门。防爆门面积不得小于出风井断面积, 并且必须正对风井风流方向;

6. 主通风机因检修、停电或其它原因需要停风时, 必须制定停风措施, 由总工程师批准;

7. 安装在工业广场内或城镇居民区的通风设备, 噪音超过允许值时, 应装设消音装置或采取相应的措施;

8. 整个通风系统应有较高的效率;

9. 尽可能采用自动控制装置。

1-5 什么是通风机? 通风机是如何分类的?

答: 通风机是把原动机的机械能转变为气体的动能和压力能的一种机械。根据作用原理, 一般可分为离心式、轴流式、往复式和回转式等种类。通常可以按下列几种方法将通风机进行分类:

1. 按通风机的作用分类

1) 主要通风机: 供全矿井风量的通风机。

2) 辅助通风机: 用以增加个别地区风流风量的通风机。

3) 局部通风机: 简称局扇, 它用来供给独头工作面的通风。

2. 按气流在通风机内部流动方向分类

1) 离心式通风机: 气流沿轴向进入, 在叶轮内沿径向流动, 如图1-7所示。

2) 轴流式通风机: 气流沿轴向进入, 在叶轮中也沿轴向流动, 如图1-8所示。

3) 混流式通风机: 它是介于轴流式与离心式两者之间的形式, 气流沿着斜向流动, 如图1-9所示。

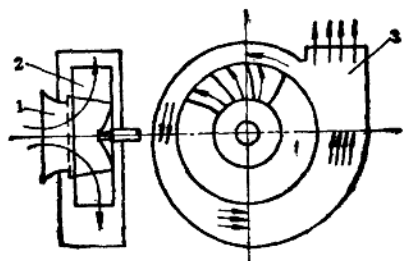


图 1-7 离心式通风机示意图

1—集流器；2—叶轮；3—机壳

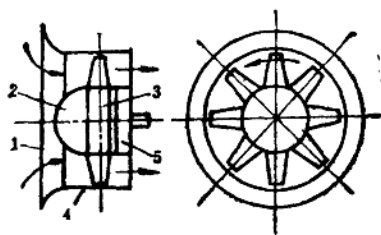


图 1-8 轴流式通风机示意图

1—集流器；2—整流罩；3—叶轮；4—机壳；5—后整流罩

4) 横流式通风机：它有一个筒形的多叶叶轮转子，气流沿着与转子轴线垂直的方向，从转子一侧的叶栅进入叶轮，然后穿过叶轮转子的内部，第二次通过转子另一侧的叶栅，将气流排出，如图1-10所示。

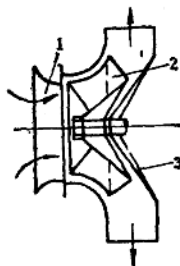


图 1-9 混流式通风机示意图

1—集流器；2—叶轮；3—机壳

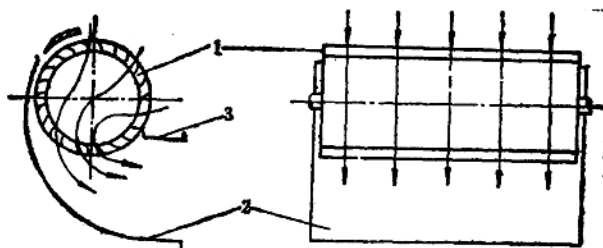


图 1-10 横流式通风机示意图

1—叶轮；2—蜗壳；3—蜗舌

目前，横流式通风机广泛应用在低压通风换气、空调、车辆和家用电器等设备上。

3. 按通风机产生的压力分类

- 1) 低压通风机：全压值小于等于1千帕* (kPa，相当100毫米水柱)。
- 2) 中压通风机：全压值大于1千帕，小于3千帕。
- 3) 高压通风机：全压值大于3千帕，小于15千帕。

4. 按叶片出口角分类

- 1) 后弯式通风机：叶片出口角 $\beta_2 < 90^\circ$ 。
- 2) 径向式通风机：叶片出口角 $\beta_2 = 90^\circ$ 。
- 3) 前弯式通风机：叶片出口角 $\beta_2 > 90^\circ$ 。

三种通风机如图1-11所示。

1-6 离心式通风机有哪些结构形式？

答：离心式通风机结构简单，叶轮和机壳一般都用钢板制成，通常采用焊接结构，也

* 这里取1毫米水柱 ≈ 10 帕。

有采用铆接的。图1-12为离心式通风机的结构示意图。

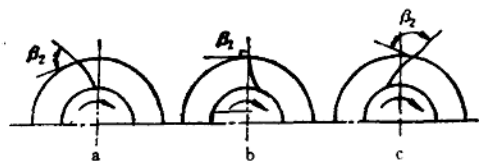


图 1-11 按叶片出口角分类的风机类型

a—后弯式；b—径向式；c—前弯式

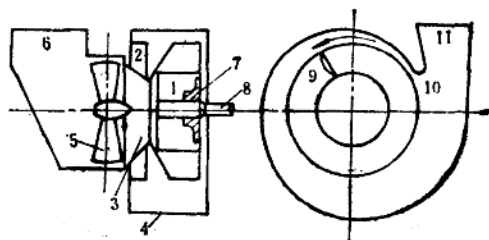


图 1-12 离心式通风机结构示意图

1—叶轮（风轮、工作轮）是通风机产生压头传递能量的主要构件，由前盘、叶片和后盘组成。叶轮的宽度一般小于 $0.45D_2$ 。

2—整流器（稳流器、稳压器、扩压环）是为了减少机壳内涡流损失、入口区的压力差和漏泄，起稳定气流的作用。

3—集流器（喇叭口）其作用是在损失最小的情况下，将气体均匀导入叶轮。

4—机壳（蜗壳）其作用是收集从叶轮出来的气流，引向排出口；同时将气流的部分动能转变为压力能。它大多采用矩形截面。

5—调节器（导流器、挡板）通过调节它的开度来控制风量。

6—进风箱（耳子）其横断面积与叶轮进口面积之比为 $1.75 \sim 2.0$ 时适宜。进风箱与风机出口的夹角 90° 为最好， 180° 时最差。

7—轮毂（葫芦头、轴盘）通过轮毂将叶轮固定在大轴上。

8—大轴用以传递轴功率。

9—叶片用以将机械能转变为气体的压力能。

10—舌（喉部）用以影响效率和噪音。

11—扩散器（扩压器）其作用是在能量损失最小的情况下，将部分动能转变为压力能。扩散角一般小于 15° 。

离心式通风机可按下列诸因素组成不同的结构形式：

1. 进气方式不同的结构形式

离心式通风机一般都采用单级叶轮、单侧进气的结构，称为单吸通风机。流量大的通风机有时做成双侧进气的，称为双吸通风机。风压高的通风机也可做成两级串联的结构形式。

2. 旋转方向不同的结构形式

离心式通风机可以做成右旋和左旋两种。站在电动机一端正视叶轮，叶轮旋转为顺时针方向的，称为右旋，逆时针方向的称为左旋。但要注意，叶轮只能顺着机壳螺旋线的展开方向旋转，右旋风机和左旋风机的机壳螺旋线是不相同的，一旦叶轮反转，风量会突然下降。

3. 出风口位置不同的结构形式

出风口往往做成可以自由转动的结构，一般情况下，通风机制造厂规定8个基本出风

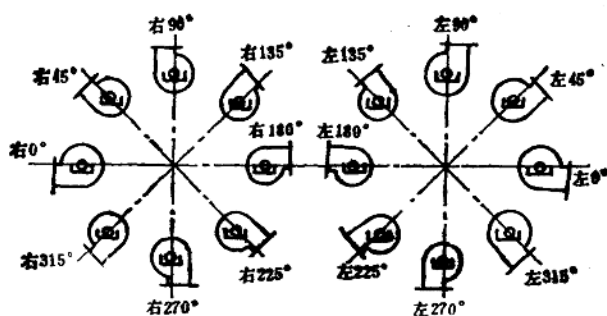


图 1-13 离心式通风机八种出风口位置

口的位置如图1-13所示。

4. 传动方式不同的结构形式

如图1-14所示，将传动方式规定为6种。

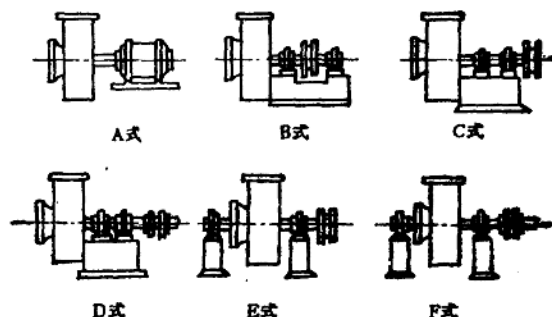


图 1-14 离心式通风机的6种传动方式

A式——无轴承箱，电动机直接传动。

B式、C式——悬臂支承，胶带传动。

D式——悬臂支承，以联轴器传动。

E式——双支承装置，皮带传动。

F式——双支承装置，联轴器传动。

5. 叶轮的结构形式

叶轮是通风机的主要部件，它的尺寸和几何形状对风机的性能有着重大的影响。离心式通风机的叶轮由前盘、后盘、叶片和轮毂组成，用焊接和铆接均可，如图1-15所示。

平前盘叶轮制造简单，但对气流的流动有不良影响，效率较低。圆锥前盘和圆弧前盘叶轮制造比较复杂，但效率和叶轮强度都比平前盘优越。4-72和4-73型离心式通风机都采用了圆弧前盘。

叶轮叶片的形状如图1-16所示。

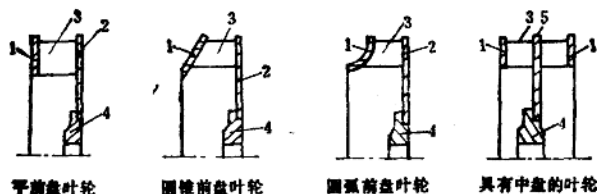


图 1-15 叶轮的结构形式

1—前盘, 2—后盘, 3—叶片, 4—轮毂, 5—中盘



图 1-16 各种不同形状的叶片示意图

1-7 轴流式通风机有哪些结构形式?

答: 轴流式通风机的简图如图1-17所示。

叶轮固定在轮毂上,集风器和流线体的作用是使气流均匀地流入叶轮,减少气流冲击损失。导叶的作用是用来改变前一级的气流方向,把一部分动压变为静压。扩散器的作用是将动压的一部分转变为静压,减少空气动力损失,提高风机效率。

轴流式通风机可按下列方式进行分类:

1. 按结构类型分类——如图1-18所示。矿井中一般使用筒式通风机。

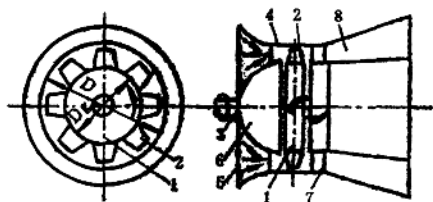


图 1-17 轴流式通风机简图

1—轮毂; 2—轮叶; 3—机轴; 4—圆筒形机壳; 5—集风器; 6—流线体; 7—中间导叶; 8—环形扩散器



图 1-18 轴流通风机按结构类型分类

a—筒式; b—筒简筒式; c—风扇式

2. 按传动方式分类——如图1-19所示。

矿井一般使用联轴器传动的通风机。在两级的轴流通风机中,有一种很好的传动方式,它的两级叶轮分别由各自的电动机拖动,叶轮彼此旋向相反,故称为对旋式或对置式轴流通风机。

这种通风机有以下几个特点:

1) 可以不设导叶, 因而结构紧凑。叶轮可以由直接装在轮毂内的电动机来驱动, 也可以如图1-20所示的那样由联轴器传动。

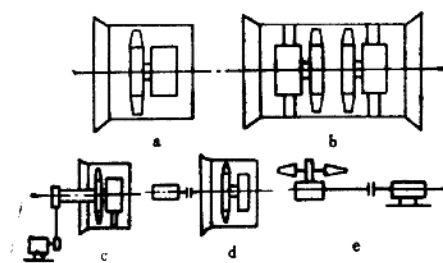


图 1-19 轴流风机按传动方式分类

a—电机直联; b—对旋传动; c—胶带传动;
d—联轴器传动; e—齿轮传动

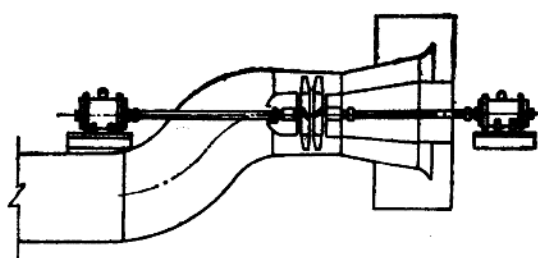


图 1-20 带有进风弯道和出口扩散器以及出风箱的对旋式轴流风机

2) 效率高, 它比同样的带后置导叶的二级通风机效率高5%, 比带前置导叶的通风机高8%左右。

3) 反风性能好, 一般动叶固定的通风机, 其反风量约为40%, 而二重反转通风机的反风量可达60~70%。

3. 按轴的配置方向分类——如图1-21所示。

矿井一般采用卧式布置的轴流通风机。

轴流式通风机的风口位置, 分为进风口和出风口两种, 一般用出(或入)多少角度来表示, 如图1-22所示。

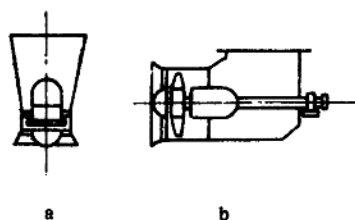


图 1-21 轴流通风机按轴的配置方向分类

a—立式; b—卧式

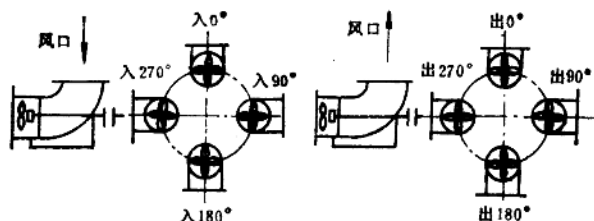


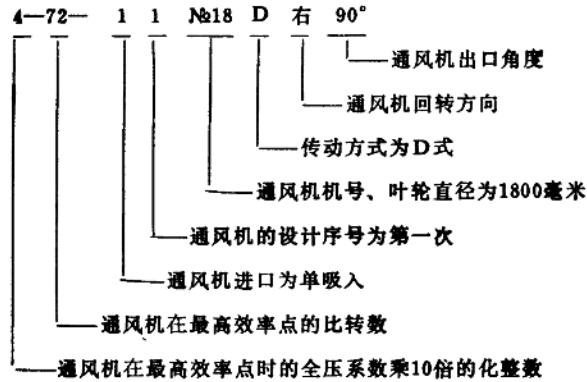
图 1-22 轴流式通风机风口位置表示法

1-8 矿井常用的几种通风机型号的含义是什么?

答: 矿井常用的离心式通风机有4-72-11型、G4-73-11型和K4-73-01型, 轴流式通风机有70B2型和2K60型, 现分别叙述如下:

1. 4-72-11型

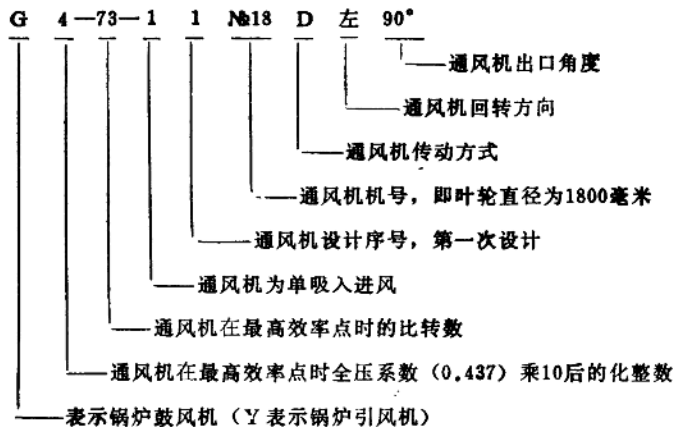
用于中小型矿井, 容量较小, 效率较高, 噪音低, 运行平稳。该通风机型号的含义是:



2. G4-73-11型

适合于火力发电站锅炉引风系统，在无其它特殊要求时，也可作为中型矿井通风机。其结构特点是单面吸入式。

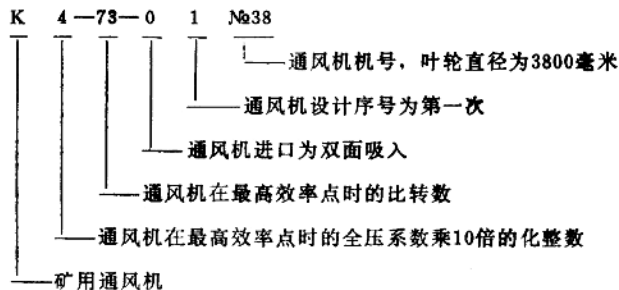
该通风机型号含义是：



3. K4-73-01型

这是我国目前生产的容量最大的矿用离心式通风机，专供大型矿井使用。

该通风机型号的含义是：



4. 70B2型