

国家示范院校重点建设专业优质核心课程工学结合系列教材

KUANGSHAN
JIXIE

矿山机械

主编 徐从清

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

国家示范院校重点建设专业优质核心课程工学结合系列教材

矿山机械

主编 徐从清

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本教材为国家示范院校重点建设专业优质核心课程工学结合系列教材。

本教材主要内容包括矿井通风设备的使用与维修、矿井空气压缩设备的使用与维修、矿井排水设备的使用与维修、矿井提升设备的使用与维修、矿井运输设备的使用与维修、滚筒式采煤机的使用与维修、掘进机的使用与维修和支护设备的使用与维修等 8 个课题,共 31 个项目。整个教材注重内容的实用性与针对性。

本教材可供高职高专、成人高校、广播电视大学和函授大专等学校的矿山机电专业或开设有该门课程的其他专业使用,还可供中等专业学校学生选用,同时可供相关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

矿山机械/徐从清主编. —徐州:中国矿业大学出版社,
2009.8

ISBN 978 - 7 - 5646 - 0077 - 8

I. 矿… II. 徐… III. 矿山机械—高等学校:技术学校—
教材 IV. TD4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 145522 号

书 名 矿山机械

主 编 徐从清

责任编辑 孙建波 耿东锋

责任校对 周俊平

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 江苏淮阴新华印刷厂

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/16 印张 23.5 字数 586 千字

版次印次 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

定 价 36.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

本教材由平顶山工业职业技术学院组织校内专职“双师”教师、现场兼职教师和技术专家能手等共同参与编写的一本工学结合校本教材。

全书共分八个课题,主要内容包括矿井通风设备的使用与维修、矿井空气压缩设备的使用与维修、矿井排水设备的使用与维修、矿井提升设备的使用与维修、矿井运输设备的使用与维修、滚筒式采煤机的使用与维修、掘进机的使用与维修和支护设备的使用与维修。另外,根据课程所涉及技术岗位的能力划分与界定,以及“矿校一体”教学条件和具体生产要求,将每个课题分解成为3~5个项目,共计31个教学项目。

本教材是高职高专矿山机电专业所用的专业核心课程教材。本教材从培养技术应用能力出发,按照“从煤矿中来,又服务于煤矿”的指导思想,根据“工学结合、项目导向”的原则进行编写,特别强调了学生技术应用能力的培养。力求贴近生产,力争使教材具有鲜明的生产实用性、技术先进性、启发自学性和内容科学性,突出职业技术教育,注重劳动态度培养和职业能力培养的特色,以适应培养应用型高技能人才的需要。

本教材可供高职高专、成人高校、广播电视大学和函授大专等学校的矿山机电专业或开设有该门课程的其他专业使用和参考,还可供中等专业学校学生选用,同时可供相关工程技术人员参考。

本教材由徐从清任主编,由李全胜、路金萍、王超任副主编。参加编写的还有张荣花、戴留聚、张小牛、任中华、张新城和赵晓峰等。具体编写任务分工如下:平顶山工业职业技术学院徐从清、平煤天安公司基本建设处戴留聚编写课题六、课题七和课题八;平顶山工业职业技术学院王超、平煤天安一矿张小牛编写课题五;平顶山工业职业技术学院李全胜、平煤天安五矿任中华编写课题一、课题二;平顶山工业职业技术学院路金萍、平煤集团租赁公司张新城编写课题四;平顶山工业职业技术学院张荣花、平煤天安朝川矿的赵晓峰编写课题三。全书由徐从清、李全胜统稿。

本教材在编写过程中,得到了大量现场工程技术人员的支持与帮助,特别感谢一些技术专家百忙中直接参与本教材的审稿工作,为提升该教材的实用性、开放性做出了较大工作。参与本教材审稿的主要人员均是来自于煤矿生产现场的工程技术人员。参与审稿的现场工程技术人员有党辉、李立军、李刚、司士军、井洪全、董双喜和程占举等,全书由张新城主审。

另外在整个教材的编写过程中,参考了许多文献资料,我们仅向这些文献资料的编著者和支持编写工作的单位和个人表示衷心的感谢。由于我们水平有限,书中不妥之处在所难免,恳望读者在使用教材时提出一些宝贵意见和建议,以便下次修订时完善和改进。

编者

2008年10月

目 录

课题一 矿井通风设备的使用与维修	1
项目一 通风机的使用与操作.....	1
项目二 通风机的工况分析与运行调节	19
项目三 通风机的安装与调试	27
项目四 通风机的维护与故障分析	39
课题二 矿井空气压缩设备的使用与维修	49
项目一 空压机的使用与操作	49
项目二 空压机的维护与保养	74
项目三 空压机的安装与调试	79
项目四 空压机的检修与故障处理	95
课题三 矿井排水设备的使用与维修	116
项目一 矿井排水设备的使用与操作.....	116
项目二 矿井排水设备工况点的调节.....	128
项目三 矿井排水设备的维护.....	144
项目四 矿井排水设备的安装与调试.....	149
项目五 矿井排水设备的故障分析.....	155
课题四 矿井提升设备的使用与维修	160
项目一 矿井提升机的维护与检修.....	160
项目二 矿井提升机的使用与操作.....	191
项目三 提升钢丝绳的使用与维护.....	201
项目四 提升容器的构造及维护.....	215
项目五 矿井提升机的常见故障分析及处理.....	230
课题五 矿井运输设备的使用与维修	244
项目一 刮板输送机的使用与维修.....	244
项目二 带式输送机的使用与维修.....	264
项目三 矿用电机车的使用与维修.....	277
项目四 矿井运输设备的选型.....	288

课题六 滚筒式采煤机的使用与维修.....	294
项目一 滚筒式采煤机的使用操作.....	294
项目二 采煤机的维护与保养.....	308
项目三 采煤机的解体与组装.....	314
课题七 掘进机的使用与维修.....	318
项目一 掘进机的使用操作.....	318
项目二 掘进机的维护与保养.....	324
项目三 掘进机的解体与组装.....	329
课题八 支护设备的使用与维修.....	336
项目一 支护设备的使用操作.....	336
项目二 支护设备的维护与保养.....	355
项目三 支护设备的解体与组装.....	363
参考文献.....	367

课题一 矿井通风设备的使用与维修

项目一 通风机的使用与操作

技能目标

1. 会对通风机进行全面的检查；
2. 能说出通风机的结构组成；
3. 会手指口述通风机启动和停机操作；
4. 会手指口述通风机反风操作；
5. 会交接班。

知识要点

1. 掌握通风机安全操作规程；
2. 掌握通风机的整体构造原理；
3. 掌握通风机检查的有关标准；
4. 掌握通风机运转的注意事项；
5. 掌握通风机的反风操作要求。

项目描述

通风机作为矿井的肺脏,是矿井井下正常生产活动的基础和安全保障。通风机通风时,可以向井下输送新鲜空气,稀释和排除有毒、有害气体,调节井下所需风量、温度和湿度,改善劳动条件,保证安全生产的顺利进行。按照严格的相关规定和具体要求,正确地使用和操作通风机,是矿井实现安全通风的重要前提。通风机在通风系统中的布置如图 1-1 所示。本项目要求学生学会通风机的使用和操作知识。

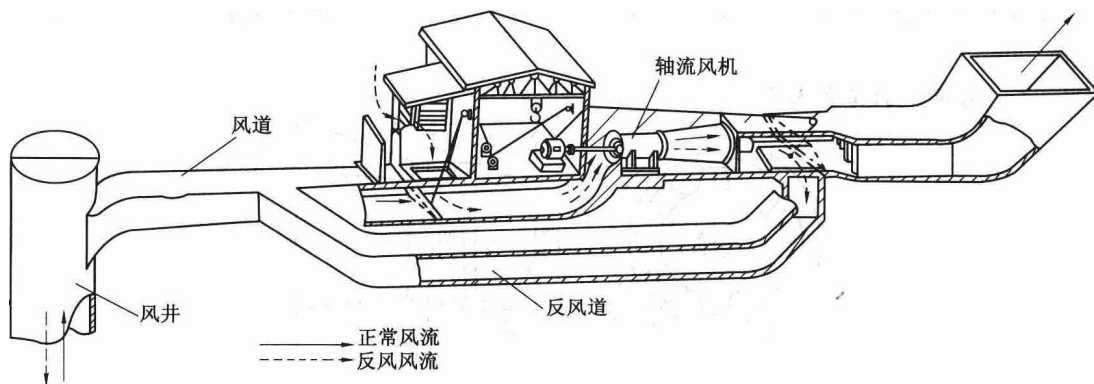


图 1-1 通风设备的布置

项目分析

正确使用通风机就是要明确通风方式,熟悉通风机的操作规程和结构性能,掌握日常检查和操作方法、运行注意事项,能正确进行交接班。

知识准备

一、矿井通风设备的类型和工作原理

(一) 矿井通风设备的类型

按工作介质在通风机中的运动情况,通风机分为离心式通风机和轴流式通风机两大类。风流沿通风机叶轮的轴向进入并沿径向流出的通风机为离心式通风机,风流沿轴向进入并沿轴向流出的通风机为轴流式通风机。

(二) 通风机的工作原理

1. 离心式通风机的工作原理

离心式通风机的结构如图 1-2 所示。当电机带动转子旋转时,叶轮流道中的空气在叶片作用下,随叶轮一起转动,主要在离心力的作用下,能量升高,并由叶轮中心沿径向流向叶轮外缘,经螺旋形机壳和锥形扩散器排至大气。同时,在叶轮中心和进风口形成真空(或负压),外部空气在大气压力作用下,经进风口进入叶轮,形成连续风流。

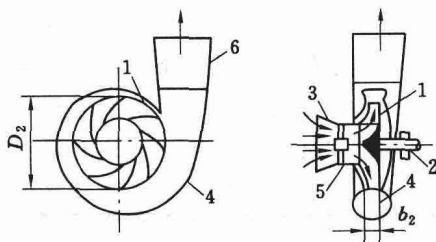


图 1-2 离心式通风机结构示意图

1——叶轮;2——轴;3——进风口;4——机壳;
5——前导器;6——锥形扩散器

2. 轴流式通风机的工作原理

轴流式通风机的结构如图 1-3 所示。当电动机通过轴带动叶轮旋转时,由于叶片为机翼型,并以一定的角度安装在轮毂上,叶片正面(排出侧)的空气在叶片推动下,能量增大,经整流器整流,经扩散器被排至大气。同时,叶轮背面(入口侧)形成真空(负压),外部空气在大气压力作用下,经进风口进入叶轮,形成连续风流。

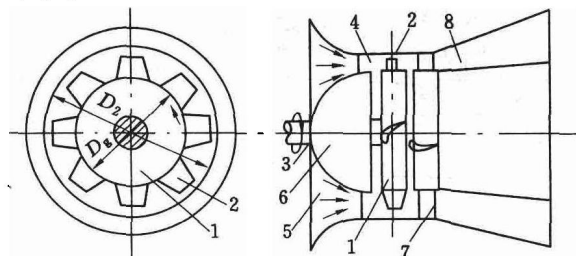


图 1-3 轴流式通风机结构示意图

1——轮毂;2——叶片;3——轴;4——外壳;5——集流器;
6——流线体;7——整流器;8——扩散器

(三) 通风机的工作参数

1. 风量

单位时间内通风机排出气体的体积,称为风量,用 Q 表示,单位 m^3/s 、 m^3/min 、 m^3/h 。

2. 风压

单位体积气体通过通风机后所获得的总能量(包括静压和动压),称为风压(全压),用 H 表示,单位 N/m^2 。

3. 功率

(1) 轴功率 电动机传递给通风机轴的功率,即通风机的输入功率,用 N 表示,单位 kW 。

(2) 有效功率 单位时间内气体从通风机获得的能量,即通风机的输出功率,用 N_x 表示,单位 kW 。

$$N_x = \frac{QH}{1\,000}, \text{kW} \quad (1-1)$$

4. 效率

有效功率 N_x 和轴功率 N 的比值,称为通风机的效率,用 η 表示。

$$\eta = \frac{N_x}{N} \times 100\% = \frac{QH}{1\,000H} \times 100\% \quad (1-2)$$

5. 转速

通风机每分钟的转数,叫通风机的转速,用 n 表示,单位 r/min 。

二、矿井对通风设备的要求

(一)《煤矿安全规程》对主要通风机的要求

第一百二十一条规定,矿井必须采用机械通风。

主要通风设备的安装和使用应符合下列要求:

(1) 主要通风机必须安装在地面;装有通风机的井口必须封闭严密,其外部漏风率在无提升设备时不得超过 5%,有提升设备时不得超过 15%。

(2) 必须保证主要通风机连续运转。

(3) 必须安装两套同等能力的主要通风机装置,其中一套备用,备用通风机必须能在 10 min 内开动。在建井期间可安装一套通风机和一部备用电动机。生产矿井现有的两套不同能力的主要通风机,在满足生产要求时,可继续使用。

(4) 严禁采用局部通风机或风机群作为主要通风机使用。

(5) 装有主要通风机的出风井应安装防爆门,防爆门每六个月检查维修一次。

(6) 至少每月检查一次主要通风机。改变通风机转数或叶片角度时,必须经矿技术负责人批准。

(7) 新安装的主要通风机投入使用前,必须进行通风机性能测定和试运转工作,以后每五年至少进行一次性能测定。

第一百二十二条规定,生产矿井主要通风机必须装有反风设施,并能在 10 min 内改变巷道中的风流方向;当风流方向改变后,主要通风机的供给风量不应小于正常供风量的 40%。

第一百二十三条规定,严禁主要通风机房兼做他用。主要通风机房必须安装水柱计、电

流表、电压表、轴承温度计等仪表,还必须有直通矿调度室的电话,并有反风操作系统图、司机岗位责任制和操作规程。主要通风机的运转应由专职司机负责,司机应每小时将通风机运转情况记入运转记录簿内;发现异常,立即报告。

注:以上为摘录《煤矿安全规程》对主要通风机的一些安全规定,其他事项及对局部通风机的要求详见《煤矿安全规程》有关规定。

(二) 对通风机的其他要求

为保证矿井的安全生产,通风机必须安全、可靠地运行。在选择通风机时,就应根据矿井的实际情况选择性能可靠、工作稳定的通风设备,以保证能向矿井输送足够的风量和风压。通风设备是矿井设备中耗电较大的设备,不仅要选择高效风机,而且在运行中要对风机进行合理的调节,使之在高效工况下运行,要求运转效率不应低于最高效率的 0.85~0.9 倍。

为保证通风机安全、可靠地运行,除严格执行《煤矿安全规程》对通风设备的要求外,还应建立健全设备维护保养制度和日常维护与定期检修制度,明确其内容,严格按制度执行,并做好维护与检修记录。

三、矿井通风设备的工作方式

按通风方式上分,矿井分为自然通风和机械通风。自然通风是利用矿井内外温度不同和出风井与进风井的高差所造成的压力差,使空气流动。但自然通风的风压比较小,并受季节和气候的影响较大,不能保证矿井需要的风压和风量,所以《煤矿安全规程》规定,矿井必须采用机械通风。机械通风是采用通风设备强制风流按一定的方向流动,即从进风井进入,从出风井流出。机械通风具有安全、可靠,并便于控制调节的特点。

机械通风分为抽出式和压入式两种,如图 1-4 所示。

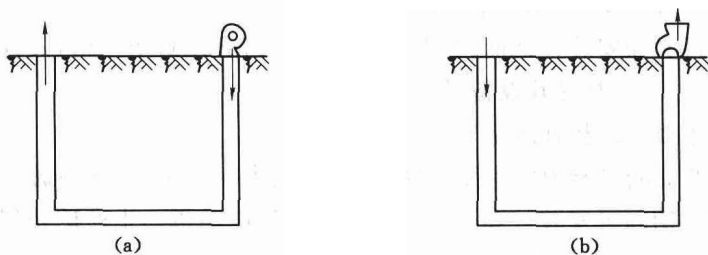


图 1-4 矿井通风方式示意图

(a) 压入式通风; (b) 抽出式通风

抽出式通风是将通风机进风口与引风道相连,将井下污风抽至地面。采用抽出式通风,井下空气的压力低于井外大气压力,井内空气的压力为负压,通风机发生故障停止运转后,井下空气的压力会自行升高,抑制瓦斯的涌出,所以,我国煤矿常采用抽出式通风。压入式通风是通风机出风口与进风井相连,通风机进风口与大气相连,把新鲜空气压入井下。《煤矿安全规程》第一百二十七条规定掘进巷道必须采用矿井全风压通风或局部通风机通风。煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷的掘进通风方式应采用压入式,不得采用抽出式(压气、水压引射器不受此限制);如果采用混合式,必须制定安全措施。瓦斯喷出区域和煤(岩)与

瓦斯突出煤层的掘进通风方式必须采用压入式。

四、结构认识与反风（结合实物教学）

（一）离心式通风机的构造

矿用离心式通风机主要是 4—72—11 型、G4—73 型和 K4—73 型，前两者多用于中、小型矿井，后者常用于大型矿井。

1. 4—72—11 型通风机的构造

4—72—11 型通风机的结构如图 1-5 所示。主要由叶轮、机壳、进风口和传动部分等组成。

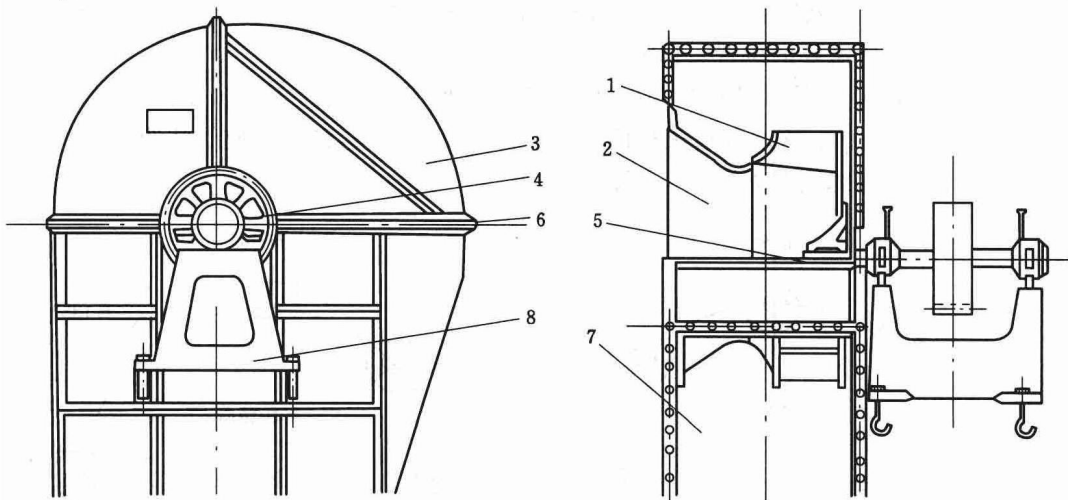


图 1-5 4—72—11No16 和 No20 离心式通风机的结构图

1——叶轮；2——进风口；3——机壳；4——胶带轮；5——轴；
6——轴承；7——出风口；8——轴承座

（1）叶轮

4—72—11 型通风机的叶轮是由 10 个中空后弯机翼形叶片、双曲线形前盘和平板形后盘组成。叶轮由优质锰钢制成，并经静平衡和动平衡校正，运转平稳、高效，全压效率可达到 91%。

（2）机壳

4—72—11 型通风机的机壳有两种形式，4—72—11No16 和 4—72—11No20 风机的机壳为三开式，即上下部分可分开、上半部分又可分为左右两部分，各部之间用螺栓连接，便于拆卸与维修。

4—72—11 型通风机的其他机号（No2.8—12）的机壳焊接为整体结构，不能拆开。

（3）进风口

进风口为整体结构，其结构为锥弧形，即前部分为圆锥形的收敛段，后部分（接叶轮进口部分）是近似双曲线的扩散段，中间部分为收敛较大的喉部。气流在进风口的流动情况是在进风口前部气流加速，在喉部形成高速气流，在进风口后部速度降低并均匀扩散，进入叶轮。

这种进风口阻力小,进入叶轮的空气扩散均匀,是通风机高效的一个原因。

(4) 传动部分

传动部分由轴、轴承和皮带轮等组成。

4—72—11No16 和 4—72—11No20 为矿井常用两种通风机,采用 B 式传动,即悬臂支承,胶带传动,胶带轮在两轴承中间。轴承装有温度计,采用黄油润滑。

4—72—11 型通风机的旋向有两种,即“右旋”和“左旋”。从电机胶带轮一端正看,叶轮按顺时针方向旋转的叫“右旋通风机”,以“右”表示;叶轮按逆时针方向旋转的叫“左旋通风机”,以“左”表示。

(5) 出风口

4—72—11 型通风机的 No2.8—12 的 9 种通风机的出风口,厂家均制作成一种形式,使用时可安装成任何需要的位置,订货时不需要注明。

No16 和 No20 两种通风机出风口的位置有三种固定位置,即右 0° 、右 90° 、右 180° 和左 0° 、左 90° 、左 180° 。这两种通风机的出风口位置不能调整,订货时应予注明。

通风机出风口的位置如图 1-6 所示。

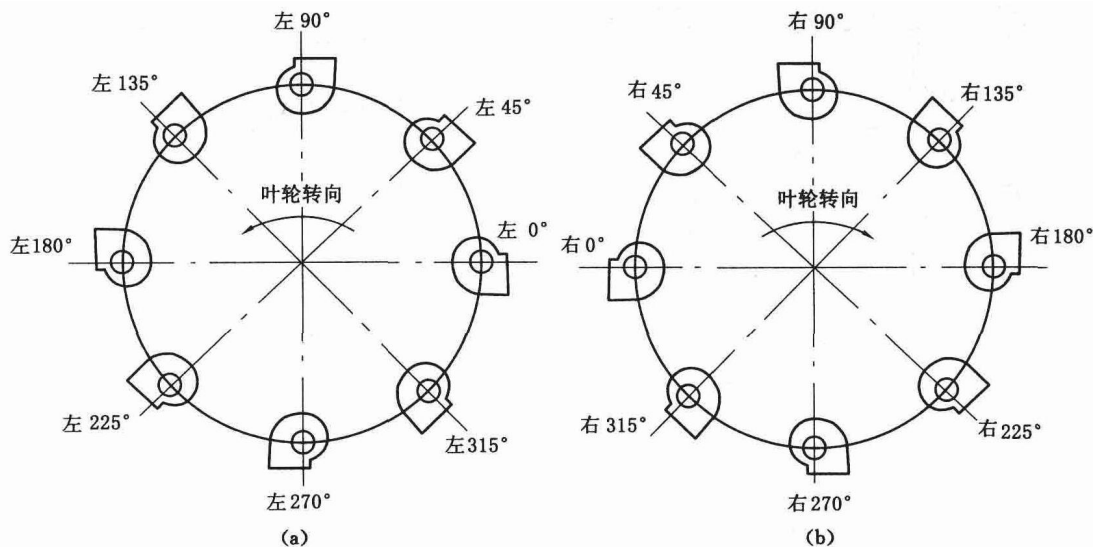


图 1-6 出风口位置示意图

(6) 型号意义

以 4—72—11 No20B 右 90° 说明其型号的意义:

4——通风机最高效率点全压系数为 0.4;

72——通风机的比转数为 72;

1——叶轮为单侧进风;

1——设计序号;

No——机号前惯用符号;

20——叶轮直径为 20 dm(2 000 mm);

B——传动方式为 B 式;

右——右旋；

90°——出风口方向。

2. G4—73—11 型离心式通风机

G4—73—11 型通风机主要是为锅炉通风设计,单侧进风,主要用于锅炉通风,也可用于中、小型矿井的通风。

G4—73—11 型通风机的结构如图 1-7 所示,主要由叶轮、机壳、进风口、前导器和传动部分组成。

(1) 叶轮

叶轮由 12 个后弯机翼形叶片、弧锥形前盘和平板形后盘组成。并经静、动平衡校正(静、动平衡校正由厂家在静、动平衡校正机上进行),运转平稳,噪音低,全压效率高,可达 93%。

(2) 机壳

机壳用普通钢板焊接而成,并制成三种不同形式,机号 No8—12 为整体焊接形式, No14—16 为两开式, No18—29.5 为三开式。

(3) 进风口与前导器

进风口为锥形,与 4—72—11 型相同,用螺栓固定在通风机入口侧。

前导器装在进风口前面,见图 1-7。前导器上的叶片可在 0°(全开)到 90°(全闭)范围内进行调整,调整通风机进风的方向和进风量,以调节通风机的风压和风量。

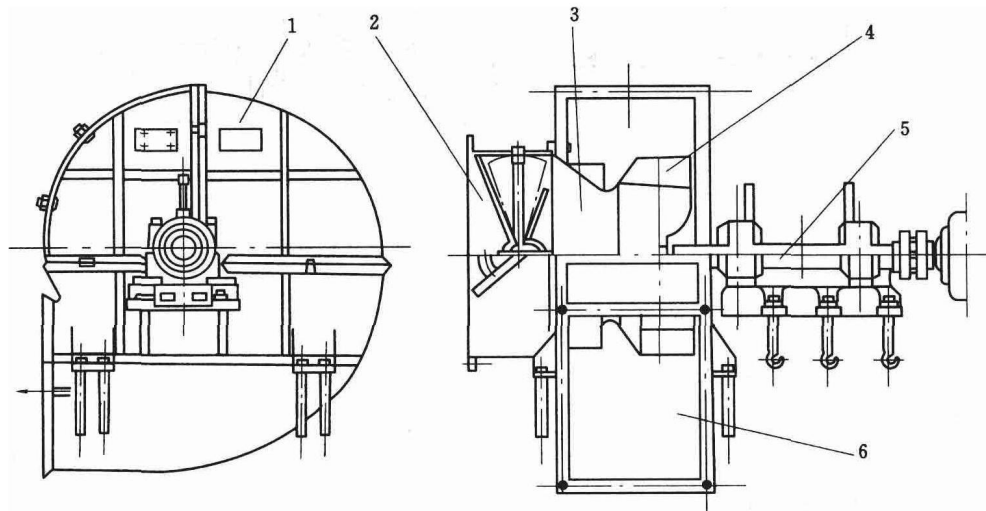


图 1-7 G4—73—11 型离心式通风机的结构

1——机壳;2——前导器;3——进风口;4——叶轮;5——轴;6——出风口

(4) 传动部分

传动部分由轴、轴承、联轴器等组成。G4—73—11 型通风机的传动方式为 D 式传动,即弹性联轴器传动,传动效率较高。

(5) 型号意义

以 G4—73—11 No25D 右 90°为例说明其型号的意义:

- G——锅炉通风机；
 4——通风机最高效率点全压系数为 0.4；
 73——通风机的比转数为 73；
 1——叶轮为单侧进风；
 1——设计序号；
 No——机号前惯用符号；
 25——叶轮直径为 25 dm(2 500 mm)；
 D——传动方式为 D 式；
 右——右旋；
 90°——出风口方向。

3. K4—73—11 型通风机简介

K4—73—11 型离心式通风机的结构如图 1-8 所示。图为大型矿井通风设计生产的大风量通风机，双侧进风，有 4 个机号：No25、No28、No32、No38。主要部件叶轮由前盘、中盘和中盘两侧各 12 个后弯机翼形叶片组成，并焊接成整体；传动轴为实心短轴，两端用滚动轴承支承，轴两端均可与电动机连接；机壳上部用钢板焊接而成，下部由混凝土制成；进风口为收敛式流线形，并制成三开式，便于拆装。该通风机具有强度高，运转平稳，高效等特点。

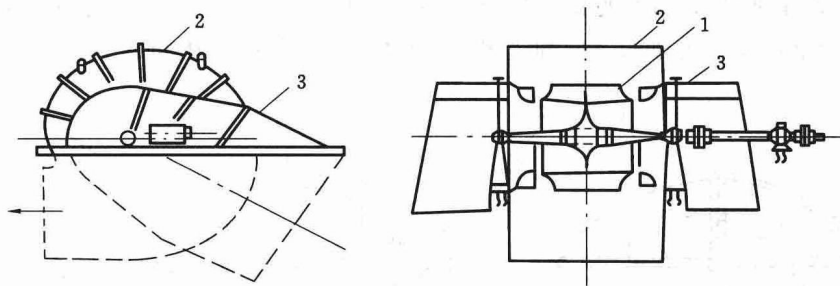


图 1-8 K4—73—11 型离心式通风机结构图

1——叶轮；2——外壳；3——进风口

(二) 轴流式通风机的构造

1. 2K60 型轴流式通风机的构造

2K60 型轴流式通风机的结构如图 1-9 所示，主要由叶轮、进风口、中后导叶、传动部分和扩散器(图中未画出)等组成。

(1) 进风口

进风口由集流器和疏流罩组成，其作用是把空气沿轴向均匀地导入叶轮，以减小气流的冲击损失。

(2) 叶轮

2K60 型通风机有两个叶轮，叶轮由轮毂和叶片组成，见图 1-9 中 3，风压和风量较大。每个叶轮上有 14 个机翼形扭曲叶片，机翼形扭曲叶片可以减小气流在叶轮内的径向流动和环流，损失较小，效率较高。叶片安装角可在 $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 范围内进行调整，叶片数目也可以调整，两个叶轮可都装 14 片叶片或 7 片叶片，也可装成一级叶轮 14 片叶片和二级叶轮 7 片叶

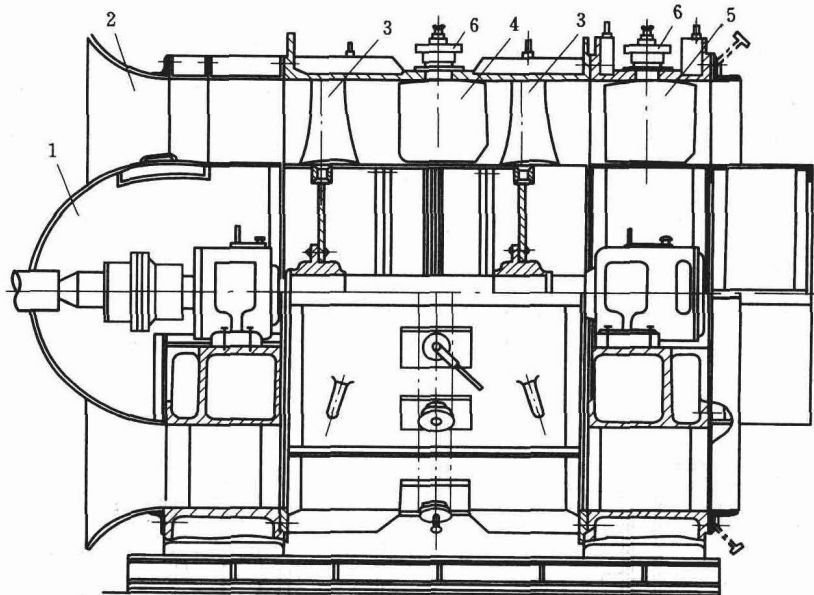


图 1-9 2K60 型轴流式通风机结构图

1——疏流罩；2——集流器；3——叶轮；4——中导叶；5——后导叶；6——绳轮

片，调节范围较大。

(3) 中、后导叶

导叶也叫整流器。中导叶安装在一、二级叶轮之间，有 14 片机翼形扭曲状叶片；后导叶安装在二级叶轮后，有 7 片机翼形扭曲状叶片，固定安装在主体风筒上。中导叶的作用是改变从第一级叶轮流出的气流的方向，提高第二级叶轮产生的压力；后导叶的作用是将第二级叶轮流出的气流调整为轴向流动，以减小损失、提高静压。

(4) 传动部分

传动部分由轴、轴承、支架和联轴器等组成。轴承采用滚动轴承，并装有测温装置（铂热电阻温度计），接二次仪表可做遥测记录和超温报警。传动轴两端用齿轮联轴器分别与通风机和电机连接。

(5) 扩散器

扩散器由锥形筒心和筒壳组成，呈环形，装在通风机出口侧。扩散器过流断面逐渐扩大，流速逐渐降低，可使一部分动压转变为静压，提高通风机的静效率。据文献报道，设计合理的扩散器可使静效率提高 10% 左右。所以，通风机一般要加装扩散器。

(6) 型号意义

以 2K60—4 No 28 为例说明型号的意义：

2——两级叶轮；

K——矿用通风机；

60——轮毂比 0.6×100 ；

4——设计序号；

No——机号前惯用符号；

28——通风机叶轮直径 28 dm(2 800 mm)。

另外,该通风机为满足反风需要还装有手动制动闸和导叶调整装置。需要停止电机反转反风时,制动闸可使叶轮迅速停止转动,以缩短电机反转反风操作时间。反风时,需要改变导叶角度,导叶角度可用电动机构或手动操作进行调节,以满足反风要求。该通风机的反风量满足《煤矿安全规程》对反风量不小于正常供风量 40% 的要求。

2K60 型通风机有 No18、No24、No28、No32 四个机号,最高静效率可达 84%。

2. FBCZ 系列防爆轴流式通风机简介

FBCZ 系列通风机为单级防爆轴流式主要通风机,根据中小型煤矿的通风网络参数设计,适用于通风阻力较小的中小型矿井,分 FBCZ40 和 FBCZ54 两种机型。其外形结构如图 1-10 所示。

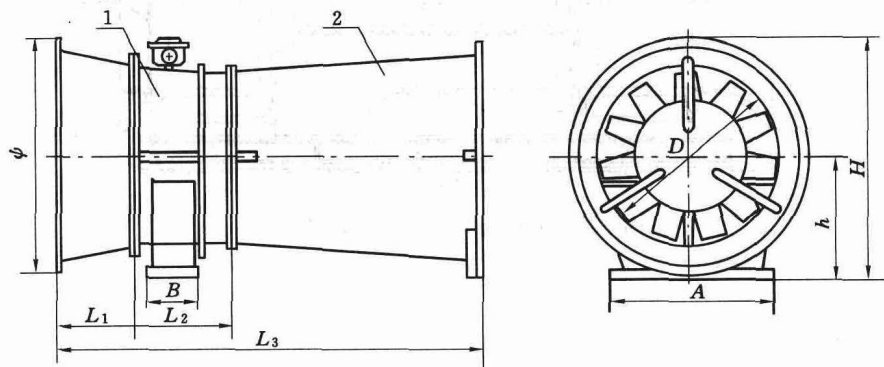


图 1-10 FBCZ 系列防爆轴流式通风机外形结构图

1——风机;2——扩散器

主要由集流器、机壳、电动机、叶轮、扩散器等部件组成。

该型号通风机由一台隔爆型电动机驱动,电动机安装在通风机的简体中,并由隔流腔使电动机周围的冷却风流和矿井排出的污风相隔离。隔流腔的进风道和排风道与机壳外的大气相通,用新鲜风流冷却电动机。电动机与通风机工作叶轮采用直联传动方式,提高了传动效率,简化了结构,减少了长轴传动和“S”型流道的通风阻力损失,提高了运行效率。该类型通风机直接反转反风,反风量可达 60%,满足《煤矿安全规程》对反风量不小于正常供风量 40% 的要求。通风机的叶片安装角可调,用户可以根据矿井前后期所需风量进行调整,使工况点始终保持在高效区。

型号意义:

以 FBCZ54—6No16 为例说明型号的意义:

F——风机;

B——防爆型;

C——抽出式;

Z——主要通风机;

No——机号前惯用符号;

16——通风机叶轮直径 16 dm(1 600 mm)。

3. FBCDZ 系列双叶轮对旋式轴流式通风机简介

FBCDZ 系列通风机的外形如图 1-11 所示。

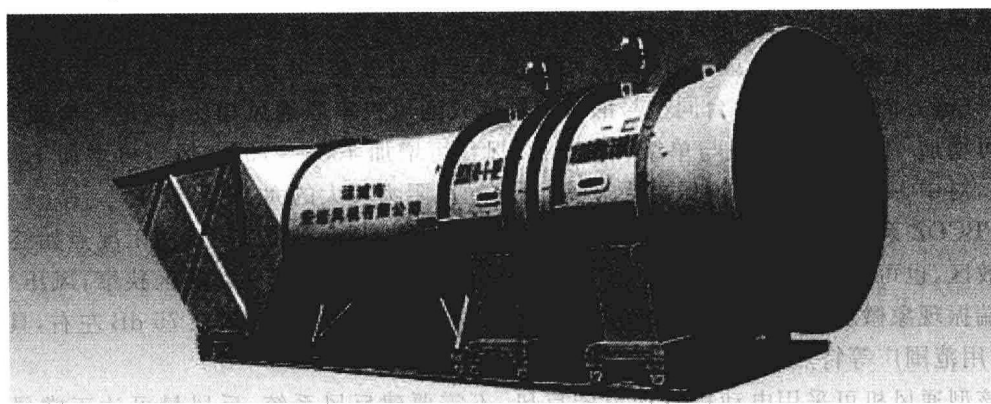


图 1-11 FBCDZ 风机的外形图

FBCDZ 系列双叶轮对旋式轴流式通风机的结构示意图如图 1-12 所示。

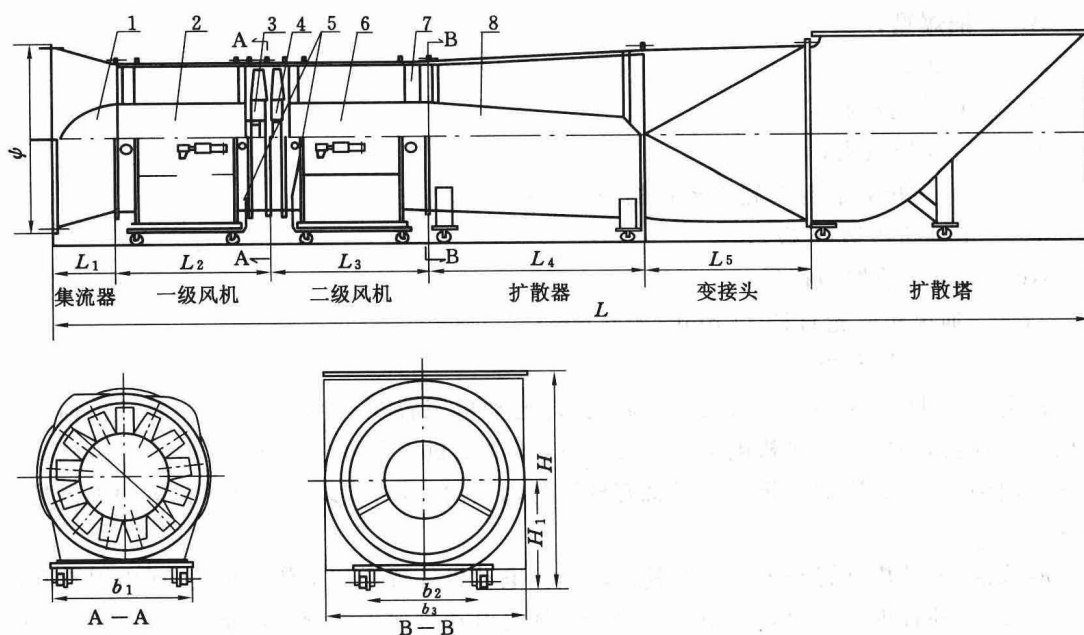


图 1-12 FBCDZ 系列通风机结构示意图

- 1——导体；2——一级电机；3——一级叶轮；4——二级叶轮；5——制动杆；
6——二级电机；7——电机新风轮；8——扩散器内芯

FBCDZ 对旋系列防爆轴流式通风机,是根据大、中型矿井通风网络参数设计的,适用于通风阻力较大的大、中型各类矿井。主要由集流器、一级风机、二级风机、扩散器等部件组成,并可根据用户需要装配扩散塔和消音装置。有的还可装配不停车加油装置、轴承测温装