

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50450 – 2008

煤矿主要通风机站设计规范

Code for design of main ventilating fan
station of coal mine

2008 – 10 – 15 发布

2009 – 03 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

煤矿主要通风机站设计规范

Code for design of main ventilating fan
station of coal mine

GB 50450 - 2008

主编部门：中 国 煤 炭 建 设 协 会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 0 9 年 3 月 1 日

中国计划出版社

2008 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 135 号

关于发布国家标准《煤矿主要通风 机站设计规范》的公告

现批准《煤矿主要通风机站设计规范》为国家标准,编号为 GB 50450—2008,自 2009 年 3 月 1 日起实施。其中,第 3.1.1、3.1.2(2)、3.1.3、3.1.10、3.3.4(1、12)、3.3.5(1、5、8)、3.3.6(3)、4.1.1(1、4)、5.0.1、5.0.7(1、3)、5.0.10、6.1.3 条(款)为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇〇八年十月十五日

前 言

本规范是根据建设部《关于印发“2005 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)”的通知》(建标函〔2005〕124 号)的要求,由中煤邯郸设计工程有限责任公司会同有关单位编制而成的。

本规范在编制过程中,编制组对部分生产矿井的主要通风机站进行了调查,访问了有关设计院、院校和制造厂家,针对本规范涉及的问题查阅了大量文献资料,作了分析研究,吸取了多年以来矿井通风的新技术、新设备和新经验,并广泛征求了设计、生产、安全监察和院校等单位的意见,经反复研究和修改,最后经审查定稿。

本规范共 8 章和 1 个附录,主要内容有:总则,术语和符号,主要通风机装置选择,主要通风机站的布置与安装,供配电、控制和照明,建筑与结构,采暖和通风,给水和排水。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国煤炭建设协会负责具体管理,由中煤邯郸设计工程有限责任公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,如有新的实践经验或意见,请将有关资料寄送中煤邯郸设计工程有限责任公司《煤矿主要通风机站设计规范》编制组(地址:河北省邯郸市滏河北大街 114 号,邮编:056031),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主 编 单 位: 中煤邯郸设计工程有限责任公司(原煤炭工业邯郸设计研究院)

参 编 单 位: 中煤国际工程集团沈阳设计研究院
中煤西安设计工程有限责任公司

煤炭工业合肥设计研究院

主要起草人：张晓四 徐培镔 邢国仓 赵书忠 宋建国
王宗祥 李志坤 吴 睿 朱杰利 蒋晓飞
宋中扬 李洪宇 门小莎 张彦彬 李永强
韩 猛

目 次

1 总 则 (1)

2 术语和符号 (2)

 2.1 术语 (2)

 2.2 符号 (2)

3 主要通风机装置选择 (3)

 3.1 一般规定 (3)

 3.2 主要通风机装置选择 (4)

 3.3 附属设施 (6)

4 主要通风机站的布置与安装 (10)

 4.1 一般规定 (10)

 4.2 主要通风机和电动机基础 (12)

 4.3 监测密闭风门和检修风门的设置 (12)

5 供配电、控制和照明 (13)

6 建筑与结构 (17)

 6.1 一般规定 (17)

 6.2 构造 (17)

7 采暖和通风 (19)

8 给水和排水 (20)

附录 A 金属扩散器结构尺寸 (21)

本规范用词说明 (23)

附:条文说明 (25)

1 总 则

1.0.1 为在煤矿主要通风机站的设计中贯彻执行国家发展煤炭工业的法规和技术政策,确保矿井安全生产及所采用的设备和设施等质量可靠、技术先进、经济合理、节能、环保,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建和扩建的煤矿主要通风机站的设计。

1.0.3 煤矿主要通风机站设计除应符合本规范外,尚应符合国家现行的有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 煤矿主要通风机站 main ventilating fan station of coal mine

安装在煤矿地面向全矿井、一翼或一个分区供风的通风机站。

2.1.2 主要通风机装置 main ventilator with accessory diffuser
主要通风机及其附属设施的总称。

2.1.3 置换风门 ventilating door for changing operating fan
用以倒换工作通风机的风门。

2.2 符 号

H ——主要通风机风压；

h_d ——扩散器的动压损失；

h_k ——矿井计算风压；

h_{xs} ——消声装置阻力损失；

h_{zh} ——通风装置及风道阻力损失；

h_z ——矿井自然通风风压；

k ——外部漏风系数；

k_f ——富余系数；

N ——电动机计算功率；

Q ——主要通风机风量；

η ——主要通风机工况点效率；

η_m ——机械传动效率。

3 主要通风机装置选择

3.1 一般规定

3.1.1 矿井的每一风井必须安装 2 套同等能力的主要通风机装置,其中新建矿井的主要通风机装置型号、规格必须相同;2 套主要通风机装置中的 1 套应作为备用;备用主要通风机装置必须能在 10min 内启动。

3.1.2 主要通风机的选型应符合下列规定:

1 可根据不同条件,经技术经济比较后,在轴流式和离心式通风机中选择最优机型。

2 严禁采用局部通风机或风机群作为主要通风机。

3.1.3 主要通风机必须装有反风设施,并应能在 10min 内改变巷道中的风流方向;当风流改变方向后,主要通风机的供风量不应小于正常供风量的 40%。

3.1.4 每一风井主要通风机的设计风量和风压,应满足下列要求:

1 主要通风机使用年限内通风容易和通风困难两个时期的最小和最大风压及其相应风量。

2 如等积孔相差较大,风井服务年限较长,应分阶段计算风压和风量。

3 如达产时间较长,还应有投产时的风压和风量。

3.1.5 主要通风机应选择高效风机,并应以满足第一水平各个时期的风量和风压要求为主,适当照顾第二水平的需要。当工况变化大,经技术经济比较确认合理时,可分期选择电动机或主要通风机。

3.1.6 主要通风机的能力应与矿井通风网络特性相匹配。所选

轴流式通风机在最大设计风量和风压时,叶片安装角度应比设备允许范围小 5° ;离心式通风机在最大设计风量和风压时的转速不应大于设备允许最高转速的90%。

3.1.7 主要通风机在各个时期均应运行在工业利用区,在正常生产期均应运行在高效区,且工况效率不宜低于70%。

3.1.8 主要通风机的工况点应位于通风机性能曲线峰点的右侧。轴流式通风机的工况点风压不应大于风机性能曲线最大风压的90%。

3.1.9 高海拔地区应根据当地空气密度对通风机性能曲线或通风网络曲线作相应修正。

3.1.10 煤矿主要通风机站内的噪声值不得超过85dB(A)。通风设备对附近居民区的噪声值应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348的有关规定。

3.2 主要通风机装置选择

3.2.1 主要通风机的选择计算应符合下列规定:

1 通风机性能参数应按下列公式计算:

1) 主要通风机必需风量:

$$Q_x = k \times Q_k \quad (3.2.1-1)$$

式中 Q_x ——主要通风机必需风量(m^3/s);

Q_k ——矿井的计算风量(m^3/s);

k ——外部漏风系数,专用回风井,应取1.05;兼作回风井的箕斗井,应取1.15;兼作升降人员用的回风井,应取1.20;

2) 主要通风机必需风压:

$$H_x = h_k + h_{zh} + h_w + h_{xs} + h_d \quad (3.2.1-2)$$

式中 H_x ——主要通风机必需风压(Pa);

h_k ——矿井计算风压(Pa);

h_{zh} ——通风装置及风道阻力损失(包括风井至通风机的各

段风道及扩散器的阻力)(Pa),应根据具体情况计算,缺乏资料或在可行性研究阶段,可根据风机型式及大小,取 100~200Pa;

- h_w ——矿井自然通风风压(Pa),若 h_k 已计入,则 h_w 为零;
 h_{xs} ——消声装置(通风机装有消声装置时)阻力损失(Pa),由厂家提供,缺乏资料时可取 50~100Pa;
 h_d ——扩散器的动压损失(Pa),当通风方式为抽出式,而风机的特性以全压表示时,应计入此阻力。

2 主要通风机的选择应符合下列规定:

- 1)在满足通风机计算性能参数条件下,应根据本规范第 3.2.1 条第 1 款以及工况调节、场地条件和服务年限等要求,通过技术经济比较,在经过鉴定的新型节能产品中择优选取;
- 2)轴流式通风机若采用反转反风,或调整叶片角度反风,均应根据所选轴流式通风机的反风性能曲线计算反风量;
- 3)当选用离心式通风机时,应选用型号相同、出风角度相同、左右旋式风机各 1 台;
- 4)在技术可靠、经济合理情况下,宜选用具有动叶在线可调功能的轴流式通风机,或采用具有无级调速装置的通风机。

3.2.2 电动机的选择计算应符合下列规定:

1 电动机功率应按下列式计算:

$$N = k_f \times \frac{Q_g \times H_g}{1000 \times \eta \times \eta_m} \quad (3.2.2)$$

式中 N ——电动机计算功率(kW);

Q_g ——主要通风机工况点风量(m^3/s);

H_g ——主要通风机工况点风压(Pa);

η ——主要通风机工况点效率(%);

η_m ——机械传动效率,联轴节可取 0.98,三角皮带传动可

取 0.92;

k_f ——富余系数,可取 1.1~1.2,对旋式风机,可取 1.2~1.3。

2 除应按计算功率选择电动机外,其功率尚应按下列不同情况进行校验:

- 1)轴流式通风机和叶轮直径 2m 以上的离心式通风机正常启动功率;
- 2)轴流式通风机反转反风功率;
- 3)调速装置故障时电动机全速运转功率。

3 当通风容易时期和通风困难时期电动机的轴功率之比小于 60%,经技术经济比较合理时,可分期选择电动机。所选电动机的负荷率不宜小于 60%。

3.2.3 工况调节方式的选择应根据不同条件从下列调节方式中采用最佳方式。

1 矿井生产期间的阶段性工况调节可采用下列方式:

1)改变轴流式通风机的叶轮:

- 两级叶轮通风机,通风容易时期改为单级运行;
- 调整叶片数;
- 调整叶片安装角。

2)改变通风机转速:

- 机械调速;
- 电气调速。

3)调整前导器。

2 矿井生产期间当需要根据矿井所需风量随机连续调节通风机工况时,在技术可靠、经济合理条件下,宜采用电气调速以连续调节通风机转速,当主要通风机为轴流式通风机时,也可采用通风机在线随机连续调节叶片角度。

3.3 附属设施

3.3.1 置换风门、反风风门、监测密闭风门和检修风门应根据不

同要求设置。

3.3.2 风门应符合下列规定：

1 动作应灵活可靠，密闭性应好，并应便于检修更换；在寒冷地区用以操作的风门及反风风门应有防冻结措施。

2 强度足够，风门与门框密接部分应平整、不易变形。

3 活动阻力应小。大尺寸风门若风压大，开闭困难，可设置减荷机构。

4 计算荷载应按服务年限内的最大风压计算，并应计入1.1~1.2的备用系数。

5 材料宜采用Q235钢或Q345钢，质量等级不宜低于B级。焊接风门不应采用沸腾钢，腐蚀性较强的环境宜采用耐蚀钢。

6 风门宜采用焊接结构。焊条应符合现行国家标准《碳钢焊条》GB/T 5117或《低合金钢焊条》GB/T 5118的规定，其型号应与主体金属的力学性能相适应。焊缝和焊接工艺应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017的规定。

7 操作风门及反风风门均应配有驱动装置，可采用电动机无绳传动方式。当采用风门绞车驱动时，风门绞车宜采用电动手摇两用绞车，并宜集中布置、集中操作。

8 用于风门绞车的钢丝绳的安全系数不应小于4。

9 风门应有防腐蚀措施。

3.3.3 主要通风机的出风侧应装设扩散器，扩散器的效率不宜低于50%，出口断面内不宜有涡流区，并应符合下列规定：

1 离心式通风机的金属扩散器，其结构尺寸可按本规范附录A设计，扩散角可取 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，出入口面积比可取3~4。材料和制造工艺应符合第3.3.2条第5款和第6款的要求，并应有防腐蚀措施。

2 混凝土扩散器(塔)的结构尺寸应符合下列规定：

1) 立式扩散塔宜采用圆锥形，其几何尺寸应采用厂家资料，当无厂家资料时，其出入口面积比可取3.5。弯道内应

装设导流叶片；

2) 水平扩散器宜采用扁平矩形，出风口应斜向上方，外侧出风角度不宜大于 45° ，内侧出风角度宜为 $51^\circ \sim 53^\circ$ 。塔高宜取风道高度的 2 倍，并不得小于风道高度的 1.4 倍。其水平段向外应有不小于 4‰ 的下坡度，在最低处应设集水坑，并应以水槽引出。

3.3.4 风硐(道)设计应符合下列规定：

- 1 最大风速不得超过 15m/s 。
- 2 设计风速不宜超过 12m/s 。
- 3 宜避免弯道和截面大小急剧变化。
- 4 风流转向处应做成流线型，并应具有合理的几何尺寸。
- 5 风硐与风井的夹角不宜大于 45° 。
- 6 风道交叉点的夹角不宜大于 60° ，并应呈流线型。
- 7 后期需另建风机房时，在风道适当位置处应预留接口。
- 8 距风机进风侧 $1 \sim 2\text{m}$ 处宜装设防护栅栏。
- 9 当场地条件允许时，风道水平直线段长度应满足测试要求，不宜小于风道高度(宽度)的 6 倍。风道布置应符合图 3.3.4 的规定。

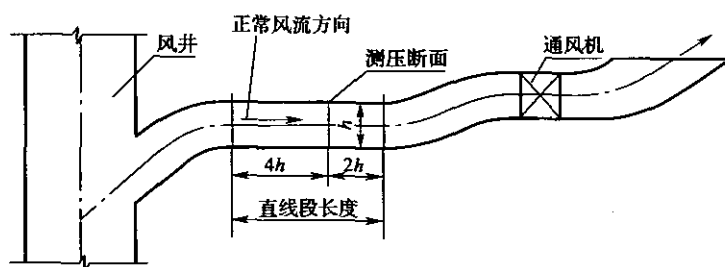


图 3.3.4 风道布置

10 在满足测试要求条件下风道宜短，但其长度应比风硐与风井接口处至风井防爆门的距离至少长 10m。风道弯道数量应最少。

11 风道应有向风井方向的下坡,其坡度不宜小于 5‰,临近风井 1~2m 处应设置不低于 1.2m 的防坠栅栏。

12 压入式通风的风道应至少装设两道防火门,防火门应采用不燃材料制作,并应具有防腐蚀性能。

13 风道内设置的任何物件均应防火、防锈、并应可靠固定。

3.3.5 噪声防治应符合下列规定:

1 主要通风机站的噪声值超过规定时,应装设消声装置。

2 消声装置应设置在风机的出风侧,压入式主要通风机站若临近生产区或生活区,尚应在进风侧装设消声装置。

3 消声装置的有效面积不应小于风道面积。

4 消声装置的结构和位置应便于维修、更换和清洗。

5 消声装置应采用不燃或阻燃材料制作。

6 消声装置应具有防腐蚀性能。

7 主要通风机站临近生产区或生活区,必要时机房门窗可采取消声或隔音措施。

8 主要通风机站的值班室应密闭隔音。

3.3.6 压入式主要通风机站的进风孔应装设百叶窗,并应符合下列规定:

1 百叶窗的有效面积不应小于进风道的面积。

2 通过百叶窗的风速不宜超过 5m/s。

3 进风孔的百叶窗应采用不燃材料制作。

4 主要通风机站的布置与安装

4.1 一般规定

4.1.1 主要通风机站的位置应符合下列规定：

- 1 主要通风机站必须设于地面。
- 2 主要通风机站应确保不受洪水威胁。
- 3 主要通风机站应避免不良工程地质条件。
- 4 通风机房及扩散器周围 20m 以内不得有烟火作业的建筑和设施。
- 5 通风机房及扩散器与提升机房、变电所(不包括风机的配电室)、办公楼及居住楼的距离不宜小于 30m。
- 6 抽出式通风机站的扩散器出口与进风井、空气压缩机站的距离,应符合下列要求:
 - 对低瓦斯矿井不应小于 30m;
 - 对高瓦斯矿井不应小于 50m。
- 7 主要通风机站的位置宜布置在有利于利用夏季自然穿堂风的方位。
- 8 当主要通风机站单独位于风井场地时应设置围墙。

4.1.2 通风机站的布置应符合下列规定：

- 1 主要通风机宜与电动机同时布置在室内。轴流式通风机可布置在室外,并宜设防护棚;在寒冷地区或临近生产区、生活区时宜布置在室内。
- 2 室内布置应有主机区、电气区、附属设备区、检修区、值班室和备品区。分区应满足运转、维修、管理、安装、运输等要求,并应兼顾采暖、通风、隔噪和卫生等需要,同时应符合以下规定:
 - 1) 主要通风机和电动机周围通道不应小于 1.5m;

- 2) 需离位就地检修的设备,宜集中设置检修区,其大小应按最大件及其周围通道不小于 0.8m 计算,其位置不得影响通风机正常运转维护,且应便于室内外搬运;
 - 3) 机房高度应满足安装和检修起吊要求。起重质量大于 1t 时,宜设起重梁;最大起重质量大于 5t 时,宜设手动起重機;也可在机房屋顶上设置安装孔,利用吊车起吊设备,可不设专用起重機;
 - 4) 应合理安排室内外搬运标高;
 - 5) 管道不宜沿地铺敷,架空敷设时不得妨碍通行和设备搬运;
 - 6) 轴流式通风机前若有S形风道,必要时可在其集风器前的风道上方设吊钩,两壁宜预设便于架设平台的构件,并应设置爬梯。
- 3 主要通风机站应根据具体情况,在风道或扩散器的适当位置处的断面上设置通风机装置性能测试的静压感受管和动压测试支承物,并应符合下列规定:
- 1) 当风道长度满足测试精度要求时,可在同一断面设置相对静压测试感受管和动压测试支承物,静压感受管不得少于3个,并应与值班室水柱计相连接;
 - 2) 当风道长度不符合测试要求时,可在不同的较为适当的断面处分别设置相对静压感受管和数量足够的动压测试支承物;
 - 3) 宜设置不停产测试通风机装置性能的进风设施。
- 4 轴流式主要通风机站,宜增设一个备用的置换风门,并应符合下列规定:
- 1) 备用风门应便于外移更换;
 - 2) 使用备用风门的风道处应设有相应的门框,其对外开口不用时应可靠密封。
- 5 安装孔的设置应符合下列规定:

- 1) 机房墙壁上的安装孔应位于内外搬运方便处;
- 2) 当最大件通过时, 安装孔的富余宽度和富余高度均不宜小于 300mm;
- 3) 安装孔宜结合机房大门设置。

4.2 主要通风机和电动机基础

4.2.1 主要通风机和电动机基础各部分尺寸除应符合厂家规定外, 尚应符合下列规定:

- 1 机器底座边缘至基础边缘的距离不宜小于 100mm。
- 2 地脚螺栓轴线距基础边缘的距离不应小于 4 倍螺栓直径。
- 3 地脚螺栓预留孔边缘与基础边缘净距离不应小于 100mm。
- 4 地脚螺栓预留孔最小应为 80mm×80mm, 螺栓距孔壁的距离不应小于 15mm。螺栓底端以下混凝土厚度, 当为预埋地脚螺栓时不应小于 50mm, 当为预留孔时不应小于 150mm。
- 5 设备基础二次灌浆层厚度不应小于 25mm, 不宜大于 100mm, 并应以微膨胀混凝土填充密实。

4.2.2 主要通风机和电动机更换应符合下列规定:

- 1 当后期需要更换通风机时, 其布置及基础设计应为后期更换提供方便条件。
- 2 当后期需要更换电动机时, 其基础设计应兼顾后期。

4.3 监测密闭风门和检修风门的设置

- 4.3.1 风道适当位置应设置监测密闭风门。
- 4.3.2 轴流式通风机的集风器前和扩散器侧壁应设置密闭性能良好的检修风门, 其位置应便于出入, 并不得与内部设施相妨碍。
- 4.3.3 需要时消声器前后可设置检修风门。

5 供配电、控制和照明

5.0.1 主要通风电站应有两回直接由变(配)电所馈出的供电线路;线路在末端配电装置上应相互切换,并应符合下列规定:

1 两回供电线路应来自各自的变压器和母线段,线路上不应分接任何负荷。

2 主要通风机的控制回路和辅助设备,必须有与主要设备同等可靠的备用电源。

3 当主要通风机为高压同步电动机驱动时,励磁装置的低压电源应引自高压供电的同一母线段。

5.0.2 主要通风机电动机应符合下列规定:

1 当容量在 200kW 及以下时宜采用低压,容量在 300kW 及以上时宜采用高压;容量在 200~300kW 时,应经技术经济比较后确定采用高压或低压。

2 当容量在 800kW 以下时,宜采用鼠笼型异步电动机;容量在 800kW 及以上时,采用同步电动机或异步电动机,宜根据主机厂配套情况经技术经济比较后确定。

3 当电动机或电网不能满足直接启动要求时,可采用绕线型异步电动机。

4 选用同步电动机时,应根据通风机的转向对电动机旋转方向提出要求。

5 内装电动机应为防爆型,外装电动机的防护等级不应低于 IP23。

5.0.3 采用异步电动机时,可选用变频调速或晶闸管串级调速。

5.0.4 同步电动机和鼠笼型异步电动机,应进行启动方式的选择和启动条件的验算,并应符合下列规定:

- 1 对于同步电动机,还应进行牵入条件的验算。
- 2 轴流式通风机采用同步电动机时,应按重载启动方式。
- 3 在进行启动方式选择计算时,应首先采用直接启动。当直接启动不允许时,可采用降压启动。

5.0.5 高压电动机的保护应符合下列规定:

1 高压电动机应装设绕组及引出线相间保护、过负荷保护、低电压保护;同步电动机还应装设失步保护和不同步冲击保护。上述保护应按现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB 50062 的有关规定执行。

2 低电压保护装置的整定应按下列原则进行:

- 1) 当电源电压短时降低或短时中断后,根据生产过程不允许自启动的电动机,保护装置的电压整定值采用 $40\% \sim 50\%$ 额定电压或略高,时限为 $0.5 \sim 1.5s$;
- 2) 当主要通风机用异步电动机传动时,保护装置的电压整定值采用 $40\% \sim 50\%$ 额定电压,时限为 $5 \sim 10s$ 。

3 电动机单相接地故障保护设置应按现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB 50062 的有关规定执行。

4 电动机的防雷保护应按现行国家标准《工业与民用电力装置的过电压保护设计规范》GBJ 64 中有关规定执行。

5.0.6 交流低压电动机应装设短路保护和接地保护,并应根据具体情况分别装设过负荷保护、断相保护和低电压保护。变压器保护应按现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB 50062 有关规定执行。

5.0.7 主要通风机站的控制和监测仪表设置应符合下列规定:

1 主要通风机电动机必须装设电压表和电流表,并应装设有功电度表和无功电度表。同步电动机还应装设功率因数表,转子回路还应装设直流电流表和直流电压表。

2 如成套控制屏上已装有上述仪表时,配电装置上可不再重复装设。

3 主要通风机站内应装设下列仪表及传感器：

- 1) 水柱计、电流表、电压表、轴承温度计等仪表；
- 2) 主要通风机设备开停传感器；
- 3) 主要风门开关传感器；
- 4) 通风机风量和负压传感器；
- 5) 井下风流中瓦斯和一氧化碳含量传感器；
- 6) 连续检测通风机轴承温度和大容量电动机的定子绕组温度等检测保护仪表，并在超温时能发出声光超温信号。

4 本条第 3 款中的仪表及检测信息、声光信号应在值班室监视。

5 主要通风机宜集中监控。有条件时，可实现自动化运行，矿井生产调度室可监控。

6 集中控制时应实现远距离启动和停止主要通风机，需要反风时应保证远距离控制反风门，当主要通风机因故障停车时，应保证自动启动备用通风机及其相应辅助装置、自动监控通风机和电动机的轴承润滑系统。应设置主要通风机运行、停车和事故停车的指示信号。

5.0.8 矿井装备的安全生产监控系统，应在通风机房设系统分站（测控设备），并应将工况参数及必要信息纳入安全生产监控系统。

5.0.9 主要通风机电动机的高压开关柜宜设在主要通风机站内；主要通风机站的配电室配电装置宜单列布置。电气设备的布置与安装应方便操作维护、搬运检修和调整测试，并应符合下列规定：

1 配电装置单列布置时操作通道的最小宽度应按现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 和《10kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 中有关规定执行。

2 高压配电室净空高度不宜小于 4m。配电室长度在 7m 及以下时，可设一个出口；长度超过 7m 时应设两个出口。

3 当电控设备在通风机站内布置时，电机与控制屏、控制屏或操作台之间净距不应小于 2m，转动机械侧面与配电装置或操作

台净距不应小于 1.5m。控制屏和配电屏应采用单列布置,正面通道不应小于 1.5m,屏后不应小于 800mm。

5.0.10 主要通风机站值班室内必须设置直通煤矿调度室的电话,并应在值班室外设置外接信号。

5.0.11 主要通风机站的照明设计应按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中有关规定执行。站内应设置应急照明设施。

5.0.12 主要通风机站电力设备应有良好的接地保护。有关电力设备的接地应按现行国家标准《工业与民用电力装置的接地设计规范》GBJ 65 有关规定执行。主要通风机站的防雷保护应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 有关规定执行,并按二类设计。

6 建筑与结构

6.1 一般规定

- 6.1.1 通风机房设计应根据工艺、地形、工程地质和施工等条件，经技术经济比较后确定。
- 6.1.2 通风机房的结构安全等级应为二级。
- 6.1.3 通风机房的抗震设防类别应为乙类。
- 6.1.4 通风机房的耐火等级应为二级。
- 6.1.5 通风机房的地基基础设计等级不应低于乙级。
- 6.1.6 通风机房的防雷保护应为二类。
- 6.1.7 通风机房应符合通风散热要求。
- 6.1.8 通风机房可采用钢筋混凝土结构、钢结构或砌体结构；风道应采用钢筋混凝土结构，有地下水影响时，应采取防水措施。
- 6.1.9 风机基础除应进行地基承载力计算外，尚应按现行国家标准《动力机器基础设计规范》GB 50040 的规定进行核算。
- 6.1.10 有条件时，风机基础宜与风道基础整体相连。
- 6.1.11 风道结构计算荷载应包括密闭负压及地面附加荷载。
- 6.1.12 风道应有向风井方向的下坡，其坡度不宜小于 5‰；当风机为水平排风时，其扩散器下部应设排水沟。
- 6.1.13 扩散器顶部应设置宽度不小于 800mm 的测风平台，平台两侧应设置不低于 1.2m 的栏杆，栏杆下部应设置高 200mm 的挡板。

6.2 构造

- 6.2.1 风道混凝土强度等级不应低于 C25，受力钢筋的保护层厚度不应小于 30mm；有地下水影响时，应符合现行国家标准《地下

工程防水技术规范》GB 50108 的规定。

6.2.2 风机及电动机基础混凝土强度等级不宜低于 C25；并应在基础四周和顶部配置直径 10~12mm、间距 200mm 的钢筋网。

6.2.3 其他设备基础可采用素混凝土或毛石混凝土基础，强度等级不宜低于 C15。

6.2.4 通风机房地面应采用不易起尘、耐冲洗的材料。

7 采暖和通风

7.0.1 累年日平均温度稳定低于或等于 5°C 的日数大于或等于 90d 地区的通风机房,宜设置采暖设施,并且按集中采暖设计。

7.0.2 当机房远离供热热源,且不具备集中采暖条件时,可在人员经常停留的场所设置防爆式电暖气采暖。

7.0.3 通风机房采暖室内计算温度宜采用 15°C ,在确定采暖热负荷时应扣除电动机的散热量。采暖热媒宜采用 $130\sim 70^{\circ}\text{C}$ 热水或 0.2MPa 饱和蒸汽。

7.0.4 机房宜采用自然通风。

8 给水和排水

- 8.0.1 主要通风机的冷却用水应循环使用。
- 8.0.2 通风机房内宜设拖布池,并应在地面上设置相应的地漏。
- 8.0.3 通风机房可不设室内消防给水,但应设沙箱及干粉灭火器。

附录 A 金属扩散器结构尺寸

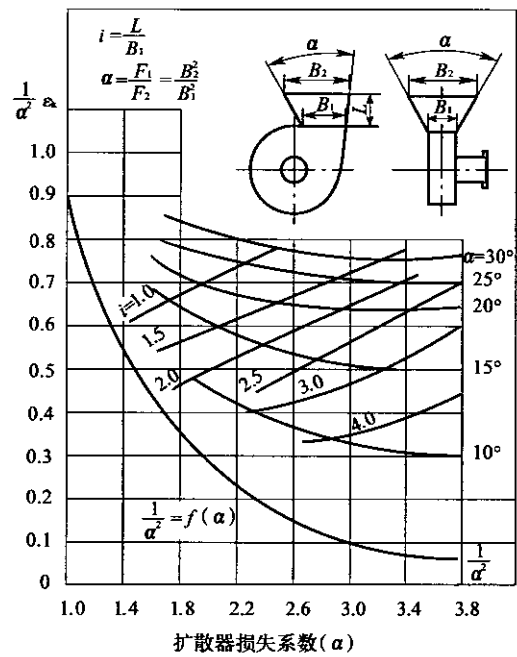
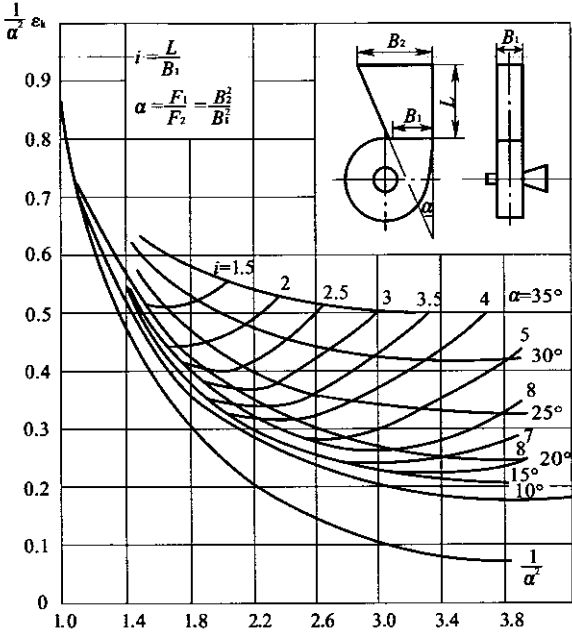


图 A.1 角锥型扩散器



扩散器损失系数(α)
图 A. 2 非对称扁平型扩散器

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国国家标准
煤矿主要通风机站设计规范

GB 50450 - 2008

条文说明

前 言

《煤矿主要通风机站设计规范》GB 50450—2008,经住房和城乡建设部 2008 年 10 月 15 日以建设部第 135 号公告批准、发布。

为便于各单位和有关人员在使用本规范时能正确理解和执行本规范,特按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,供使用者参考。在使用中如发现本条文说明有不妥之处,请将意见函告中煤邯郸设计工程有限责任公司。

本规范主要审查人:刘 毅 鲍巍超 郭均生 陶绍斌
曾 涛 李玉谨 要书其 张春堂
姚贵英 玉新民 舒映辉 李书兴
于李萍

目 次

3 主要通风机装置选择 (31)

 3.1 一般规定 (31)

 3.2 主要通风机装置选择 (32)

 3.3 附属设施 (32)

4 主要通风机站的布置与安装 (35)

 4.1 一般规定 (35)

5 供配电、控制和照明 (36)

7 采暖和通风 (38)

3 主要通风机装置选择

3.1 一般规定

3.1.1 新建矿井的每一风井应安装型号、规格相同的2套主要通风机设备及其附属装置。

3.1.2 对于大、中、小型各种矿井的不同条件,一般轴流式、对旋轴流式和离心式通风机各有其适用条件,关键是经技术经济比较,根据具体条件选择最优机型,不宜以某一机型的一般优点代替具体比较。

3.1.4 矿井的设计风量和风压是矿井主要通风机站设计的基础资料,决定着矿井主要通风机站的设计能否满足矿井通风需要,既保证矿井安全生产,又实现主要通风机经济运行。鉴于矿井服务年限一般较长,特别是大型矿井服务年限很长,矿井风压可能变化很大,风量也可能变化,为了通风机选型合理,矿井风量和风压作为设计基础资料应根据矿井生产的不同阶段和时间分期提出。

3.1.5 本条是针对多水平开采矿井,或只有一个水平但服务年限较长的矿井,为了做到合理选择设备而提出的。

3.1.6 影响矿井需要风量的因素具有不确定性,为了通风安全可靠,保证矿井安全和矿工人身安全,主要通风机的能力留有一定的储备系数是必要的。

3.1.7 主要通风机的工况效率是指静压效率,70%是指矿井正常生产期间的工况效率。

3.1.8 本条规定旨在从通风机的合理工况点角度确保其运行的稳定性。

3.1.9 厂家提供的通风机性能曲线是根据空气密度为 $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ 绘制的,高海拔地区空气密度降低,因此应根据当地空气密度对通

风机性能曲线作相应修正。若计算风压是按 1.2kg/m^3 计算的,则风机特性曲线不必修正,但电动机功率仍应做相应修正。在 $1000\sim 4000\text{m}$ 海拔之间,电动机的冷却效果不受影响。

3.2 主要通风机装置选择

3.2.1 本条第2款第2项旨在确保反风量不小于正常风量的40%。本条第2款第4项旨在根据瓦斯变化情况随机调节通风机工况,以实现既满足需要,又不过量的按需定量调节的最佳通风状态,这是矿井主要通风机站设计的发展方向。为此从机械或电气两方面提出实现此目标的技术条件。当然,这必须在技术可靠、经济合理的情况下才适宜。

3.2.2 为确保主要通风机通风的可靠性,电动机在合理的服务年限内,其功率均应满足不同情况时的功率需要。

3.2.3 本条是针对两种不同性质的调节:一种是针对设备选型时的工况设计而进行的阶段性工况调节;另一种是针对矿井生产期间根据需要风量而进行的随机连续工况调节。

3.3 附属设施

3.3.2 风门特别是置换风门和反风门等与主要通风机运行的可靠性、经济性和方便性关系很大,为此本条从灵活可靠、密闭性好、检修方便以及阻力、强度、材料、焊接、驱动和防腐蚀等方面提出要求。

3.3.3 主要通风机出风口的风速往往高达 30m/s ,甚至更高,约占通风机所产生能量的 $35\%\sim 40\%$ 。如何回收这一部分能量,是扩散器设计的基本课题。离心式通风机不带扩散器,轴流式通风机不带外扩散器,均需设计部门自行设计。设计的基本原则有二:一是效率要高;二是在条件允许、经济合理的情况下高度应尽量高些,以减少对环境的污染。

为此,根据前苏联中央流体动力学研究所有关资料、《矿井扇

风机性能测定技术》、《流体力学及流体机械》、《矿井通风》、《矿内空气动力学与矿井通风系统》及《矿井通风系统分析与优化》等文献,对扩散器的设计提出一些规定。离心式通风机扩散器的几何尺寸,可参照附录 A 的曲线图进行设计,其出风口高度一般均较高。轴流式通风机的扩散塔和离心式通风机水平扩散器应注意其高度,特别是临近生活区和办公区的主要通风机站。

3.3.4 关于本条说明如下:

本条第 1、2 款系根据现行《煤矿安全规程》(2006 年版)关于风道允许最高风速为 15m/s,以及“矿井通风系统安全可靠性指标”关于主要通风机能力备用系数为 1.2,确定风道正常风速不宜超过 12m/s。

本条第 3~6 款旨在减少风道阻力和风道长度。

本条第 8 款和第 11 款系根据《煤矿安全规程》1992 年版《执行说明》而做出的规定。在临近风井 1~2m 处设置防护栅栏,旨在防止人员坠落;在距风机进风侧 1~2m 处设置防护栅栏,旨在防止人员或物件被吸入主要通风机。

本条第 12 款系根据现行《煤矿安全规程》(2006 年版)第 220 条:“压入式通风机的风道应至少装设两道防火门”而规定的。

风道长度与经济性、安全性、测试要求和场地条件有关。从经济性看,风道越短越好,但从主要通风机站的安全性看,根据《煤矿安全规程》1992 年版《执行说明》第 126 条规定,其长度至少应比风硐与风井接口至风井口的距离长 10m。至于从通风机性能测试要求看,迄今说法各异,归纳如下:

——测试点应设置在风道直线段内,与上、下游局部阻力点的距离分别不小于 4 倍和 2 倍的风道高度。

——静压测点布置在风道直线段内,距通风机吸风口(或排放口)2 倍动轮直径以远的稳定风流中。风量测点布置在风道直线段内,对风道直线段的长度,有的未指明;有的指出:测点上游距整流栅 3 倍风道宽度,下游距弯道 2 倍风道宽度,直线段长度约为

7 倍风道宽度再加 2m;有的指出:前方不小于巷道宽度的 3 倍,后方不小于巷道宽度的 8~10 倍。

——测点布置在稳定的直线段上,距叶轮 2.5~3 倍的叶片长度处。

——静压测点布置在距通风机入口 500~700mm 处,风量测点布置在风道直线段,上游距整流栅 3 倍风道高度,下游距弯道 2 倍风道高度,总长约 7 倍风道高度再加 2m。

——静压测点布置在工况调节装置与通风机进风口之间的风道直线段上的风流稳定处,轴流式通风机可在距进风口 1 倍动轮直径处,单吸风口的离心式通风机应布置控制闸门后 2 倍动轮直径以远处,双吸风口的离心式通风机应在风道分支前 1 倍动轮直径处。风量测点可布置在风道中距通风机进风口 3~4 倍动轮直径处。

虽然说法不一,但有一点是共同的,即测点宜布置在稳定风流段,以保证测试的精确性。据此并根据设计部门以往采用的数据,本规范暂仍沿用第一种说法:测点宜布置在风道直线段内,与上、下游局部阻力点的距离分别不小于 4 倍和 2 倍的风道高度(宽度)。此长度比最短的长,比最长的短,又为以往设计部门采用,故若场地条件允许,风道长度按此设置有利于测试的精确性和方便测量。若场地条件不允许,风道长度可不受此限定,测试点位置可根据具体条件设置,但精确性和方便性稍差些。

4 主要通风机站的布置与安装

4.1 一般规定

4.1.2 关于本条第3款和第4款说明如下：

1 由于场地和主要通风机结构以及主要通风机站的布置情况不同,主要通风机装置性能测试设施的位置也不同,故其位置只能用“在风道或扩散器的适当位置处的断面上”这一词语作概括性表述。至于第3款第2项关于风量测试点的位置及测点数量,根据不同条件可有不同做法。

2 大、中型矿井,为了不影响正常生产,在不停产正常通风情况下,为对备用通风机装置进行性能测试而预设测试进风门和备用的置换风门,可为测试提供方便条件。有的通风机带有可拆卸的进风筒,多数通风机不带此类设施,宜增设。

3 轴流式通风机每台在只装有一个置换风门情况下,备用风门可作为置换风门故障时的代替风门,以利故障风门的更换修理而不影响正常通风。备用风门或置换风门根据具体配置情况可作为不停产测试备用通风机装置时的调节风门使用。

5 供配电、控制和照明

5.0.1 本条文是根据现行《煤矿安全规程》(2006 年版)和现行国家标准《煤炭工业矿井设计规范》GB 50215—2005 相应条款编写。为保证矿井主要通风机安全运行,应严格执行本条文,其详细说明参见现行国家标准《煤炭工业矿井设计规范》GB 50215—2005。

5.0.2 本条文规定包括两部分内容,一是电动机高压、低压的选择;二是电动机类型的选择。高、低压电动机的选择只是划定一相对界限,实际应用中可根据矿井的供电质量,特别是直供母线的短路容量,经计算和经济比较后选取。所以条文规定“宜采用”用词。对于异步电动机和同步电动机的选取,条文规定 800kW 及以上时,一般采用同步电动机并在采用同步电动机时加上考虑主机配套情况;因为目前对矿井用对旋通风机,厂家配套均为高、低压防爆异步电动机。虽然目前对矿井大型通风机配同步电动机有不同看法,但本条文规定根据同步电动机可改善电网质量的特点和一般矿井风井场地高压母线不进行无功补偿的运行方式,结合矿井主要通风机必须长期运行的条件,条文提出了采用同步电动机或异步电动机需经技术经济比较的规定。

5.0.3 本条文规定的电气调速方式为串级调速和变频调速,两种调速方式的选用均需进行技术经济比较。通过对应用情况调研,应用效果不但符合国家节能政策,而且具有显著的经济效益。目前在电力系统应用较广的内反馈交流电动机调速是串级调速系统的进一步发展,具有投资省、性能稳定的特点,目前已经应用的最大电动机功率为 2600kW;但目前只能应用于一般绕线电动机,因为电动机内部需要加反馈绕组。

5.0.4 本条文重点是正确选择电动机全压启动或降压启动方式。

对于矿井通风机而言,其电动机直接启动时,所应考虑的主要条件是配电母线的电压不应低于额定电压的 80%,且不影响母线所接其他负荷的正常运行,且应符合现行国家标准《通用用电设备配电设计规范》GB 50055—93 的规定。所选电动机都要进行启动条件的验算。关于降压启动和软启动的设备选择,由于目前产品较多,应经技术经济比较后确定。

5.0.5 本条文是指高压电动机的保护装置设置。对于电动机相间短路保护,规定 2000kW 界线。根据有关资料,2000kW 以上电动机一般在中性点有引出线,为装设纵联差动保护提供了可行条件。2000kW 以下电动机则采用电流速断保护。关于单相接地故障保护,引用现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB 50062—92 相关内容。当接地电流大于 5A 时,据有关资料证明可以将大电机的定子铁芯烧毁。装设有选择性的单相接地保护是必要的。

5.0.7 本条主要规定了测量仪表和保护装置的配置。提出了矿井通风机宜集中监控,有条件时,可实现自动化运行,矿井生产调度室可监控。这一提法主要依据目前通风机的类型情况,对旋风机在国内大量使用,其系统配置简单,便于实现自动化运行,目前控制设备和监测装置发展现状,已具备完成自动化运行的条件;国内已有部分矿井实现了通风机自动化运行,矿井生产调度室监控;个别矿井已无人值守,采用巡检;部分矿井引进的通风机,配置非常先进的自动化监控设备,运行情况均良好,取得了较理想的经济效益和社会效益。

7 采暖和通风

7.0.2 对于开采有瓦斯喷出区域的矿井和煤与瓦斯突出矿井,由于存在引起瓦斯煤尘爆炸的危险,不得采用隔热式火炉或防爆式电暖气取暖。