

金属矿井 通风防尘

设计参考资料

冶金工业出版社

内 容 提 要

《金属矿井通风防尘设计参考资料》全书共十一章,内容有:通风系统、风量计算、通风网路解算(包括通风阻力计算)、矿井主通风机、防尘等。综合国内金属矿的特点,通过实例,叙述了矿井通风设计应如何因地制宜地选择经济合理的方案。汇集了设计常用的技术数据和图表。对内因发火矿井、高海拔矿井、采用柴油设备的矿井、含铀金属矿的通风以及高温矿的降温和寒冷地区的井巷防冻等作了介绍。

本《资料》供金属矿设计、建设、生产的工人、干部和工程技术人员参考。

金属矿井通风防尘设计参考资料

《金属矿井通风防尘设计参考资料》编写组 编

*

冶金工业出版社出版

(北京灯市口74号)

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 印张 31 1/2 字数 756 千字

1982年 12 月第一版 1982年 12 月第一次印刷

印数00,001~2,300册

统一书号: 15062·3778 定价3.20元

前 言

矿井生产过程中所产生的有毒有害气体和粉尘危害工人身体健康。必须用通风机（或自然风压）对矿井各工作面进行通风，使地面的新鲜空气沿着进风井巷达到各工作面，将工作面的有毒有害气体和粉尘稀释和沿着回风井巷排出到地面，以保证矿井各工作面有良好的气象条件。

矿井通风的基本任务是：供给矿井适量的新鲜空气；稀释和排除有毒有害物质（炮烟、放射性气体、柴油机废气和粉尘等）；造成良好的气象条件；防止灾害和处理事故等。因此矿井通风是保证安全生产、不断提高劳动生产率的必要前提。

对于危害工人身体健康的粉尘，还应采取综合性防尘措施，如减少粉尘产生；防止粉尘混入空气；喷雾洒水净化降尘；个人防护等。单靠通风往往是不能使工作面空气含尘量达到国家标准的，必须采取除尘才能保证安全生产。可见搞好矿井通风防尘设计和管理工作，对矿井建设和生产具有十分重要的意义。

为了适应矿山建设的需要，我们编写了《金属矿井通风防尘设计参考资料》，在编写过程中，我们广泛地进行了调查研究，倾听各方面的意见，取材国内生产实践，采用了一些国外资料，并力求反映金属矿的特点，使本《资料》能为金属矿建设和生产服务。

本《资料》所涉及政策、规范、规定、标准和指标等，如有与国家或上级规定有矛盾之处，使用时应以国家现行规定为准。

在编写过程中，得到全国许多矿山、设计科研单位和院校的大力支持、协助，在此一并致谢。

参加编写单位：

长沙有色冶金设计研究院
锡矿山矿务局
长沙黑色冶金矿山设计研究院
鞍山黑色冶金矿山设计研究院
马鞍山钢铁公司设计院
北京有色冶金设计研究总院
兰州有色冶金设计研究院
昆明有色冶金设计研究院
南昌有色冶金设计研究院
新疆维吾尔自治区冶金设计院
冀东黑色冶金矿山设计研究院

《金属矿井通风防尘设计参考资料》编写组

目 录

第一章 通风防尘有关规定	1
第二章 通风防尘设计内容和深度	3
第一节 设计基础资料的收集	3
第二节 设计内容及深度要求	5
第三章 选择通风系统	8
第一节 统一通风与分区通风	8
第二节 主通风井巷	12
第三节 通风方式和主扇安装位置	17
第四节 通风网路	22
第五节 回采工作面的通风	25
第六节 通风系统方案比较	33
第四章 风量计算	37
第一节 全矿风量计算	37
第二节 回采工作面风量计算	38
第三节 掘进工作面风量计算	43
第四节 硐室风量计算	44
第五节 大爆破排烟通风	45
第五章 矿井通风网路解算	50
第一节 矿井风量分配	50
第二节 矿井通风阻力和通风压力	50
第三节 矿井通风网路解算	57
第四节 矿井风量调节	68
第六章 特殊条件矿井的通风	73
第一节 内因发火矿井通风	73
第二节 高海拔矿井通风	74
第三节 采用柴油设备的矿井通风及废气净化措施	83
第四节 含铀金属矿井通风	94
第七章 矿井主通风机	107
第一节 主要设计依据	107
第二节 单台风机的选型及计算	107
第三节 通风机的联合运转	111
第四节 主通风机房	149
第五节 主通风机噪音的消除	160
第八章 通风构筑物	167
第一节 风门	167
第二节 密闭墙	189
第三节 主风井巷口的密闭装置	192
第四节 其他通风构筑物	195

第九章 局部通风	201
第一节 局部通风设计的要求与步骤	201
第二节 通风方法和通风方式的确定	201
第三节 通风参数的确定及通风设备的选择	204
第四节 独头长巷道的通风	219
第十章 矿井降温与防冻	220
第一节 矿井热力学计算原理	220
第二节 高温矿井降温设计	244
第三节 井巷防冻设计	264
第十一章 矿井防尘	298
第一节 湿式作业和供水	298
第二节 风流净化	310
第三节 溜井防尘	321
第四节 井下破碎硐室的通风除尘	329
附录 I	343
一、矿井空气中有害气体对人体的影响	343
二、空气的物理性质	344
三、矿井通风的标准条件	348
四、劳动的热条件	349
五、通风压力和通风阻力	350
六、焓湿图及其应用	352
七、局部阻力	357
附录 II	363
一、岩石导热系数 (λ)	363
二、单矿物集合体的导热系数 (λ)	364
三、某些材料的热工物理常数	364
四、常用热工数据换算	365
附录 III	367
一、国内外有关单位曾建议的最低排尘风速	367
二、国内部分金属矿井风量、风压及万吨风量值	368
三、国内部分矿井有效风量率	369
四、国内外有关单位曾经推荐或规定的矿井漏风系数	370
五、国外部分矿山实际风量、风压及万吨风量值	371
六、矿井防尘实际或设计耗水量	372
七、某矿通风防尘技术经济指标	372
附录 IV 矿井常用通风机性能规格及安装尺寸	373
一、70B ₂ 型轴流式通风机	373
二、50A ₁₁ 型轴流式通风机	384
三、05-12型No28轴流式通风机	388
四、4-72-11型离心式通风机	390
五、T ₄ -72型离心式通风机	399
六、4-79型离心式通风机	409

七、G ₄ -73-11型离心式通风机	425
八、K ₄ -73-01No32型离心式通风机	445
九、营塑4-72型塑料离心式通风机	446
十、营塑4-62型塑料离心式通风机	447
十一、通风机型号标记方法举例	448
十二、风机产品新旧型号对照	449
附录 V 风机附属设备	450
一、电动风门绞车	450
二、三角带长度系列	452
三、风机槽轮、电机槽轮规格	453
四、电动机滑轨外形尺寸及安装图	456
附录 VI	458
一、国内矿井通风机联合运转部分矿山实例	458
二、各种类型通风机设施投资	462
三、通风机房造价指标	463
四、某些铁矿主扇通风工程设计投资	463
五、辅扇30K ₄ -11型主要性能	463
附录 VII	464
一、通风防尘测定和分析仪表	464
二、安全防火和救护组织装备设施	467
三、通风防尘试验室配置	468
附录 VIII	470
一、解通风网路、选风机的电子计算机程序	470
二、井下空气温度计算的电子计算机程序	490

第一章 通风防尘有关规定

与金属矿通风防尘有关的规定，上级正式颁发的有：

中华人民共和国国务院关于防止厂、矿企业中矽尘危害的决定〔1956年5月25日国务院全体会议第29次会议通过〕

冶金矿山安全规程〔冶金工业部1980年12月25日颁布〕

放射防护规定〔中华人民共和国国家标准CBJ8—74 1974年5月1日试行〕

兹将有关内容摘要如下：

一、中华人民共和国国务院关于防止厂、矿企业中矽尘危害的决定中规定：

1. ……矿山应采用湿式凿岩和机械通风，彻底改进湿式凿岩方法和整顿通风系统，并且加强管理；必要的时候可采用吸尘、洒水等防尘措施。

2. 厂、矿企业的车间或者工作地点每立方米所含游离二氧化矽百分之十以上的粉尘，在一九五六年内基本应该降到二毫克，在一九五七年内必须降低到二毫克以下。

二、冶金矿山安全规程中规定：

1. 井下采掘工作面进风流中的空气成分（按体积计算），氧气不低于20%，二氧化碳不高于0.5%。

2. 井下所有作业地点的空气含尘量不得超过每立方米2毫克，入风井巷和采掘工作面的风源含尘量不得超过每立方米0.5毫克。

3. 井下作业地点（不采用柴油设备的矿井）有毒有害气体的浓度，不得超过下表规定的标准。

有 害 气 体 名 称		最 大 允 许 浓 度			
		体 积 浓 度		重 量 浓 度	
		%	ppm	毫克/升	毫克/米 ³
一 氧 化 碳	CO	0.0024	24	0.03	30
氮氧化物（折算为二氧化氮）	NO _x	0.00025	2.5	0.005	5
二 氧 化 硫	SO ₂	0.0005	5	0.015	15
硫 化 氢	H ₂ S	0.00066	6.6	0.01	10

4. 使用柴油机设备的矿井，井下作业地点有毒有害气体的浓度应符合以下规定：

一氧化碳小于50ppm；二氧化氮小于5 ppm；

甲醛小于5 ppm；丙烯醛小于0.12ppm。

5. 采掘工作面的空气干球温度，不得超过摄氏27度；热水型矿井和高硫矿井的空气湿球温度，不得超过摄氏27.5度。

空气温度超过上述规定时，应采取降温措施。

6. 冬季进风井巷的空气温度，应保持在摄氏2度以上。禁止用明火直接加热进入矿井的空气。符合1、2、3条（即安全规程第198、199、200条）规定时，允许利用采空区预热进入空气。

7. 井巷最高风速不得超过下述规定：

井 巷 名 称	最 高 风 速 (米/秒)
专用风井、风峒	15
专用物料提升井	12
风 桥	10
提升人员和物料的井筒、主要进风道、回风道、修理中的井筒	8
运输巷道、采区进风道	6
采矿场、采准巷道	4

8. 所有矿井均采用机械通风。矿井必须建立完善的通风系统。

井下大量爆破时，必须专门编制通风设计和安全措施计划，由矿总工程师批准执行。

9. 矿井通风系统的有效风量率不得低于60%。

10. 进入矿井的空气不得受有毒有害物质的污染。从矿井排出的污风不得对矿区环境造成公害。

11. 禁止采用箕斗井或混合井作进风井。……。禁止将主要回风井巷用做人行道。

12. ……井下破碎峒室、主溜井等处的污风要引入回风道，否则必须经过净化达到2条（即安全规程第199条）的要求时，方准送入其他作业地点。

井下炸药库和充电峒室空气中氢的含量不得超过0.5%，并且必须有独立的回风道。

井下所有机电峒室，都必须供给新鲜风流。

13. 采场、二次破碎巷道和电耙巷道，应利用贯穿风流通风。电耙司机应位于风流的上风侧。有污风串联时，禁止人员作业。

14. 矿井所需风量，按下列要求分别计算，并采取其中最大值。

（一）按井下同时工作的最多人数计算，每人每分钟供给风量不得少于4立方米；

（二）按排尘风速计算风量，峒室型采场最低风速不应小于每秒0.15米；巷道型采场和掘进巷道不应小于每秒0.25秒；电耙道和二次破碎巷道不应小于每秒0.5米；箕斗峒室、破碎峒室等作业地点，可根据具体条件，在保证作业地点符合国家规定的卫生标准的前提下，分别采取计算风量的排尘风速值；

（三）有柴油机设备运行的矿井，所需风量按同时作业机台数每马力每分钟供风量3立方米计算；

15. 每台主扇必须具有相同型号和规格的备用电动机，并有能迅速调换电动机的装置。

16. 主扇应有使矿井风流在10分钟内反向的措施。……。

17. 掘进工作面 and 个别通风不良的采场必须安装局部通风设备。……。

18. 井下产尘点，应采取综合防尘措施，从抑制尘源开始，使工作地点的粉尘浓度达到卫生标准。

19. 防尘用水应采用集中供水方式，贮水池容量不应小于每班的耗水量。水质要符合要求，水中固体悬浮物不大于每升150毫克，pH值为6.5~8.5。

三、放射防护规定：

矿井下工作场所空气中放射性物质的最大容许浓度为：

氡 (R_n^{222})	1×10^{-10} 居里/升
氡子体 (R_n^{222} 子体和 R_n^{220} 子体) 的 α 潜能值	4×10^4 兆电子伏特/升
天然铀 (U) 和天然钍 (Th)	0.02 毫克/米 ³

第二章 通风防尘设计内容和深度

第一节 设计基础资料的收集

一、新建矿井对地质报告中有关原始资料的要求

1. 矿区地形地质图，比例尺1：2000、1：1000或1：5000。
2. 矿石和岩石中游离二氧化矽含量。
3. 矿区气象资料：历年气温最高月、气温最低月平均温度；月平均气压。
4. 矿井地温梯度（地温率）。
5. 矿区水文和工程地质资料：洪水位，矿井涌水量，水质等。
6. 矿区老硐位置、分布和形态。

当初步判断有内因发火可能性的矿井，尚需要求：

1. 矿石物质成分，矿岩中的含硫量，硫的分布特征等。
2. 半氧化带和次生硫化富集带位置及矿量。
3. 矿石物理性质、矿石结构、粒度、湿度、孔隙度。
4. 断层等地质构造的规模和特征。
5. 降雨量资料。
6. 夏季几个月的地表平均气温。

当初步判断为高温矿时尚需要求：

1. 矿区地层恒温带平均深度和温度。
2. 矿井开采范围的矿岩热物理性质参数：

导热系数（大卡/米·时·°C）

比 热（大卡/公斤·°C）

导温系数（热扩散率）（米²/时）

3. 矿区热水构造的研究，热水成因、温度、压力、水量以及补迳、排条件。
4. 矿区地温异常原因、高温地层的范围。
5. 地温预测图（以等温线方式表达在开采中段的水平和纵剖面图上或表达在顶底板等高线图上），其比例尺与地质图件一致。
6. 典型地段上钻孔的水位动态和地温动态的长期观测资料。
7. 补充矿区历年平均气温、夏季最热旬平均气温、冬季最冷旬平均气温、最热旬和最冷旬的大气平均相对湿度。
8. 为利用热水资源，提出热水水质资料。
9. 条件允许时，应在开采范围外保留1~2个钻孔，作长期地温观测，研究开采过程对矿区地温的影响。

当矿井标高大于1500米的高海拔矿井尚需要求：

1. 矿区年平均的空气绝对湿度和绝对湿度梯度。
2. 矿区年平均气温、该地区的气温梯度。

3. 矿区年平均气压、该地区的气压梯度。

当矿井为含铀金属矿时尚要求:

1. 矿石和围岩中放射性元素铀的含量和分布及富集范围, 铀镭的平衡系数。

2. 各种岩石和矿石的单位面积氡气析出率或矿岩的单位当量氡气析出率 (若无法测定, 应提供矿岩射气系数)。

当矿井在寒冷地区需要井巷防冻时尚要求:

1. 矿区地表最近二十年的极端最低温度值。

2. 采暖室外计算温度, 最近二十年历年平均每年不保证 5 天的日平均温度。

二、改建、扩建矿井对原始资料的要求

改建、扩建矿井除对地质报告中有关原始资料的要求外, 尚需生产单位提供下列资料:

1. 通风系统现状及存在问题的调查报告 (附有通风系统图。包括通风设备、风井布置、风流方向、通风方式、通风网路、通风构筑物位置等)。

2. 通风系统测定资料。包括矿井进风段、需风段、回风段的密闭和漏风情况及实测漏风量; 采空区崩落区分布位置形态和必要图纸, 其密闭情况、实测漏风量; 矿井漏风和有效风量率分析资料。

3. 采区 (采矿场) 通风情况和采区通风网路图。

4. 凿岩、装矿、运矿、卸矿等产尘点和产生设备的数量和位置。

5. 主风井巷的位置、断面、形状及布置、支护型式、深度 (长度)、通过风量、风速、通风阻力。实测摩擦阻力系数、风阻等。

6. 各种巷道的断面、形状、支护型式、支护率、实测摩擦阻力系数, 实测空气重率等。

7. 风量分配情况及保证按需分配的具体措施和实测资料。

8. 主通风机装置与风井的配置图、主通风机的实测特性曲线和矿井自然风压。

9. 粉尘中游离二氧化矽的含量, 工作面粉尘合格率情况和分析资料。

10. 通风构筑物的结构图和其所承受的压差及漏风量, 自动风门的使用情况和效果分析资料。

11. 矿区工业用水供水系统图, 其中标明水量、水压、管径和水质资料。

12. 通风防尘组织机构的人员数量等情况。

13. 通风防尘设备仪表清单。包括主通风机装置、辅扇、局扇、供水管、喷雾洒水装置、风流净化装置、测尘、测风、测水仪表、风筒、化验设备等的型号、规格、数量和完好率情况。

当改建扩建矿井为高温矿井时尚要求:

1. 从进风井至回风井历年矿井气象条件 (温度、含湿量或相对湿度) 的测定资料, 井巷岩壁温度及调热圈厚度、壁面潮湿井巷的长度。

2. 高温工作面的气温、岩壁温度。

3. 矿井主要热源散热测定资料。

4. 已有降温方法、设备性能及效果分析资料。

当改建扩建矿井为内因发火矿井时尚要求:

1. 矿井空气成分分析资料、工作面温度、湿度等。

2. 矿井历年发火情况的描述。

3. 矿井已有的灌浆设备及生产能力。
4. 矿井已有救护队人员组织, 救护装备等。
5. 已有降温措施的效果分析资料。

当改建扩建矿井为高海拔矿井尚需要求:

1. 矿井空气重率, 含氧量测定资料。
2. 主通风机特性测定资料。
3. 高山病例统计资料。

当改建、扩建矿井采用柴油设备时尚需要求:

1. 井下已有的各种柴油机的型式和规格, 数量, 包括额定功率, 燃烧方式、冷却方式、气缸数目、冲程数, 提前喷油定时角, 排气量、转速、是否增压等 (列表)。
2. 井下已有的各种柴油机所采用的机外净化措施。
3. 井下已有的各种柴油机在坑内的工况和该设备在坑内外的工作时间。

当改建、扩建矿井为含铀金属矿时尚需要求:

矿井在现有通风的条件下, 其工作面空气中氡与氡子体的浓度超过了国家规定标准。则矿井的改建和扩建工作, 应按含铀金属矿的要求进行。其资料要求同新建含铀金属矿, 但单位面积氡气析出率应在矿井不同地点实测。

当改建、扩建矿井在寒冷地区需井巷防冻时尚需要求:

1. 冬季最冷时期岩石的原始温度。
2. 岩石的导热系数, 千卡/米·时·°C。
3. 已有井巷防冻设备性能及预热效果分析资料。

三、对采矿专业内部设计条件的要求

采矿专业在做开拓、采矿方法等设计时应一并研究矿井通风设计有关问题。下列各项与通风防尘设计有关, 为采矿专业内部设计条件的要求。

1. 开拓、采准和采矿方法及开拓系统图, 中段平面图、采矿方法图。
2. 回采顺序, 采掘计划及有关图纸和资料。
3. 同时作业的中段数、区段数、采掘工作面数。
4. 采装运等产尘点及产尘设备的位置和台数。
5. 回采、掘进、二次破碎作业的炸药量以及大爆破一次装药量。
6. 井下最大班工作人员数。
7. 其他产尘点 (如喷锚、主溜井等) 的情况。
8. 主通风井巷断面支护型式等。
9. 各种巷道的断面, 支护型式支护率等。
10. 运输系统、运输量、主要井巷通过车辆人员数。

第二节 设计内容及深度要求

一、初步设计

1. 确定矿井通风系统, 提出不同的通风系统方案, 并经过技术经济比较选定最优的方案。初步设计说明书中应有矿井通风系统 (包括通风区的划分、风井布置、风流方向、通风方式、通风网路、采区通风等) 的比较内容, 阐明已定通风系统的可靠性合理性, 具体

叙述是否分区通风和分区的划分、风流方向、通风方式、通风网路、采区通风等。并附矿井通风系统图，矿井通风网结构图、采区风流线路图。

2. 矿井风量计算，按几种方法计算矿井风量，确定矿井漏风系数。初步设计应附有风量计算的各种数据。

3. 风量分配和矿井阻力计算。初步设计应说明风量分配方法、漏风因素的考虑方法、矿井阻力计算方法和具体计算过程及各种数据。

4. 矿井自然风压计算（或估算）。

5. 选择主通风机，选择的依据、风机电机选型、工况确定、稳定性分析；当风机联合运转时尚需确定联合运转工况，稳定性分析、单独运转工况分析，联合运转效果分析等内容均应在初步设计中反映。并应附主通风机配置图。

6. 确定通风构筑物的种类、使用地点和个数。

7. 局扇选型，局扇、风筒规格及数量的确定。

8. 湿式作业用水量计算，供水系统的确定、供水管网计算，管材规格和数量的确定。并附坑内供水系统图。

9. 确定溜井防尘方法、坑内破碎硐室通风除尘方法等。井下空气局部净化方法及其位置确定。

10. 通风防尘测定分析化验室、通风防尘设备材料仓库、通风防尘机构办公室位置面积和通风防尘测定分析化验用仪表、仪器、器材规格数量一览表。

11. 矿井安全救护办公室、消防队活动场地、消防器材设备仓库的位置和面积。消防设备器材的规格数量表。

12. 列出通风防尘的主要技术经济指标。如风流线路长度；矿井风量；矿井通风阻力；主通风机和电机型号、台数；主通风机的风量风压；辅扇和电机型号台数、风量风压；局扇型号台数及电机功率；万吨风量值；通风劳动定员等。

13. 矿井主通风机反风要求和方法。

对内因发火矿井尚需补充内容：

1. 高温工作面的降温措施。
2. 灭火方法（包括灌浆灭火设计）。

对高温矿井尚需补充内容：

1. 计算井巷的进风温度和各热源的散热量。
2. 综合降温方案的技术经济比较。
3. 人工制冷设计（包括制冷站、水冷却系统和冷水管网）。

对高海拔矿井尚需补充内容：

1. 计算气压、气温和空气重率。
2. 按排烟要求校正矿井风量。
3. 校正井巷风阻，按校正的风阻计算矿井通风阻力。
4. 变换通风机特性曲线，按变换特性曲线选择风机电机。

对采用柴油设备的矿井尚需补充内容：

1. 提出各种柴油设备所配用的柴油机机内净化措施的订货要求。
2. 提出各种柴油机所配套的机外净化措施。

3. 按柴油设备计算矿井风量。

4. 提出柴油机废气的测定仪表, 柴油机废气净化试验室的面积和位置 (试验室的土建设计在施工图中提出)。

对含铀金属矿尚需补充内容:

1. 按排氡要求校正矿井风量。

2. 个体防护器材。

3. 剂量监测分析设备仪器仪表等。

对寒冷地区需要防冻的矿井尚需补充内容:

1. 空气预热方式的比较。

2. 井巷防冻设计 (锅炉蒸汽预热或地温预热设计)。

二、施工图设计

1. 通风井巷的施工图。

2. 主通风机的安装和消音、供配电、信号控制设施、风道和反风设施的施工图。

3. 自动风门安装图。

4. 坑内溜井防尘和坑内破碎硐室通风除尘施工图。

5. 井口密闭施工图。

6. 通风防尘化验室、通风防尘机构办公室、通风防尘设备材料库施工图。

7. 矿井安全救护办公室、救护设备器材仓库施工图。

三、矿井通风防尘设计各有关专业的关系

矿井设计的通风防尘部分是有关专业集体设计的, 各专业设计内容按设计单位专业分工进行。在一般情况下各有关专业的设计内容是:

1. 地质专业: 与地质勘探部门密切配合, 协助地质勘探部门取得必要的基础资料、审查其可靠性, 并提供给各有关专业。

2. 采矿专业: 是通风防尘设计的主体专业, 作矿井通风系统设计、风量计算, 风量分配、矿井阻力计算、局扇选型、坑内用水量计算、提出反风要求、通风防尘用仪器仪表、消防设备器材的规格数量和通风构筑物类型和位置确定等, 并向各有关专业提供资料。

3. 矿机专业: 主通风机选型、辅扇选型、风机配置安装、反风方法及设施。坑内供水管网等设计, 并向有关专业提供资料。

4. 井建专业: 专用通风井巷、风硐、坑内主扇、辅扇硐室和反风道、井口混凝土密闭等施工图设计。

5. 总图专业: 地面主通风机房位置、风井位置 (与采矿专业协商), 通风防尘办公室、化验室、仓库、消防办公室、器材仓库位置, 地面土石方设计。

6. 土建专业: 地面主通风机房、构筑物、设备基础、主通风机消音, 通风防尘化验室、办公室、仓库、消防办公室、消防器材仓库等施工图设计。

7. 暖通专业: 坑内破碎硐室除尘设计, 空气预热、高温矿井降温设计 (根据矿井高温场所的热源及其散热量, 计算降温冷负荷, 设计有关空气冷却器, 制冷站、冷水管网等)。

8. 给排水专业: 供水系统设计 (包括水质处理), 制冷站水冷却系统设计等。

9. 动力 (供配电) 专业: 风机、风门、光电喷雾设施等的供电信号和控制设施设计。

10. 机制专业: 自动风门设计、金属结构井口密闭、井盖设计。

第三章 选择通风系统

选择通风系统时应注意下面几点：

1. 风路短，阻力小，通风网路简单，风流容易控制，在主要人行运输坑道和工作点上污风不串联。

2. 风量分配满足生产需要，漏风少。

3. 通风构筑物少，便于维护管理。

4. 专用通风井巷工程量少，施工方便。

5. 通风动力消耗少，通风费用低。

为了使选择的通风系统既安全可靠又经济合理，必须考虑下列因素：

1. 矿体在平面上分布范围的大小，主要考虑矿体走向长度的长短。

2. 矿体在垂直方向的深度（即埋藏深度），主要考虑赋存在浸蚀基准面以上矿体顶端和底端的高差。

3. 矿体在空间上的集中与分散程度。

4. 矿区的地形条件，特别是影响主要开拓井巷布置的地形地貌。工业场地的位置。

5. 开拓方法，开拓井巷的布置，采准布置形式。

6. 开拓井巷的工程地质条件。

7. 矿井设计的规模，同时回采的区段或中段的多少。

8. 采矿方法，回采矿体引起地面崩落的范围，采空区、老硐的位置大小以及它们和地表的沟通程度。

9. 矿井有无现成的勘探、基建施工井巷可利用作进回风井巷等。

选择通风系统时，应当在适应矿体赋存条件和开采特点的基础上，拟定不同方案进行详细的技术经济比较，在保证安全可靠的前提下力求经济合理。

随着矿井生产的发展，当矿体赋存条件和开拓方法、采矿方法等有较大的变化时，应对通风系统进行调整。

第一节 统一通风与分区通风

一个矿井采用一个通风系统通风的叫做统一通风；一个矿井划分成几个独立的通风系统，各系统之间严密隔离了的叫做分区通风。

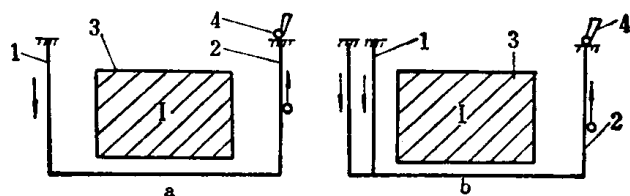


图 3-1 统一通风（第一种情况）

1—进风井；2—回风井；3—矿体；4—主通风机

一、统一通风

采用统一通风的矿井，大体可分为两种情况：

一种是矿井各采区共用进风和回风井如图3-1。

另一种是矿井各采区共用进风井而不共用回风井，或者共用回风井而不共

用逆风井，如图3-2。

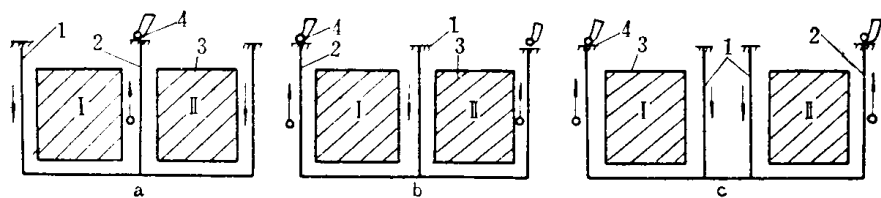


图 3-2 统一通风（第二种情况）
1—进风井；2—回风井；3—矿体；4—主通风机

在某一具体矿井的情况下，第一种统一通风与第二种统一通风相比，所需风井较少，基建投资少。但风路长、阻力大、漏风大、且容易发生串联，因此其适用条件是：

1. 矿体走向不太长，埋藏较深，分布比较集中的矿井。
2. 同时回采的区段、中段不多，中小型规模的矿井。
3. 联通地面的老硐、采空区、崩落区等漏风通道较少的矿井。
4. 由于地形条件限制，开掘通风井巷工程量特别大且在技术经济上不合理。

例 1 第一矿

矿体主要赋存在浸蚀基准面以下，走向长度为 600 米，采用竖井开拓，主副井分散布置，主井（罐笼井）位于矿体东南角，副井（罐笼井）位于矿体东北角，风井设在矿体西北角。主井进风，回风井安装主扇抽风，如图3-3。

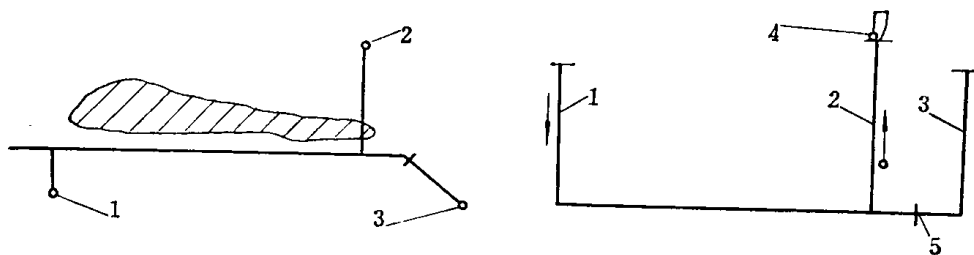


图 3-3 第一矿通风系统示意图
1—主井；2—回风井；3—副井；4—主扇；5—风门

例 2 第二矿

矿体赋存在浸蚀基准面以上，走向长度 250~300 米，平均厚 29.5 米，倾斜延深约 900 米。采用平硐溜井副井开拓，副井在矿体一端，由布置在矿体一端的专用进风井进风（安装主扇压入新风）；由布置在矿体另一端的回风井出风（安装主扇抽出污风），如图3-4。

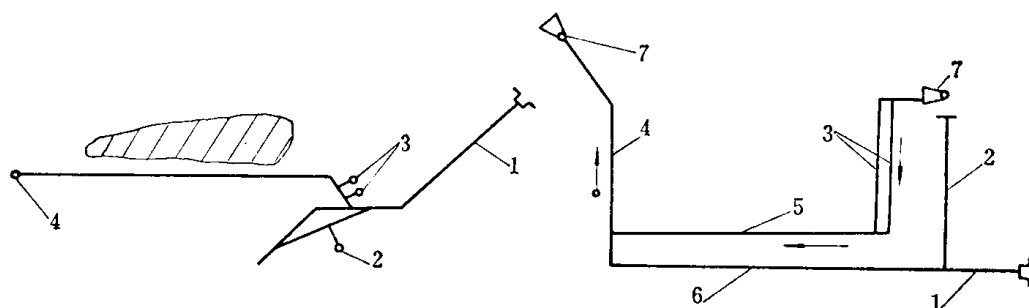


图 3-4 第二矿通风系统示意图
1—主平硐；2—副井；3—专用进风井；4—回风井；5—耙矿水平；6—运输水平；7—主扇

采用第二种统一通风时，其风路短，阻力小、漏风少、且容易避免串联。但风井和主扇较多，增加了基建投资，在矿井发生火灾时风流控制比较复杂。因此，其适用条件是：

1. 矿体走向较长或矿体分散的矿井。
2. 同时回采的区段、中段较多的大中型规模的矿井。
3. 联通地面的老硐、采空区、崩落区等漏风通道多的矿井。
4. 现有坑道可以利用或者开掘通风井巷工程量不大的矿井。

例 1 第三矿

该矿有上塘冲和银孔山两个矿体，走向长度共约3000米，赋存在浸蚀基准面以下，两矿体间有一长300米左右的无矿带。矿井规模为大型，采用中央竖井开拓，主副井设在两矿体间的无矿带。副井进风，矿体两端各设一通风井并安装主扇抽出污风，如图3-5。

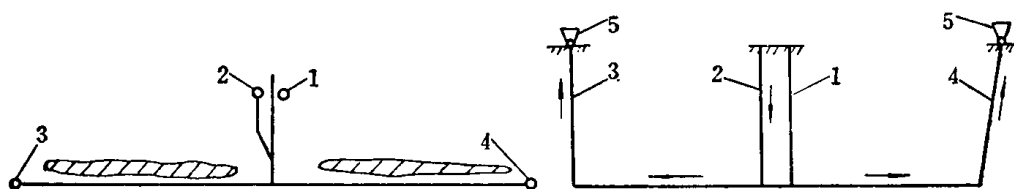


图 3-5 第三矿通风系统示意图

1—主井；2—副井；3—西回风井；4—东回风井；5—主扇

例 2 第四矿

该矿为厚大矿体，走向长度1200米，宽度850米，赋存在浸蚀基准面以下，采用主副井开拓，主副井均位于矿体北部，原设计只有西南进风井和东南回风井，主扇安装在东南回风井上抽出污风。后因产量加大，增设南风井和西风井，全矿由副井、西南风井、南风井进风，东南风井和西风井安装主扇抽出污风，如图3-6。

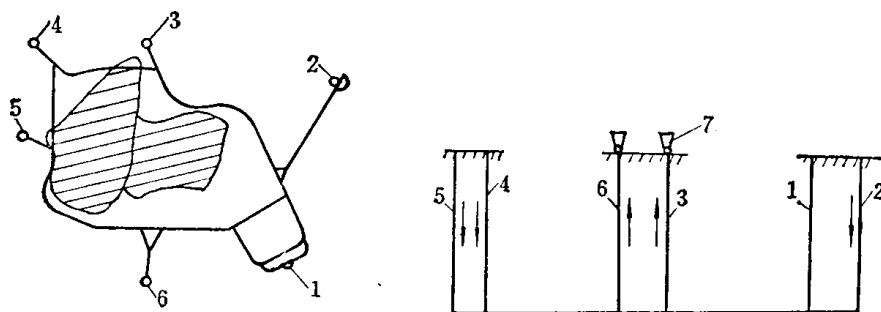


图 3-6 第四矿通风系统示意图

1—主井；2—副井；3—西风井；4—西南风井；5—南风井；6—东南风井；7—主扇

例 3 第五矿

矿体赋存在浸蚀基准面以下，走向长度2400米，斜长500~1000米。由于工业场地布置等因素，主副井布置在矿体端部，由中部的前进井安装主扇抽出污风，副井和矿体另一端的进风井进风，如图3-7。

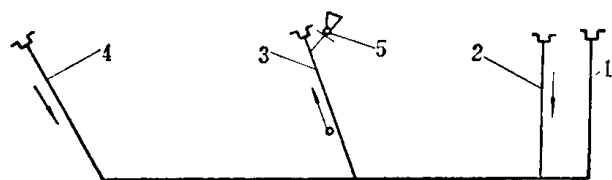


图 3-7 第五矿通风系统示意图

1—主井；2—副井；3—回风井；4—东风井；5—主扇

二、分区通风

分区通风是将矿井划分成几个独立的通风系统。

在一般的情况下，采用分区通风，简化了通风网路，风流容易控制，特别是在矿井发生火灾时不致波及全矿井，需要反风时也比较容易实现。但是各系统之间的隔离设施往往给人行运输带来不便，当连通井巷较多时隔离更困难。故只适宜于在下列条件采用：

1. 矿体走向较长或开采矿脉群，通风网路过于复杂的矿井。
2. 矿体分散采用分区回采，各矿体或各采区之间的连接井巷很少，易于隔离。
3. 矿井有火灾危险，为使火灾危害不致波及全矿井，并便于采取反风救灾措施。

当矿井采用分区通风时，为了保证隔离的可靠，各通风系统的范围，必须与矿井的回采区段相适应，且以各回采区段之间联系最少的部位作为分界线。

例 1 第六矿

该矿分东山区和西山区，东山矿体走向长度1000米，西山矿体走向长度2100米，均赋存在浸蚀基准面以下，两矿体之间为无矿带，主井在无矿带中，两区各有一副井，根据两矿体在开采过程中联系较少这一特点，采用按矿体划分通风系统，实行分区通风，如图3-8。

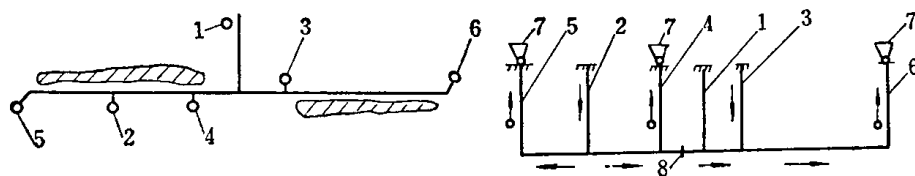


图 3-8 第六矿通风系统示意图

1—主井；2—西山副井；3—东山副井；4—10#线风井；5—1#线风井；6—9#线风井；
7—主扇；8—风门

例 2 第七矿新区

该区有张家湾、杉木碛-冲脚两个矿段，其间有一定的距离，张家湾矿段走向长1400米，杉木碛矿段走向长2000米，每个矿段为一个区分别进行开采，两个区统一由平碛竖井开拓，每一个区构成一个通风系统，如图3-9。

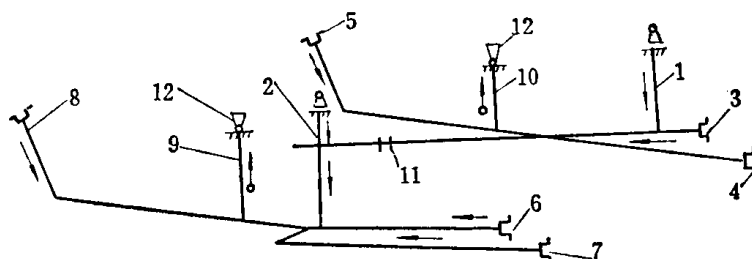


图 3-9 第七矿新区通风系统示意图

1—箕斗井；2—罐笼井；3—810平碛；4—24#坑；5—25#坑；6—771通风碛；7—
703碛；8—冲脚斜井；9—1#风井；10—3#风井；11—风门；12—主扇

某一设计矿井应采用统一通风还是采用分区通风，应研究矿井具体的条件，拟定不同的方案，作技术经济比较，选取最优方案。

采用统一通风或分区通风的矿井，都有可能出现在一个通风系统中有几台主通风机在不同的风井并联运转的情况。例如第三矿（图3-5）、第四矿（图3-6）以及第六矿的西山矿