

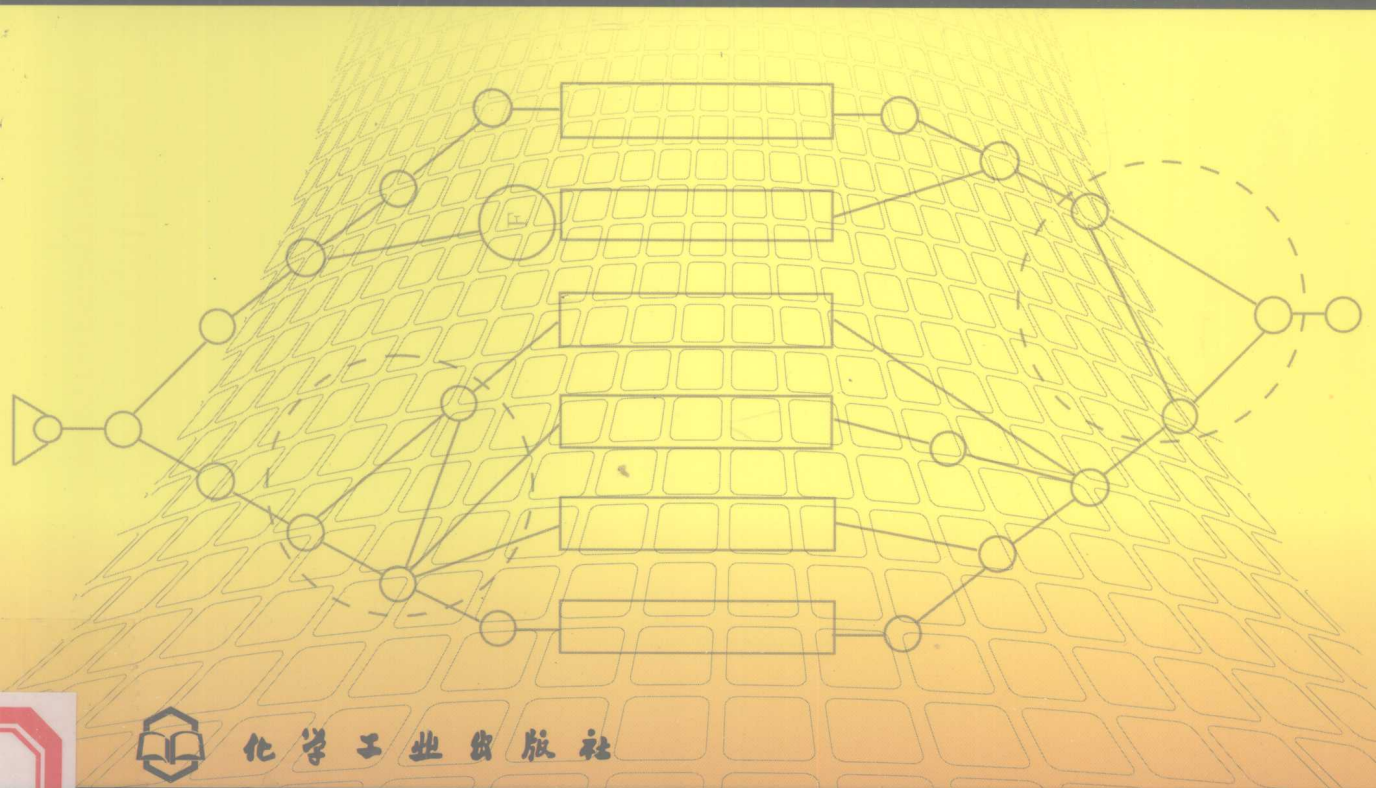


KUANGJING TONGFENG XITONG SHEJI

矿井通风系统设计

——原理、方法与实例

胡汉华 编著



化学工业出版社

KUANGJING TONGFENG XITONG SHEJI

矿井通风系统设计

——原理、方法与实例

胡汉华 编著



化学工业出版社
· 北京 ·

前 言

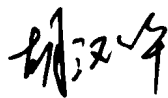
矿井通风系统设计的好坏对矿山的安全生产有至关重要的影响。一个完整的矿井通风系统必须包括通风网络、通风动力和通风控制设施等。合理地布置通风网络，选择通风设备和通风控制设施，不但需要设计者具备扎实的理论基础和丰富的实践经验，而且需要掌握一定的设计方法和技巧。

在以往的通风类书籍中，一般均把自然风压单独讨论。实际上，在通风系统设计中，对自然风压的讨论应重在其计算。在目前对自然风压的认识水平下，计算自然风压仍以静力学方法为主。自然风压的影响也只是对通风机性能的影响。因此本书把矿井自然风压的计算放到主通风机选择一章中去了。

关于矿井风量的分配方面，在目前的计算机应用很普遍的条件下，所有矿井通风系统设计均应采用计算机通风网络解算方法来确定正确的矿井风量分配。为了让读者较好地应用计算机解算矿井通风网络，本书 3.3 节详细介绍了本人精心编制的一款基于 CAD 二次开发的通风网络解算软件。

本书将引导读者深入理解矿井通风原理，详细了解通风系统设计步骤，并通过实例增加对通风系统设计的感性认识，掌握设计的方法和技巧。

由于编者水平所限，书中难免有疏漏不足之处，欢迎读者批评指正。



于中南大学

目 录

第 1 章 矿井通风系统设计	1
1.1 矿井通风系统的基本特性	1
1.1.1 矿井通风系统的作用	1
1.1.2 矿井通风系统的组成和结构	1
1.1.3 矿井通风系统的主要类型	2
1.1.4 合理通风系统的重要性	2
1.2 矿井通风系统设计的内容和原则	3
1.2.1 通风系统的设计方法	3
1.2.2 通风系统的设计原则	4
1.2.3 通风系统设计应遵守的规定	4
1.2.4 矿井通风设计的任务和内容	5
1.2.5 通风系统技术经济比较	10
第 2 章 矿井通风网络设计	11
2.1 矿井通风系统方案的拟定	11
2.1.1 统一通风	11
2.1.2 分区通风	11
2.1.3 单元通风	14
2.2 矿井进风井与回风井的布置	16
2.2.1 进、回风井的布置原则	16
2.2.2 中央式布置进、回风井	16
2.2.3 对角式布置进、回风井	17
2.2.4 混合式布置进、回风井	17
2.2.5 进、回风井的布置方法	17
2.3 中段通风网络设计及风流控制	18
2.3.1 中段通风网络的设计原则	18
2.3.2 中段通风网络布局示范	19
2.3.3 有害风流的控制	20
2.4 采场通风网络及通风方法	22
2.4.1 采场通风网络的设计原则	22
2.4.2 巷道型或硐室型采场的通风	22
2.4.3 有底柱采矿方法的通风	23
2.4.4 无底柱分段崩落法的通风	23

第3章 需风量计算与风量分配 24

3.1 需风量的计算及合理供风量的确定 24

3.1.1 回采工作面需风量计算 24

3.1.2 掘进工作面需风量计算 27

3.1.3 硐室需风量计算 29

3.1.4 总需风量的计算 29

3.1.5 合理供风量的确定 30

3.2 矿井风量分配 31

3.2.1 风量分配的原则 31

3.2.2 风量分配的方法 31

3.2.3 风量的按需分配与调控 32

3.3 vCad 通风网络解算程序 32

3.3.1 通风网络解算基本过程 32

3.3.2 vCad 的基本功能 33

第4章 矿井通风阻力及全矿通风总阻力的计算 37

4.1 井巷摩擦风阻与阻力 37

4.1.1 井巷摩擦阻力 37

4.1.2 摩擦阻力系数与摩擦风阻 38

4.1.3 井巷摩擦阻力计算方法 39

4.2 井巷局部风阻与正面阻力 39

4.2.1 局部阻力 39

4.2.2 局部阻力系数和局部风阻 40

4.2.3 正面阻力 41

4.3 井巷通风阻力定律 42

4.4 矿井通风总阻力与矿井等积孔 42

4.4.1 矿井通风总阻力计算 42

4.4.2 矿井总风阻与等积孔 43

第5章 矿井风流控制设计 45

5.1 矿井风流输送与调控方式的选择 45

5.1.1 主扇-风窗调控 45

5.1.2 主扇-辅扇调控 45

5.1.3 多级机站调控 46

5.1.4 单元调控 47

5.1.5 选择调控方式的法则 48

5.2 矿井通风方式及主扇安装地点的选择 50

5.2.1 典型通风方式及特点 50

5.2.2 选择通风方式的规则 51

5.2.3	主扇的安装地点的选择	52
5.3	矿井通风构筑物	52
5.3.1	主扇扩散器、扩散塔和反风装置	52
5.3.2	风桥	53
5.3.3	风墙	53
5.3.4	风门	54
5.3.5	风窗	55
5.3.6	空气幕	55
5.3.7	导风板	55
5.4	矿井漏风问题及有效风量率	56
5.4.1	矿井漏风及其控制与利用	56
5.4.2	漏风率与有效风量率	57
第6章	矿井主扇及其选择	59
6.1	矿用扇风机的类型、构造及工作原理	59
6.1.1	离心式扇风机	59
6.1.2	轴流式扇风机	60
6.2	矿井主扇的选择与应用	61
6.2.1	扇风机的工作参数	61
6.2.2	扇风机的个体特性曲线	62
6.2.3	自然风压对风机特性的影响	63
6.2.4	矿井主扇的选择	66
6.3	扇风机的性能调节与测定	70
6.3.1	主要扇风机的工况点调节	70
6.3.2	扇风机的性能测定	72
6.4	扇风机联合作业	75
6.4.1	扇风机串联作业	75
6.4.2	扇风机并联作业	77
6.4.3	并联与串联作业的比较	79
第7章	特殊条件矿井的通风	81
7.1	内因发火矿井通风	81
7.2	高海拔矿井通风	82
7.2.1	海拔高度对空气性质的影响	82
7.2.2	海拔高度系数计算中各参数的确定	85
7.2.3	高海拔矿井的风量计算	86
7.2.4	高海拔矿井的风阻计算	87
7.2.5	高海拔矿井通风要求和应采取的措施	88
7.3	采用柴油设备的矿井通风及废气净化措施	88
7.3.1	柴油机所排出的废气组成	88

7.3.2	采用柴油设备时的坑内废气净化标准	89
7.3.3	采用柴油设备时的坑内通风量计算	89
7.3.4	采用柴油设备的矿井通风系统布局原则	92
7.3.5	柴油机的机外废气净化措施	93
7.3.6	测定柴油设备排放废气用的仪表	98
7.4	含铀金属矿井通风	99
7.4.1	氡与氡子体对空气的污染	99
7.4.2	防氡措施	101
7.4.3	通风设计	104
7.4.4	防氡工作的组织与监测	109
7.5	特殊条件矿井通风设计内容	110
第8章	矿井降温与防冻	112
8.1	矿井防冻	112
8.1.1	井口空气加热方式	112
8.1.2	空气加热量的计算	113
8.1.3	空气加热器的选择计算	114
8.2	矿井主要热源及其散热量	116
8.2.1	井巷围岩传热	116
8.2.2	机电设备放热	117
8.2.3	运输中煤炭及矸石的放热	117
8.2.4	矿物及其他有机物的氧化放热	118
8.2.5	人员放热	118
8.2.6	热水放热	118
8.3	矿井风流热湿计算	119
8.3.1	地表大气状态参数的确定	119
8.3.2	井筒风流的热交换和风温计算	119
8.3.3	巷道风流的热交换和风温计算	120
8.3.4	采掘工作面风流热交换与风温计算	121
8.3.5	矿井风流湿交换	123
8.4	矿井降温的一般技术措施	124
8.4.1	通风降温	125
8.4.2	隔热疏导	125
8.4.3	个体防护	126
8.5	矿井空调系统设计简介	126
8.5.1	矿井空调系统设计的依据	126
8.5.2	设计的主要内容与步骤	127
8.5.3	矿井空调系统的基本类型	127
8.5.4	制冷站负荷的确定和制冷设备的选择	129

第 9 章 某金矿矿井通风系统设计实例	130
9.1 矿山概况	130
9.1.1 资源概况	130
9.1.2 采矿现状	130
9.1.3 通风现状	131
9.1.4 气候条件	131
9.1.5 各主要井巷的断面积、支护形式	131
9.1.6 各井口的地面标高、井底标高	132
9.1.7 矿山工作制度	132
9.2 设计依据	132
9.3 通风系统选择	132
9.3.1 通风方案选择	132
9.3.2 进回风井选择	132
9.3.3 主扇工作方式及安装地点	133
9.3.4 阶段通风网络结构	134
9.3.5 矿井通风构筑物	134
9.4 全矿需风量计算	134
9.4.1 采矿作业面需风量	134
9.4.2 掘进作业面需风量	135
9.4.3 专用硐室需风量	136
9.4.4 全矿总风量	136
9.5 通风阻力预算及通风设备初选	136
9.5.1 矿井自然风压	136
9.5.2 全矿总阻力与风机级数的确定	138
9.5.3 风机位置的初步确定	138
9.6 通风网络解算与系统优化	140
9.6.1 初始通风方案自然分风计算	140
9.6.2 风机位置优选	140
9.6.3 通风天井合理布局	140
9.6.4 通风网络优化解算结果	140
9.7 井巷经济断面计算	141
9.8 投资概算	143
9.9 主要设备	144
第 10 章 某铝土矿通风系统设计实例	145
10.1 矿山概况	145
10.1.1 资源概况	145
10.1.2 开采现状	145
10.1.3 通风现状	146

10.1.4	气候条件	147
10.1.5	各主要井巷的断面积、支护形式	147
10.1.6	矿山工作制度	147
10.2	设计依据	147
10.3	全矿需风量计算	147
10.3.1	采矿作业面需风量	147
10.3.2	掘进作业面需风量	149
10.3.3	全矿总风量	149
10.4	通风系统选择	150
10.4.1	通风方案选择	150
10.4.2	进回风井选择	150
10.4.3	主扇工作方式及安装地点	150
10.4.4	风机选择	151
10.5	通风网络解算与系统优化	151
10.5.1	矿井自然风压	151
10.5.2	通风网络数字化	152
10.5.3	现有通风系统自然分风计算	153
10.5.4	通风网络优化解算结果	153
10.6	井巷经济断面计算	153
第 11 章	某钨矿区矿井通风系统设计实例	155
11.1	矿山概况	155
11.1.1	开拓系统	155
11.1.2	矿井开采现状	155
11.1.3	矿井通风现状	155
11.1.4	气候条件	156
11.2	设计依据	156
11.3	第一期上部通风系统设计	157
11.3.1	矿井需风量计算	157
11.3.2	矿井自然风压计算	158
11.3.3	矿井通风系统方案比较与选择	159
11.3.4	矿山通风系统设计	166
11.3.5	通风系统工程预算	168
11.3.6	通风系统主要技术经济指标	169
11.4	第二期深部开拓期通风初步设计	169
11.4.1	矿井所需风量计算	169
11.4.2	第二期深部开拓期矿井通风系统描述	170
11.4.3	最大阻力计算	171
11.4.4	风机选型配置	171
11.4.5	新增通风工程	173

11.5	第三期深部生产期通风规划	173
11.6	通风系统管理	174
第 12 章	矿井空气计算	176
12.1	空气的物理性质与状态变化	176
12.1.1	空气的物理性质	176
12.1.2	空气的状态	177
12.2	矿井中的热湿交换	185
12.2.1	热传导	185
12.2.2	对流换热	188
12.2.3	复合传热	189
12.2.4	空气与水之间的热湿交换	191
12.3	矿井中的有害物质及安全标准	193
第 13 章	通风设计常用参考资料	198
13.1	摩擦风阻	198
13.2	有关法规	201
13.3	部分新型矿用通风机	203
13.3.1	JK 系列局部扇风机	203
13.3.2	K、DK 系列矿用节能风机	207
13.4	通风系统符号图	218
13.5	相关设计表格	218
附录	K、DK 系列风机个体特性曲线	225
参考文献		237

第 1 章 矿井通风系统设计

矿井通风设计是矿床开采总体设计的一个不可缺少的组成部分。它的基本任务是：与开拓、采矿方法相配合，建立一个安全可靠、经济合理的矿井通风系统，计算各时期各工作面所需的风量及矿井总风量，计算矿井总阻力，然后以此为依据，选择通风设备。那么，矿井通风系统是个怎样的系统？矿井通风系统设计应包括哪些内容？设计的程序又是如何？这是本章要介绍的内容。

1.1 矿井通风系统的基本特性

1.1.1 矿井通风系统的作用

从井下采掘作业要求、矿内空气成分及气候条件的变化规律、有毒有害气体及粉尘的特性和它们对人体的影响来看，进行通风换气是最有效的解决途径。一般情况下，自然通风难以持续、稳定、有效地解决上述问题，因此《冶金地下矿山安全规程》5.2.1 条规定：所有矿井必须建立完善的机械通风系统。

如图 1-1 所示，在风机动力的作用和通风设施的控制下，地表新鲜空气由进风井巷进入矿井，经有关井巷供给各个工作面，不断地去稀释和冲淡这些有害物质，使之达到无害程度，污浊空气经回风道从回风井巷排出地表，这就是矿井通风系统的运转过程。所以，建立矿井通风系统是与矿内空气中有毒有害气体、粉尘作斗争的有效措施，也是改善矿井气候条件，为采矿生产创造安全舒适的工作环境的主要手段。它的任务是：

- ① 保证井下工作面有足够氧气；
- ② 把井下产生的各种有毒有害气体及矿尘稀释到无害程度并排出矿外；
- ③ 给井下工作面创造良好的气候条件。

因此，矿井通风系统是矿井开拓、开采系统中，为了实现通风目的和任务，向井下各作业地点供给新鲜空气，排出井下产生的污浊空气，调节井下气候条件而专门统筹规划、设计构建的由通风网络、通风动力和通风控制设施组成的工程体系总称。

矿井通风系统按服务范围分为统一通风和分区通风，按进风井与回风井在井田范围内的布局分为中央式、对角式和中央对角混合式，按主扇的工作方式分为压入式、抽出式和压抽混合式。此外，阶段通风网络、采区通风网络和通风构筑物，也是通风系统的重要构成要素。防止漏风，提高有效风量率，是矿井通风系统管理的重要内容。

1.1.2 矿井通风系统的组成和结构

如图 1-1 所示，从系统组成来看，矿井通风系统由通风网络、通风动力和通风控制设施三大部分有机构成。通风网络就是由风流流经的所有井巷构成的、相互关联的、复杂的、网络状的井巷集合体。通风动力即为矿井风流流动提供能量的主扇、辅扇、自然压差等动力源

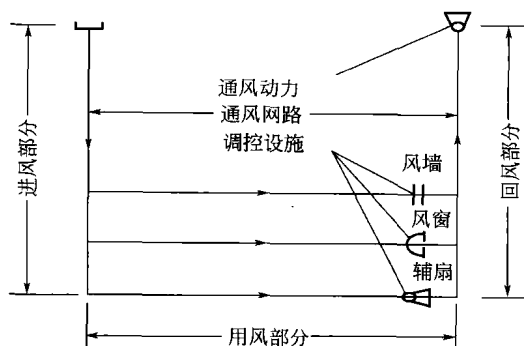


图 1-1 矿井通风系统组成与结构示意图

组成的动力结构体系。通风控制设施就是控制有害漏风，并使供入井下的风流按生产需求进行分配的风门、风窗、风墙、风桥、辅扇、空气幕、导风板等一系列调节控制设施。其中，辅扇具有双重功能，既属于通风动力，又属于调控设施。

从系统结构来看，矿井通风系统可以划分成三大部分，即进风部分、回风部分和用风部分，各部分担任着不同的职能。进风部分把地表新风送入用风部分供工作面使用，回风部分负责把用风部分产生的污风排出地表。位于系统核心部位的用风部分负责调节和分配进风部分送给人的新鲜空气，并把工作面产生的炮烟粉尘等有毒有害物质稀释排入出风部分，使作业环境达到安全卫生要求。

一般情况下，矿井的进风部分及回风部分的网络结构相对比较简单，用风部分网络结构普遍比较复杂，其复杂程度与矿井生产规模、采矿方法和开采范围有关。

1.1.3 矿井通风系统的主要类型

矿井通风系统从不同的角度可分为若干种类型。根据系统格局，可分为统一通风、分区通风和单元通风三种类型。根据进风井与回风井的布置方式，可分为中央式、对角式及混合式三种类型。根据主扇的工作方式及井下压力状态，可分为压入式、抽出式、压抽混合式三种类型。根据风流的输送与调控方式，可分为主扇-风窗、主扇-辅扇、多级机站、单元调控以及上述四种类型的不同组合。

1.1.4 合理通风系统的重要性

(1) 合理通风的社会效益

矿井通风系统是矿井开拓系统的重要组成部分，是确保矿井安全开采的重要环节，与井下工人安全与健康息息相关，对矿井的正常生产及资源的安全开采有着极其深远的全局性影响。通风系统与工作面密切关联，通风系统合理与否，对工作面能否实现合理通风具有决定性的影响。

当通风状况不好时，不但影响员工士气，降低劳动生产率，影响经济效益，而且容易发生有毒有害气体中毒的伤亡事故，导致尘硅沉着病、肺癌等矿工职业病，严重危害工人本身、家庭和社会。但是，通风过度也会适得其反，太大的风量不仅要增大建设投资，加大运营耗费，而且过高的风速反而会使工人受冷感冒，导致二次扬尘污染。所以，只有合理通风才能有效地改善生产作业环境，保障工人安全与健康，提升员工士气，提高劳动生产率，创

造良好的经济效益，做到技术效果与经济效益相互兼顾，创造不可估量的社会效益与经济效益。

所以，对一个具体的工作面来说，供风量过多或者过少都是不合理的。最合理的状态就是供给风量与需求风量基本相符，适当留有余地就行。同样，对整个通风系统来说，最合理的状况就是矿井供风量与全部工作面总需风量基本相等，并使大部分工作面的实得风量，与需求风量基本相符。即从各个微观工作面，以至到整个宏观通风系统，均做到风量供需相当。

(2) 合理通风的经济效益

由于矿井通风系统是一种动态的非线性复杂系统，要把质量和数量符合要求的新鲜风流，送入井下并按需要分配给每一个工作面，是一项艰难的系统工程，必须投入相当的财力、物力和人力：

- ① 必须投资开凿与风量大小相适宜的通风井巷；
- ② 必须购置与风量大小及矿井风阻匹配的通风设备；
- ③ 必须消耗与风量三次方成正比的电能；
- ④ 必须投入与风量大小相匹配的管理工作。

所以，矿井通风是一项工程投资、运营费用和管理工作都比较大的服务性工作，送入矿井的风量是要用建设投资、运行费用及有效管理为代价换取的。投产前后综合反映人、财、物耗费的投资和成本，必然成为考核通风系统经济合理性的主要指标。

人们都希望尽可能用较低的成本，安全地采出较多的矿石，争取最优的经济效益。通风费用过高，无疑会直接增加采矿成本，减少利润空间。但是，如果由于舍不得投入导致通风效果欠佳而引发安全事故和矿工职业病，也要付出巨额的善后与治疗费用，既影响矿山效益，又损害社会利益。所以通风系统不仅技术上要合理——效果尽量好，而且经济上也要合理——耗费尽量少。合理性的含义简而言之，就是要尽力使“高效”与“低耗”相互兼顾。

(3) 实现合理通风的基础

矿山生产实践证明，通风工作能否有效地开展，能否用较低的通风成本，使大多数工作面都获得较好的通风效果，关键在于设计阶段，是否基于矿山实际情况、生产要求及发展规划，研究设计出技术与经济都比较合理的通风系统构建方案。因此，学好基本的设计方法，掌握实用的设计技术，树立正确的设计理念，才能为今后能够设计出合理的通风系统奠定基础。

1.2 矿井通风系统设计的内容和原则

1.2.1 通风系统的设计方法

在设计通风系统时，为使拟定的矿井通风系统安全可靠、经济合理，必须对矿山作实地考察和对原始条件作细致分析。然后从矿山的具体情况出发，充分考虑矿床的自然条件、开拓、开采等特点，通过调查研究和综合分析，提出几个技术上可行的方案，最后根据安全、可靠和经济的原则，进行技术经济比较，最终优选出合理的通风系统构建方案。

由于矿井生产的特点是工作面不断变化，在不同的生产阶段，随着矿床赋存条件的变化，生产规模、开拓和开采方法变化，矿井通风系统也将随着发生不同程度的变比。因此，

设计时要充分预计到这些变化，并提出相应的应变措施，使通风系统今后随着矿井生产的发展稍作调整即可继续发挥作用。即设计方案要有较强的应变能力，虽有固定模式，但可在生产中灵活运用。

1.2.2 通风系统的设计原则

在设计矿井通风系统构建方案时，应严格遵循技术效果良好、运行安全可靠、基建费用和经营费用低以及便于管理的原则，即：

- ① 系统宏观构建规划合理，既有利于通风，又与矿井开采规划、开拓方案相辅相成；
- ② 通风方式及压力分布合理，有利于有毒有害气体和粉尘排出与控制；
- ③ 矿井供风量合理，既有一定余量，又不过大浪费；
- ④ 通风网络结构合理，能将生产要求的风量送到每一个工作面，并将工作面用过的污风快捷地排除地表；井巷工程量少，通风阻力小，污风不串联；
- ⑤ 分风调控简便易行，分风均衡性、稳定性、可靠性好，有害漏风少，有效风量率和风速合格率高；
- ⑥ 设备选型合理，安装使用简便，购置费低，运行效率高；
- ⑦ 通风构筑物和风流调节设施尽量少；
- ⑧ 充分利用一切可用于通风的井巷和通道，使专用通风井巷工程量最小；
- ⑨ 通风动力消耗少，通风费用低；
- ⑩ 适应生产变化的能力强，现场应用和管理的难度不大，能够管好、用好。

1.2.3 通风系统设计应遵守的规定

通风系统设计应遵守的规定如下。

① 每个通风系统必须构建一条以上与地表联通的进风道、一条以上与地表联通的回风道。同样，每个采区必须构建一条以上与矿井进风部分相连的进风联道、有一条以上与矿井回风部分相连的回风联道。

② 矿井进风部分不得受矿尘和有毒有害气体污染，风流的含尘浓度不得大于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，氡浓度应小于 $3.7\text{kBq}/\text{m}^3$ ，氡子体潜能应小于 $6.4\mu\text{J}/\text{m}^3$ ，超过时应采取降尘、降氡措施。其他有毒有害气体浓度亦不能超过《地下矿通风规范》允许的范围。

③ 产尘量较大的箕斗井和混合井禁止作为进风井，已作为通风井的箕斗井或混合井，必须采取净化措施，使风源含尘量达到上述要求。

④ 主要回风井不得作为人行道，排出的污风不得造成公害。

⑤ 采场、二次破碎巷道应有正向贯穿风流，电耙司机应位于上风侧，避免污风串联。

⑥ 井下炸药库、油库、充电硐室及破碎硐室等高危硐室必须设有直通矿井回风部分的独立回风道。

⑦ 不用的井巷及采空区，必须及时封闭。风墙、风门、风桥、风窗等通风构筑物，必须严密和完好。

⑧ 有效风量率、风速合格率应在 60% 以上。

⑨ 《地下矿通风规范》要求主扇应有反风装置，并保证发生火灾时在 10min 内改变风向。可是从金属矿实际来看，火灾的性质与煤矿截然不同，盲目反风可能会扩大火灾的范围和危害，故应具体问题具体分析，慎重处理。

1.2.4 矿井通风设计的任务和内容

1.2.4.1 矿井通风设计的任务

矿井通风设计是矿床开采总体设计的一部分。它的主要任务是根据矿床开采要求，基于开拓方案和采矿方法等生产条件，规划设计一个安全可靠、经济合理的矿井通风系统，使通风网络—动力机械—调控设施密切配合，把新风送到井下并分配至每一个工作面，将有毒有害气体与粉尘稀释并排出矿井外，为矿井安全生产提供通风保障。

1.2.4.2 矿井通风设计的种类

矿井通风系统与矿床开拓、开采系统密切相关、相辅相成。因此，新建矿井在确定开拓方案及采矿方法时，必须对矿井通风系统做统一考虑，老矿在改建或者扩建时，也必须相应改造通风系统。所以，矿井通风设计分为新建矿井通风设计和改建或扩建矿井通风设计两种类型。

无论新建矿井通风设计或改建或扩建矿井通风设计，都必须符合高效率、低消耗、易管理的原则，做到经济上合理、技术上可行，有利于通风管理，有利于生产的发展。设计中都必须贯彻国家的技术经济政策，遵照国家颁布的矿山安全法规、技术操作规程和有关规定。对于新建矿井的通风系统设计，既要考虑当前的需要，又要考虑长远发展与扩建的可能。对于改建或扩建矿井的通风设计，必须对原有的生产与通风情况作详细的调查，分析存在的问题，研究改进的途径，在充分利用原有的井巷与通风设备的基础上，提出更完善、更切合实际的通风系统改造方案。这里主要介绍新建矿井的通风设计，改建或扩建矿井的通风设计可参照进行。

新建矿井从建井到生产，对通风的要求有所不同。因此，通风设计一般分为两个时期，即基建时期与生产时期应分别进行设计。

(1) 基建时期的通风设计

矿井基建时期的通风是指基建井巷掘进时的通风，即开凿井筒（或平硐）、井底车场、井下硐室、第一水平运输巷道和通风巷道时的通风。在这个时期中，当还处于独头巷道掘进阶段时，应按局部通风的方法进行局部通风。当进、出风井贯通后，尽快安装主扇，即可用主扇对已开凿的井巷进行总压差通风，从而可缩短其余井巷与硐室掘进时局部通风的距离，改善基建时期的通风困难局面。此时通风设计与生产时期相似，只是规模和对对象有所不同，所以应根据基建过程各阶段做出相应的通风设计，并尽量与生产时期通风系统相衔接。

(2) 生产时期的通风设计

矿井生产时期的通风是指矿井投产后，包括全矿开拓、采准、切割、回采工作面及其他井巷的通风。这个时期的通风设计，一般说，若矿井服务年限在 20 年以内时，是选取开采规模最大、产量最高和通风线路最长的时期进行计算。若服务年限超过 20 年，则分两个时期进行设计。因为通风设备的折旧年限一般定为 20 年左右，所以，前 20 年作为第一期进行详细设计，至于以后的时期，由于生产情况和科学技术的发展很难确定，只作一般原则性规划。

1.2.4.3 设计基础资料

(1) 新建矿井原始资料要求

对于新建常规矿井，一般要求具备如下设计原始资料方可开展设计：

- 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硅含量；
- 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。

新建矿井有内因发火可能时，需增加如下原始资料：

- 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。

新建矿井有地热危害时，需增加如下原始资料：

- 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——热导率 ($\text{kJ} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)，比热容 ($\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)，导温系数（热扩散率）(m^2/h)；
- ③ 矿区热水构造的研究，热水成因、温度、压力、水量以及补进、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），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。

当矿井在寒冷地区需要井巷防冻时尚需要求：

- 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。

新建矿井标高大于 1500m 时，还需要增加如下资料：

- 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。

对于新建含铀矿井，除了要求常规矿井设计的全部资料外，还需要增加如下资料：

- 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氦气析出率或矿岩的单位当量氦气析出率（若无法测应提供矿岩射气系数）。

(2) 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、通风网络、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络图；

④ 凿岩、装矿、运矿、卸矿等产尘点和产尘设备的数量和位置；

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，实测空气密度等；

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 粉尘中游离二氧化硅的含量，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需要求：

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需要求：

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时尚需要求：

① 矿井空气密度，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；