

ICS 13.100
D09

DB36

江西省地方标准

DB 36/ T947—2017

金属非金属地下矿山通风系统检测规程

Ventilation System Inspecting Standards for Metal and Nonmetal Underground
Mines

2017 - 10 - 23 发布

2018 - 01 - 01 实施

江西省质量技术监督局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 矿井通风系统检测	4
5 局部通风检测	8
6 反风设施检测与维护	8
7 风机主要参数测定	9
8 通风控制设施	9
附录 A （资料性附录）矿井通风系统检测报告范本	11
附录 B （资料性附录）专业资质安全检测检验机构法定安全检测检验项目	17

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由江西省安全生产监督管理局提出。

本标准由江西省安全生产标准化技术委员会（JXTC018）归口。

本标准负责起草单位：江西省安全生产科学技术研究中心（江西省工业安全工程技术研究中心）
江西省矿检安全科技有限公司 江西华安安全生产检测检验中心。

本标准主要起草人：李海港、贺严、郑宇、李佳、王进、江鑫、王建峰、李元锋、欧阳安源、李贤敏、黄文琪、杨步生、吴鹰翔。

金属非金属地下矿山通风系统检测规程

1 范围

本规程规定了金属非金属地下矿山通风系统检测规范的术语和定义、检测技术要求、控制措施等条文的内容和要求。

本规程适用于金属非金属地下矿山通风系统检测。不适用于放射性矿山和与煤共生、伴生的金属非金属矿山。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。

- GB 16423-2006 金属非金属矿山安全规程
- AQ 1011-2005 煤矿在用通风机系统安全检测检验规范
- AQ 2013.1-2008 金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统
- AQ 2013.2-2008 金属非金属地下矿山通风技术规范 局部通风
- AQ 2013.3-2008 金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统检测
- AQ 2013.4-2008 金属非金属地下矿山通风技术规范 通风管理
- AQ 2013.5-2008 金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统鉴定指标
- AQ 2054-2016 金属非金属矿山在用主通风机系统安全检验规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

金属非金属地下矿山 Metal and nonmetal underground mines

以平硐、斜井、斜坡道、竖井等作为入口，深入地表以下，采出供建筑业、工业或加工业用的金属或非金属矿物的采场及其附属设施。

3.2

矿井通风系统 Mine ventilation system

向井下各作业地点供给新鲜空气，排出污浊空气的通风网路、通风设备、通风设施及监测系统的总称。

3.3

通风设施 Ventilation facilities

控制井下风流的构筑物 and 设施，如风门、风桥、风窗、挡风墙和空气幕等。

3.4

机械通风 Mechanical ventilation

利用机械设备对矿井进行的通风。

3.5

多级机站通风 Ventilation system of multistage fan station

在矿井主通风风路的进风段、需风段和回风段内各设置若干级风机站，接力地将地表新鲜空气经进风井巷有效地送至需风区段或需风点。

3.6

矿井需风量 Requiral air-quantity of mine

井下各作业场所需风量之和。

3.7

矿井总风量 Total air-quantity of mine

矿井通风系统的总进风量或总回风量之大者。

3.8

矿井有效风量 Effective air-quantity of mine

矿井进风口流入各用风点起到通风作用的风量。

3.9

矿井有效风量率 Effective air-quantity rate of mine

矿井有效风量与一级主风机站（进风机站或回风机站）风机总风量值最大者之比的百分数。

3.10

矿井风压 Air pressure of mine

井下风流点的全压值。

3.11

机站风压 Air-pressure of fan station

由风机产生的克服机站前后井巷通风阻力损失的风压。它等于风机全压减去机站的局部阻力损失，后者主要包括风机入口的突然缩小和出口的突然扩大两者阻力损失之和。

3.12

空气幕 Air curtain

由风机、变形连接管和供风器组成的设施。它可调节或截断巷道内的风流。

3.13

矿井局部通风 Mine local ventilation

利用局部通风机或主要通风机产生的风压对井下需风点进行通风的方法。

3.14

矿井总阻力 Total mine resistance

风流从矿井入风井巷进风经井下作业区到回风井巷出风口全线路的通风阻力损失之和（含该线路中的各机站局部阻力）。如有若干条线路则取最大者。

3.15

风量供需比 Supply and demand ratio of air-quantity

矿井实测的主要通风机风量或一级机站风机总风量最大值与正常生产时矿井所需要的风量之比。

3.16

主通风机效率 Efficiency of main fan

主要通风机的输出功率与输入功率的百分比。

3.17

反风 Reverse ventilation

为防止灾害的扩大和抢救人员的需要，所采取的倒转风流方向的措施，并要求反风量达到正常风量的60%以上。

4 矿井通风系统检测

4.1 检测项目

4.1.1 矿用通风设备设施安全标志检查。

4.1.2 检测矿井通风系统风量，包括矿井总进风量、总回风量、有效风量和风速，通风系统图纸要求。

4.1.3 检测矿井通风系统风压，包括主要进风巷与回风巷的阻力损失、机站风压和进风井巷进风口至回风井巷出风口的主要通风路线的风压变化值。

4.1.4 检测矿井通风系统风质，包括矿井风质合格率。

4.1.5 检测矿井通风系统效率指标，包括矿井有效风量率、风量供需比和主通风机效率。

4.2 测风点布置

矿井通风系统检测的测风点应布置在进风井、进风巷与各中段的联络巷，中段进风井、进风巷的入风联络巷，中段回风天井的回风联络巷，采区或分段水平的进、回风联络巷，采掘工作面的进、回风巷，中段回风巷和总回风巷，机站巷，井下炸药库、破碎系统和其他硐室的进、回风巷以及需要测风的地点。

井下的主要进、回风巷测点宜建立永久性测风站。无测风站的测点，应选在巷道断面规整、支护良好、前后10m巷道内无障碍物和拐弯的地点。所有测风点应有明显标记并编号。

4.3 矿井通风系统风量测定

4.3.1 巷道横截面面积测定方法：测点巷道在腰线全长上取若干等距离点，从对应的底板点测量它们到上顶部的垂高，由此将巷道的横断面划分成若干个梯形，计算出它们的梯形面积并叠加，即可获得该测点的巷道断面积。

4.3.2 测距仪器可使用皮尺或新型数字式激光测距仪。

4.3.3 巷道断面内测定风速有两种方法：

——走线法。测风员手持风表从测点巷道横截面一侧开始，由上而下垂直匀速移动，至接近巷道底板时平移一小段距离再由下而上垂直移动，至靠近顶部时按大致相同距离平移，再由上而下移动，如此循环操作，移动至横截面的另一侧，此法适用翼式风表。

——点测法。将测点横截面划分为若干等份，横截面积小于 8m^2 、 $8\text{m}^2\sim 15\text{m}^2$ 和大于 15m^2 的分别划分为 6、9 和 12 等份。用测风仪表测定每个等份中心点的风速，此法适用热球风速仪和杯式风表。

4.3.4 测风时测风员应侧向风流站立，手持测风仪将手臂向风流垂直方向伸直，仪表感触风速的探头部件应正对风流方向。

4.3.5 根据测得的仪表风速在仪表校正曲线上查得真实风速。用点测法时，需将若干点测得的风速求其算术平均值。

4.3.6 在每个测风断面应至少测风 3 次，取其平均值，如果 3 次测得的结果大于中误差 3 倍时，则应重测。

4.3.7 测风时要同时测定空气温度、相对湿度和气压并及时记录下来。

4.3.8 测风速时风表不应距人体及巷道顶、帮、底部太近，一般应保持 200mm 以上的距离，各类测风仪表应配有长度 $0.5\text{m}\sim 0.8\text{m}$ 的非导电表把。

4.3.9 将测得的风速乘以测点的巷道断面积即可得到该处的实测风量。但由于测风员所占的面积对测点处巷道风速有一定影响，因此计算各风量指标的巷道过风面积应将巷道断面积减去测风员的侧身面积 ($0.3\text{m}^2\sim 0.4\text{m}^2$)。

4.4 矿井通风系统风压测定

4.4.1 通风系统风压测定首先要选择一条有代表性的从入风井巷口到出风井巷口的主通风线路。在该条线路上应布置的测点有：地表进风口、专用进风井或专用进风巷的出风口（与运输巷的交叉点）、中段进风天井联络巷的入风口、该进风天井至需风水平的出风口、该需风水平的回风巷的入风口、中段回风巷进入总回风井巷的出风口和主回风井巷口（或主要通风机风硐）。该条测压线路上如有风车站，则在风车站的前后亦要布置测点。此外，还包括井下所有风车站以及需要测定风压的测点。

4.4.2 测量风压的仪表主要包括：测量绝对压力的空盒气压计与精密气压计；测量相对压力或压差的 U 形水柱计、单管倾斜气压计与补偿微压计。

4.4.3 精密气压计也可用于压差测量，用精密气压计测定压差时，需同时测定空气密度。

4.4.4 矿井通风系统风压检测方法：

a) 进行通风系统风压测定时，自始至终在进风口地表要安置一台空盒气压计，定时监测大气压力变化，记录下时间和气压值。

b) 按选定的通风线路顺序测量各测点的绝对压力和相对压力，同时应测定测点的空气温度和相对湿度以及该测点的平均风速。

c) 测定巷道两点间压差（即该段井巷的阻力损失）时可以用单管倾斜压差计或精密气压计。使用方法如下：

- 用单管倾斜压差计时，应配备皮托管和胶皮管。皮托管应固定在两测点的巷道内，皮托管的管嘴要正对风流方向。测定时，将前后两测点皮托管“-”端用胶皮管分别连接到压差计的“+”、“-”端，稳定后读出刻度数值。该读数乘以仪器的倾斜校正系数 K 值即为两测点间的压差。
- 用精密气压计时，在前一点先打开仪器电源开关，调节“气压差”显示零值。再将仪器移到下一个测点，仪器的显示值即为两测点间的相对静压差，正值说明第二点高于第一点，负值则相反。由于气压变化使气压差表示值来回跳动时，读数应取示值跳动范围内的平均值。测定机站风压时，测点应选在机站前后 10m 左右的平巷内，用上述方法测量机站前后两测点的全压差即为机站风压。

4.4.5 通风系统风压计算方法：

——绝对静压。绝对静压可用皮托管或压差计测量得到，记为 P_s 。

——动压计算。动压因空气运动而产生，它恒为正值并具有方向性。某风流点的动压计算式如下：

$$H_v = \frac{1}{2} \rho V^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

H_v ——该风流点的动压，Pa；

ρ ——单位体积空气的质量密度， kg/m^3 ；

V —— 风流平均速度，m/s；

——全压计算。绝对全压等于绝对静压与动压之和。以下公式适用于在管道中造成正压的压入式通风风流，也适用于在管道中造成负压的抽出式通风风流。

$$p_t = p_s + H_v \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

P_t ——该风流点的绝对全压，pa；

P_s ——该风流点的绝对静压，pa；

H_v ——该风流点的动压，Pa；

4.4.6 两测点通风阻力按下式进行校正：

$$h_{1-2} = Kh_{1-2} + \frac{V_1^2}{2} \rho_1 - \frac{V_2^2}{2} \rho_2 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

h_{1-2} ——测点1、2间的通风阻力值，Pa；

K ——压差计校正系数；

h_{1-2} ——测点1、2间实测的静压差值，Pa；

V_1 、 V_2 ——测点1、2处的平均风速，m/s；

P_1 、 P_2 ——测点1、2处的空气密度， kg/m^3 。

4.4.7 按既定的通风线路，顺序测得前后两点的通风阻力，将线路全长各段井巷的通风阻力相加，即可求得该条线路的矿井总阻力。

4.5 矿井通风系统效率指标计算

4.5.1 计算矿井通风系统效率指标时，须按井下同时工作的最多人数计算，供给新鲜风量不得少于 $4\text{m}^3/\text{min}$ 人。

4.5.2 按排尘风速计算，硐室型采场最低风速不得小于 0.15m/s ；巷道型采场和掘进巷道不得小于 0.25m/s ；装运机作业的工作面不得小于 0.4m/s ；电耙道和二次破碎巷道不得小于 0.5m/s 。

4.5.3 按同时爆破使用的最多炸药量计算，每公斤炸药供给的新鲜风量不得少于 $25\text{m}^3/\text{min}$ （或按不同类型采掘工作面参照有关计算公式进行需风量计算）。

4.5.4 有柴油设备运行的作业场所，可按同时作业台数每千瓦供风量 $4\text{m}^3/\text{min}$ 计算。

4.5.5 对高温矿床按降温风速计算，采掘工作面风速应取 $0.5\text{m}\sim 1.0\text{m/s}$ 。

4.5.6 矿井有效风量率，即矿井有效风量与一级主风机站风机总风量值最大者之比的百分数，矿井有效风量率 $\eta_u \geq 60\%$ 为合格标准。

$$\eta_u = \frac{\sum Q_u}{\sum Q_f} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$\sum Q_u$ ——各需风点实测的有效风量之和， m^3/s ；

$\sum Q_f$ ——主要通风机的实测风量，多台通风机并联，为其风量之和；压抽混合式通风时，取其风量值大者；多级机站通风时，取第一级进风机站或末级回风机站风机风量总和值之大者。

4.5.7 风量供需比，即矿井实测的总进风量与正常生产时矿井所需要的风量之比，它反映了风量的供需关系，矿井通风系统的风量供需比 $1.32 \leq \beta \leq 1.67$ 为合格标准。

$$\beta = \frac{\sum Q_f}{\sum Q_c} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$\sum Q_c$ ——矿井正常生产时所需要的风量， m^3/s ；

若 $\sum Q_f$ 与选取的风机风量相同，则 β 等于风量备用系数 K_b 和风机装置漏风系数 K_f 的乘积。风量备用系数 K_b 是考虑到漏风、风量不能完全按需分配和调整不及时等因素。 K_b 值为 $1.20\sim 1.45$ ，可根据矿井开采范围的大小、所采用的采矿方法、设计通风系统中风机的布局等具体条件进行选取， K_f 值为 $1.10\sim 1.15$ 。

4.5.8 主通风机效率，即主要通风机的输出功率与输入功率的百分比，它反映主要通风机的工况、性能及其与矿井通风网络的匹配状况。当多台主要通风机并联时，取其风机效率的算术平均值。在多级机站的通风系统中，风机效率为所有风机效率的算术平均值。主通风机效率 $\eta_f \geq 70\%$ 为合格标准。

$$\eta_f = \frac{H_f \cdot Q_f}{1000 \cdot N \cdot \eta_d \cdot \eta_c} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

H_f —— 风机全压，Pa；

Q_f —— 风机风量， m^3/s ；

N —— 风机电机输入功率，kW；

η_d —— 风机电机效率；

η_c —— 传动效率，直联传动 $\eta_c=1.0$ ，胶带传动 $\eta_c=0.95$ 。

5 局部通风检测

5.1 设施布置要求：局部通风风筒应采用阻燃材料，吊挂平直、牢固，接头紧密，避免车碰和炮崩，并应经常维护，以减少漏风，降低阻力；采用支柱法掘进天井时，风筒口应伸出保护台，并加保护罩，采用吊罐法掘进天井时，宜扩大中心孔加强通风（孔径 300mm 以上），或使风筒随吊罐上下移动；人员进入独头工作面之前，应开动局部通风设备，待空气质量满足作业要求后，人员方可进入；当独头工作面有人作业时，局扇应连续运转；停止作业并已撤除通风装备而又无贯穿风流通风的采场和独头巷道，应设置栅栏和警示标志，防止人员进入，若需要进入，应进行通风和分析空气成分，确认安全方可进入。

5.2 独头采掘工作面和采场，必须安装局部通风装备，局部扇风机应有完善的保护装置。独头采掘工作面与进风巷距离小于 7m 时，宜采用自然扩散通风。

5.3 局部通风设备的风筒口与采掘工作面的距离规定如表 1 所示。

表1 局部通风设备风筒口与采掘工作面的距离规定

局部通风方式	距离规定 (m)
压入式通风	≤ 10
抽出式通风	≤ 5
混合式通风	抽出式风筒的入口应滞后压入式风筒的出口5m以上，压入式风筒出口吹出的风量小于抽出式风筒入口吸入的风量

5.4 压入式通风进风口应设在新鲜风流处，并防止产生循环风；抽出式通风出风口应设主风流下风侧处，如下风侧风流会污染其他作业点，则应将抽出的污风用风筒直接引入最近的回风井巷内。

6 反风设施检测与维护

6.1 生产矿井主要通风机必须装有反风设施，确保灵敏可靠，并能在 10min 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风量的 60%。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/128066142077007005>