



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 845—1999

煤矿巷道用 SF₆ 示踪气体 检测漏风技术规范

Technical specification of leakage detection
with SF₆ tracer gas in roadways of coal mines

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 845-1999

1999-11-11 发布

2000-03-15 实施

国家煤炭工业局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 术语 1

3 SF₆ 示踪气体漏风检测原理..... 1

4 仪器、设备 1

5 漏风检测和计算方法 2

6 检测结果的处理 4

附录 A 巷道漏风检测报告 5

前 言

SF₆ 示踪气体现已成为煤矿井下检测漏风通道、判断漏风方向、确定漏风风量的可靠手段,为了更好地应用 SF₆ 示踪气体检测漏风技术,根据原煤炭工业部科技教育司 1997 年煤炭行业标准项目计划,制定了《煤矿巷道用 SF₆ 示踪气体检测漏风技术规范》。

在编写本标准的过程中,查阅和参考了国内对煤矿用 SF₆ 示踪气体检测漏风的一些研究成果和有关资料,作为制定本标准的主要依据。

本标准由国家煤炭工业局行业管理司提出。

本标准由煤炭工业煤矿安全标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:煤炭科学研究总院重庆分院。

本标准主要起草人:赵善扬、吴德昌、王正辉。

本标准委托煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会通风及设备分会负责解释。

1 范围

本标准规定了煤矿巷道用 SF₆ 示踪气体检测漏风的检测原理、仪器设备、检测和计算方法及检测结果处理等。

本标准适用于煤矿井下巷道漏风检测。

2 术语

本标准采用下列术语。

2.1 正压漏风(positive pressure leakage)

由巷道周边流出巷道的漏风,该种漏风使井巷通过风量减少。

2.2 负压漏风(negative pressure leakage)

由巷道周边流入巷道的漏风,该种漏风使井巷通过风量增大。

2.3 局部漏风(local leakage)

仅在巷道局部区段存在的漏风,按漏风方式分为局部正压漏风和局部负压漏风。

2.4 连续漏风(continuous leakage)

在巷道沿途不间断地存在的漏风,按漏风方式分为连续正压漏风和连续负压漏风。

2.5 漏风量(amount of leakage)

因漏风的影响,在井巷被检测段中增加或减少的风量。

2.6 漏风率(leakage rate)

井巷漏风量与被检测段入口风量之比的百分数。

2.7 释放量(emission amount of tracer gas)

采用流量计读取的 SF₆ 示踪气体释放装置的气体放出量。

3 SF₆ 示踪气体漏风检测原理

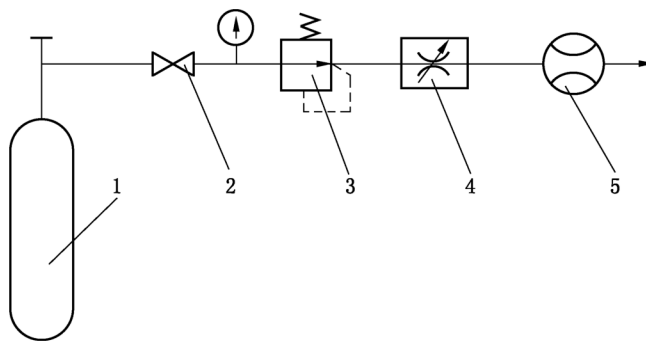
在需要检测的井巷风流中,连续稳定定量地释放 SF₆ 示踪气体,当井巷为正压漏风时,沿途风流中的 SF₆ 示踪气体浓度相等;若为负压漏风,沿途风流中的 SF₆ 示踪气体浓度逐渐下降,但通过井巷中的示踪气体总量不变。据此确定出与不同漏风方式相应的漏风检测方法,计算出漏风量,从而找出矿井漏风分布规律。

4 仪器、设备

4.1 释放装置

4.1.1 释放装置基本组成:

SF₆ 示踪气体释放装置由钢瓶、一级减压阀、二级减压阀、稳流阀和流量计等组成(见图 1)。



1—SF₆ 气体钢瓶;2—一级减压阀;3—二级减压阀;4—节流阀;5—流量计

图 1 SF₆ 示踪气体释放装置示意图

4.1.2 释放装置应能保证 SF₆ 示踪气体连续稳定地释放,释放量可灵活调节。

4.1.3 释放装置的 SF₆ 示踪气体稳定释放量为 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{min}$,适用于测量 $50 \sim 10000 \text{ m}^3/\text{min}$ 的井巷通风量。

4.1.4 释放装置 SF₆ 示踪气体释放量用流量计测量,准确度等级: ≥ 2.5 级。

4.2 SF₆ 示踪气体分析仪器

SF₆ 示踪气体的分析仪器采用气相色谱仪或 SF₆ 气体检漏仪,最小检测浓度应达到 10^{-10} 。

5 漏风检测和计算方法

5.1 制定漏风检测方案,确定 SF₆ 示踪气体释放点和取样点。

5.1.1 示踪气体定量释放量按(1)式计算:

$$q = KCQ \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

q ——SF₆ 示踪气体连续定量释放量, m^3/min ;

K ——系数,取值 $4 \sim 5$;

C ——预定风流中的 SF₆ 示踪气体最小浓度,取值 10^{-8} ;

Q ——通过被测巷道的风量, m^3/min 。

5.1.2 示踪气体释放点和取样点与漏风点,或释放点与取样点的间距按(2)式计算

$$L \geq 32 \frac{S}{U} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

L ——示踪气体释放点和取样点与漏风点,或释放点与取样点的间距, m ;

S ——井巷断面积, m^2 ;

U ——井巷周界长度, m 。

5.2 漏风检测方法:

井巷漏风分为正压漏风和负压漏风,正压漏风和负压漏风又都包括局部漏风和连续漏风。根据漏风方式选择不同的检测方法。

5.2.1 局部正压漏风:

在一条存在局部负压漏风的巷道中(见图 2),将释放装置放在漏风点的进风侧 R_1 处,连续定量地释放 SF₆ 示踪气体,释放量为 $q (\text{m}^3/\text{min})$,在出风侧设置取样点 S ,取样测定 SF₆ 示踪气体浓度 C_i ;移动释放装置到 R_{i+1} ,连续定量地释放 SF₆ 示踪气体,释放量仍为 q ,在 S 处取样测定 SF₆ 浓度 C_{i+1} 。

5.2.2 局部负压漏风:

在一条存在局部负压漏风的巷道中(见图3),将释放装置放在漏风点的进风侧 R 处,连续定量地释放 SF_6 示踪气体,释放量为 $q(m^3/min)$,在与释放点同侧布置取样点 S_i ,取样测定 SF_6 示踪气体浓度 C_i ;在漏风点的出风侧布置取样点 S_{i+1} 取样测定 SF_6 示踪气体浓度 C_{i+1} 。

5.2.3 连续正压漏风:

在一条存在连续正压漏风的巷道中(见图4),顺次布置一组 SF_6 示踪气体释放点 $R_1, R_2, \dots, R_i, \dots, R_n$,用释放装置连续定量地释放 SF_6 示踪气体,释放量均为 $q(m^3/min)$,在巷道出风侧布置取样点 S ,与释放点一一对应取样分析,得到 SF_6 示踪气体浓度为 $C_1, C_2, \dots, C_i, \dots, C_n$ 。

5.2.4 连续负压漏风:

在一条存在连续负压漏风的巷道(见图5),将释放装置放在进风侧 R 处,连续定量地释放 SF_6 示踪气体,释放量为 $q(m^3/min)$,在下风侧依次布置取样点 $S_1, S_2, \dots, S_i, \dots, S_n$,取样测定 SF_6 示踪气体浓度 $C_1, C_2, \dots, C_i, \dots, C_n$ 。

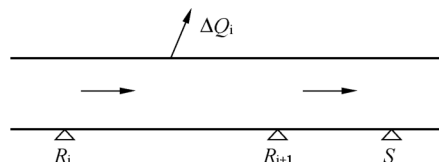


图2 局部正压漏风检测示意图

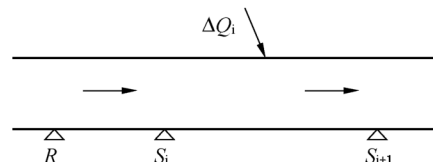


图3 局部负压漏风检测示意图

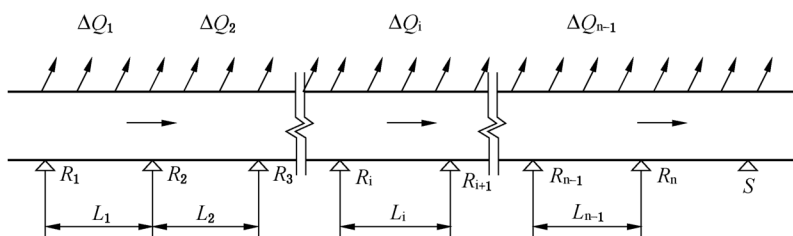


图4 连续正压漏风检测示意图

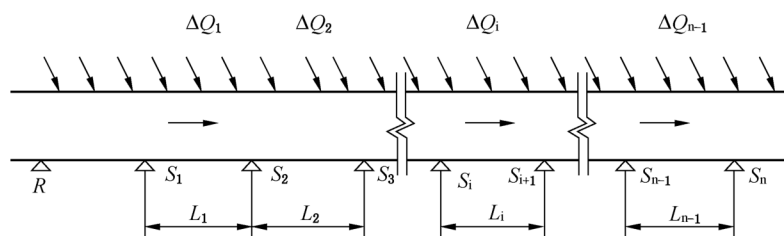


图5 连续负压漏风检测示意图

5.3 计算方法:

5.3.1 漏风量按(3)式计算:

$$\Delta Q_i = \frac{q(C_{i-1} - C_i)}{C_i C_{i+1}} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ΔQ_i ——被检测井巷中第 i 段的漏风量($i=1, 2, \dots, n-1$), m^3/min ;

q —— SF_6 示踪气体释放量, m^3/min ;

C_i, C_{i+1} ——分别为测点 $i, i+1$ 的 SF_6 示踪气体浓度。

其中, ΔQ_i 为正表示是正压漏风; ΔQ_i 为负表示是负压漏风。

5.3.2 漏风率按下式计算:

$$\alpha_i = \frac{c_{i+1} - c_i}{c_{i+1}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

α_i ——被检测井巷中第 i 段的漏风率, %;

C_i 、 C_{i+1} 、“+”、“-”符号意义同前。

其中, α_i 为正表示是正压漏风; α_i 为负表示是负压漏风。

6 检测结果的处理

6.1 每测点取样 3 次测定风流中的 SF_6 示踪气体浓度, 各次测定值之间的相对误差应不大于 5%; 取 3 次测定值的平均算术值作为测定结果; 若相对误差大于 5%, 应另行测定。

6.2 检测结果的汇总和检测报告格式见附录 A。

附 录 A
巷道漏风检测报告

- 1. 巷道名称：
 支护型式：
 断面积：
- 2. 漏风方式：
- 3. 巷道平面及测点布置示意图(附图)
- 4. 检测结果(见表 A1)

表 A1 漏风检测结果表

位置	测点	SF ₆ 浓度	距离 m	漏风量 m ³ /min	漏风率%	备注

检测人员：
检测日期： 年 月 日
