



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 635—2020
代替 MT/T 635—1996

矿井巷道通风摩擦阻力系数测定方法

Method for the determination of mine roadway ventilation
resistance coefficient of friction

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 635-2020

2020-07-09 发布

2021-01-01 实施

国家煤矿安全监察局 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 测定仪器	1
5 测定内容	3
6 测定步骤	3
7 测定结果计算和表述	4
附录 A (资料性附录) 数据记录表格示例	8
附录 B (资料性附录) 压差计测定法风压测定示意图	10
附录 C (资料性附录) 编写报告格式	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》进行编写。

本标准对 MT/T 635—1996《矿井巷道通风摩擦阻力系数测定方法》进行了修订，并代替 MT/T 635—1996。与 MT/T 635—1996 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 增加了规范性引用文件；
- 增加了术语和定义(见 3)；
- 修订了测定仪器参数(见 4.1, 1996 年版的 2)；
- 增加了测定仪器(见 4.10、4.11)；
- 增加了气压计基点测定法和气压计同步测定法(见 6.2)；
- 增加了巷道面积和周长计算(见 7.2)；
- 修订了巷道参数记录表和大气条件记录表(见附录 A.3、A.5, 1996 年版的 A.3、A.4)；
- 增加了风压测定示意图(见附录 B)；
- 修订了报告编写的封面格式、正文格式和测量结果汇总表(见附录 C, 1996 年版的附录 B)；
- 对标准的结构进行了必要的调整。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本标准由煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：煤科集团沈阳研究院有限公司、国家能源投资集团有限责任公司、四川省煤炭产业集团有限责任公司。

本标准主要起草人：王刚、王寿全、张卫亮、唐辉、尤文顺、于贵生、伍厚荣、王大强、王伟。

本标准的历次版本发布情况为：MT/T 635—1996。

矿井巷道通风摩擦阻力系数测定方法

1 范围

本标准规定了本标准规定了矿井巷道通风摩擦阻力系数测定的术语和定义、测定仪器、测定内容、测定步骤、测定结果计算和表述等。

本标准适用于矿井巷道通风摩擦阻力系数测定。

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,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

MT/T 380 煤矿用风速表

MT/T 440 矿井通风阻力测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

矿井巷道通风摩擦阻力 mine roadway ventilation frictional resistance

由于风流和井巷壁的摩擦而产生的阻力。

3.2

矿井巷道通风摩擦阻力系数 mine roadway ventilation frictional resistance coefficient

与井巷壁面粗糙程度和空气密度有关的系数。

3.3

压差计测定法 method with differential pressure meter

利用压差计和皮托管测定矿井巷道通风阻力的方法。

3.4

气压计基点测定法 base points method with air gauge

利用基点气压变化来校正逐点气压测定矿井巷道通风阻力的方法。

3.5

气压计同步测定法 synchronization method with air gauge

两台气压计同时测定两测点气压测定矿井巷道通风阻力的方法。

4 测定仪器

4.1 气压计

测量范围 83.6 kPa~114 kPa,最小分度值 1 Pa。

4.2 压差计

测量范围 0 Pa~3 000 Pa,最小分度值 2 Pa。

4.3 干湿温度计

测量范围 -25 ℃~+50 ℃,最小分度值 0.2 ℃。

4.4 皮托管

校正系数 0.998~1.004。

4.5 风速表

风速表参数应符合 MT/T 380 的规定,见表 1。

表 1 风表的测量范围分段

风表类型	测量范围 m/s	起动风速 m/s	备注
低速风表	0.3~5	≤ 0.2	A 类
	0.2~5	≤ 0.1	B 类
中速风表	0.5~10	≤ 0.4	A 类
	0.5~10	≤ 0.3	B 类
高速风表	0.8~25	≤ 0.6	叶轮式
	1.0~30	≤ 0.8	风杯式

4.6 秒表

最小分度值 1 s。

4.7 卷尺

最小分度值 1.0 mm。

4.8 胶管

内径 $\geq \phi 3$ mm。

4.9 胶管接头

内径 $\geq \phi 3$ mm,长度为 50 mm~80 mm。

4.10 断面仪

面积测量:范围 0.5 m²~50 m²;周长测量:范围 3 m~30 m。

4.11 激光测距仪

长度测量:范围 0.1 m~200 m。

5 测定内容

测点的静压、干球温度、湿球温度、风速,测点间长度、井巷断面面积、周长,两测点之间的压差,地面大气压等参数。

6 测定步骤

6.1 测定要求

6.1.1 根据矿井巷道的形状、支护形式、断面大小,选取无分支的大于 100 m 的直线段巷道,两点压差不小于 10 Pa。

6.1.2 测试段内风流稳定、无杂物,巷道形状、支护、断面等应无明显变化。

6.2 测定方法

6.2.1 风压测量

6.2.1.1 压差计测定法

在选定好的巷道两端设 1、2 两个测点,巷道断面中央正对风流分别设置皮托管。一般在下风侧的测点外不小于 10 m 处、靠近巷道的一侧设置倾斜压差计一台,应安设平稳,调零或记下初读数,风压测定示意图见附录 B。胶管要防止折叠和被水、污物等堵塞,待胶管内的空气温度等于巷道内的空气温度后,或使用抽气泵将胶管内气体抽出,完全置换成井下空气后,将两个胶管连接在倾斜压差计上,待倾斜压差计液面稳定后读数。若压差计液面稍有波动时,每隔 10 min 读数 1 次,共测三次,取其平均值,填入附录 A 的表 A.1 中。

6.2.1.2 气压计基点测定法

气压计基点测定法按 MT/T 440 执行。在井口或井底车场调试好两台精密气压计(I、II),并记录初始读数。仪器 I 留在原地监视空气压力变化,每隔 10 min 记录一次读数,仪器 II 按测点顺序分别测出各测点风流的相对基点的静压,并填入附录 A 的表 A.2 中。

6.2.1.3 气压计同步测定法

气压计同步测定法按 MT/T 440 执行。在测点 1 处,调好两台精密气压计(I、II),并记录初始测点风流的静压。然后仪器 I 留在原处不动,仪器 II 放置在测点 2,在约定时间内两台仪器同时读取测点风流的静压。再把仪器 I 移到测点 2,同时记录初始测点风流的静压,仪器 I 不动,将仪器 II 移到测点 3,再在约定时间内两台仪器同时读取测点风流的静压,如此前进直至巷道测试完毕为止,相应数据填入附录 A 的表 A.2 中。

6.2.2 测点间距测量

用激光测距仪或卷尺测量两测点间的距离,填入附录 A 的表 A.3 中。

6.2.3 风速测量

用风速表测量 1、2 两测点断面的风速,连续测量三次,取其平均值,填入附录 A 的表 A.4 中。

6.2.4 巷道断面积和周长参数测量

按巷道断面形状,用卷尺测量然后计算得 1、2 两测点的断面面积和周长,或用激光断面仪直接测量,填入附录 A 的表 A.3 中。

6.2.5 巷道空气物理参数测量

用气压计测量 1、2 两测点的绝对静压;用通风干湿温度计测量 1、2 两测点空气的干球温度和湿球温度,填入附录 A 的表 A.5 中。

7 测定结果计算和表述

7.1 空气密度计算

空气密度按式(1)计算:

$$\rho = 3.484 \times 10^{-3} \frac{P - 0.3779\varphi P_w}{273.15 + t} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ρ ——空气密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);

P ——测点的绝对静压,单位为帕(Pa);

φ ——空气相对湿度,%;

t ——测点空气干球温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

P_w ——测点空气干球温度为 t $^{\circ}\text{C}$ 时,空气的绝对饱和蒸汽压力,单位为帕(Pa)。

7.2 巷道面积和周长计算

7.2.1 正方形巷道面积和周长计算

正方形巷道面积按式(2)计算:

$$S = a^2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

S ——测点巷道断面积,单位为平方米(m^2);

a ——巷道宽,单位为米(m)。

正方形巷道周长按式(3)计算:

$$U = 4a \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

U ——测点巷道周长,单位为米(m)。

7.2.2 长方形巷道面积和周长计算

长方形巷道面积按式(4)计算:

$$S = ah \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

h ——巷道高,单位为米(m)。

长方形巷道周长按式(5)计算:

$$U = 2(a + h) \quad \dots\dots\dots (5)$$

7.2.3 梯形巷道面积和周长计算

梯形巷道面积按式(6)计算:

$$S = \frac{(a_1 + a_2)h}{2} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

a_1 ——梯形巷道上宽,单位为米(m);

a_2 ——梯形巷道下宽,单位为米(m)。

梯形巷道周长按式(7)计算:

$$U = a_1 + a_2 + 2c \dots\dots\dots (7)$$

式中:

c ——梯形巷道斜边长,单位为米(m)。

7.2.4 半圆拱巷道面积和周长计算

半圆拱巷道面积按式(8)计算:

$$S = a(h_0 + 0.392a) \dots\dots\dots (8)$$

式中:

h_0 ——巷道墙高,单位为米(m)。

半圆拱巷道周长按式(9)计算:

$$U = 2h_0 + 2.57a \dots\dots\dots (9)$$

7.2.5 三心拱巷道面积和周长计算

三心拱巷道面积(拱高为 $a/3$ 时)按式(10)计算:

$$S = a(h_0 + 0.26a) \dots\dots\dots (10)$$

三心拱巷道周长按式(11)计算:

$$U = 2h_0 + 2.33a \dots\dots\dots (11)$$

7.3 平均风量计算

7.3.1 风量计算

风量按式(12)计算:

$$Q_v = Sv \dots\dots\dots (12)$$

式中:

Q_v ——测点风量,单位为立方米每秒(m^3/s);

v ——测点巷道断面的平均风速,取三次实际测量风速值,然后求取算术平均值作为该测点的平均风速,当误差过大时应重新测定,单位为米每秒(m/s)。

7.3.2 平均风量计算

平均风量按式(13)计算:

$$Q_{vcp} = \frac{Q_{v1} + Q_{v2}}{2} \dots\dots\dots (13)$$

式中:

Q_{vcp} ——巷道 1、2 测点间平均风量,单位为立方米每秒(m^3/s);

Q_{v1}, Q_{v2} ——巷道 1、2 测点的风量,单位为立方米每秒(m^3/s)。

7.4 动压计算

动压按式(14)计算：

$$H_d = \frac{\rho v^2}{2} \dots\dots\dots (14)$$

式中：

H_d ——测点的动压，单位为帕(Pa)。

7.5 1、2 测点间通风阻力计算

7.5.1 压差计测定法

压差计两测点间的压力差按式(15)计算：

$$H = kL \dots\dots\dots (15)$$

式中：

H ——1、2 测点间的压力差，单位为帕(Pa)；

k ——压差计系数；

L ——压差计读数，单位为帕(Pa)。

1、2 测点间的通风阻力按式(16)计算：

$$H_r = H + (H_{d1} - H_{d2}) \dots\dots\dots (16)$$

式中：

H_r ——1、2 测点间的通风阻力，单位为帕(Pa)；

H_{d1} 、 H_{d2} ——1、2 测点的动压，单位为帕(Pa)。

7.5.2 气压计基点测定法

1、2 测点间的通风阻力按式(17)计算：

$$H_r = (P_1 - P_2) - (P_{j1} - P_{j2}) + (H_{d1} - H_{d2}) + (\rho g z_1 - \rho g z_2) \dots\dots\dots (17)$$

式中：

P_1 、 P_2 ——1、2 测点的绝对静压，单位为帕(Pa)；

P_{j1} 、 P_{j2} ——1、2 测点的绝对静压测定时对应基点的绝对静压值，单位为帕(Pa)；

z_1 、 z_2 ——1、2 测点的标高，单位为米(m)。

7.5.3 气压计同步测定法

1、2 测点间的通风阻力按式(18)计算：

$$H_r = (P_1 - P_2) + (H_{d1} - H_{d2}) + (\rho g z_1 - \rho g z_2) \dots\dots\dots (18)$$

7.6 巷道通风摩擦阻力系数计算

巷道通风摩擦阻力系数按式(19)计算：

$$\alpha = \frac{H_r S_{cp}^3}{L U_{cp} Q_{vcp}^2} \dots\dots\dots (19)$$

式中：

α ——巷道通风摩擦阻力系数，单位为牛二次方秒每四次方米($N \cdot s^2/m^4$)；

S_{cp} ——1、2 测点间巷道平均断面积，单位为平方米(m^2)；

L ——1、2 测点间巷道长度,单位为米(m);

U_{cp} ——1、2 测点间巷道平均周长,单位为米(m)。

7.7 标准状态下的通风摩擦阻力系数计算

标准状态下的通风摩擦阻力系数按式(20)计算:

$$\alpha_b = \frac{1.2}{\rho_{cp}} \alpha \quad \dots\dots\dots (20)$$

式中:

α_b ——标准状态下,通风摩擦阻力系数,单位为牛平方秒每四次方米($N \cdot s^2 / m^4$);

ρ_{cp} ——1、2 测点间巷道空气的平均密度,单位为千克每立方米(kg/m^3)。

7.8 测定结果表述

编写矿井巷道通风摩擦阻力系数测定报告。

报告内容主要包括:测定方法,测定时间、人员组织、使用仪器、选择巷道形状,巷道特征(围岩状况、施工质量),支护形式(硐内充填物及状况或支架规格,棚间距等)、断面尺寸,测定结果等。报告格式见附录 C。

附 录 A
(资料性附录)
数据记录表格示例

表 A.1 压差计测压记录表

测点序号	测定地点	压差计读数 Pa	仪器校正系数	测点间压差 Pa	仪器名称型号	备注

测量日期：

审核人：

测量人：

表 A.2 气压计法测压记录表

测点 序号	始测点						末测点						备注
	空气压力 Pa		标高 m	密度 kg/m ³	风速 m/s	时间	空气压力 Pa		标高 m	密度 kg/m ³	风速 m/s	时间	
	第Ⅰ台	第Ⅱ台					第Ⅰ台	第Ⅱ台					

测量日期：

审核人：

测量人：

表 A.3 巷道参数记录表

测点 序号	测点 位置	断面 形状	支护 形式	巷道规格					测点间距 m	备注
				宽 m	高 m	断面积 m ²	周长 m	测点标高 m		

测量日期：

审核人：

测量人：

表 A.4 风速记录表

测点序号	表速 m/s				实际风速 m/s	仪器名称型号	备注
	第一次	第二次	第三次	平均			

测量日期：

审核人：

测量人：

表 A.5 大气条件记录表

测点序号	空气压力 Pa	干温度 ℃	湿温度 ℃	相对湿度 %	仪器名称编号	备注

测量日期：

审核人：

测量人：

附录 B
(资料性附录)
压差计测定法风压测定示意图

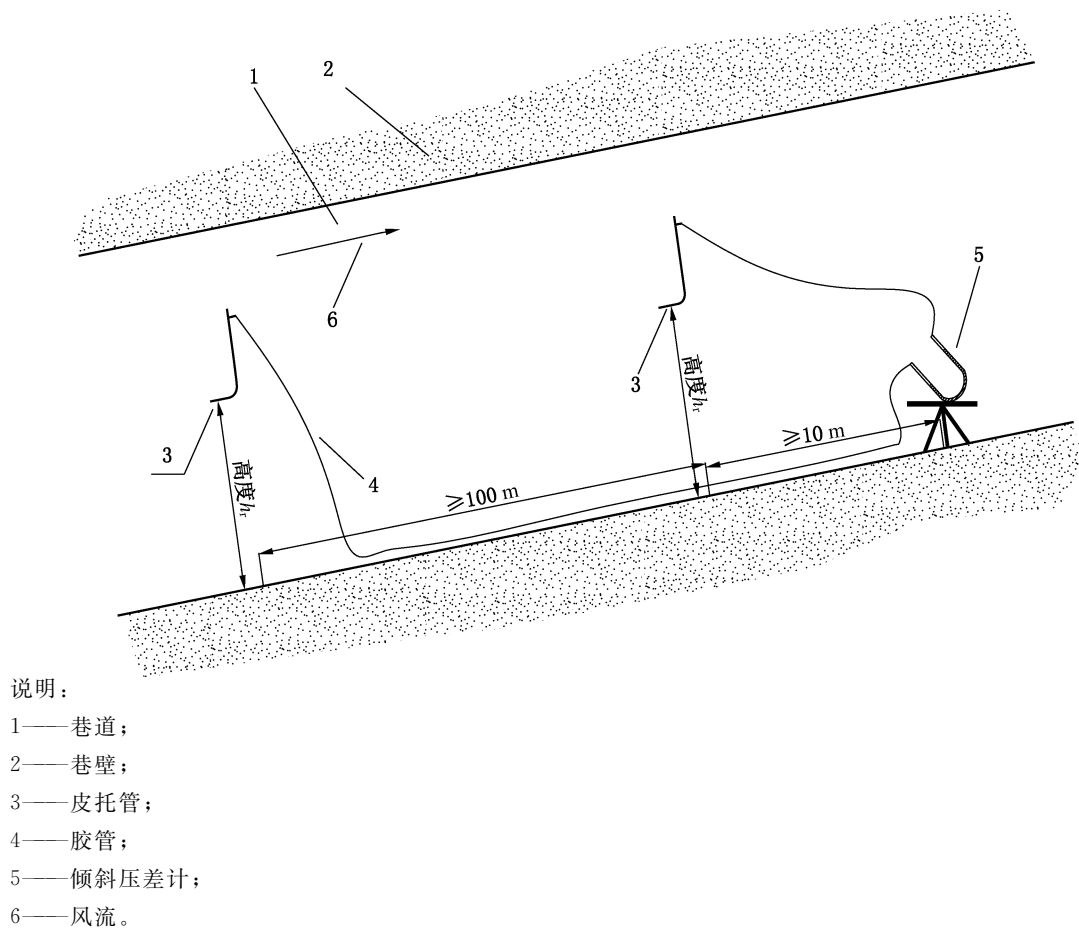


图 B. 1 风压测定示意图

附 录 C
(资料性附录)
编写报告格式

C.1 封面格式

矿井巷道通风摩擦阻力系数测定报告

测定单位：

测定负责人：

测定时间：××××年××月××日至××××年××月××日

提出报告日期：××××年××月××日

C.2 正文格式

前言

简要说明测定的目的和选用几种形状巷道及支护形式及测量计算的结果等。

一、报告提出日期、编制人、工作人员、负责人。

二、测定时间

××××年××月××日至××××年××月××日

三、人员组织

测定的人员组织、负责人及人员分工情况。

四、测定仪器

测定时使用的仪器,仪器的测量范围,最小分度值(或精度)仪器型号及编号、检定日期等。

五、测定地点选择

巷道形状、巷道特征、围岩情况、施工质量、支护形式、硐内充填物及状况或支架规格,棚间距断面尺寸、裸巷或锚喷的情况等。

六、测定结果计算

计算公式、计算结果、测定结果汇总表。

七、需要说明的问题和分析

C.3 测量结果汇总表

《矿井巷道通风摩擦阻力系数》测定汇总表见表 C.1。

表 C.1 测量结果汇总表

序号	始节点	末节点	巷道名称	断面面积 m ²	断面周长 m	巷道长度 m	始点风速 m/s	末点风速 m/s	始点密度 kg/m ³	末点密度 kg/m ³	平均风量 m ³ /s	阻力 Pa	阻力系数 N·s ² /m ⁴	标准状况下 阻力系数 N·s ² /m ⁴	断面形状	支护形式	备注

测定负责人:

测定人:

审核人:

中 华 人 民 共 和 国 煤 炭
行 业 标 准
矿井巷道通风摩擦阻力系数测定方法
MT/T 635—2020

*
应急管理出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
网址:www.cciph.com.cn
北京建宏印刷有限公司 印刷
全国新华书店 经销

*
开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1 1/4
字数 23 千字
2020 年 11 月第 1 版 2020 年 11 月第 1 次印刷
15 5020 · 1541

社内编号 20201030 定价 25.00 元
版权所有 违者必究
本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

MT/T 635—2020