



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 1110—2011

矿用封孔器通用技术条件

General specifications of mine hole packer

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 1110-2011

2011-04-12 发布

2011-09-01 实施

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 分类和型号 1

5 要求 2

6 试验方法 3

7 检验规则 7

8 标志、包装、运输和贮存 8

前 言

本标准是根据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》的规定进行编写。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件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：煤炭科学研究总院重庆研究院、安标国家矿用产品安全标志中心、河北欧亚特种胶管有限公司、郑州市峰泰机械制造有限公司、巩义市北山口华源液压件厂。

本标准主要起草人：陈福民、付建涛、杨大明、胡继红、何连岐、李天才、李恩宗、曹利波、张安然、石发强等。

本标准为首次发布。

矿用封孔器通用技术条件

1 范围

本标准规定了矿用封孔器的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。
本标准适用于煤矿井下注水、注浆和抽放瓦斯使用的封孔器(以下简称封孔器)。

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。

- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序
- AQ 1043 矿用产品安全标志标识

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

适用孔径 applicable hole diameter

能使封孔器达到设计封孔效果的钻孔直径。

3.2

设计工作压力 designed working pressure

封孔器可供正常使用的压力范围。

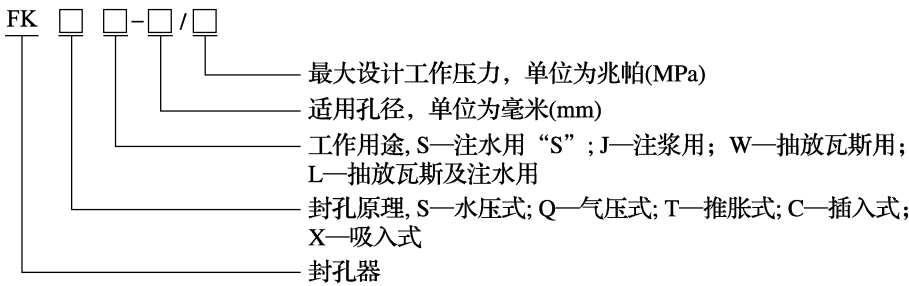
4 分类和型号

4.1 分类

按封孔器的封孔原理可分为水压式、气压式、推胀式、插入式、吸入式封孔器等;按封孔器的用途可分为注水用、注浆用、抽放瓦斯用、抽放瓦斯及注水用封孔器等。

4.2 型号

封孔器按下列规定进行命名:



示例: FKQL-50/6 表示适用孔径为 50 mm, 额定工作压力为 6 MPa 的抽放瓦斯及注水用封孔器。

5 要求

5.1 一般要求

产品应符合本标准要求,并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.2 工作环境条件

封孔器应在以下环境下正常工作:

- a) 温度:(0~40)℃;
- b) 具有甲烷气体和粉尘爆炸危险的煤矿井下。

5.3 外观质量

封孔器表面不应有气泡、裂口、凹陷、骨架层外露、缺胶、鼓包、脱胶和机械杂质等缺陷。

5.4 规格尺寸

5.4.1 长度公差

长度公差应符合表 1 的规定。

表 1 长度公差

序号	长度 L mm	允许公差 mm
1	$L \leq 1\,000$	± 6.0
2	$L > 1\,000$	设计长度的 $\pm 1.0\%$

5.4.2 外径公差

外径公差应符合表 2 的规定。

表 2 外径公差

序号	外径 D mm	允许公差 mm
1	$D \leq 40$	± 0.8
2	$40 < D \leq 50$	± 1.0
3	$50 < D \leq 60$	± 1.2
4	$60 < D \leq 70$	± 1.4
5	$70 < D \leq 80$	± 1.6
6	$80 < D \leq 90$	± 1.8
7	$90 < D \leq 100$	± 2.0
8	$D > 100$	± 3.0

5.4.3 适用孔径

应明确给定封孔器的适用孔径大小。

5.5 自由膨胀外径

水压式和气压式封孔器应明确给出在设计工作压力下限的自由膨胀外径范围;推胀式封孔器应明确给出自由膨胀外径范围;其自由膨胀外径应不小于规定值。

5.6 密封性能

水压式和气压式封孔器在最大设计工作压力的 1.1 倍压力下,保持 5 min,应无泄漏和其他损伤。

5.7 最小爆破压力

水压式和气压式封孔器的最小爆破压力应符合表 3 的规定。

5.8 阻燃性能

封孔器用橡胶体试件按本标准作火焰燃烧试验时,当酒精喷灯燃烧器移走后,每组 3 根试件的火焰和火星燃烧时间的算术平均值不得大于 30 s。

表 3 最小爆破压力要求

序号	封 孔 器	最小爆破压力与最大设计工作压力的比率
1	最大设计工作压力小于或等于 1 MPa 的水压式和气压式封孔器	2.5
2	最大设计工作压力大于 1 MPa 的水压式和气压式封孔器	3.0

5.9 导电性能

封孔器用橡胶体表面电阻值应满足:

- a) 注水用封孔器:不大于 $1 \times 10^8 \Omega$;
- b) 注浆用封孔器:不大于 $1 \times 10^8 \Omega$;
- c) 抽放瓦斯用封孔器:不大于 $1 \times 10^6 \Omega$;
- d) 抽放瓦斯及注水用封孔器:不大于 $1 \times 10^6 \Omega$ 。

5.10 封孔力

注水、注浆用封孔器在其设计工作压力上限工作状态下,稳定 3 min 后,10 min 内,其位移量应小于等于 5 mm。

6 试验方法

6.1 试验用仪器设备

试验应用主要仪器设备及要求如下:

- a) 游标卡尺:量程为 200 mm,分辨率为 0.02 mm;
- b) 卷尺:量程为 2 000 mm,分辨率为 1 mm;
- c) 液压或气压试验装置:压力表准确度等级为 1.0 级;
- d) 模拟井下钻孔无缝钢管:管径范围为(35~150)mm;
- e) 电子秒表:分辨率为 0.01 s;
- f) 酒精喷灯燃烧装置和燃烧试验箱;
- g) 表面电阻测试仪:测量范围为($10^3 \sim 10^{10}$) Ω ,准确度等级为 5 级;输出电压为直流电压(50~500)V;
- h) 接触片:25 mm 宽的锡箔纸;
- i) 酒精喷灯燃料:95%工业用乙醇和 5%甲醇的混合物;
- j) 导电液:相对分子量为 600 的无水聚乙二醇,800 质量份;水,200 质量份;润滑剂,1 质量份;氯化钾,10 质量份;
- k) 绝缘支架。

6.2 外观质量检查

采用目测法检查。

6.3 规格尺寸

使用卷尺测量封孔器长度两次,并取其平均值作为封孔器长度;使用游标卡尺测量封孔器外径,在互成直角方向进行两次测量,并取其平均值作为封孔器外径,测量时不应使橡胶体变形。

6.4 自由膨胀外径

封孔器在自由状态下,与液压或气压试验装置连接,向封孔器以恒定的速度加压到设计工作压力下限值,测量封孔器膨胀体的最大外径,测量方法同 6.3。

注 1: 部分封孔器测量自由膨胀外径时,需要将一端封闭,从另一端加压。

注 2：加压速度应是恒定的，详见表 4。

表 4 加压速度

序号	封孔器外径 mm	加压速度
1	≤ 50	30 s~60 s 达到最终压力
2	$> 50 \sim \leq 100$	60 s~120 s 达到最终压力
3	> 100	120 s~240 s 达到最终压力

6.5 密封性能

将封孔器与液压或气压试验装置连接，向封孔器以表 4 规定的恒定速度加压到最大设计工作压力的 1.1 倍，保持 3 min，然后释放至零。再加压到最大设计工作压力的 1.1 倍，保持 5 min，观察封孔器是否有泄漏或其他损伤。

6.6 最小爆破压力

首先将封孔器装入适用孔径大小的无缝钢管中，然后将封孔器与液压或气压试验装置连接，向封孔器以表 4 规定的恒定速度加压到规定最小爆破压力，保持 5 min，观察封孔器是否破裂。

6.7 阻燃性能

6.7.1 试验前准备

6.7.1.1 试件制备

6.7.1.1.1 试验用试件应从产品中截取，水压式、插入式和气压式封孔器的每一试件的长度约为 300 mm，推胀式和吸入式的封孔器，在其最大截面处沿轴的垂直方向连续截取厚度为 (5 ± 1) mm 的橡胶体试片。

6.7.1.1.2 试件数量数量为 3 件。

6.7.1.2 试验设备调试及试件安装

6.7.1.2.1 燃料从酒精容器经过透明熟料软管进入酒精喷灯燃烧装置，试验时管状试件应水平夹持，片状试件用铁夹垂直悬挂，试件外缘与酒精喷灯的距离为 (50 ± 2) mm，酒精喷灯底座与水平方向成 45° ，并且应将酒精喷灯燃烧装置(图 1)放置在燃烧试验箱(图 2)内。

6.7.1.2.2 试验装置调试完毕后，关闭酒精喷灯的控制阀，检查有无渗漏。打开酒精喷灯的控制阀，并点燃火焰燃烧 5 min 后再做试验。

6.7.1.2.3 酒精喷灯的火焰长度为 $(150 \sim 180)$ mm，火焰温度为 $(960 \pm 60)^\circ\text{C}$ ，燃料消耗为 (2.55 ± 0.15) mL/min。

6.7.1.2.4 火焰稳定后，调节火焰长度至 6.7.1.2.3 的规定，测定火焰温度应能满足 6.7.1.2.3 的规定。可通过酒精喷灯调节阀控制火焰长度；火焰温度可通过热电偶或用一根直径为 0.7 mm、长约 100 mm 的黄铜丝来测定，测定温度时，将热电偶或黄铜丝置于离开酒精喷灯燃烧器火焰 50 mm 距离处。当用黄铜丝测定火焰温度时，如果黄铜丝在 6 s 内没有熔化，则火焰温度应重新调整。另外也可用红外测温仪或其他测温仪来测定火焰温度。

6.7.2 试验步骤

6.7.2.1 试验时，将试件置于稳定燃烧的火焰中燃烧 60 s，然后移开酒精喷灯，并从该时起用秒表测量被测试件的火焰和火星燃烧时间，试验过程中应随时观察每一条试件的变化情况，直至试件上或滴落物上任何火焰或火星燃烧熄灭为止。试验结果的最后数值以测得的 3 个试件的算术平均值表示。

6.7.2.2 试验时试验箱内的空气流动应不影响试验的结果。

6.8 导电性能

6.8.1 试件制作

6.8.1.1 封孔器的试件应从样品中整根截取，数量为 3 根。

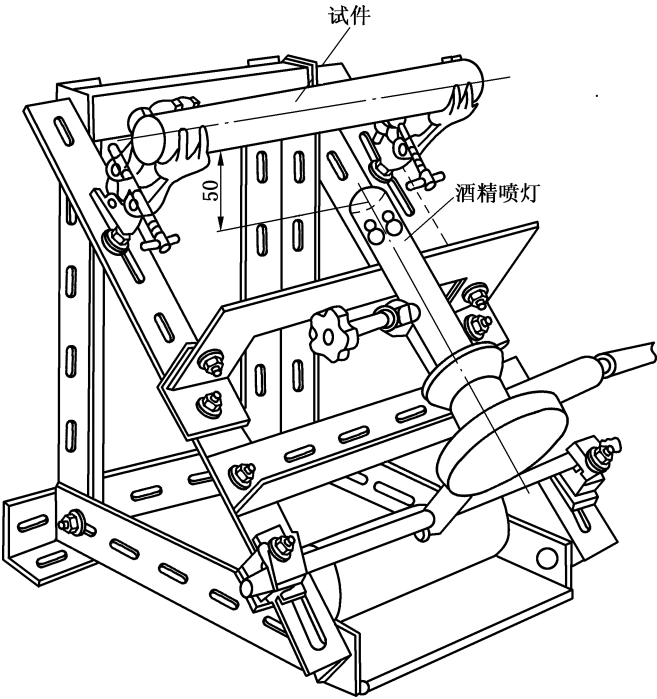
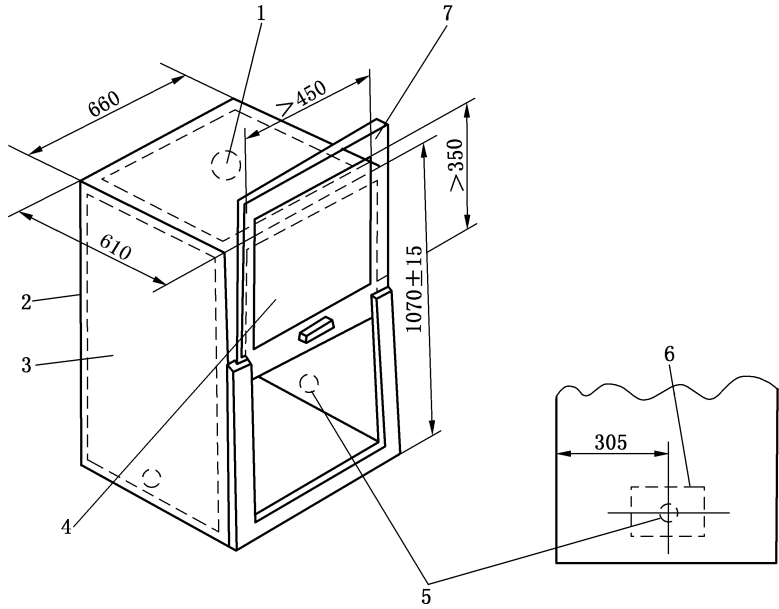


图 1 酒精喷灯燃烧装置



- 说明：
- 1 —— $\phi 150$ mm 通风孔；
 - 2 —— 角铁框架；
 - 3 —— 非石棉绝热板；
 - 4 —— 玻璃观察窗；
 - 5、6—— 每侧有 $\phi 40$ mm 的孔；
 - 7 —— 滑动门。

图 2 燃烧试验箱

6.8.1.2 试件的表面应清洗,如果必要应用干净的脱脂棉棒、干硅藻土(铝镁硅酸盐)和水将待施加电极的试件表面上所有粉屑清除掉,再用浸蒸馏水的脱脂棉棒擦拭,最后使其干燥,不要使用能够浸蚀或溶胀橡胶的有机物质,也不要使试件表面磨损或抛光。

在施加接触片或试验过程中,试件表面不得出现变形,应保证试件与外界任何漏电通路处于绝缘状态。

6.8.1.3 试件应在 $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$, $(65 \pm 5)\% \text{RH}$ 的标准试验室条件下停放 16 h。

6.8.2 试验前准备

6.8.2.1 用导电液在试件两端表面形成两个宽 25^{+2}_{-0}mm 的圆周形带状电极;在试件内径小于 50 mm 时,难以把导电液准确地涂到试件的内壁上,这时采用一根外径和试件内径相同的黄铜塞,涂以导电液后插入试件内 25 mm,来测量其导电性能,如图 3 所示。

6.8.2.2 使用接触片沿着试件圆周同电极保持全部接触,接触片两个自由端用夹子固定。接触片应比试件圆周长,以便同电极全部接触后能留出供表面电阻测试仪连接固定的长度。

6.8.2.3 将上述试件安装在绝缘支架上,使试件与绝缘支架表面之间产生 $10^{11} \Omega$ 以上的电阻。

6.8.2.4 应保证测试仪上的导线不得相对接触,也不得接触试件或除每一导线连接端以外的任何部件。

6.8.3 试验步骤

6.8.3.1 仅具有导电外覆层的软管

按 6.8.2 的方法在试件两端外表面制作电极并安装好。将表面电阻测试仪的导线连接在试件两端的接触片上,调节表面电阻测试仪输出 500 V 的直流电压,保持 $(5 \pm 1)\text{s}$ 后,测量试件表面电阻值,如图 3 所示。

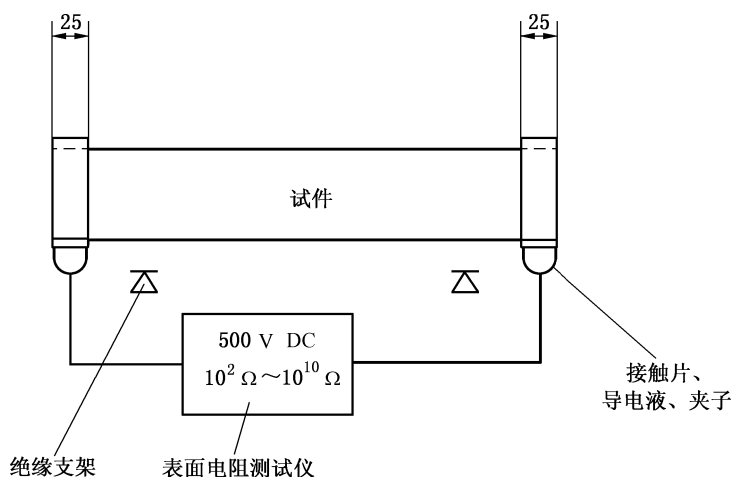


图 3 导电性能测试示意图

6.8.3.2 全部采用导电胶料制作的软管

按 6.8.2 的方法在试件两端内、外表面制作电极,先将接触片安装在软管一端(A 端)的内表面和另一端(B 端)的外表面,将表面电阻测试仪的导线连接在试件两端的接触片上,调节表面电阻测试仪输出 500 V 的直流电压,保持 $(5 \pm 1)\text{s}$ 后,测量试件表面电阻值。然后将接触片安装在 A 端的外表面和 B 端的内表面,将表面电阻测试仪的导线连接在试件两端的接触片上,调节表面电阻测试仪输出 500 V 的直流电压,保持 $(5 \pm 1)\text{s}$ 后,测量试件表面电阻值。

6.8.3.3 每根试件各测一次,记录每次测得的数值,试验结果以测得的 3 个试件的算术平均值表示。

6.9 封孔力

将封孔器装入适用孔径大小的一端密封的管道中,水压式和气压式封孔器需要使用液压试验装置

以表 4 规定的恒定速度向封孔器加压至其设计工作压力上限值；推胀式封孔器需要人工推动橡胶体压缩至 70% 以下，以表 4 规定的恒定速度向封孔器加压至其设计工作压力上限值；在该状态下，稳定 3 min 后，开始计时和确定其初始位置，计时到 10 min 时，测量封孔器的位移量。

7 检验规则

7.1 检验类型

- 7.1.1 封孔器检验分为出厂检验和型式检验。
- 7.1.2 出厂检验应由制造厂质量检验部门进行，检验合格并签发合格证后方可出厂。
- 7.1.3 出厂检验应对制造厂生产的全部产品逐根进行检验。
- 7.1.4 型式检验应有国家授权认可的检测检验部门进行，检验合格后发给检验合格证。
- 7.1.5 凡属下列情况之一者，应进行型式检验：
 - a) 新产品或老产品转厂试制时；
 - b) 正式生产后，如产品设计、结构、材料或工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
 - c) 正常生产时，每 2 年进行 1 次；
 - d) 停产 1 年再生产时；
 - e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
 - f) 国家有关部门提出型式检验要求时。

7.2 检验项目

出厂检验和型式检验项目按表 5 进行。

表 5 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	水压式和气压式封孔器		推胀式封孔器		插入式封孔器		吸入式封孔器		备注
				出厂检验	型式检验	出厂检验	型式检验	出厂检验	型式检验	出厂检验	型式检验	
1	外观质量	5.3	6.2	○ ^a	○	○	○	○	○	○	○	一般
2	规格尺寸	5.4	6.3	○	○	○	○	○	○	○	○	一般
3	自由膨胀外径	5.5	6.4	△ ^b	○	○	○	/	/	/	/	一般
4	密封性能	5.6	6.5	— ^c	○	/ ^d	/	/	/	/	/	主要
5	最小爆破压力	5.7	6.6	△	○	/	/	/	/	/	/	一般
6	阻燃性能	5.8	6.7	△	○	△	○	△	○	△	○	主要
7	导电性能	5.9	6.8	△	○	△	○	△	○	△	○	主要
8	封孔力	5.10	6.9	—	○	—	○	—	○	—	○	一般
注：a 检验项目； b 抽检项目； c 不检验项目； d 无此项目。												

7.3 抽样方法

7.3.1 出厂检验

产品按照表 5 的规定，检验项目应逐根进行；抽检项目按 GB/T 10111 规定的方法在同一批生产、同

一规格的产品中抽取 3 根,每 100 根为一批,不足 100 根单独划为一批。

7.3.2 型式检验

型式检验的样品应在出厂检验合格的产品中,按 GB/T 10111 规定的方法进行随机抽样,样品数量为 5 根,样品基数为不少于 8 根。

7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验

检验项目全部合格时,判该批产品为合格产品;检验项目有一项及以上不合格时,判该产品不合格;抽检项目有 1 项及以上不合格时,判该批产品不合格。

7.4.2 型式检验

检验项目全部合格时,判该批产品型式检验合格;主要检验项目只要有一项或一般项目有两项不合格时,判该批产品型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品中的“MA”标识应符合 AQ 1043 的要求。

8.1.2 每根封孔器应在醒目的位置设置标识,且应清晰、耐久,并应标明以下内容:

- a) 产品型号和名称;
- b) 煤矿安全标志标识及安全标志准用证编号;
- c) 出厂编号;
- d) 出厂日期;
- e) 制造厂名称;
- f) 设计工作压力范围(只对水压式和气压式封孔器要求);
- g) 适用孔径。

8.2 包装

8.2.1 封孔器应将两端封口,然后使用扎紧带扎紧,再用编织袋等材料包裹;

8.2.2 包装箱内应具有下列文件:

- a) 产品合格证;
- b) 产品使用说明书;
- c) 装箱单。

8.2.3 使用说明书

应按 GB/T 9969 的规定编写。

8.3 运输

包装好的封孔器应适于公路、铁路、水路、航空运输。

8.4 贮存

8.4.1 应存放在通风良好无腐蚀性气体的库房内;温度不应超过 +50 ℃ 和低于 -30 ℃,相对湿度最好不应超过 65%;

8.4.2 应避免各种光源直射;应与发热源间隔 2 m 以上;产品不应与某些对其性能产生影响的物质接触,如:溶剂、油类、油脂、酸、消毒剂等。

8.4.3 产品应以不承受过量的应力、拉伸或变形的方式贮存;应避免与锐利的、带尖的或磨蚀性物体或表面相接触,应尽可能架置贮存。