



# 团 体 标 准

T/CNCA 131—2025

## 矿用隔爆型多回路切换器

Multi-circuit switcher by flameproof type for mining

2025-09-22 发布

2025-12-31 实施

中国煤炭工业协会 发 布  
中国标准出版社 出 版



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 产品型号、基本参数及分类 .....	2
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	7
7 检验规则 .....	9
8 标志、包装、运输和贮存 .....	11
参考文献 .....	12



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中国煤炭工业协会提出。

本文件由中国煤炭工业协会科技发展部归口。

本文件起草单位：中煤科工集团沈阳研究院有限公司、安标国家矿用产品安全标志中心有限公司、中信重工开诚智能装备有限公司、山西森尔科技有限公司、西安科技大学、中煤科工集团重庆研究院有限公司、上海煤科检测技术有限公司、沈阳工业大学、国能神东煤炭集团有限责任公司、太原惠特科技有限公司、山西华鑫电气有限公司、抚顺中煤科工检测中心有限公司、太原理工大学、淮南万泰电子股份有限公司、辽宁石油化工大学。

本文件主要起草人：张红奎、佟文明、宋占松、秦燕、石磊、张连军、陈青、李山、王岩、陈思忠、李燕、柳强、王宇鹏、王连聪、梁军、杨华松、韩英、张旭、黄玉玺、陈子冲、温佳琦、鲍勇豪、袁子云、倪瑞、杨杰、刘哲宁、姜佳媛、张宇佳、李骁洋、李桐喆、孙维丽、黄玉生、马龙、倪瑞。



# 矿用隔爆型多回路切换器

## 1 范围

本文件规定了矿用隔爆型多回路切换器的产品型号、基本参数及分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于矿用隔爆型多回路切换器(以下简称“切换器”)的设计、制造和检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 156 标准电压

GB/T 191 包装储运图形符号标志

GB/T 762 标准电流等级

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Db: 交变湿热(12 h+12 h 循环)

GB/T 3836.1—2021 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB/T 3836.2—2021 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的设备

GB/T 3836.3—2021 爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的设备

GB/T 3836.4—2021 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的设备

GB/T 4205 人机界面标志标识的基本和安全规则 操作规则

GB/T 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 5590 矿用防爆低压电磁起动器

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

GB/T 14048.1—2023 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则

GB/T 14048.4—2020 低压开关设备和控制设备 机电式接触器和电动机起动器

GB/T 24923—2010 普通型阀门电动装置技术条件

AQ/T 1043 矿用产品安全标志标识

## 3 术语和定义

GB/T 24923—2010、GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.3界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

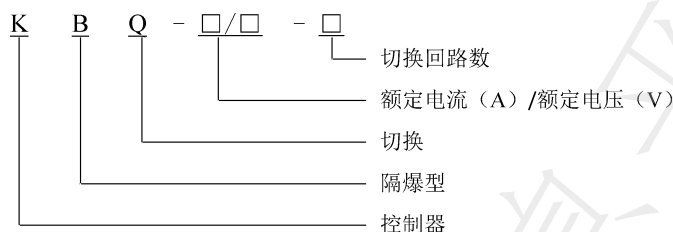
**多回路切换器** **multi-circuit switcher**

以隔离开关为执行器件,具备无载投切两路或两路以上回路功能的操作设备。

## 4 产品型号、基本参数及分类

### 4.1 产品型号

产品型号参照 MT/T 154.2 的规定,具体如下:



示例: KBQ-400/1140-2 表示额定电压为 AC 1140 V、额定电流为 400 A、切换回路为 2 路的矿用隔爆型双回路切换器。

### 4.2 基本参数

4.2.1 按照 GB/T 156 的要求,额定电压分为 AC 127 V、AC 380 V、AC 660 V、AC 1140 V。

4.2.2 按照 GB/T 762 的要求,额定电流分为 80 A、120 A、200 A、250 A、315 A、400 A、500 A、630 A、800 A。

注: 电流参数不符合上述规定时,若其他性能参数能满足要求,则仍认为符合本文件要求。

4.2.3 额定频率: 50 Hz。

4.2.4 额定工作制: 不间断工作制。

### 4.3 分类

4.3.1 按操作方式分为:

- a) 手动操作型;
- b) 电动操作型。

4.3.2 按控制方式分为:

- a) 就地控制型;
- b) 自动控制型。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

5.1.1 切换器应符合本文件的要求,并按照国家规定的程序和国家认可的检验检测机构审批的图样和技术文件制造。

5.1.2 切换器应符合 GB/T 3836.1—2021、GB/T 3836.2—2021、GB/T 3836.3—2021、GB/T 3836.4—2021 的规定,并取得国家认可的检验检测机构发放的“防爆合格证”。

### 5.2 环境条件

切换器在下列条件下应能正常工作:

- a) 环境温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 预计使用在其他环境温度时应按 GB/T 3836.1—2021 中 5.1.1 进行标志;

- b) 最高温度为+40℃时,空气的相对湿度不超过50%,在较低的温度下可以允许有较高的相对湿度,例如+20℃时达90%;对由于温度变化偶尔产生的凝露应采取特殊的措施;
- c) 海拔不超过2000m;  
注:海拔超过2000m,参照GB/T 14048.1—2023中7.1.2的规定。
- d) 使用在煤矿井下有甲烷或煤尘爆炸性混合物的场所;
- e) 在无腐蚀性、破坏绝缘的气体或蒸汽的环境中;
- f) 无显著振动和冲击的场合;
- g) 在有防止滴水和液体浸入的场所;
- h) 污染等级为3级。

### 5.3 外观要求

- 5.3.1 切换器表面不应有明显的划伤、凹痕、裂缝及变形等现象,表面涂层应均匀,不应起泡、龟裂和脱落。
- 5.3.2 切换器铭牌、接地标志、防爆标志、MA标志应清晰牢固。
- 5.3.3 在外壳明显处应有“严禁带电开盖,使用屈服应力 $\geq 640$  MPa的紧固螺栓”的警示牌。
- 5.3.4 切换器零部件应紧固无松动,且不应有锈蚀、毛刺、裂纹等机械损伤。

### 5.4 结构要求

- 5.4.1 切换器隔爆外壳应符合GB/T 3836.2—2021中附录F的规定。
- 5.4.2 切换器紧固件应有防止自动松脱的措施,且符合GB/T 3836.1和GB/T 3836.2的规定。
- 5.4.3 切换器接线腔内非隔爆面应有耐弧措施,隔爆面应有防锈措施。金属零部件应进行防锈、防蚀处理。
- 5.4.4 切换器内外接地端子应符合GB/T 3836.1—2021的规定,其接地标志应清晰耐久,材质不应采用轻金属。
- 5.4.5 切换器不同电位的裸导体之间与外壳、接线导体之间的电气间隙、爬电距离应符合GB/T 3836.3的相关要求。
- 5.4.6 切换器的输出端断电后,如果外壳内仍有带电部件,应设置防护等级不低于IP20的防护性绝缘盖板,并标明警告字样。
- 5.4.7 外壳应设有警示和警告标志,警示或警告标志内容应符合GB/T 3836.1—2021、GB/T 3836.2—2021的规定。
- 5.4.8 隔离开关或隔离换相开关的手柄操作机构应有足够的机械强度,其操作方向应符合GB/T 4205的规定,手柄在闭合和断开位置应有清晰的指示和可靠的定位。

### 5.5 防爆要求

#### 5.5.1 隔爆结构、参数检查

外壳材质应符合GB/T 3836.2—2021附录I的规定,隔爆面参数应符合GB/T 3836.1、GB/T 3836.2的要求。

#### 5.5.2 电气间隙和爬电距离

电气间隙和爬电距离应符合GB/T 3836.3—2021中4.3和4.4的规定。

### 5.5.3 内部点燃不传爆

内部点燃不传爆试验应符合 GB/T 3836.2—2021 中 15.3 的规定。

### 5.5.4 外壳耐压

外壳耐压试验应符合 GB/T 3836.2—2021 中 15.2 的规定。

### 5.5.5 外壳静压

外壳应通过 GB/T 3836.2—2021 中 15.2.3 的静压试验,水压 1 MPa,时间至少应为 10 s,无泄漏、无影响隔爆性能的损坏和永久变形。

### 5.5.6 外壳抗冲击

外壳抗冲击试验应符合 GB/T 3836.1—2021 中 26.4.2 的规定。

### 5.5.7 电缆引入装置

电缆引入装置应符合 GB/T 3836.1—2021 中第 16 章、26.4.2 及其附录 A 和 GB/T 3836.2—2021 中第 13 章及其附录 C 的规定。

### 5.5.8 绝缘套管扭转

绝缘套管的扭转试验应符合 GB/T 3836.1—2021 中 26.6 的规定。

### 5.5.9 耐热、耐寒和耐化学试剂

使用的非金属材料应符合 GB/T 3836.1—2021 中第 7 章的规定,通过 GB/T 3836.1—2021 中 26.8 规定的耐热试验、26.9 规定的耐寒试验、26.11 规定的耐化学试剂试验。

### 5.5.10 最高表面温度

外壳最高表面温度不应超过 150 ℃。

### 5.5.11 透明件抗冲击和热剧变

透明件应符合 GB/T 3836.1—2021 中 26.4.2 的规定和 GB/T 3836.1—2021 中 26.5.2 的规定。

### 5.5.12 防护等级

引入装置防护等级应符合 GB/T 4208 中 IP54 的规定。

## 5.6 性能要求

### 5.6.1 介电性能

切换器应能承受 50 Hz,表 1 所列工频试验电压(有效值)历时 1 min 应无击穿或闪络现象,绝缘电阻不小于表 2 的规定。

表 1 工频试验电压

额定绝缘电压( $U_i$ ) V	工频试验电压(交流有效值) V
$U_i \leq 60$	1 000
$60 < U_i \leq 300$	2 000
$300 < U_i < 660$	2 500
$660 \leq U_i \leq 800$	3 000
$800 < U_i \leq 1\ 000$	3 500
$1\ 000 < U_i \leq 1\ 200$	4 200

表 2 绝缘电阻

额定绝缘电压( $U_i$ ) V	绝缘电阻 M $\Omega$	
	湿热前	湿热后
$U_i \leq 60$	$\geq 2.0$	$\geq 1.0$
$60 < U_i \leq 300$	$> 20$	$\geq 1.5$
$300 < U_i < 660$	$> 50$	$\geq 2.0$
$660 \leq U_i \leq 800$	$> 50$	$\geq 2.0$
$800 < U_i \leq 1\ 000$	$> 50$	$\geq 2.0$
$1\ 000 < U_i \leq 1\ 200$	$> 100$	$\geq 2.5$

### 5.6.2 耐湿热性能

切换器应能承受严酷等级+40℃,试验周期为12d的交变湿热试验。试验后绝缘电阻和介电性能应满足5.6.1的要求,且隔爆面应无锈蚀。

### 5.6.3 温升

切换器内绝缘线圈在空气中的温升极限值、与外部导线连接的接线端及易接近部件温升极限值不应超过表3、表4、表5的数值。原则上其他部件(例如主触头、辅助触头产品内部导线连接处等)的温升应以不损害部件本身以及相连或相邻部件正常工作为限。

表 3 绝缘线圈在空气中的温升极限

绝缘材料等级	用电阻法测得的温升极限 K
A	85
E	100
B	110
F	135

表 3 绝缘线圈在空气中的温升极限 (续)

绝缘材料等级	用电阻法测得的温升极限 K
H	160

注：线圈在空气中温升极限值是按周围空气平均温度为 40℃条件下推荐的。

表 4 与外部导线连接的接线端子温升极限

接线端子材质	温升极限 K
裸铜	60
裸黄铜	65
铜(或黄铜)镀锡	65
铜(或黄铜)镀银或镀镍	70
其他金属	65

实际使用中采用的外接导体直径不宜显著地小于 GB/T 14048.1—2023 中表 9、表 10 和表 11 规定的导体,否则会促使接线端子和电器内部部件温度较高,并导致电器损坏。其他金属的温升极限是根据使用经验和寿命试验来决定,但不应超过 65 K

注：表中规定的温升极限适用于全新的和完好的条件下进行试验的电器。

表 5 易接近部件温升极限

易接近部件		温升极限 K
人力操作部件	金属	15
	非金属	25
可触及但不能握住的部件	金属	30
	非金属	40

产品标准对不同的试验条件和小尺寸(容积)的器件可规定不同的温升极限值,但不应超过上述温升极限值 10 K

#### 5.6.4 隔离开关或隔离换相开关的分断能力

切换器隔离开关或隔离换相开关的分断能力应符合表 6 的规定。

表 6 隔离开关或隔离换相开关的分断条件

$I/I_e$	$U/U_e$	$\cos\varphi \pm 0.05$	试验次数	间隔时间 s
1 <sup>a</sup>	1.0	0.35	3 <sup>c</sup>	180
3 <sup>b</sup>	1.05			

表 6 隔离开关或隔离换相开关的分断条件（续）

$I/I_e$	$U/U_e$	$\cos\varphi \pm 0.05$	试验次数	间隔时间 s
6 <sup>b</sup>	1.05	0.35	3 <sup>c</sup>	180
注： $I_e$ ——额定工作电流； $I$ ——试验电流； $U$ ——外施电压； $U_e$ ——额定工作电压； $\cos\varphi$ ——试验电路的功率因数。				
<sup>a</sup> 适用于额定工作电压 1 140 V 及以下的空气型隔离开关或隔离换相开关。				
<sup>b</sup> 适用于额定工作电压 1 140 V 及以下的真空型隔离开关或隔离换相开关。				
<sup>c</sup> 对换相开关试验次数按各换相 1 次为 1 次。				

### 5.6.5 基本功能

切换器切换操作应可靠且隔离开关的闭合和断开应有清晰的指示或显示,对于自动型切换器切换时间应在产品标准中规定。

### 5.6.6 电压波动

电动型切换器在额定控制电源电压 75%~110% 之间范围内的任何电压下应能可靠工作。

### 5.6.7 耐受过载电流

切换器应能承受表 7 规定的试验电流,试验后隔离开关应无可观察的变形和损伤,且能够正常工作。

表 7 耐受过载电流

额定工作电流 A	$I/I_e$	通电时间 s
$\leq 630$	8	10
$> 630$	6	
注： $I_e$ ——额定工作电流； $I$ ——试验电流。		

### 5.6.8 联锁功能

切换器联锁功能满足以下要求。

- 切换器与隔爆外壳之间应设可靠的机械联锁,连锁装置应使用专用工具解除,保证只有当切换器处于断开电源位置时,主腔才能打开;当主腔打开后,以正常的操作方法,不能使切换器闭合。
- 切换器回路之间应有可靠的机械联锁,保证同一时间只能有一个隔离开关合闸。
- 电动型切换器回路还应有可靠的电气联锁,保证同一时间只能有一个隔离开关合闸。

## 6 试验方法

### 6.1 外观

采用目测方法进行。

## 6.2 结构

按 GB/T 3836.1、GB/T 3836.2 的规定进行。

## 6.3 防爆试验

### 6.3.1 隔爆结构、参数检查

按 GB/T 3836.1、GB/T 3836.2 的规定进行。

### 6.3.2 电气间隙和爬电距离

按 GB/T 3836.3—2021 中 4.3 和 4.4 的规定进行,采用卡尺等工具测量。

### 6.3.3 内部点燃不传爆

按 GB/T 3836.2—2021 中 15.3 的规定进行。

### 6.3.4 外壳耐压

按 GB/T 3836.2—2021 中 15.2 的规定进行。

### 6.3.5 外壳静压

按 GB/T 3836.2—2021 中 15.2.3 的规定进行。

### 6.3.6 外壳抗冲击

按 GB/T 3836.1—2021 中 26.4.2 的规定进行。

### 6.3.7 电缆引入装置

按 GB/T 3836.1—2021 中 26.4.2、A.3.1 和 GB/T 3836.2—2021 中 C.3 的规定进行。

### 6.3.8 绝缘套管扭转

按 GB/T 3836.1—2021 中 26.6 的规定进行。

### 6.3.9 耐热、耐寒和耐化学试剂

按 GB/T 3836.1—2021 中 26.8、26.9 的规定进行;耐化学试剂试验按照 GB/T 3836.1—2021 中 26.11 的规定进行。

### 6.3.10 最高表面温度

按 GB/T 3836.1—2021 中 26.5.1 的规定进行。

### 6.3.11 透明件抗冲击和热剧变

按 GB/T 3836.1—2021 中 26.4.2 和 26.5.2 的规定进行。

### 6.3.12 防护等级

按 GB/T 4208 的规定进行。

## 6.4 性能试验

### 6.4.1 介电性能

按 GB/T 14048.1—2023 中 9.3.3.4 规定的方法进行。

### 6.4.2 耐湿热性能

按照 GB/T 2423.4 规定的方法进行。

### 6.4.3 温升

按 GB/T 14048.1—2023 中 9.3.3.3、GB/T 14048.4—2020 中 9.3.3.3 规定的方法进行。

### 6.4.4 隔离开关或隔离换相开关的分断能力

按 GB/T 14048.1—2023 中 9.3.3.5 规定的方法进行。

### 6.4.5 基本功能

空载状态下操作切换器,观察回路切换情况,动作是否可靠,指示和显示是否正确,自动型切换器的试验方法在产品标准中规定。

### 6.4.6 电压波动

按 GB/T 14048.1—2023 中 9.3.3.6 规定的方法进行。

### 6.4.7 耐受过载电流

按 GB/T 14048.4—2020 中 9.3.5 规定的方法进行。

## 6.5 联锁功能

按 GB/T 3836.1 和 GB/T 5590 规定的方法进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

检验一般分出厂检验与型式检验。

### 7.2 出厂检验

7.2.1 每台切换器均应进行出厂检验。出厂检验一般由制造厂质检部门负责进行,必要时用户可提出参加。检验项目应符合表 8 的规定。

表 8 检验项目

序号	试验项目	技术要求 章条编号	试验方法 章条编号	出厂检验	型式检验
1	外观	5.3	6.1	√	√
2	结构	5.4	6.2	√	√

表 8 检验项目（续）

序号	试验项目	技术要求 章条编号	试验方法 章条编号	出厂检验	型式检验
3	隔爆结构、参数检查	5.5.1	6.3.1	√	√
4	电气间隙和爬电距离	5.5.2	6.3.2	√	√
5	内部点燃不传爆	5.5.3	6.3.3	—	√
6	外壳耐压	5.5.4	6.3.4	—	√
7	外壳静压	5.5.5	6.3.5	√	—
8	外壳抗冲击	5.5.6	6.3.6	—	√
9	电缆引入装置	5.5.7	6.3.7	—	√
10	绝缘套管扭转	5.5.8	6.3.8	—	√
11	耐热、耐寒和耐化学试剂	5.5.9	6.3.9	—	√
12	最高表面温度	5.5.10	6.3.10	—	√
13	透明件抗冲击和热剧变	5.5.11	6.3.11	—	√
14	防护等级	5.5.12	6.3.12	—	√
15	介电性能	5.6.1	6.4.1	√	√
16	耐湿热性能	5.6.2	6.4.2	—	√
17	温升	5.6.3	6.4.3	—	√
18	隔离开关或隔离换相开关的分断能力	5.6.4	6.4.4	—	√
19	基本功能	5.6.5	6.4.5	√	√
20	电压波动	5.6.6	6.4.6	√	√
21	耐受过载电流	5.6.7	6.4.7	—	√
22	联锁功能	5.6.8	6.5	√	√

注：“√”表示需要进行的检验项目；“—”表示不需进行的检验项目。

7.2.2 出厂检验各项指标应符合本文件要求。有一项不合格,则该产品不合格。

### 7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂定型时;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响切换器性能时;
- c) 正常生产时每5年1次;
- d) 停产1年恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.3.2 检验项目应符合表8中型式检验项目的规定。

7.3.3 按照 GB/T 10111 规定的方法,在出厂检验合格的产品中抽取受试切换器,样品数量应符合试验要求。

7.3.4 型式检验各项指标应符合本文件要求。有一项不合格,则该产品不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 切换器外壳明显处应设置清晰的永久性防爆标志和煤矿安全标志“MA”，“MA”标志应符合AQ/T 1043的规定。

8.1.2 切换器明显处应设置铭牌，外壳明显处应设置铜质或不锈钢质铭牌，并可靠固定，铭牌上应清晰地标注下列内容：

- a) 产品型号与名称；
- b) 防爆标志；
- c) 安全标志编号；
- d) 防爆合格证编号；
- e) 出厂日期；
- f) 产品编号；
- g) 制造厂名。

8.1.3 包装标志符合以下要求：

- a) 发货标志应符合有关运输规定；
- b) 作业标志应符合GB/T 191的规定。

### 8.2 包装

8.2.1 包装应采用复合防护包装类型，具有防雨、防潮、防尘、防振能力。

8.2.2 包装箱内应有下列文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单。

### 8.3 运输

包装好的切换器在避免雨雪直接淋袭的条件下应适于公路、铁路、水路、航空等各种运输方式。

### 8.4 贮存

切换器应贮存在没有雨雪浸入、空气流通、环境温度 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于98%（ $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ），通风、干燥、无腐蚀性介质气体的仓库中。

参 考 文 献

- [1] MT/T 154.2 煤矿用机电产品型号编制方法 第2部分:电器产品型号编制方法
-



中国煤炭工业协会  
团体标准  
矿用隔爆型多回路切换器  
T/CNCA 131—2025

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
网址 www.spc.net.cn  
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238  
读者服务部:(010)68523946  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

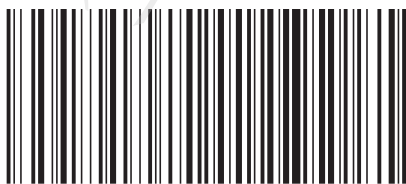
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 23 千字  
2025 年 12 月第 1 版 2025 年 12 月第 1 次印刷

\*

书号:155066·5-18650 定价 38.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



T/CNCA 131—2025