



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 1050—2007

矿用电动机车司机控制器

The driver director for locomotive in coal mine

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 1050—2007。

2007-10-22 发布

2008-01-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 产品分类 1

4 要求 2

5 试验方法 6

6 检验规则 7

7 标志、包装、运输和贮存 9

前 言

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专用设备标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：煤炭科学研究总院上海分院。

本标准参加起草单位：湘潭电机股份有限公司、湖南双马电气有限公司。

本标准主要起草人：王彩燕、倪春明、夏文刚、钱松、朱广辉、康伏秋。

矿用电机车司机控制器

1 范围

本标准规定了矿用电机车司机控制器(以下简称司控器)的产品分类、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于矿用电机车司机控制器。

本标准未涉及对电子器件的考核,凡装有电子器件的司控器,其相应要求由产品企业标准规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 762—2002 标准电流等级(eqv IEC 60059:1999)

GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法 (eqv IEC 68-2-30:1980)

GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求 (eqv IEC 60079-0:1998)

GB 3836.2—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分:隔爆型“d”(eqv IEC 60079-1:1990)

GB 3836.3—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分:增安型“e”(eqv IEC 60079-7:1990)

GB 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB 12173—1990 矿用一般型电气设备

GB 14048.1—2006 低压开关设备和控制设备 第一部分:总则(IEC 60947-1:2001,MOD)

MT/T 661—1997 煤矿井下用电器设备通用技术条件

3 产品分类

3.1 分类

3.1.1 司控器按型式分为:

- a) 矿用隔爆型“ExdI”;
- b) 矿用一般型“KY”。

3.1.2 司控器按控制方式分为:

- a) 直接控制(司控器直接控制牵引电动机);
- b) 间接控制(司控器通过接触器、继电器或电磁阀等间接控制牵引电动机)。

3.2 基本参数

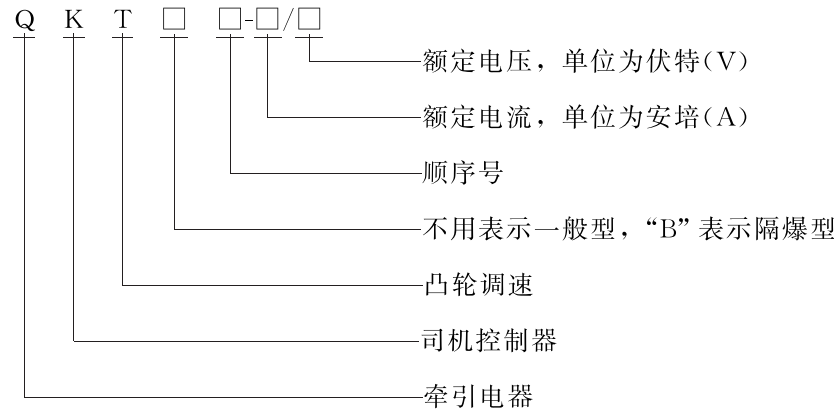
额定电压:直流 550 V、250 V、110 V、50 V、48 V、24 V。(除非产品企业标准另有规定)

额定电流:符合 GB/T 762—2002 的规定值;对于间接控制的触头,其额定电流应在 2 A、5 A、10 A、20 A 中选用。

最大电压:1.2 倍额定电压。

3.3 型号

司控器的产品型号的组成和排列方式如下:



示例：QKTB2-100/550 表示 100 A、550 V 第二次设计的矿用电机车隔爆型司机控制器。

4 要求

4.1 一般规定

- 4.1.1 司控器应按照由国家指定的防爆检验单位批准的图样及文件规定制造。
- 4.1.2 隔爆型司控器的结构应符合 GB 3836.1—2000 及 GB 3836.2—2000 等有关标准的规定，并取得国家指定的防爆检验单位发放的防爆合格证及矿用产品安全标志证；矿用一般型司控器的结构应符合 GB 12173—1990 的规定，并取得国家指定的防爆检验单位发放的矿用检验合格证。
- 4.1.3 司控器的手柄操纵至每一个位置时，应有明显的定位感；手柄的转动角度，应考虑操作的方便；各手柄之间应有可靠的机械联锁或其他联锁。
- 4.1.4 当司控器主手柄在“0”位时，反向手柄才能转动或钥匙才能抽出。抽出后，主手柄应被锁住。
- 4.1.5 司控器的主手柄在整个操作范围内的平均操作力不得大于 70 N，最大操作力不得大于 100 N；其他手柄的平均操作力不得大于 100 N。

平均操作力 F 由公式(1)确定：

$$F = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- F ——操作力平均值，单位为牛(N)；
 f_i ——操作力测量值，单位为牛(N)；
 n ——测量次数。

测量时可根据具体情况，每个档位测量 n 个操作力，然后按公式(1)计算。

4.2 环境条件

司控器在下列条件下应可靠地工作：

- a) 海拔不超过 2 000 m；
- b) 周围空气最高温度为 +40℃，最低温度为 -20℃；
- c) 最湿月的月平均最大相对湿度不大于 90%RH(且该月月平均最低温度不高于 +25℃)；
- d) 相对于正常位置的倾斜不大于 10°；
- e) 无破坏金属和绝缘材料的腐蚀性气体的地方；
- f) 矿用隔爆型司控器适用于有瓦斯和煤尘爆炸危险的煤矿井下；
- g) 矿用一般型司控器适用于煤矿井下无瓦斯、煤尘爆炸危险场所或其他类似的地下工业生产部门。

4.3 电气间隙和爬电距离

司控器接线腔的电气间隙和爬电距离应符合 GB 3836.3—2000 中表 1 的规定。

4.4 绝缘电阻与工频耐压

4.4.1 绝缘电阻

司控器内带电回路与地之间,各带电回路之间(半导体元件除外)的绝缘电阻应符合 MT/T 661—1997 中附录 A 的要求。

4.4.2 工频耐压

司控器应能承受表 1 中规定的工频试验电压,历时 1 min,应无击穿或闪络现象。

表 1

额定电压 U_e /V	施加部位	试验电压(交流有效值)/V
$U_e \leq 30$	相互绝缘的带电部分之间及对地	750
$30 < U_e \leq 300$	相互绝缘的带电部分之间及对地	1 500
$300 < U_e \leq 660$	相互绝缘的带电部分之间及对地	$2.5U_e + 2\ 000$
	带灭弧罩的断开的触头之间	$2U_e + 1\ 500$
	并联有电阻的断开的触头之间(电阻断开后)	$1.5U_e + 1\ 125$
注:表中 U_e 指电器或部件的额定电压,对触头而言,指触头工作电压。		

4.5 通断能力

4.5.1 直接控制的司控器主触头通断能力应符合表 2 的规定。

表 2

通断类别	接通条件			分断条件			间隔/min	通断次数
	电压/V	电流/A	时间常数/ms	电压/V	电流/A	时间常数/ms		
最大通断能力	$U_{\max}$	$3I_e$	15+15%	$U_{\max}$	$3I_e$	15+15%	2	接通 6 次 分断 3 次
额定通断能力	U_e	I_e		U_e	I_e		1	180 次
临界分断能力	—	—	—	$U_{\max}$	0.1 I_e (但不 大于 50 A)	≈ 0	2	3 次
						15+15%	2	3 次
注： I_e 为额定电流; U_e 为额定电压; $U_{\max}$ 为最大电压。								

4.5.2 间接控制的司控器触头的通断能力按表 3 的规定。试验时,每次间隔时间为 5 s,其中通电时间不大于 0.5 s,共进行 50 次。

表 3

额定电流/A	接通条件				分断条件			
	电流/A			时间常数/ms	电流/A			时间常数/ms
	1.1×24 V	1.1×50 V	1.1×110 V		1.1×24 V	1.1×50 V	1.1×110 V	
2	20	10	5	≈ 0	1	0.5	0.25	50
5	40	20	10		2.5	1.5	0.6	
10	60	30	15		5	3	1.25	
20	80	40	20		10	7	3	

4.6 机械寿命

司控器的机械寿命应符合下列要求:

- a) 主轴: 10^6 周期;

- b) 反向轴:10⁵ 周期;
- c) 主接触元件:10⁶ 次。

4.7 电寿命

司控器触头的电寿命为 5×10⁴ 次,其直接控制的主触头通断条件见表 4,间接控制的触头通断条件见表 5。

表 4

接通条件			分断条件		
I/I_e	U/U_e	时间常数/ms	I/I_e	U/U_e	时间常数/ms
2.5	1	7.5	1	0.3	10
注: I_e 为额定电流; U_e 为额定电压; I 、 U 分别为试验电流和试验电压。					

表 5

额定电流/A	通断条件			
	电流/A			时间常数/ms
	24 V	50 V	110 V	
2	0.8	0.4	0.2	50
5	2	1	0.5	
10	4	2	1	
20	8	4	2	
注：如额定电压低于 24 V,则通断条件参照 24 V 栏相应的功率定出；如额定电压高于 110 V,则通断条件参照 110 V 栏相应的功率定出。				

4.8 温升

司控器通以额定电流,其各零部件允许的温升极限见表 6。试验时,手柄应转至使闭合触头数最多的位置,并按使用时实际线路的分流情况接线,如无另外说明,则所有闭合的触头均串联。

表 6

序号	零部件名称	材质和型式	温升极限/K
1	工作温度不影响接触压力的触头	紫铜或铜基合金触头	75
		银或银基合金触头	100
2	工作温度影响接触压力的触头	弹簧片	30
		黄铜青铜弹性触头	65
		紫铜弹性触头	35
3	用螺钉或铆钉连接的电接触面	铝质	40
		黄铜或紫铜	55
		黄铜或紫铜(接触处镀锡)	60
		黄铜或紫铜(接触处镀银)	80
4	单层电流线圈	紫铜或铝	105
5	软连接	紫铜(接触处有镀层)	90

表 6 (续)

序号	零部件名称	材质和型式	温升极限/K
6	绝缘线圈及绝缘材料接触的导电金属零部件	A 级绝缘	80
		E 级绝缘	95
		B 级绝缘	105
		F 级绝缘	130
		H 级绝缘	155
注：绝缘线圈的温升用电阻法测量,其余用温度计、点温计或热电偶测量。			

4.9 交变湿热性能

司控器应能承受严酷等级为高温 +40℃，周期数为 12 d 的交变湿热性能试验。在试验结束后 30 min 内对司控器各回路进行介电性能试验，应能承受表 1 规定值的 85% 的工频耐压，历时 1 min，无绝缘击穿或闪络现象。司控器隔爆面应无锈蚀现象。

试验后相互绝缘的带电部分之间及单个触头对外壳之间的绝缘电阻不应低于表 7 的规定。

表 7

序号	额定电压/V	绝缘电阻/MΩ
1	$U_e \leq 110$	1
2	$110 < U_e \leq 380$	1.5
3	$380 < U_e \leq 660$	2.0

4.10 振动和冲击

4.10.1 相对于机车的垂向、横向和纵向具有频率 f 为 (2~50) Hz 的正弦振动，其振幅不大于 A ， A 为：

$$A = 25/f \text{ mm, 当 } 2 \text{ Hz} \leq f \leq 10 \text{ Hz 时}$$

$$A = 250/f^2 \text{ mm, 当 } 10 \text{ Hz} < f \leq 50 \text{ Hz 时}$$

4.10.2 司控器应承受 2 min 频率为 50 Hz，相对于机车的纵向，最大加速度为 30 m/s² 的冲击。

4.10.3 试品通过振动和冲击试验，不应产生机械损伤，紧固件松脱，误动作以及其他影响电器正常工作的现象。试验后，试品应按表 1 规定值进行耐压试验，应无击穿或闪络现象。

4.11 防腐蚀、防松脱

司控器的黑色金属零件的工作表面外应有可靠的防蚀措施；紧固件应有防止自动松脱的措施。

4.12 矿用隔爆型司控器

4.12.1 隔爆参数

隔爆型司控器隔爆接合面间隙，接合面宽度和表面粗糙度应符合 GB 3836.2—2000 中第 5 章的要求。

4.12.2 隔爆性能

隔爆型司控器应能承受 GB 3836.2—2000 中 15.1 和 15.2 规定的外壳耐压试验和内部点燃的不传爆试验。

4.12.3 电缆引入装置夹紧及密封性能

隔爆型司控器电缆引入装置应符合 GB 3836.1—2000 附录 D 和 GB 3836.2—2000 附录 D 规定的夹紧及密封性能要求。

4.12.4 橡胶密封圈材料老化性能

隔爆型司控器内橡胶密封圈应能承受 GB 3836.1—2000 中 D3.3 规定的老化试验。试验后在室温情况下测定硬度 IRHD 的变化量不得超过试验前的 20%。

4.12.5 绝缘套管扭转性能

隔爆型司控器连接件绝缘套管扭转性能应符合 GB 3836.1—2000 中 23.4.5 的要求。

4.12.6 外壳静压性能

外壳在精加工后应进行压力为 1 MPa 的静压试验,历时 10_0^{+2} s,试验以无结构损坏或可能影响隔爆性能的永久变形为合格。

4.12.7 外壳强度

隔爆型司控器外壳或组成外壳的部件是铸造金属或壁厚小于 3 mm 的金属外壳,应能承受 GB 3836.1—2000 中表 4 规定的冲击能量的冲击试验。

4.13 矿用一般型司控器

4.13.1 外壳防护等级

司控器外壳防护等级应符合 GB 12173—1990 中 4.1.2.3 的规定,使用在机车控制室,需满足 IP21 要求。

4.13.2 外壳强度

铸造金属及壁厚小于 3 mm 的金属外壳应能承受 GB 3836.1—2000 中表 4 规定的低冲击能量的冲击试验,使用在机车控制室时,可免做冲击试验。

4.13.3 电缆引入装置

电缆引入装置应符合 GB 12173—1990 中 4.1.3 的规定。

5 试验方法

5.1 外观检查

外观检查按下列要求进行:

- a) 对照产品图样和相应的标准,目测检查各种元器件安装是否牢固、端正;
- b) 对照产品图样和相应的标准,用游标卡尺等量具检查电气间隙、爬电距离、隔爆面、隔爆间隙是否符合要求;
- c) 目测检查铭牌、警告牌、接地标志牌、防爆标志和“MA”标牌是否齐全;
- d) 目测对紧固件进行检查。

5.2 司控器手柄操作力

使用拉力计进行测试,测试时力的方向与手柄垂直。

5.3 振动和冲击试验

5.3.1 振动试验

司控器的振动试验按以下规定进行:

- a) 共振频率检查。在不小于 4 min 的时间里,使振动频率在 4.10.1 规定的范围内逐步改变,从最小到最大或从最大到最小,振幅应符合 4.10.1 的规定,检查试品及零部件有无共振现象。共振现象根据试品及其零部件振幅的变化,用目测或其他方法判断;
- b) 共振试验。若有共振产生,则在产生共振的每个频率,相应的振动方向和工作状态,按 4.10.1 规定的振幅值试验 2 h;
- c) 耐振试验。试品在振动频率为 10 Hz,最大加速度为 10 m/s^2 的条件下,每个方向应承受 2 h 的耐振试验,已做过共振试验的振动方向可以不试。

振动最大加速度按公式(2)确定:

$$a = 0.04 f^2 \cdot A \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

a ——振动最大加速度,单位为米/秒²(m/s^2);

f ——振动频率,单位为赫兹(Hz);

A——振幅,单位为毫米(mm)。

5.3.2 冲击试验

司控器的冲击试验为模拟冲击试验,为最大加速度 30 m/s^2 的正弦振动。

5.4 绝缘电阻与工频耐压试验

绝缘电阻与工频耐压试验应按 GB 14048.1—2006 中 8.3.3.4 的规定进行。

5.5 通断能力试验

通断能力试验应按 GB 14048.1—2006 中 8.3.3.5 的规定进行。

5.6 机械寿命试验

机械寿命试验应按 GB 14048.1—2006 中 8.3.3.7.1 的规定进行。

5.7 电寿命试验

电寿命试验应按 GB 14048.1—2006 中 8.3.3.7.2 的规定进行。

5.8 温升试验

温升试验应按 GB 14048.1—2006 中 8.3.3.3 的规定进行。

5.9 交变湿热试验

交变湿热试验应按 GB /T 2423.4—1993 中的有关规定进行。

5.10 矿用隔爆型司控器

5.10.1 隔爆性能试验

隔爆性能试验应按 GB 3836.2—2000 中 15.1、15.2 的规定进行。

5.10.2 电缆引入装置夹紧及密封性能试验

电缆引入装置夹紧试验应按 GB 3836.1—2000 附录 D 的规定进行;密封试验应按 GB 3836.2—2000 附录 D2 的规定进行。

5.10.3 橡胶密封圈老化试验

橡胶密封圈老化应按 GB 3836.1—2000 附录 D 中 D.3.3 的规定进行。

5.10.4 绝缘套管扭转性能试验

连接件绝缘套管扭转性能试验应按 GB 3836.1—2000 中 23.4.5 的规定进行。

5.10.5 外壳静压试验

外壳静压试验应按 GB 3836.2—2000 中 15.1.2.1 的规定进行。

5.10.6 外壳冲击试验

外壳冲击试验应按 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 的规定进行。

5.11 矿用一般型司控器

5.11.1 外壳防护试验

外壳防护试验应按 GB 4208—1993 的规定进行。

5.11.2 外壳冲击试验

外壳冲击性能试验应按 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 的规定进行。

5.11.3 电缆引入装置

用目测法对电缆引入装置进行检查。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

6.2 检验项目

出厂检验和型式检验项目应符合表 8 的规定。

6.3 出厂检验

6.3.1 出厂检验应按表 8 检验项目逐台进行。当全部出厂检验项目均符合本标准规定时,则判定出厂

检验合格。若任何一个试验项目不符合规定时,应停止检验,对不合格项目进行分析,找出不合格原因并采取纠正措施后,可继续进行检验。若重新检验合格,则仍判定出厂检验合格;若重新检验仍不符合规定,则判定出厂检验不合格。

表 8

序号	检验项目		技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	一般检查		4.1、4.3、 4.11	5.1 5.2	√	√
2	绝缘电阻检测		4.4.1	5.4	√	√
3	工频耐压试验		4.4.2	5.4	√	√
4	通断能力试验		4.5	5.5	—	√
5	机械寿命试验		4.6	5.6	—	√
6	电寿命试验		4.7	5.7	—	√
7	温升试验		4.8	5.8	—	√
8	交变湿热试验		4.9	5.9	—	√
9	振动与冲击试验		4.10	5.3	—	√
10	矿用 隔爆 型司 控器	隔爆参数检查	4.12.1	5.1	√	√
11		隔爆性能试验	4.12.2	5.10.1	—	√
12		电缆引入装置夹紧及密封性能试验	4.12.3	5.10.2	—	√
13		橡胶密封圈老化试验	4.12.4	5.10.3	—	√
14		绝缘套管扭转性能试验	4.12.5	5.10.4	—	√
15		外壳静压试验	4.12.6	5.10.5	√	—
16		外壳冲击试验	4.12.7	5.10.6	—	√
17	矿用— 般型司 控器	外壳防护等级	4.13.1	5.11.1	—	√
18		外壳冲击试验	4.13.2	5.11.2	—	√
19		电缆引入装置	4.13.3	5.11.3	—	√
注：“√”表示需要进行检验的项目；“—”表示不进行此项目检验。						

6.3.2 司控器应经出厂检验合格,并附有产品质量合格证方可出厂。

6.4 型式检验

6.4.1 凡属下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,应每隔 3~5 年进行周期性检验;
- 产品停产后,恢复生产时;
- 国家有关机构提出要求时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.4.2 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中抽出,数量为 2 台。

6.4.3 型式检验判定规则:

- 所有检验项目均合格,判定该产品为合格品;
- 若检验时有一台一项检验项目不合格,则应取加倍数量的产品按程序进行复检,如在复检中仍有一项不合格,则判定该批产品为不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

司控器外壳明显处应有铭牌、永久性凸纹或凹纹标志矿用隔爆型“ExdI”或矿用一般型“KY”、矿用产品安全标志“MA”标牌及“严禁带电开盖”警告牌。

7.1.2 标牌材料

铭牌与警告牌应采用耐化学腐蚀、坚固耐磨的金属制造,如青铜、黄铜或不锈钢。

7.1.3 铭牌应包括下列主要内容:

- a) 矿用隔爆型标志“ExdI”或矿用一般型标志“KY”;
- b) 产品型号与名称;
- c) 防爆合格证号或矿用合格证号;
- d) 矿用产品安全标志编号;
- e) 额定电压和电流;
- f) 产品出厂编号和日期;
- g) 制造厂名称;
- h) 质量。

7.2 包装

7.2.1 经检验合格的产品应连同技术文件和附件一起装入塑料薄膜袋中,然后装入包装箱中,包装紧固。

7.2.2 随同产品提供的技术文件和附件:

- a) 合格证书或质量保证书;
- b) 产品使用说明书;
- c) 装箱单。

7.2.3 司控器采用木箱包装。包装箱外面应有明显、耐久产品标志,内容包括:

- a) 生产企业的名称及地址;
- b) 产品型号名称、数量、毛重及包装箱尺寸;
- c) 标志“向上”、“防潮”、“防震”等字样或符号。

7.3 运输

运输过程中包装箱不得倒置、不得遭受强烈的颠簸、震动、碰撞及雨、雪的侵袭。

7.4 贮存

产品应贮存于没有雨雪侵入、空气流通、相对湿度 $\leq 90\%$ ($+25^{\circ}\text{C}$)、环境温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 以及没有腐蚀性气体的仓库中。
