



中华人民共和国国家标准

GB/T 14048.14—2019/IEC 60947-5-5:2016
代替 GB/T 14048.14—2006

低压开关设备和控制设备 第 5-5 部分：控制电路电器和开关元件 具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置

Low-voltage switchgear and controlgear—
Part 5-5: Control circuit devices and switching elements—
Electrical emergency stop device with mechanical latching function

(IEC 60947-5-5:2016, IDT)

2019-06-04 发布

2020-01-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 标志和产品资料	3
5 电气要求	4
6 机械要求	4
7 机械设计的试验	5
附录 A (规范性附录) 确定功能安全应用中电气紧急制动装置可靠性数据的步骤	10
参考文献	12

前 言

GB/T 14048《低压开关设备和控制设备》由以下部分组成：

- 第 1 部分：总则(GB/T 14048.1)；
- 第 2 部分：断路器(GB/T 14048.2)；
- 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器(GB/T 14048.3)；
- 第 4-1 部分：接触器和电动机起动器 机电式接触器和电动机起动器(含电动机保护器)(GB/T 14048.4)；
- 第 4-2 部分：接触器和电动机起动器 交流电动机用半导体控制器和起动器(含软起动器)(GB/T 14048.6)；
- 第 4-3 部分：接触器和电动机起动器 非电动机负载用交流半导体控制器和接触器(GB/T 14048.12)；
- 第 5-1 部分：控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器(GB/T 14048.5)；
- 第 5-2 部分：控制电路电器和开关元件 接近开关(GB/T 14048.10)；
- 第 5-3 部分：控制电路电器和开关元件 在故障条件下具有确定功能的接近开关(PDDB)的要求(GB/T 14048.13)；
- 第 5-4 部分：控制电路电器和开关元件 小容量触头的性能评定方法 特殊试验(GB/T 14048.17)；
- 第 5-5 部分：控制电路电器和开关元件 具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置(GB/T 14048.14)；
- 第 5-6 部分：控制电路电器和开关元件 接近传感器和开关放大器的 DC 接口(NAMUR)(GB/T 14048.15)；
- 第 5-7 部分：控制电路电器和开关元件 用于带模拟输出的接近设备的要求(GB/T 14048.19)；
- 第 5-8 部分：控制电路电器和开关元件 三位使能开关(GB/T 14048.20)；
- 第 5-9 部分：控制电路电器和开关元件 流量开关(GB/T 14048.21)；
- 第 6-1 部分：多功能电器 转换开关电器(GB/T 14048.11)；
- 第 6-2 部分：多功能电器(设备) 控制与保护开关电器(设备)(CPS)(GB/T 14048.9)；
- 第 7-1 部分：辅助器件 铜导体的接线端子排(GB/T 14048.7)；
- 第 7-2 部分：辅助器件 铜导体的保护导体接线端子排(GB/T 14048.8)；
- 第 7-3 部分：辅助器件 熔断器接线端子排的安全要求(GB/T 14048.18)；
- 第 7-4 部分：辅助器件 铜导体的 PCB 接线端子排(GB/T 14048.22)；
- 第 8 部分：旋转电机用装入式热保护(PTC)控制单元(GB/T 14048.16)。

本部分为 GB/T 14048 的第 5-5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 14048.14—2006《低压开关设备和控制设备 第 5-5 部分：控制电路电器和开关元件 具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置》。本部分与 GB/T 14048.14—2006 相比，主要技术变化如下：

- 增加了定义“拉线开关”(见 3.10)；
- 增加了紧急制动按钮的指示符号(见 4.2.1)；
- 修改了按钮型紧急制动装置设计方面的要求和检验方法(见 6.3.2, 2006 年版的 6.3.2)；
- 增加了功能安全应用相关的要求(见 6.6)；
- 增加了按钮操动器机械强度试验的具体试验参数(见 7.3.2)；

- 增加了耐久性试验中参数监测的方法(见 7.3.3);
- 增加了预期安装在外壳上的紧急制动装置的环境程序试验的装置暴露方式(见 7.4);
- 修改了上锁试验的试验参数与具体要求(见 7.7.3,2006 年版的 7.7.3);
- 增加了按钮型操动器撞击试验中与触头相关的要求(见 7.7.5);
- 增加了规范性附录“确定功能安全应用中电气紧急制动装置可靠性数据的步骤”(见附录 A)。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60947-5-5:2016《低压开关设备和控制设备 第 5-5 部分:控制电路电器和开关元件 具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 2423.10—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)(IEC 60068-2-6:1995, IDT);
- GB/T 2423.52—2003 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 77:结构强度与撞击(IEC 60068-2-27:1999, IDT);
- GB/T 4798.3—2007 电工电子产品应用环境条件 第 3 部分:有气候防护场所固定使用(IEC 60721-3-3:2002, MOD);
- GB/T 14048.5—2017 低压开关设备和控制设备 第 5-1 部分:控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器(IEC 60947-5-1:2016, MOD);
- GB/T 16754—2008 机械安全 急停 设计原则(ISO 13850:2006, IDT)。

根据我国的具体情况,本部分做了下列编辑性修改:

- 删除了术语和定义的索引;
- 定义“(紧急制动装置的)复位 resetting (of a emergency stop device)”中,将“a”修正为“an”;
- 修正了错误的图号;
- 6.4.1 中引用的 ISO 13850:2015 中的条款号 4.42 有误,改为 4.4.2。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国低压电器标准化技术委员会(SAC/TC 189)归口。

本部分起草单位:上海电器科学研究所、施耐德电气(中国)有限公司上海分公司、北京德威特电气科技股份有限公司。

本部分主要起草人:张丽丽、栗惠、田海锋、翟凡。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 14048.14—2006。

引 言

本部分涉及具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置，并对下述国际标准中电气和机械相关的要求进行补充：

- ISO 13850,该标准对于机器的紧急制动功能(所用能量为任何形式)规定了要求；
- IEC 60204-1,该标准对于由机器的电气设备所实现的紧急制动功能规定了附加要求；
- IEC 60947-5-1,该标准规定了机电式控制电路电器的电气特性。

低压开关设备和控制设备

第 5-5 部分:控制电路电器和开关元件

具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置

1 范围

GB/T 14048 的本部分对具有机械锁闭功能的紧急制动装置的电气和机械结构以及试验规定了具体的要求。

本部分适用于发出紧急制动信号的电气控制电路电器和开关元件。这些电器可自带外壳,或按制造商说明书安装。

本部分不适用于:

- 用于非电气控制回路(如液压、气压)的紧急制动装置;
- 无机械锁闭功能的紧急制动装置。

紧急制动装置也可用于提供紧急切断功能。

由于具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置所产生的噪声不具有相关风险,故本部分不涉及任何有关噪声的特定要求。

注:也可参见 IEC 60204-1:2005 中 9.2.5.4。

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 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温(IEC 60068-2-1:2007, IDT)

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 B:高温(IEC 60068-2-2:2007, IDT)

GB/T 2423.4—2008 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)(IEC 60068-2-30:2005, IDT)

GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ka:盐雾(IEC 60068-2-11:1981, IDT)

GB/T 18209.1—2010 机械电气安全 指示、标志和操作 第 1 部分:关于视觉、听觉和触觉信号的要求(IEC 61310-1:2007, IDT)

IEC 60050(441):1984 国际电工术语(IEV) 第 441 章:开关设备、控制设备和熔断器[International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Chapter 441: Switchgear, controlgear, fuses]

IEC 60050(441):1984/A1:2000 第 1 号修改单(Amendment 1, 2000)

IEC 60068-2-6:2007 环境试验 第 2-6 部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)[Environmental testing—Part 2-6: Tests—Test Fc: Vibration(sinusoidal)]

IEC 60068-2-27:2008 环境试验 第 2-27 部分:试验方法 试验 Ea 及指南:冲击(Environmental testing—Part 2-27: Tests—Test Ea and guidance: Shock)

IEC 60417-DB:2002¹⁾ 设备用图形符号(Graphical symbols for use on equipment)

1) "DB"意指 IEC 在线数据库,可通过 <http://www.graphical-symbols.info/equipment> 获取。

IEC 60721-3-3:1994 电工电子产品应用环境条件 第3部分:环境参数组分类及其严酷程度分级 第3部分:有气候防护场所固定使用(Classification of environmental conditions—Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities—Section 3: Stationary use at weather protected location)

IEC 60721-3-3:1994/A1:1995 第1号修改单(Amendment 1,1995)

IEC 60721-3-3:1994/A2:1996 第2号修改单(Amendment 2,1996)

IEC 60947-1:2007 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则(Low-voltage switchgear and controlgear—Part 1: General rules)

IEC 60947-1:2007/A1:2010 第1号修改单(Amendment 1,2010)

IEC 60947-1:2007/A2:2014 第2号修改单(Amendment 2,2014)

IEC 60947-5-1:2016 低压开关设备和控制设备 第5-1部分:控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器(Low-voltage switchgear and controlgear—Part 5-1: Control circuit devices and switching elements—Electromechanical control circuit devices)

ISO 13850:2015 机械安全 急停 设计原则(Safety of machinery—Emergency stop function—Principles for design)

3 术语和定义

IEC 60947-1:2007+A1:2010+A2:2014 和 IEC 60947-5-1:2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

紧急制动(功能或信号) emergency stop (function or signal)

预期的功能或信号:

——避免或降低对人的伤害及对机械或工作进程的损害;

——由单人操作。

注:改写 ISO 13850:2015,定义 3.1。

3.2

紧急制动装置 emergency stop device

用来产生紧急制动功能的人力操作的控制电路电器。

注:紧急制动装置也可提供辅助功能,如通过附加的触头元件用于冗余处理和/或发射信号。这些附加的触头可处于常开和/或常闭状态。

3.3

(紧急制动装置的)操动系统 actuating system (of an emergency stop device)

将操动力传递给触头元件的机械部件。

注:改写 IEC 60050-441:1984+A1:2000,定义 441-15-21。

3.4

(紧急制动装置的)操动器 actuator (of an emergency stop device)

由人力操动的操动系统的部件。

注1:例如,操动器可以是按钮、绳索、拉线、拉杆、脚踏板。

注2:改写 IEC 60050-441:1984+A1:2000,定义 441-15-22。

3.5

休止位置 rest position

紧急制动装置(或其部件)尚未动作的位置。

注：在休止位置时，机器(或设备)可以工作。

3.6

已动作位置 **actuated position**

紧急制动装置(或其部件)动作后的位置。

注：紧急制动装置在已动作位置时，机器(或设备)保持静止。

3.7

(紧急制动装置的)上锁 **latching (of an emergency stop device)**

将操动系统锁在已动作位置并保持，直至由单独的人工操作将其复位的功能或手段。

3.8

(紧急制动装置的)复位 **resetting (of an emergency stop device)**

将紧急制动装置的操动系统从已动作位置返回至休止位置的人工操作。

注：复位的例子包括旋转钥匙或操动器、拉动操动器或者推动或旋转特殊复位按钮。

3.9

(触头元件的)直接断开操作 **direct opening action (of a contact element)**

开关操动器通过无弹性部件(如不采用弹簧)做规定的动作从而直接使触头分离。

注：改写 IEC 60947-5-1:2016, 定义 K.2.2。

3.10

拉线开关 **trip wire switch; rope pull switch; pull cord operated switch**

使用绳索、拉线或类似装置作为操动器的紧急制动装置。

4 标志和产品资料

4.1 总则

必要时，应在紧急制动装置产品上或随产品一起提供有关安装、运行、保养和/或周期试验的资料。
按 7.2.1 验证第 4 章的要求。

注：在某些情况下，可能需要通过如下方法提供附加资料：

- 标签；
- 标牌，附在绳索或拉线上以提高其可见度；
- 图形符号(见 4.2.1 或 GB/T 18209.1—2010 中表 A.1)。

4.2 按钮上的指示

4.2.1 用作紧急制动装置操动器的按钮应为红色。当操动器有底色时，该底色应为黄色。

当需要使用符号来说明时，应使用 IEC 60417(DB:2002-10)中的符号 5638(见图 1)。



图 1 紧急制动的符号(5638)

4.2.2 当通过转动按钮进行复位时，应标识解开锁闭的方向。该标识应具有与操动器相同或几乎相同的颜色，以避免混淆。

注：也可见 GB/T 4025—2010 和 ISO 3864 系列标准。

4.3 拉线开关的附加要求

制造商提供的资料应包括：

- 绳索或拉线的最大长度；
- 绳索或拉线的拉力；
- 支撑件之间的距离；
- 对绳索或拉线仅直线运动的建议；
- 如适用，提供滑轮和铁环的保养指南，以及保证绳索或拉线保持在适当位置上的必要措施。

4.4 颜色编码的附加要求

复位按钮(例如，适合于拉线开关)应为蓝色。

当使用有色指示器来指示拉线开关的设置时：

- 绿色应表示拉线开关处于休止位置；和
- 黄色应表示拉线开关处于已动作位置。

5 电气要求

5.1 依据所连电器的情况，应从 IEC 60947-5-1:2016 的表 1 中选择一个或多个使用类别。

注：相关指南可参见 IEC 60947-5-1:2016 中附录 K。

5.2 根据 IEC 60947-5-1:2016 中附录 K，紧急制动装置的所有常闭触头元件应能够进行直接断开操作。

试验应按 IEC 60947-5-1:2016 中附录 K 进行。

5.3 制造商应按 IEC 60947-1:2010+A1:2012+A2:2014 中附录 C 规定紧急制动装置的防护等级。

5.4 电气特性试验应按 IEC 60947-5-1:2016 进行。

注：IEC 60947-5-1:2016 中 7.2.7 仅适用于隔离用的控制开关。

5.5 当需要获取功能安全应用方面的数据时，其电气要求应按照 A.3.2.3 进行试验。

6 机械要求

6.1 一般要求

6.1.1 应提供措施，使紧急制动装置可靠安装在预期安装位置。

试验应按 7.2.1 进行。

6.1.2 紧急制动装置应能满足 7.3、7.4、7.5、7.6 以及 7.7.5(如适用)中规定的要求。

6.1.3 在全部正常使用条件下，应能操作和复位紧急制动装置。

试验应按 7.2 至 7.7.4 进行。

6.1.4 振动或冲击不应引起处在闭合位置的触头断开或引起处在断开位置的触头闭合，也不应引起锁闭机构动作。

试验应按 7.5 和 7.6 进行。

6.2 锁闭

6.2.1 在紧急制动装置动作期间，如果紧急制动信号(包括必要的电气间隙)已经产生，则应通过锁住操动系统使紧急制动功能保持住。紧急制动信号应保持至紧急制动装置被复位(被解开)为止。如果没有产生紧急制动信号，紧急制动装置应不能被锁住。

一旦紧急制动装置(包括锁闭机构)发生故障,紧急制动信号的产生应优先于锁闭功能的产生。

试验应按 7.2、7.7.2 和 7.7.3 进行。

6.2.2 当紧急制动装置在 7.4 规定的条件下或在制造商规定的条件下(二者取较严酷者)使用时,锁闭应正确动作。

试验应按 7.3、7.4、7.5、7.6 和 7.7 进行。

6.3 按钮型紧急制动装置的补充要求

6.3.1 锁闭机构的复位应通过转动钥匙,沿指定方向旋转或通过拉动操作来实现。

试验应按 7.2.1 和 7.2.2.1 进行。

6.3.2 紧急制动装置应按如下设计:

- 紧急制动操动器能在垂直于其安装面的方向上动作;
- 操动器可以从外壳内拆除,或能用专用工具从外壳外拆除;
- 可通过单手的持续动作来操动。

应通过检查来验证(见 7.2.1)。

6.4 拉线开关的补充要求

6.4.1 紧急制动装置的结构应使得:

- 在设置绳索或拉线及后续调整时,不会引起误动作;
- 紧急制动装置的安装应符合 ISO 13850:2015 中 4.4.1 和 4.4.2 规定的要求。

试验应按 7.2 和 7.3 进行。

6.4.2 当操动器按制造商说明书安装时:

- 为了产生紧急制动信号(断开触头)而需在绳索或拉线中间处施加的垂直拉力应小于 200 N;
- 为了产生紧急制动信号所需的绳索或拉线(中间处)的垂直偏移应小于 400 mm;
- 绳索或拉线的断裂或脱离应产生紧急制动信号;
- 绳索或拉线应能承受比产生紧急制动信号所需的垂直拉力大 10 倍的张力。

试验应按 7.8.1 进行。

6.4.3 应考虑到拉线长度的变化(如温度、老化等引起的变化)。

试验应按 7.2.1 进行。

6.5 脚踏开关的补充要求

脚踏(脚踏开关)型紧急制动开关不应有罩盖。

试验应按 7.2.1 进行。

6.6 功能安全应用的机械要求

如需获取功能安全应用所需数据,应按 A.3.2.2 进行试验。

7 机械设计的试验

7.1 总则

应按照 IEC 60947-1:2007+A1:2010+A2:2014 中 8.1.1 和 8.1.2 进行型式试验,以验证紧急制动装置是否符合第 4 章、第 5 章和第 6 章的要求。

紧急制动装置可以同时带有主触头和辅助触头。7.5 和 7.6 中规定的试验用于验证所有这类触头在经受机械冲击时不会受到不利影响。

一些试验仅需一台试品,如基于目测、或通过检查紧急制动装置带有的产品资料的试验。

对于 7.3.3、7.4、7.5、7.6 和 7.7 中规定的试验,应选择三台相同的紧急制动装置试品。每台试品应按本章规定的顺序依次成功地通过试验。

如果基本设计相同的紧急制动装置不止一种类型时,只要同族中有三个以上的产品进行过试验,则可使用少于三台的相同试品进行试验。此种情况应有完整的文件记录。

7.2 一般设计检查

7.2.1 通过检查紧急制动装置的机械结构以验证 4.1、6.1.1、6.4.1 的要求,如适用,还要验证 6.3、6.4.3 及 6.5 中的要求。

7.2.2 按钮型紧急制动装置

7.2.2.1 通过人工上锁并复位操动器检查 6.3.1 中要求。

7.2.2.2 通过检查紧固件,以及通过用手拉动和转动按钮及装置的其他部件来验证 6.3.2 中要求。

7.3 动作试验

7.3.1 一般要求

动作试验的目的是验证正常使用的锁闭部件(弹簧、球、针等)的耐久性。

本试验用于验证 6.1.2、6.2.2 和 6.3 中的要求。

本试验可与电气试验(见第 5 章)结合进行。

7.3.2 按钮操动器的机械强度

按钮操动器应承受:

- 在三条互相垂直的轴线上承受表 1 中规定的力;以及
- 对于需要转动按钮复位的场合,在每个锁定和解锁位置处的两个旋转方向上承受表 1 中规定的力矩。

表 1 按钮操动器的机械强度

安装孔直径 mm	力 N	力矩 N·m
D16:16.2 ^{+0.2} ₀	80	1.6
D22:22.3 ^{+0.4} ₀	110	2.2
D30:30.5 ^{+0.5} ₀	150	3.0

如果安装孔的尺寸不同于表 1 的规定值:

- 施加的力(单位为 N)应为安装孔最大尺寸(例如:方孔或矩形孔为对角测量)(单位为 mm)的 5 倍值;
- 力矩(单位为 N·m)应为安装孔最大尺寸(例如:方孔或矩形孔为对角测量)(单位为 mm)的 0.1 倍值。

如果紧急制动按钮不是安装在单个孔中:

- 如果操动器直径(或最大尺寸)小于 30 mm,采用 D22 mm 的对应值;
- 如果操动器直径(或最大尺寸)等于或大于 30 mm,采用 D30 mm 的对应值。

7.3.3 耐久性试验

应提供三个试品(见 7.1)进行下列试验。

紧急制动装置的操动器应移动通过其全部行程,然后以尽可能模拟人力操作的方式将其复位。对于按钮,IEC 60947-5-1:2016 中 8.3.2.1 a)适用。

本试验应进行 6 050 次循环,每次循环包括操动器的上锁和复位。在整个试验过程中,移动和操动力应前后保持一致。为了保证一致性,应对这些参数进行监测。对于操动力,要求在试验开始时和结束时进行验证。

如果每个紧急制动装置完成了 6 050 次循环而无故障,则耐久性试验合格。

7.4 环境程序试验

下列程序试验的目的是将紧急制动装置暴露在各种环境条件中,以验证这些装置在暴露后的功能。

为进行本试验,预期安装在外壳上的紧急制动装置应整个暴露在环境介质中(不包括 GB/T 2423.17—2008 中的盐雾环境)。对于在盐雾环境中试验的电器,可安装在其自带的外壳内,或者安装在符合制造商说明书的外壳内。仅电器的外壳部分暴露于盐雾中。

应在进一步试验前将电器清洗干净。

应将 3 个经 7.3.3 试验合格的紧急制动装置进行下列试验:

- 暴露在 +70 °C 干燥大气中 96 h(见 GB/T 2423.2—2008 中试验 Bb 和 IEC 60721-3-3:1994 + A1:1995 + A2:1996 中等级 3K7);
- 暴露在湿热交变的大气中 96 h(见 GB/T 2423.4—2008 和 IEC 60721-3-3:1994 + A1:1995 + A2:1996 中等级 3K7):
+25 °C / +55 °C 97% / 93%RH;
- 暴露在 -40 °C 中 96 h(见 GB/T 2423.1—2008 中试验 Ab 和 IEC 60721-3-3:1994 + A1:1995 + A2:1996 中等级 3K7);
- 暴露在 +35 °C 的 5%NaCl 溶液中 96 h(见 GB/T 2423.17—2008 中试验 Ab 和 IEC 60721-3-3:1994 + A1:1995 + A2:1996 中等级 3C3)。

在环境试验结束、装置恢复至室温后,应进行 7.5、7.6 和 7.7 中的程序试验。

7.5 冲击试验

7.5.1 应使用经 7.4 中环境程序试验的 3 个紧急制动装置,每个试品沿 3 条互相垂直轴线的其中一条进行试验。

7.5.2 每个紧急制动装置应在休止位置上进行试验,并在相应轴的两个方向上都承受 15 g 的冲击(见 IEC 60068-2-27:2008 中 11 ms:15 g)。

试验期间,闭合的触头不应打开,打开的触头(如适用)不应闭合,锁闭机构不应锁住。

检测装置应能检测任意大于 0.2 ms 的触头打开或闭合。

7.5.3 上述程序试验在已动作位置上(操动器已被锁住)重复进行。

试验期间,打开的触头不应闭合;闭合的触头(如适用)不应打开,锁闭机构不应被解锁。

7.6 振动试验

7.6.1 应使用经 7.5 中试验的 3 个试品进行试验,每个试品沿 3 条互相垂直轴线的其中一条进行试验。

7.6.2 每个紧急制动装置应在休止位置上按下述规定进行试验(见 IEC 60068-2-6:2007):

- 频率范围:10 Hz~500 Hz,对数上升和返回;
- 持续 2 h:10 个扫描周期,1 oct/min;

- 最大峰值振幅:0.35 mm(从峰值至峰值 0.7 mm);
- 最大加速度:50 m/s²;
- 交越频率在 58 Hz 和 62 Hz 之间。

试验期间,闭合的触头不应打开,打开的触头(如适用)不应闭合,锁闭机构不应锁住。
检测装置应能检测任意大于 0.2 ms 的触头打开或闭合。

7.6.3 上述程序试验在已动作位置上(操动器已被锁住)重复进行。

试验期间,打开的触头不应闭合;闭合的触头(如适用)不应打开,锁闭机构不应被解锁。

7.7 上锁、复位和撞击试验

7.7.1 一般要求

3 个经 7.6 试验合格的紧急制动装置试品应进行下述试验。

对每个试品进行 7.7.2、7.7.3 和 7.7.4 中试验以验证 6.2.1 中要求。如适用,试品也应进行 7.7.5 中试验。

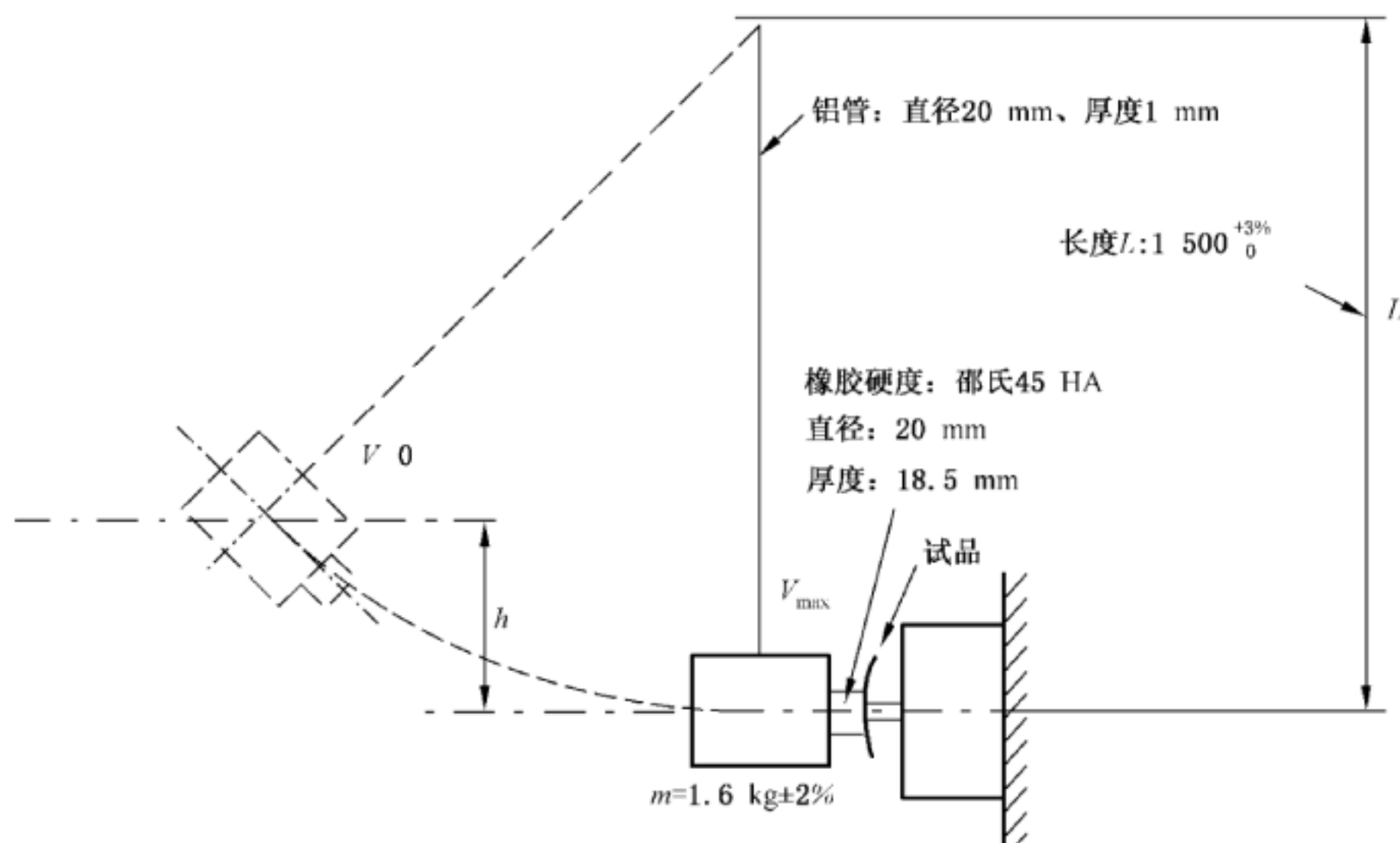
7.7.2 断开试验

紧急制动装置的操动器应缓慢移动至上锁位置。

常闭触头应随后断开。此要求应通过 2 500 V 冲击电压试验进行验证(详见 IEC 60947-5-1:2016 中 K.8.3.4.4.1)。

7.7.3 按钮型紧急制动装置的上锁试验

为模拟按钮型开关的典型人力操动,紧急制动装置及其操动器应按图 2 所示安装,并用摆锤进行试验。当施加冲击力时,受试装置的支架移动应不超过 0.1 mm(见 IEC 60068-2-75)。



注: 1.6 kg 的质量中不包括铝管质量。

图 2 摆锤试验

表 2 中给出了紧急制动装置安装孔和摆锤高度(h)之间的关系。

表 2 紧急制动装置安装孔和摆锤高度的关系

安装孔最大尺寸 mm	摆锤高度(<i>h</i>) mm
D16:16.2 ^{+0.2} ₀	操动器直径<30 mm 时:60 操动器直径≥30 mm 时:75
D22:22.3 ^{+0.4} ₀	75
D30:30.5 ^{+0.5} ₀	75

对于尺寸在表 2 范围以外的安装孔,摆锤高度应为 75 mm。

对于非圆形安装孔,应使用其最大尺寸(例如:对于矩形孔,最大尺寸为对角线)来确定摆锤高度。

对于非安装于单个孔中的紧急制动按钮:

——如果操动器直径(或最大尺寸)小于 30 mm,使用 D22 mm 的对应值;

——如果操动器直径(或最大尺寸)大于或等于 30 mm,使用 D30 mm 的对应值。

操动器应在每一次撞击前解锁。

应在摆锤静止时将其释放。

为确保摆锤在静止时被释放,建议使用磁性的或其他支撑机构。

本试验应进行 3 次。

每一次撞击后,操动系统应被锁住。

7.7.4 复位试验

复位试验要求如下:

- a) 如果通过拉动进行复位,拉力应小于 50 N;
- b) 如果操动器通过转动进行复位,力矩应小于 1 N·m。

7.7.5 按钮型操动器的撞击试验

为验证 6.1.2 和 6.1.3(如适用),对三个紧急制动装置试品进行试验,撞击每一个操动器三次,所用摆锤如图 2 所示, $h = 310 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ 。

操动器应在每一次撞击前解锁。

每次撞击后,紧急制动装置应被锁住,且分断触头应断开。

撞击三次后,操动器不应损坏。

在第三次撞击后,断开的触头元件应符合 IEC 60947-5-1:2016 中 K.8.3.4.4.1 的要求。

7.8 其他试验

7.8.1 绳索或拉线的脱离

为了验证 6.4.2(如适用),紧急制动装置应按照制造商说明书的要求装上绳索或拉线。

将拉线脱开。

主触头应打开,操动系统应锁在动作位置处。

7.8.2 异物的影响

特殊试验在考虑中。

附录 A

(规范性附录)

确定功能安全应用中电气紧急制动装置可靠性数据的步骤

A.1 总则

A.1.1 概述

由制造商决定是否提供本附录中规定的的数据。

A.1.2 范围和目的

IEC 60947-1:2007+A2:2014 中 K.1.2 适用,并增加如下要求:

本附录仅适用于控制电路电器中机电式触头的预期用途。

示例:常闭触头的预期用途是断开电路。

A.1.3 一般要求

IEC 60947-1:2007+A2:2014 中 K.1.3 适用。

A.2 术语、定义和符号

IEC 60947-1:2007+A2:2014 中 K.2 适用。

A.3 基于耐久性试验结果的方法

A.3.1 一般方法

为确定随机硬件失效,本方法基于耐久性试验中对电气触头的持续监测所得的结果。

A.3.2 试验要求

A.3.2.1 总则

试验环境应符合 IEC 60947-5-1:2016 中第 6 章的要求。

每次试验应按 IEC 60947-5-1:2016 中 8.3.2.1 规定的一般要求、以等于(或高于,如果制造商同意)制造商声明的速率进行。电器的活动部件在两个方向上均应达到制造商声明的最大操作位置。

A.3.2.2 机械耐久性

以空载操作循环次数定义控制电路电器的机械耐久性。

机械耐久性适用于无接通电流或无分断电流的使用类别。

试验过程中,应在制造商规定的任意电压和电流下对触头进行定期检查,且不应失效。

A.3.2.3 电气耐久性

以有载的操作循环次数定义控制电路电器的电气耐久性。

除非制造商另有规定,电气耐久性应按 IEC 60947-5-1:2016 中 C.3.2 的要求确定,使用类别为 AC-

15 和/或 DC-13。

A.3.3 试品数

IEC 60947-1:2007+A2:2014 中 K.3.3 适用,并补充下列要求:

对于一系列具有相同基本设计且结构无重大差别的电器,应基于工程判断选择试品。

A.3.4 失效模式的特点

IEC 60947-1:2007+A2:2014 中 K.3.4 适用。

A.3.5 威布尔模型

IEC 60947-1:2007+A2:2014 中 K.3.5 适用。

A.3.6 使用寿命和失效率上限值

IEC 60947-1:2007+A2:2014 中 K.3.6 适用。

A.3.7 可靠性数据

IEC 60947-1:2007+A2:2014 中 K.3.7 适用。

A.4 数据资料

IEC 60947-1:2007+A2:2014 中 K.4 适用。

A.5 示例

IEC 60947-1:2007+A2:2014 中 K.5 适用。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2423.55—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:环境测试 试验 Eh:锤击试验 (IEC 60068-2-75,1997,IDT)
- [2] GB/T 4025—2010 人机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器件的编码规则 (IEC 60073:2002,IDT)
- [3] GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件 (IEC 60204-1:2005,IDT)
- [4] IEC 60068-2-75 Environmental testing—Part 2-75: Tests—Test Eh: Hammer tests
- [5] IEC 60204-1:2005 Safety of machinery—Electrical equipment of machines—Part 1: General requirements
IEC 60204-1:2005/AMD1:2008
- [6] ISO 3864-1:2011 Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Part 1: Design principles for safety signs and safety markings
- [7] ISO 3864-2:2004 Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Part 2: Design principles for product safety labels
ISO 3864-2:2004/AMD1:2011
- [8] ISO 3864-3:2012 Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs
-

中华人民共和国
国家标准
低压开关设备和控制设备
第 5-5 部分：控制电路电器和开关元件
具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置
GB/T 14048.14—2019/IEC 60947-5-5:2016

*

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)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2019 年 6 月第一版

*

书号: 155066 · 1-62862

版权专有 侵权必究



GB/T 14048.14-2019