

团 体 标 准

T/SDMTGM××××—2020

设备用安全门开关

Safety door switch for Equipment

(征求意见稿)

XXXX-×-×发布

XXXX-×-×实施

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 分类和标记	2
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	6
8 标志、随行文件、包装、运输和贮存	7

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》给出的规则起草。

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。

本文件是由山东机床通用机械工业协会归口。

本文件起草单位：山东山森数控技术有限公司、滕州机械工业协会、山东枣科智能装备研究院有限公司、云南CY集团机床制造有限公司、宝鸡忠诚机床股份有限公司、枣庄科技职业学院。

文件主要起草人：张士银、杨德伟、张启甲、孙强、李广冉、蒋雷、何大伟、刘栗、张云法、许西凡。

设备用安全门开关

1 范围

本文件规定了设备用安全门开关产品的规格型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、随行文件、包装、运输和贮存。

本文件适用于设备用安全门开关产品（以下简称安全门开关）。

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，仅所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 191	包装储运图示标志
GB/T 2423.3	环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
GB/T 4208	外壳防护等级（IP代码）
GB/T 4679	压铸模零件技术条件
GB/T 5226.1	机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
GB/T 12611	金属零（部）件镀覆前质量控制技术要求
GB/T 13384	机械产品包装通用技术条件
GB/T 13818	压铸锌合金
GB/T 14048.1	低压开关设备和控制设备 第1部分：总则 标准
GB/T 14048.13	低压开关设备和控制设备第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 15115	压铸铝合金
GB/T 15116	压铸铜合金
GB/T 18831	机械安全与防护装置相关的联锁装置设计和选择原则
GB/T 22470	电气用环保型模塑料通用要求
GB/T 25748	压铸镁合金

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

安全门开关 Safety door switch

安全门开关是用于检测门开闭的开关，一种应用于设备的安全门开关。

3.2

锁紧力 Locking force

也可称为保持力，锁紧装置在形态或位置发生损坏或者变化、锁紧功能失效瞬间的情况下，所承受的极限力。

3.3

分体紧固联接强度 Strength of split fastening connection

安全门开关头部（相对底座而言）是可拆卸的，需要使用紧固件进行连接，紧固件在保证连接可靠性所能承受的最大力。

3.4

钥匙 keys

触发锁紧机构状态发生变化的外部部件。

3.5

开锁频率 unlocking frequency

在1s（单位时间）时间内，安全门开关实现开和锁操作的次数。

3.6

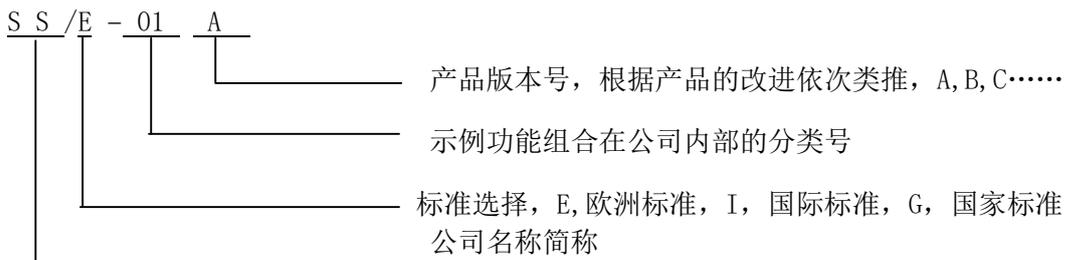
锁紧机构替代件 replacement of locking mechanism

将安全门开关的头部和钥匙使用其他可以保证受力方向和位置的部件替换，直接测试分体紧固连接强度。不可拆卸式头部不需要锁紧机构替代件，仅保证受力方向和位置即可。

4 分类和标记

4.1 分类要求

根据GB/T 18831 中的安全门开关的要求，以及CE认证命名号，做如下分类：



4.2 示例

示例：SS/E-01A

表示：欧洲标准下的山森数控生产的01A型安全门开关。

5 技术要求

5.1 材料要求

5.1.1 材料选择

5.1.1.1 模塑料性能应符合 GB/T 22470 的规定。

5.1.1.2 金属（含合金）性能应符合 GB/T 4679 的规定，若有镀覆工艺，需同时满足 GB/T 12611 的规定。若指定并使用了其他材料（包含合金材料），则应符合相应的现行标准。如，压铸锌合金材料应符合 GB/T 13818 的规定；压铸铜合金应符合 GB/T 15116 的规定；压铸镁合金应符合 GB/T 25748 的规定；压铸铝合金应符合 GB/T 15115 的规定。

5.1.2 制作要求

模塑料部分颜色均匀，表面无突出或异常变形；金属（含合金）部分无毛刺和尖锐棱角（内部零件除外）。

5.2 一般要求

5.2.1 外观

安全门开关整体外观无锈蚀或毛刺，便于保养和维护。

5.2.2 使用环境

安全门开关应适用于污染等级3的使用环境，符合GB/T 14048.1的对于工业电器产品的一般规定。

5.3 性能要求

5.3.1 锁紧力

5.3.1.1 具有防护锁定的，锁紧力最小值不小于 1500N。

5.3.1.2 不具有防护锁定的，锁紧力最小值不小于 20N。

5.3.2 分体紧固联接强度

分体紧固联接强度原则上应大于安全门开关的锁紧力。

5.3.3 辅助解锁装置及动作要求

5.3.3.1 辅助解锁装置作用于特殊情况下，只能通过工具或者钥匙从外部安全区域对防护锁定进行解锁；禁止使用组合动作使辅助解锁装置生效，要求机械动作必须单一，比如单纯的按压动作，旋转动作，推拉动作。

5.3.3.2 不具备辅助解锁装置的安全门开关，禁止安装在重要位置。

5.3.3.3 旋转动作：旋转角度在 90–120 度范围内，既有明显操作感，也有利于保证动作范围在合理幅度内。旋转轴有效长度，不得低于 100mm，动作所需的力，不得大于 50N。

5.3.4 开锁频率

5.3.4.1 安全门开关一般开锁频率 0.5HZ，保持 2 小时，检查是否有外观和功能损坏，零部件异位或损坏。

5.3.4.2 安全门开关极限开锁频率 2HZ，保持 2 小时，检查是否有外观和功能损坏，零部件异位或损坏。

5.3.5 耐振动性能

安装完成后，耐振动性能应符合GB/T 14048.13要求。

5.3.6 使用寿命

机械性使用寿命应不少于100万次；电气性使用寿命，在24V AC/DC 100mA的条件下不少于的100万次，在AC-12 250V 4A的条件下不少于10万次。

5.3.7 接近速度

为了使安全门开关的使用寿命在规定期限内，规定触发机构在5.3.4规定的条件下，接近速度最大不超过20m/min。

5.3.8 温度和温升

根据GB/T 14048.1中关于温升的一般规定，温度极限值70℃。

5.4 安全要求

5.4.1 绝缘电阻

安全门开关的绝缘电阻应符合GB/T 5226.1的要求，分别在带电与不带电部件间、带电金属部件与接电线间、带电金属部件和同极端子间施加500V(DC)电压进行绝缘电阻试验，绝缘电阻应大于1MΩ。

5.4.2 响应时间

锁定机构在相应的物理或逻辑信号发出后，响应时间不应大于10ms。

5.4.3 外壳防护等级

根据安全门开关的一般安装位置和使用环境，电磁式安全门开关外壳防护等级不低于IP55，如含有插入式诱导口，该部分不测试和计入防护等级，其它外壳防护等级不低于IP67，如含有插入式诱导口，该部分不测试和计入防护等级。

5.4.4 湿热范围

安全门开关使用环境温度在-5~40℃范围内，相对湿度在45~80%RH范围内，不可长时间处于湿度在85%RH以上的环境中。

5.4.5 工作电压和电流

电磁线圈额定工作电压为24V DC -15%...+10%。

触点工作电压容量≤(24V DC, 50V AC)，工作电流容量<2A。

6 试验方法

6.1 外观要求

目测，用手触摸检验。

6.2 锁紧力

使用拉力试验仪器，以5N/s的恒定速度对安全门开关打开方向施力，进行拉力测试。

6.3 分体紧固联接强度

使用拉力试验仪器，使用锁紧机构替代件替换锁紧机构以模拟正常使用条件下安全门开关受力的位置和方向，以5N/s的恒定速度进行拉力测试。

6.4 辅助解锁装置及动作要求

手测和目测逃生解锁装置动作过程。使用一般测量工具测量有效操作的实际行程距离和旋转角度。使用合适拉力计测量动作所需的力。

6.5 开锁频率

一般开锁频率，使用辅助设备，实现插销来回插拔动作，设定频率 0.5HZ，测试时间2小时。
极限开锁频率，使用辅助设备，实现插销来回插拔动作，设定频率 2HZ，测试时间2小时。

6.6 耐振动性能

安装完成后，按照GB/T 14048.13标准规定进行测试。

6.7 使用寿命

按照每次开关周期为4秒的设定，接通正常条件下的电压和电流，并保持稳定和连续，测量机械性能和电气性元器件的使用寿命。

6.8 接近速度

将安全门开关按设计方式固定后，让插销或其他互锁元件以20m/min的最大速度进行试验。

6.9 温升

根据GB/T 14048.1的测量方法的规定，测量电磁铁线圈正常工作条件下的温升值。

极限值测量方法如下：电磁铁线圈在持续通电的情况下，在25℃的常温条件下，使用温度计每分钟测量一次，当温度变化不超过1k时，才可认为温升达到稳定。记录其温度的最高值。

6.10 绝缘电阻

分别在带电部件与不带电部件间、带电金属部件与接电线间、带电金属部件和同极端子间施加500V(DC)电压进行绝缘电阻试验。

6.11 响应时间

测试锁定机构在相应的逻辑信号发出后其响应时间。

6.12 外壳防护等级

按照GB/T 4208的规定测试安全门开关的外壳防护等级。

6.13 湿热试验

按照GB/T 2423.3规定的试验方法，将安全门开关放入温度为(40±2)℃、相对湿度为(85±3)%的试验箱内，持续时间为2d。在此试验条件下进行本标准中5.3.4和5.4.1规定的试验。

6.14 工作电压和电流

使用可调稳压电源模块进行电压、电流调节，按照5.4.5的规定范围进行试验。

7 检验规则

7.1 检验型式

检验型式分出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

安全门开关生产完成后，必须全部进行出厂检验，检验合格后方可出厂销售。出厂检验项目见表1。

7.3 型式检验

随机抽样检验，检验项目为本标准中所有项目。

其他检验的触发条件：

- 新产品试制评估；
- 更改关键工艺和有关重要原材料；
- 停产半年后重新生产；
- 正常生产，每三年进行一次；
- 合同规定；
- 转产或转厂等涉及产品的重大事件；
- 上级质量主管部门提出进行型式检验的要求。

表1 检验项目及要要求

序号	检验项目名称	技术要求	检验方法	出厂检验	型式检验	备注
1	外观要求	5.2.1	6.1	√	√	
2	锁紧力	5.3.1	6.2	—	√	
5	分体紧固联接强度	5.3.2	6.3	—	√	
6	辅助解锁力	5.3.3	6.4	√	√	
7	开锁频率	5.3.4	6.5	√	√	极限值仅含在其他检验
8	耐振动性能	5.3.5	6.6	—	√	
9	安全门开关寿命	5.3.6	6.7	—	√	
10	接近速度	5.3.7	6.8	—	√	
11	温度	5.3.8	6.9	√	√	极限值仅含在其他检验
12	绝缘电阻	5.4.1	6.10	√	√	
13	响应时间	5.4.2	6.11	—	√	
14	防护等级	5.4.3	6.12	—	√	
15	湿热试验	5.4.4	6.13	—	√	
16	工作电压和电流	5.4.5	6.14	√	√	

注：“√”为应检验项目，“—”为可不检验项目

8 标志、随行文件、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品本身的标志

8.1.1.1 一体标志

安全门开关若具备紧急解锁装置，应打开和关闭的相应位置具备明显的和外壳的一体标志。

以 表示锁定，以 表示解锁。

8.1.1.2 铭牌标志

在产品的显著和合适的位置上应有清晰、持久的铭牌，内容应包括：

- 产品合格标注；
- 产品名称；
- 产品型号；
- 产品编号；
- 主要性能参数：工作电压，防护等级，锁紧力；
- 制造商名称和地址及其他信息；
- 执行标准及其他认证信息；
- 铭牌要求的其他内容。

8.1.2 预定功能的标识

- 直接打开操作

每一直接打开操作的触头元件应在外部标有不易磨灭且易于辨认的标志符号： \ominus 。

- 锁定监控

具备符合GB/T 18831的锁定监控功能，采用 进行标记。

8.1.3 产品包装的标志

包装标志设定应符合GB/T 191的规定，并应包括：

- 产品名称；
- 产品型号；
- 公司名称；
- 质检标志；
- 企业认为需要的其他标志信息。

8.2 随行文件

随行文件包括中文和英文（或其他语言）语言编写的产品使用说明书。

8.3 包装

包装应符合GB/T 13384的规定，其中内包装应有相应的防尘防水和缓冲措施。

8.4 运输和贮存

产品在运输和贮存过程中，应避免雨淋、浸水、跌摔、踩压和撞击，禁止和具有腐蚀性物品混装混存，避免阳光长时间直射和长时间置于高温或高湿环境中。
