

团 体 标 准

《设备用安全门开关》

编 制 说 明

《设备用安全门开关》标准起草组

2020年11月

目 录

一、立项背景	1
二、工作简况	2
三、标准编制原则和确定标准主要内容	3
四、主要试验（或验证）的分析报告及相关技术稳定性、可靠性和经济性的论证	6
五、国内外现行相关法律、法规和标准情况	15
六、贯彻实施标准的社会经济效益及措施建议等	17

一、立项背景

安全门开关应用领域广泛，应用于各类数控机床、自动化生产等需要安全性加工的生产设备。随着产品技术与生产工艺的逐步成熟，安全门开关产品适用领域不断拓宽，逐渐应用到汽车、机器人、电梯等安全生产领域。

在现代加工制造过程中，将机器人作为作业人员辅助的应用日益增多。但是，针对人与机器在同一空间进行作业的情况，需要采取充分的安全措施保护作业人员，以及减少因作业人员受伤而停止作业的情况。因此伴随着信息通讯技术的高度发展，制造、生产设施在协作方面获得高速发展，构建作业人员与机器人安全协作的环境，提高自动化生产效率，在动态环境中确保作业人员安全的措施使生产性和效率得以最大化，为工作人员提供安全、放心、健康及便于作业的环境是工业安全的首要目标，也是安全门开关的主要功能。

随着中国制造行业的快速发展，对机器安全要求标准越来越严格，这就要求我们要加强产品更新和技术研发，将创新放在第一位，帮助客户提高供给侧改革的力度，提高其产品竞争力。产品因目前尚无国家标准和行业标准，为了保证产品质量，本公司特参照有关机械的国家标准及行业标准，制定出本标准，作为组织生产和检验产品的依据，其中的各项技术要求将随企业的技术进步及产品的改进而修改。

二、工作简况

安全门开关标准由山东山森数控技术有限公司提出并起草。

主要协作单位：

1、滕州机械工业协会

孙强，滕州市机械工业协会秘书长。负责协调、排版工作。

2、山东枣科智能装备研究院有限公司

张启甲，山东枣科智能装备研究院院长。负责安全门开关技术指标测试及完善。

3、云南 CY 集团机床制造有限公司

黄亚双，高级工程师，云南 CY 集团有限公司技术中心电气室主任。

李浩，高级工程师，云南 CY 集团有限公司技术质量管理部部长。

负责安全门开关编制工作中的批量测试与应用工作，提出相关改进意见或建议。

4、宝鸡忠诚机床股份有限公司

姚勇超，宝鸡忠诚机床股份有限公司技术中心电气室主任。负责安全门开关编制工作中的批量测试与应用工作，提出相关改进意见或建议。

5、枣庄科技职业学院

秦峰，机械工程系主任，负责安全门开关外观设计。

三、标准编制原则和确定标准主要内容

1、标准编制的原则

标准编制遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，与国际通行标准接轨，注重标准可操作性，本标准严格按照国家标准 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》和 GB/T 20000.2-2009《标准化工作指南 第2部分：采用国际标准》的规定要求进行编写和表述。

2、标准的主要内容

2.1、范围和项目的确定

本标准适用于检测门开闭的开关，一种应用于设备的安全门开关。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。

本次制订团体标准指标项目拟定为：材料要求、一般要求、性能要求、安全要求等，指标的确定根据起草单位使用设备用安全门开关情况，本次制订标准，拟定的设备用安全门开关指标说明见表1。

表1 技术指标说明

主要技术指标 项目名称	标准名称 标准编号 主要技术指标	参照标准		
		国家标准名称 标准编号 主要技术指标	行业标准名称 标准编号 主要技术指标	地方标准名称 标准编号 主要技术指标
模塑料性能	T/SDMTGM××× -2020《设备用安全 门开关》5.1.1.1 模 塑料性能	GB/T 22470 电气 用环保型模塑 料通用要求	-----	-----
金属（含合金） 性能	T/SDMTGM××× -2020《设备用安全	GB/T 4679 压铸 模 零件 技术	-----	-----

主要技术指标 项目名称	标准名称 标准编号 主要技术指标	参照标准		
		国家标准名称 标准编号 主要技术指标	行业标准名称 标准编号 主要技术指标	地方标准名称 标准编号 主要技术指标
	门开关》5.1.1.2 金属（含合金）性能	条件		
锁紧力	T/SDMTGM×××-2020《设备用安全门开关》5.3.1 锁紧力		----	----
分体紧固联接强度	T/SDMTGM×××-2020《设备用安全门开关》5.3.2 分体紧固联接强度		----	----
开锁频率	T/SDMTGM×××-2020《设备用安全门开关》5.3.4 开锁频率		----	----
耐振动性能	T/SDMTGM×××-2020《设备用安全门开关》5.3.5 耐振动性能	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	----	----
使用寿命	T/SDMTGM×××-2020《设备用安全门开关》5.3.6 使用寿命		----	----
接近速度	T/SDMTGM×××-2020《设备用安全门开关》5.3.7 接近速度		----	----
温度和温升	T/SDMTGM×××-2020《设备用安全门开关》5.3.8 温度和温升	GB/T 14048.1 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则 温度≤70	----	----
绝缘电阻	T/SDMTGM×××-2020《设备用安全	GB/T 5226.1 机械电气安全 机	----	----

主要技术指标 项目名称	标准名称 标准编号 主要技术指标	参照标准		
		国家标准名称 标准编号 主要技术指标	行业标准名称 标准编号 主要技术指标	地方标准名称 标准编号 主要技术指标
	门开关》5.4.1 绝缘电阻	械电气设备 第1部分:通用技术条件 $\geq 1\text{ M}\Omega$		
响应时间	T/SDMTGM×××-2020《设备用安全门开关》5.4.2 响应时间		----	----
外壳防护等级	T/SDMTGM×××-2020《设备用安全门开关》5.4.3 外壳防护等级		----	----

四、主要试验（或验证）的分析报告及相关技术稳定性、可靠性和经济性的论证

1、环境测试报告：

1) 测试品信息

型号	开关版本	支架材质	吸盘材质	PCB规格	外观
SS/E-06	电磁力锁定	尼龙 PA66	45 钢	双层板	

2) 测试环境及信息

型号	数量	地点	时间	负责人
SS/E-06	4	山森数控实验室	2018. 7. 10 至 2018. 7. 31	李广冉

3) 测试项目

3.1 低温试验

按照环境测试(内部品质) 要求进行相关测试, 具体测试方法及结果见下表:

型号	编号	地点	时间	负责人	所用设备
SS/E-06	1	山森数控实验室	2018. 7. 10	李广冉	

-7±2℃ 存储 4 小时：2018. 7. 10 8:00-12:00

-5±2℃ 存储 4 小时：2018. 7. 10 12:00-16:00

25℃ 放置 2 小时：2018. 7. 10 16:00-18:00



-7℃ 存储 4h



-5℃ 存储 4h

25℃ 常温放置 2h 后进行通电测量，电磁锁紧，信号通断均正常。

3.2 高温试验

按照环境测试(内部品质)要求进行相关测试，具体测试方法及结

果见下表：

型号	编号	地点	时间	负责人	所用设备
SS/E-06	2	山森数控 实验室	2018. 7. 10	李广冉	

55℃ 存储 4 小时：2018. 7. 10 8:00-12:00

45℃ 存储 4 小时：2018. 7. 10 12:00-16:00

25℃ 放置 2 小时：2018. 7. 10 16:00-18:00



55℃ 存储 4h



45℃ 存储 4h

25℃ 常温放置 2h 后进行通电测量，电磁锁紧，信号通断均正常。

3.3 温度变化试验

按照环境测试(内部品质)要求进行相关测试，具体测试方法及结

果见下表：

型号	编号	地点	时间	负责人	所用设备
SS/E-06	3	山森数控 实验室	2018.7.11 至 2018.7.15	李广冉	

测试项目	测试时间				
	2018.7.11 8:00-12:00	2018.7.12 8:00-12:00	2018.7.13 8:00-12:00	2018.7.14 8:00-12:00	2018.7.15 8:00-12:00
45℃ 存储 4 小时	2018.7.11 8:00-12:00	2018.7.12 8:00-12:00	2018.7.13 8:00-12:00	2018.7.14 8:00-12:00	2018.7.15 8:00-12:00
5℃ 存储 4 小时	2018.7.11 12:00-16:00	2018.7.12 12:00-16:00	2018.7.13 12:00-16:00	2018.7.14 12:00-16:00	2018.7.15 12:00-16:00
25℃ 放置 2 小时	2018.7.11 16:00-18:00	2018.7.12 16:00-18:00	2018.7.13 16:00-18:00	2018.7.14 16:00-18:00	2018.7.15 16:00-18:00



45℃存储 4h



5℃存储 4h

25℃常温放置 2h 后进行通电测量，电磁锁紧，信号通断均正常。

3.4 湿度试验

按照环境测试(内部品质)要求进行相关测试，具体测试方法及结果见下表：

型号	编号	地点	时间	负责人	所用设备
SS/E-06	4	山森数控实验室	2018.7.16 至 2018.7.20	李广冉	

测试项目	测试时间				
温度 45℃， 相对湿度 (95±5)%， 存储 6 小时	2018.7.16 8:00-14:00	2018.7.17 8:30-14:30	2018.7.18 8:30-14:30	2018.7.19 8:30-14:30	2018.7.20 8:30-14:30
温度 35℃， 相对湿度 (85±5)%， 存储 6 小时	2018.7.16 14:00-20:00	2018.7.17 14:30-20:30	2018.7.18 14:30-20:30	2018.7.19 14:30-20:30	2018.7.20 14:30-20:30
25℃放置 2 小时	2018.7.16 20:00-22:00	2018.7.17 20:30-22:30	2018.7.18 20:30-22:30	2018.7.19 20:30-22:30	2018.7.20 20:30-22:30



45℃相对湿度 (95±5) %存储 6h 35℃相对湿度 (85±5) %存储 6h
 25℃常温放置 2h 后进行通电测量，电磁锁紧，信号通断均正常。

3.5 接地电阻测试

按照技术条件要求进行相关测试，具体测试方法及结果见下表：

型号	编号	地点	时间	负责人	所用设备
SS/E-06	1	山森数控 实验室	2018. 7. 21	张启甲	

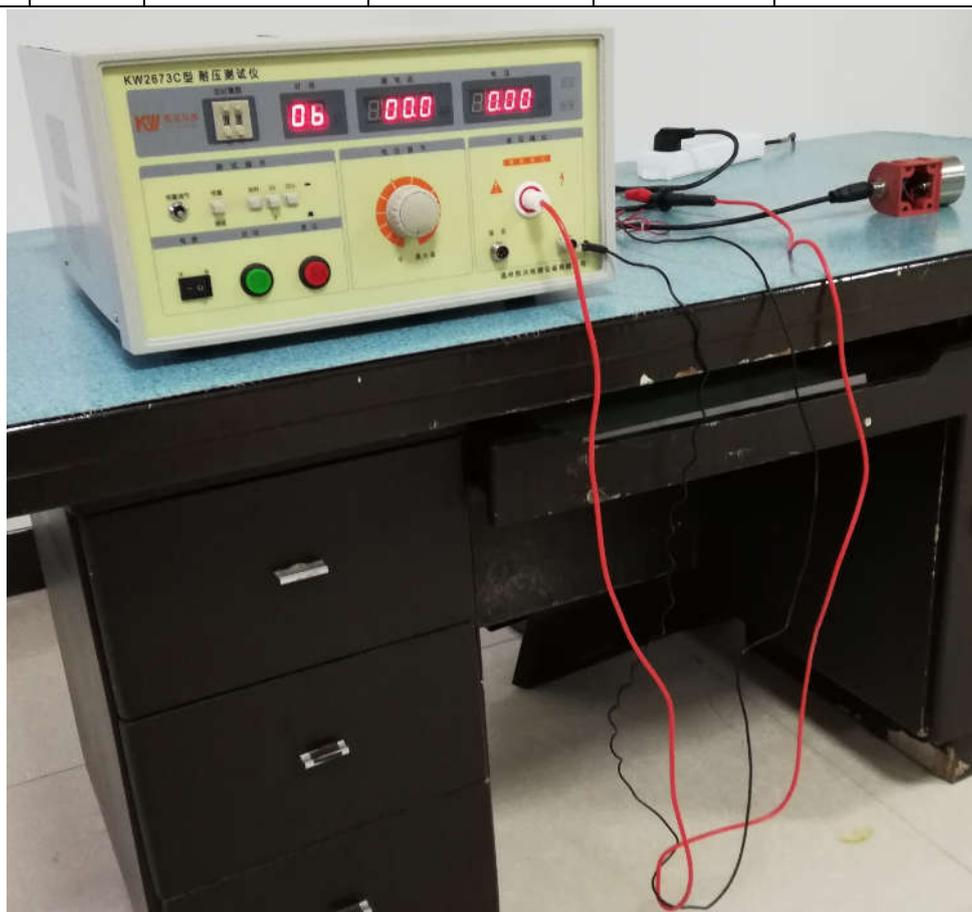


测试结果：安全门开关内部电路线路板上相邻两导线间回线电阻值范围为 0.84-0.97 欧，符合标准规定。

3.6 耐压测试

进行相关测试，具体测量方法及结果见下表：

型号	编号	地点	时间	负责人	所用设备
SS/E-06	1	山森数控 实验室	2018. 7. 21	张启甲	



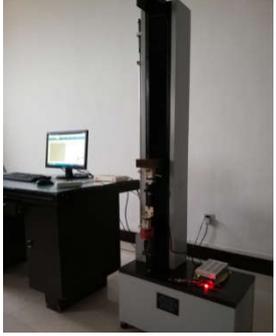
385V 1min

测试结果：对安全门开关内部电路板施加 385V 电压持续 1 分钟，未

见电路板有异常现象，电路板电气特性正常。

3.7 拉力测试

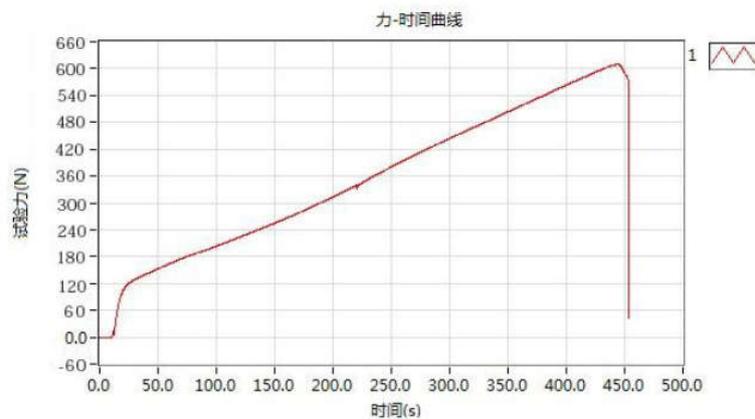
具体测试方法及结果见下表：

型号	编号	地点	时间	负责人	所用设备
SS/E-06	2	山森数控 实验室	2018. 7. 22	李广冉	

金属材料力学试验原始记录

金属拉伸试验

批号		编号	1
材质		尺寸 (mm)	
试验日期	2018-7-22	截面积 (mm ²)	0.000
原始标距 (mm)		弹性模量 (GPa)	0.000
最大力 (N)	615.37	抗拉强度 (MPa)	0
下屈服力 (N)	337.41	下屈服强度 (MPa)	0
断后标距 (mm)		断后伸长率 (%)	0
断后截面积 (mm ²)	0.000	断后收缩率 (%)	0
规定非比例延伸力 (N)	337.41	规定非比例延伸率 (%)	0



测试结果：经测试电磁式安全门开关电磁铁的电磁力达到 600N。

3.8 寿命测试

按照条件要求进行相关测试，具体测试方法及结果见下表

型号	编号	地点	时间	负责人	所用设备
SS/E-06	1、2、3、 4	山森数控 实验室	2018. 7. 23 至 2018. 7. 31	张启甲李 广冉	



测试结果：经过不间断测试，电磁锁紧，信号通断均正常，
寿命大于 100 万次

2、知识产品情况

专利名称	类别	申请号	专利号	国别
一种电磁力锁定的安全门开关	发明专利		2016 1 0440038. X	中国
一种电磁力锁定的安全门开关	实用新型		2016 2 0601632. 8	中国
一种双通道六触点安全门开关	实用新型		2018 2 2189157. X	中国
电磁李锁定的安全门开关	外观设计		2016 3 0464336. 3	中国
安全门开关 (SS/E-03)	外观设计		2017 3 0507522. 5	中国
安全门开关 (SS/E-07)	外观设计		2017 3 0507412. 9	中国

五、国内外现行相关法律、法规和标准情况

中华人民共和国环境保护法

GB/T 20000.1-2014 标准化工作指南 第1部分：标准化和相关活动的通用术语

GB/T 20001.10-2014 标准编写规则 第10部分：产品标准

GB/T 4728(所有部分) 电气图用图形符号

GB/T 14048.4 低压开关设备和控制设备 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 14048.10 低压开关设备和控制设备 第5-2部分：控制电路电器和开关元件 接近开关

GB/T 16655-2008 机械安全 集成制造系统 基本要求（ISO 11161:2007, IDT）

GB/T 19670 机械安全 防止意外启动

GB/T 19876-2012 机械安全 与人体部位接近速度相关的安全防护装置的定位（ISO 13855:2010, IDT）

GB/T 23821-2009 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离（ISO 13857:2008, IDT）

GB/T 30175 机械安全 应用GB/T 16855.1和GB 28526设计安全相关控制系统的指南

GB 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

GB/T 2423.3-2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 5226.1-2019机械电气安全机械电气设备 第1部分：通用技术条件

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

GB/T 31002.1-2014 人类工效学 手工操作 第1部分：提举和移送

GB/T 2900.18-2008 电工术语 低压电器

GBT19076-2003 烧结金属材料规范标准

YB/T 4026-2014 网围栏用镀锌钢丝

GB/T 13306-2011 标牌

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 4208-2017 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件

JJG 475-2008 电子式万能试验机（中华人民共和国国家计量检定规程）

EN 1005-3:2002+A1 Safety of machinery - Human physical performance - Part 3: Recommended force limits for machinery operation

六、贯彻实施标准的社会经济效益及措施建议等

“设备用安全开关”是我公司首次制定的本应用领域的团体标准。

本标准实施应用后，将有利于提升安全门开关的质量和稳定性，提高设备安全性能。特别是使该系列产品在生产验收过程中有法可依，有据可查，能够更好的规范生产。