

附件 2

《模拟量输入隔离式安全栅（征求意见稿）》 编制说明

一、目的意义

随着工业自动化程度的不断提高,自动控制的应用越来越高,在控制系统中,模拟量输入非常普遍。对于一些自然界中连续变化的物理变量,例如温度、压力、液位、流量等,用模拟量可以很好的表达它的量级。如果在煤炭、石油、天然气等工业区,传输的模拟量信号必须是本质安全的。现场直接在没有防爆处理的线路上进行传输模拟量信号有可能会引起线路打火引燃爆炸性可燃物的情况,这在爆炸性环境中是不允许的,因此,需要限制模拟量设备的能量。

模拟量输入隔离式安全栅以提供一种模拟量输入型隔离电路,同时进行防爆处理,限制模拟量信号从危险现场上传时数据线路上的能量,使之不足以引燃爆炸性混合物,同时对两个设备进行电气隔离,增强了工业控制网络的抗干扰性、安全性和可靠性,应用场景广泛。

2012 年发布的国家标准 GB/T 28471.1 《工业过程测量和控制系统用隔离式安全栅 第 1 部分:通用技术条件》对隔离式安全栅的通用技术条件做了规定。但随着技术的进步,目前隔离式安全栅的快速响应时间、电功率、环境适应性等性能指标以及智能化水平均可以优于目前的国家标准。

为适应市场发展的需要,规范行业的整体质量水平,营造良好的市场环境,推动行业的高质量发展,特提出《模拟量输入隔离式安全栅》团体标准。

二、标准编制原则

本标准依据相关行业要求,标准编制遵循“前瞻性、实用性、统一性、规范性”的原则,注重标准的可操作性,严格按照 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》的要求进行编写。

三、标准编制过程

2023 年 02 月至 2023 年 03 月,团体标准编制工作组对国内外的相关行业、标准、科研成果、专著等开展广泛、深入的调研,在此基础上完成《模拟量输入

隔离式安全栅》的草案并提交立项申请书。2023 年 04 月 26 日正式完成《模拟量输入隔离式安全栅》的立项。

随后团体标准编制工作组与相关专家经多次研究、讨论对草案进行数次修改，于 2023 年 06 月提交《模拟量输入隔离式安全栅》标准征求意见稿及征求意见稿编制说明，拟定公开征求意见稿，广泛征求各方意见和建议。

团体标准编制工作组将根据各方意见和建议对标准进行修改后形成送审稿，拟定 2023 年 07 月召开专家审查会并根据审查专家的意见与建议对送审稿进行补充、完善，最终形成《模拟量输入隔离式安全栅》团体标准报批稿。

四、标准结构及主要内容

本标准规定了模拟量输入隔离式安全栅的术语和定义、缩略语、分类、主要参数、型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、包装和贮存。

主要参数

基本参数见下表：

项目	参数
尺寸	W18 mm×D100 mm×H119 mm
重量	150 g
材质	ABS
贮存温度	-40 ℃～+80 ℃
供电电压	18 V～32 VDC
满载功耗	1.1 W（单通道）、1.6 W（双通道）
适用设备	二线制变送器、三线制变送器、电流源
通道形式	1 进 1 出、1 进 2 出、2 进 2 出
安装方式	DIN 35mm 导轨安装

性能参数见下表：

项目		参数
隔离精度		0.1% F·S
温度漂移		<30 ppm/℃
阶跃相应时间		智能型<0.5s；快速响应型<2ms
隔离方式		输入-输出-电源三端隔离
本质安全等级		[Exia] ^a
设备类别		II C ^b
防护等级		IP20
阻燃等级		V-0
输入（Exia IIC 危险区）	输入端子号	1/2/3, 4/5/6
	输入电流信号	(0) 4-20mA、0-10mA、HART 数字信号..
	输入电压信号	(0) 1-5V、1-10V..（或定制电压/电流量程）

项目		参数
	配电能力	负载 20mA 时电压 $\geq 16V$
	开路电压	$\leq 26V$
	输入阻抗	电流时 $\leq 35\Omega$ ；电压时 0V~5V： $> 1M\Omega$
输出（安全区）	输出端子号	7/8, 10/11
	输出电流	(0) 4 mA ~20 mA、0 mA~10 mA（或指定量程）
	电流负载能力	4 mA ~20 mA, $\leq 550\Omega$
	输出电压	(0) 1 V~5 V、1 V~10 V（或指定量程）
	电压负载能力	0 V~5 V： $\geq 1M\Omega$ ，0 V~10 V： $\geq 2M\Omega$
a 在正常工作、一个计数故障和两个计数故障情况下均不能点燃爆炸性气体混合物。该等级的安全栅本质安全端可连接到 0 区、1 区、2 区危险场所的本质安全设备。 b 对应的代表性气体为乙炔或氢气与空气的混合物。		

2、技术要求

2.1 外观与结构要求如下：

安全栅应符合本文件的要求，并按照经规定程序批准的工艺及技术文件制造。

安全栅外壳和零件表面覆盖层、面板及铭牌等均应光洁完好，不得有剥落及伤痕等缺陷。

表面应色泽均匀，不得有明显擦伤、露底、裂纹和起泡，紧固件不得有松动。

表面应干净整洁，无明显油污、色渍。

2.2 尺寸偏差要求如下：

模拟量输入隔离式安全栅的实际尺寸与标示尺寸相符，允许偏差为 $\pm 1\%$ 。

性能要求如下：

安全栅的基本性能见下表：

项目		指标
不精确度/%		± 0.1
阶跃响应时间	快速响应型	$< 2\text{ ms}$
	智能型	$< 0.5\text{ s}$
电功率	单通道	1.1 W
	双通道	1.6 W

安全栅的防爆性能应符合 GB/T 3836.1 和 GB/T 3836.4 中的要求。

外壳的防护功能应符合 GB/T 4208 中 IP20 的要求。

安全栅的阻燃性能应符合 GB/T 2408—2021 中 V-0 的要求。

安全要求：

在试验电压为 500 V DC 的条件下，本质安全电路端子与机壳间的绝缘电阻不小于 100 MΩ。

在漏电流设置为 1 mA 的条件下，本质安全电路端子与机壳间的介电强度不小于2500 V AC。

安全栅的电磁兼容性要求见下表：

项目	要求
静电放电	功能或性能暂时丧失或降低，但在骚扰停止后能自行恢复，不需要操作者干预
射频电磁场辐射	
电快速瞬变脉冲群	
浪涌抗扰度	
工频磁场抗扰度	

安全栅的环境适应性要求见下表：

项目		要求
环境温度/（ppm/℃）		<30
湿热/%		0.1
振动（正弦）	对输出影响/%	0.1
	对结构影响	试验后，紧固件不得松动，无机械损伤

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与国家现行法律法规和强制性国家标准规定无冲突。

指标要求设定参考 GB/T 28471.1—2012 《工业过程测量和控制系统用隔离式安全栅 第1部分：通用技术条件》；

测试方法参考 GB/T 18271.2—2017 《过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第2部分：参比条件下的试验》

六、实施推广建议

本标准团体标准，供社会各界自愿使用。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、废止现行有关标准的建议

无。

九、其他应予说明的事项

无。

团体标准编制工作组

2023 年 06 月 01 日