



中华人民共和国国家标准

GB/T 41997.1—2022

机械电气安全 基于视觉的电敏保护设备 第1部分：通用技术要求

Electrical safety of machinery—Vision based electro-sensitive protective
equipment—Part 1: General requirements

2022-10-12 发布

2023-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、缩略语	2
4 功能、设计和环境要求	6
4.1 功能要求	6
4.2 设计要求	8
4.3 环境要求	15
5 试验	20
5.1 总体要求	20
5.2 功能试验	22
5.3 故障条件下的性能试验	26
5.4 环境试验	27
5.5 可编程或复杂集成电路的验证	34
6 识别标志和安全使用标志	35
6.1 总体要求	35
6.2 专用电源供电的 ESPE	35
6.3 内部电源供电的 ESPE	35
6.4 调整	35
6.5 外壳	35
6.6 控制装置	36
6.7 端子标记	36
6.8 标志耐久性	36
7 随附文件	36
附录 A (规范性) ESPE 的选择性功能	38
A.1 总体要求	38
A.2 外部装置监控(EDM)	38
A.3 停止性能监控器(SPM)	39
A.4 副开关电器(SSD)	40
A.5 起动联锁	40
A.6 重新起动联锁	41
A.7 抑制	41

A.8 用于重新启动机械的 ESPE	42
附录 B (规范性) 影响 ESPE 的电气设备的单一故障一览表	44
B.1 总体要求	44
B.2 导线和连接器	44
B.3 开关	44
B.4 分立电气元件	44
B.5 固态电气元件	44
B.6 电动机	44
参考文献	45
图 1 使用被动图案的 VBPD 侧视图	7
图 2 依据 4.2.13.3 的圆盘试件的示例	7
图 3 使用安全相关通信接口的 ESPE 的示例	12
图 4 使用安全相关通信接口的 ESPE 的 EMC 测试设置	21
图 5 间接光照试验下照度测量的设置	33
表 1 固态 OSSDs 接通和断开状态的输出	11
表 2 电源电压中断(暂降)试验要求	16
表 3 脉冲试验要求	16
表 4 3 型和 4 型 ESPE 脉冲试验附加要求	16
表 5 浪涌试验要求	17
表 6 3 型和 4 型 ESPE 浪涌试验附加要求	17
表 7 射频场感应的传导骚扰试验要求	17
表 8 3 型和 4 型 ESPE 射频场感应的传导骚扰试验要求	18
表 9 检测能力要求的验证	22
表 B.1 电动机故障一览表	44

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》的规定起草。

本文件是 GB/T 41997《机械电气安全 基于视觉的电敏保护设备》的第 1 部分。GB/T 41997 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通用技术要求；
- 第 2 部分：采用参考模式的视觉保护器件特殊要求；
- 第 3 部分：采用立体视觉保护器件特殊要求。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国工业机械电气系统标准化技术委员会(SAC/TC 231)归口。

本文件起草单位：国家机床质量监督检验中心、北京联华科技有限公司、安徽省无为县华润电缆有限公司、深圳市博远科技创新发展有限公司、厦门业盛电气有限公司、山东莱恩光电科技公司、中国石油大学(北京)、琦星智能科技股份有限公司、广东奥天美数字科技有限公司、漳州宏展新材料科技股份有限公司、安徽省一一通信息科技有限公司、广东南方职业学院、西安凯益金电子科技有限公司、义乌市宝能模具科技有限公司、西安新林达数字科技有限公司、青岛诚信联合锻造机械有限公司。

本文件主要起草人：黄祖广、薛瑞娟、王金江、王文浩、张凤丽、吴文俊、胡进方、吴盛、刘剑飞、刘张飞、刘绪方、姜云荣、刘葆林、龚自康、向梅、张德银、吴财政、张诚。

引 言

电敏保护设备(ESPE)适用于存在人身伤害风险的机械,在人员处于危险情况之前,它使机械恢复到安全状态以提供保护。作为机械设备的安全防护装置,基于视觉的电敏保护设备关乎工作人员的人身安全和机械设备的稳定运行。本文件提供基于视觉保护装置(VBPD)的电敏保护设备的设计、制造和试验有关信息,对指导我国电敏保护设备产品的设计、生产具有重要意义。GB/T 41997 由三部分构成。

- 第 1 部分:通用技术要求。目的是确立基于视觉的电敏保护设备的通用技术要求。
- 第 2 部分:采用参考模式的视觉保护器件特殊要求。目的是确立以被动的参考模式作为背景的电敏保护设备的特殊要求。
- 第 3 部分:采用立体视觉保护器件特殊要求。目的是确立基于立体视觉技术的电敏保护设备的特殊要求。

GB/T 41997 的三个部分配套,共同作为基于视觉的电敏保护设备的技术要求和试验方法的重要依据,促进我国电敏保护设备产品性能和行业水平的提高。

机械电气安全 基于视觉的电敏保护设备

第 1 部分:通用技术要求

1 范围

本文件规定了采用基于视觉的保护装置(VBPD)作为敏感功能的电敏保护设备(ESPE)的设计、制造和试验要求,也规定了作为安全相关系统的组成部分专门用于检测人体的非接触型 ESPE 的设计、制造和试验的一般要求。ESPE 包括可选择的安全相关功能(附录 A 中给出)。它仅限于 ESPE 的功能及其与机械连接的方式。

本文件适用于以下用途的 ESPEs:

- 不要求人为介入检测;
- 检测进入或存在于检测区内的物体。

本文件不适用于:

- 使用辐射波长超出 400 nm~1 500 nm 的 VBPDs。

本文件未涉及:

- 检测区的尺寸或配置及其与任何特定应用的危险部件相关的配置;
- 任何机械的危险状态;
- 对受检测物体的复杂分类或区分的要求;
- 电磁兼容(EMC)发射要求。

本文件可能与保护人员以外的应用有关,例如保护机械或产品免受机械性损坏。在这些应用中,可能需要附加要求,例如当由敏感功能识别的材料具有不同于人的属性时。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 2423.5—2019 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击
- GB/T 2423.10—2019 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)
- 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 14048.1—2012 低压开关设备和控制设备 第 1 部分:总则
- GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- GB/T 15969.2—2008 可编程序控制器 第 2 部分:设备要求和测试
- GB/T 16855.1—2018 机械安全 控制系统安全相关部件 第 1 部分:设计通则
- GB/T 16855.2—2015 机械安全 控制系统安全相关部件 第 2 部分:确认
- GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验