ICS 13.110
CCS J 09

中华人民共和国国家标准

GB/T 41118—2021

机械安全　安全控制系统设计指南

Safety of machinery—Guideline for the design of safety control systems

2021-12-31 发布　　2022-07-01 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

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。

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。

本文件由全国机械安全标准化技术委员会(SAC/TC 208)提出并归口。

本文件起草单位：皮尔磁电子(常州)有限公司、上海辰竹仪表有限公司、合肥磐石自动化科技有限公司、深圳国技仪器有限公司、十一维度(厦门)网络科技有限公司、漳州科晖专用汽车制造有限公司、焙之道食品(福建)有限公司、漳州佳龙科技股份有限公司、浙江武精机器制造有限公司、浙江佛尔泰智能设备有限公司、安士能电器(上海)有限公司、台州龙江化工机械科技有限公司、南京理工大学、中机生产力促进中心、四川蜀兴优创安全科技有限公司、泰瑞机器股份有限公司、奥煌检测技术服务(上海)有限公司、北京机械工业自动化研究所有限公司、广东康鑫新材料有限公司、南京林业大学、惠州学院、巨力自动化设备(浙江)有限公司、苏州安高智能安全科技有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院、佛山市南海旋旖机械设备有限公司、广东利英智能科技有限公司、江苏长虹智能装备股份有限公司、佛山市定中机械有限公司、西安凯益金电子科技有限公司、中汽认证中心有限公司、东莞市雄大机械有限公司、西安立贝安智能科技有限公司、江苏强凯检测有限公司、西安宁康特数据服务有限公司、广东全伟工业科技有限公司、上海彩琪信息科技服务中心、平湖李挺机械制造有限公司、山东佐耀智能装备股份有限公司、枣庄市慧天美亚保温节能建材有限公司、广东雪莹电器有限公司、义乌市粤鑫模具科技有限公司、黎明职业大学。

本文件主要起草人：赵彬、项楠、熊从贵、舒玉恒、黄之炯、周婷、朱平、余海箭、吴建伟、薛从福、蔡松华、赵阳、徐志坚、黄剑锋、居里锴、刘治永、陆晓光、秦培均、黄飞、徐文超、魏建鸿、章日平、宋小宁、陈卓贤、庞艳、袁超群、仇云杰、李勤、钟耀华、向梅、吴向亮、程红兵、居荣华、倪燎勇、皮玉林、沈海波、王哲维、付卉青、赖秀珍、李挺、黄勇、沈德红、王洪伟、宋光升、陈小全、颜国霖、林通、王明华、李立言、李忠、钟云山、姜涛、张晓飞。

引　言

机械领域安全标准体系由以下几类标准构成：

——A 类标准(基础安全标准)，给出适用于所有机械的基本概念、设计原则和一般特征；

——B 类标准(通用安全标准)，涉及在机械的一种安全特征或使用范围较宽的一类安全装置：

- B1 类，安全特征(如安全距离、表面温度、噪声)标准；
- B2 类，安全装置(如双手操纵装置、联锁装置、压敏装置、防护装置)标准；

——C 类标准(机械产品安全标准)，对一种特定的机器或一组机器规定出详细的安全要求的标准。

根据 GB/T 15706，本文件属于 B 类标准。

本文件尤其与下列与机械安全有关的利益相关方有关：

——机器制造商；

——健康与安全机构。

其他受到机械安全水平影响的利益相关方有：

——机器使用人员；

——机器所有者；

——服务提供人员；

——消费者(针对预定由消费者使用的机械)。

上述利益相关方均有可能参与本文件的起草。

此外，本文件预定用于起草 C 类标准的标准化机构。

本文件规定的要求可由 C 类标准补充或修改。

对于在 C 类标准的范围内，且已按照 C 类标准设计和制造的机器，优先采用 C 类标准中的要求。

急停装置、联锁装置、双手操纵装置等安全防护装置安全功能的实现依赖于安全控制系统。GB/T 16855.1给出了安全控制系统的设计原则，本文件的目的是指导设计人员如何根据GB/T 16855.1设计安全控制系统。

本文件的附录 A、附录 B 和附录 C 分别给出了压力机、木工圆锯机及码垛机安全控制系统的设计及验证示例。

机械安全　安全控制系统设计指南

1　范围

本文件给出了安全控制系统的设计迭代过程、设计准备、设计实施以及确认的指南。

本文件适用于GB/T 15706—2012界定的机械的安全控制系统的设计及升级。

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 15706—2012　机械安全　设计通则　风险评估与风险减小

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

3　术语和定义

GB/T 15706—2012和GB/T 16855.1—2018界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

安全控制系统　safety control system

执行规定的安全功能，以控制或维持某一受控设备的安全状态，并通过其自身或其他控制系统，以及外部风险减小措施而实现所需性能等级(PL_r)的特定控制系统。

3.2

平均危险失效周期数　mean cycles to dangerous failure

B_{10D}

直到10%的元件发生危险失效时的平均循环次数。

注：元件通常指机械元件、机电元件、气动元件或液压元件。

4　缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AOPD：有源光电保护装置(Active Optoelectronic Protective Device)

CCF：共因失效(Common Cause Failure)

DC：诊断覆盖率(Diagnostic Coverage)

FMEA：失效模式及影响分析(Failure Mode and Effects Analysis)

$MTTF_D$：平均危险失效间隔时间(Mean Time to Dangerous Failure)

PFH_D：每小时平均危险失效概率(Average Probability of Dangerous Failure Per Hour)

PL：性能等级(Performance Level)

RFID：射频识别(Radio Frequency IDentification)

SF：安全功能(Safety Function)