



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 44686—2024

## 机械安全 危险能量控制 通则

Safety of machinery—Control of hazardous energy—General principles

2024-09-29 发布

2024-09-29 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 .....	1
4 基本要求 .....	2
5 机器正常运行时的危险能量控制 .....	3
6 维护时的危险能量控制 .....	3
6.1 一般要求 .....	3
6.2 确定所有危险能量的类型和隔离位置 .....	4
6.3 断开危险能量 .....	4
6.4 锁定或上锁 .....	5
6.5 挂牌 .....	7
6.6 储存能量的释放和/或阻断 .....	8
6.7 机器正确断开能源的验证 .....	8
6.8 机器重新接通能源 .....	8
6.9 交接工作 .....	8
6.10 隔离管理 .....	8
7 机器接通所有能源或部分能源的维护和调试 .....	8
7.1 一般要求 .....	8
7.2 风险评估报告 .....	9
7.3 机器的电气维护 .....	9
7.4 流体动力系统 .....	10
7.5 需要机器全部或部分通电的检查和测试 .....	10
7.6 机器调试 .....	11
8 使用信息、组织措施、安全操作规程和培训 .....	12
8.1 一般要求 .....	12
8.2 使用信息 .....	12
8.3 组织措施 .....	12
8.4 个体防护装备 .....	13
8.5 能力与培训 .....	13
附录 A (资料性) 利用安全控制系统进行危险能量控制的示例 .....	14
附录 B (资料性) 安全锁交接工作的典型示例 .....	15

附录 C (资料性) 智能链化安全锁系统工作原理 .....	18
附录 D (资料性) 在接通能源且有物理危险的机器上作业的指南 .....	20
附录 E (资料性) 与遵守危险能量控制程序相关的人为因素示例 .....	21
参考文献 .....	22
图 1 气动阀上的多锁搭扣 .....	6
图 2 锁箱示例 .....	6
图 3 机械作业挂牌示例 .....	7
图 4 电气作业挂牌示例 .....	7
图 5 判定是否需要带电作业的流程图 .....	10
图 6 与作业有关的安全操作规程 .....	12
图 C.1 智能链化安全锁系统用于锁定气动阀时的示意图 .....	18
表 1 典型危险能量控制方法 .....	2
表 2 关于风险减小措施要求的指导性清单 .....	9
表 B.1 安全锁交接工作的典型示例 .....	15
表 B.2 公共安全锁发放和交接日志示例 .....	16

## 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：南安市中机标准化研究院有限公司、合肥瑞志科技有限公司、苏州维嘉科技股份有限公司、华测检测认证集团股份有限公司、厦门市科力电子有限公司、皮尔磁电子(常州)有限公司、宁波纬诚科技股份有限公司、苏州莱恩精工合金股份有限公司、济宁科力光电产业有限责任公司、浙江凯富博科科技有限公司、深圳市湾测技术有限公司、苏州市质量和标准化院、青岛软控机电工程有限公司、浙江奥鹏工贸有限公司、岚图汽车科技有限公司、济南铸锻所检验检测科技有限公司、奥煌检测技术服务(上海)有限公司、广汽本田汽车有限公司、福建思安智能科技开发有限公司、安士能电器(上海)有限公司、中机研标准技术研究院(北京)有限公司、山东卫禾传动股份有限公司、四川蜀兴优创安全科技有限公司、福建省闽旋科技股份有限公司、杭州鑫泽源医疗科技有限公司、山东三维重工有限公司、山西途悦选煤工程技术股份有限公司、中煤北京煤矿机械有限责任公司、东莞市迪奥数控设备有限公司、山东黄金矿业(鑫汇)有限公司、湖北华中电力科技开发有限责任公司、青岛雷悦重工股份有限公司、山东亿博光电科技有限公司、东莞市大研自动化设备有限公司、广东铨冠智能科技有限公司、山东省扬帆轴承有限公司、山东正泰工业设备安装有限公司、江西省力速数控机械有限公司、山东华恒新材料有限公司、广东华汇智能装备股份有限公司、山东阳谷顺达塑胶有限公司、迅得机械(东莞)有限公司、济南万向通机械有限公司、山东广利铁塔有限公司、山东顺发重工有限公司、余姚泰速自动化科技有限公司、青岛汽车散热器有限公司、山东利尔新材股份有限公司、东莞市鹏锦机械科技有限公司、山东日辉电缆集团有限公司、青岛华瑞丰机械有限公司、立铠精密科技(盐城)有限公司、宁波飞图自动技术有限公司、国能江苏电力工程技术有限公司、江西赣玛智能科技有限公司、深圳市配天智造装备股份有限公司、济源市丰泽特钢实业有限公司、广东钨锐镗数控技术股份有限公司、浙江三瑞汽车科技有限公司、温岭市三和数控机床设备有限公司、广东煜祺检测股份有限公司、深圳市迪尔泰科技有限公司、浙江昂华新材料有限公司、象山申达轿车配件有限公司、慈溪市大华电器有限公司、宁波亚辉智能科技有限公司、广东真宇科技有限公司、宁波欧菱电梯配件有限公司、枣庄市恒祥纸制品有限公司、东莞市谊科数控科技有限公司、沈阳永攀金属制品有限公司、广东锦亚科技有限公司、杭州泰尚智能装备股份有限公司、义乌市经龙模具有限公司。

本文件主要起草人：朱斌、刘玉富、常远、桑万永、张鹏、黄庆、李俊需、田绍状、黄之炯、戴闻杰、张秀卓、李海明、夏燕、张晶晶、陈卓贤、杨慧丽、陈国良、卢军、陈妙仁、黄飞、曲仲、秦培均、陆晓光、刘治永、付卉青、郑华婷、王秋荣、杨维生、上官永岗、包冬生、官炳政、王珍、史雁冰、孙宁、陶庆斌、雷明凯、肖大放、周建、杨斌、徐广、晏海峰、孙杰、张思沅、王继平、宋廷曾、魏震、王立军、裘瑞江、杨振、隋巧光、王长海、谭军华、王敬、宋振、赵治良、马志华、施红卫、高瑞斌、周向波、吕战争、王泽强、吕文龙、赵后美、张国芳、陈永龙、王光建、柴松、张碧莹、吴春平、屈华慧、陈广成、李建、陈明珍、林坚勇、徐正方、王立华、龚丽华、张硕、吴海建、徐永斌、邓成斌、陈乃恩、汪中亨、陈家兴、殷小宇、王轶华、张磊、荆东青、徐浩智、张晓飞。

## 引 言

机械安全领域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)。

上述利益相关方均可参与本文件的起草。

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,宜优先采用 C类标准中的要求。

本文件为机器用户提供了在各种交互作用工况下控制机器动力系统中危险能量的操作指南。

# 机械安全 危险能量控制 通则

## 1 范围

本文件规定了机器调试、正常运行和维护时危险能量控制的要求和方法。

本文件适用于按预定用途使用的固定式机器的危险能量控制。

本文件不适用于机器改造过程中的危险能量控制。

## 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 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 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 17454(所有部分) 机械安全 压敏保护装置

GB/T 18153 机械安全 用于确定可接触热表面温度限值的安全数据

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 19436(所有部分) 机械安全 电敏保护设备

GB/T 19876 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

GB/T 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离

GB/T 29483 机械电气安全 检测人体存在的保护设备应用

GB/T 31523.1 安全信息识别系统 第1部分:标志

## 3 术语和定义

GB/T 15706—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 隔离 isolation

安全断开机器并将其与所有危险能量分开的操作。

### 3.2

#### 隔离装置 isolator

固定在隔离位置使能量实现物理分离的装置。

### 3.3

#### 危险能量 hazardous energy

任何可能造成人身伤害的能量。

注:包括电气、机械、液压、气动、化学、热能、势能等。

[来源:GB/T 33579—2017,3.9,有修改]

### 3.4

#### 上锁/挂牌 lockout/tagout; LOTO

按照既定程序在能量隔离装置上放置锁具/标牌。