

ICS 13.110
J 09



中华人民共和国国家标准

GB/T 35076—2018

机械安全 生产设备安全通则

Safety of machinery—General safety requirements for production equipment

2018-05-14 发布

2018-12-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 生产经营单位的要求	2
5 操作者的要求	2
6 生产设备的基本安全要求	2
6.1 总则	2
6.2 稳定性	2
6.3 运动部件	2
6.4 安全控制系统	3
6.5 人类工效学	3
6.6 安全停止	3
6.7 紧急停止	3
6.8 防止意外启动	4
6.9 电击防护	4
6.10 液压和气动	4
6.11 噪声	4
6.12 振动	4
6.13 有害物质排放	4
6.14 辐射	4
6.15 安全进入生产设备	4
6.16 表面温度	4
6.17 防火防爆	5
6.18 照明	5
6.19 电磁兼容性(EMC)	5
6.20 警示标识	5
6.21 维护	5
参考文献	6

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国机械安全标准化技术委员会(SAC/TC 208)提出并归口。

本标准主要起草单位：如皋市包装食品机械有限公司、机械科学研究总院、广东产品质量监督检验研究院、佛山市顺德区万怡家居用品有限公司、泉州市中标标准化研究院有限公司、华测检测认证集团股份有限公司、广州市贝力机床有限公司、福建省闽旋科技股份有限公司、南京林业大学、厦门迈拓宝电子有限公司、中国航天科工运载技术研究院北京分院、厦门万明电子有限公司、天津市金锚集团有限责任公司、东风雷诺汽车有限公司、浙江丰贸信息科技有限公司、厦门三行电子有限公司、浙江博亚精密机械有限公司、西安远征自动化控制有限公司、南京埃斯顿自动化股份有限公司、厦门利德宝电子科技有限公司。

本标准主要起草人：吴清锋、史传明、李勤、徐正华、刘治永、成绵龙、杨毅、宁燕、朱斌、黄庆、程红兵、李晨、居荣华、付卉青、于亚彬、李杰、吴健、蔡蔷、赵茂程、郁毛林、王海霞、宋小宁、郑华婷、王清忠、王峰、王胜江、李帆、王正、陈国良、吉坤、陆学贵、南征、黄景林、江东红、黄景明、张晓飞。

引 言

机械领域安全标准的结构如下：

——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(机器安全标准)，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—2012，本标准属于 A类标准。

机械安全 生产设备安全通则

1 范围

本标准规定了生产设备的基本安全和职业健康要求。

本标准适用于所有在役的生产设备。

本标准不适用于有法规规定的生产设备。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求

GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB/T 7932 气动系统通用技术条件

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 16754 机械安全 急停 设计原则

GB/T 16855.1—2008 机械安全 控制系统有关安全部件 第1部分:设计通则

GB/T 17888(所有部分) 机械安全 进入机械的固定设施

GB/T 18153—2000 机械安全 可接触表面温度 确定热表面温度限值的工效学数据

GB/T 19670 机械安全 防止意外启动

GB/T 28780 机械安全 机器的整体照明

GB/T 35077 机械安全 局部排气通风系统 安全要求

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

生产设备 production equipment

生产过程中使用的任何机械/机器,包括与安全使用相关的辅助设备。

3.2

危险区 hazard zone

危险区 danger zone

使人员暴露于危险的生产设备内部和/或周围的任何空间。

注:改写 GB/T 15706—2012 定义 3.11。

3.3

操作者 operator

使用、维护生产设备的人员。

4 生产经营单位的要求

- 4.1 生产经营单位应根据 GB/T 15706—2012 对生产设备进行风险评估。
- 4.2 根据风险评估的结果,应采取 GB/T 15706—2012 第 6 章中给出的合适措施将风险减小至可接受的水平。
- 4.3 生产经营单位应安排专业人员负责以下任务:
- a) 建立、维护和审查安全工作规程;
 - b) 采取措施保护危险区内的人员;
 - c) 调查生产设备相关的安全事故,并评价避免其发生的措施;
 - d) 其他安全相关的任务。
- 4.4 生产经营单位应按安全工作程序对生产设备进行维护,并对维护人员采取相应的保护措施。生产经营单位应使生产设备在全生命周期内保持安全状态。
- 4.5 生产经营单位应向操作者提供安全与健康相关的操作规程。
- 4.6 生产经营单位应对所有使用生产设备的人员进行必需的安全培训,该培训包括使用生产设备时可能采用的方法,以及在使用时可能影响健康的风险和需要采取的预防措施。
- 4.7 生产经营单位应针对存在的风险制定应急预案。

5 操作者的要求

- 5.1 操作者应参加生产设备安全使用的相关培训。
- 5.2 操作者应按照生产经营单位提供的安全工作程序使用生产设备。
- 5.3 当操作者认为或发现生产设备存在异常或不可接受风险时,应立即采取相应措施并报告相关负责人。

6 生产设备的基本安全要求

6.1 总则

在生产设备的全生命周期内,都应采取措施减小或消除对操作者和其他人员的风险,例如:确保生产设备的运动部件与邻近固定或运动的部件之间有足够的距离;按照生产设备制造商提供的说明书,在安全状态下安装或拆卸生产设备。

生产设备的控制装置应尽量避免使用联锁装置代替控制开关来执行任何常规机械功能,例如装配、穿线、转载、启动或调节。

生产设备在能量源中断后重新接通时,如果自动重启可能产生危险,则应防止这种启动。

生产设备的密封系统及其元件,如旋转密封装置的泄露不应对操作者产生伤害。

6.2 稳定性

应按照制造商提供的说明书,保持生产设备在使用过程中的稳定性,确保按照说明书规定的预定使用条件下使用生产设备时,不存在意外翻倒、跌落或移动的危险。由于生产设备外形布局等原因不能保证足够的稳定性时,应采取附加的固定措施确保其稳定性。

6.3 运动部件

如果存在因与生产设备运动部件物理接触而导致事故的风险,则应为这些运动部件配备安全防护

装置,以防止进入危险区或在进入危险区之前使这些部件的危险运动停止。

安全防护装置应:

- 结构坚固;
- 不会增加新的危险;
- 不易拆除或旁路;
- 不会限制操作生产设备必要的视线;
- 允许安装、替换部件以及维护等必要的操作,并在可能时无需移除安全防护装置;
- 与危险区有足够的安全距离。

注:安全距离的计算见 GB/T 23821 和 GB/T 19876。

6.4 安全控制系统

安全控制系统的性能等级(PL)应不小于根据 GB/T 16855.1—2008 附录 A 确定的所需性能等级(PL_r),即 $PL \geq PL_r$ 。

影响生产设备安全性的所有控制装置都应清晰可见、易辨识,且在必要时进行标识。

除了某些必要的控制装置之外,生产设备的控制装置应位于危险区之外,并且对控制器的操作不会产生新的危险。对控制装置的所有可合理预见的操作都不应产生新的危险或增加风险。

操作者应从主控制位置目视或通过监控设施观察危险区内是否有人员存在,如果有,则不能启动生产设备。

如果存在盲区,则应有安全防护系统。在启动生产设备之前,该系统应自动发出视觉和/或听觉警告信号。暴露于危险区的人员应有充足的时间和手段快速规避因生产设备启动或停止产生的危险。

只有按照预定用途操作控制器时,才有可能启动生产设备。

注 1:除非不会使操作者暴露于任何危险,否则本要求同样适用于因任何原因造成停机后的重启,以及对操作条件(如速度、压力等)重大变化的控制。

注 2:本要求不适用于自动化设备正常运行周期内的重启或操作条件变化。

6.5 人类工效学

在预定使用条件下,应尽可能降低操作者的不适、疲劳以及身体和心理压力,通常可以采取以下措施:

- 允许操作者的人体尺寸、力量和精力有变化;
- 为操作者身体的运动部分提供足够空间;
- 避免由机器决定工作速率;
- 避免需要长时间集中注意力的监控;
- 采用适合可预见的操作者特征的人—机界面。

6.6 安全停止

所有的生产设备应配备使其可靠并安全停止的装置。

根据危险的类别,每个工作位置应配备使生产设备部分停止或全部停止的安全控制装置,从而使生产设备进入和/或保持在安全状态。当生产设备或其危险部件停止后,应停止相关执行器的能量供应。

生产设备的安全停止控制应优先于启动控制,参见 GB 5226.1—2008 的 9.2.5.3。

6.7 紧急停止

急停的停止功能应使用 0 类或 1 类(见 GB 5226.1—2008 的 9.2.2),并在风险评估的基础上确定停止类别,以使机械以最快、最安全和最可靠的方式停止。

急停功能应断开相关的电路运行,并不受其他功能的干扰,并在所有模式下都有效。

急停装置应满足 GB/T 16754 的要求。

6.8 防止意外启动

生产设备不应由于意外启动而对人员造成伤害,有关防止意外启动的要求见 GB/T 19670。

注: GB/T 35077 给出的上锁/挂牌程序是一种常用的防止意外启动的措施。

6.9 电击防护

应采取 GB 5226.1—2008 中第 6 章给出的有关措施,使生产设备具备保护人员免受直接或间接触电的能力。

6.10 液压和气动

生产设备的液压系统及其元件应满足 GB/T 3766。

生产设备的气动系统及其元件应满足 GB/T 7932。

6.11 噪声

对于有噪声排放的生产设备,应采取措施将噪声产生的风险减小至可接受水平。宜优先考虑在噪声排放源降低噪声,如果不可行,则应为暴露于噪声危险的人员提供个体防护装备。

注 1: 某些生产设备可能还有专门的噪声限值标准,如针对机械压力机噪声限值的 GB/T 26483。

注 2: 降低其他风险的保护措施可能也可降低噪声风险,如防护罩既可防止机械危险,也可降低噪声排放。

6.12 振动

对于产生振动的生产设备,应避免因操作者暴露于手传振动或全身振动而产生的伤害,可采取适当的措施减小风险,如:

- 选择其他较少暴露于振动风险的工作方法;
- 通过阻尼装置或隔振装置减振;
- 降低暴露于振动风险的持续时间和强度;
- 合理安排操作者的工作时间。

6.13 有害物质排放

当生产设备有气体、蒸汽、液体、粉尘等有害物质排放时,应采取措施减小排放物对作业场所内人员产生的风险,如配备满足 GB/T 35077 的局部排气通风系统。

6.14 辐射

在机械安装、操作和清洁过程中,任何功能性辐射应被限制在保证机械正常工作的最低水平。

宜避免机器的不良辐射排放。如果不能避免机器的不良辐射排放,则应采取适当的保护措施(参见 GB/T 26118)。

6.15 安全进入生产设备

在安装、生产、调整和维护时,应确保操作者能够通过固定设施(见 GB/T 17888)安全进入生产设备。

6.16 表面温度

生产设备高温或低温部件的表面应防止因操作者接触或冷热源辐射产生的风险,必要时可选择

GB/T 18153—2000 附录 B 中给出的防护措施进行防护。

6.17 防火防爆

对于排放或使用易燃易爆气体、液体、蒸汽、粉尘或其他物质的生产设备,应采取措施防止火灾或爆炸的产生。

6.18 照明

生产设备工作和维护区域的照明照度应达到 500 lx,且无频闪、无眩光,不影响操作者的正常工作,具体要求见 GB/T 28780。

6.19 电磁兼容性(EMC)

对于生产设备的电气部分,其产生的电磁骚扰不应超过生产设备预期使用场合允许的水平。设备对电磁骚扰也应有足够的抗扰度水平,以保证生产设备在预期使用环境中可以正确运行。

限制产生电磁骚扰和提高生产设备抗扰度的措施可参见 GB 5226.1—2008 的 4.4.2。

注: EMC 通用标准 GB/T 17799.1 或 GB/T 17799.2 和 GB 17799.3 或 GB 17799.4 给出了 EMC 通用的抗扰度和发射限值。

6.20 警示标识

生产设备的警示标识应设置在明显的位置,且容易被感知和理解。

6.21 维护

维护应在生产设备停机后进行,并采取措施防止意外启动。如果需要不停机维护,则应采取适当的保护措施。

参 考 文 献

- [1] GB/T 17799.1 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度试验
 - [2] GB/T 17799.2 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验
 - [3] GB 17799.3 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射
 - [4] GB 17799.4 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射
 - [5] 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
 - [6] GB/T 23821 机械安全 防止上肢下肢触及危险区的安全距离
 - [7] GB/T 26118(所有部分) 机械安全 机械辐射产生的风险的评价与减小
 - [8] GB/T 26483 机械压力机 噪声限值
-