

安全工程师辅导：机械伤害防护措施之一安全工程师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/586/2021\\_2022\\_\\_E5\\_AE\\_89\\_E5\\_85\\_A8\\_E5\\_B7\\_A5\\_E7\\_c62\\_586945.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/586/2021_2022__E5_AE_89_E5_85_A8_E5_B7_A5_E7_c62_586945.htm)

1设计与制造的本质安全措施 1)选用适当的设计结构 (1)采用本质安全技术。

避免锐边、尖角和凸出部分。在不影响预定使用功能的前提下，机械设备及其零部件应尽量避免设计成会引起损伤的锐边、尖角以及粗糙的、凸凹不平的表面和较突出的部分。金属薄片的棱边应倒钝、折边或修圆，可能引起刮伤的开口端应包覆。

安全距离的原则。利用安全距离防止人体触及危险部位或进入危险区，是减小或消除机械风险的一种方法。在规定安全距离时，必须考虑使用机器时可能出现的各种状态、有关人体的测量数据、技术和应用等因素。

限制有关因素的物理量。在不影响使用功能的情况下，根据各类机械的不同特点，限制某些可能引起危险的物理量值来减小危险。例如，将操纵力限制到最低值，使操作件不会因破坏而产生机械危险；限制运动件的质量或速度，以减小运动件的动能；限制噪声和振动等。

把安全工程师站点加入收藏夹 使用本质安全工艺过程和动力源。对预定在爆炸环境中使用的机器，应采用全气动或全液压控制系统和操纵机构，或“本质安全”电气装置，也可采用电压低于“功能特低电压”的电源，以及在机器的液压装置中使用阻燃和无毒液体。

(2)限制机械应力。机械选用材料的性能数据、设计规程、计算方法和试验规则，都应该符合机械设计与制造的专业标准或规范的要求，使零件的机械应力不超过许用值，保证安全系数，以防止由于零件应力过大而被破坏或失效，避免故障或事

故的发生；同时，通过控制连接、受力和运动状态来限制应力。(3)材料和物质的安全性。用以制造机器的材料、燃料和加工材料在使用期间不得危及面临人员的安全或健康。(4)履行安全人机工程学原则。在机械设计中，通过合理分配人机功能、适应人体特性、人机界面设计、作业空间的布置等方面履行安全人机工程学原则，提高机器的操作性能和可靠性，使操作者的体力消耗和心理压力尽量降到最低，从而减小操作差错。(5)设计控制系统的安全原则。机械在使用过程中，典型的危险工况有：意外启动；速度变化失控；运动不能停止；运动机器零件或工件飞出；安全装置的功能受阻等。控制系统的设计应考虑各种作业的操作模式或采用故障显示装置，使操作者可以安全进行干预的措施，并遵循以下原则和方法：

机构启动及变速的实现方式。机构的启动或加速运动应通过施加或增大电压或流体压力去实现，若采用二进制逻辑元件，应通过由“0”状态到“1”状态去实现；相反，停机或降速应通过去除或降低电压或流体压力去实现，若采用二进制逻辑元件，应通过“1”状态到“0”状态去实现。

重新启动的原则。动力中断后重新接通时，如果机器自发启动会产生危险，应采取措施，使动力重新接通时机器不会自行启动，只有再次操作启动装置机器才能运转。

零部件的可靠性。这应作为安全功能完备性的基础，使用的零部件应能承受在预定使用条件下的各种干扰和应力，不会因失效而使机器产生危险的误动作。

定向失效模式。这是指部件或系统主要失效模式是预先已知的，而且只要失效总是这些部件或系统，就可以事先针对其失效模式采取相应的预防措施。

关键件的加倍(或冗余)。控制系统的关键零部件可

以通过备份的方法，即当一个零部件万一失效，用备份件接替以实现预定功能。当与自动监控相结合时，自动监控应采用不同的设计工艺，以避免共因失效。

**自动监控。**自动监控的功能是保证当部件或元件执行其功能的能力减弱或加工条件变化而产生危险时，以下安全措施开始起作用：停止危险过程，防止故障停机后自行再启动，触发报警器。

**可重编程序控制系统中安全功能的保护。**在关键的安全控制系统中，应注意采取可靠措施，防止储存程序被有意或无意改变。可能的话，应采用故障检验系统来检查由于改变程序而引起的差错。

**有关手动控制的原则。**

- A. 手动操纵器应根据有关人类工效学原则进行设计和配置。
- B. 停机操纵器应位于对应的每个启动操纵器附近。
- C. 除了某些必须位于危险区的操纵器(如急停装置、吊挂式操纵器等)外，一般操纵器都应配置于危险区外。
- D. 如果同一危险元件可由几个操纵器控制，则应通过操纵器线路的设计，使其在给定时间内，只有一个操纵器有效。但这一原则不能用于双手操纵装置。
- E. 在有风险的地方，操纵器的设计或防护应做到不是有意识的操作不会动作。
- F. 操作模式的选择。如果机械允许使用几种操作模式以代表不同的安全水平(如允许调整、维修、检验等)，则这些操作模式应装备能锁定在每个位置的模式选择器。选择器的每个位置都应相应于单一操作或控制模式。

**特定操作的控制模式。**对于必须移开或拆除防护装置或使安全装置功能受到抑制才能进行的操作(如设定、示教、过程转换、查找故障、清理或维修等)，为保证操作者的安全，必须使自动控制模式无效，采用操作者伸手可达的手动控制模式(如止一动、点动或双手槽子装置)，或在加强安全条件下(如

降低速度、减小动力或其他适当措施)才允许危险元件运转并尽可能限制接近危险区。(6)防止气动和液压系统的危险。当采用气动、液压、热能等装置的机械时，必须通过设计来避免与这些能量形式有关的各种潜在危险。借助限压装置控制管路中最大压力不超过允许值；不因压力损失、压力降低或真空度降低而导致危险。所有元件(尤其是管子和软管)及其连接应密封，要对各种有害的外部因素加以防护，不因泄漏或元件失效而导致流体喷射。当机器与其动力源断开时，贮存器、蓄能器及类似容器应尽可能自动卸压，若难以实现，则应提供隔离措施或局部卸压及压力指示措施，以防剩余压力造成危险。机器与其能源断开后，所有可能保持压力的元件都应有明显识别排空的装置和绘制有注意事项的警告牌，提示对机器进行任何调整或维修前必须对这些元件卸压。(7)预防电的危险。电的安全是机械安全的重要组成部分，机器中电气部分应符合有关电气安全标准的要求，预防电的危险尤其应注意防止电击、短路、过载和静电。

2)采用机械化和自动化技术 机械化和自动化技术可以使人的操作岗位远离危险或有害现场，从而减少工伤事故。(1)操作自动化。在比较危险的岗位或被迫以机器特定的节奏连续参与的生产过程，使用机器人或机械手代替人的操作，使得工作条件不断改善。(2)装卸搬运机械化。装卸机械化可通过工件的送进滑道、手动分度工作台等措施实现；搬运的自动化可通过采用工业机器人、机械手、自动送料装置等实现。应注意防止由于装置与机器零件或被加工物料之间阻挡而产生的危险，以及检修故障时产生的危险。(3)调整、维修的安全。在设计机器时，应尽量考虑将一些易损而需经常更换的零部件设

计得便于拆装和更换；提供安全接近或站立措施(梯子、平台、通道)；锁定切断的动力；机器的调试、润滑、一般维修等操作点配置在危险区外，这样可减少操作者进入危险区，从而减小操作者面临危险的概率。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)