

博世力士乐安全阀

- ▶ 机器安全
- ▶ 液压系统与安全技术
- ▶ 带位置监控安全阀
- ▶ 其它

1. 机器安全

根据最新的国家通用安全标准 GB/T16855.1-2008 《机械安全 控制系统有关安全部件》和国际标准 EN13849-2006，机器安全等级(category)是决定机器安全性能水平(PL: performance level)的重要因素。根据伤害的严重度、暴露于危险的频率或持续时间和避免危险或限制危害的可能性三个风险参数以及轻微和严重两个程度级别，机器安全等级划分为 a, b, c, d, e 五个级别。每个安全等级对应相应的机器安全水平要求(PL)，如图 1 所示。根据上述安全标准，每一种安全水平都有相应的参数化的技术要求，如 MTTFd(平均严重失效时间)，B10d(10%的元件严重失效时机器工作周期数)，DC(故障可诊断率)，CCF(共因失效)等等。机器设备制造商(OEM)和职业健康安全管理部门一起定义某机器的安全等级及相应的安全水平要求。设计机器时根据上述技术参数，可以计算出该机器具备的安全水平，从而可知该机器是否符合行业的安全要求。

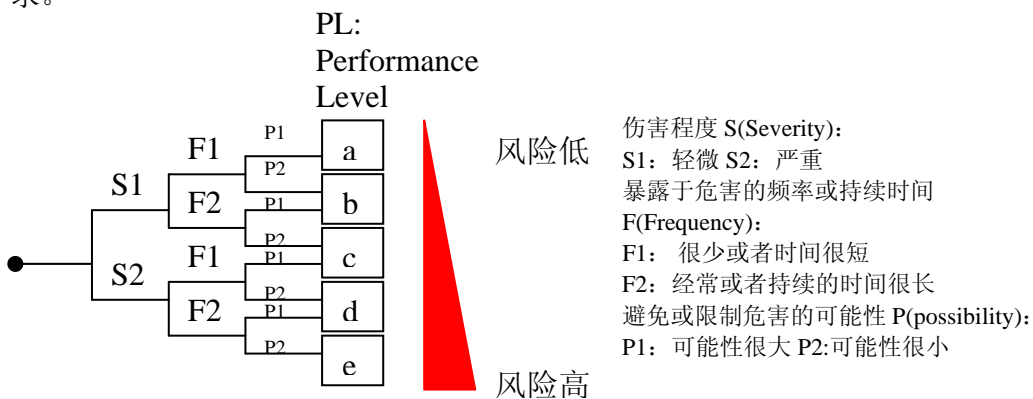


图 1 安全等级和安全水平的划分

2. 液压系统与安全技术

不同类型的机器按照各自的安全要求对液压系统也有着不同的技术要求，图 2 列出了具体的技术标准。

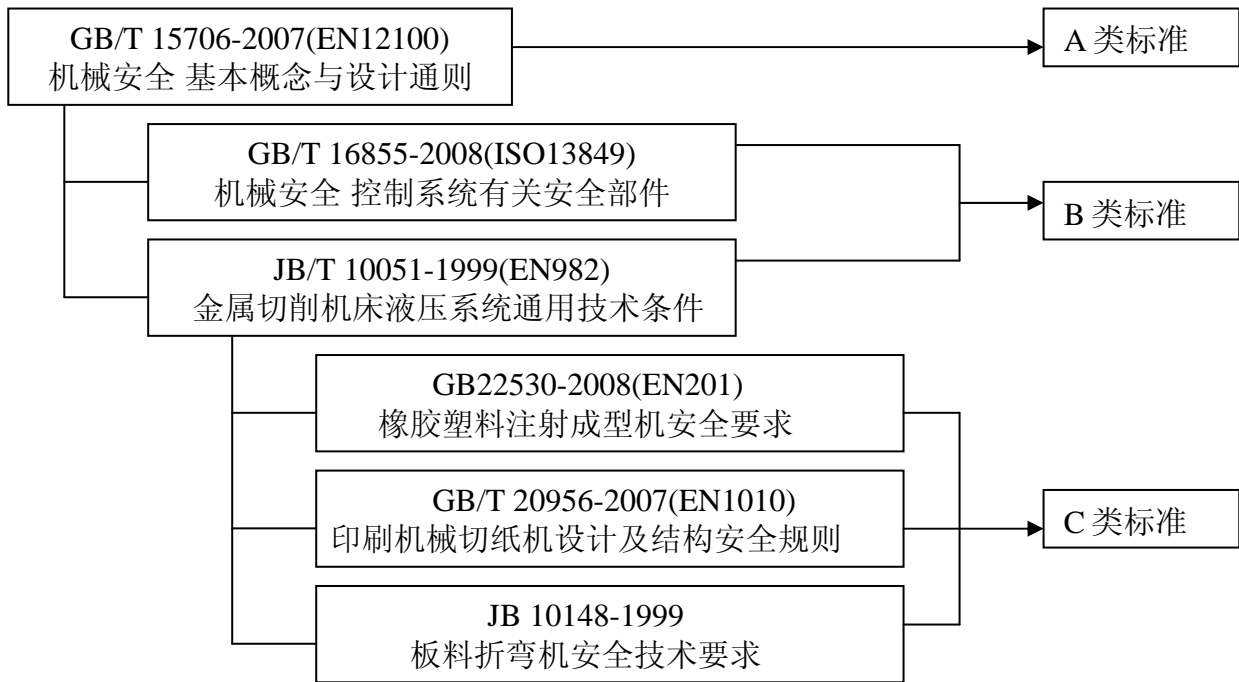


图 2 安全技术标准

对于既定的某机器类型，整机安全水平要求确定后，由机器设备制造商(OEM)或者行业协同元件提供方共同确定机器子系统和元件所需要具备的安全技术方案(液压或非液压)。

在这些机器液压系统中对安全性能有重要影响的液压阀我们称之为安全阀。根据具体液压系统方案的差异，它有多种功能形式，如开关压力阀，开关方向阀和比例阀等等。目前在国内市场影响力比较大，贯彻比较彻底的标准是关于橡胶塑料注塑成型机的 GB22530-2008，它是国家强制性标准，此标准中规定了 3 种安全控制回路，其中第三种回路可以实现安全等级 d 和 e，如图 3 所示，回路中有两个独立的断路装置。此回路对液压阀有如下要求

1) 对二级断路装置的要求

…二级断路装置中断流向油缸的液压油以防止危险动作…

2) 对于监控系统的要求

活动防护装置的每次循环动作，下列内容应被自动监测：

- …附加阀的位置切换…
- ……先导阀…位置切换…

- 出现故障时，自动监测将起作用，以阻止危险动作进一步发生。监测回路不应附加产生直接控制信号。

图 4 和图 5 是根据安全回路 III 的原理设计的液压系统示例。在这两个示例中采用了博世力士乐公司带位置检测的方向阀和二通逻辑单元。这种系统特点在于：

- 两个独立的液压阀控制着潜在的危險油缸动作，任何一个方向阀的失效不会必然造成机器安全性能的损失，液压阀的失效能被系统自动识别，系统自动阻止危险动作的发生。
- 当电磁阀没有控制电压时，弹簧力会将阀芯推至安全位。同时液压阀有足够的阀芯遮盖率以降低内泄漏量。位置检测元件可以将阀芯实际位置通过 24V 电压的形式反馈到安全监控单元。

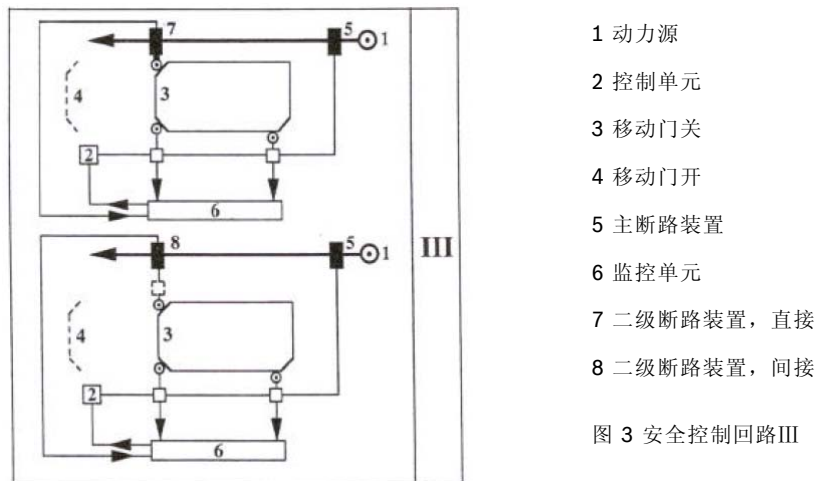


图 3 安全控制回路 III

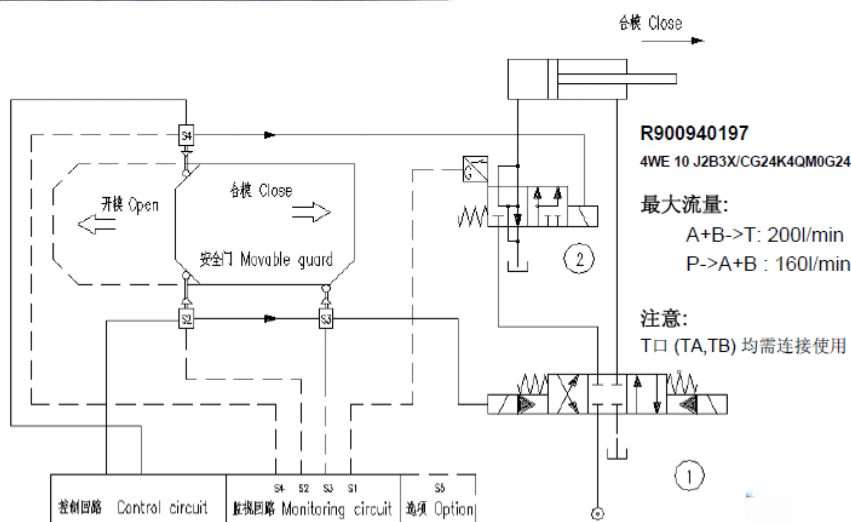


图 4 液压系统示例 1

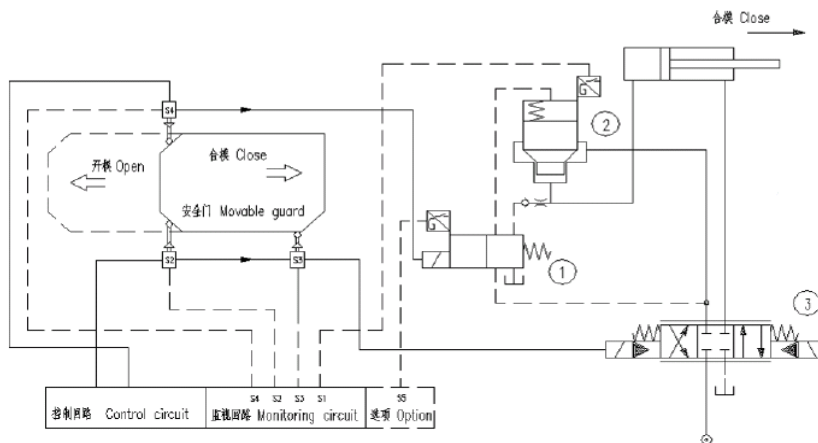


图 5 液压系统示例 2

3. 带位置监控安全阀



图 6 带阀芯位置监控功能液压阀

按照功能分，带位置监控液压阀可分为方向阀、二通逻辑单元、压力阀、单向阀等等。图 6 是比较典型的几种安全液压阀。按照位置检测元件类型可以分为机械式位置开关，感应式位置开关和 Reed 开关。Reed 开关是早期的产品类型，现在大部分已经淘汰。机械式位置开关主要通过推杆使触点断开或连通。感应式位置开关通过阀芯感应涡流磁场同励磁磁场叠加原理产生电压信号。按照感应方式不同又可以分为 QS(Q6)，QR 和 QM 类型。他们实现的功能是一样的，但在某些细节又有稍微不同，具体见表 1，具体安全阀的选择可以同博世力士乐联系。

表 1 三种位置开关比较

说明	QM	QS	QR	备注
可用于三位阀	-	+	+	
手动应急操作功能	+	+	-	
无弹簧复位，带或者不带机械限位	-	+	-	OF 或 O 型号
防爆类型	-	(+)	-	可选，目前无订单
滞环/温漂	+	-	+	
电气连接	o	o	+	QR 可以同时监控两个阀芯位置
设计复杂性	o	-	o	
价格	+	-	o	
是否优选	+	+	-	

注: + 是, - 否, o 中性

感应式开关相对于机械式开关优点在于:

- 不需要机械触点
- 短的响应时间
- 高切换频率
- 高重复精度
- 使用寿命长

目前, 就世界范围内讲, 感应式位置开关将取代机械式位置开关。

液压阀作为机器的组成元件, 不具备完全的独立机器功能, 未列入 ISO13849-2006 强制性认证的范围。尽管如此, 对于某种专门机器类型, 如注塑机、印刷机、液压压机等, 对于液压阀, 液压系统有专门的技术要求, 如位置检测, 内泄漏量等等。针对此种情况, 博世力士乐开发了符合特别行业要求的液压产品如 WE6/10..QM., LFA..QM, LC2A..Q7 等符合橡胶塑料机械行业 EN201 标准, 4WREEM 符合压力机械行业 EN12622 标准。

4. 其它

随着国家强制标准 GB22530-2008 的逐步深入贯彻实施以及整个社会对机器安全和人身健康的重视, 带阀芯位置监测功能液压安全阀的市场需求将会进一步扩大, 据博世力士乐公司初步估计, 单单注塑机行业年需求量在 5 万只以上, 并且会有很快的发展速度。博世力士乐作为安全阀产品领域的行业先行者和领导者, 会一如既往分享安全阀应用技术特点以及它所蕴含的安全理念。

博世力士乐股份公司是全球领先的传动与控制技术专家。凭借在传动、控制及运动领域内的丰富经验，公司以力士乐为品牌，为全球 50 多万家客户提供量身定制的解决方案。博世力士乐是行走机械，机械应用与工程，工厂自动化以及可再生能源领域的合作伙伴。我们根据每一个单独细分市场的不同需求和特点，为其提供客户化的专有解决方案。作为“您的传动与控制公司”，博世力士乐在全球 80 多个国家和地区研发、制造、销售各类元件和系统。博世集团旗下的博世力士乐 2010 年在全球的销售额为 51 亿欧元，拥有大约 34,900 名专业员工。

更多信息请访问: www.boschrexroth.com

博世集团是世界领先的技术及服务供应商。在汽车技术、工业技术、消费品和建筑智能化技术领域，博世集团约 285,000 名员工在 2010 财政年度创造了 473 亿欧元的销售业绩。集团包括罗伯特·博世有限公司及其遍布 60 多个国家的 350 多家分公司和区域性公司。如果将其销售和服务伙伴计算在内，博世的业务遍及约 150 个国家。这一全球性的研发、生产和销售网络为其进一步发展奠定了基础。2010 年，博世在研发方面的投入约 38 亿欧元，在世界范围内申请超过 3,800 项专利。通过其产品和服务，博世为人们提供创新有益的解决方案，从而提高他们的生活质量。

有关博世集团的更多信息，请访问：www.bosch.com，www.bosch-press.com 和 www.125.bosch.com