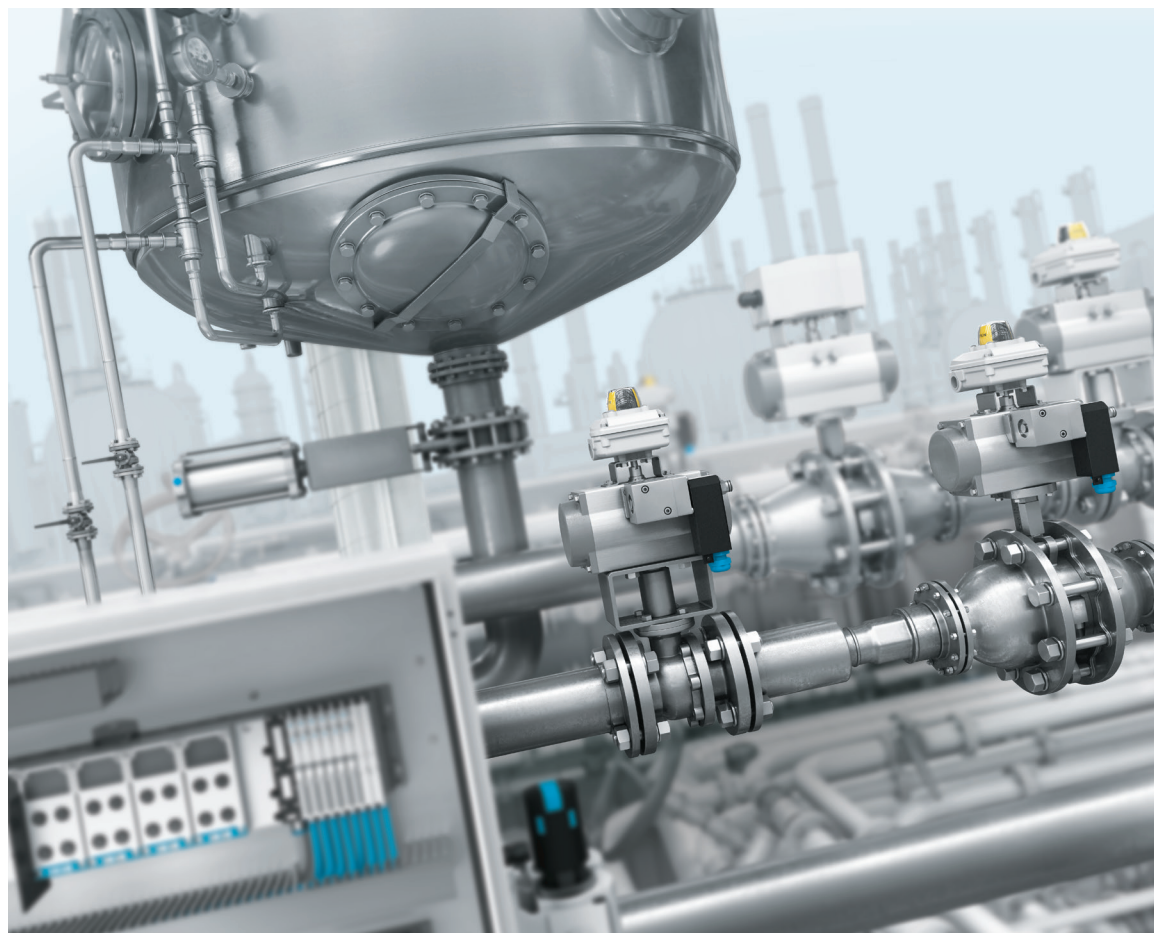


Festo 久经考验的电磁阀技术适用于 SIL 应用

15 年 零故障

多年来，拜耳作物科学的产品已为全球 120 多个国家的粮食高产和丰收做出了贡献；他们以此帮助确保世界人民获得充足的优质食品供应。

一种新型植保产品的研发需要 10 到 15 年的时间。为了实现快速和个性化的生产，拜耳于 2002 年创建了一个新的多功能系统，对安全性和可靠性提出了巨大的要求。





2002 年，拜耳在其位于德国多尔马根的工厂投资了约 1.1 亿欧元用于建设多功能系统。从用于作物保护的新活性成分的开发和制造，到实验室处理、取样和试验，一直到生产过程，这一切都集中在这一系统下。

该系统的设计使得干燥机、离心机、蒸馏器、搅拌槽和其他反应器等子系统和设备可以灵活连接和操作。带有适应性管道的内部管路负责处理物料流，而分散的过程控制系统分布在 67 个自动化系统上，从而可以灵活地调整过程控制。

由于过程开发需要使用易燃的工作流体，过程转换频繁且接口和干预点众多，因此根据防爆和防护措施，将整个系统划分为易爆 1 区和 2 区。

将人员和环境的安全风险降至最低

化工厂发生事故的概率很大程度上取决于系统组件和各个过程的可靠性。这包括，例如，冷却水、电力、紧急停止装置、应力消除装置、泵、混合器和过程阀的可用性。

当所有重要元件（从系统操作到仪表和控制技术的安全功能）都正确运行时，可以可靠地控制过程。因此，使用仪表和控制技术保护化工和石化行业的过程设施非常重要。这不仅可以防止工厂出现危

险状况（例如超压），而且还可以及早检测未来趋势并启动（部分自动）适当的措施（例如通过计算温度梯度检测失控反应）。

优化过程的经济效率

过程的经济效率还很大程度上取决于各个系统组件的可靠性，因此也取决于仪表和控制技术。由于现代过程工程系统经过高度优化，只有通过可靠运行、高产且无需停机的系统才能实现更高的输出水平。这意味着减少检查周期和检查时间，以及避免因在维护计划之外进行的维修而导致的空闲时间或停机时间。一种方法是使用经过 IEC 61508 认证的可靠仪表和控制技术组件。

电磁阀 - 高水平安全责任的仪表和控制技术元件

拜耳作物科学的多功能系统使用大量仪表和控制技术设备，以便将计量阀、排气阀、蒸汽阀等切换到故障安全位置。激活驱动器的电磁阀必须至少具有与整个安全回路（单通道架构）相同的 SIL 等级。安全回路中的电磁阀一般放置在定位器和驱动器之间，用于在紧急情况下快速对驱动器排气并关闭过程阀。

收购 Eugen Seitz AG 并入过程自动化部门后，Festo 在 2012 年底将电磁阀 VOFC 和 VOFD 添加到产品种类中，可提供安全完整性高达 SIL 3 的 TÜV 认证。这些阀门符合 TÜV Rheinland 的最新 SIL 分类，

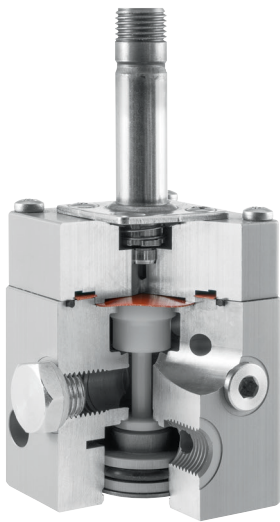


2002 年位于多尔马根建成的
拜耳作物科学的多功能系统

可保证 2.41 E-4 的故障概率和 75% 的安全失效分数。换言之，如果使用得当，在 2,410 个开关周期内最多会出现 1 个错误操作。

假设此类安全回路每年进行一次故障安全检查，这意味着 2410 年才发生一次错误操作；因此，阀几乎不可能在应该开关的时候出现错误。这些电磁阀可提供防爆类型 “Ex em” 和 “Ex ia”，因此特别适用于安全回路。但是，IEC 61511 “过程行业部门用安全仪表系统” 规定，营业公司必须实施必要的预防措施，以避免和控制 SIS 整个生命周期中的故障。

对于用于安全回路且仅在紧急情况下开关的电磁阀，这称为 “低需求模式” 应用。这种低需求操作模式对需要数百万次开关循环的电磁阀的设计和材料提出了特殊挑战。一方面，电磁线圈始终通电 - 持续数十年 - 另一方面，电磁阀有极长的待机时间，但在紧急情况下必须能够可靠地关断。



不带动态密封的两位三通活塞提动
阀剖面图

适用于所有应用

可普遍使用的 Festo 电磁阀以及对严格安全要求的遵守对于拜耳的决策者来说都是令人信服的论据。超过 1,500 个 VOFC 电磁阀安装在多功能系统的安全相关和非安全相关回路中。此电磁阀大量用于驱动储罐系统、反应器、介质供应系统和其他应用中的成套球阀。客户还想要一种可以全面使用并适用于许多不同应用的电磁阀。无论是在室内还是室外应用中，无论是大型还是小型驱动器，都需要一个电磁阀来覆盖一切应用。最后但同样重要的是，这些电磁阀还必须符合 1 区本质安全电路 (Exi) 的制动要求。

VOFC 系列电磁阀是专为满足这些过程工业标准和要求而开发的。是采用活塞提动阀技术且无动态密封的电磁阀，可通过膜片无任何摩擦地开关。不使用动态密封元件，使得开关操作无摩擦力，降低了可能会对开关性能产生的负面影响。使用活塞提动阀技术还有其他优势。电磁阀的电磁线圈额定功率相对较低，仅为 1.8W（本质安全型小于 200mW），且电磁阀具有出色的流量特性，进而对安全阀的关断时间产生积极影响。

当然，系统的恶劣环境条件也被考虑在内。电磁阀具有顶级品质的耐腐蚀 Ematal 硬化涂层，这在多年来已证明其宝贵价值。由于电磁阀主要是为户外使用而设计的，没有任何通风孔，并且排气口还配备了特殊的止回装置。这可以防止雨水和室外空气穿过电磁阀和下游驱动器。

拜耳采用 Festo 聚氨酯气管和快插接头供应压缩空气



零泄漏压缩空气供应

多年来，电磁阀的压缩空气供应管线也由聚氨酯管和 NPQH 快插接头组成。这种管道的好处主要体现在其灵活、简单和省时的安装上。借助集成的密封环，快插接头的管夹机构确保了出色的密封性，但仍可在需要时快速松开连接。除了对紫外线辐射的高耐受性外，管道的耐化学性也很重要。

由于氮气和压缩空气都用作压力介质，因此可以使用不同颜色的塑料管是另一个优势。这意味着不需要对管道进行额外识别。使用散装包装意味着对于大管长度应用也可以省去连接螺钉，从而将可能的泄漏源数量减少到最低限度。



两位三通活塞提动阀，带扩展
NAMUR 接口，符合 IEC 61508，
带 TÜV 认证

自 2002 年以来久经考验 – 无使用寿命限制的新合格证书

由于这项创新技术，这些先导电磁阀在 1999 年成为世界上第一个获得 TÜV 认证，最高可达安全等级 AK 7 应用，随后达到安全完整性等级 SIL 4。从那时起，这些电磁阀被世界各地的许多大型知名化学公司使用，并且也被包含在他们的标准设备规范中。

迄今为止，安装在拜耳多功能系统中的超过 1,500 个通过 TÜV 认证达到安全完整性等级 SIL 3 的本质安全型电磁阀在 15 年的运行期间没有发生故障。2015 年，从该参考应用中移除了 14 个电磁阀，并在 Festo 的人工气候室中进行了广泛的测试。测试结果十分良好。Festo 现在能够将 1998 年进行的与德国技术控制委员 TÜVRheinland 合作的对 20 个对象测试的实验室测试结果与实际应用中的电磁阀获得的结果相匹配。

借助这些后续测试和同时进行的 FMEA，TÜV 颁发了一份新证书，其中不再包含对阀使用寿命的任何限制。因此，营业公司负责正确安装、操作和维护，并因此能够指定电磁阀本身因环境条件而异的使用寿命。

Festo 是第一家获得电磁阀使用寿命无限制认证的公司。对于计划新系统的客户和已经使用这些电磁阀多年的客户来说，这是一个巨大的优势。

IL 的专业知识 – 安全完整性等级

SIL 考虑的两个重要方面是安全性和可靠性。但是，两者之间存在根本区别：

在安全方面，过程技术系统在过去 20 年中进行了广泛的现代化改造，现在在欧洲拥有非常高的技术标准。一方面，借助目前的防爆认证和防爆区分类，爆炸的可能性已大大降低。欧盟引入 ATEX 指令对各个欧洲国家的各种防爆法规进行标准化，从而确保所有成员国相同的安全标准。提高系统安全性的另一个步骤是引入压力设备指令。根据该指令，储气罐包括容器（未燃烧储气罐）、锅炉、管道、保压设备零件、具有安全功能且内部过压超过 0.5 bar 的未燃烧设备部件。所有欧盟指令都不断得到欧盟委员会的协调，并适应新的形势。对于受危险事故条例约束的系统，已经使用了具体的 PIC 架构，例如“二拖一原理”。

增加以安全为导向的可靠性是延长测试间隔的要求。这意味着可以节省大量资金。长期以来，炼油厂每五年才停产一次。高水平的可靠性主要得益于“二拖一哲学”并得到冗余系统和设备的支持。由于这些系统的高容量，这种更昂贵的选择得到了回报。这并不总是适用于化工厂。如今，工厂正试图通过使用经过认证的高度可靠的设备（电机、变送器、控制器、电磁阀甚至过程阀）和合适的诊断方法来达到与冗余组件相似的可靠性水平。



关于 Festo:

Festo AG 是一家总部位于德国埃斯林根的全球性企业，也是一家独立的家族企业。公司为 200 多个行业领域的工厂和过程自动化领域的 300,000 名客户提供气动和电驱自动化技术。产品和服务遍及全球 176 个国家/地区。

公司在全球 61 家国营公司拥有约 17,800 名员工，2014 年的营业额约为 24.5 亿欧元。每年有超过 7% 的营业额用于研发。1.5% 的营业额用于基础培训和进修培训。然而，培训服务不仅为 Festo 自己的员工提供 - Festo Didactic SE 还为客户、学生和学员提供自动化技术领域的基础和进一步培训计划。