

驱动系统

在狭窄的边缘处实现自动化

文 | Hans-Joachim Müller

在涉及高电压和超高电压的地方，每一个细节都很重要。如绝缘体上的铸造毛刺，必须仔细去除——以前是手工完成。现在，特殊机械公司 Potzi 的一个设备将这个过程的自动化。SEW 的驱动解决方案覆盖了广泛的应用范围。

当位于班贝格的 Trench Germany 公司，西门子能源公司的子公司，要移动自己生产的绝缘体时需要应用重型设备。最大的样品超过 4.5 m 高，重达几百千克（尽管它们是由轻型 GFK 复合材料建造的）。

这种绝缘体的管子被包裹在一个由硅胶制成的肋条状结构中，该结构是通过注塑成型的。在成型过程中，硅胶外壳上会有毛刺，出于对功能安全的考虑，这些毛刺必须去除。直到现在，这都是一个费力的过程，工人们用一个小型的手持式研磨机沿硅胶的棱在接缝处去除毛刺，需耗费好几个小时。



图 1 工业机器人引导着去除绝缘子上毛刺的工具，此时它处于静止位置

用工业机器人实现自动化

为了在保持员工数量不变的情况下提高产能，Trench Germany 公司决定尽可能地将这一耗时的过程自动化。然而，在那之前并不存在相应的设备。因此，在 2020 年夏季，Trench 公司委托 Lichtenfels 附近位于 Trainau 的 Potzi 公司制造一台特殊的机器。Potzi 一手开发

和制造定制的设备，他们的专家还自己开发相应的软件并进行调试。

这一应用的核心是一个具有 6 个自由度的工业机器人，它代替工人引导研磨设备，并在一个细长的喷嘴的帮助下直接吸走硅胶碎屑。要处理的绝缘子被缓慢旋转，以达到最佳效果。机器人沿着绝缘体精确移动。

Trench 公司对去毛刺站的要求特别高：该设备必须应对总长度 700 ~ 4500 mm，以及直径在 158 ~ 440 mm 的工件。相应的工件质量从 22 ~ 306 kg 不等。

一方面，专用机器必须自动管理去毛刺过程。另一方面，它也应该能够允许人工介入，如能够填补孔洞。孔洞是铸造过程中出现的一些小孔和不需要的空洞。因此，去毛刺站是在两边交替操作的。当一个绝缘子的一面还在自动加工时，一个工人已经在对另一面的硅胶棱边进行最后的修饰。

适用于各种要求的驱动技术

“我们在 SEW 找到了可以覆盖如此

最高电压下的最高要求

去除硅胶壳上的铸造毛刺：为什么只有几毫米的不规则会干扰一个 4 m 高的绝缘体？事实上，在电压高达 800 kV 的地方，即使是小的误差也会产生致命的后果——甚至包括整个工厂的故障。原因是可能的漏泄电流沿着绝缘体的表面蠕动：最初微弱的故障电流的传播，可以逐渐绕过绝缘材料，也可以改变绝缘材料。因此，必须尽可能地预防它。

漏泄电流主要是由绝缘体表面的杂质引起的，如水分和灰尘颗粒。它们可以逐渐形成一种破坏绝缘体功能的导电膜。在极端情况下，存在放电甚至电弧的风险，这将导致严重损害。

作为一种建设性的预防措施，所谓的“爬电距离”被延长，即电荷载体在表面上必须覆盖的路径。这导致了绝缘子的典型肋条结构。同时，它还实现了另一个功能：板状突起提供了一定的防风化保护。与之相对地，浇铸产生的毛刺和孔洞会阻止水分和灰尘在硅胶表面形成所需的珠状物，从而有利于形成危险的泄漏电流。

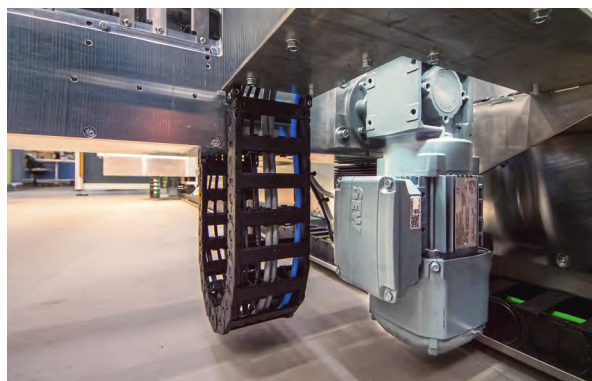


图2 在设备的每一侧，SEW 公司的两台 DRN 系列异步电动机与 Spiroplan 公司的角齿传动箱一起负责绝缘子的旋转运动



图3 去毛刺站可以加工各种尺寸和重量的绝缘子

广泛要求的驱动器。”Potzi 的技术经理 Stefan Götz 报告说。SEW 公司的两台 DRN 系列异步电动机与 Spiroplan 公司的角齿传动箱一起为设备的两侧负责绝缘子的旋转运动。它们作为一个群组驱动运行，两个电机中的一个借助旋转编码器报告位置。

“第二个应用是绝缘子支架的高度调整。”SEW 纽伦堡技术办公室的负责人 Daniel Bautz 解释说。在这里，也是在设备的每一侧安装两个驱动器，在这种情况下，是 SEW 的 CMP 系列同步伺服电机。与旋转运动的驱动装置一样，它们也配备了 Spiroplan 公司的角齿传动箱和绝对编码器。

所有的驱动器都由 Movidrive 模块化变频器控制，这种模块化变频器适用于众多的应用：SEW 的 Movi-C 模块化自动化系统中的两个单轴模块为旋转驱动装置提供分组操作，而两个双轴模块则独立控制用于高度调节的伺服驱动装置。

高质量的驱动器

Bautz 说，驱动解决方案面临的挑战是，由于绝缘子的尺寸和设计范围很广，导致其惯性矩大小也非常不同。“以前从未出现过这种类型的机器”。因此，Potzi 与纽伦堡的技术办公室密切合作，才实现了该应用。

Stefan Götz 说：“当我们正在为这项复杂的任务寻找一个可靠的供应商时，还需要他能在驱动器的计算和设计方面为我们提供良好的支持。在初次会议之后，SEW 对我们来说已经是首选，而且我们没有对我们的选择感到后悔。”Götz 对 Bruchsal 公司的电机和变频器的质量表示赞赏。SEW 始终在最

短的时间内做出反应，并支持 Potzi 开发高度复杂的系统。

减少成本和时间

这是一项艰巨的任务，因为这台特殊机器的软件也必须从头编写。该设备要控制工业机器人的六个自由度、自动和手动操作的安全装置、以及作为定位辅助的激光。除了位置编码器外，还要考虑到力传感器。

该设备可以通过移动面板进行无线控制，工人也可以登录到该面板上。在数据矩阵代码的帮助下，需要被处理的绝缘体的数据可以被调用。然后通过面板引导机器旁的工人完成每个工作步骤。“总而言之，它的效果很好。”来自特种机器制造商 Potzi 的 Stefan Götz 报告说，“我们对这台机器非常满意。”Trench Germany 公司的卓越运营主管 Marcus Gutzer 也称赞过。去毛刺站也和我们期望的一样，降低了约 25% 的成本和时间。MM



50 years
ESTABLISHED 1972

功率变换系统中 电流传感器小型化趋势

新



HMSR
2019

HMSR产品特性：

- 电流最大可测30A，采用SOIC 16 封装，5V供电
- 具备内部和外部OCD功能
- 带宽可达270 kHz (-3dB)
- 工作温度：-40°C到+125°C
- 精度可达0.5 %

HLSR
2012



LTSR
2003



LEM
Life Energy Motion



www.lem.com

广告