制糖间有四个离心机站，配备着周期性和连续运行式的糖离心机。在甜菜收割期间，离心机的驱动处于很高的负荷下

离心机

制动过程中有利可图

甜菜收割时节，糖厂的所有生产步骤都必须有条不紊，使用离心机时，强烈的加速和减速会使变频器承受极大的压力，而使用能将电机的制动能量反馈回电网的再生式变频器会对此有利。

更多精彩请扫描二维码

文 | Beate Hoger

糖是纯天然产品，在德国它由甜菜提取而来，甜菜是为数不多可以直接以糖的形式储存能量的植物之一。这种含糖植物在秋季收获，然后糖厂从甜菜中将糖溶解出来，使之与非糖物质分离并结晶，总部位于 Braunschweig 的 Nordzucker 股份公司是欧洲领先的糖生产商之一。

Nordzucker 的大型糖加工厂坐落在 Uelzen，这家糖厂成立于 1883 年，直至今天它仍然是欧洲最现代化的糖厂之一，这里生产的糖大约 50% 用于零售，Uelzen 由此也成为家用包装糖和特种糖的生产中心。在甜菜收割季节，会以其为原料生白糖以及棕色和白色的茶糖，而副产品则有糖浆、糖粒、压榨甜菜渣和碳酸钙泥渣（钙肥）。

在多级糖生产工序中，糖离心机起着核心作用，因为在离心机内结晶糖与粘附的糖浆分离，在 Uelzen 工厂的制糖车间中排放着三十多台采用周期性或连续工作的离心机，在四个离心机站之一、用于白糖生产的离心机站 2 中，配备着 BMA B1750 型周期性离心机，它们由再生式 ABB 工业驱动器控制，其中三台离心机是最新一代的 ACS880-17，离心机电机是来自 ABB 的 M3BP 系列中 8 极 IE2

图 1 在 BMA B1750 型离心机上使用了再生式变频器 ACS880-17

图 2 Uelzen 工厂中摆放的 ACS880-17 型变频器机柜

图 3 ACS880-17 装置在德国首次用于周期性的离心机

过程电机。

高性能的变频器和发动机

使用离心机时，变频器和电机承受了极大的压力，电机需要在 15 ～ 20 s 内保持最大扭矩，以便将批料加速至 1000 r/min 左右的最大转速，在此过程中离心机内的糖浆与糖晶体得以分离，然后进行清洗，接下来电机要尽可能快地制动离心机以便排空和重新加载、填充、加速、旋转、减速、排空以及清洗，在白糖站 2 中采用这种方式每小时可完成 22 批次的生产。

生产糖是一项季节性很强的工作，在工厂处理甜菜的近三个月内，所有过程都必须无故障地顺利进行，所谓的甜菜收割季节通常始于 9 月中旬，可以持续到来年的 1 月，在这个极端繁忙的时期，糖厂全天候加工处理交付的甜菜，在甜菜收割期间，Uelzen 工厂的甜菜日平均加工量达到了大约 18429 t。

对变频器与电机要求高

Haiko May 是工厂的电工，他的职责范围涵盖了所有的自动化技术，其中也包括变频器和电机。他列举了对糖离心机驱动技术的要求：“变频器必须能够快速起动和停止，而且不会过热，这点对于电机同样也不例外，生产过程中它们都不允许出现任何状况。”

他还提到了另一个挑战：“我们这里的甜菜收割季节要持续 120 ～ 130 天，糖厂内的温度非常高，环境温度达到了 30 ～ 40℃，与通常的标准使用情况相比，变频器和电机在此期间的压力会更大。”

回收制动能量

ACS880-17 型变频器机柜装置专为离心机的 250 kW 电机设计，通过再生功能，电机的制动能量被反馈到驱动器并输入供电网络，由此制动能量就不会被当做废热损失掉，与其他制动技术（如机械制动和电阻制动）相比，ACS880-17 明显可以节省更多能源。Haiko May 解释说：“变频器的再生功能对于电动制动是必要的，否则就会需要像过去一样的大型制动电阻器，它将所有能量燃烧成热量，而这又需要额外的冷却设备来冷却。”

2016 ～ 2017 年的甜菜收割季节开始之前，从 ACS800 过渡到 ACS880 系列的试点项目中，BMA 对变频器进行了安装和调试，这是德国市场上首次使用工业驱动器 ACS880 作为离心机驱动器。ACS880-17 满足了专业协会对糖离心机运行时的极高工作安全要求，工业驱动器已经具有标准的安全功能“安全力矩关闭”（STO），能够安全地将机器转换到无扭矩状态或防止突然启动，但在使用大型糖离心机时，这种保护还不够，如果操作人员被困在机器中，只有 STO 功能时，由于转动惯量很高，离心机仍然可以继续旋转很长时间。

在 Uelzen 工厂，可选择的安全功能模块 FSO-12 扩展了变频器的安全功能，插件模块被安装在变频器中并在此接线，在紧凑型模块中提供典型的安全功能，如“安全停止 1”（SS1）、“安全制动控制”（SBC）和“安全限速”（SLS）。

ACS880-17 的可靠性在繁忙的季节性生产中得以证实，另外它还有一点也令人十分满意，Haiko May 表示：“ABB 变频器便于操作，所有内容都以文本形式清晰显示在控制面板菜单中。”每台离心机都配备着单独的控制器，可自行监控，控制器和变频器之间以及控制系统相互之间的通讯借助 Profibus-DP 完成。

制糖间和离心机站由 ABB 的 800xA 控制系统监控，它是 Uelzen 工厂中两个控制系统之一，系统 800xA 还可作为甜菜洗涤、提取和干燥的上一级控制器。“我们已在整个设备区域分别设置了相应的过程控制系统，这些系统由一个控制台集中控制。”Haiko May 说。MM