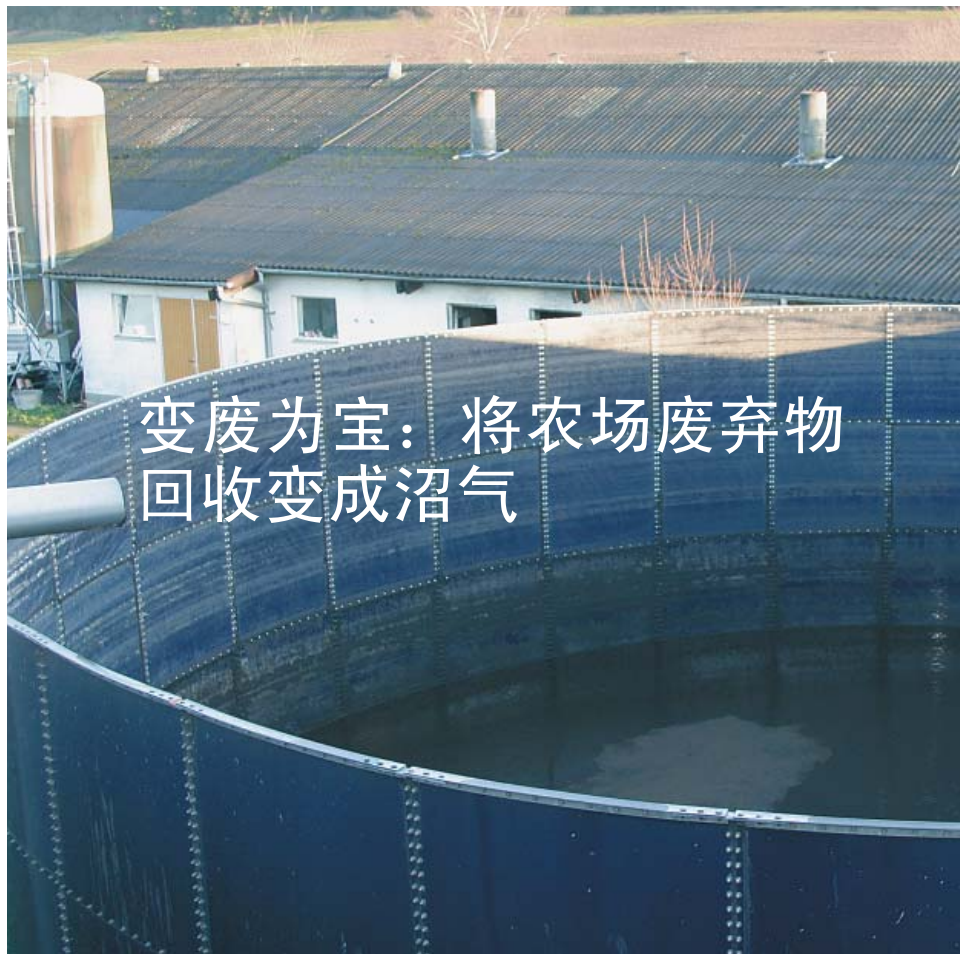


## PC 控制技术在沼气厂的应用



变废为宝：将农场废弃物回收变成沼气



螺旋进料器将沼气运输到发酵池中

来自德国罗森菲尔德的 **BSAutomatisierung GmbH** 可为机器制造领域中的加工和装配设备以及可再生能源行业中的设备提供完整的自动化解决方案。他们为德国的盖斯林根（Geislingen）的 **Bio-Energie Heuberg GmbH & Co. KG** 营业公司安装了一个沼气厂，采用的是 **Beckhoff** 自动化技术。**Beckhoff** 自动化技术的主要应用于机器和工厂自动化的高科技应用领域。然而，**Beckhoff** 具有广泛的适用性，一些较简单的任务，如沼气厂的控制，实施起来毫不费力。



沼气厂可输出 500 kW 的电量。它利用生物能（如玉米穗青贮或液态肥）作为燃料供电。





该厂自 2006 年夏投入运营，已输出 500 kW 的电量，它利用生物能（如玉米穗青贮或液态肥料）作为燃料供电。生物沼气在两个发酵池中温度达到 38.5 °C (101.3 °F) 的情况下发酵。这时将生成可燃气体（甲烷），及各种附属产品，如二氧化碳、水和微量气体（例如硫化氢）。气体在综合热电厂中净化后转变成电能。

运营公司共连接了四个农场。沼气厂局部分布于整个农场。发酵池及气体净化器分布在一个农场中，而气体贮槽以及综合热电厂分布在另一个农场中。四名操作人员负责将生成的电能并入电网中。通过转换为电能所产生的热能用于为房舍和马棚供暖以及木材干燥。这样，综合利用率可达 80 %。“我们所面临的一个挑战就是，要将设备的所有部分与距离 500 米远处的用户相连。” BSAutomatisierung 的软件开发及实施经理 Thomas Maier 解释道。“操作人员想要一台与家庭网络连接的基于 PC 的控制器，以便在那里就能够监控设备并对其效率进行评估。另外一个挑战就是集成原有设备。使用 Beckhoff 基于 PC 的控制器能够将现有的总线系统集成入新设备中。此外，可以非常简单地连接数据库，作为评估的基础。”

## 借助高科技实现与农场的连接

控制器的核心是安装了 Windows XP 操作系统和 TwinCAT 控制平台的商用 PC。它负责监控使用了 Beckhoff 总线端子模块的设备的的所有部分。原有设备中的控制器被替换为 BX9000 以太网总线端子模块控制器。原有的电缆继续被用在 CANopen 总线上，并连接到 BX9000 的 SSB 接口。SSB 是一种基于 CANopen 的子系统，用于连接外围设备。设备的新部件使用 Ethernet TCP/IP 和实时以太网通过光缆连接。“通过这种方式，我们能够快速、安全地传输数据——即使距离很长。通过不同的总线耦合器将各种总线系统轻松集成入沼气的整个系统及运营商网络中。” Thomas Maier 继续解释：“总线端子模块系统中的端子模块用于本地连接所有的传感器和执行器。由于其模块化 I/O 结构，我们能够根据我们的具体要求，简单、方便地装配总线端子模块系统。”

## 综合分布式过程参数

沼气以每份约 350 kg (约 772 lbs) 进入发酵池。操作人员通过 PC 指定每天进入发酵池的沼气体积。在沼气体积及预定义的分量大小基础上，程序计算每天所需的填充过程数，并对其进行初始化和监控。用磅秤称出分量，螺旋进料器将沼气运输到发酵池中，然后用搅拌器进行充分混合。模拟量总线端子模块从磅秤中获取数据。KL3403 三相电力测量端子模块用于监控螺旋进料器及搅拌器电机的电力消耗情况。“如果螺旋进料器某个部分的电力消耗很高，说明某个地方被堵住了；而搅拌器的电力消耗则指示沼气的黏性情况。如果沼气太厚或太薄，则必须加入液态或固态沼气。此外，工作环境的维护对优化发酵工艺至关重要。为此，使用 PT100 传感器监控发酵池中的工作温度，传感器通过 KL3202 2 通道输入端子模块直接连接至总线系统中。” Thomas Maier 补充道：使用种类丰富的 Beckhoff 总线端子模块，我们能够最佳连接所有数据点。甚至，综合热电厂中热量计的测量数据（基

于 M-bus 协议）可以便捷地通过串行总线连接，无需使用额外硬件。”

## 借助控制器提高设备效率

Beckhoff TwinCAT PLC 自动化软件用于监视和控制沼气厂中的所有过程。Thomas Maier 解释道：“系统通过 TwinCAT ADS 接口与 AWITE 气体分析仪通讯。可视化系统通过 TwinCAT OPC 连接。此外，TwinCAT 支持以 CSV 文件的形式输出过程数据，并提供 Excel 和 Access 形式的数据，以供日后处理及存档。在存储的数据基础上，操作人员能够跟踪沼气的消耗量及发电量，以计算出效率，并在必要时通过控制加以干预。”

沼气厂的操作人员 Albert Eberhart 表明：“我们无论如何都必须避免设备故障停机。一旦出现故障停机，整个设备就必须经过一系列精密过程之后重新启动。这种不必要的资源浪费会降低发酵质量。因此，安全故障信息系统是必不可少的。如果系统检测到有故障，控制器会通过 SMS 将该故障信息直接发送到操作人员的手机上，或通过 E-mail 发送到 PC 上。” Thomas Maier 对沼气厂的控



制解决方案非常满意，并对未来的发展潜力充满期待：“通过我们成功的合作经验，将来，我们还会将 Beckhoff 自动化技术应用至可再生能源领域及机械设备制造领域中的各种设备。”

——> BSAutomatisierung GmbH, Germany  
www.bsautomatisierung.de