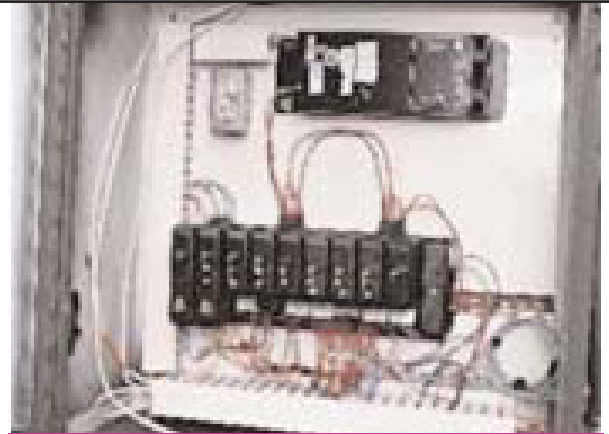


DeltaV™ 系统试点项目帮助美国礼来制药厂 DNA 重组产品过程实现了自动化升级

成效

- 降低了首个回路工程成本约10级
- 减少了培训时间
- 减少了 25% 的组态时间
- 减少了 50% 的系统安装和检查时间
- 减少了项目部署时间
- 减少了验证时间/成本



应用

批量药品细菌发酵

客户

美国礼来制药厂(Eli Lilly)。1982年，礼来的胰岛素(Humulin)产品（生物合成人胰岛素）是首个采用细菌基因工程通过DNA重组技术而生产的药品。礼来其他被熟知的药品包括抗抑郁药“Prozac（氟西汀）”和“抗生素Ceclor（头孢克洛）”以及“Vancocin（万古霉素）”。根据历史记录，该公司是首个采用发酵技术批量生产青霉素的药品生产商。

挑战

直到最近，礼来公司涉及专用、单一产品生产设施的过程自动化过程经验符合FDA法规要求；并且在尽可能长的时间内运行。大型和中等设施通过分布式控制系统(DCS)控制，小型设施通过可编程逻辑控制器(PLC)控制。

药品生产商不愿意改变控制方式，因为这通常需要重新验证并且代价昂贵——可能导致产量损失并且需要充分存档。比如说礼来的中等胰岛素发酵生产区在原有的控制系统下已经运行了15年。虽然生产设备的使用寿命还有数年，但是控制系统的备品备件却很难购买。必须尽快替换掉自动化技术和仪表并且控制系统也需要重新验证。原系统来自Fisher-Rosemount 和 Foxboro 以及一些由该工厂自主设计的系统，这些系统都是从80年代的不同时期开始使用至今。

与拥有相同数量通道的传统DCS系统相比，系统的安装和检查时间减少了一半。

解决方案

灵活生产目标

礼来的药品生产方式已经逐渐与这些专用设施脱节。产品的开发过程不断加快，尤其需要为了特定的疾病而通过生物合成反应来专门制造药品。礼来公司现在正在建造规模更小、过程应用更灵活的生产设施，以便可以按照不同的配置进行连接或者可以从一种产品切换为另一种产品。过程的重新验证仍然是个难题，但是生产灵活性的优势要远远大于成本支出。早期设计采用S88（ISA S88 批量控制标准）模块化也有助于降低成本。

可扩展型自动化方案是理想之选

安装更灵活的新设施以及升级多个陈旧设施的目标也促使礼来公司改变了其实现过程自动化的方式。

截至现在，之前自动化系统首个通道的成本为\$500,000。现在，新的可扩展型自动化方案将该成本减少为 \$50,000 或更少。现在，DCS适用于小型应用，而一年前它还需要配备PLC/操作员界面 (OI)设备。现在，可扩展型自动化方案已经成为了中等生产设施的可靠选择。

为了测试可扩展型自动化方案的适用性，礼来暂时断开了一部分在其研发中心试点设施中高级生物反应器中的接种菌储罐上运行的旧版DCS系统。

选择发酵研发设施基于多个原因：第一，我们可以避免产品在实际生产中所面临的风险。第二，试点环境的成功应用将会意味着实际生产中的成功应用，因为生产运营环境会更加稳定。第三，发酵过程的成功应用将会促进化学过程的成功应用。因为细菌无法预测，这使得发酵过程面临比化学生产药品过程更大的挑战。最后，显而易见，发酵试点工厂缺乏控制灵活性，并且过程不断变化，因此需要进行控制变更，仪表的需求也更为广泛。

即将用于生产设施

系统于3月中旬到货，4月中旬即完成了组态和安装，5月中旬即完成了系统检查 - 迅速完成。控制系统就位后，10月即可进行多项测试，包括Modbus串行通讯模块连接至另一套旧系统；之后，接种菌储罐的控制将重新转回至原有的旧系统。

在试点工厂的成功应用的推动下，礼来公司目前正在组态一个350通道的Delta™系统，用于替换已经在胰岛素发酵过程中运行了15年的旧控制系统。三套控制系统将分散在运营区域并与三个操作员工作站相连接。旧控制系统的空调室将被清空，以供其他控制系统使用。带有HART通讯功能的新型智能仪表将为其关键测量提供高级诊断功能。

礼来公司还计划升级发酵提纯过程并且将新的可扩展型控制系统用于抗菌操作过程，并且期望将这项技术用于一款全新产品的生产过程。

与之前旧过程自动化系统相比，该可扩展型自动化系统的组态更加直观并且组态速度也提高了25%—即使在考虑学习曲线的情况下。

礼来研发中心试点工厂的高级生物反应器上的接种菌储罐采用与Windows浏览器类似的拖放方式进行编辑，这意味着在组态开始前，用户可以更好地保持学习曲线。与程序化组态方式相比，自动化系统的流程图更加高效。系统的主要语言是功能块。这种语言链接至控制模板，经实践验证它非常适用于PID回路。顺序功能图可以处理阀门执行机构及其类似的步序逻辑。经实践验证，结构化文本非常适用于计算，其中发酵中有许多这种计算。



与众不同的图形用户界面。该软件可以精确制图，而无需将这些图形编辑或转化为其他语言。这一精确性有助于控制程序在内部自行存档并且有助于信息验证；因为信息更易于解读，我们可以快速地向其他人通过可视化的方式证明特定模块中的特定计算驱动了特定阀门动作。

DeltaV系统类似Windows的用户界面，可以在组态过程中提供一个以上的控制路线的显示；这对于找出最佳控制路线来说非常有用。例如，在仿真或启动过程中，用户可以交替激活两条路线，以找出响应时间最佳的路线。这样的对比在之前的旧自动化系统中很难实现。

此外，快速组态也能够保存单个或复合控制模板、屏幕绘图等功能，并且还可以通过粘贴或嵌入的方式再次使用它们。软件库中有60多种标准功能块模板，包括自动化系统帮助。我们经过一周的培训和情景适应即可熟练地进行系统组态，而传统的DCS需要三周的培训时间。

与拥有相同数量通道的传统DCS相比，DeltaV系统的安装和测试时间是传统DCS的一半。电源、控制器、I/O模块和独立接线端子板可以轻松接入机架的无源背板。基于Windows的即插即用、自动识别功能可以节约大量的时间并消除大量的误差—该软件可以扩展至控制器和智能现场设备并且自动组态工作站的I/O数据库。图形化方式显示设备与通道的连接；如果设备连接错误，则立即触发通道开路提示并且我们可以了解到具体原因。

同样备受科学人员推崇

图形化组态和即插即用功能非常适用于礼来研发中心的运营，因为通常仪表设置变化非常频繁并且公司的科学人员都需要亲历亲为。许多科学人员需要为传统的DCS进行编程。他们希望读取和了解正在发生的情况、更改计算、逻辑等以及监测这些变化对于过程的影响都可以尽快实现自动化。在可扩展性自动化软件投入使用的几个月期间，图形用户界面让用户可以更好地了解接种菌储罐中正在发生的情况，并且一旦用户更加了解控制情况，那么他们将可以更轻松地作出变更。

我们对于评定过程控制(OPC)标准的新OLE是否改善了灵活生产区域之间的通信非常关注。OPC可以提供除了OLE以外的数据交换标准和结构；并且它允许在多个程序之间轻松地共享信息，这就像微软办公软件一样。此外，OPC可以提供更稳健、更安全以及面向对象的代码和对更强大的错误检查功能。

同时，我们对于利用可扩展系统中先进控制功能的潜在优势也非常关注。在之前低成本的自动化方案中，我们无法利用神经网络、模糊逻辑、自整定回路和增益调度功能。此外，通过OPC还可以导入第三方的专家系统和其他特定程序。

作者简介

Andrew Bullock是礼来公司发酵生物合成工段的高级过程控制工程师。他拥有密歇根州立大学化学工程学士学位。他在过去六年中担任礼来公司的过程自动化工程师，负责支持发酵产品的研发以及生产。在加入礼来公司之前，Bullock在空分控制公司任职。

本出版物的内容仅供参考，虽然已尽力确保其准确性，但其中描述的产品、服务或其使用或适用性，不构成明示或暗示的担保或保证。所有销售均受我们的条款和条件约束，这些条款和条件可按需索取。我方保留随时修改或改进产品设计或规格的权利，恕不另行通知。

艾默生过程控制有限公司
上海市浦东新区新金桥路1277号
服务热线：400-820-1996
www.emersonprocess.com/deltav

© 2011-2016,艾默生过程管理 版权所有。Emerson 标识是艾默生电气公司的商标和服务标志。

如需了解艾默生过程管理商标和服务标志，请登录 www.emersonprocess.com/home/news/resources/marks.pdf。其他所有标识都归其各自所有者拥有。

本出版物的内容仅供参考，虽然已尽力确保其准确性，但其中描述的产品、服务或其使用或适用性，不构成明示或暗示的担保或保证。所有销售均受我们的条款和条件约束，这些条款和条件可按需索取。我方保留随时修改或改进产品设计或规格的权利，恕不另行通知。