

现场总线403 控制的设计

- 概述
- 工厂主导思想
- 功能比PID强很多
- 模块化控制
- 现场控制
- 可能的意外
- 维护和选购中的注意事项

概述

控制应放在主系统还是现场设备中？

基金会现场总线的一大优点是，您可以选择控制算法执行的地点。您可将控制放在主系统、智能现场设备，或是两者都执行控制。具体方案则由您决定。

与传统基于主系统控制的方案相比，将控制放到现场可提高系统可靠性、降低成本，提高性能。但决策的关键取决于工厂的需要。本课程将帮助您如何做出正确的选择。

提示：当您浏览本课程的主题时，请留心如下问题的答案：

- *在阀门还是变送器中进行控制，哪一个更好？*
- *控制地点对您的选购有何影响？*
- *为何现场控制能够提高可靠性？*

工厂主导思想

选择在变送器、阀门，或是主系统中执行具体的回路控制将影响过程性能和可靠性。

如何处理下一个回路？是不是还要从头开始进行决策？是不是工程中所有的工程师都达成相同的结论？

在控制放置地点上，如果您采取一贯的工厂规范，所有的工程师就可以做到这一点。如果制订相应的工程标准将更好。

考虑周全的规范有助于您的决策 — 设计过程也更为顺利和快速。它也能实现现场总线优势的最大化，并使今后的维护成本降到最低。

该规范应根据工厂的实际情况制定。它既可以是优先选用的方案，也可以是具体的特例。它甚至可以包括所需掌握的新知识和新情况。

本课程的其他部分将说明确定规范的几个问题。

PlantWeb 的优点



所有基于艾默生现场总线的现场设备和 DeltaV 系统都采用相同的过程控制算法。这意味着无论控制放在何处，控制动作都相同。

功能比 PID 强很多

很多人认为控制就是 PID。但 PID 只是一种算法，它接收来自测量设备的信号输入，并向最终控制部件给出计算后的输出信号。

在 PID 算法接收输入信号之前，还包括许多“控制动作” — 包括如下的信号调节功能：

- 用于计算质量流量的温度、压力和差动压力的测量值
- 输入线性化的表征功能
- 推算参数，如密度的计算
- 流量积分器

将上述 PID 的前级功能尽量靠近实测点是很有意义的 — 换句话说，在测量设备中。

为什么要这样做呢？如果算法要求有多个输入量，则在变送器中进行处理可减轻现场总线网段上的连接和负载量。同时，各变送器中的块通常用于处理特定类型的信号，即满足该类应用场合信号处理的要求。

同样地，PID 算法给出输出信号后，执行功能越靠近实际实施控制动作的最终控制设备（比如，阀门），其效果越好。

当然，如果现场设备不支持您需要的控制功能，比如先进控制或监管控制，则才会考虑基于主系统的控制。

PlantWeb 的优点



PlantWeb 结构体系提供统一的组态环境 — DeltaV 控制工作室用于组态 DeltaV 主系统和基金会现场总线设备。相同的组态、文件编制、仿真、测试和调试工具可适用上述两种环境。

实际上，相同的控制组态可放在任何地点 — 既可以是主系统中的控制，也可以是现场设备中的控制，或是两者中都存在。您只需将组态放到所需的地点即可。

模块化控制

采用现场控制时，整个控制回路 — 包括输入、输出和控制算法都可以在现场总线网段的设备中进行。

与传统基于主系统的控制相比，它支持更为模块化的方案。随着过程的扩展和现场设备增加的同时，您也扩展了控制功能。

另一方面，采用基于主系统的控制时，新过程区域中控制的扩展，将导致同一主控制器负载的加重。负载加重的结果是主系统的控制速度变慢。

这种模块化的方案使得现场控制的可靠性提高。要维持对过程的控制，只需现场设备、网段电源和接线保持连续即可。如果上述组件中有一个或多个出现故障，则只有一个网段受到影响。

基于主机的控制要求采用相同的组件以及：

- 输入插件、控制器和输出插件
- 内置式与主机通信的插件
- 主机电源
- 大量的接线

上述组件中的大部分为数量众多的回路共用，因而单个部件失效造成的影响将很大。因此，通常要采取冗余措施，但这是一种代价更高的选项。

现场控制

控制是位于变送器还是阀门？这看上去完全等效。但由于其他方面的考虑，其中的一个将更为合理。

例如，当故障导致自动控制失效时，PID 块运行的地点和主系统的功能将对操作员手动控制功能产生影响。

1. **PID 位于阀门，传感器失效时：**通过将 PID 切换到手动控制模式，并利用 PID 块的主回路面板显示操作其输出，操作员认为已经实施了手动控制。[PID 输出将正常传送到实际控制阀门位置的模拟输出块。
2. **当 PID 位于变送器，并且变送器失效时：**如果不能调用变送器的 PID 块，操作员必须手动控制模拟输出块。然而，很多主机的操作员界面并不支持直接调用和控制模拟输出块的输出——它必须通过 PID 来实现。这种情况下，手动控制将失效。
3. **如果 PID 位于阀门或传感器中，并且阀门失效时：**PID 控制是无效的，因为最终控制元件——阀门将位于其故障保护位置，并且不再受控。

如果您的主系统不支持直接对模拟输出的操作，那么在第二种情况中，您可以将 PID 放在阀门控制器中，而不是变送器中。

PlantWeb 的优点

PlantWeb 中使用的 DeltaV 操作员界面允许操作员对任何块进行查看和操作。这意味着控制可以位于任何地点——变送器、主系统或阀门中。同时操作员仍然可以调用和操作最终控制元件。

可能的意外

一旦您制定了控制地点选择的方法或标准，就得坚持它——除非有更重要的因素要求作特殊处理。

如下是一些例子。

如果您希望将 PID 放在阀门中，则可能需要对串级回路进行特殊处理。您可以：

- 将外回路的 AI 和 PID，以及内回路的 AI 放在变送器中。
- 将内回路的 PID 和 AO 放在阀门中。

设备性能和容量。请注意：即使是可操作设备，其性能和容量也可能不同。

- 一个供应商的设备可能支持 PID，而另一家供应商的则可能不支持。
- 设备可能因为计算或其他功能已经用完其资源，此时控制必须放到别处。

其他功能可能需要对常规的控制位置确定产生影响。例如，

- 设备可能需要 PID 功能来执行统计过程监视或其他驻留在设备控制回路的诊断功能。
- 设备可能要求 PID 块实现自调节功能

记录所有异常情况 — 无论您觉得是否有意义，更新标准，在今后的类似情况中采用相同的处理方法。

您也可以通过设备标准化来减少特殊情况，从而满足您的工厂规划。

维护和选购中的注意事项

控制放置的地点不仅仅会影响运行。在该问题上坚持一贯的方案还会给选购和维护带来好处。

将 PID 块放在相同的位置不仅简化仪表的选购，还会给备件采购、储存和使用带来便利。这是由于您在实施工程时，所需的仪表类型更少，备件类型也更少。

例如，如果您一直将 PID 放在变送器中，您可以选购各型带 PID 功能的变送器 — 原件或备用件。如果您不采取一致的方案，则库存变送器一部分具备控制功能，而另一些则不具备；一些阀门控制器带控制，而另一些不带。

您的维护人员也会更乐意采用相同的做法。这样他们可以知道带何种类型的更换设备或部件到现场，以及他们将要从网段上断开的变送器或控制器是否具备控制功能。