

能源管理的新思路

流程工业的节能任务常常通过对工艺的优化实现——能源管理系统在工业节能减排方面为人们开阔了视野，尤其是能源管理配置文件 Profienergy 更是能源管理的新思路。本文将通过 4 个应用实例向您展示具有集成能源管理配置文件的现场设备的优势所在。

文 / Karl-Heinz Niemann 博士 Andreas Würger 博士

PROCESS-Tip

* 更多信息请扫描二维码：



chem.vogel.com.cn

* 反馈编码：A220630

如果查看一下德国能耗最高的前 10 名，您就会发现其中有 5 个属于流程工业，尤其是化学工业。为了节约能源，化工行业已经实施了一

本文作者 Karl-Heinz Niemann 系德国汉诺威应用科技大学流程信息学和自动化技术教授，Andreas Würger 系菲尼克斯电气公司的基础设施系统应用工程师。

系列措施，从优化蒸汽分配和热回收，到精简工艺操作以及工艺规划，例如通过优化工艺以适应原材料质量差异带来的生产波动。

得益于 Namur 工作表 NA 140，人们在能源消耗的数据自动记录方面也取得了不错的进展。NA 140 解决了如下问题：(1) 过程信息管理系统 (PIMS)；(2) 基于数据的单个机组评估；(3) 更多评估系统

的衔接问题。例如，通过监测传热系数来确定换热器的结垢情况。

能耗技术管理层（简称 tEnMS）为人们提供了更多的可扩展空间，尤其是能源管理配置文件（Profienergy for Profinet）。该能源管理配置文件规定了 IO 设备节能的方法。因此，IO 设备要具有标准化的能源接口，通过这些接口，可向人们提供来自集成能源

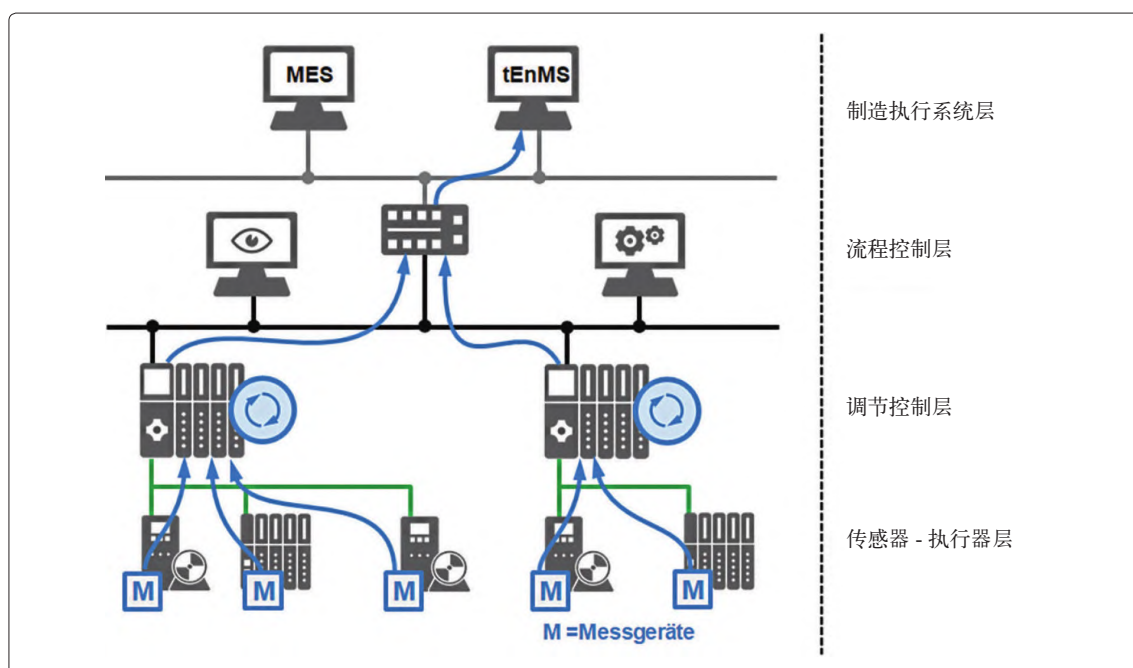


图 1 通过自动化系统采集能源数据的典型数据流

测量点的测量值，如图 1 所示。

此外，也要考虑到用电设施的能源消耗。例如，稳定能耗以避免出现峰值负荷，在有计划的停车期间（例如在夜间或周末）有针对性地关停和开启用电设施以节约能源。然而，许多工艺系统连续运行数月甚至数年而不间断，通常原因是自身无法关闭，对于那些属于基础设施技术的电器，例如风扇、发热装置或冷冻装置来说，情况就不同了，这些设备目前已经可以在有限的时间内关停以稳定负载。

一个典型的 tEnMS 可以位于 EMS（制造执行系统层）的自动化层级中，这里是能源数据存储、评估和显示的地方。但是，tEnMS 还需要 EMS（制造执行系统层）以下的系统层。在这里，测量设备记录了能源数据。能源数据的预

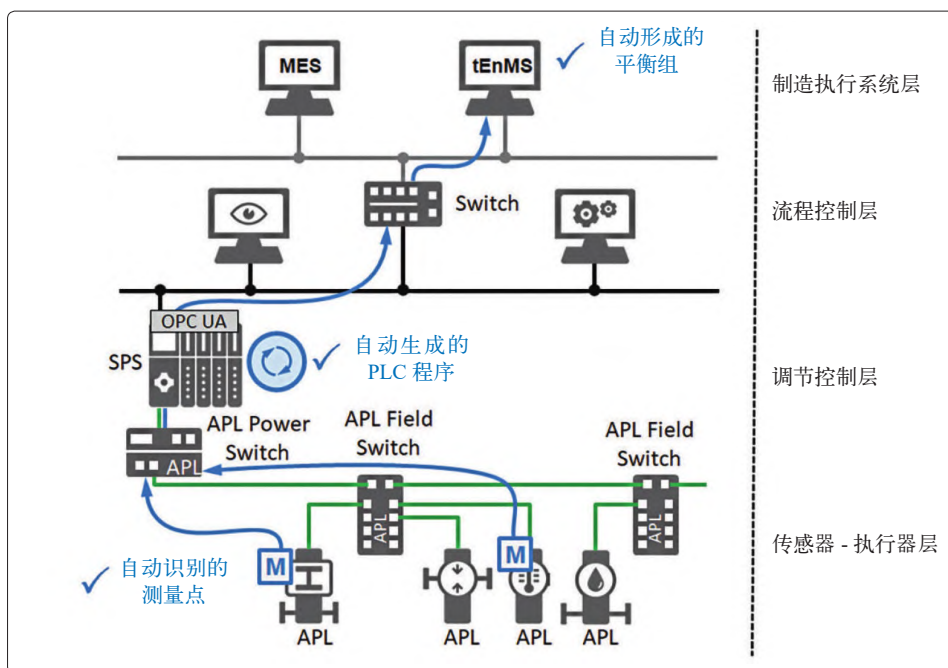


图 2 使用 Profienergy 和 OPC UA 服务器自动提供能源数据

处理、缩放和提供是通过 PLC 进行的，能源数据通过工业通信系统进行传输，如图 2 所示。

能源管理方案

原则上，可以建立一个单独的或集成的能源管理层。单独的



磁谷. 创造没有摩擦的世界。

磁浮智控 风动世界 磁悬浮离心式鼓风机

0摩擦 30%节能 噪音≤85dB(A) 100%无油



能源管理层可以单独记录能源数据，而不会干扰自动化解决方案的现有层结构。然而，这需要建立和运行一个单独的基础设施层。

相比之下，集成的能源管理层具有更多的选择空间，尤其是可以使用现有的自动化系统的基础设施层。Profinet的Profienergy能源管理配置文件就是一个集成能源管理层的案例，尽管只有电量——这一个变量被定义为能源管理配置方案的能源测量值，但支持Profienergy的设备制造商可以通过Profienergy，将任何自定义的能源数据作为所需要的变量，这使得测量非电量成为可能，例如压力或温度。

通过Profienergy能源管理配置方案进行的通信，是在非循环通信的框架内基于命令的实现。命令由Profinet控制器（通常是PLC）向设备发出的请求和从设备返回到控制器的响应组成。到目前为止，已经为能源管理配置方案制定了以下4点命令：

1. 在不到1h的有计划的短期停车期间（如生产中断）。在这种情况下，节能措施应该只影响重启时间短的用电设施，以免影响工厂的连续生产。
2. 计划的停机时间长达数小时或数天（如夜间或周末）。这种情况下，节能措施也会影响启动时间较长的用电设施。
3. 在不可预见的停车情况下节能（如由于上游或下游系统的故障引起的停车）。由于该种停车的持续时间未知，因此首先进入上述第1点。如果停车会持续更长时间，则可切换上述至第2点。
4. 测量能耗。在这里，测量的能源值由具有Profienergy功

能的设备记录，并以统一的形式提供给用户。此功能对流程工业意义重大。

如何获取能源数据

在现有技术的基础上，我们已经可以从智能现场设备中获取能源数据，而未来使用以太网APL也将成为可能。变送器提供的测量值也与能源管理有关。然而，现场大量变送器的测量数据，需要大量的人工干预。

如果现场设备配备了符合PE实体类型2的能源管理配置方案Profienergy，情况就完全不同了。配置方案中包含GSD文件，GSD是现场设备的描述文件。GSD包含有关设备提供哪些能源测量信息。这意味着自动化系统知道哪些测量传感器正在提供哪些能源数据，并清晰记录这些数据以何种格式，通过Profienergy送达到PLC中。可对PLC执行OPC UA服务器的自动代码生成和自动配置，在充分了解工程整体结构的前提下，可以自动在平衡组中分配测量点。

因此，通过Profienergy采集能源数据需要以下工作步骤：

1. 通过设备的GSD文件，自动识别可以提供能源数据的设备，并将能源数据导入到工程工具中。
2. 为了PLC自动生成程序代码，从传感器收集能源数据，并使其在PLC中的OPC UA服务器中可用。
3. 在PLC中自动配置OPC UA服务器。

因为工程工具具有有关自动化系统的结构信息，因此可以在tEnMS中自动生成平衡组态。由于能源数据是通过能源管理配置文件以标准化格式提供的，因

此可以对软件进行自动配置，以便在更高层级系统中进一步处理数据。

如果现场设备具有一个集成的OPC UA服务器，能源数据也可以通过这种方式记录。数据通过网关提供给制造执行系统层，如果有必要，还可以使用NOA数据二极管。通过浏览OPC UA地址空间，可以识别所有提供能源数据的变送器。但是，目前还没有针对通过OPC-UA进行通信的变送器的标准化能源配置文件。因此，为了能够通过tEnMS浏览现场设备，首先需要手动配置NOA数据二极管以获取能源数据。

结语

这3种解决方案都有各自的优缺点。手动解决方案需要做的工作最多，但目前已经可以基于现有技术应用（例如通过Profibus PA或Hart）。OPC UA可以直接访问能源数据，而无需与控制器或PLC通信。然而，在这种情况下，能源数据在PLC中是不可以导出而实现直接的开关操作的。此外，额外的OPC UA堆栈的现场设备资源需求将高于Profienergy配置文件。

使用Profienergy的好处是，能源数据是以标准化格式提供的，这使得能源数据的自动代码生成和自动结构化成为可能。因此，具有集成Profienergy配置文件的现场设备为轻松实施技术能源管理系统提供了良好的基础。

集成解决方案开辟了更多的可能性，特别是在那些现有的使用自动化系统的基础设施中。 ●