



Endesa

数字化水力发电厂



Endesa将传统水力发电厂带入数字化时代

ifm的自动化解决方案显著提升了发电效率、安全性与可持续性

西班牙Endesa公司是欧洲领先的能源供应商之一，长期致力于利用可再生资源进行发电。为确保其现有发电厂（部分具有悠久历史）未来仍能可靠高效运行，该公司正持续推进数字化战略，将其作为向工业4.0转型的重要一环。在此过程中，Endesa依赖于自动化专家ifm的技术专长。

老旧发电厂的高效现代化改造

Endesa通过旗下子公司Enel Green Power España在西班牙运营着共计174座水力发电厂。这些发电设施的总装机容量为5350兆瓦，年发电量约为9000吉瓦时。其中许多水力发电厂建于20世纪初，根据最初设计完全由人工操作。随着数字化技术的发展以及对发电效率、安全性和可持续发展的需求不断上升，Endesa面临着一项艰巨任务，就是需要将所有水力发电厂升级至最新标准。

“我们的目标是将传统电厂升级改造为最先进的水电设施。通过运用先进的数字化技术，获得整个电厂运营的更大透明度，并能采取主动措施应对潜在问题，从而增强能源供应的整体安全性，” Endesa水电维护与技术服务经理Julian Alberto Alonso表示。

百年水电厂焕发新活力

Endesa率先实施数字化改造的项目之一是位于西班牙科尔多瓦省的El Carpio水力发电厂。在这里，传统与现代紧密交织在一起：这座堪称建筑与技术里程碑的水电设施已持续生产绿色能源近一个世纪，其三台涡轮机利用瓜达基维尔河(Guadalquivir)的水流来发电。“我们决定采用先进的仪器仪表和自动化技术来优化这座偏远发电厂的运营，实现高效监测与维护。目标是尽可能减少停机时间并优化维护周期，” Endesa预测性维护技术经理Antonio Roldán Reina表示。

“我们的发电设备处于高温高湿环境中，但ifm的传感器迄今为止未发生任何故障。”



如今，水力发电厂正利用传感器技术保持对发电机状态的密切监测。

选择ifm数字化及IO-Link技术的理由

为实现雄心勃勃的现代化改造目标，Endesa及旗下子公司Enel Green Power España决定与自动化领域专家ifm展开密切合作。

“我们之所以选择ifm解决方案，是因为看中其在极端环境下的可靠性，” Antonio Roldán Reina继续道，“我们的发电设备处于高温高湿环境中，但ifm的传感器迄今为止未发生任何故障。此外，ifm从合作伊始就一直为我们提供有力的技术支持。”

在数字化进程中，采用IO-Link技术进行数据通信是另一项关键举措。ifm参与创立的开放式工业通信标准IO-Link早已在工

业领域得到广泛应用，这绝非偶然：其双向通信功能支持通过IO-Link主站灵活地远程配置传感器。此外，与传统传感器相比，IO-Link传感器能提供更多数据，例如设备状态、传感器温度或运行周期数据。IO-Link传感器还能同时提供多个过程值：压力传感器也能传输介质温度数据，而流量传感器则能检测当前流量、温度、介质压力及累计流量。这减少了对额外测量点的需求，降低了安装的工作量、时间和成本。

由于数据以数字方式传输且不受干扰，因此与模拟量传输相比，数据的准确性和可靠性更高。此外，在更换传感器时，IO-Link还能便捷地将存储参数从IO-Link主站传输至新的相同型号传感器，从而最大限度减少人为错误并缩短停机时间。

布线复杂度降低30%

IO-Link技术的另一项优势在于，可通过支持柜外安装的IO-Link主站实现分布式数据采集，主站就地收集信息并以打包形式进行传输，从而显著降低了布线复杂度——无论是在工厂内传感器与IO-Link主站之间的布线，还是主站与控制器或IT层级之间的布线。这使得从传感器到IT层级的端到端数字通信能够在最短时间内完成。

“对我们来说，IO-Link使布线复杂度降低了约30%。此外，通过持续的传感器状态监测，我们还保证了更高的运行可靠性，” Antonio Roldán Reina强调道，“ifm拥有广泛的IO-Link产品组合，这让我们能一站式获取自动化解决方案所需的所有组件，从而使实施变得更加简单。”



IO-Link主站和振动传感器的振动诊断模块负责采集数据，并将其以打包形式传输至IT层级。



振动传感器的数据在IT层级进行分析，用于优化维护操作。

分析每座工厂的3000个实时数据点

“为了精确监测现代化工厂中发电机的状态，Endesa采用了ifm的各类传感器。压力、温度和流量传感器以及颗粒物和湿度分析传感器，确保冷却润滑油始终得到正确且可靠的使用。振动传感器则能监测机器关键部位可能发生损坏的早期迹象，后者如今是我们预测性维护计划的核心，” Antonio Roldán Reina指出。

Endesa通过中央IT系统收集每座工厂约3000个实时数据点，并使用人工智能对这些数据进行分析。“我们现在可以监测到发电机即将发生的损坏，以便主动规划维护工作，在计划停机期间进行维护，”这位Endesa维护专家介绍了这项技术的优势。

迈向能源生产4.0的决定性一步

该技术优势也将在整个组织内推广应用：“我们正在将ifm解决方案确立为我们所有水力发电厂的标准方案。这使我们能够优化传感器库存，并在发生故障时大幅缩短停机时间，” Julian Alberto Alonso表示。

与自动化专家ifm建立的相互信任的长期合作伙伴关系，也让Endesa受益匪浅。“依托ifm技术以及双方之间基于知识、经验和信任的稳固合作，我们朝着工业4.0迈出了一大步。”

结论

在过去三年中，Endesa已为其约一半的发电装机容量配备了ifm自动化解决方案。通过全面推进数字化升级改造，Endesa正将其可持续能源生产的效率和安全性提升至新高度。