

robotron®

# 助推德国清洁能源革命 步入快车道

监测低压电网，优化电网管理

## 德国如何提高电动车普及率？

作为世界第四大汽车市场，德国的电动车保有量正迅速增长。新一届联邦政府上台后继续落实前任政府制定的“气候保护计划 2030”，承诺 2030 年前将全国电动车保有量提升至 1,500 万辆以上。为了促进电动车创新和普及，上一届政府曾出台消费激励政策，大力发展相关基础设施建设，推动 2020 年电动车销量飙升至 394,632 辆（包括纯电动车和插电式混合动力车），占当年全国汽车销售总量的 13.5%。同时，德国一些州级和市级政府为了减少碳排放，创造可持续未来，也在积极普及电动公交和卡车，两者数量均呈上升之势。

然而，德国要想加快电动车普及速度，却并非易事。同其他国家一样，德国必须建设更可靠的充电基础设施，并为电网运营商开展规模化充电管理提供所需的工具和信息。在现有充电设施中，如果某根馈线上的电动车充电负荷增长过快，相应的配电变压器可能很快就会过载，严重时可能导致电网全线故障或停电，对民众生产生活造成重大影响。因此，行业参与者希望采取措施，确保电动车充电不会影响电网安全。

为解决这一难题，公用事业部门和 IT 服务提供商携手开展开创性研究项目和联合项目。德国东部最大的区域配电系统运营商 MITNETZ STROM 与 Moxa 合作伙伴、联网及状态监测软件头部企业 Robotron 联合进行的低压电网监测研究项目即为范例。



# 电网运行首次实现可视化

## 前沿研究为电网投资指明方向

电动车发展势头迅猛，为这一研究项目的诞生提供了契机。项目各参与方希望借此提高低压电网的透明度。此前，MITNETZ STROM 无法监测具体馈线的日常状态，因而很难确定哪些组件必须升级，这也是各个配电系统运营商面临的通病。MITNETZ STROM 运营的低压电网线路总长超过 4.5 万千米，每座配电站有 5 至 40 条独立馈线，每条馈线有一条三相电路。如果为所有配电站安装监测硬件和软件，需要花费数亿美元。为保障电网稳定运行，运营商需通过成本低、效率高的手段来实时采集低压电网中输出馈线的所有相关变量（包括电流、电压等），并按照自主设定的时间间隔（例如若干分钟），将数据传输至符合欧盟《通用数据保护条例》规定的可扩展云系统。此外还需协调不同终端设备的数据访问请求，并支持通过远程访问进行配置。

通过这项试点研究项目，MITNETZ STROM 更清楚地掌握了馈线状态和电动车普及趋势，也更确定必须着力建设和升级变电站、变压器、传感器等硬件设施，推进自动化转型，才能更好地应对配电变电站和馈线面临的变化。



### 关于 MITNETZ STROM:

MITNETZ STROM 全名为 Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom，是德国东部最大的区域配电系统运营商。该公司在勃兰登堡、萨克森-安哈尔特、南萨克森、西萨克森四大地区规划、建设、运营电网，服务 230 多万消费者、企业、市政合作伙伴。公司的首要使命是通过完善的电网为家庭、企业、市政合作伙伴供应可靠、经济、环保的电能。

<https://www.mitnetz-strom.de/>

## 独特的先进解决方案，确保电力供应安全可靠、可持续

### IloT 专家 Robotron 成为研究项目合作伙伴

在这项德国史无前例的试点研究项目中，数据是第一大关，因此必须在项目启动之初就纳入数据专家。MITNETZ 选择了在能源、公用事业、IloT 领域享有盛誉的头部企业 Robotron。

### Moxa 受邀提供专业操作技术

Robotron 虽拥有符合项目要求的一体化 IloT 平台 NeMo，但仍需要与深谙操作技术 (OT)、边缘计算、公用事业市场的企业合作，因此选择携手全球领先的工业联网、工业计算及自动化解决方案提供商 Moxa。

Moxa 曾为诸多关键基础设施的 IloT 解决方案提供方案设计、咨询、运维支持，在公用事业、水处理、油气、公共交通等领域积累了丰富的经验。Moxa 系统基于开源技术，因此可轻松与边缘和云端的其他系统和接口集成。在这项研究项目中，Robotron 与 Moxa 共同推出了零接触配置，有效简化了集成设备部署。



#### 关于 Robotron Datenbank-Software GmbH:

Robotron 致力于帮助能源企业开发基于云端的端到端数据采集、测定、优化解决方案，为客户提供全新洞见，助其优化运营。Robotron 还开发了完善的能源市场平台，现已成为欧洲公用事业数据管理系统的标准软件。凭借质量卓越、性能出色、定价合理的解决方案，Robotron 赢得市场青睐，遥遥领先于其他供应商。

<https://www.robotron.de/>

## IIoT: 改善电网运营的缺失环节

这项创新性研究项目的主要目标是通过监测 20 座变电站和 184 条馈线，初步掌握低压电网中负荷和消耗的分布情况。

Robotron 与 Moxa 联合制定的解决方案由三相测量传感器、IIoT 网关、RoboGate 边缘软件、云处理设备、前端应用构成，可轻松实现云连接。两家公司还凭借深厚的专业积淀解决了诸多复杂问题，为 MITNETZ STROM 创造更大价值，形成协同效应。

## 随时随地畅享一站式智能服务

Moxa 网关采集到传感器中的数据后，交由 Robotron 的 RoboGate 边缘软件处理，随后传输给 Azure IoT Hub，由 Azure Data Explorer 进行完善、转换和可视化处理，以供开展高级分析或生成警报。电网中每一站点的数​​据都可在简洁的网页界面上查询，仪表盘呈现的图表和关键绩效指标数据清晰易懂。NeMo 可显示过去 8 小时和 72 小时的数据，并能形成相应的热图，便于用户以小时为单位对比 7 天内的数据。

Robotron NeMo 解决方案是流数据平台，能够近实时处理大量数据。NeMo 负责监测本地电网和站点，重点监测配电站状态并在必要时发出警报。因此如有站点负荷过重或即将过载，或存在既有或已知限制导致的任何异常，用户便能及早发现。NeMo 解决方案只需经过简单调整，即可用于其他行业和应用。

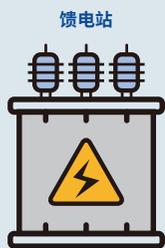


德国全境配电站分布

局部区域配电站分布

配电站监测

网关分布



馈电站

- 相位角
- 有功功率
- 无功功率
- 电压
- 电流
- 频率



输入模块

Moxa  
先进 IIoT 网关  
支持 ThingsPro



处理模块

流处理器  
模板富集器

RoboGate  
(边缘应用)



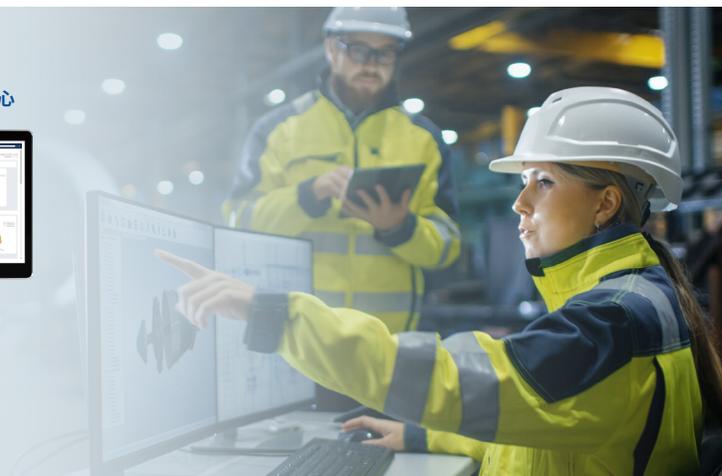
输出模块

Azure IoT Hub  
Azure Data Explorer



配电系统运营商控制中心

Robotron  
NeMo 平台



## 前所未有的可扩展性和无线管理优势

Moxa 为研究项目提供了智能 IIoT 网关，可从传感器安全采集相位角、电压、电流、工频等用电数据，其独到之处在于无论在边缘还是云端，都能与 Robotron 的系统 and 接口轻松集成。在这项研究中，Moxa IIoT 网关的本地设备管理界面与 RoboGate 现场网关解决方案、RoboGate ControlCenter、RoboGate RemoteService 等关键要素相结合，为数据采集、远程管理、配置、设备无线更新奠定坚实基础。

Moxa IIoT 网关界面可在操作系统中清晰显示各个设备的状态，便于对设备服务进行全生命周期管理。这也让 Robotron NeMo 解决方案的实施和管理更加便捷，因为运维人员可及时为变电站的所有 Moxa 设备远程更新补丁，无需亲自到现场进行操作和维护，大幅节省时间。

Moxa IIoT 网关支持零接触配置，确保授权设备连接至正确的系统。在这项研究中，Moxa 的分销及 IIoT 服务合作伙伴 Sphinx Computers 负责订购解决方案组件，安装 Robotron 软件，配置 Moxa 网关，并在 Robotron ControlCenter 云平台一一完成注册，如此便完成了整个零接触配置过程。Robotron 工程师只需将 Moxa IIoT 设备与配电系统运营商的电网相连，设备将自动连接到 NeMo 设备管理云平台，相互认证后，云设置自动导入，设备自动完成激活。这一过程为运维人员免去了逐一激活设备的繁琐工作，操作非常简便，任何授权工程师都能轻松完成设备安装。





“监测低压电网是确保电网长期稳定运行的关键。我们认为，Moxa 拥有过硬的关键基础设施专业知识和可靠的产品组合，在环保、耐用性、硬件安全方面完全满足我们的预期，是值得信赖的长期合作伙伴。

我们相信，通过携手 Moxa，我们能够推动电网转型，满足日益增长的电动车充电需求。”——Robotron 首席执行官 Ulf Heinemann

## 面向未来的电网管理 助力清洁能源革命

截至目前，MITNETZ STROM 运营的电网中已有 20 座变电站部署了 Moxa 智能网关，助力 NeMo 平台每小时提供近 15 万条数据。通过分析这些源源不断的实时监测数据，配电系统运营商可以更好地维护电网连接处的电压频带，避免电缆和变压器过载。此外，该项目为在 MITNETZ STROM 的整个电网中高效部署解决方案提供了蓝图。

目前，Robotron 正着手扩大部署，计划新增 60 万个数据点，总计覆盖 65 座配电站。Robotron 与 Moxa 联合打造的解决方案可轻松应用至 MITNETZ STROM 全网，助其以较低成本投入，实现电网状态可视化，进而实现 NetzFlex 目标，即利用电动车电池的存电和向电网反向输电的能力。配电系统运营商还可从数据中提炼更多有用信息，探索其他提高运营效率的方法。

德国民众越来越青睐电动车等更清洁环保的交通工具。为满足日益增长的需求，MITNETZ STROM、Robotron、Moxa 将继续通力合作，确保人们能够随时随地便捷充电。

充电服务越稳定可靠，消费者越能轻松通勤，享受长途旅行，并将汽车电池里的多余电量回充至电网。绿色革命在德国如火如荼，能源管理未来已来。