光伏制造领域的大数据处理

亚洲的光伏生产线规模不断扩大，产生的数据量随之不断增加，因此需要对这些数据进行妥善处理。这也让制造商在评估和优化生产线效率时面临重大挑战。有鉴于此，halm elektronik gmbh 探讨了如何借助实时控制和监测软件来增强决策。

随着亚洲太阳能电池和组件产量的激增，以及光伏生产线规模的扩大，跟踪测量数据的难度也越来越大，而这对于质量和工艺控制而言极其重要。此外，近期的扩张更甚以往，特别是太阳能电池制造商的项目也呈现出激增之势。

为了应对这一挑战，位于德国法兰克福的光伏测量技术设备制造商 halm elektronik gmbh 与目标客户进行了深度访谈，以了解这些客户如何处理海量的信息。他们特别热衷于弄清客户处理数据的方式、所用的评估方法以及所检查的关键指标。

halm 总经理 Michael Meixner 表示，访谈的结果令人大开眼界：“我们发现许多制造商使用人工或半自动方式从系统中提取生产数据，然后进行分析以获得运营相关的操作。这种方式费时费力，而且会延误发现缺陷或潜在优化的时机，等到发现问题时，可能已经有数千片存在缺陷的太阳能电池被生产出来。”

我们承诺提供面向未来的解决方案，并尽一切努力履行这一承诺。

halm还了解到，每位客户对关键绩效指标（即用于衡量质量和工艺控制的数据）所赋予的优先级也不尽相同。

Meixner 表示：“由于客户的情况多种多样， 对我们而言打造出一款行之有效的解决方案是一个挑战，难点在于，解决方案既要足够灵活和强大，能够满足不同的期望，又要避免变得过于复杂，而失去使用价值。”

halm 承诺提供兼容其所有设备的更新解决方案，这进一步加剧了挑战：“客户之所以信任我们，不仅在于我们能够为他们提供一流的创新技术，而且还因为这些技术能够不分新旧，与他们现有的硬件兼容。无论行业如何演变，我们承诺提供面向未来的解决方案，并尽一切努力履行这一承诺。”

一体化解决方案

经过大量的开发工作，halm 成功设计出一款软件解决方案，它能够自动收集并分析测量仪器所生成的数据，并将这些数据集中存储，帮助制造商改进其质量和工艺控制。

cetis-PVCockpit 软件 (PVCockpit) 解决方案于 2021 年年中发布，其命名的寓意为让操作人员全方位了解生产线的性能和质量。PVCockpit 是一款工厂级的可选工具，支持在专用服务器上收集、监测并分析生产数据。

它可以实时显示数据，允许操作人员同时比较多条生产线的性能，或者将这些性能曲线进行叠加，以评估生产系统并发现趋势。这样可以减少错误，加快处理速度，提高产量，持续实现更高的生产结果。

该软件弥补了质量控制领域的几个短板。以电致发光 (EL) 图像为例，制造商感兴趣的是 “A” 级 EL 图像和 “B” 级 EL 图像所占的百分比，以及出现的具体缺陷。

不同制造商的工艺控制有所不同，甚至对于每条生产线通常也是如此。有些企业还设有不同的岗位，例如生产线工程师、车间主管以及运营经理，PVCockpit 可提供不同的视图，满足不同的数据和操作需求。

Michael Meixner 表示：“我们的目标是为每个用户提供定制化解决方案，比如支持用户在走查整个工厂时，通过平板电脑或掌上电脑监测特定的生产区域。”

系统要求

根据 halm 提供追溯升级方案的政策，PVCockpit 以公司系统附加软件包的方式出售。该捆绑套餐通常包括一个专用的高性能服务器，具有足够的存储容量，可处理多个在线式系统。一般还包括安装和设置服务，在客户的机房中只占用极小的空间。

所有 halm 测量系统都配有专用电脑，用于处理数据和提供用户界面。这便于后续

图 1：上图显示 16 条生产线所分配的 EL 质量等级。下图详细显示所有质量等级为 B 的太阳能电池中出现的缺陷。

通过 PVCockpit 服务器与这些系统轻松连接，集中收集来自每条太阳能电池生产线的数据。由于要传输包括高分辨率 EL 图像在内的大量数据，良好的网络性能必不可少，最好是使用专网连接。

令人鼓舞的结果

市场对解决方案的需求见涨，生产线的规模不断扩大和行业扩张，大多数制造商认识到自己需要了解大数据，并在未来越来越多地利用大数据。

客户对 PVCockpit 的功能具有直接影响

如果不能准确地把握数据，对生产线进行监测和优化也就成了水中之月，几乎难以实现。PVCockpit 为缺少自动化数据处理能力的生产商提供了一种简单的解决方案。迄今为止，halm 客户的反馈表明，这就是适合他们的系统。Michael Meixner 评论道：“业内已经有许多大公司在使用这款解决方案。到目前为止，我们主要为在经验上可以与之展开高水平合作的客户安装该软件。我们与这些客户保持着密切的联系，目的是了解他们使用该软件的情况并确定未来进一步的优化方向。

“他们与我们分享自己的反馈意见，并提出他们希望使用的新功能。这样一来，我们的客户就对 PVCockpit 的功能和未来开发具有直接影响。因此对我们来说，这绝不是‘一锤子买卖’。”

通过现场数据存储确保安全性

制造商对数据安全的一切疑问很快就烟消云散。PVCockpit 软件与所用的硬件同宗同源，并且通过客户内联网上基于 Web 的前端进行操作，因此该系统有着与生俱来的高度安全性。

halm 系统用户可通过更新软件并连接到所提供的服务器，轻松升级 PVCockpit。这不仅是一款无缝迁移解决方案，而且还是一种实现自动化数据处理的简单、高效的方式。因为系统设计上没有使用云技术，所以太阳能电池测量数据根本不会离开厂区，外部不会存储任何信息，因此数据完全掌握在太阳能电池制造商的手中。

www.halm.de

图 2：汇编多条生产线的不同测量数据