

无需电池的光伏。三年之后，客户将装机扩大了三倍。

适用于离网矿山、工业微电网，以及一切受限于功率骤变而非资源的场站。

在离网场站，光伏的上限不是辐照资源，而是功率骤变。常规做法是配置电池并占用大量资本。INSTANT 用秒级预报承担这一角色：现场鱼眼全天空成像仪捕捉卫星和辐照计无法分辨的云团，能量管理系统在功率下跌之前、而非之后调度火电机组。在马里 Loulo 金矿，一期于 2020 年 8 月投运，24 MWp，未配置任何储能。2023 年，运营方基于预报的实际表现，新增 48 MW 光伏和 24 MWh 电池。的实绩

01 Loulo

24 → 72 MWp

光伏装机，两期扩大三倍，接入 65 MW 重油与柴油电网



15.6 MI

仅一期即减少的燃油消耗，折合 42,050 吨二氧化碳当量（运营方 2022 年一季度可持续发展报告）



0 → 24 MWh

储能容量：一期为零，二期作为主动选择而非前提条件加入



02 在控制室，也在您的屏幕上



左图：Loulo 控制室，SCADA 系统图与 INSTANT 相机墙接入能量管理系统。右图：INSTANT 实时仪表盘，九台全天空成像仪、30 分钟预报、分相机 GHI 与云移动矢量。



这个项目展示了我们如何与供应商和技术领军者合作，在非洲最偏远的地区之一交付世界级项目。”

“Rousseau Jooste, Chief AME Engineer, Barrick

03 工作原理

侦测

1. 环绕电站布设的半球鱼眼成像仪捕捉正在逼近的云团，这些云团是分辨率限于 3 公里、15 分钟的卫星影像和辐照传感器无法分辨的。

预报

2. 算法以秒级预测光伏出力的升降，并由 15 分钟级卫星数据和 5 分钟至 1 小时的短期模型支撑。

执行

3. 预报直达能量管理系统，在事件发生前启动或卸载高速柴油机组。

04 除燃油之外，运营方还获得了什么



资本支出先缓后定

一期完全未配储能。电池三年后才到位，并以一套已被验证的系统为基准进行容量设计。



旋转备用最优化

备用容量按即将发生的情况而非最坏情况配置，空转的机组更少。



检修有计划

运营人员利用预报，把火电检修安排在发电允许的时间窗内。



科研背书

与 MINES Paris - PSL 的 O.I.E. 研究中心及 ARMINES 联合开发，IEA PVPS Task 16 主要贡献者。原生平台。企业级网络安全：OAuth2、基于角色的访问控制、加密，托管区域可自选。



现场深度集成

与 SPIE Industrie & Tertiaire 通过专用优先链路交付，Africa Power Services 担任 EPCM。



已在复制

位于刚果民主共和国的第二个离网矿山项目正按同一原理推进。



来源：与 Barrick、Africa Power Services、SPIE、MINES Paris - PSL 和 ARMINES 于 2022 年 12 月发布的联合新闻稿；二期数据来自 CalibSun 项目档案。Loulo 由 CalibSun 创始团队交付（当时以 Solais 名义运营）。独立：无设备商、电力公司或平台持股。