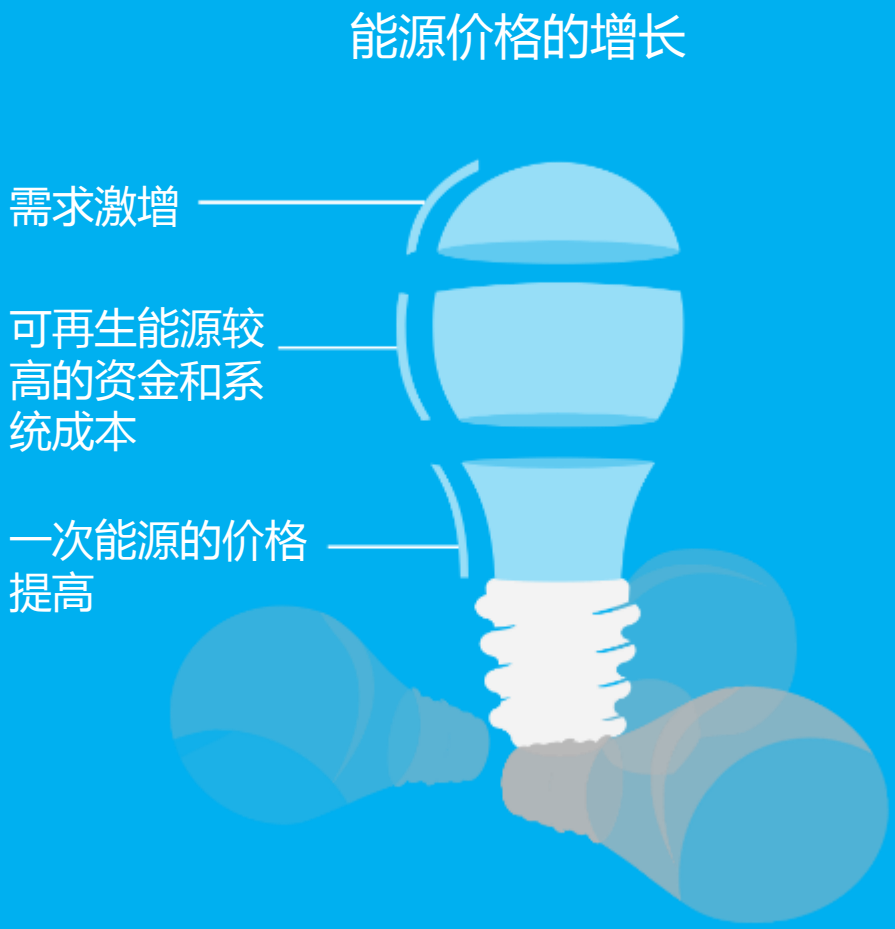
Modicon MC80
光热太阳能专用控制器

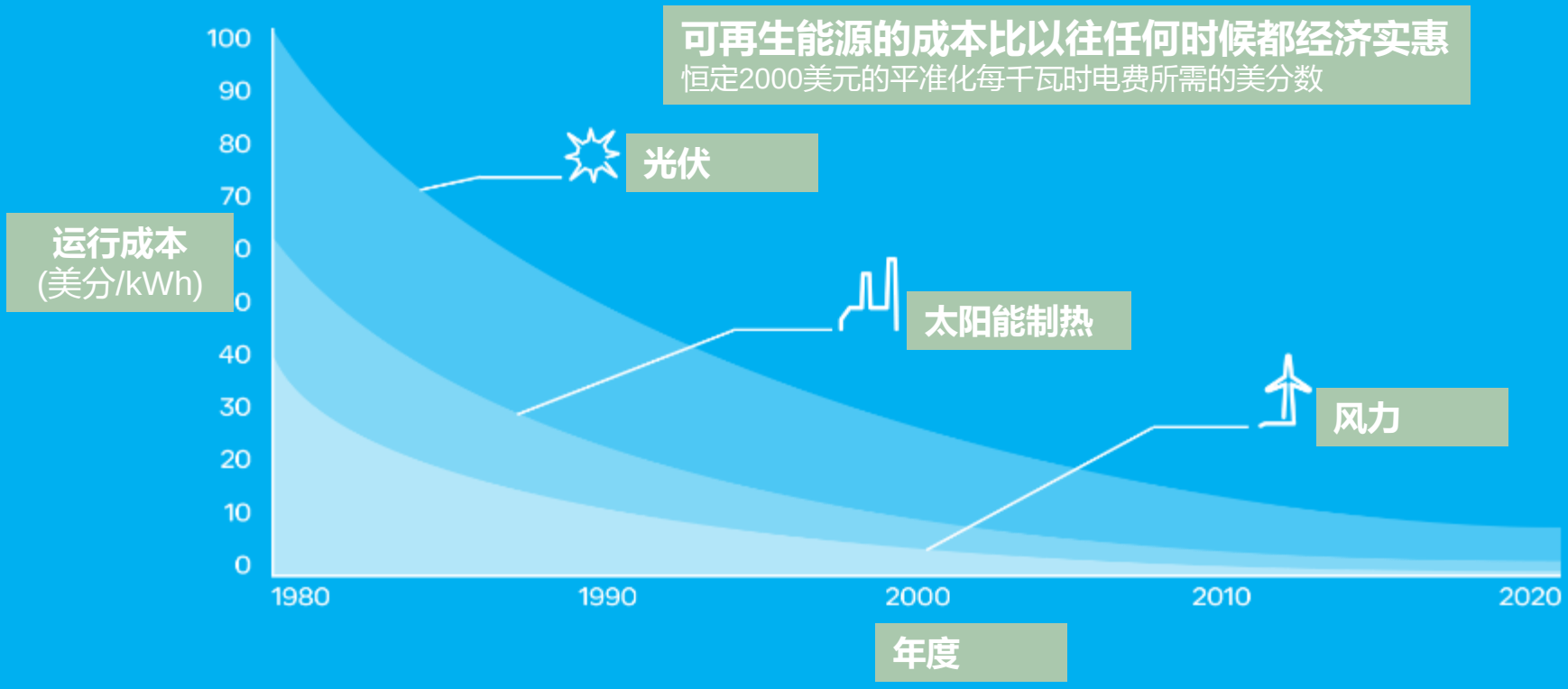
施耐德电气
工业事业部
过程自动化-市场部

Schneider Electric

全世界在未来40年中花在能源上的费用将比前400年的总额还多。

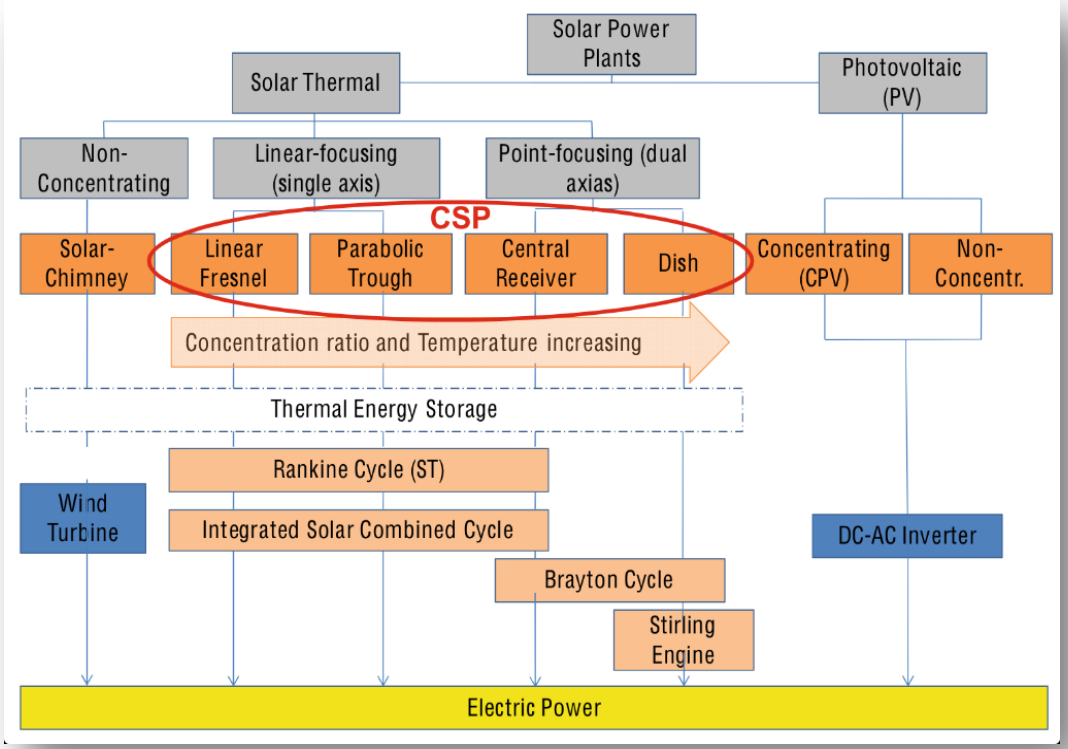


可再生能源技术的成本较以往更易接受。



光热太阳能技术逐步成为新能源焦点

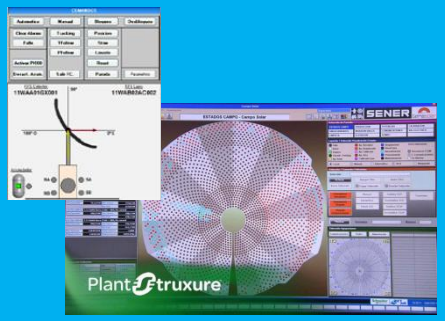
- 太阳能发电技术：
  - **光伏 (PV)** 技术使用半导体材料，将太阳光直接转化为电能；
  - **太阳能或聚光光热太阳能(CSP)** 技术使用反射镜面材料聚集光热，驱动发电单元运转；



- 当前的CSP技术应用：
  - 槽式聚光 – 1984年，商业化投产
  - 塔式聚光 – 2006年，商业化投产
  - 菲涅尔反射镜 – 2012年，商业化投产
  - 碟式斯特林 –试点 / 验证阶段

PlantStruxure-光热太阳能解决方案

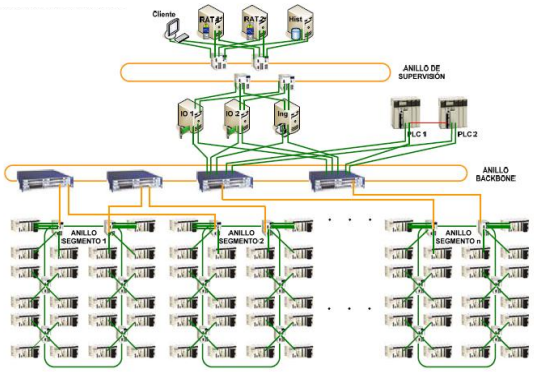
统一的自动化架构，覆盖关键的CSP应用

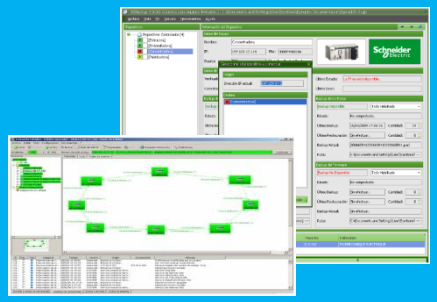


运营 [效率]

- 监 测
- 控 制

Plant Struxure™





维护 [安全]

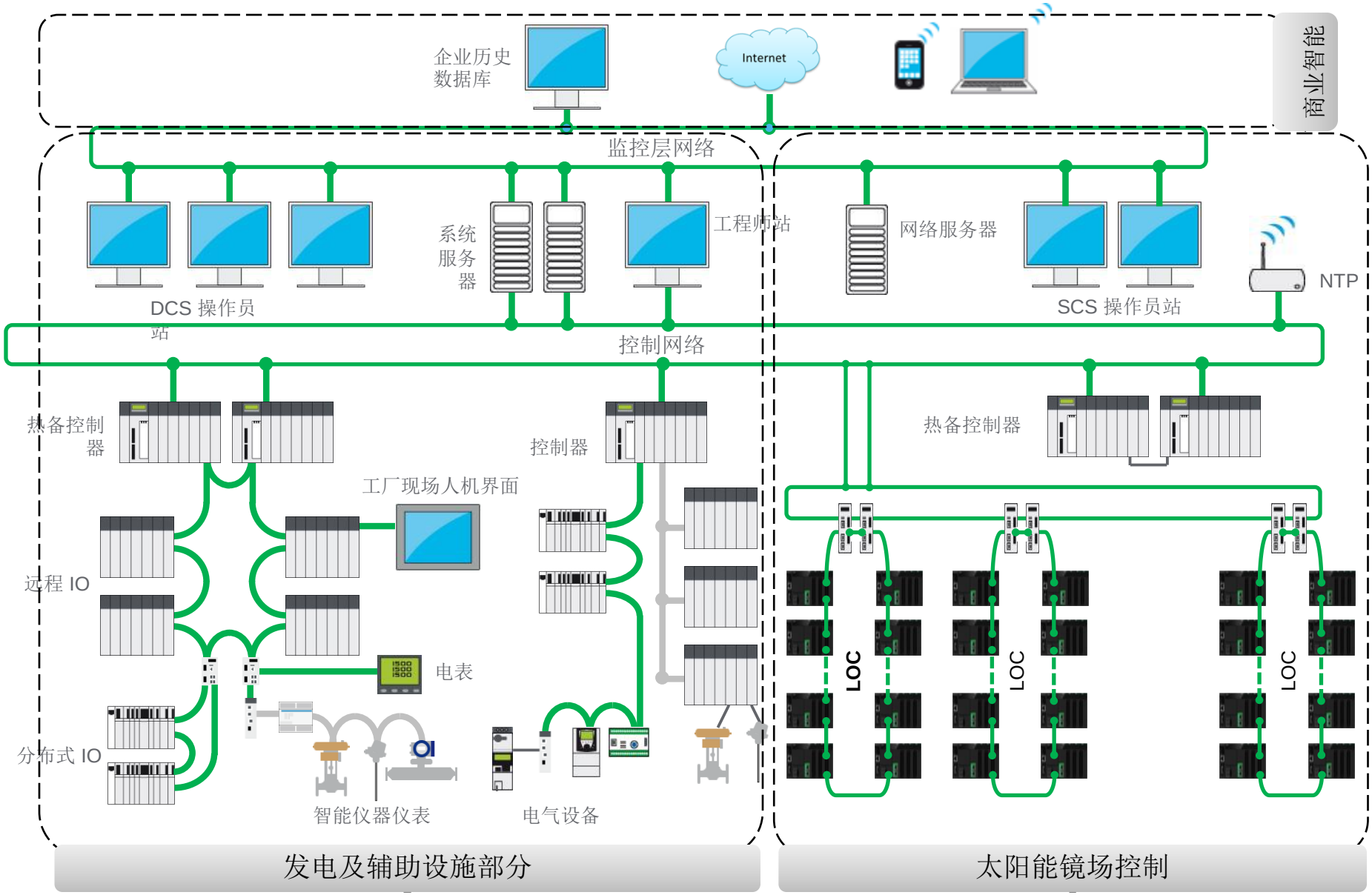
- 诊 断
- 配 置

槽式聚光

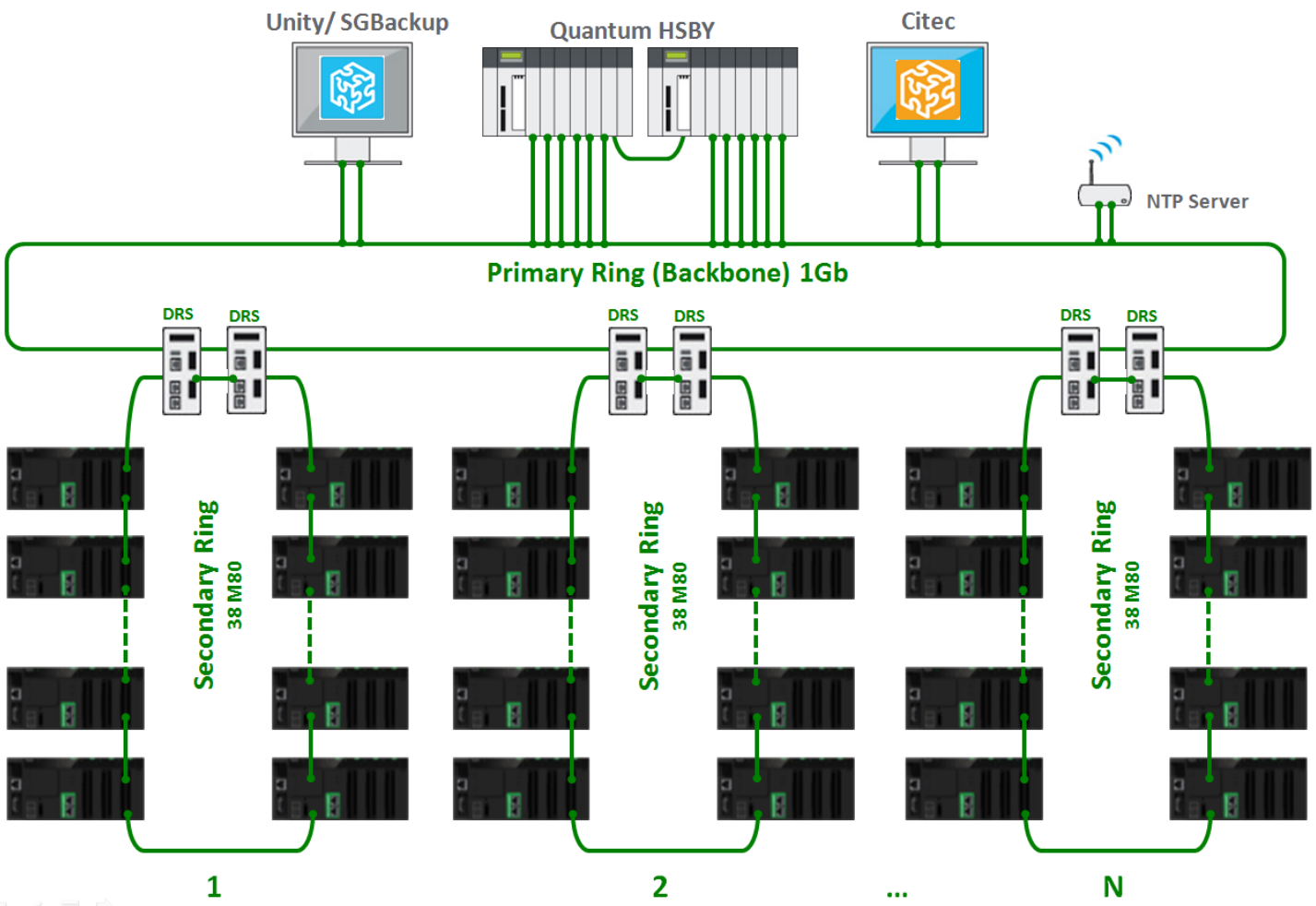
菲涅尔反射镜

塔式聚光

光热太阳能解决方案架构



光热太阳能镜场控制系统架构



- 至上而下透明的以太网传输
- 环状的以太网连接增强网络的冗余性和可靠性
- 子环的RSTP恢复时间小于100ms，在任何网络物理异常情况下保证通讯的稳定性
- 从SCADA至LOC的命令传输时间小于1s，保证实时性
- 近10万个SCADA标签可在2秒内全部刷新
- 可实现LOC程序，固件及数据的集中管理和批量处理

LOC (定日镜本地控制柜)

LOC 主要功能:

- 太阳位置计算
- 太阳追踪控制柜
- 电力接线盒
- 通讯接线盒

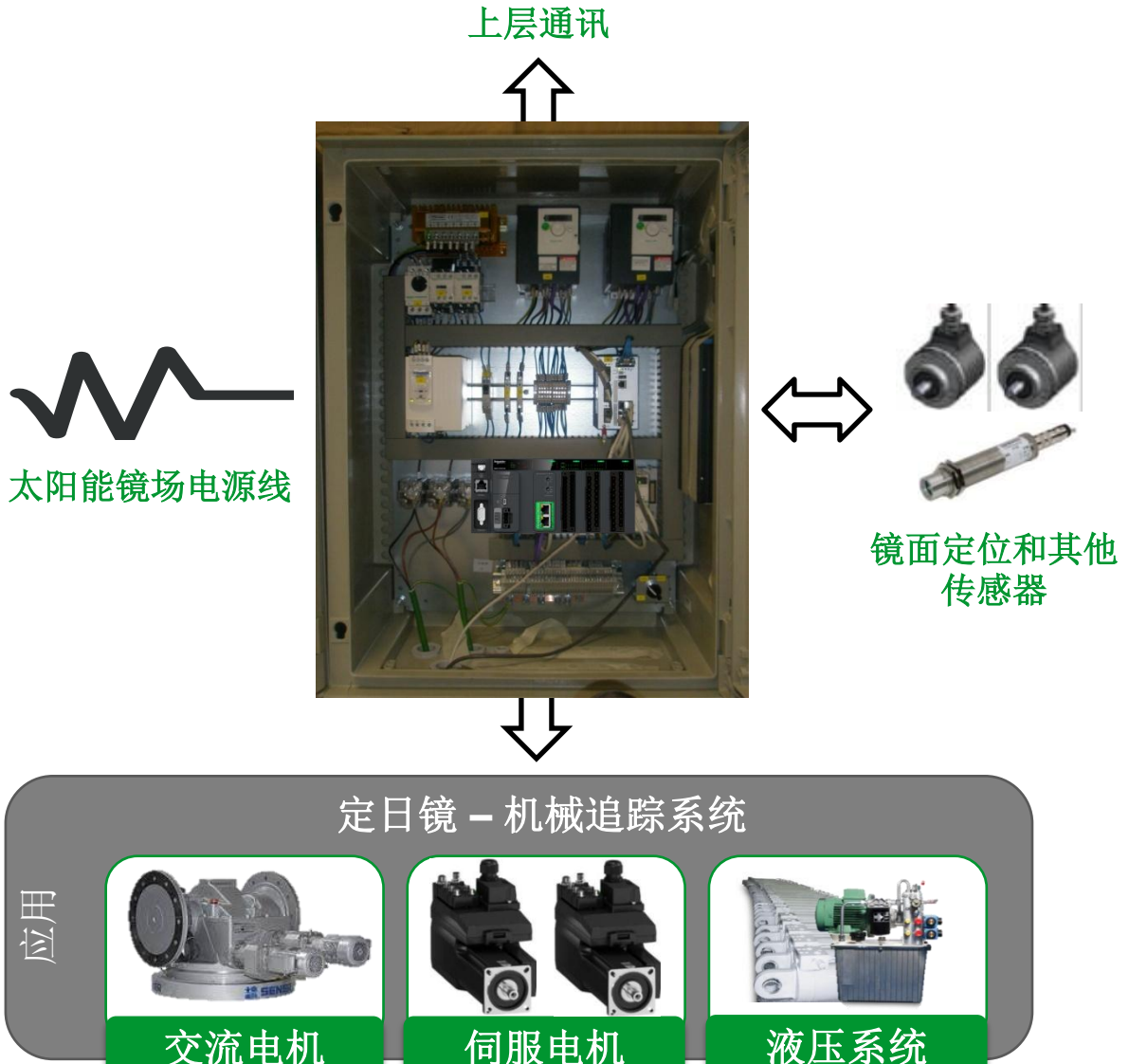
典型CSP本地控制柜数量：

例如：100 MW 电厂:

- 槽式聚光: 1.200 LOCs
- 塔式聚光: 4.500 LOCs

严峻环境适应要求：

- 无开孔, 风扇 或 过滤器
- -10ºC / +55ºC 外部温度
- IP65 / NEMA 4 防护等级
- 沙尘 / 海洋环境



光热太阳能自动化需求

分布式过程自动化，拥有数千个设备

- 高自动化水准
- 严格的应用响应时间（ART）
- 高可用性，高精度
- 适应严苛的通讯环境

CSP行业，对控制器属于高端要求，同时价格敏感。

精益卓越，定制而生 --- **Modicon MC80 控制器**

Modicon MC80，CSP定制PAC

MC80 PLC

三个型号专为CSP的不同应用而设计：
- BMKC8020310
- BMKC8020300
- BMKC8030310

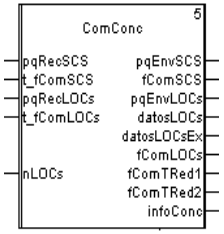
编程软件

- **Unity Pro V8.1** 软件的 S, L,和 XL 版本

- **SGbackup**
固件，程序和用户数据的集中管理软件

太阳能应用库

太阳能应用库 **Solar Library** 包含 **SPA**算法及镜面的矢量定位：
- SPA (+/- 0.0003°)
- GetNormalVector
- GetTargetVector



TVDA

测试过，验证过的方案技术文档：

-- 如何设计光热太阳能发电厂镜场控制系统

Modicon MC80 特性一览

- **BMK C80 20310 ---**塔式聚光应用
- **BMK C80 30310 ---**槽式聚光应用
- **BMK C80 20300 ---**槽式聚光应用（无编码器）

输入输出集成:
- 数字量 8I/8O
- 高速计数 2CHs*
- 模拟量 4AI*

现场通讯:
- Modbus 串口
- Canopen (16 从站)

24V 直流电源供电
USB 编程口

Ethernet以太网:
- 双以太网口（1 Mac 地址）
- Modbus TCP
- 内置以太网网关
- 支持RSTP（快速生成树协议）
- 支持FDR（现场设备快速更换）

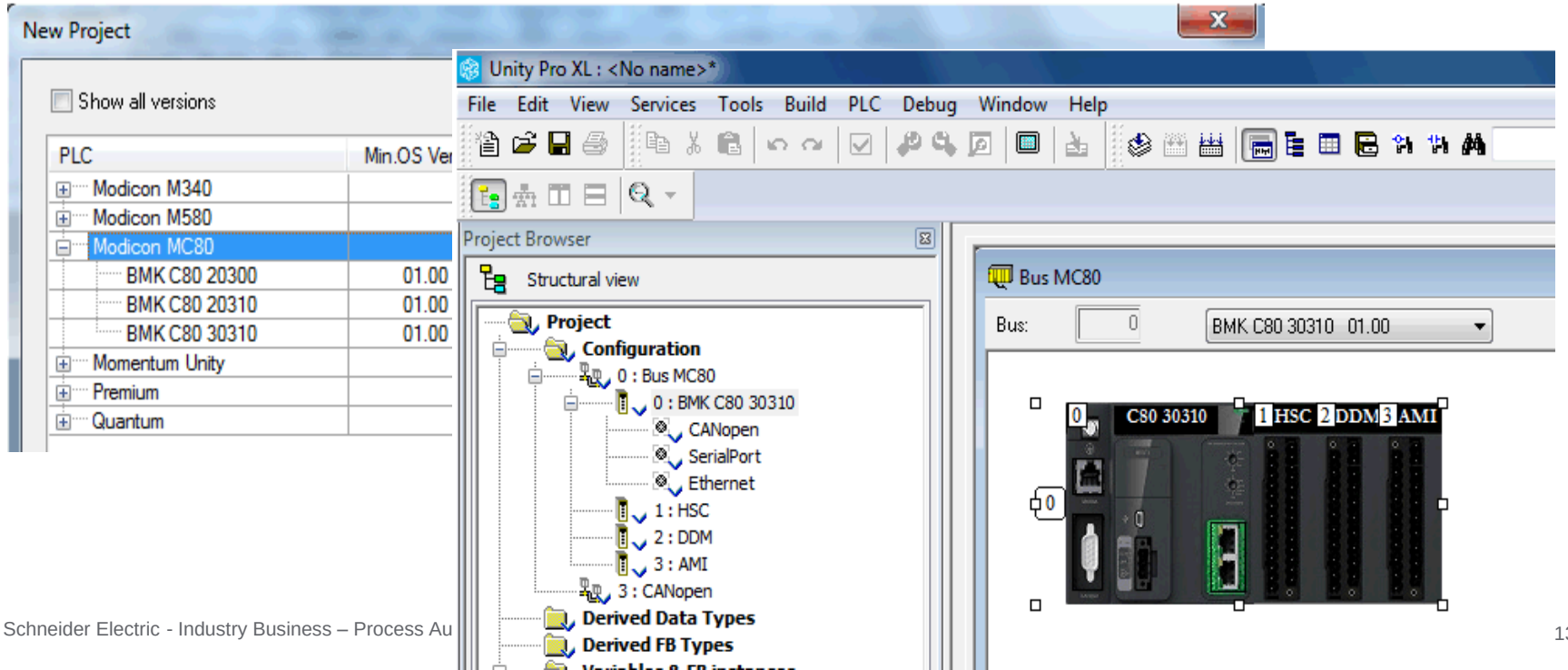
自动化领域，权威认证

- 通用型权威认证
  - CE
  - UL 认证
  - CSA 认证
  - RCM (C-tick) 认证
- 危险极端场地
  - CSA Class1 Div 2
- 海事认证*
  - 设计符合海事认证标准.

* 海事认证在CSP领域，并非强制性的认证。同时，MC80的设计完全能够达到海事认证标准要求。

Unity Pro，提升系统编程与维护效率

- Modicon MC80 在 Unity Pro V8.1 S, L, 和 XL 版本下编程（需要下载MC80库 (HF_V81_MC80)；
- 统一的Unity Pro编程平台，支持全部5种IEC编程语言，易于项目部署和维护；
- 新增网络安全特性，在Unity Pro中的配置；
- 通过“Unity EFB”工具包，使用C语言开发，支持64位计算能力；

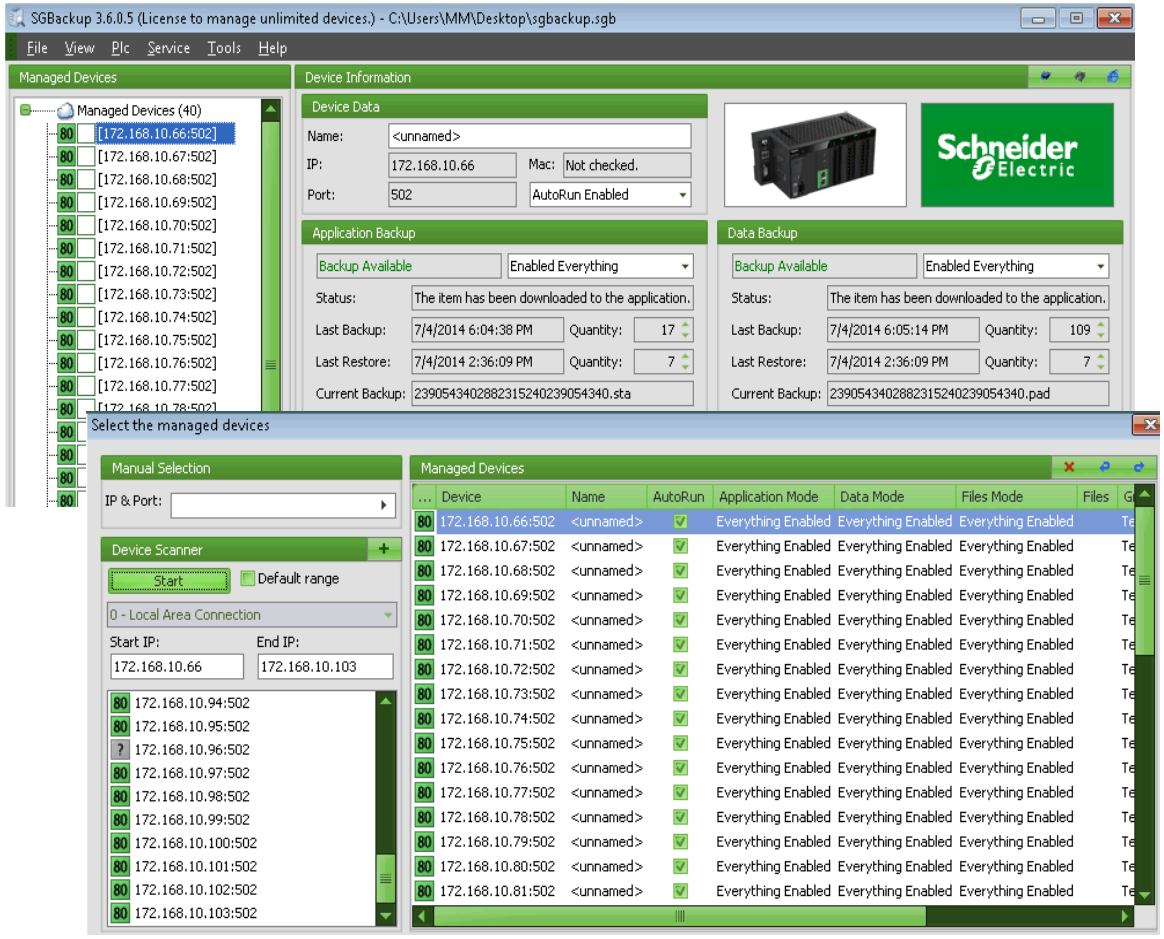


SGBackup，知识与维护管理

- SGBackup 一款数据与程序管理软件，范围包含：
  - 固件
  - 应用程序
  - 数据

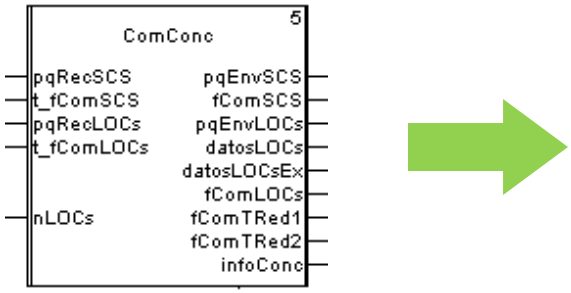
优势：

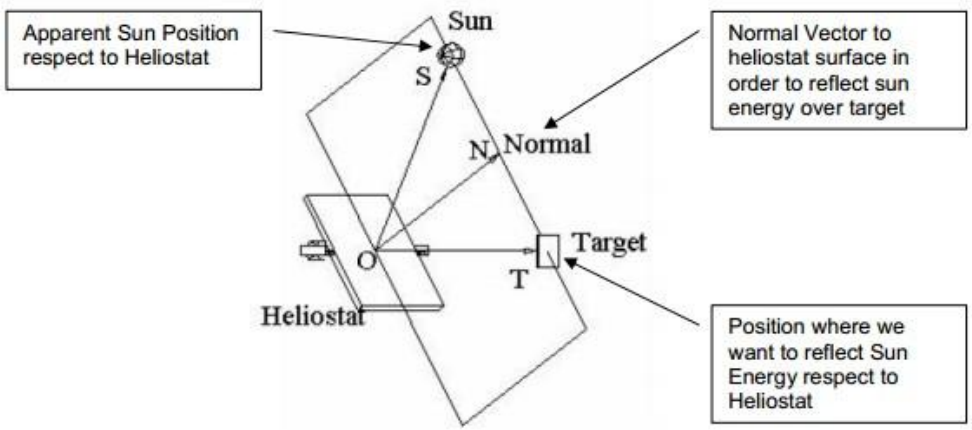
- 集中管理LOC固件/程序/数据；
- 一键批量程序下载/固件升级；
- 全智能更换失效控制模块：为新设备分配IP，程序下载，用户数据下载，程序运行。**全过程自动执行。**



Solar Library，行业定制专家库

- 基于Unity Pro平台为MC80专用控制器设计了太阳能应用库Solar Library包含3个功能块：
  - SPA功能块： 基于NREL的SPA算法，精确计算太阳位置（公元前2000年至6000年）， 精度可达+/- 0.0003°
  - GetNormalVector 功能块：用于计算定日镜的法线向量
  - GetTargetVector功能块，用于计算反射光斑的目标位置

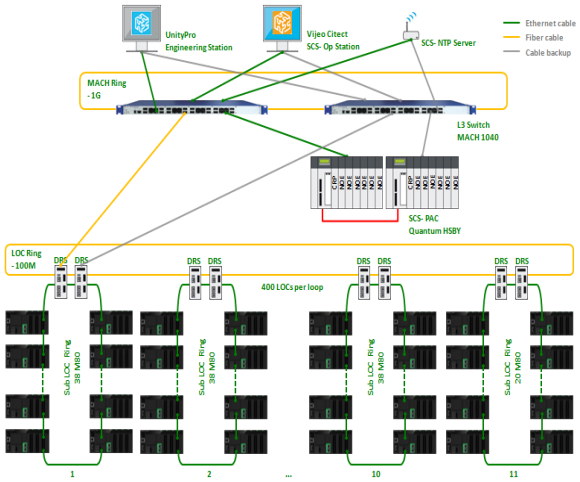


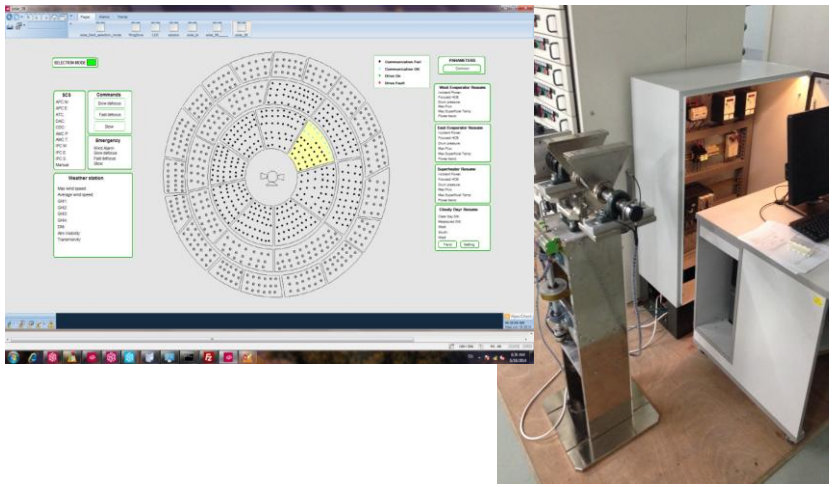


TVDA- 测试并经验证过的CSP解决方案

TVDA

- “如何设计并建立一个聚光光热太阳能发电厂（CSP）控制系统”？
  - 这份设计文档，遵循项目生命周期服务，介绍了如何选择系统架构，流程设计，实施和维护；
  - 提供太阳能电厂现场安全防护等级建议；
  - 展示验证系统的性能和典型架构；





CSP领域，施耐德电气提供：

定制而生

CSP行业定制控制器，结构紧凑，功能全集成；
定制CSP行业专家库，缩短系统设计时间；
TVDA-测试并经验证过的解决方案，帮助用户系统集成；

运营优化

整体解决方案，提供系统级的ART (应用响应时间) 保障.
卓越处理器性能，实现高精度追日定位算法，精度达 +/-0.0003°
CANopen, 串口通讯 和 以太网，开放互联第三方设备；

维护方便

支持从40到10,000个本地控制器扩展；
高可靠性，应对镜场严峻环境 (-25~70°C)；
自动实现 FDR (现场设备快速更换)，应用程序，参数和固件的快速下载；

保障投资

行业高端定制产品，精益至简，优化成本；
从本地控制器到系统的集成解决方案，统一Unity Pro编程平台，无额外费用

网络安全

集成网络信息安全功能，保护电厂的安全运行

施耐德电气解决方案助力
---全球首个塔式聚光太阳能项目落成

2011年正式投产运营

GEMASOLAR

> 中央塔式聚光技术
> 熔盐蓄热技术
> 19,9 MW 电能供应

项目涵盖：

--- 2650 控制器
--- 5300 变频器
--- 700 交换机

光热发电厂控制系统
施耐德电气成功案例遍布全球
> 30 个光热发电厂
> 1,800 MW
Schneider
Electric

CSP 塔式发电成功案例

➢**已商业运营的项目**

- PS10 11MW 西班牙
- PS20 20MW 西班牙
- Gemasolar 19MW 西班牙

➢**实验性项目**

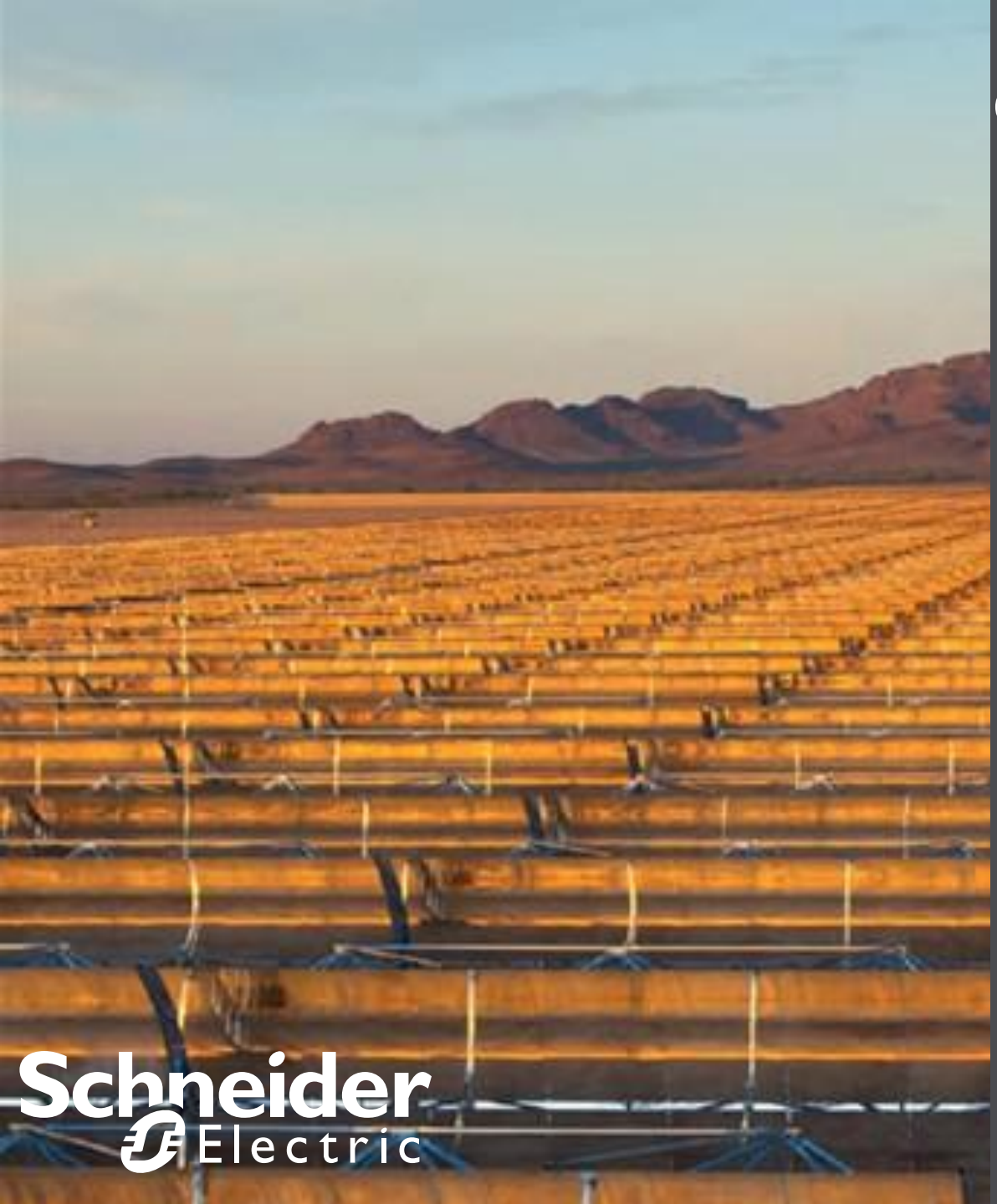
- Eureka 西班牙
- CRS I 4.6MW 西班牙
- CRS II Sales 西班牙
- CTAER Tabnernas 西班牙
- 八达岭 中国

Schneider Electric

CSP 槽式发电成功案例(1)

➢**西班牙**

- Solnova 1: 50MW
- Solnova 3: 50MW
- Solnova 4: 50MW
- Helioenery 1: 50MW
- Helioenery 2: 50MW
- Solacor 1: 50MW
- Solacor 2: 50MW
- Helios 1: 50MW
- Helios 2: 50MW
- Solaben 2 : 50MW
- Solaben 3 : 50MW
- Solaben 1 : 50MW
- Solaben 6 : 50MW
- La Africana: 50MW
- Villena: 50MW



CSP槽式发电成功案例(2)

➢**非洲**

- ISCC Ain Beni Mathar 20MW 摩洛哥
- ISCC Hassi R'mel 20MW 阿尔及利亚

➢**美洲**

- Cameo Colorado 美国
- Mina El Tesoro 10MW 智利
- Solana 250MW 美国
- Agua Prieta II 14 MW 墨西哥
- Mojave 280MW 美国

➢**亚洲**

- Guargon 3MW 印度
- Shama-1 100MW 阿联酋

Make the most of your energy™

www.schneiderelectric.com

Schneider Electric