

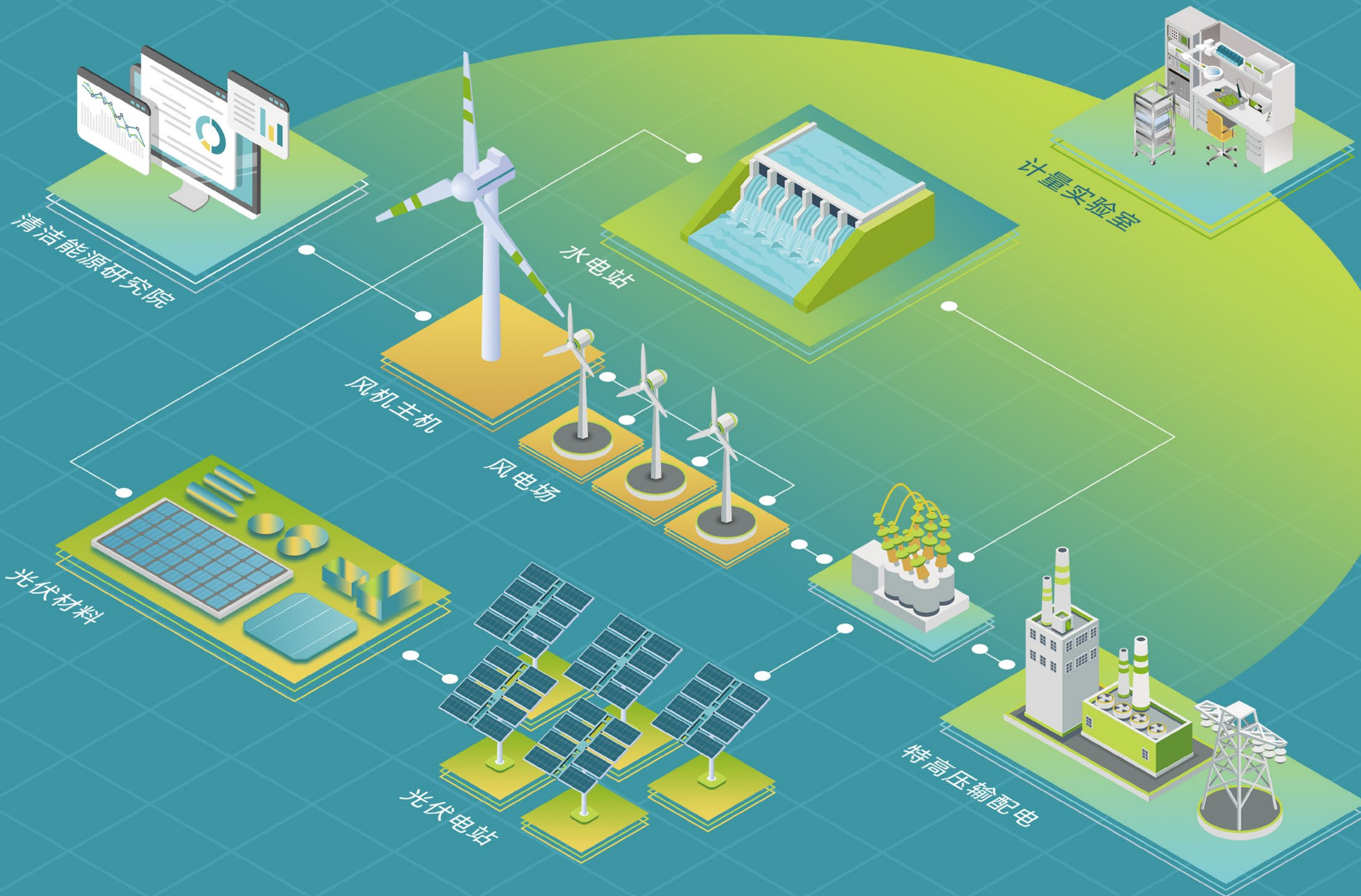
FLUKE®

至精至准 智造未来

福禄克测试仪器
新能源行业
应用产品手册

中国宣布将力争2030年前实现“碳达峰”、2060年前实现“碳中和”，这也成为了国内新能源行业的风向标。国际间对于净零排放的追求更显积极，许多国家都设下了2050-2060年达到净零碳排的目标，带动光伏、风电、水电等需求的长期展望乐观、需求逐年攀升。

福禄克聚焦新能源行业，为新能源上游精密核心材料的制备过程，提供精确的工艺控制技术，更保障光伏电站、风电场、水电设备正常运行和安全生产。



1

清洁能源技术研究

应用点

在清洁化和电气化能源生产和消费领域，清洁能源的应用和推广方面还有很多技术壁垒待突破。清洁能源在世界范围内都得到极大重视，发展速度快，需求高，需要产学研结合，将科研成果应用于产业端，当下我国的清洁能源研究在现场检测、器件研制、材料开发、微电网仿真、柔性输配电、逆变器研究、光伏电站认证等领域多有聚焦。

Norma 6000 1777 393FC TiS 75+ 190-III 1740

产品推荐

Fluke Norma 6000 系列 功率分析仪

- 双机互联：保证从输入至输出、直流到交流的全覆盖，可扩展至8 通道
- 可靠的安全性：安全等级高达CAT III 1000V / CAT IV 600V
- 便携式设计：减轻50%的重量，续航高达10 小时
- 测量功率、光伏逆变器效率及谐波分析，帮助发电端提质增效



Fluke 1777 电能质量分析仪

- 内置报表功能，一键出具GB报告
- 通讯方式多样，可以远程通讯、操作、分析功能更强大：瞬态电压采样率高达20MS/s，峰值±8kV；
- 带宽DC~30kHz超谐波测量：增加2~9kHz高频谐波，9~30kHz超谐波
- 操作简单：全中文界面；自动识别电流钳；自动更正接线错误



Fluke 393 FC 1500V钳形表

- 直流电压量程1500V，专为光伏、风电设计
- 集成功率测量功能，事半功倍
- CAT III 1500V安全等级，支持数据实时传输



Fluke TiS75+ 红外热像仪

- 384*288像素，提供优秀画质
- -20至550℃量程，适用于大多数设备维护及研发品管场合
- 免调焦+手动对焦，远距离扫描大目标/近距离检测小目标，快速切换



Fluke 190-III 系列 彩色数字示波器

- 即触即测，无需繁琐设置，自动捕获、查看和分析复杂波形
- 兼具便携工具的坚固耐用性和台式示波器的精密性
- 软件加持，可远程控制，用软件查看和分析数据



Fluke 1740 系列 在线可移动式电能质量记录仪

- 测量所有三相电压和电流以及零线电流：三相和零线电压导线及四个柔性电流探头。
- 全面记录：该设备中可以存储 20 多个不同的记录会话。可自动记录各种电能和电能质量变量，让您始终掌握测量趋势。
- 测量精度高：符合严格的 IEC 61000-4-30 A 类第3 版标准“测试和测量技术 - 电能质量测量方法”。



2 光伏发电

光伏发电系统利用光生伏特效应，将太阳能转换成电能，凭借可靠性高、使用寿命长，不污染环境，能独立发电又能并网运行的特点，发展前景广阔。

根据中国光伏行业协会CPIA数据，2021年，我国光伏组件产量连续15年位居全球首位、多晶硅产量连续11年位居全球首位，新增装机量连续9年位居全球首位，2021年我国光伏制造端（多晶硅、硅片、电池、组件）产值突破7500亿元，光伏产品（硅片、电池片、组件）出口额超过280亿美元，创历史新高，累计装机突破300GW。¹

¹ 北极星太阳能光伏网《中国光伏行业2021年回顾与2022年展望》

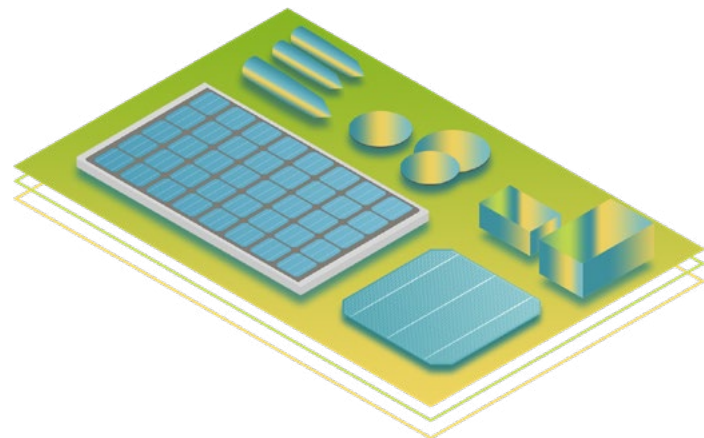
应用点

解决方案

2.1 光伏材料生产

太阳能光伏材料在制备过程中，温度控制非常重要。太阳能级多晶硅的制备过程中，温度可高达1200°C，需要在高温条件下也能监测和控制温度的仪器；硅棒、硅片、硅锭等预制料生产涉及结晶过程中，即从杂散的硅到用于光伏发电的硅材料，更需要精确检测控制工艺温度。

应用于太阳能级多晶硅料制备：



MI3 在线式红外测温仪

- 最高180°C耐受环境温度
- 多种通讯接口可选Profibus/Modbus/Profinet等
- 10ms快速响应时间



Fluke SV600 在线式声学成像仪

- 高灵敏度使泄漏无处遁形
- 开放式API易于与现有系统集成
- 7x24连续监测避免人工巡检造成的遗漏



Datapaq DP5 炉温跟踪系统

- 对工艺过程的优化提供准确、可重复的结果
- 缩短工艺调整和初始化时间
- 在等离子受到激发时也能准确测量并记录电池片的温度



应用点

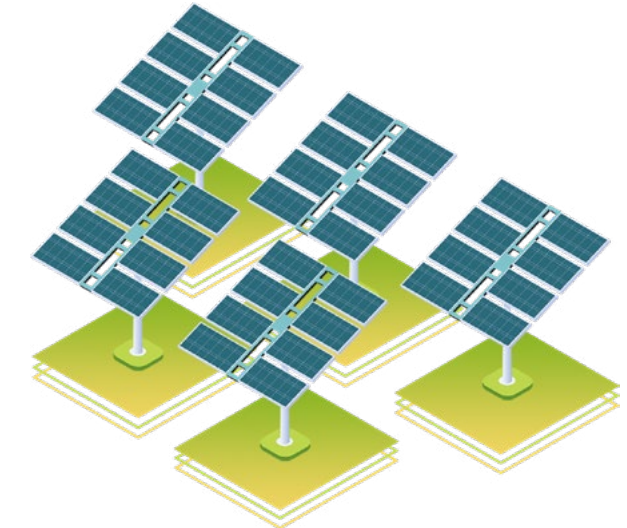
2.2 光伏电站维护

光伏电站利用一切光资源发电，并不断提高光伏电池片的效率和寿命，以实现电厂效益最大化，其核心组件包括光伏阵列、逆变器、汇流箱、升压站，以及蓄电池组/储能装置。光伏电站高效、经济地运营要求电站内设备运行可靠，尽可能降低故障率，因此在运营维护过程中，需要关注组件的太阳能辐照度测试、电能质量测试、逆变器功率检测、热板温度测试、电流电压以及绝缘等性能测试。

手持产品方案：



在线式产品方案：当光伏升压站面积较小时，2-3台在线型产品就可以全域覆盖



Fluke 393FC 钳形电流表

测量三相电流，电压，功率和功率因数，及检查相序、谐波。



Fluke Ti480 PRO 红外热成像仪

可接镜头、多点及激光自动对焦快速查找和发现热斑或电气设备的温度异常点，及时排除温度异常问题。



Fluke IRR1 SOL 太阳光辐照度计

测量太阳光辐照度，环境和光伏组件温度，阵列方向和倾斜角度。



Fluke 1777 电能质量分析仪

并网电能质量评估和故障排查，达到上网电能质量要求和找到影响设备运行的电能质量因素。



Fluke ii900 系列声学成像仪

检测输配电设备的局部放电情况。



Fluke Norma 6004 功率分析仪

测试逆变器转换效率，帮助提高光伏电站发电效益。



ThermoView® 关键资产解决方案

全天候、全方位监测电气故障、电池热斑、器件老化、火灾预防。



3 风力发电

风电技术多年发展下来技术较为成熟，成本不断下降，已成为许多国家推进能源转型的核心内容和重要途径。据全球风能委员会(GWEC)，2021年，全球风电装机新增93.6GW（并网容量），其中陆上风电新增装机72.5GW，海上风电新增装机21.1GW。累计装机量达到837GW（较上一年增长12%）。其中2021年新增海上风电装机容量，中国占据80%，而中国累计海上风电装机容量达2770GW，将迎来其发展的高光时刻。

清洁能源生产领域当前的产业应用需求是不断降低平准化度电成本（LCOE），而对于风电，降低LOCE的重要方向是保障机组稳定运行，减少停机时间，发挥其效率和时间优势。福禄克对风力发电设备提供包括电气、机械维护以及数据采集，状态评估等全面的解决方案，保障风力发电设备的平稳高效运行。²

² <https://gwec.net/global-wind-report-2022/>

应用点

解决方案

3.1 风机部件

风机复杂的机械和电气结构催生了多样的产业结构，其电机方案各有技术特点，对关键部件进行监测，能有效减少停机时间。



MI3 在线式红外测温仪

- 体积小便于安装
- 分体式探头易于组网监测
- 多种通讯接口可选Profibus/Modbus/Profinet等



ThermoView® 关键资产解决方案

- 全方位、全天候不间断监测
- 多台组网实现一体化管理
- 智能化可编程软件



Fluke TiX580 红外热像仪

- 640×480像素卓越成像质量；
- LaserSharp自动对焦功能，短短数秒即可准确完成对焦；
- 专利技术IR-Fusion，红外可见光融合，观察更多测试细节



应用点

3.2 风电场

风电场



解决方案

Fluke 810 振动测试仪

除风力发电机之外旋转设备的振动测试



Fluke 830 激光对中仪

旋转设备安装时对中



Fluke 190-204 手持式示波表

- 无需繁琐设置，自动捕获，查看分析复杂波形
- IP51防护等级，兼具兼顾耐用和精密
- 多达4路，高达1000V独立隔离输入



Fluke ii900 声学成像仪

局部放电测试



4 水力发电

应用点

解决方案

水力发电具有能耗低，环境污染小等优势，自动化电气技术也逐渐应用于水力发电中，与此同时也需要完成的检测，来保障水力发电系统高效、可靠、安全运行。



Fluke 1777 和 Fluke 1748 便携式电能质量分析仪

电能质量测试，检测是否符合标准，设备故障排查



Fluke 729 Pro 全自动压力校验仪

对压力变送器，压力表，
压力开关等全自动校验



Fluke ii900 声学成像仪

局部放电测试



Fluke 754 压力校验器 Fluke 750P 压力模块

提供4-20毫安，0-10V信号，
24V电源，HART显示压力值，
压力变送器故障排查，校准



ThermoView® 关键资产解决方案

- 全方位、全天候不间断监测
- 多台组网实现一体化管理
- 智能化可编程软件



5 计量实验室

应用点

解决方案

电力计量工作是能源和电力安全生产和经营管理的重要组成部分，通过建设科学规范、集约高效的计量体系，有利于保证计量量值的准确、可靠，有利于为行业客户提供优质、高效的服务。福禄克产品全面，覆盖电学、温度以及压力三大类，广泛应用于能源及电力行业的计量校准以及科研实验室，以及企业计量实验室和各等级的计量院所等。



4180 和 4181 大平面面源红外校准器

152mm大目标尺寸可校准大多红外测温设备如红外热像仪等（至 500°C），应用于光伏和风电行业。



1586A 高精度多路测温仪

配合福禄克标准温度计用于温度探头和传感器的高精度校准，也可做温度分布测试，应用于光伏和风电行业。



5522A, 5502A 和 5080A 多功能多产品校准器

高性价比的电学仪器校准方案，可校准万用表、钳形表、电能质量分析仪等，应用于光伏和风电行业。



9132 和 9133 便携式红外温度校准器

结构紧凑易携带，适合校准红外点温仪等（至 500°C），应用于风电行业。



设备常规检测及维护

日常电气维护



Fluke 15B+, 17B+ 和 18B+ 数字万用表

- 深受工程师欢迎和喜爱
- 功能齐全
- CAT III 600V 安全设计指标



Fluke 287C 和 289C 真有效值工业万用表

- 超大计数，超强分析，精准捕捉信号变化
- 高精度，更适合研发使用
- 万用表中的旗舰机型



Fluke 87V MAX 真有效值数字万用表

- 4米防摔，经久耐用
- IP67 等级防水、防尘外壳，适用于极端的作业场所
- 耐高低温-55°C 至 40°C



Fluke 62 MAX+ 红外测温仪

- 坚固耐用，3米防摔，IP54防护防尘防水
- 双激光指示，准确识别测温区域
- 高温低温报警，快速显示超出限值和测量值



Fluke VT06 和 VT08 轻便型红外热像仪

- 直观画面，即拍即查
- 防尘防水防摔，无惧严酷环境
- 续航持久，可长时间使用



Fluke 319 交直流全能钳表

- 交直流1000A大量程，0.01A高分辨率
- 真有效值测量，更精准稳定
- 电压/电流/电阻/频率/通断/启动电流，一机搞定产品



Fluke 1732 和 1734 三相功率计

- 同时测试4路电压（最高1000V）、3路电流（最高6000A）、功率的变化趋势
- 评估三相负载的能耗，三相不平衡
- 检测功率因数、总谐波畸变率，评估用电效率



Fluke 342 毫安级交直流钳表

- 1mA高分辨率 精准稳定
- 机身小巧轻便，方便携带
- 小钳口设计，适合密集排线



Fluke T6-1000RPO 非接触电压电流测试仪

- 开口钳测电压，单手更安全
- 电压电流双行显示，一目了然
- U型开口钳设计，便捷耐用



Fluke 377FC 和 378FC 谐波与能效筛查钳表

- 量程宽阔，1000V/1000A，功能全面的智能钳形表
- 采用Fluke最新技术，无需接线，钳口直接测量交流电压
- 快速、轻松地完成三相测量，数据可同步至手机端

温度检测



Fluke 563 红外测温仪

- 测温范围涵盖-32°C-760°C
- 距离系数比50:1，测量距离更远
- 可接K行热电偶接触式测量，标配独代热电偶80PK-1



Fluke 54-II 接触式测温仪

- 高精度度与稳定性±(读数的0.05%±0.3°C)
- 双通道测量，可显示温差
- 配合PVP SC2可分析温度趋势



Fluke TiS75+ 和 TiS55+ 红外热成像仪

- 384*288像素，提供优秀画质
- -20至550°C量程，适用于大多数设备维护及研发品管场合
- 免调焦+手动对焦，远距离扫描大目标/近距离检测小目标，快速切换

绝缘检测



Fluke 1508 绝缘电阻测试仪（数字摇表）

- 一键测试更快更准 / 自动放电，操作简单安全无忧
- 远控表笔 第三只“手”轻松高效
- 电压、电阻、PI DAR功能，一机全部搞定



Fluke 1587C FC 绝缘万用表

- 高至1000V绝缘测试电压，满足各种场景绝缘电阻测试需求
- 具备绝缘电阻测试仪与多种数字万用表功能，一表十用，众多用户的选择
- 简洁的图表，助您迅速发现潮湿和污染绝缘问题



Fluke 1535 高压绝缘电阻测试仪

- 2500V 500GΩ大量程 满足更多场景
- 一键测量 自动放电 安全高效
- 全中文按键 轻松上手



Fluke 1537 2500V 绝缘电阻测试仪

- 1537除包含1535功能之外，还具备以下功能
- 交/直流电压/电阻测量
 - >5mA短路电流，测试速度更快，结果更准确
 - 线性增加 (100 V/s) 测试电压的步进模式，击穿电压指示



Fluke 1550C 绝缘电阻测试仪

- 测试电压高达5kV，适合所有应用
- 可测量高达 2TΩ 的电阻
- CAT III 1000 V, CAT IV 600 V 安全等级

接地检测



Fluke 1630-2 FC 接地环路电阻测试钳表

- 擅长测试狭小空间的设备接地电阻
- 坚固的钳表钳口即使在恶劣的工业环境中也能保证精准和耐用
- 无辅助极测量法，适用建筑物内部、电缆塔或无法放置辅助接地极的任何地方



Fluke 1625-2 KIT 接地电阻测试仪

- 支持四种接地电阻测试方法，一台仪器胜任不同场景测试需求
- 操作提示和丰富配件避免错误链接，节省测试时间
- 自动选择频率，避开干扰信号，得到更为准确的测量结果

振动检测



Fluke 802 振动点检仪

- 四种测试模式，满足现场复杂的测试环境
- 高重复性，保证连续测试准确度
- 一键测量，6秒得到评估数值



Fluke 810 测振仪

- 对常见机械故障（轴承、失中、不平衡、松动）识别和定位
- 通过总体振动等级，快速评估机器总体运行状况
- 可导出详细的诊断报告和频谱图，帮助确认数据质量，并缩小故障根源的范围



Fluke 830 激光轴对中仪

- 单一激光测量技术，达到更好的数据准确性
- 直观的引导式用户界面，快捷又轻松完成机器对中
- 罗盘测量模式，实现灵活、可靠和可重复的测量

电机传动控制系统维护



Fluke 190-III系列彩色数字示波表

- 即触即测，无需繁琐设置，自动捕获、查看和分析复杂波形
- 兼具便携工具的坚固耐用性和台式示波器的精密性
- 软件加持，可远程控制，用软件查看和分析数据



Fluke MDA-550 电机驱动分析仪

- 电机驱动分析、波形分析、记录仪强大的3合1运维工具
- 检测变频器输入输出、直流母线纹波、轴电压、捕捉瞬态过电压
- 谐波和三相不平衡测试

电能质量检测



Fluke 1736 和 1738 三相电能质量分析仪

- 各次谐波含量分析
- 记录超标事件



Fluke 125B 工业用手持式示波表

- 万用示波表，集示波器、多用表、无纸记录仪于一身
- 安全耐用，适合现场测试
- 存储功能强大，可作为单相谐波、功率表、录波仪



Fluke 1775三相电能质量分析仪

- 按照标准评估供电质量
- 通讯方式多样，可以远程通讯、操作、分析

能耗管理



Fluke ii900 系列工业声学成像仪

- 快速准确定位压缩空气系统中的各种气体泄漏，减少能源浪费
- 声学成像技术，直观看到泄漏点位置，眼见为实
- 操作简单，无需培训



Fluke 1740系列 在线可移动式电能质量记录仪

- 测量所有三相电压和电流以及零线电流：三相和零线电压导线及四个柔性电流探头。
- 全面记录：该设备中可以存储 20 多个不同的记录会话。可自动记录各种电能和电能质量变量，让您始终掌握测量趋势。
- 测量精度高：符合严格的 IEC 61000-4-30 A 类第 3 版标准“测试和测量技术 - 电能质量测量方法”。



Fluke Ti480 PRO 红外热像仪

- 快速高效发现异常发热点，事半功倍
- 640级别像素，清晰画质，测温更准确
- 连拍/录像功能，助您轻松完成能源管理任务