

Tektronix

REVOLUTION IN ENGINEERING

CHANGE

SALES UNIVERSITY
2017

电力电子技术 创新实验平台



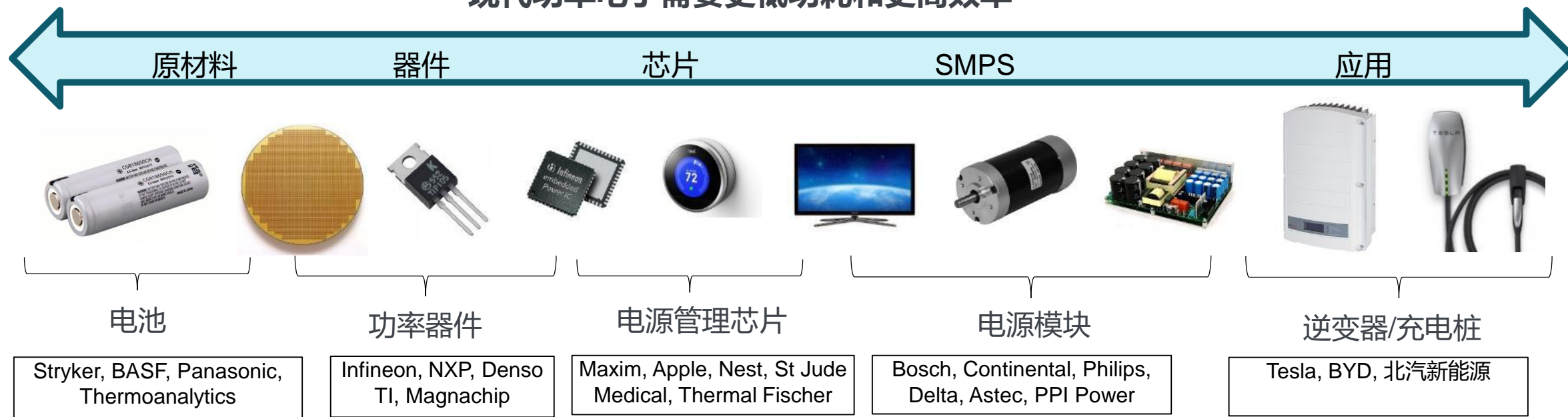
Agenda

- 电气工程测试实验平台的建设
 - 功率电子产业链分布和发展状况
 - 搭建创新实验平台的目的
 - 功率电子设备/器件的测试
- 实验平台的内容
 - 器件测试平台：电池、功率器件测试
 - 电源模块调试分析平台：电源开关损耗测试，PFC电路测试，效率和待机功耗测试
 - 电源整机测试平台：LED驱动电路测试，无线充电测试
 - 新能源（三相电）测试平台：小功率三相光伏逆变器测试

功率电子产业链分布

市场对整个产业链提出更高要求，追求更高效率更低功耗

现代功率电子需要更低功耗和更高效率



技术进步体现在多个维度（电压、电流、频率等），需要新的测试技术手段支持

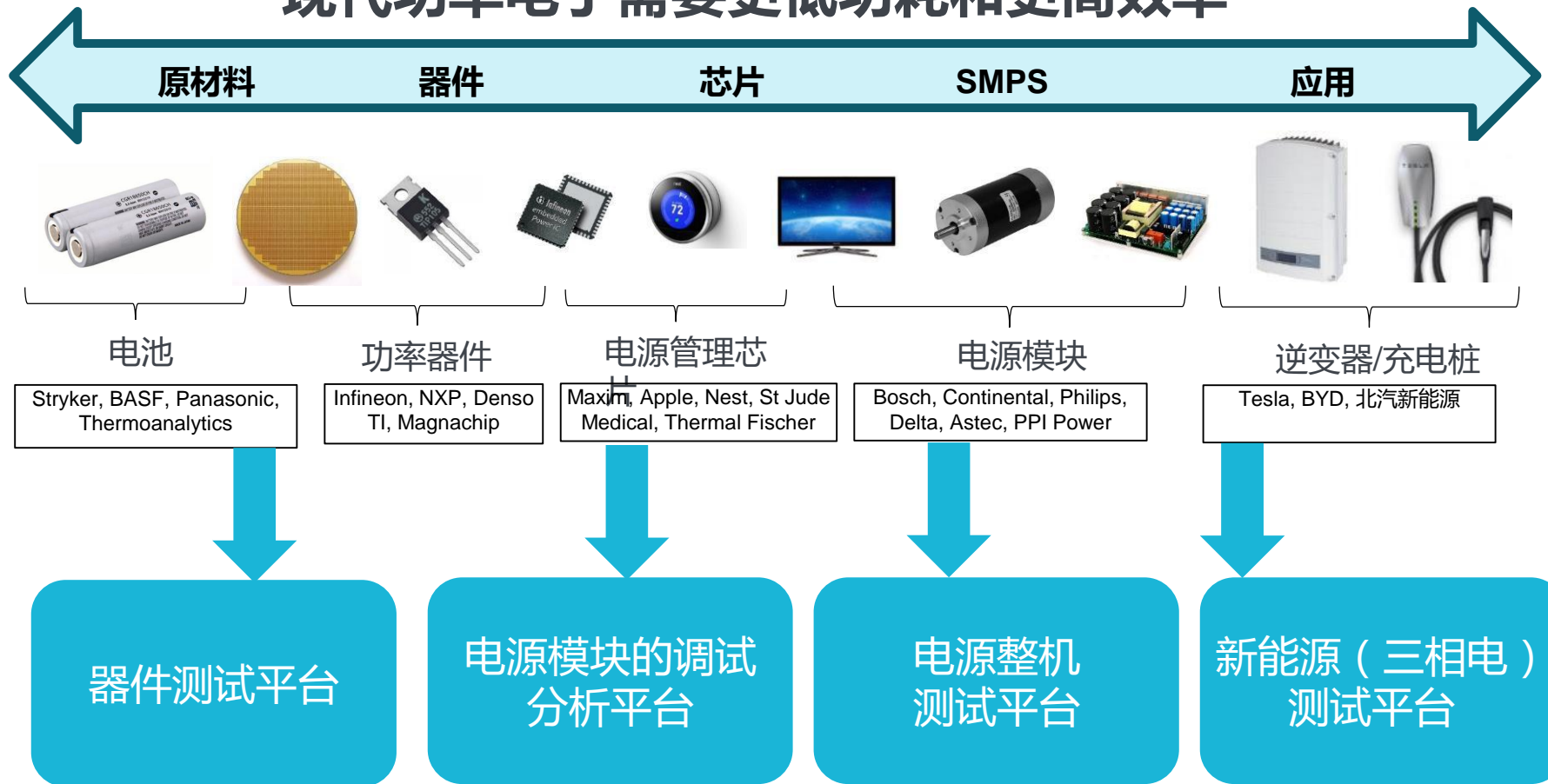
针对应用的测量需要更高的测量精度，更快的速度，以及新的测试理念和行业测试标准，帮助提高电源效率，降低功耗

泰克的测量技术可以涵盖直流，时域和射频测试，覆盖广泛的测试需求

电力电子创新实验课程

梳理产业结构，将现代测试案例和测试手段带入学校实验室

现代功率电子需要更低功耗和更高效率

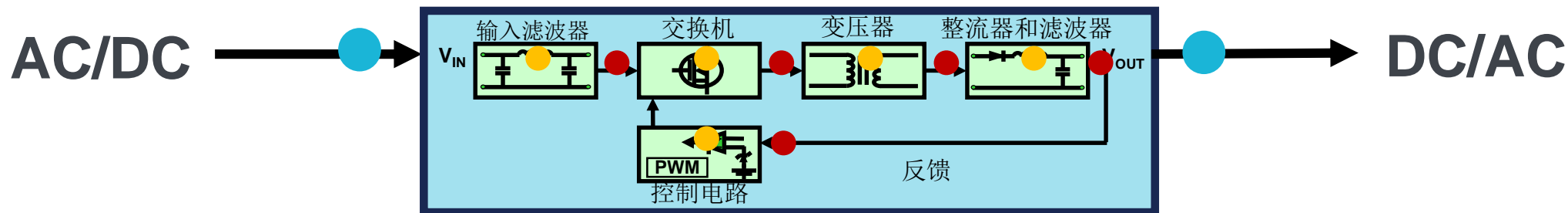


电气工程测试平台搭建的意义

为未来电力电子行业培养新一代的测试工程师

- 掌握从低功率到高功率，直流到射频电磁兼容的全面测试手段和方法
- 熟悉行业先进测试仪器和先进测量方法
- 了解产业动向，熟悉最新行业测试标准和测量方法
- 为大功率半导体器件，分布式发电，可再生能源，电动/混合动力汽车，无线电能传输等行业培养新一代的电气测试工程师
- 掌握解决复杂工程问题的方法，增强动手能力和故障分析排查能力
- 熟悉自动化测试原理，掌握仪器仪表的编程控制方法，为智能化测试做好准备

功率电子产品测试的核心设备



吉时利参数曲线跟踪器和SourceMeter®
SMU仪器



泰克示波器
和功率探头



泰克功率分析仪

器件选择

设计调试

最终设计测试
和一致性测试

实验平台一：器件测试平台

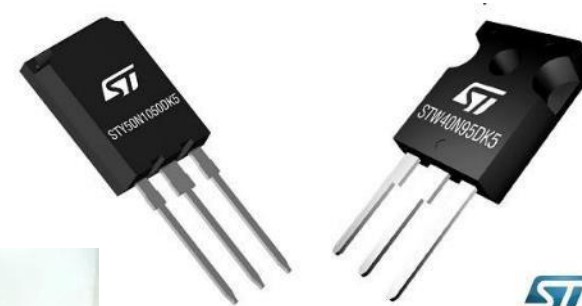
了解电池和功率器件的前沿技术和发展方向，掌握直流特性的测试技术

• 实验内容：

- 实验A：锂离子电池的特性测试
- 实验B：功率器件的特性测试

• 产业发展方向：

- 三元聚合物锂离子电池
 - 更高的能量密度
 - 更长的循环寿命
- 功率器件
 - 新材料的发展：GaN, SiC, 宽禁带半导体材料
 - 更快的开关频率，更高的能量密度
 - 新型功率器件：IGBT
 - 更高电压电流工作条件
 - 更节能更高效



实验平台二：电源模块的调试分析平台

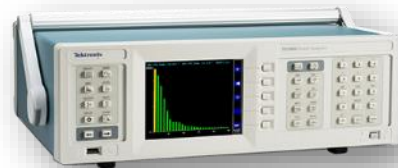
了解不同拓扑结构电源模块的特性，掌握电源模块的调试与分析方法

• 实验内容：

- 实验A：开关电源效率提升的方法
- 实验B：电源抑制比和环路响应测试
- 实验C：电源纹波噪声的测试方法
- 实验D：电源开关损耗测试
- 实验E：APFC 的电路分析和性能研究

• 产业发展方向：

- 电源产品更高功率，更快速度，更高密度
 - 要求电源完整性测试：开关损耗，纹波噪声，环路响应
- 电源芯片追求更高的效率和更小的静态功耗
- 主动PFC 技术提高功率因数，降低功耗



实验平台三：电源整机测试平台

了解在产业热点行业中，电源整机的应用方向和关键测试指标

- 实验内容：

- 实验一：LED驱动电源的测试
- 实验二：无线充电电源的测试

- 产业发展方向：

- LED驱动电源
 - 国家环保节能要求更多使用LED照明
 - 更严格的行业标准（六级能耗，谐波测试）
 - 更高的效率更长寿命，更低的待机功耗
- 无线充电电源
 - 家用无线充电大面积普及，新能源汽车无线充电标准尚未统一
 - 更高效率，更低待机功耗，更少的电磁辐射
 - 关心效率与空间相对位置之间的关系
 - 更大功率，更远的传输距离，一对多充电



实验平台四：新能源（三相电）测试平台

通过新能源行业的热点应用，了解三相电的连接和使用方法

- 实验内容：
 - 实验一：小功率三相光伏逆变器的测试
- 产业发展方向：
 - 随着GaN，SiC材料的发展和DSP技术的进步，光伏逆变器效率不断提升
 - 集中式大功率 逆变器功率提升，效率提高
 - 分布式中小功率逆变器进一步普及
 - 并网发电需求增强，逆变器对电网适应能力提高

