



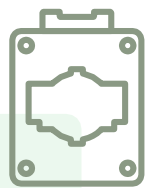
Niobium Nb

报告

安装技术

纳米晶体和坡莫合金电流互感器对比

电流互感器



定义

电流互感器是一种利用电磁感应原理，将一次侧的大电流转换为二次侧的小电流，通过测量二次侧的电流，实现对一次侧电流进行测量的电流传感装置。



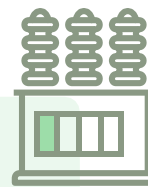
功能

鉴于二次电流与流过其一次绕组的电流成正比，因此可利用电流互感器将高压电流降至安全水平，以利于监控交流电流流动。



应用

安装在电表和装有断路器的保护继电器中的电流互感器，用于测量和控制电流。



行业

电表电流互感器可用于工业和民用两种用途。在工业配电水平下，可利用电流互感器安全测量大电流。



为什么使用电流互感器

电流 测量方案

电流互感器是一种存在持续旺盛需求的最佳电流测量方案

分流电阻器

- 结构复杂
- 低压
- 没有电隔离
- 漂移

霍尔效应传感器

- 高偏移
- 高漂移
- 易受外部磁场影响
- 需要采取屏蔽措施

线圈检测传感器

- 低输出
- 需要安装积分器
- 易受外部磁场影响
- 需要采取屏蔽措施

电流互感器

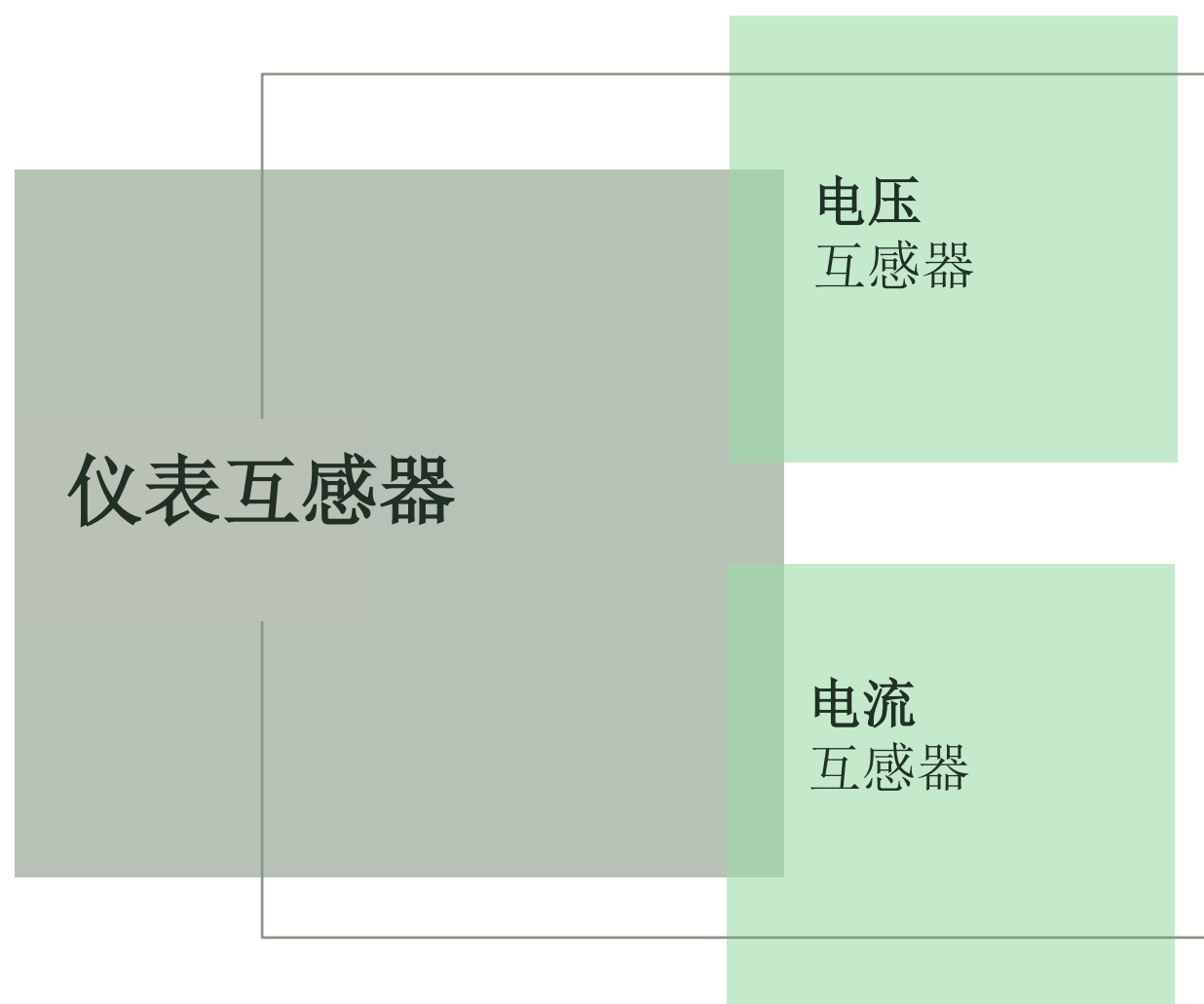
- 便于监控电流
- 可降低测量成本
- 安全：安全的电隔离
- 低功耗
- 大动态范围
- 便于更换
- 不易受外部磁场影响
- 低维护工作量

更低效

更高效

电流互感器

市场和推动因素



推动因素

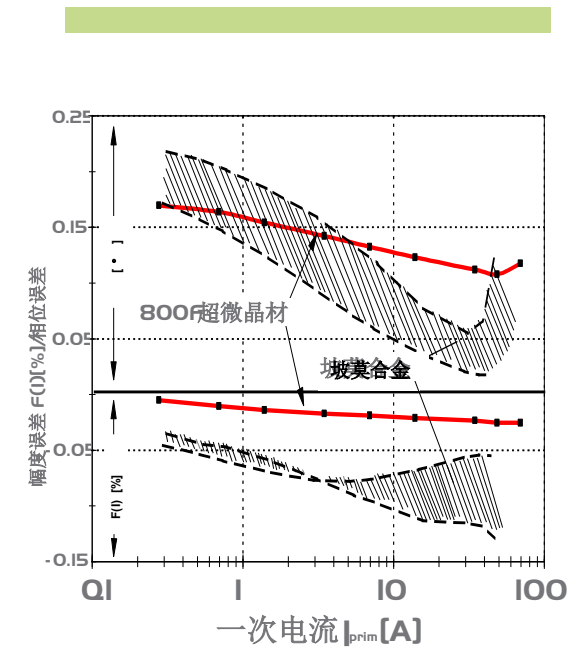
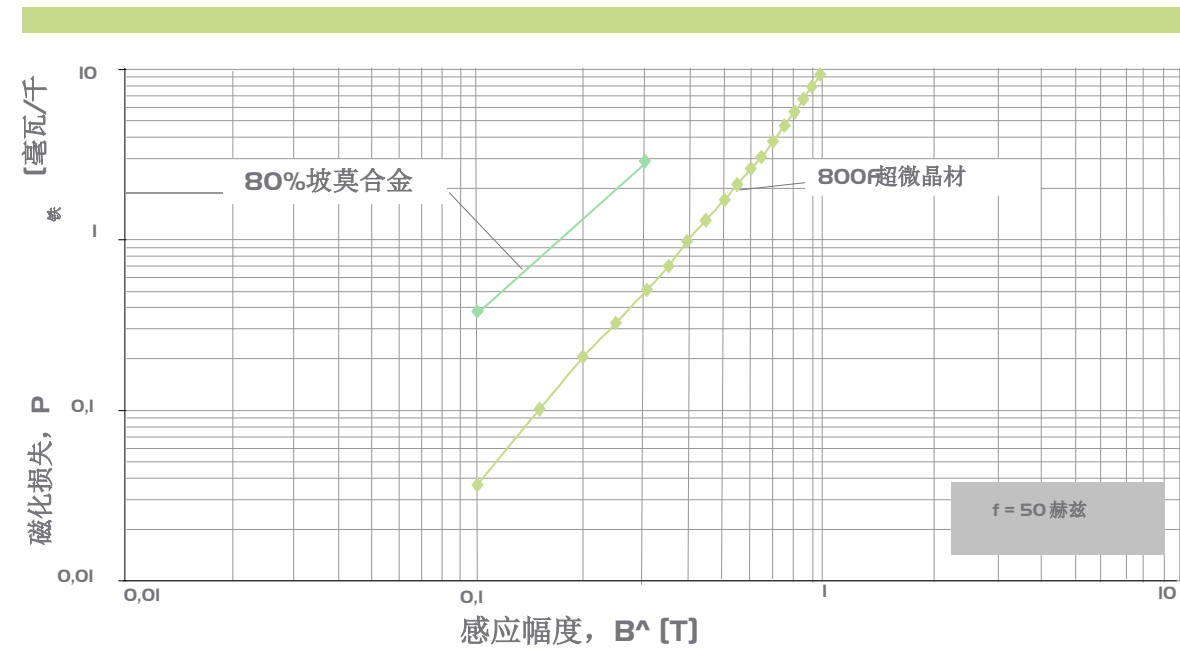
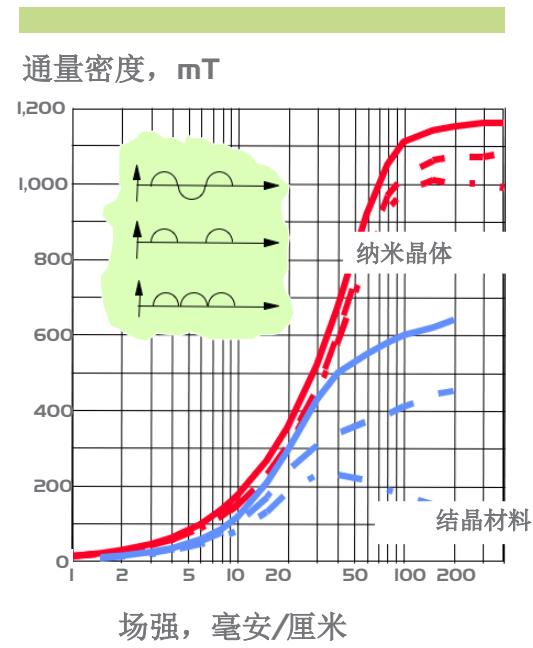
- 应对电力基础设施中不断增加的电网复杂程度
- 满足终端用户峰值用电需求
- 满足现有网络无法满足需求时，老化基础设施的翻新要求
- 满足替代能源方案对更多电流互感器的要求
- 满足智能电网大量投资的要求
- 满足效率和安全要求

电流互感器

互感器芯组成

- 电流互感器铁芯的以下特性对准确测量电流至关重要：高线性度、高磁导率、高饱和磁通密度、低误差、高温稳定性和低铁芯损耗

- 纳米晶（3% 铌含量）和坡莫合金（80% 镍含量）铁芯能够兼具最高准确度和最佳特性



材料	磁通密度	铁损 (50 赫兹)	比差	角差	成本
坡莫合金	< 0.7T	0.4 - 3 毫瓦/千克	0.05% - 0.1%	0.05° - 0.2°	高
纳米晶	< 1.2T	0.03 - 10 毫瓦/千克	0.01% - 0.03%	0.1° - 0.15°	中

纳米晶体

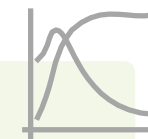
竞争优势

材料优势



线性度 + 透磁率

电流测量误差小于坡莫合金



高饱和感应

尺寸和重量均小于坡莫合金



出色的热稳定性

可在 -50 至 130°C 温度
范围内长期运行



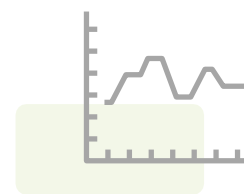
成本更低

可替代和改进坡莫合金

纳米晶体

竞争优势

其他市场优势



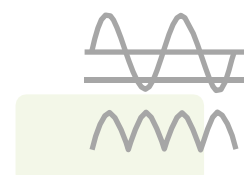
镍价格波动

纳米晶体价格稳中有降



纳米材料制造商增多

纳米材料生产商正努力扩大纳米晶体的市场份额，并寻求替代常规技术



电气化发展

随着新能源的应用，50~60 赫兹传统正弦电流逐渐被整流电流所取代



更高电压要求

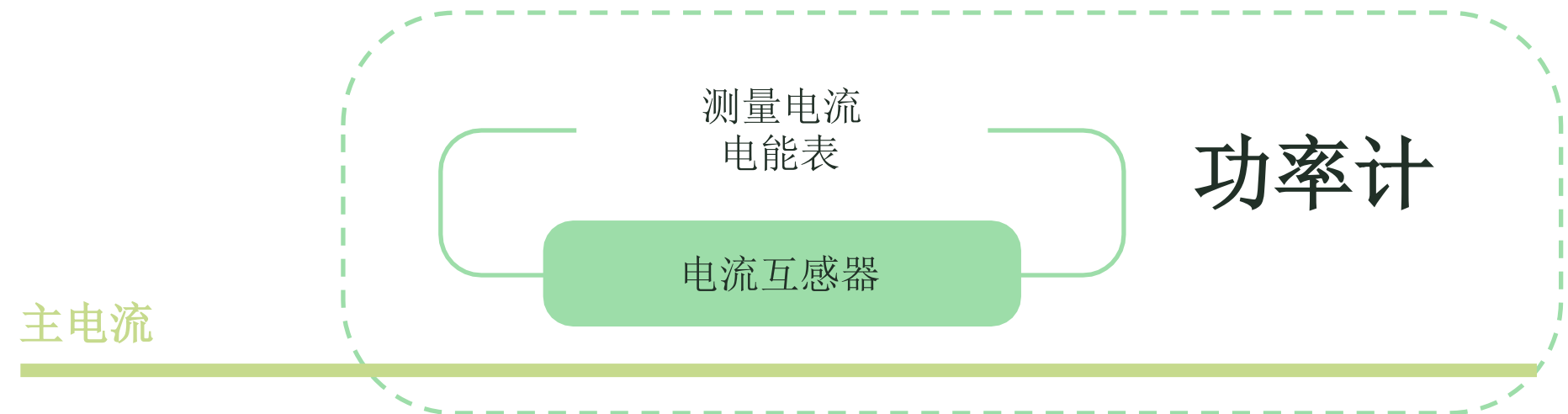
之前由美国主导的市场（110 伏）需要适应全球 220 伏的要求，以降低损失



关键客户需求

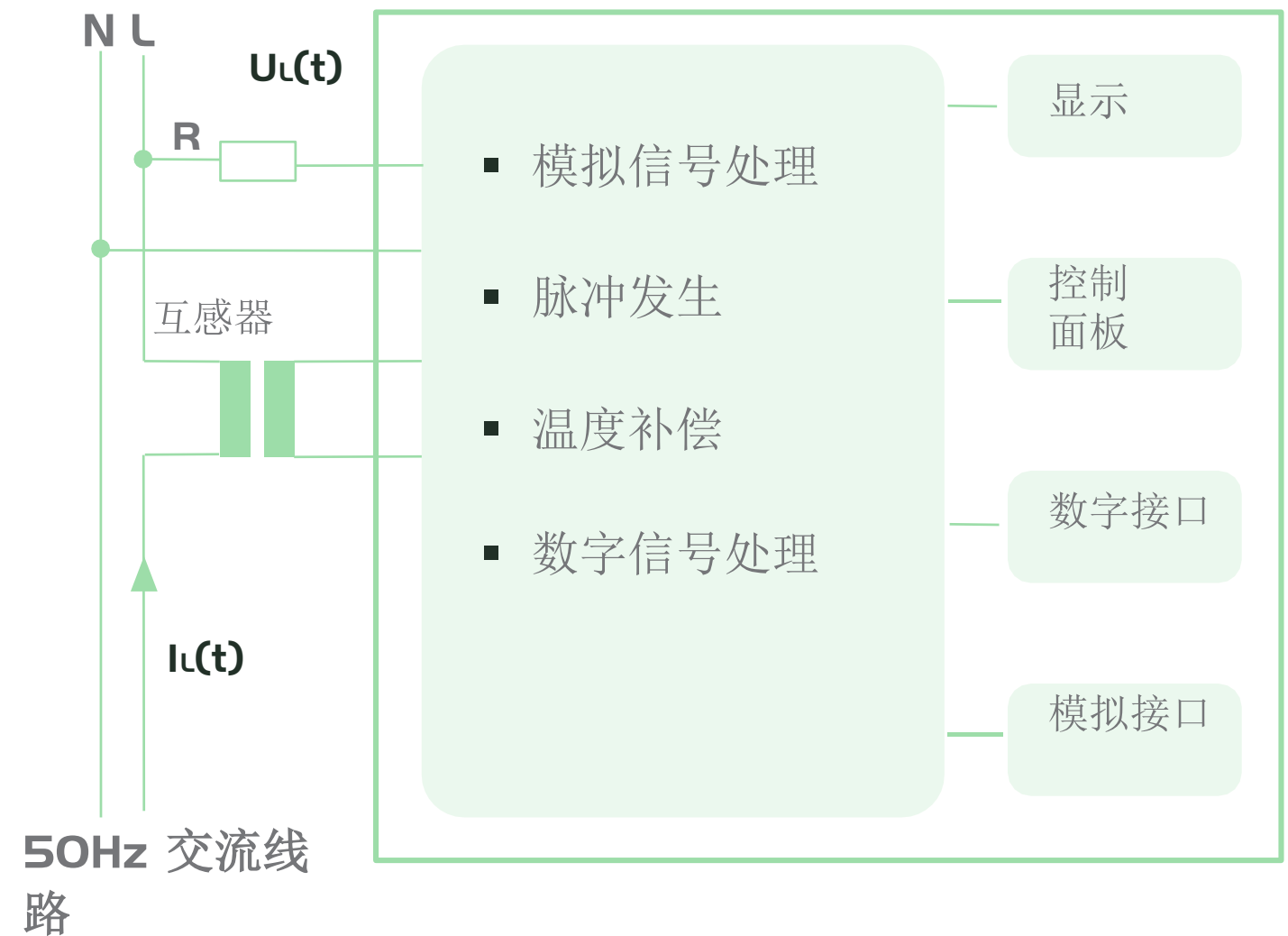
政府支持的大型实施机构（例如，中国国家电网公司、中国南方电网公司等）可能支持纳米晶体解决方案

应用： 仪表



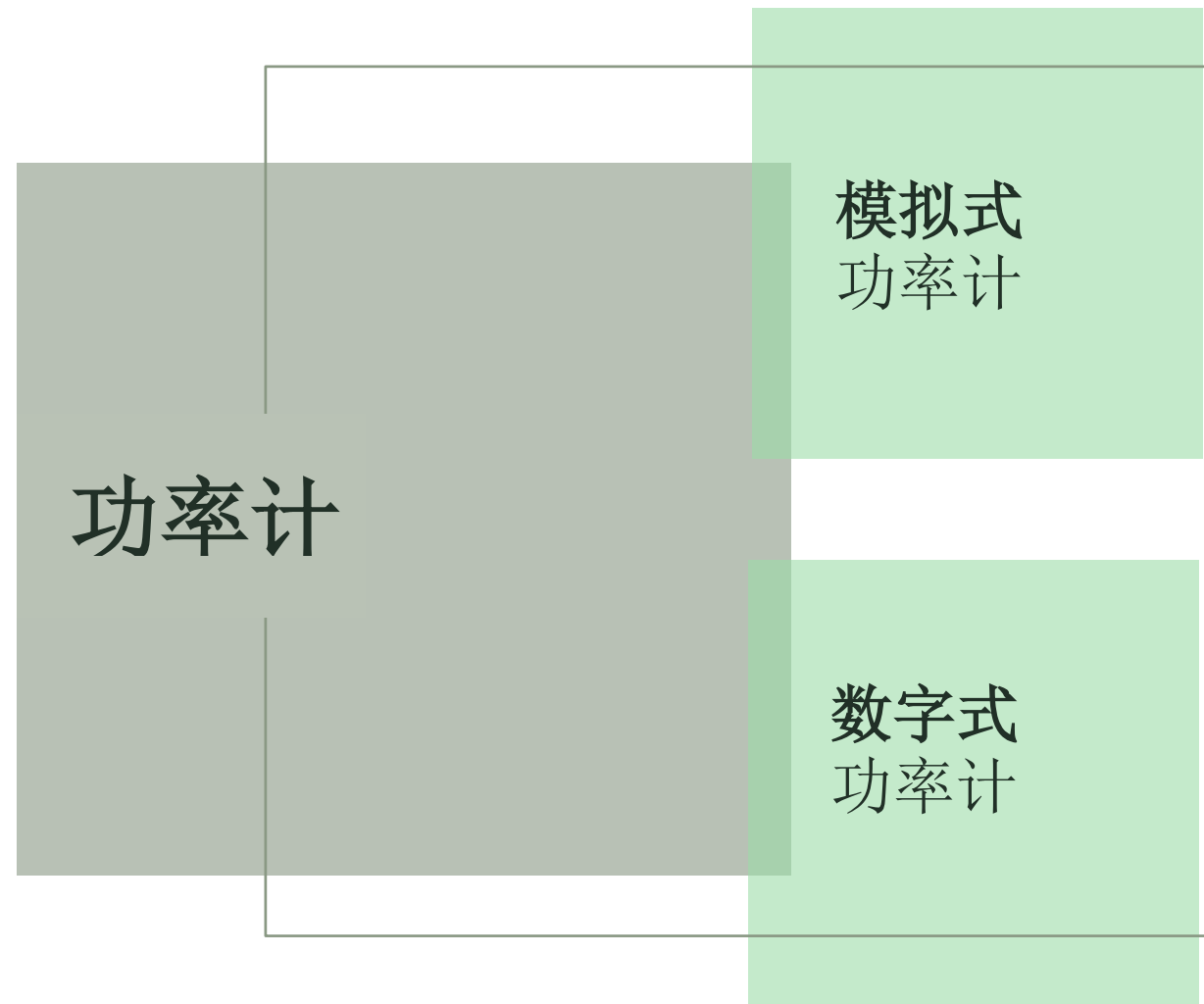
架构

- 电流互感器属于**关键部件**
- 电流互感器的组成决定**准确度**
- 仪表仅需交直流转换、**误差补偿**和**数字接口**所需附加层



应用 仪表

充满竞争的破碎动态市场



推动因素

- 保护环境和控制能耗
- 人口增加和城市化
- 翻新和升级电网基础设施（例如，假设智能电网）
- 降低维护成本
- 减少窃电
- 具有超高准确度和附加功能（例如，连接）的智能数字式仪表，显著提高了价格和供应商收益

应用 仪表

市场关键趋势

注重能效

- 增加对基础设施现代化的投资
- 重视仪表自动化
- 去年仅在美国即安装了超过8500万台
- 重视电气系统数字化



提高计费准确度

- 加强对商业部门的有效监控
- 数据中心准确度要求提高
- 减少窃电
- 准确度提高后计费率提高25%

亚太地区增长迅速

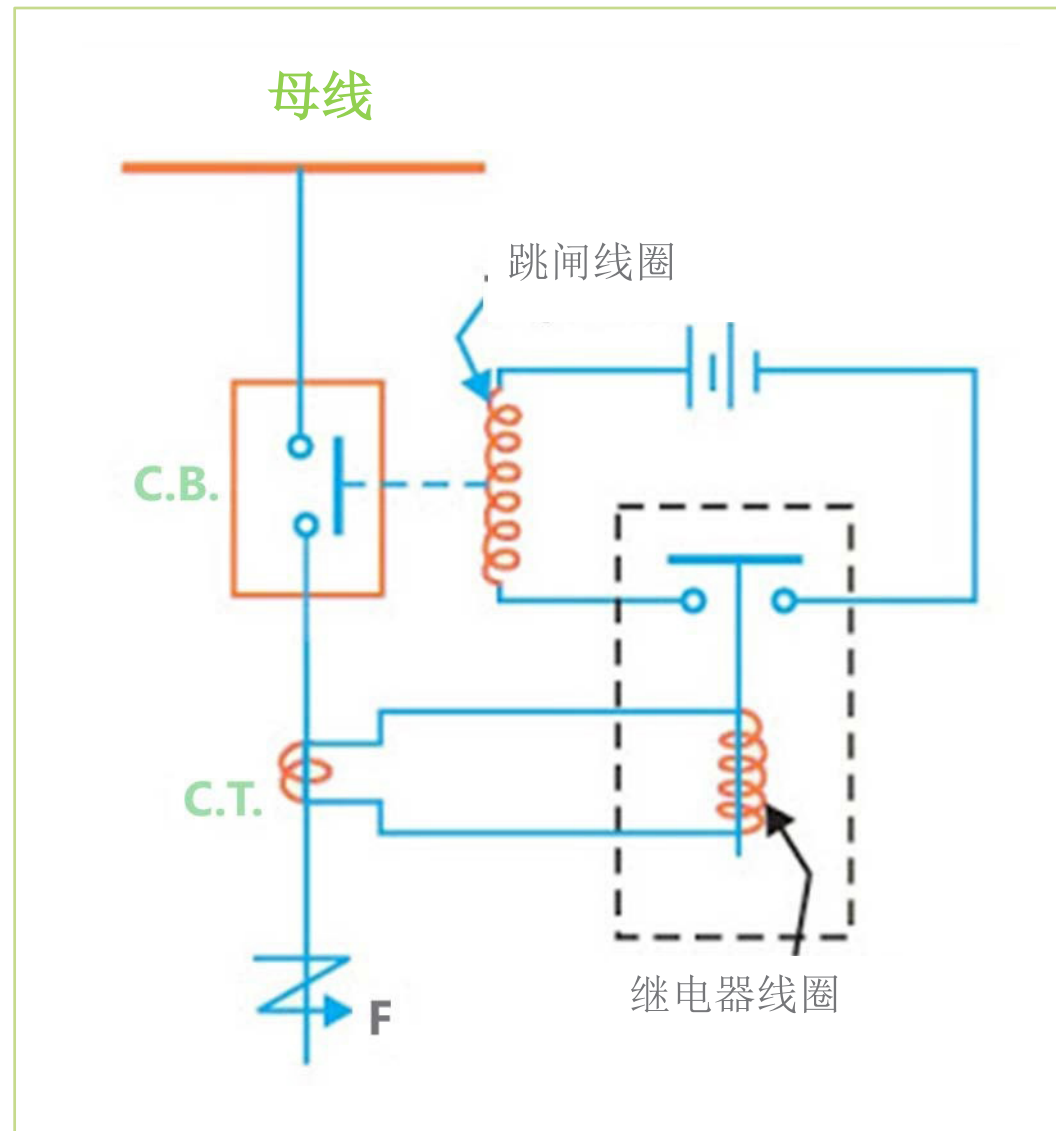
- 房地产拉动需求增长
- 智能基础设施投资
- 政府加强配电管控

工业和住宅应用

- 适合工业设施、电网，并受安全和可靠性要求驱动
- 适合家庭使用，并受大规模城市化和日益增长的安全监管驱动

应用

保护继电器



提供自动跳闸机制，防止浪涌



架构

- 用于与保护继电器配合，为电力基础设施提供保护
- 电流互感器对于检测大型和异常负载至关重要
- 与继电器线圈相连的电流互感器，通过断路器触发跳闸线圈

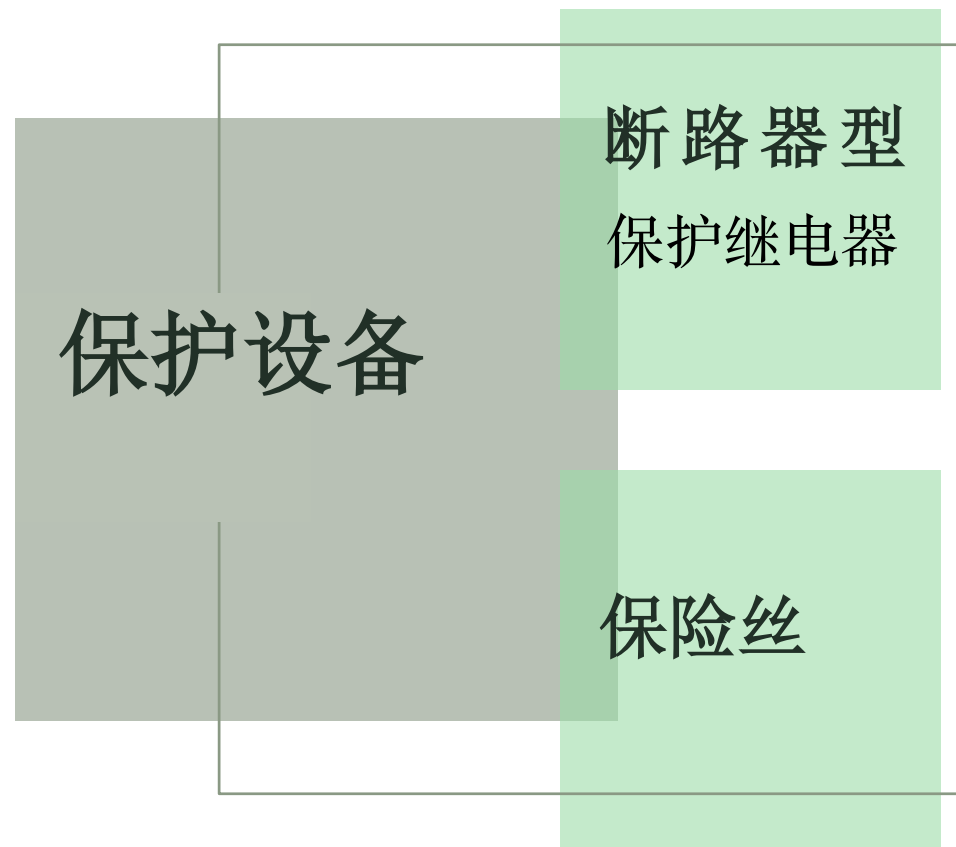


相对于保险丝的优势

- 保险丝基于导电材料的热力性质发挥作用
- 断路器基于电磁开关原理发挥作用
- 断路器无需更换
- 断路器使用范围更大（3相、工业）
- 断路器可靠性和安全性更高

应用

保护继电器： 市场



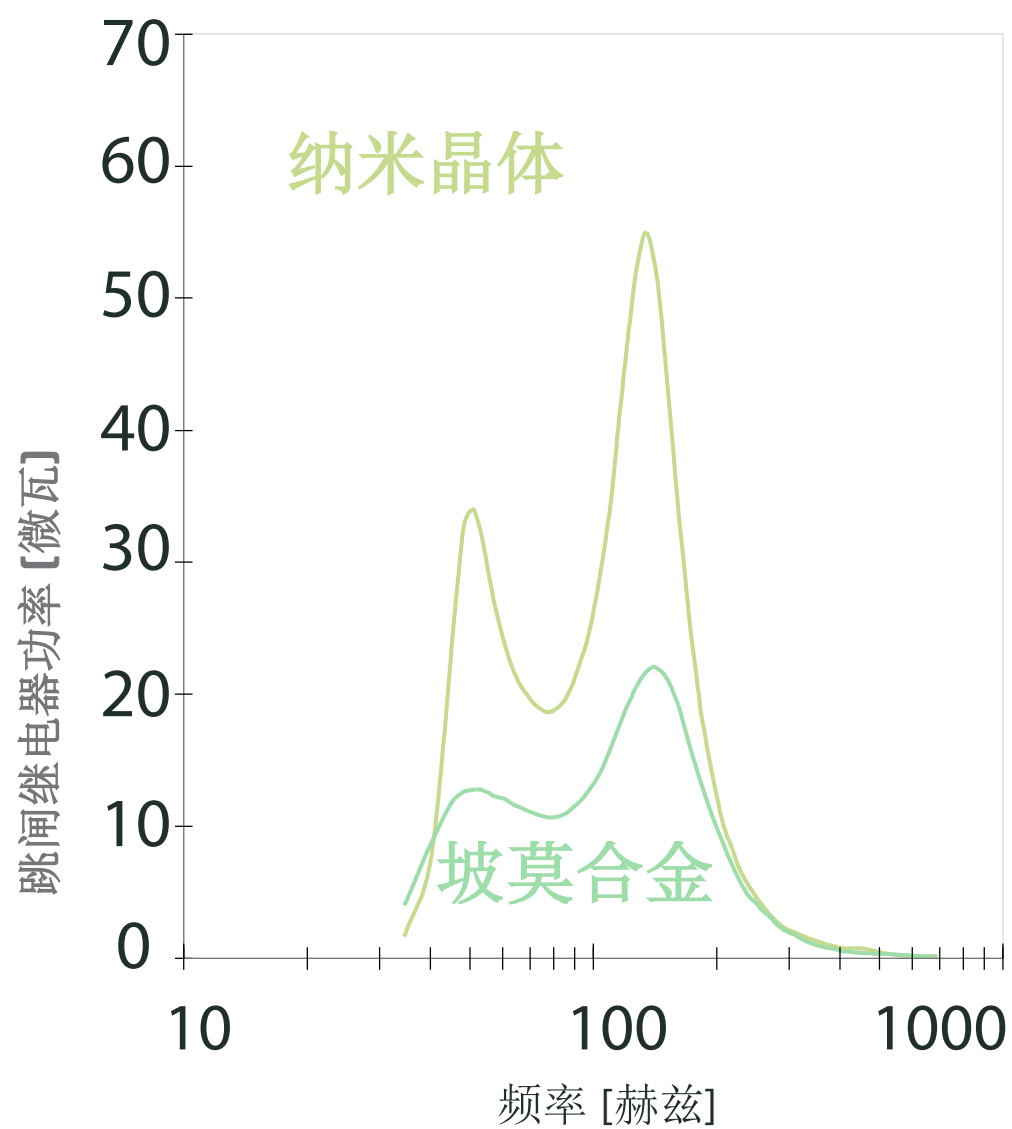
电气保护设备

- 细分：断路器型保护继电器和保险丝
- 细分（应用）：工业、住宅和商业应用
- 细分（电压）：低压、高压和中压



推动因素

- 亚太地区工业增长和城市化
- 注重变电站自动化
- 新能源和智能电网推动电网基础设施建设
- IEC 61850 标准的实施
- 配电部门安全意识和法律要求
- 汽车电子设备内的使用



应用：

保护继电器

纳米晶体的关键优势

■ 纳米晶体具有更好动态特性



除上述优势外，纳米晶体电流互感器还适用于断路器型**保护继电器**



更低功率损耗转化为跳闸继电器处的更高功率容量，从而确保更高安全性和效率

结论



1

电流互感器市场应用潜力巨大

诸如城市化、设备翻新、法规要求和新能源应用等因素，将推动功率计和保护继电器的增长。

2

与坡莫合金相比，纳米晶体更加适合电流互感器

纳米晶体在诸如饱和通量密度、误差、芯损失、温度稳定性和成本等方面更具优势。

3

市场情况更加有利于纳米晶体应用

不断变化的应用、不断扩大的电压需求和镍价格波动提高了对纳米晶体的需求。

4

全球顶级公司正在努力推动纳米晶体的应用

尽管在其他关键制造商中仍存在应用增长潜力，但仍需要提高对其优势的了解。