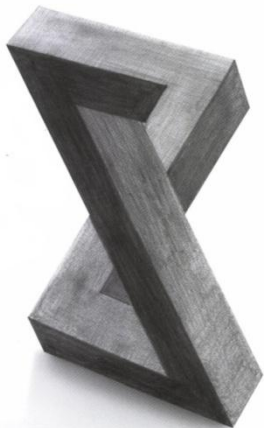


# 创新与电机工程

陈福祥博士、工程师

2017年11月24日



- 创新
- 跳出箱子思考
- 系统创新 – TRIZ
- 智能机电一体化
- 深度学习
- 新电气材料的应用
- 相量测量单元
- 总结

成功引进新事物或以不同的方式来处理事物。

并且通过产品，流程，服务，技术等元素为社会发展带来新价值。

在经济的前题下，创新是实用的、有技术含量，在竞争的市场上有利润来支持去实践。在社会背景下，它更能改善生活的质素。

管理大师彼得·德鲁克曾确立四项内部和三项外部的创新动力元素。

在内部方面，能推动创新的包括有曾发生意外的事故、不协调的事物、过程需求、及行业或市场变化。

在外部动力方面，包括人事变化、知觉转移、及新的知识。

创新可以被视为个人和机构的发展带来机会。

创新是必要的，我们要在不断变化的世界和市场上取得成功和进步。

创新思维是每一个机构未来成功的重要因素。如何提升创新能力，这将是机构在其处理产品，流程，服务，业务模式和市场方面的重要管理角色。

## 右脑思维价值观

- 大图
- 上下文
- 模式识别
- 合成
- 整体概念
- 同情心
- 高概念
- 高触感

# 跳出箱子思考 Thinking Out of the Box

- 要聆听
- 寻找连接接口
- 探索各种科目和兴趣
- 假设中提出问题，即使是明显的问题
- 要问，“如果这样发生”？
- 要自己能随时可应用“跳出箱子思考”
- 克服你对失败的恐惧

### 创新特质:

- 问题提问者
- 自我实现
- 到可能性
- 可以正确地合成
- 自律
- 具体利益
- 能够幻想
- 自懂行
- 不同思想家
- 灵活
- 敏感
- 好奇
- 流利
- 没有钱的动机
- 开放式
- 想象的
- 命运的感觉
- 独立
- 直观的
- 适应性强
- 不合格
- 原版的
- 容忍歧义
- 信心
- 巧妙的
- 细心的
- 冒险家
- 有活力
- 感觉世界不同
- 一贯

## 为什么我们不能跳出箱子思考？

- 我们大多数做的并不要求我们有创意
- 我们遇到的大多数问题不会挑战我们在箱子外面思考
- 我们执行的大多数决策和行动完全是很少或根本没有战略思维
- 大多数情况下，我们执行以组织员工或后勤业务为中心的任务驱动

## 看到新范式的策略

- 愿意对日常工作采取新的视角
- 开展不同的事情，做不同的事情
- 着眼于寻找新观念并采取行动的价值
- 努力以新的方式创造价值
- 听别人
- 接受多样性
- 当他们提出新的想法时，支持和尊重他人

## C.O.R.E.

- **C**uriosity 好奇心
- **O**penness 开放接受新事物
- **R**isks 风险
- **E**nergy 精力

TRIZ是发明问题解决理论的俄语首字母缩略词，也可以称为TIPS。1946年，一名俄罗斯工程师阿里舒勒研究了二十万项专利。他注意到只有2%是真正的开创性发明，而剩下的则是展现出一些形式 - 以现有的想法或概念为基础，以新的方式。

TRIZ有40项发明原则和一个矛盾矩阵。

39个系统功能列在矩阵的行中，如速度，重量，测量等，我们要改进。列中列出了不良结果。然后，每个矩阵单元都指向专利中最常用的原则，以解决矛盾。

# 系统创新 – TRIZ 发明原则

| No. | Principles                      | No. | Principles                          |
|-----|---------------------------------|-----|-------------------------------------|
| 1   | Segmentation                    | 21  | Rushing Through                     |
| 2   | Extraction                      | 22  | Convert Harm into Benefit           |
| 3   | Local Quality                   | 23  | Feedback                            |
| 4   | Asymmetry                       | 24  | Mediator                            |
| 5   | Consolidation                   | 25  | Self-service                        |
| 6   | Universality                    | 26  | Copying                             |
| 7   | Nesting                         | 27  | Dispose                             |
| 8   | Counterweight                   | 28  | Replacement of Mechanical System    |
| 9   | Prior Counteraction             | 29  | Pneumatic or Hydraulic Construction |
| 10  | Prior Action                    | 30  | Flexible Membranes or Thin Films    |
| 11  | Cushion in Advance              | 31  | Porous Materials                    |
| 12  | Equipotentiality                | 32  | Changing the Colour                 |
| 13  | Do it in Reverse                | 33  | Homogeneity                         |
| 14  | Spheroidality                   | 34  | Rejecting and Regenerating Parts    |
| 15  | Dynamicity                      | 35  | Transformation of Properties        |
| 16  | Partial or Excessive Actions    | 36  | Phase Transition                    |
| 17  | Transition into a New dimension | 37  | Thermal Expansion                   |
| 18  | Mechanical Vibration            | 38  | Accelerated Oxidation               |
| 19  | Periodic Action                 | 39  | Inert Environment                   |
| 20  | Continuity of Useful Action     | 40  | Composite Material                  |

## Worsening Features

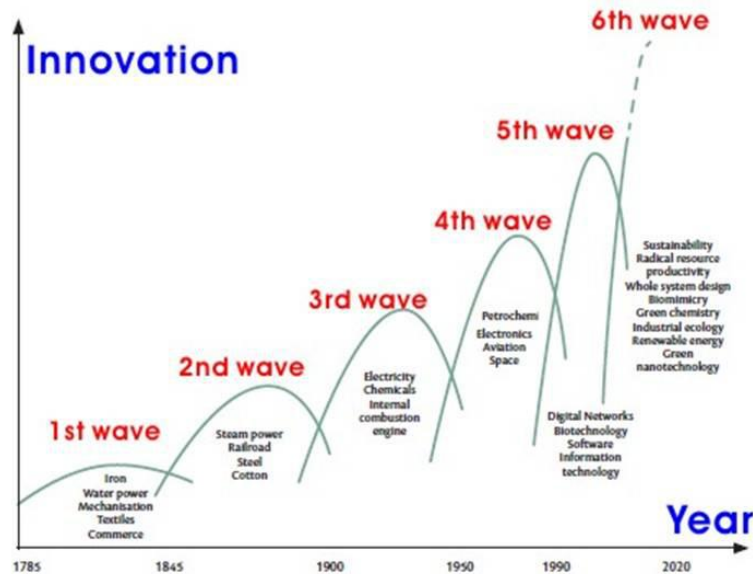
## Improving Features

[illegible]

在TRIZ的平台中，有五个基本概念

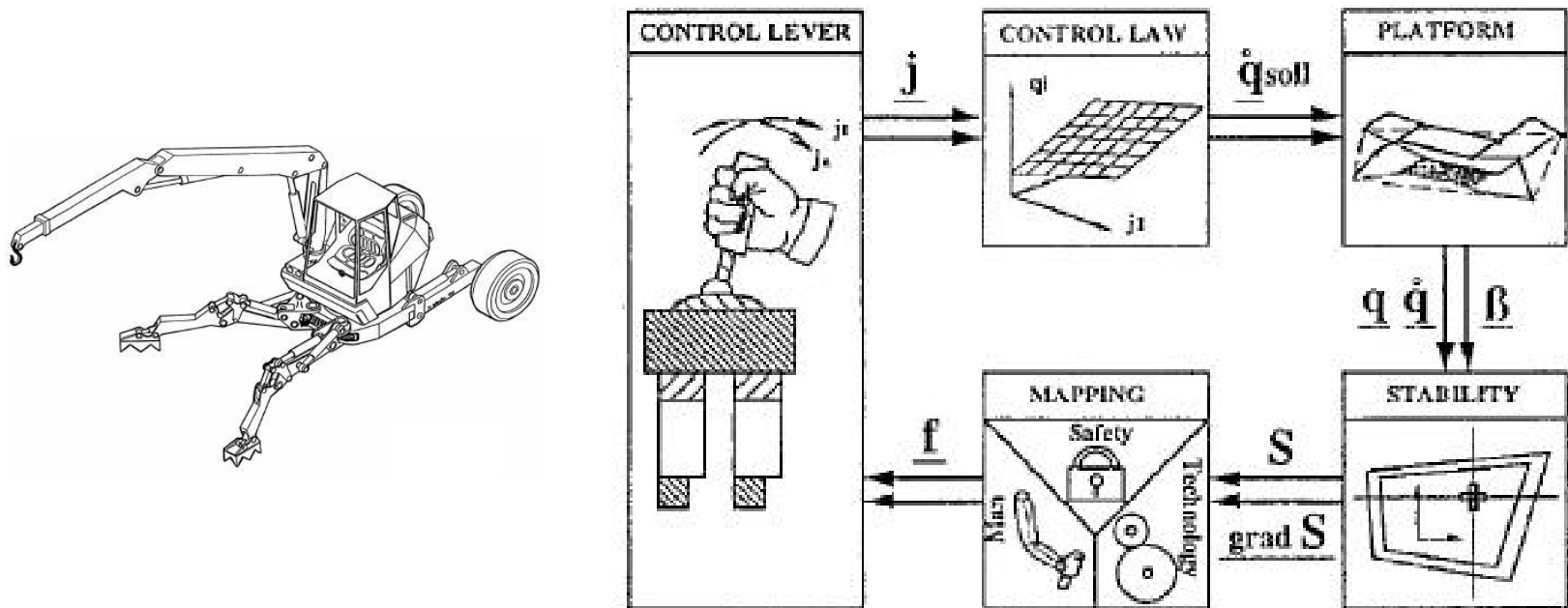
- 进化模式
- 资源
- 理想
- 矛盾
- 功能

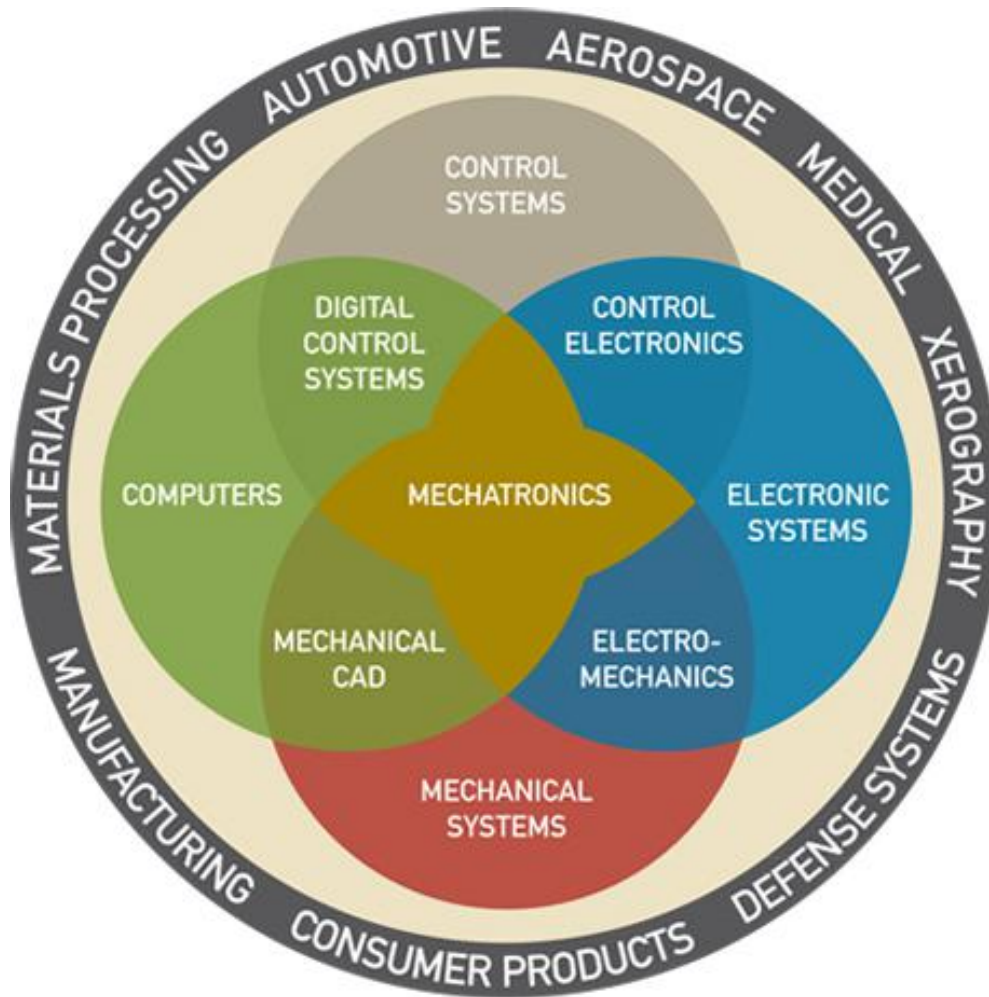
# 创新之浪 - 第六浪



- 可持续发展
- 基本的资源生产力
- 整个系统设计
- 生物拟态
- 绿色化学
- 工业生态学
- 再生能源
- 绿色纳米技术

- 机电一体化(Mechatronics)是结合机电工程与计算机科学的工程学科。





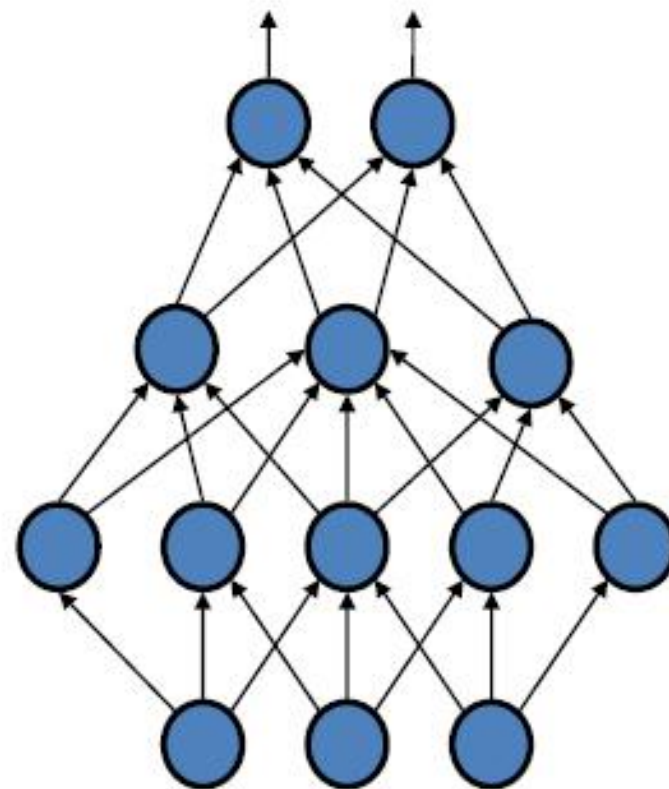
机电一体化  
(Mechatronics)是  
结合机电工程与计  
算器科学的工程学  
科。

人工智能

- 人工智能（**1950年代**） - 将智能带进机器
- 机器学习（**1980年代**） - 实现人工智能（语音识别，图像识别，播放，对话）
- 深度学习（**2006**） - 机器学习使其预测的精确度更准确
  - ◆ 强大的机器学习模式
  - ◆ 人工神经网络的现代轮回
  - ◆ 收集简单，可训练的数学函数

工程应用:

- 计算器视觉
- 语音识别
- 自然语言理解
- 机器人
- 电力系统



更深层网络 ( 更隐藏层 )

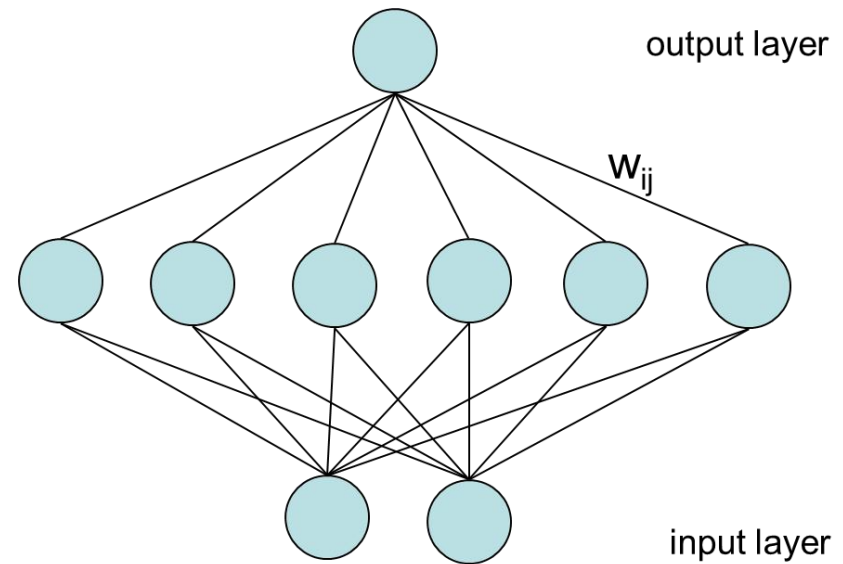
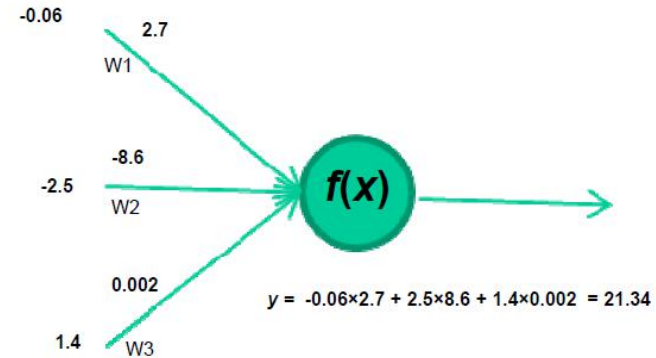
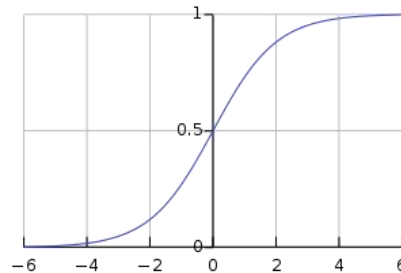
更复杂的网络

- 人工神经网络：模式识别或数据分类
- 神经网络具有从复杂或不精确的数据中，有显著的能力，从而能导出有意义的解说。可用于提取模式，并能检测复杂的趋势 (该趋势是人或计算机技术注意不到的趋势)
  - ◆ 自适应学习
  - ◆ 自行组织
  - ◆ 容错

## 神经网络

- 线性
- 二进制
- 随机二进制
- S形曲线 (Sigmoid)

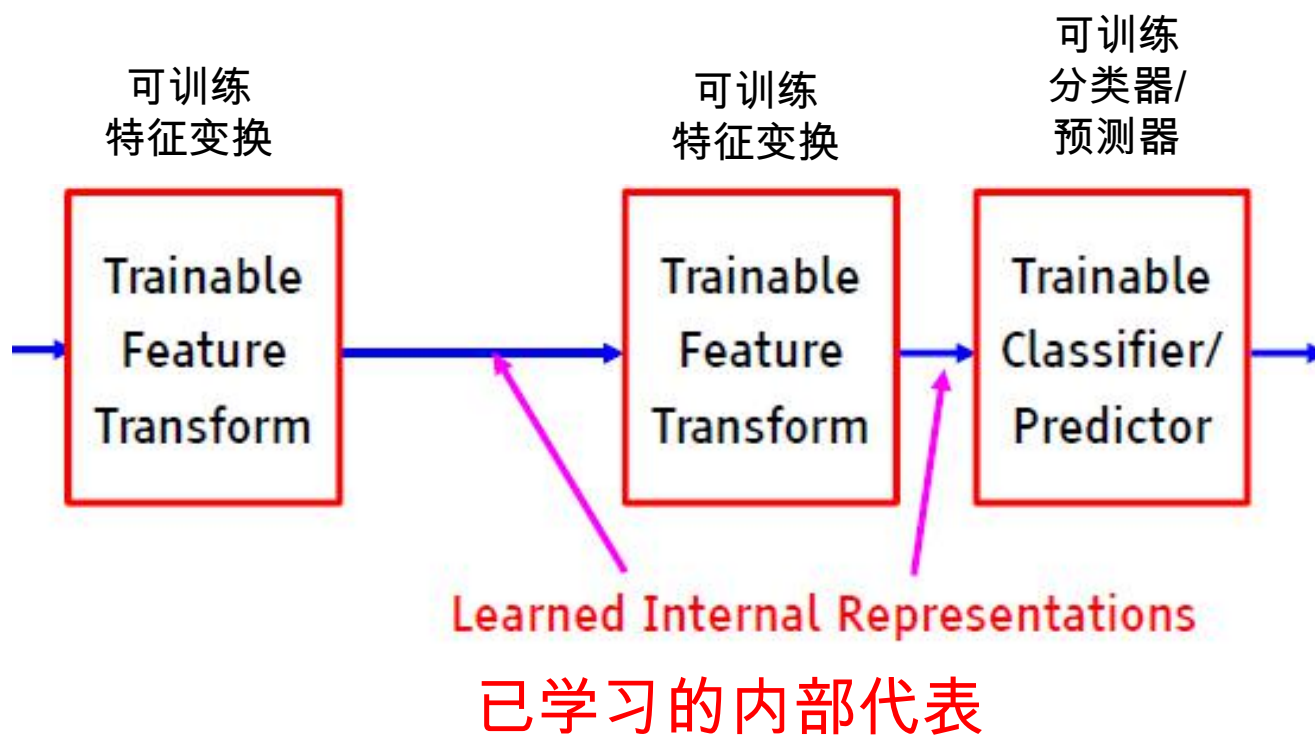
$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$



## 反向传播

## 特征提取

$$y = \text{sign} \left( \sum_{i=1}^N W_i F_i(X) + b \right)$$

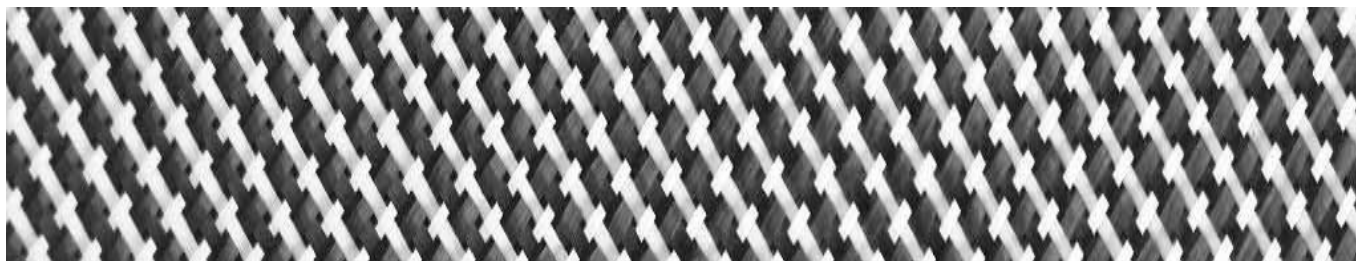


# 新电气材料的应用

- 碳纤维
- 高温超导体
- 石墨烯

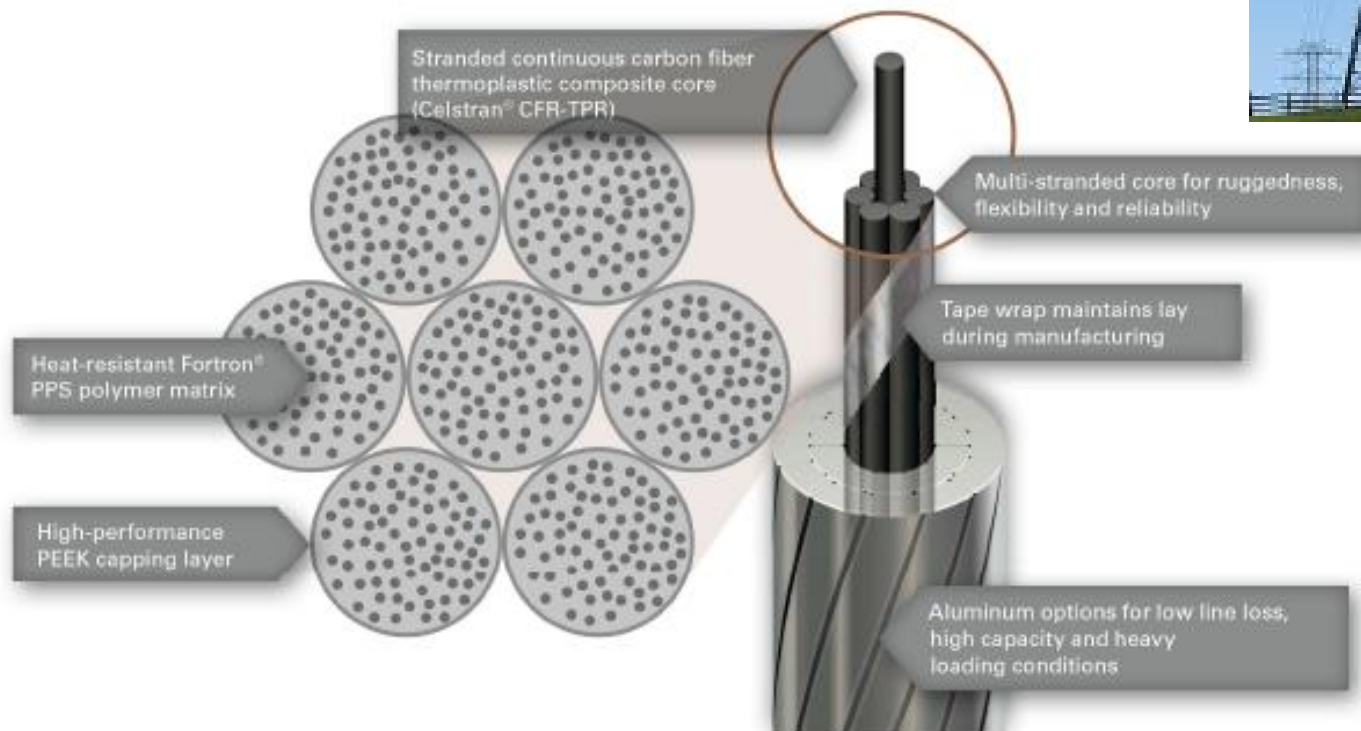
# 碳纤维性能

- 重量轻，强度与重量比是铝合金的**10**倍
- 强度是铝的**2.5**倍
- 良好的拉伸强度
- 低热膨胀系数



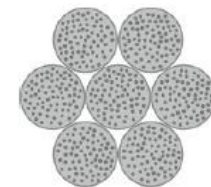
碳纤维由长轴对准的蜂窝状碳晶体制成

- 架空线应用
- C7南线(Southwire)



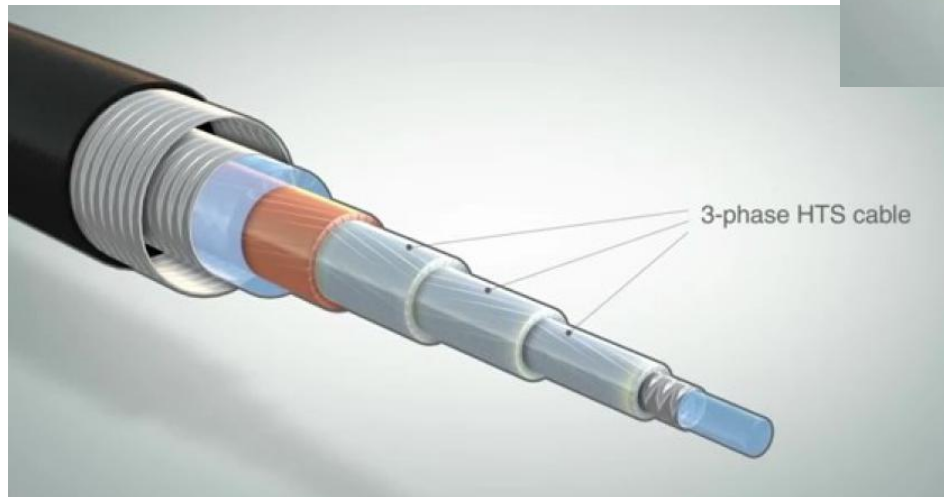
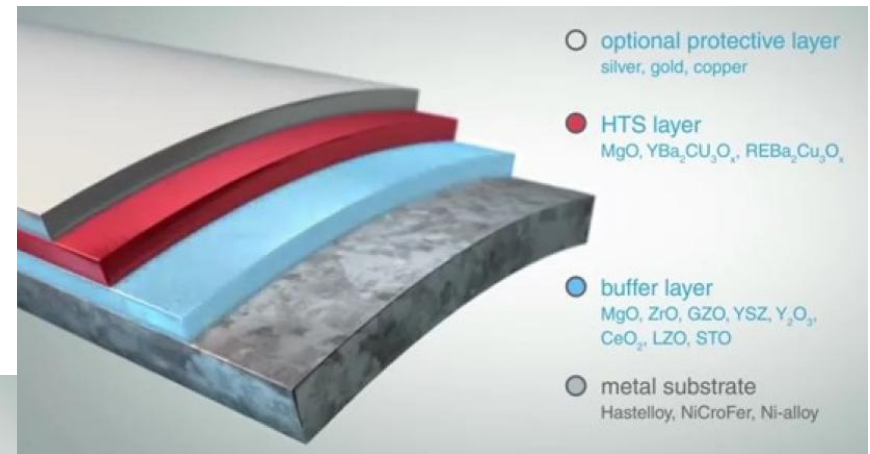
# 碳纤维的优点

- 铝导体以碳纤维作芯心
- 高温，低下垂
- 重量轻，高强度与重量比
- 多元素
- 温度可高至180°C到 225°C



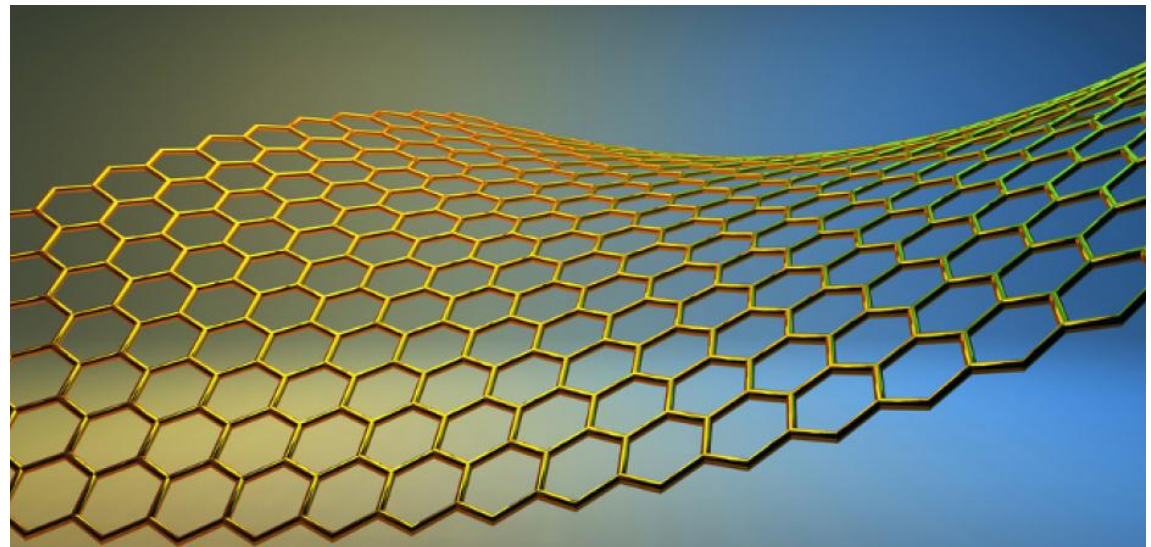
架空线，用于电力系统应用的电缆 - 增强其承载能力

## ■ 高温超导体

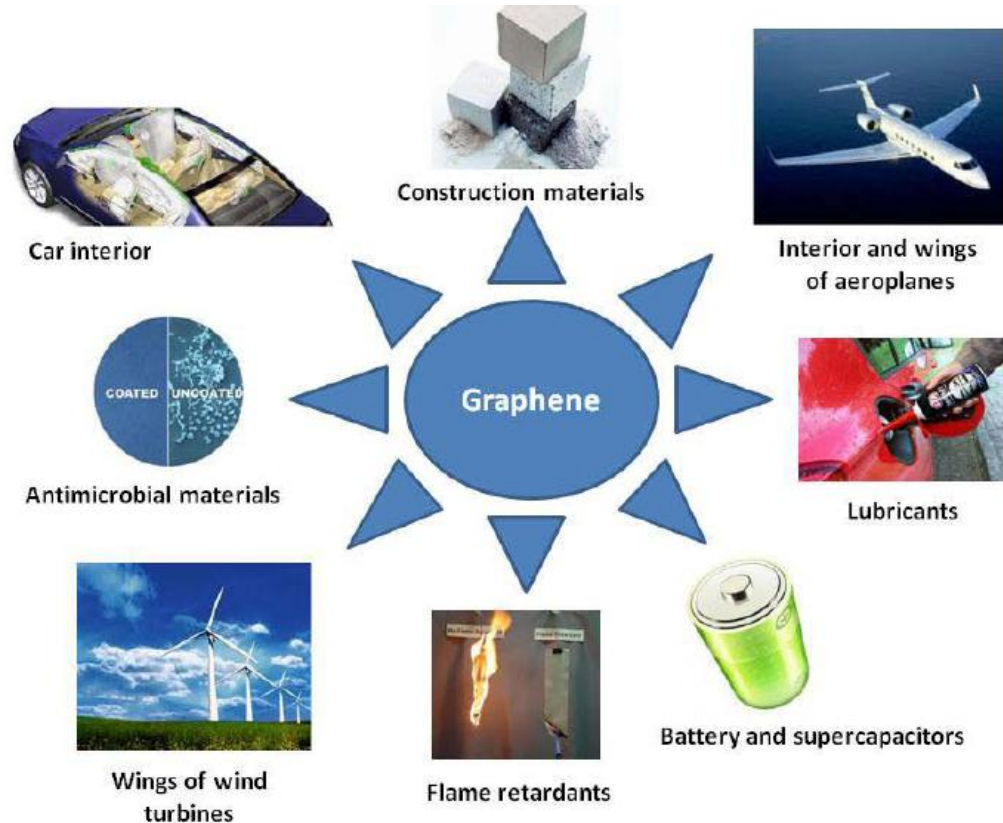


- 使用高温超导体的电缆可以传输比常规电缆多10倍的功率
- 在同等或较低的电压下，比常规地底电缆更能提升其电流负载能力
- 可选择采用较低配电电缆
- 大幅减少输电用的传送走廊

- 石墨烯作为最轻和最强的材料，与任何其他材料相比，其传电和发热的能力更好
- 重量轻及刚硬，是完美的导热体，比钢强100倍



- 应用于生物工程，复合材料，能源技术和纳米技术

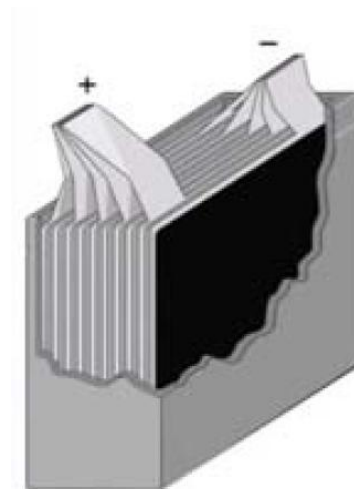


## ■ 电池

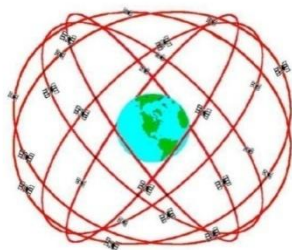


## ■ 超级电容器

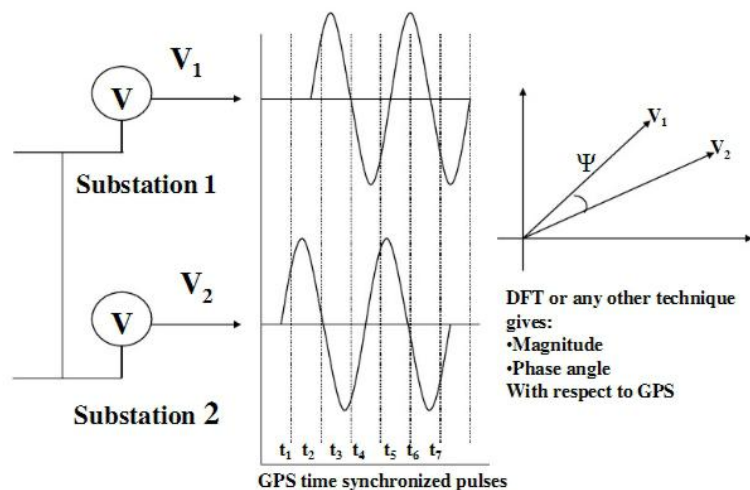
- ◆ 高能量储存
- ◆ 快速充放电



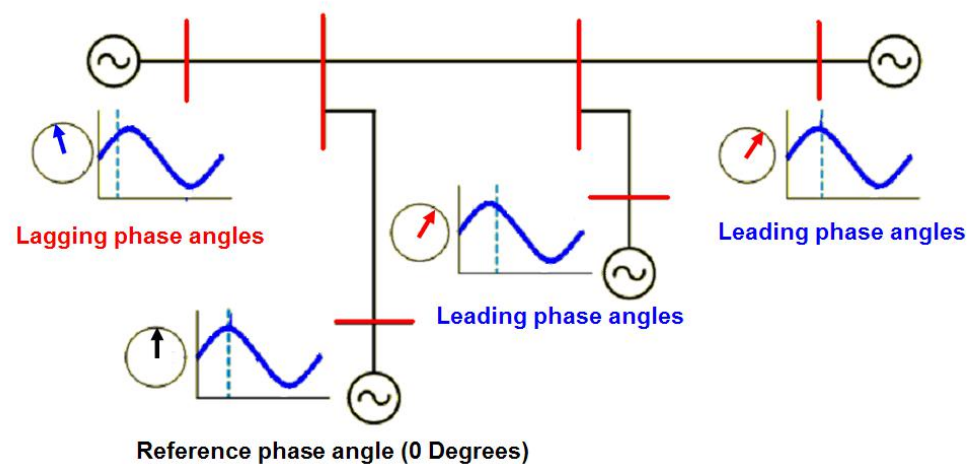
# 相量测量单元



全球定位系统信号提供绝对时间参考

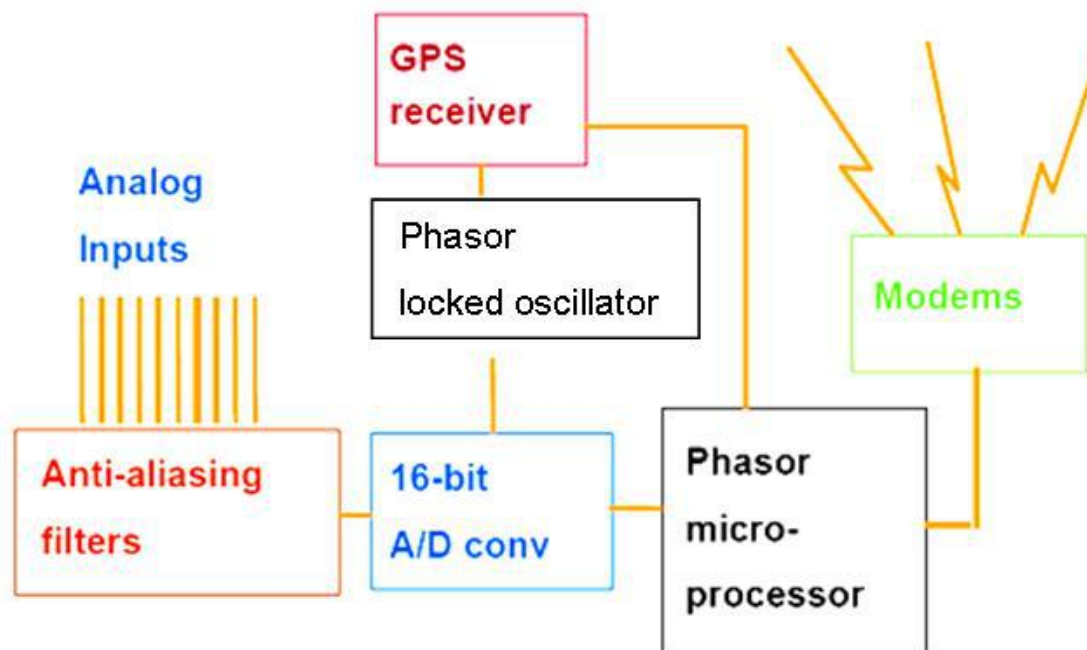


相量测量单元



相量与GPS信号同步

# 相量测量单元

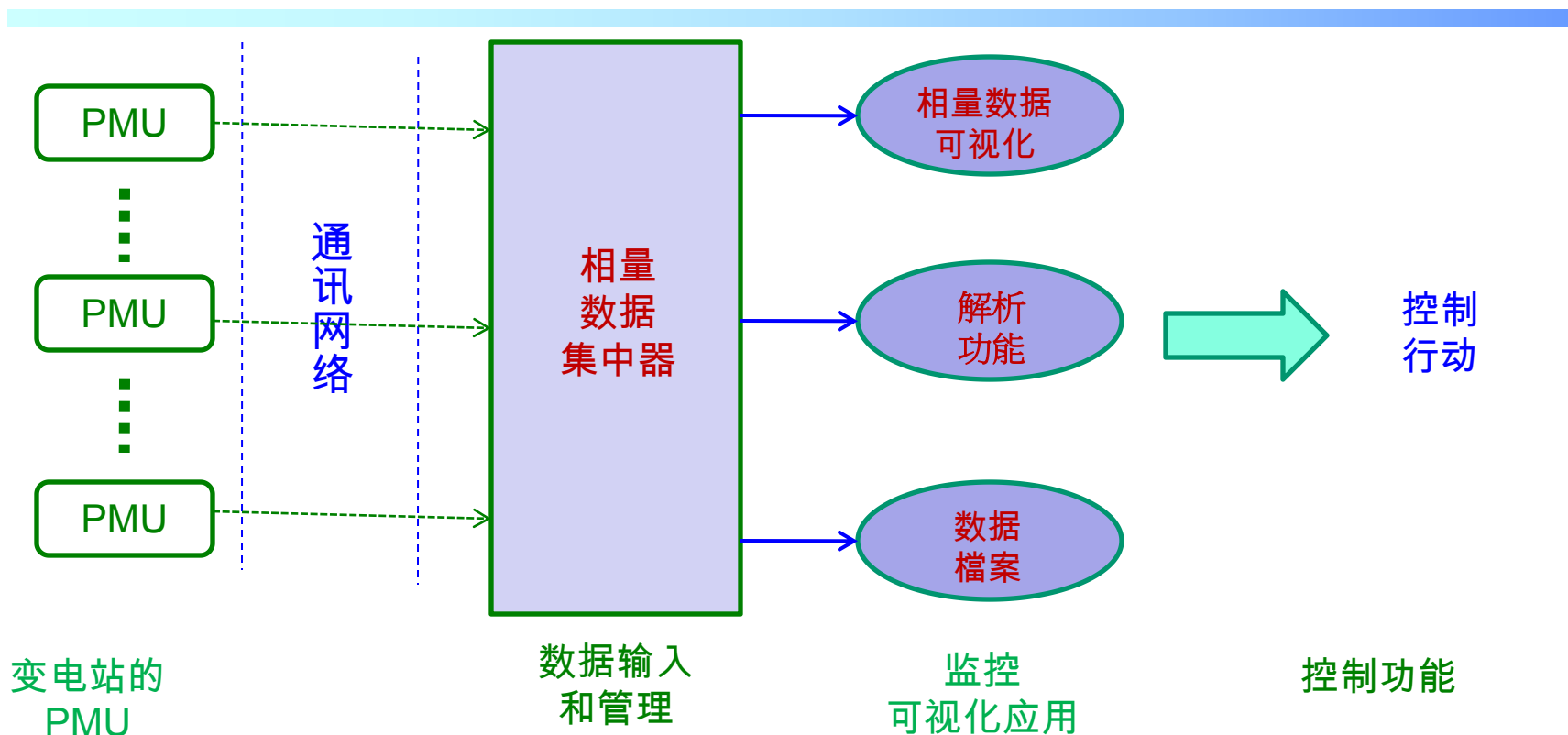


相量测量单元



相量测量单元(PMU)提供电压和电流的基本频率分量，具有绝对时间参考的16位仿真到数字(A/D)转换器，通常每周期是用12个采样，

# 相量测量单元

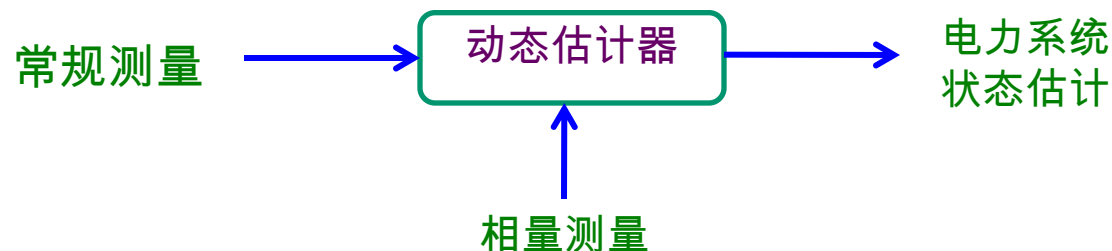


## 相量测量单元的应用

PMU放置在策略的变电站，信息接收至系统控制中心。

# 相量测量单元

## 动态估计



- 线性，可观测性，一些可接受的延迟 - 增强电力系统的实时监控
- 克服了慢收敛和低精度水平的常规缺陷
- 在线动态系统稳定性研究是可能的
- 增加电力传输能力

## 自适应电力系统保护

- 自适应保护方案可以根据变化的电力系统条件来调整其工作特性
- PMU为增强继电器性能开辟了新的光谱。
- 行波，集中系统备份保护现在是现实的



## 得到启发

- 每个人都可以是一个伟大的创新者
- 创新可以学到和有系统地发展
- 电机工程是有多方面的发展空间
- 我们是改变我们的世界

我希望你们都是一个成功的创新者

- 启发思考
- 敢于实践
- 创新前进
- 成就未来

# 创新与电机工程

陈福祥博士、工程师

谢谢聆听

