

复合材料在3C产品的中应用现状，未来趋势，与竞争对手

Simon Sim
Mechanical Principal Engineer
Color **M**aterial **F**inishes
Dell China Design Center

什么带动3C 产品的外观趋势？

服装

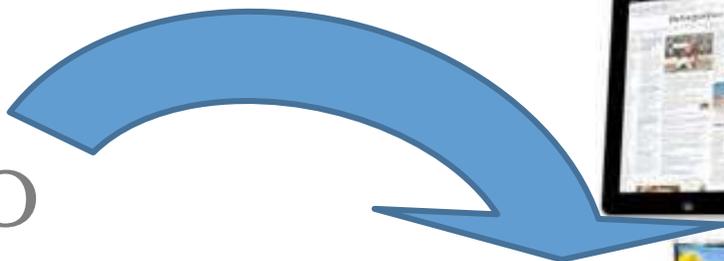
汽车

手表

家具

哪些产品带动消费电子的材料应用

- 手机
- 笔记本电脑
- 平板电脑
- 一体机 AIO
- 相机



- 白色家电
- 机顶盒
- 小家电

3C 产品走向轻薄化的趋势

- 智能手机 6.18mm 厚 OPPO
- 平板电脑 249克 - NEC
- 14寸笔记本 1.8 Kg,
18.8mm - Lenovo
- 18.4寸AIO 2.5Kg 可便携 DELL
- 42寸液晶电视 2.6mm LG



3C产品机构件重点是什么？

轻



薄



强



轻，薄，强

复合材料

- 轻，薄，多种外观和材料选择
- 材料可选性多，无标准材料限制，发挥空间大
- 比重轻，1.4~1.6
- 比其他金属的可塑性高
- 加工困难，繁琐，加工时间长，造成产能不足
- 原材料价钱高
- 外观处理困难也有限
- 对消费型电子产应链不成熟
- 尺寸大的笔记本，平整度是问题

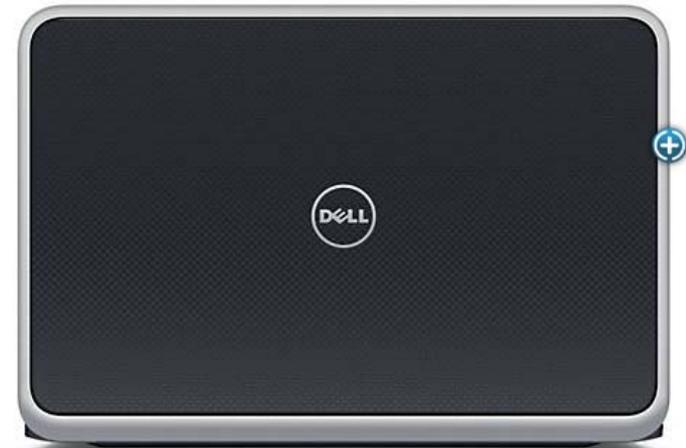


?

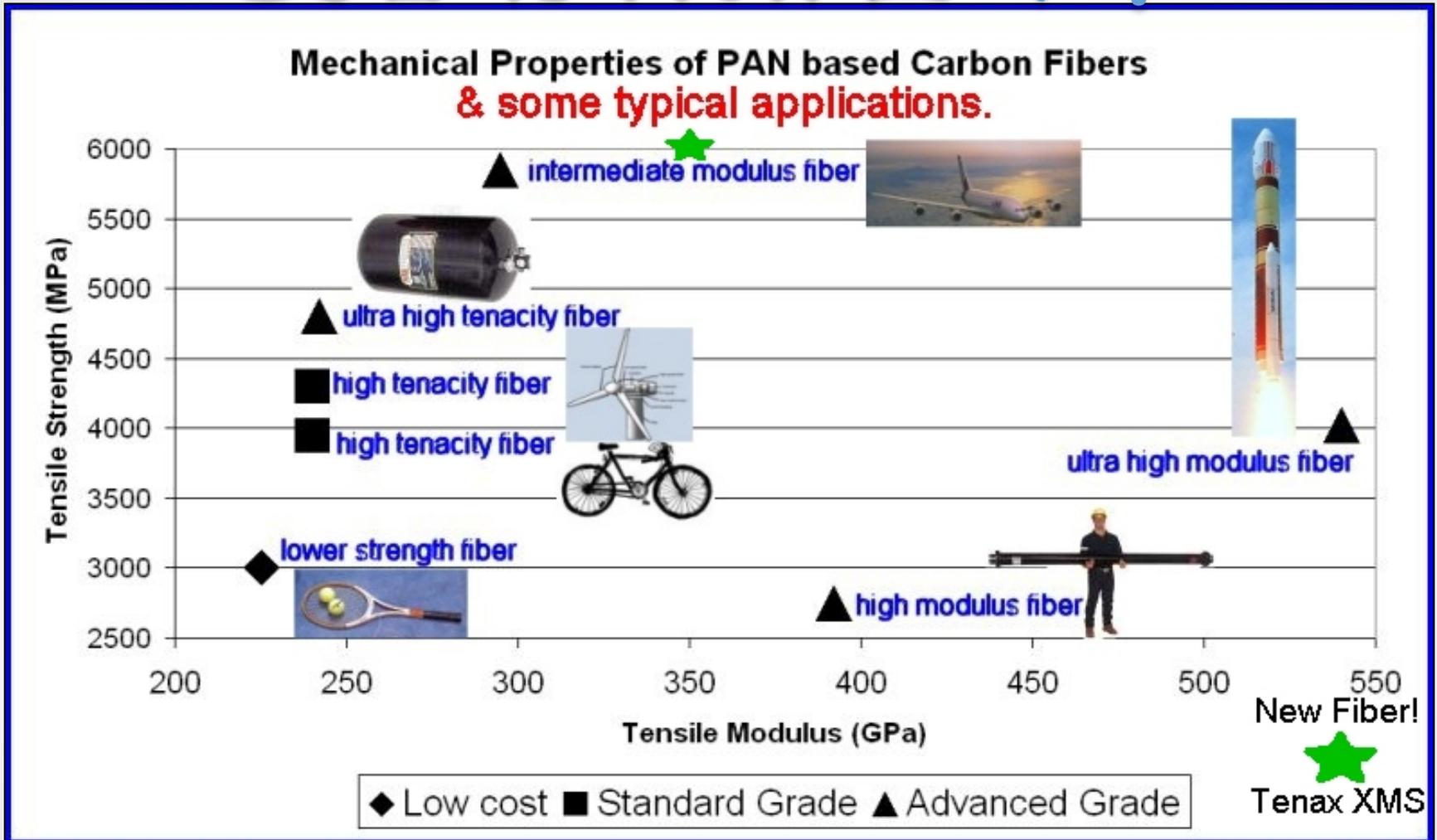


哪些消费产品用复合材料？

- 运动用品-网球拍，高尔夫球杆，鱼竿，自行车
- 笔记本电脑外壳 - 索尼，联想，戴尔
- 手机外壳 - 摩托罗拉
- 平板电脑 - NEC



复合材料用在哪？



3C 产品的用量还粘不上边

轻薄强-复合材料的对手有哪些？

- 尼龙加高玻纤或碳纤- 40%~50%
- PC 加高玻纤- 40%~50%
- 六系列和七系列铝合金
- 特殊规格铝合金板材（铝密度，不锈钢强度）
- 镁合金板材 - 热冲压
- 镁铝合金 - 压铸
- 稀土铝合金 Rare Earth Magnesium

以上都是好材料，成品成本变重点！

尼龙加高玻纤或碳纤

PC 加高玻纤或碳纤

- 强度很好
- 射出大件，尺寸和平整度不好调整
- 浮纤问题无法100%解决
- 无法做IMR模内装饰
- 尼龙后收缩，尺寸不好管控
- PC料比较脆
- 尼龙价位高，PC相对价位比较可接受

六系列和七系列铝合金

- 水果公司的最爱
- 铝挤料加工费用高，CNC加工费用高
- 阳极外观效果好
- 保持产品外观的一体型
- 一体设计，减少拆件，没有多余的堆叠高度
- 一体的铝合金设计，强度和质感比较好

特殊规格铝合金板材

- 轻，薄，延展性好
- 和一般的铝合金板加工法一样 需要加热
- 阳极外观效果好
- 强度类似不锈钢
- 价格比5052铝材料高些
- 0.6mm 的特殊料可取代 0.8mm 5052 铝材

镁合金板材

- 轻，薄，延展性超好
- 和一般的铝合金板加工法类似，需要加热冲
- 容易氧化，外观处理困难，无法阳极外
- 市场用量少，价钱超高
- 日系品牌笔记本有采用过，但后来被取代
- 高档汽车如宝马6系的车身骨架有用

镁铝合金-压铸

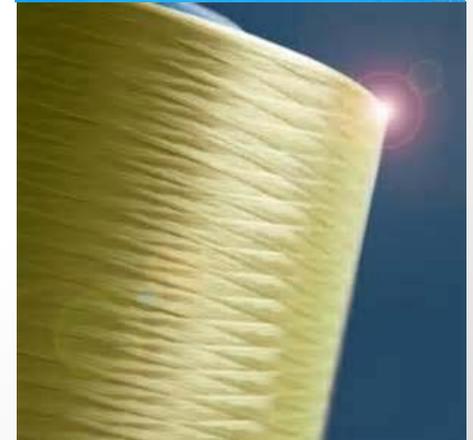
- 轻，薄
- 加工困难，精密件的产能不足，高风险
- 容易氧化，外观处理困难，无法阳极
- 需要CNC和抛光，成本高
- 有新制程能简化CNC的需求，减少抛光

稀土铝合金 Rare Earth Mag

- 超轻，超薄，壁厚0.45MM
- 加工困难，精密件的产能不足，高风险
- 容易氧化，外观处理困难，无法阳极
- 需要CNC，原料价钱高
- 尺寸大的笔记本，做薄时平整度是问题

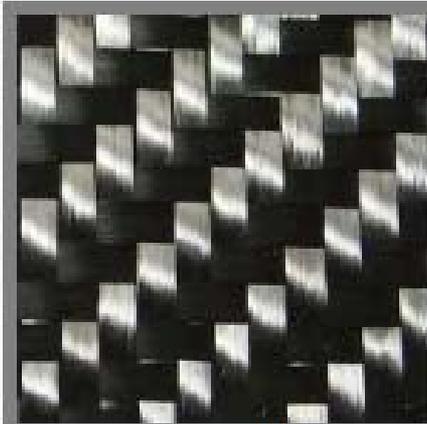
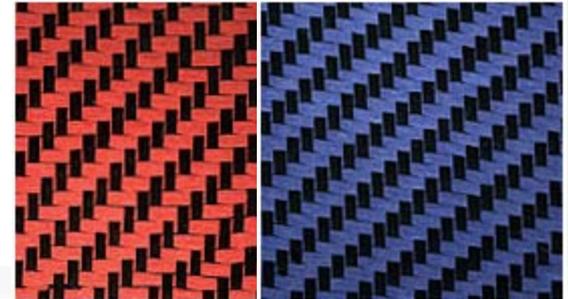
3C复合材料用什么纤维

- 碳纤维- 3K, 12K, 24K
- 强度- 普通型PAN, 少量的高模量
- 原产地: 日本, 台湾
- 屏蔽天线信号
- 玻纤-用 E-GLASS
- 为了节约成本和外观
- 染不同颜色, 溅镀达到外观效果
- 芳纶-Aramid, Kevlar, Twaron
- 强度比玻纤好, 比玻纤轻
- 有些颜色选择
- 切不断, 主要用途是在防弹衣, 营销故事



复合材料 — 纤维的编织

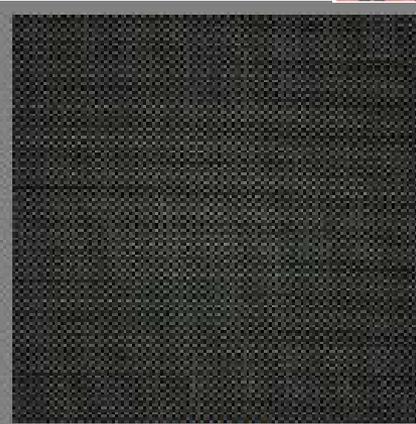
- 设计师喜欢复合材料因为，编织能给他设计更多的空间
- 复合材料，它能体现真实的原料，不像镁合金，喷了漆像塑胶，体现不出它的珍贵



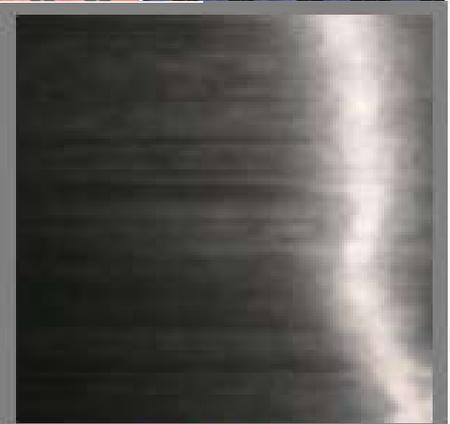
12k tow



3k tow



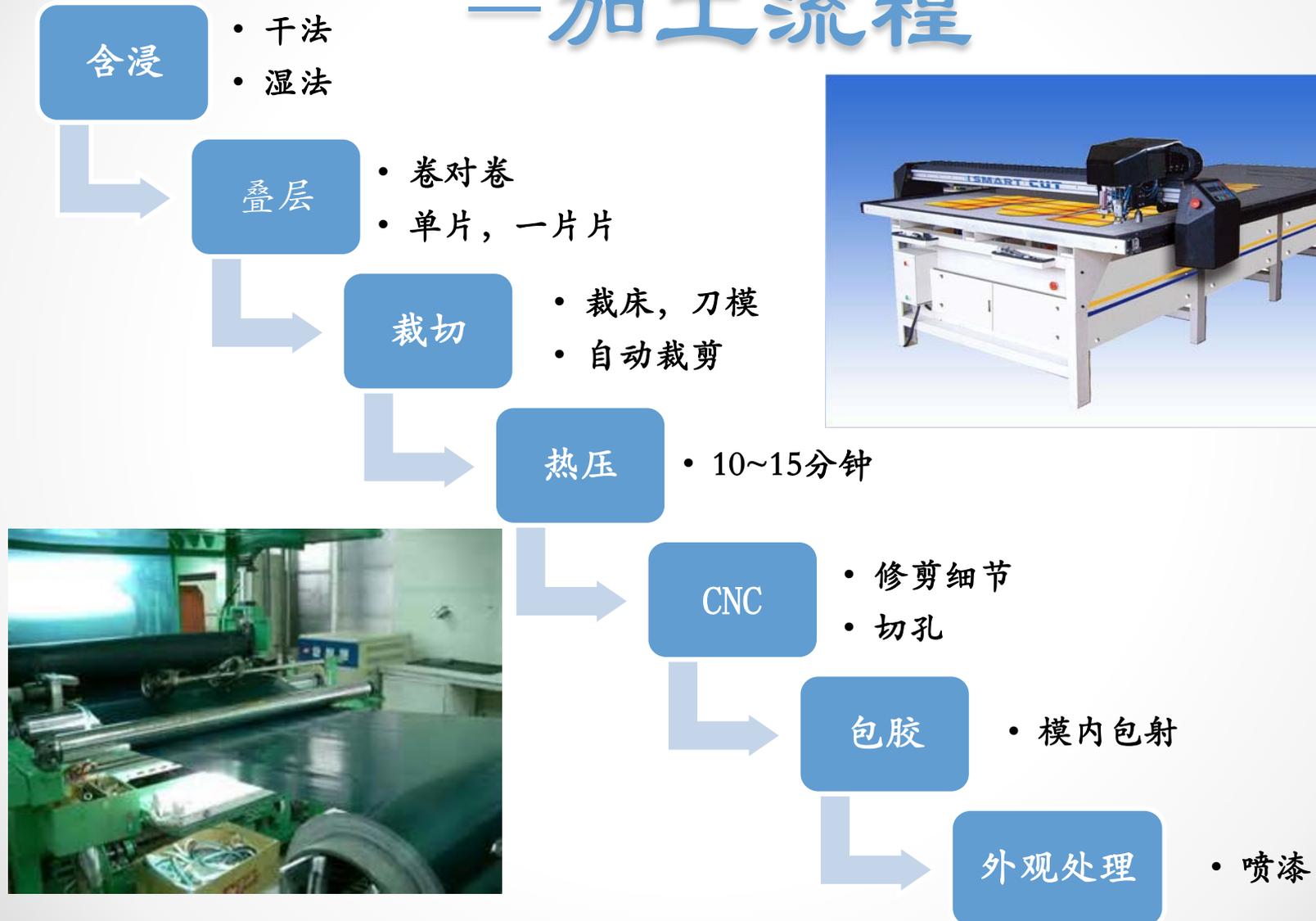
1k tow



Unidirectional

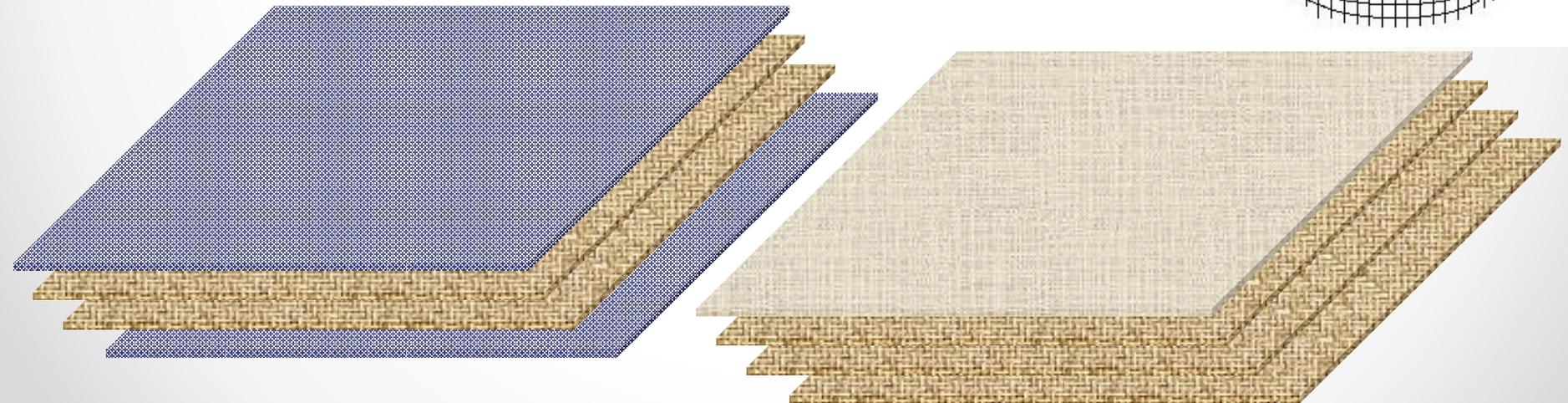
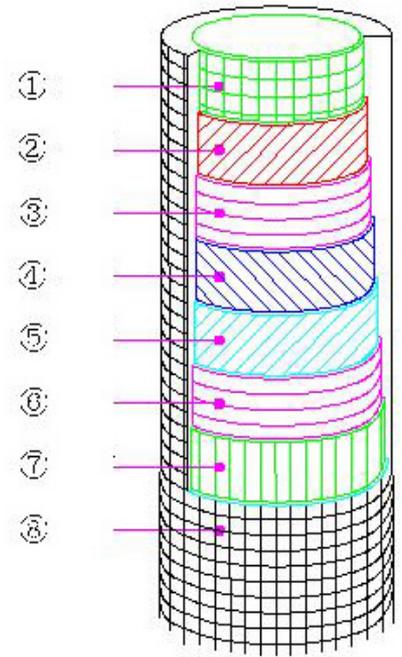
复合材料笔记本外壳

— 加工流程



复合材料 — 设计空间无限大

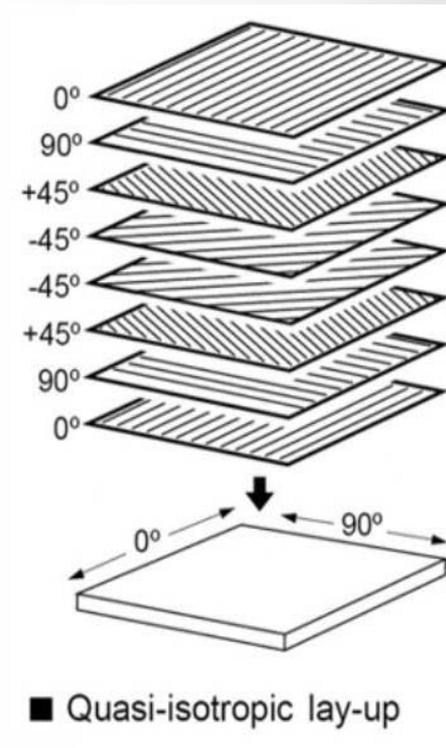
- 纤维的种类多选择
- 编织方法无限制
- 堆叠方法创造奇迹与失败
- 工艺还有很大改善空间- 成型时间，制程简化，制程自动化



复合材料—叠层

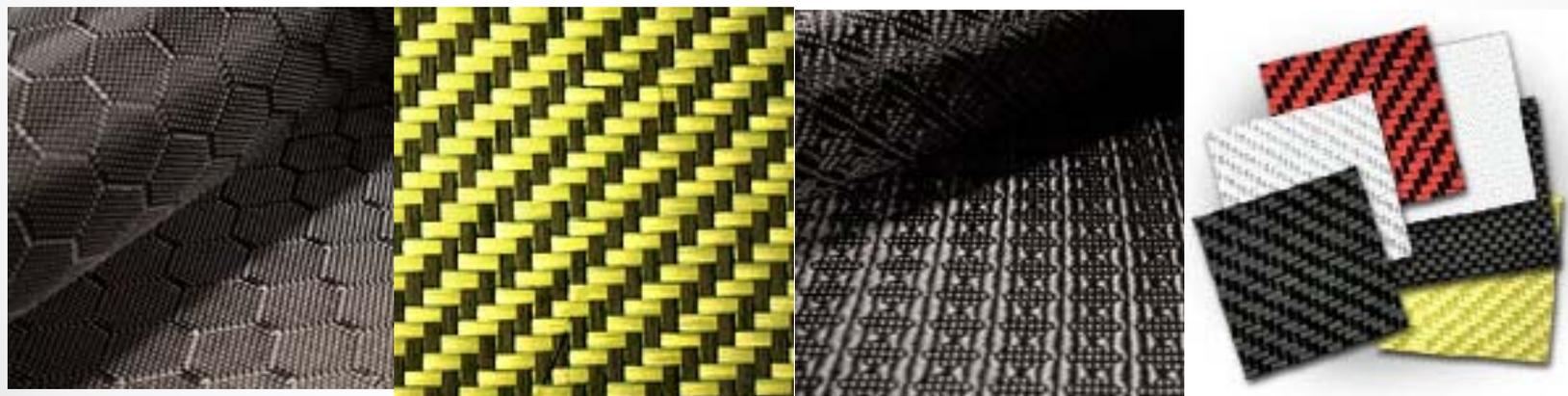
消费产品的重点

- 叠层-影响强度，成本，外观，厚度
- 强度-复合材料可以很容易达到消费电子的要求
- 外观-最少有一层外观布
- 价格-怎么叠到成本最低而达到要求
- 厚度-要轻要薄，复合行业对 $<1\text{mm}$ 的要求经验很少很少
- 重点在哪？
- 你的产品要什么测试而不是复合材料要取代什么金属



复合材料—表面处理

- 编制纹路
- 模内纹路
- 喷漆
- 包膜-OMD, OMR



复合材料 — 应用碳纤维本



复合材料— 在消费产品的遇到的难题

- 热压时间长-10~15分钟一模
- 开发周期很短，设计到量产-6个月
- 外观要求高， 0.3mm^2 高的颗粒物算不良
- 要求薄，少于1.0 mm，抗压弯曲要极小
- 订单波动大，需要很好的反应能力
- 需要达到UL94V 0的防火等级
- 不能含乳素，要复合ROHS要求

在消费产品热固型 和热塑型复合材

产业倾向和偏爱热塑性复合材，可是他只能做装饰，强度不够，现在主流是热固型

- 热塑型的可以回收使用
- 热塑型可以把板材和机构一起成型
- 热塑型成型周期短
- 热塑型做外观机构件技术不够成熟
- 热塑型供应链有限

- 热固型不能回收，成型时间长
- 热固型有很多供传统应商，投入门槛低
- 热固型强度高，强度高现在还是消费电子需要的
- 工艺成熟，可成型高难度外形

问答