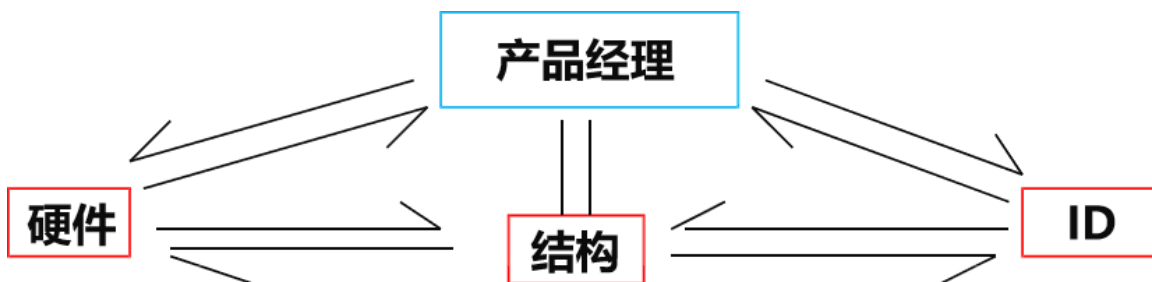


编辑导语：产品经理在日常工作中总是需要多部门进行协作，硬件产品经理也是如此，上一篇我们讲到了《硬件产品经理需要具备的核心素质》；本文作者分享了关于硬件产品经理需要熟知的一些设计流程，我们一起来看一下。



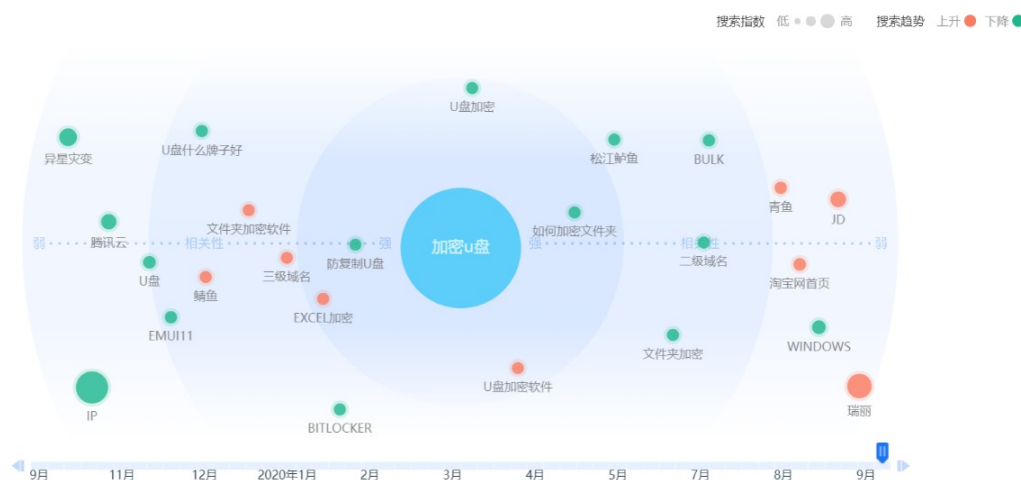
硬件产品设计流程一般包括 ID 设计、结构设计、硬件设计、软件设计等内容，涉及多部门协调沟通：



<https://blog.csdn.net/liwei16611>

本篇实例部分融入笔者负责过的一款指纹加密 U 盘产品，该款产品在 ToB 市场出货量可观，后期定位主打线上 ToC 市场，最后以失败告终，希望可以起到抛砖引玉的作用。

目前硬件加密级别的 U 盘成本及定价普遍较高，比较适合礼品市场；但对于消费类市场来说，指纹加密 U 盘尚未被广泛认知，用户教育成本高；并且可以通过软加密或文件加密解决安全问题，替代方案多。



近半年市场需求，长期需求量较小并保持稳定：

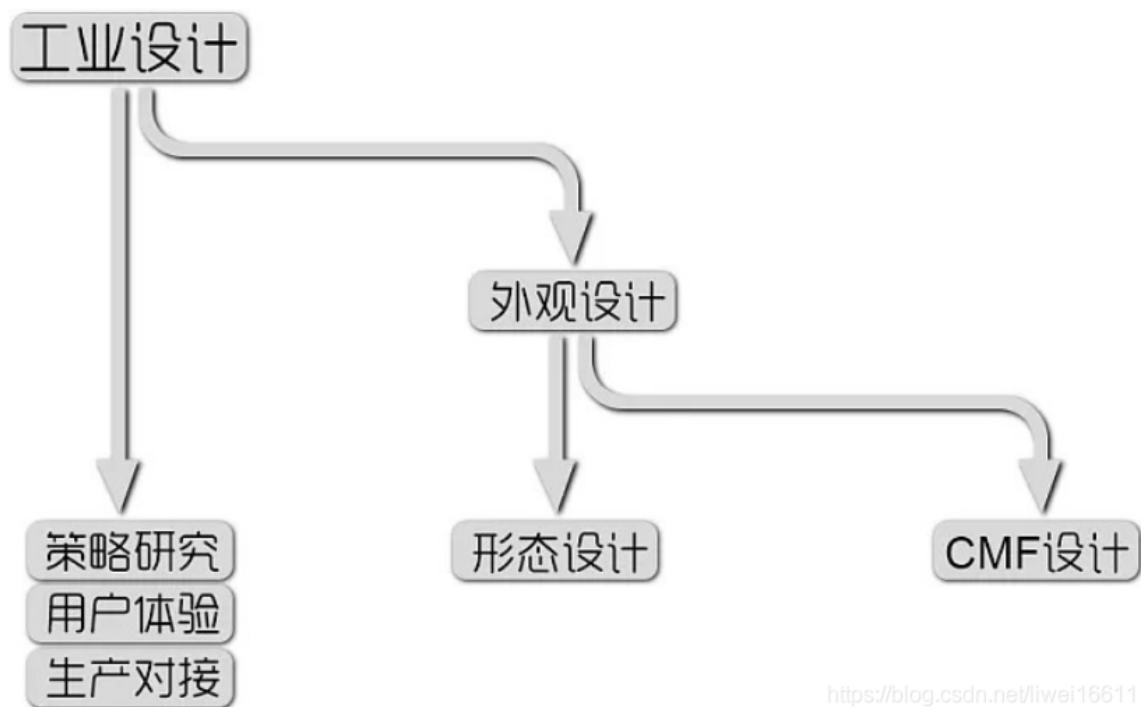


一、ID 设计

1. 什么是外观设计

产品的颜值是我们内心永恒的期待，而产品的更新迭代，又以外观迭代最为频繁，因此自然就独立出一个领域专门搞定产品的颜值，我们称之为外观设计。

外观设计又分为形态设计和 CMF 设计：



2. 什么是形态设计

形态设计是在 CMF 之前发生的。

如同做雕塑，使用油泥，陶泥，白水泥等单一色彩的材料，只追求形态上的尽可能完美。

要求设计师具有比较好的雕塑素养。有一些产品，在 CMF 上是不做太多尝试的，反而偏向于在形态上，创造更多可能性。

3. 什么是 CMF 设计

CMF 是 Color-Material-Finishing 的缩写，也就是颜色、材料、表面处理的概括。

如下图：蓝色织物，木材木纹，高亮的塑料和金属镀层等。

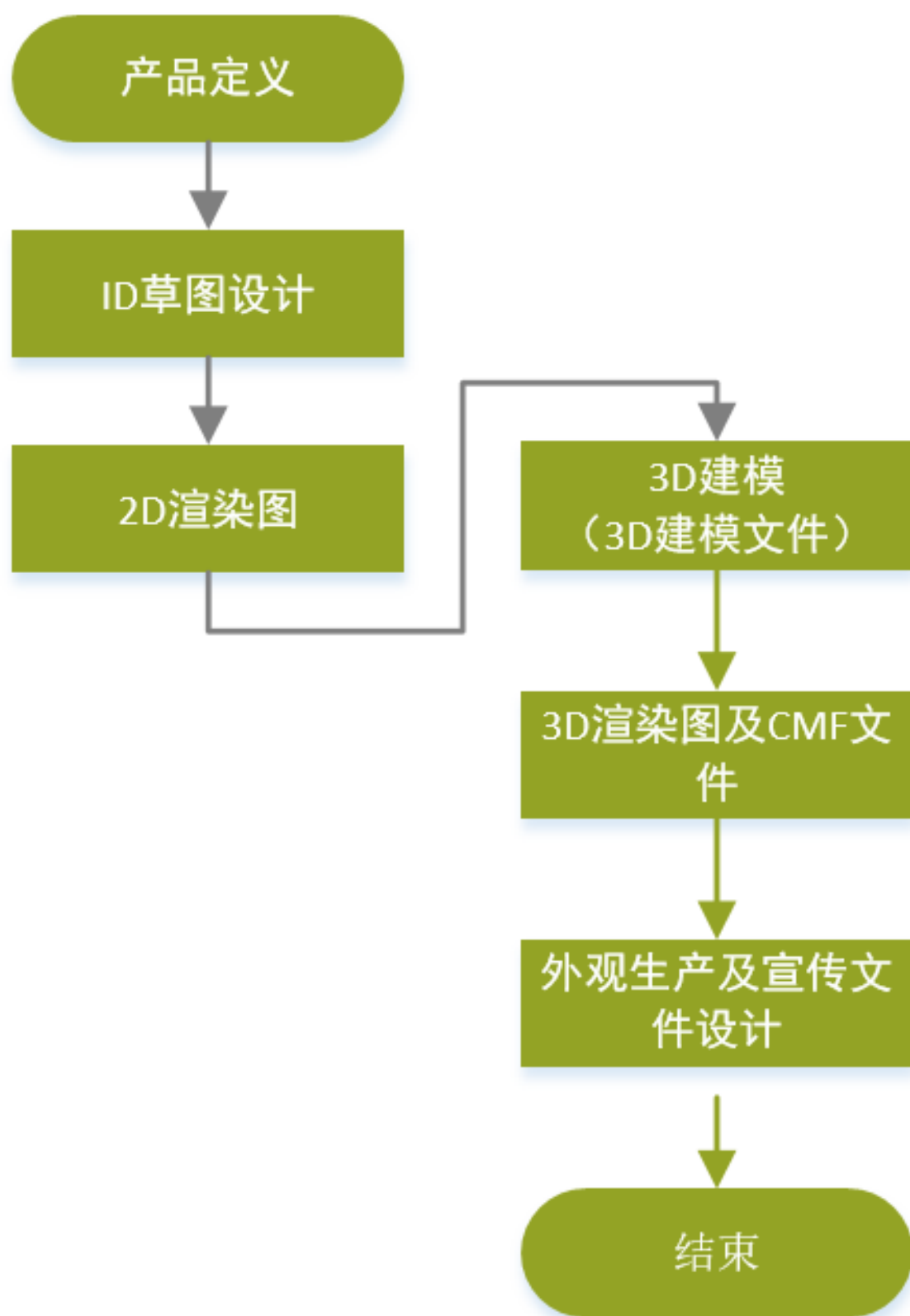
CMF Color - Material - Finishing



公开资料

它是在对产品形态已经不能改变的情况下，仍然需要在视觉上追求更多可能性的方式。

在消费电子类产品中应用尤其广泛，比如手机产品，在外形确定了以后，还要出不同价格，不同颜色和材质的版本。



一般情况下 ID 设计完成就可以申请外观专利，当然商标一般在项目之初就开始申请，形成一体化保护池：

实用新型专利	发明专利	外观设计专利
对产品的形状、构造或者其结合所提出的适于实用的新的技术方案。申请时间6-8个月。	对产品、方法或者其改进所提出的新的技术方案，申请时间1-2年。	针对产品的形状、图案或者其结合以及色彩与形状、图案的结合所作出的富有美感并适于工业应用的新设计，申请时间4-6个月。

<https://blog.csdn.net/liwei1661>

二、结构设计

1. 结构设计确定事项

根据产品规格书-SPEC，确定主板尺寸；和 ID 沟通板形大小及形状；根据主板大小及特性确定元器件的选型，需要跟硬件沟通确认；确定元器件的摆放位置；调整板形，尽量增大板形的弧度（便于 ID 设计）；将主板板形图输出到硬件沟通调整，跟硬件沟通，调整元器件的选型及摆放位置；和硬件沟通后调整板形的大小及形状（如果主板的面积不足则调整弧度或者加大主板外形）。

初步规划堆叠：

选型和发硬件板框图 DXF 文件；堆叠细化；外发拼板和各零件图；试产样品装机反馈；

2. 结构设计工作流程

1) 初步堆叠

根据产品定义要求或样机评估项目的可行性，在资源和技术能实现的情况下进行大致的堆叠，并把会在后续产生的一些问题和风险导入到报告。

2) 选型和出板框图 DXF 文件

在初步堆叠确认后，此时结构部应发送 PCBA 的 DXF 文件给硬件进行 LAYOUT 工作。

此时的 DXF 文件必须注明硬件摆件的一些影响到结构后续生产装配的地方，其中比较敏感的地方如（邮票孔、SIM 卡座的高度、焊盘的位置以及出线的路径等）。

与此同时也需要发送此堆叠 3D 给产品经理进行确认并根据产品的要求进行第一时间的调整。

3) 堆叠的细化

在堆叠 DXF 文件发硬件部后，结构的堆叠可以进行一些细化方面的工作，比如：支架的固定，各处的圆角处理等。

在次过程中是会与硬件和产品经理之间进行多次的确认和调整工作，细化完成后需要进行内部评审。

4) 检查确认

在硬件摆件过程中就会传输不同的版本的 3D 给结构进行确认，不过在最后一版确认时，结构部需要对此版本进行留档，检查的标准需要参考行业的规范。

具体的一些标准将根据结构部的内部评估表来操作，在硬件 LAYOUT 和结构外发前必须要进行整体的内部评审，结构部的评审需要做《堆叠设计审核报告》，并归档。

5) 外发拼板和零件图

在最终的评审确认没有问题后，结构部将最终的堆叠 3D 和设计说明书外发。

并外发机电料 BOM 和一些需要打样的零件 2D 图，并跟踪确认。

6) 装机

在 PCBA 和结构壳体等结构器件到齐后需要在第一时间进行装机测试，并对装机器过程中产生的问题和量产中可能出现的隐患进行修改。

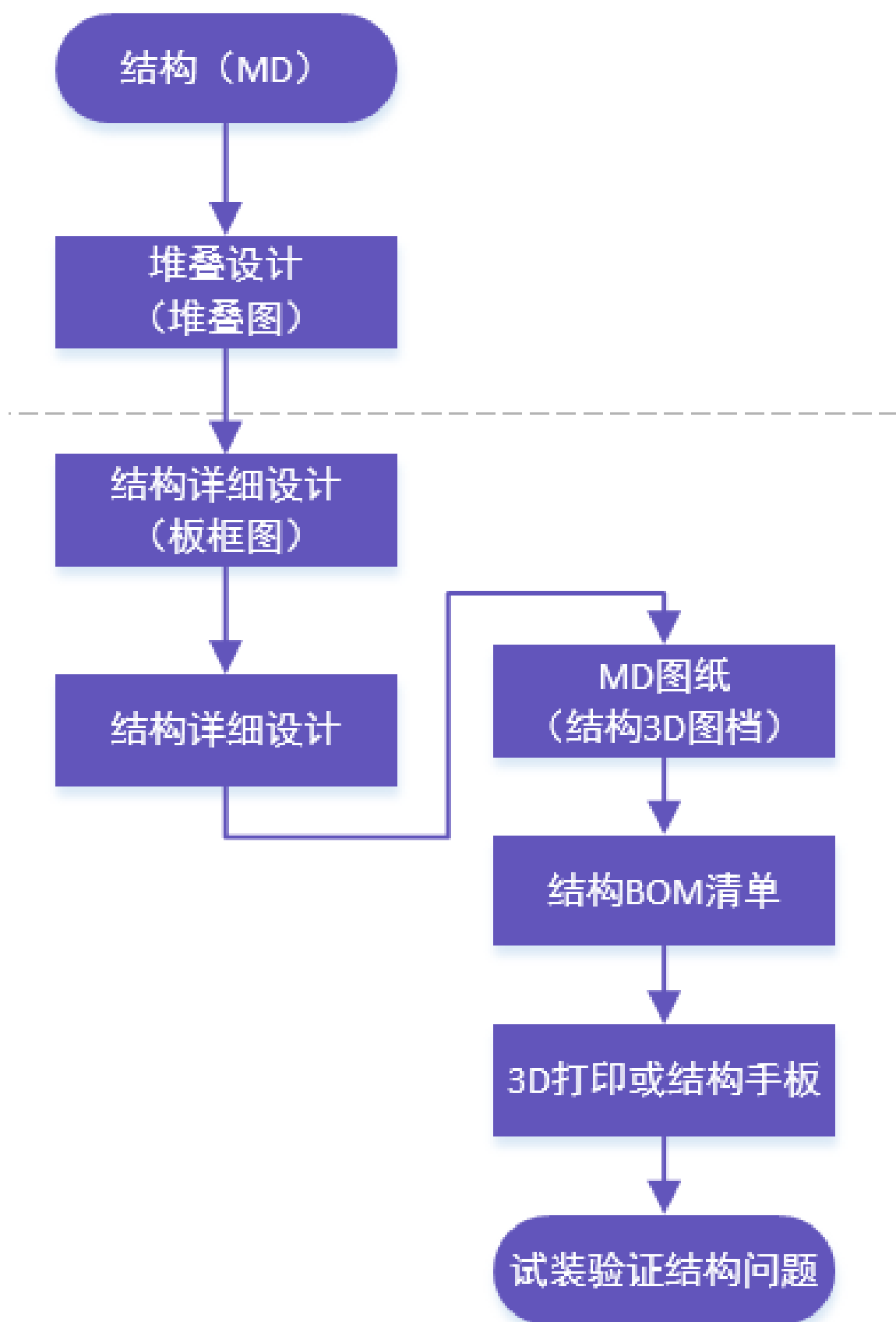
在整个项目进入量产后整个堆叠工作才能算基本完成，后期的量产过程中也需要了解生产情况，并根据客户反馈的一些情况提供一些修改建议。

3. 结构设计进度安排

初步堆叠（1.5 天）：

产品部立项； 硬件大至摆件和结构细化（2-3 天）； 结构评审和修改（1 天）； 部门间
评审和修改（1 天）； 设计说明和 BOM 以及加工零件图（1 天）； 机电料清单；

整个设计工作基本在一周内完成。



指纹加密 U 盘示例（避嫌，现以竞品为例）：

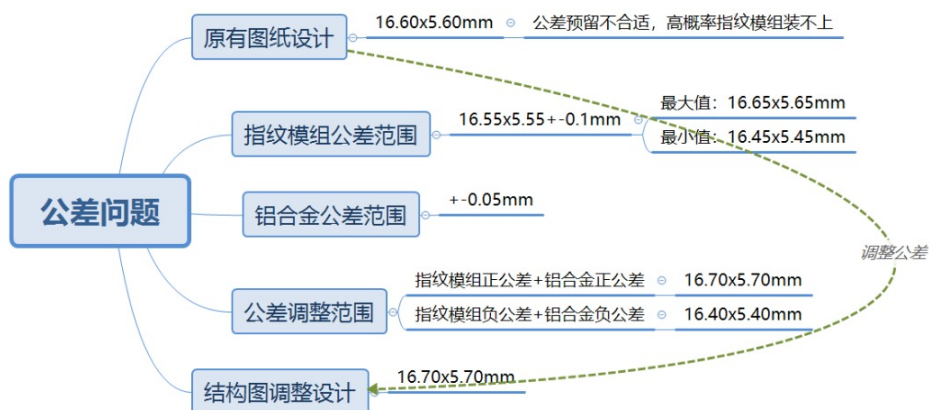


公差问题：尾部指纹模组与结构匹配问题。

指纹模组图纸设计尺寸：16.7*5.7mm； 指纹模组公差范围：16.55*5.55 +- 0.1，相比于铝合金公差范围太大，导致很难跟结构做适配； 铝合金外壳公差范围：+-0.05mm，实际组装指纹位置会有缝隙；

解决问题：

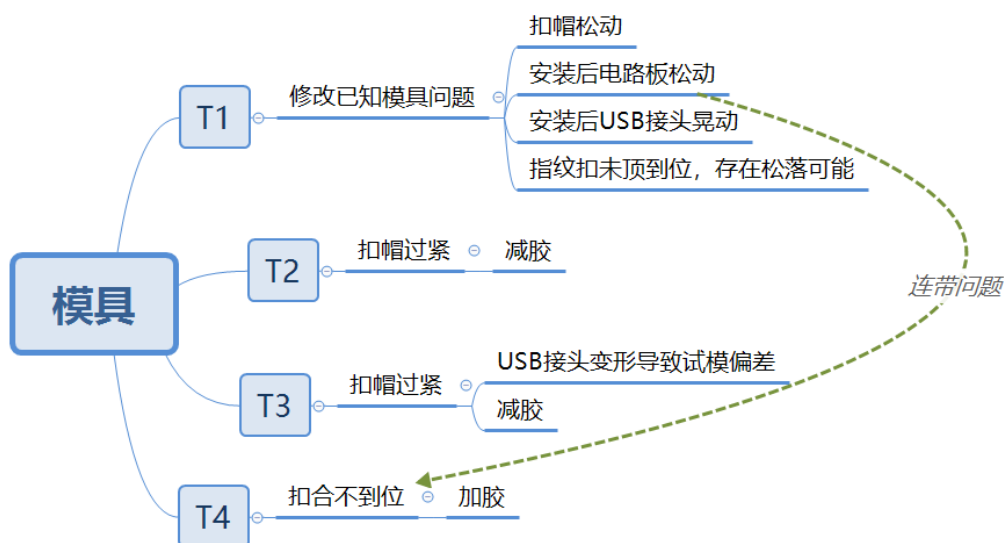
虽然可能存在缝隙，但是底部做了高亮，指纹头又是纯黑色，高对比度导致缝隙不明显，兼容工艺设计和外观的平衡。



模具问题：出模具，验证问题。

问题验证不全（检测标准未建立、前期职责未明确）：

T1：修改模具问题（缝隙、晃动等问题）； T2：验证测试不完全，扣帽过紧（减胶）需要 5-10 套电路用于检测模具； T3：职责未明确导致工程师跟工厂沟通出问题，扣帽设计过紧（减胶），USB 变形导致调整不到位； T4：职责未明确导致工程师跟工厂沟通出问题，扣合不到位（加胶）。



三、硬件设计

硬件主要设计电路以及天线，而硬件工程师（HW）是要和结构工程师（MD）保持经常性的沟通。

比如：

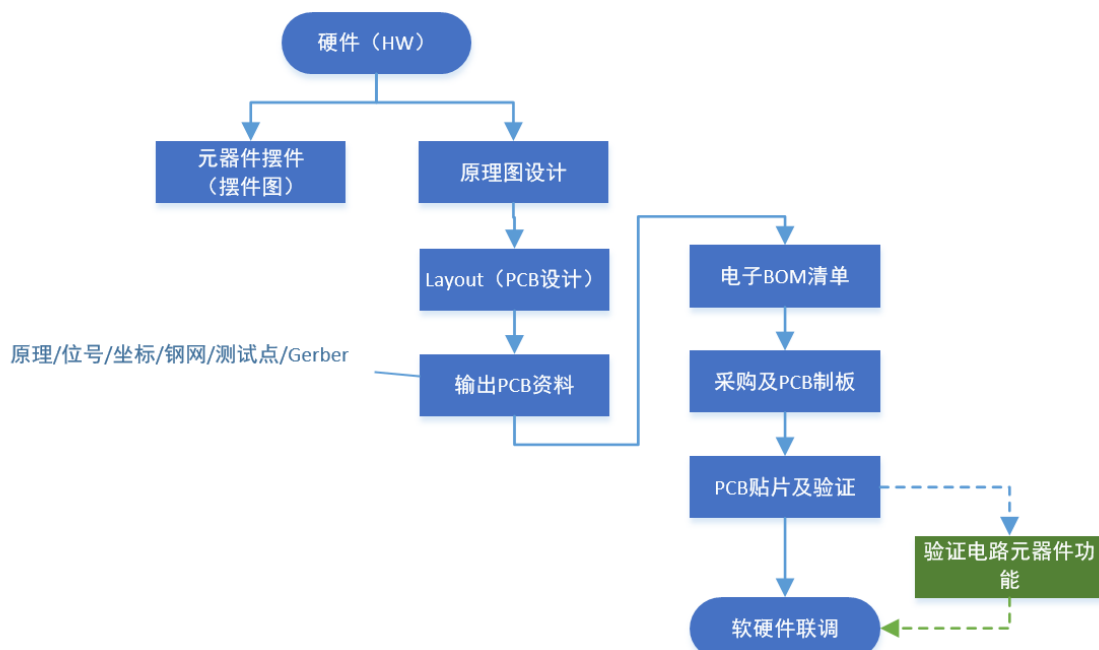
MD 要求做薄，电路就需要做薄。HW 也会要求 MD 放置天线的区域比较大，距离电池也要足够远。HW 还会要求 ID 在天线附近不要放置有金属配件等。

一部内置天线的设计手机，其制造成本是会较一部外置天线设计的手机贵上 20-25%，其主要因素就是天线的设计，物料的要求与及电路的设计和制造成本平均都是要求较高一些。

通常结构设计师(MD)与工业设计师(ID)都会有争论，MD 说 ID 都是画家，画一些大家做不出来的东西，而 ID 会说 MD 笨，不按他们的设计做。

所以，一款新的手机在动手设计前，各个部门都会对 ID 部门的设计创意进行评审，一个好的 ID 一定要是一个可以实现的创意，并且客户的体验感觉要很好才行。

另外 HW 也会与 ID 吵架，ID 喜欢用金属装饰，但是金属会影响了天线的设计以及容易产生静电的问题，因此 HW 会很恼火；ID/MD 会开发新材料，才能应付 ID 的要求；诺基亚 8800 就是一个好例子，既有金属感，又不影响天线的接收能力。



四、软件设计

对于硬件设计，软件包含三个方面：固件开发、应用软件或小程序开发、后台开发。

对于多数小公司来说，固件设计一般由硬件工程师兼任，应用软件或小程序开发外包会比较多；同时要充分考虑到界面的可操作性，是否人性化，是否美观的因素。

五、总结

硬件产品设计往往需要产品经理多方协调反复沟通，相比于互联网产品迭代周期长，产品良品率及售后压力较大，对个人综合能力的要求普遍较高。

作者：简约，公众号：简一商业

题图来自 Unsplash，基于 CC0 协议