

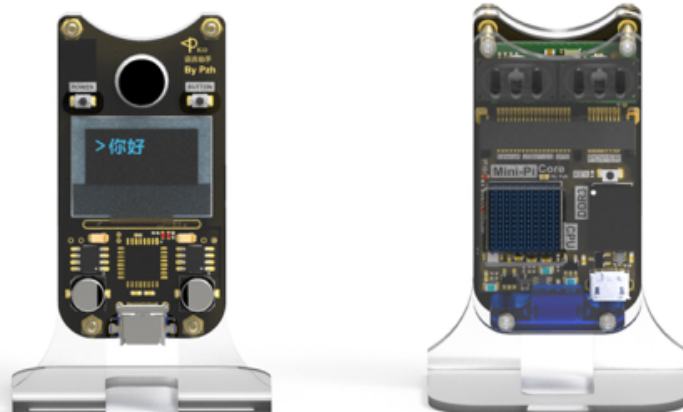
智能硬件的设计开发流程是什么样呢？ - 稚晖 的回答 - 知乎

这里以我在学校期间的一个个人项目实践为背景，来现身说法。



p.s.虽说是个人独立制作，但是整个项目还是比较完整的，除去我项目期间大概一年的划水摸鱼时间，整个项目周期大概是在5个月左右。

 **Pico** 语音助手
By PengZhihui



项目第一眼效果

功能需求设计：

- 我需要一个可以从硬件开始定制的语音助手，私人AI（Artificial

Idiot) 助理。

- 我需要在语音助手上接入并控制我自己的设备（自有协议）。
- 可扩展性要好，后续升级方便（不论是硬件还是软件）。
- 越小越好。

竞品分析：



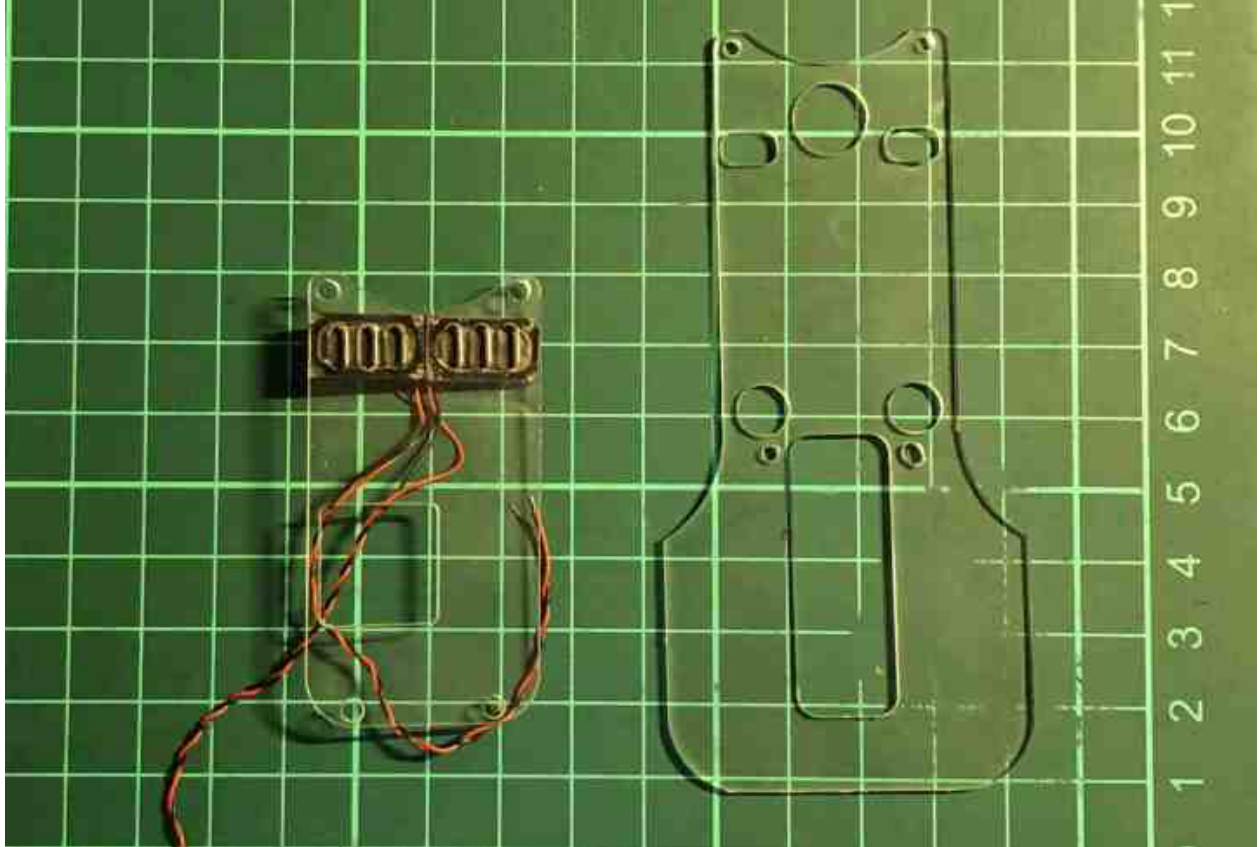
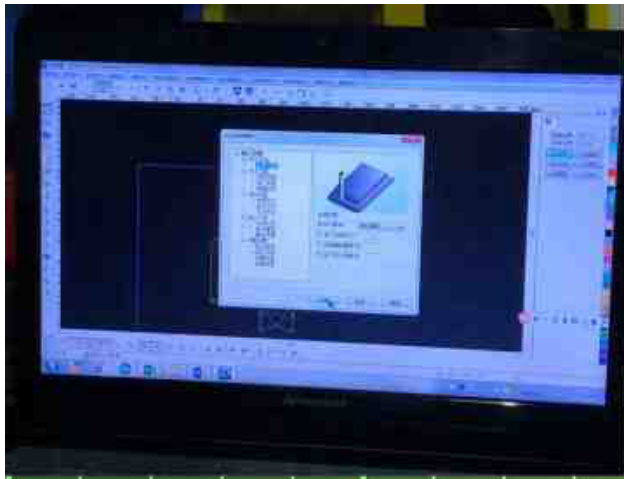
亚马逊Echo、Google Home 、苹果HomePod、天猫精灵、小爱同学...

- 能接入自定义硬件的只有Echo，但网络连接捉急。
- 都么有屏幕。
- 功能太过臃肿。
- 大大大。

ID设计：

几个备选方案：

1. 使用铝合金CNC加工，做成类似魔方的正方体外壳样式
2. 使用DLP树脂3D打印，设计成类似天猫精灵的迷你版圆柱体外壳，以光固化打印的精度也能达到不错的质感
3. 使用透明亚克力切割成形，设计为三明治夹层式的堆叠设计，这也是我最终采用的方案

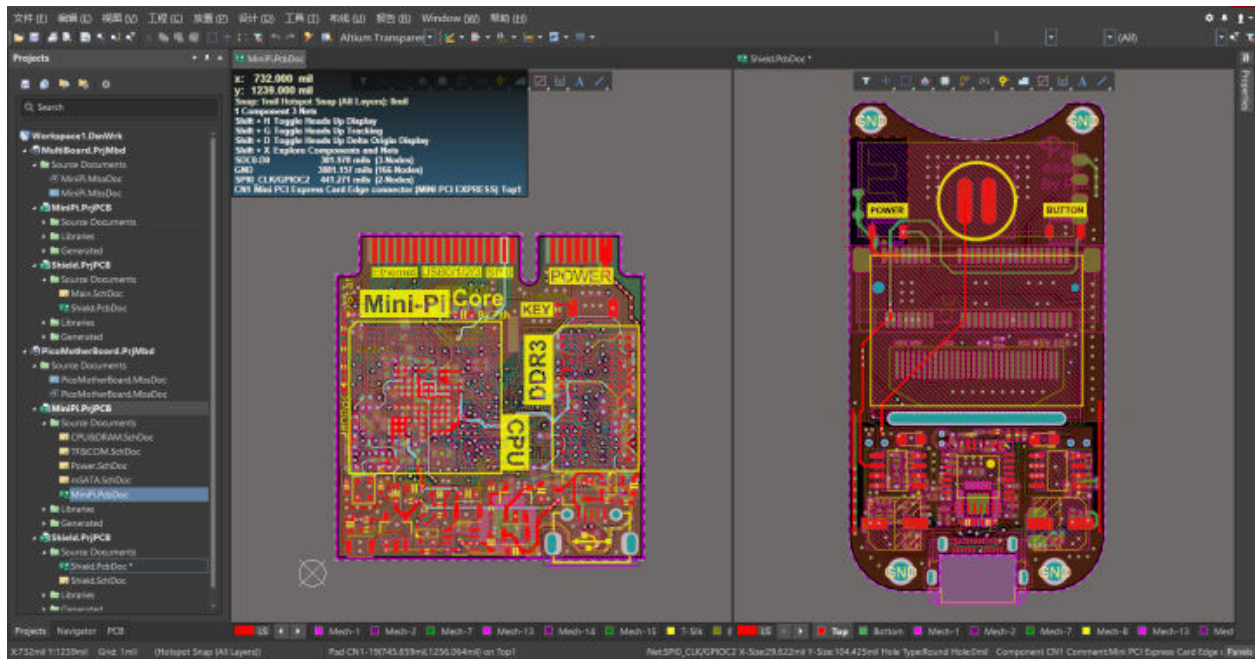


亚克力外壳打样



加工过程中的一些trick

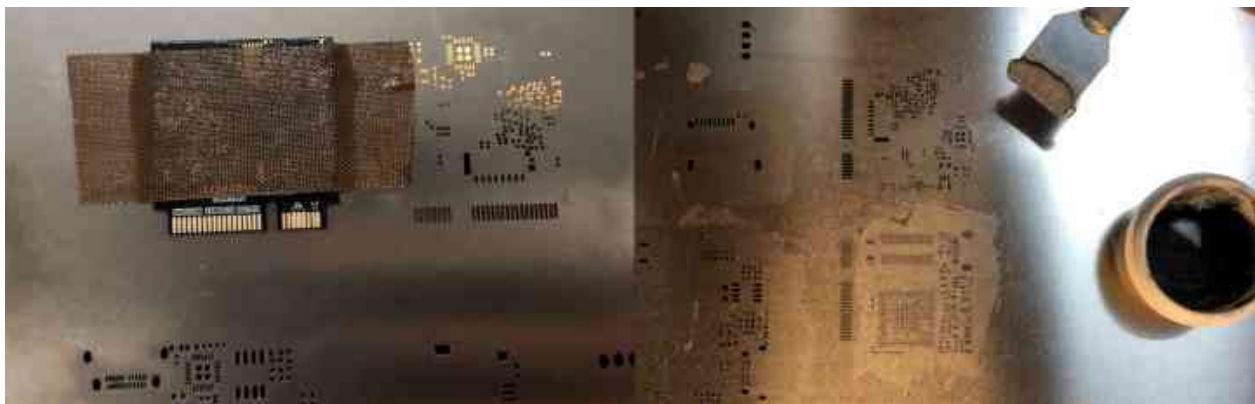
硬件电路设计：



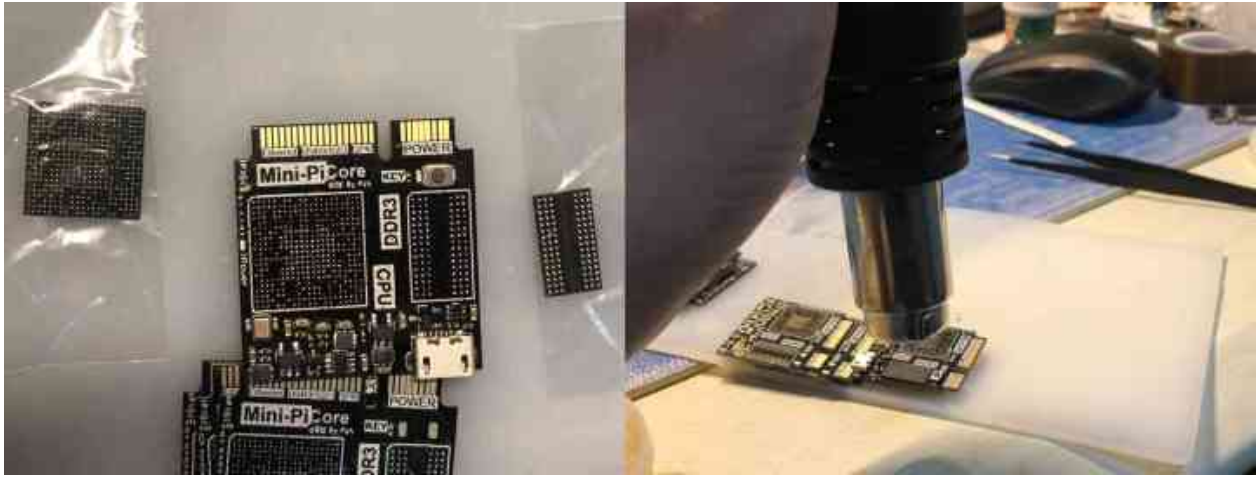
ARM-Linux核心板和扩展底板

18-4-6 打样第一版-飞线一根.zip	周日 4 15 下午 6:	压缩(zippped)文件	228,101 KB
18-4-15 改bga丝印,加关机按键.zip	周日 4 15 下午 7:	压缩(zippped)文件	228,099 KB
18-4-16 第二版打样,终端电阻有误差启动不稳定.zip	周一 4 30 下午 2:	压缩(zippped)文件	235,695 KB
18-4-30 修改终端电阻问题.zip	周五 5 4 下午 12:	压缩(zippped)文件	228,121 KB
18-5-4 移除以太网,增加USB和外置SD,增加电压测试点.zip	周五 5 4 下午 2:26	压缩(zippped)文件	228,139 KB
18-5-8 添加以太网,linein,PCM,测试位点.zip	周三 5 9 上午 11:	压缩(zippped)文件	530,615 KB
18-5-14 添加lineoutR.zip	周一 5 14 下午 1:	压缩(zippped)文件	607,596 KB
18-5-15 添加外置开关接口,第三次打样.zip	周一 5 14 下午 11	压缩(zippped)文件	623,154 KB
18-6-12 添加外置SD,删除PCM,待第四次打样.zip	周二 6 12 上午 12	压缩(zippped)文件	667,424 KB
18-6-15 添加外置串口0,设计新底板,第四次打样.zip	周五 6 15 下午 9:	压缩(zippped)文件	474,613 KB

PCB设计的迭代过程



PCB打样加工回来后手工焊接



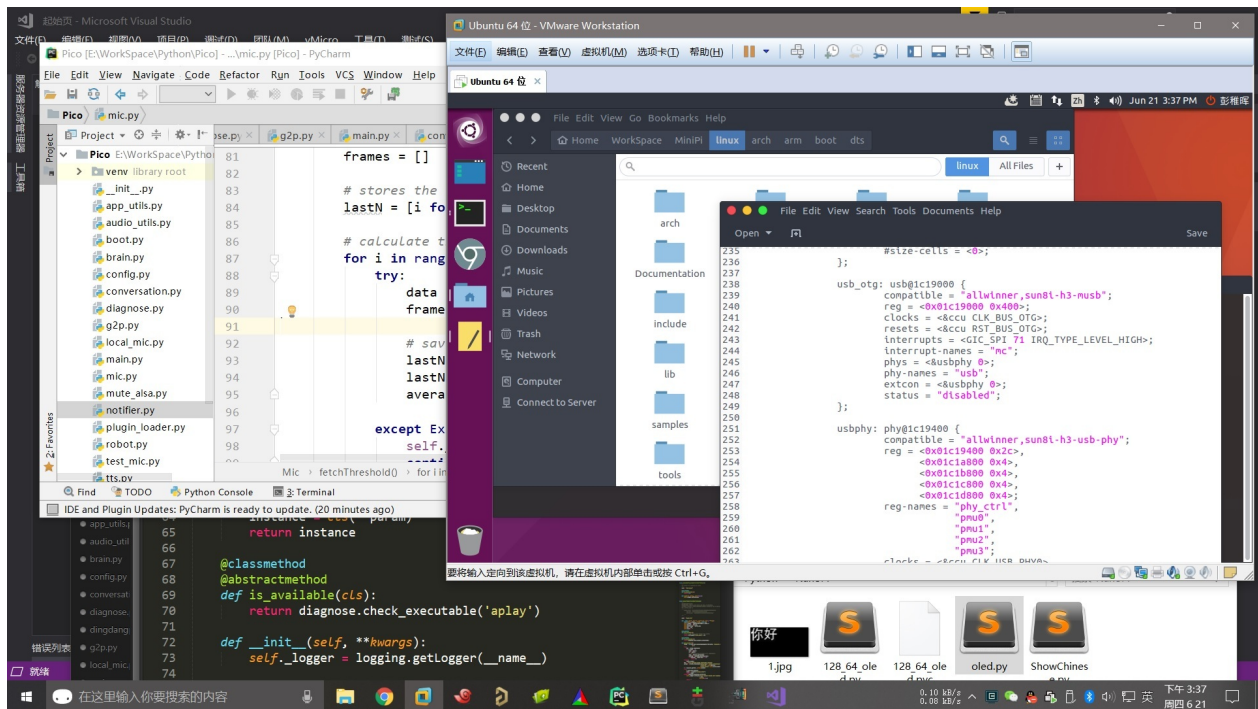
焊接不算太难，只要焊废3、4片之后就.....习惯了



焊接组装完成的硬件成品

软件开发实现：

总之就是：肝。



软硬件循环迭代调试n遍之后，出锅。

最终成品效果：

以上就是一个完整的智能硬件项目从设计到实现的流程了，不知道大家学会了没有呢 (ゝ∀ゝ)

我的其他回答：