

# 单片机从小菜鸡到老司机

原创 科岩 科岩成果 2021-08-16 08:59

收录于合集

#单片机 1 #嵌入式路径 2

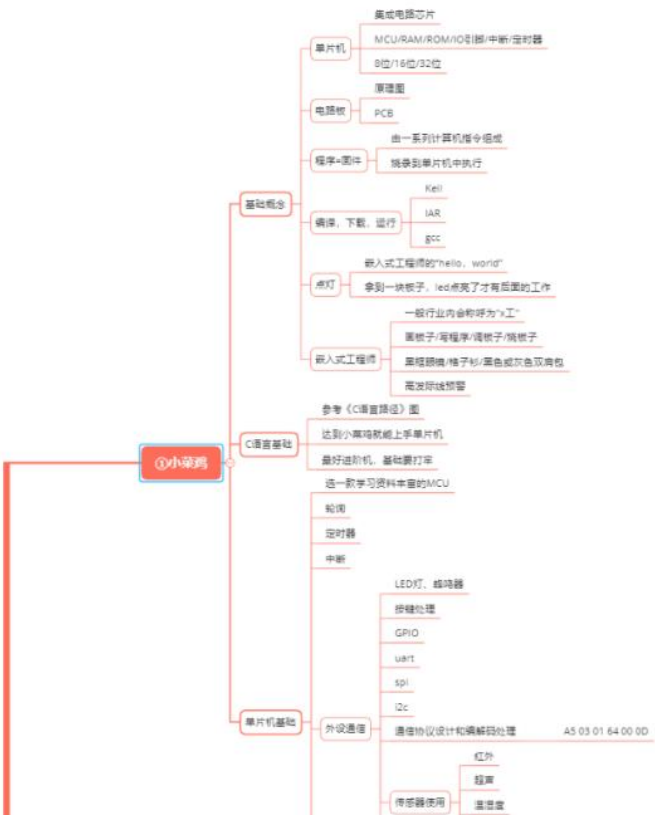
点击「科岩成果」关注，选择「设为星标」不迷路

大家好，我是科岩。

首先跟大家说一声抱歉，大家久等的嵌入式学习路径，今天终于来了。

经常有人问我，嵌入式该怎么入门，怎么学习，怎么精通，怎么成为专家。我前思后想掏心掏肺，花了大概2周的时间，写了这样的一个成长路径。

注意！本文又干又长，如果此时你无法抽出大约10分钟时间，建议看个开头，然后点个关注、收藏之后再（也不）看。



书是周来直的，不是周来读的	读书
课堂中的练习题	理论+练习
尽快开始，通过反馈获得评价	最少必要
可衡量的、明确的目标	目标
10000小时定律	长期主义



嵌入式学习路径  
之单片机

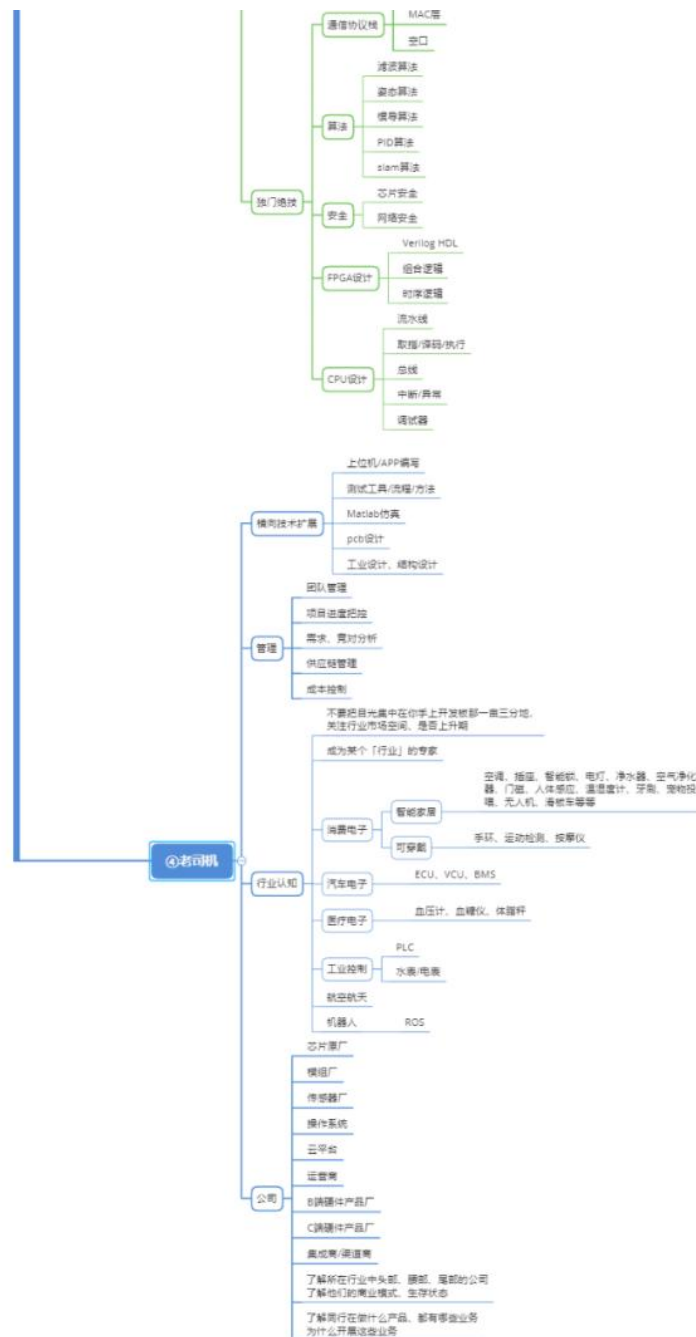
关注公众号【科云成果】  
回复“单片机”获取

## ②入门级



## ③进阶级





科岩成果

依然是用一个脑图呈现给大家，文中会仔细讲解脑图中全部内容。

如果想要一份高清版本，保存到电脑或手机里认真学习（吃灰），可以关注公众号「科岩成果」后，回复「单片机」下载。



单片机



少年，我看你骨骼精奇，是万中无一的点灯奇才，维护世界和平就靠你了，我这有本脱发秘籍--->《单片机学习路径》，见与你有缘，就免费送给你了！

点击链接可直接打开图片，长按即可保存：[单片机路径](#)

脑图源文件网盘：[单片机路径源文件](#)

解压密码： ■ ■■



单片机



科岩成果

图片和脑图的源文件都有提供。

闲话少说，正式接客。



首先如图，**嵌入式学习路径之单片机**。

为什么单说单片机呢，因为我觉得嵌入式是一个比较笼统的概念，可以按处理器性能大致分成两类。

性能低的比如51、stm32、arduino，这类设备一般用作开发比较便宜的产品，比如手环、插座、牙刷、小型玩具什么的，这样的芯片资源有限，没办法运行linux操作系统；

还有一类是高性能的，像我们手机那种处理器，能运行linux、安卓操作系统的，这类芯片一般用作开发比较贵的产品，像智能音箱、自动售货机、摄像头、路由器等等。

这两种性能不同的处理器都是嵌入式，但需要掌握的技术是有一定区别的，这期就先讲低性能的，单片机的成长路径，如果看完觉得不错记得关注，后面会再写一篇嵌入式Linux的成长路径。

依然是熟悉的4个阶段，这是科岩独创学习4阶段，小菜鸡、入门鸡、进阶机、老司机，也就是从入门到精通（入土）的几个阶段。

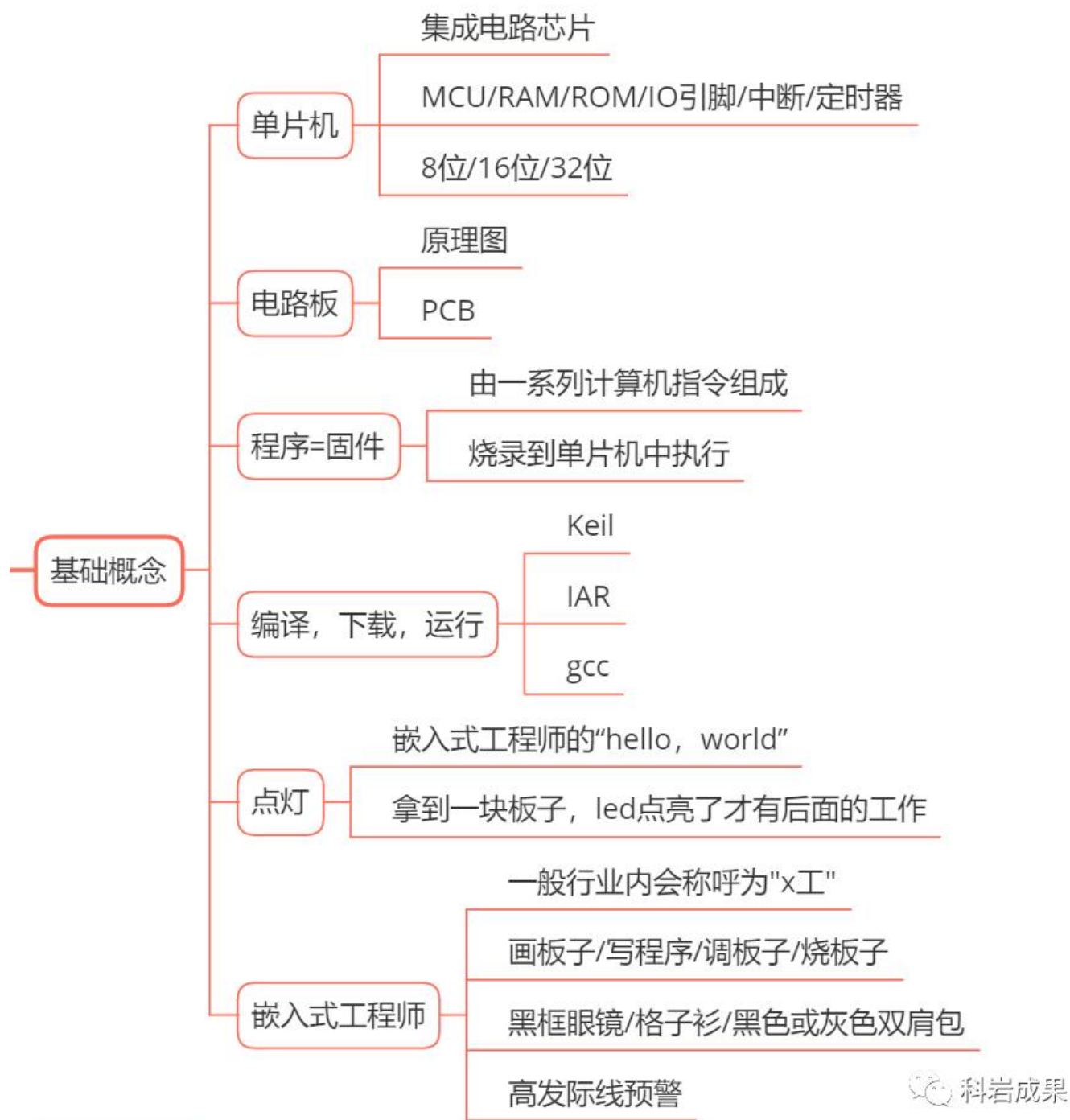
看完欢迎留言告诉我你在什么阶段。

## 小菜鸡

先从小菜鸡开始，小菜鸡就是一个纯小白，就是你茫然无知什么都不懂。需要学习的有三个部分，**基础概念**、**C语言基础**、**单片机基础**。



如图，基础概念内容如下：



你要知道单片机是什么；要知道MCU、RAM、ROM、IO引脚、中断、定时器这些概念指什么；另外，常见单片机有8位、16位和32位的。

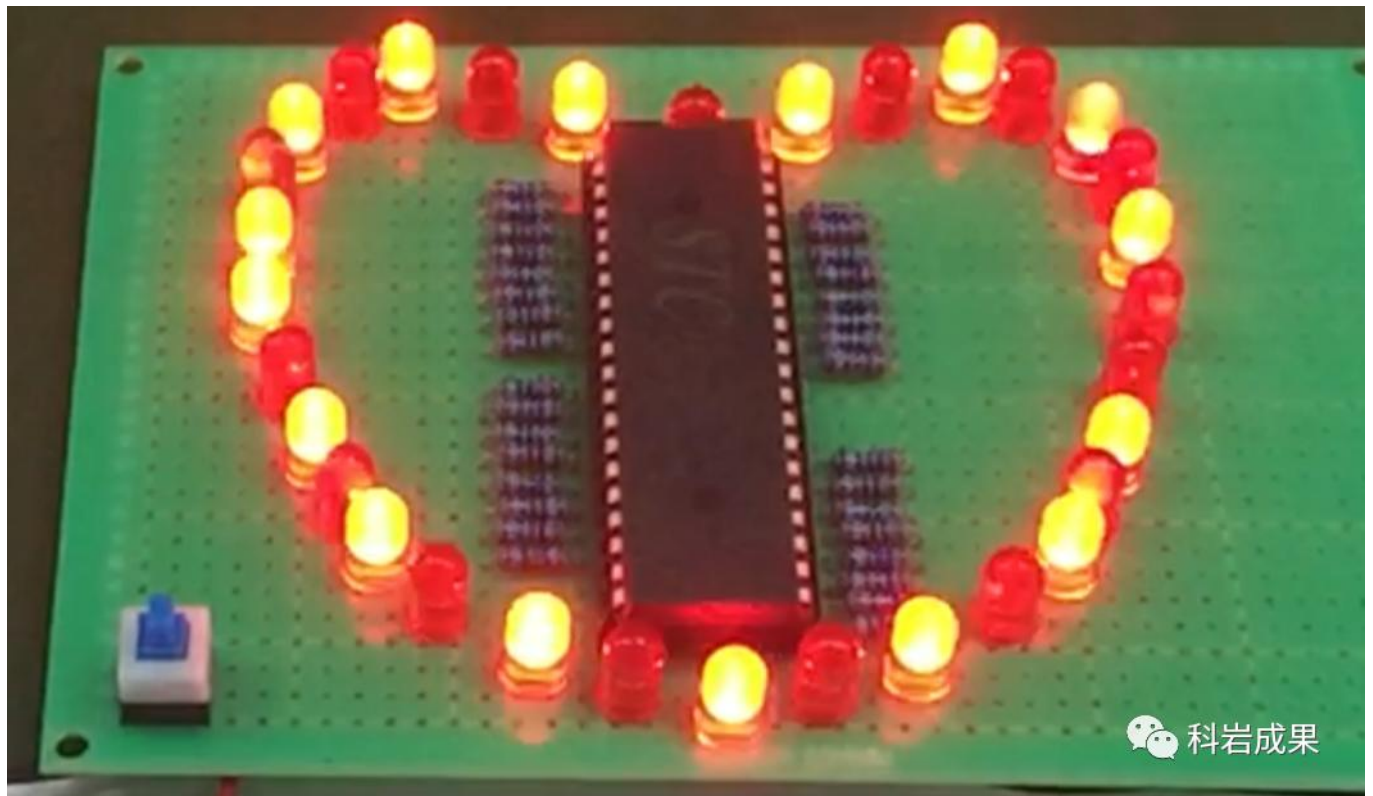
还要对电路板有概念，什么是原理图，什么是PCB，这些硬件概念在小菜鸡阶段知道就行。

再然后是软件，其实也就是运行在单片机中的程序，我们也把它叫做固件。

有了硬件和软件，就要把软件安装到硬件中执行，这个过程叫做编译、下载、运行，一般会用到Keil、IAR、gcc等等工具。



我们人生中烧录到单片机的第一个程序一般是什么呢？



就是点灯，点灯其实就是嵌入式工程师的hello world，一般电路板上都有led灯，LED灯点亮了，就说明这块板子的硬件，包括电源、处理器、引脚等等是没有问题的，还说明软件的烧录、运行等一系列的步骤是没有问题的。

板子是好的，才有后面的工作。

所以作为嵌入式工程师，一般也自称为点灯工程师，>> 大家好我是点灯工程师，科岩 >\_<

最后一点，就是知道什么是嵌入式工程师，一般行业内称呼一名嵌入式工程师都是某某工。

比如你姓张，大家就会称你为张公，姓李呢，就会叫你李公，像我呢，我姓老，不知道此刻看文章的你姓什么嘞？

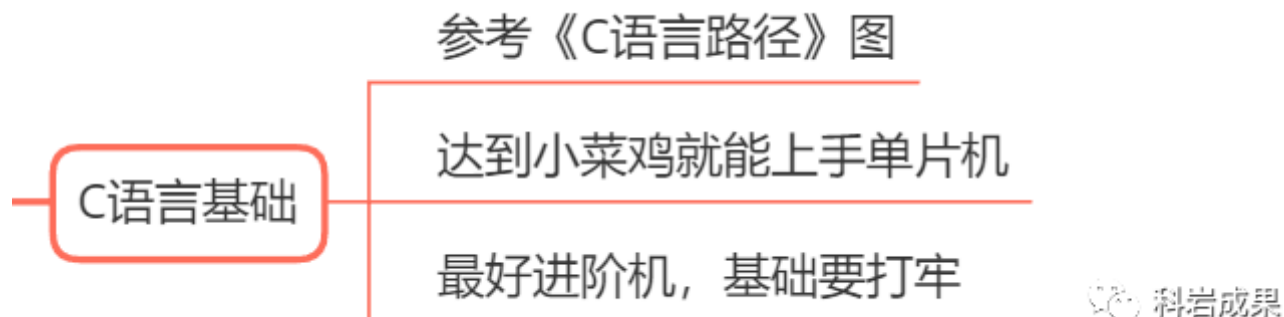
工程师上班一般都在做什么呢？就是在画板子，写程序，调板子，烧板子。

你烧过板子么，反正我是烧过，特别好玩，直接冒烟，把我们上班的大楼都给整停电了，是不是很有趣。

嵌入式工程师的标准穿搭：黑框眼镜，格子衫，黑色或者灰色的双肩包。非常典型，工作经验一般可以通过发际线的高低做判断。



对单片机程序有概念之后，就要学习C语言了。



这里写了三点，参考c语言路径图；达到小菜鸡水平就可以上手单片机；最好是能达到进阶机。

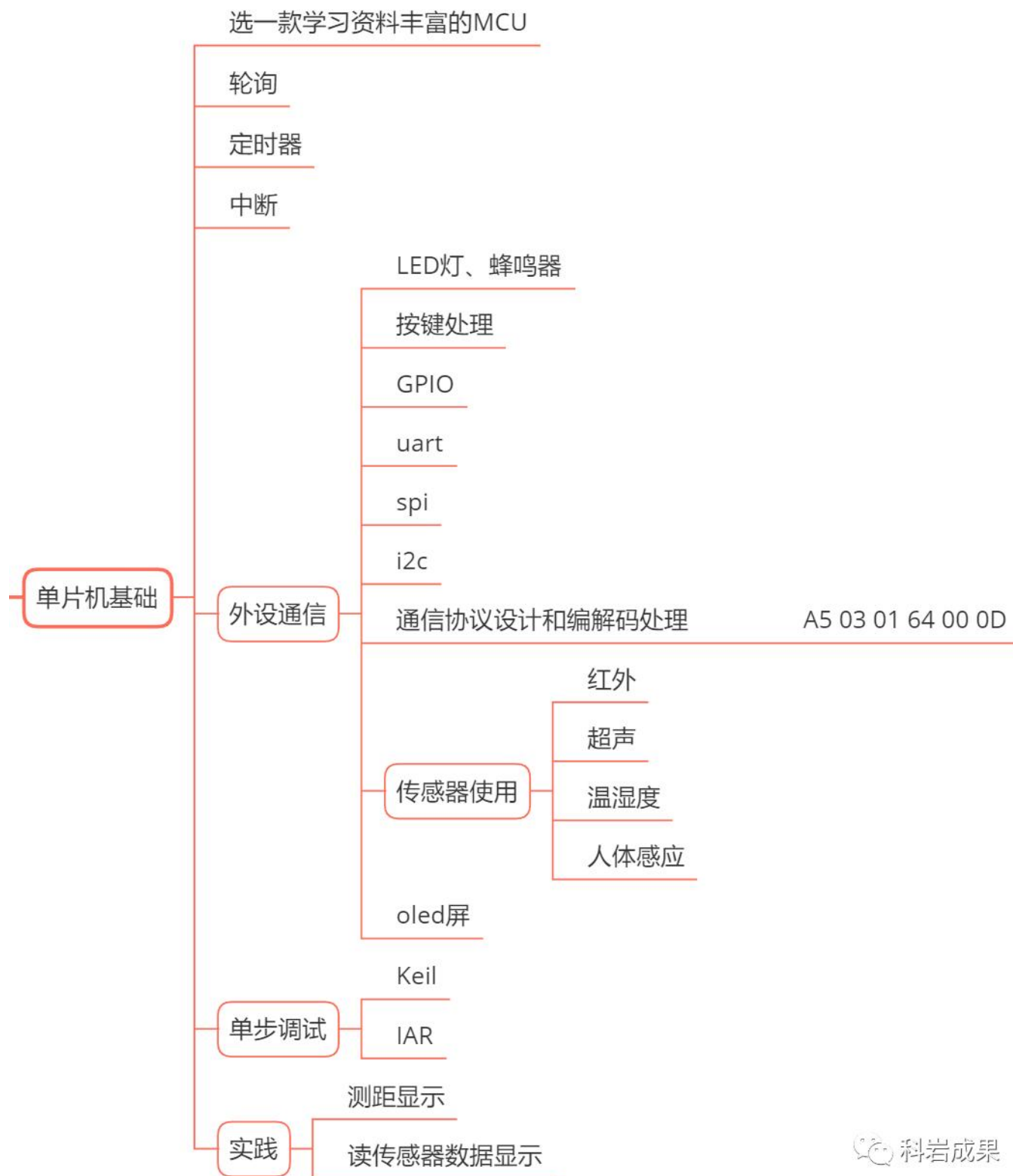
这是什么意思呢，之前我做过一个C语言的学习路径图，也是分成了4个阶段。

**小菜鸡是基础就是学C语言的语法；入门鸡算是培养兴趣可学可不学；进阶机比较高级，数据结构、算法、网络、linux都该学了，最好能到这个水平；老司机就不强求了，可以后面再学。**

我就不详细展开了，这个如果想详细的去看的话，可以看下面这篇文章，如果想要脑图也可以到「科岩成果」下载。

### C语言从小菜鸡到老司机

有了C语言基础，接下来就是一些单片机的基础了。



科岩成果

首先要选一款学习资料丰富的mcu，建议直接选STM32，资料非常丰富，如果有任何问题查资料基本都能找到答案，对初学者来说非常友好

接着就要写代码了，我们的程序一般是通过**轮询**，**或者定时器**，**或者中断**这三种方式来进行触发，要学会编写这三种方式的代码。

接下来是外设，单片机存在的意义是什么呢？

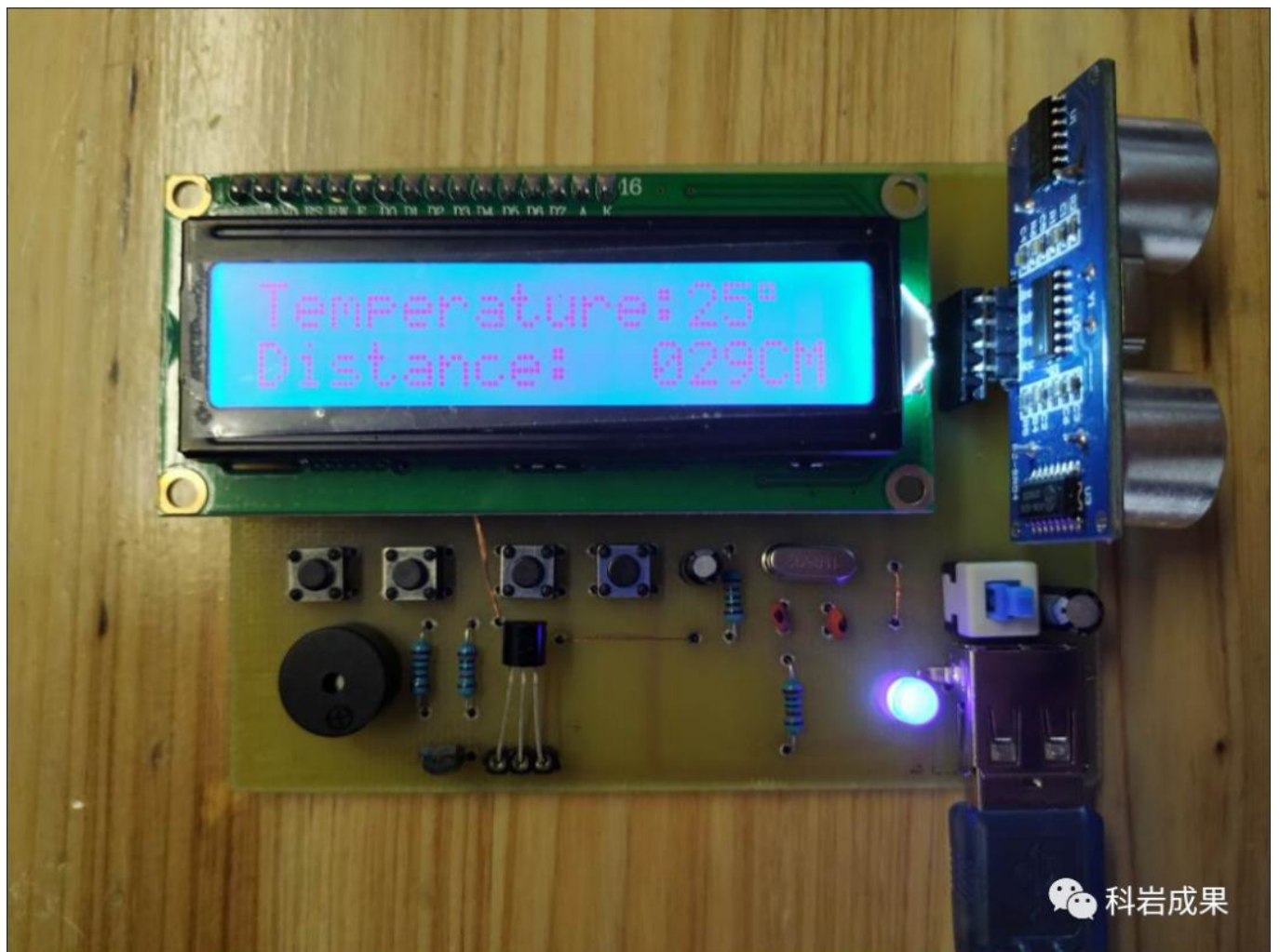
其实就是通过外设，可能是键盘也可能是传感器，这种输入类型的外设，输入一定的数据，进行处理再通过输出类型的外设，可能是显示屏，输出一定的结果。

在小菜鸡阶段要学习使用各种常见的外设，LED灯、蜂鸣器、键盘还有IO引脚，这都是最基础的。

还要学习这3种很常见的串行口，uart、spi、i2c，要掌握通信协议的设计和编解码的处理，很多传感器就是通过固定的协议与单片机通信，另外单片机再和其他单片机、PC机等设备通信时都会用到协议编解码。

接着要学习一些调试手段，比如说Keil和IAR软件的调试功能。都挺简单的，如果程序有问题，可以用调试手段来查查内存、某个变量的值，排查问题。

小菜鸡最后，要做几个简单的实践。



我列出来两个，一个是测距，可以用红外或者是超声传感器来做。

另外一个实践是，可以读一些传感器的数据，比如温湿度、人体检测，把数据显示在屏幕上。

小菜鸡阶段结束后，你就可以做些简单的小项目。菜鸡学习时间呢，大概两周左右就可以了。

## 入门鸡

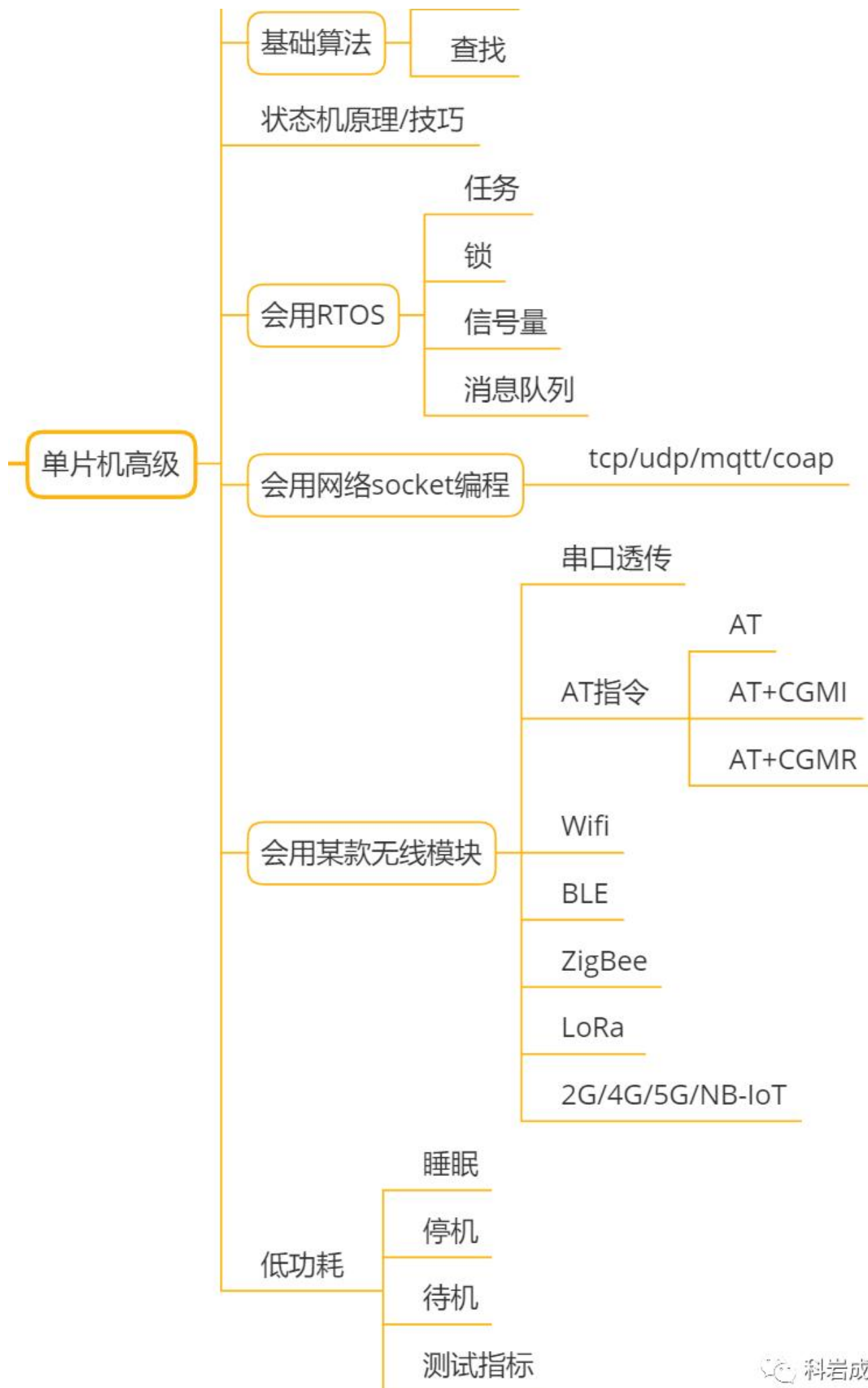
接下来就来到了入门鸡阶段，有这么几个部分：单片机高级部分，学习电路板知识，再做几个复杂点的实践小项目。



科岩成果

先看单片机的高级，包括这些内容：





写代码要有一定的规范，包括缩进、注释、变量和函数的命名等等，要按规矩写。

入门鸡阶段，项目中要用一些基础的数据结构了，不要全局变量和flag满天飞；还要学些基础的算法，主要的就是排序和查找。

接着要会用状态机编写稍复杂的程序，小菜鸡学会的轮询、定时器、中断只能做些简单的程序，复杂点程序就要有结构进行控制了，状态机是比较好的一种代码框架，要理解状态机的原理、编写的手法。

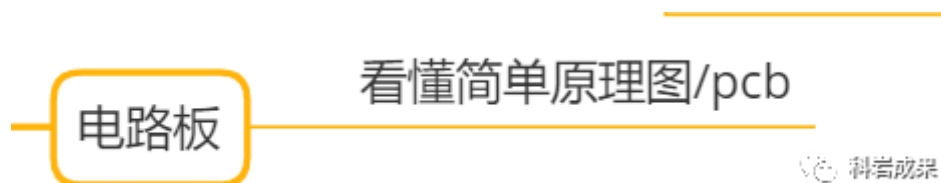
再复杂点的程序，就得上操作系统了，学会使用嵌入式实时操作系统，也就是RTOS，要了解它们的任务、锁、信号量和消息队列是怎么使用的。

如果做和物联网相关的项目，就要编写网络相关的程序，得会写socket程序，调用socket接口收发tcp/udp/mqtt的数据。

单片机联网一般会用到无线模块，可以通过串口透传或者AT指令控制模块，比如Wifi、蓝牙、ZigBee等等传输数据。

很多项目中的单片机是需要用电池的，电池容量有限，所以要学会编写低功耗的程序，比如控制单片机睡眠、停机、待机，还有低功耗如何测试、有哪些指标衡量功耗的高低，都要掌握。

第二部分，要学习看电路板了。



得能看懂简单的原理图和PCB就行。

最后，入门鸡的实践：



制作一个物联网设备，连接某个云平台  
与平台、app打通

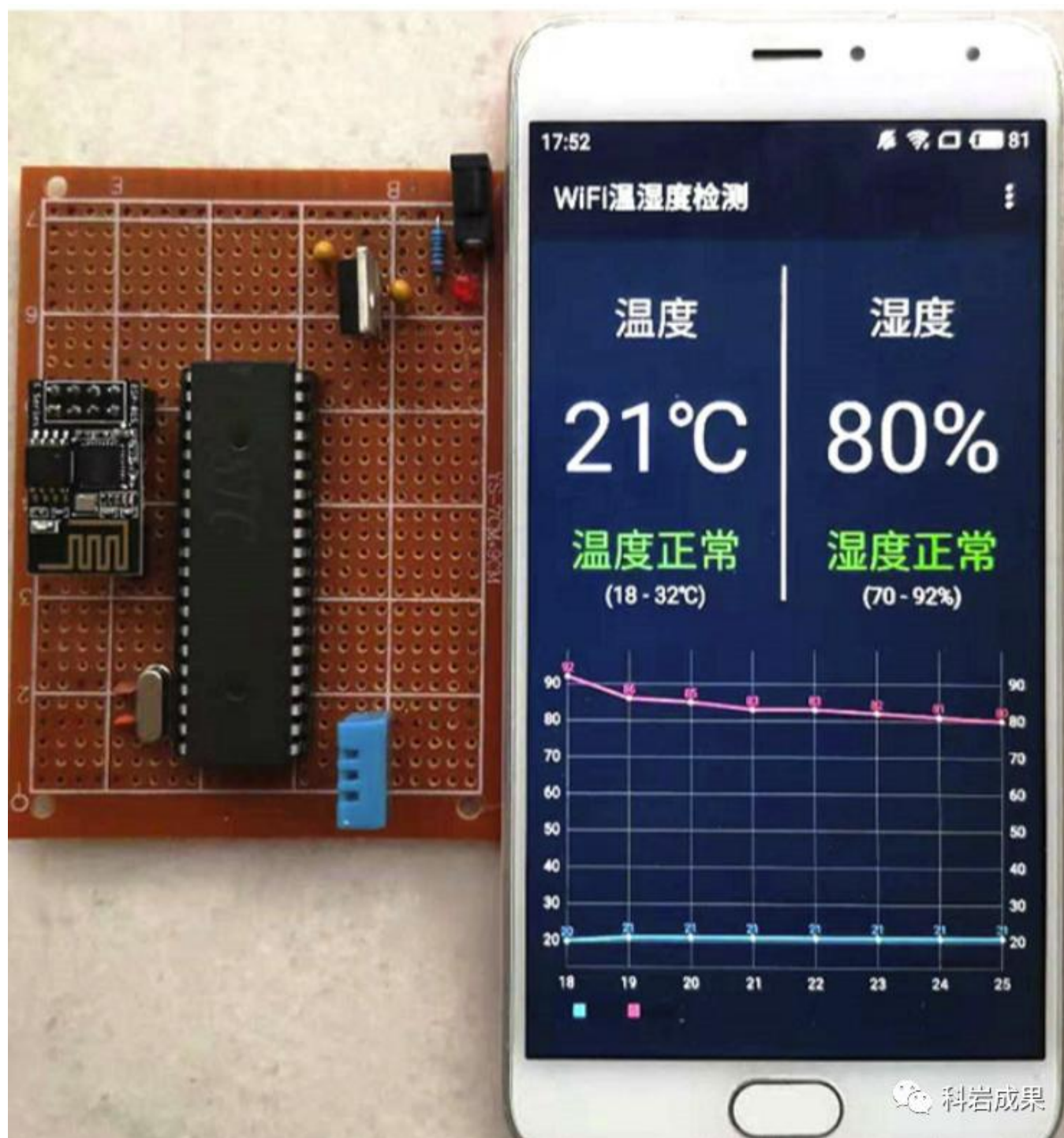
实践

联网温湿度采集器

智能插座/灯

科岩成果

我建议做一个物联网设备，连接某个云平台。





阿里云、腾讯云、百度云，都可以连，他们都有物联网的接入平台，接入后，设备要与平台APP打通。

比如做一个联网的温湿度采集器，可以在APP上看到设备从传感器读取数据，也可以做一个联网的智能插座或者智能灯，通过APP来控制它的开关。

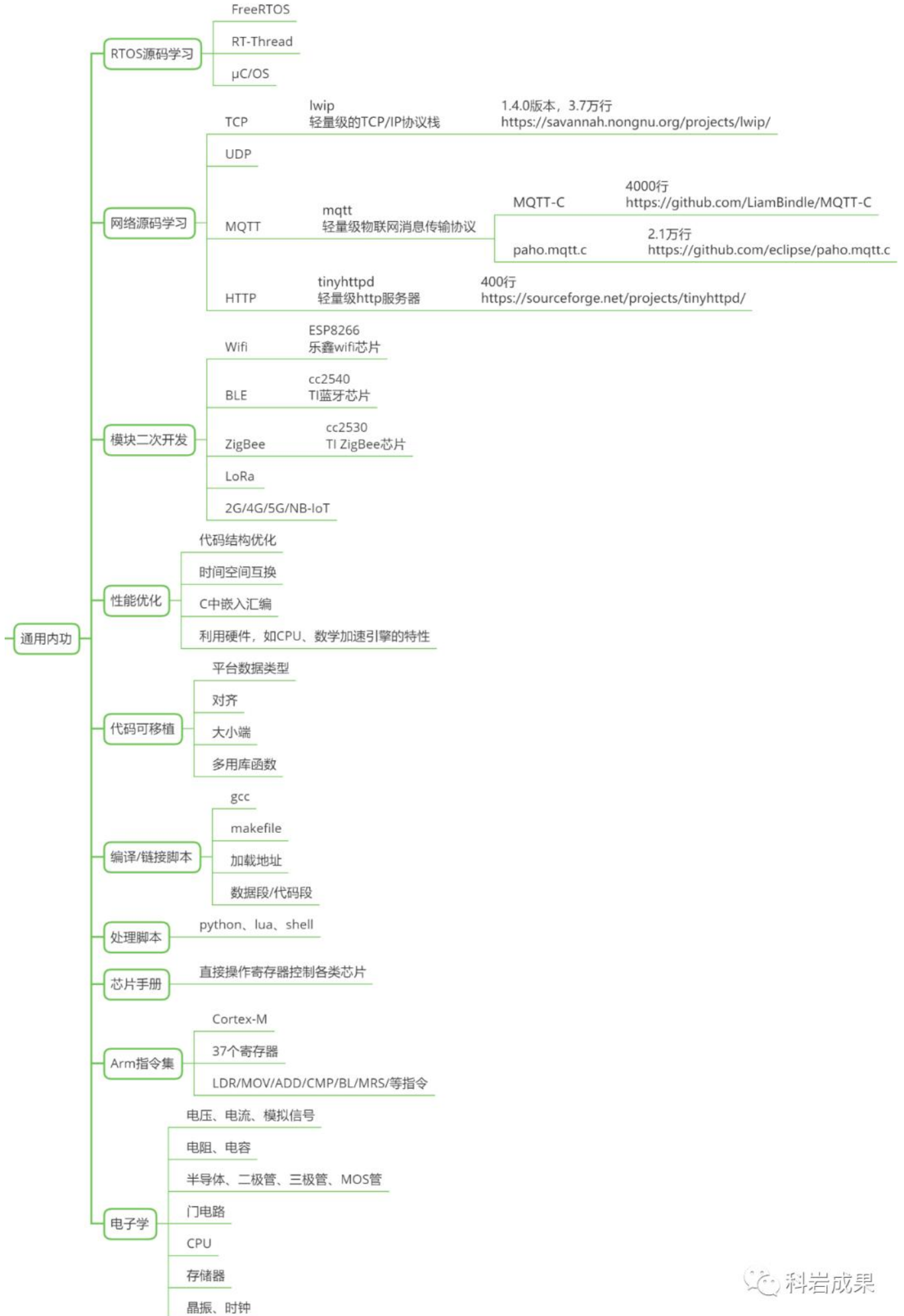
入门鸡要花一定的时间，可能是你工作个一年后到三年之间的这样的一个状态，会灵活的使用以上的这些软件接口与硬件器件，时间久了就可以编写复杂的程序，做复杂的项目了。

## 进阶机

接下来是进阶机阶段，这个阶段要学习的东西不但变多了，还更深入了。



我把进阶机的学习范围分成2大部分，一部分叫“通用内功”，就是几乎哪个行业都通用的东西，学会内功，才能以不变应万变；另一部分叫“独门绝技”，指的是某一个细分领域的专业技术知识，学会了至少不用担心失业。



咱们先看通用内功，首先是最上层，嵌入式实时操作系统源码的学习，我建议学习FreeRTOS、RT-Thread、μC/OS这三个比较常用的嵌入式系统。

入门鸡阶段是**会用**RTOS，进阶机就要学习任务、锁、信号量**怎么实现了**。

接下来是网络源代码的学习，同样的，在入门鸡阶段是会用网络接口，进阶机就要学习如何实现了。

我们可以通过lwip这样的轻型协议栈源码来学习TCP或者UDP，mqtt是物联网传输的协议，HTTP是WEB的常用协议，图中这几个源码都是可以直接学习的。

然后是模块的二次开发，模块二次开发指的是基于无线模块直接做编码，而不是通过MCU进行控制。

这样可以减少一颗MCU主控芯片的使用，节约硬件成本，毕竟咱们硬件行业成本第一啊！

接着可以学习对代码性能进行优化，我列出了4种方式，这些都可以了解，有的项目有特殊的需求，咱们就要知道怎么优化。

下面是代码的可移植性，其实也是按照一定的规范编写代码，我也是列出了4点。

如果写代码时习惯考虑代码的可移植性，那你写的代码也能很容易的移植到不同平台。有时我们做一款产品，产品升级了或者更换了硬件芯片，之前代码移植性好的话，可以很快替换成新平台。

然后是编译和链接的脚本，要学习C语言代码是如何编译成机器指令，机器指令又是如何在芯片中进行组织的。

代码编译完会进行链接，要指定加载地址、指定代码段、数据段地址，这个也是有些特殊的产品需要人工设置。

除了C语言，还要掌握几种其他编程语言，Python、lua、shell都建议学学。

学会了C语言，这些语言其实都不怎么用学，看看语法就能上手写，我们经常用这类语言处理有规律的文本、处理二进制固件，方便快捷。

后面三个是学习底层知识，首先要学会看芯片手册，通过芯片手册能学到太多东西了。



增强型，32位基于ARM核心的带512K字节闪存微控制器

USB、CAN、11个定时器、3个ADC、13个通信接口

## 功能

### ■ 内核：ARM 32位的Cortex™-M3 CPU

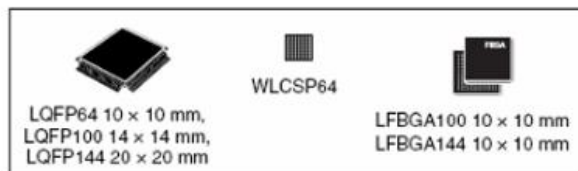
- 最高72MHz工作频率，在存储器的0等待周期访问时可达1.25DMips/MHz(Dhrystone 2.1)
- 单周期乘法和硬件除法

### ■ 存储器

- 从256K至512K字节的闪存程序存储器
- 高达64K字节的SRAM
- 带4个片选的静态存储器控制器。支持CF卡、SRAM、PSRAM、NOR和NAND存储器
- 并行LCD接口，兼容8080/6800模式

### ■ 时钟、复位和电源管理

- 2.0~3.6伏供电和I/O引脚
- 上电/断电复位(POR/PDR)、可编程电压监测器(PVD)



### ■ 多达11个定时器

- 多达4个16位定时器，每个定时器有多达4个用于输入捕获/输出比较/PWM或脉冲计数的通道和增量编码器输入
- 2个16位带死区控制和紧急刹车，用于电机控制的PWM高级控制定时器
- 2个看门狗定时器(独立的和窗口型的)
- 系统时间定时器：24位自减型
- 2个16位基本定时器用于驱动DAC

数据手册

在工作的过程中会遇到各种各样的芯片，可能会有一些比较少见的特殊芯片，没有封装成C语言的库，或者某些不常用的功能芯片提供的库没有封装，这时你就要通过操作寄存器直接控制它们。

芯片手册第一次看肯定看不懂，这个也需要花时间，时间久了，看得多了自然就懂了。

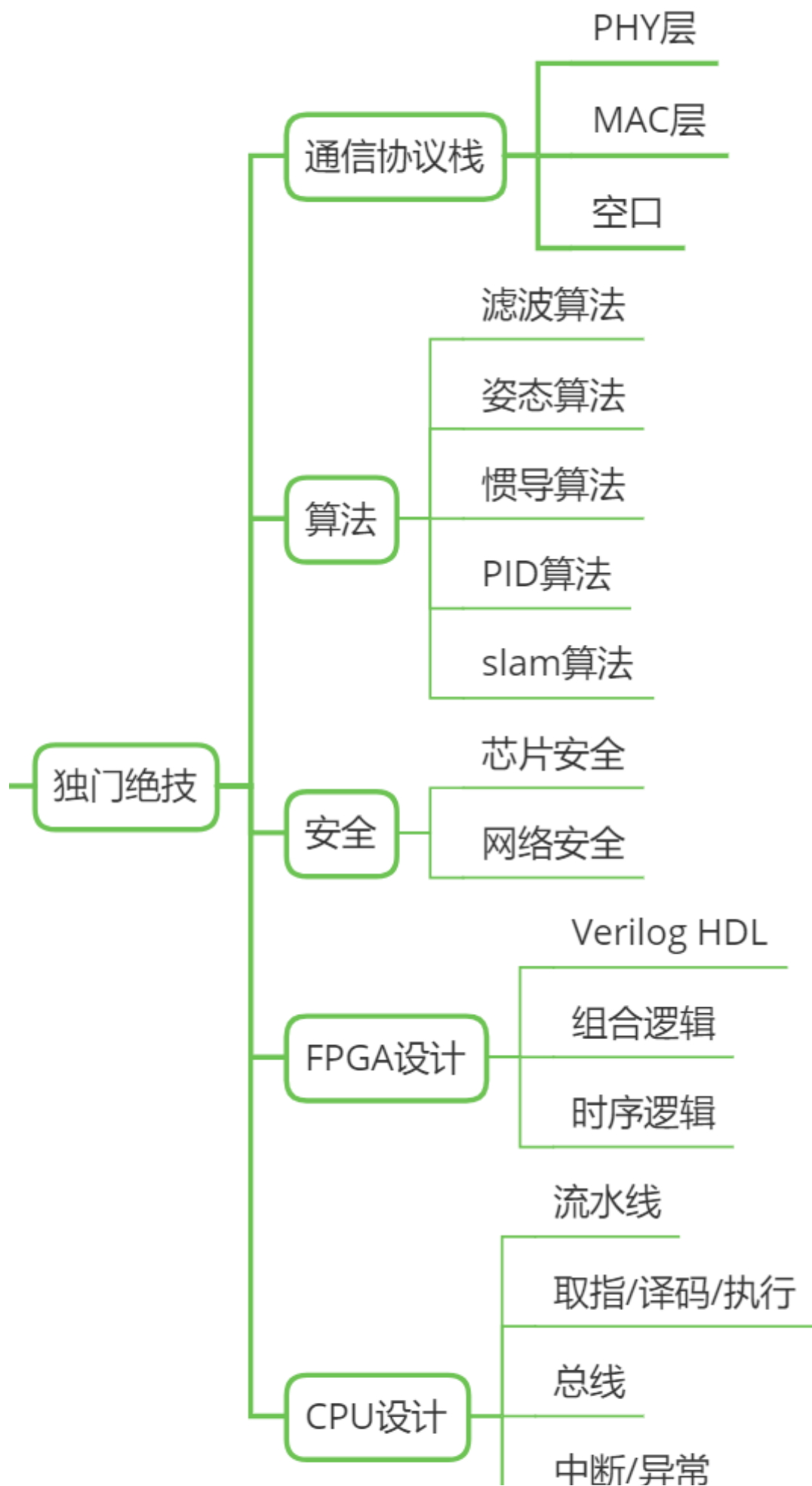
而且每个芯片的芯片手册套路、结构都差不多，看懂一个，基本其他也都懂了，所以大家不用担心。

再往下一层就是汇编指令集，单片机arm的体系结构居多，应当学一下arm的指令集，比如说Cortex M系列的核，它有37个寄存器，要了解它的一些常见汇编指令。能看懂，能够编写简单的程序就可以了。

最后再下一层就是电子学了，要学模电和数电的知识，电压电流，电阻电容，半导体二极管等等，都要知道它们是干嘛的，接着门电路、CPU、存储器的电路是怎么设计的，知道理论就可以了。

上面这些知识都是内功心法，无论做哪个行业，只要和硬件打交道，都能用得上，是咱吃饭的家把什。

下面再看看独门绝技都有啥，独门绝技就是能让咱们吃的爽，吃的久。



首先是通信协议栈的开发，比如PHY层、MAC层、空口各层协议的开发，像Wifi、4G、5G都有类似的开发需求、岗位，现在5G这么火，如果你能参与开发一个5G模组，那就非常厉害了！

下面是算法，算法这个分支也是一个比较专业性的分支，我列出了一些咱们单片机上可以跑的算法，滤波、姿态，惯导，PID，还有slam算法，有些是做可穿戴设备需要的，有些是无人机、无人车需要。

做算法是有很高门槛的，基本都研究生起步，如果你没有读研究生，或者读了但对数学没兴趣，建议还是不要去搞算法了。

我学历就是个普通小本科，算法这方面简直是个白痴，不懂。算法是真的牛，算法yyds！

接下来是安全，这个我不知道有没有人了解，也是个细分领域。包括芯片安全，网络安全。

比如为数据加个密再存储、比如给固件签个数字签名再烧录到芯片，这都是安全工程师需要设计和考虑的。

未来万物互连，越来越多的家电产品，甚至汽车也都能用手机控制。所以，嵌入式、物联网的安全不能忽略。

再后面是FPGA设计，学习编写Verilog HDL语言，学会用硬件描述语言设计组合逻辑电路和时序逻辑电路，这也是一个比较细的一个分支，专业性非常强。

学习了FPGA之后呢，还可以再学习下设计CPU，包括流水线，取指、译码、执行，总线，中断异常等等这些硬件的设计，这已经非常非常底层了。

为什么嵌入式工程师要学习FPGA或者设计CPU呢？

我觉得这是底层原理，会底层的原理，解决上层的问题会思路更开阔，好比你明白TCP的原理，那如果HTTP出了问题，你会更容易解决。

好，以上就是进阶机阶段需要学习的东西了，此刻的你觉得兴奋还是觉得可怕？

如果掌握了这些呢，工作中遇到的任何技术问题，基本上没有你解决不了的了。

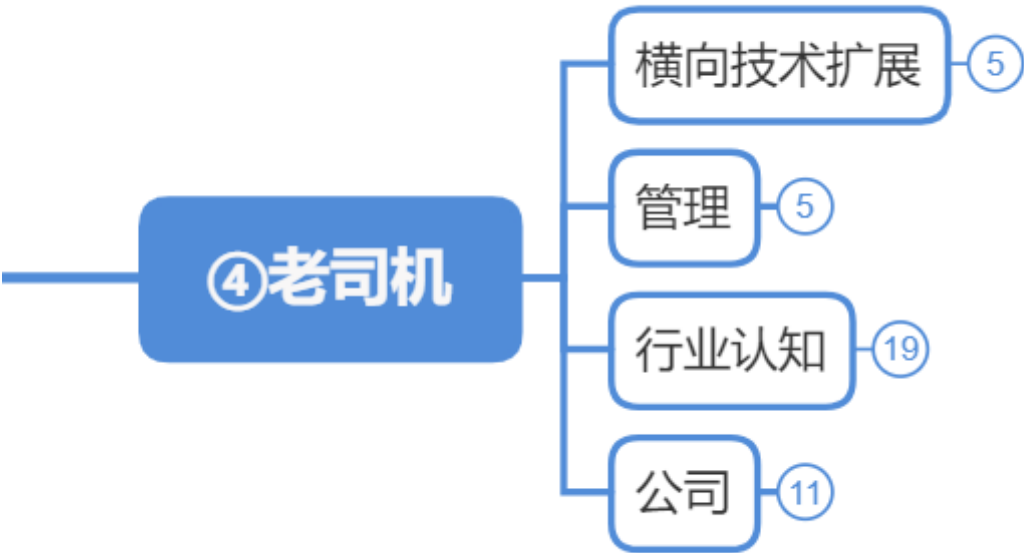
进阶机阶段，一般是工作至少5年吧，5年8年10年都有可能。想要理解和掌握，既需要不断的学习理论知识，也需要积累实践经验。

进阶机到此结束，马上就要迎来最后一个阶段，老司机阶段。

让我们来一起揭开老司机的神秘面纱吧。

## 老司机

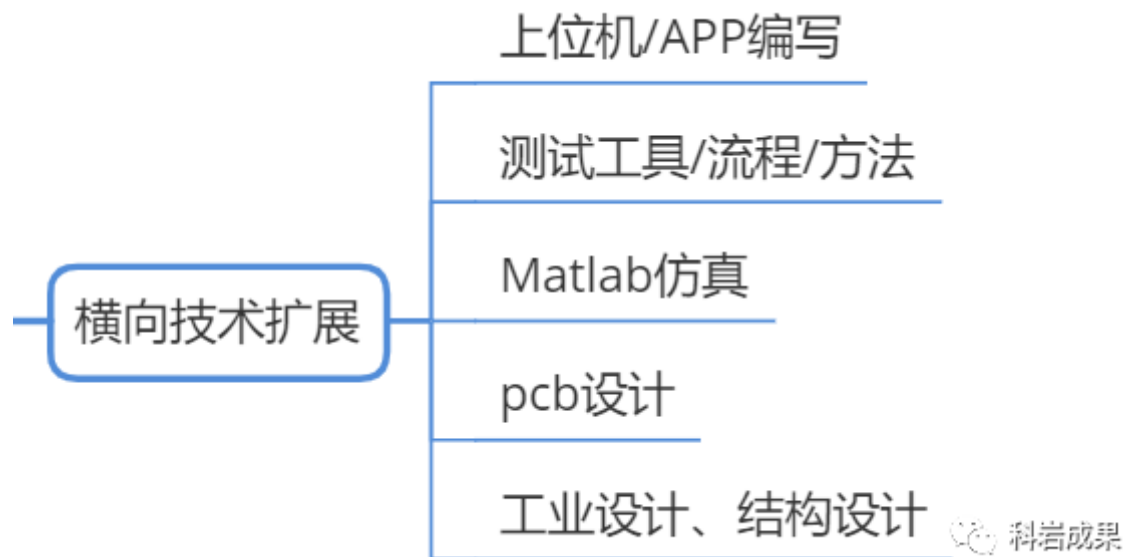
老司机阶段，分了4个部分，技术、管理、行业、公司。



科岩成果

到了老司机阶段，你不单单是一个懂技术的人了，还要懂管理、懂行业。

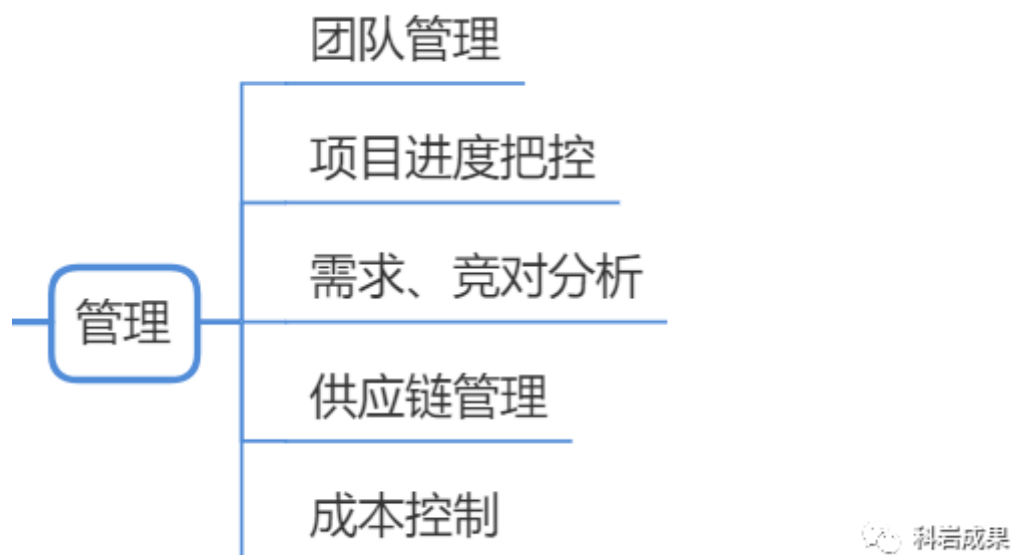




仍然可以继续学习技术，可以学一些横向的技术扩展，比如上位机、APP的编写；测试工具、测试流程的学习；有兴趣可以学学Matlab仿真。

如果喜欢画板子，可以多画画PCB；愿意做设计，也可以学学工业设计、结构设计这些知识。

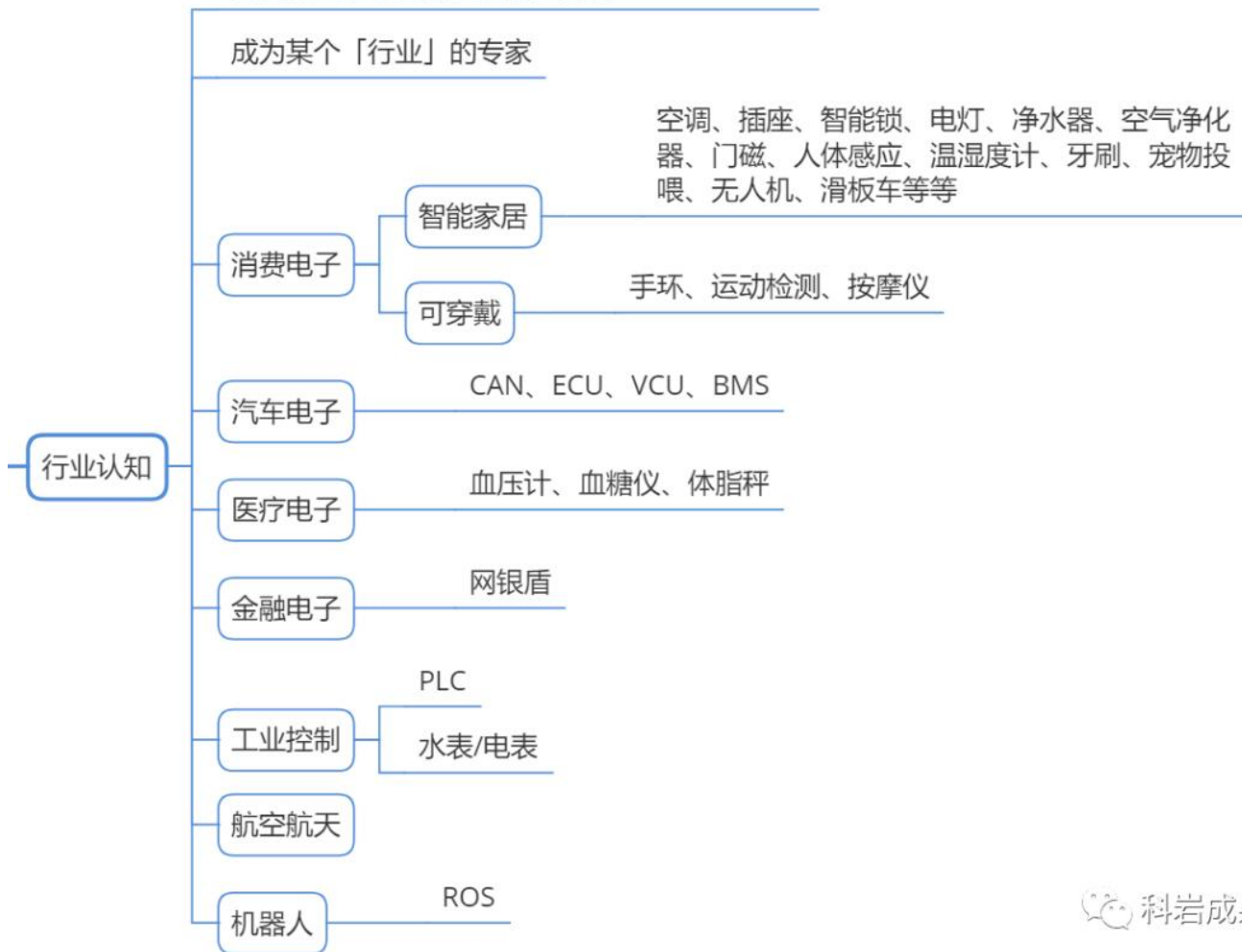
那么管理呢，包括了这些内容：



可以边带团队边学习管理知识，要依靠团队的力量实现你想实现的产品或者功能。

你还要有一定的行业认知，就是你要懂行业，我大概总结了几个单片机涉及到的行业：

不要把目光集中在你手上开发板那一亩三分地，  
关注行业市场空间、是否上升期



科岩成果

不要把目光集中在手上开发板的一亩三分地儿，要关注行业的市场空间，是否处在上升期。

要努力成为某个行业的专家，行业的专家，行业的专家！

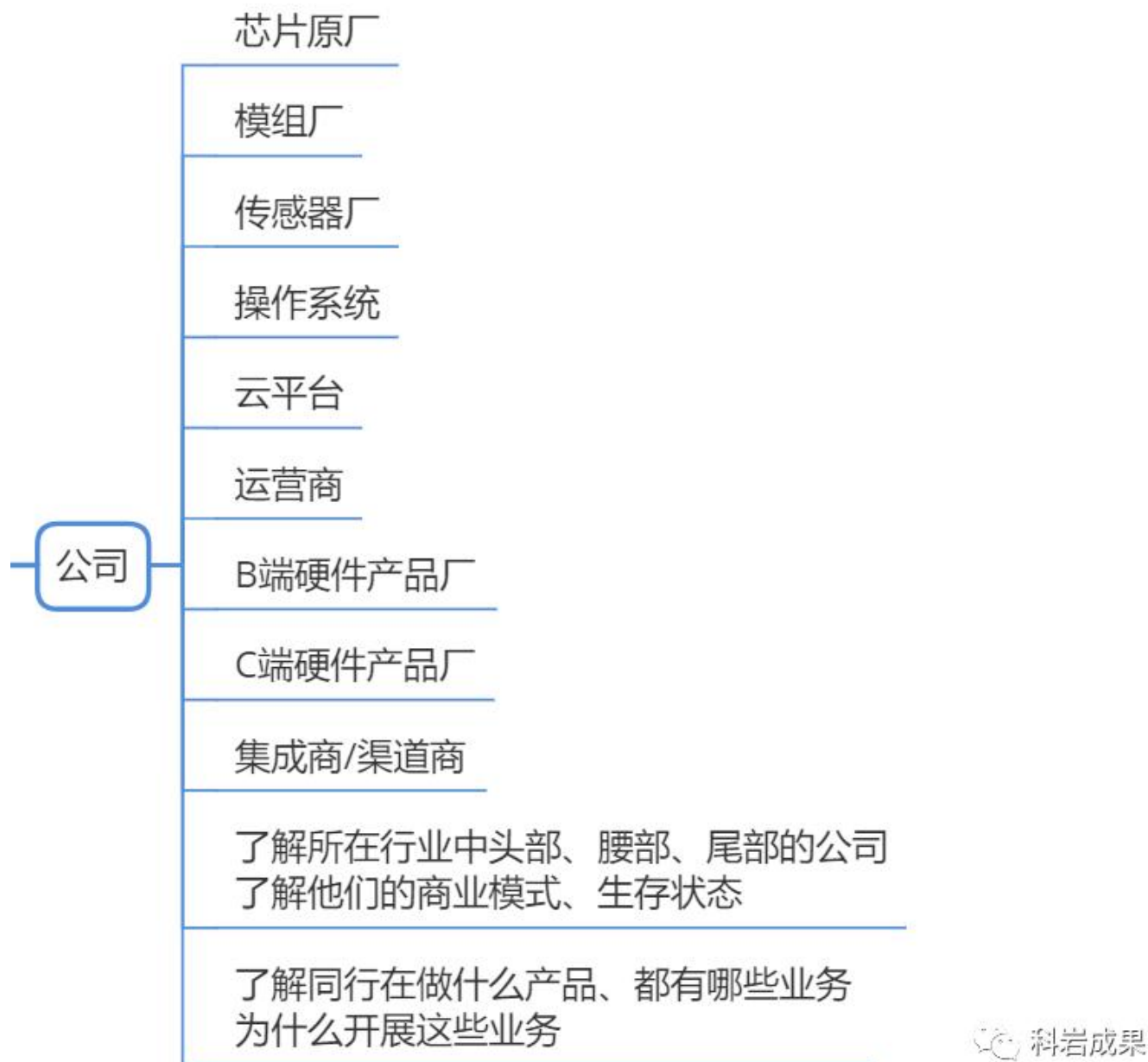
什么是行业的专家？举个例子，如果你在医疗行业，那你就要懂些医疗方面的知识。



比如做个血糖仪，要学习血糖对人体有什么作用、正常血糖值是什么范围，还要懂一个血糖仪是怎么设计、生产的，都有哪些人参与，客户是哪些人，他们在哪，通过什么样的方式或者渠道能把产品卖给他们，有没有什么行业潜规则。

大家现在听我这么说可能觉得很难，但其实没多难，你如果喜欢一个行业，那就去那个行业干几年，稍微用点心，都不用太久，慢慢就不知不觉都学会了。

老司机的最后一点就是公司了，我列了整个电子行业上下游的产业链出来：



从最上层的芯片原厂再到中间的模组厂传感器厂、操作系统、云平台、运营商，最后是B端或C端的硬件厂商，或者是集成商或者渠道商。

无论哪种类型的公司，都会有嵌入式工程师的需求。

作为一个老司机的你，应该了解你们行业中头部、腰部、尾部的公司，了解他们的商业模式，他们的生存状态，了解同行在做什么产品，都有哪些业务，为什么开展这些业务，这是一个老司机应该懂的。

这些行业认知和公司认知，都是需要在多年的从业中，摸爬滚打获得的，这些经验在哪本书或哪篇文章中都是学不到的。

以上就是整个脑图的全部内容了，看到这一定又有人会说我在**劝退**了。

这乱七八糟的学科知识都需要学，一看就头大，一看就不想学，好，那么请问啊，你是想学哪种知识呢？有什么知识学会了就不用怎么动脑，躺着就能数钱的，也教教我。

坦白说，我真的没有在劝退。

**刚刚毕业的我们参加工作，一定要树立一个正确的职业观。**

没有谁的人生是简简单单的，也没有谁的职业生涯是轻松加愉快的。

既然一定是要去做一个职业，那就不论是嵌入式还是大家知道的其他的，后端呀，Java呀，PHP啊，Python啊，这些所有的语言，所有的知识，你都是需要一个这样的一个成长阶段的。

如果最开始就树立着一个长远目标，就朝着老司机这样的方向去迈进，有一个指引，我相信你会非常明确的，你会获得一段成功的职业生涯和难忘的人生经历。

人的一生何其短暂，职业生涯多说不过40年，我希望，当你退休、回首往事的时候，不会因为虚度年华而悔恨，也不会因为碌碌无为而羞愧。

全文完。如果对你有启发有帮助，求赞、求在看、求转发，让更多的兄弟看到。

后面我还会再出一期嵌入式linux的学习路径，主要讲Linux系统工程师的，欢迎大家关注起来。

到这了，大家再见！

-----END-----

文章到这里就结束了。

欢迎扫描下方二维码关注「科岩成果」~~~O(∩\_∩)O~



你好，我是科岩。我做嵌入式工程师9年多了，每当调通一块板子时，都会有满满的成就感。

我将持续分享个人的成长收获，帮助你提升技术能力与认知视野。另外我还听说，关注我的人个个都是人才，一起加油吧，人才们：)



**科岩成果**

科岩：嵌入式工程师；成果：喵~

16篇原创内容

---

公众号