

# 第一次作业

张鸿琳 无 04 2019012137

9.5

## 1. 集成电路发展

- ① 集成电路按照功能来分类，可以分为模拟集成电路和数字集成电路两大类。
- ② 我认为制约我国集成电路发展的瓶颈有：很长时间以来，没有合理完善的政策指导和扶持，国内一直没能形成完整的产业链，大量企业集中在国际集成电路产业链的下游，这种落后状况持续时间越长，就越难以追赶，这又进一步导致产业链一些核心环节没有国内相同水平的替代品，如一些开发软件，很容易受到国外限制；企业对集成电路攻关的兴趣较低，由于研发周期长，研发经费高，在国外企业已经形成完整产业链的情况下，起步晚的国内企业更难抢占市场，也就是说长期资金投入很难获得回报；国内相关人才紧缺，本质上也是相关产业的资金投入不足，相关从业人员的待遇难以得到保证，同时集成电路的知识体系繁杂，学习周期也很长，在待遇无法满足的情况下，很容易导致人才流向待遇更好且门槛较低的其他行业。
- ③ 我国集成电路产业应做的努力：完善相关政策，国家向集成电路攻关企业提供一定资金支持和政策倾斜，给相关企业牵头引线，促进国有产业链形成；鼓励各地出台集成电路人才吸引政策，保证相关从业人员的基本生活需求，同时给攻关人员提供相应的奖励；积极引进国外相关产业资深人员，加强国外相关刊物和资料的翻译工作，帮助国内从业人员掌握第一手信息。

EDA工具

-0.5

## 2. 摩尔定律

- ① 摩尔定律具体指：当价格不变时，集成电路上可容纳的元器件的数目，约每隔 18-24 个月便会增加一倍，性能也将提升一倍。特征尺寸微缩的收益：芯片集成度更高，性能更好。
- ② 特征尺寸微缩带来如此收益的原因：特征尺寸越小，显然同等面积所能集成的元件数变多，也就是使得芯片集成度更高；同时，特征尺寸减小，载流子传递相同信息所需的路程也就减少了，相当于提高元件中载流子的等效速度，而载流子运动速度决定了晶体管集成电路的工作频率，所以特征尺寸越小，芯片性能越好。
- ③ 近年摩尔定律难以继续维持的原因：从技术角度看，随着硅片上线路密度增加，其复杂性和差错率也不断增长，使得全面彻底的芯片测试越发困难，集成度升高也会使得芯片功率密度增加，造成芯片温度升高，难以保证正常工作，同时当芯片上元件达到纳米量级时，已经达到了分子尺度，此时材料的物理、化学性质会发生巨大变化，导致器件不能正常运作，而且尺寸也受到当前工艺水平的限制；从经济角度看，随着尺度不断减小，研发成本、制造成本也越来越高，也就是摩尔第二定律论述的内容，这也将限制摩尔定律的持续。

## 3. 硬件思路与软件思路

- ① 如何理解 CPU 和 ASIC 之间通用性和性能的权衡，及其各自的优势、劣势：ASIC，也就是专用芯片，其通用性很差，不能广泛地解决一般性问题，开发周期长，设计成本高，但是在处理特定问题时的性能很强。而对于 CPU 来说，其通用性很强，可以通过编程使其解决多种问题，不过同时也意味为了保证其通用性，会有很多冗余结构，也就导致了 CPU 的性能弱于能处理相同问题的 ASIC。
- ② 从通用性和专用性的角度考虑，我认为未来集成电路的发展趋势可能是 CPU 和 ASIC 的结合，通过对通用性和专用性的权衡，保证芯片足够的可拓展性及其处理一些问题的高性能，即当输入问题是一般性问题或对性能要求不高时，交由 CPU 处理，而输入问题是所设计的芯片的专精问题时，转入 ASIC 处理，保证高性能。