

新增专业人才需求分析报告

新增专业名称：智能产品开发

单 位：广东职业技术学院
机电工程系

时 间：2020 年 1 月

智能产品开发（嵌入式系统）人才需求分析报告

一、调查背景

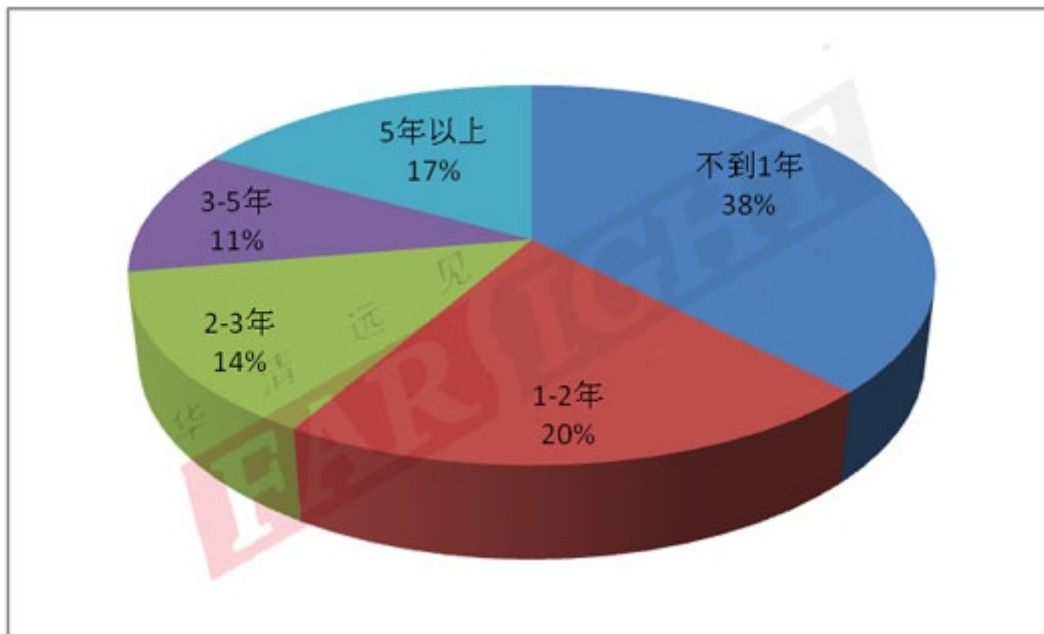
当整个 IT 行业的发展已经进入第三个十年的时候，物联网、云计算俨然已成为信息产业的主旋律，不管从政府大力扶持的力度来看，还是从产业变革的主流方向来说，这股潮流早已势不可挡，而嵌入式系统正是这些产业应用技术中最核心、最关键的部分，正因为如此，随着嵌入式技术在整个信息产业的广泛应用和高速发展，IT 行业的发展也势不可挡地进入了嵌入式时代。潜移默化中，嵌入式技术正在迅速改变着我们的生活方式和工作方式，嵌入式产品也以非常迅猛的速度不断渗透到我们周围的各个行业、各个领域，小到手机、平板电脑、机顶盒、智能家居，大到通讯基站、航天卫星、现代化工业控制等，智能化嵌入式产品的广泛应用已经在其中扮演着不可替代的角色。据行业调研数据的不完全估计，2011 年中国嵌入式软件市场规模将达到 4650 亿左右，而这一增长趋势将在未来几年继续以成倍地速度发展，毋庸置疑，嵌入式行业已成为当前信息产业中最热门、最有发展前途的行业之一，而与此同时，掌握核心软件研发技术的嵌入式研发工程师更是日益成为 IT 职场的紧缺人才，那些掌握软硬件开发技能的嵌入式研发工程师早已成为众多企业招聘岗位中的热点和焦点，而且专业性岗位的含金量也使得其成为企业招聘的难点。

未来随着“三网融合”不断提速，3G 网络全面铺开，将带来更大的人才需求。在未来相当长的时间内，嵌入式软件人才都将是企业争夺的目标。同嵌入式技术的快速发展相比，我国教育机构技术和培养则相对滞后，一方面有些学生毕业就面临失业；另一方面一些嵌入式企业却有项目没有人做。造成这一现象的原因主要是，一些学校的高等教育和产业发展相对脱节；目前国内的高校教育中不是偏向硬件，就是偏向软件，硬件设计人员作风通常比较缺乏系统全面整合设计，而软件开发人员则相对缺乏硬件观念；企业真正需要的有动手能力的嵌入式软件人才，还需要经过一段时间的培训才能上岗。

嵌入式系统人才的匮乏已成为众多企业的共识，而嵌入式系统几乎无所不在的应用领域使其成为一项极具发展潜力的产业，人才的匮乏已成为其发展的瓶颈，企业纷纷抱怨月薪过万元却招不到一个合适的嵌入式系统人才。目前产业的发展趋势是，越来越多的智能设备的系统趋于复杂，软件将发挥起关键作用，当前业界非常缺乏的就是软硬件技术兼具的人才。另据权威部门统计，我国目前嵌入式软件人才缺口每年为 60 万人左右。

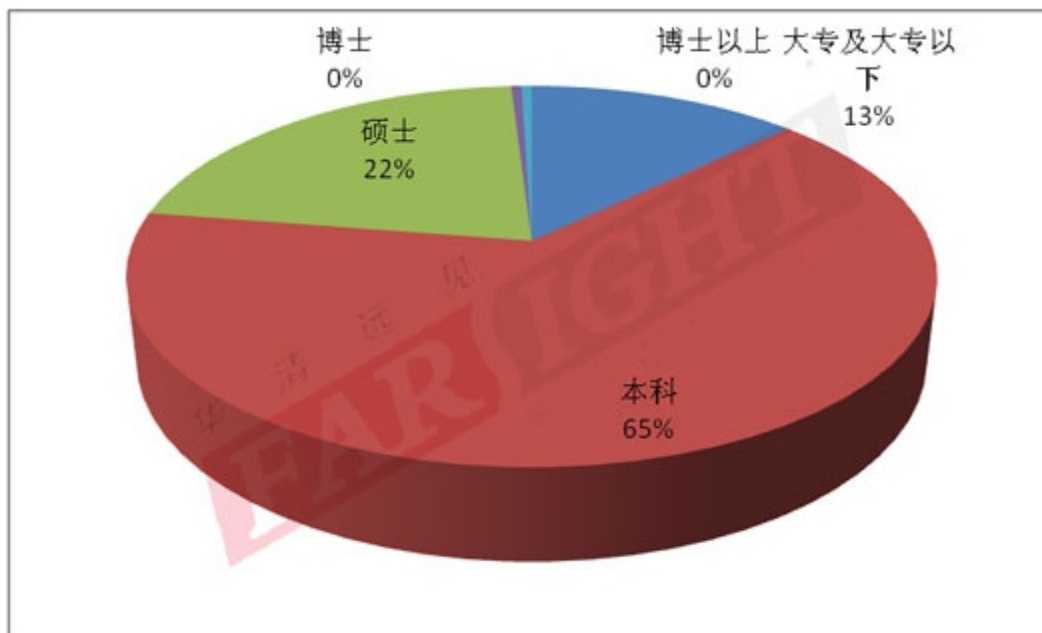
二、人才资源现状

1、工作经验



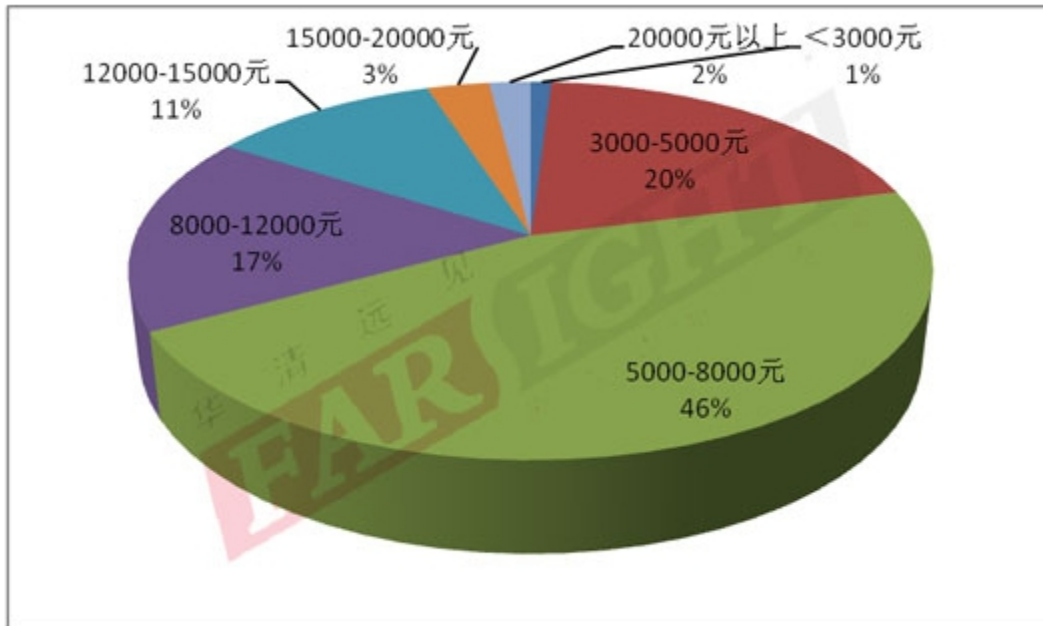
来自华清远见2013-2014年度的行业调查数据的结果显示，目前从事嵌入式开发“不到1年”和“1-2年”的工程师所占的比例依然是最大的，分别是38%和20%，占总参与调研人数的58%，对比去年增加了4个百分点，而具备相对丰富开发经验的嵌入式工程师（2年以上工作经验）则占总调研人数的42%。对比2008至2013年这几年的调查数据，我们不难得出这样的结论：伴随着整个嵌入式行业的快速稳步发展，嵌入式专业领域内技术研发人才分布已经呈现出日趋合理的比例结构，过去的一年，有更多的一线研发工程师投身到嵌入式这一热门行业中，并且继续呈现出逐年增长的趋势。结合本报告后面关于“企业人才需求现状”的调查结果，我们也不难分析出，嵌入式企业的发展速度和专业人才的成长速度依然有一定的差距，行业内专业研发工程师供不应求的状态仍将会持续。嵌入式开发涉及领域极广，嵌入式产品在日趋智能的工作和生活中也无处不在，巨大的市场发展空间将为更多投身嵌入式领域的工程师提供更为广阔的职业发展平台，我们相信，伴随着未来几年更多的专业嵌入式人才的加盟，这个行业将在坚实的步伐中高昂挺进全盛期。

2、学历要求



来自2013-2014年度的调查统计数据显示,嵌入式开发从业人员的学历仍然以本科(65%)和硕士(22%)居多, 占有所有参与调查人员的87%, 较去年增长4个百分点。从中可以看出: 在整个嵌入式行业的从业人员中, 本科生和研究生凭借其扎实的理论功底和良好的综合素质, 依然是嵌入式开发从业者的主要群体, 并且在未来一段时间内也将持续稳居此项调查的前两位。同时, 我们也可以进一步得出结论: 在社会生活压力不断增大、大学生就业率更低、难度更高的今天, 高校专业学科建设和教学改革的步伐越来越快, 嵌入式及相关专业在大学校园内的普及和发展也达到了前所未有的速度。在高校更加贴近用人企业真实需求的实训模式的引导下, 越来越多的计算机、电子、自动化等相关专业及物理、数学、信息工程等基础专业的本科生和研究生开始将自己的职业规划定位到高薪诱人且发展前景极为广阔的专业嵌入式开发领域。而作为一个具有庞大基数的群体, 本科生势必将成为未来解决嵌入式人才供不应求问题的一个巨大突破口, 而对于这样一个蓬勃发展的专业领域来说, 也势必将为更多大学生提供更高质量的就业机会, 从而有效推动相关专业的大学毕业生与企业人才真实需求的无缝对接。

3、薪资分布



华清远见2013-2014年度的调查统计数据显示，嵌入式行业从业人员月薪为3000-8000元的比例占到66%，与去年下降了3个百分点，月薪3000以下的比例与去年持平，8000元以上高薪部分的比去年增加了3个百分点。结合本次调查在职工程师“工作经验”项目的统计结果可以看出，工作在1-2年的工程师薪水基本会在3000-8000元的范围，而随着工作年限的增加，薪资水平也会有较明显的提高。“经验”对于嵌入式工程师来说会显得尤为重要，相比其他 IT 从业人员，嵌入式工程师的开发经验将会使薪水增长更快。当然对于新入行的嵌入式工程师来说，也将面临巨大的机遇，从个人职业发展角度来看，未来将会有更大的发展空间。该项调查通过客观的数据分析结果，全面反映了嵌入式开发从业人员的一个整体薪资待遇情况，显然由于整个嵌入式行业正处于高速发展期，必然使得专业人才的薪资发展空间与其个人专业技术经验的积累直接相关。人才永远是企业发展的核心动力，而嵌入式工程师作为一个高薪诱人、极具成长空间及发展潜力的专业技术岗位，也必将成为推动整个嵌入式行业更加快速地向前进的中坚力量。

三、本专业需求量及岗位分布情况

1)、嵌入式职业岗位分析

嵌入式系统的应用涉及众多领域，深入到了社会和生活的各个方面。表 1.1 列举了嵌入式系统的主要应用领域。

表 1.1 嵌入式系统的主要应用领域

应用领域	实 例
家用电器	机顶盒、掌上电脑、DVD、刻录机、MP3、数码相机、数字电视、可视电话、电子玩具、电子字典、游戏机、复读机、空调机、冰箱、洗衣机、网络电视、网络冰箱、网络空调、家庭网关、其它家用智能电器等
通信设备	电话交换系统、电缆系统、卫星全球定位系统、数据交换设备、移动电话
工业	数控机床、电力传输系统、检测设备、建筑设备、核电站、机电控制、工业机器人、过程控制、DDC 控制、DCS 控制、智能传感器等
仪器仪表	智能仪器、智能仪表、医疗器械、色谱仪、示波器等
导航控制	导弹控制、鱼雷控制、航天导航系统、电子干扰系统等
商业和金融	自动柜员机、信用卡系统、POS 机系统、安全系统等
办公设备	复印机、打印机、扫描仪、电话、传真系统、投影仪等
交通运输	智能公路（导航、流量控制、信息检测与汽车服务）、雷达系统、航空管理系统、售检票系统、行礼处理系统、信令系统、汽车电话控制器、车载导航系统、停车系统等
建筑	电力供应、安防监控系统、电梯升降系统、车库管理系统等
医疗	心脏除颤器、心脏起搏器、X 光设备、电磁成像系统等

总体上嵌入式系统可划分硬件和软件两部分，硬件一般由高性能的微处理器和外围的接口电路组成，软件一般由硬件抽象层、嵌入式操作系统、软件应用平台和应用程序等组成。对于从事嵌入式技术的企业最基本的部门划分有研发、生产、销售部门。对于职业的分布是通过具体部门的职能分布的。下面列举出主要的嵌入式系统相关职业需要掌握的技能、主要的任务、知识点、学历要求、工作经验要求。

研发部门：企业上层应用程序开发工程师；

表 2.1.1 企业上层应用程序开发工程师岗位要求

工作任务	基于嵌入式操作系统上的应用软件开发
工作内容	1. 按产品及项目需要，编写嵌入式系统下各种应用程序 2. 编写软件开发文档
知识点	1. 熟悉 Linux, WinCE, Ucos, Vxworks 等操作系统的各种软件开发环境； 2. 熟悉 C 语言编程；熟悉 GUI 开发过程；熟悉网络编程；多任务编程等； 3. 精通 C 语言、汇编语言；

	4. 熟悉嵌入式系统硬件的设计、嵌入式系统的程序设计;
学历要求	本科或高职
工作经历要求	1 年工作经验或嵌入式专业毕业

生产部门: 1、焊接工程师;
2、硬件测试工程师;
3、软件测试工程师;
4、系统功能测试工程师;
5、硬件维修工程师;

表 2.2.2 企业对硬件测试工程师岗位要求

工作岗位	硬件测试工程师
工作内容	1. 测试主板; 2. 测试芯片; 3. 测试硬件接口; 4. 制定测试策略和测试方案, 指导测试设计工作
知识点	1. 熟悉或者掌握模拟电子线路、数字电路, 单片机等基本的硬件电子电路设计知识; 2. 熟悉和掌握 C 语言或者 C++ 语言; 3. 接口电路程序设计; 4. 熟悉基本的 EDA 工具, 如 SPICE、ORCAD、VIEWDRAW、MODELSIM、MAXPLUS, 至少熟悉 1 到 2 种; 5. 熟悉 SDL; 6. 熟悉 7816-3 规范;
学历要求	大专以上
工作经历要求	1 年工作经验或嵌入式专业毕业

表 2.2.3 企业对软件测试工程师岗位要求

工作岗位	软件测试工程师
工作内容	1. 测试启动程序; 2. 测试接口驱动; 3. 测试领域内的新软件, 负责对测试技术, 测试手段, 测试工具跟踪和应用; 4. 负责软件的系统测试和回归测试;
知识点	1. C/C++ 语言; 2. 汇编语言; 3. 计算机基础原理; 4. 电子技术; 5. 掌握白盒测试、黑盒测试回归测试;

	6. 掌握单测试、集成测试、系统测试过程，测试的误区和经验；
学历要求	高职或本科
工作经历要求	1 年工作经验或嵌入式专业毕业

表 2.2.4 企业对系统功能测试工程师岗位要求

工作内容	1. 测试操作系统； 2. 测试应用程序； 3. 涉及硬件和软件的综合测试； 4. 负责对系统新功能的整体测试。
知识点	1. 掌握 C 语言语法，对嵌入式工程实践中常用的库函数有较为透彻的理解； 2. TCP/IP 协议 软件测试 3. 掌握代码运行时的内存处理情况； 4. 汇编语言； 5. 计算机基础原理；
学历要求	高职或本科
工作经历要求	1 年工作经验或嵌入式专业毕业

销售部门：1、销售工程师；
2、售前技术支持；

表 2.3.1 企业对销售工程师岗位要求

工作岗位	销售工程师
工作内容	1. 挖掘潜在客户； 2. 分析潜在客户； 3. 确定客户需求； 4. 给客户演示产品； 5. 做解决方案； 6. 与客户建立良好的关系； 7. 参加招投标； 8. 签订合同； 9. 项目回款
知识点	1. C 语言； 2. 嵌入式芯片知识； 3. Linux, WinCE, uC/OS-II, Vxworks 操作系统知识； 4. 嵌入式体系结构； 5. 单片机知识；
学历要求	大专以上
工作经历要求	1 年工作经验或嵌入式专业毕业

表 2.3.1 企业对销售工程师岗位要求

工作岗位	技术支持工程师
工作内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 协同销售工程师做售前技术支持； 2. 产品验收； 3. 产品培训； 4. 解答使用者提出的各种技术问题； 5. 校验使用说明文档； 6. 对新产品进行功能测试；
知识点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉 C 语言、微机组成原理； 2. 熟悉微处理器体系结构； 3. 熟悉 RTOS 内核定制与裁减； 4. 熟悉 设备驱动、内存管理和文件系统； 5. 熟悉嵌入式芯片定义； 6. 熟悉嵌入式操作系统工作原理；

通过前面的介绍，我们知道，有很多都是我们大专生能做的，只要是本科生能够做的，我们都能做。C 语言、汇编语言、模电数电、ARM 是必备的知识，还有就是必须掌握一门操作系统，最好是 Linux。

2)、本专业需求量

电子行业从单片机到嵌入式，特别是近几年嵌入式技术日渐普及，嵌入式系统无疑成为当前最热门最有发展前途的 IT 应用领域之一。伴随着巨大的产业需求，我国嵌入式系统产业人才的需求量也一路高涨，嵌入式开发将成为未来几年最热门最受欢迎的职业之一。

未来随着“三网融合”不断提速，3G 网络全面铺开，将带来更大的人才需求。在未来相当长的时间内，嵌入式系统软件人才将是企业争夺的目标。同嵌入式技术的快速发展相比，我国教育机构技术和培养相对滞后，一方面有些学生毕业就面临失业；另一方面一些嵌入式企业却有项目没人做。造成这一现象的原因主要是，一些学校的高等教育和产业发展相对脱节；目前国内的高校教育不是偏向软件就是偏向硬件。

嵌入式系统人才的匮乏已成为众多企业的共识，而嵌入式系统几乎无所不在的应用领域使其成为一项极具发展潜力的产业，人才的匮乏已成为其发展的瓶颈，企业纷纷抱怨月薪过万元却招不到一个合适的嵌入式系统人才。目前产业的发展趋势是，越来越多的智能设备的系统区域复杂，软件将发挥其关键作用，当前业界非常缺乏的就是软硬件技术兼备的人才。另据权威部门统计，我国目前嵌入式软件人才缺口每年为 60 万左右。

四、资格证书认定

1) 嵌入式助理工程师

嵌入式助理工程师认证分为两个方向：嵌入式硬件方向和嵌入式软件方向。

1、硬件方向

基本知识

- (1) 了解嵌入式技术的基本概念、应用、发展趋势等；
- (2) 了解和熟悉嵌入式技术硬件基本电路知识，并能进行简单电路的设计；
- (3) 了解 C 语言和汇编语言基础知识并能进行简单的编程；
- (4) 掌握嵌入式系统开发环境构建方法并能根据实际应用自己构建开发环境；
- (5) 了解和熟悉嵌入式系统的接口电路并能结合实际项目进行应用；
- (6) 了解和熟悉嵌入式开发板卡上的资源，能进行简单的开发应用；
- (7) 了解和熟悉 LINUX 操作系统、开发工具的使用等，能利用该操作系统进行一些简单项目的开发。

2、软件方向

基本知识

- (1) 了解嵌入式技术的基本概念、应用、发展趋势等；
- (2) 了解和熟悉嵌入式系统的接口电路与通信协议，并在实际项目中会进行简单的应用；
- (3) 了解和熟悉嵌入式开发板卡上的资源，能进行简单的开发应用；
- (4) 了解 C 语言基础知识并能进行简单的编程；
- (5) 了解和熟悉嵌入式系统开发环境构建方法并能根据实际应用自己构建开发环境；
- (6) 了解和熟悉开发工具的使用和硬件软件调试方法；
- (7) 了解和熟悉 LINUX 操作系统、开发工具的使用等，能利用该操作系统进行一些简单项目的开发。

2) ARM 嵌入式工程师

3) 嵌入式 ARM 硬件开发工程师

5) 嵌入式软件工程师

嵌入式软件公式有几个方向

- 1) linux 和 ARM；
- 2) DSP 和 ARM；
- 3) ARM 底层驱动方向；

五、企业背景信息分析

关于华为技术有限公司

华为技术有限公司是一家总部位于中国广东深圳市的生产销售电信设备的员工持股的民营科技公司，于1987年成立于中国深圳。是电信网络解决方案供应商。华为的主要营业范围是交换，传输，无线和数据通信类电信产品，在电信领域为世界各地的客户提供网络设备、服务和解决方案。是一家生产销售通信设备的民营通信科技公司，总部位于中国广东省深圳市。华为的产品主要涉及通信网络中的交换网络、传输网络、无线及有线固定接入网络和数据通信网络及无线终端产品，为世界各地通信运营商及专业网络拥有者提供硬件、服务决方案。

华为模式：自主品牌、高科技出口

今天来看，华为的海外战略是成功的。这不仅仅是因为华为海外市场的销售收入已经突破销售收入的四成，而更值得欣慰的是，华为的所有出口产品均为高科技产品，均为华为的自主品牌。也就是说，华为的海外战略从一开始就选择了一条最艰难的道路——自主品牌出口。华为模式的成功某种程度上改变了世界对中国企业和中国产品的看法。2005年4月28日，英国电信宣布其21世纪网络供应商名单，华为作为唯一一家中国厂商，与国际跨国公司入围“八家企业短名单”。英国电信对于供应商的选择在业内以苛刻著称前瞻性的下一代网络解决方案。

华为模式的基础：技术上的杀手锏

品牌出口的重要基础之一是技术，特别是高科技行业，没有核心技术，品牌会空壳化，没有生命力。所以，华为从一开始就非常重视自主的技术路线。自主技术路线背后是巨大的风险。道理十分简单：投入高科技研发，有可能血本无归。但是华为选择了挑战风险。以华为的特定用途集成芯片(A-SIC)研发为例，早在1999年，华为就意识到开发 WCDMA，ASIC 技术是一种必然趋势。当时业界尚无任何成熟的 ASIC，某西方公司已经公开宣布他们将于2002年推出 ASIC。于是当时很多声音认为自己开发风险太大，不如今后直接购买该西方公司的技术。但华为认为，要提高 WCDMA 产品的国际竞争力，就不能在核心技术上受制于人，因此必须启动自己的 ASIC 项目。事实证明，华为走对了，在华为 ASIC 技术突破后，这家西方公司却一再宣布延迟推出芯片，最后彻底放弃了该芯片的开发。华为要在核心技术上取得突破的思路可以说是与生俱来。1988年，华为成立伊始。当时的中国电信设备市场几乎完全被跨国公司瓜分，初生的华为只能在跨国公司的夹缝中艰难求生。一开始的华为只是代理香港一家企业的模拟交换机，根本没有自己的产品、技术，更谈不上品牌。

六、市场风向标

现在 IT 行业最火的要数物联网、移动互联网、云计算，而这些概念里面都有一个必不可少的嵌入式产品——手机。手机或者平板电脑作为唯一一个与用户寸步不离的终端，必定成为未来最重要的嵌入式产品，也许到未来手机可能不会在手机。因为他的功能会变的越来越强大，他不只是用来打电话，他会成为越来越多联网设备的主机，也许你会怀疑手机承载不了那么大的计算，那么大的存储空间，但是云计算告诉你，计算是可以购买的，手机可以不用计算只要能联网就行，一切都可以在云计算数据中心进行，云计算说白了就是一个计算工厂。

物联网的产生可以说是嵌入式产品发展到一定程度的产物。当你生活中的一切电子产品都能联网、都有自己的芯片、操作系统、IP、浑身充满各种各样的传感器，那是不是物联网，那所有的产品是否可以称为嵌入式产品。

让我们闭上眼睛想象未来的生活，我敢保证以后的生活肯定是智能化的生活。当你开着车兜风的时候，你的汽车会告诉你在这条道上会不会有你的朋友，你可能还会在车上欣赏一部好莱坞大片，因为物联网肯定不会让你自己动手开车的。当你出去旅游的时候，可能导游已经失业了，因为你的手机会告诉你这周围有什么好吃的，有什么好玩的。当你忘记要给家里冰箱加新东西的时候，冰箱可能会给你发短信：“主人，家里没有.....了，记得买.....回来。”甚至你平常觉得最脏的东西——马桶，可能会是最了解你身体状况的，因为他每天都在和你亲密接触，他对你的健康了如指掌。当你在外面出差，热水器可能会在家里烧好热水等你回来泡个澡，电饭煲可能已经在煮饭。我在想，当生活中的一切都变的很智能的时候，我们会不会还需要保姆机器人，这是一个很纠结的问题，也许机器人只是更高级的嵌入式产品，我也不知道。是的，未来的生活是智能化的，这一切的想象都有些疯狂，但是谁又能保证这一切就一定不会发生呢。