





# 自由的 选择

当创新性的工程思维融入设计工具之中，为该技术的应用提供新的途径，而且为不受限制的应用提供可能，将产生**真正的革命性变化**... ..

从最基本的和历史的  
意义上来说，  
**电子设计行业**  
**正在进行的变革是**  
与半导体器件技术的  
发展紧密相关的。





随着每次技术的成功进步，只有当新器件技术的潜能被充分挖掘时，产品设计才会产生真正的革命性变化。当创新性的工程思维融入设计工具之中时，不仅为该技术的应用提供了新的途径，而且为不受限制、自由方便的应用提供了可能，然后才会产生这种变化。

最初的设想是用廉价微处理器更高效地生产便携式计算机，它的出现为利用软件代码来提高和增加产品的功能指明了方向。然而，采用一种以软件为中心的设计方法，使用了高级语言工具，才使得这些新型器件具有了创新性的应用，导致了革命性的变化。

通过探索所有的设计方案，工程师得以将大量的硬件逻辑转移到可编程的软件领域来完成。“智能”功能使得产品价值开始向软件领域转移，工程师利用工具和技术拓宽了其应用范围。

如今，低成本、大容量可编程器件的出现，如FPGA，为我们的设计方法带来了又一次变革。它使得设计中的智能成分不仅涵盖了传统意义上的软件，也包括了FPGA本身所拥有的“软”硬件。利用这项技术就如同往容器中放置固定逻辑，远远超越了其基本功能，可以使产品在可编程软件方面具有独特的功能，在市场上也会相应地具有较强的竞争优势。

嵌入式系统设计者现在将拥有全新的设计平台，可用于开发出创新性产品。在某种程度上，由于庞大的可用IP核，包括逻辑块、外围设备和微处理器，FPGA作为一个可完全重构的设计平台，采用“软”设计的方式，提供了史无前例的自由设计方法。当设计需要改进时，可以随意地改变这些IP核，关键的设计决策可以锁定至设计周期的末尾，而且产品的软件和硬件都可以在线升级。

当其功能被充分发掘时，一种独有的“软”设计方法为产品开发过程带来了全新的自由空间。利用该功能可以使产品在市场上具有真正的独特之处，也意味着可以战胜目前已有技术所带来的挑战。而其成功与否不可避免地与我们所用设计工具的革新联系在一起。

## 简介... ..局限性

在传统的设计流程中，当整个产品开发过程中的复杂度不断提高，采用可编程器件进行设计不可避免地会举步唯艰。在产品开发工具链中引入的新层或“区域”大多是基于一种嵌入式硬件开发工具集，与已有设计流程毫无关联。这样，不仅会导致在整个产品设计中成分立的、基于FPGA的单元时，明显地复杂化，而且也引入了一种新的设计工具集，它又需要设计者去学习和使用该嵌入式开发工具。

这些难题的最主要原因归咎于传统IDE（集成开发环境）工具系统，其根源是在ASIC设计领域中，HDL（硬件描述语言）被用来描述芯片硬件的设计，而不是制造。当以设计FPGA的底层结构为目标时，利用传统的IDE工具集意味着工作在隔绝的设计环境中，而工程师变成了一位HDL专家。

最为常见的情况是，IDE是来自于FPGA器件供应商的独有

工具集。它们被设计为只支持各供应商的产品以提高其销售量，而对竞争对手的产品也理所当然地概不支持。由于只能使用一定范围内的FPGA器件、各供应商的IP核技术和设计方法，所以由供应商提供的IDE限制了嵌入式硬件设计固有的灵活性和自由度。

更为重要的是，一旦需要变更你的设计中的可编程器件，将会前功尽弃，从头开始。

实际上，在追求创新的过程中会发现可行的设计方法，而开发工具将会从根本上向其妥协。

## 供应商中立的设计

为了全方位地拓宽当今嵌入式设计流程的范围，需要一个可编程器件的开发环境，使得设计者可以轻松地使用来自于不同供应商的各种器件。从根本上创造出一个独立于供应商或器件的开发环境，将会开启通往所有目标之门，将嵌入式开发人员从为当前设计挑选最合适器件中解放出来。

这样的系统在嵌入式设计中自身也是中立的，它允许改变目标器件而不对设计源文件进行改变。如此一来，目标器件可以随个人意愿改变，当设计要求更为明确时，可以在设计流程的最后做出选择。当所有器件的选择都还可以修改时，嵌入式设计流程可以照常进行，而不需要在嵌入式设计之初就将硬件开发完毕。

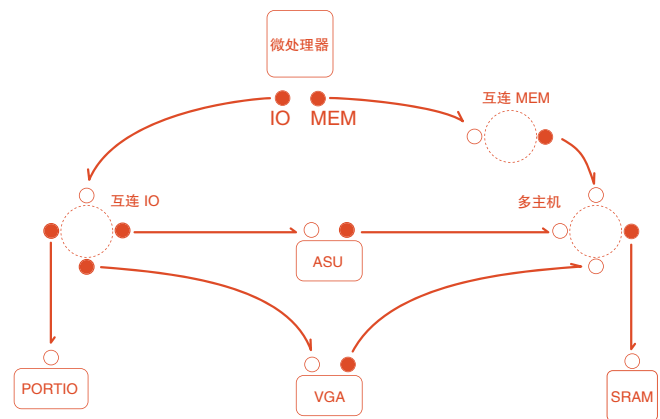
与供应商无关的设计系统也提供了更多IP核，可以轻松地改变目标器件，使得与指定供应商的核兼容，比如一个目的明确的高性能微处理器。如果应用系统器件的中立框架来开发IP核的库，得到的“软”硬件单元也会呈现出与系统相同的中立特性。这种设计方式具有引人注目的前景，如在开发工作的初期，采用一个中立的32位微处理，再稍后变成由供应商提供的IP核，做到尽可能少地影响已完成的工作。

在某种程度上，这种方法的成功取决于系统是否可以升级，主要是加入新硬件支持。最新的可编程器件可以同系统库中完全兼容的IP核一起正常地工作。由于系统的嵌入软件工具链也更新了，所以新加的“软”、分立的微处理器和已经嵌入FPGA结构中的微处理器可以一样地被更新。

在真正的供应商无关产品开发环境中进行设计，为探索所有设计的可能性带来了极大的自由度。当设计进步了，对可编程器件、微处理器和IP核进行全局选择时，无疑可以得到最具竞争力的产品。

**在软件领域  
进行设计  
为创新和创造性  
提供了基础**





自动降低底层硬件复杂度的高级设计输入系统，使得设计者可以被解放出来，专注于创新。

## 通过抽象以透明化

在传统嵌入式设计流程中，伴随着严格的器件和IP限制，具备基于HDL的设计能力（其复杂度可类比于汇编语言）需要专业知识，分散了工程师在设计创新上的精力。

这里需要的是这样一个系统，它可以抽象设计流程，使得设计工程师在使用和扩展其现有设计能力时，可以工作在较高的水平之上。高水平嵌入式设计方法所蕴含的潜力可以摆脱所有的条条框框（硬件的和软件的），而只是简单地将预先验证过的IP模块连接起来，这种方法不仅简单易行，而且将底层的复杂度隐藏于器件结构之中。

通过提供基于图形或原理图的设计界面，嵌入式设计的过程可以实现流水线化，而不需要专业的HDL知识（尽管也提供了HDL接口）。当系统拥有供应商无关的嵌入式设计环境时，通过图形界面进行模块级的简单操作，即可完成修改处理器、外围设备和存储器的过程。

这种系统的最大优点是设计者可以灵活地专注于产品开发的本质—“软”智能功能。高水平接口可以轻松地达到设计目标，而复杂度大大降低，设计者也不会被分散精力。

当在一个系统的自有水平上引入一个支持熟悉的、高水平的设计范例时，可以有效地降低底层硬件的复杂度。嵌入式硬件可以包括先进IP接口系统，比如Wishbone总线和硬件接口IP核，它可以实现处理器、外设和存储器间的透明互连。随着低级接口结构支持降低复杂度的设计接口，嵌入式系统设计实际上成为“连点”操作。

## 自始至终的灵活性

超越传统的基于IDE的设计流程，扩大了设计者的选择面，提供了创新的嵌入式设计方法。它由与供应商或器件无关的嵌入式硬件设计系统实现，提供了一种高级的设计抽象方式，但是如何将该系统与开发环境中的其余部分连接起来也是十分重要的。

传统的过程是将所有的设计部分组合在一起（硬件、软件和可编程硬件），为充分提高效率，设计抽象和开放的器件选择是通过整个产品开发链反映的，使得传统的复杂过程变得简单而且透明。

一体化的设计系统是将所有的设计领域结合成单一且紧密相连的应用。在所有的设计领域，设计模型变成统一体，使得库中IP核涵盖支持多器件、图形模型和硬件接口层。利用高级自动化处理器，比如FPGA引脚优化，嵌入式设计中的改变可以被反映在相关领域。因为设计流程共享了设计数据的同一模型，所以这种设计模式是可行的。

将独立于供应商的一体化设计环境引入到逻辑设计的下一步骤意味着在相关的硬件开发平台上也包含了那些属性。独立于供应商或器件（可以通过一个插入FPGA板的系统），且直接与统一程序通讯的硬件平台可以反映所需的灵活性和实际应用中的设计选择。完善和调试设计工程时，迭代设计可以在真实硬件中出现，实际上，迭代设计也可以省去仿真设计。

当这样一个可重构硬件平台与一体化设计系统统一时，你所选择的器件和IP设计可以透明地从设计捕获到实际硬件，贯穿于整个设计链之中。整个产品开发系统也随之统一和连贯了。

如果设计环境还提供了高水平的设计抽象，为达到设计意图，系统开发人员将不再受器件选择和设计方法的约束。最终的结果是一种开放的嵌入式系统开发方法，它将设计者解放出来，让设计者专注于设计的本质，创造出功能强大的器件，以生产出真正具有竞争力的产品。

发表在：cieonline.com.co.uk，英国，2008年6月和EDN美国，2008年6月