

# 当代 ASIC 设计的潜在趋势

安森美半导体 Robert Troy

过去十年来,不同行业领域的众多原设备制造商(OEM)清晰表达了逐渐摒弃使用专用集成电路(ASIC)、相反在更大程度上依靠标准现成元器件的意图。背后的原因主要是这样使他们能够压低总成本,并缩减工程资源。然而,现实中这种情况几乎没有发生,因为过去三四年许多这类公司实际上已经加强了他们的设计团队,在其系统设计中继续沿用明显以ASIC为中心的途径,这样他们可以在竞争日趋激烈的市场维持与其竞争对手最大程度的差异化。而且,ASIC领域正经历大幅变革,OEM必须相应地回应这种变革。

在从事ASIC应用时需要考虑多种因素,以此确保集成ASIC的系统设计尽可能有效,同时将相关成本及开发时间保持在最低。下文将予以讨论。

通常来讲,任何ASIC应用涉及到的关键参数不外乎性能、功耗、芯片尺寸、单位成本、功能、非重复性工程(NRE)费用及上市时间问题。设计中可以进行多种不同的折中取舍,以强化其中的某一个或多个参数,但显而易见的是,如果客户希望看到ASIC某方面特性增强,就会在其他特性方

面做出牺牲。例如,在便携消费类设计中,将ASIC功耗保持尽可能低被认为极有好处,这样能够延长终端产品的电池使用时间。这类设计中很可能也要顾及空间限制。如果要充分满足这两项需求,那么就很可能需要在其他方面做出一些折衷,如设计能够支持的功能的广泛程度,或是ASIC能够工作的速度。

虽然可编程逻辑已被用作标准单元技术的替代技术,但实际上,现场可编程门阵列(FPGA)无法提供ASIC的潜能。FPGA拥有对设计进行修改的灵活性,如在开发过程中修改因而提供早期硬件原型能力,或者使用软件开发工具来修改以降低风险,或者当终端产品需要翻修的较晚阶段来修改;但当涉及到ASIC才有可能的那种优化时,FPGA就无法胜任了。如果工程师的设计基于任何FPGA系列,那么他们将会面临FPGA系列中不同芯片尺寸、提供的查找表(LUT)数量等因素的限制。使用ASIC时,情况就完全不同了——系统设计人员实际上拥有一块空白画布。当涉及到电路板空间利用、功率预算、工作速度等参数时ASIC就有更宽广的余地了——

所有必须做出的决策不过是这些参数中哪些拥有最高优先级。当然,在许多案例中,系统设计希望它们同时都具有最高优先级。这就是为什么磋商咨询至关重要。过去,在ASIC设计及应用期间,系统设计人员与其他方面工作人员极少对话沟通。设计的复杂程度、更严格的时间及成本约束,再加上涉及到的性能需求,表示这种缺乏对话的方式不再可取。在设计最初阶段,相关各方之间就应该进行详细讨论。这可能包括工艺技术选择的讨论,因为工艺技术对ASIC开发的范畴以及可能应用的功能有极大的影响。这表示客户知悉能够达到什么的结果,他们的期望也可以保持受到控制——因而项目可以根据日程来完成,而且可以避免耗费不菲的设计返工(re-spin)。

在许多情况下,系统设计人员在使用标准来定义系统互连、处理器子系统及外部接口的方式,因应如今影响ASIC应用的问题。有些流行的处理器与子系统共用相同的互连总线——因而使代码能从一个设备移植到另一个设备。兼容带有可验证标准(如PCI Express、以太网或MIPI)的高

速互连接口协定的知识产权(IP)模块使系统设计人员能够利用标准物理接口及控制器模块,且知道一旦ASIC投产不会有兼容性问题。也有许多高带宽存储器接口标准,以及可以在设计中充分利用的经过硅片验证的接口。这些标准的应用推动了在ASIC设计中复用经过验证的IP模块,因而降低出现可能在技术上或财务上妨碍项目的错误风险。通常情况下,客户会过高估计他们对于ASIC设计的需求。他们会要求加入高性能处理器内核(如ARM Cortex A系列及PowerPC 460)或高速串行接口(如USB 3.0),但在实际上对规格的高期望稍稍降低时,就能够实现不止是够用的ASIC,同时还

能缩短开发时间或降低高昂的NRE费用。

当今的系统架构师及设计人员需要做出一些困难的选择。传统想法是他们可以决定自己做全部应用工作并管理制造、封装及测试流程,或者可以另行与小型设计公司或代工厂合作以满足他们的系统要求。虽然第二种方式表示他们可以省去部分相关事务,但在现实中,系统设计人员仍然面临明确的需求来监督设计流程以及封装和测试,因为这期间任何的差错都可能表示投资被浪费。

对于OEM而言,在使用设计公司及代工厂组合或尝试使用内部工程团队来承担ASIC设计工作之外的另一选

择,就是与拥有成熟ASIC业务的半导体制造商/供应商合作。虽然近年来经营此类业务的半导体公司数量越来越有限,但仍有公司提供全面的ASIC应用服务。沿着这条路径,OEM能够利用此制造商/供应商采用不同工艺来工作的经验,这样可以选择最适合的系列特定应用要求,并知悉什么样的特别IP模块在一起很好地协同工作,从而提升系统总体性能。例如,对于此前的设计项目而言,可能已经弄清在使用某种工艺技术为ASIC设计增加互连功能时某些媒体访问控制器(MAC)和物理层(PHY)IP模块系列非常有效。