

第十一章 应用：用于用户创新和定制设计的工具箱

对于相关的用户和制造商的创新能力的理解的深入，可以帮助设计更有效的联合创新的过程。用户创新和顾客设计工具箱就阐述了这种可能性。在这个新的创新流程设计中，制造商实际上**放弃**了确切、详细的了解用户需求的努力。取而代之的是，他们将**需求相关**的创新任务交给了拥有合适工具箱的用户。这种流程变革不同于前面讨论过的领先用户寻找过程。领先用户寻找是识别已有的创新，但不改变用户创新者在开发新产品或服务时的条件。而用户工具箱则改变了潜在的创新者所面临的条件。通过使得用户更低成本更快速的创新，他们可以增加用户创新的数量。他们也可以引导创新努力朝向工具箱支持的方向。

本章中，我将首先探讨为什么工具箱是有效的。然后，我将详细描述如何创建一个合适的工具系列以及工具箱如何发挥功能。最后，我将分析什么样的条件下工具箱可能是最有价值的。

从工具箱中获利

用于终端用户的创新和设计的工具箱包括了产品设计、原型制作、设计检验工具。工具箱的目的是使得非专家的用户可以用来设计高质量的能准确满足他们需求的可生产的产品。工具箱一般是便于用户使用的，可以引导用户工作。它们特定于一种类型的产品或服务 and 具体的产品体系。例如，提供给顾客用于设计他们自己的、定制的数字半导体芯片的工具箱是专门为这个目的精心制作的——它不能用于设计其他类型的产品。用户使用工具箱，结合他们对自身需求的深入了解来发明一个初步的设计，然后进行模拟和制作原型，在他们自己的环境中检测它的性能，然后反复改良直到自己满意。

各种制造商都发现，将定制产品设计任务与合适的创新工具都交给他们的顾客是利可图的。定制半导体领域的的数据结果表明，利用工具箱，同样复杂程度产品的开发时间可以减少2/3或者更多，开发成本显著减少。2000年，超过150亿美元价值的定制集成电路是在这种工具箱的帮助下设计出来的——通常是电路的用户设计的——并且是在半导体定制工厂的“硅铸造厂”——如美国大规模集成电路公司(LSI)——生产的(Thomke & von Hippel, 2002)。国际香料香精(IFF)公司，是一家专门为食品业提供香味料的全权供应商，制作了一个工具箱，使得它的顾客可以为自己的口味改变香味料，之后IFF就可以生产。在材料领域，GE为顾客提供了基于网络的工具来设计更好的塑料制品。在软件方面，许多消费品公司提供工具使得人们可以在它们的标准产品中添加定制的模块。例如，西木工作室(Westwood Studios)为它的顾客提供工具箱使得他们能在自己的视频游戏中设计重要的元素(Jeppesen, 2005)。

工具箱在用户设计中的主要功能是，并置执行所需信息粘滞的产品开发和服务开发任务。将涉及开发特定类型的产品和服务的需求密集型任务分配给用户，并提供完成这些任务所需的信息；同时，将问题解决密集型的任务分配给制造商。

我们在第五章讨论过，问题解决是普遍性的，而产品和服务开发是具体的，通过不断的试误学习循环而实现。当每一个试误循环过程需要获取超过一个地点的粘滞信息时，具有粘滞信息的问题解决活动的并置，是随着产品开发重复地将

问题解决转向相关的粘滞信息地点而实现的。

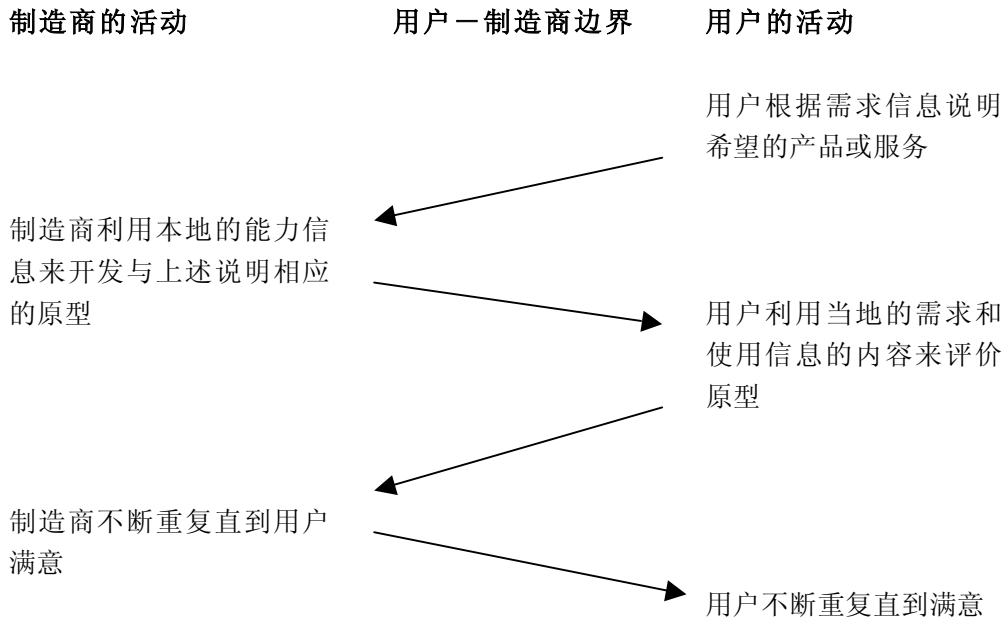


图11.1 产品和服务开发中经常遇到的解决问题的模式

例如，假设需求信息在潜在的产品用户所在地是粘滞的，而问题解决信息在制造商地点粘滞。一个使用者可以通过描绘当地的用户需求信息来说明期望的新产品或服务，以此开始他的产品开发（图11.1）。这种信息至少在一定程度上是粘滞的。因此，用户，即使是竭尽全力，也只能为制造商部分地提供以及提供部分正确的需求和用户情景信息。制造商然后将他的问题解决信息用于部分正确的用户信息，并且创建一个它认为能够反映这些需求的原型并将原型传递给用户进行检测。如果原型不令人满意（通常是这样的），产品开发又回到制造商处进行改进。通常，如一些实证研究（Tyre & von Hippel, 1997; Kristensen, 1992）所示，为实现一个令人满意的产品设计，粘滞的需求信息和/或解决方案信息所在地需要被重复访问（图11.2）。

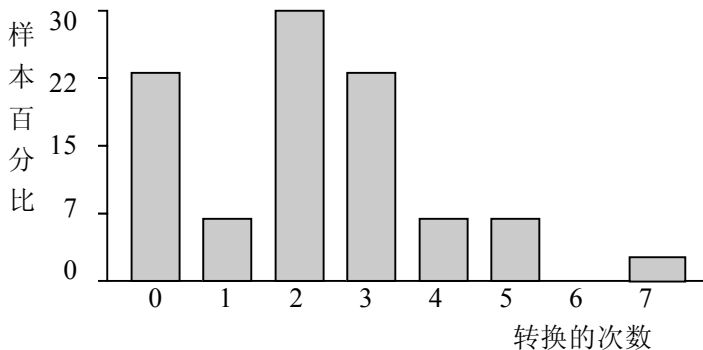


图11.2 加工设备改良过程中从用户到实验室²之间转换的次数

用户-制造商反复循环的管理过程出现在许多现代产品开发过程中。在快速的应用开发方法中，制造商通过开发一个计划产品的部分正确的原型对用户的初始需求作出反应，这种原型包含了可能对用户来说最重要的特征；他们将它传递给用户，用户可以将它应用于自己的环境中以确定自己的需求；用户随后将一些变化或新的特征需求再次向产品开发者表达。这个过程不断重复，直到可以接受的需求和解决方案的匹配实现。这样的重复“较好地满足了真实的用户需求，生产信息和功能更完善、更正确、更有意义”（Connell & Shafer, 1989）。

不过，即使是在细心的管理之下，问题解决过程中用户和制造开发商之间的反复转换需要大量的协调成本。例如，在等待用户的反馈期间，制造商开发团队有其他的任务，所以当收到所需的反馈时，可能无法马上回到这个项目上。在产品开发中，能减少用户和制造商之间跨边界的反复会有效得多，这也就是为用户设计提供工具箱的目的所在。如前面所提到的，为用户设计提供工具箱的基本设想是，将整体的产品开发任务分解为若干子问题，每一个子问题只包括一个地方的粘滞信息。这样，每一项任务都已经部分地拥有解决问题所需要的粘滞信息。用这种方法，用户和制造商之间仍然会采用反复的、试误的问题解决方法来解决安排给他们的任务，但这种反复只是在每一个部分内部进行——不需要用户和制造商之间跨边界循环所需要的成本和时间消耗（von Hippel, 1998; 2001; Thomke & von Hippel, 2002; von Hippel & Katz, 2002）。

为了领会在一个单一地点进行问题解决所带来的速度和效益的重大优势，来看一个大家熟悉的例子：使用或不使用“用户操作”财务电子数据表软件进行财务战略开发。

- 为了开发容易使用的财务电子数据表程序，如Lotus 1-2-3、微软的Excel等，公司财务主管（CFO）可能采用下述过程来进行财务战略开发：首先，CFO会要求助手对一系列假设进行分析，分析结果出来需要几天或几小时。然后，CFO会根据他对公司及其公司目标的深入了解来研究这个分析。他通常会立即对开发的模式进行试用，然后会要求增加分析来进一步研究这些应用。当CFO有新的任务要求时，助手会收到新的指令，继续这项工作。助手继续回到这项工作时，意味着循环开始，直到得到令人满意的结果。
- 财务电子数据表软件开发出来后，CFO可能要求助手装载具有公司数据的电子数据表，然后他就会“玩”这些数据，试验不同的想法和可能性、设想“如果……会……”。这样尝试的循环时间会从几天、几小时减少为几秒钟。CFO所拥有的充分的、丰富的信息可以影响每一次尝试的效果。一些未预期的模式——对CFO有建设意义但对知识较少的助手来说往往没有什么意义——可以马上被识别并且可以进一步研究。

一般认为，可以使得专家用户“自己动手”的电子数据表软件可以更快地实现更好的结果（Levy, 1984; Schrage, 2000）。在产品和服务开发的例子中，其优势也是相似的。当然，通过试误进行干中学仍然会发生，但由于在开发过程的早期，与需求相关的学习的整个循环都在一个地点（用户点）进行，所以循环时间会大大加快。

开发任务的再分配

为了创建工具箱，必须分配产品开发任务，将需求相关的信息集中于一处，而将问题解决方案有关的信息分配给另一方。这可能导致产品或服务的基础结构的根本性变革。为了说明这一点，我将首先讨论在定制半导体芯片开发过程中任务的再分配；然后，我将进一步说明同样的原则可以应用于技术性不太强的定制食品设计。

传统情况下，完全定制的集成电路是一个循环的开发过程，正如图11.1所示的。这个过程始于用户向集成电路制造商详细说明定制芯片所要实现的功能；然后，制造商的员工开始设计芯片，制造出一个（昂贵的）原型并且将它交给用户。用户检测后提出芯片的缺陷和/或最初需求说明中的缺陷，于是制造商就进行相应的改良，然后制造一个新的原型。这个循环不断持续直到用户满意。在这个传统的以制造商为中心的开发过程中，制造商的工程师通常将用户需求信息结合到电路的基本元件，如晶体管的设计中，也结合到将元件连接成电路的电子“线路”中。

将集成电路的定制分成解决方案子任务和需求子任务的观点是米德和康威（Mead & Conway, 1980）提出的。他们认为数字芯片基本元件，如晶体管的设计，可以设计成适用于所有电路的标准件。这个子任务需要大量的关于半导体制作的制造商粘滞性问题解决信息，但不需要关于用户具体需求的详细信息，因此可以安排给基于制造商的芯片设计和芯片制作工程师。他们也观察到，将标准线路元件连接成集成电路只需要粘滞的、关于芯片功能的需求相关信息——如，是否将它作为计算机的微处理器，或者作为电子狗的声卡。这种子任务因此可以分配给用户，并同时提供能使得任务完美完成的工具箱。总之，这种被称为门阵列（gate array）的新芯片类型，详细地创建了一个全新的结构体系，使得需要粘滞的制造商问题解决信息的问题解决任务，与需要粘滞的用户需求信息的需求任务分离了开来。

在技术性不太强的情景——食品设计——中也有相似的基本原则。在这个领域，制造商设计师通常承担完整的新食物开发过程，因此，他们视其方便随意地将特定需求的设计与任意一个或者所有的食物配方元素相结合。例如，制造商开发人员可能发现，可以简单地通过为糕点本身设计新的口味或采用新材料来设计一种新糕点，或者通过为糕点上的覆盖物设计新的口味和采用新材料来设计一种新糕点。但是，我们可以将这些相似的任务分配，这样只有一部分利用了需求信息，并且可以比较容易地传递给用户。

披萨饼的制作可以说明上述问题。披萨饼的许多设计方面，如面团、起司等，都是标准化的。用户的选择就变得只能局限在一个任务上：披萨面饼上馅料的设计。换言之，所有特定于某一具体用户的需求相关信息只与馅料设计任务联系起来。将这个单一的任务转交给用户，也可能给具有创造力的个体提供了很大的设计空间（虽然披萨店往往对此严格限制）。任何可以食用的成分，从蝶螈的眼睛到可食用的花，都可能成为馅料的组成成分。但是，需求信息只集中于单一生产设计任务中这一事实，使得将自由设计权赋予给用户变得更简单。

工具箱的功能

如果制造商将需求密集的设计任务交付给用户，那么，必须同时确保用户具

有能有效完成这些任务所需的信息。这可以通过用户创新的工具箱来实现。作为一般概念，工具箱不是新提出来的——每一个制造商都为他们自己的工程师配置一套适用于开发它要生产的产品和服务的工具。用户工具箱也不是新概念——许多用户拥有个人收集的工具，可以帮助他们发明新的项目或者对标准件进行改良。例如，有些用户拥有木工工具，包括从锯子到木工胶水，可以帮助他们自己制作家具或者修改家具——以非常新颖的方式或者以非常标准的方式。而有些用户可能拥有用于创作或修改软件所需的软件工具包。这里的新概念是，完整的工具箱使得用户可以发明**并且**检测定制产品和服务的设计，并且可以照样用于制造商的生产。

实践表明，用于用户创新的高质量工具箱具有五个方面的重要特征。(1) 它使得用户可以完成整个试验-失败学习的过程；(2) 它给用户提供解决问题的空间，包含了用户想要制作的设计；(3) 它必须是容易使用的，几乎不需要专业的训练就会使用；(4) 它包括了一些通用的模块，用户可以用于定制设计；(5) 它可以确保用户设计的定制产品和服务不需要制造商进行修改就可以在制造商的生产设备上生产。

通过试验和失败学习

很重要的一点是，用户创新工具箱可以使得用户在进行设计时完成一个完整的试验-失败的循环。注意试误的问题解决模式对产品开发而言是必然的。例如，假设用户在为他自己的公司设计一个新的电话答录系统，采用的是供应商提供的基于软件的计算机电话集成 (Computer Telephony Integration, CTI) 设计工具箱。同时假设用户决定在他的设计中加入一条新的指令“将所有X类型的呼叫转移给乔”。一个合适的工具箱会允许他暂时地将这条指令放到电话系统软件中，这样他可以实际试一试（通过现实的测试或者通过模拟），看看会有什么发生。可能这个问题方案状况良好。但可能他会发现这个新指令会导致一些事先没有想到的麻烦——如，乔可能会收到太多的呼叫——在这种情况下，它可以返回，进行另外的实践和另外的试验。

同样，在半导体设计领域中创新工具箱允许用户试验他们认为能满足自身需求的电路，然后通过计算机模拟来“运行”电路以检测设计。这能够快速地发现差错所在，用户也能使用工具箱提供的诊断和设计工具快速而低成本地进行修正。例如，用户可以检测模拟的电路设计，可能发现有一个调整电路的开关被遗忘了——这种发现只需要进行一次必要的电路调整就可以完成。用户随后就可以快速地、便宜地进行设计所需要的开发而不需要什么成本或时间延误。

考虑如果没有工具箱可能带来的结果，我们可以看到工具箱对用户试误学习能力的重要性。如果没有提供给用户工具箱让他们能利用他们自身的、粘滞的信息进行试误学习，他们必须真的订购一件产品，随后该产品被制造商生产出来，用户从产品中学习以发现设计问题所在——这通常是非常昂贵的并且不令人满意的。例如，汽车制造商允许用户对他们的汽车有一定的选择，但他们并不为用户提供设计过程到购买之前的学习途径。对顾客而言，其代价就是一些未预期的认知到得太晚：“那种宽胎从图片上看起来好极了。但是，现在我拿到了汽车，我发现我并不喜欢它的操纵效果。更糟糕的是，我发现我的汽车对我的车库而言太宽了！”

定制电脑的买家也常常遇到类似的不幸。许多定制电脑制造商提供网站，允

许用户“在线设计你自己的电脑”。然而，这些网站并不允许用户进行试误设计。事实上，他们只是允许用户简单地从可供选择的列表中选择一些计算机组件，如处理器芯片、磁盘驱动器等。一旦这些选择完成，设计也就完成了，电脑随后被生产并且发运到用户手中。用户在购买和第一次现场使用——伴随着的是欢呼声或者后悔声——之前无法检测他们所作选择的功能效果。

相反，一个成熟的用户创新工具箱允许用户进行试误检测，以评价初始选择并且加以改善。例如，计算机网站可以通过以下方式添加这种功能：让用户在购买前能够对他们指定用来运行自己程序的硬件结构进行实际的检测和评价，并且运行一些任务。为了做到这一点，网站可以提供有关绩效——如，提供用户可以对远程电脑的访问来模拟他们定制的计算机的运行——以及其他对用户来说有意义的选项的诊断（如，“如果你花 y 元增加了 x ，那么完成任务所需的时间可以减少 z 秒”），这样用户可以权衡他或她自己的偏好来修改或确认最初的设计选择。

适当的问题解决空间

定制产品和服务的经济生产只有当定制设计正好在特定制造商生产系统的已有能力和自由限度内时才可能实现。我的同事和我将这称为系统提供的**问题**

解决空间。问题解决空间可能非常大或者非常小，如果一个工具箱的输出结果

与一个特定的生产系统联系在一起，那么该工具箱给用户提供的实际自由度就相应的比较大或者比较小。例如，定制集成电路制造商的生产工艺的问题解决空间可以提供给用户非常大的问题解决空间——用户所希望的以任意方式对任意逻辑元件的连接它都可以生产，因此用户可以在这个空间范围内发明任意的产品，包括从新型的计算机处理器到新型的硅片。但是请注意，半导体生产流程对此仍然有严格的限制，它只能用于以半导体逻辑表示的产品设计——无法应用于自行车或住宅的设计。而且，即使在半导体领域，它也只能生产在一定的规格以及其他特征范围内的半导体。另外一个生产系统能为设计者——并且可能通过工具箱为用户设计者——提供很大的问题解决空间的例子是自动数字控制机床。利用这种工具，通过各种基本的机械操作如钻孔、碾磨的组合，可以用任意一种可机器加工的材料制作出任意的模型。这样，旨在创造能用于自动数字控制机床的创新工具箱就可以给用户提供了非常大的问题解决空间。

正如上述案例，当生产系统以及相应的工具箱允许用户操作和组合一些相对基本和通用的组件和工序时，用户设计师往往能得到较大的问题解决空间。相反，当用户只被允许组合相对较少的预设计的选择时，问题解决空间往往较少。因此，那些希望设计自己的定制汽车的用户被限制在相对较小的问题解决空间中：他们只能在引擎、变速器、喷漆色彩等选择单上作一些选择。同样的，眼镜的购买者被局限于只能对已设计好的镜框“清单中的任意一个”和已设计好的镜片“清单中的任意一个”进行组合。

定制产品或服务的生产商们限制用户设计师可能用到的问题解决空间的原因是，只有当定制的用户设计只需要对现有的生产工艺进行简单的低成本调整的情况下，定制产品才能以比较合理的价格加以生产；而这个条件只有在问题解决空间内才能实现。如果超越这个空间，那么制造商需要进行额外的或多或少的投资才能满足用户的请求。例如，如果用户对大型芯片的需求超越了相应于现有生产设备的问题解决空间，集成电路制造商可能需要投资几百万美元，并且对整个

生产流程进行修改。

用户友好的工具

当用户的创新工具箱是“用户友好的”，用户只要已有的技能就可以使用，并且可以采用用户习惯的、有过良好实践的设计语言来进行工作时，用户创新工具箱效果最好、最成功。这意味着用户不需要学习（通常是很难的）制造商设计师们使用的设计技术和语言习惯，所以他们几乎不需要经过培训就可以有效地使用工具箱。

例如，在定制的集成电路设计中，工具箱的用户通常是电气工程师，他们设计包含了定制的半导体芯片的电气系统。电器工程师们常用的数字设计语言是 Boolean algebra。因此，定制半导体设计的用户友好工具箱允许用户用这种语言进行设计。即，用户可以使用他们自己的、熟悉的设计语言来开发设计、检测它的运行情况并且加以改善。在这个设计过程的最后，工具箱可以将用户的逻辑设计转换成半导体制造商生产系统所需的设计输入。

用户必须**已经**对一些合适的、比较完善的语言或者技术和工具比较熟悉的情况下，才会可能有建立在用户熟悉的语言、技术或者工具基础上的设计工具箱。令人感兴趣的是，这种事实比人们最初假设的要多，至少从用户希望一个产品或服务所能完成的**功能**这个角度——因为功能是产品和服务展示给用户的“脸面”

（事实上，一个产品或服务的内行用户可能比制造商的专家更熟悉这种功能脸面）。因此，定制半导体的用户在他或她希望定制芯片**做什么**方面是个专家，并且对从熟悉的功能元件到希望实现的结果之间的转换比较有经验：“如果我提高芯片时脉，那么我就能缩小高速缓冲存储器的尺寸……”。

技术性不太强的例子，我们可以考虑一下发型的设计。当然，即使是很内行的顾客可能也不了解许多发型师了解的信息，例如，如何通过一层层的修剪使得头发有特定的形状，或者通过有选择地对几缕头发进行染色，使得头发具有特定的条纹状色彩。但是，一个有经验的顾客通常非常清楚如何通过镜子反射来看他或她的脸型和发型是否匹配，观察发型的卷曲、形状、颜色是否达到了所期望的改善。此外，用户对每天梳理头发所使用的工具，如剪刀、梳子的性质和功能非常熟悉。

一个用户友好的发型创新工具箱就可以建立在这些熟悉的技能和工具的基础上。例如，顾客可以被邀请坐在电脑屏幕前，通过视频摄像机来分析自己的脸型和发型图片。然后，她可以从电脑屏幕上选择色彩，可以在她现有的发型上看效果，可以仔细观察发型，可以通过试误学习反复修改。同样，用户可以选择和操作熟悉的工具，如梳子和剪刀的图标，来改变电脑屏幕所显示的自己发型的长度和形状，能够对得到的结果进行研究并作进一步改进等等。注意，顾客的新设计可以是所期望的全新的，因为这种工具箱使得用户可以使用最基本的发型元素和工具，如色彩和剪刀。当用户满意时，这种设计就可以用发型师的语言转换成技术的发型指令——在这个例子中，这就是目标的生产系统。

总体而言，计算机软件和硬件的稳步改善使得工具箱设计师可以以越来越方便用户的方式为用户提供信息。以前，通常以说明表或者说明书的形式向用户提供信息。当用户开发项目需要了解相关特定信息时，经常需要拿出说明书，在里

面翻找。现在，大量潜在所需的信息被包含在计算机化的工具箱中，当开发工作需要相关信息时，提供给用户相应的信息条目。

模块库

定制设计很少在所有方面都是新的。因此，标准模块库对用户创新来说可能很有用。通过这样的模块库，用户可以将他们的创造性工作集中于无法通过已有设计选择来实现的产品或服务设计。例如，建筑师发现建筑元素库非常有用，如有大量的标准的支撑建筑的支柱，并且附有结构特征分析，这些可以用于他们的新的建筑物设计中。同样地，想要特定发型的顾客发现从工具箱的资料库中选择一个发型开始进行发型设计非常有用。这个选择的目的是能选择到已经具有所希望发型的某些元素的发型，这样顾客就可以通过对已有发型进行添加或削减来完成他们所希望的发型。

将用户的设计转换成生产

用户创新工具箱的“语言”必须可以在用户设计工作完成后被正确无误地翻译成目标生产系统的语言。如果不行，那么工具箱的所有意义就失去了——因为收到用户设计的制造商必须重新设计一遍。无误的翻译并不一定会成为一个大问题——例如，集成电路设计工具箱开发过程中，它从来不是一个大问题，因为芯片设计师和芯片生产者采用基于数字逻辑的语言。相反，在有些领域，从用户喜欢的设计语言转换成目标生产系统的语言可能**正是**工具箱设计的核心问题。作

为例证，我们来看一下近期雀巢公司美国餐饮部食品开发主管尹瑞·格姆（Erine Gum）负责的一个工具箱检测项目。

雀巢餐饮的一个主要业务是生产定制的食物，例如为大的餐馆连锁店提供墨西哥调味酱。这种类型的定制食物通常是这些连锁店的主厨开发或者改善过的，他们利用烹饪学校所教的有效的设计和制作工具箱来完成开发或改良，这种配方开发过程基于个人或餐馆的食物成分，并且用餐馆的器具进行开发。当他们采用传统的工具箱开发新的菜单配方或者对它进行改良后，主厨会请雀巢餐饮或其他定制食品生产商生产他们设计的产品——这里，翻译问题就出现了。

将用传统的餐馆烹饪语言来表达的食物配方翻译成食品制造厂所需要的语言无法避免错误。食品工厂需要的是定量的配料成分，它们不等于主厨在配方开发过程中的使用的成分，并且尝起来也不像。而且，食品工厂使用的是大量生产的设备，如大型蒸汽锅。这种设备与餐馆使用的焙烧炉、圆底深锅和平底浅锅非常不同，通常无法复制主厨们在炉子前的烹饪条件——如快速加热。因此，食品生产工厂无法在工厂条件下简单地“依样画葫芦”地根据主厨们开发或改良的食物配方进行生产——否则将会使得口味不同。

结果，即使主厨用传统的厨师工具箱发明了食物的原型，食品制造商发现大部分信息——关于成分和加工条件的信息——通常是无用的，因为他们不能直接转换成工厂术语。惟一可用的信息是原型上反映出来的口味和特色。于是，生产工厂的厨师需要小心地测试和品尝顾客定制的食品原型，然后试图用工厂的成分和方法制作出尝起来差不多的食品。但是主厨的味蕾与工厂厨师的味蕾不一定相同，所以工厂最初生产出来的食品——以及第二次、第三次的食品——通常不是顾客所要的，所以生产者必须不断修改再修改，直到顾客最终满意。

为了解决翻译问题，格姆发明了一个新的预处理食物成分的工具箱，可以让

主厨用于食品开发。工具箱中的每一个配料成分都是主厨们在传统的配方开发过程中使用成分的雀巢版本：即，它是雀巢业务中使用的配料成分，可以作为雀巢的工厂设备加工的一个独立成分。这样，为开发墨西哥调味酱开发的工具箱中包括了用工业设备上加工进行的辣椒酱的成分，它与用于商业批量生产的成分相同（这工具箱中的每一个成分也包括生产过程中各种材料相互作用的情况——例如，在辣椒酱中加入土豆后的口味——这样，这种相互作用对口味的影响也提供给了工具箱的用户）。

有兴趣使用雀巢工具箱开发新的墨西哥调味酱的厨师们可以收到20~30种配料，每一个都放在单独的塑料袋中。他们同时也收到这些配料使用方法的说明书。工具箱用户会发现这些配料每一个都与他们使用的新鲜材料略有不同，但这种不同可以通过直接的试用马上发现。厨师们就可以调整这些配料及其比例，以得到所期望的口味和特色。当基于工具箱配料的配方完成后，它能够马上并且正确地复制——因为这里主厨们使用的是与工厂相同的语言。在雀巢这个案例中，食品开发部门研究者的现场试验发现：在为用户设计的工具箱中增加无误翻译的特点，可以减少雀巢公司和它的定制食品购买者之间的重复设计和修改互动，从而将定制食品开发实践从26周减少到了3周。

讨论

工具箱的成功与工具箱的质量和行业条件有显著相关。因此，普鲁格和弗兰克（Prügl & Franke, 2005）研究了一个行业——计算机游戏——中100个成功的工具箱。他们发现，被独立的专家评价为成功的工具箱，与本章讨论过的工具箱的制作质量特征有显著相关。也就是说，成功与否显著受到工具箱提供的试误学习的质量、提供给用户用于设计的问题解决空间的匹配性、工具的用户友好性、工具箱提供的模块库的质量这些因素的影响。史莱尔和弗兰克（Schreier & Franke, 2004）在一个关于拥有制造商提供的简单工具箱的用户对消费品（领带、T恤、手机袋）的价值的研究中，也得到了关于工具箱质量重要性的信息。他们用维克瑞拍卖（Vickrey auction, 第二价位秘密竞标）来衡量，发现用户为定制设计买单的意愿与用工具箱进行客户设计的难度有显著负相关。相反，与使用工具箱中所体验到的愉快经历有显著正相关。

在行业和市场条件方面，当**大量**用户的不同需求可以通过工具箱所包含的一个标准的问题解决方案就可以满足时，运用用户创新工具箱进行产品设计才最吸引工具箱供应商。这是因为如果将所有与用户设计决策相关的问题解决和生产信息全部包含在工具箱中需要昂贵的成本。例如，一个定制半导体设计的工具箱需要包括半导体生产流程的信息，以确保用户开发的设计可以生产。编码这种类型信息的成本是一次性，所以这种情况下有许多人使用的问题解决方法最具有经济意义。

即使当有差异的需求信息可以用通用的解决方案来获得满足时，用户创新工具箱也没有全部产品需求的合适的解决方案。特别是当设计的产品需要最高的效能时，工具箱可能不是首选的方法。工具箱所包含的自动设计规则并不能像真人设计师那样熟练地将设计转换成产品或软件，至少目前不能。例如，用工箱得到的门阵列设计往往比完全定制开发的同样复杂度的设计需要占用更多的硅片空间。因此，即使已经有了工具箱，制造商可能仍在继续设计确定的产品（那些

具有较难的技术需求的), 而顾客掌握着其他的设计(那些具有复杂的、或者快速发展的用户需求的设计)。

工具箱可以设计成能够为用户提供一定范围的能力。比较高端的, 如用户能利用定制集成电路设计的工具箱, 进行真实的创新, 创造任何一种可以用于数字电子设备的产品, 从洗碗机的控制器到新型的巨型计算机到人造生命。比较低端的, 通常是由大规模定制产品制造商提供的产品配置工具, 可以, 如让手表顾客通过从已经设计好的形状、指针、外壳、表带等列表中进行选择以形成一个定制的手表(大规模定制生产系统可以以接近大规模生产的成本单件小批地制作在一定范围内变化的产品(Pine, 1933))。在美国, 这些制造商使用的生产系统通常是基于电脑控制的生产设备)。

在具有不同需求的市场中, 用户创新工具箱所提供的设计自由空间可能并不让所有用户甚至不能让大部分用户感兴趣。用户必须对某个与众不同的东西有足够大的需求, 才能够抵消以其感兴趣的方式使用工具箱的成本。因此工具箱只能提供给一部分用户。在软件领域, 工具箱可以和标准的默认的产品或服务版本一起提供给所有用户, 因为传递这种额外软件的成本几乎为零。在这种例子中, 工具箱的能力将在幕后处于未使用状态, 除非并且直到用户有足够的动机来开发和应用它。

为顾客提供工具箱可以成为制造商的领先用户创意产生的补充手段。选择使用工具箱来设计能够满足自身需求的产品的用户中的一部分, 如果对市场一般需求有强烈的需求预示能力, 就可能成为领先用户。制造商如果能识别并且获得这些工具箱领先用户所作的具有广泛实用性的改善, 然后将它推向一般市场, 他们会发现这是非常有价值的。出于这个原因, 制造商可能会发现创新工具箱的使用是有价值的, 即使是能够直接使用这种创新的目标市场的比例相对较低。

工具箱能影响现有的业务模式, 可能影响或者可能不影响制造商长期的竞争优势。例如, 假设许多产品或服务的制造商可以同时从他们的设计能力和生产能力中获利。通过工具箱向用户定制的转变会长期影响这方面的能力。因此, 较早引入工具箱方式应用于产品或服务定制, 可以通过将工具箱和他们的特定生产设备联系来获取优势。然而, 当顾客设计者可以使用工具箱时, 这种联系通常随着时间会减弱。顾客和独立的工具开发者最终会设计兼容多家制造商工艺的工具箱。事实上, 在定制集成电路领域中这就是确实发生过的事实。最早的开发者LSI公司, 以及随后的竞争对手公开的工具箱都是特定于生产者的。但随着时间过去, 益华(Candance)和其他专业工具箱供应公司出现, 开发了能用来设计适用于许多供应商的设计的工具箱。其最后结果是, 那些最初能通过销售他们的产品设计能力和生产能力获利的制造商, 最后不得不通过工具箱将设计任务转移给用户, 而他们自己也只能通过他们的生产能力获利。

认为向用户创新和设计工具箱的转变会导致长期不利的制造商, 不一定会有雅兴屈尊推出工具箱。但如果有制造商推出有助于使用产品的高质量的工具箱, 顾客会往那个产品的方向移动, 这就迫使竞争者跟随。因此, 处在适合引入工具箱的领域中的公司的真正所要作的选择, 可能就是成为领先者还是成为追随者。