

突破企业在新产品开发上遇到的困境...

模块化与标准化

应杰 / Berg

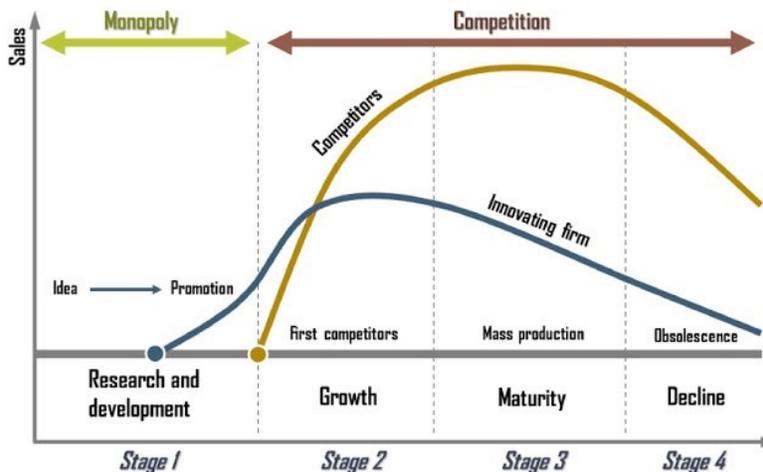


为什么需要区分模块化与标准化?

企业在新产品开发上面临困境

工业化产品在市场上从导入期、成长期进入到成熟期之后，研发单位内部通常会面临几个主要难题：新料号数目成长惊人、流程方法与技术难以固化、新产品开发速度无法满足市场需要、新产品开发成本占据太多的营销利润。产品市场一旦进入到这个时期，产品研发单位必须设法尽快突破面临的困境。否则，在强烈的同类型产品竞争环境下，企业的产品将会以很快的速度被市场淘汰。

针对市场成熟期所面临的问题，产品模块化或标准化是最基本、有效的解决方案，往往也是研发单位期望优先采用的手段。



成熟期的产品市场竞争趋于白热化

企业需要投入的资源、技术、时间和影响范围皆不相同

从本质特性和结果成效而言，模块化对企业的影响范围较为广泛且深远。无论在研发、供应、生产、销售方面，都必须投入相对的人力、资金和时间，对旧有的产品开发平台进行改造。模块化的项目工作包含了产品架构规划、研发技术升级、开发流程调整、供应体系变革、生产线/设备重整、客制化销售系统搭建、...等等。所造成的影响几乎涵盖了整个产品开发系统，甚至将会改变销售和维修服务行为。

标准化对某些企业而言是通用化的同义字，因为通用化的最高境界就是标准化。通用化在实施上对于企业需要投入的资源、技术、时间都比较少，进入的门槛较低、达成目标也较容易。标准化/通用化的项目工作包含了筛选标准/共用零件、建立共用零件库结构、制定管理规则、...等等。影响层面主要表现在研发设计的质量和物料的成本/管理。

模块化与标准化解决不同的问题

模块化和标准化(或通用化)项目对应的是截然不同的解决方案，并且会进入不同的实施环境，因为二者方案针对的是不同的问题。

例如，企业实行产品模块化，在管理面是为了解决“产品开发效率不彰”、“物料号增加率太高”、“产品缺乏配置弹性”的问题。在策略面则是要同时提升“产品领先”、“卓越运营”、“客户忠诚”三个维度的能力。

至于，企业实行标准化/通用化是为了解决实务上“产品或设计品质不稳定”、“料号与库存管理成本太高”、“物料成本无法压低”的问题。同时，在策略面则是提升“卓越运营”的能力。

因此，若要带领企业脱离在新产品开发上面临的困境，首先需要先规划出当前需要解决的有哪些问题？接着将问题对应到实施的方法上，确定选择模块化或是标准化？然后才能运用正确的方法、解决问题达成目标。

模块化的特性和目的



模块三要素

模块不仅是积木

一般公司对模块化的认知大多是：模块化产品就像用积木盖房子一般；产品开发人员使用各种模块来组合成多种产品。这样的说法基本上描绘出模块化产品的特性，但是还不够完整。

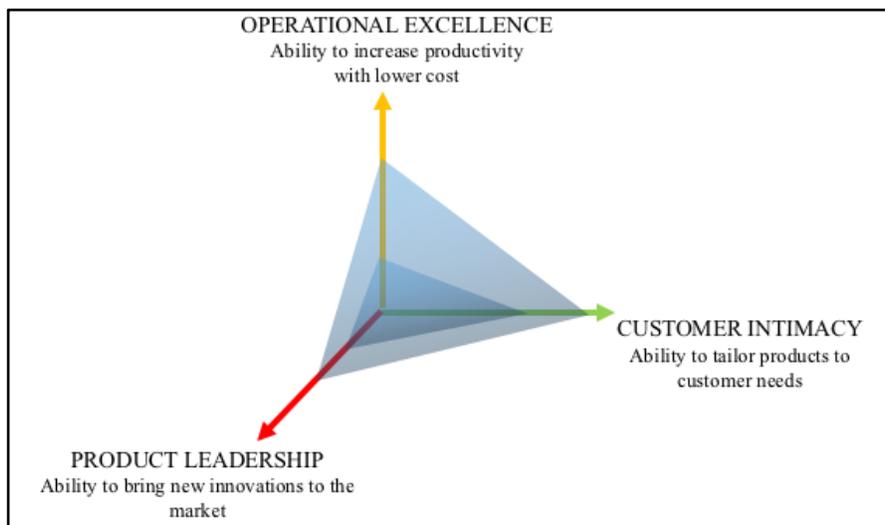
瑞典知名的模块专家 **Gunnar Erixon** 认为模块是一个带有标准接口、具备公司策略，同时能够行使特定功能的建构区块。其中，“接口”、“策略”、“功能”简称为模块的三要素，必须同时具备、缺一不可；少了任何一个要素就不能算是模块。利用这三要素形成的模块，使得企业在创造新产品时，能够同时以公司的策略方向为基础、选取符合市场规格的功能，并且经由标准接口的引导下，组合成最有竞争力的产品推向市场。

最少料号创造最多型号

发展模块化产品的其中一个重要目的就是 – 在创造多样化产品机型或种类的同时，也要控制零件料号数(物料种类)的成长，确保全系列产品的总料号数量不会大幅上扬。因为，模块化产品让企业可以依照不同的输入规格或需求条件，精准地更换模块实体以创造新的机型；避免在开发过程中，各种计划或非计划性的变更来临时，“牵一发、动全身”式的连带修改周遭许多其它零件和物料，导致大量新增许多不必要的料号。

同时拓展三个维度

研发团队在模块的规划和开发阶段时，就会分别赋予每一个模块不同的策略因子，例如尖端技术、降低成本或风格潮流...等等。换句话说，每一个模块都具有自己的个性和任务。所以在创造新产品时，就可以依据市场与企业的需要选用最适当的模块，然后将这些具备不同任务的模块组合成最优化的产品。因此，企业可以利用这个模块化产品开发系统的帮助，同时提升“产品领先”、“卓越运营”、“客户忠诚”三个维度的能力。



企业策略发展的三个维度

标准化的特性和目的



产品设计使用的标准零件库

共享与再利用

标准化与通用化的一个主要特性表现就是“共享与再利用”。把可以重复使用的物料和重复执行的工作集合起来，形成固定的使用模式和工作模式，扩展并且长期推行于公司部门，以期望新产品开发获得最适当的结果。在标准化的环境下，部门组织透过对物料、知识和方法的共享与再利用，促使新产品开发工作能够降低物料成本和技术成本，同时也增进效率、缩短时间。从提升企业本身“卓越运营”的能力着手，以期望创造产品在市场上的竞争力。

降低成本

在共享与再利用的思维下，降低成本不外乎是首要的目的，也是水到渠成的结果。产品制造时集中使用相同的物料，减少产生专用零件或一次性的物料，直接就可以降低管理和物料采购成本。同样地，人员工作时约束依照相同的方法，提升人员的熟练与经验指数、增进流程效率，降低设计与制造工时成本。

统一质量

在标准化/通用化的规范之下，另一个重要的目的是统一质量。人员组织不但是充分利用已经验证成熟的物料和技术，以降低错误发生率和各种不确定因素，另一方面也固化/稳定了系列产品本身的质量与研发设计的水平。对于进入市场成熟期的产品而言，统一产品质量是企业能够在市场上站稳脚步的最基本条件。

导入实施上的差异

出发点

模块化是从市场需求分析出发，首先研究客户价值、产品属性和技术方案之间的三角关系，并且从而规划出最适合市场需求与公司策略的模块系统。完成模块的规划项目之后，接着就是依序展开模块设计项目与模块制造项目；而且在这个阶段，通常会伴随着新的模块化产品开发项目一起进行。这些一连串的模块化项目工作，主要目的就是建立一个模块化产品开发系统。

标准/通用化首先从整理现有存在的物料种类着手，归纳出可以共用和想要共用的物料，然后加以分门别类、制定使用与管理规则。它是根据已知的产品开发用料需求为基础，划定新产品物料种类使用范围，以达到最佳的管理与成本效益。在标准/通用化项目工作之中，主要的里程碑是建立一个使用于新产品开发的标准通用零件库系统。

参与部门

模块化基础项目涉及市场、行销、规划、设计、供应、采购、制造、售后、...等专业知识，必需要动用整个产品开发部门的人力资源，长期投入参与模块化项目工作。

标准/通用化基础项目主要的专业领域以设计和采购为中心，其它部门多属于辅助谘询的角色，动用的人力资源相对也较少，属于短期性的项目工作。

流程阶段

模块化项目的实施流程，大致分为四个阶段进行：模块产品推进路线调研、模块化功能展开、模块化产品设计、模块化制造生产；也就是评估、规划、设计与制造。而每一个阶段，依序再分别向下展开若干重要的详细工作。

标准/通用化的基础项目，在执行顺序上主要有三大工作：定义零件类别与属性、建立标准/通用零件库、收集或建构现有的零件入库。再来，后续就是日常的维护与管理工作了。

投入时间

若以一般中小型的产品估计、考虑一个产品线系列，快速模块化项目工作实施所需要的时间大约为半年至一年。

以同样的产品规模与环境估计，实施标准/通用化的基础项目，通常是三到六个月的密集工作即可达成一定的成果。

孰先孰后？

目标一致

虽然，模块化与标准化在技术上是为了解决不同的问题。但是，对于企业要突破产品进入成熟期所面临的困境而言，模块化与标准化二者的目标事实上是一致的。模块化以“最少料号创造最多型号”的优势、同时提升“产品领先—卓越运营—客户忠诚”三个维度的能力，克服了标准化无法解决的层面；标准化则正好可以加速达成模块化在零件统一质量与降低成本方面的要求。

既然模块化与标准化二者是相辅相成，彼此有助长拉抬的作用。所以，同时实施标准化与模块化项目，正好是毕其功于一役，可以收到事半功倍的效果。

齐头并进

因为模块化项目实施时程较长，也涵盖了标准化基础项目所需要参与的部门。与其分成二个项目，前后实施，不如一次执行。从时间与资源上配合的便利性考量，标准化最好包含在模块化项目下的子项目一起推进。对企业而言，时间不仅仅是金钱，往往更是决胜存亡的关键。

因此，同时朝二个目标迈进、一次解决模块化与标准化问题，缩短过度期所消耗的时间，绝对是企业要转型与提升竞争力的最佳抉择。

下一步是自动化

企业产品进入自动化领域，就代表着进入高产能、高效率与低成本境界。对大多数企业而言，自动化是用来作为市场成熟期产品的竞争利器之一。然而，无论是自动化设计、自动化配置、自动化生产或自动化数据管理；产品迈入自动化的先决条件，是必需要有条理清晰的逻辑规则与规划完善的系列规格。



模块化与标准化形成自动化的最佳基础环境

产品在模块化与标准化的过程中，从技术层面创造了高度可配置性的逻辑设计单元，从管理层面规范了稳定固化的零件品质与系列发展范围。因此无疑的，模块化与标准化的实施成功，将会为自动化创造一个绝佳的基础环境。

参考资料

- Controlling Design Variants: Modular Product Platforms
By Anna Ericsson, Gunnar Erixon
- Modular Function Deployment® Concepts: Modules
By Fredrik Borjesson
- Modularity is a key enabler for Industry 4.0
By Modular Management
- Benefits of International Standards
By ISO, the International Organization for Standardization.
- Standardization Guidelines
By Cooperation Platform for Research and Standards