

并行工程在汽车产品开发设计中的运用

作者: 桂林空军学院,范李,刘启珊 发布时间: 2007-08-01 18:07:07 阅读次数: 2495

1 引言

近年来,随着信息技术、计算机技术和网络技术的迅速发展,世界变得越来越小了,经济活动按网络化的形式加以组织,世界经济正经历着一场深刻的革命。这使得世界经济全球化的进程大大加快。而全球化市场的形成与发展又使得在世界范围内的市场竞争变得越来越激烈。因此,各国汽车企业所处环境也发生了深刻变化。主要表现在:产品生产周期缩短,产品更新换代速度加快;顾客消费价值和消费结构变化;顾客需求不但多样化、个性化,而且对产品功能、质量和可靠性的要求与日俱增,从而加剧了汽车市场竞争。面对激烈的市场竞争,各国汽车企业都在认真研究怎样才能最短的时间内,把高质量、低成本的产品推向瞬息万变市场,满足顾客的需求和赢得市场竞争的胜利。

汽车产品的研发是一项系统而复杂的工程。过去受技术手段的限制,传统的产品研发是采取“抛过墙”式的串行设计方式进行的,即由市场调查与销售部门或企业决策人员分析消费者或客户的需求提出一个新的设想,将设想“抛给”计划部门,计划部门分析生产中的技术需求制定计划,“抛给”设计部门,设计部门将计划变成设计方案,绘成图纸“抛给”生产部门,生产部门进行工艺设计并制造出最终产品。由于过去设计部门一直独立于生产过程,在设计时不去或很少去考虑汽车产品的可制造性、可装配性、可维护性以及产品质量、产品服务等因素,设计错误往往要在设计后期,甚至在制造或装配阶段才被发现。这样就形成了设计、制造、修改设计、重新制造的大循环,开发的产品很少能一次性的投入批量生产,从而造成产品开发周期长、开发成本高、品质得不到保证。正是由于在这种串行开发模式下,没有良好的共同开发环境,不能用共同的“语言”进行交流,且人员被划分到多个功能组内,构成陈列的上下级关系,由分配到各个功能组的一至数人来完成某阶段任务,这样就形成了产品开发过程中,各部门之间信息不能良好地沟通,同时还使决策速度太慢,甚至还滋生个别部门忽视整体利益,过分强调本部门利益,从而影响产品开发的整体利益和总目标,不能使整个团体协调工作。那怎样才能在产品研发过程中把人员、组织、技术、管理和设计制造全过程进行信息集成和过程集成,缩短产品的开发周期,提高产品开发质量,降低产品开发成本呢?通过许多学者多年研究发现并行工程是一种行之有效的方法。

2 并行设计

2.1 并行工程的概念

并行工程是对产品设计及其相关过程(包括设计过程、制造过程和支持过程)进行并行、一体化设计的一种系统化的工作模式。并行工程把计算机辅助设计、制造、管理和质量保证体系等有机地集成在一起,实现信息集成、信息共享、过程集成。这种工作模式力求使产品开发者在设计阶段就考虑到从概念形成到产品报废(甚至销毁)整个产品全生命周期中的质量、成本、开发时间和用户需求等所有因素。

2.2 并行工程的组成

并行工程把时间作为关键因素,它以缩短产品上市时间为主要目标,从产品设计阶段就开始最大限度地寻求新产品的可制造性、可装配性、可检验性、易维护性以便缩短上市周期和增强市场竞争能力。

并行工程系统包括工程技术人员的集成和并行工程环境的实现。工程技术人员的集成,要求集中涉及产品全生命周期的所有部门的工程技术人员,组成并行设计小组,共同设计制造产品,对产品的各种性能和制造过程进行计算机动态仿真,生成软样品或快速出样,进行分析评议,改进设计,取得最优结果,争取一次成功。并行工程环境是一种智能设计平台,支持产品设计和过程设计。并行工

程环境必需具有：统一的信息模型，分布式环境，开放式界面和智能控制能力。统一的信息模型是实现工程技术人员集成的基础；分布式环境是实现并行的必要条件；开放式界面使工程技术人员从各自的角度对同一产品协同设计；智能控制具有调度设计、仿真、分析及协同设计中出现的冲突问题，提出改进设计的能力，它是实现并行工程的关键。

2.3 并行设计

并行设计是并行工程的主要组成部分，也是并行工程的核心。并行设计要求产品设计及其相关过程并行进行，是设计及相关过程并行、一体化、系统化的工作模式。这种工作模式力图使产品开发设计从一开始就考虑到产品的全生命周期，在设计时就将从下游环节的可靠性、技术性、生产性等作为设计环节的约束条件，以避免或减少产品开发进行到晚期才发现错误，再返回到设计初期进行修改。并行设计主要包括以下内容：

(1) 过程重构 由传统的串行产品开发模式转变成集成的、并行的产品开发模式，使下游设计过程中的需求及早地反馈给相应的过程；

(2) 数字化产品定义 包括数字化产品模型定义和管理、数字化过程定义和管理、数字化工具定义和信息集成，如DFQ、DFA、DFM、CAD/CAM/CAE集成等；

(3) 产品开发队伍重构 将传统的以功能部门为主要的产品设计，改变为以产品为主线，组织多功能集成产品开发团队，团队主管可以通过工作平台对团队的开发过程进行定义、规划和重组，并对之进行分析和优化，开发人员通过开发平台以预定角色进入具体开发活动。

(4) 协同工作环境 利用多媒体、网络等技术、组织协调工作环境，支持并行设计。并行设计改变了过去那种容易造成各自为政、效率低下的串行工作方式，改变了企业组织结构和工作方法，促进人们之间的相互理解，激励积极性，提高协同作战的能力，营造良好的企业文化氛围，形成一个适合人类发展需要的技术系统。

因此并行工程与传统的串行生产模式之间的本质区别在于并行工程把产品开发的各个活动看成是一个集成的过程，并从全局优化的角度出发，对集成过程进行管理和控制，同时对已有的产品开发过程进行不断的改进和提高，以克服传统串行产品开发过程大反馈造成的长周期与高成本等缺点。并行工程意味着产品开发过程重组，以便并行地组织作业。

2.4 并行工程的特点

并行工程的开发模式以开发周期短(Time)、产品质量高(Quality)、开发费用低(Cost)、用户满意(Service)为目标。为实现我们平常所说的T、Q、C、S目标，并行工程具有如下特点：

2.4.1 团队合作精神

为了设计出便于加工、装配、使用、维修、回收的新产品，并行工程的方法要求在产品设计阶段将涉及到产品整个生命周期各个过程的专家，甚至包括潜在的用户集中起来，形成专门的设计工作小组协同工作，集思广益对设计出的产品和零件从各个方面进行审查，并随时做出修改。从而得到最佳设计。

2.4.2 设计过程的系统性与并行性

在并行工程中，设计、制造和管理等不再是被看成彼此相互独立的过程，而要将它们纳入一个整体的系统来考虑。很多工作是并行着进行的，如：一方面在设计过程中通过工作组和专家把关，可以同时考虑产品生命周期的各个方面的因素；另一方面是在设计阶段就可同时进行工艺（包括加工工艺、装配工艺、检验工艺等）过程设计，并对工艺设计的结果进行计算机仿真，用快速成型等方法制出样机。

2.4.3 设计过程的快速反馈

传统的串行设计模式下，产品设计变更都是在产品整个生命周期的后半部分出现问题时才进行的，这时变更设计造成开发周期增长，开发成本费用增高，流程与设计都难于改变；而并行工程强调在设计开始阶段就对设计结果随时进行审查，并及时反馈给设计人员。这样可以大大缩短设计时间，降低产品开发成本，还可以保证将错误消灭在萌芽状态。

3 并程工程在汽车工业中的运用

汽车工业是一个技术与资金高度成熟的成熟产业，是当今许多高新技术的载体，产品开发是汽车工业技术的核心，其本身也是一项重要的技术。汽车开发是一项复杂的系统工程。它的开发流程包括创意、造型、设计、工程分析、样车实验、工装设计及加工、调试、生产、装配等工作。如果不能很好地协调各环节，汽车开发必然是费时费力的浩大工程。尤其是这几年国内汽车业迅猛发展，各汽车厂竞争空前激烈，汽车开发的周期、质量、成本显得尤为重要。由于对产品研究开发的投入力度不

够，新产品开发全过程的实践不够，我国与国外高水平的汽车开发技术相比还有很大差距。特别是在产品开发的组织体系及人员、产品开发工作的组织、产品开发过程等环节上。下面将探讨采用并行工程在汽车的开发过程中如何实现缩短产品开发周期、提高产品质量、降低产品开发成本。

一般来讲，汽车产品开发期共有4个阶段，即策划阶段、设计阶段、样品试制阶段、小批试制阶段。汽车企业实施产品开发并行工程，就应该在这四个阶段运用。

3.1 并行工程在策划阶段的运用

在策划阶段汽车企业决策层首先应该考虑：开发的产品是否能为企业带来经济效益；开发的产品是否具有先进性、可行性、经济性、环保性等优点；开发的产品是否具有潜在市场；竞争对手是否也在开发的同类型产品他们的水平如何；开发产品是否符合国内外法律法规和专利要求等方面的可行性。如果通过论证认为可行，则立即组建产品开发并行工程项目小组。企业应从与产品开发相关的部门，选定有一定技术专长和管理能力的产品设计、产品工艺、质量管理、现场施工、生产管理等人员（如有必要还可邀请产品的使用客户代表参加）组成并行工程项目小组，同时明确小组成员的工作职责。

3.2 并行工程在设计阶段的运用

并行工程要求产品开发人员在制定产品设计的总体方案时就考案产品生命周期中的所有因素，解决好产品的T、Q、C、S难题，即以最快的上市速度、最好的质量、最低的成本及最优的服务来满足顾客的不同需求和社会可持续发展的需求。总体方案的设计与论证作为以后详细设计的依据，必须从总体上保证最优，包括优化设计、降低成本、缩短研制周期。

在设计阶段产品开发并行工程项目小组应根据用户要求确定所开发产品的设计目标。要确保所开发产品能使用户满意，就必须以用户关注的项目开发周期、项目开发成本和预定的最优效果作为所开发产品的设计目标。设计目标是并行工程项目小组的行动纲领，这些目标都是充分研究国内外经济形势、顾客合理要求、市场总体需求、国家法律法规要求和企业内部客观条件，并在全面收集竞争对手有关资料的基础上确定的。设计目标确定后，要采用既合理又简便的方法，根据用户要求，找出关键目标，并将设计目标分解为若干个分类目标。这样，并行工程项目小组就能自上而下地把设计目标层层展开，企业各部门并行地开展工作。并按关键目标要求，对产品开发过程进行评价得出最优设计结果。

3.3 并行工程在样品试制阶段的运用

并行工程在样品试制阶段的工作重点是实现产品各方面的优化。并行工程项目小组应建立典型产品的设计模型。汽车企业进行典型产品设计、可靠性设计和可靠性试验的目的，就是为了建立典型产品的设计数据库，并通过现代计算机的应用技术，将设计数据实现信息收集、编制、分配、评价和延伸管理，确立典型产品设计模型。并通过对确立的典型产品设计模型的研究，利用信息反馈系统进行产品寿命估算，找出其产品设计和产品改进的共性要求，实现产品的最优化设计。要使开发的汽车产品设计最优化，还必须了解同类产品的失效规律及失效类型，尤其是对安全性、可靠性、耐久性有重要影响的产品设计时，要认真分析数据库内同类产品的失效规律及失效类型作用，采取成熟产品的积累数据，通过增加安全系数、降低承受负荷、强化试验等方法，来进行产品最优化设计。

3.4 并行工程在小批量试制阶段的运用

并行工程在小批量试制阶段的工作重点是实现生产能力的优化。应按产品质量要求对生产能力进行合理配置。生产过程的“人员、设备、物料、资金、信息等”诸要素的优化组合，是实现用最少投入得到最大产出的基础，尤其是在产品和技术的更新速度不断加快、社会化大生产程度日益提高的今天，要实现产品快速投放市场，就更需要对工艺流程、工序成本、设备能力、工艺装备有效性、检测能力及试验能力的优化分析，实现生产能力的合理配置。同时对生产出来的产品，应站在用户的立场上，从加工完毕、检验合格的产品中抽取一定数量，评价其质量特性是否符合产品图纸、技术标准、法律法规等规定要求；并以质量缺陷多少为依据，评价产品的相应质量水平，并督促有关部门立即制定改进措施，对投入试用的产品还应把用户反馈回来的信息进行分析，对用户提出的合理和可行的建议，也应拿出改进措施，实现客户满意。另外，由于汽车这个产品对安全要求的特殊性，企业还必须对汽车进行安全可靠性试验。汽车产品的安全可靠性试验的目的，主要是考核产品是否达到规定的安全要求。产品设计改进和产品质量改进是贯穿于产品寿命周期的一项经常性工作，持续改进是使企业管理水平不断提升的基本方法，更是追求顾客满意、企业获利的永恒动力。

4 结束语

在激烈的汽车市场竞争中为提高我国汽车企业的竞争力，尽力缩短产品开发周期和实现顾客满意，已成为我国汽车企业的关键。而汽车从设计开发到投放市场是一项艰辛而复杂的系统工程。在汽

车产品开发中运用并行工程，就是为了将满足客户需要的高品质汽车产品快速投入市场。总的来说以整车企业与配套企业互利互惠为原则，采取的从概念设计到产品销售各阶段有关人员共同考虑汽车全生命周期内质量、成本、价格、服务和产品开发速度的一体化实施的过程，就是我们所探讨的并行工程在汽车开发中的运用。

相关文章

·并行工程在汽车产品开发设计中的运用(2007-8-1)

[关于我们](#)

[服务项目](#)

[友情链接](#)

[联系我们](#)

中国汽车制造网
2007版权所有
陕ICP备05009116号