

# 基于数字化的汽车新产品开发流程及效率提升的模型搭建

周超 童芸 高花兰 张阳阳

陕西汽车集团股份有限公司技术中心 陕西 西安 710200

**摘要:** 本文将深入探讨数字化技术如何重塑汽车新产品开发流程,并详细介绍如何通过构建包含进度、质量、成本管控的综合模型,以实现开发效率的整体提升。研究从传统的汽车产品开发流程出发,分析其局限性,进而引入IPD理念和多种企业信息化系统,最终聚焦于管控模型的细节构建与实施效果。

**关键词:** 汽车新产品开发; IPD; 企业信息化; 管控模型

## 引言

汽车行业新产品开发面临进度、质量和成本等多重挑战,但同时也蕴含巨大机遇。本研究旨在通过数字化技术优化开发流程,以提升效率。深入探索数字化手段在项目进度控制、质量管理和成本控制中的应用。通过科学分析,为企业提供实用的改进策略,助力其在激烈竞争中快速响应市场,实现持续的创新与发展。

## 1 传统汽车产品开发流程分析

### 1.1 流程梳理

传统汽车产品的开发流程通常包括以下几个关键阶段:一是市场调研阶段:了解消费者需求、竞争对手情况等信息,为后续的研发工作提供数据支持。二是概念设计阶段:在市场调研的基础上,进行初步的产品规划和设计,确定产品的主要性能、功能和外观等基本要素。三是工程设计阶段:进行更加详细的产品设计和开发,包括车身结构、发动机、底盘等详细设计,并进行相关的工程计算和模拟。四是样车试验阶段:制作样车进行试验,验证产品的可行性和性能,包括动力、操控、安全等方面的测试。五是量产阶段:在样车试验通过后,进行生产线的建设、生产工艺的制定、零部件的采购和生产等工作,最终进入量产。

### 1.2 存在的问题及挑战

在传统汽车产品开发流程中,存在以下问题和挑战:第一,由于自主研发投入不足和缺乏自主创新的激励机制,我国汽车产业自主创新能力相对薄弱。这导致在核心技术和关键零部件上依赖外部供应商,限制了产品的创新性和竞争力。第二,由于传统开发流程较为繁琐,且各阶段之间存在依赖关系,导致整个开发周期较长。这使得企业在面对市场变化时响应速度较慢,可能错过市场机遇<sup>[1]</sup>。第三,在量产阶段,由于零部件众多且来源复杂,质量控制难度较大。一旦出现质量问题,可能对整个生产流程造成严重影响。

## 2 IPD理念在汽车产品开发中的应用

### 2.1 IPD核心理念介绍

IPD,即集成产品开发(Integrated Product Development),是一种先进的产品研发管理理念。它强调跨部门、跨领域的协同开发,旨在提高产品研究的效率和质量。IPD的核心理念包括市场导向、跨部门协同、结构化流程、质量为先以及持续改进。这些理念共同构成了IPD的基石,使其成为一种高效且灵活的产品开发方法。

### 2.2 IPD流程框架的构建

IPD流程框架的构建围绕以下几个关键步骤展开:

(1)需求分析和定义:明确产品的需求和目标,涉及功能、性能和市场需求等方面,确保产品的需求得到准确理解和定义。(2)概念设计和方案选择:进行创新性的概念设计,并通过评估和筛选,选择最合适的设计方案,考虑产品的可制造性、可测试性等因素。(3)详细设计和开发:在确定了设计方案后,进行详细设计和开发工作,包括具体的工程设计、工艺流程设计等,充分考虑产品的质量要求。(4)模型制作和测试验证:制作产品模型并进行测试验证,旨在验证产品的性能和可靠性,并发现和解决设计和制造中的问题<sup>[2]</sup>。(5)制造和装配:通过测试验证后,开始产品的实际制造和装配,确保质量控制,包括原材料的采购和检验、工艺的实施和控制等。(6)售后服务和反馈:产品交付后,建立完善完善的售后服务体系,收集用户反馈,以改进产品质量和用户满意度。

### 2.3 IPD在汽车产品开发中的实践

在汽车产品开发中,IPD理念的实践体现在以下几个方面:第一是市场导向的产品规划:汽车企业通过对市场趋势的敏锐洞察,确保产品研发方向与市场需求相匹配。例如,理想汽车在实施IPD后,其产品线更加符合市场需求,三款主售车型在细分市场均保持领先。第二是跨部门协同开发:打破部门壁垒,形成跨部门、跨

领域的协同开发团队。这种协同工作方式提高了研发效率，减少了重复工作和浪费。第三是结构化研发流程：采用结构化的流程体系管理研发过程，确保关键要素得到有效管理。这提高了研发流程的透明度和可操作性，使企业能更好地掌控研发进程。第四是质量为先的研发原则：在产品研发过程中引入质量保证机制，通过严格的质量控制和持续改进提高产品的可靠性和稳定性。例如，理想汽车在IPD体系下实现了产品的高质量交付，赢得了市场认可。第五是持续改进的研发态度：企业不断进行自我评估和改进，以优化研发流程。这种持续改进的理念有助于企业不断完善产品研发体系，提高自身的竞争力。

### 3 企业信息化系统的整合应用

#### 3.1 CRM/PLM/MES/SCM/MDM/ERP系统简介

CRM系统管理客户信息及交互，助力车企追踪潜在客户、提高客户满意度。PLM系统整合产品生命周期数据，加速汽车产品开发，确保质量。MES监控管理制造过程，提供实时生产信息，提升效率。SCM系统协调供应链流动，保障零部件供应，优化物流成本。MDM系统维护数据一致性，提高决策准确性。ERP系统是企业信息化核心，整合各方面信息，助力企业优化运营。

#### 3.2 信息化系统对产品开发流程的支撑作用

信息化系统在产品开发流程中发挥着关键的支撑作用，主要通过以下几个方面提高开发效率：首先，各系统间的数据集成确保了信息的准确性和一致性，避免了数据孤岛和重复工作。例如，PLM中的设计数据可以与MES中的生产数据相链接，确保生产按照最新设计进行。其次，通过信息化系统，企业可以优化产品开发流程，实现跨部门的协同工作。ERP和SCM的集成可以确保原材料和零部件的及时供应，而MES则提供实时的生产反馈，帮助团队及时调整生产计划。此外，基于各系统提供的数据和分析工具，企业可以做出更明智的决策。例如，利用CRM中的市场反馈数据，企业可以调整产品特性以满足客户需求；而ERP中的财务和运营数据则支持长期的战略规划<sup>[3]</sup>。再者，通过MES和PLM的集成，企业可以实现产品质量的全程控制和追溯。最后，信息化系统帮助企业更有效地分配资源，如人力、物力和财力。ERP系统通过精确的需求预测和库存管理，减少了资源浪费和过剩库存的风险。

### 4 基于数字化的汽车新产品开发主要模型搭建与介绍

#### 4.1 进度管控模型

进度管控模型的目标是确保汽车新产品开发项目能够按时完成，最大限度地减少时间延误，提升项目的整

体效率。主要包括以下几个模块（1）时间规划：制定详细且切实可行的项目时间表，包括各个阶段的关键节点和预期完成时间。（2）任务分配：根据团队成员的专业技能和项目需求，合理分配各项开发任务。（3）进度监控：实时监控项目进度，确保各项工作按计划推进，及时发现并解决问题。（4）风险预警：预测和识别可能影响项目进度的风险因素，并设定预警机制以便及时应对。功能实现方面主要体现在：一是时间规划与进度监控：利用甘特图直观地展示项目的时间轴、任务及其相互关系，帮助团队成员清晰地了解项目进度和任务分配情况。通过关键路径法确定项目开发中的关键任务和关键路径，以便集中精力优化这些关键环节，确保项目整体进度不受影响。二是任务分配：根据项目需求和团队成员的技能特长，实现任务的自动分配，确保每项任务都有合适的人员负责。设立任务反馈机制，以便及时调整任务分配，优化人力资源配置。三是风险预警：建立风险预警系统，实时监测项目进度中的潜在风险。当风险达到预设阈值时，系统自动触发预警通知，以便项目团队及时采取措施应对风险，确保项目进度不受影响。

#### 4.2 质量管控模型

质量管控模型目标是在汽车新产品开发过程中确保产品质量的稳定性和一致性，降低产品的不良率，提高客户满意度。主要模块有：（1）质量标准设定：此模块负责根据市场需求、行业标准以及企业内部的质量要求，制定明确、可量化的产品质量标准。这些标准将作为后续质量检测和控制的基准。（2）质量检测与控制：在此模块中，通过定期或不定期的质量检测活动，确保产品开发过程中的各个环节都符合预设的质量标准。一旦发现质量问题或偏差，将立即采取措施进行纠正，以防止问题扩大。（3）质量改进：该模块关注于持续改进产品质量。通过收集用户反馈、分析质量数据以及实施纠正和预防措施，不断优化产品设计、生产流程和质量控制方法，以提高产品质量水平。功能实现方面主要有：一是质量标准设定：为后续的质量检测与控制提供了明确的依据。这些标准不仅涵盖了产品的各项性能指标，还包括了生产过程中的关键控制点，从而确保从源头控制产品质量。二是质量检测与控制：通过对产品开发过程中的各个环节进行实时监控和检测，确保产品质量符合预设标准。一旦发现质量问题，系统将迅速做出反应，包括发出警报、暂停生产等，以防止不良品流入市场。三是质量改进：基于质量检测与控制阶段收集的数据和用户反馈，对产品开发流程进行不断优化。通过引入新的质量控制方法、改进生产工艺、提升原材料质

量等方式,逐步提高产品质量和客户满意度。

#### 4.3 成本管控模型

成本管控模型旨在优化汽车新产品开发过程中的成本控制,降低不必要的开支,提高项目的经济效益和企业的盈利能力。主要模块包括:(1)成本预算:在项目开始之前,根据产品开发的需求和资源计划,制定详细的成本预算。这包括人力资源、物料采购、设备使用、外包服务等各方面的费用预估。(2)成本核算:在产品开发过程中,对各项成本进行实时记录和核算。这包括直接成本(如材料费、人工费等)和间接成本(如管理费用、设备折旧等)。成本核算的目的是确保实际成本能够准确反映项目的真实经济消耗。(3)成本控制与分析:通过对比预算成本和实际成本,分析成本偏差的原因,并采取相应的控制措施。这包括对超出预算的部分进行调整,寻求成本优化的途径,以及预防未来可能出现的成本超支情况。功能实现方面体现在:为整个成本管控过程提供基准。帮助项目团队明确各项费用的预期范围,从而在实际操作中有所依据。对实际发生成本的记录和计算,确保项目团队能够随时掌握项目的真实经济消耗情况。通过与预算的对比,可以及时发现成本超支或节约的情况。通过对实际成本的控制,确保项目成本始终在可控范围内<sup>[4]</sup>。这包括定期审查成本核算数据,识别成本偏差的原因,制定并执行相应的成本控制措施。同时,这一环节还关注成本优化的可能性,通过改进工艺流程、寻找替代材料或供应商等方式来降低成本。

### 5 数字化技术对开发效率的具体提升途径

#### 5.1 流程优化与再造

通过数字化技术,企业可以简化繁琐的审批流程,例如采用电子审批系统,使得各级审批能够在线上快速完成,从而大大提高决策速度。这不仅减少了纸质文档的传递时间,还避免了因人为因素导致的审批延误。自动化工具如RPA(Robotic Process Automation)可以代替人工执行重复性、繁琐的任务,如数据录入、报告生成等。这样不仅减少了人工干预,降低了出错率,还释放了员工的时间,让他们能够专注于更有创造性的工作。

#### 5.2 数据分析与预测

借助大数据分析工具,企业可以实时收集并分析市场数据,快速洞察消费者需求、行业趋势和竞争对手动态。这些数据驱动的洞察可以指导产品设计,确保产品更加符合市场需求,从而提高开发的针对性和效率。在产品设计阶段,利用数字化技术进行模拟仿真可以预测产品的性能表现。这有助于在设计阶段就发现问题并进行优化,避免了传统方法中需要制作实物样机进行测试的时间和成本消耗。

#### 5.3 协同设计与制造

数字化技术使得建立协同设计平台成为可能,这样的平台可以促进不同部门、不同地点甚至不同企业之间的团队沟通和合作。设计师、工程师和市场营销人员等可以在同一平台上实时交流和协作,大大提高了设计效率和准确性。通过数字化技术,设计和制造之间的数据传递更加准确和高效。例如,使用3D建模软件设计的产品可以直接与数控机床等生产设备对接,减少了从设计到制造的转换时间和成本。这种紧密衔接不仅缩短了产品开发周期,还提高了产品质量和生产效率。

#### 结语

随着科技的飞速发展,数字化技术正日益渗透到汽车新产品开发的各个环节中。本研究探讨了数字化技术在汽车新产品开发中的应用,特别是通过构建进度管控、质量管控和成本管控等模型,显著提升了产品开发的效率和质量。通过引入数字化工具和方法,企业不仅能够更加精确地控制项目进度,还能在质量控制和成本优化方面取得显著成效。展望未来,需要进一步研究数字化技术如何与人工智能、大数据分析等前沿技术相结合,以实现更加智能化、自动化的产品开发流程。

#### 参考文献

- [1]陈云亮.浅谈如何提高汽车新产品开发阶段的质量[J].时代汽车,2020,No.326(02):15-16.
- [2]高丽平,方星.汽车新产品开发过程质量管理工具应用研究[J].中国汽车,2022(9):48-52.
- [3]郭文靖.麦锐特汽车电子系统长春公司新产品开发质量管理优化研究[D].长春:吉林大学,2022.
- [4]马忠伟.某自主品牌汽车新产品开发质量管理方法研究[D].长春:吉林大学,2020.