

汽车产品设计开发和验证质量控制研究

曾桂晴

江西南昌江铃汽车股份有限公司

[摘要]汽车产品的研制是一个系统工程,在汽车的研发和生产中,产品的质量管理直接影响到产品的内在品质。本文对汽车产品的设计开发和验证质量控制管理进行了探讨,并对其关键因素进行了阐述,探讨了如何改进和保障产品的质量管理,并对其汽车产品设计变更及质量控制进行了说明,以供参考。

[关键词]汽车产品;设计开发;设计变更;验证;质量控制

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.1790

汽车研发是一项复杂的系统工程,其高品质的产品既要靠理论分析,又要靠长期的设计、制造和技术积累。目前,国内外的汽车厂商都已经建立了很多的产品平台,这些平台都是以数据库、模型和产品平台的形式进行的。同时,制定了一套系统的管理、规范的运行流程,并建立了相应的标准化知识库,避免了数据、经验的流失,为产品的创新发展提供了有力的支撑。

本文从设计验证和验证质量的基本要素出发,阐述了在设计和确认过程中,如何进行质量管理。本文从提高产品设计质量的角度出发,结合生产实践,探讨了如何强化产品管理,从产品的设计与研制方案、设计与开发审核、设计与验证等几个方面进行了探讨。介绍了汽车产品的研制过程中各个环节的研究工作,介绍了汽车产品的设计、研制、认证过程中的各个环节,并对汽车产品的变更与质量保证进行了说明。

一、汽车产品设计与规划

分析汽车产品的生产工艺特征,强化新产品研发的前期规划与目标分解,是一项十分必要的工作。在新产品研发过程中,如何强化项目的前期规划与目标分解,强化各个阶段的衔接,建立新的生产工艺观念成为保障汽车产品质量的关键。

(一) 设计目标的分解保障

在设计和验证的过程中,必须严格执行设计和认证的质量控制,并通过节点审核来强化产品的质量管理。适用于各阶段的评审、验证与质量控制的工作^[1]。

(二) 整车性能评价系统的建立

汽车性能指标体系的研发应以用户的需要为主要目标,以最大程度上满足用户的使用体验为设计方向,这对汽车产品的开发起着十分重要的作用。在汽车产品的设计与开发中,汽车的性能指标是汽车的内在属性,是消费者真正的购买和体验要素。汽车指标体系的研发是汽车产品设计中的重要环节,必须经过严格的研发程序,并且要通过可交付的定量指标来实现对整车性能的控制,从而使整车的性能指标能够与整车的设计和成品相结合。

(三) 产品研发进度和交付的主要成果

在确定了项目的开发计划之后,要对各项目的设计和开发团队进行界面的管理,保证有效的交流,并明确各自的工

作。在整车的研发过程中,责任和分工起到了关键的作用。

在设计与发展中,所计划的产出应该在合适的时候被输出或者更新。设计与开发的方法必须与设计与开发的输入相适应,并在项目释放之前获得认可。在产品设计与发展规划的基础上,对产品的设计与设计过程进行了详细的阐述,并对设计的各个环节进行了设计输入、输出、验证等工作。

二、汽车产品设计与评审

根据汽车产品设计的具体计划,在适当的时间内,对设计和研发进行系统的评审,按照产品的设计和研发等级,确定影响产品可靠度的关键部件,保证对新产品的质量目标进行修正和确认;评审人员应由参与审查的设计和研发阶段的各功能人员组成,并保存对评估结果和所有必需的措施的记录。

(一) 控制方案审查的原则

产品在设计与规划阶段,以市场定位、竞争标杆、产品标杆等为依据,初步确立产品的品质标准,产品的可靠性和品质精准度要高于或接近标杆;组织评审会,评价各类产品测试的效果,并针对检查结果提出改善方案,具体包括:

1. 继续在项目研发进程中取得的成功管理经验和教训,改进失败的质量管理实践;2. 在新产品研发过程中,对品质管理体系进行系统性的思考;3. 借鉴典型企业的经验,在消化吸收的基础上,根据实际情况进行选择性的转换和嫁接。

(二) 项目释放

新产品的项目释放,除了根据有关技术数据和文件管理的要求,对项目的相关信息集中地识别和输出,以保证后续的质量工程的开发和生产工艺的质量控制;在新产品研发过程中,根据新产品研发过程中的质量控制标准,建立新产品研发企业的零件品质保障能力评价与确认的管理办法。根据供应商的零件品质保障能力评价与确认管理办法,组织对供应商的品质保障能力进行确认,针对评审中的问题,提出相应的调整和改善计划。

三、汽车产品设计与研发的验证

(一) 产品的主要技术/品质保证

为确保汽车产品的设计质量,必须在设计过程中严格把关,在设计实施阶段,通过对零件供应商进行模具、检具验收、台架试验过程、结果及第三方认证试验进行设计验证质量控制,来保证结构设计 with 性能设计指标的最终落实,以确

保汽车产品设计质量达到预期目的。

（二）DVP测试与CAE确认

为了保证汽车产品符合指定的使用需求或预定的目的，设计和研发必须根据计划安排来确定。在产品设计和生产出初步样品后，对其进行可靠性试验、耐久性试验等方面的检验。保证对产品的质量进行评估，并对整车（整机）、系统、零部件、原料、辅料、燃料、其他元器件等进行评估。根据技术规格、产品设计的经验和教训，进行针对性地试验，以确保产品的设计符合设计的要求。

（三）产品的技术检验

车辆产品检验一般原则：第一、二次认证必须由第三方认证机构进行，并对其进行检验，具体如下：

1. 一级认证：通过国家第三方检验机构对其进行检验，并按照相关的技术规范和技术要求，对其进行全方位的认证；

2. 二级认证：根据相关标准和技术文件，根据生产和市场质量状况，对“关键项”和“重要项”进行鉴定；

3. 三级认证：由供货商出具由国家权威机构出具的检测报告（以中国实验室国家认可的设计单位出具）。

四、汽车产品设计变更与质量保证

设计变化是指设计修改、优化设计、用户需求变化、质量改进、工艺改进、成本降低、产品开发条件变化等。设计变更的整个流程都涉及了研究、生产、商业等各个方面，所以在工程实施过程中，对设计变更的控制是非常关键的。随着我国汽车工业的不断发展，设计变更的管理已经逐渐成熟，包括设计变更的需求、变更申请、变更通知、变更执行等以下几个方面。

（一）设计变更需求

设计变更是由于需要而产生的，而设计变更需求环节是对技术问题的建立和技术方案的锁定。设计变更需求的来源是多种多样的，有来源于市场的配置、造型、功能、项目信息等；有来源于质量的质量问题、精致质量提升等；有来源于制造的工艺性问题、工厂改造等；有来源于设计的设计优化、设计修正、标准法规需求等；有来源于供应商在开发、设计、制造等过程中遇到需要整改或者优化的问题而提出变更需求。需求方推动设计变更需求的实施，与设计工程师互动，进行需求分析，制定可行性技术方案。

（二）设计变更申请

设计变更申请，是指设计工程师提出的设计变更方案审查报告，包括零件名称、零件数量、零件结构等材料基本信息，汽车成本变化信息、一次性投资需求、重量、变更周期、变更方案描述等变更影响信息，零部件模具状态、互换性及切换方式、预计实施时间等实施指导信息。设计变更的申请须经横向会签、项目审批后方可实施^[3]。

（三）设计变更通知

设计变更通知是一种媒介，将有关设计变更的资料传

送给发行者和生产厂商。设计变更通知包括生效设计计划的资料、新生效的图纸、新生效的技术定义文件。在生产过程中，设计变更单的准确性和及时性是影响产品设计变化的关键。

（四）实施设计变更

设计变更组织在接到设计变更的通知后，将其导入并协调订单、工艺、质量和工厂的准备工作，保证在正确的时间和方式下进行更改，并将执行的结果记录在案。

（五）风险预警控制设计变更单

设计变化的出现将会影响到产品的确认内容和计划。建立设计变更后零件确认的风险设定与控制系统，对设定变更后的确认内容及计划的变更进行审查，以符合要求验证资源的调配。

商业影响是影响设计变化的重要因素，而设计变化的出现，将直接影响到零部件的成本和投资。在与合作伙伴签署商业合约后，每次变更都会导致合约发生变化。在敏捷开发中，商业控制贯穿了设计的整个生命周期，而商务工作则是在各个设计的需求阶段进行。整车是由数以千计的零件组成的，每个设计变化的背后都有许多关联的信息，包括产品结构的关联影响、工艺路线、子系统性能、功能等。在设定变化实现时，要依据相关的信息，正确地进行匹配切换^[3]。

（六）从精益管理中产生的设计更改

在敏捷开发中，由于需求源的多样性、需求判断标准的不一致、开发周期短、市场适应能力强等原因，设计变更的需求比传统的汽车产品要多出一倍，如果所有的资源都直接流向设计变更控制，会对工程师带来很大的工作量，并且会影响设计效率，同时对验证的充分性产生负面影响。在设计变更的源头上建立起一套管理系统：分级评审、分级验证、统一评审标准。

（七）经验反馈的运用

经验回馈系统能有效促进企业标准和企业流程的不断完善。建立经验回馈机制，建立和应用经验回馈池，以促进技术进步与商业发展。设计变更的经验回馈可以通过需求方与设计变更申请者同时进行，并能从两个方面进行经验的总结，避免重复发生。建立经验回馈数据库，可以将其用作企业的知识库，并对其进行深入分析，从而为以后的工程减少设变的发生提供行之有效的解决方案^[4]。

参考文献

[1] 邱垂翔. 汽车产品设计开发和验证质量控制研究[J]. 汽车实用技术, 2021, 46(15): 191-194.

[2] 张丽辉. 新产品研发项目中的质量管理方法探究[J]. 质量与市场, 2021(05): 46-48.

[3] 李大伟. 浅谈汽车新产品试制过程质量控制方法[J]. 汽车实用技术, 2017(11): 98-101.

[4] 柯华波. 一款增程式电动汽车产品设计的质量控制[J]. 机电工程技术, 2017, 46(05): 162-165.