

Brief Analysis of Project Quality Management in New Energy Automobile Parts Development Process

Shuyi Li

Aviation Industry Precision Circuits Co., Ltd., Luoyang, Henan, 471000, China

Abstract

In the process of new energy vehicle component development, project quality management work is of great significance, not only can the quality plan be formulated, also scientific methods can be used for quality control and optimization, so that the project quality meets customer needs. Based on this, the article takes the connotation of project quality management as starting point, briefly expounds the principles of project quality management, and analyzes the APQP-based on the international standardization model quality management method, FMEA-design process risk control tools, SPC-project quality control tools, aiming at providing reference for the project quality management work in the new energy vehicle component development process, and further improving the project quality management effect, so as to meet the customer's product design needs.

Keywords

New energy vehicles; Component development; Project quality management; Process verification

新能源汽车零部件开发过程项目质量管理浅析

李淑一

中航光电科技股份有限公司, 中国·河南 洛阳 471000

摘要

在新能源汽车零部件开发过程中,项目质量管理工作具有重要意义,不仅可以对质量计划加以制定,还能采用科学的方法进行质量控制与优化,从而使项目质量满足客户需求。基于此,文章以项目质量管理内涵作为切入点,简要论述项目质量管理原则,并对APQP-基于国际标准化模型质量管理方法、FMEA-设计与过程风险控制工具、SPC-项目质量控制工具进行分析,旨在为新能源汽车零部件开发过程项目质量管理工作提供参考,进一步提高整体项目质量管理效果,从而满足客户产品设计需求。

关键词

新能源汽车; 零部件开发; 项目质量管理; 过程验证

1 引言

对现代质量管理工作而言,其管理工作重点为预防性管理。现阶段,中国汽车企业在对零部件项目进行质量管理工作时,已经拥有较长时间的管理经验,并建立较为成熟的管理体系,但其质量管理水平与发达国家相比还是存在较大差距。就目前而言,中国汽车零部件项目质量管理工作还存在不重视客户意见、缺乏科学的客户需求识别工具、缺乏系统性质量管理技术等,严重影响整体项目质量管理效果,从而导致无法对过程质量进行及时控制。因此,应对项目质量管理工作加以研究,以便提高整体管理成效。

2 项目质量管理内涵

项目质量管理指的是在满足基本管理要求的基础上进行项目指挥、现场协调以及质量控制等相关管理活动。项目质量管理具有系统化和过程性特点,在具体执行过程中,管理者应对应具备的资源条件加以创造,并有效满足质量管理需求。要求所有的项目参与方在特定条件下明确统一目标,进而确保项目质量达到最优效果^[1]。

项目质量管理作为整个项目管理工作中的核心内容之一,需要做好客户需求识别工作,才能在此基础上制定科学的管理方法和具体执行步骤,并在整个项目执行过程中进行质量管理,进而确保其在有限时间和规定预算范围内完成项目任务,满足客户的根本需求^[2]。

3 项目质量管理原则

在新能源汽车零部件开发项目质量管理过程中,管理人员应遵循一定的质量管理原则^[3]。其一,实际性原则。管

【作者简介】李淑一(1984-),女,中国甘肃靖远人,硕士,工程师,从事质量工程技术研究。

理人员在开展项目质量管理工作中，应遵循实际性原则，根据客户的实际性需求进行分析，并以本次项目的根本利用作为核心内容，进而在项目质量管理工作中进行逐步落实，有效满足相关质量要求。其二，明确性原则。管理人员应坚持明确性原则开展项目质量管理，在实际工作中，制定相应的权责名单，同时，对参与该项目所有人员的职责范围加以确定，才能确保每个人了解自身的工作内容，避免出现后期推诿责任问题。其三，对比性原则。在开展项目质量管理工作中，管理人员应坚持对比性原则，将项目交付物进行质量检查，并与参考标准进行质量对比，从而确定其质量是否符合项目设计要求。其四，支持性原则。管理人员开展项目质量管理须遵循支持性原则，通过建立完善的组织结构可以为项目提供人员支持，通过对项目相关数据的收集可以为管理人员提供数据支持，进而方便其作出科学决策。与此同时，还应做好质量评价工作，为后续质量优化工作提供支持。其五，动态性原则。管理人员在进行项目质量管理时，应遵循动态性原则，不断进行项目质量管理经验总结，从而达到管理工作优化的目的。

4 适用于新能源汽车零部件项目质量管理的方法及应用

依据目前新能源汽车零部件项目质量的基本情况，应对其管理方法加以分析。

4.1 APQP- 基于国际标准化模型质量管理方法

在对汽车零部件项目进行质量管理时，应遵循汽车行业的 IATF16949 质量管理标准，在该标准下使用 APQP- 基于国际标准化模型质量管理方法，应做好产品质量前期策划工作，通过前期策划工作可以对产品开发全过程进行质量管理。APQP 作为前期策划内容，可为质量管理提供执行计划。与此同时，管理者可通过潜在失效模式及后果分析 FMEA 工具对项目质量加以分析。管理者还可运用测量系统分析 MSA，通过统计过程控制 SPC 工具对项目过程质量加以控制。除此之外，管理者还可运用产品批准程序 PPAP 工具进行程序审批，确保审批程序更加科学、高效。

前期策划 APQP 工作应针对客户需求来设计相应产品，并将整个项目分为五个阶段（如图 1），进而满足项目目标要求。五个阶段如下：

- 1) 计划和确定项目阶段：该阶段主要是确定客户需求，并做好前期策划工作，明确项目质量管理工作内容。
- 2) 产品设计和开发阶段：该阶段应在客户需求的基础上进行产品设计，并做好设计审核工作，提高设计方案的可行性，确认项目开发过程中可能存在的风险。
- 3) 过程设计与开发阶段：该阶段需要做好项目设计与开发工作，并在开发过程中不断进行产品的评定、反馈、优化和确认，直到满足项目设计要求。
- 4) 产品和过程验证阶段：该阶段需要对设计的产品进

行试生产，并通过 MSA、SPC 以及 PPAP 等方式进行产品和过程确认。在此过程中，管理者可以获取海量工程项目数据，可以为产品确认与优化提供数据支持。通过该阶段的管理工作不仅可以满足产品特性需要，还能确认是否符合客户需求。

5) 反馈评定与改进阶段：该阶段需要对项目产品进行批量生产，并对批量生产的产品进行质量检查，确保批量生产的产品均满足客户需求。在整个项目产品生产过程中，均应对其质量进行评定与优化，将质量管理工作贯穿于整个工程项目的生命周期，而不是局限于产品开发阶段。对 APQP 质量管理工作而言，主要是产品质量反馈、产品质量评定、产品质量优化的过程，并将其工作内容延伸到投产阶段，有效确保项目产品质量。

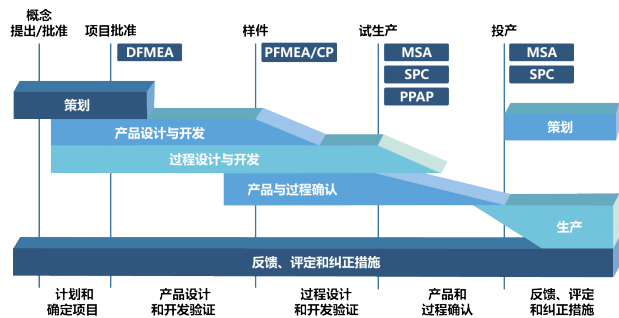


图 1 前期策划五个阶段模型内容

在项目质量管理工作中，APQP 是其中十分关键的质量管理方法，在实际执行过程中，主要包括多种活动内容，如，质量启动活动、质量前期策划、质量保证活动，质量控制工作以及项目质量终止，需要将相关活动内容贯穿于五大阶段全过程，从而奠定项目质量管理基础。

4.2 FMEA- 设计与过程风险控制工具

在项目质量管理工作中，可通过潜在失效模式和后果分析工具进行质量管理，该工具简称为 FMEA，是其英文字母缩写。此种风险控制工具主要应用于产品销售前，通过对该工具的使用，不仅可以确认项目过程中是否存在失效或错误的技术，还能对其进行识别与消除处理，从而完成项目质量管理中的风险控制任务。

对 FMEA 风险控制工具而言，主要分为系统 FMEA-SFMEA、设计 FMEA-DFMEA、过程 FMEA-PFMEA、服务 FMEA-SFMEA 四种类型。其中，中间两种工具具有最为广泛的应用前景。在使用设计 FMEA 风险控制工具时，管理者可有效降低产品失效风险，具体方法如下所示：

- 1) 通过该工具可以将客户需求与设计方案相互权衡；
- 2) 利用该工具能够设计出客户需求相符合的设计方案；
- 3) 运用该工具能够在项目开发极端对潜在的故障问题加以考量，并分析该故障对整个项目产品的影响大小；
- 4) 通过该工具能够打造一套用于优化设计与开发试验

的优先控制系统，并为后续设计优化与开发工作带来支持。

在使用过程 FMEA 工具时，管理者可以假设设计的项目产品可以满足客户需求，确保设计缺陷所带来的失效模式在过程 FMEA 之外。过程 FMEA 工具的使用主要考虑与制造过程相关的因素。

在整个项目质量管理工作中，存在的已知或未知问题对项目产品质量所带来的影响存在一定差异，因此，管理者应确定故障处理优先级，第五版 FMEA 取消了 RPN 的阈值排序方法，使用 AP 的风险矩阵方式，更加符合风险思维。发生度 (O) 代表的是故障出现的概率，严重度 (S) 指的是故障发生对产品质量的影响大小，探测度 (D) 指的是产品交付之前出现故障的可能性大小。

在使用 FMEA 工具进行质量分析时，管理者应注意以下要点：

- 1) 该工具属于事前质量分析工具，不能应用于事后质量分析中，应与产品设计与开发阶段同步；
- 2) FMEA 文件随着产品设计的优化而改变，并伴随着项目发展而不断迭代；
- 3) 管理者在使用 FMEA 文件进行质量分析时，应打造规范化的分析标准，并全面掌握分析对象的具体特点，不仅需要了解故障情况，还应对其故障严重程度、探测度等进行一一分析，并对分析结果做好跟踪与评价工作。该分析工作应该应用于整个项目质量管理活动过程中，并进行分析结果的积累。

4.3 SPC- 项目质量控制工具

SPC- 项目质量控制工具又被称作统计过程控制工具，是其英文 Statistical Process Control, 的简称。管理者可利用控制图工具来进行过程分析，并输出统计控制状态，进而提高过程质量控制水平。

控制图可根据用途划分为以下 2 种：

1) 分析用控制图。分析用控制图主要是采用间隔取样法来获取数据信息，并将获取的数据信息制作成控制图，在控制图上将所有数据通过打点的方式进行展示，可以对项目工序的稳定性加以分析。当工序状态出现异常时，管理者可确定其异常原因，并采取科学手段确保工序状态稳定，从而达到工序状态控制的目的。

2) 控制用控制图。控制用控制图工具主要通过人工取样的方法获取数据信息，并在打点观察过程中对异常因素加以控制，以免出现问题。

若是根据质量特征和统计量进行控制图分类，可分为

计量值控制图与计数值控制图 2 种，因不同控制图所选取的统计量之间存在差异，可分成多种类型的控制图。具体控制图分类、管理图符号、特点以及使用场合如表 1 所示：

表 1 控制图分类及应用

类别	名称	管理图符号	特点	适用场合
计量值控制图	均值—极差控制图	$\bar{X}-R$	最常用，判断工序是否异常的效果好，但计算工作量大	适用于产品批量较大而且稳定正常的工序。
	中位数—极差控制图	$\bar{X}-R$	计算简便，但效果较差些，便于现场使用	
	两极控制图	$L-S$	一张图可同时控制均值和方差，计算简单，使用方便	
	单值—移动极差控制图	$X-R_e$	简便省事，并能及时判断工序是否处于稳定状态。缺点是不易发现工序分布中心的变化。	因各种原因（时间费用等）每次只能得到一个数据或希望尽快发现并消除异常原因
计数值控制图	不合格品数控制图	p_n	较常用，计算简单，操作工人易于理解	样本容量相等
	不合格品率控制图	p	计算量大，管理界限凹凸不平	样本容量可以不等
	缺陷数控制图	C	较常用，计算简单，操作工人易于理解，使用简便	样本容量（面积或长度）相等
	单位缺陷数控制图	U	计算量大，管理界限凹凸不平	样本容量（面积或长度）不等

由表 1 可见，控制图分类较多，管理者可根据使用场合与特点合理选择控制图工具，为项目质量管理工作提供技术支持。

5 结语

在新能源汽车零部件开发工作中，开展项目质量管理工作具有重要价值，不但能够在事前进行质量控制，还能在项目设计与开发过程中开展质量管理工作，从而达到质量管理目标。对新能源汽车零部件开发项目而言，其质量管理工作重点在于对管理理论、管理方法以及管理工具的应用，因此，管理者可根据实际情况合理选择和使用 APQP- 基于国际标准化模型质量管理方法、FMEA- 设计与过程风险控制工具、SPC- 项目质量控制工具，以保证项目开发过程及批量生产过程质量稳定，实现客户满意。

参考文献

- [1] 施灏杰.浅谈项目的质量管理[J].社会科学学科研究.2011, 26:125-149.
- [2] 王祖和.项目质量管理[M].北京:机械工业出版社.2004:6-8.
- [3] 赵涛,潘欣鹏.项目质量管理[M].北京:中国纺织出版社.2015:12.
- [4] Automotive Industry Action Group. Potential Failure Mode and Effects Analysis(FMEA) in the Context of Risk Management in New Product Development –A Case study in an Automotive Company [J].International Journal of Quality Reliability Management.2008,25:8-9.
- [5] 祝小程.汽车面板零件开发项目质量管理研究[D].上海.华东理工大学.2011.