



基于风险控制的特殊特性管理

陈克喜

浙江科博达工业有限公司

电邮: kexi.chen@keboda.com

摘要:

随着内外部环境变化, 社会对质量的要求越来越高, 质量管理越来越深入, 产品核心要素的管理就越来越重要, 特殊特性就是这个核心要素之一。在产品全生命周期的质量管理过程中, 潜在特殊特性的识别、特殊特性的确定、特殊特性的传递及控制实施是一个系统性的闭环管理工作, 针对特殊特性的管理, 国外有公司制定了一些标准, 但真正实施起来还存在一定困难, 对国内大多数企业来说, 还未找到适合实际情况的、切实可行的方法, 只能做表面工作来应付顾客审核或查验。本文结合中小企业实际情况, 基于风险控制方法, 对特殊特性输入、识别、确定、传递和控制做了详细阐述, 以利于特殊特性有效实施和落地, 对企业的实物特性的管理有一定借鉴作用。

关键词: 质量管理, 风险控制, 特殊特性, 动态管理

关于特性的定义, 依据 GB/T19000-2016 标准 3.10.1 条款对特性定义为: 可区分的特征。包括三个注解: 注 1: 特性可以是固有的或赋予的。注 2: 特性可以是定性的或定量的。注 3: 有各种类别的特性, 如物理的 (如: 机械的、电的、化学的或生物学的特性); 感官的 (如: 嗅觉、触觉、味觉、视觉、听觉); 行为的 (如: 礼貌、诚实、正直); 时间的 (如: 准时性、可靠性、可用性、连续性); 人因工效的 (如: 生理的特性或有关人身安全的特性); 功能的 (如: 飞机的最高速度)。

依据 IATF16949:2016 标准 3.1 条款, 特殊特性定义为: 可能影响产品的安全性或法律法规符合性、配合、功能、性能或其后续过程的产品特性或制造过程参数。



根据 AIAG&VDA FMEA 手册中对特殊特性的定义：旨在提供需要特别注意过程控制的设计特性的有关信息。直接导致产品功能在安全、配合、组装、性能、产品的进一步加工或符合政府法规和行业标准方面失效的特性可视为特殊特性。

目前国内特殊特性管理的现状

对实物的质量管理来说，主要的落脚点就在于对实物各类特性（属性）进行管理，如产品外观、尺寸、性能等，基于顾客不同的使用要求、不同的使用条件，因此，对产品属性的要求程序也会不一样，对使用影响较大或者失效成本较高的项目，在不同的情况下，关注度也会不一样。

作为实物质量管理的重中之重，按理说，应该引起大家足够的重视，可从笔者接触到的各类企业来看，实际情况并不乐观，主要存在以下几个方面的问题：

- 一、特殊特性的管理标准缺乏。作为实物质量的关键要素，它的重要性决定了失效之后要承担较大的风险，可在对其详细的管理标准却显得与其地位不符。目前国内只有 GJB190-86、QJ3230-2005 对特殊特性做了一些说明，标准对特殊特性的管理实施也没有提出具体的指导方法，真正实施起来还存在一些困难。
- 二、特殊特性管理的意识不足。对于多数质量从业者来说，特别是制造行业的质量人员，大家都忙于应付各种不良处理、过程检查及客户审核，针对产品实物的各种特性缺少事前策划意识，造成质量问题反复发生得不到有效遏制，主要原因是未有效抓住产品核心控制要素，而特殊特性就是隐藏在实物背后的核心，由于未对特殊特性的重要性引起足够的重视，所以更谈不上有效管理，其结果可想而知。
- 三、由于对特殊特性的管理不足，造成了巨大的损失。从整车分解到系统及零件的特殊特性，就相当于抓住了零件的核心要素，在这些核心要素上下足够的功夫，重点的质量问题就会迎刃而解。笔者从国家市场监督管理总局缺陷产品管理中心的公布信息来看，从汽车、家电、儿童用品、家具等每月都有召回事件发生；汽车产品召回更甚，几乎每周都有召回事件发生。其中召回费用及产生的影响不可谓不大，教训不可谓不深，但要从根源上解决这些问题，必须揪住造成这些问题的源头—实物关键/重要特性，其实就是特殊特性的识别及管理不足，造成特性管理缺失，从而引起召回的后果。
- 四、特殊特性管理浮于形式。对于部分顾客来说，已经意识到了特殊特性的重要性，特别在汽车行业，个别主机厂专门制定了特殊特性管理标准，但对其下游供应商来说可操



作性不强。而特殊特性的管理重点往往也在下游供应商企业，而这些供应商也未把特殊特性列入真正的管理中。主机厂在审核时未列入重点项目，有的甚至认为有进行标识并进行了控制就可以了，这样的要求导致下一层级的供应商仅为满足顾客书面要求而应付着去做，其特性管理完全浮于纸面文件。

五、特殊特性的管理还未形成有效的方法论。由于特殊特性是隐藏在实物背后的要素，真正深入实物管理后才能发现它的存在，这就对质量管理提出了较高要求：从研发设计开始至生产过程控制、供应商传递与控制等，形成一个闭环，是一个有机的生态链，少掉一个环节都会导致实物质量管理失控，它基于良好的企业质量文化、有效的管理者支持及强有力的质量落地氛围。目前来看，大多数的企业，特殊特性的基本运行都不完善，更谈不上自己的方法论。

基于风险控制的特殊特性动态管理流程

特殊特性的管理是一项系统工程，包括特性的策划、识别、传递、控制等等，这个系统的有效运行，才是质量预防与控制工作的重中之重，但它离不开良好的质量文化、管理者认知及支持。

一、 特殊特性的策划及准备

常言道：凡事预则立，不预则废。特殊特性的管理也是如此，如果没有一个良好的策划过程，没有基础资源的支撑，不仅不能起到应有的控制作用，反而会浪费有限的资源，特殊特性的“特殊管理”就无从谈起。

在特殊特性实施前期，首要对全员进行特殊特性的认知学习，如果没有对事物的一个正确的认知，真正实施起来就会存在各种意识上的阻力。特殊特性的策划首先要着眼于培育大家正确的特殊特性认知观念，特别是针对前期产品开发设计人员，认知内容包括特殊特性管理目的、内容、定义、管理方法及工具等等。

其次，成立特殊特性的策划小组。应“根据实际需要”来规划成员组合，团队中至少必须包括来自产品工程，质量/可靠性和制造工程/供应商质量等部门的代表。例如：设计工程师、供应商质量/设计工程师、制造工程师、质量/可靠性工程师、软件工程师、维修工程师、产品安全代表、顾客代表等。



再次，依据特殊特性的工作要求，做好事前信息资料准备，包括但不限于顾客标准、DFMEA、损失函数、QFD、顾客其它输入信息（如图纸上特殊特性标识及标准定义）、法律法规要求、安全要求、以往经验教训等等。

最后，需要明确特殊特性工作展开的时机：从产品开发初期概念策划时就要进行特殊特性初步规划，将特殊特性的管理列入产品开发项目活动中的重要节点进行工作展开。

二、特殊特性的识别

特殊特性的识别是特殊特性管理的最重要的环节，做好了能极大节约成本从而有效控制质量；做不好，浪费成本又无法有效控制产品质量。

- 1 **特殊特性管理的原则：**顾客指定的特殊特性必须无条件执行；着重管理“关键的少数”。
- 2 **特殊特性识别的前提条件：**
 - a). 在产品图纸或总体工艺计划中标注的所有尺寸、技术规格和公差都是重要的；
 - b). 所有零件的尺寸和技术规格都必须符合要求，并应在公差范围内进行生产；
 - c). 必须建立在多功能小组基础上；
 - d). 必须考虑产品监控的历史经验；
 - e). 如果产品/过程发生了变更，必须再次进行特殊特性确定；
 - f). 部分与安全相关的关键特性及认证相关的特性由指定，但供应商还是需要自行识别特殊特性。

注：从接触到的实际情况来看，大多数设计人员认为某个尺寸很重要，就理所当然地列为特殊特性，这和特殊特性管理的前提是冲突的。

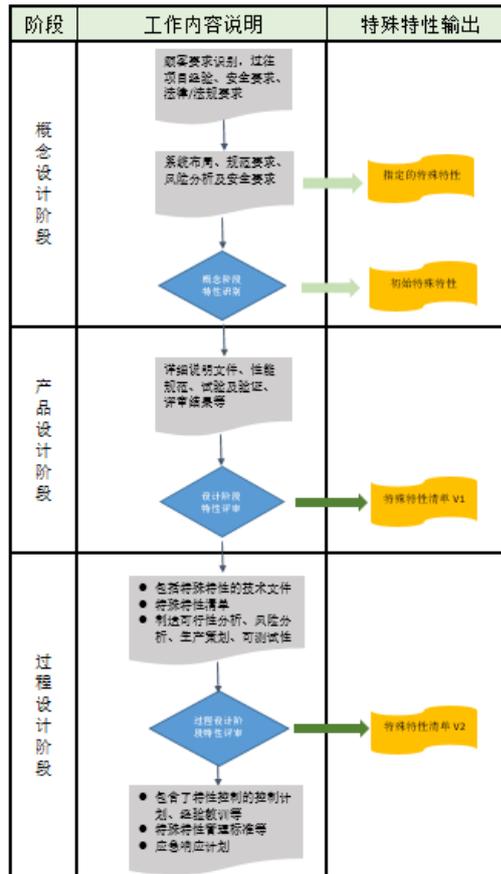
3 特殊特性识别的工具

特殊特性的识别是实现特性管理的重要过程，有效借助恰当的工具则必不可少，主要可借用的工具和展开的活动有：FMEA、QFD、DOE、损失函数、控制计划（CP）、SPC、鱼骨图、FTA、价值分析（VA/VE）、DFX、P图、容差设计、特殊特性清单、HARA（危害分析和风险评估）、专家团队等等。

4 基于风险的特殊特性识别的方法

- 4.1 顾客要求特殊特性识别：顾客定义或者与法律法规相关特性，直接作为特殊特性进行标识、传递和管理；
- 4.2 特殊特性识别从新产品设计开始至生产过程控制结束，总流程如图一所示：

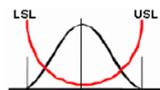
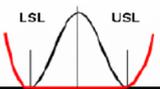
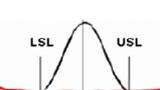
特殊特性识别流程



图一

4.3 特殊特性识别分阶段说明

4.3.1 在特殊特性识别时, 采用敏感度曲线(损失函数)来对特性损失进行评价, 如下图二所示。结合 AIAG&VDA FMEA 手册的风险识别方法, 联系实际应用, 在不同阶段采取不同评价项目进行特殊特性识别。

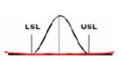
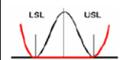
序号	说明	功能
1	合理预见的处于技术规格范畴(目标值或公差)内的变化就可能严重影响客户对产品的满意度;	
2	客户对处于整个技术规格范围内的产品都会满意但一旦超出技术规格, 客户就会立即非常不满;	
3	特性如果处于技术规格范围内就不会有经济上的损失或客户满意度下降, 整个技术规格范围内, 客户都是满意的。在超出技术规格时客户也不会严重不满。	

图二

4.3.2 概念阶段的初始特性识别:

- 1) 在概念设计阶段，确定初始的特殊特性，并建立初始特性清单。在整个产品实现过程中，通过 QFD 工具进行顾客需求的识别、收集。从接受顾客产品开发协议或组织本身产品开发需求起，基于顾客预期的产品特性要求及产品可靠性目标，同时考虑内部制造能力以及类似产品的特性的要求，在此基础上，通过多方论证方法对产品的特殊特性在技术协议和开发设计任务书中做初始的确定。这个阶段主要是考虑设计指标的可行性，是否采用了容错、冗余和安全余量来进行初始设计。
- 2) 概念设计阶段主要考虑的因素有：设计难度、特性重要度和损失函数。
- 3) 主要评价方法采用识别表的方法展开，如下图三所示：

初始特殊特性识别表：概念阶段

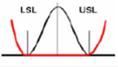
特性重要度	设计难度	损失函数（功能降级）		
				
from	to	1	3	5
1	1	NC	NC	NC
1	3	NC	NC	NC
1	5	NC	NC	NC
3	1	NC	NC	NC
3	3	NC	NC	NC
3	5	NC	NC	重要
5	1	NC	NC	NC
5	3	NC	重要	关键
5	5	一般	关键	重新设计

图三

4.3.3 设计阶段的特性识别:

- 1) 在设计阶段，对设计进行确认，最关键就是确认设计是否可靠，是否经过了稳健设计和可靠性设计。在这个阶段最主要的工作就是尽早利用同步工程，展开如 P 图、功能分析、界面分析、VA/VE、FMEA、DFX、DOE 等专项工作，这样的工作展开越早设计风险就越低，在这个阶段需要明确的是，对设计参数进行了稳健设计和可靠性确认的特性就可以认为不是特殊特性，不需要再进一步进行分析，从而会避免产生更多的成本浪费。
- 2) 设计阶段主要考虑的因素有：主要有功能重要性、特性重要度和损失函数。
- 3) 采用特性识别表的方法进行评价，如下图四所示：

特殊特性识别表：设计阶段

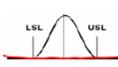
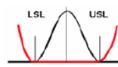
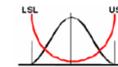
特性重要度	功能重要度	损失函数 (功能降级)		
				
from	to	1	3	5
1	1	NC	NC	NC
1	3	NC	NC	NC
1	5	NC	NC	NC
3	1	NC	NC	NC
3	3	NC	NC	NC
3	5	NC	NC	NC
5	1	NC	NC	NC
5	3	NC	NC	重要
5	5	一般	重要	关键

图四

4.3.4 生产阶段的特性识别:

- 1) 在生产过程设计阶段，对生产过程确认，在进行过程 FMEA 分析时，确认制造过程的变差对产品功能的影响程度，如果特性可能对制造/装配过程变差很敏感，则可定为特殊特性；对制造/装配过程变差不敏感，则为标准特性。
- 2) 生产过程设计阶段主要考虑的因素有：主要有特性重要度、功能重要度、发生频度和损失函数。
- 3) 主要评价标准如下图五：

特殊特性识别表：过程设计阶段

特性重要度	功能重要度	发生频度	损失函数 (功能降级)		
					
from		to	1	3	5
1	1	1	NC	NC	NC
1	3	3	NC	NC	NC
1	5	5	NC	NC	重要
3	1	1	NC	NC	NC
3	3	3	NC	NC	NC
3	5	5	NC	NC	重要
5	1	1	NC	NC	NC
5	3	3	NC	NC	重要
5	5	5	一般	重要	关键

图五

4.3.5 各评价参数的定义说明:

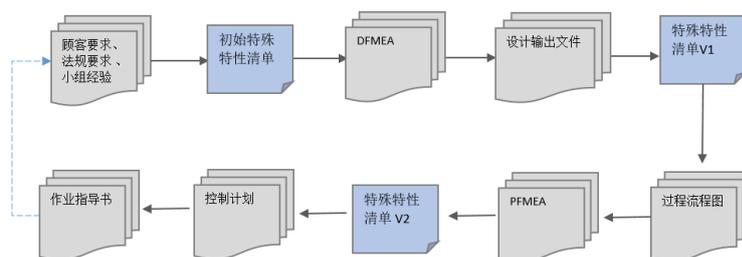
- 1) 特性重要度表示说明：已确认特性对功能发挥的影响度，1分表示轻微影响；3分表示中度影响；5分表示功能降级，对主机厂有严重影响；
- 2) 功能重要度表示说明：受特性影响的功能，以功能缺失的方式影响客户。1分表示客户未发现功能降级；3分表示功能降级但不会使任务停止；5分表示功能降级使任务终止。
- 3) 针对功能降级损失函数的表示说明：1分表示使用寿命内，没有或少有接近公差极限的功能降级，无客户发现的功能失效；3分表示在使用寿命内，功能降级接近公差极限范围也可以是中级水平，客户可发现功能方面的影响方面的失效；5分表示在产品使用寿命内，功能降级接近公差极限范围属于严重的，客户可发现功能方面的影响。

三、 特殊特性传递

特殊特性的管理是一个有机整体，从顾客、供方，从图纸至生产一线等，都需要水平展开，因此，作为实物质量重点关注项目，特殊特性的传递作用就尤为重要。某一个环节遗漏，就有可能造成整个特性管理系统不受控。

1. 特殊特性文件化传递流程：

从产品概念起，特殊特性就开始模糊地出现，至产品设计至过程控制，特性的控制在一步步清晰、完善并书面化，对产品的质量控制也越来越重要，其文件化的传递路径如下图五所示：



图六：特殊特性传递流程

2. 特殊特性控制传递流程

特殊特性经过了评审识别后，就需要关注其落地实施，在这个阶段，可以采用矩阵表的方式，将特殊特性与相关的产品/过程对应起来，如图七所示：



特殊特性矩阵表																						
产品名称		规格/型号																				
序号	产品特性符号	产品特性描述	规范/公差	工序编号																		
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

图七：特殊特性矩阵表

跟随产品诞生过程，特殊特性也一步步扩展，需从源头至最低层进行逐级分解，采用“特殊特性分解跟踪表”的形式，将特殊特性“从研发---生产---质量控制---采购管理---供应商控制”全流程实施管理，具体可参考下图八：

1										2				3				4				5							
特殊特性清单及起源										产品特殊特性是否在图纸上表示？				产品特殊特性是否包括在工作说明书或识别表中？				特殊特性是如何控制的				控制计划中是否包括特殊特性				供应商是否考虑特殊特性项目			
R&D										R&D				生产过程				质量				生产过程							
特殊特性名称	特性类别	特殊特性来自哪里？		新符号	严重度	特殊特性确认了吗？(Y/N)	参考零件	参考图纸	参考文件	参考的PFMEA	PFMEA中控制分类			CP中的控制方式			在CP中的控制方式			参考文件	特殊特性是否包括在供方PFMEA中	特殊特性是否包括在供方CP中	在CP中的控制方式		特殊特性是否在进货检验控制计划中				
		自动100%检测	SPC								Poka-Yoke	自动100%检测	SPC	Poka-Yoke	100%自动检测	SPC	Poka-Yoke												

图八：特殊特性分解跟踪表

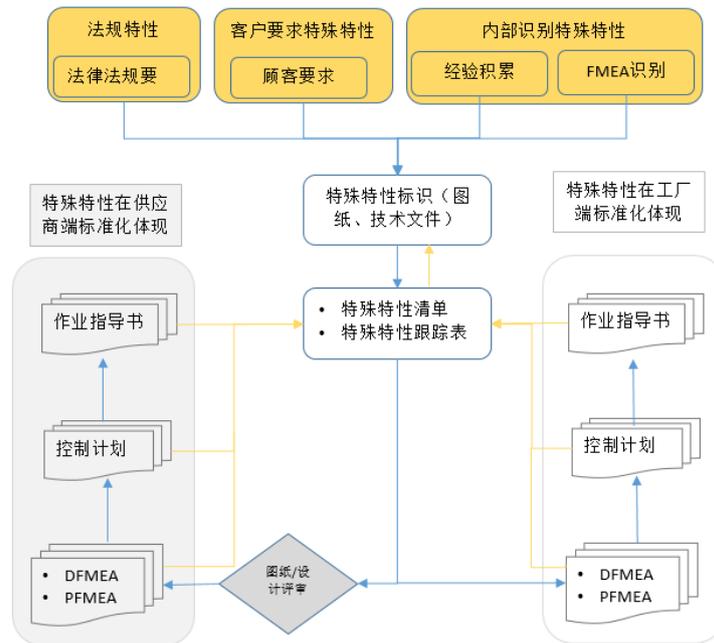
四、特殊特性的动态管理

1. 特殊特性的不定期检查确认：

为了更好地推进特性的有效管理，可以依公司实际需求建立适当的检查表，对特殊特性的各个管理过程进行评审与检查。

2. 特殊特性的动态更新：

作为实物满足顾客要求的项目之一，特殊特性须与时俱进地保持更新，才能保护我们跟上顾客需求的变化。昨天不是特殊特性的，今天有可能变成特殊特性，例如：电镀随着环保要求，重金属的要求；昨天的特殊特性，随着技术的革新，可能变成标准特性。特殊特性动态管理跟踪表，如下图九所示：



图九：特殊特性动态更新流程

小结

本文结合企业实际，从风险的角度与行业要求，依流程化的方法，提供了可以进行实操的特殊特性策划、识别、传递等管理方法。

参考文献：

1. A process description covering Special Characteristics (SC) 涵盖特殊特性的过程描述 VDA-QMC 2020.4
2. APQP 实施手册 第二版 2008 AIAG
3. 失效模式及影响分析 FMEA 手册 2019 年第一版 AIAG&VDA
4. GMW15049 2016 Key Characteristic Designation System Process GM
5. GB/T19000-2016 质量管理体系 基础和术语
6. IATF16949-2016 汽车生产件及相关服务件组织应用 ISO9001: 2015 的特别要求