

现代质量工程方法讲座(九)

Lectures on Modern Quality Engineering Method(9)

F406.3

第十讲 质量功能展开

· 孙 林

关键词:质量功能 展开

1 基本概念和意义

所谓“质量功能”就是形成质量的功能。质量功能展开(Quality Function Deployment, QFD)是用来辅助产品开发和设计的一种工具,是一种直观的、强有力的计划方法,就是把形成质量的各功能按各个阶段、步骤(包括研究与开发、工艺设计、加工制造、市场开发和销售等)详细地予以展开。先确定顾客的要求是什么,把它们用企业的语言加以转化,并将它们与产品的技术或工作特性相比较,得出顾客各种要求的相对重要性,确定出最重要或最敏感的技术特性,然后以此来确定产品的设计质量,并给予重视和研究。这种方法也可以用到服务性行业。相应地,这里所指的产品就是服务,技术特性也就变为服务特性。

QFD的主要特点是:它要由与特定产品有关的各种专业人员组成的小组来完成。因此,QFD是一种手段,使一些专家们能集中到一起来就地解决难题,而不是把问题留给完成下一阶段工作的部门。QFD不仅与质量有关,而且同时还与这些目标有关:缩短总的开发时间;满足顾客要求,降低成本;生产出一种能装配在一起,第一次就能正常工作的产品(或提供一种服务)。

另外,QFD可以在产品的不同层次上进行。在考虑新产品时就会出现这种情况。首先要把一个产品作为一个整体来考虑,然后就是分别考虑个别的零部件。例如,在最高层次上考虑一个新车型,而随后就要考虑发动机、车身、车门、仪表和制动器等。因此,可以把一些详细的要求展开到制造生产过程中去。

2 小组的组织

一个QFD小组应有十几个成员。这些组员应来自所有与该产品开发和销售有关的各部门。小组的组成应根据是否开发新产品或改进现有产品来定,重要的是组员应能代表所有相关部门和专业。可以请进一些外单位的人员来模拟一些过程,向他们提出一些问题。组员们必须有他们部门领导的支持,这些部门的领导应认识到有必要建立一个指导小组来帮助此事的进行。QFD小组成员一般并不全日从事这项工作,但必须保证给他们足够的时间安排优先权,以免时间冲突。对于一项重要的QFD,小组的组长可以是专门的,对其基本要求是他要有小组领导艺术(或技巧),而不只是一门专业特长。

3 质量屋图

QFD图也称之为“质量屋”,这是因为QFD中的矩阵组合在一起就变成了屋子形状的图(见图1)。完整的QFD过程可能需要利用几个“质量屋”图,形成一个系列,参见图2,逐步地把顾客的要求转化为具体的加工工序和详细的工艺过程要求。最简单的实践只有一个质量屋图,要尽量包括顾客的要求,并把它们转化为具体的技术要求。

下面将以发动机为例介绍质量屋的基本组成,参见图1。

3.1 中心(或关系)矩阵

中心矩阵位于质量屋的中心。这是把“需什么”与“如何做”进行匹配的地方。每一项顾客要求(需什么)都要与每一技术特性或设计特性(如何做)进行系统地比较。在这个矩阵中心以适当的符号标明这种关系的性质。实施QFD的小组可以自己制定一些符号。例如,用数字表示这种关系相对的程度,或简单地打一个钩也满足要求。这种关系可能是相关的,不相关的,或互斥的。对于发动机来说,顾客要求可靠性高与设计要求材料好和装调质量高的关系是相关的。这种匹配工作是由该小组根据他们的经验来

判断。其目的是要清楚地确定用哪些手段(如何做)能满足哪些要求(需什么)。同时也可检查是否所有的要求事实上都能满足(技术特性是否充分?),是否某些技术特性明显地不起任何作用(多余?)。

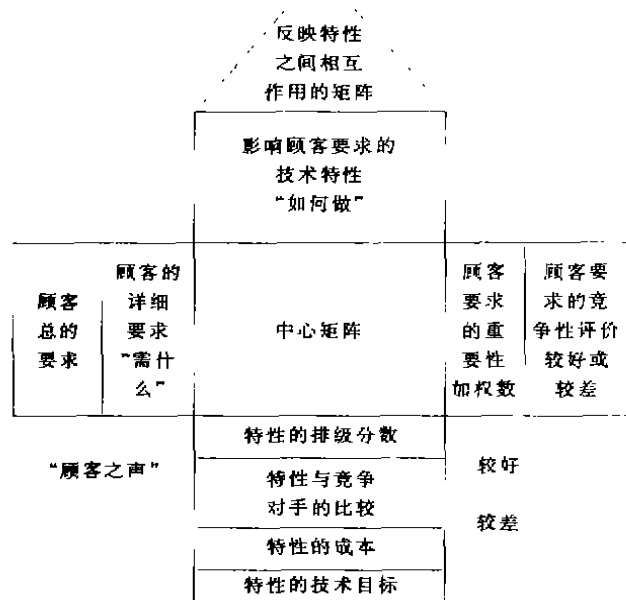


图1 质量屋图

3.2 顾客要求

进行QFD的起点就是确定顾客的要求是什么,或者说就是要了解“顾客之声”。这些要求是填写在中心矩阵左边的栏目中。有关顾客要求的各种信息可以从各种渠道获得,QFD本身也可以是一种主要方式。顾客可以是现在的或将来的,内部的或外部的,主要的或次要的。顾客可以包括所有者,使用者和维护者。他们都有各自的要求。在收集信息之后,问题是如何归纳这些信息,然后再填到相应的栏目

中去。按层次来分析是有帮助的。第一级填上顾客总的要求,在第二级上填上顾客的详细要求。

来自市场营销的组员有责任归纳很多顾客的要求信息。他可以开始就把调查结果传阅一下或简单介绍一下。小组应将这些信息收集起来。该小组的成员应积极思考(“头脑风暴”)提出顾客的要求(而不是技术特性)。这也是QFD过程中的一个阶段,可以参考使用亲和关系图和树枝图来进行。就发动机来说,顾客的主要要求可能是可靠性,详细一点就是没有三漏现象,不容易出故障等等。

在实际研究中一些顾客要求的项目可能很多,可以通过分类的方式来缩减。但重要的是要合理地保留“顾客之声”的本意。小组一定不要试图去估猜或凭想象认为哪些是顾客最需要的。

3.3 顾客要求的相对重要性和排级

当顾客的要求集中填入质量屋左边的矩阵时,要对每一要求给定一个加权数,以此标明其重要性,加权数是根据市场研究或焦点问题分类来确定的。若不能如此确定,则该小组可以采用所谓“成对比较”的技术来确定排级数(在成对比较中,每项要求之间都要两两作对比,两项要求中较重要的获得1分,把所有的分数加起来确定最后排级),排级分数可填入紧挨关系矩阵右边的一列中。

3.4 顾客要求的竞争性评价

根据顾客的主观评价,可以对每一项顾客要求进行检查。要求一组顾客来逐项说明他们对公司产品的现有性能相对于竞争对手产品性能的主观评价。这个过程目的是要清楚地确定竞争对手产品相对于自己产品的几项指标(即:优势、弱点、机会和威胁——SWOT)。例如,顾客可能了解发动机制造厂的产品是很可靠的,但其经济性差。如果经济性排级

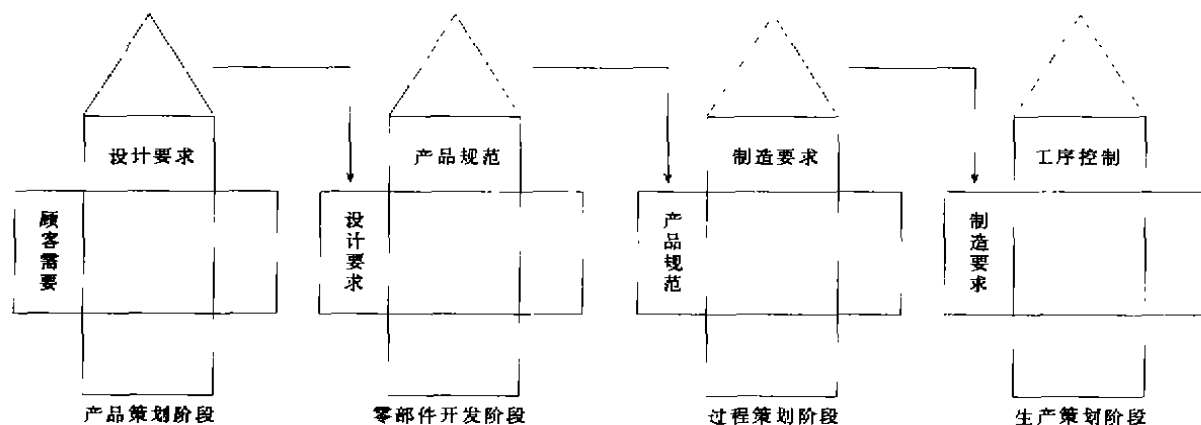


图2 利用质量屋展开

数高,这就提供一个机会,用中心矩阵来说明哪些技术特性可以用来弥补这个不足之处。竞争性评价是填在顾客要求排级数右边一栏。

3.5 技术特性和相关的排级数

在质量屋上从左到右填上顾客的要求、加权数和竞争性评价,自上而下填写技术特性(或设计特性)、排级分数和竞争性评价。就在中心矩阵的是上边列出该产品的技术特性。对于这些技术特性的说明应该用可能对顾客要求有影响的术语来表达。对于发动机来说,这可能包括额定功率、转矩、转速、排气污染物、燃油消耗率和噪声等。把这些信息再一次分组汇总,以形成各个层次。在这里该小组应依靠自己的专业技能来完成。

就在关系矩阵的下方,有一排或更多排空格用来填写诸如成本或技术难度或开发时间的排级分数。给定这些排级分数要取决于该产品的要求。这样做使得小组能够判断各种技术措施的有效性。第一排是利用顾客的加权数和中心矩阵来导出相对技术特性的排级分数。可以参阅其它书籍有关矩阵分析的例子来进行。

在中心关系矩阵下面的一排或更多排的空格是用来评价竞争性。在这里,如果可能的话,尽量用“硬”指标数据来比较本公司产品和竞争对手产品的实际物理特性或设计特性。以发动机为例,这就包括额定功率、转矩、转速、排气污染物、燃油消耗率和噪声等。目标特性就是这个过程的最终输出(产物)。但许多人会认为 QFD 中真正的益处是进行信息汇总、排级和小组讨论,使得内部职能部门增进相互了解。

3.6 质量屋屋顶

质量屋屋顶就是技术特性相互作用的关系矩阵。斜着排列的方式可利于每项技术特性相互对照。这可以简单地反映出可能存在的技术权衡或选择。以发动机为例,转速和噪声这两个技术特性的关系是互斥的。提高转速可以提高功率,但也提高了不希望的噪声。利用小组的技术和经验,应把这些因素的相互作用说明清楚。

3.7 使用质量屋作为决策工具

在汇总了顾客的要求、顾客的排级分数、竞争性数据、技术特性和技术竞争措施之后,就开始填写主关系矩阵和技术关系矩阵。全组都应参与,因为这是重要的学习阶段。要仔细考虑主矩阵中每一个空格的内容。问题是技术特性能满足顾客要求到何种程度。如果满足则在该空格中填写一个记号。可以用

不同的记号来表示相对的程度。如果没有什么影响,则不填什么标记。待所有的空格都填完了,再检查一下主矩阵。空着的一排则表明此项顾客要求没有得到满足。空着一列则表明该项技术特性是多余的。从主矩阵上就可得知哪些技术特性是设计上要给予重视的。底下一排就是这些要求的成本。如果成本很重要则可能要改变优先顺序。然后要查看技术因素的权衡或选择情况。对于一个特殊的顾客要求,常会有不止一种技术方法。可能会有一种替代的技术方法会对另一项顾客要求有不利的影响。用质量屋的屋顶可以发现这一点。最后,小组通过讨论要达成共识。做这项工作当然要花一定的时间。但经验表明随着实际设计、生产准备和制造过程的进行,这些时间和成本会得到几倍的补偿。

矩阵的最底下一排就是技术特性的目标值。现在可以把这一组数据填入另一个质量屋。上一次的目标技术特性就变成了“顾客要求”或“需什么”，而竖列（“如何做”）也许就是工艺、装配、材料或布置。这样把该过程如此“展开下去”，直到小组成员都认为已经考虑得足够详细，包括了把该产品推向市场的过程中所有协调工作时为止。

注:为了把顾客要求一直展开到各个阶段或最终制造过程,可以在几个阶段中分别应用 QFD。这里,前一个 QFD 矩阵的结果(如技术规格)就变为下一矩阵的输入,而下一个矩阵的目的就是要分析制造该产品过程的技术要求。

3.8 与其它技术的关系

QFD 是一项“通用性(meta)”的技术,可以与其它技术结合起来应用。例如,可以用价值管理来更为详细地探讨一些替代技术,分析成本和权衡各种因素。Taguchi 分析技术常与 QFD 一起应用,因为它可以用来理想地检验出最敏感的工艺技术特性,以便能生产出更可靠的产品。失效模式和后果分析(FMEA)可以用来检验失效的后果,以便更加注重分析技术特性相互作用的矩阵。在进行 QFD 的过程中,权衡各种替代技术,产生替代的办法,对技术特性分组等等,都可能用到其它工具。QFD 只是提供了一个泛泛的概念,有待于改进和提高。

(本文编辑:张 力)

(收稿日期:1998-12-10)

更正:1999年第1期《世界汽车》刊登的现代质量工程方法讲座(八)第九讲“价值流图析技术”的作者应为翟如健、孙林,特此更正。