

文章编号:1000-582X(2007)05-0087-04

产品质量元数据的隐秘性

黄庚保^{1,2},张根保¹,曾海峰¹,龙雪珍²,谢京甫²

(1. 重庆大学机械工程学院,重庆 400030; 2. 广西工学院管理系,广西柳州 545006)

摘要:揭示了现实中质量元数据具有一定隐秘性的属性,分析了质量元数据隐秘性对顾客和企业的不同作用和不同意愿,引入都柏林核心资源集合的概念,定义了质量元数据由6要素构成的方法,并分别规范了6要素构成的应用样例,针对质量元数据的隐秘性提出了面向流程的质量元数据应用方法和数据流程,将质量元数据划分为故障元数据、制造元数据和功能元数据三大类,在尊重隐秘性的前提下,规划了质量元数据的共享原则和数据传递流程。

关键词:质量元数据;隐秘性;质量工程;质量要素;数据流程

中图分类号:TH165

文献标志码:A

企业质量元数据是企业质量链上测量项目的表述,在产品整个寿命周期内具有惟一性、共享性、模糊性、隐秘性;在日趋激烈的市场竞争环境中,经济规律的统帅地位正在受到来自质量的挑战^[1],作为质量研究的核心资源——质量元数据的标准化、规范化、集成化成为质量链上的基准语言,计算机管理虽然可以做到快速统计和分析,但质量元数据的不规范将导致质量信息在质量链上的沉积,质量元数据的隐秘性研究的目的是最大限度地提高数据的共享,使数据冗余度降到最低。

1 质量元数据的隐秘性

根据质量元数据的特点,一个企业的主营业务是确定的,质量元数据也是较为确定的。然而,在实际应用过程中却出现例外情况,1)当质量数据量较小时,根据质量元数据所做得分析统计能够做到准确无误;当质量数据量较大时,分析统计总是不准确的;2)计算机对数据的辨识擅长于数据的编码,对质量元数据的模糊性是难以区别的;3)由于受经济因素的影响,质量元数据在流通过程中总是受到人为的隐藏和阻隔,甚至成为商业机密;4)质量元数据由于可及时修复性特点,因此导致数据流从客观上的中断;5)质量

元数据作为人人皆知而又不愿公开的私密性数据,没有法定的保护措施,将会对客户或企业产生巨大的伤害,甚至成为市场风险的博弈。

由此可知,质量元数据具有一定的隐秘性,所谓“隐秘性”指的是存在于组织之中,难以被表达出来。英国物理化学家和哲学家波兰尼早在1958年就指出:“人类的可以通过语言来表达的知识在本质上都是隐喻性的。”波兰尼论述知识的隐秘性的经典比喻是:“我们能在成千上万张脸中认出某一个人的脸。但是,在通常情况下,我们却说不出我们是怎样认出这张脸的”。他将其归纳道:“我们知晓的比我们能够说出的多^[2]”。因此质量元数据的隐秘性研究应包括3个方面,1)是企业内部的质量元数据的集成和规范,用以保证质量元数据在区域内共享;2)企业与客户的质量元数据耦合,特别是针对共同质量对象由于企业与客户的利益出发点不同而设置质量元数据之间可相互耦合的对等规则;3)对质量元数据的不同利益对象设置不同的数据流程,3个方面共同的关键问题是质量元数据的规范化。

2 质量元数据定义

理论上质量元数据是最小的、不可再分的信息单

收稿日期:2006-12-27。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(50375162)。

作者简介:黄庚保(1962-),男,重庆大学博士研究生,主要从事先进制造技术和现代质量工程方向研究。张根保(联系人),男,教授,博士生导师(Tel)023-65111258;(E-mail)gen. bao. zhang@263. com。

位,质量元数据名称和定义在整个生命周期中要保持一致,甚至认为质量元数据具有“原子”意义,一般情况下质量元数据是指用一简明的短语来描述的质量事件。该短语的一般结构是:“修饰词—基本词—类别词—修饰词”,其中类别词和基本词都只有一个,修饰词可以有一个或多个^[3-4]。

质量元数据就是“能够准确描述质量事件的一段文字集合”,例如“JT501 壳体输出法兰断面砂孔”;“80037 槽钢焊缝咬边 4 处”,以上术语是把质量元数据作为一个整体来处理的。有 2 种方式,其一主要表现为质量元数据是整体命名的,每一个质量元数据确定一个唯一的事件和编码,例如“机床主轴磨损”编码为 100235;其二是按实际测量项目分,例如,对某一零件的具体不良尺寸的测量,如果有 N 个零件,分别测量 3 次,就会产生 $3N$ 个质量元数据。

3 质量元数据的构成

根据质量元数据的传统使用方法,将一个完整的质量元数据构成规定为 6 要素组成如表 1,分别为日期、地点、产品名称、故障部位、故障类别、故障参数,每个质量元数据都包含 6 个元素,每个元素都对应有一个集合:

$$\{T_i, A_j, M_k, X_l, P_f, D_g\} \in QMA_r,$$

$$QMA_r = T_i \cup A_j \cup M_k \cup X_l \cup P_f \cup D_g,$$

其中: QMA_r 是质量元数据, r 为质量元数据编号。

$T_i = \{T_1, T_2, \dots, T_i\}$ 是日期集合, t 为公元日期和时间数。

$A_j = \{A_1, A_2, \dots, A_a\}$ 是地点集合, a 为地点名称个数。

$M_k = \{M_1, M_2, \dots, M_m\}$ 是产成品名称集合, m 为产成品数量。

$X_l = \{X_1, X_2, \dots, X_x\}$ 是故障部位集合, x 为故障部位数。

$P_f = \{P_1, P_2, \dots, P_p\}$ 是故障类别集合, p 为故障类别序号。

表 1 质量元数据要素集合

元数据要素	结构特性	频次	含义	样例
日期	修饰词	1	数据产生的日期	2006-09-05
地点	修饰词	1	数据产生的地理位置	装配车间
产品名称	修饰词	1	数据的具体对象图号名称	N210002 开关
故障部位	修饰词	1~3	数据在对象上的部位	右侧面
故障类别	基本词	1	数据的具体特征	裂纹
故障参数	类别词	1	数据的计数计量值	2 处

$D_g = \{D_1, D_2, \dots, D_d\}$ 是故障参数集合, d 为故障参数量。

3.1 故障部位样例

基准工况:以人正向坐姿为基准,以前进、充电、开灯、关门为“标准工况”。

主要元素有:①方向性类,前、后、左、右、上、下、据 XXX 约 XX mm;②介质流向类,进口、出口、加油(水)口、排气(水)口;③定向面类,前端面、后端面、左侧面、右侧面、上平面、下平面、装 XXX 的端面、XXX 与 XXX 的接合面(接口);④观察方向类,内表面、外表面、内侧面、外侧面、内可见表面、外可见表面;⑤尺寸类,XXX 尺寸、XXX 直径、XXX 高度、XXX 缝;⑥运动旋转方向类,正向、负向、反向、顺时针、逆时针;⑦标准件类,XXX 螺栓、XXX 螺母、XXX 门、XXX 盖、XXX 扶手;⑧附着物类,发电机、皮带、毛刺、黄油、液压油、油漆、焊渣;⑨技术指标类,牵引力、附着力、I 档、温度、速度、压力、扭矩、颜色;⑩构造类,XXX 固定孔、XXX 定位销^[5]。

3.2 故障样例

主要元素有:①速度类,快、慢;②长度、高度类,大、小;③力学温度、电器状态类,高、低;④声光色类,异响、不亮、暗、色差、色弱;⑤运动类,不动、卡滞;⑥配合类,碰、间隙、脱落、松、紧、不动、异动、下沉;⑦完工状态类,缺、不足、无、未达标、超标;⑧工作介质类,漏、滴、渗;⑨损坏类,爆、裂缝、裂纹、破碎、扭、弯、缺口、卷边、脱焊;⑩外观表面类,划伤、碰伤、气孔、砂眼、脱漆、锈蚀、咬边、流挂、凸流、凹坑、沾灰。

杜绝使用不确定的多义性字段,如干涉严重、损坏严重、零件坏、烂、错误、不对、不好、装不上、车不动、质量差等。

3.3 参数样例

主要元素有:①计量值类,3 mm、30 N、125 MPa;②计数值类,5 处、3 段、2 条。

4 质量元数据分类流程

质量元数据分类的思路是,一个企业生产某一产品时所产生的质量数据是海量的,质量数据的使用者往往只需要知道其中的一部分,大量的质量数据将成为质量记录备查,也可能是永远不可能使用的,例如某机械制造企业,每月约有 1.9 万张质量记录单,平均每张记录单 20 个数据,每月就可能产生 38 万个质量数据,每年可能产生几百万个质量数据,用手工统计几乎是办不到的事,即使计算机处理,大量的无效数据在计算机网络上流动,后果也是可想而知的。质量元数据分类基于以下原则:

- 1) ABC 分类原则,把使用频率最高的质量数据集中在一起处理。
- 2) 流程性原则,打破质量数据的部门归属。
- 3) 显性化原则,质量数据侧重于描述,而不是追究责任。

- 4) 目标性原则,质量数据面向需求者划分。

按照以上原则质量元数据共分为3类:故障元数据、制造元数据、功能元数据,3类质量元数据针对顾客和生产者具有不同的特点,如表2。

表2 质量元数据的分类对比

元数据	客户期望	客户实现	生产者	特点
故障元数据	最想了解	不会得到	对客户绝对保密	数据量小、局部流程循环
制造元数据	不希望了解	可查询可了解	对客户公开	数据量大、沉积在生产过程
功能元数据	了解全部	不能得到试验过程中的数据	对客户有限保密	数据量大、存在市场风险博弈

4.1 故障元数据流程

故障元数据主要是质量事件的直接描述,也就是对产品不合格项目的描述,企业对这类数据极其敏感,企业的生产者、管理人员、研究开发人员、顾客对此类数据都有强烈的需求,也是企业的机密所在,当然对这类数据的争议性也比较明显^[6]。

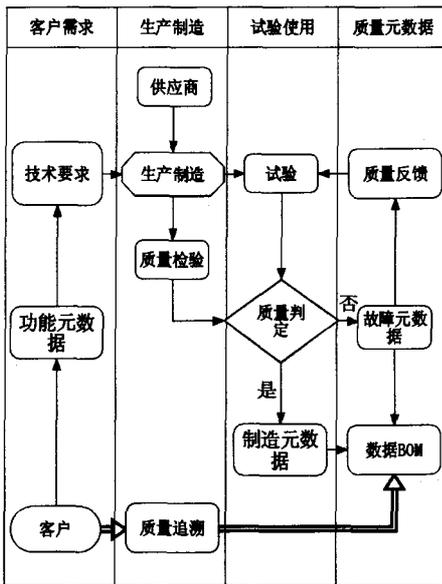


图1 质量元数据流程

故障元数据的来源具有一定的随机性,几乎所有能接触到产品的人都有可能是故障元数据的提供者,要求传递流程尽可能简洁、快速。故障元数据的传统传递方式有书面报告、统计报表、会议记录、电话记录等,缺点是传递滞后、历史数据难以汇总齐全、人为因素干扰多。故障元数据往往要求立刻处理,但实际时间跨度为2~15 d,如果涉及故障调查,将可能延期到2~3月之久。借助计算机网络,建立质量数据 BOM 表,如图1表示质量元数据的传递流程,主要以质量记录单为载体,传递质量元数据。

4.2 制造元数据流程

制造元数据主要产生于生产现场或用户对产品的

具体要求,特点是这类数据仅仅是现状的记录,只能做到有据可查,ISO9000 质量体系要求记录的大部分是这一类的数据,制造元数据是相对故障元数据而言的,一般是指产品检测后的良性质量数据,制造元数据是对产品检测和测试的实测值,制造元数据的特点有:

1) 符合技术要求或在技术要求规定的偏差范围内,能够反映产品的实际完工状态,ISO9000 的质量保证体系强调的质量纪录中,制造元数据的记录占有较大比例。

2) 制造元数据的数量较大,所有技术要求规定项目都需要测量,但根据实际情况往往指定一些特定项目给予记录,一般在工艺文件或检验指导书中给予规定。

3) 制造元数据在检测时要准确记录,但是否对顾客产生不良影响在当时是不明确的,只有在顾客有抱怨时,才返回来追溯,其结果可能是设计差错、制造工艺方法不能保证,或者只是提供佐证;如果顾客没有抱怨,这类数据将会沉淀在企业内部。

4) 制造元数据的流程比较简单,检测后予以登记就算完成,所登记的资料将作为历史质量档案予以存档,一般不予评审和汇总总结,其作用是在登记后方便查询,查询一般分为现场查询和档案查询;现场查询的目的是在本工序完工后向下一道工序或最终工序提供完工状态的证明材料;档案查询的目的是在产成品交付使用后能够再现产品的原始状态或进行工序能力的计算^[7]。

4.3 功能元数据流程

功能元数据多数产生于顾客抱怨和最终试验阶段,其特点主要是对产品功能性的描述,反映的是顾客的直接感受,比如舒适性、操作性、外观、密封性等,一般是产品表现出来的特性,在质量功能配置 QFD 方法中,顾客的需求就是功能元数据,其特点是:

- 1) 功能元数据须经过转换才能成为制造元数据,

功能元数据 y 是由制造元数据集合 $X = \{X_1, X_2, \dots, X_r\}$ 引起的, 2 种数据之间存在对应耦合关系, $y = f(x_r) = f(x_1, x_2, \dots, x_r)$ 。

2) 功能元数据的描述大多数是非量化的, 它是顾客的感受或满意程度。

5 结 论

质量元数据总结了传统数据的精华, 规范了质量元数据的定义和构成, 让产品提供者和需求者均用共同的质量语言表达质量, 使质量元数据名称和元数据定义在数据整个流程中达到一致。

质量元数据具有一定的隐秘性, 通过数据流程的规划可以划分质量元数据的隐秘程度, 并采取不同的策略, 从客户的愿望来说, 总是希望了解真实的质量元数据, 但质量元数据的完全公开在现实中很难得到实现, 主要原因是存在市场风险, 因此具有隐秘性的质量元数据需要专门的流程来处理。

确定的产品, 故障元数据与制造元数据之间的耦合存在必然的因果关系, 这种耦合需要在质量元数据

统计基础上, 归纳出对应耦合关系, 可作为管理质量的专家支持系统, 支持企业管理决策。

参考文献:

- [1] 蒋家东. 质量竞争力指数(QCI)研究分析[J]. 航空标准化与质量, 2004(1): 13-17.
- [2] 钱磊. 知识管理到底管什么[J]. 企业管理, 2003(11): 25-27.
- [3] 高复先, 吴曙光. 信息工程与总体数据规划[M]. 北京: 人民交通出版社, 1989.
- [4] ISO 15836:2003(E). Information and documentation- the dublin core metadata element set[S]. Genevese: International Organization for Standardization, 2003.
- [5] GB/T 15835-1995. 出版物数字用法的规定[S]. 北京: 国家技术监督局, 1995.
- [6] 张铭鑫. 面向产品的质量数据管理方法的研究[D]. 合肥: 合肥工业大学机械与汽车工程学院, 2005.
- [7] 张根保. 现代质量工程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.

Product Quality Meta Data Secretive

HUANG Geng-bao^{1,2}, ZHANG Gen-bao¹, ZENG Hai-feng¹, LONG Xue-zhen², XIE Jing-fu²

(1. College of Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400030, China;

2. Department of Management, Guangxi University of Technology, Liuzhou 545006, China)

Abstract: The authors reveal the certain secretive attribute that quality meta data has, quality meta data secretive to the customer and enterprise's different function and the different expectation, introduce the Dublin core resources set concept, define quality meta data by 6 essential factor constitution method, and distinguish application example that constitute of the standard 6 essential factors. They propose application method and the data flow in view of quality meta data secretive attribute, divide the quality meta data into 3 big types, namely defects meta data, manufacture meta data and function meta data with the premise of the secretive attribute being respected, plan the quality meta data sharing principle and the data transmission flow.

Key words: quality meta data; secretive; quality project; quality essential factor; data flow

(编辑 李胜春)