

本章学习目标

- 了解质保数据的来源
- 熟练掌握质保数据收集与分析的相关知识
- 了解质保数据收集的意义

本章将从质保数据的收集和分析、质保数据收集过程中出现的问题以及质保数据收集的意义等对产品质保数据进行具体阐述。

3.1 质保数据的收集和分析

1. 质保数据的来源与分类

在质保服务过程中,企业会收集和存储与质保管理相关的数据,这些数据统称为质保数据。质保数据来源于生产、销售、服务等各个环节,可以为企业决策提供客观依据。

依据数据性质,质保数据可分为索赔数据和补充数据两部分。

(1) 索赔数据。索赔数据主要指在质保期内索赔发生时企业收集的数据,例如产品索赔时间、故障模式、维修成本、产品型号以及顾客信息等数据。质保索赔数据一般包含如下内容。

① 产品相关信息。主要包含产品编码、产品类型、生产时间

和销售时间等。

② 故障相关信息。主要包含用户对故障的描述、故障时对应的产品工作时间或累积使用度以及故障发生的原因等。

③ 维修相关信息。主要包含故障处理方式、维修成本以及维修服务提供方的相关信息。

④ 客户相关信息。主要包含客户名称、地址、联系电话、所属净销售等。

⑤ 回访评价。回访评价指厂商在维修完成后以电话或电子邮件形式对用户进行的回访。

(2) 补充数据。补充数据主要指从企业内部或外部收集的不与索赔直接相关的数据,例如企业内部获得的来自设计、研发、生产或市场部门的数据,企业外部获得的来自供应商或其他相关方的数据。补充数据主要包括如下内容。

① 生产相关信息。主要包含产品编码、生产时间以及生产过程等相关信息。

② 设计相关信息。主要包含产品关键零部件信息以及常见故障模式。

③ 销售相关信息。主要包含产品编码、销售时间、销售地点、价格等信息。

根据数据结构的不同,质保数据可分为结构化数据与非结构化数据。

结构化数据具备严谨的格式,需要封闭式答案(即一组有限的选项)中做出一个选择。相比之下,非结构化数据通常是文本形式,并无特定选项集。常见的两种非结构化数据分别来源于客户问题描述和技术人员意见。

① 客户问题描述。如刹车迟缓;空调制冷不足;使用一段时间后电视画面闪烁;计算机反应迟钝;手机无信号。

② 技术人员意见。如制动踏板僵硬;压缩机运行故障;数据线接触不良;螺栓松动;电机噪声异常。

与实验数据不同,质保数据是在实际操作环境下获得的,可以为产品的现场可靠性提供更为全面的信息。现如今,已有越来越多的制造商意识到利用质保数据估计产品现场可靠性的重要性。科学分析产品现场可靠性不仅有助于产品的更新升级,也可避免已出现的缺陷问题在新产品中重复发生,从长远角度来看,较大程度地降低了产品的保养和召回费用。

2. 质保数据分析的步骤及目标

产品质保数据中包含大量的产品质量与可靠性的有用信息,利用数理统计方法对质保数据进行分析,对于提升产品质量与可靠性、降低质保成本以及提高企业利润具有重要意义。

质保数据分析可以分为数据搜集、数据分析、问题确认及问题解决四个步骤,各步骤间的关系如图 3.1 所示。

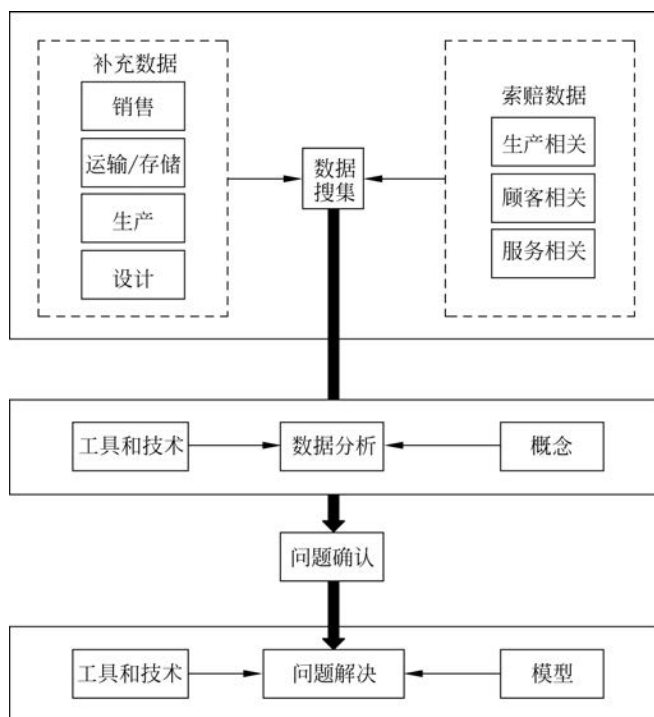


图 3.1 质保数据分析的步骤

(1) 数据搜集。数据搜集指在一定的既定标准下搜集和衡量产品质量与其可靠性信息的过程,然后通过对这些标准化的数据进行一些必要的分析和算法测试等,最后提出解决方案。产品质保数据主要由索赔数据和补充数据组成,其中补充数据包括销售、运输、存储、生产和设计等数据,索赔数据包括生产相关数据、顾客相关数据及服务相关数据。

(2) 数据分析。数据分析指运用适当的数理统计方法、算法测试等工具和技术对搜集来的大量质保数据进行提炼和分析,将数据加以汇总、理解并消化,以求最大化地开发数据的功能,发挥数据的作用。

(3) 问题确认。问题确认指通过对数据分析之后产生的结果进行思考和总结,找出现阶段质保中存在的问题,采用适当的表达方式对问题进行具体的描述,同时对质保问题中的多种变量进行操作化定义,使得问题中的变量可观察、可测量及可操作。

(4) 问题解决。问题解决指利用数理统计技术以及多种数学建模工具等,寻求质保问题的多种变量之间的关系,建立初步的数学模型,利用收集的大量数据对模型进行参数估计以及模型检验,对数学模型进行不断调整和修改,最后确定问题解决的合适模型。

质保数据分析的目标包含以下八个方面:

- (1) 为评估产品可靠性提取信息;
- (2) 在设计、生产、运输、存储或服务中发现问题;
- (3) 评估和控制费用;
- (4) 为新研产品提供帮助;
- (5) 比较实际性能和预期性能;
- (6) 评估或改变(必要时)质保策略;
- (7) 为任何需求的变化提供适当的决策意见;
- (8) 为各级业务持续性改善提供各种信息。

根据内容,此分析可以在产品、部件或中间级(组件、模块等)层次展开,既可以是定性的,也可以是定量的。适当的分析需要来自其他地方的数据(或补充数据),如生产、市场、设计和开发。定量分析涉及很多不同类型的模型以及大量的工具和技术。

3.2 索赔数据

3.2.1 索赔服务流程

索赔服务流程如图 3.2 所示,具体包括以下步骤。

(1) 产品出现故障后,客户提出索赔申请。

(2) 质保处理人员接到索赔申请后,会依据故障产品的相关数据和信息来判断该索赔是否有效。索赔无效的原因包括:欺诈性索赔(如因为过了质保期或者因为产品没有故障);由于产品转售导致质保无效;产品使用模式不符合质保条款等。

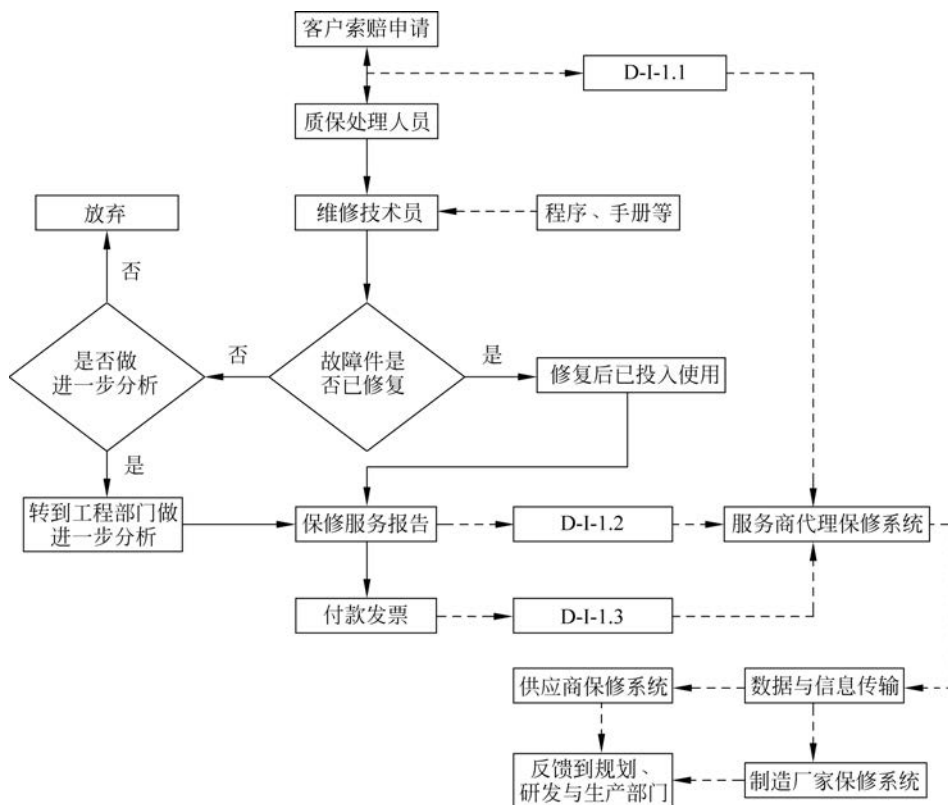


图 3.2 索赔服务流程

(3) 如果索赔有效,下一步由维修技术人员负责维修故障件。有些产品维修必须在现场进行,有些故障产品则需送到维修中心。

(4) 在维修过程中,维修技术人员需要做到:确定在测试时可以观测到或复现报告所说的问题;如果有问题,则确定故障原因;实施维修,修复故障产品。

(5) 维修过程中会涉及不同类型的修复活动,例如重新焊接、修复破损连接、修理/更换故障件等。如果用新产品更换故障件,那么故障件要么废弃,要么送回制造厂家。故障件返回给制造厂家的原因包括:防止服务代理商的欺诈;对故障件做出更详细的分析;可能进行翻新或转售等。

3.2.2 索赔数据构成

表 3.1 为与质保索赔服务相关的事件、活动以及在现场质保服务过程中所生成的一些典型索赔数据。

表 3.1 索赔数据

事 件	活 动	典型的索赔数据
客户报告产品故障	记录质保索赔	有关症状的非结构化描述
派遣维修技术员	带好手册、备件和工具	到达现场的时间
开始诊断	测试及故障排查	未检测到故障
		检测到故障 ^①
		故障原因 ^②
		故障件工作(使用)时间(s)
		初步行动 ^③
订购备件 ^④	订购备件	备件订购费用和交付时间
开始修理	修理	到达现场的时间 ^⑤
		更换部件
		修理时间
		有关故障件处置的进一步活动
与客户相关的后续活动		客户满意度
		进一步活动的需求

注：

① 如果对故障理解不透彻,维修技术员则可能会凭经验或已有知识做一番推测。

② 所报告的故障原因取决于维修技术员的知识和经验。

③ 这可能取决于维修技术员的私心。一些故障代码可能会导致修理时间较长,或者也有可能减少制造厂家的质疑。

④ 只有当必须要订购一个或多个备件时才会发生。

⑤ 备件交付后,维修活动才能重新开始。

故障件被送到质保站点(或授权代理)的过程非常相似,但不需要派遣维修技术员,因此没有路程时间。

3.2.3 索赔数据分类

索赔数据在图 3.2 中用 D-I-1.1~D-I-1.3 标识,可以分为产品相关数据、客户相关数据、服务相关数据和费用相关数据四类。一些索赔数据是结构化的,另一些是非结构化的。同样,有些数据是客观的,而有些则是主观的。接下来,详细介绍 D-I-1.1~D-I-1.3 中的典型要素。

类别 1：产品相关数据

索赔数据 D-I-1.1 内容如下。

- (1) 制造。
- (2) 型号。
- (3) 购买日期。
- (4) 标识号。
- (5) 零售商名称和详细信息(如果相关)。
- (6) 发生故障时的使用模式(如果有)。
- (7) 故障日期。
- (8) 质保类型(基础质保、延长质保、条款等)。
- (9) 客户陈述。
- (10) 故障前的征兆。
- (11) 其他相关信息(其中一些是非结构化数据)。

索赔数据 D-I-1.2 内容如下。

- (1) 诊断测试和结果。
- (2) 测试程序完成后未发现故障。
- (3) 发现故障(缺陷代码)；小修复(校准、调整等)；故障件。
- (4) 故障件的情况描述(结构化和非结构化数据)。
- (5) 列出可能导致故障的原因。
- (6) 纠正措施：对故障件实施维修,用新产品更换故障件。
- (7) 关于未修理部件的活动：废弃；返回给制造厂家进行进一步的分析。

类别 2：客户相关数据

索赔数据 D-I-1.1 内容如下。

- (1) 名字。
- (2) 地址。
- (3) 联系方式。
- (4) 使用模式。
- (5) 使用强度。
- (6) 使用环境。

备注：与最后三项相关的数据和相关信息通常都是明确的,如使用强度高、一般或低。

类别 3：服务相关数据

索赔数据 D-I-1.2 内容如下。

- (1) 服务代理商的标识。
- (2) 质保处理人员的名字。
- (3) 身份证号码。
- (4) 客户使用方式和强度评估。
- (5) 客户对产品性能的不满意程度。
- (6) 索赔标识号(用于追踪)。
- (7) 维修技术员的识别号。
- (8) 服务时间。可以根据不同的活动进行划分,如运输、诊断、拆卸、维修活动、装配等。
- (9) 维修时间超过其规定值的原因(例如没有备件、工具等)。

类别 4：费用相关数据

索赔数据 D-I-1.3 指质保服务费用。质保服务费用可能是直接费用(direct expense, DE),也可能是间接费用(indirect expense, IE)。每一类都可以根据不同的产品分为不同的组。

直接费用是在处理产品运输、修理/更换或翻新时产生的,包括以下内容。

(1) DE-1: RMA(return material authorization,退料审查)和事务管理过程费用。

(2) DE-2: 质保站点修理/更换/翻新费用。

(3) DE-3: 现场服务维修/更换/翻新费用。

间接费用包括以下内容。

(1) IE-1: 供应商相关的补偿(借贷)费用。

(2) IE-2: 质保相关的客服中心活动费用。

(3) IE-3: 质保相关的库存费用。

(4) IE-4: 质保登记费用。

(5) IE-5: 质保分析过程费用。

(6) IE-6: 寿命周期结束时的处置费用。

3.3 补充数据

完全基于索赔数据的使用可靠性评估无法得到准确的估计,因为这种方式忽略了仍然处于质保期且仍然可用的产品的相关信息,超过质保期的产品

的工作时间以及使用情况信息。这些额外信息可从销售日期或一维质保产品的最后一次更换日期开始计算。对于二维质保,可以得到部分信息,即作为补充数据的删失数据。我们将这些数据定义为狭义的补充数据。广义的补充数据包括与有效质保管理相关的整个产品寿命周期的数据。

3.3.1 删失数据

本节主要介绍质保过程中收集到的数据的结构以及质保期之后产生的删失数据。如图 3.3 所示, $t=0$ 表示产品上市时间;销售行为产生后,用 t_{i0} 表示第 i 个产品销售的时间($i=1,2,\dots,I$);假设该产品购买后立即投入使用,用 t_{ik} 表示第 i 个产品的第 k 次故障时间($k=1,2,\dots,K$);假设产品故障和质保索赔之间无滞后,采用 $[0,t)$ 表示收集质保数据的时间范围。这里分别讨论一维质保和二维质保两种情况下的删失数据。

1. 一维质保

采用 W 表示一维质保参数。当 $0 < t < W$ 时,所有销售产品仍然处于质保期内;当 $t \geq W$ 时,某些销售产品不在质保期内。注意:在不重新计算质保期的质保情况下,质保期 WP 与 W 相同;而在重新计算质保期的质保情况下,质保期 WP 大于 W 。图 3.3 展示了不重新计算质保期的质保策略下,销售两个产品的质保历史。对于产品 i ,认为 $t - t_{i0} > W$,表明该产品到时间 t 时已过了质保期。由于出现了一次产品故障,获得了一个产品故障观测值(用 $t_{i1} - t_{i0}$ 表示,即产品产生故障时的工作时间)和右删失(将在 3.3.2 节中介绍)观测数据(通过 $W - t_{i1} + t_{i0}$ 表示)。对于产品 j ,有表达式 $t - t_{j0} < W$,表示该产品仍然处于质保期内。由于该产品未曾出现过故障,观察到的删失值为 $t - t_{j0}$ 。

对于重新计算质保期的质保,不在质保期内产品的删失观察值为 W 。故障数据都是早期故障,早期故障会导致质保期要重新计算。如果产品仍然处于质保期内,则删失观察值为 t 时刻时产品的使用时间。

2. 二维质保

在二维质保情况下,故障是二维平面上的随机点,一个轴代表工作时间,另一个轴则代表使用情况(如行驶里程、复印数量等)。这里集中讨论由矩形表示的二维质保情况,如图 3.4 所示。由于超过使用时间或使用限制,质保可能停止,具体情况由使用率决定。因此,当质保过期时,知道销售日期并不能

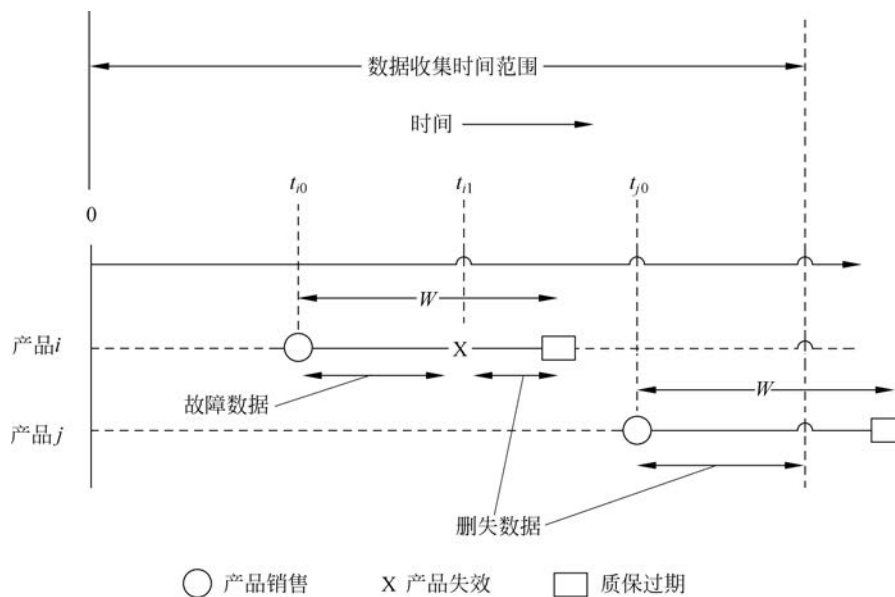


图 3.3 不重新计算质保期的一维质保中的删失数据示例

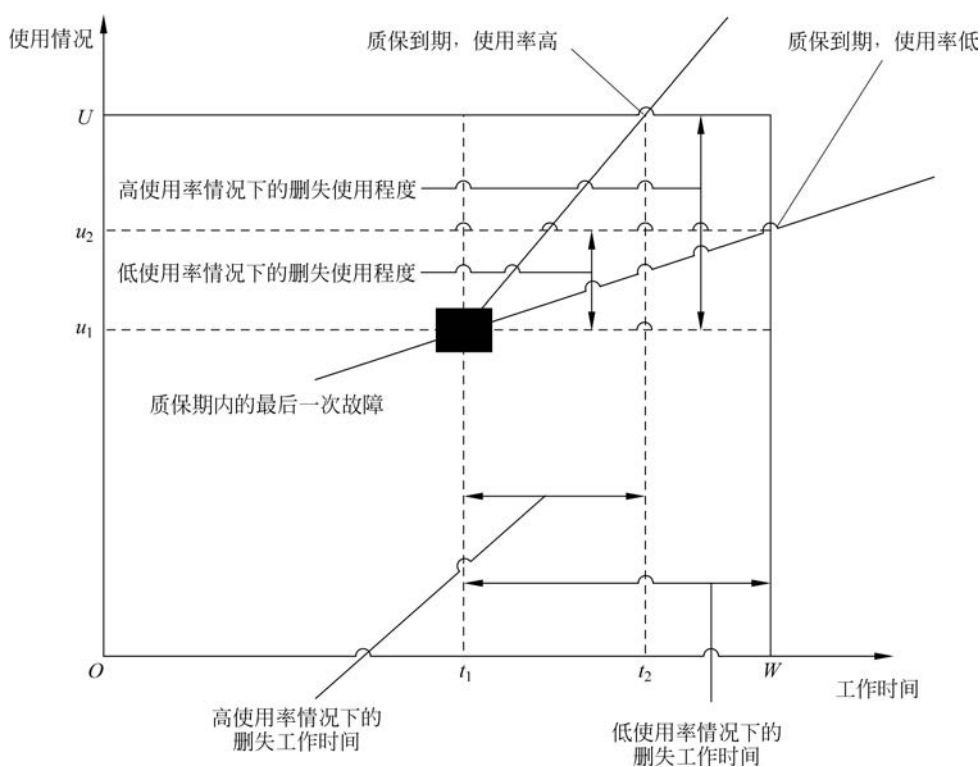


图 3.4 二维质保情况下的删失数据示例

提供关于删失时间和使用情况的任何信息。这种不确定性为估测产品可靠性带来了进一步挑战。不过,如果假定使用率不变(只是因客户而异),则可以根据产品的最后一次故障与对使用率的了解预测删失时间和使用情况。图 3.4 中分别表示了在高使用率和低使用率情况下,产品在质保期内最后一次故障到产品质保到期时所观测到的删失数据。在高使用率情况下,产品的删失工作时间为 t_1 到 t_2 ,删失使用程度为 u_1 到 U ;在低使用率情况下,产品的删失工作时间为 t_1 到 W ,删失使用程度为 u_1 到 u_2 。

3.3.2 删失类型

由于某些原因,可靠性数据和索赔数据中可能出现删失数据。删失是寿命数据最重要的特点,在分析寿命数据和建模时需要进行特殊的处理。按照删失位置的不同可以分为左删失(left censoring)、区间删失(interval censoring)和右删失(right censoring)。

在这里,我们仅介绍与质保数据分析密切相关的右删失。右删失指人们仅知道产品的失效时间超过某值,但却并不知道确切的失效时间。右删失是质保数据分析中最常见的删失形式,产生的主要原因是在产品失效前已不能继续观测或者在质保期结束时产品仍未失效,如图 3.5 所示。

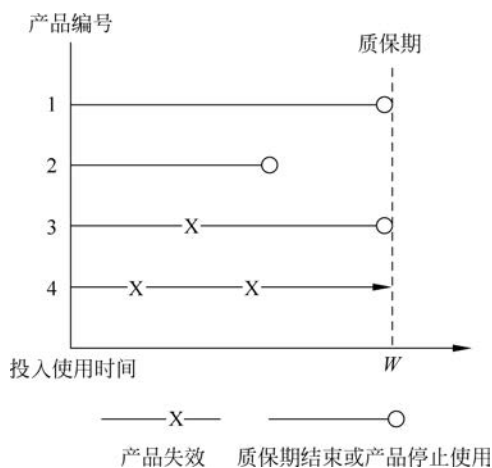


图 3.5 质保数据的右删失示意图

在质保期为 W 的编号为 1~4 的产品中,编号为 3 和 4 的产品在质保期内均发生了失效,经维修后继续使用直到质保期结束,编号为 2 的产品在时刻

t 停止了使用或者不能够再被跟踪到,编号为 1 的产品则在整个质保期内未发生任何失效。从可靠性分析的角度我们可以得到如下信息:

(1) 编号为 1 的产品确切失效时间未知,但我们知道该产品在 W 时间内未发生失效。

(2) 编号为 2 的产品的确切失效时间同样未知,我们仅知道该产品的失效时间超过 t 。

(3) 对于编号为 3 和 4 的产品,则知道确切的失效时间。

在产品销售后的时间 W 产生的索赔数据一般属于右删失数据,因为对于产品寿命超过质保期的产品所获得的相关数据极少。因此,只有在质保期间内产生故障的产品和被更换产品的故障时间数据可以观测到。对于其他产品,存在两种类型的右删失数据:①使用寿命超过 W 的产品(对于此类产品,仅知道故障时间 $Y \geq W$);②从观测时间开始,在时间 t 销售的产品,在此, $t < W$ (对于此类产品,仅知道 $Y > t$)。有时可以得到左删失数据,这种情况的前提为观察时间段晚于产品销售和使用时间。在可靠性实验中,通常存在两种类型的删失:第一种类型的删失是对 n 个产品实施实验,在预定时间 T 停止实验;第二种类型的删失是对 n 个产品实施实验,当 r 个产品产生故障时停止实验。

在第一种类型的删失数据中,知道在 T 时间前产生故障的产品寿命;对于其他产品,仅仅知道 $Y > T$ 。在第二种类型的删失数据中,知道产生故障的第一批 r 个产品的寿命,其他产品的寿命已经超过最后一个产品的故障时间。

右删失数据可以是单一删失数据或多重删失数据。上述讨论的可靠性数据属于单一类型的右删失数据。索赔数据可能是单一删失数据,也可能是多重删失数据,取决于所选用的时间。实际上,删失数据类型很多。数据可以是右删失或左删失,或两种类型并存;可以是随机删失(如第二种类型的删失),甚至也可以是不同删失类型的组合等。在此仅讨论右删失数据,最终结论可以轻松套用到左删失数据以及右删失和左删失并存的数据上。

删失在很大程度上会影响到似然函数的形式,似然函数是数据的联合分布。对于完全数据,似然函数一般是简单的密度或离散概率函数乘积。对于删失数据,似然函数是故障产品的密度函数和删失产品的累积分布函数的乘积。

3.4 广义补充数据

产品寿命周期涉及多个阶段,每个阶段会产生与质保和可靠性分析相关的大量数据。可以将这些数据分为投产前数据、生产(质量保证)数据和停产后数据三组。

3.4.1 投产前数据

投产前数据来自产品寿命周期的前三个阶段,即可行性研究、产品设计和研发阶段。

1. 可行性研究阶段数据(D-I-1)

可行性研究阶段重要的数据和信息如下。

- (1) 前几代产品的质保(索赔+补充)数据以及相似产品的数据(来自管理系统)。
- (2) 客户需求数据和使用剖面数据(通过调查获得)。
- (3) 潜在销售数据(通过调查、专家咨询组等获得)。
- (4) 市场上竞争对手产品的相关信息和与其他与计划研制产品相关的所有信息(来自行业杂志、竞争对手的广告、政府统计部门、竞争对手的前雇员以及其他来源)。

2. 产品设计阶段数据(D-I-2)

产品设计阶段重要的数据和信息如下。

- (1) 标准。
- (2) 详细设计方案。
- (3) 设计可靠性。
- (4) 产品详细设计的工程图纸。
- (5) 部件级设计可靠性规范。
- (6) 部件物料说明。

数据信息的主要来源如下。

- (1) 标准(行业标准、国家标准和国际标准)。
- (2) 供应商宣传册和产品手册。
- (3) 先前版本产品的设计详情。
- (4) 监管标准和要求。

(5) 技术书籍、期刊和杂志。

3. 研发阶段数据(D-I-2)

研发阶段重要数据和信息如下。

(1) 标准。

(2) 组件级和中继级测试计划。

① 测试类型(如不同的使用环境)。

② 加速试验情况下的应力水平(电气、机械、热等)。

③ 试验周期。

④ 受试项目数。

(3) 试验设施的详细信息。

(4) 试验数据：应力水平、试验时间、故障和删失数据等。

数据和信息的主要来源如下。

(1) 标准(行业标准、国家标准和国际标准)。

(2) 试验报告。

3.4.2 生产数据

生产数据的重要数据和信息如下(D-I-3)。

(1) 有关生产过程的详细信息。

(2) 物流信息。

(3) 质量保证体系的详细信息。

① 组件级、产品级和中继级的试验计划。

② 试验类型。

③ 质量控制体系。

④ 外部供应商的组件验收抽样接受方案。

(4) 检验信息。

① 装配误差。

② 组件的一致性情况。

(5) 老化测试(可靠性增长)。

(6) 供应商工艺操作的详细信息。

(7) 供应商的质量保证体系。

数据和信息的主要来源包括。

(1) 工艺控制系统。

- (2) 试验结果。
- (3) 供应商系统。

3.4.3 停产后数据

停产后数据是指从市场营销到售后支持及产品寿命周期最后两个阶段的数据。

1. 市场营销阶段数据(D-I-4)

市场营销阶段重要数据和信息如下。

- (1) 产品保障服务(质保、延长质保、服务合同、定制等)。
- (2) 产品和产品保障捆绑。
- (3) 价格和推广。
- (4) 竞争对手的产品信息。

数据和信息的主要来源如下。

- (1) 零售商反馈。
- (2) 客户反馈、调查等。
- (3) 市场调查。
- (4) 行业杂志。

2. 零售商数据(D-I-5)

绝大多数产品通过批发商和零售商销售,零售商将产品销售给用户。一般情况下,零售商属于独立企业。在某些情况下,零售商仅与一家制造商签订特许经营协议(如大多数汽车经销商)进行产品销售。其他情况下,零售商可销售多个制造商的产品(如百货商店或专卖店)。

由于零售商直接与用户打交道,他们可从一个专门的角度获得用户相关需求,选择偏好等数据和信息。

3. 质保(延长质保)数据(D-I-6)

重要数据和信息如下。

- (1) 质保索赔。
- (2) 产品故障数据。
- (3) 使用剖面信息。
- (4) 质保期内的预防性维修活动。

数据和信息的主要来源如下。

- (1) 服务代理商系统。
- (2) 零售商系统(客户反馈)。
- (3) 来自客户的直接反馈。

4. 使用数据

许多产品都有一个计数器用来显示累计使用情况,如汽车行驶的总里程、复印机复印纸张总数、飞机累计着陆次数,这些数据通常是从质保期内产生故障的产品中收集的。

对于某些产品(如大型复印机),可通过远程读取计数器上的数据,随后通过电子化方式传输给制造商;其他情况下,可通过客户在规定时间内邮寄使用数据来收集信息。与产品产生故障时记录的使用数据不同的是,这种数据记录方式可提供随时间变化的产品使用补充信息。

5. 质保期后的数据

一旦质保到期或延长质保到期,客户就没必要通过授权服务机构维修故障产品了,而是可通过独立的维修机构进行产品维修或自行维修。这两种情况都无法收集故障数据。

如果制造商与授权代理商签订了相关协议,要求收集超出质保期外的产品数据,那么当客户在产品超出质保期外时请授权的服务商维修故障产品,可以收集相关数据。

获取超出质保期外数据的其他方式如下。

- (1) 维修服务合同(如果授权代理商愿意收集和共享数据)。
- (2) 备件的销售(仅适用于专卖部件,生产商或部件供应商是该备件的唯一供应商)。
- (3) 消费者选择的杂志和报告。
- (4) 跟进调查。

3.5 质保数据处理过程中的问题

在处理索赔数据时会遇到许多问题,包括报告过程中的延误、未报告的故障和信息丢失等。下面对这几个问题进行讨论。

1. 报告过程中的延误

图 3.6 给出了故障时间的观测值 T_1 大于实际值 $\tilde{T}_1$ 的各类延误(用 $\tilde{Z}_i$

表示, $i=1,2,3$)。

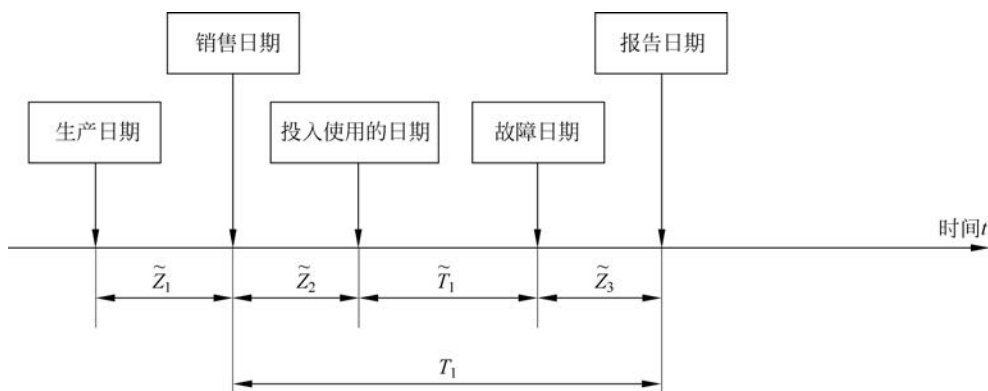


图 3.6 影响故障数据的延误

下面是延误原因的一些示例。

延误 $\tilde{Z}_1$ 。 $\tilde{Z}_1$ 延误可能是由于运输时间(如果产品是跨洲运输或海外运输,运输时间可能是几个星期)及出售前在仓库或零售商商店的等待时间(从几天到几个月甚至几年不等)造成的。

延误 $\tilde{Z}_2$ 。如果所售产品被用做备件且并未立即投入使用,则会出现 $\tilde{Z}_2$ 延误。

延误 $\tilde{Z}_3$ 。 $\tilde{Z}_3$ 延误取决于产品和一些其他因素,如故障危害度、环境条件、使用方式等。例如,对于汽车来说,风挡雨刷控制故障在雨季发生会较为严重,而如果是在旱季则没那么严重。因此,在旱季报告的延误时间会更长。

尤为重要是 $\tilde{Z}_2$ 和 $\tilde{Z}_3$,但这二者都是不可观测的。由于这些延误,故障时间的观测值 T_1 可能会大于故障时间的实际值 $\tilde{T}_1$ 。因此,基于故障时间观测值的分析和推论所得到的可靠性估计值会大于实际值。

2. 未报告的故障

许多产品不止执行一种功能,如手机具备若干功能,包括发送语音信号、文本、图片等。此类产品包括多个部件,这些部件相互连接形成若干不同模块,然后通过不同模块间的相互作用,实现不同功能,如图 3.7 所示。

如果客户不使用某个功能,则不能识别相应的故障模式。即使检测到故障(如无法发送图片),客户可能也不会报告。例如,如果手机的主要用途是使用其他功能,则产生故障的功能不会被关注。

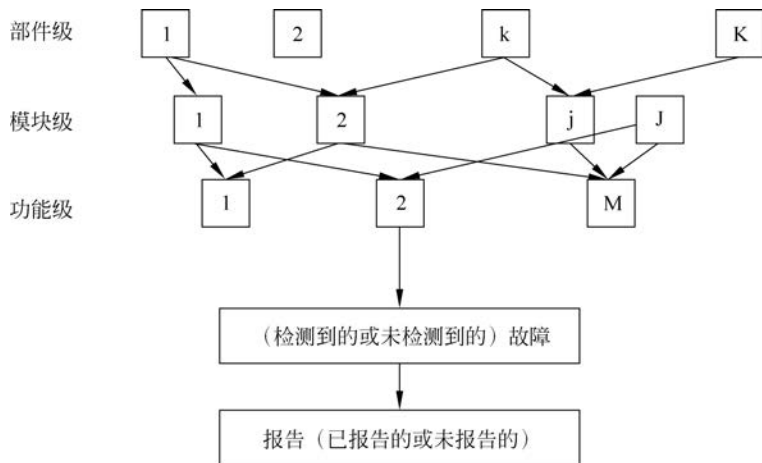


图 3.7 未检测到或未报告的故障

3. 信息丢失

在针对质保索赔提供服务时,服务代理商收集最多的信息一般有以下 7 类。

- (1) 销售日期(确认产品是否仍在质保期)。
- (2) 产品产生故障时的工作时间。
- (3) 产品产生故障时的使用模式(如果相关)。
- (4) 故障原因-故障模式(部件导致故障、装配错误等)。
- (5) 使用模式、强度、使用环境(从客户处获得的非结构化数据)。
- (6) 故障前征兆(从客户处获得的非结构化数据)。
- (7) 纠正措施(更换或修复故障件、其他部件的情况等)。

如果上述所列数据和信息有部分未收集,就存在信息丢失的情况,那么所收集的数据量越大,信息损失也越大。

4. 其他问题

在处理质保索赔数据时可能会遇到其他问题。

- (1) 聚合数据。例如,某个通信公司购买了一批微波天线(地对地和地面卫星传输)在偏远地区使用,其中部分投入使用,其他留作备件。用备件更换故障件,保修期内的索赔会涉及定期返回的所有故障件。
- (2) 所报告的数据不正确(由于欺诈或偶然误差)。
- (3) 不完全数据。

3.6 质保数据分析的意义

质保数据分析指用适当的统计分析方法对所收集来的大量数据进行分析,从而提取有用信息,形成结论并对数据加以更为详细的研究和概括总结。质保数据分析主要用于解决产品质保过程中发现的问题,对于制造和管理阶段中所做出的决策具有重要意义,具体情况如下。

1. 为设计缺陷、制造问题、部件缺陷等提供早期预警

由于质保索赔受产品可靠性与质量的影响,质保数据的变动可以反映产品可靠性与质量存在的问题。质保数据监控与预警就是采用统计方法、可靠性分析、计算机智能算法等对质保数据进行分析,及时发现产品索赔率或索赔发生时间的异常变动,并对其所反映的产品质量和可靠性问题进行安全预警。质保数据监控与预警最主要的目的是快速地根据质保数据发现问题。

2. 为产品质量改进提供有效信息

产品质保数据为厂商提供了产品在真实使用场景的质量和可靠性状况(即产品现场可靠性)。由于使用场景的复杂性,厂商想要获取产品现场可靠性是相当困难的。一般来说,除质保数据外,厂商可通过两种渠道来评估产品的现场可靠性,一是在实验室进行基于场景模式的寿命测试,二是了解产品在真实环境中的使用情况。但在实验室进行的寿命测试较难模拟所有可能的使用场景,并且受时间和成本的约束,很难保证发现所有的缺陷。而产品试用则同样存在时间和成本的双重约束,例如汽车制造商在新车上市前的路试,同样耗时非常长而且成本极高。

质保数据为产品的现场可靠性评估提供了重要的数据来源。质保数据能够用于分析和探测产品故障的原因,可用来协助工程师提高产品的可靠性。基于质保数据的可靠性设计与质保数据监控与预警都要发现与分析质保数据中的异常情况,不同之处在于质保数据监控与预警更注重时间上的及时性,而基于质保数据的可靠性设计对及时性要求不高,重点在于对问题产生的根源进行分析。

3. 对索赔及其成本进行预测

对市场保有的产品以及新产品进行质保索赔预测,可以使制造商更有效地对服务设施、服务能力、备品备件等进行合理的计划,以应对质保索赔的不

确定性并保证合理的服务水平。而与质保索赔相关的质保成本预测则是制造商制定资金计划的重要依据,以避免由于资金不足导致的风险并减少资金浪费。典型的应用有优化备件库存和质保成本分析。目前索赔预测主要集中在基于随机过程的方法,包括基于寿命分布的方法、非参数方法、时间序列法以及卡尔曼滤波方法。

4. 评估产品可靠性并为质保政策和维修政策提供依据

由于质保数据中包含了实际操作环境和消费者使用率等诸多信息,因此利用质保数据设计质保政策更具针对性,也符合从统一质保到个性化质保的发展趋势。此外,针对复杂产品的维修和保养过程同样需要进行分析与优化,例如故障部件的维修与更换决策、预防性维修的周期与程度、维修方式等,基于质保数据的分析和产品可靠性模型同样是产品维修决策设计与优化的基础。

3.7 本章小结

本章从产品质保数据的收集与分析开始,主要介绍了索赔数据与补充数据的相关知识,随后详细介绍了质保数据分析的步骤和目标。对于索赔数据,本章介绍了索赔服务流程和索赔数据的具体构成及相关分类;对于补充数据,本章详细说明了删失数据的出现场景、具体定义以及广义补充数据的相关内容。最后,本章举例说明了质保数据处理过程中可能遇到的一些问题以及质保数据分析的意义。

习题 3

1. 以下步骤不属于质保数据分析步骤的是()。
 - A. 数据收集
 - B. 问题确认
 - C. 数据分析
 - D. 方案评估
2. 以下在质保数据处理中发生的问题中最重要的是()。
 - A. 聚合数据
 - B. 数据错误
 - C. 报告过程中的延误
 - D. 不完全数据
3. 举例说明质保数据中结构化数据与非结构化数据的出现场景。
4. 产品质保数据收集具体有哪些步骤?
5. 举例说明质保数据收集过程中可能遇到的问题,并谈一谈解决方案。
6. 结合实际案例谈一谈质保数据收集在产品质保维修过程中的意义。