

基于车联网的质量信息研究

◆刘旭 刘关/文

摘要: 质量信息是质量管控的基础,更是质量改进业务的核心。对于如何基于车联网大数据进行质量信息的获取和利用,本文通过实践探索和研究,明确了质量信息的发展路径,阐述了基于车联网的质量信息获取和处理方法,同时例举了相关应用案例。

关键词: 车联网; 质量信息; 动态数据

1 背景

软件定义汽车的崛起、软件应用在汽车上的爆发、客户要求提高、处理问题速度要求的提升、市场成本的巨增,以及问题的复杂性,导致了在汽车质量管控中对质量信息要求的质的突变。

质量信息是质量管控的基础。传统的质量信息主要基于产品相关的静态数据进行的,即使有车辆动态数据相关的质量信息,也是基于实验车、个别案例车的抽样信息。而从宏观上对质量进行分析,优选基于全样本的质量信息,这种要求只有在车联网大数据下可以实现。

车联网的发展,依据其功能应用可分为:娱乐导航阶段、呼叫救援阶段、远程控制阶段、数据应用阶段。数据应用阶段,目前刚刚起步,大部分公司都是基于驾驶行为的数据分析应用,在这方面主要是交通路况信息挖掘和油耗分析。基于车联网大数据进行质量信息的挖掘应用,是车联网数据应用阶段的一个重要方向,也是质量信息的一个突变。

2 质量信息的发展

质量信息是提供质量管控决策的有效依据,所以研究质量管控,首先要研究质量信息。质量信息是产

品全生命周期内的过程记录。不同的发展阶段,有着不同的体现。质量信息的发展可概况为四个阶段,如图1所示。

(1) 质量信息1.0阶段,主要是对产品检验结果数据的记录,是传统质量管理的基础。该阶段初步形成质量信息的可追溯性。

(2) 质量信息2.0阶段,主要表现为计算机软件在质量中的应用,形成质量信息存储的电子化和基于计算机软件工具的统计分析。该阶段对统计质量起到了推波助澜的作用,使得统计学在质量管理中的应用得到了迅速推广。质量信息2.0是统计质量管理得以发展的基础。

(3) 质量信息3.0阶段,主要表现为质量管理IT化。基于互联网的质量信息管理,形成了质量信息管理协同作业、信息共享。该阶段使得全面质量管理的实现成为可能。



图1 质量信息发展历程

(4) 质量信息4.0阶段, 主要表现为基于大数据, 物联网的质量信息智能化处理, 形成了质量信息在产品全生命周期内的记录、监控、智能化分析和自动处理。质量信息4.0是综合质量管理得以实现的基础。

目前我国中小型企业大部分处于在质量信息2.0阶段, 大型企业借助互联网技术已进入质量信息3.0阶段, 部分企业则借助物联网, 通过引入大数据、人工智能开始探索质量信息4.0。汽车行业的企业也在通过车联网, 积极探索质量信息4.0的应用。

3 基于车联网的质量信息获取

对于汽车企业, 质量信息从3.0阶段向4.0阶段的发展, 首先需要获取车辆全生命周期的数据。汽车的生产、销售、维修的信息都可以归类到汽车的静态数据, 这些数据在质量信息3.0阶段已经具备。相对于质量信息4.0而言, 其数据量较小。质量信息4.0主要的数据来源是基于车联网上传的车辆动态数据。车辆正常使用过程中, 平均每辆车、每天上传的动态数据量大约为1M, 所以基于车联网的质量信息获取, 要做到质量信息的及时性、准确性、全面性, 需要从数据需求、数据采集、数据上传、数据存储四个方面进行分析和方案制定。基于车联网的质量信息架构如图2所示。

3.1 质量信息动态数据需求

在车辆开发阶段和后续ECU软件优化阶段, 需要基于信息的全面性和经济性对质量所需信息数据进行需求提出和评审, 尤其是对动态数据要进行需求提出和评审。其基本原则如下。

基于历史问题的需求评审: 对发生频次较高和故障不再复发的历史问题进行相关数据的需求提出和评审, 如电池寿命相关的数据、静态电流异常相关的数据;

基于IQS的需求评审: 对客户重点关注的问题进行需求提出和评审, 如胎噪相关的数据、空调制冷相

关的数据;

基于售后维修的需求评审: 有助于快速、准确地诊断问题的需求提出和评审, 如DTC数据;

基于管理监控的需求评审: 对产品技术规范是否执行到位进行监控的需求提出和评审, 如库存车辆周期性保养相关的数据、ECU软件版本相关的数据;

基于系统(零部件)关注点的需求评审: 开发工程师或供应商对系统(零部件)性能优化的需求提出和评审, 如车辆运行状况与油耗的相关数据;

基于未来业务的需求评审: 对未来需要开展的业务进行相关数据的需求提出和评审, 如二手车质量评估相关数据。

3.2 质量信息动态数据采集

基于车联网的质量信息主要分为静态数据和动态数据, 静态数据需

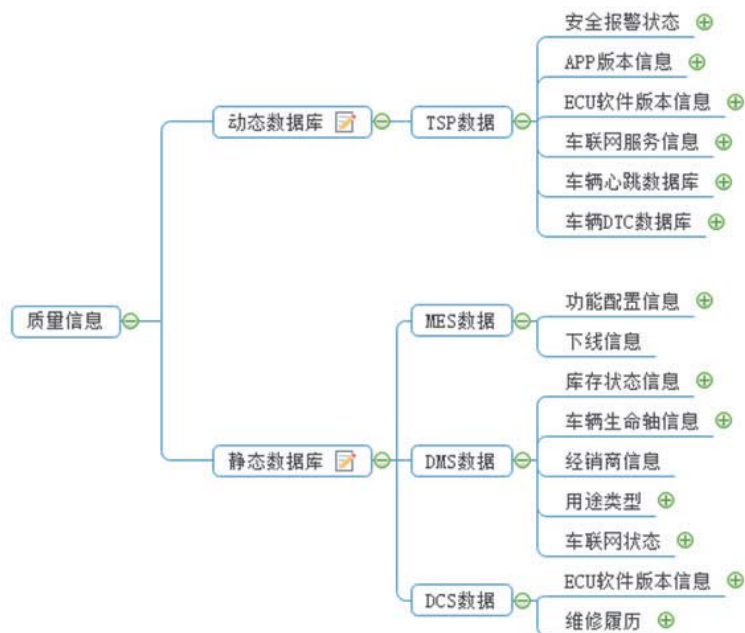


图2 基于车联网的质量信息架构

要依据生产的MES系统、销售的DMS系统和售后的DCS系统进行采集,目前汽车企业的这些系统均已完备。因此,重点应放在动态数据的采集。

目前大部分新车型,在车联网发展上都已进入“呼叫救援”和“远程控制”阶段。这一部分车型均具备T-BOX功能,车辆动态数据由T-BOX采集并上传到云端;对于只具备娱乐导航功能的车联网车型,可利用娱乐主机的内置4G模块,采集数据上传到云端;对于实验车,由于功能的不完善,可采取通过OBD接口加装4G数据采集卡的方式采集数据。车辆不同配置状态下的动态数据采集方案架构如图3所示。

3.3 质量信息动态数据上传

质量信息动态数据的上传是从车端到云端的传输,是通过车联网通道进行的传输。数据上传主要分为事件性数据和周期性数据。事件性数据,是指事件触发时进行上传的数据。周期性数据又分为三个层级进行上传,并结合经济性和数据的及时性综合评价后制定上传方案。

第一层级的数据:车辆“心跳”数据,如车速、转速、制动踏板行程、门窗状态等数据可30~60S上传一次;

第二层级的数据:故障码数据,可在车辆每次启动后上传一次;

第三层级的数据:车辆ECU版本数据,可在ECU每次常电(K30电)断电后再次上电时上传一次,同时每7天上传一次。

3.4 质量信息动态数据存储

考虑到存储成本,以及动态数

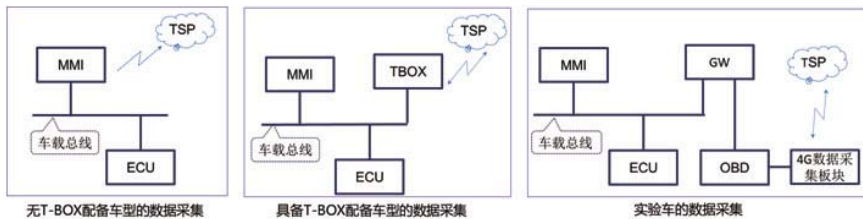


图3 车辆动态数据采集方案架构图

据庞大的问题,需要对数据存储进行分析,不同的数据应有不同的存储周期。比如,数据湖中的全量动态数据,存储周期可以定为三个月;关键数据存储周期可定义为10年;静态数据存储周期可定义为10年。

对于关键数据,可基于车辆事件进行定义,如碰撞事件相关的数据、过热事件相关的数据。

4 基于车联网的质量信息处理

通过与舆情、生产系统(MES)、销售系统(DMS)、售后维修系统(DCS)获取的车辆相关静态信息数据,再加上从TSP获取的海量动态数据,共同构成车辆车联网大数据。对这些数据要基于质量管控的目的进行科学处理,形成有效的质量信息。

质量信息的处理,要依据于云平台,构建质量分析系统,该系统的整体设计原则为:以每辆车的实时信息为基础,向上累计形成基于车型的各种质量信息分析功能,向下累计形成基于零部件的各种质量信息分析功能。基于车联网大数据的质量信息处理系统功能架构如图4所示。

该质量信息处理系统车型健康管理模块中,所有功能的使用和信息查询分析都是基于指定车型进行

分类处理的;单车健康管理模块中,所有功能的使用和信息查询分析都是基于指定车辆的VIN号进行处理的;零部件健康管理模块中,所有的使用和信息查询分析都是基于指定车型和零部件代号(或名称)进行分类处理的。

5 基于车联网信息的质量分析案例

凭借车联网实时上传,形成的车辆大数据,借助信息处理系统,可使车辆质量信息在实时性、全面性、准确性方面达到一个新的高度,较传统的质量信息而言完全是两个计



图4 质量信息处理系统功能架构图

量级别。

案例1: 某车型连续接到多位用户抱怨, 车辆在行驶过程中轮胎噪音较大。对于该类问题, 按照传统的质量信息获取方式, 需要抽取典型的问题车辆样本进行分析, 不仅费时、费力, 而且样本量不够容易导致问题分析偏差。而通过车联网大数据获取的质量信息, 则可以实现全样本、快速、准确的质量信息分析。图5所示为某车型抱怨胎噪问题的所有车辆在某一时间内的胎压平均值数据视图(因涉及车辆信息保密, 车辆VIN用1~43数字表示)。根据数据分析发现, 正常胎压在230~250KPa之间, 而反馈胎噪问题车辆的胎压普遍300KPa左右; 6号车和26号车各轮胎胎压值相差较大。由此, 可快速锁定胎噪问题是由于胎压压力过大, 以及同一辆车四个轮胎的胎压差值过大造成的。

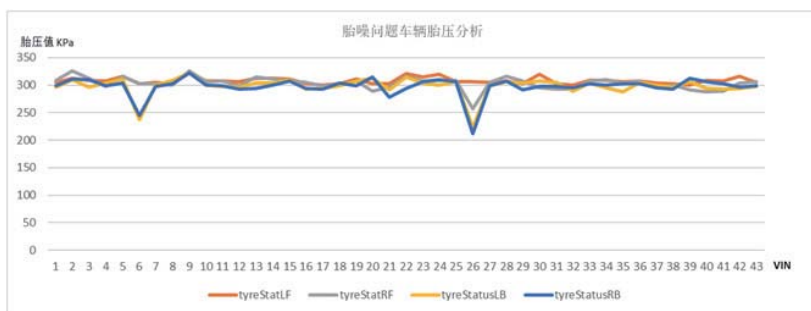


图5 某车型43辆车某段时间内的胎压均值图

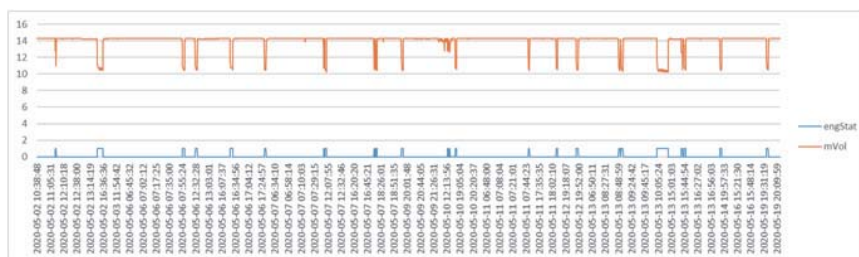


图6 某车辆蓄电池老化电压波动图

案例2: 通过质量信息处理系统对所有车辆主动发起质量实时监测。在监测中发现其中一辆车的12V启动蓄电池的电压变化符合电池老化特性, 如图6所示。因此, 主动预约客户进站检测, 检测结果与大数据监控一致, 该车电池无法充满电量, 需要更换。由此避免了一起蓄电池亏电导致车辆抛锚的情况。

6 总结和展望

基于车联网的质量信息获取, 应在车辆设计开发阶段就考虑车辆动态数据采集和上传问题, 同时要基于本企业在数据业务上的长期规划, 考虑动态数据的存储问题。比如, 车辆“心跳”数据的存储周期可以设定为1年; DTC数据和新能源报警数据的存储周期可设定为2年; 碰撞和过热事件触发的数据(包括车辆“心跳”数据、DTC和新能源报警

数据等) 存储周期可与车辆设计寿命一致。

在利用基于车联网的质量信息时, 要建立基于数据中台的数据处理系统, 通过数据中台打通企业各个部门的静态数据孤岛, 实现数据的统一管理和共享利用。同时, 动态数据的质量也是一个重要的问题, 涉及车端、管端和云端全系统, 需要一定的改善周期。

基于车联网的质量信息, 是车联网大数据在质量上的一种应用和体现。随着5G技术的发展, 数据传输速率的大幅提升、流量资费的下降, 基于车联网的质量信息将为质量管控带来更多的应用和质量技术突破。

未来, 基于车联网的质量信息, 通过不断的信息价值挖掘, 将形成质量信息的利润生态圈。这将是未来质量信息发展的一个方向。[8]

[作者单位: 吉利汽车研究院(宁波)有限公司]

参考文献:

- [1] 融融. 创新驱动 质量为先——访上海交通大学副校长奚立峰[J]. 中国质量, 2019(9): 68-71.
- [2] 张涛, 李静, 王志民, 曹新九, 陈煌. 大市场监管环境下质量信息标准化应用研究[J]. 标准科学, 2019(6): 35-39.
- [3] 姜肇财, 孙宁, 宋黎. 大数据分析在产品品质信息风险评估中的应用方法初探[J]. 标准科学, 2017(12): 182-186.
- [4] 倪海涛. 汽车零部件生产信息追溯系统研究[J]. 时代汽车, 2017(12): 84-86.
- [5] 林哲, 郭佳丽, 杨立鹏. 基于信息化的质量信息管理方法研究[J]. 汽车实用技术, 2016(5): 216-217.