

质量计量工程在汽车产业质量评估中的关键技术应用

丘海富

玉林市检验检测研究院 广西 玉林 537000

摘要：质量计量工程与汽车产业质量评估紧密相连，贯穿汽车全生命周期。在研发阶段，其为设计提供精准数据；生产中，能实时监测并保障质量；销售售后环节，可支持宣传并定位故障。汽车零部件评估中，几何量、力学、理化计量技术各展其能。整车评估涵盖安全性、动力性与经济性、环保性计量测试。供应链方面，供应商计量能力评估、零部件入厂检验计量及供应链计量数据追溯技术，保障零部件质量，实现质量问题可追溯，推动汽车产业持续健康发展。

关键词：质量计量工程；汽车产业；质量评估；计量技术；应用

引言：在汽车产业蓬勃发展的当下，质量是其在激烈市场竞争中立足的根本。质量计量工程作为保障质量的关键支撑，与汽车产业质量评估紧密相连，贯穿汽车全生命周期。从汽车零部件制造到整车性能评估，再到供应链质量把控，各类计量技术发挥着不可替代的作用。几何量计量技术确保零部件尺寸精准，力学计量技术评估零部件力学性能，理化计量技术检测材料成分与性能；整车质量评估中，安全性、动力性、经济性与环保性计量测试技术各展其能；供应链环节，供应商计量能力评估、零部件入厂检验计量及数据追溯技术保障质量稳定。本文将深入剖析这些计量技术在汽车产业中的应用。

1 质量计量工程与汽车产业质量评估的关联

质量计量工程作为一门基于计量学原理和方法的综合性工程技术体系，在产品质量的把控方面发挥着不可替代的作用。它通过运用科学精准的测量手段，对产品的质量特性展开定量测量、深入分析与有效控制，从而为产品质量的稳定与提升奠定坚实基础。在汽车产业这一高度复杂且对质量要求极为严苛的领域，质量计量工程与汽车产业质量评估之间存在着千丝万缕、不可分割的紧密联系，贯穿于汽车从研发构思到售后服务的全生命周期。（1）在汽车研发阶段，质量计量工程便开始发挥其前瞻性的指引作用。研发人员需要依据精确的计量数据来确定汽车的设计参数，如零部件的尺寸精度、材料性能指标等。通过质量计量工程提供的精准测量和分析，能够确保设计方案的科学性和合理性，避免因设计缺陷而导致的后续质量问题。例如，在发动机的设计过程中，对气缸内径、活塞行程等关键尺寸的精确计量，直接关系到发动机的性能和可靠性。（2）进入生产环节，质量计量工程更是成为保障汽车质量的核心手段。

汽车生产是一个高度自动化和精密化的过程，涉及到众多零部件的加工和装配。质量计量工程通过对生产过程中的各个环节进行实时监测和精确计量，能够及时发现零部件尺寸偏差、性能不稳定等质量问题。例如，利用高精度的三坐标测量机对车身零部件的尺寸进行检测，确保其符合设计要求；通过材料试验机对金属材料的强度、硬度等性能进行测试，保证零部件的机械性能达标。一旦发现质量问题，质量计量工程还能质量改进提供明确的方向和依据，指导生产部门调整工艺参数、优化生产流程，从而实现质量的持续提升。（3）在汽车销售及售后阶段，质量计量工程同样不可或缺。对于销售环节，准确的质量计量数据可以为产品的宣传和推广提供有力支持，增强消费者对汽车质量的信心。而在售后阶段，当汽车出现质量问题时，质量计量工程能够通过故障零部件的精确检测和分析，快速定位问题根源，为维修和召回提供科学依据。同时，质量计量工程所积累的大量数据还可以为汽车产业的质量标准制定和质量认证提供重要的技术支撑，推动整个行业质量水平的不断提高。（4）质量计量工程是汽车产业质量评估的重要基石。它以精准的数据为依据，为汽车产业的全生命周期质量管控提供了全方位的技术保障，确保了汽车产业能够持续、健康地发展，为消费者提供更加安全、可靠、环保的汽车产品^[1]。

2 汽车零部件质量评估中的计量技术应用

2.1 几何量计量技术

几何量计量技术在汽车制造领域占据着举足轻重的地位，它聚焦于汽车零部件尺寸、形状以及位置精度的精准测量，是确保零部件装配性能达标的核心环节。（1）在发动机零部件制造过程中，像气缸体、曲轴、凸轮轴等关键部件，对几何参数的精度要求极为严苛。借

助三坐标测量机,能对这些零部件的孔径、轴径、平面度、垂直度等参数进行高精度测量,严格保证其符合设计标准,有效规避因尺寸偏差引发的装配难题或性能故障,为发动机的稳定运行筑牢根基。(2)对于车身覆盖件等大型零部件,激光扫描测量技术大显身手。它可迅速获取零部件的三维形貌数据,通过与设计模型细致比对分析,能及时察觉冲压过程中产生的变形等质量问题。(3)圆度仪、粗糙度仪等计量仪器,则专注于测量零部件的表面粗糙度和圆度等微观几何参数,以此保障零部件具备良好的耐磨性和密封性^[2]。

2.2 力学计量技术

力学计量技术是汽车零部件力学性能评估的关键手段,在汽车产业质量保障体系中占据重要地位,主要针对汽车零部件的强度、硬度、扭矩等核心力学性能展开精准评估。(1)在汽车底盘零部件质量评估环节,力学计量技术发挥着不可替代的作用。对于悬架弹簧、传动轴、螺栓等关键部件,借助材料试验机实施拉伸、压缩、弯曲等一系列力学性能测试,能够精确测定其强度极限、屈服强度等关键参数,确保这些零部件在汽车行驶过程中,面对复杂多变的载荷状况时,依然具备足够的承载能力。(2)硬度计则专注于测量零部件表面硬度,像齿轮齿面硬度,通过精准测量来评估其耐磨性和使用寿命,为零部件的长期稳定运行提供数据支撑。此外,扭矩扳手、扭矩传感器等计量器具,可精确检测螺栓的拧紧扭矩,保障连接的可靠性,有效避免因扭矩不当引发的零部件松动或损坏问题。

2.3 理化计量技术

理化计量技术在汽车零部件质量管控中扮演着至关重要的角色,它聚焦于汽车零部件的材料成分分析与性能检测,为确保零部件材料严格符合设计标准提供了坚实的技术支撑。(1)在金属零部件质量评估方面,光谱分析仪是关键工具。它能够对金属材料的化学成分展开精准分析,迅速检测出是否存在有害元素,或者各成分含量是否超出标准范围。一旦材料成分不合格,会严重影响零部件的强度、韧性等性能,而光谱分析仪可有效避免此类问题的发生。(2)对于塑料、橡胶等非金属零部件,热分析仪、红外光谱仪等设备则大显身手。它们能对非金属材料的耐热性、耐老化性等关键性能进行细致检测,保障这些零部件在汽车复杂的使用环境下保持稳定性能。此外,盐雾试验箱可模拟恶劣环境,评估零部件的耐腐蚀性能,进而精准预测其使用寿命。

3 汽车整车质量评估中的计量技术应用

3.1 安全性计量测试技术

安全性作为汽车整车质量评估的核心要素,关乎驾乘人员的生命财产安全。安全性计量测试技术凭借其精准性与专业性,对汽车的主动安全和被动安全性能展开全面且精确的测量与评估。(1)在主动安全领域,激光雷达、毫米波雷达、摄像头等先进传感器构成强大的测试网络。它们协同工作,对汽车的自适应巡航、自动紧急制动、车道保持等关键功能进行严格测试。通过精确计量汽车在不同复杂工况下的反应时间、制动距离等关键参数,能够及时发现主动安全系统可能存在的隐患,确保其在关键时刻可靠运行,有效预防事故的发生。

(2)而在被动安全方面,假人、加速度传感器等专业计量设备发挥重要作用。借助碰撞试验,精确测量汽车在碰撞瞬间车身的变形程度、假人所承受的冲击力大小,以及安全带和安全气囊的实际作用效果,从而全面评估汽车的被动安全性能是否达到相关标准要求。

3.2 动力性与经济性计量测试技术

动力性与经济性作为衡量汽车性能的关键指标,对汽车的整体品质和市场竞争力有着决定性影响。动力性与经济性计量测试技术,正是精准评估汽车动力输出及燃油消耗状况的有力手段。(1)在动力性测试环节,底盘测功机是核心设备。它能够精准模拟汽车在不同路面条件下所遭遇的行驶阻力,进而测量出汽车的最高车速、加速时间、最大爬坡度等关键参数,为全面评估汽车的动力性能提供详实数据。针对新能源汽车,还需对电池容量、充放电效率以及电机的功率和扭矩等展开计量测试,以此准确评估其动力性能和续航能力。(2)在经济性测试方面,油耗仪等专业计量设备发挥着重要作用。它们可精确测量汽车在不同行驶工况下的燃油消耗量或电耗,为科学评估汽车的节能性能提供可靠的数据支撑,助力汽车产业的绿色可持续发展。

3.3 环保性计量测试技术

(1)在环保理念深入人心、环保要求愈发严苛的当下,环保性计量测试技术在汽车整车质量评估体系中的地位愈发举足轻重。此技术聚焦于精准测量汽车的尾气排放和噪声污染等关键环保指标,为汽车产业的绿色发展保驾护航。(2)在尾气排放测试环节,废气分析仪是核心设备。它能够对汽车尾气中的一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物等各类污染物浓度展开精确测量,严格确保汽车尾气排放符合国家环保标准,从源头上减少对大气环境的污染。对于新能源汽车,还需额外检测电池在充放电过程中产生的有害物质,保障其全生命周期的环保性。(3)在噪声测试方面,声级计等专业计量仪器大显身手。通过测量汽车行驶过程中的车内噪声和车外噪

声,全面评估汽车的噪声控制水平,为营造安静舒适的驾乘环境和减少对外界的噪声干扰提供数据依据^[3]。

4 汽车供应链质量评估中的计量技术应用

4.1 供应商计量能力评估技术

在汽车产业供应链体系中,供应商所提供零部件的质量堪称汽车整车质量的基石,其重要性不言而喻。供应商计量能力评估技术应运而生,它承担着精准评估供应商计量检测能力与质量控制水平的关键使命。该技术通过全面且细致的评估流程,对供应商的多个关键方面进行审查。其中包括计量器具的配备状况,要确保供应商拥有与生产规模相适配的先进计量设备,如高精度的三坐标测量机、性能可靠的材料试验机等;对计量人员的专业素质进行严格考量,查看其是否持有有效的计量检定证书,以保证其具备专业的计量知识和操作技能;同时,深入评估计量检测方法的科学性与有效性,确保供应商能够依据科学合理的方法,对零部件的质量特性展开准确测量和有效控制,并且保证计量检测数据具有可追溯性。

4.2 零部件入厂检验计量技术

零部件入厂检验作为汽车供应链质量控制的关键防线,对保障汽车生产质量起着至关重要的作用。零部件入厂检验计量技术通过抽样检验与全项检验相结合的方式,对供应商提供的零部件进行严格把关,杜绝不合格零部件流入生产环节,从源头上确保汽车质量。在检验过程中,广泛运用自动化检测设备提升检验效能。视觉检测系统、机器人辅助检测系统等可对零部件的外观、尺寸等项目进行快速且精准的检测,大幅提高检验效率与精度。对于发动机等关键零部件,则借助实验室计量仪器开展全项性能测试,如通过台架试验评估其性能是否契合设计要求。此外,对计量数据进行深度统计分析,能够精准评估零部件的质量稳定性,及时发现潜在的质量问题,为供应商有针对性地开展质量改进工作提供科学、可靠的依据。

4.3 供应链计量数据追溯技术

在汽车产业复杂且庞大的供应链体系中,供应链计量数据追溯技术是保障产品质量、实现高效质量管控的核心手段。它借助对汽车供应链各环节计量数据的精准记录、妥善存储与科学管理,达成质量问题的可追溯性。该技术依托物联网技术搭建计量数据管理平台,此平台如同一个智能“数据中枢”。它可将零部件从生产源头,历经检验、运输等各个环节的计量数据实时上传并整合,构建起一份完整且详尽的质量档案。一旦汽车出现质量问题,通过该追溯平台,可迅速锁定相关零部件的计量数据,精准定位质量问题的根源,进而及时采取召回或整改等有效措施。此外,计量数据追溯技术还能深度挖掘数据价值,为供应链的质量改进提供坚实的数据支撑,助力优化供应链管理流程,提升整体运营效率。

结束语

综上所述,质量计量工程贯穿汽车产业全生命周期,与质量评估紧密交织,为汽车质量把控筑牢根基。在零部件与整车质量评估中,几何量、力学、理化、安全性、动力性、经济性、环保性等计量技术各展所长,精准测量分析,提供关键数据支撑。在供应链环节,供应商计量能力评估、零部件入厂检验计量以及供应链计量数据追溯等技术,保障了零部件质量,实现质量问题可追溯。这些计量技术的综合应用,全方位保障了汽车产业质量,推动汽车产业朝着高质量、可持续方向稳步迈进,为消费者带来更优质、安全、环保的汽车产品。

参考文献

- [1]王小龙.质量计量技术在汽车生产中的应用研究[J].汽车工程,2023(8):112-115.
- [2]张建国.汽车电子技术在新能源汽车中的应用[J].汽车工程,2021(15):98-101.
- [3]李建民.智能制造技术在汽车生产中的应用[J].机械设计与研究,2023(9):45-47.