

机械自动化技术在新能源汽车检修中的应用

张丽红

新疆天山职业技术大学 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 新能源汽车以电池、电机、电控为核心构建电力驱动架构,机电高度融合使检修作业面临精密化与集成化双重考验。本文围绕机械自动化技术与新能源汽车检修场景的适配逻辑展开分析,探讨了该技术在动力电池、驱动电机、电控系统及辅助电气等核心部件检修中的具体应用,并就整车检测、故障排查、零部件拆装及性能调校等流程中的融入路径加以阐述,同时对设备适配优化、工艺升级及多技术融合等拓展方向进行了梳理。

关键词: 机械自动化技术;新能源汽车;检修应用;动力电池;自动化检测

引言:新能源汽车产业快速推进,整车架构较传统燃油车发生了结构性变化,电力驱动体系与高度集成化的构件布局使检修复杂度持续攀升。传统人工检修在作业精度、故障识别全面性及执行效率等方面逐渐显露短板,难以满足当前车辆检修行业的实际需要。机械自动化技术凭借高精度、标准化、系统化的作业优势,在核心部件检测、整车流程管控及检修体系优化等层面展现出较强的应用价值,已成为新能源汽车检修工作的重要技术支撑。

1 新能源汽车检修与机械自动化技术适配特性

1.1 新能源汽车核心结构检修特征

新能源汽车构造与传统燃油车存在明显差异,整车以电力驱动架构为基础,核心部件集成度高。车辆动力系统由电池、电机、电控三大模块组成,电气与机械部件紧密结合,结构精密。各核心部件运行状态相互关联,单一部件异常便会干扰整车运转,检修需逐层开展排查。电气构件对作业环境和操作规范要求严苛,检修工作必须做到精细作业^[1]。由于机械结构与电气系统融为一体,检修不仅要排查机械问题,还需同步检测电气参数与设备工况。整车高度集成的特点使得故障较为隐蔽,人工排查不易发现细微问题,检修工作对作业精度和技术条件有着更高要求。

1.2 机械自动化技术适配检修工作的基础属性

机械自动化技术依托智能化机械作业载体完成各类工序执行,技术体系具备高精度作业的基础能力,能够适配新能源汽车精密构件的检修作业需求。技术运行模式依托预设作业程序完成标准化操作,各类检修工序的执行标准可以保持统一状态,有效规避人工操作带来的作业偏差。技术载体可以适配精细化、重复性的检测作业内容,对车辆核心构件的细微工况变化具备有效识别能力。机械自动化技术可适配多类型车辆构件的检修作

业,能够针对电气结构与机械结构的不同作业要求调整作业模式。技术体系具备系统化作业优势,可完成多层次、全维度的构件状态筛查,覆盖人工检修难以触及的结构区域,适配新能源汽车集成化架构的检修作业场景。

1.3 新能源汽车传统检修模式的固有短板

新能源汽车传统检修模式主要依托人工操作开展作业,作业开展的精细程度依赖操作人员的从业经验与专业能力,作业质量难以保持统一标准。人工检修方式对隐蔽性故障的识别能力存在局限,细微的构件损耗与参数异常无法得到及时甄别,故障排查的全面性难以保障。传统检修工序的执行流程较为分散,各环节作业衔接缺乏系统性统筹,整体作业开展的效率处于较低水平。人工主导的检修作业会产生主观操作偏差,各类精密构件的检测数据难以维持精准状态,无法为车辆构件状态判定提供可靠依据。传统检修模式难以适配集成化、精密化的新能源汽车架构特征,作业开展的适配性与专业性,无法匹配当下车辆检修行业的发展需求。

2 机械自动化技术在新能源汽车核心部件检修中的应用

2.1 动力电池系统自动化检修应用

动力电池系统为新能源汽车动力供给的关键载体,整体结构由大量电芯模组与管理单元组合而成,长期运行过程中会出现容量衰减、内部阻抗波动等各类工况变化。机械自动化技术可针对电池模组的工作状态开展常态化检测作业,针对单体电芯的工作参数进行逐项采集与梳理^[2]。自动化作业设备能够完成电池回路工况的全面筛查,精准捕捉模组内部出现的性能波动问题。依托自动化作业模式可以完成电池热管理单元的工况检测,把控散热结构与温控组件的运行状态,规避温度异常带来的结构损耗。整套作业流程依托机械自动化设备自主推进,弱化人工干预带来的作业疏漏,提升动力电池系统

整体工况筛查的细致程度。

2.2 驱动电机系统自动化检修应用

驱动电机系统承担车辆动力转换与输出的核心职能,运行工况直接决定车辆行驶性能的稳定性。机械自动化技术可作用于电机定子、转子等核心结构的工况检测,筛查内部结构出现的磨损、偏移等状态问题。自动化设备能够精准采集电机运行过程中的转速、扭矩等运行参数,筛查参数波动带来的运行异常。传动衔接部位的结构工况可通过自动化作业模式完成全面检测,排查结构松动、部件磨损等隐性问题。自动化作业模式可贴合电机持续运行的工况特点,适配高频次、高精度的检测作业需求,保障驱动电机系统长期运行的可靠性。

2.3 电控系统自动化检修应用

电控系统作为新能源汽车整车运行的调控中枢,负责统筹动力分配、工况调控等多项核心功能。机械自动化技术可对电控单元的运行程序与数据传输状态进行全面检测,排查信号传输异常、程序运行紊乱等问题。自动化作业载体能够梳理电控系统各类运行参数,甄别参数匹配度偏差引发的整车调控异常。针对电控线路与集成模块的工况筛查可依托自动化设备完成,清理系统运行过程中留存的异常数据与运行隐患。自动化作业模式可适配电控系统高度集成的结构特点,提升整车电控系统故障筛查的全面性。

2.4 车载辅助电气系统自动化检修应用

车载辅助电气系统覆盖整车辅助功能的电气构件,支撑车辆各类配套功能的稳定运行。机械自动化技术可完成辅助供电单元、车载电气线路及各类辅助电控模块的工况检测,排查线路导通异常、模块工作失稳等问题。自动化设备能够对辅助电气组件的运行负荷进行检测分析,把控电气构件的运行工况状态。依托自动化作业模式可完成多类辅助电气构件的批量检测作业,提升整车辅助电气系统工况排查的覆盖范围。

3 机械自动化技术在新能源汽车整车检修流程中的应用

3.1 整车状态自动化检测工序应用

新能源汽车整车运行状态涵盖多维度运行参数与结构工况,传统检测工序难以实现全维度工况的统筹筛查。机械自动化技术可以融入整车常态化检测流程,对整车电气运行工况、机械结构状态进行全方位采集与甄别。自动化设备能够捕捉整车运行过程中的参数波动,锁定整车运行工况的不稳定因素,完善整车基础状态筛查体系^[3]。整套检测工序依托标准化机械作业模式推进,统一各类检测环节的执行标准,提升整车基础状态筛查

的规整程度。技术融入能够拓宽整车状态检测的覆盖维度,实现整车各系统工况的统筹核查,补齐传统检测工序覆盖范围不足的短板。标准化的自动化作业模式可以持续维持检测精度,让整车基础状态筛查工作适配现代化车辆检修的作业标准。

3.2 故障点位自动化排查工序应用

整车故障分布具备分散化与隐蔽化特征,人工排查模式容易出现隐患遗漏与筛查不细致等问题。机械自动化技术可以依托智能识别机制完成整车故障点位的精准筛查,针对电气线路、集成模块、机械结构等多个区域开展隐患搜寻。自动化作业模式能够细化故障筛查粒度,捕捉细微工况异常对应的故障点位,提升故障定位的精准程度。整套排查工序遵循精细化作业逻辑,逐层完成整车各功能区域的筛查工作,缩减故障排查的无效作业环节。技术应用能够弱化人工主观判断带来的偏差,让故障点位定位工作更加贴合车辆实际运行工况,提升整车故障筛查的专业水平。

3.3 零部件自动化拆装与校准应用

新能源汽车大量精密零部件对拆装操作的精准度有着严苛标准,人工操作容易引发结构磕碰与安装偏移等问题。机械自动化设备可以完成各类精密零部件的拆卸与安装作业,依托稳定的机械控制力度保护精密构件完整状态。自动化作业体系可以匹配不同规格零部件的安装要求,调整作业行程与操作精度,适配多样化拆装作业场景。构件安装完成后,自动化设备可完成配套校准作业,修正构件安装位置偏差,保障零部件贴合整车装配标准。

3.4 整车性能自动化调校应用

整车综合性能需要依托多系统协同匹配实现稳定发挥,检修完成后的调校工作直接影响车辆运行品质。机械自动化技术可以作用于整车多系统的性能调校工作,优化动力输出、电气运行及底盘结构的协同运行状态。自动化作业模式能够依据车辆基础工况完成参数微调,让各系统运行参数保持合理匹配状态。技术应用可以规范整车调校的作业流程,消除人工调校带来的参数偏差,维持整车运行性能的稳定性。系统化的自动化调校模式能够完善整车检修收尾环节,提升车辆检修后的整体运行品质。

4 新能源汽车检修中机械自动化技术的优化与拓展方向

4.1 检修自动化设备的适配性优化

新能源汽车检修行业处于持续迭代进程,现有自动化作业设备多针对常规车型与通用检修场景设计,难以

适配车型迭代带来的结构更新与工况变化。行业车型架构与配套技术的持续更新,让部分自动化检修设备的作业覆盖范围与调控精度出现适配短板^[4]。针对性的设备优化工作可以围绕作业精度调节、功能模块拓展、车型适配升级等维度推进,让设备运行模式贴合新型新能源汽车的构件结构与检修需求。设备内部作业程序的迭代更新,能够提升不同品类、不同配置车型检修工作的兼容能力。硬件结构的精细化改造可以强化设备对精密构件的检测与作业能力,补齐传统自动化设备应对新型车辆结构的作业缺陷。持续的适配性优化能够让自动化设备长期匹配新能源汽车检修行业的发展节奏。

4.2 自动化检修工艺的完善升级

现阶段新能源汽车自动化检修工艺存在流程固化、作业环节单一的问题,难以应对多样化、复杂化的整车检修场景。工艺升级工作可以依托实际检修作业需求,重构自动化检修的作业流程,精简低效作业环节,优化各作业环节的衔接逻辑。针对动力系统、电气系统、底盘结构等不同检修场景,可制定差异化的自动化作业工艺,提升检修工作的针对性与专业性。持续梳理检修作业中的工艺漏洞,对作业流程、操作标准、作业粒度进行全方位优化,能够提升自动化检修工艺的严谨性。工艺体系的完善可以推动检修作业从基础检测排查,向精细化运维与工况优化方向延伸,提升整体检修作业的专业层级。

4.3 多技术融合下检修自动化体系的拓展

单一机械自动化技术的作业能力存在局限,难以搭建全方位、智能化的整车检修作业体系。各类新兴技术与机械自动化技术的深度融合,能够拓宽新能源汽车检修工作的发展边界。数据传感技术的融入,可以实现检修工况数据的实时采集与分析,为自动化作业调整提供数据支撑。智能运算技术的结合,可以优化自动化设备的作业判断逻辑,提升复杂故障与细微工况异常的识别能力。智能调控技术的叠加,能够让自动化检修体系具备自主调整作业模式的能力,适配多元化的车辆检修场景。多技术融合模式可以打破传统自动化检修的作业边界,

构建更加全面、智能、高效的现代化检修作业体系。

4.4 自动化检修模式的常态化推广路径

自动化检修模式的普及是新能源汽车检修行业升级的核心趋势,行业整体普及进度仍存在较大提升空间。检修机构可通过作业体系更新,逐步替换传统人工主导的检修模式,加大自动化设备与自动化工艺的落地应用力度。行业内部可搭建标准化的自动化检修作业规范,统一各类车型的自动化检修作业标准,为模式普及提供基础支撑。检修从业人员需要完成专业技能升级,适配自动化检修模式的作业要求,夯实模式推广的人力基础^[5]。循序渐进的推广方式可以规避行业转型带来的作业波动,让自动化检修模式逐步成为新能源汽车检修行业的主流作业形式,推动行业整体运维水平稳步提升。

结束语

机械自动化技术与新能源汽车检修工作的深度结合,已从单一部件检测延伸至整车流程管控与体系化运维层面。动力电池、驱动电机、电控系统及辅助电气等核心部件的自动化检修应用,有效弥补了传统人工模式在精度与效率上的不足。设备适配优化、工艺完善升级与多技术融合拓展等方向的持续推进,将进一步巩固自动化检修在新能源汽车运维领域的支撑地位。伴随行业标准化建设与从业人员技能转型的同步落地,机械自动化技术会在新能源汽车检修场景中释放出更为深远的应用价值。

参考文献

- [1]肖伟.机械自动化技术在新能源汽车检修中的应用[J].汽车与新动力,2026,9(1):64-67.
- [2]何斌涛.机械自动化技术在新能源汽车维修中的应用研究[J].汽车维修技师,2024(22):18-19.
- [3]范蓓.机械自动化技术在新能源汽车维修中的应用研究[J].造纸装备及材料,2024,53(5):34-36.
- [4]王旭成,寻永恒.混合现实技术在新能源汽车检测与维修专业教学中的应用[J].时代汽车,2026(6):74-76.
- [5]钱千.智能诊断技术在新能源汽车检测与维修中的应用[J].汽车维修技师,2025(12):34-35.