

MEB 电池包质量管理体系平台的构建

陈文 张亮

一汽大众动力科技有限公司

摘要: 本研究针对 MEB 电池包质量管理实践中的质量参数实时监控、系统质量数据价值利用及缺陷有效拦截等, 设计并实施了一套 MEB 电池包质量管理体系平台。该平台通过一站式数据查询实现质量状态透明化, 利用相关性分析挖掘数据内在联系, 并设计三道质量门拦截模型确保缺陷产品得到及时识别与处理。此平台依托众行框架设计, 采用 Java 后端、GaussDB 数据库和 VUE3 前端技术栈实现。该系统将显著提升产线一次性通过率、成本优化潜力、管理效率及用户体验。

关键词: 质量状态透明化; 相关性分析; MEB 电池包

0 前言

随着新能源汽车市场的快速发展, 电池包作为电动汽车的核心部件, 产品质量与可靠性直接关系到整车的性能与安全。基于我公司在数字化转型过程中的系统建设及数字化工具应用经验积累, 我们计划在 MEB 电池包生产工厂现有质量管理体系中的监控数据基础上, 进一步加强对质量特性的数字化监控, 实现全生产工序信息化, 并开展相关性分析, 开发拦截功能, 准确识别产品缺陷。

基于此, 我们构建了一套高效、智能的 MEB 电池包质量管理体系平台, 实现对 MEB 电池包全生命周期的质量监控与优化, 对于提升产品质量、降低生产成本以及提高客户满意度具有重要意义。

1 系统设计与功能概述

通过行业案例对标与公司内部系统需求调研, 我们组建了专项联合攻关开发小组, 包括生产人员、质量保证人员及公司大数据团队成员等, 希望实现 MEB 电池包质量管理体系平台从业务规划、架构设计、数据治理和系统开发到测试的全业务链的自主开发。

1.1 系统框架设计

MEB 电池包质量管理体系平台采用前后端分离架构, 后端基于 Tornado 框架, 前端使用 VUE3, 数据库选用 MySQL 8.5 作为主要存储, 同时从 MongoDB 和钉钉宜搭平台获取数据源。系统架构分为数据源层、数据处理层、业务逻辑层和展示层。数据源层集成多源数据, 数据处理层负责数据清洗与转换, 业务逻辑层实现核心功能, 展示层提供用户界面。如图 1 所示。

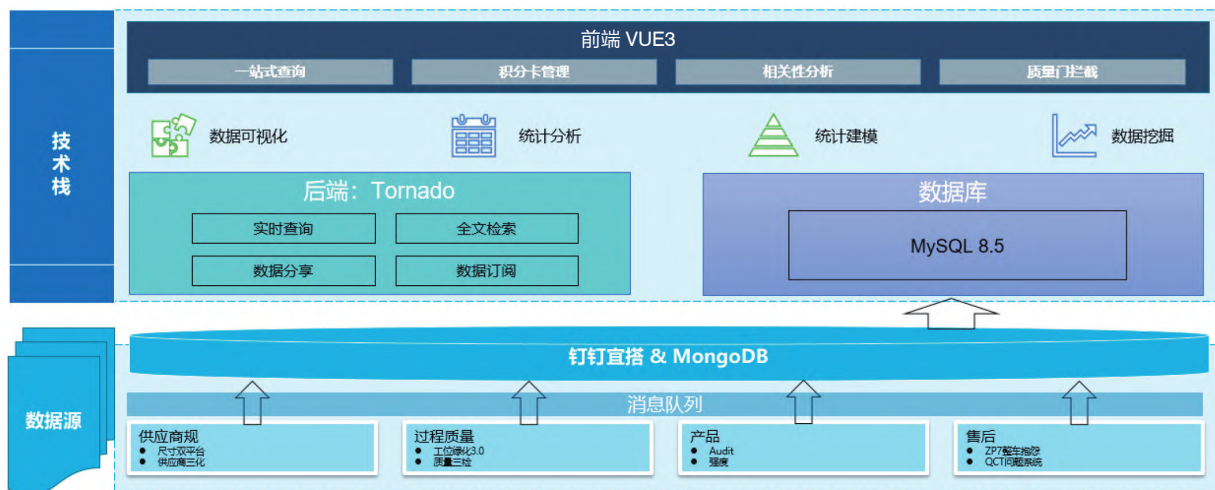


图 1 MEB 电池包质量管理体系平台的技术栈和数据源

1.2 核心功能开发

(1) 一站式数据查询

为实现 MEB 电池包从生产到售后的关键数据快速查询，本项目设计了一站式数据查询功能。该功能通过整合生产、检验和售后等环节的数据，确保各工序数据互通，质量状态透明化。管理者可通过系统实时查看电池包的质量数据，为决策提供有力支持。生产、检验及售后等相关功能模块如图 2 所示。

(2) 相关性分析

为挖掘数据间的内在联系，本项目开发了相关性分析功能。该功能通过对生产数据进行深度挖掘，发现潜在的质量问题与影响因素，为质量改进提供科学依据。如气密的相关性分析，包括正向及逆向统计，如图 3 所示。

(3) 质量门拦截模型

本项目设计了四道质量门拦截模型，包括超差拦截、趋势拦截、样本拦截和 AI 预测模型。一旦产品质量数据触发预警，系统将立即响应，确保问题产品得到及时识别与处理。四道质量门拦截模型曲线如图 4 所示。

(4) 积分卡管理

本项目采用了一种科学且系统化的质量评估方法，



图2 一站式功能模块

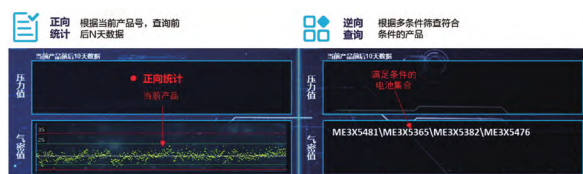


图3 气密相关性分析

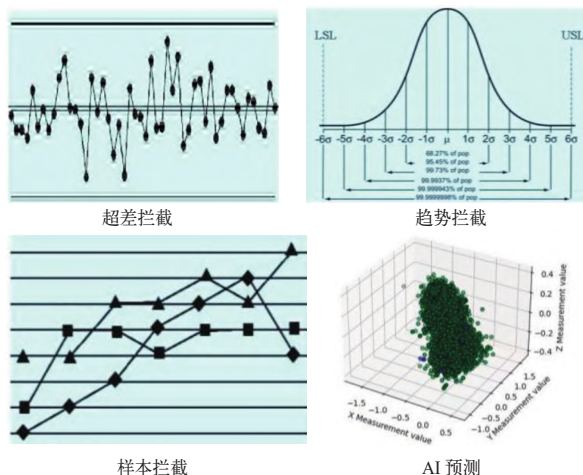


图4 质量门拦截模型

来衡量电池包的质量表现。Cpk 算法，即过程能力指数，通过对比生产过程的平均偏差与标准偏差的倍数，全面评估了生产过程的稳定性和能力，为电池包质量提供了客观可靠的量化标准，为后续的质量优化与改进指明了方向。

2 技术实现路线

本项目是一个综合性的数据管理与分析系统，旨在通过集成、处理、分析和展示来自多个平台的数据，为电池包的质量改进提供科学依据和决策支持。系统从多个数据源整合数据，经过清洗与转换后，进行深度的分析与挖掘，最终通过直观的可视化界面展示分析结果，并据此驱动决策的制定与执行。

(1) 数据源整合：从 MongoDB、钉钉宜搭等平台集成生产、检验和售后等多源数据。

(2) 数据清洗与转换：通过 Tornado 后端服务对数据进行清洗，去除噪声与异常值，转换为标准化格式存储于 MySQL 数据库。

(3) 数据分析与挖掘：利用相关性分析、积分卡管理等方法，深入挖掘数据价值，为质量改进提供决策支持。

(4) 数据可视化：通过 VUE3 前端界面，将分析结果以图表、积分卡等形式直观展示，便于管理人员快速掌握电池包质量状态。

(5) 数据驱动决策：基于数据分析结果，优化生产流程、调整工艺参数和实施质量门拦截等措施，持续提升产品质量与客户满意度。

3 关键技术解析

本项目集成了多种前沿技术的综合管理系统，旨在通过物联网 (IoT)、大数据处理与分析、人工智能 (AI)、云计算、客户反馈分析、闭环管理、自动化控制以及质量管理体系 (QMS) 等技术的综合运用，实现原材料到售后服务的全链条质量管理与优化。该系统能够实时采集和监控生产过程中的数据，进行深度分析，发现潜在问题，并通过智能模型和自动化控制系统实现精准的质量评估与流程控制，同时，通过收集并分析客户反馈，持续优化产品与服务，提升整体运营效率和客户满意度。

(1) 物联网 (IoT) 技术：用于实现原材料、生产线及售后信息的实时数据采集与监控，确保数据的准确性和及时性。

(2) 大数据处理与分析技术：对生产过程中产生的

大量数据进行实时捕捉、存储、处理和分析，以发现潜在的质量问题或优化机会。

(3) 人工智能技术 (AI)：包括机器学习、算法优化等，用于构建高效智能的质量门拦截模型，实现数据的精准分析和质量评估。

(4) 云计算技术：用于支持大数据处理与分析、模型训练与部署，以及跨地域、跨部门的数据共享与协同工作。

(5) 客户反馈与数据分析技术：用于收集并分析客户反馈的售后信息，通过数据挖掘和统计分析，将市场反馈转化为产品改进和生产工艺优化的依据。

(6) 闭环管理系统：实现生产到售后的闭环管理，确保问题得到及时发现、跟踪和解决，并基于反馈持续优化产品与服务。

(7) 自动化与控制系统：集成于生产线中，用于执行系统发出的指令，如启动预警、记录问题和通知相关人员等，实现生产流程的自动化与智能化控制。

(8) 质量管理体系 (QMS)：集成了上述多种技术以实现全链条的质量控制管理。

4 应用案例与成效

通过 MEB 电池包质量管理体系平台的实际应用，我们成功实现了对 MEB 电池包从原材料采购到售后服务的全生命周期质量监控与优化。该平台不仅确保了产品缺陷的完全拦截，还显著降低了生产成本，提升

了管理效率和用户体验。图 5 展示了平台的驾驶仓界面。图 6 则详细呈现了设备参数界面，进一步证明了该系统的实用性和高效性。

(1) 提升产品质量

通过全链条质量管理，精准监控和智能分析电池包从原材料入厂至售后服务的全过程，确保各环节达到最优标准。依托数据分析和质量门拦截模型，实现潜在问题的即时发现与处理，严防缺陷产品流向市场。

(2) 削减生产成本



图 5 管理平台的驾驶仓

MEB电池档案

首页 > 焊接数据 > 涂胶工艺

BZD码: 请输入 类型: 请输入 搜索 重置 展开

导出数据 详情页面 批量删除

Sort	详情	BZD码	日期	过站	结果	类型	壳体码	状态	productTime	operate
☐	☐	KE8D294	2024-08-...	["AF0101...	["IO", "IO...	1ED8048...	#1ED804...	OK	2024-08-14 12:33:30	查看 编辑 删除
☐	☐	KE8D335	2024-08-...	["AF0073"]	["IO"]	1ED8048...	#1ED804...	OK	2024-08-14 12:34:17	查看 编辑 删除
☐	☐	KE8D301	2024-08-...	["AF0101...	["IO", "IO"]	1ED8048...	#1ED804...	OK	2024-08-14 12:34:37	查看 编辑 删除
☐	☐	KE8D235	2024-08-...	["AF0183...	["IO", "IO...	1ED8048...	#1ED804...	OK	2024-08-14 12:37:56	查看 编辑 删除
☐	☐	KE8D247	2024-08-...	["AF0071"]	["IO"]	1ED8048...	#1ED804...	OK	2024-08-14 12:39:09	查看 编辑 删除
☐	☐	KE8D297	2024-08-...	["AF0071...	["IO", "IO...	1ED8048...	#1ED804...	OK	2024-08-14 12:39:36	查看 编辑 删除
☐	☐	KE8D338	2024-08-...	["AF0073"]	["IO"]	1ED8048...	#1ED804...	OK	2024-08-14 12:40:02	查看 编辑 删除
☐	☐	KE8D243	2024-08-...	["AF0073...	["IO", "IO"]	1ED8048...	#1ED804...	OK	2024-08-14 12:40:15	查看 编辑 删除

共 2000 条 10条/页 1 2 3 4 5 6 ... 200 前往 1 页

2024 © Foshan New Energy Workshop Technical Support.

图 6 设备参数界面

通过智能分析生产线数据，优化生产流程，减少不必要的浪费和损耗，降低生产成本。高效的闭环管理系统可以加速问题解决过程，减少停线时间和返工成本。

(3) 增强用户满意度

系统的实施可以显著提升产品的整体质量和客户体验，从而增强客户满意度和忠诚度。通过售后问题的快速响应和解决，建立更加紧密和信赖的客户关系，为企业赢得良好的口碑和品牌形象。

(4) 推动数字化转型

该系统不仅解决了汽车制造领域中的具体问题，还推动了车企在数字化、智能化方面的转型和发展。通过引入物联网（IoT）、大数据及人工智能（AI）等先进技术，构建了一套高效、智能的质量管理系统平台方案，为车企的数字化转型提供了最佳实践应用。

5 结语

本研究成功构建并实施了一套 MEB 电池包质量管

理系统平台，该平台通过一站式数据查询、相关性分析与质量门拦截技术实现了对 MEB 电池包全生命周期的质量监控与优化。该系统不仅提高了产品质量和客户满意度，还为企业带来了显著的经济效益。

关于未来的建设要点，我们考虑基于以下几点开展：

(1) 技术升级：持续引入新技术，优化系统性能，提升数据分析能力，向更多行业推广质量管理体系平台解决方案。

(2) 拓展应用场景：将质量管理体系平台应用于其他领域，如医疗健康、智能家居等，实现跨行业推广。

(3) 加强产业链协同：构建广泛合作网络，强化产业链协同，提高整个行业的质量水平。

未来，我们将继续深化研究和技术创新，进一步完善平台功能，提高系统的智能化水平，为新能源汽车产业的可持续发展贡献力量。同时，我们也期待与业界同仁共同探讨和交流，共同推动新能源汽车产业的质量管理与技术创新。

（上接第 62 页）

方案。

另外还有朗尼科技、皖仪科技以及广舜检测等推出自动化氮检设备和解决方案，满足客户对检测无人化、高效高精度的需求。

3 结语

近年来，中国新能源汽车快速发展，对动力电池安全性的要求日益提高，推动了氮检设备技术的不断进步。中国企业在氮检设备的研发和生产上取得了长足进展，技术水平和性能指标逐步提升。通过不断的研发和创新，中国氮检设备在检测精度、响应速度及稳定性等方面逐渐缩小了与国外先进设备的差距。一些国内厂商生产的氮检设备已经达到了国际先进水平，甚至在某些方面有所超越。但与国际先进水平相比，

仍存在技术和创新方面的不足。因此国内设备制造商还应加大创新开发投入力度，加强与电池企业技术产业合作，以提高产业链整合能力。同时掌握高纯度氮气提取技术，改变氮气受控国外进口的局面。

随着全球新能源汽车和储能市场的快速发展，对高性能、高安全性的电池需求不断增加。这为中国氮检设备行业提供了广阔的市场空间和发展机遇。此外，国家对制造业的支持力度也在不断加大，为行业发展提供了有力保障。随着技术的不断进步和市场需求的不断增加，中国氮检设备行业有望取得更大的发展。

参考文献

- [1] 电动交通：电动汽车和燃料电池汽车泄漏检测 [R/OL]. www.inficon.com