

现代化轮胎制造车间模式建设

唐晓范, 李胜利, 叶松

(杭州海潮橡胶有限公司, 浙江 杭州 310018)

摘要: 现如今在制造型企业中, 车间处于非常重要的位置。车间是决定生产效率与产品质量的重要环节, 车间往往也是企业中员工数量最多的组织。因此, 在很大程度上, 车间强则企业强, 车间智则企业智。数字化车间建设是智能制造的重要一环, 是制造企业走向智能制造的起点。

关键词: 过程数据; 安全物联网; 智能云平台研发; MES 系统

中图分类号: TQ330.8

文献标识码: B

文章编号: 1009-797X(2024)03-0005-05

DOI: 10.13520/j.cnki.rpte.2024.03.002

半钢子午线轮胎主要用于轿车和轻卡, 具有广阔的应用市场, 本文介绍的现代化轮胎制造车间主要生产高端乘用车胎为目标, 为大众、吉利、长安等国内外多家知名主机厂配套生产半钢子午胎。车间紧紧精准、柔性、高效、绿色、安全生产开展一系列的工作。通过应用现代化的信息技术, 在建设广泛应用物联网、大数据、5G、人工智能等新技术, 催生出数字化、网络化、智慧化的轮胎生产新模式。

1 过程数据全采集系统

主要包含如下:

(1) 鲁道夫压延数据采集: 自动采集钢丝帘布厚度。

(2) 带束裁断机视觉检测: 自动采集带束宽度, 角度, 错角。

(3) 帘布裁断机视觉检测 (见图 1): 自动采集尼龙帘布拼接角度, 宽度, 错角数据。



图 1 帘布视觉检测

(4) 内衬层数据采集 (见图 2): 自动采集内衬层宽度, 厚度。

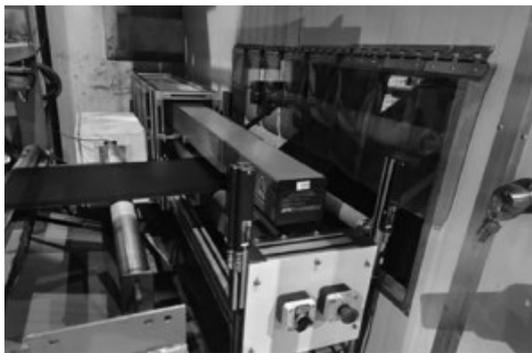


图 2 内衬层数据采集

(5) 胎侧数据采集: 自动采集内衬层宽度, 厚度。

(6) 胎面数据采集 (见图 3): 自动采集内衬层宽度, 厚度。



图 3 胎面数据采集系统

做到检测数据上传 MES, 质量数据可追溯。形成制造过程中防错闭环, 提升智能化控制水平。加入人工智能技术的统计质量控制比起人工只能基于当前现

作者简介: 唐晓范 (1981-), 男, 主要从事设备技术与管理工作。

收稿日期: 2022-03-25

状通过打分或者判同判异,可更好的串联上下游数据为生产管理、质量管理、技术开发(包括新产品、工艺技术、设备技术)提供更多的优化可能。

以在线检测设备及检测软件为基石,质量信息管控系统通过远程收集现场在线检测数据,包括宽度、厚度、长度、重量、角度以及检测软件计算的合格率、CPK、CP等,形成质量数据,存储于质量管控系统服务器数据库中。另外,质量管理员在系统管理界面录入宽度、厚度等合格率、CPK控制指标及相关影响产品质量的参数信息,形成录入数据,储于管控系统服务器数据库中。最后,质量数据与录入数据相结合进行数据分析,得出结果,从而实现信息反馈、数据报警及过程改进功能。

2 能源管理系统

能源管理系统界面见图4。

2.1 总体功能

- (1) 实现全车间各种用能数据采集改造。
- (2) 实现MES生产数据对接。
- (3) 保证上传数据实时性,数据更新周期不超过90s。
- (4) 保证上传数据的稳定。

2.2 系统功能

2.2.1 数据采集与存储

能源数据采集系统根据设定的采集时间间隔,主动将数据上传到主站系统,采集的数据和电力仪表及现场安装的二次仪表显示的数据完全一致,数据在服务器中存储6年。

2.2.2 平台业务功能

平台应包括首页、数据查询、报警查询、数据报表、数据分析、基础信息、系统管理功能模块。

2.2.2.1 领导驾驶舱

实现生产数据、能源消耗数据、经济数据、生产安全数据等企业领导关注的企业数据,在首页以列表、柱状图、曲线图等多元化的形式直观展示。

2.2.2.2 数据查询

包含电、气、汽、氮气、水等数据时、日、月、年查询功能

2.2.2.3 数据报表

包含能耗日报表、能耗周报表、能耗月报表。

2.2.2.4 数据分析

包含日同、环分析:周同、环比分析:月同、环

比分析。

建立能源综合管理监测系统,对主要耗能设备实现实时监测与控制;采集能源统计数据,进行数据和指标分析,形成优化方案,实现车间的绿色生产。系统展示如下图。



图4 能源管理系统界面

3 高效稳定的设备、系统的研发

3.1 高效的全自动三角复合机

自动三角复合机,见图5,完全摒弃传统的人工操作设置,实现自动挤胶,自动塑性,自动接头,自动装卸,从原来的1人1台设备提升到1人4台设备,不管从用人,效率,质量上都有一质的飞跃。设备如图5。



图5 全自动三角复合机

3.2 高效的轮胎硫化机

该设备集成了温度控制、压力控制、时间控制、产能数据、设备运行监控等多项

智能检测手段,所有数据都与车间MES进行交互,真正的实现过程全监控,同时该硫化设备比常规的硫化机运行效率高出21%,设备如图6。

3.3 高效、高精度机器人内喷涂机

该设备采用6轴机器人对轮胎进行内喷涂处理,比传统的喷涂设备效率高18.7%,单条轮胎喷涂时间只需6s,同时利用机器人手臂定位精准的特点,使喷



图6 高效、智能硫化机

涂液在喷涂时不会污染轮胎导致废品产生。如下图7。



图7 高效、高精度机器人内喷涂机

对传统生产线进行改造，实施技改扩能，相继在淘汰原有老旧设备，引进先进设备，提升单机工艺水平及制造效率，实施技改扩能。借鉴国际一流设备的设计及应用思路，联合国内厂家研发设备、辅助设备实现淘汰原有生产线，确保主要生产设备具备自适应能力，实现精准控制，工艺稳定性较强，帮助车间打造世界级的工艺水平。

工厂高性能半钢子午胎生产，现有半制品、成型、硫化、均动检测设备均具有独立的工控机系统及较高的数字化集成控制水平，实现单设备的运行状态在线监控和可视化展示。鲁道夫钢帘线压延机、Fisher 钢帘线裁断机、巴特尔钢丝圈缠绕线、VMI的三角胶复合机及VMI一次法成型机等，均是采用国际最新技术。以VMI一次法成型机（见图8）为例，整套系统具有高集成度、高可靠性，有效的支撑了工艺联动、生产计划联动，帮助企业极大的提升了生产效率。

4 MES 管理系统

在实现数字化能源管理的基础上，基于MES生产数据、能源消耗数据建立产耗模型，实现实时监控、自动分析，实现能源资源的优化调度、平衡预测和有效管理，可视化监测和管理，提高整个系统的设备利

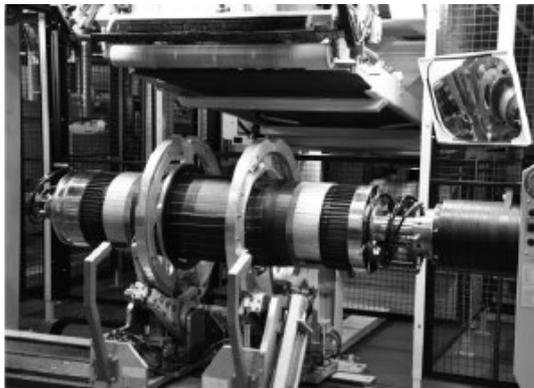


图8 VMI一次法成型机

用率。

MES系统采用强大数据采集引擎、整合数据采集渠道覆盖整个车间制造现场，保证海量现场数据的实时、准确、全面的采集（图9）包括了制造过程数据、智能排产管理，生产调度管理、设备管理、质量管理等，实现对多个车间的统一管理与协调生产，为车间柔性化生产提供了智慧的“大脑”。真正实现了离开MES就无法生产、离开MES就没有数据、离开MES就没有管理。从中也可以体现出MES系统在整个车间应用的广度和深度。

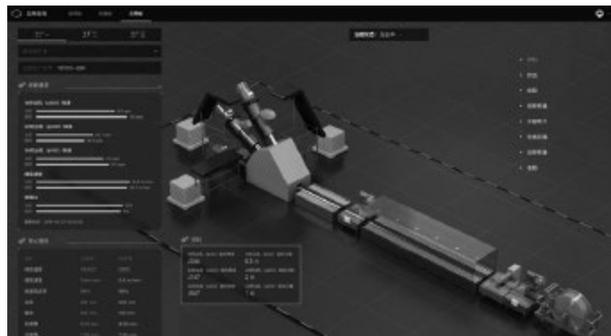


图9 MES系统界面

5 安全物联网智能云平台

5.1 安全体系

设立工厂安全管理机构，统一负责全厂人员、物料、过程、设备、环境、信息安全的管控；全面梳理生产运营过程中潜在的风险要素，制定风险管理准则和风险管控流程；鼓励建立多层级的工业互联网安全防护体系。建立了分厂级保障体系、分厂级运营安全管理体系，实现对安全生产、生产负荷、物料短缺及消耗、能源保供、信息安全等等多方面的安全管理流程，如图10。

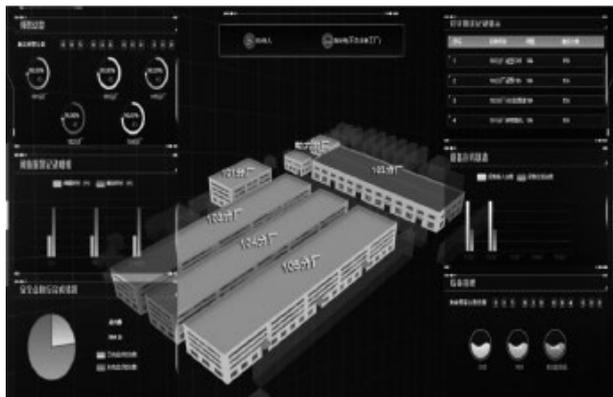


图 10 安全物联网平台

依托钉钉等现代化管理软件，建立安全生产数字化管理平台包含安全装置及设备的点检及管理，自我检测及判断，面向员工的安全装置提醒以及培训，人进入安全管制区域，物品处于不安全状态通过提醒以及安全报警方式来预警。并在此基础上建立了安全生产事故预警机制，能有效的辨识和提取事故信息，进行预测警报，使现场管理人员乃至公司及时、有针对性的采取预防措施，降低事故发生。其中在软件信息安全及流程安全模块，依靠多级的权限管理以及防火墙管理，保护电子数据的安全性和业务流程的有效性。

5.2 安全预警

合理利用物联网、大数据、人工智能等技术，对风险进行感知、传输、分析处理、预警响应、应急预案触发、善后处理、总结改进提高；实现生产过程中人员、物料、过程、设备、环境、信息等六类安全风险要素的智能化管控。并且要有程序、有标准、有数据。对监测到的信息进行分析，识别生产中各类事故征兆，事故诱因，综合制定生产过程是否发生或即将发生事故。对各种异常现象进行分析、判断，找出影响最高、危害程度最严重的主要因素。对确认的主要事故征兆进行评价，判断此时生产状态是正常、警戒、还是危险、极度危险，并确定发展趋势，在必要时准确报警。

5.3 风险控制

应定期对用于工厂安全控制的装置和系统开展安

全风险评估，确定安全控制有效性；鼓励使用安全可控的软件、系统和设备。

对于工厂运行，生产流程、设备运行中各种危险源进行有效识别，对于不同危险源和危险系数进行危险分析，采取对于安全等级的安全防护装置。定期进行安全点检和维护。同时进行有效的安全预知性管理，将风险降至合理范围内。轮胎制造过程中涉及到原材料、设备、技术人员、生产工艺及生产组织等多个方面的要素，形成一个有效的整体生产过程管理，同步为生产风险防范指示方向。

6 结束语

在制造环节，探索 5G、人工智能、工业大数据应用，提升产品智能和制造效率，构建实施胎面大数据项目、压延自动反馈项目、均动大数据项目，应用 5G 技术在轮胎检验工序、压出、成型等工序帮助企业实现大容量、低延时的数据通信，数据上传至云端开发人工智能算法模型，对工艺设计、产品设计及生产控制进行优化并将结果实时的反馈给制造现场生产控制中心、研发部门进行优化应用。

数字化的贯通，使得轮胎的生产工艺发生了巨大的变化，半钢子午线轮胎数字化工厂通过信息化带动工业化、工业化促进信息化的方式，实现了工厂生产过程自动化和制造过程管理信息化，为工厂的可持续发展奠定基础。工厂高性能子午胎数字化车间项目实施后，对橡胶产业链的具有带头带动作用，不仅可以作为轮胎制造行业的示范典型，也可以为橡胶产品的下工序工厂提供数据依据，引导数字化制造不仅贯穿上下工序，还链接上下游产业，形成大数据生态圈。

参考文献：

- [1] 尹保云. 什么是现代化 [M]. 北京：人民出版社，2001.10.
- [2] 罗荣渠. 现代化新论 [M]. 北京：商务印书馆，2009.9.

Construction of modern tire manufacturing workshop model

Tang Xiaofan, Li Shengli, Ye Song

(Hangzhou Haichao Rubber Co. LTD., Hangzhou 310018, Zhejiang, China)

Abstract: Nowadays, in manufacturing enterprises, workshops play a very important role. The workshop is

an important link that determines production efficiency and product quality, and it is often the organization with the largest number of employees in the enterprise. Therefore, to a large extent, a strong workshop leads to a strong enterprise, and workshop intelligence leads to enterprise intelligence. The construction of digital workshops is an important part of intelligent manufacturing and the starting point for manufacturing enterprises to move towards intelligent manufacturing.

Keywords: process data; secure Internet of things; research and development of intelligent cloud platforms; MES system

(R-03)

行业唯一！赛轮液体黄金轮胎技术再获大奖

Unique in the industry! Sailun's liquid gold tire technology wins another major award

2024年1月28日晚，中央广播电视总台第四届《中国汽车风云盛典》颁奖典礼在北京国家体育馆举行。本次盛典以健康为年度主题，推动中国汽车产业高质量发展。

典礼上，评选出评委会年度风云车、评委会特别奖、三大车型奖、十大单项奖，同时，现场还公布了2023年“年度出海领军人物”、“年度创新技术团队”、“年度先锋设计团队”等新增设的人物及团队奖项结果，共有来自24家汽车企业的18款车型、4项技术、1个应用软件，以及1名个人、2个团体获得第四届《中国汽车风云盛典》最终奖项。赛轮液体黄金轮胎技术因其代表性和引领性，以及对推动中国汽车产业发展的特殊意义而摘得评委会特别奖，赛轮也成为唯一获此殊荣的汽车零部件企业。

在中国从汽车大国向汽车强国迈进的征程中，轮胎是支撑汽车产业发展的重要力量。特别是在当前汽车产业向电动化、智能化加速转型的背景下，轮胎作为汽车唯一与地面接触的零部件，既要满足消费者对汽车性能不断升级的需求和对美好出行的期待，更承载着助力汽车产业发展的使命。

液体黄金轮胎是赛轮及其产业链十几年协同创新的成果，它采用世界首创液相混炼技术，成功打破了困扰轮胎届百年的“魔鬼三角”难题，在降低轮胎滚动阻力的同时，提升了抗湿滑性能和耐磨性能，让轮胎的综合性能实现前所未有的跨越。

据国际权威测试数据，使用液体黄金轮胎，燃油车百公里油耗可降低8%，节油约0.6L；电动车百公里节电12%，一次充电可以多跑40~60km；车速80km/h时进行刹车，液体黄金轮胎的湿地刹车距离相比普通轮胎缩短7m；耐磨性相比普通轮胎可以增加20%~30%；轮胎噪音降低1~2dB……在大大提升车主驾乘体验的同时，液体黄金轮胎还实现了从原材料选用、生产制造、产品使用的全生命周期的绿色、低碳、可持续发展。

本届盛典不仅是汽车产业的一次盛会，更是对汽车产业未来发展方向的一次深刻洞察。赛轮集团获得评委会特别奖，不仅是对其液体黄金轮胎技术的认可，也是对其在推动中国汽车产业高质量发展中作出的杰出贡献的肯定。

赛轮液体黄金轮胎技术的突破性成果，标志着中国在汽车零部件领域的创新能力及其在全球汽车产业中的影响力不断增强。此技术不仅解决了长期困扰轮胎行业的关键问题，还在节能减排、提升安全性能等方面取得了显著成效，这对于促进汽车产业的可持续发展具有深远意义。

赛轮的成功不仅仅是企业个体的成功，更是整个中国汽车及零部件行业创新实力的体现。它激励着整个行业持续投入研发，推动技术创新，为汽车行业的转型升级贡献力量。我们期待赛轮集团在未来能继续领跑创新，与整个行业一起，共同推动中国从汽车大国向汽车强国的转变，为全球用户提供更安全、更绿色、更智能的出行选择。

编自“中国轮胎商务网”

(R-03)