

设备全生命周期管理方案运用

吴宏阳

(双钱集团(安徽)回力轮胎有限公司, 安徽 芜湖 241000)

摘要:按照双钱集团(安徽)回力轮胎有限公司对装备部设备管理平台建设的要求和规划,已于2024年10月15日完成了设备管理平台的搭建工作。本次搭建使用的是一款专业的信息技术平台—重庆允升科技有限公司旗下的必择全域云平台,共计受控设备点数为200点,实际受控点数为216台,现场技术服务和后台管理基础培训,目前该系统经测试可以达到使用要求,为企业装备管理提供了有力支撑。

关键词:设备全生命周期;稼动率;全局设备效率(OEE)

中图分类号:TQ330.8

文献标识码:B

文章编号:1009-797X(2026)02-0066-07

DOI:10.13520/j.cnki.rpte.2026.02.013

0 前言

随着轮胎制造业的信息化技术不断发展,越来越多的企业开始部署和实施信息技术,尤其在设备的日常管理和数据统计分析上,更是借助信息技术平台采用移动互联网技术标准,以更低的成本、更短的时间,从设备接入,到PaaS层数据平台、SaaS层应用平台的整体服务,兼备互联网思维、管理软件逻辑、工厂制造基因。实现可在短期内快速落地,帮助企业建设数字化工厂。

1 工厂设备管理

1.1 工厂设备管理现状说明

1.1.1 设备管理痛点

- (1) 设备种类多。
- (2) 老旧不一。
- (3) 自动化程度低。
- (4) 缺乏专业维保人员。
- (5) 维护成本高。

1.1.2 设备管理现状

- (1) 缺乏一专多能的维保人员。
- (2) 缺乏专业维保知识,全凭个人经验。
- (3) 设备维修等日常维护,全靠填写各种表格单子。
- (4) 设备分散,导致设备及其生产状态难统计。
- (5) 只能应付生产,采取救火式维修方法。

双钱集团(安徽)回力轮胎有限公司的设备管理存在诸多局限性,经诊断分析如表1“安徽公司管理和

业务开展方式”所示。

以上设备工作业务的开展过程及管理存在严重的资源浪费和时效性差的问题,尤其在设备信息录入与分析、数据及时发布、查询、可视化管理等等方面存在管理盲区,急需借助信息化管理技术进行应用和推广,以提升设备管理效率、节约人工成本、提高员工作业效率和绩效。

1.2 计划使用方案

前期经过到马鞍山某化纤股份有限公司进行技术调研,借鉴该公司的设备管理平台在使用、开发、推广的经验,再结合安徽公司IT技术人员的开发能力薄弱等要素,安徽公司拟采取购买使用技术服务的形式,通过专业平台来实现本公司的定制化数字服务建设。

通过与重庆公司学习交流与沟通,确认目前多家企业都在使用一款信息化产品——“必择”平台。该软件是重庆允升科技有限公司的平台产品,能从人、机、料、法、环、测等多维度、模块化组合设计,配置成我司所需的生产管理、设备管理、质量管理、消耗物资管理、云库房管理等可独立使用的平台产品。结合时间矩阵技术,可对人的行为事件进行效率、质量、能力等纬度的量化评价;对设备的利用率提升、故障预防,以及TPM管理水平有很大的促进;对物料的周转率、使用寿命、产品单耗等有动态的数据监测;对产品的质量过程控制、质量追溯及原因锁定、异常处理及QC改进有系统性的支撑;最终形成企业的数

作者简介:吴宏阳(1987—),男,本科,硫化工区主任,主要从事硫化生产工艺与过程的管理工作。

表 1 安徽公司管理和业务开展方式

序号	工作业务	采取方式	说明
1	设备巡检	指定人员到设备部署位置进行巡检，再手工填写记录信息，月底最后一天再人工收回审核存档	使用纸质录表记录，数据月底才能汇总，时效性较低。
2	设备计划性检修	计划性工单人工打印，现场检修人工填写数据报表	人工填写数据量大，纸质存档，耗用耗材量大
3	设备保修	设备故障后开保修单，再联系维修人员，维修人员到场进行确认，再完善作业手续，开始检修，结束后再进行保修单填写确认签字，专人再进行保修单的收集，信息录入等	保修过程浪费时间较多，手工填写信息多，需要专门人员进行收集汇总、录入、分析等，使用耗材较多
4	OEE 管理	OEE 数据填写和计算全部采用人工方式，	数据计算量大，不能及时发布信息，六大失效损失不能有效分析
5	设备维修维护管理	设备履历维护更新容易遗漏，设备维修记录 设备改造记录，设备随机资料 包括设备厂家信息及联系方式等信息不能及时获取	无法有效整合相关设备信息及技术资料，便于随时随地获取和查询
6	可视化 管理	无工厂设备运行、总体设备效能可视化看板	不能直观反映设备运行状态
7	设备基础信息管理	大量的设备参数基础信息、维修手册、备件辅料等信息、固定资产信息等都存档放置	不能及时有效获取信息，查找和维护更新不利于操作
8	手持终端	使用大量的移动手持终端，造成使用成本、维修成本居高，放置和交接管理繁琐	不利于全员操作和节约成本维护保养成本较高

字化生产，结合 AI 技术深度分析企业生产过程数据，为企业在降低成本、提高生产及协同效率、提升产品质量等方面提供数据支撑。

1.3 方案调研优劣势比较

1.3.1 马鞍山某化纤股份有限公司开发的管理系统优点

- (1) 主要从生产、质量控制和装备管理三个方面展开，结合现场实际情况进行针对性的软件设计，比较符合使用人员的习惯。
- (2) 在生产绩效管理、产量分析和人员激励这一方面，显示出较大的实效性和公平、公正、公开的特点，激发人员的积极性和主动性。
- (3) 由于软件是自主开发的，所以后期的维护与运用变得比较灵活。
- (4) 网络和服务器都是开发时搭建的，费用比较少，且不会有太多的浪费。
- (5) 软件涉及的权限分配和分层管理比较灵活、安全，具备对口、归口的功能，使用人员可以有效关注自己的业务。
- (6) 公司从领导层到操作人员，对系统的认知和配合使用显示出积极状态，使用率在 95 以上。

1.3.2 马鞍山某化纤股份有限公司开发的管理系统有待开发内容

- (1) 软件在信息的及时发布和推送方面，还有待开发。
- (2) 软件在可视化和大屏显示方面有待开发。
- (3) 软件和设备的联机、连锁功能还未开发。
- (4) 目前网络采用内网方式，领导离开公司即脱离内网，将无法访问系统，存在局限性。
- (5) 网速和网络的覆盖范围有限，经常出现更新

中断现象。

1.3.3 “必择”平台的优点

- (1) 部署方便快捷，在 7~10 天内可以完成从搭建、维护到运用的全周期过程。
- (2) 开发、维护、使用成本具有经济性，全年的使用维护费用在 5000 元以内。
- (3) 不需要搭建专用的服务器。
- (4) 可以和我司已有的设备管理软件进行对接，满足对数据管理的要求。
- (5) 软件可以针对客户群权限进行信息推送和及时发布，做到及时、快速、不漏项。
- (6) 借助云系统，内外网均可使用，但需有对应的权限和约束。
- (7) 可以按照故障报修或计划检修做到主动停机、联锁。
- (8) 软件在可视化和大屏显示内容比较丰富、数据报表形式可选择。
- (9) 具有 5 大系统独立管理模块，设备管理、质量管理、生产管理、培训教育系统、过程管理。

1.3.4 “必择”平台的缺点

- (1) 第一次开发，需要录入基础信息及数据，有出差服务费用，3 000 元 /3 天。
- (2) 二维码使用专门制作的牌子，制作费 5 元 / 块。
- (3) 生产管理基础功能不太全面，只适用于小微企业。
- (4) 云服务方式涉及数据的安全性，需要专项管控并洽谈约定。

1.4 综合结论及锁定方案

为了实现快速使用和部署，同时又兼顾经济性，我建议使用重庆允升科技有限公司的“必择”平台，

前期先按照设备 A\B\C 分类进行选择性投入 200 个点，边使用边完善，最后再决定是否将所有设备及管控系统纳入。

2 方案平台介绍

2.1 “必择”平台设备管理目标

2.1.1 六大管理目标

(1) 管理可视化，实时监控现场设备运行状态以及人员工作状况和绩效数据。

(2) 数据集中化，企业设备资产数据统一管理，为企业沉淀宝贵的数据资产。

(3) 流程标准化，建立统一标准的设备管理流程，提升企业管理档次。

(4) 分析科学化，利用大数据挖掘技术对历史数据进行快速查询和科学分析。

2.1.2 发展目标

(1) 与 MES、ERP、SAP 等系统打通对接，所有数据集中展示。

(2) 助力企业数字化管理及智慧工厂建设。

2.2 设备周期管理系统架构

设备周期管理系统架构见图 1。



图 1 从设备入厂运行到报废，使用过程中的全生命周期管理

2.2.1 设备管理功能介绍

管理功能介绍详见图 2。

2.2.2 电子台账

2.2.2.1 专属二维码

一物一码，每个设备都有自己的专属二维码设备清单和专属二维码详见图 3 和图 4。

2.2.2.2 设备台账信息

通过手机或工业平板扫码、台账搜索、PC 端后台管理均可查看设备台账信息，见图 5。

2.2.2.3 专属备件管理

通过备件管理，可方便维护和查看对应备件明细，如图 6 备件记录，以及关联设备情况、备件更换记录。

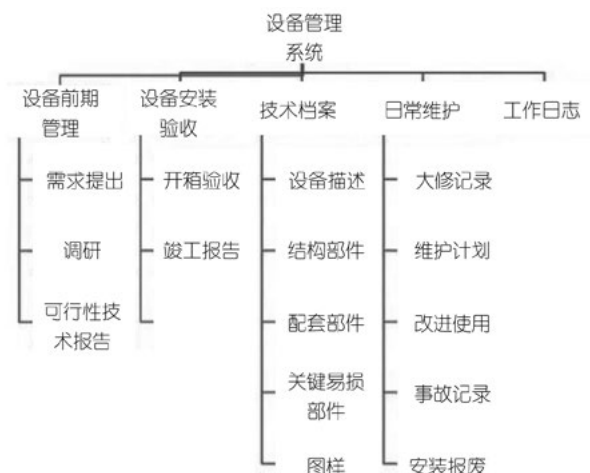


图 2 管理功能

#	设备名称	设备编号	英文品牌	设备型号	操作
1	网络机柜	HS-SW-CPK-07	VLJD	HS-SW	查看 编辑 删除 更多
2	网络机柜	HS-SW-CPK-08	VLJD	HS-SW	查看 编辑 删除 更多
3	网络机柜	HS-SW-CPK-05	VLJD	HS-SW	查看 编辑 删除 更多
4	网络机柜	HS-SW-CPK-04	VLJD	HS-SW	查看 编辑 删除 更多
5	网络机柜	HS-SW-CPK-06	VLJD	HS-SW	查看 编辑 删除 更多
6	网络机柜	HS-SW-CPK-03	VLJD	HS-SW	查看 编辑 删除 更多
7	网络机柜	HS-SW-CPK-02	VLJD	HS-SW	查看 编辑 删除 更多

图 3 设备管理后台—设备清单



图 4 专属二维码

设备名称	设备编号	设备型号	创建人	创建时间
网络机柜 HS-SW-CPK-02 HS-SW-CPK-02	HS-SW-CPK-02	HS-SW-CPK-02	PCR自动化-曹野言	2025-10-14 10:26:09
网络机柜 HS-SW-CPK-01 HS-SW-CPK-01	HS-SW-CPK-01	HS-SW-CPK-01	PCR自动化-曹野言	2025-10-14 16:25:06
网络机柜 HS-SW-03 HS-SW-03	HS-SW-03	HS-SW-03	PCR自动化-曹野言	2025-10-14 16:22:20
网络机柜 HS-SW-02 HS-SW-02	HS-SW-02	HS-SW-02	PCR自动化-曹野言	2025-10-14 16:21:20
网络机柜 HS-SW-01 HS-SW-01	HS-SW-01	HS-SW-01		

图 5 设备台账信息

#	名称	编号	规格型号	制造商	品牌	备注	操作
1	服务器	0000010001	MC8000-R102-001	戴尔	Dell	服务器主机设备	⊙ 查看 ⊙ 编辑 ⊙ 删除
2	交换机	0000010002	K17-2815-15212-1	华为	Huawei	网络交换机设备	⊙ 查看 ⊙ 编辑 ⊙ 删除
3	路由器	0000010003	J1005-7010110001	中兴	Zte	网络路由器设备	⊙ 查看 ⊙ 编辑 ⊙ 删除

图 6 备件记录

2.2.2.4 专属设备运行

简便的开关机操作，可及时、直观地关注设备开停机信息，是支撑企业设备稼动率与设备利用率数据分析的核心数据。

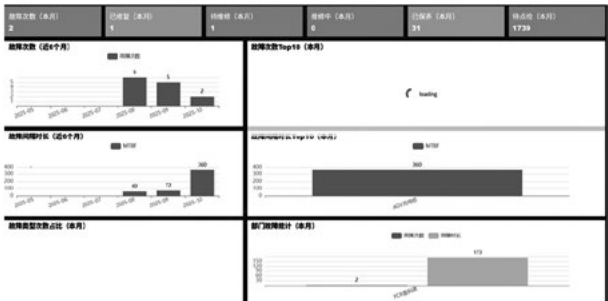


图 7 设备运行

可支持设备联机，直接获取设备开停机、待机、能耗、产能以及稼动率等数据，如图 8 所示。

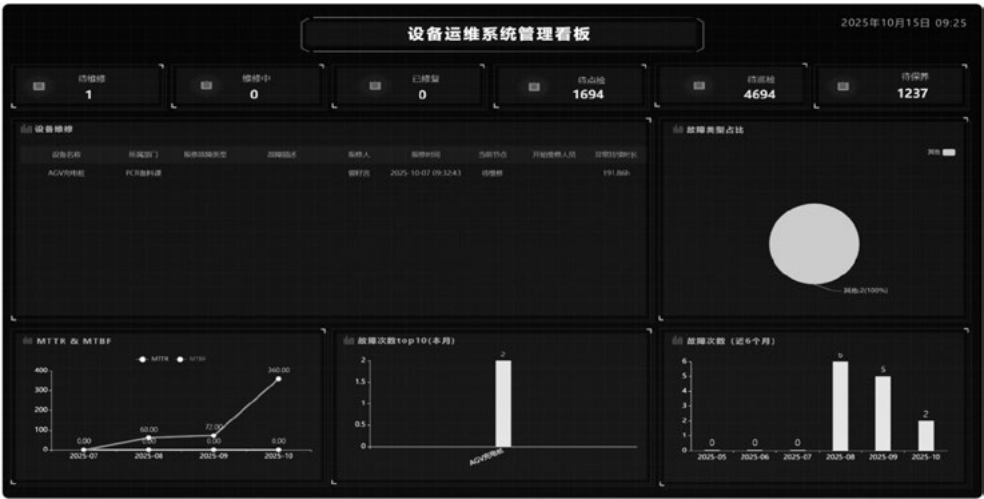


图 8 设备联机

2.2.2.5 专属设备维修

APP 如图 9“设备报修 APP”所示。发现问题，扫码即可快速报修。通过图、文、语音描述故障信息，方便排查。维修工单实时提醒维修人员，加快维修流程。故障信息、备件使用信息、人员维修等维修数据自动沉淀。

2.2.2.6 专属设备点巡检

点巡检标准自动匹配对应设备。超限数值自动异常显示。通过 GPS+ 拍照水印，可规避点巡检作假。实时统计展示已点巡检、未点巡检设备，防止遗漏。

2.2.2.7 专属设备保养

- (1) 保养日历 | 保养工单。
- (2) 保养计划：通过日历的方式查看保养计划，保养计划一目了然。
- (3) 实时提醒：根据保养日历，消息将会在指定时间提醒到个人，避免遗漏。
- (4) 保养超时：超时提醒并汇总展示给管理者。

设备报修

设备报修信息

维修单号系统自动生成

设备报修信息

*设备信息点击扫码

*所属部门暂无内容

*维修要求单选

一般紧急

*是否需要确认单选

不需要确认工段长确认行政值班确认

*选择维修人请选择

选择维修人员姓名暂无内容

暂存提交

图 9 设备报修 APP

2.2.2.8 统计分析

手机端、pc 端同步支持各类分析报表查询。支持

多种报表样式，方便多维度展示数据。平台提供丰富的统计模型，为管理者提供决策依据。

设备故障时长报表：

- (1) 设备保养时长报表。
- (2) 设备维修时长报表。
- (3) 维修工质量分析报表。
- (4) 维修工工作量报表。
- (5) 备品备件费用分析报表。
- (6) 备品备件更换频次报表。
- (7) MTBF、MTTR 分析报表。

(8) 其他报表如图 10“设备管理看板”所示，可提供 LED 大屏显示模式，将重要信息以滚动方式进行投送、显示，提升企业整体目视管理水平和效果。



图 10 设备管理看板

2.2.9 故障分析报告：

可以按照设备特性、机台编号做到每月、每周进行汇总数据，并以报表格式进行自动汇总，如图 11“单台设备故障率”所示，就可以将每一台设备的故障发生次数、影响时长、处理故障所用时间等数据完美展示，大大提高人员统计的时间。同时也可按照部门别进行统计汇总，如图 12“部门故障率”，可以快速为领导决策提供数据支撑。

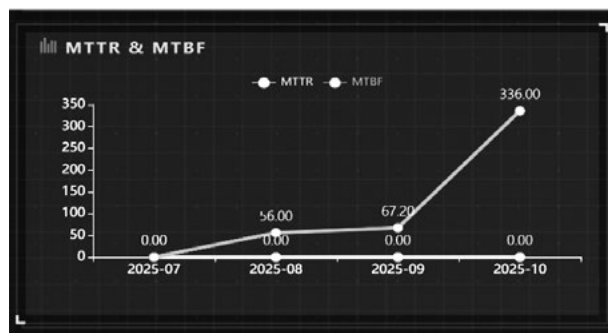


图 11 单台设备故障率

3 方案部署及培训

3.1 平台架构设置

平台分为两部分组成：

(1) 手机端——必择 APP。该 APP 可自由下载到手机端，APP 有安卓版和苹果 ISO 版，下载相当方便。

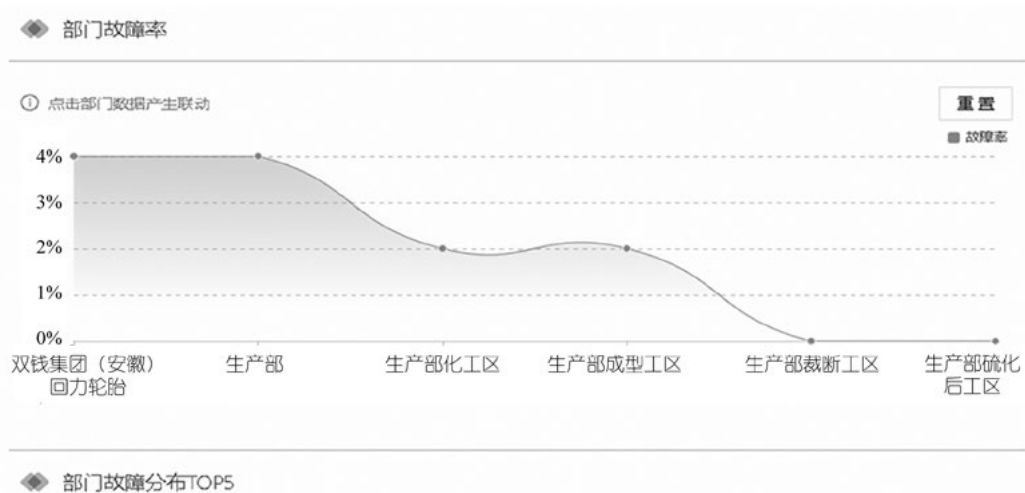


图 12 部门故障率

(2) 电脑端。电脑端是采用 web 方式进行登录，由系统管理授权后，方可进入该页面进行后台数据的管理，对系统架构设置、角色分配、人员删减、数据整理等进行有效管理，具体可见图 13“必择电脑 WEB 端”所示。

3.2 方案部署

从技术交流到生产部署，从部署测试到教育培训，做好每一个阶段的工作分配，有条不紊地推进方案的落地和投用，具体推进计划如“表 2 所示”。

3.3 教育培训计划



图 13 必择电脑 WEB 端

装备部根据生产部人员生产实际情况，按照工区进行分门别类推进培训落实，如表 3“必择平台培训计划表”所示，严格落实推进，确保相关人员都能接受到培训。

4 效果评估

安徽公司 2024 年 10 月 15 日完成了设备管理平台的搭建工作，截至 2025 年 7 月，使用该设备生命周期管理方案已经达三个季度，目前评估使用后的效果为。

表 2 部署推进计划表

部署阶段	部署内容	部署主体	
		企业	允升
需求调研阶段（7 天）	确认部署范围： 1. 企业明确场景要求和功能需求以及报表需求，双方确认的部署工作内容不得超过本技术协议约定的范围 2. 明确部署验收标准 企业根据提供部署所需基础资料： 1. 完整设备台账 2. 人员清单（含电话号码，姓名，岗位，流程角色等） 3. 组织架构信息 4. 需上线系统的流程图 5. 制定配套的管理制度 6. 其他部署所需基础资料 根据企业提供资料进行系统搭建： 1. 设备清单导入，生产铭牌 2. 组织架构设计以及人员清单导入、权限设置 3. 流程场景的搭建 4. 关注项、报表、看板、仪表盘的配置	◎	◎
部署准备阶段（7 天）	现场培训交付使用： 1. 企业运营后台的使用操作培训 2. 现场操作人员的使用培训	◎	◎
部署第一阶段（7 天）	客户根据验收标准就部署的内容达成协议约定情况签署验收报告	◎	◎
部署第二阶段（7 天）	1. 允许根据协议要求和客户实际使用情况定期回访 2. 提供系统升级和功能迭代的使用指导 3. 充分收集客户使用建议，作为产品后续功能开发升级的依据。	◎	◎
部署第三阶段			
使用维护阶段			◎

表 3 必择平台培训计划表

序号	部门	周二	周三	周四	周五	备注
1	炼胶工区	9:00				指派专人学习方式也可
2	压延压出工区	10:00				指派专人学习方式也可
3	裁断工区	13:00				指派专人学习方式也可
4	成型工区	15:00				指派专人学习方式也可
5	硫化工区		9:00			指派专人学习方式也可
6	最终检测		10:00			指派专人学习方式也可
7	成品仓库		13:00			指派专人学习方式也可
8	过程检验		15:00			指派专人学习方式也可
9	装备部管理员			9:00		必须参加
10	装备部班组长			13:00		必须参加
11	装备部机修工					管理员对其培训
12	公司领导汇报				10:00	

- (1) 维修响应速度，提升了 20%。
- (2) 设备稼动率提升了 10%。
- (3) 故障报修效率提升了 60%。
- (4) 故障停机时间减少了 20%。
- (5) 数据获取及分析效率提升 65% 以上。
- (6) 检修效率提高 50%。

5 综述

综合以上使用情况，该设备全生命周期管理平台在没有投用全部模块的情况下，取得目前的成绩实在是难能可贵，随着设备管理的深入和细化，安徽公司将逐步推进其他模块的使用，比如：质量管理模块、仓库管理模块等，为企业的精细化管理作出贡献。

Application of equipment lifecycle management scheme

Wu Hongyang

(Double Coin Group (Anhui) Warrior Tire Co. LTD., Wuhu 241000, Anhui, China)

Abstract: According to the requirements and planning of Double Coin Group (Anhui) Huili Tire Co. LTD. for the construction of the equipment management platform in the Equipment Department, the establishment of the equipment management platform was completed on October 15, 2024. This construction utilized the professional information technology platform of Bize Quanyu Cloud Platform, which is owned by Chongqing Yunsheng Technology Co. LTD. The planned number of controlled equipment points was 200, and the actual number of controlled equipment units was 216. At the same time, on-site technical services and basic training for back-end management were also completed. Currently, the system has been tested and meets the usage requirements, providing strong support for enterprise equipment management.

Key words: equipment lifecycle; utilization rate; overall equipment effectiveness (OEE)

(R-03)

PLA 发泡有新招：与 20%PHA 共混，打造高性能生物基泡沫

PLA has a new trick for foaming: blending with 20% PHA to create high-performance biobased foam

近日，斯图加特大学塑料技术研究所 (IKT) 正与拜罗伊特大学聚合物材料教席联合开展研究，聚焦改性 PLA-PHA 混合物的发泡特性。该研究项目的核心目标是开发生物基颗粒泡沫材料，最终有望替代以石油为原料的传统材料（如发泡聚苯乙烯 PS）。

从发泡聚乳酸 (PLA), 含 20%PHBV 的 PLA 共混物的微观形态可见, 在未进行额外改性的情况下, 共混组分 PHBV 对泡沫材料的密度与孔结构产生了显著影响。

研究重点在于改善 PLA 的加工性能——PLA 较低的熔体强度一直是其发泡成型的主要技术瓶颈。通过与 PHA 共混，研究人员旨在针对性优化材料的力学性能与加工工艺特性。

此外，团队还计划对混合物与表面活性添加剂进行反应性挤出处理，以制备出低密度、细孔结构的特殊材料，适配颗粒泡沫的应用需求。

PLA 与 PHA 的共混设计旨在整合两种材料的核心优势：PHA 具备生物可降解性，而 PLA 则在成本与供应稳定性方面更具优势。值得注意的是，两种共混组分的熔融温度区间存在差异，这一特性被认为对发泡过程具有积极作用。

由于工艺参数与材料参数均会对发泡效果产生关键影响，研究团队将通过材料模型来揭示这些复杂因素之间的关联。该模型将借助机器学习技术持续优化完善。此次合作项目整合了斯图加特大学塑料技术研究所 (IKT) 在生物聚合物加工领域的专业经验，以及拜罗伊特大学团队在泡沫材料加工与数字化技术方面的核心能力。

该研究的长期目标是实现可持续颗粒泡沫材料的规模化供应，为现有传统塑料泡沫提供环保替代方案。

摘编自“中国塑料机械网”

(R-03)

