



威立雅 (Veolia) 旗下 CIRCPACK 公司采用图尔克 RFID 解决方案在真实场景中测试包装的可分拣性和可回收性——这是数据驱动循环经济的重要里程碑。

追踪 · 追溯 · 循环

威立雅 (Veolia) 旗下 CIRCPACK 公司采用图尔克 RFID 解决方案量化包装的可分拣性，并为可持续包装研发提供智能数据支持

“反正最后都会进焚化炉。”谈及垃圾分类，这类说法屡见不鲜。首先需要明确的是：事实并非如此——至少并非全部如此。自1993年德国双轨制回收系统实施以来，回收的包装废弃物会被送往科布伦茨附近奥赫滕东的废弃物分拣厂。威立雅旗下废弃物管理公司的这座高度自动化的分拣厂每年可处理约9万吨包装废弃物。居民投入黄色垃圾袋和垃圾桶的包装，会被分拣为13种不同的物料流，主要包括聚丙烯 (PP)、聚乙烯

(PE)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 材质的薄膜与硬质包装，以及金属和纸张等类别。

自动化精准分拣：奥赫滕东分拣厂的包装分拣流程

许多人可能会惊讶于该过程应用的大量高科技，实际操作人员反而很少。第一道分拣工序中，旋转滚筒筛根据尺寸将包装的各组成部分从主物流中分离。最后通过3x3厘米筛孔落下的物料不再继续分拣，将被送



往热回收处理，即焚烧。但这仅占包装废弃物总量的一小部分。后续分拣流程中，采用近红外传感器 (NIR) 识别不同类型的塑料和纤维基包装；采用磁铁和涡流分离器分别去除铁和非铁金属；并使用风选机通过吸力分离轻质薄膜。

CIRCPACK公司旨在稳步提高可回收包装的占比。欧盟层面的立法和监管也在有意推动这一趋势。比如，于2025年2月生效的《包装与包装废弃物法规》(PPWR) 旨在通过多项措施减少废弃物产生——一方面推广应用可回收材料，另一方面通过在特定领域强制要求可重复使用来预防废弃物产生。

法规东风：欧盟强推回收要求

为达成目标，CIRCPACK这类废弃物管理公司正为包装制造商测试包装的可回收性。因为《包装与包装废弃物法规》(PPWR) 规定，自2030年起，只有满足特

“我们已证明，技术创新能够为更完善的循环经济铺平道路。与图尔克合作，我们找到了一位能可靠交付产品且志同道合的合作伙伴——共同致力于通过技术推动真正的变革。”



大卫·沃德尔 (David Wardle) | 威立雅旗下CIRCPACK公司

定可回收性标准的包装才能投放市场。具体标准细节尚需通过指导文件进一步明确。威立雅子公司CIRCPACK为包装制造商及其他客户提供新包装自动可分拣性测试服务。

CIRCPACK公司包装测试与认证

大卫·沃德尔 (David Wardle) 是包装测试的负责人之一。他是一名环境工程师，自2021年加入威立雅旗下CIRCPACK公司的测试团队。“品牌方和包装制造商找到我们，希望对现有及新包装进行可分拣性测试。我们通过测试验证包装的可分拣性和可回收性，并出具相应证书。包装制造商随后可凭此向客户，比如消费品制造商，证明其包装具备可回收性。这是一项极具说服力的营销优势，” 大卫·沃德尔 (David Wardle) 解释道。

快速阅读

坐落于德国奥赫滕东的威立雅高度自动化分拣厂每年可处理约9万吨的包装废弃物，并将其分为13种不同的物料流。为在真实场景中测试新型包装的可分拣性，CIRCPACK公司采用了Turck Vilant Systems提供的基于RFID的追踪与追溯系统。该解决方案通过追踪带RFID标签的待测试包装（混入常规物流）从投入到最终分拣的全过程，为可分拣性提供客观可靠的数据，并支持制造商开发可回收包装。该项目被视为循环经济数字化的先驱案例，未来有望推广至其他工厂和国家。

坚固耐用且功能多样：图尔克IP67防护等级的超高频RFID读写器Q180可连接多达四个外部天线



图尔克RFID系统的外部天线能可靠检测传送带上的测试包装

人工测试耗时费力

在引入RFID技术之前，完整的包装分拣测试极为耗时。尽管包装可进行静态和动态测试，但在实际操作中，完整分拣测试难度更大。分拣后的物流在进入料仓压包前，最终输送带的分拣工作由分拣员负责。这些分拣员从各自负责的物流中手动挑出不需要或分拣错误的包装。进行完整分拣测试前，大卫·沃德尔 (David Wardle) 会向分拣员展示待测试包装，以便他们能准确识别出有问题的包装，并将其从输送带上取下。为避免员工混淆、确保测试结果准确性，每次只能处理一个包装。由于CIRCPACK公司的分拣测试需求量大，该过程耗时极长，且需要大量员工参与。

基于RFID的自动化测试提高准确性

大卫·沃德尔 (David Wardle) 一直在寻找一种能自动追踪包装在分拣系统中路径的解决方案，从而获取更可靠的数据。几经思考后，他想到了RFID技术。“我有这个想法，但缺乏相应技术支持。”大卫·沃德尔 (David Wardle) 回忆道，“因此，我们寻找的合作伙伴不仅要懂RFID技术，还要确保该技术能在分拣厂这样恶劣的环境中稳定运行。”探寻期间，他联系了标签制造商艾利丹尼森 (Avery Dennison)。

选中图尔克作为技术合作伙伴

通过艾利丹尼森，CIRCPACK公司与Turck Vilant Systems结缘，并且双方迅速达成合作意向。“图尔克不仅经验丰富，还具备我们所需的专业技术能力。”大卫·沃德尔 (David Wardle) 表示，“图尔克为我们提供了一套切实可行的系统，并且方便我们视需要持续优



分拣设备还采用近场红外传感器区分不同包装材料

化。”双方密切协作，共同开发一套系统。这套系统目前包含分布在整个分拣厂的9台读写器和32根天线。测试期间，待测试包装贴上RFID标签后混入常规废弃物流，与其他包装一样经过分拣流程，精准模拟真实场景。

真实场景下的测试系统

“我们不需要在实验室环境运行的解决方案，”大卫·沃德尔 (David Wardle) 强调，“而是要胜任包括潮湿、肮脏、混合废弃物的真实应用场景。”这套系统恰好满足了这一需求。RFID标签能够追踪每个测试包装的全程路径——从进入分拣流程到最终归入某一物流流。“通过策略性布置的天线，我们能精准掌握每一个包装在工厂内的行进路径、是否被相应检测单元识别、是否被分拣，以及被分拣进入哪一条物流流。这是一个巨大的进步。”

识别技术落地实现

“RFID的读取准确性帮助我们精准了解测试包装的实际可分拣性。”大卫·沃德尔 (David Wardle) 表示，“尽管包装废弃物的某些特性给测试带来了挑战，但



搜索示意图：带橙色条带和RFID标签的待测试包装混在废物流中



凭借高达IP67的防护等级，图尔克坚固耐用的Q180 RFID读写器能在恶劣工况下可靠运行

我们逐步优化了流程。我们一直在学习，比如适时调整天线性能，适当改变安装位置。天气也会影响测试结果，比如废弃物潮湿时。但这都是系统不断学习完善的一部分。”而TURCK Vilant Systems也能在工厂环境中根据实际需要不断完善解决方案。

通过透明度建立信任

对于CIRCPACK公司的客户而言（主要是大型品牌制造商），这套系统是一项开创性创新。它彰显了客户在提升包装可回收性的承诺。引入该系统后，客户能够在维持高标准的同时，更高效、更精准地满足日益增长的需求。测试结果可用于认证，比如RecyClass认证，从而帮助制造商改进包装设计并满足法规要求。“这套系统建立了信任，并指明了包装设计中可改进的环节。”

扩展与进一步开发

目前，奥赫滕东的这套系统仍是独一无二的——但这一局面即将改变。“我们计划将其推广到其他工厂和国家。”大卫·沃德尔 (David Wardle) 表示，“我们还将通过优化标签、提高读取准确性和增强自动化程度来

进一步开发系统。未来，制造商必须证明其包装具备可回收性，尤其是可分拣性。我们的系统能客观、全面、可靠地提供这一证明。”

结论：兼具吸引力与技术前瞻性的项目

从一个想法起步，到如今在真实环境下运行的测试系统，再到成为整个行业的示范项目。“我们已证明，技术创新能够为更完善的循环经济铺平道路。”CIRCPACK公司测试专家大卫·沃德尔 (David Wardle) 总结道，“与图尔克合作，我们找到了一位能可靠交付产品且志同道合的合作伙伴——共同致力于通过技术推动真正的变革。”

作者 | 埃里克·昂 (Eric Ang)，Turck Vilant Systems的RFID专家
客户 | www.circpack.veolia.com
网页代码 | more22550e