

64. 铝塑复合包装废物湿法连续分离技术

技术依托单位：中国环境科学研究院

技术发展阶段：推广应用

适用范围：单线生产规模 20 万吨/年纸塑铝复合包装循环再生利用。

主要技术指标和参数：

一、工艺路线及参数

纸塑铝复合包装材料经输送系统计量后送到转鼓破碎机，高浓状态下将废浆料与铝塑膜分离。分离出的铝塑膜送铝塑分离车间进一步处理。分离出的废浆料经过除渣、分离，净化后在造纸工段上网、压榨脱水、烘干后产出再生低碳牛皮纸。重质离心除渣分离出的渣为吸管及折角，旋鼓式分离机分离出渣为 $<5\text{mm}$ 铝塑渣，精筛净化分离出的渣为 $<3\text{mm}$ 铝塑渣和由纸塑分离车间分离出来的铝塑原料通过输送系统计量后进入全封闭反应罐，按照一定的固液比加入铝塑分离剂，并通过蒸汽加热，有效降低铝塑间的结合力，反应罐转动不断剥离铝箔薄片和塑料薄片。塑料经清洗脱水处理后造出再生塑料颗粒打包入库，铝箔薄片送至净化系统后经重力脱水和甩干干燥后真空包装入库。

二、主要技术指标

纸塑铝复合包装材料经高浓碎浆处理后，除去 98% 的纸浆，剩余的铝塑复合材料经加温反应，除去 99% 的铝箔，处

理后的再生牛皮纸、再生塑料颗粒、再生铝箔纯度均 $\geq 95\%$;

三、技术特点

集成纸塑铝复合包装材料重质分离、离心分选、浓度平衡、真空脱水、逆流漂洗、气流烘干以及多级过滤等关键技术，实现纸塑铝复合包装循环再生利用的无害化、减量化和资源化。

四、技术推广应用情况

2010年，杭州富伦生态科技有限公司处理纸塑铝复合包装生产线年产能10万吨达产运行。

2019年，杭州富伦生态科技有限公司处理纸塑铝复合包装生产线年产能40万吨（一期20万吨）达产运行。

五、实际应用案例

案例名称	杭州富伦生态科技有限公司40万吨（一期20万吨）纸塑铝复合包装废物分离回收项目
业主单位	杭州富伦生态科技有限公司
工程地址	浙江省杭州市富阳区灵桥镇光明村
工程规模	处理纸塑铝复合包装废物20万吨/年
项目投运时间	2019年8月
验收情况	验收单位：杭州市富阳区环境保护局，验收时间：2019年8月1日，验收结论：项目基本落实环评批复要求，纸塑铝复合包装废物储运、输送、预处理采取了密闭措施，废气集中收集处理达标排放，排水实施雨污分流，生产清洗废水和厂区生活污水经自建污水处理设施处理后部分回用，其余纳入市政污水管网进一步处理；固定噪声源采取了隔声减震措施；固体废物（危险废物）按规定收集、转移；已制定环境应急预案并备案；项目废

	<p>水排放新建环保在线监控和污水处理公司刷卡排污检测2套自控设备。废水主要检测项目包含COD、氨氮、总氮、和悬浮物（SS）等；废气主要检测项目包含二氧化硫、二氧化氮和颗粒物等；经验收合格，同意该项目主体工程正式投入运行。</p>
<p>工艺流程</p>	<p>该技术主要包括纸塑分离、铝塑分离、污水处理、废气处理等四部分：</p> <p>（1）纸塑分离部分：纸塑铝复合包装废物经输送系统计量后送到转鼓破碎机，高浓状态下将废浆料与铝塑膜分离。分离出的铝塑膜送铝塑分离车间进一步处理。分离出的废浆料经过除渣、分离、净化。</p> <p>（2）由纸塑分离车间分离出来的铝塑原料通过输送系统计量后进入全封闭反应罐，按照一定的固液比加入铝塑分离剂（反应浓度为9%），并通过蒸汽加热到50℃左右，有效降低铝塑间的结合力，反应罐转动不断剥离铝箔薄片和塑料薄片。塑料经脱水处理后打包入库，铝箔薄片送至净化系统后经重力脱水和甩干干燥后真空包装入库。</p> <p>（3）废水处理：企业自建污水处理站对各种废水进行达标预处理，其工艺采用“中和沉淀+IC厌氧”的预处理工艺，综合（含造纸废水）采用“一级物化+兼氧水解+好氧生化+二级物化”的处理工艺处理出水实现部分中水回用，部分废水达污水厂入网控制标准后，纳入市政污水管网，最终由大源污水处理厂集中处理后排放大源溪；</p> <p>（4）废气处理：本项目废气处理工艺分为纸塑分离车间废气处理（主要为热量回收），“一级喷淋+热回收”；铝塑分离车间废气处理，“二级喷淋+低温等离子+活性炭吸附+布袋除尘”；污水池恶臭废气处理，“二级喷淋+光催化氧化”</p>
<p>主要工艺运行和控制参数</p>	<p>纸塑铝复合包装废物经过纸塑与铝塑分离过程中，通过对分离温度、压力及浓度等控制，实现纸塑铝分离，纯度≥95%</p>

<p>关键设备及设备参数</p>	<p>3500 型转鼓式碎浆机，设计处理能力 400t/d，温度 25 度，转速 20r/min；高浓碎浆机，设计能力 300t/d，温度 25 度，转速 350r/min；铝塑反应釜，设计能力 300t/d，温度 50-90 度；3600 型低碳造纸机，设计生产能力 3.24 万吨高级牛皮纸，车速 350m/min；L180-L160 造粒机组，单组设计能力 15t/d，温度 150-300 度；1200 型铝粉烘干机，设计生产能力 3t/d，温度 450 度；好氧处理系统，设计处理能力 4500m³/d；</p>
<p>污染防治效果和达标情况</p>	<p>废水经水处理系统处理后，去除了废水中 97% 以上的 COD、氨氮、总氮等，废水中 COD 含量小于 100mg/L，废水纳管排放执行富阳新盈嘉水务有限公司大源镇污水处理和再生水利用工程入网水质控制指标；富阳新盈嘉水务有限公司大源镇污水处理和再生水利用工程尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准（优于 GB3544-2008 特排标准）。</p>
<p>二次污染治理情况</p>	<p>纸塑铝复合包装废物分离过程中，污水处理最终符合：《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准（优于 GB3544-2008 特排标准）。</p> <p>废气处理符合如下标准：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 2. 甲酸废气排放符合《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2.1-2007) 中车间空气中有害物质的短时接触容许浓度执行。 3. 熔融造粒废气排放标准执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 特别排放限值。 4. 厂区内 VOCs 无组织排放限值执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 附录 A 规定的特别排放限值 5. 天然气锅炉烟气排放执行杭州市地标《锅炉大气污染物排放标准》(DB3301/T0250-2018) 6. 恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准

投资费用	11300 万元
运行费用	电耗 650 元/t, 汽耗 400 元/t, 污水成本 40 元/t, 化学辅料 300 元/t, 人工成本 260 元/t, 制造费用 670 元/t (其中折旧费 420 元/t), 合计 2320 元/t。
能源、资源节约和综合利用情况	纸塑铝复合包装废物资源化、无害化、减量化。