



# 广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录 供需对接指南汇编

## 联系方式

地址：广东省广州市越秀区先烈中路 82-1 号翰林阁 402 室

电话：020-37636009-819

邮箱：gdarcu@163.com

网址：<http://www.gdarcu.net/>

# 前 言

为加快先进环保塑料替代技术和产品的推广应用，引导绿色生产和消费，推进全球环境基金小额赠款计划中国项目2022年塑料污染治理创新型项目，实施广东省塑料污染治理示范项目，广东省循环经济和资源综合利用协会、广东省塑料工业协会联合征集、发布了《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》（以下简称《目录》），共收录可替代技术和产品 23 个。为更好发挥《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》引导作用，搭建先进环保塑料替代技术和产品企业与需求用户的有效对接渠道，广东省循环经济和资源综合利用协会编制了《目录》供需对接指南，详细介绍了入选技术和产品的适用范围、技术原理和工艺、技术指标、技术和产品的特点及先进性、推广应用前景等情况，将陆续发布，供上下游企业和消费者参考借鉴。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之一：深圳市振鸿 塑料包装有限公司生物降解饮用吸管

## 一、技术和产品提供单位

深圳市振鸿塑料包装有限公司是中船重工鹏力（南京）塑造科技有限公司在深圳设立的全资子公司。公司位于深圳市宝安区观澜镇牛湖村裕新路大水田工业区内，占地面积5000平方米，建有近万平方米的独立厂房，拥有员工300人，拥有各类吸管自动生产装备64套，年生产规模达到200亿支，已成为本行业最具规模实力的企业之一。

“振鸿”品牌已经在行业里具有很强的品牌影响力，在吸管产品方面的尤其突出，先后服务于伊利、蒙牛、雀巢、可口可乐、维他奶等国内外行业巨头企业。公司按照 ISO9001 质量体系、FSSC22000 食品安全体系等相关标准进行精益生产管理，逐步提升食品包装吸管的新材料研发、产品制备生产工艺技术水平，建立新材料研发体系平台，持续增强食品包装新材料及制品的运营及自动生产能力，同时建立的质量安全保障体系，满足标准化的超大规模生产（上百亿单位），也能满足多品种变批量个性化生产。

## 二、技术和产品适用范围

餐饮包装行业

### **三、产品技术原理及工艺**

生物降解饮用吸管采用聚乳酸等生物降解材料为主要原料，利用材料改性和吸管成型等关键技术，按照改性、挤出、成型等相关生产工艺参数，制备出符合食品安全、可降解的吸管产品。

#### **1、多元复合材料改性工艺**

通过将不同生物降解材料按照一定比例进行混合处理，同时添加增韧剂、无机矿粉、结晶成核剂和抗氧化剂等助剂进行除湿干燥、预处理后，再进行高速混合。将混合料加入双螺杆挤出机中挤出造粒，形成改性材料。

#### **2、挤出类聚乳酸制品的生产工艺**

公司采用吸管挤出工艺技术，将不同的聚乳酸改性料与色母料（生物基）进行混合，加入到螺杆挤出设备中，并加热到适当温度将其熔融，螺杆旋转加压至管材模具，再通过冷却、牵引、切割形成吸管的管胚，最后通过弯管成型或勺型成型或伸缩成型等工序，形成不同吸管产品适用不同的饮品包装领域。

### **四、技术指标**

经国家包装产品质量监督检验中心（广州）检验检测（报告编号：轻委2020-06-0890），制品符合 GB 4806.7-2016《食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品》要求中指标要求，总迁移量 $\leq 10\text{mg/dm}^2$ ，（4%乙酸，70℃，2h）；高

锰酸钾消耗量 $\leq 10\text{mg/kg}$ ，（水， $60^{\circ}\text{C}$ ，2h）；重金属（以Pb计） $\leq 1\text{mg/kg}$ ，（4%乙酸， $60^{\circ}\text{C}$ ，2h）。

经南京市产品质量监督检验院检验检测（报告编号：NZJ（2020）FR01-01873Z），制品符合 GB/T20197-2006《降解塑料的定义、分类、标识和降解性能要求》中指标要求，生物分解率（83d） $\geq 60\%$ 。

## **五、技术和产品的特点及先进性**

深圳市振鸿塑料包装有限公司采用了生物降解多元复合共混技术，形成能被环境完全降解的改性材料，主要解决聚乳酸材料性能较脆无法满足吸管挤出成型要求的难题，有利于聚乳酸吸管的挤出、成型加工，同时采用结晶技术，提高吸管制品耐温性能，解决了因材料玻璃化转变温度低而造成吸管产品无法满足热饮使用条件的行业痛点，可适用于直管、U型管等各类吸管产品。



图 1 深圳市振鸿塑料包装有限公司生物降解饮用吸管样品

## 六、推广应用前景

根据《广东省禁止、限制生产、销售和使用的塑料制品目录（2020年版）》要求，餐饮服务中用于吸饮液态食品的一次性不可降解塑料吸管（不包括牛奶、饮料等食品外包装上自带的塑料吸管），于2021年1月1日起在广东省全省范围内餐饮行业禁止使用。随着禁限塑政策不断推进，塑料吸管的替代加快，导致生物降解饮用吸管的需求呈几何级增长。深圳市振鸿塑料包装有限公司采用先进的生物降解的改性技术、吸管成型技术等，扩大聚乳酸材料在食品包装领域的应用范围，支撑国家禁塑政策的推广，对环境治理、绿色发

展具有重要意义。同时生物降解改性技术在吸管行业应用，会促进行业技术升级，加速生物降解材料食品包装领域的推广，节约石油资源，带动行业表率，实现绿色制造；本技术和产品可以快速填补因禁限塑政策实施后的吸管产品供需关系不平衡而导致产品的供应的真空，支撑生物降解新材料产业快速推进，促进地方经济发展。

预计未来5年内，生物降解吸管的供应将一直保持短缺状态，为生物降解改性材料及制品提供了一个良好的市场机会，具有广阔的市场环境和产业化前景，给食品包装聚乳酸制品产业带来新的机遇，同时也支持了广东省聚乳酸产业链的健康发展，给地方经济带来了巨大商机。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》

## 供需对接指南之二：深圳市振鸿

### 塑料包装有限公司纸质管

#### 一、技术和产品提供单位

深圳市振鸿塑料包装有限公司是中船重工鹏力（南京）塑造科技有限公司在深圳设立的全资子公司。公司位于深圳市宝安区观澜镇牛湖村裕新路大水田工业区内，占地面积5000平方米，建有近万平方米的独立厂房，拥有员工300人，拥有各类吸管自动生产装备64套，年生产规模达到200亿支，已成为本行业最具规模实力的企业之一。

“振鸿”品牌已经在行业里具有很强的品牌影响力，在吸管产品方面的尤其突出，先后服务于伊利、蒙牛、雀巢、可口可乐、维他奶等国内外行业巨头企业。公司按照 ISO9001 质量体系、FSSC22000 食品安全体系等相关标准进行精益生产管理，逐步提升食品包装吸管的新材料研发、产品制备生产工艺技术水平，建立新材料研发体系平台，持续增强食品包装新材料及制品的运营及自动生产能力，同时建立的质量安全保障体系，满足标准化的超大规模生产（上百亿单位），也能满足多品种变批量个性化生产。

#### 二、技术和产品适用范围

餐饮包装行业



### **三、产品技术原理及工艺**

纸质吸管采用可降解吸管纸带为生产原料，通过圈管、切割和包装等工序等加工工艺，按照相关生产工艺参数技术，制备出符合食品安全指标的纸质管产品。纸质管使用后，可以使用焚烧、掩埋或堆肥方式处理，可再生资源的利用及多样化得回收处理方式，大幅度降低产品对大自然资源及环境的负担。纸质管取之于大自然，回归于大自然，符合生生不息的绿色循环准则。

纸质管采用的纸材料，本身即具可堆肥特性，百分百可分解可堆肥的环保健康产品，符合全球主要市场有关食品可接触及可堆肥之认证。

#### **1、吸管纸带加工工艺流程**

吸管纸带主要由普通吸管纸和 PLA 淋膜纸分切而成，其中淋膜纸由木质纤维组成，将聚乳酸树脂粒子通过流延机涂覆在纸张表面的复合材料，通过涂覆的聚乳酸材料具有一定的防油、防水和热粘合的作用。

#### **2、纸质管的生产工艺**

纸质管主要采用聚乳酸淋膜质或者原纸进行纸质管生产，通过卷管、切斜口、弯管成型、包装等工艺，生产出纸质管产品。

##### **（1）卷管工序**

采用卷管设备进行卷管成型工艺的生产，卷管通过加热或者过胶的技术，均匀将纸张粘合在一起。主要选用特制的卷管皮带技术，通过与定径针的间隙配合，有效的控制纸质管的内径尺寸，满足吸管成型、包装的需要。

## **(2) 切斜口工序**

采用先进的刀片切割技术，有效的解决了斜口毛刺多，质量不稳定的问题，实现了高速、稳定的切斜口工。

## **(3) 成型工序**

对于 U 型纸质管产品需要进行成型工序生产，通过采用先记得滚筒曲线设计、夹子设计、导针设计等，开发出先进的成型工艺，满足了 U 型纸质管产品的生产。

## **(4) 包装工序**

采用了先进牵引技术，避免了吸管变形和压痕，实现稳定的包装；采用了先进的防护技术，有效解决了纸张易沾染油和灰尘造成的质量问题，实现纸质管包装稳定输出。

# **四、技术指标**

经国家包装产品质量监督检验中心(广州)检验检测(报告编号：轻委2020-09-0084)，制品制品符合 GB 4806.8-2016

《食品安全国家标准 食品接触用纸和纸板材料及制品》要求中指标要求，总迁移量 $\leq 10\text{mg/dm}^2$ ，（4%乙酸，70℃，2h）；高锰酸钾消耗量 $\leq 40\text{mg/kg}$ ，（水，60℃，2h）；重金属（以 Pb 计） $\leq 1\text{mg/kg}$ ，（4%乙酸，60℃，2h）。

## 一、技术和产品的特点及先进性

深圳市振鸿塑料包装有限公司针对纸吸管产品行业难点，研究纸质管的卷管技术，研发纸质管直管的开机速度、粘合性、含水率对纸吸管稳定性的影响，形成纸质管的直管产品；研发纸质管在挤出、成型等工艺成型技术过程中，研究含水率对弯管裂纹、收牙变形的影响情况，优化纸质管生产的生产工艺流程，加工参数等工艺参数，形成符合 U 型纸质管产品；同步聚乳酸淋膜工艺优化，改性配方、工艺方法及生产参数等，具备纸质管防水性能，提高纸质管产品卫生质量。



图 2 深圳市振鸿塑料包装有限公司纸质管样品

## 二、推广应用前景

根据《广东省禁止、限制生产、销售和使用的塑料制品目录（2020年版）》要求，餐饮服务中用于吸饮液态食品的一次性不可降解塑料吸管（不包括牛奶、饮料等食品外包装上自带的塑料吸管），于2021年1月1日起在广东省全省范围内餐饮行业禁止使用。随着禁限塑政策不断推进，塑料吸管的替代加快，导致纸质管的需求呈几何级增长。深圳市振鸿塑料包装有限公司采用先进的卷管技术、吸管成型技术等，扩大纸管在餐饮包装领域的应用范围，支撑国家禁塑政策的推广，对环境治理、绿色发展具有重要意义。同时纸质管生产技术在吸管行业应用，会促进行业技术升级，加速纸质管在食品包装领域的推广，替代了塑料吸管，节约塑料材料及石油资源，带动行业表率，实现绿色制造；本技术和产品可以快速填补因禁塑政策实施后的吸管产品供需关系不平衡而导致产品的供应的真空，支撑纸质管产业快速推进，促进地方经济发展。

预计未来5年内，纸质管的供应将一直保持短缺状态，为食品包装吸管制品提供了一个良好的市场机会，具有广阔的市场环境和产业化前景，给纸质管产品产业带来新的机遇，同时也支持了广东省绿色食品包装领域的健康发展，给地方经济带来了巨大商机。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之三：汕头市雷氏 塑化科技有限公司 BBM 生物降解材料

## 一、技术和产品提供单位

汕头市雷氏塑化科技有限公司（以下称雷氏科技）成立于2008年，注册资本人民币一千万元，是一家专注于生物降解材料和色母粒科研、生产、销售和服务的国家高新技术企业。雷氏科技是全球竹粉生物降解材料（BBM）研究和生产的引领者，致力于改善日益严重的环境污染问题，为消费者提供安全环保的产品原料。自公司成立以来，雷氏科技先后建成了4条完整的生物降解材料生产线、设备先进的实验室和完善的环保设备系统。截至目前，雷氏科技拥有授权发明专利1项，实审中发明专利4项，实用新型专利16项，注册商标6件，是BBM和DBM商标的法定权属单位。

## 二、技术和产品适用范围

应用于注塑、吸塑、吸管、医疗等行业。

## 三、产品技术原理及工艺

基本原理：

1. 采用化学合成方法合成两种或几种不同材料的嵌段共聚物，采用1,4-丁二醇（BDO）作为嵌段共聚物的扩链剂，通过控制BDO的用量得到不同分子量的嵌段共聚物。

2. 将嵌段共聚物、原料和其它填料运用物理共混的方法，通过双螺杆挤出机挤出得到改性原料

工艺流程：

1. PLA-alt-PBS 聚氨酯合成：使用溶液法合成交替嵌段聚氨酯 PLA-alt-PBS。

2. 密炼提纯：按 BBM 降解材料配方设计，将精炼毛竹粉、提纯木薯粉、丁二酸丁二醇酯、生物酶、生物酵素粉等原辅材料按配比进行密炼提纯后得到块状混合品。

3. 搅拌混合：将密炼提纯后的块状品进行混合搅拌粉碎。

4. 造粒挤出：将粉状品进行熔融挤出成条状物后过水冷却。

5. 切粒：条状物经水冷却后进入切粒机，切粒机条状切成粒状，经风干后得到 BBM 生物降解材料。

#### **四、技术指标**

汕头市雷氏塑化科技有限公司 BBM 生物降解材料主要技术指标：比重：1.25-1.30 g/cm<sup>3</sup>；悬臂梁冲击强度：50-70J/m；熔体流动速率：12-22g/10min；维卡软化点：95-110℃。

BBM 生物降解材料符合 GB 4806.1-2016《食品安全国家标准食品接触材料及制品通用安全要求》、GB 9685-2016《食品接触材料及制品用添加剂使用标准》、GB 31603-2015《食品安全国家标准食品接触材料及制品通用卫生规范》要求。

经广东微生物分析检测中心检测（报告编号：2021ESQ00127R01），以 BBM 生物降解材料为主要材质的一次性可降解环保吸管符合 GB/T 18006.3-2020《一次性可降解餐饮具通用技术要求》中的指标要求，相对生物分解率 $\geq 90\%$ 。

## 五、技术和产品的特点及先进性

汕头市雷氏塑化科技有限公司 BBM 生物降解材料通过化学合成法合成的嵌段共聚物，共聚物两端分别是物理共混配方中的两种基础材料，一方面可以有效增加不同材料的相容性，另一方面可通过控制嵌段共聚物的链长度，可在一定范围内促进共混材料的分子排列规整性，提高了共混材料的结晶度，进而提高改性材料的物理性能。



图 3 汕头市雷氏塑化科技有限公司 BBM 生物降解材料及其制品

## 六、推广应用前景

BBM 生物降解材料可应用的细分领域包括：一次性餐饮具、一次性塑料袋、一次性酒店用品、注塑刀叉勺、农用地

膜及快递包装袋。BBM 生物降解材料的使用条件与通用塑料基本无差别，其最主要的区别在于不同基材的 BBM 生物降解材料可在一定条件下开始生物降解，一般经过1.5-2年时间可完成生物降解过程。

在不同的应用细分领域内，BBM 生物降解材料可直接使用通用塑料的生产设备，或者仅是通过局部细微的设备调整，就可进行 BBM 生物降解塑料的制品生产作业，减少了下游制品厂商的设备投入费用，有利于材料的大规模推广应用。



# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》

## 供需对接指南之四：广东辉煌环

### 保科技有限公司涂布纸

#### 一、技术和产品提供单位

广东辉煌环保科技有限公司（以下简称“辉煌环保科技有限公司”）成立于2019年，位于汕头市龙湖区，是一家专业为环保包装产业可持续生态提供解决方案的企业。辉煌环保科技有限公司秉承打造环保包装产业可持续生态，坚持把社会环境可持续发展作为企业发展信条，响应政府可循环经济的政策要求。辉煌环保科技有限公司占地约22000平方米，一期工程建设占地约13000平方米，总建筑面积约10万平方米，拥有多条先进的涂布生产设备以及多台配套的成型设备。辉煌环保科技有限公司拥有自己的实验室，可对生产产品进行相关物理性能测试。

辉煌环保科技有限公司研发的纳米级水性涂料可替代纸张上的塑料膜层，达到塑料膜层的阻隔以及机械性功能，实现纸质包装的去塑化，使纸张可再浆、可回收、可降解，实现真正高效的纸张再循环，解决原有生态中纸塑复合性产品无法回浆的特性，从而减少焚烧排放以及塑料回收压力，达到真正的去塑化和可循环经济发展理念的践行。

辉煌环保科技有限公司专业在纸上赋能，使纸张达到阻水、阻油、阻气、阻氧、可热封的功能。公司在食品纸制品包装、

食品冷链包装、食品包装袋、日化纸包装、玩具纸包装、医疗耗材纸质软包等领域，提供去塑化包装一站式解决方案，满足客户定制化和多品种纸张特定的阻隔需求。

## **二、技术和产品适用范围**

纸容器/纸工具。

## **三、产品技术原理及工艺**

**核心工艺：**可降解涂料的研发和复合。

**核心装备：**新型涂布装置。

**基本原理：**利用涂布复合设备，将有机可降解的分子材料覆盖在纸张上面，使其形成防水/防油的可降解膜层。涂布设备根据各类纸张的参数，选择对应有机可降解的分子材料来完善纸张需要达到的功能，可根据客户或产品需达到的效果与要求进行相应的调整，利用设备本身的工作原理，例：设备的机速、涂布网纹辊的转速以及网纹辊的网凹眼深度的大小，将涂料定量涂布于相应参数的纸张上，利用有机可降解的分子材料，完美的填平纸张表面原本坑洼的小缝隙，从而使纸张涂层面达到光滑平整，分子间的纤维和纸张的纤维得到连结，让纸张与涂料紧密结合，形成紧密无缝的涂层膜，达到客户的需求以及满足产品后续的生产与使用功能，从而替代原先的塑料涂布覆膜产品，做到以纸代塑，为绿色环保可循环经济做贡献。

**工艺流程：**

1. 合成丙烯酸乳液购进常温储存，用水化稀释方式匹配符合工艺技术指标需求的水性乳液。

2. 产前检测：检测纸张基材技术指标，包括平滑度、COBB 值、耐折系数、耐破系数、渗透系数等，制定加工工艺。

3. 生产加工：将配合好的水性乳液均匀加工于纸张表面，直至纸张表面均匀完整的覆盖乳液后，彻底烘干，让乳液固化于纸张表面，形成表面的阻隔层。

4. 纸张收卷：分卷包装，进入恒温恒湿仓库，得到没有任何塑化剂成分且有表面阻隔层的功能性涂层纸。

#### **四、技术指标**

经国家食品软包装产品及设备质量监督检验中心（广东）检验检测（报告编号：WT(20)-GB-2031），制品符合 GB 4806.8-2016《食品安全国家标准 食品接触用纸和纸板材料及制品》要求。

经南京市产品质量监督检验院检验检测（报告编号：NJZ（2020）FR01-04844Z），制品符合 GB/T19277.1-2011《受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法 第1部分：通用方法》要求。

#### **五、技术和产品的特点及先进性**

广东辉煌环保科技有限公司涂布纸采用新型可降解水性涂料涂布于纸张表面，形成可防水防油、可热封、可印刷

的涂布纸，具备可再浆、可回收、可降解的特点，替代传统塑料淋膜覆膜产品，可广泛应用于食品纸制品包装、食品冷链包装、日化纸包装、玩具纸包装和医疗耗材纸质软包等各个领域。涂布纸与 PE 淋膜纸/PLA 淋膜纸优势对比详见下表。

表 1 涂布纸与 PE 淋膜纸/PLA 淋膜纸优势对比

| 序号 | 产品性能             | 原纸                     | PE 淋膜纸             | PLA 淋膜纸            | 辉煌无塑涂层纸            |
|----|------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1  | 防水性能 (COBB) 5min | 45-60 g/m <sup>2</sup> | 2 g/m <sup>2</sup> | 2 g/m <sup>2</sup> | 2 g/m <sup>2</sup> |
| 2  | 防油性能             | 不防油                    | Kit 12             | Kit 12             | Kit 12             |
| 3  | 热封性能 (热封温度)      | 无热封性能                  | 240℃               | 200℃               | 200℃               |
| 4  | 玻璃化温度 (形变温度)     | /                      | 110℃               | 60℃                | 110℃               |
| 5  | 回浆性能             | 可完全回浆                  | 无法回浆               | 无法回浆               | 可完全回浆              |
| 6  | 降解性能             | 可完全降解                  | 无法降解               | 可特定条件降解            | 可完全降解              |
| 7  | 堆肥性能             | 可堆肥                    | 无法堆肥               | 可特定条件堆肥            | 可堆肥                |
| 8  | 印刷性能             | 可印刷                    | 阻隔层 PE 无法印刷        | 阻隔层 PLA 无法印刷       | 阻隔层可印刷             |



图 4 广东辉煌环保科技有限公司涂布纸及其制品

## 六、推广应用前景

根据《国家发展改革委生态环境部关于进一步加强塑料污染治理的意见》（发改环资〔2020〕80号）要求，我国对不可降解塑料袋、一次性塑料餐具、一次性塑料吸管、快递塑料包装等一次性塑料制品提出禁止、限制使用要求。以及新出台《关于进一步加强塑料污染治理的意见》，提出了分2020年、2022年、2025年三个时间段，明确了加强塑料污染治理分阶段的任务目标；同时也对各类塑料制品制定了具体的禁止、限制生产或使用要求。以纸质餐饮具（纸杯、纸碗、纸餐盒等）为例，为了获得对水、油等的阻隔性能，需要在原纸上淋一层塑料薄膜（淋膜），目前市场上绝大多数为聚乙烯（PE）淋膜，但PE淋膜产品存在难降解、不可再浆、回收困难的缺点。无塑涂布纸产品是未来可持续生态环境的大趋势，符合国际社会对全球生态保护和禁塑的要求。面对行业的绿色环保需求，无塑涂布纸产品是在原纸上进行可降解水性涂层涂布，与传统淋膜工艺相比，在满足使用要求的前提下，水性涂层具有节约资源、可再浆、可回收、可堆肥的优点。保护生态环境，坚持走可持续生态发展道路，促进人与生态共生的远大抱负，无塑纸涂布行业应时代而生。支持国家和世界塑料污染治理政策的推广，对环境治理、绿色发展具有重要意义。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之五：深圳快品信 息技术有限公司爽提循环餐盒新模式

## 一、技术和产品提供单位

深圳快品信息技术有限公司，创立于 2017 年 12 月，是一家专注于高校智慧食堂及无接触式餐配服务的运营公司。“爽提”是深圳快品信息技术有限公司的智慧食堂高端品牌。团队有着多年的智能交付终端的设计、开发、运营经验，由一支完整的连续创业团队组成。公司秉承简单、诚信、弘毅的价值理念，始终专注于高校食堂的智能化及外卖终端交付的痛点解决，为师生创造有“温度”的服务，首创的高校食堂外卖自提柜及循环餐盒模式获得师生、后勤部门及媒体一致认可。

截止 2021 年 6 月，公司已累计投入一亿元，完成 PRE A+轮融资，投资方有深圳市国资委下属知名基金，也包括 U 盘发明人成晓华、原华为集团荣耀手机总裁刘江峰等技术大咖，安全交付超 3000 万份餐食，市场占有率遥遥领先，驶入高速发展期。公司为末端交付场景而自主开发的爽提自提柜和爽提点餐开放平台，已拥有 10 多项发明&实用新型专利及著作权证书，产品软硬件水平在国内处于领先地位。

## 二、技术和产品适用范围

高校、工业园区、厂区等大型封闭区域的外卖环境。

### **三、产品技术原理及工艺**

**核心设备：**循环餐盒、一体化智能识别箱、爽提魔方、爽提餐盒回收柜。

**基本原理：**爽提循环餐盒模式运作体系包括分发体系（餐盒型号管理、入库管理、出库管理、绑定订单）、回收体系（配套回收箱、多次定时回收、回收扫描盘点）、清洁体系（采用食堂清洗线，长达 30 分钟清洗，采用红外线+臭氧复合消杀，采用 60-70℃ 中温烘干）、监控体系（去向监控、归还监控和盘点监控）和风控体系（提醒机制、黑名单机制）。



图5 爽提循环餐盒模式运作体系

循环流程：

- ① 用户向食堂商家点外卖，在餐盒选择上，选用爽提循环餐盒；
- ② 商家接单后，用循环餐盒打包用户订的外卖餐食；
- ③ 商家将订单交给配送队分拣，配送队分拣对餐盒身



份信息识别；

- ④ 配送队将外卖送至用户住宿楼下的外卖自提柜；
- ⑤ 用户凭自提柜发送的取餐通知，到自提柜前取餐；
- ⑥ 用户就餐后，将循环餐盒归还至住宿楼下的餐盒回收柜；
- ⑦ 配送队定时定点将回收柜回收，并将循环餐盒交付给食堂清洗线清洁；
- ⑧ 配送队将清洁干净的循环餐盒做批量化盘点，并上传盘点信息至服务器；
- ⑨ 循环餐盒完成盘点后，放入消毒设备消毒并封箱；
- ⑩ 循环餐盒派发至各外卖商家，进入下一次使用循环。

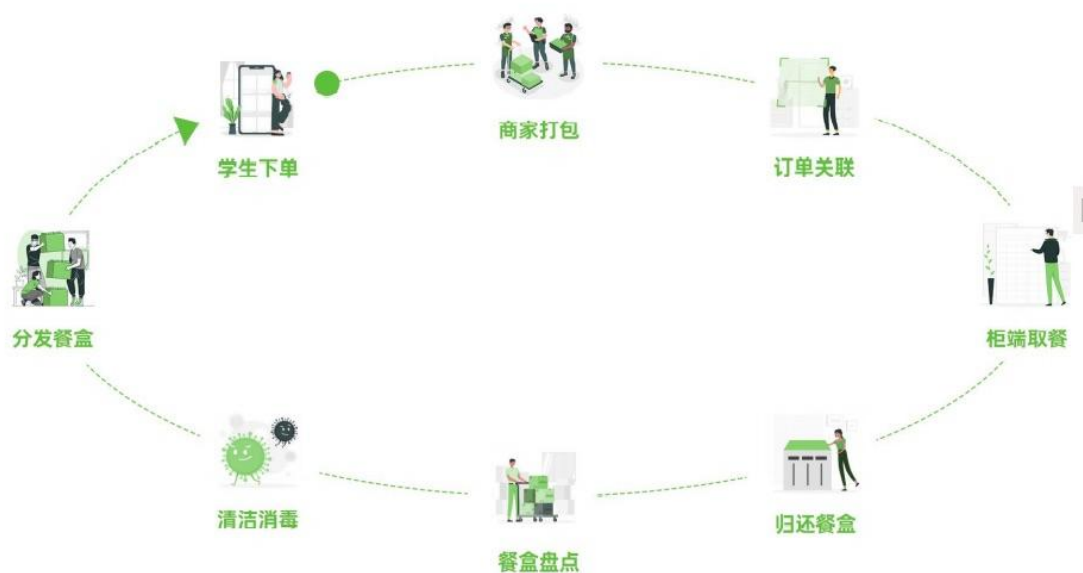


图6 爽提循环餐盒模式循环流程

## 四、技术指标

循环餐盒的材质采用符合国标认定的 PP（聚丙烯 K8003）保温材质。经通标标准技术服务有限公司广州分公司检验检测（No. CANEC2008253202），循环餐盒符合 GB4806.1-2016《食品安全国家标准食品接触材料及制品通用安全要求》要求。

## 五、技术和产品的特点及先进性

深圳快品信息技术有限公司爽提循环餐盒采用符合国标认定的 PP（聚丙烯 K8003）保温材质，可支持外卖包装的重复使用。爽提循环餐盒物理特性：无毒、无味、耐热，硬度优良，内置芯片，支持 RFID 超高频技术识别，采用软硬件全流程跟踪模式，确保流程不可伪造、全程留痕、可以追溯、公开透明。

## 六、推广应用前景

爽提循环餐盒模式为深圳快品信息技术有限公司首创，同时也是“共享餐盒模式”服务于外卖业务在我国的第一次规模化商业应用案例。2018年，全国产生100亿份外卖，产生323千吨白色垃圾，一次性塑料餐盒和餐巾纸贡献了我国外卖80%资源消耗和环境排放。一次性塑料包装的生产、加工、运输等上游环节消耗大量资源，排放各种环境污染，对城市空气质量、土地资源、当地气候造成负面影响。产生的白色垃圾及厨余，物业需要耗费较多人力、物力进行远途清运，

产生更多运输过程的碳排放。在高校校园内学生就餐完毕，包装与厨余并没分离即被抛弃，导致外卖餐盒与厨余回收困难，最终只能集中填埋或焚烧，加剧了环境污染，对生态环境产生了进一步破坏。

在2020年9月，已有广东工业大学在国际顶级期刊《自然·食物》的专题研究报告，证实“共享餐盒模式”的节能、环保特性。循环餐盒模式，重复使用14次可抵消一次性餐具主要环境排放（使用39次可抵消水资源消耗、使用91次抵消二氧化碳排放），可减少92%垃圾产生、三分之二以上的环境排放和水消耗。因使用循环餐盒模式，厨余回收更方便，极大方便垃圾分类，餐盒用到报废可以回收再利用，避免了一次性餐具尾端处理环节的降解性难题与焚烧毒害风险。循环餐盒模式具有显著环境减排效益，为我国城市外卖包装垃圾减量、塑料污染治理、“无废城市”建设提供新模式。

在2021年6月爽提高校智慧食堂解决方案获评“联合国可持续发展优秀实践”案例。

作为新的业态形式，爽提循环餐盒模式催生新的就业岗位，如餐盒分拣员、餐盒清洁消毒员、盘点员、回收员，可为在校生提供勤工俭学机会。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之六：广东天元实业集团股 份有限公司生物可降解塑料制品（全降 解快递袋、全降解背心袋、全降解封箱胶带）

## 一、技术和产品提供单位

广东天元实业集团股份有限公司（以下简称“天元公司”或“公司”）是一家专业产销电子标签系列、塑胶制品系列、快递封套系列、票据系列、缓冲包装系列、多功能胶带系列等快递耗材的国家高新技术企业，是国内领先的快递电商包装印刷整体解决方案提供商，专注于快递电商包装印刷产品的研发、设计、生产、销售和服务。主要服务于快递物流和电子商务领域的客户，帮助客户降低运输成本和时间，防止承运物品的延误、损毁或丢失，有效提升快递电商行业的服务质量和运营效率。

公司拥有行业较为完整的产业链、高精尖的技术设备及人才梯队，目前已成为全行业产品品类齐全，营销网络覆盖面广的快递电商供应链企业。公司已于**2020年9月成功登陆深交所主板**，股票代码003003。上市后公司进一步强化“一站式”集成供应优势，为客户提供集包装方案优化、产品设计、生产制作、分区配送于一体的全流程综合服务，打造成为国内领先、国际知名的耗材供应链首选服务商，融合上下游资源，为构筑耗材供应链生态圈，全品类一站式耗材采购

平台而不断努力。

天元公司成立于2010年，注册资金1.76亿元，总建筑占地面积超过22万平方米。除东莞总部外，公司还在广东中山、浙江嘉兴、湖北浠水、湖南常德建立了制造基地，所有基地全部投产以后，公司年产能将增加50%以上，有望成为业内最大生产企业。

天元公司自成立以来，一直从事快递包装的研发、生产、销售工作，2020年公司以成为“成为全球耗材供应链首选服务商”为愿景，以“构筑全球耗材供应链生态圈”为使命；坚持“创新求发展，实干创实效”的经营方针，以“科技创新”为先导，倡导“绿色包装”的发展理念，不断发展壮大，引导行业走向世界。目前已积累了一定基础，是全球各大快递电商战略合作伙伴、中国快递电商物料装备领导品牌，并一跃成为行业中的龙头企业。

## **二、技术和产品适用范围**

快递包装、商超包装。

## **三、产品技术原理及工艺**

**基本原理：**通过采用优质的全降解材料及结合配方、吹膜工艺、印刷工艺和制袋工艺特点，对设备进行改良，并设计合理的工艺参数，通过吹膜共挤技术，在可降解的环保理念下，保证产品性能稳定可靠，各项物理指标达到国家对可生物降解材料的相关标准，顺应可持续发展的国家发展战

略。

**核心工艺：**使用行业先进的5层吹膜设备，由原来的3层吹膜工艺技术改为5层共挤技术牵引改良，从单炮筒改为双炮筒，增加吹胀比比例1:6.5，并提供在线检测系统进行厚度控制，使得产品的拉伸强度、刺穿、直角撕裂力、厚度的均匀性等性能得到有效提升；生产效率提升20%。

**核心装备：**先进吹膜、印刷、制袋等装置。

**包装创新：**①尺寸规格和袋身文字图案可根据客户需求，个性化选择定制；②个性定制多种工艺如乳白压纹、乳白光面、透明压纹、透明光面；③袋身上可印刷信息，有助于客户展示产品形象和品牌形象；④产品均匀、平整。

#### **四、技术指标**

经国家包装产品质量监督检验中心(广州)检验检测(报告编号：轻委2019-07-0251)，天元公司生产的可降解快递袋符合 GB/T 16606.3-2018《快递封装用品 第3部分：包装袋》要求。

经国家塑料制品质量监督检验中心（北京）检验（报告编号：国塑检[2020]C0312、国塑检[2020]C0259），天元公司生产的全生物降解购物袋符合 GB/T 30082-2019《生物降解塑料购物袋》要求。

2020年3月，天元公司生产的可降解快递袋通过 DIN CERTCO(德国标准化学会认证中心)的工业堆肥标志(“苗”

标志) 认证 (登记编号: 7P0940)。

## 五、技术和产品的特点及先进性

公司研发全生物降解材料的塑料制品, 具有低碳、可降解环保作用, 响应减少白色污染, 还天下一片绿的号召。通过分析客户的材质降解要求、使用要求和功能要求等, 需采用优质的全降解材料及配方、吹膜工艺、印刷工艺和制袋工艺特点, 满足产品的材质要求和使用功能要求。对于全生物降解材料, 需要使用改造设备, 设计合理的工艺参数, 调整塑料制品设备的工艺, 在新材料情况下的适应性。该产品绿色性能提升情况为: 生物分解率 $\geq 60\%$ , 材料强度、生物降解材料含量等相较于传统材料都有较大幅度提升。

该产品在实现可降解的情况下, 进一步实施减量化方案, 膜料的厚度由原来的 0.07mm 减少到 0.05mm, 再减少到 0.03mm 等, 使性能指标符合相关快递包装袋指标。此外, 通过申请国外 BPI、OK Compost 和 SEEDING 等认证进行体系化管理, 不断进行设备升级改造, 配方改良换代和工艺优化, 持续提升产品性能及质量, 满足不同客户对产品需求。公司也在多个平台, 积极参加和宣导绿色降解产品的践行, 扩大影响, 提升绿色环保意识。目前公司该类产品的资质情况如下:

1、2020 年 3 月通过 DIN CERTCO (德国标准化学会认证中心) 的工业堆肥标志 (“苗” 标志) 认证 (登记编号: 7P0940)。

2、2015 年 4 月“可降解环保胶袋”产品获得中国印刷及设备器材工业协会颁发的第五届中华印制大奖特殊创新奖优秀奖。

3、2014 年“生物降解塑料购物袋”产品被认证为中国环境标志产品。

4、“一种可降解防伪快递包装袋生产技术集成示范项目”于 2019 年获得中国物流与采购联合会科技进步三等奖（此奖项是国家科技部唯一认定授权并登记备案的物流行业的社会力量颁奖）；“一种基于生物基材料的生物降解快递包装产品的开发与研究”的科技查新报告（报告编号 201900959）结果显示：未见国内有与本项目查新点与关键技术相同的文献报道。

## **六、推广应用前景**

随着国内的环保压力越来越重，面对数以亿吨计的废旧塑料包装制品所造成的污染和能耗，国家关于包装印刷行业的政策势必会倾向于销售可再生或可降解产品的企业。根据联合国环境规划署 2018 年发布的数据显示，全世界塑料废物年产生量约为 3 亿吨左右。以前这些废塑料绝大部分被运入国内用于塑料再生，然而，自 2021 年 1 月 1 日起，生态环境部、商务部、国家发改委、海关总署联合发布的《关于全面禁止进口固体废物有关事项的公告》正式生效，我国全面禁止以任何方式进口固体废物，禁止我国境外的固体废物进境倾倒、堆放、处置。作为口岸管理部门，海关总署要求



各地海关严密监管，依法从严处罚进口固体废物等违法行为，切断“洋垃圾”走私供需利益链。结合 2020 年国内各省市发布的“限塑令”，以及欧美各国发布关于限制一次性塑料制品的法案，传统一次性塑料的生存空间会越来越小，因此以传统一次性塑料为原料的包装印刷制品的市场会随着时间的推移而逐步萎缩。在可预见的未来，可降解塑料原料制成的绿色可降解可回收包装塑料产品将占有绝大部分的市场。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之七：韶能集团绿洲生态（新 丰）科技有限公司蔗竹混合环保新材 料纸模餐具技术

## 一、技术和产品提供单位

韶能集团绿洲生态（新丰）科技有限公司（以下简称“绿洲新丰公司”）是韶能集团（深交所 000601）旗下子公司，注册资金 2 亿元，成立于 2017 年 8 月，位于广东省韶关市新丰县马头镇。韶能集团旗下广东绿洲生态科技有限公司为国内最大纸浆模塑餐具生产厂家，环保餐具的产能规模、销售规模国内最大，也是亚洲第一。绿洲新丰公司是广东韶能集团股份有限公司生态植物纤维餐具产业的第二个制造基地，主要生产经营环保全降解植物纤维餐具。绿洲新丰公司主要生产的产品是漂白浆产品和本色浆产品，白色的产品是用漂白甘蔗渣浆和漂白竹浆作为原材料，本色的产品是本色蔗渣浆与本色竹浆为原材料，可以根据客户的需求制造成不同形状的餐盒。绿洲新丰公司所生产的产品主要销往东南亚、美洲、欧洲等地。

绿洲新丰公司产品采用独特工艺和材料，把浆料经特殊处理后灌注到立体模型上，经真空脱水后形成湿坯，再经专用模具热压成型即为客户所需产品。产品符合欧盟食品接触材料法规 Regulation (EC) No 1935-2004、REACH 法规、美

国食品药品监督管理局（FDA）的要求，产品在使用完后可自行降解成无害无毒的天然物质。

## **二、技术和产品适用范围**

纸浆模塑餐具的生产与技术。

## **三、产品技术原理及工艺**

### **基本原理：**

采用外购环保浆板，利用独特工艺和专门环保助剂，经特殊处理后把浆料灌注到立体模型上，经真空脱水形成各种异型坯料，在定型的专用模上热压成型的纸制产品。该产品在使用后的废弃期间，可在短期内完全自行降解成无害无毒的天然物质，它既来源于自然，又回归于自然。

**核心工艺：**环保蔗竹混合新材料纸模餐具生产工艺技术

**核心装备：**配套智能机器人的新型纸浆模塑机组。

### **工艺流程：**

外购的浆板由链板输送机送至水力碎浆机碎解，然后送高浓除渣器除渣净化，再进入双盘磨打浆，成浆送至配浆池配浆稀释，稀释到上浆浓度后的浆料送成型浆池，然后泵送成型机成型；成型后的产品经挑选、消毒、包装后送成品仓库。主要工序如下：

1.浆：外购符合生产要求的环保浆板，浆板由链板输送机送至水力碎浆机碎解。

2.配浆：上一步得到的浆料进入浆池，在浆池中加入食

用化学添加剂（防油剂及防水剂）进行防水防油，通过搅拌使原料充分混合，之后通过增压系统（浆泵）将浆料打入管道。

3.除渣：利用高浓除砂器将纸浆溶液中的浆渣等杂质除去。

4.成型：成型机组为生产过程的关键设备，由管道输送浆料进入成定型一体机，成定型一体机按每个产品所需重量和形状完成真空吸附自动脱水吸模成型，并利用导热油炉提供的热量在加热板热压固化定型。定型工序时锅炉加热导热油至 300℃，后流至加热板加热加压干燥湿坯。在此过程中，脱水回流至浆池。

5.切边：将已固化定型的半成品放到切边机上将多余的外边切除形成符合标准的产品。

6.检验：对餐具进行检验，此过程会产生不合格产品。

7.消毒：用紫光波消毒机对检验合格的产品进行消毒。

8.包装入库：将合格品进行包装，入库待售。

#### **四、技术指标**

经深圳市计量质量检测研究院检验检测（报告编号：WT2010116743），制品符合 GB 4806.8-2016《食品安全国家标准 食品接触用纸和纸板材料及制品》与 GB/T 36787-2018《纸浆模塑餐具》要求。

经通标标准技术服务有限公司广州分公司（SGS）检验

检测，制品符合欧盟食品接触材料法规 Regulation (EC) No 1935-2004（报告编号：NO.CANHG 2021399102）、美国食品接触材料法规 FDA 176.170（报告编号：NO.CANHG 2021399101）要求。

2019 年 2 月，绿洲新丰公司生产的盘子和碗通过 DIN CERTCO（德国标准化学会认证中心）的工业堆肥标志（“苗”标志）认证（登记编号：7P0300）。

## **五、技术和产品的特点及先进性**

相对传统的全蔗渣浆纸餐具生产工艺，该项目先进性和创新点如下：

1、采用先进环保蔗竹生产工艺，满足大规模 360 台成型机六轴关节机器人和 192 台六轴关节取料机器人的高效生产要求，整条生产线配备先进的 PLC 控制系统和联合国内知名外单位自主开发的 DCS 管理软件和手机 APP 客户端软件对生产线进行全面监控和管理，能够保证稳定的产品质量和大幅度提高生产效率。

2、采用竹蔗混合制浆技术，通过自行设计 DCS 碎浆程序和不同配方进行工艺优化，研究混合碎浆工艺，相对分开碎浆工艺，能够有效提高生产效率和降低生产成本。

3、采用不同产品种类的最佳竹蔗工艺配方，能达到各种不同用途的产品质量标准，满足客户需求。

4、该项目通过添加适当比例的竹浆，解决由于蔗渣浆

纤维短与杂细胞较多带来成型脱水困难与产品容易产生透光的问题。

5、通过对制浆和成型定型设备工艺参数及脱水元件进行优化，解决定型脱模和产品转移不顺畅的问题。

6、通过竹浆的添加解决产品挺度偏低的问题，保证产品各项指标合格。

## **六、推广应用前景**

根据《国家发展改革委生态环境部关于进一步加强塑料污染治理的意见》（发改环资〔2020〕80号）要求，我国对不可降解塑料袋、一次性塑料餐具、一次性塑料吸管、快递塑料包装等一次性塑料制品提出禁止、限制使用要求。以及新出台《关于进一步加强塑料污染治理的意见》，提出了分2020年、2022年、2025年三个时间段，明确了加强塑料污染治理分阶段的任务目标；同时也对各类塑料制品制定了具体的禁止、限制生产或使用要求。

从国际市场整体发展态势分析，随着国际各区域环保政策立法的迅速推进，可降解材料餐具替代传统的塑料餐具趋势明显，正处于快速替换阶段。目前美国西部东部沿海几个州陆续出台环保政策限制塑料餐具，接着中部必将效法进行限制。欧洲的法国已经率先公布在2018年立法限制塑料餐具，英德意等将接着在2019年开始立法限塑，限塑法令将逐步扩大到整改欧洲区域。据不完全调查统计数据，目前全

球一次性餐具年需求量超过 2000 亿元，塑料占比约 95%，在各区域限塑的进程中，植物纤维餐具因其可降解、价格合适、制作过程简单、能耐温度适合、适用性强等特性，将成为市场主要选择的替代品，发展空间极大。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之八：东莞市宏盛 源环保科技有限公司全生物降解环保袋

## 一、技术和产品提供单位

东莞市宏盛源环保科技有限公司，是一家专业从事低碳环保材料、生物降解塑料制品、塑料包装、塑料制品等产品研发、生产、销售及技术咨询、技术服务、技术转让等业务的公司，专注于塑料袋行业的连卷袋、背心袋、保鲜袋、印刷定制袋、奶茶袋、平口袋、可降解塑料袋及全生物降解袋等产品研发、生产、销售。

公司拥有专业化的工业厂房及办公楼，配套设施齐全，采购最先进的吹膜机器及全自动制袋机设备；公司资质齐全，已获得全国工业产品生产许可证、国家包装产品质量监督检验中心的产品合格检验检测报告、全国企业诚信公共服务平台认定的“AAA 级信用企业”、中国质量认证监督委员会颁发的“质量检验国家标准合格产品”、全国品牌认证联盟颁发的“质量信誉双保障示范单位”等多项证明荣誉；公司拥有从业23年的专业师傅团队，已建成一支朝气蓬勃、富有开拓精神的研发、生产、营销、管理团队。公司将秉承“绿色环保，科技领航；精益求精，专注用心”的经营理念，坚持“以诚信引领发展；以贴心服务顾客”的企业宗旨，以科学的管理方法，雄厚的技术力量，创新机制、适应市场，力争得到更好的发



展。

## 二、技术和产品适用范围

外卖打包、超市购物、日用垃圾袋。

## 三、产品技术原理及工艺

### （一）工艺一：一步法挤出吹膜成型工艺

先将 PLA 干燥，然后将 PLA 树脂、扩链剂和增韧剂等混合均匀，直接加入到单螺杆挤出机中完成熔融和混合，并由机头口模挤出吹塑成膜。

### （二）工艺二：两步法挤出吹膜成型工艺

#### 1、TPS 淀粉基降解材料吹膜工艺

##### A：TPS 的制备

将粒度  $d_{50}$  为  $4.95\ \mu\text{m}$  的玉米淀粉放入  $115\ ^\circ\text{C}$  的 KFP-1000L 干燥箱内，烘干8小时，使水分含量在900ppm 以内，将甘油和淀粉按照100:30比例在高混机中混合均匀，之后投料入长径比36:1、直径40mm 的同向双螺杆挤出机中，经过水槽冷切、拉条、造粒。

挤出机各段温度设定为 $120\sim 210\ ^\circ\text{C}$ ，挤出机电机转速为150rpm。切粒后制得热塑性淀粉粒料(TPS)，在 $90\ ^\circ\text{C}$ 干燥箱内烘干至水分含量低于800ppm 后密闭包装后待用。为了弥补单一淀粉材料性能的不足，通过将热塑性淀粉 TPS 与生物降解类的脂肪族共聚酯 PBSA 进行共混改性，以提高淀粉基降解塑料的拉伸强度和耐撕裂性等物理力学性能。

## **B: 制备 PBAT/PBSA/TPS 共混改性材料**

制得并烘干的 TPS 粒料与 PBAT-A 和 PBSA-A 相应树脂粒料分别按照下表中用量比例计量投入同向双螺杆挤出机中，经过水槽冷切、拉条、造粒。

挤出机各段温度设定为110~200℃，挤出机电机转速为150rpm。切粒后制得相应的 PBAT/PBSA/TPS 复合材料样品。

## **C: 吹膜样品的制备**

将 ECOPOND<sup>®</sup>flex162原料（由 PBSA 70%，淀粉30%共混改性得到）于85℃温度下烘干4小时，投入吹膜机吹膜。螺杆直径55mm，长径比30:1，挤出设定螺杆转速30r/min，熔体温度为125℃，薄膜厚度15 μ m。

将 flex162薄膜样品于23℃、50%RH 环境下放置，状态调节不少于4h，再进行薄膜样品的相关性能的检测。

## **D: 不同条件下制备不同吹膜样品**

将不同试验的材料分别投入 MB-900吹膜机内，在不同温度、螺杆转速条件下熔融挤出吹膜收卷。薄膜厚度调整为15 μ m，样品在23℃和50%RH 环境下状态调节4h。

分别投料进行吹膜试验的材料有：PBAT-A/B/C、PBSA-A/B/C。试验中不同的吹胀比 DDR 按照吹制不同的产品宽度调节，不同的牵引比通过更换不同间隙的口模吹制相同厚度和宽度的薄膜来实现。

## **2、PBAT/PBSA 吹膜工艺**

PBAT 和 PBSA 的生物降解聚酯材料制品很广泛地应用于包括袋制品在内的软包装产品。

#### A: 样品的制备

本试验利用 MB-900吹膜机分别吹制了不同分子量大小的样品 PBAT-A/B/C 和 PBSA-A/B/C 的15  $\mu$ m 薄膜样品。

工艺温度从进料段到口模分别为150℃、170℃、170℃、170℃、170℃，挤出机电机转速400rpm，吹胀比4.0，牵引比33。分别测定各样品吹膜试验相应的 DHI 值，见下表。

#### B: 吹膜工艺

挤出吹膜的工艺流程：将塑料粒料投入进料斗，在挤出机机筒加热和螺杆剪切的双重作用下塑化熔融，再通过螺杆的旋转以一定的压力和速度将材料熔体挤出至口模并吹胀成一定尺寸的膜泡，通过风环的冷却和牵引的拉伸将薄膜送入收卷机完成连续制造的过程。

### 四、技术指标

经国家塑料制品质量监督检验中心(北京)检验检测(报告编号：国塑检[2021]C0066),东莞市宏盛源环保科技有限公司生产的点都德淀粉基环保袋符合 GB/T 38079-2019《淀粉基塑料购物袋》要求。

经国家塑料制品质量监督检验中心(北京)检验检测(报告编号：国塑检[2021]C0432),东莞市宏盛源环保科技有限公司生产的全生物降解环保袋符合 GB/T 38082-2019《生物降

解塑料购物袋》要求。

经国家塑料制品质量监督检验中心(北京)检验检测(报告编号: 国塑检[2020]C0360),东莞市宏盛源环保科技有限公司生产的可堆肥生物降解薄膜的最终生物分解率(180d)为93.4%,符合 GB/T 20197-2006《降解塑料的定义、分类、标志和降解性能要求》中最终生物分解率 $\geq 60\%$ 的要求。

## **五、技术和产品的特点及先进性**

1、与传统吹膜的 LDPE、HDPE 相比, PB SA/TPS 体系的熔体强度较低,通过将单风口风环更换为双风口风环进行吹膜生产,双风口风环的冷却风量和冷却效果提升较大,可以明显提高 PB SA/TPS 淀粉基降解塑料的膜泡稳定性。

2、在其他工艺条件不变的情况下,通过调整 PB SA/TPS 吹膜的吹胀比和牵引比,对淀粉基降解塑料薄膜的纵横向拉伸强度、断裂伸长率和耐撕裂力等性能有影响,在吹胀比3.5和牵引比38的条件下,各项力学性能达到最高。

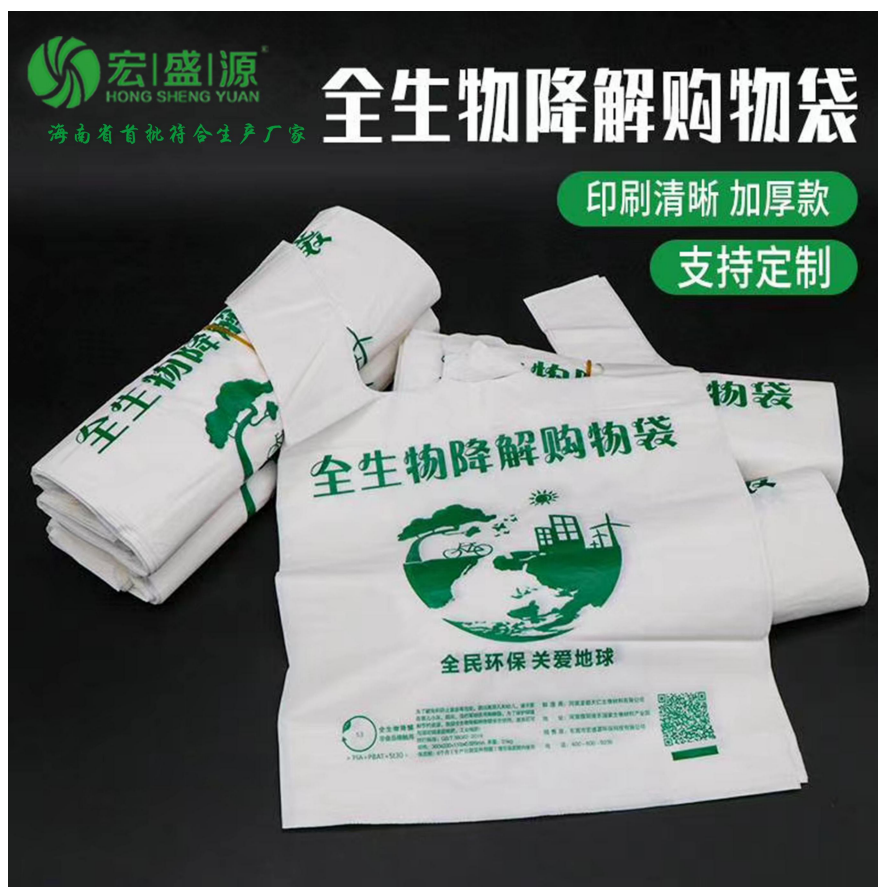


图 7 东莞市宏盛源环保科技有限公司全生物降解环保袋

## 六、推广应用前景

我国已成为世界上塑料生产和消费第一大国。2018年，中国塑料产量达1.08亿吨，近八年 CAGR 为9%，产量全球占比为30%。2019年我国塑料制品产量达7961万吨，同比增长31.76%，中国塑料行业未来仍将保持较快的增速。目前国家重点关注，强化督查问责制度，塑料污染治理执行制度严厉。国家对于生物降解材料行业进行较大力度的政策和补贴支持，促进下游需求上升，潜在市场广阔，生物降解材料行业规模扩张，塑料袋的替代市场空间巨大。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》

## 供需对接指南之九：佛山市高明

### 科力机械有限公司纸浆餐盒包装制品

#### 一、技术和产品提供单位

佛山市高明科力机械有限公司（以下简称“科力公司”）成立于2003年，位于广东佛山市高明区富湾镇工业开发区，总占地面积23760平方米，拥有现代化的厂房和生产技术，十几年来一直从事塑料机械设备制造和塑料制品生产，是国家高新技术企业及佛山市工程技术研究中心，专业研发制造多种塑料生产设备和降解材料生产设备，同时生产降解材料制品。公司拥有优秀的技术研发团队，自主研发拥有40多项技术专利。早在2012年携手华南理工大学、广州福源生物科技有限公司开设 PLA 产品项目，专门从事对 PLA 产品的开发，包括 PLA 材料改性，PLA 片材成型结晶工艺等，并自主研发制造专用于 PLA 产品生产的相关设备全生物降解材料及设备，并获得生物降解技术专利4项。2017年，公司生产的全生物降解聚乳酸 PLA 制品，远销美国得到客户一致好评。最近又成功研制出纸浆模型设备，利用蔗渣、秸秆、竹粉等材料生产用于餐具、工业包装等领域的纸浆制品，有效替代传统不可降解塑料制品。

#### 二、技术和产品适用范围

纸浆餐盒。

### **三、产品技术原理及工艺**

**基本原理：**产品采用植物浆料和利用独特的工艺，经特殊处理后，把浆料灌注到立体模具上，经脱水形成胚料，经定型后成为纸质混合餐具。产品使用废气后，在自然界中短期内完全自行降解成为二氧化碳和水，既来源于自然，又回归于自然。

纸浆模塑设备自动化程度高，主机全机械设计，自动完成从浆到制品到自动切边的全过程，操作维护容易。

制浆系统全自动控制，包括破碎、调浓、输送，全部由PLC控制自动完成，可保持稳定的浆浓度。

**核心装备：**纸浆模塑设备（成型机全自动切刀架；自动切片装置；新式裁切油路系统；新型切刀等）

#### **工艺流程：**

1.碎浆：将符合生产要求的浆板等原材料输送至碎浆机破碎。

2.配浆：将上一步浆料在输送至浆池，在浆池中加入食用级辅料，搅拌充分混合后输送至管道。

3.除渣：将浆料中的浆渣除去。

4.成型：将浆料输送至成型机，成型机按每个产品规格自动脱水吸膜成型，脱水回流至浆池。

5.切边：将固化定型的半成品放到切边机上将多余的外边切除形成符合标准的产品。

6.检验：对餐具进行检验，不合格品送回碎浆机。

7.消毒：用消毒机对合格产品进行消毒。

8.包装入库：将合格品进行包装，入库代售。

#### 四、技术指标

经东莞市中鼎检测技术有限公司检测（报告编号：CTT2101011002CN），制品符合 GB/T 36787-2018 《纸浆模塑餐具》要求。

#### 五、技术和产品的特点及先进性

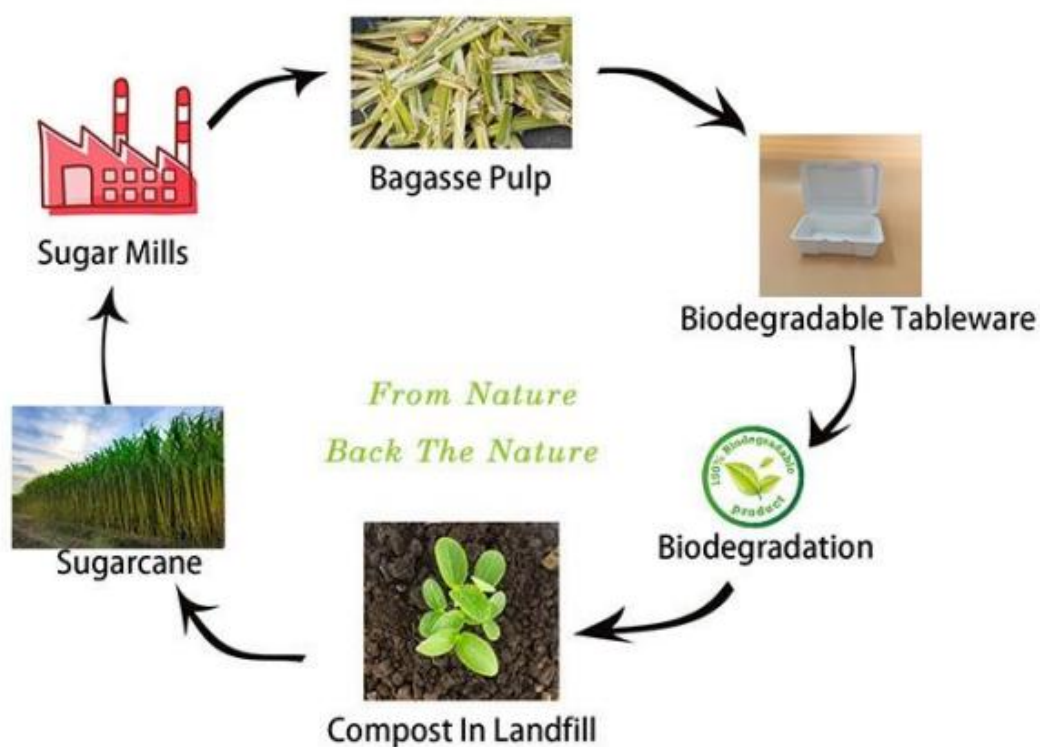


图 8 科力公司纸浆模式生命周期图



**产品特点：**科力公司的纸浆餐盒是由植物材料经过联合加工而成，不含任何石油基塑料成分，其有优良的生物降解性，且对环境无污染，在堆肥条件下120天能够完全降解为水和二氧化碳，既来源于自然，又回归于自然。

**技术特点：**科力公司自主研发制造专用于 PLA 产品生产的相关设备全生物降解材料及设备，并获得生物降解技术专利4项，具体如下：

1.成型机全自动切刀架。通过履带和第一电机把切刀架由传统的手动式改成全自动式，不仅提高了零件加工的精密性，也为工作人员节约了时间和劳动力，同时也增大了物品的加工量，通过第二电机和第二齿轮方便对需要加工的物品进行传送，实现了物品自动传送，无需人工操作，避免了人工操作出现切割不到位的问题，不仅结构简单，功能实用，而且利用全自动方式代替了传统的手动模式，为工作人员节约了时间和劳动力。

2.自动切片装置。本装置通过调节刀片角度和切割厚度，可以保证切割形状较为整齐，同时设计了多个刀片为一体的刀架，避免刀片损坏后需要更换而影响工作时间的问題，也免去电机带动切片的麻烦，解决了刀片切割时由于电机的震动导致发生切割厚度不一致的现象，确保了切割的精确度，同时也避免了加工物品经常被切破、表面不光滑、厚度差别

大的问题，本设计不仅结构简单，功能实用，而且资源消耗较低，加工精确度高。

3.新式裁切油路系统。本系统结构简单，操作方便，该新型裁切油路系统通过双重油缸的设置，极大地方便使用者进行操作，为裁切机提供了良好的稳定性，使得设备在运作时更加平稳，大大降低了油量的损耗，不仅节能省力，还降低了生产成本。

4.新型切刀。通过气缸的带动，可以使刀片沿着一定的轨迹对工件进行切割，提高了工件的切割精准度，同时通过调节板可以调节刀片与工件之间的距离，从而便于使用者根据实际需要对工件进行切割，提高了工件的加工效率，并且本设计造价较低，实用性较强，通过电动的方式对工件进行切割，降低了劳动强度，同时提高了工件的切割精准度，满足了不同行业的需求，可大面积推广使用。



图 9 科力公司纸浆餐盒

## 六、推广应用前景

根据《国家发展改革委生态环境部关于进一步加强塑料污染治理的意见》（发改环资〔2020〕80号）要求，我国对不可降解塑料袋、一次性塑料餐具、一次性塑料吸管、快递塑料包装等一次性塑料制品提出禁止、限制使用要求。以及新出台《关于进一步加强塑料污染治理的意见》，提出了分2020年、2022年、2025年三个时间段，明确了加强塑料污染治理分阶段的任务目标；同时也对各类塑料制品制定了具体的禁止、限制生产或使用要求。

由于现代社会的快速发展，人们生活节奏的加快，快餐食品业的迅速普及，一次性发泡塑料餐具用量剧增。废弃的发泡塑料餐具不易回收，百年不可降解，焚烧又产生大量有害气体，造成严重的“白色污染”，破坏生态环境。生态植物纤维餐具作为传统污染环境的泡沫塑料餐具的替代品，随着国家对环保重视程度的提高，其已被国家列为对环境友好制品，实施“以纸代塑”的绿色包装是我国包装制品产业发展的方向，市场增长趋势明显，发展空间巨大。因市场对纸浆模塑设备和生物降解材料生产设备的需求呈井喷式增长，为顺应形势抓住机遇，公司计划投资新建厂房、设备，生产全生物降解材料制品、纸浆模塑制品，以及相关生产设备，提高可替代品研发能力，扩大公司替代产品产能，支持国家

和世界塑料污染治理政策的推广，对环境治理、绿色发展具有重要意义。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》

## 供需对接指南之十：佛山市博维 环保材料有限公司农药凝珠膜

### 一、技术和产品提供单位

佛山市博维环保材料有限公司，成立于2005年，注册资金人民币1000万元，是一家专业从事 PVA 水溶性薄膜应用研究、开发、生产和销售的企业。

自2005年开始，博维开展实验室配方和成型加工工艺研究至2014年开始产业化推广，现有聚乙烯醇薄膜七大配方体系、三十个基础牌号，应用于日化产品包装、农药包装、工业品包装、服装包装、医用防感染袋等多个领域，并为各应用场景配备多款包装解决方案和客户定制服务。

2016年公司正式与华南理工大学成立“聚乙烯醇薄膜技术开发工程中心”，进行聚乙烯醇薄膜材料及应用的研究、开发和产业化推广；并成立“自动化控制研究中心”进行相关包装工艺技术与装备的开发与产业化。目前已获得发明专利4项，实用新型专利14项。

公司致力于绿色环保新型材料的研发及应用，致力于传统包装材料的升级、创新与替代，致力于实现可持续发展的未来。通过多年的努力，公司作为水溶包装的开拓者，已成为行业的领航企业。

### 二、技术和产品适用范围

农药的定量包装。

### 三、产品技术原理及工艺

**技术原理：**将可降解原料 PVA，与水、淀粉、甘油等原料共混成溶液，并经过金属辊筒流延后烘干成膜。所制得的 PVA 水溶薄膜可替代传统塑料薄膜作为农药的包装材料，具有环保无污染的特点，并可在水中快速溶解，释放出农药，使用起来安全便捷。

#### 工艺流程：

1. 混料：将 PVA 原料与水、淀粉、甘油等原料共混，制得 PVA 溶液；
2. 消泡：利用抽真空的方式将溶液中的气泡消除；
3. 流延：将消泡好的溶液在加热的金属辊筒上流延成膜；
4. 分切：将制好的薄膜分切成客户要求的不同宽度并打包。

### 四、技术指标

博维农药凝珠膜主要技术指标：

抗拉强度：35-40MPa，断裂伸长率：350%-400%，溶解速度40-60s。

经通标标准技术服务有限公司（SGS）检验检测（报告编号：GZCPCH210100595C），制品符合 GB 15193.3-2014《食品安全国家标准 急性经口毒性试验》标准要求。

经通标标准技术服务有限公司（SGS）检验检测（报告编号：GZCPCH201006171C.2），制品符合 OECD 404:2015《OECD GUIDELINE FOR TESTING OF CHEMICALS Acute Dermalrritation/corrosion》标准要求。

## 五、技术和产品的特点及先进性

佛山市博维环保材料有限公司农药凝珠膜采用 PVA 水溶膜替代传统农药包装材料，可定量包装，按颗粒数量使用，减少不必要的浪费，同时避免使用者直接接触农药产品，使用时入水即溶，定点定量投放，凝珠溶解后的薄膜在外界特定的微生物作用下可完全分解成水和二氧化碳。



图 10 佛山市博维环保材料有限公司农药凝珠膜样品

## 六、推广应用前景

根据《国家发展改革委 生态环境部关于进一步加强塑

料污染治理的意见》（发改环资〔2020〕80号）提出“促进一次性塑料制品减量、替代”，以及《农业农村部办公厅关于肥料包装废弃物回收处理的指导意见》（农办农〔2020〕3号）提出“探索使用水溶性高分子等可降解的包装物，逐步淘汰铝箔包装物，减少对环境的影响”的精神和要求，佛山市博维环保材料有限公司农药凝珠膜用于农药乳油的包装，可替代现有的 PET 塑料薄膜和塑料瓶、玻璃瓶，有效减少农药一次性塑料包装使用量，对塑料污染治理、塑料行业绿色发展和高质量发展具有重要意义。



# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》

## 供需对接指南之十一：佛山市博维环保材料有限公司洗衣凝珠膜

### 一、技术和产品提供单位

佛山市博维环保材料有限公司，成立于2005年，注册资金人民币1000万元，是一家专业从事 PVA 水溶性薄膜应用研究、开发、生产和销售的企业。

自2005年开始，博维开展实验室配方和成型加工工艺研究至2014年开始产业化推广，现有聚乙烯醇薄膜七大配方体系、三十个基础牌号，应用于日化产品包装、农药包装、工业品包装、服装包装、医用防感染袋等多个领域，并为各应用场景配备多款包装解决方案和客户定制服务。

2016年公司正式与华南理工大学成立“聚乙烯醇薄膜技术开发工程中心”，进行聚乙烯醇薄膜材料及应用的研究、开发和产业化推广；并成立“自动化控制研究中心”进行相关包装工艺技术与装备的开发与产业化。目前已获得发明专利4项，实用新型专利14项。

公司致力于绿色环保新型材料的研发及应用，致力于传统包装材料的升级、创新与替代，致力于实现可持续发展的未来。通过多年的努力，公司作为水溶包装的开拓者，已成为行业的领航企业。

## 二、技术和产品适用范围

日化产品包装。

## 三、产品技术原理及工艺

**技术原理：**将可降解原料 PVA，与水、淀粉、甘油等原料共混成溶液，并经过金属辊筒流延后烘干成膜。所制得的 PVA 水溶薄膜可替代传统塑料薄膜作为日化产品的包装材料，具有环保无污染的特点，并可在水中快速溶解，释放出内容物，使用起来安全便捷。

### 工艺流程：

5. 混料：将 PVA 原料与水、淀粉、甘油等原料共混，制得 PVA 溶液；
6. 消泡：利用抽真空的方式将溶液中的气泡消除；
7. 流延：将消泡好的溶液在加热的金属辊筒上流延成膜；
8. 分切：将制好的薄膜分切成客户要求的不同宽度并打包。

## 四、技术指标

博维洗衣凝珠膜主要技术指标：

抗拉强度：35-40MPa，断裂伸长率：350%-400%，溶解速度40-60s。

经通标标准技术服务有限公司（SGS）检验检测（报告

编号：GZCPCH210100595C），制品符合 GB 15193.3-2014《食品安全国家标准 急性经口毒性试验》标准要求。

经通标标准技术服务有限公司（SGS）检验检测（报告编号：GZCPCH201006171C.2），制品符合 OECD 404:2015《OECD GUIDELINE FOR TESTING OF CHEMICALS Acute Dermalrritation/corrosion》标准要求。

## 五、技术和产品的特点及先进性

佛山市博维环保材料有限公司洗衣凝珠膜采用 PVA 水溶膜替代传统洗衣液包装材料，可定量包装，按颗粒数量使用，减少不必要的浪费，同时避免使用者直接接触洗衣液，使用时入水即溶。凝珠膜溶解后的薄膜在外界特定的微生物作用下可完全分解成水和二氧化碳。



图 11 佛山市博维环保材料有限公司洗衣凝珠膜及其制品

## 六、推广应用前景

根据《国家发展改革委 生态环境部关于进一步加强塑料污染治理的意见》（发改环资〔2020〕80号）提出“促进一次性塑料制品减量、替代”精神和要求，佛山市博维环保

材料有限公司洗衣凝珠膜用于日化洗涤用品的包装，可替代现有的 PET 塑料薄膜和塑料瓶。本产品的材料可在水溶解后生物降解，有效减少日化洗涤用品一次性塑料包装使用量，对塑料污染治理、塑料行业绿色发展和高质量发展具有重要意义。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》

## 供需对接指南之十二：常州百利基生物材料科技有限公司百利基 BioSuee®全生物降解材料

### 一、技术和产品提供单位

常州百利基生物材料科技有限公司(以下简称“百利基”)成立于 2010 年 2 月，位于江苏省常州市武进经济开发区。百利基是全球领先的全生物降解制品制造商，积极致力于全生物降解技术的研发及产业化。公司基于“精彩世界、绿色地球”的信念持续创新，致力于全生物降解材料及制品的研发和生产，在全生物降解材料与制品领域确立了全球领先地位。其中，百利基全生物降解地膜累计推广应用面积超过 50 万亩。

公司拥有完整的全生物降解技术体系，掌握了包括原材料研发、制品生产生产工艺及制品制备的专用生产设备等各个领域 200 多项核心技术，已授权 3 项中国发明专利和 20 项实用新型专利。

百利基主要产品体系包括：全生物降解母料、全生物降解现代绿色农业物资制品、软包类全生物降解包装制品、注塑类全生物降解制品、编织类全生物降解制品。其中，“百利基”BioSuee®全生物降解材料是以 PLA 和 PBAT 作为原材料，应用 BioSuee®与有机高分子材料聚合成全新的聚合物，具备

杰出的生物全降解性能，又表现出原高分子材料的理化性能。

## **二、技术和产品适用范围**

用于各类全生物降解制品的生产制造。

## **三、产品技术原理及工艺**

### **技术原理：**

“百利基”BioSuee®全生物降解材料，针对 PBAT、PLA 等生物降解材料降解速率可控性差、稳定性差、加工和制品性能差等关键瓶颈问题，通过分子结构设计和自组装技术，针对 PBAT、PLA 等降解材料，创新性合成具有能够满足降解制品生产和使用需要的不同基料和降解速率调节剂；根据不同的降解制品生产工艺和使用性能，定向研发诱导期时间可控、各项性能稳定的全生物降解材料的专用配方及生产工艺。

### **主要工艺流程：**

1、原辅材料检验：淀粉、高分子聚酯物、PBAT、PLA 等原辅材料需满足国家相关标准的要求，不合格原辅材料禁止投入使用。

2、淀粉变性：将淀粉和催化剂淀粉酶放入反应罐内，淀粉在催化剂作用下发生水解变化。

3、淀粉干燥：待淀粉完全水解变性后，给反应罐加热，使反应后的淀粉达到干燥状态。反应罐为密闭状态。

4、混料：将反应烘干后的淀粉和高分子聚酯物、PBAT、PLA 等按一定比例混合，达到均匀后投入造粒一体机的料槽内。

5、熔融与混合：混合后的原辅材料进入双螺杆挤出造粒机料斗后，在螺杆的旋转下向前移动，过程中受到机筒和螺杆外部加热的影响，料在移动过程中与螺杆的摩擦，料之间碰撞摩擦产生热量等因素的作用下，料达到熔融状态，各种原辅材料充分结合。

6、造粒：熔融后的料经挤出机作用下，输出为条状，经切割机切成规定的形状及大小。

7、冷却与固化：经切割成粒状的料在传输带上向前移动过程中经风冷系统冷却，粒料逐渐固化成型。

8、包装：固化后的粒料在传输带的终端经多层筛网的筛选，达不到标准尺寸要求的不良粒料落入筛网下的收集箱内，待处理；满足合格尺寸的粒料留在传送带上，最后进入包装袋，进行成品包装。

#### **四、技术指标**

经上海微谱化工技术服务有限公司检验检测（报告编号：WP-21057001-JC-02),常州百利基生物材料科技有限公司生产的 BioSuec®全生物降解材料按 GB/T19277.1-2011《受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法 第1部分：通用方法》标准检测，

生物分解率（133d）为 77.4%，相对生物分解率（133d）为 90.7%。

经上海市质量监督检验技术研究院检验检测（报告编号：W02107700742），常州百利基生物材料科技有限公司生产的 BioSuee®全生物降解材料的重金属、有毒和有害物质检测指标符合 GB/T 16716.7-2012 《包装与包装废弃物 第 7 部分：生物降解和堆肥要求》标准要求。

## **五、技术和产品的特点及先进性**

“百利基”BioSuee®全生物降解材料，与环保行业、工业与消费品行业、现代农业、精密加工行业等社会主题和民生焦点相契合，贴近社会和民生发展需要；从原料选取、工艺改进、设备升级，到配方优化、制品试验、性能测试，研发领域涉及和贯通整个产业链，具有全面性、综合性、系统性较强的产业特色；创新内容是以前期的大量生产实践和市场检验为基础，为相关产品的性能提升提供相应的理论和实验基础，具有较强的风险控制能力与核心竞争力。

该项目除具有以上特色以外，“百利基”BioSuee®全生物降解材料还具有以下技术创新之处：

（1）应用分子设计技术，通过调节 PBAT、PLA 等降解材料分子链段的共聚分布、比例及聚集态结构，创新材料合成工艺，显著提高全生物降解材料的阻隔性，解决降解材料加工性能差、应用性能差的技术难点。



(2) 通过功能基团自组装技术，创新性合成不同的 PBAT、PLA 等降解材料降解速率调节剂，提高 PBAT、PLA 等制品材料无定形区的致密度，并在 PBAT、PLA 等制品的表面形成降解保护层，使 PBAT、PLA 等制品具备时间可控的降解诱导期，实现相关全生物降解制品的可控降解。

## 六、推广应用前景

2020 年 1 月 19 日，国家发展改革委、生态环境部公布《关于进一步加强塑料污染治理的意见》。该《意见》明确提出有序禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用，积极推广替代产品，规范塑料废弃物回收利用，建立健全塑料制品生产、流通、使用、回收处置等环节的管理制度，有力有序有效治理塑料污染，努力建设美丽中国。

该《意见》的出台，对推广生物降解材料具有里程碑的意义，目前各省市已陆续出台相关政策细节，积极推广替代产品。相关环保政策落实情况对本项目推广具有较大影响，本项目将在各级政府部门落实相关政策时提供技术、产品和解决方案的保障与支持。

据相关专业机构预测，至 2025 年快递包装、农业地膜、一次性餐具以及塑料购物袋等领域将会释放可降解塑料需求 68 万吨、47 万吨、106 万吨和 49 万吨，合计 270 万吨。按目前可降解塑料均价 2 万元/吨进行粗略匡算，市场规模达 540 亿元左右。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之十三：常州百利基生物材料 料科技有限公司“百利基”全生物降解 农用地膜制品

## 一、技术和产品提供单位

常州百利基生物材料科技有限公司（以下简称“百利基”），成立于2010年2月，位于江苏省常州市武进经济开发区。百利基是全球领先的全生物降解制品制造商，积极致力于全生物降解技术的研发及产业化。公司基于“精彩世界、绿色地球”的信念持续创新，致力于全生物降解材料及制品的研发和生产，在全生物降解材料与制品领域确立了全球领先地位。

公司拥有完整的全生物降解技术体系，掌握了包括原材料研发、制品生产工艺及制品制备的专用生产设备等各个领域200多项核心技术，已授权3项中国发明专利和20项实用新型专利。

百利基主要产品体系包括：全生物降解母料、全生物降解现代绿色农业物资制品、软包类全生物降解包装制品、注塑类全生物降解制品、编织类全生物降解制品。

## 二、技术和产品适用范围

替代传统不可降解农用地膜。

### 三、产品技术原理及工艺

#### 技术原理：

百利基金全生物降解农用地膜，针对生物降解地膜降解速率可控性差、稳定性差、保墒性能差等关键瓶颈问题，通过分子结构设计和自组装技术，创新性合成具有高阻隔性的PBAT专用基料和PBAT专用降解速率调节剂；针对不同的气候特点和农业生产方式，定向研发诱导期时间可控的全生物降解地膜的专用配方及生产工艺；系统评价降解地膜在诱导期内覆盖功效及降解产物的环境风险；提出优化的栽培技术指标和参数，构建降解地膜覆盖栽培技术体系。开展相关技术、产品和装备的集成示范研究，并实现大面积示范推广。

#### 工艺流程：

1、投料、混料：将高分子聚合物、降解母料投入混料包装机的混料罐中进行混料。

2、挤出造粒：混合均匀的原料输送至双螺杆挤出机，原辅料在高温下熔化为粘流态，并挤出成条状的成型塑料，然后送至变频切粒机切割成颗粒。双螺杆挤出机工作过程中使用冷却水对设备进行冷却控温。

3、冷却风干：使用风床对塑料颗粒进行风冷。

4、吹膜：将高分子聚合物、降解母料和风干后的颗粒加入吹膜机下料斗中，靠物料本身的重量从料斗进入螺杆，当粒料与螺纹斜棱接触后，旋转的斜棱面对塑料产生与斜棱

面相垂直的推力，将塑料粒子向前推移，推移过程中，由于塑料与螺杆、塑料与机筒之间的摩擦以及粒子间的碰撞摩擦，同时还由于料筒外部加热而逐步溶化。熔融的塑料经机头过滤去杂质从模头模口出来，经风环冷却、吹胀经人字板，牵引辊，卷取将成品薄膜卷成筒。双螺杆挤出机工作过程中使用冷却水对设备进行冷却控温。

5、检验：对成品进行质量检验，合格的进入下一道工序。

6、包装：全检产品是否有漏工序、碰伤、压伤，合格品包装后入库暂存。入库待售。

#### **四、技术指标**

经上海微谱化工技术服务有限公司检验检测（报告编号：WP-21057002-JC-02），常州百利基生物材料科技有限公司生产的“百利基”全生物降解农用地膜制品按照 GB/T19277.1-2011《受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法 第1部分：通用方法》标准检测，生物分解率（105d）为 75.0%，相对生物分解率（105d）为 90.7%。

经东莞市欧冠检测技术服务有限公司检验检测（报告编号：No.C210511038001-1），常州百利基生物材料科技有限公司生产的全生物降解薄膜制品符合 GB 4806.7-2016《食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品》的指标要求。总

迁移量 $\leq 10\text{mg}/\text{dm}^2$ ，（4%乙酸，70℃，2h）；高锰酸钾消耗量 $\leq 10\text{mg}/\text{kg}$ ，（水，60℃，2h）；重金属（以 Pb 计） $\leq 1\text{mg}/\text{kg}$ ，（4%乙酸，60℃，2h）。

经上海市质量监督检验技术研究院检验检测（报告编号：W02107700743），常州百利基生物材料科技有限公司生产的全生物降解薄膜制品的重金属、有毒和有害物质检测指标符合 GB/T 16716.7-2012 《包装与包装废弃物 第 7 部分：生物降解和堆肥要求》标准要求。

## **五、技术和产品的特点及先进性**

1、解决高阻隔性可控全生物降解 PBAT 地膜专用料的制备问题

通过分子设计技术，控制 PBAT 分子的链段分布及比例、调控优化官能团种类和数量，合成一种具有高阻隔性能的全生物降解 PBAT 地膜专用基料；针对 PBAT 地膜专用基料的无定形区的结构特征，通过自组装技术合成专用降解速率调节剂。对地膜专用基料和降解速率调节剂进行共混改性，研发制备出高阻隔性、降解速率可控的 PBAT 地膜专用料。

2、解决可控全生物降解 PBAT 地膜的制备问题

用上述地膜专用料，通过配方设计和加工工艺优化的创新研究，生产出不同诱导期的降解地膜，满足不同区域和作物的需求；采用不同成型加工过程和不同的加工方法，研究共聚物降解性能的变化，以及与降解速度控制之间的关系；

将制备的新降解地膜与市场上相应产品进行力学性能和降解性的比较，为未来产业化生产提供基础数据。

3、解决可控生物降解农用地膜的环境适宜性和生物降解适宜性问题

系统开展田间实验研究，全面评价降解地膜增温、保墒、抑杂草功效，以及对作物生长发育和产量形成的影响；系统跟踪监测地膜降解过程及降解产物对农田土壤环境的影响，科学评价降解产物对环境风险。

4、产品已通过国内及国际具备相关资质机构的检测与认证

目前已通过具备 CMA、CNAS 资质检测机构关于生物降解率、食品安全国家标准食品接触用塑料材料及制品、红外光谱检测、重金属/有毒和有害物质检测。

“百利基” BioSuee®全生物降解材料通过欧盟 RoHS、欧盟 REACH、欧盟 EU2016/1416 检测，获得欧盟 HOME OK COMPOST/OK COMPOST 认证、SEEDLING 认证及美国 BPI 认证。

## **六、推广应用前景**

与世界上其他发达国家相比，我国的全生物降解地膜研究整体尚处于比较落后的阶段，特别是在新材料的合成与成型加工技术方面。产品技术的实施，将会有力促进我国降解材料领域及降解地膜生产技术和进步，提升我国在该领域的竞争力。

目前我国地膜覆盖面近 3 亿亩，随着传统 PE 膜残留污染的日益严重以及人们环保意识的逐步提高，生物降解地膜未来将有巨大的市场潜力。普通的 PE 膜在土壤中残留的时间可达百年以上，大量 PE 膜残留，会导致土壤的物理化学结构恶化，进而影响作物生长发育，导致农作物减产，根据调查结果，由于残膜的影响，作物减产可达 10%以上，每年由于残膜污染造成的经济损失达 3-5 亿元；同时每年大量的残留需要人工捡拾和机械回收，造成生产成本的大幅度增加，而回收回来的残膜基本都以填埋和焚烧处理为主，往往会造成二次污染和资源的浪费。

降解地膜的使用，可以有效避免以上问题的发生，项目研发的降解膜基本在一个生长季内为土壤微生物降解为水和二氧化碳，不但不会造成污染和浪费，而且还会为土壤微生物提供良好的基质，提高土壤的生物肥力。

我国农业的发展，既要保障粮食安全，又要保障生态安全。保障粮食安全，我们必须要继续使用地膜覆盖技术，而保障生态安全，我们又必须保障不能有残膜污染。生物降解膜的应用，将会兼顾两个问题的解决，为保障我国的粮食安全和生态安全提供有效的技术保障。

在不考虑多季而只按单季种植的情况下，按每亩地地膜使用量 10 公斤估算，地膜需求量 300 万吨以上，若适宜耕地地膜全覆盖则对应年需求 900 万吨以上，市场容量达到

2000 亿元以上。随着国家对农膜污染问题的日益关注，降解地膜的份额在快速提升，发展势头强劲，2019 年降解地膜的使用量已达到 100 余万亩（2015 年 3000 亩左右）。预期在未来 5 年内，降解地膜所占份额将提升至 20-30%之间，降解地膜需求量将达到 300 万吨左右。



# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之十四：广州石头 造环保科技股份有限公司 MBSPCC®石塑环保材 料

## 一、技术和产品提供单位

广州石头造环保科技股份有限公司(以下简称“石头造”)成立于2011年12月,位于广东省广州市番禺区。石头造是石塑创新环保领域的先行者,一直致力于石塑环保材料及其系列成品的研发、生产与销售,其产品在吹膜领域(商超业、农业地膜、包装业)、流延领域(生活用品、卫生保健品、食品包装类、隔膜类)、注塑领域(住房、服装、玩具)及吸塑领域(饮食、电子、农牧业)应用较为广泛。得到了市场高度的认可,现有原料及成品生产线近百条,年产能超过4万吨,产值近3.5亿元人民币。

公司拥有完整的无机降解技术体系,掌握了包括原材料研发、制品生产生产工艺及制品制备的专用生产设备等各个领域的多项核心技术,已授权5项发明专利、51项实用新型专利、4项省级高新技术产品、2项软件著作权和6项外观专利及3项涉外专利。目前已有2项发明专利获得广州市专利产业化奖,多项技术成果已实现工业化生产。

石头造主要产品体系包括:石塑环保母料、石塑环保膜袋产品和石塑箱体产品。通过石塑材料的应用,既维持了产

品的理化性能，又降低了企业的成本、提升了产品的性能和降低了产品的污染，实现了环境效益、社会效益和经济效益的协调统一。

## **二、技术和产品适用范围**

用于各类塑料制品的生产制造。

## **三、产品技术原理及工艺**

### **技术原理：**

碳酸钙作为廉价的无机粉体材料，用作塑料填料具有增韧、补强的作用。可以提高塑料的弯曲强度和弯曲弹性模量，热变形温度和尺寸稳定性。对于减少树脂用量、降低塑料制品成本、提高制品性能起到一定的作用。但传统的方法用碳酸钙母料作为填充料使用，制成的成品中填充比例较低，一般碳酸钙含量在 15-20%左右，无机粉体在最终制品中的含量较低。无机粉体填充改性塑料在降低成本的同时，如何保证制品的性能或如何赋予制品新的功能是技术的关键。石头造技术人员通过改变传统无机粉体的填充技术，在保证应用性能达标的前提下，使应用产品中碳酸钙含量大幅度提高至 45-60%。

### **主要工艺流程：**

1、石塑母料生产采用混炼挤出造粒工艺，包括粉体加工处理、高温塑化熔融挤出、水下切粒输送、离心脱水干燥处理和自动打包工艺。

2、石塑薄膜是以石塑材料为主要材料制备的环保新型薄膜。石塑环保薄膜可应用于购物袋、垃圾袋、工业包装袋等领域。相比于传统塑料袋子，具有环保、节能、减碳、安全卫生等优势。石塑薄膜采用传统吹膜工艺和新型多层共挤吹膜工艺生产，包括物料混合、挤出造粒、薄膜吹塑、产品印刷和分切制袋。生产过程为常压挤出吹膜，无气体产生；生产过程节能、环保和安全。

3、石塑中空板采用 ABA 三层共挤出工艺，包括全自动化配料与输送、三层共挤石塑中空板材挤出-定型-成型-分切工艺、印刷、粘胶或打钉及包装。

#### **四、技术指标**

经广州质量监督检测研究院（报告编号：轻委2020-04-1238）和香港生产力促进局材料及制造科技部（报告编号：No.17264），使用广州石头造环保科技股份有限公司 MBSPCC® 石塑环保材料生产的膜袋产品分别按 GB/T20197-2006《降解塑料的定义、分类、标识和降解性能要求》和 ASTM D5208-14&ASTM D3826-98（Reapproved13）标准检测，断裂伸长率保留率（横向、纵向）均≤5%。

经 SGS 检验检测（报告编号：CANEC1702566702），广州石头造环保科技股份有限公司生产的 MBSPCC® 石塑母粒材料的重金属、有毒和有害物质检测指标符合欧盟 RoHS 指令 2011/65/EU 附录 II 的修正指令（EU）2015/863 的限值

要求。

## **五、技术和产品的特点及先进性**

广州石头造主要工艺技术包括环保新材料的研发、无机粉体功能化改性，塑料功能化与绿色化改性，环保石塑母料及其应用成品的研究，以及生物降解材料的研究。通过对材料的绿色化、复合化、高性能化、功能化和低成本化的研究，实现产品的可控降解、可循环、易回收及可无害化焚烧，减少能源消耗。

石塑环保材料制备的膜袋产品，无机粉体含量 30-50%，相比于传统膜袋，石油资源减少量超过 30%，同时产品降解速率相比于传统速率大幅度提高，符合国标、行标对光降解的要求。

石塑环保材料制备的箱体产品，替代传统包装纸箱，具有物理性能大幅提升、防水防潮、防霉防蛀的特点，实现零纸浆使用、大幅减少树木的砍伐和污水的产生。



**MBS** MADE BY STONE



图 12 广州石头造 MBSPCC®石塑环保材料及其制品

## 六、推广应用前景

2020 年 1 月 19 日，国家发展改革委、生态环境部公布《关于进一步加强塑料污染治理的意见》。该《意见》明确提出有序禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用，积极推广替代产品，规范塑料废弃物回收利用，建立健全塑料

制品生产、流通、使用、回收处置等环节的管理制度，有力有序有效治理塑料污染，努力建设美丽中国。

石塑环保材料集性能、环保、成本优势于一身，随着我国正逐渐成为全球塑料最大的潜在市场和主要需求增长动力，以及国家对制造业转型升级、绿色消费的大力推动，石塑发展空间将会越来越大。

石塑环保材料具有通用塑料产品性能，可替代塑料制品产量占比为 67%。按照 2020 年近 8000 万吨的塑料制品产量，市场规模巨大。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之十五：深圳尚昆 生物技术有限公司矿石生物酶（OBE）降解塑料 母粒

## 一、技术和产品提供单位

深圳市尚昆生物技术有限公司（以下简称“尚昆公司”）成立于 2012 年 12 月，位于广东省深圳市南山区。尚昆公司是一家集高科技、新材料综合性企业，主营项目包括液态甲壳素、矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒、微生物海洋生物、生态农业、河湖生态及污水治理等六大产业。尚昆公司以解决白色污染为宗旨，一直从事环保新材料的开发和研究，并取得重大的科技成果。

2013 年尚昆公司通过国家相关部门的检验，获得国家两项技术发明专利《生物降解塑料及其生产方法》（ZL2012 1 01 27271.4）和《甲壳素浆及其生产方法》（ZL 2012 1 0096916.2）。

2013 年尚昆公司产品环保无毒生物降解塑料母粒获得中国技术市场协会评选“金桥奖”。

2014 年尚昆公司将发明专利《生物降解塑料及其生产方法》的科技成果转化成为生产力，落户在贵州省毕节市，同年成立了毕节市尚昆塑料制品有限公司，该公司已荣获贵州省科技厅颁发的第四届创新创业大赛贵州赛区企业组一等奖，

并于 2019 年获高新技术企业资质。

2020 年 12 月 25 日江苏省质量协会批准发布《矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒》等 5 项团体标准。

2021 年 7 月，矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒在国家环境部环境发展中心科技成果转化与产业促进中心网站列入推广使用产品。

2021 年 12 月 27 日芽孢杆菌 NK101 及其在降解塑料中的应用发明专利已收到国际申请号和国际申请日通知书。

## **二、技术和产品适用范围**

应用于聚烯烃塑料制品（聚乙烯或聚丙烯）。

## **三、产品技术原理及工艺**

### **（一）技术原理：**

矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒，将无机物与有机物共聚相融，用无机物(碳酸钙)替代部分合成有机物（PE、PP）减少碳排放，降低温室效应，最终完成合成有机物（PE、PP）达到生物降解的目标。

当制品使用后可在堆肥条件下，最终分解成二氧化碳、水以及碳酸钙。

### **（二）主要工艺流程：**

高速混合机（500KG）+密炼机（110）+同向 75 双螺杆造粒机磨面热切+三级分冷+震动筛+过秤+包装+仓储。

## **四、技术指标**



经安徽省包装印刷产品质量监督检验中心检验检测（报告编号：皖质检字第 2021-SL-1049），深圳市尚昆生物技术有限公司生产的矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒按 GB/T19277.2-2013《受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法 第 2 部分：用重量分析法测定实验室条件下二氧化碳的释放量》、GB/T20197-2006《降解塑料的定义、分类、标识和降解性能要求》标准检测，生物分解率（180d）为 69.52%。

经国家高分子材料质量检验检测中心检验检测（报告编号：皖质检字第 2021-SL(F)-2992），深圳市尚昆生物技术有限公司生产的矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒的重金属、有毒和有害物质检测指标符合 GB4806.7-2016《食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品》、GB4806.6-2016《食品安全国家标准 食品接触用塑料树脂》标准要求。



图 13 OBE 母粒及其制品

## 五、技术和产品的特点及先进性

矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒具有以下几大优势：

1、矿石生物酶（OBE）降解塑料制品价格低于其他类降解塑料制品。

2、添加矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒，在传统的设备上，不改变传统生产工艺的前提下，采用优势互补、资源共享的发展模式，能为国内外一次性传统塑料企业，提供矿

石生物酶（OBE）降解塑料母粒，实现瞬间向环保企业转型。

3、矿石生物酶（OBE）降解塑料制品可生物降解、可循环再利用。在垃圾焚烧处理过程中不沾焚烧炉炉壁。

4、目前市场上生物降解材料基本都以粮食作为基础材料，中国是粮食进口大国，不符合中国国情，矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒是非粮食类降解材料。

5、矿石生物酶（OBE）降解塑料制品在垃圾焚烧过程中不沾炉壁，按照 GB/T20285-2006 做焚烧试验（材料产烟毒性危险分级）5.2 级别判定为准安全级（ZA<sub>1</sub>）。

6、矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒添加量在 5%—40%，减少了石化能源的使用量，真正做到节能减碳。

7、矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒已投放市场，服务社会。

矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒的先进性在于：作为新型塑料工业原料，解决塑料制品不可降解的问题，为环境保护提供了保障，也符合国家九部委提出可降解、可循环、易回收、具有实用性的政策要求。

## **六、推广应用前景**

2020 年 1 月 19 日，国家发展改革委、生态环境部公布《关于进一步加强塑料污染治理的意见》。该《意见》明确提出有序禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用，积极推广替代产品，规范塑料废弃物回收利用，建立健全塑料

制品生产、流通、使用、回收处置等环节的管理制度，有力有序有效治理塑料污染，努力建设美丽中国。

该《意见》的出台，对推广生物降解材料具有里程碑的意义，目前各省市已陆续出台相关政策细节，积极推广替代产品。相关环保政策落实情况对本项目推广具有较大影响，本项目将在各级政府部门落实相关政策时提供技术、产品和解决方案的保障与支持。

据相关专业机构预测，至 2025 年快递包装、农业地膜、一次性餐具以及塑料购物袋等领域将会释放可降解塑料需求 68 万吨、47 万吨、106 万吨和 49 万吨，合计 270 万吨。按目前可降解塑料均价 2 万元/吨进行粗略匡算，市场规模达 540 亿元左右。

矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒，是现今创新的一种新型环保新材料，可为解决了“白色污染”问题，实现习近平总书记提出的 2030 年碳达峰，2060 年碳中和奠定良好基础。

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之十六：汕头保税区联通工 业有限公司生物全降解材料及膜、袋制 品

## 一、技术和产品提供单位

汕头保税区联通工业有限公司成立于 2006 年 10 月，注册资本 6380 万元，是一家专业从事全生物降解日用及工业薄膜及材料研发、生产和销售的国家高新技术企业。企业位于汕头保税区内，占地面积 70000 平方米，生产车间 4 万平方米，拥有高洁净的无尘生产车间及国际先进水平的生产工艺设备，先后通过 ISO9001:2015 质量管理体系、ISO14001:2015 环境管理体系、ISO22000:2005 食品安全管理体系，是广东省科技型中小企业，设立有广东省可降解高分子包装材料工程技术研究中心。目前已开展多个功能化包装膜材的研发，申请专利十余项，获得授权发明专利 5 项。

企业秉持“以客为主、品质第一、信誉第一”的经营理念，注重科技创新，不断提升国际化市场竞争力，满足客户对产品的需求。连续多年被评为汕头市保税区的出口创汇大户，资信等级 AAA，也是粤东地区薄膜进料加工出口的龙头企业。

企业的产品系列包括生物全降解粒料及软包装类生物全降解制品，主要有高档购物袋、保鲜袋、穿绳袋、挂衣袋、

抗菌手套、医疗垃圾袋、膜袋及汽车遮蔽薄膜和易撕裂塑化膜等，广泛应用于家居、百货超市、酒店、餐厅、医院、汽车喷漆及庭院装修等领域。产品出口日本、美国、加拿大、澳大利亚、新西兰、欧洲等国家，客户包含 3M、沃尔玛、麦当劳、肯德基、Seven-eleven、FamilyMart 等知名企业。

## **二、技术和产品适用范围**

联通生物全降解粒料可用于各类生物全降解制品的生产制造，使用该全降解粒料生产的膜、袋制品可广泛应用于商场、超市、药店、书店、医院、汽修车间等场所，餐饮打包外卖服务以及各类展会活动中。

## **三、产品技术原理及工艺**

### **（一）技术原理：**

为了改善 PLA（聚乳酸，下同）质地脆硬、热稳定性差和吹膜加工困难等缺点，同时为了改善 PBAT（聚对苯二甲酸-己二酸丁二醇酯，下同）粘度高、降解性能差和生产成本高等缺点，采用可生物降解材料 PBAT 与 PLA 共混，通过对共混比例，共混温度、时间、塑化压力等工艺方式的研究，确定最优共混加工性能。采用 MAH(马来酸酐) 对 PLA 接枝改性，进一步的改善材料的加工性能。同时通过对增塑剂、增容剂、扩链剂的类型选择、添加比较的研究，得出各添加剂对吹膜用可降解材料的影响模型，得出适合吹膜加工的可降解材料，并满足后续制袋加工、使用的力学性能、热

性能、降解性能和熔体流动性能。

## **（二）主要工艺流程：**

1、混料：确保原辅材料干燥，优选符合国标的材料，将颗粒料（PBAT、改性 PLA、增容剂、扩链剂等）充分搅拌均匀混合。

2、熔融：将混合后的原辅材料加入造粒机料斗中，造粒机机筒外面有加热器，通过热传导将机筒内的物料加热达到熔融温度，机筒内连续性双螺杆将物料向前输送，物料在运动过程中与机筒、螺杆以及物料与物料之间相互摩擦、剪切，产生大量的热，热与热传导作用使加入的物料不断熔融。

3、挤出：熔融的物料被连续、稳定地输送到机头口模中，微调配方比例及设计挤出造粒工艺（包括挤出温度、压力、时间等参数），使改性原料熔融指数（MI）在 2-8g/10min 之间，具有较好的熔体流动性及吹胀弹性

4、冷却：随后物料进入冷却定型装置，使物料保持既定的形状固化，再将挤出定型的物料输入切粒机将圆形条状塑料切成颗粒。

5、筛选包装：塑料颗粒经过筛选称量后装袋，供制作各类膜袋制品使用。

## **四、技术指标**

根据广东省微生物分析检测中心检测报告（报告编号：2021ESQ00155R01），汕头保税区联通工业有限公司全生物降

解粒料（薄膜级）产品按照《受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法 第1部分：通用方法》（GB/T19277.1-2011）检测，该材料在第90天试验结束时的生物分解率为77.1%，相对生物分解率为90.8%，该检测结果符合《生物降解塑料购物袋》（GB/T38082-2019）中降解性能“相对生物分解率应 $\geq 90\%$ ”的要求。

根据国家塑料制品质量监督检验中心（北京）检测报告（报告编号：国塑检〔2021〕C0698）汕头保税区联通工业有限公司全生物降解塑料袋产品按照《受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法 第1部分：通用方法》（GB/T19277.1-2011）和《可堆肥塑料技术要求》（GB/T28206-2011）方法测定，该企业全生物降解塑料袋产品相对生物分解率（180）92.9%该检测结果符合《生物降解塑料购物袋》（GB/T38082-2019）中降解性能“相对生物分解率应 $\geq 90\%$ ”的要求。





图 14 全生物降解塑料袋产品

## 五、技术和产品的特点及先进性

联通生物全降解材料与当前国家环保政策相契合，在未来各地方政府相关限塑政策逐步落地后，在社会各个领域的推广应用将更加广泛高速；汕头保税区联通工业有限公司作为一家专业从事生物全降解粒料、功能性包装膜材料及工业用功能膜材料生产的高新技术科技企业，设立有“汕头市环保多功能高分子材料工程技术研究中心”和“广东省可降解包装材料工程技术研究中心”，在产品研发阶段无论从原料选取、制造工艺，还是配方试验、产品测试等方面均遵从精确严谨的原则，在产品质量控制上具行业高标准、高可靠性；使用联通工业生物全降解材料生产的各式购物袋、垃圾袋、遮蔽膜等制品，各项性能指标均符合国家相关标准的

规定，并通过了德国莱茵 TÜV 协会的品质认证。

## 六、推广应用前景

在全球限塑浪潮的大背景下，国家发改委、生态环境部等九部门联合印发《关于扎实推进塑料污染治理工作的通知》（以下简称“通知”）。其规定，2021 年 1 月 1 日起，在直辖市、省会城市、计划单列市城市建成区的商场、超市、药店、书店等场所，餐饮打包外卖服务以及各类展会活动中，禁止使用不可降解塑料购物袋。

《通知》细化了相关一次性塑料制品的禁限管理标准，为产业链各环节企业的绿色转型提供了指引，相关细化要求的落地实施，对推广生物降解材料及其相关制品的应用必将起到有力的推动作用，促进相关企业以此为着力点打造绿色供应链、推动供应链“端到端”（包括品牌商到零售商、零售商到用户）的绿色行动和绿色转型，联通工业在生物降解材料研发、推广、应用上的宝贵经验和产出成果将在政府相关政策落地时提供技术、产品和解决方案的保障与支持。

目前来讲我国可降解塑料仍处于推广阶段，未来随着人们环保意识的不断加强，以及国家限塑政策的逐步完善和实施，可降解塑料发展前景十分广阔。预计到 2025 年我国可降解塑料理论需求将达到 370 万吨。

# 附件1 关于公布《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2021年）》（第一批）的通知

## 广东省循环经济和资源综合利用协会 广东省塑料工业协会

粤循综协〔2021〕51号

### 关于公布《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2021年）》（第一批）的通知

根据《关于联合征集广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录的通知》（粤循综协函〔2020〕221号，以下简称《通知》）要求，经企业申报、现场抽查、专家评审和公示等环节，形成了《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2021年）》（第一批）（以下简称《目录》），其中可替代技术和产品15个、先进环保装备1个、新模式1个，现予以公布。有关事项通知如下：

一、广东省循环经济和资源综合利用协会（以下简称“省循环经济协会”）和广东省塑料工业协会（以下简称“省塑料工业协会”）对入选《目录》的技术和产品提供单位颁发入选证书，证书有效期三年。证书有效期满或技术和产品有重大革新、评价标准有重大变化的，相关单位须重新申报。

二、省循环经济协会、省塑料工业协会将加强对《目录》的监督管理，适时对入选的技术和产品进行复核，建立《目

录》动态管理机制，对不再符合《通知》要求，特别是存在弄虚作假，发生重大安全、环保、质量事故的单位及其技术和产品予以除名。

附件：《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2021 年）》（第一批）

广东省循环经济和资源综合利用协会



广东省塑料工业协会



2021 年 6 月 9 日

附件：

## 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2021 年）》（第一批）

| 序号               | 技术和产品名称    | 适用范围              | 技术和产品介绍                                                                                                                                                                 | 提供单位          |
|------------------|------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 一、可替代技术和产品（15 个） |            |                   |                                                                                                                                                                         |               |
| 1                | 生物降解饮用吸管   | 餐饮包装行业            | 1、以生物降解材料 PLA（或 PLA+PBS）为主要原料，符合《GB/T 20197-2006 降解塑料的定义、分类、标识和降解性能要求》和《GB 4806.7-2016 食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品》要求。<br>2、主要采用生物降解改性、吸管挤出、吸管成型等关键核心技术，形成直管、U 型、伸缩等各类饮用吸管产品。 | 深圳市振鸿塑料包装有限公司 |
| 2                | 纸质管        | 餐饮包装行业            | 1、符合《GB 4806.8-2016 食品安全国家标准 食品接触用纸和纸板材料及制品》要求。<br>2、主要采用吸管纸或 PLA 淋膜纸生产工艺技术、纸吸管卷管技术及纸吸管成型等关键核心技术，制造出直管、勺型管、U 型管等各类纸吸管产品。                                                |               |
| 3                | BBM 生物降解材料 | 应用于注塑、吸塑、吸管、医疗等行业 | 竹粉生物降解材料（BBM）是采用化学合成方法合成两种或几种不同材料的嵌段共聚物，采用 BDO 作为嵌段共聚物的扩链剂，通过控制 BDO 的用量得到不同分子量的嵌段共聚物，再将嵌段共聚物、原料和其它填料运用物理共混的方法，通过双螺杆挤出机挤出得到改性原料。                                         | 汕头市雷氏塑化科技有限公司 |
| 4                | 涂布纸        | 纸容器/纸工具           | 采用新型可降解水性涂料涂布于纸张表面，形成可防水防油、可热封、可印刷的涂布纸，具备可再浆、可回收、可降解的特点，替代传统塑料淋膜覆膜产品，可广泛应用于食品纸制品包装、食品冷链包装、日化纸包装、玩具纸包装和医疗耗材纸质软包等各个领域。                                                    | 广东辉煌环保科技有限公司  |
| 5                | 农药凝珠膜      | 农用                | 用 PVA 水溶膜定量包装农药，替代传统农药包装材料。薄膜在 10℃ 水中 90s 完全溶解，农药凝珠 1 分钟崩解释放液体。                                                                                                         | 佛山市博维环保材料有限公司 |
| 6                | 洗衣凝珠膜      | 日化产品包装            | 用 PVA 水溶膜定量包装洗衣液，在 24℃ 水中 90s 完全溶解，包装精度 0.1g。                                                                                                                           |               |

| 序号 | 技术和产品名称                          | 适用范围            | 技术和产品介绍                                                                                                                                                                                         | 提供单位               |
|----|----------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 7  | 纸浆餐盒包装制品                         | 餐饮包装            | 1、纸浆餐盒包装制品主要采用可再生植物材料（玉米、大豆、甘蔗等）经聚合加工而成，不含任何石油基塑料成分，具有优良的生物降解性，且对环境无污染，在堆肥条件下 120 天能够完全降解为水和二氧化碳。<br>2、制浆系统全自动控制，包括：碎解、调浓、输送，全部由 PLC 控制自动完成，可保持稳定的浆浓度。主机全机械设计，自动完成从浆到制品到自动切边的全过程，自动化程度高，操作维护容易。 | 佛山市高明科力机械有限公司      |
| 8  | 生物降解购物袋吹膜料                       | 商超、外卖打包         | 生物降解购物袋吹膜料以生物降解树脂（PBAT+PLA）为主要原料，加入适当比例的天然高分子材料、无害的无机填充物（≤30%）及功能性助剂，通过改性加工而成的生物降解颗粒。                                                                                                           | 东莞市鑫正裕新材料科技有限公司    |
| 9  | 生物聚酯连卷袋吹膜料                       | 商超、保鲜袋          | 生物聚酯连卷袋吹膜料以生物降解树脂（PBAT+PLA）为主要原料，加入适当比例的天然高分子材料、滑石粉/淀粉/硫酸钡（≤10%）及功能性助剂，通过改性加工而成的生物降解颗粒。                                                                                                         |                    |
| 10 | 全生物降解物流快递运输与投递用包装塑料膜、袋吹膜料        | 快递、物流           | 全生物降解物流快递运输与投递用包装塑料膜、袋吹膜料以生物降解树脂（PBAT+PLA）为主要原料，加入适当比例的天然高分子材料、淀粉（≤20%）及功能性助剂，通过改性加工而成的生物降解颗粒。                                                                                                  |                    |
| 11 | 全生物降解环保袋                         | 外卖打包、超市购物、日用垃圾袋 | 全生物降解环保袋采用全生物降解材料（PLA+PBAT+ST）进行吹膜、环保水墨印刷、制袋流程工艺成型。                                                                                                                                             | 东莞市宏盛源环保科技有限公司     |
| 12 | 生物可降解塑料制品（全降解快递袋、全降解背心袋、全降解封箱胶带） | 快递包装、商超包装       | 1、材料：生物基材料（PBAT+PLA+ST/MD）、无毒无害无味、原料环保。<br>2、性能：承重能力超强、结实耐用、具有耐穿刺性、拥有良好的密封性。<br>3、可降解情况：采用可生物降解材料，在工业堆肥的特定条件下，由菌落、真菌等微生物经过水解作用逐步降解成水和二氧化碳等物质，其堆肥后的土壤具有丰富的养分，能极大地减少对石油资源的依赖，对环境零污染，且产品经久耐用。      | 广东天元实业集团股份有限公司     |
| 13 | 蔗竹混合环保新材料纸模餐具技术                  | 纸浆模塑餐具的生产与技术    | 采用蔗竹混合制浆、成型、定型技术，以及成型机组和智能机器人自动控制技术，一次成型制作可降解材料餐具。                                                                                                                                              | 韶能集团绿洲生态（新丰）科技有限公司 |

| 序号 | 技术和产品名称                    | 适用范围             | 技术和产品介绍                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 提供单位            |
|----|----------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 14 | “百利基” BioSuee®（百利素）全生物降解材料 | 用于各类全生物降解制品的生产制造 | <p>“百利基” BioSuee®（百利素）全生物降解材料（主要原料及比例：PBAT＞70%，淀粉＞20%）三大核心技术：</p> <p>1、淀粉改性技术：通过改变淀粉的极性、热塑性、亲水性，将淀粉与高分子聚合物聚合成双亲性 BioSuee®（百利素）。以其用于制造相关的生物塑料制品，制品具有生物全降解性能。</p> <p>2、网络架桥技术：通过网络架桥技术，BioSuee®（百利素）与改性高分子聚合物嵌段共聚，重组成新的共享网络状聚合体系。</p> <p>3、降解速率调控技术：通过自行研发的生物促降剂来控制自由基攻击聚合物分子链的速率，以调控制品的降解速率。</p> | 常州百利基生物材料科技有限公司 |
| 15 | 百利基全生物降解农用地膜制品             | 替代传统不可降解农用地膜     | 常州百利基全生物降解农用地膜制品主要原材料为“百利基” BioSuee®（百利素）全生物降解材料（主要原料及比例：PBAT＞70%，淀粉＞20%），其适用于现有农机作业；降解期满足作物全生育期的农艺要求（可根据不同作物设定不同降解期）；保温、保墒、抑草性能与传统普通地膜相当；全生命周期无需回收或其它处理，不影响后续耕种；不会造成二次污染（视觉污染或改变土壤理化性能）；亩产与使用普膜相当，或增产增收；价格合理，同等效果下植保成本无显著增加。                                                                   |                 |

## 二、先进环保装备（1个）

| 序号 | 产品名称          | 适用范围   | 技术和产品介绍                                                                                                           | 提供单位            |
|----|---------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1  | 长纤维在线配混注射成型装备 | 塑料制品成型 | 产品为可降解天然纤维增强复合材料专用注塑机，是国内首台采用螺杆一线式结构实现长纤维与复合材料的在线配混注射成型机，能实现长纤维与复合材料塑化、纤维混合、精密成型成性一体化。通过该产品的注塑工艺可实现改性复合材料制品的一步成型。 | 广东伊之密精密注压科技有限公司 |

| 序号        | 技术和产品名称 | 适用范围                   | 技术和产品介绍                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 提供单位         |
|-----------|---------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 三、新模式（1个） |         |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| 序号        | 新模式名称   | 适用范围                   | 新模式介绍                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 提供单位         |
| 1         | 爽提循环餐盒  | 高校、工业园区、厂区等大型封闭区域的外卖环境 | <p>1、“爽提循环餐盒模式”适用于高校、工业园区、厂区等大型封闭区域的外卖业务，其运作体系包括分发体系（餐盒型号管理、入库管理、出库管理、绑定订单）、回收体系（配套回收箱、多次定时回收、回收扫描盘点）、清洁体系（采用食堂清洗线，长达30分钟清洗，采用红外线+臭氧复合消杀，采用80-90℃中温烘干）、监控体系（去向监控、归还监控和盘点监控）和风控体系（提醒机制、黑名单机制），同时配套一体化智能识别箱、爽提盘点魔方、爽提餐盒回收柜和爽提点餐小程序。</p> <p>2.爽提循环餐盒材质：采用符合国标认定的PP（聚丙烯K8003）保温材质；符合《食品安全国家标准食品接触材料及制品通用安全要求》（GB 4806.1-2016）标准要求；通过欧盟认可的SGS认证。</p> | 深圳快品信息技术有限公司 |



# 广东省循环经济和资源综合利用协会 广东省塑料工业协会

粤循综协〔2022〕2号

## 关于公布《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2021年）》（第二批）的通知

根据《关于联合征集 2021 年第二批广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录的通知》（粤循综协〔2021〕153 号，以下简称《通知》）要求，经企业申报、现场抽查、专家评审和公示等环节，7 个可替代技术和产品纳入《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2021 年）》（第二批）（以下简称《目录》），现予以公布。有关事项通知如下：

一、广东省循环经济和资源综合利用协会（以下简称“省循环经济协会”）和广东省塑料工业协会（以下简称“省塑料工业协会”）对入选《目录》的技术和产品提供单位颁发入选证书，证书有效期三年。证书有效期满或技术和产品有重大革新、评价标准有重大变化的，相关单位须重新申报。

二、省循环经济协会、省塑料工业协会将加强对《目录》的监督管理，适时对入选的技术和产品进行复核，建立《目

录》动态管理机制，对不再符合《通知》要求，特别是存在弄虚作假，发生重大安全、环保、质量事故的单位及其技术和产品予以除名。

附件：《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2021年）》（第二批）

广东省循环经济和资源综合利用协会联系方式：

联系人：骆天生 15913147724，傅智健 13078869227；

通讯电话：020-37636830

邮箱地址：gdarcu@vip.163.com

通讯地址：广州市越秀区先烈中路 82-1 号翰林阁 402 室。

广东省塑料工业协会联系方式：

联系人：何树强 13632361003

通讯电话：020-87752002

邮箱地址：87752002@163.com

通讯地址：广州市越秀区东风东路 728 号艺星宾馆 407 室。

广东省循环经济和资源综合利用协会



广东省塑料工业协会



2022 年 1 月 4 日

附件:

## 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2021 年）》（第二批）

| 序号            | 技术和产品名称          | 适用范围                                                              | 技术和产品介绍                                                                                                                                                                                                                                                    | 提供单位            |
|---------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 可替代技术和产品（7 个） |                  |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
| 1             | 石塑环保材料           | 膜袋产品、石塑循环包装箱                                                      | <p>1. 石塑母粒是以无机粉体和高分子材料为主要原材料制成，可应用于吹膜、注塑、吹塑、吸塑、发泡和流延等传统塑料加工业。</p> <p>2. 由石塑母粒制备的 PCC 高能母粒膜材，无机粉体占比较高，石油基材料减少量大于 70%。</p>                                                                                                                                   | 广州石头造环保科技股份有限公司 |
| 2             | 矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒 | 添加填充矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒生产降解塑料制品，包括塑料购物袋、垃圾袋、快递袋、一次性餐饮具、农用地膜以及避震气泡袋等。 | <p>1. 矿石生物酶（OBE）降解塑料母粒：以无机物（碳酸钙粉）为主要原料做载体并添加适量生物酶制剂、液体壳聚糖与合成有机物（聚烯）以及其它加工助剂共混，经过造粒设备，进行挤出造粒所制成的食品接触级降解塑料母粒及其制品。</p> <p>2. 基本原理：当袋、膜使用后被埋入土壤中或堆肥条件下，生物酶制剂诱引土著菌进行分解，袋、膜产生裂解成细片状（4 至 5cm），再经过生态化学螯合，袋、膜分解成粉粒状（0.01 至 0.1mm），受生态中的后生动物群消化，最终成为二氧化碳、水以及碳酸钙。</p> | 深圳市尚昆生物技术有限公司   |
| 3             | 双向拉伸聚乙烯薄膜        | 塑料包装制品                                                            | BOPE 能取代传统吹塑或流延生产的 PE 薄膜，以更薄的厚度实现更高                                                                                                                                                                                                                        | 广东德冠薄膜新材料股      |

| 序号 | 技术和产品名称       | 适用范围                       | 技术和产品介绍                                                                                                                                                  | 提供单位             |
|----|---------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|    | (BOPE)        |                            | 的性能, 替代 BOPA、BOPET 薄膜, 与吹塑 PE 复合, 从而实现了软包装复合结构的全 PE 化, 为可循环易回收提供方案。                                                                                      | 份有限公司            |
| 4  | 全生物降解吸管材料     | 奶茶机饮料行业                    | 基于聚乳酸 (PLA) + 聚丁二酸丁二酯 (PBS) 生物降解材料替代石油基吸管材料, 相对生物降解率 $\geq 90\%$ 。                                                                                       | 广东众塑降解材料有限公司     |
| 5  | 全生物降解包装袋材料    | 超市及包装行业                    | 基于聚乳酸 (PLA) + 聚丁二酸丁二酯 (PBS) 生物降解材料替代石油基材料, 相对生物降解率 $\geq 90\%$ 。                                                                                         | 广东众塑降解材料有限公司     |
| 6  | 生物全降解粒料及膜、袋制品 | 不可降解塑料袋的替代品, 包括日用膜袋、包装袋、膜等 | <p>1. 采用可降解的聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯 (PBAT)、聚乳酸 (PLA)、淀粉、滑石粉、碳酸钙等材料为主要原料, 进行共混、复配、改性等, 生产生物全降解粒料。</p> <p>2. 该生物全降解粒料制成塑料购物袋, 可满足日常包装袋制品的使用要求, 替代原有的不可降解 PE 塑料袋。</p> | 汕头保税区联通工业有限公司    |
| 7  | 聚乳酸改性材料及制品    | 环保日用品、环保餐具等                | <p>1. 对聚乳酸 (PLA) 进行改性, 使得改性后的材料具有光泽度好、韧性强、抗穿刺、承重好、耐高温、耐油等属性。</p> <p>2. 基于聚乳酸 (PLA) 材料生产的 PLA 全生物降解餐具、吸管等制品。</p>                                          | 吉林省亿阳升生物环保科技有限公司 |

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之十七：

## 金发环保科技有限公司

### 环保高质再生硬包装用 HDPE 材料

#### 一、技术和产品提供单位

金发科技股份有限公司(股票名称：金发科技，股票代码：600143)于 2004 年开始从事再生塑料的研发、生产和销售。金发环保科技有限公司（以下简称“金发环保”）是金发科技旗下专业从事废塑料回收高质化利用，研发、生产和销售环保高性能再生塑料的全资子公司，注册资金 1 亿元，位于清远市广州(清远)产业转移工业园德龙大道 38 号。

环保高性能再生塑料业务目前在国内已有清远基地和邳州基地南北两大生产基地，已建成厂房面积 30 万平方米，6 个高性能再生改性塑料生产车间和 60 多条高标准的生产线，6 个废塑料资源前处理生产车间，各类废塑料高质化处理能力达 13 万吨，具备年产超过 30 万吨再生塑料的生产能力，相关技术在国内外行业中处于领先地位，产销量也稳居国内行业首位。目前已形成精细化回收，开发了 500 余家优质供应商，建成 60 余个资源回收网点，搭建了工业、农业、生活、海洋等多场景多品种的塑料废弃物回收体系，具备充足资源供应能力。



金发环保提出“塑尽其用”的一体化综合整体解决方案，为包装、汽车、IT 电子、电器、家居、电气、电动工具、建筑、能源、快递等行业供应环保高质再生塑料，加速塑料全产业链的绿色低碳循环转型。

## **二、技术和产品适用范围**

环保高质再生硬包装用 HDPE 材料主要应用于硬质包装行业，包括日化个人护理/家庭护理类、家庭常规类、机油壶类等行业的包装制品。

## **三、产品技术原理及工艺**

环保高质再生硬包装用 HDPE 材料制备技术主要在于解决废旧 HDPE 瓶片回收利用过程中的问题，现有的回收技术难以保证再生 HDPE 产品环境物质复合法律法规、产品性能较差，再生应用价值较低。通过金发环保研发的环保高质再生硬包装用 HDPE 材料制备技术通过精细分选清洗技术，高效过滤、除味技术以及增容技术，可以保障再生 HDPE 材料环境物质合规、物理性能优异，能够实现再生 HDPE 材料的高附加值应用。

## **四、技术指标**

材料熔体流动速率 0.2~0.4，密度 0.94~0.96，拉伸强度 $\geq 25\text{MPa}$ ，气味 $\leq 3$ 级，无 0.3mm 以上的异色点，环境物质满足 REACH 要求。

## 五、技术和产品的特点及先进性

环保高质再生硬包装用 HDPE 材料制备的核心技术在于：

分选清洗技术：提高材料纯度，有效去除杂质。

分子级增容技术：解决 HDPE 多组分的相容性，以提高材料的力学性能，以及耐环境应力开裂性。

高效过滤技术：保证材料挤出加工的稳定性，将材料的外观大大提升。

高效除味技术：提高再生 HDPE 材料的气味等级。

通过金发环保的创新技术方案，辅以公司先进的加工体系和品控体系，最终制造出性能与原生料相当的高品质环保再生塑料，材料具备韧性优良，抗冲击强度高；熔体强度高，易于成型吹塑；低气味，少黑点，耐环境应力开裂优良等特征。

## 六、推广应用前景

欧盟已从 2021 年起对其成员国针对非可回收塑料施行征收“塑料包装税”。到 2025 年，欧盟将使用更多可回收再生包装材料。英国也于 2022 年 4 月 1 日开始正式征收塑料包装税，强制要求塑料包装中使用至少 30% 的再生成分。2021 年中国印发的《“十四五”塑料污染治理行动方案》，明确了加大塑料废弃物再生利用的任务。2022 年印发的《关于加快废旧物资循环利用体系建设的指导意见》，主要目标到 2025 年，包括废塑料在内的 9 种主要再生资源循环利用量达

到 4.5 亿吨。

以日化、快消品行业为代表的头部企业做出了塑料包装再生料成分使用目标的全球承诺，增加了高等级再生塑料的需求。高性能再生包装塑料材料的市场需求缺口进一步扩大，环保高质再生硬包装用 HDPE 材料具有良好的市场前景。

## 七、产品照片及公司照片



图 1：金发科技-环保高质再生塑料粒子





图 2：金发科技再生塑料生产基地（清远）

## 八、联系人及电话

唐海兰，15017527585

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之十八

## 普乐（广州）包装有限公司

### PLA 淋膜纸杯

#### 一、技术和产品提供单位

自 1920 年至今, Huhtamaki 普乐集团已经发展成为全球知名的可持续包装解决方案供应商。普乐集团的创新产品可以保护运输过程和货架上的食品和饮料, 确保卫生和安全, 减少食物浪费。Huhtamaki 普乐集团在中国设有 4 个生产基地和 1 个分销中心, 分别位于广州、上海、徐州、天津和香港。主要客户包括麦当劳、星巴克、汉堡王、华莱士、蜜雪冰城等。Huhtamaki 普乐致力于为每一位消费者创造愉悦、安全和一致的消费体验。公司通过 ISO9001 和 ISO14001 体系认证、FSC、PEFC、BRC 认证等, 主要的产品为冷热饮纸杯和配盖、纸碗、纸袋、纸盒和其他纸容器等食品包装。

#### 二、技术和产品适用范围

PLA 淋膜纸杯为完全可分解、可堆肥、可回收再利用的环保产品。目前广泛应用于咖啡、茶饮品等包装领域。

PLA 纸杯从用途上可分为热饮纸杯和冷饮纸杯。

热饮纸杯一般使用的是单面淋膜的 PLA 纸杯, 纸杯内壁淋有 PLA 膜, 用作防水, 在非 PLA 淋膜面印刷。由于是盛

装热饮的需要，需要具有一定的隔热性，所以此类纸杯一般要求使用的纸张具有一定的厚度和挺度。

冷饮纸杯一般使用双面淋膜的 PLA 纸杯，纸杯内外壁均有 PLA 膜。内壁 PLA 用于防水，外壁 PLA 用于隔绝冷凝水。由于内壁的 PLA 需满足防水粘合，故内壁一般使用较厚的 PLA 膜，而外壁只需满足防止冷凝水渗透合印刷功能，使用较薄的 PLA 膜。

### 三、产品技术原理及工艺

#### （一）技术原理：

PLA 淋膜纸杯主要原料为 FSC、PEFC 认证的食品级纸张及具有生物可分解及可堆肥的热可塑材 PLA。

聚乳酸(PLA)是一种新型的生物降解环保材料，使用可再生的植物资源(如玉米)所提出的淀粉原料制成。

淀粉原料经由糖化得到葡萄糖，再由葡萄糖及一定的菌种发酵制成高纯度的乳酸，再通过化学合成方法合成一定分子量的聚乳酸，其以植物为主要原料来源;经过萃取，发酵并聚合而成的 100%完全生物可分解的材料，在堆肥的环境下可被自然界中微生物完全降解成植物生长所需的二氧化碳和水。

#### （二）主要工艺流程：

PLA 纸杯可使用当前纸杯成型工艺生产制作，主要经过分切-印刷-模切-成型。利用 PLA 膜的热熔性，将杯身和杯

底粘合处的 PLA 膜加热到一定温度，然后 PLA 进行自我粘合，以达到防漏功能。

1.分切-将杯底需要用的 PLA 淋膜纸用分切机分切为成型时需要的宽度的纸卷。

2.印刷-使用柔印机和水性油墨在纸杯纸的外面印刷所需的图案。

3.模切-使用冲切模切机，将已印刷好的纸卷，冲切出杯身成型所需的扇形片。

4.成型-将杯身的扇形片和杯底成型的纸卷放在纸杯机上，纸杯机通过加热将杯身边封粘合成杯状，同时杯机可冲切出杯底成型所需的圆片，再将其通过加热与杯身粘合在一起。

#### 四、技术指标

本产品通过了食品安全、纸杯产品性能质量检测。预期与食品接触时间  $0.5h < t \leq 1h$ ，预期与食品接触温度  $70^{\circ}\text{C} < T \leq 100^{\circ}\text{C}$ ，符合 GB 4806.7 和 GB 4806.8 要求。此外，产品还通过相关可降解检测，获得 DIN EN 13432:2000-12 认证。

#### 五、技术和产品的特点及先进性

Huhtamaki 普乐研发的 PLA 淋膜纸与当前国际环保政策相契合，产品本身是完全可分解、可堆肥的环保产品。聚乳酸(PLA)是一种新型的生物降解环保材料，具有良好的生物可降解性，不污染环境，这对保护环境非常有利，是国外常

见环保的材料。相较于传统 PE 淋膜纸产品，PLA 淋膜纸产品使用过后都可再回收利用，其可再生资源的特别及多样化的回收处理方式，大幅度降低大自然资源及环境的负担。

Huhtamaki 普乐集团在纤维材料技术创新方面有着悠久的历史，我们的目标是成为可持续包装解决方案的先行者。普乐不仅仅是专注于产品设计和材料开发，而是真正的整体方案，然后对整个解决方案进行不同程度的测试和验证，以确保满足客户的需求和实现客户的期望。

## 六、推广应用前景

PLA 淋膜纸杯的推广可替代一次塑料杯使用量，减少塑料垃圾产生量。使用 FSC、PEFC 认证的原纸，提供卫生安全的包装容器产品的同时，也保护了森林资源。纸杯也多次回收循环再利用。PLA 生物塑料具有良好的可降解性和对环境无害性，减少普通塑料焚烧或填埋带来的环境问题，减少温室气体排放，减少有害污染物排放。

在全球限塑浪潮的大背景下，随着人们环保意识的不断加强，以及国家限塑政策的逐步完善和实施，PLA 淋膜纸杯发展前景十分广阔。PLA 淋膜纸杯已广泛应用于各大咖啡、茶饮品牌，适用于各种冷、热饮品盛装。客户反馈良好。

## 七、产品照片及公司照片



图 1：产品照片



图 2：企业照片

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之十九：

## 广州市瑞高包装工业有限公司 单一材料高阻隔可回收全塑 HDPE 软管

### 一、技术和产品提供单位

广州市瑞高包装工业有限公司成立于 2004 年 9 月，是一家集科、工、贸为一体，专业研发生产销售新型复合材料、复合软管、高端功能薄膜、环保复合材料等高分子复合材料的高新技术企业，是国内生产经营复合软管、复合材料最具实力的公司之一。公司位于广州南沙区东涌镇，占地面积一万一千多平方米，建筑面积达到二万一千多平方米。

目前，瑞高公司与联合利华，宝洁，高露洁，云南白药，重庆登康（冷酸灵），薇美姿（舒克），上海家化，百雀羚，GSK（葛兰素史克），COTY（阿迪达斯），P&G（宝洁），好来化工（黑人），片仔癀，济川药业（蒲地蓝），李锦记，无限极，绿叶集团，两面针，日本小林，韩国爱敬，伊利，蒙牛等 100 多家国内外知名日化、食品、药品头部企业建立了良好的研发和紧密供应链关系，是中国最大的民营复合片材和复合软管制造商。

公司拥有强大的研发生产能力，拥有行业最优质的供应链体系，拥有按照国家级实验室功能检测要求建立的实验室，

确保公司产品的品质。在管理上更是通过了 ISO9000/14000/22000 质量管理体系，GMPC 质量认证，BRC 认证；拥有完善的流程和制度。公司经过了十余年的经营，积累了非常丰富的生产、管理及服务客户的经验，在国内一直处于领先地位，在业界具有显著的影响力。

瑞高公司相继被认定为“高新技术企业”、“专精特新中小企业”、“广州市两高四新企业”、“广州市“专精特新”民营企业扶优计划培育企业”、“广东省新型复合材料及包装应用工程技术研究中心”、“广州市企业研发机构”、“知识产权贯标认证企业”、“ISO 体系认证”等荣誉资质称号。

瑞高公司近年来发展迅速，在江苏南通、云南昆明成立分公司运营。2017 年公司在江苏南通成立控股子公司，投资建设了第二研发生产基地，更有效率的为长三角地区客户提供服务。2022 年公司在广州南沙投资建设第三研发生产基地，预计投资 4-5 亿元 RMB，通过引进先进设备，物联网系统，信息化管理系统等，提升我司的复合软管产业的制造能力达到世界一流水平；同时将致力于整合产业上下链，提供牙膏 & 化妆品的 OEM/ODM 业务，为客户，中小创业者提供更好的价值服务。

瑞高公司生产的复合软管、复合材料广泛应用于牙膏、化妆品、食品、药品、化工产品等多个领域，得到了国内外



众多合作企业的高度认可。现公司生产经营规模在国内排名第三，是国内排名第一的民营企业。

## 二、技术和产品适用范围

“单一材料高阻隔可回收全塑 HDPE 软管”能源消费种类为高密度聚乙烯和聚乙烯醇，均可实现回收使用。现有复合软管使用后不能实现回收，每年损耗十万余吨塑料以及数千吨铝箔材料。采用单一材料制成的复合软管，则能大大地提高能源作用率。

## 三、产品技术原理及工艺

传统复合软管（牙膏、化妆品）主要是由管身、管肩、管帽组成，其主要是由高密度聚乙烯、低密度降乙烯、丙烯酸共聚物、铝箔等材料制成。由于制成材料多样无法实现回收再利用。单一材料高阻隔可回收全塑 HDPE 软管主要是由高密度聚乙烯和聚乙烯醇材料制成，有以下的技术特点：

1、将聚乙烯醇涂层在高密度聚乙烯薄膜上，替代铝箔和乙烯-乙醇共聚物，涂层厚度 $\leq 1\mu\text{m}$ ，保持良好的阻隔性/保香性，可作用复合软管管身的阻隔层使用；

2、用高密度聚乙烯替代传统复合软管管身内外层的高密度聚乙烯和低密度聚乙烯。用与管身相同熔脂/密度的高密度聚乙烯替代管肩聚乙烯和管帽的聚丙烯材料，与中空吹塑高密度聚乙烯的熔脂/密度保持一致；

3、管帽、管肩、管身均采用一致的高密度聚乙烯，为

单一材料。复合软管使用后可回收清洗后作为中空吹塑的原料，达到 100%回收目的。

4、单一材料高阻隔可回收全塑 HDPE 软管中的材料占比分别为：高密度聚乙烯 95%，聚乙烯醇 5%。高密度聚乙烯和聚乙烯醇均为环保可降解材料。

#### 四、技术指标

管身外径： $D \pm 0.20\text{mm}$

成品管长： $L \pm 2.0\text{mm}$

厚度： $T \times (1 \pm 10\%)$

外层粘合层剥离强度 $\geq 3\text{N}/15\text{mm}$

内层粘合层剥离强度 $\geq 3\text{N}/15\text{mm}$

压缩比：5% ~ 35%

管肩剥离强度 $\geq 15\text{N}/15\text{mm}$

帽盖首次扭矩 $\geq 10\text{N} \cdot \text{cm}$

#### 五、技术和产品的特点及先进性

“单一材料高阻隔可回收全塑 HDPE 软管”是广州市瑞高包装工业有限公司在针对“双碳”背景下自主研发的产品，项目产品采用环保可循环材料制成，解决了传统复合软管不能回收循环使用的问题，是国内首款获得美国可回收塑料协会（APR）认证的产品。项目产品技术水平先进，能有效地提高公司复合软管的生产规模，提高公司的生产水平和技术研发水平，提高生产效率，降低成本，间接推动整个复合软

管行业产品的更新换代。

## 六、推广应用前景

“单一材料高阻隔可回收全塑 HDPE 软管”采用环保可回收的单一材料（高密度聚乙烯 95%，聚乙烯醇 5%）制成，软管使用后可回收作为原料重复使用。目前，国内复合软管的年消费量约为 100 亿支左右，以每年 10% 的增长率计算，5 年后国内复合软管的需求量将达到 160 亿支，净增加 60 亿支。如在 2025 年复合软管能全部转为单一材料制成并且实现可回收使用，则能节约十万余吨塑料使用量，减少温室气体的排放。

## 七、产品照片及公司照片



图 1：“单一材料高阻隔可回收全塑 HDPE 软管”产品照片



图 2: 广州市瑞高包装工业有限公司全貌图

## 八、联系人及电话

联系人：庄晓丰

联系电话：020-34903666      13580553837

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之二十：

## 东莞市锐泽创艺新材料有限公司 水性涂层热封纸

### 一、技术和产品提供单位

东莞市锐泽创艺新材料有限公司，成立于 2016 年 4 月，注册资本 5300 万元。东莞锐泽公司是一家以创新涂料及涂布技术为核心竞争力的新材料企业，在行业内享有广泛的知名度。

公司产品追求极致的表面效果，为客户追求颜值包装赋能；公司积极响应国家减、禁塑令，提供从餐、饮、外卖等各种减塑和无塑的纸张环保方案。

公司拥有资深的涂料和涂布研发团队，辅以完整的试验检测仪器，不仅能满足定制化的需要，同时也具备规模客户批交货能力。

第二生产基地江西锐泽纸基环保新材料有限公司，引进先进的涂布设备，将于 2022 年 12 月初正式投产。主营食品包装材料水性涂层（纸杯纸、餐盒纸、汉堡纸、单层吸管纸）及电子包装，日用包装等，可以实现年产 5 万吨水性涂原纸包装材料。

公司采用可直接食品接触的涂料，运用独创的涂布方法

在线高速涂布，使得我们普通白卡在水性涂层替代原有的 PE 和 PLA 的使用。

水性涂层环保纸具有出色的防水、防油脂性能的，还能有优异的热封性能，从此彻底的摆脱对塑料的依赖。

在冷食、热食、冷饮和热饮——锐泽创艺的产品解决了从-30 摄氏度到 100 摄氏度纸类食品包装及容器的应用。从沁入心田的冰淇淋到香浓馥郁的咖啡，从热气腾腾的方便面到各式美味的外卖快餐；从时尚网红奶茶到高铁、飞机的各种果壳袋，均可以使用锐泽创艺的无塑涂层环保食品包装纸。

水性涂层环保食品纸符合以下标准法规：中国食品安全及食品接触材料法规 GB4806.8 -2016 GB9685-2016、欧盟法规食品接触塑料。增肥证书：欧盟工业堆肥 EN-13432 家庭地肥 NF-T5810, 澳大利亚工业地肥 AS -4376 家庭堆肥料 AS-5810。

## 二、技术和产品适用范围

公司采用可直接食品接触的涂料，运用独创的涂布方法在线高速涂布，使得我们普通白卡在水性涂层替代原有的 PE 和 PLA 的使用。

水性涂层环保纸具有出色的防水、防油脂性能的，还能有优异的热封性能，从此彻底的摆脱对塑料的依赖。

在冷食、热食、冷饮和热饮——锐泽创艺的产品解决了从-30 摄氏度到 100 摄氏度纸类食品包装及容器的应用。从

沁入心田的冰淇淋到香浓馥郁的咖啡，从热气腾腾的方便面到各式美味的外卖快餐；从时尚网红奶茶到高铁、飞机的各种果壳袋，均可以使用锐泽创艺的无塑涂层环保食品包装纸。

### **三、产品技术原理及工艺**

#### **（一）技术原理：**

1、采用水性无塑涂层、全新的涂布方式将有机可降解的分子材料覆盖在纸张上面，使其形成防水、防油的可降解膜层。

2、涂布设备根据各类纸张的参数，选择对应有机可降解的分子材料来完善纸张需要达到的功能，可根据客户或产品需求达到的效果与要求进行相应的调整，利用设备本身的工作原理，例：设备的机速、涂布网纹辊的转速以及网纹辊的网凹眼深度的大小，将涂料定量涂布于相应参数的纸张上，利用有机可降解的分子材料，完美的填平纸张表面原本坑洼的小缝隙，从而使纸张涂层面达到光滑平整，分子间的纤维和纸张的纤维得到连结，让纸张与涂料紧密结合，形成紧密无缝的涂层膜，达到客户的需求以及满足产品后续的生产与使用功能，从而替代原先的 PE 塑料涂布覆膜产品，做到以纸代塑，为绿色环保可循环经济做贡献。

3、核心工艺：可降解涂料及独特的涂布技术

4、核心装备：锐泽自主研发先进的涂布设备

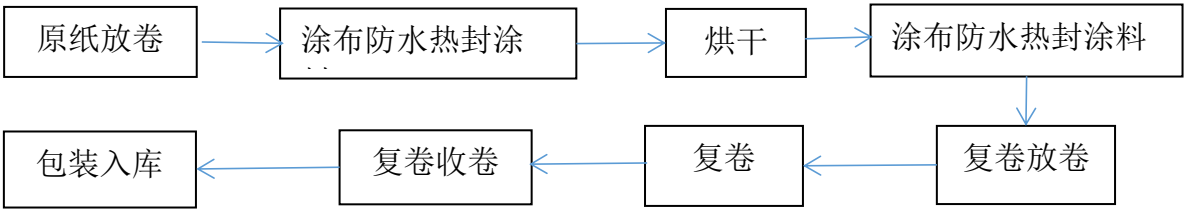
#### **（二）主要工艺流程：**

1. 采用水性无塑涂层、全新的涂布方式将有机可降解的分子材料覆盖在纸张上面，使其形成防水、防油的可降解膜层。

2. 涂布设备根据各类纸张的参数，选择对应有机可降解的分子材料来完善纸张需要达到的功能，可根据客户或产品需求达到的效果与要求进行相应的调整，利用设备本身的工作原理，例：设备的机速、涂布网纹辊的转速以及网纹辊的网凹眼深度的大小，将涂料定量涂布于相应参数的纸张上，利用有机可降解的分子材料，完美的填平纸张表面原本坑洼的小缝隙，从而使纸张涂层面达到光滑平整，分子间的纤维和纸张的纤维得到连结，让纸张与涂料紧密结合，形成紧密无缝的涂层膜，达到客户的需求以及满足产品后续的生产与使用功能，从而替代原先的 PE 塑料涂布覆膜产品，做到以纸代塑，为绿色环保可循环经济做贡献。

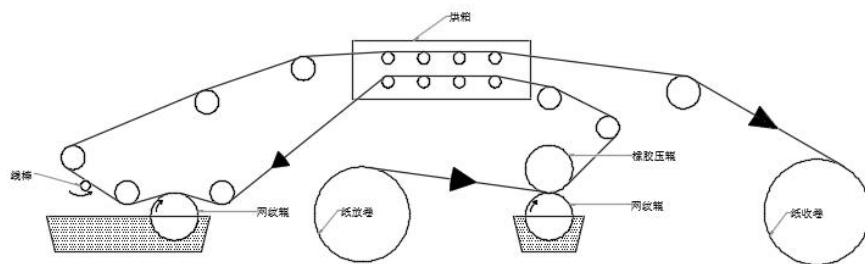
3、核心工艺：可降解涂料及独特的涂布技术

4、工艺流程图：



5、设备结构





## 四、技术指标

### 技术（产品）适用性

1. 较强的防水性能  $COBB \leq 10$ ，有较强的阻水性能，代替传统 PE 塑料淋膜，适用于纸杯、纸碗等纸制品。

2. 较强的防油性能  $Kit \geq 10$ ，有较强的阻水性能，代替传统 PE 塑料淋膜，适用于纸杯、纸碗等纸制品。

3. 较强的热封性能 具有同 PE 淋膜一样的热封性能，而且热封温度使用范围较广  $150-300^{\circ}\text{C}$

4. 耐老化性能，经国家纸质品质量监督检验中心检测达到至少两年耐老化期。

## 五、技术和产品的特点及先进性

东莞市锐泽创艺有限公司参与水性无塑涂层热封纸的国际和团体标准及国际认证

1、4806.8-2016 食品安全国家标准 食品接触用纸和纸板材料及制品。

2、食品接触用环保型涂布纸和纸板材料及制品 TB IQTC 同时是该团体标准起草单位。

3、水性涂层纸杯（含水性涂层纸杯纸） T/CPA001-2021

同时是该团体标准起草单位。

4、105天可降解降解率99.1% GB/T19277-2011 受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定

5、可降解 欧盟 EN13432-2000 NF T51-800:2015 德国 TUV

6、可降解 澳洲 ABA AS4736-2006 ABAP-5800:2015 德国 TUV

## 六、推广应用前景

1、根据《国家发展改革委生态环境部关于进一步加强塑料污染治理的意见》（发改环资〔2020〕80号）要求，我国对不可降解塑料袋、一次性塑料餐具、一次性塑料吸管、快递塑料包装等一次性塑料制品提出禁止、限制使用要求。以及新出台《关于进一步加强塑料污染治理的意见》，提出了分2020年、2022年、2025年三个时间段，明确了加强塑料污染治理分阶段的任务目标；同时也对各类塑料制品制定了具体的禁止、限制生产或使用要求）。

2、从国际市场整体发展态势分析，随着国际各区域环保政策立法的迅速推进，可降解材料餐具替代传统的塑料餐具趋势明显，正处于快速替换阶段。目前全球一次性餐具年需求量超过 2000 亿元，塑料占比约 95%，在各区域限塑的进程中，水性无塑涂层纸因其可降解、制作过程简单、可耐温度适合、适用性强等特性，将成为市场主要选择的替代品，

发展空间极大。

## 七、产品照片及公司照片



图 1：产品照片



图 2：公司照片

#### 八、联系人及电话

吴亚辉：13829122750

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之二十一

## 浙江启泰生物材料有限公司 生物全降解材料及水果盒、餐盒等制品

### 一、技术和产品提供单位

浙江启泰生物材料有限公司成立于 2015 年 02 月 27 日，注册资本 1000 万元，是一家专业从事全生物降解日用包装盒及食品用餐盒材料研发、生产和销售的国家高新技术企业。企业位于台州市路桥区内，占地面积 7000 平方米，生产车间 4000 平方米，拥有高洁净的无尘生产车间及国际先进水平的生产工艺设备，先后通过中国绿色产品认证、GB/T18006.1-2009 塑料一次性餐饮用具通用技术要求、受控堆肥实验等测试，是浙江省科技型中小企业。目前已开展多个功能化包装膜材的研发，申请专利二十余项，获得授权发明专利 10 项。

企业秉持“以客为主、品质第一、信誉第一”的经营理念，注重科技创新，不断提升国际化市场竞争力，满足客户对产品的需求。

企业的产品系列包括生物全降解粒料及包装类生物全降解制品，主要有高档寿司盒、保鲜盒、育苗盘、蛋糕盒、花盆运输泡壳、方餐盒及 PLA 勺子等，广泛应用于家居、百货超

市、种植基地、餐厅、医疗企业及庭院装修等领域。产品出口东欧、美国、泰国等国家，客户包含沃尔玛、渡边机械、信质集团、正特股份、伟星管业等知名企业。

## **二、技术和产品适用范围**

启泰生物全降解粒料可用于各类生物全降解制品的生产制造，使用该全降解粒料生产的盒子、泡壳制品可广泛应用于商场、超市、药店、书店、医院、种植基地等场所，餐饮打包外卖服务以及各类展会活动中。

## **三、产品技术原理及工艺**

### **（一）技术原理：**

为了改善 PLA（耐热性质）加工困难、热稳定性差等缺点，解材料，通过自有知识产权生产专利通过热模成型专利使 PLA 的耐热性能达到 100 摄氏度以上并满足后续一次性餐盒加工生产、使用的力学性能、环保可循环、耐热性能、降解性能。

#### 四、技术指标

根据北京市国家塑料制品质量监督检验中心检测报告（委托编号：2020E0177），浙江启泰生物材料有限公司全生物降解粒料（薄膜级）产品按照《受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法 第1部分：通用方法》（GB/T19277.1-2011）检测，该材料在第90天试验结束时的生物分解率为77.1%，相对生物分解率为90.8%，该检测结果符合《生物降解塑料购物袋》（GB/T38082-2019）中降解性能“相对生物分解率应 $\geq$ 90%”的要求。

根据国家塑料制品质量监督检验中心（北京）检测报告（报告编号：国塑检〔2021〕C0207）台州市路桥启泰塑料制品有限公司全生物降解塑料袋产品按照《受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法 第1部分：通用方法》（GB/T19277.1-2011）和《可堆肥塑料技术要求》（GB/T28206-2011）方法测定，该企业全生物降解塑料袋产品相对生物分解率（180）92.9%该检测结果符合《生物降解塑料购物袋》（GB/T38082-2019）中降解性能“相对生物分解率应 $\geq$ 90%”的要求。

#### 五、技术和产品的特点及先进性

启泰生物全降解材料与当前国家环保政策相契合，在未来各地方政府相关限塑政策逐步落地后，在社会各个领域的



推广应用将更加广泛高速；台州市路桥启泰塑料制品有限公司作为一家专业从事生物全降解粒料、功能性包装膜材料及工业用功能膜材料生产的高新技术科技企业，设立有“浙江省台州市绿色产品检验室”和“可降解包装材料工程技术研究中心”，在产品研发阶段无论从原料选取、制造工艺，还是配方试验、产品测试等方面均遵从精确严谨的原则，在产品质量控制上具行业高标准、高可靠性；使用浙江启泰材料生产的各式包装盒、运输盒、育苗盆等制品，各项性能指标均符合国家相关标准的规定。

## **六、推广应用前景**

在全球限塑浪潮的大背景下，国家发改委、生态环境部等九部门联合印发《关于扎实推进塑料污染治理工作的通知》（以下简称“通知”）。其规定，2021年1月1日起，在直辖市、省会城市、计划单列市城市建成区的商场、超市、药店、书店等场所，餐饮打包外卖服务以及各类展会活动中，禁止使用不可降解塑料购物袋。

《通知》细化了相关一次性塑料制品的禁限管理标准，为产业链各环节企业的绿色转型提供了指引，相关细化要求的落地实施，对推广生物降解材料及其相关制品的应用必将起到有力的推动作用，促进相关企业以此为着力点打造绿色供应链、推动供应链“端到端”（包括品牌商到零售商、零售商到用户）的绿色行动和绿色转型，联通工业在生物降解



材料研发、推广、应用上的宝贵经验和产出成果将在政府相关政策落地时提供技术、产品和解决方案的保障与支持。

目前来讲我国可降解塑料仍处于推广阶段，未来随着人们环保意识的不断加强，以及国家限塑政策的逐步完善和实施，可降解塑料发展前景十分广阔。预计到 2025 年我国可降解塑料理论需求将达到 370 万吨。

## 七、产品照片及公司照片



图 1：蛋糕盘

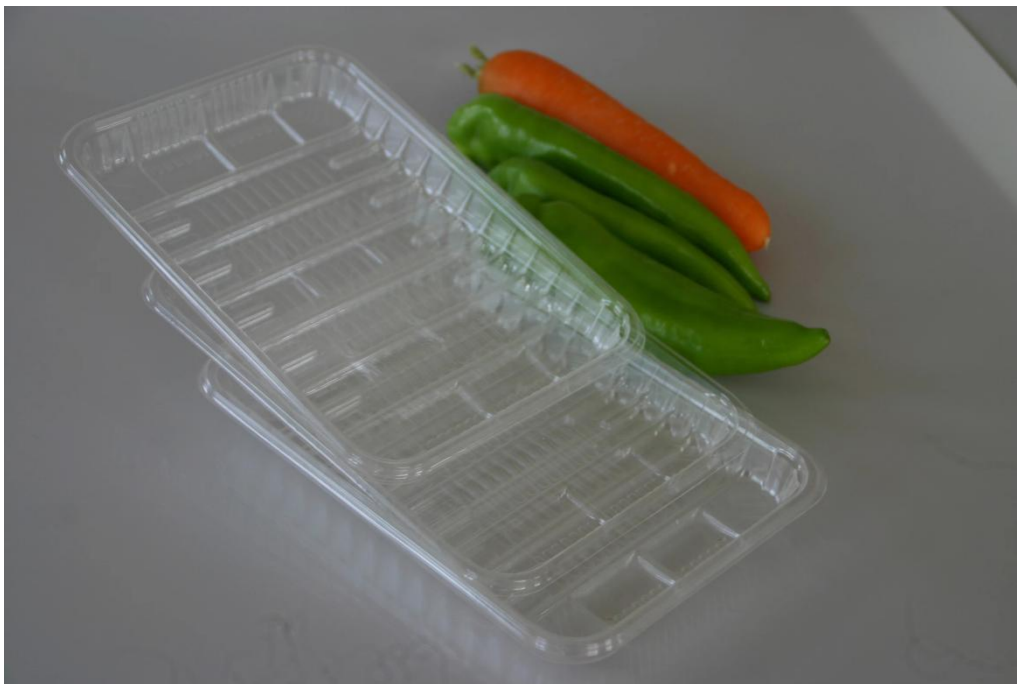


图 2：托盘

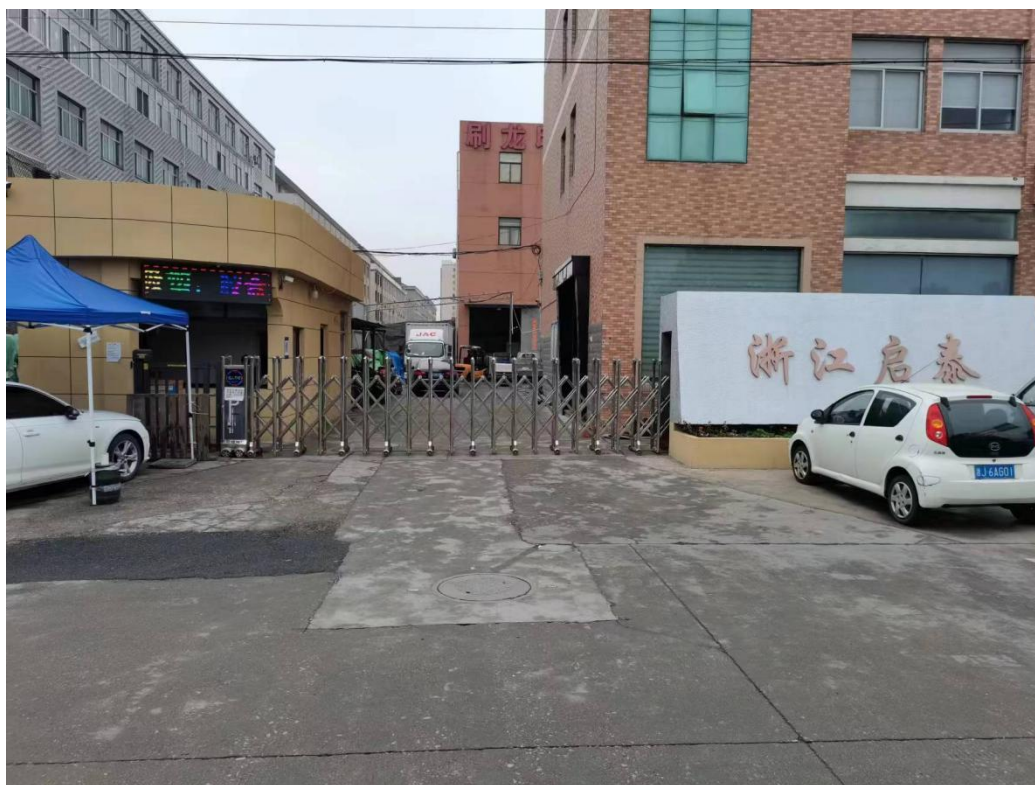


图 3：公司照片

## 八、联系人及电话

陈辉：13018888656

# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之二十二

## 长春必可成生物材料有限公司 生物降解购物袋

### 一、技术和产品提供单位

长春必可成生物材料有限公司，国家高新技术企业，成立于 2014 年 6 月，注册资本壹仟万元人民币，具备年产 1 万吨生物降解生物材料的能力。厂房总面积 6969.43 m<sup>2</sup>，其中车间面积 5222.58 m<sup>2</sup>，办公面积 1766.85 m<sup>2</sup>。；拥有造粒机 2 台套、吹印一体机 16 台套、制袋机 22 台套等专业设备。我们生产的 PBAT 与聚乳酸/淀粉/其他填充混合改性生物降解树脂及制品，主要产品有改性原料及母粒；平口袋、背心袋、垃圾袋、宠物袋、手挽袋、胶粘袋、连卷背心袋；冷鲜托盘、盒；无纺布袋。

必可成有着二十多年丰富的行业经验，企业已通过 BSCI 认证、管理三体系认证；产品通过美国 ASTM6400、欧盟 EN13432、澳大利亚 AS4736 等国际标准认证，同时先后被国家工信部、吉林省工信厅评定为“绿色设计产品”，入选“美团外卖青山计划 2021 年度绿色包装名单”、北京市绿色塑料制品供应单位名单、2022 年入选《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》、生物降解塑料购物袋 GB/T38082-2019 国家标准起草单位之一。

长春必可成与国内多家大型商超、医药机构、行政事业单位、连锁企业以及批发商建立合作关系。必可成是吉林省内市场分布最广、客户类型最多、销量位居前列的企业；2018年下半年开始把主营业务由内销转向出口，产品出口到澳洲、东南亚、南非、欧洲、北美等十多个国家和地区，在阿里巴巴国际站销量靠前。

作为吉林省首批推介、备案、组织生产的生产企业之一，从成立之初就倍受省市各级领导的重视与关注。在推进吉林省禁塑的实施过程中，必可成始终以专业的队伍、严谨的管理、卓越的品质、兼容并蓄、博采众长的虚怀纳百川的风范，向外界展示着可降解塑料生产企业的良好风貌。

## **二、技术和产品适用范围**

生物降解购物袋可广泛应用于商场、超市、药店、书店、医院等场所及餐饮打包外卖服务、

## **三、产品技术原理及工艺**

### **（一）技术原理**

工艺技术采用可生物降解材料实现了 PBAT、PLA 及高含量淀粉与多种脂肪族聚酯树脂的共混改性，并自主开发了混炼造粒等热塑成型工艺，通过对共混比例，共混温度、时间、塑化压力等工艺方式的研究，得出适合吹膜加工的可降解材料，用于薄膜袋加工。

### **（二）工艺流程**

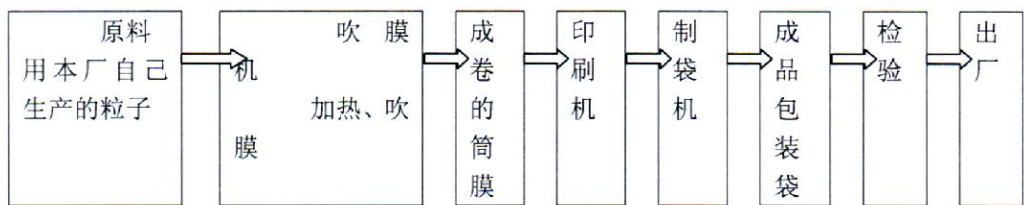
生产降解塑料袋时，经吹膜机吹膜，印刷机印刷后，最

终由制袋机制作作为成品。

**造粒机：**



**吹膜、印刷、制袋机：**



**四、技术指标**

根据上海市质量监督检验技术研究院（检测报告 W02007720591）检测：长春必可成生物材料有限公司生物降解材料 90 天内生物分解率 71.60%，符合 GB/T20197-2006 中 5.1.2 材料中组份 $\geq 1\%$ 的有机成分的生物分解率  $\geq 60\%$ ；相对分解率 92.35%，符合《生物降解塑料购物袋》（GB/T38082-2019）中降解性能“相对生物分解率应 $\geq 90\%$ ”的要求。

根据吉林省产品质量监督检验院（检测报告 SZ101QH-20210110），生物降解购物袋生物分解率 90.59%、相对分解率 92.61%，均符合 GB/T38082-2019 标准要求。

**五、技术和产品的特点及先进性**

生物降解塑料，是指在自然界如突壤和/或泥沙等条件下，和/或特定条件如堆肥化条件下或厌氧消化条件下或水性培养液中，由自然界存在的微生物作用引起降解，并最终

完全降解变成二氧化碳或/和甲烷及其所含元素的矿化无机盐以及新的生物质。我公司拥有以下优势：

1、多年生产降解材料改性和制品加工经验，配方体系优化、技术工艺可靠，产品质量稳定。

2、更新换代多台先进高速制袋机。

3、吹印一体机改进，胶粘袋双抛双收，提高效率，降低损耗。

4、边封制袋机工艺条件改进，实现挂胶打孔折边多种功能需求。

5、引进配备新印刷机，加热烘干红外辅助，自动行刀，印刷稳定。

## **六、推广应用前景**

一次性不可降解塑料污染问题受到全球关注，世界各国纷纷出台相关政策予以控制。2020年以来，国家发改委、生态环境部等多部委关塑料污染治理工作连续出台了《关于进一步加强塑料污染治理的意见》、《关于扎实推进塑料污染治理工作的通知》等多个政策文件，对一次性不可降解塑料的禁止或限制提出了明确的时间表。要求“从2020年到2025年底，全国范围内逐步停止使用不可降解塑料袋，地级以上城市餐饮外卖领域不可降解一次性塑料餐具消耗强度下降30%，2025年全国塑料污染得到有效控制”，并要求各级地方人民政府要结合本地实际，制定具体实施办法，实化细化政策措施。



在政策的强驱动下，未来可降解塑料市场需求可能出现较大增长，特别是快递包装和外卖、酒店等行业对一次性可降解塑料制品需求旺盛，可降解塑料迎来了新的发展机遇。

总之，生物降解塑料被认为是石油基塑料的理想替代品。在包装、电子、运输、纺织、医疗等方面的应用都具有巨大的潜力。

## 七、产品照片及公司照片

### （一）生物降解购物袋



图 1：连卷背心袋



图 2：胶粘袋



图 3：平口连卷袋



图 4：手挽袋

### （二）公司照片



图 5：大厅



图 6：吹膜车间



图 7：制袋车间



图 8：造粒车间

## 八、联系人及联系方式

联系人：李波

联系方式：18646756916



# 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录》 供需对接指南之二十三

## 普乐海惠（徐州）包装有限公司 手提牛皮纸袋

### 一、技术和产品提供单位

自 1920 年至今, Huhtamaki 普乐集团已经发展成为全球知名的可持续包装解决方案供应商。 我们的创新产品可以保护运输过程和货架上的食品和饮料, 确保卫生和安全, 减少食物浪费。 Huhtamaki 普乐集团在中国设有 4 个生产基地和 1 个分销中心, 分别位于广州、上海、徐州、天津和香港。我们的主要客户包括麦当劳、星巴克、汉堡王、华莱士、蜜雪冰城等。 Huhtamaki 普乐致力于为每一位消费者创造愉悦、安全和一致的消费体验。公司通过 ISO9001 和 ISO14001 体系认证、FSC、PEFC、BRC 认证等, 主要的产品为冷热饮纸杯和配盖、纸碗、纸袋、纸盒和其他纸容器等食品包装。

### 二、技术和产品适用范围

手提牛皮纸袋采用食品级牛皮纸生产, 符合食品安全的要求, 可直接接触食品, 可满足快餐、烘焙、咖啡、茶饮等行业打包需求。优质的牛皮纸有较好的抗张强度和耐破度, 先进的制造设备和工艺, 成型后的手提袋承重可达 3-5KG, 完全可以满足打包出行的需求。材料表面整洁, 适合精美印刷, 为

客户提供品牌宣传和产品宣传的空间，可根据客户需求定制不同尺寸规格产品。

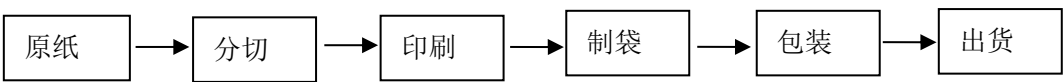
### 三、产品技术原理及工艺

#### （一）技术原理：

本产品采用 16mm 宽方手腕设计，符合人体力学，手提感受更舒适，采用对折 5 层结构，承重可达 3-5KG，完全适用食品包装和打包功能。在工艺环节，采用环保柔版印刷，国际先进的制袋设备。

#### （二）主要工艺流程：

主要的工艺流程为：原纸分切、柔版印刷、制袋成型、包装。



### 四、技术指标

本产品通过了食品安全的检测。本产品执行企业标准：Q/3203PLHH 002—2021；符合 GB 4806.8 及 GB9685 的要求。食品级纸张，可直接接触食品，承重可达 3-5KG。常温使用。

### 五、技术和产品的特点及先进性

本产品材质为 FSC 认证的食品级牛皮纸，材料由纯木浆制造，完全可回收、可降解，并且可以重复使用。本产品为客户提供产品包装和打包功能，从本质上完全替代塑料材质，目前广泛应用在烘焙、快餐、咖啡等领域。具有环保先进性。

Huhtamaki 普乐集团在纤维材料技术创新方面有着悠久的历史，我们的目标是成为可持续包装解决方案的先行者。

普乐不仅仅是专注于产品设计和材料开发，而是真正的整体方案，然后对整个解决方案进行不同程度的测试和验证，以确保满足客户的需求和实现客户的期望。

## 六、推广应用前景

本产品完全使用 FSC 认证的原纸，提供卫生安全的包装容器产品的同时，也保护了森林资源。手提袋可重复使用，完全替代塑料制品。产品可回收，次品和边角料也可以完全回收利用。减少普通塑料焚烧或填埋带来的环境问题，减少温室气体排放，减少有害污染物排放。

在全球限塑浪潮的大背景下，随着人们环保意识的不断加强，以及国家限塑政策的逐步完善和实施，手提牛皮纸袋发展前景十分广阔。本产品为常温条件使用，应用范围广，可满足消费者食品打包和日常生活打包需求。

## 七、产品照片及公司照片



图 1：产品照片



图 2：企业照片

# 附件 1 关于公布《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2022 年）》的通知

## 广东省循环经济和资源综合利用协会 广东省塑料工业协会

粤循综协〔2022〕267 号

### 关于公布《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2022 年）》的通知

根据《关于联合征集广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录的通知》（粤循综协函〔2022〕58 号，以下简称《通知》）要求，经企业申报、现场抽查、专家评审和公示等环节，8 个可替代技术和产品纳入《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2022 年）》（以下简称《目录》），现予以公布。有关事项通知如下：

一、广东省循环经济和资源综合利用协会（以下简称“省循环经济协会”）和广东省塑料工业协会（以下简称“省塑料工业协会”）对入选《目录》的技术和产品提供单位颁发入选证书，证书有效期三年。证书有效期满或技术和产品有重大革新、评价标准有重大变化的，相关单位须重新申报。

二、省循环经济协会、省塑料工业协会将加强对《目录》的监督管理，适时对入选的技术和产品进行复核，建立《目录》动态管理机制，对不再符合《通知》要求，特别是存在

弄虚作假，发生重大安全、环保、质量事故的单位及其技术和产品予以除名。

附件：《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2022年）》

广东省循环经济和资源综合利用协会联系方式：

联系人：骆天生 15913147724，傅智健 13078869227；

通讯电话：020-37636830

邮箱地址：gdarcu@vip.163.com

通讯地址：广州市越秀区先烈中路 82-1 号翰林阁 402 室。

广东省塑料工业协会联系方式：

联系人：何树强 13632361003

通讯电话：020-87752002

邮箱地址：87752002@163.com

通讯地址：广州市越秀区东风东路 728 号艺星宾馆 407 室。

广东省循环经济和资源综合利用协会



广东省塑料工业协会



2022年11月15日



附件:

## 《广东省先进环保塑料替代技术和产品推荐目录（2022 年）》

| 序号            | 技术（产品）名称               | 适用范围           | 技术和产品介绍                                                                                                                                                                               | 技术（产品）使用提示                                       | 提供单位          |
|---------------|------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|
| 可替代技术和产品（8 个） |                        |                |                                                                                                                                                                                       |                                                  |               |
| 1             | 环保高质再生硬包装用 HDPE 材料制备技术 | 日化产品包装         | 再生 HDPE 中空料的分类筛选、清洗技术；再生 HDPE 中空料的造粒设备工艺；高效过滤、除味技术；增容技术。                                                                                                                              | 适用于再生 HDPE 材料的分选清洗以及造粒过程。                        | 广东金发科技有限公司    |
| 2             | PLA 淋膜纸杯               | 食品包装           | 食品接触用纸板，食品接触用聚乳酸薄膜，食品接触用树脂：聚乳酸。产品可替代传统 PE 淋膜纸杯。                                                                                                                                       | 产品使用提示：使用后应该投入至其他垃圾桶或干垃圾桶。<br>产品降解条件：满足工业堆肥环境条件。 | 普乐（广州）包装有限公司  |
| 3             | 单一材料高阻隔可回收全塑 HDPE 软管   | 牙膏复合软管、化妆品复合软管 | 传统复合软管（牙膏、化妆品）主要是由管身、管肩、管帽组成，其主要是由高密度聚乙烯、低密度聚乙烯、丙烯酸共聚物、铝箔等材料制成。由于制成材料多样无法实现回收再利用。单一材料高阻隔可回收全塑 HDPE 软管主要是由高密度聚乙烯和聚乙烯醇材料制成，管帽、管肩、管身均采用一致的高密度聚乙烯，为单一材料，使用后可回收清洗后作为中空吹塑的原料，可回收利用率达到 100%。 | 产品使用提示：使用后应该投入可回收物垃圾桶。                           | 广州市瑞高包装工业有限公司 |
| 4             | 轻量型环保无胶复合膜             | 塑料包装制品         | 轻量型环保无胶复合膜具有表面粗化功能层、热复合功能层，可以直接进行纸塑复合，替代采用两步法的 BOPP 预涂膜，免却涂覆底涂 AC 剂、烘干、涂覆 EVA 热熔胶的繁琐工序，具有节能、环保、减少使用塑料薄膜的环保性能。                                                                         | 产品使用提示：使用后应该投入可回收物垃圾桶。                           | 广东德冠包装材料有限公司  |

| 序号 | 技术（产品）名称 | 适用范围                        | 技术和产品介绍                                                                                                       | 技术（产品）使用提示                                      | 提供单位           |
|----|----------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|
| 5  | 水性涂层热封纸  | 食品接触用纸、日化包装、电子包装等行业         | 水性涂层热封纸代替传统 PE、PLA 淋膜纸。                                                                                       | 产品使用提示：使用后应该投入其他垃圾桶或干垃圾桶。<br>产品降解条件：满足工业堆肥环境条件。 | 东莞市锐泽创艺新材料有限公司 |
| 6  | 聚乳酸材料及制品 | 应用于一次性生物全降解基制品，杯子、餐具类、食品包装类 | 产品符合《DB22/T2106-2018 聚乳酸制品通用技术要求》、《GB/T18006.1-2009 塑料一次性餐饮具通用技术要求》、《GB4806.7-2016 食品安全国家标准食品接触用塑料材料及制品》标准要求。 | 产品使用提示：使用后应该投入其他垃圾桶或干垃圾桶。<br>产品降解条件：满足工业堆肥环境条件。 | 浙江启泰生物材料有限公司   |
| 7  | 生物降解购物袋  | 生活、商用物品外包装                  | 聚对苯二甲酸己二酸丁二酯和聚乳酸的共混物制品，各项指标符合《GB/T 38082-2019 生物降解塑料购物袋》《GB/T 32163.2-2015 生态设计产品评价规范 第2部分：可降解塑料》要求。          | 产品使用提示：使用后应该投入其他垃圾桶或干垃圾桶。<br>产品降解条件：满足工业堆肥环境条件。 | 长春必可成生物材料有限公司  |
| 8  | 手提牛皮纸袋   | 食品包装                        | 替代传统塑料袋，可回收、可降解、可重复使用。为客户提供产品包装和打包功能。                                                                         | 产品使用提示：使用后应该投入可回收物垃圾桶。<br>产品降解条件：满足工业堆肥环境条件。    | 普乐海惠（徐州）包装有限公司 |