


# 地球

2018年10月, 总第16期



## 塑料回收再利用: 循环经济的关键一环

### 论坛

新塑料经济:有什么机遇?

### 前沿

塑料回收再利用时代的日本

### 视界

塑料与海洋:循环经济进行时

### 解说

高密度聚乙烯塑料在  
Dagenham (英国) 重获新生

## 目录

# 2018年10月

### 03 总裁通讯

安东尼·弗雷罗

### 04 参与者介绍

Romain Prudent, Karl-H. Foerster, Laurent Vallée, Rob Opsomer

### 06 潮流/内部动态/可视数据

简讯

信息图:塑料的新用法

### 12 论坛

Bernard Harambillet, Karl-H.Foerster和Laurent Vallée就此展开讨论  
新塑料经济:有什么机遇?

### 18 #我们是资源再生达人

David Renaud, Dick Kramer Freher

### 22 前沿

法国亚眠:废物回收再利用本是一门艺术…

德国贝恩堡:欧洲塑料回收再利用枢纽

日本茨城, 本庄, 菊川:塑料回收再利用时代

### 34 画廊

Jules Toulet, 孟加拉国塑料城

### 42 视界

塑料与海洋:循环经济进行时

### 47 社区

叫停塑料污染:目标零废弃物

### 48 解说

高密度聚乙烯塑料在Dagenham (英国) 重获新生

### 50 未来派

一个专用于研究塑料分拣和回收再利用的所在

---

封面照片: Christophe Majani d'Inguibert

# 总裁通讯



安东尼·弗雷罗  
威立雅集团首席执行官

**6月26日** 法国电力与威立雅关于拆除核设施及处理放射性废物建立伙伴关系。在6月下旬于Vilpinte举行的世界核展览会期间,我与法国电力首席执行官兼董事长Jean-Bernard Lévy签署了一份合作协议,这个协议主要针对面临行业、环境和经济问题的核工业的两大关键主题。首先,开发创新的解决方案,进入铀天然石墨气反应堆堆芯,然后在最佳安全保护条件下切除并拆取其组成部分。这些解决方案将以威立雅开发的、目前在日本、英国、美国、加拿大等国使用的机器人专业技术为基础。其次,制定低、中水平放射性废物的玻璃化处理方案。这将以威立雅的专利技术GeoMelt®为基础,该技术可将放射性废物固定在稳定耐用的玻璃矩阵中,从而使其更易于运输和存储。这一展示了法国电力和威立雅处理最敏感废物的共同抱负的合作在未来几年将得到加深。

**8月1日** 极其扎实的半年度业绩。威立雅在2018年上半年取得了极其扎实的业绩。这一业绩完全契合集团战略的两大支柱:增长和效率。在效率方面,我们集团缩减开支1.48亿欧元,符合其3亿欧元的年度目标。两年前显现的业务活力正变得越来越旺盛。与2017年上半年相比,威立雅的收入增长了6%,达到了125.65亿欧元。集团实现了连续七个季度的增长!2018年的前六个月里,集团在拉丁美洲、亚洲、太平洋地区和北欧的收入增长尤其强劲。收入的一半来自我们新的业务领域,例如循环经济、能源效率、难处理污染的治理、报废工业设施的拆除和管理。我们开

创的这些新业务领域,代表着环保市场的新前沿,是我们集团及其市政和工业客户的未来发展方向。

## 9月17日-21日

**威立雅职业健康安全周:“为了更美好的明天,行动起来”**。无论集团的业务在何处、无论何时和哪个业务线,职业风险预防、岗位健康与安全是威立雅始终如一的首要关注点。除了我们所肩负的责任和现行的法律法规之外,这也是威立雅针对可持续发展做出的九项承诺之一。过去三年来,我们集团的年度职业健康安全周让所有员工都有机会具体参与到这一重大主题活动中,并在所有业务单位中培育出真正的风险防范文化。集团在世界各地组织现场实操演习、培训班、研讨会、学习班和各种活动,以提高尽可能多的人对职业健康和安全问题的认识。

今年的新动向是,集团面向各个国家员工的孩子,举办了一个名为“我为明天的投资”的全球创意竞赛。这一别开生面的创举使员工家庭参与到我们的宣传普及运动中。

# 参与者介绍



主编

**Romain Prudent**

威立雅（法国）宣传与企划总监

人类每年生产塑料3.2亿吨，即地球上每个居民几乎拥有45公斤。塑料在我们的生活中无处不在，给资源带来了压力，造成了陆地和海洋的污染，我们正一天天地逐渐意识到这一点。塑料回收利用意味着一项重大的环境、行业和社会挑战。在这最新一期《地球》中，威立雅作为塑料再利用的领军者，尝试引领必要的思考。全球的塑料再利用状况是怎样的？哪些解决方案已证明自身价值，哪些解决方案正在推出？正如对B. Harambillet、L. Vallée和K.-H. Foerster的访谈所表明的那样，答案是多种多样的、复杂的且具有集体性，关系到企业、公共部门、协会和公民个体。感谢所有的威立雅同事和合作伙伴们在这些篇章中分享了他们的日常实践和奉献。战役才刚刚开始。

## 本期其他参与者

**Karl-H. Foerster**

2013年10月被任命为欧洲塑料协会(PlasticsEurope)执行董事，

此前他在雅典(希腊)担任制药集团Neochimiki首席执行官。Karl-H. Foerster毕业于维尔茨堡大学(德国)和罗德岛大学(美国)，拥有MBA学位，在化工和塑料行业工作了30多年。



**Laurent Vallée**

身为家乐福集团秘书长，他于2017年加入该集团。他职业生涯的大部分都是在公共部门度过。他毕业于法国国家行政学校，曾在巴黎政治学院和ESSEC高等商学院学习，并在法国最高行政法院开始了他的职业生涯。作为集团秘书长，他主管法律、可持续发展、公共事务和审计部门以及家乐福基金会。



**Rob Opsomer**

作为埃伦·麦克阿瑟基金会系统创举负责人，

Rob负责基金会的系统创举，包括“新塑料经济”、“让时尚循环起来”以及“城市与食品循环经济”。这些创举对物质流进行了全面的、跨行业研究，将所有价值链的成员联合起来，以解决那些无法孤立克服的系统性难题。



威立雅出品(30, rue Madeleine-Vionnet-93300 Aubervilliers-法国)

出版部主任: Laurent Obadia, 编辑部主任: Nathalie Cottard, 编辑部: Clément Barry, Étienne Collomb, Caroline Geoffrois, 主编: Romain Prudent, 图像内容: Laure Duquesne, Gilles Hureau, 特别参与者: Phan Bai, Katia Crétois, Fanny Demulier, Feryel Gadhoun, Gavin Horwich, Sabine Kraus, Blandine Mann, Michael Mansuy, Mathilde Nithart, Frédéric Perrault, Martina Rauch, Carole Ribardiere, Amélie Rouvin, Justine Shui, Jonathan Smith, 版权: 2018年10月, ISSN 编号: 1761-4996, 威立雅图片库: 版权: Rodolphe Escher, Miquel Gonzalez/VU, Christophe Majani d'Inguimbret, François Moura/Andia, Nicolas Vercellino, Shin Takahashi, Jean-Marie Ramès, René Tanguy, Samuel Bollendorff/Fondation Tara Expéditions, Florence Briand/La Collection, Capa Pictures, CityTaps, Getty Images/National Geographic RF, Nicolas Gouhier/Groupe Carrefour, Kasper Jensen, Francis Latreille/Fondation Tara Expéditions, Thomas Louapre, Paulo Di Oliveira/SIPA/ARDEA/Caters News, Sander de Wilde/Plastics Europe, N.Sardet/Fondation Tara Expéditions, SYSTEMIQ, Jules Toulet, Getty Images/iStockphoto.

出版: Bords de Loir 美编主任: Jean-Jacques Farré, 编辑团队: Clément Barry, Anne Béchiri, Raphaëlle Cayla, Étienne Collomb, Cécile Martin, Paul Sanderson, 图标和插图: Mariette Guigal, 协调: Sylvie Roussel, 生产经理: Caroline Lagailarde, 印刷: Electrogeloz, 包装、分拣和邮寄: Staci.

中文版翻译制作: 威立雅(中国)企划与宣传部

2018年10月29日-30日-巴厘岛(印度尼西亚)

## 我们的海洋会议

# 我们的海洋，我们的遗产

自2014年以来，我们的海洋会议每年将政府部门、科学家、私营部门和民间社团代表聚集在一起，以实现一个共同的目标：确定创新的解决方案及其实施手段，以共同保护海洋。



[HTTP://OCEAN2018.ORG/](http://ocean2018.org/)

# 潮流



## 第十届新加坡国际水周成功举办

新加坡国际水周 (SIWW) 于2018年7月10日至14日举行, 由新加坡国家水务署主办, 并得到世界城市峰会 (WCS) 和新加坡洁净环境峰会 (CESS) 的支持。超过24,000名来自世界各地的水行业专家、经理人、研究人员、商业领袖等齐聚一堂, 分享与共同开发创新解决方案, 发现最新技术, 并讨论他们在全球面临的主要挑战。在这四天期间, 公布了一批项目, 总额达230亿美元。亮点包括新加坡水务中心 (Singapore Water Exchange) 的开幕, 这是一个专门针对水价值链中的企业和成员的场所。世界银行还宣布将于2019年和2020年为亚洲的18个项目提供资金, 总价值35亿美元。而印度安得拉邦则确认, 到2029年将在水基础设施方面投资84亿美元。

95%

的塑料包装价值在使用一次后就损失掉, 估计每年价值为1200亿美元。

资料来源: 新气候经济

到2050年, 99%

的海鸟都会误食过塑料。

资料来源: 清洁海洋

35亿

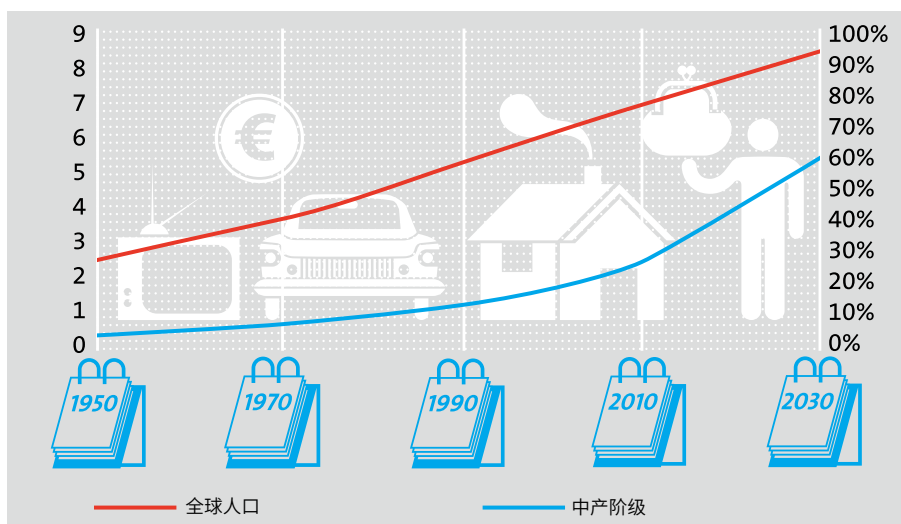
人的生计依赖于海洋。

资料来源: 海洋变化-欧盟

2016年世界人均鱼类年消费量为

20公斤

资料来源: 海洋战略研究中心



## 中产阶级\*在世界范围内的增长已成定势

从21世纪20年代末开始, 他们将占世界人口的一半以上, 以估计超过50亿以上的人口总数居于首位。这一发展在21世纪初加速——1985年为10亿人, 在21年内增加了一倍——6年后增加了两倍。亚洲国家特别是中国的经济腾飞是其背后的主要原因。

\*家庭人均日收入在10美元至100美元之间的人群, 霍米·卡拉思 (Homi Kharas), “全球中产阶级的空前增长”, 2017年。



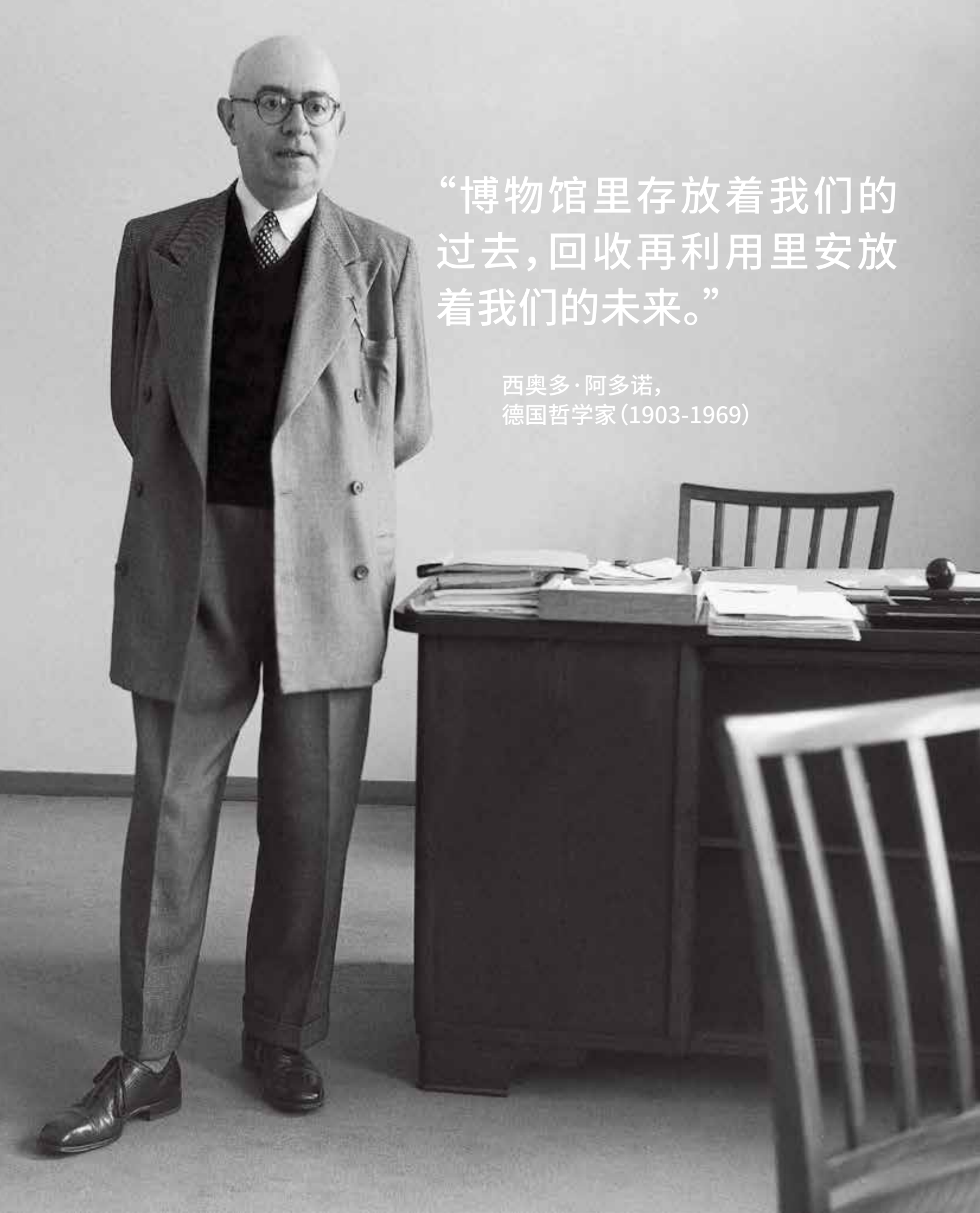
## 斯堪的纳维亚人 偏爱素食

根据安永 (Ernst & Young) 2018年7月公布的一项研究结果, 北欧国家24%的居民计划在未来五年减少肉类消费, 其中34%的居民打算同时消费更多素食产品。这些饮食行为的变化主要是由健康和环境问题引起的。在瑞典, 近30%的年轻人消费越来越多的植物性食物, 目的是减少他们的环境足迹。在丹麦, 18至35岁的人中有8%将自己定义为“弹性素食者”: 他们选择每周有几天不吃肉。这种新式饮食习惯的形成, 源自2004年一些丹麦厨师所定义的、名为“新北欧饮食宣言”的十点理念。这一倡议旨在向公众推广当地应季的农产品。

## 欧盟正在发起整治塑料污染的战役

面对海洋中塑料污染令人堪忧的增长, 欧盟委员会提议采取新措施以禁止使用一次性塑料制品的使用, 其中包括对欧洲海洋和海滩造成最严重污染的十种塑料制品, 如棉签棒、餐具和餐盘、吸管、饮料搅拌棒和气球棒。如果欧洲议会和理事会在2019年春季批准这项提案, 这些用品将只能用更环保的材料制成。

同样, 法国今年夏天宣布了整治塑料污染的措施。从2019年起, 将对塑料制品实行奖励/处罚制度, 金额可能高达产品价格的10%。今后再生塑料瓶将比原生塑料瓶便宜。并且从2020年1月1日起, 将禁止使用塑料杯盘。



“博物馆里存放着我们的过去，回收再利用里安放着我们的未来。”

西奥多·阿多诺，  
德国哲学家(1903-1969)



# 内部动态



## 法国—INVIVO: 更加循环的农业

威立雅与法国农业合作集团Invivo签署合作协议,以发展农业领域的循环经济。所涉及的主题有四个:水资源管理、用于灌溉的废水再利用、城市农业和数字解决方案。双方曾经在法国北部的多个饮用水采水区合作进行农业污染风险诊断并实施行动计划,现正计划启动一个处理后废水的葡萄灌溉试点项目。

## 法国: 威立雅 在波尔多开创新局面

因为我们提供的服务与众不同——确保对水循环的全面了解,保证服务的连续性和在适当价格下的质量,更加关注资产管理,提高用户的卫生意识并推动用户和协会的联合治理——威立雅被波尔多大都市选中,从2019年1月1日开始为其负责污水和雨水管理,为期七年。该合同包括约4,200公里的管网和6个处理站,总处理能力为115万人口当量(PE)。合同的重要内容之一是,在波尔多大都市的监管下与员工共同开发新式水务管理,以服务消费者。

## 简讯

### 威立雅参加

2018年联合国高级别政策论坛(HLPF),这次论坛的主题是“向可持续和弹性社会的转型”。威立雅可持续发展总监Pierre Victoria在关于《私营部门在政治对话中的附加值》的会议上介绍了集团对实现可持续发展目标的贡献。

阿布扎比水电管理局和威立雅的子子公司Enova签署了一份为期七年的能源绩效合同,这是在阿联酋的首份能源管理合同。经过更新改造后,能源部四栋建筑的能耗账单将减少41%。



### 在斯德哥尔摩世界水周

(8月26日至31日)举行的几次研讨会和讨论中,威立雅提出了应对世界水危机的解决方案。



## 法国: 光伏板回收再利用 启动并运营

威立雅、PV Cycle和法国可再生能源联合会在法国Rousset建成欧洲首座专门回收报废的“晶体硅”光伏板的设施。为了达到95%以上的回收再利用率,先对不同的光伏板的组件材料进行拆解、集中和回收,之后送往各种回收再利用渠道。2/3的玻璃回收后成为了干净的碎玻璃,被送往玻璃制造企业。经过处理后,铝制框架被送往铝精炼厂,接线盒的塑料被用作水泥厂的燃料,硅被输送到贵金属企业,连接缆线被压碎后以铜珠的形式出售。该工厂的最终处理能力为4,000吨材料。2018年预计将处理1,800吨。

# 内部动态

## 尼日尔： 微支付用于水供给

威立雅子公司尼日尔水务开发公司 (SEEN)，联合初创企业Citytaps，为尼亚美一个区的13,000人提供可靠的饮用水供应。方法是安装1,325只智能预付费水表。用户可以通过移动支付在任何时候预付任意金额水费，同时享受非常具有竞争力的费率，以帮助他们优化预算。2019年，威立雅将安装15,000只新水表，为135,000人供水。



## 爱尔兰： 签署首份碳与能源基金合同

就在爱尔兰议会下议院通过法案停止对污染性化石燃料的公共投资时，威立雅赢得了爱尔兰首份碳和能源基金合同。这项为期15年的能源效率和基础设施项目协议将使Mater Misericordiae医院 (600张床位) 的碳足迹减少81,000吨。为了为医院每年360,000名病人提供所需能源，威立雅将提供一座2兆瓦的热电联产厂，一个新的覆盖全院的供热管网，1,500平方米双层玻璃，以及3,000个照明设备和控制装置。

## 简讯

### 威立雅基金会

赞助纳电 (Nanoé) 开发协会在马达加斯加测试一种新的分散式太阳能发电模型。这项技术代表了非洲获取能源方式的一个革命。

威立雅与法国全国实习协会 (ANAF) 签署了合作伙伴协议，积极参与有意从事环境相关职业的年轻人工作/学习安排。集团50%的实习生在实习期结束时加入集团。

在印度，威立雅现运营着四个工业和危险废物管理设施——一个零液体排放工业废水处理厂、两个危险废物填埋场，以及一个危险废物焚烧炉——从而成为古吉拉特邦的市场领先者。

2018年9月11日，法国海军集团在瑟堡 (法国) 启动五艘第一代战略弹道导弹核潜艇 (SSBN) 的拆解。继雷鸣号 (Le Tonnant) 之后，威立雅将分四期每期十八月拆解另外四艘潜艇：可怖号 (Le Terrible)，霹雳号 (Le Foudroyant)，无敌号 (L'Indomptable) 和不屈号 (L'Inflexible)。87%的拆解产生的可回收材料将进行分拣和处理以备出售。



## 法国： 威立雅和法国电力结成 核设施拆除伙伴

在巴黎举行的2018年世界核展览会上，威立雅以其核解决方案业务与法国电力签署了一份合作协议，拆除法国电力目前正在进行的法国六个铀天然石墨气反应堆。威立雅将特别引入其机器人专业技术用于项目中的远程切割和堆芯物质提取。该协议还涵括低、中水平放射性废物的玻璃化。在这一领域，威立雅开发了GeoMelt®技术，可将废物封装在玻璃矩阵中。

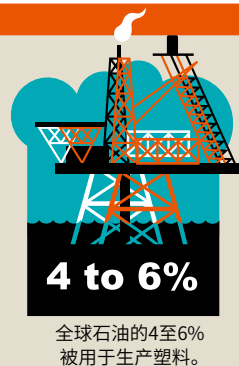
# 开启塑料新用法

如今,没有塑料的世界是不可想象的,因为这种材料已经在我们的日常生活占据了如此的地位。但在六十年的时间里,塑料也成为污染的一个主要来源。有哪些解决方案可以用来应对这一重大环境挑战?

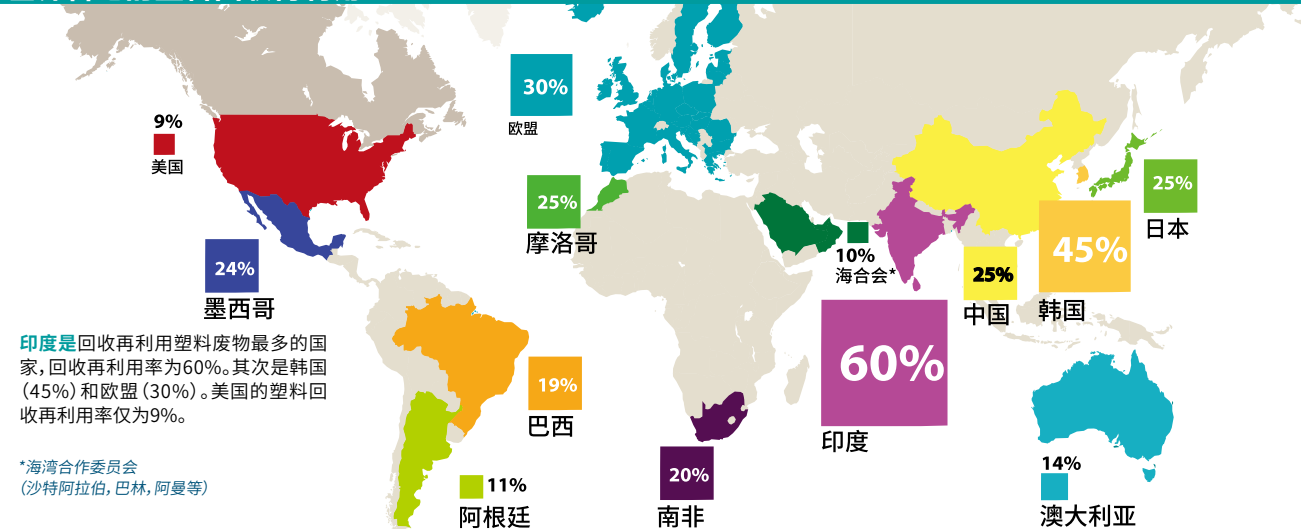
## 塑料全景



1950年至2015年期间生产了**83亿吨原生塑料**。这一总量的9%被回收再利用,12%被焚烧,49%被填埋或丢弃在自然环境中,30%仍在被使用或被“困”在建筑物中。如果塑料生产和塑料废物管理方面的现有趋势不改变,那么到2050年,大约120亿吨的塑料废物将最终出现在垃圾填埋场或自然环境中。



## 世界各地的塑料回收再利用



## 现有解决方案

- 改进设计,支持创新,以便于塑料制品的回收再利用。
- 扩大和改进塑料废物的分类收集,为回收再利用行业保证材料质量。
- 在全球范围内扩大和现代化分拣和回收再利用能力。
- 为回收塑料和可再生塑料创造市场。

## 回收再利用和法规监管: 不同的手段, 相同的趋势

加强回收再利用法规监管是一个普遍趋势。欧盟目前为其成员国提供了一个战略框架,要求它们从2030年起回收再利用55%的塑料废物。2018年年初,中国启动了一项全国性计划,要求46个城市的公共机构和企业从2020年起对其废弃物进行分拣。在美国,虽然没有联邦法律要求公民进行回收再利用,但各州有自己的立法;它们有时与非政府组织联手制定回收计划。同样地,在日本,地方政府会组织和鼓励居民进行垃圾分类;由此,目前该国产生的塑料废物中有五分之一可以被回收再利用。

资料来源:“所有塑料的生产、使用和命运,”Roland Geyer, Jenna R. Jambeck和Kara Lavender Law——2017年7月。  
“新塑料经济,”埃伦·麦克阿瑟基金会报告,2017年。塑料专题-威立雅——2017年10月

# 新塑料经济： 有什么机遇？

Bernard Harambillet,  
Karl-H.Foerster和  
Laurent Vallée  
就此展开讨论

12/13



**Bernard Harambillet**  
威立雅 (法国)  
废弃物业务线总经理



**Karl-H. Foerster**  
欧洲塑料协会  
执行董事



**Laurent Vallée**  
家乐福集团  
秘书长

---

欧盟已确立宏大目标，决定自2030年<sup>1</sup>起再利用和回收所有塑料包装。由于自上世纪50年代以来原生塑料消费的激增，这些目标要求我们对自身的消费和生产行为进行深刻反思。每个人，特别是企业，都在新塑料经济的启动中有着自己应该发挥的作用。

**现在公众对塑料污染有了越来越多的认识。你认为自己的作用是什么？**

**Bernard Harambillet:** 这种认识的觉醒是至关重要的。但最重要的仍然是行动。在威立雅，特别是在废弃物业务线，首要任务是限制废物的生产，特别是塑料废物。这是我们给客户的建议。我们支持他们的收集和分类活动，并参与到再生材料的处理中，使其重获新生。更具体地讲，2018年我们正在开发创新的数字化和参与式收集计划，奖励越来越多参与其中的民众。我们正集中力量加强将塑料转化为二次原料的能力，并与制造商一起打造循环经济，他们也越来越多地参与进来。

**Laurent Vallée:** 塑料污染是一个集体性问题。整个链条的每一环——塑料制造商和零售商、工业企业、像威立雅这样的再加工处理商、地方政府和民众个人——必须共同认识到全球范围内塑料形势的紧迫性。作为这一复杂链条中的零售商，我们的作用是满足我们客户的需求，而他们正越来越迅速地意识到

这一点。因此，我们正积极与我们的供应商合作，特别是我们自有品牌的供应商，以便他们能够为我们提供可回收再利用或可生物降解的改进包装。我们还利用我们与客户的直接接触来提高他们对包装问题的认识。

**Karl-H.Foerster:** 控制塑料对环境的影响始于链条的开端。这就是为什么我们正全力研究该行业预生产阶段的潜在塑料颗粒损失。我们还制定了“清洁扫除行动” (Operation Clean Sweep<sup>®</sup>) 项目，以避免塑料颗粒在塑料行业不同成员的操作过程中泄漏并流散到水环境中。安特卫普在2017年为“零颗粒损失”计划专门设立咨询平台，因而成为第一个加入该项目的欧洲港口。塑料废物在环境中无处安身，而海洋污染成为全球的挑战，必须找到国际化的解决方案。这就是为什么我们所代表的欧洲塑料制造商们投身到一些行动当中来，譬如与世界塑料理事会和全球塑料联盟合作，参与了旨在减少海洋污染影响的“海洋垃圾解决方案”计划。

**“塑料废物在环境中无处安身，而海洋污染成为全球的挑战，必须找到国际化的解决方案。”**

Karl-H. Foerster

...

••• 在这种新的背景下,可用来重建塑料经济的杠杆有哪些?

**L.V.:**关键的杠杆之一会将塑料,如包装的负外部性,纳入最终产品的总成本中。激励性税收是一个主要议题,但难以实施。然而,它可以推动使用再生塑料和替代材料。另一个杠杆是链条中不同成员之间的必要协作,以进行创新,将线性经济转换为循环经济。

**K.-H.F.:**正是为这一目地,并且为加速提高化学和机械回收再利用的业绩,我们建立了三个欧洲平台:乙烯基循环解决方案(VCS)、聚烯烃循环经济平台(PCEP)和苯乙烯循环解决方案(SCS)。每个平台都专注于一种特定的塑料,因为没有单一的解决方案。此外,生态设计还将在资源的可持续利用方面发挥重要作用。通过研究塑料的再利用和回收,我们将获得最优品质的再生塑料,从而使它得到广泛的使用。

**B.H.:**第一个杠杆是政治上的。宣布“2025年实现100%塑料回收再利用”,明确代表了法国在一个宏大政治目标中的立场。因为目前的塑料回收再利用率为22%,远远落后于欧洲41%的平均水平。为了提高这一比率,一些措施正在实施当中,例如将垃圾分类指南扩大到所有塑料种类。指南将允许所有法国人将所有的塑料垃圾扔进专用回收箱,包括即便是最好的分拣设备也会有疑问的垃圾,比如酸奶瓶及管罐。这一范围的扩大,结合分拣中心的现代化,将使分拣从而回收再利用更多的塑料成为可能。

第二个,也是最重要的杠杆,是需求冲击。我们必须实施一项实实在在的政策来刺激对再生塑料的需求。大约50家制造商已经自愿做出了承诺,宣布到2025年将在其产品中增加使用再生树脂275,000吨。这之前,已有300,000吨得到使用。这是一项重大而鼓舞人心的承诺,但对于法国每年投入市场的360万吨塑料,还有很多工作要做。

**“最重要的是需求冲击。我们必须实施一项实实在在的政策来刺激对再生塑料的需求。”**

Bernard Harambillet

这种新经济如何成为一个重大的环境事件?

**B.H.:**因为它正变得更加循环,它应对了我们每天面临的紧迫性,就是限制我们的活动——经营、生产和消费——对环境的影响。我想到的是被丢弃在自然界中的数百万吨塑料,它们对我们的生态系统,特别是海洋环境构成了严重威胁。据联合国统计,全世界每年生产塑料近3.2亿吨,其中800万吨流入海洋,相当于800座埃菲尔铁塔的重量。没有人对越来越多的令人震惊的画面无动于衷,它们见证了我们对地球上的动植物所做的一切。

**K.-H.F.:**这是一项重大挑战,因为如果目前的趋势继续,由于世界人口的增加,到2050年塑料产量将是现在的四倍。因此,迫切需要找到解决方案。

实现真正的循环塑料经济有哪些障碍?

**K.-H.F.:**目前,欧盟成员国在回收再利用基础设施以及用于其现代化的资金支持方面存在着显著差异。然而,我们需要各层级公共部门——欧洲的、国家的和地方的——坚定承诺,包括采取适当的监管框架和充足的公共投资。不可避免地,这一背景正在阻碍塑料产品收集率的提升,使27.3%的塑料废物仍被送往垃圾填埋场。即使许多欧洲国家的情况正在改善,填埋仍然是处理塑料废物的第一或第二选择。我们不能就此止步:欧洲塑料协会支持“零塑料填埋”和塑料废物100%回收再利用的目标。

**L.V.:**另一个障碍是,我们在产品生态设计方面的落后,包括包装。而这种生态设计必须普遍化。很快,制造商将无法再在市场上推出可回收再利用性无法得到保证的产品,或者更确切地讲,客户个人将不再购买这一产品。在产品上市前考虑它的有效回收再利用性将成为惯例。

## 宏大的塑料战略

2018年1月16日通过的《欧盟循环经济中的塑料战略》旨在改变欧盟塑料制品的设计、制造、使用和回收再利用的方式。它呼吁所有成员国采用标准化规则,并强调限制塑料废物填埋数量的必要。



**B.H.:** 的确, 我们不能再满足于只有当一个产品成为废弃物品时才去考虑它的可回收再利用性。事情正在发生变化: 我们与PV Cycle合作开展的、针对含有塑料材料的太阳能光伏板的回收再利用所做的研发就证明了这一点。尽管如此, 主要的障碍仍然是目前对再生塑料的需求过低。问题主要在于让制造商对再生塑料的技术特性放心, 以及像所有塑料一样, 对它们对人体健康的影响放心。

另一个主要障碍是塑料污染的国际层面: 解决方案并不单单依赖于一个国家。威立雅希望在全球范围内提供解决方案, 为主要行业和当地居民提供支持。在集团层面, 我们的宏大计划是建立一个回收再利用的工业分支。具体而言, 威立雅的目标是到2025年将我们的塑料回收再利用收入增加四倍, 从2亿欧元增加到10亿欧元。

**“关键的杠杆之一会是塑料, 如包装的负外部性, 纳入最终产品的总成本中。”**

Laurent Vallée

**你会鼓励采取哪些措施来实现欧盟的塑料目标?**

**B.H.:** 我们能够大量的塑料进行转化, 使其能够重新进入工业流程中。解决方案是存在的。然而, 如果我们要实现法国政府到2025年100%回收并再利用塑料的目标, 就必须增加塑料废物的收集, 支持对工业设施的必要投资——约20亿欧元——并制定激励性的经济机制和监管框架, 以支持再生塑料的竞争力。

**K.-H.F.:** 我的协会提出了“2030塑料自愿承诺”, 既包括2030年的远大目标, 也包括需要落实的行动。这一计划专注于减少流失到环境中的塑料, 提高资源效率, 并增加塑料包装的循环性。如前所述, 我们的雄心是到2040年, 实现欧盟28国, 包括挪威和瑞士所有塑料包装的100%重复使用、回收和再生; 到2030年, 使塑料包装的再利用和回收再生达到60%。 ●●●



••• **L.V.:** 家乐福的目标是到2025年100%为我们的产品使用可回收再生、可重复使用或可降解的包装。这就要求与我们的供应商进行长期沟通,并与像威立雅的再加工处理商建立合作。

**你如何支持市民、社区、工业厂家和分销商旨在循环使用塑料的实践和技术?**

**L. V.:** 2013年,我们重新制作了用在所有家乐福品牌产品上的标签。这使得阅读信息变得更加容易,使每个人都能更容易地对废物进行分类,有利于高质量的收集,并减少被送往垃圾填埋场的潜在可回收再利用产品的数量。

**B.H.:** 例如,我们正与一些专注于提高人们对塑料回收再利用的认识的初创企业进行接触。由此,我们与

## “只有通过利用我们的合力以及整个价值链上的全部行动,我们才能成功应对塑料回收再利用的挑战。”

Bernard Harambillet

初创企业Yoyo成为合作伙伴,这是一个协作平台,为网络中组织起来的志愿者提供废物分类奖励,其目标是将法国目前低于35%的PET塑料回收再利用率提高一倍,特别是在一些主要城市。在波尔多和里昂的初期试验期间,Yoyo社团实现的垃圾分类业绩是全国平均水平的三倍。只有通过利用我们的合力以及整个价值链上的全部行动,我们才能成功应对塑料回收再利用的挑战。■

1. 资料来源:循环经济中欧洲的塑料战略<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/FR/COM-2018-28-F1-FR-MAIN-PART-1.PDF>

2. 资料来源:塑料-事实2017,欧洲塑料协会



2018年11月27日-30日-里昂(法国)

## 2018国际环保工业展览会

### 齐心协力，转动环境领域

四十年来，国际环保工业展览会 (Pollutec) 坚持推广环境和能源服务行业的最新进展。

今年，展览会将主办投身循环经济的城市和地区的国际峰会。

今年的嘉宾国布基纳法索环境市场的关键成员也将参会。



[HTTP://WWW.POLLUTEC.COM/A-PROPOS/](http://www.pollutec.com/a-propos/)

在法国, David发明了一种机器,  
改善了他的团队的工作条件。

而Dick则利用了他在荷兰  
Vroomshoop工厂的三十年经验。

# 超越, 永无止境

世界各地威立雅员工风采

### David Renaud

法国Charente省  
Châteaubernard  
分拣中心经理

David 于1996年参入威立雅时,是在分拣线上工作。多年来,他在集团内担任过多个职位,最后成为一个分拣中心的经理。他现在Châteaubernard\*分拣中心工作,负责处理主要来自该地区干邑酒庄的废物,特别是塑料。对于David和他的团队,充满了混合废物的大柜子和瓶子托盘已毫无秘密可言!他们日复一日分拣着眼前不同类型的塑料,这是优化废物再利用的关键。

在这项严谨的工作中,他有他的四位同事可以依赖,其中一些在他身边已经超过20年了。这种团队合作和由此产生的联系在这一项使人可能面临肌肉骨骼伤害风险的职业中是必不可少的。而且, David很喜欢讲的话就是:“帮助我的同事们找到改善工作条件的解决方案,是我职责的一部分。”

David的做法得到了将职业健康和安全列为优先事项的设施管理层的支持和鼓励。David坚信,如果提升高度将有助于满足对分拣的要求,就在2016年发明了一个升降台。它带来了双重舒适性:极大方便了日常工作,并提高了瓶子托盘分拣作业的效率。他对自己的发明感到骄傲,并解释道:“托盘现在可自行升起,每一层都被定位在最佳高度。”经过实验和标准化阶段,样机已经成为经过认证的机器,并迅速“证明了其价值,” David强调道。

David在他的职业生涯中建立了这种主动精神和对工作的投入。他并非初出茅庐:早在2008年,他就在威立雅的“顿悟(Décllic)”比赛中脱颖而出。为了更加方便操作工人们的工作,他发明了一种提高光学分拣机性能的流程,因而获得了参与性创新奖。■

\* Châteaubernard中心除塑料废物外,还处理多种其它废物(纸板、纸张、木材、金属等)。



## #我们是资源再生达人



---

## Dick Kramer Freher

荷兰  
Vroomshoop工厂  
首席运营官

Dick Kramer Freher 于2017年入职威立雅。尽管他在回收再利用行业工作了30年,这位荷兰回收再利用的狂热拥趸欣然承认他的职业是一个巧合。当20世纪80年代末Dick还是一名法律专业学生时,他需要一份兼职工作。“我当时在一家开发塑料清洗和分拣解决方案的小公司工作,”他回忆道。这段短暂的经历对他来说却具有决定性的意义。

在获得学位并在一家律师事务所短暂工作后,Dick的新爱好吸引了他。“一家塑料回收再利用中心有意聘用我,我立即接受了……”始终被这一兴趣所左右的Dick后来创建了自己的公司设计并销售回收再利用设施,随着这一专业特长全球化的扩展,他以顾问的身份将其提供给一些大型集团。十五年来,他致力于通过提高这些企业对回收再利用的意识让其更加生态负责任。

在他的职业生涯中,Dick曾与AKG Kunststof Groep合作,这家公司位于荷兰北部的Vroomshoop,2015年被威立雅接管。“当时,它是我们销售原材料的最大客户”他回想道。因而,他得以观察到工厂对质量的要求和所使用的创新方法。所有这些因素促使Dick在一年前接受了工厂首席运营官的职位。

在他的五位经理人组成的团队的支持下,Dick与70名工厂员工保持日常交流,以优化生产、采购和销售。当他不在厂里时,他就会在寻找新的技术和商业解决方案以提高工厂的效益。自Dick到任以来,Vroomshoop工厂已因其组织和管理质量而获得ISO9001认证。

如今,Dick满怀信心地在威立雅行使着职责。“我的关键词是清晰、直接、快速和开放的沟通。我建议开发了一种新的工作方式,向我们自己提出问题并了解我们的业务。我们生产非常好的复合物【编者按:二级原料】,但我们需要更好的、不同的、更能盈利的复合物。我们的目标是持续谋求改进和绩效。”这是一个极具才干和创意的人... ■



# 阿緬 法国

## 废物回收再利用

### 本是一门艺术...

22/23

回收再利用家庭产生的包装物的75%，包括塑料在内，是法国公共部门制定的2022年目标。随着早在2014年收购一些创新设施，威立雅位于阿緬的用于分类收集的分拣中心已经预见到了这一需求并改变了材料分类和回收的方式。

在(上世纪)八十年代，自然资源的日益匮乏和环保意识的不断提高催生出真正的回收再利用行业。得益于(法国)国家工业与家庭废物管理政策的实施和废物回收再利用目标的确定，分拣和回收再利用实体得以组建并初具形态。公众也学会了日常的回收再利用习惯。威立雅通过其工业设施的自动化支持了这一变革。阿緬分拣中心\*如今能将接收的包装、纸张和纸板的85%进行回收再利用。

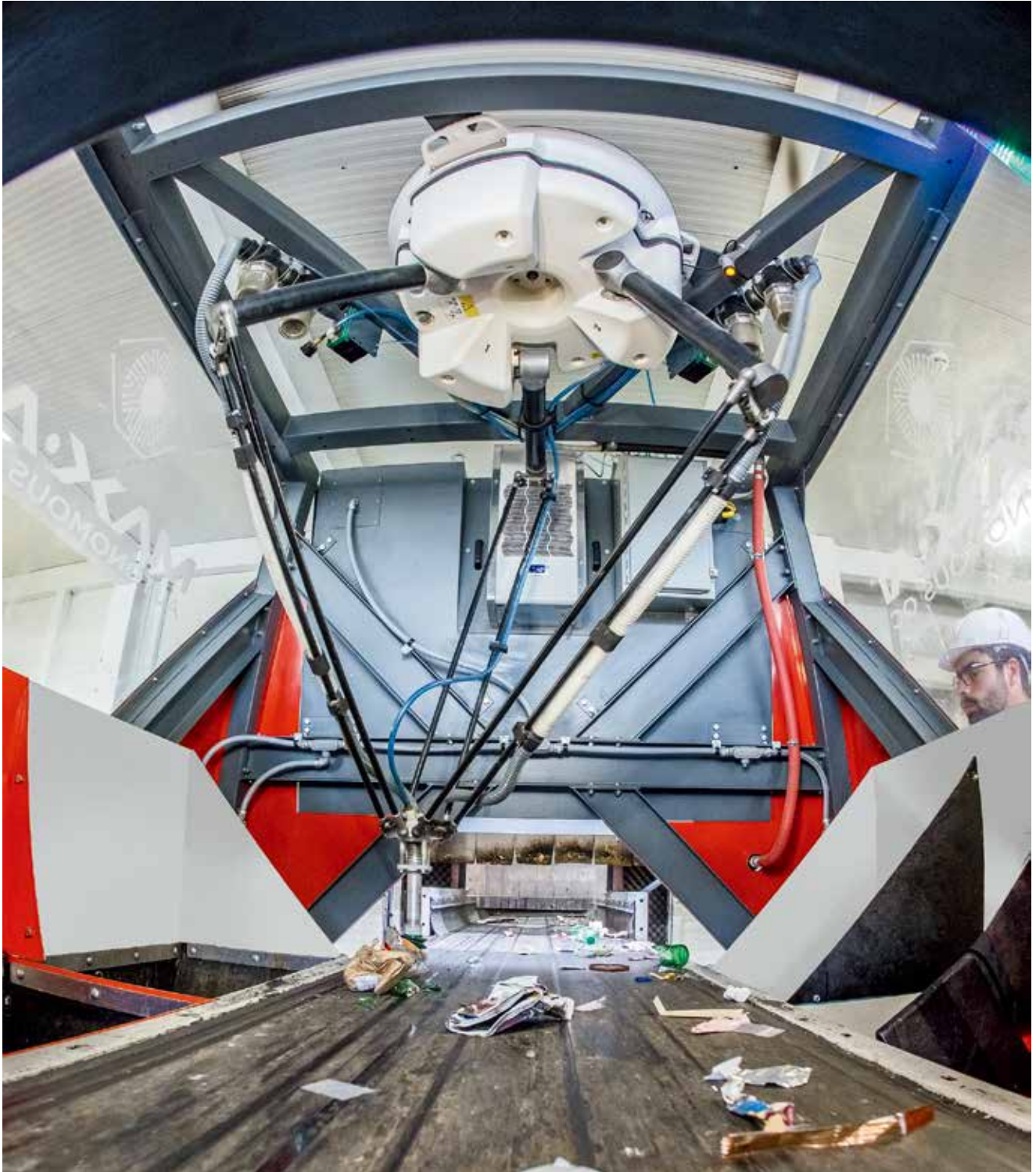
### 废弃物回收再利用的技术革命

作为阿緬中心废物分拣和回收运营部总监，Philippe Herdhebaut见证并参与了它的现代化：“早在2006年，”他回想道，“废物数量的增加导致对颠覆性技术的需求，以便拥有新的分拣能力。因此，我们对设施进

行了全面翻新，并于2013年完工。”随着分拣线的逐步自动化，以及2018年一个配备关节臂和人工智能的机器人——MAX-AI®的到来(参见第24页框内文章)，中心现今能够对来自地方部门废物总量(桶，管，瓶，塑料袋和薄膜，罐，纸板等)的85%进行回收再利用。这一成绩远远超出了政府部门设定的75%的国家目标。

为了参加Eco-Emballages公司(2017年变更为Citeo公司)2013年提出的招标，设施决定通过对其分拣流程的完全自动化来加速其技术转型。凭借集团的专有技术，中心配备了TSA2®(自动适应顺序分拣)技术，从而可以根据塑料树脂的材质和颜色自动进行分拣。威立雅拥有专利权的这一光学流程与远程操作分拣相结合，可实现远程质量控制。“2013年我们在阿緬对三种塑料树脂进行回收再利用，现在已经达到六种了！”Philippe Herdhebaut开心地说道。...

\* 该设施包括两项业务：分类收集的家庭废物的分拣和包装，以及工业废物分拣。



### 关键问题

› 对种类繁多并需要特殊处理的塑料包装树脂进行分类。

### 目标

› 对来自家庭废物分类收集的超过75%的包装废物进行回收再利用。

### 威立雅的方案

› 通过为分拣中心配备创新技术来优化回收再利用手段。

## ... 操作工培训： 成功转型的关键

这一技术变革给操作工的工作带来了前所未有的改变。在一开始,重组阿緬分拣中心一直是一个人力资源问题。从手动分拣转变为完全自动化分拣,需要对操作分拣工进行指导和培训。这一转型阶段在阿緬持续了两年,“并得到集团研究与创新部的人体工程学家和社会学家的支持,”Philippe Herdhebaud补充道。这种支持在越来越复杂的技术飞跃中始终存在着:从前的分拣工现在变成能够发现机器错误的质量检查员。操作更加安全,逐一通过各阶段之间的屏幕来完成。而随着机器人分拣工的即将到来,工人们将继续接受培训,学习如何控制这个拥有人工智能的机械同伴,这将对未来的分拣性能起到决定性的作用。■



**Marc Brunero,**  
威立雅(法国)  
废物解决方案业务线技术与绩效部

### Max-AI®, 未来的分拣操作员

二十多年来,威立雅一直在开发创新技术,以更好地对客户的废物进行分拣。它的关键创新包括:远程操作分拣——使用触摸屏精细化分拣,和自适应顺序分拣(TSA2®)——根据材料的种类和颜色自动分拣包装物。集团现正将智能分拣机器人纳入到其工业设施中。威立雅的技术和绩效部一直利用人工智能对集团分拣中心的技术进步提供支持。Max-AI®机器人自2018年6月起已投入运行,这在法国和欧洲均是首次。

### 人工智能为高性能分拣带来了什么?

人工智能机器人解决方案补充了我们在分拣中心使用的其他尖端解决方案。它十分符合我们继续简化分拣工操作的重要目标,这是更好的岗位安全的来源,同时提高了物料流的分拣绩效。我们必须应对更加严苛的分拣需求。一方面,对增加回收再利用材料数量非常关键的废物分类指南的扩大,使分类收集来的废物比以前更脏,因此更难以分拣。另一方面,中国对低质塑料废物的禁令迫使我们改善分拣质量,同时提高我们的绩效,以确保源自回收再利用的原材料的销路。这就是开发人工智能机器人的益处,而它(机器人)能够每小时做出3,000多次动作以仔细分拣废物。

### 具体而言,Max-AI®看起来是什么样的?

Max-AI®由作为“眼睛”的一只简单的光学相机和作为“手臂”的一个关节机器人组合而成,它由一个装在电脑里的神经网络“大脑”控制。

### 威立雅使用的两个Max-AI®样机表现如何?

安装Max-AI®在法国和欧洲尚属首次。由于第一批机型来自美国,你必须把一切都教给它。换言之,我们必须充分丰富它的数据库,使其能够在新的环境中合格地完成工作。我们与设计它的工程师保持着经常的

联系,他们正在开发必要的应用程序。我们则要负责使这个美国机器人适应法国的规范和规定。第一台正在Mantes-La-Ville大厅的机电区进行测试配置(参见第50页“未来派”),以使其性能更加精细化并检查其未来在我们不同分拣中心的适应能力。我们决定把第二台设置在阿緬分拣中心用于生产,以检查它的长期稳固性。

### Max-AI®是多功能的吗?

加强其多功能性是未来的一个事项。如今,它仅在一个应用上运行:纸板质量检查。然而,从长远来看,它应该能够执行一个操作工的所有任务。它目前的局限性与它的学习曲线有关:它必须逐渐学会更好地分拣每一类废物。正是为了优化机器人的性能并准确测试其在不同物料流上的效率,我们正在与集团的研发与创新部门合作开发第二个样机。

### Max-AI®家族将会扩大吗?

这些最初的实验使我们能够在地方部门分拣中心招标中推广Max-AI®的应用。南特的情况就是如此,南特大都市以及La Carène省选中我们来设计和建造一个新的分拣中心。我们将在那里设置两台新的Max-AI®。它们将于2020年投入运行。

## “更好地对包装物进行分拣,”

### 一个始终是进行时的民众试验...

Citeo<sup>1</sup>公司于2011年推出的计划包括三个阶段,旨在将废物分类指南扩大到法国所有的塑料包装物。第一阶段从2012年到2014年,涉及370万法国人;2015年至2016年期间,有1510万人做出这一极其重要的民众举动;2017年至2022年期间最后阶段的目标将是6600万法国民众<sup>2</sup>。

1-生态包装公司Eco-emballages于2017年更名为Citeo。

2-资料来源:分类指示扩大的进度报告,Citeo,2017年。





### 阿緬中心:关键数字

- 服务居民**45万**,其中38%在阿緬大都市区。
- 每年处理**22,000吨**家庭垃圾。
- **25名**员工,包括**12名**操作工(分拣工、班组长、特性鉴定员和机器操作工)。

2014年引入创新技术解决方案(TSA2®和远程操作分拣)后:

- 每小时分拣废物增加**2.5倍**,
- 回收的家庭包装增加**6%**。



**Philippe Herdhebaut,**

阿緬中心废物分拣和回收运营部总监

## 质量检查员,一个被高度重视的工作...

“我们的行业使用的工具越来越复杂。随着每一项创新技术的应用,我们通过减少手工分拣所特有的动作重复性,改善了工作条件,这对员工的职业风险预防和健康安全都作出了重大贡献。2013年,我们采用的创新技术方案——TSA2®自适应顺序分拣和远程操作分拣,使我们不仅能够提高生产率(参见上方框内文章中的关键数字),而且通过大幅度改变分拣员的职业行为,使这一工作度过了一个转折点。从现在开始,分拣员的职责将是控制在上游组合好的分拣设备并进行纠错;他要严格遵守生态机构规定的标准,对已变成一种可重复使用的物品的“成品”质量进行检查。这些工作现在需要更大的责任感。我们的目标是将分拣员的工作转变为质量检查员的工作,未来甚至是质量工程师的工作。对最先进的工具信息化利用还需要持续进行培训,使负责其维护的员工具备应有技能。这对我们来说很重要,尤其是良好培训能凝聚团队。”



# 贝恩堡

## 德国

### 塑料回收再利用 的欧洲枢纽

自2018年1月1日起,中国停止了对纸张和塑料废物的进口。这一决定迫使对世界范围、特别是欧洲的回收再利用行业的组织进行重新构思。

根据美国的一项研究<sup>1</sup>,从目前到2030年止,原本将出口到中国的1.11亿吨塑料必须在世界范围内找到一个新的目的地以便得到处理。当然,自从这个“中央帝国”关闭了大门以来,马来西亚、越南、泰国和印度尼西亚等国的塑料废物进口猛增。然而,这些市场往往基础设施不具备规模,必须反过来限制进口,或至少促使进口国加强监管。



### 关键问题

› 塑料生产的增长以及中国停止进口塑料废物使在  
欧洲对其进行回收再利用的需求升级。

### 目标

› 将这一困境转化为商机。

### 威立雅的解决方案

› 发展集团在塑料回收再利用领域的业务，  
特别是在欧洲。

## 手中的一张牌

中国的这一决定对欧洲回收再利用行业也是一个机会,使其必须适应这种新的状态。在德国情况就是如此,威立雅正在加强塑料废物的处理和回收再利用能力。在它的Rostock工厂,集团每年回收再利用10亿只PET<sup>2</sup>瓶子(参见2015年11月《地球》)。威立雅在伯恩堡的两个工厂——Multiport和MultiPet,每年分别回收38,500吨HDPE<sup>3</sup>和PP<sup>4</sup>塑料包装以及40,000吨PET瓶。

得益于过去几年所做投资,德国已成为来自欧洲各地材料的回收再利用枢纽。自中国做出决定以来,这一战略被证明是特别适时的。“德国为回收再利用进行了充分的装备,”威立雅(德国)总经理Étienne Petit表示。“这就是为什么我们将中国禁令视为一个真正的机会。”

随着将于2019年1月1日生效的关于包装物回收再利用的宏大国家法规的出台,这一有利形式得到进一步巩固。这一法规要求到2022年将塑料回收再利用的目标从36%提高到63%。

## 来自整个欧洲的材料

“我们处理的材料来自整个欧洲,”Multiport和MultiPet工厂的总经理Herbert Snell表示。“我们不仅接受来自德国的材料,其渠道有国家废物收集系统和家庭分类垃圾,也接受来自法国、比利时、英国和许多其他国家的材料。我们处理的材料有三分之二来自家庭废物,另外三分之一——由MultiPet处理的,来自工业废物。”

MultiPet工厂对塑料进行回收再利用,以取代特别用于管道制造的原生聚合物。而MultiPet厂则生产PET薄片,用于多种产品的生产,如瓶子、家用纺织品以及纤维和塑料捆扎带。

“正如Rostock、Multiport和MultiPet工厂



Étienne Petit,  
威立雅(德国)总经理

### 为什么我们必须简化产品

“欧洲在生态设计方面需要统一,以便创建一个在每个国家都有效的塑料标准。事实上,我们如今知道如何回收再利用的唯一材料是简单的单层塑料,尤其是PET和HDPE瓶以及PP容器。从技术和经济两方面来说,应对由多层化学物质组成的塑料都要复杂得多。

由此而来的想法是根据产品的未来用途来设计产品,以期不产生废物。换言之,如果是塑料产品,最好选择单体。

在这方面,欧洲各国必须走得远些并制定出协调产品包装和设计的长期战略。在回收再利用方面,德国是欧洲最先进的国家之一,但你仍然会发现那里有太多难以回收再利用的产品。因此,我们应该有效地管理流入,以获得高质量的流出,从而为循环经济做出贡献。”

### 关键数据

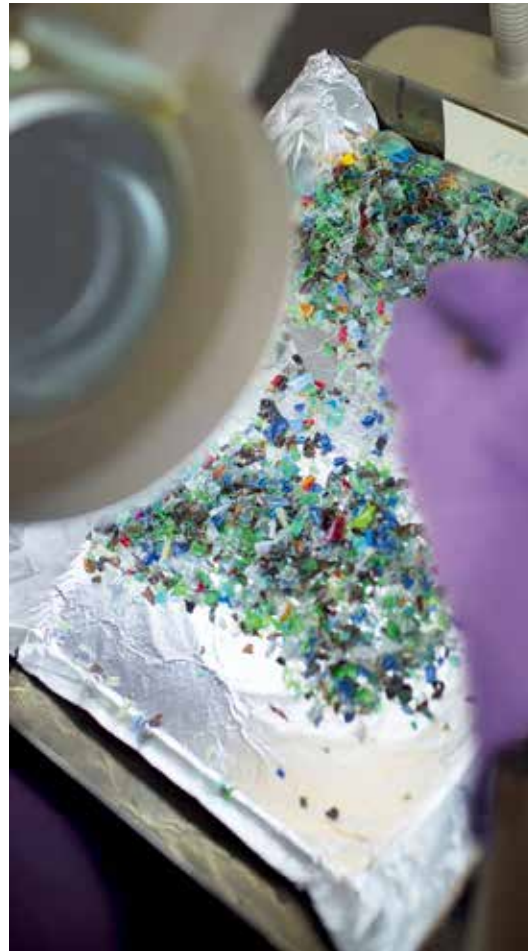
#### 威立雅德国塑料回收再利用的几个数字

- **70,000吨**: Multiport和MultiPet每年回收再利用的塑料废物总量
- **10亿**: 每年Rostack厂回收再利用的瓶子数量
- **180,000吨**: Multiport、MultiPet和Rostack工厂通过回收再利用实现的二氧化碳减排量

所证明的那样,在欧洲本土对塑料物品进行回收再利用是完全可行的,”Étienne Petit肯定道。“换言之,我们可以为那里的制造商提供解决方案。中国大门的关闭也使可拥有材料数量增加。因此,我们将能够开发不久前在经济上还似乎不可行的回收再利用技术,例如回收再利用LDPE<sup>5</sup>废物。解决方案是

继续在德国和欧洲发展循环经济。”■

- 1- 乔治亚大学(美国)
- 2- PET: 聚对苯二甲酸乙二醇酯(透明塑料水瓶)
- 3- HDPE: 高密度聚乙烯
- 4- PP: 聚丙烯
- 5- LDPE: 低密度聚乙烯





# 日本 茨城 本庄 菊川

## 塑料回收再利用时代

为了实现集团建立一个全球化的塑料回收再利用业务线的宏大目标，威立雅尤其是在亚洲巩固了它的地位。

自2016年以来，集团在日本东京附近运营有三个塑料回收再利用工厂。



### 关键问题

› 建立全球化的塑料回收再利用业务线, 以提供原材料的替代品。

### 目标

› 将日本作为亚洲的根据地, 因为它的回收再利用率远高于欧洲国家, 也是塑料废物监管方面的先锋, 2000年日本实施了3R政策, 即减少, 再使用和循环再生。

### 威立雅的解决方案

› 威立雅正特别通过激进的收购战略, 寻求成为塑料分拣、回收和再利用领域日本市场的领军企业。

**Ecos Factory**和Green Loop专业从事分拣和生产再生塑料颗粒,而威立雅在茨城的工厂则将这些颗粒加工成高质量的复合物\*(再生原料)。

## 从分拣...

威立雅在分别位于本庄和菊川的Ecos Factory和Green Loop工厂对来自周围城市的塑料废物进行分拣,并将其变为顶级质量的颗粒。目的是减少废物数量并改善加工塑料的质量。那里回收再利用若干种类型聚合物:LDPE(低密度聚乙烯),HDPE(高密度聚乙烯),PS(聚苯乙烯)和PP(聚丙烯)。

## ...到复合

在茨城,威立雅使用Ecos Factory和Green Loop提供的塑料颗粒为塑料制造行业的客户提供高质量的复合物。颗粒被混合后,以特定的百分比与聚合物组合以生产用于新产品制造的复合物原料。茨城工厂也为汽车工业服务,客户包括丰田的主要塑料供应商之一小岛公司Kojima。

威立雅在茨城的业务是基于与塑料制造业相关的自由市场,而Ecos Factory和Green Loop的商业模式则80%依赖于由日本容器包装回收再利用协会(JCPRA)高度监管的分拣市场。这个协会相当于法国的生态组织Citeo。

### 2017年关键数字 生产能力/实际产量

- Ecos Factory:  
每年36,600吨/25,590吨
- Green Loop:  
每年36,600吨/15,410吨
- 威立雅茨城:  
每年10,000吨/7,800吨

## 充满希望的前景

在高度碎片化的日本再生塑料市场中,威立雅的三个工厂以它们满足客户对性能和生产后跟踪方面日益增长的需求的能力脱颖而出。这三家工厂都配备了光学分拣设备,在水资源管理和能源消耗优化方面堪称典范。

威立雅的目标是在日本市场长久存在。在仅仅两年的时间里,集团已成为当地塑料回收再利用行业真正的一员。未来一片光明:威立雅在分拣市场的市场份额已经位居第二。■

\*复合是一种挤出造粒工艺,使聚合物(热塑性树脂)能够与一种或多种添加剂熔融混合。这一过程改变了塑料材料在物理、热、电或美学方面的特性。最终产品被称为复合物或复合材料。







**Christophe Maquet,**  
威立雅日本执行副总裁兼董事  
——能源、废物及工业水

**提倡回收再利用的文化和法规**

**威立雅日本在2016年设立了塑料回收再利用部门...这一举措的背景是什么？**

需要提到的是威立雅日本成立于2002年,当时只有单一业务线:市政还有工业水管理。2014年我们的发展开始超出水务范围。首先,是针对生物质项目中能源业务的增长,其次是针对废弃物市场的开放。威立雅在塑料回收再利用领域的国际定位在回收再利用率远高于欧洲的日本有了回响。2016年,威立雅收购了同一集团的三家公司,推出了这一业务线。传统上,日本优先考虑两种回收再利用方法:焚烧和机械加工。2000年实行的3R政策——即减少,再使用和循环再生,使废物收集率大幅提高,导致废物焚烧失去了市场份额。这对威立雅来说是一个绝好的机会,可以有望看到在一个严格监管的市场上回收再利用材料数量的自动增加。

**除了工业专有技术,威立雅还能为什么这个先进的国家带来什么？**

在日本,我们生活在塑料消费的一个悖论中。对无可挑剔的包装的执念使几乎所有的东西都被包装起来,甚至是单个的水果——有时是被包了好几层。

这个注重回收再利用并实行3R政策的国家并没能普及从源头就必须减少塑料消耗这一理念。这种观念的转变不会在一夜之间完成!

鉴于此,在民众以及公共和私人决策者中开展教育并提高他们的认识是威立雅的重点之一。我们正为此做出努力,特别是通过与曾两次来日本的特茹(Tara)科考船的合作。2017年,特茹在该国各地不同港口停留了12次,接待的公众主要是小学生。在每个停靠港口,威立雅都会组织当地客户、合作伙伴和员工登船参观,以提高他们对海洋塑料污染的认识。

**日本在亚洲地区塑料废物管理方面的作用是怎样的？**

作用很重要,尤其是其塑料原料的高品质在世界范围内得到了广泛的认可。亚洲国家之间存在大量塑料废物流。然而,2018年1月,中国政府宣布了“禁令”,禁止某种品质的塑料废物和分拣塑料进入其领土。这对日本产生了重大影响,它必须面对本土内显著增加的待回收再利用的塑料废物量。

# 孟加拉国 塑料城

在Islambagh区,一个有10,000名居民的贫民窟形成了一整套塑料回收利用的经济活动。它的组织就像一个真正的产业:有人运输,有人分拣和干燥塑料,有人熔融塑料来生产新材料,

甚至有人生产新物品,还有监督员、会计人员,甚至质量经理。那里的工作条件格外艰难:健康和安全隐患十分恶劣,大量的垃圾堆放在街头,每天不到两欧元的收入不足以使工人摆脱极端

贫困,等等。尽管如此,这里已经展现的活力可能代表着希望的种子:当得到很好的支持时,非正规部门可为应对塑料挑战做出决定性贡献。



全家人正在按颜色分拣数十公斤塑料瓶。每人每天的工资不到2欧元。

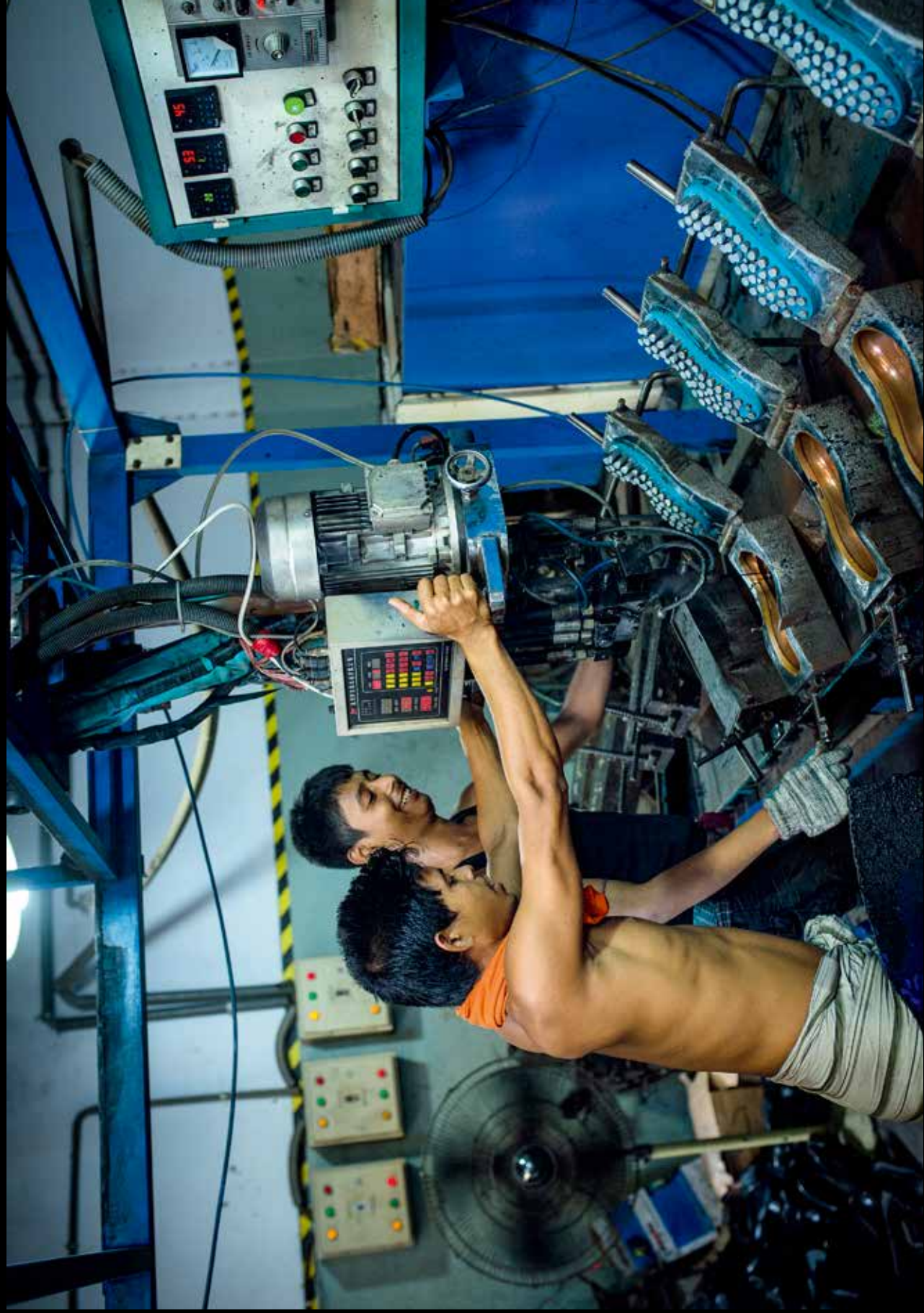
Faruz和Rafiq把开50多公斤重、已粉碎和分拣过的透明塑料，他们要把这些塑料晾干，并仔细去除所有杂质。





一名工人将分拣过的塑料装入炉中。一旦熔融，塑料就变成空心长线并被排出，然后立即冷却。

这个车间为巴塔公司 (Bata) 生产再生鞋底, 拥有从中国进口的现代化高性能机器。





左侧机器将一块双色再生塑料切割成拖鞋鞋底。再加上带子就做成凉鞋了。

一名男子扛着装满拖鞋的大包,这些鞋子将在孟加拉市场上出售。







Shamin Ahamen 负责为巴塔公司 (Bata) 生产鞋底。他正在检查他的20名员工生产的鞋底质量。Muse 是好几个分拣和粉碎中心的老板,他雇着50多人。



## Jules Toulet, 迷上了孟加拉国

Jules Toulet 从很小的时候就被印度次大陆吸引。他在那里做了很多关于社会问题的报道,例如海平面上升或纺织业的影响。尽管 Jules 非常了解环境问题,但他却是在沿着 Buriganga 河步行时完全偶然地发现了 Islambagh 贫民窟。

“我和一名翻译深入下去,我越来越惊喜地发现整个社区都是靠回收再利用为生。”他回忆道。超过10,000人的工作与塑料有关,其中许多人身处高温和有毒气体中,有些人使用着现代化的机器。生产的商品既供应当地市场,也供应出口。

Jules Toulet 试图“从人文主义者的角度看待事物,同时保持与对象的距离。”

我避开伤感和悲剧性;我努力保持中立和人性。”对于这篇报道,摄影师比平时更注重内容和后期制作。“我更多地变换角度。并且由于很多照片都是在室内拍的,我总是努力确保有足够的光线。”结果就是这些美丽的明暗对比照片,而其中的美并未掩盖它们所传递的信息。

## 简历

Jules Toulet 在他很小的时候第一次去印度 Varanasi (前 Benares) 旅行时发现了摄影的热爱。他20岁时成为一名独立记者。同时,他还在布鲁塞尔的一个摄影实验室工作,在那里他制作模拟和数字印刷品、组织展览等。他也是比利时报界的摄影记者。



塑料与海洋：  
循环经济在行动

制止陆源污染并将其转化为资源是威立雅的首要任务。海洋提供着我们所需氧气的50%，吸收着人类活动所产生二氧化碳的30%，并且拥有地球上最大的生物多样性，对地球上的生命起着重要的作用。它的污染是一个全球性的紧急事件，关系到每个人（政府、企业、社团、个人）。如果什么都不做，到2050年，海洋中的塑料重量将超过生活在其中的鱼类。

## 行动，早就应该开始了...

据联合国估计，40%的海洋受到人类活动的严重影响，包括污染、过度捕捞和沿海栖息地的减少。而海洋污染的80%来自陆地，由河流或雨水径流携带入海。全球城市化（全球一半以上的人口居住在城市里）和沿海开发（40%的人口居住在距离海岸不到60公里的地方）也是原因所在。事实不言自明：超过50%的污水未经处理直接排入海中，海洋中废物的80%是塑料。因此，在上游特别是在土地上，通过收集和回收再利用以及从根本上改变我们的生产和消费模式进行预防非常重要。

## 围绕“第七塑料大洲”的全球动员

国际上，在2018年6月于加拿大召开的七国集团（G7）会议上，与会七国中的五国签署了一份宪章。它的宏大目标是到2030年100%实现塑料的回收再利用，并开发塑料包装的替代品，以控制被倾倒入江河并最终流入海洋的废物数量。

在欧洲，欧盟委员会于2018年1月在布鲁塞尔宣布了塑料废物战略（参见第7页“潮流”），并于同年5月提出一系列具体措施，从禁止某些一次性产品的使用，到强制回收再利用，目的就是尤其控制海洋污染。“欧盟制定了目标，我们则要负责实施具体的解决方案。而主要问题仍然是塑料废物的收集，”威立雅开发、创新和市场总监 Laurent Auguste表示。“当然，生产者责任延伸（EPR）\*是关键措施，但工业企业仍然难以在这方面发挥作用。如今，收集既是问责链中的关键因素，也是薄弱环节。”

## “保护我们的海洋”的战略

威立雅对海洋污染的关注由来已久，因为这与其废水和废物管理业务直接相关。由此，集团在2018年6月8日世界海洋日宣布了它的战略，即“保护我们的海洋：整治陆地污染并将其转化为资源”，主要目标是停止从陆地进入海洋的污染。为此，威立雅建议从线性经济逻辑转向循环逻辑，在陆地和海洋的交界处行动并在污染的源头采取行动。这一方法建立在三个

...

... 相互补充的层面上:

- 处理海岸线和更上游的陆源污染流(清洁海岸线,处理废水以控制其向海洋排放);
- 通过设计预防系统和动态流管理系统来增强地区和城市的弹性恢复力,从而预防海洋污染;
- 转变生产和消费模式,迈向循环经济。

## 收集,有待加强的薄弱环节

在海上收集塑料废物的项目正在增加,例如航海家Yvan Bourgnon和他的La Manta船, Boyan Slat的海洋清洁计划以及威立雅基金会赞助的以塑料为燃料的船只“塑料奥德赛”。

这些都是好主意,但它们没有对污染源采取行动。正如埃伦·麦克阿瑟基金会系统倡议负责人 Rob Opsomer解释的那样,“为了使我们的环境摆脱塑料,我们必须做的不仅仅是清洁海滩或从海洋中打捞塑料;我们必须从根本上反思我们制造、使用和重复使用塑料的方式,使它们不会在一开始就成为废物。”

因此,需要紧急采取实际行动...尤其是在世界上许多尚未拥有废物收集和处理基础设施的地区。“在发展中国家,海洋中存在大量塑料,废物收集几乎不存在,” Laurent Auguste 指出。“而分类收集就更少了。因此,很难在这些条件下制定出宏大的目标!以不同于西方国家的模式来建立一些子公



Philippe Sébérac, 威立雅水务技术与绩效总监

“为了处理微塑料,我们首先需要知道如何表征它们。”

### 什么是微塑料?

没有严格的定义。就我们而言,我们处理所有从0.1微米(0.1 μm)到5毫米的。换句话说,我们超越了“微”。真正的微实际上在0.1微米和1.2微米之间,但直到5毫米的全部微塑料都会对健康和环境产生影响,因此必须进行研究。

### 它们从哪里来,在哪里存在?

微塑料的主要来源是大塑料在环境中的降解。如果说微塑料有许多可能的来源,如今用于表征微塑料的分析工具却既没有锁定,也不稳定。我们没有标准化的东西来对问题的程度以及适合处理的对象有所了解。有一些指征是可以得到的。例如,我们知道一台洗衣机排出多少微塑料纤维,这是家用电器中主要的污染源!但车辆交通中又如何?或者空气中的塑料纤维落到水中或地面上时会发生什么?

### 我们知道如何处理微塑料吗?

威立雅已经拥有操作流程和技术储备;所以,我们懂得如何处理!但是,要使任何行动在经济方面可行,在生态方面有效,就

需要知道在哪里和如何处理。

然而,在不同环境和针对不同种类的塑料时,所使用的方法是不同的。因此,第一阶段是表征微塑料。这意味着要知道它们在哪里,它们从哪里来,它们由何种塑料制成,如何处理它们,何时,等等。但是,能够用来足够详细和精确地完成这一工作的工具还不存在。因此,我们正在努力了解微塑料在环境中是如何分布的,以便更好地确定应该在哪里进行处理:在源头?离开污水处理厂时?在饮用水厂上游?所有上述这些的组合?

### 你们使用什么表征方法?

方法根据塑料颗粒的大小而有所不同。正如我讲过的,我们的研究范围很宽泛,直到半厘米以内。此外还包括定性表征。我们必须首先确定所研究的聚合物的性质,同时将自己限制在最常见的范围内,因为它们的行为不尽相同。另一主题涉及针对不同用途的添加剂,例如促进聚合。它们通常会对人体健康产生影响,比如最常见的内分泌紊乱。这方面我们有一个威立雅研究

中心开发的“化学指纹识别”

工具,可以用来分析添加剂。然而,我们还不能以标准化和稳定的方式分析纤维,也不能检测它们不同的大小。而且,就目前而言,我们无法收集具有可比性的结果以确定一个战略。

### 那么如何推进这项研究?

集团目前参与了法国的几个研究项目。我们正与法国和丹麦的实验室合作,以便对微塑料的特性——如分子种类,和大小加以确定并量化。我们还在研究微塑料对各种浮游生物、微型动物和一些小型鱼类的生态毒理影响。通过与一个沿海社区的合作,我们目前正在测试一个盆地的表征。在分析了进入污水处理厂和排放到自然环境中的水流之后,我们跟踪了沿岸地带所有这些对深海区域的影响的演变。简而言之,我们正在寻找以下问题的答案:哪些微塑料?它们是在哪里产生的?它们是如何在环境中传播的?它们如何与饮用水系统和污水处理系统相互作用?最终,威立雅希望到2020年与客户共同制定出微塑料处理战略。



拉起高速网 (HSN) 收集系统。



Maria Luiza Pedrotti, Villefranche-sur-Mer 观测站的塑料专家, 正在取出高速网收集系统过滤到的物质。



分拣样品。



微塑料样品

## 特茹 (TARA), 海洋资源的瞭望员

特茹 (Tara) 太平洋科考船自2016年以来一直在分析珊瑚礁及其脆弱的生态系统, 并对1.17亿个基因进行了编目, 其中一半基因是前所未有的。2018年5月, 经过了二十四个月的海上航行, 在完成10万公里航程的前几个月, 科考队向威立雅总部交付了首批成果。这一活动的亮点是通过基因测序发现珊瑚生态系统的微生物多样性, 后者可以说明珊瑚礁的健康状况。帆船途中跨越了北太平洋环流, 那里是塑料最集中的区域之一(大太平洋垃圾带)。科考队借此机会研究了那里新建的生态系统, 以及生物体和微塑料之间的相互作用。

作为关于气候变化影响下的海洋的宣传和研究工具, 特茹基金会的科考船使威立雅得以更好了解保护海洋的必要性并将其广而告之。合作双方的下一个挑战是, 2019年将在土伦对地中海里的微塑料展开研究。



**Rob Opsomer** 领导着埃伦·麦克阿瑟基金会的倡议系统, 主要包括新塑料经济项目。

“威立雅身处开发塑料危机解决方案的第一线”

**什么是新塑料经济倡议?**

它旨在改变塑料的生产、制造和使用方式。塑料完全体现着我们的线性经济。目前, 在全部生产出的塑料包装中, 仅有14%被收集以再利用, 并且仅有2%被加工成高品质产品。对埃伦·麦克阿瑟基金会来说, 塑料问题与其说是一个环境问题, 不如说是一个真正的经济问题。

**回收再利用行业在这个新塑料经济中的作用是什么?**

这是为我们目前不知道如何回收再利用的塑料发明分拣和回收再利用技术和手段的最佳行业。作为一家跨国企业, 威立雅在回收再利用方面拥有很强的专业特长, 并与众多塑料生产商合作。因此, 身处开发塑料危机解决方案的第一线。

**在2017年推出新塑料经济创新奖的原因是什么?**

我们需要从根本上反思我们的生产和消费模式。为此, 我们需要生态设计的材料和产品, 以及基于循环经济的新商业模式。我们价值两百万美元的奖金是面向所有人的, 包括世界各地提供出能够扭转这一趋势, 并减少环境中塑料含量的具体解决方案的个人、企业家、研究人员、发明家、大小企业等。

... 司, 需要一系列的基础工作。而在一些国家如印度存在的非正规经济可以回收再利用纸张、纸板、金属和高附加值的塑料, 如PET。”尽管如此, 发达国家仍然是一个目标, 因为“尽管有现成的系统, 塑料收集率仍然很低,” Laurent Auguste继续说道。“这就是为什么集团注重提高消费者的认识, 因为他们是循环经济的关键参与者。”

**迈向全球塑料加工业**

对于建立一个全球性的塑料回收和再利用分支, 威立雅手中有两张非常有用的王牌: 它的高度本地化, 使它最接近塑料废物的所在地, 以及它的国际化, 使它能够建立一个全球回收再利用平台。这两个方面对一些知名品牌和塑料制造

商来说都是加分项, 他们非常关注他们的环境足迹, 并且正在寻找可本地开发的可行解决方案, 然后再复制到其他地方。“工业企业更难在一个地区产生影响, 也更难与当地的公共和私人利益相关者建立联系,” Laurent Auguste强调说。“我们为这一行业起着调动和‘构建’的作用, 帮助价值链中的主要私人利益相关者共同开发并实施未来的系统和解决方案。”这是一种很好的方式, 推动着对当前主题(物流管理、EPR\*模式在世界其他地区的发展等)或未来主题的思考, 如碳配额等经济补偿制度。

**日益负责的伙伴关系**

“通过促进循环经济实现自然资源的可持续管理”是威立雅对可持续发展的九项承诺之一。“这一承诺是为我们的客户创造价值和管理环境风险的机会,” 威立雅可持续发展总监Pierre Victoria强调说。“它包括三个方面: 预防污染, 保护自然资源和发展循环经济, 以及集团在生物多样性方面的积极参与, 这主要通过诸如自然保护联盟(IUCN)、地球生物多样性(BiodiversiTerre)以及最近的“为自然而行动”(Ac-

t4Nature)的各种伙伴关系而进行。”这就是为什么集团投资了几个关于回收再利用流程的内部研究创新项目(参见第50页“未来派”), 或与一些外部实验室和地方社区合作, 参与一些微塑料表征的项目(参见第44页“访谈”)。威立雅多年来通过其基金会为科学项目提供帮助, 支持了特茹(Tara)科考活动(参见第45页), 和恢复西西耶海角(法国南部)水生环境的雷莫拉倡议。威立雅也是埃伦·麦克阿瑟基金会主导的新塑料经济倡议的核心合作伙伴(参见左侧访谈), 以推动其生产系统的发展。最后, 集团参与世界经济论坛和世界可持续发展工商理事会(WBCSD)的工作, 并且在法国加入特别致力于改变生产和消费模式的环境保护企业联盟(EpE)和环境与可持续发展委员会(Comité 21)等智库。威立雅认为, 在全球范围内动员价值链上的所有利益相关者, 乃至个人, 才将有可能根除海洋中的塑料灾害。■

\* 自1975年起纳入法国法律的“延伸生产者责任(EPR)”原则是制造商、分销商(自有品牌产品)和进口商(将会产生废物的产品投放市场者)必须对这一废物进行管理, 包括经济上的管理。  
(资料来源: 法国环境与能源管理署ADEME <https://www.ademe.fr/expertises/dechets/elements-contexte/filieres-a-responsabilite-elargie-producteurs-rep>)



## “叫停”项目

# 叫停塑料污染： 目标零废弃物

每年被倾倒入海洋的塑料有一半以上来自东南亚。为了帮助遏制这一现象，威立雅积极参与了“叫停”项目，目的是在地球上的这个地方建立起真正的塑料循环经济。

**印** 度尼西亚Muncar地区有13万居民，多年来被垃圾占据了各个角落，将这里明信片般的景致变成了露天垃圾填埋场。

“叫停”项目于2017年秋季制定，经过与地方部门、渔民和学校的协调，于2018年3月实施，目标是建立一个真正的市政废物管理的生态系统，包括：配备收集卡车，为住户提供分类垃圾箱，将有机废物进行堆肥处理，并将可回收再利用的废物纳入现有的塑料回收渠道。

为了使这一整个社区支持的项目得以实施，十位国际专家——回收再利用专家、社会学家和统计学家，在废物管理和与当地居民沟通方面提供了他

们的指导。

从一开始，威立雅就提出了一系列建议，特别是在收集和分拣的技术选择以及回收再利用方式的优先排序方面。如今，集团继续在项目的具体落实阶段提供支持，我们的想法是：了解当地实际情况，以获得和开发可在其他地方更大规模地应用的专业特长。

自2018年9月以来，“叫停”项目已在整个Muncar地区展开。“第三步将很快把项目扩展到印度尼西亚一些拥有百万居民的城市，”威立雅集团发展、创新与市场部负责这一项目的业务开发负责人Phan Bai解释道。“叫停”项目前途一片光明……

### ➤ 目标

- 海洋废弃物零排放
- 提高塑料回收再利用率
- 在健康、渔业和旅游领域带来积极的社会和经济效果。

### ➤ 步骤

- 2018年3月：在与印度尼西亚政府的谅解备忘录框架下，在Muncar建立首个合作伙伴关系。
- 2018年10月29日和30日：在巴厘（印度尼西亚）“我们的海洋”会议上介绍了“叫停”项目取得的具体进展。
- 2018年-2019年：扩展项目，与印度尼西亚的大城市建立新的合作伙伴关系。

### ➤ 创办人和合作伙伴

“叫停”项目于2017年由SYSTEMIQ公司和塑料制造商Borealis共同创建。后者为这一项目提供了两百万欧元的资助。自创建以来，“叫停”项目得到了包括威立雅、可持续废物管理印度尼西亚公司、Borouge公司和mtm塑料有限公司在内的多个合作伙伴的支持。

# 塑料在DAGENHAM重获新生

在英国，HDPE\*塑料牛奶瓶现已被纳入循环经济闭环中。威立雅在Dagenham的回收再利用设施已经在以《英国塑料公约》为工作目标。

**白** 2017年12月英国广播公司(BBC)播出“蓝色星球II”系列节目，揭示塑料对海洋动物造成的破坏以来，负责任的塑料使用已成为公众、商家和英国政府的首要事项。“这种媒体的关注改变了人们对塑料的态度，”威立雅(英国及爱尔兰)首席技术与创新官Richard Kirkman表示。“威立雅在塑料解决方案方面已经走在了前列。例如，我们一直与乳品业合作，设法将用过的牛奶瓶变成新的牛奶瓶。”  
2018年4月，《英国塑料公约》(UKPP，见信息图)问世，以应对塑料污染。这一合作性倡议为塑料循环经济奠定了基础。UKPP的成员有代表了整个塑料价值链的40个主要品牌，以及英国政府机构和非政府组织。威立雅也是会员，并任职咨询委员会。“《英国塑料公约》非常重要，因为它鼓励塑料包装制造商使

用更多的再生材料，同时将塑料产品设计得可回收再利用，”Richard Kirkman解释道。

2017年，威立雅并购了伦敦东部Dagenham一家未曾运营的塑料瓶回收再利用工厂。在进行了一些初期投资后，工厂得到完备，并在增加改进技术后开始运行。现在它每年接收来自英国各地的3亿只牛奶瓶，相当于伦敦每年的牛奶消费量。这些瓶子被转变为食品级再生HDPE产品，用于制造新的牛奶瓶和酸奶罐。“我们在英国拥有14家材料回收再利用工厂，将塑料与纸张和罐头等其他收集来的材料分离开来，”Richard Kirkman解释道。“我们在Dagenham的工厂完美地展示了威立雅开发循环塑料回收再利用解决方案的能力。”

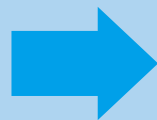
业界领袖已做出远大承诺，向含有再生塑料的生产迈进。如果未来有更多企业跟进，那么就能实现真正的潮流!■

\* HDPE:高密度聚乙烯



## 第1步

从消费者家中开始的高质量分拣，推动着针对垃圾分类指南的教育。



## 第9步

瓶子一旦被制成、灌装和包装好，就再次出现在各销售点以供消费。



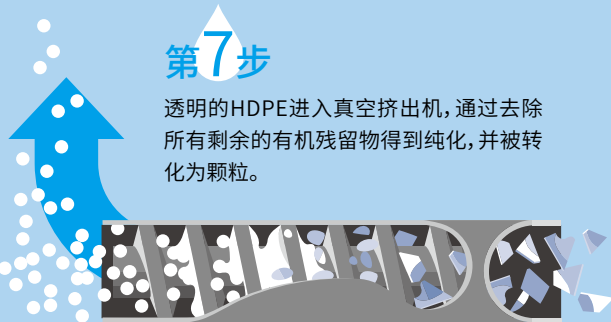
## 第8步

回收的透明HDPE提供给知名乳品制造商，被制成牛奶瓶和酸奶罐。



## 第7步

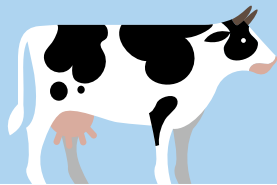
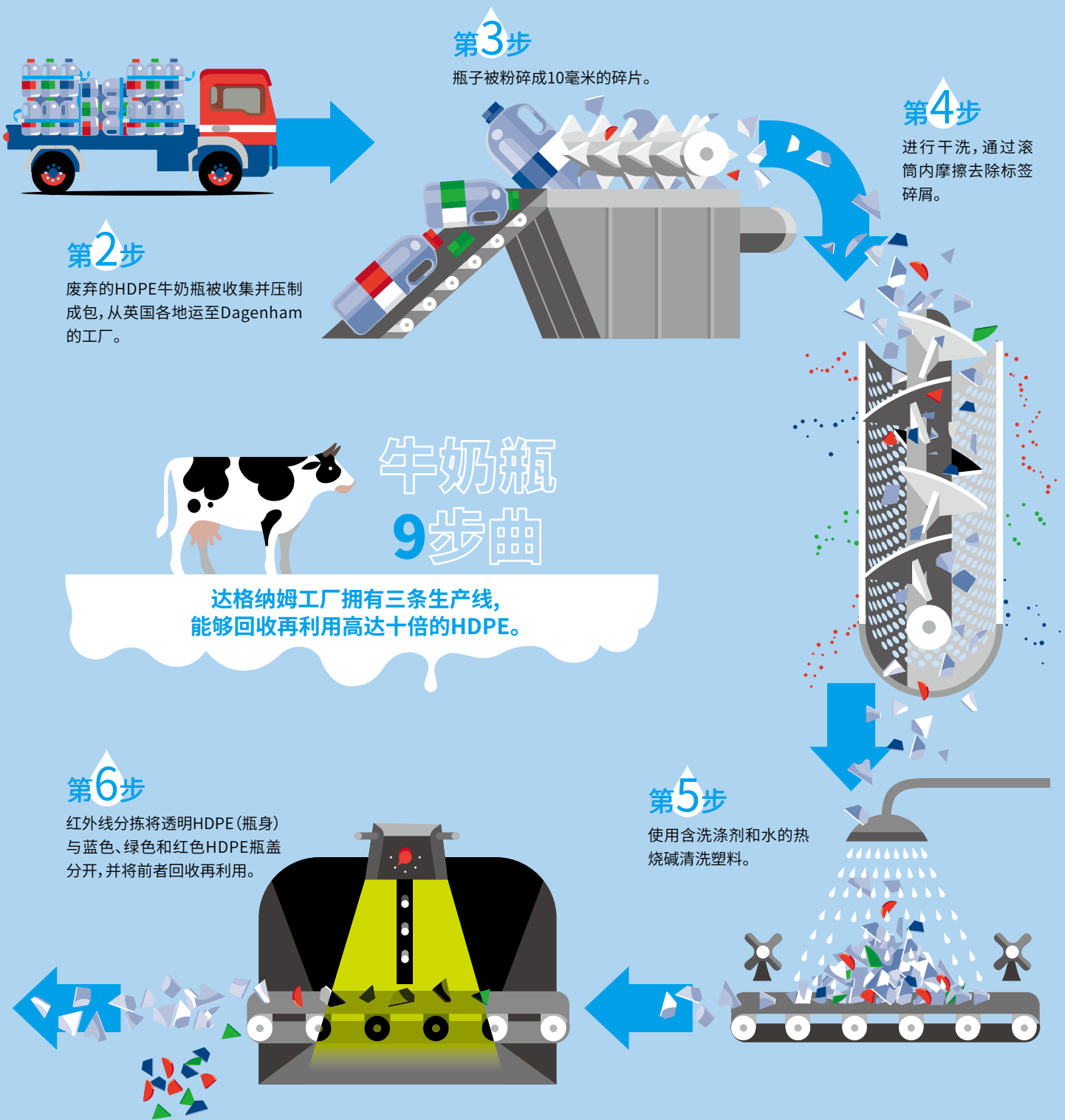
透明的HDPE进入真空挤出机，通过去除所有剩余的有机残留物得到纯化，并被转化为颗粒。



每年有3亿只牛奶瓶运至Dagenham工厂。

生产10,000吨HDPE粒料，以制成新的牛奶瓶。





## 牛奶瓶 9步曲

达格纳姆工厂拥有三条生产线，  
能够回收再利用高达十倍的HDPE。

3条真空挤出线专用于HDPE生产。  
其他2条生产线将用于PET生产。

威立雅从家庭垃圾中收集的  
大约25%的塑料为  
HDPE瓶。

《英国塑料公约》到2025年要实现三个主要目标：

- 100%的塑料包装将是可再利用、可再生或可堆肥的（生态设计）；
- 70%的塑料包装将真正被回收再利用或堆肥（再利用）；
- 将来所有生产的塑料包装将含有30%的再生成分。

# 未来派



## 一个专用于研究塑料分拣和回收再利用的所在

在距(威立雅) Limay研究中心几分钟路程的Mantes-la-Ville, 威立雅自2016年起就拥有了一个研究大厅, 配备了最先进的技术, 将塑料材料分拣、转化和再生为二次原料。

这个可模块化和可改变的研究空间旨在配合集团在循环经济方面的战略课题。继遥控分拣系统I-Sort3RTM免除了操作工与塑料包装废物之间的接触后, 威立雅的研究与创新部开发了智能机器人分拣解决方案。通过测

试一些可以识别不同类型塑料的传感器和摄像机, 并开发物体识别算法, 集团尝试进一步提高分类质量和自动化程度。

“这个大厅的目的是在研发层面设计和研究一些用于废物分拣和转化的工具。这些工具包含机器人技术、人工智能、数字化、传感器融合等,” 负责人Patrick Legeas解释道。“想法是设计一个动作的逻辑序列, 从物流到达现场直到被转化为再生原材料。”为了表征这些再生的塑料

原料以及提出新的用途或设计, 在大厅内设置了一个实验室和一个再处理车间——包括造粒机、挤出机和注塑机, 以及一些符合威立雅的制造业客户工业标准的设备。“我们深入塑料制造业核心, 以了解他们的需求, 并为他们提供能满足所需功能的材料,” Patrick Legeas指出。“在实验室里, 我们确定使新型再生原料得以在工业规模上生产的潜在用途。”

### ▶ 大厅的构成

威立雅的研究人员自己打造和设计了 this 1,200 平方米的空间。

- 机电区域——融合了机械、电子和计算机信息系统, 配备了 两条分拣线, 以开发未来的自动化系统。
- 一个专门将塑料废物转化为再生原料的材料分析实验室。
- 一个致力于研究人体工程学、健康, 必要时研究社会学的实验室, 以更好地适应操作人员的工作。

2018年12月2日-14日-卡托维兹(波兰)  
2018联合国卡托维兹气候变化大会  
共同改变

联合国气候变化大会今年必须应对一个重大挑战：  
完成《巴黎气候协定》相关工作计划的谈判，  
以便为2020年的实施制定明确的规则。



[HTTP://COP24.GOV.PL/](http://COP24.GOV.PL/)

新片放送



业务一瞥

# 塑料废物 回收再利用



腾讯视频  
威立雅中国频道