拨云见日：

减少海洋塑料污染的创新性解决方案

一个关于印度尼西亚、菲律宾、泰国和越南的

全景分析

版权所属：

中文翻译：

AVPN 和ECCA家族信托于2019年11月发布

版权所属AVPN和ECCA家族信托2019

截至2019年6月全部数据准确无误

邮件 knowledge@avpn.aisa
网站 https://avpn.asia
作者 Prachi Seth
编辑 Sarah Neo, Sangeetha Watson, Roshini Prakash

关于本报告

本研究是由AVPN在ECCA家族信托的资助下开展的，重点关注印度尼西亚、菲律宾、泰国和越南这四个在东南亚乃至全球最大的海洋污染国。报告中引用的观点来源于文献研究以及与在地的AVPN成员机构、社会目的型组织（SPO）、当地非政府组织（NGO）进行的半结构化访谈。开展本研究的目的是在宏观层面考察上述四国的垃圾管理生态系统，提出减少海洋塑料污染进程中面临的挑战。

本报告从两个维度呈现针对解决海洋塑料污染问题的机构和行动方案：主题（themes）和应用(applications)，并列举在上述四国的资助机会，以供进一步研究和探讨。

本报告由【公益慈善学园】志愿者团队翻译。公益慈善学园是由一群关心我国公益慈善事业发展的国内外专家学者联合发起的学术交流平台，致力于科学严谨的公益原创知识生产和传播，聚议时事、互通学习，通过人才培养(Education)、实务链接(Practice)和政策倡导(Advocacy)构建公益慈善EPA智力支持体系，以实现“汇学界之志识，展学术之公器、琢时事之兴弊、利慈善之发展”的宗旨。读者可搜索公益慈善学园微信公众号“charityschool”，获取更多慈善研究与实务资讯。合作需求请联系zhangxiaoman@charityschool.org.cn。

本报告中文翻译小组成员：李雨洁、徐彩云、吴滨、韩煦

本报告审订：王倩雯（AVPN）、许卉（AVPN）

致谢

我们非常感谢North-East Family Office的总经理Mette Ekeroth女士和泰国发展研究所的高级研究员Kannika Thampanishvong博士在本报告编撰和定稿过程中给予的支持和评论。我们也要感谢以下人士在研究过程中分享了他们的宝贵见解：

ASHWIN SUBRAMANIAM	GA Circular
ATCHARAPOND T.	Thai Plastic Recycle Group Co., Ltd
CHRIS OESTEREICH	Full Circle Filament
CLARE SUN OH	SYSTEMIQ
EWA WOJKOWSKA	Kopernik
HILDA LIONATA	The Nature Conservancy
JAN ZELLMANN AND KASIA WEINA	Evergreen Labs
JON KHOO	Net-Works
KANNIKA THAMPANISHVONG	Thailand Development Research Institute
SEEMA ASINA	Trash Hero (Thailand)
STUART HAWKINS	Coca-Cola
SVEIN RASMUSSEN	Star-board
RAP VILLAVICENCIO	Mother Earth Foundation
ROSALINDA 'ROSALIE" LOPEZ-FUENTES	Ecobricks
YING STATON	Plastic Energy

英文缩写列表

3R	REDUCE, REUSE AND RECYCLE
3D	THREE-DIMENSIONAL
CAGR	COMPOUNDED ANNUAL GROWTH RATE
FCF	FULL CIRCLE FILAMENT
GDP	GROSS DOMESTIC PRODUCT
ha	HECTARES
kg	KILOGRAMME
km	KILOMETRE
MSW	MUNICIPAL SOLID WASTE
MMT[1]	MILLION METRIC TONNES
MT	MILLION TONNES
mt	MILLION TONS
MW	MEGA WATTS
NGO	NON-GOVERNMENT ORGANISATION
PE	POLYETHYLENE
PVC	POLYVINYL CHLORIDE
PET	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE
POP	PLASTIC OFFSET PROGRAM
PPP	PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP
SDGs	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
SPO	SOCIAL PURPOSE ORGANISATION
SWOT	STRENGTH, WEAKNESSES, OPPORTUNITIES AND THREATS
sq. km	SQUARE KILOMETRE
TDRI	THAILAND DEVELOPMENT RESEARCH INSTITUTE
TNC	THE NATURE CONSERVANCY
USD	US DOLLAR
WTE	WASTE-TO-ENERGY

1. 中文译注：在美国，一吨等于2000磅；在美国以外的区域，一吨等于1000千克，即2204.6磅。为了区分这一计量差异，本文使用了这两种计量单位，分别用美吨和公吨表示。

目　录

关于本报告

致谢

缩写列表

执行摘要

第1章　引言　10

第2章　背景、政策和挑战　14

第3章　海洋塑料污染的全景分析　22

第4章　有关减少塑料垃圾的投资机会　29

第5章　结论　37

附录1　泰国的投资机会　38

附录2　应对海洋污染的关键性全球化框架与举措　43

附录3　循环经济及其对塑料垃圾污染的作用　47

执行摘要

每年泄漏到海洋的塑料超过八百万公吨(million metric tonnes-MMT)，其中约80%来自陆地，如海滩垃圾和污水厂排放的混杂着垃圾的污水，沿着河流流向海洋。大约60%的陆上塑料垃圾泄漏来自亚洲的五个国家：中国、印度尼西亚、菲律宾、泰国和越南。若照此情况发展，到2025年这五个国家产生的塑料垃圾可能会增加一倍以上[2]。

当前塑料产业是基于“获取、制造、使用、弃置”这一提取式的线性模式。约有40%的塑料垃圾没有得到有效管理，比如露天倾倒、乱扔垃圾、运输到不受管控的垃圾填埋场等，从而导致这些区域里的垃圾流入海洋[3]。这在很大程度上可以归因为基础设施和资金匮乏、公众意识淡薄、垃圾回收政策缺位或执行不力、非法倾倒以及工业、旅游业、水产养殖业无规划的发展。在1968到2015年期间全球生产出的63亿公吨塑料制品中，只有9%得以回收利用[4]。可喜的是，近年来，已有一些机构开始向其他塑料产业模式转型，这其中就包括创建循环经济的模式。

本研究评估了在印度尼西亚、菲律宾、泰国和越南四国减少海洋塑料污染的现有解决方案。本报告引用的观点基于文献研究以及与AVPN成员机构及多个社会目的型组织（包括非营利组织和社会企业）进行的半结构化访谈。尽管无法做到详尽无遗，本报告力求：

- 对上述四国的行业现状进行文献分析
- 突出业已采取的干预措施
- 指出社会投资面临的挑战和蕴含的机遇

印度尼西亚、菲律宾、泰国和越南四国海洋塑料污染的全景概括

印度尼西亚、菲律宾、泰国和越南是东南亚地区快速发展的新兴市场，塑料的生产和消费增长并驾齐驱。然而，在很大程度上，这些国家的垃圾管理生态系统仍处于起步阶段，垃圾收集不仅物流繁重，而且往往管理不善。

尽管这四个重点国家大多已制定了国家政策和战略，并已实施下游的方案和项目，但政策的施行和执法在很大程度上均不到位。面临的一些挑战包括执行中缺乏协调、对政策了解不足，以及下游的利益相关方和机构职责重叠。除菲律宾和泰国的一些地区外，在大多数情况下，垃圾的源头分类往往没有得到很好的执行，这意味着工业垃圾和生活垃圾通常由同一机构收集、储存或倾倒在同一垃圾填埋场。垃圾分类不足和主要由拾荒者参与的非正规垃圾供应链意味着建设垃圾回收处理设施的相关行业难以建立起稳定的可回收垃圾供应渠道。

上述四国大多只有有限的垃圾存量数据和信息，尤其是工业垃圾和有害垃圾。尽管也有一些数据资源，例如泰国污染控制部（Pollution Control Department）的年度报告提供了泰国地方上垃圾情况的分类数据，但是这些数据无法在国家之间，或城市与农村之间进行比较。据我们所知，可供分析的国别数据尚未向公众开放。

2. Jambeck et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean
3. 出处同上
4. Geyer, R., Jambeck, J. R., and Lavender Law, Kara.2017. Production, use, and fate of all plastics ever made

与减少塑料垃圾问题相关的投资机会

在东南亚国家，塑料产业价值链的几乎每一个环节上都存在社会影响力投资的机会。对于针对解决海洋塑料垃圾污染的机构和行动方案，本报告从两个维度加以分析：

（一）按照主题（Theme），即解决方案开发的主要切入点；

（二）按照应用（Application），即解决方案的性质。

尽管这四个重点国家在主题维度和应用维度都有相应的解决方案，但解决“上游”的流程和基础设施的问题，是决定任何机构能否实现商业可行性和规模化的基本成败因素。循环经济通过塑料回收，甚至将生命周期已结束的塑料制品再生成其它产品，从而将塑料的价值实现最大化，是目前塑料经济线性模式之外的另一种可行模式。一些循环经济的“闭环”举措已在当地社区和企业中涌现，这些新兴举措的成功与否取决于能否获得充足的金融和非金融资源，从而有效实现规模化。这些资源也包括将新兴举措与投资机构和从业者对接起来的平台和机制。虽然目前尚无广泛的研究和数据，但在东南亚地区，在塑料价值链中创建循环经济蕴藏着可观的机会。

最终，通过提高垃圾回收率、规范垃圾管理部门以及投资于将垃圾转化为燃料等闭环技术的回收干预措施，将“垃圾”变为“资源”大有机会。前端的解决方案也有发展的空间，即在整个价值链中建立促进减少垃圾生成、可持续消费和利益相关方行为改变的机制。政府机构、地方社区和私营部门需要参与，基础设施需要发展，在垃圾回收处理这一庞大的生态系统中实现数据可追踪。最后，要实现持久的变革，社区行为必须转变。

引言

Over每年泄漏到海洋的塑料超过八百万公吨，其中约80%来自于陆地，如海滩垃圾和污水厂排放的混杂着垃圾的污水，沿着河流流向海洋[5]。从海岸和海洋收集的垃圾中，塑料垃圾至少占比60%[6]。

自20世纪80年代以来，随着塑料在现代科技、医药、建筑、汽车工业和农业等方面的应用，以及低廉的生产成本等因素，全球塑料的产量激增（见图1）。

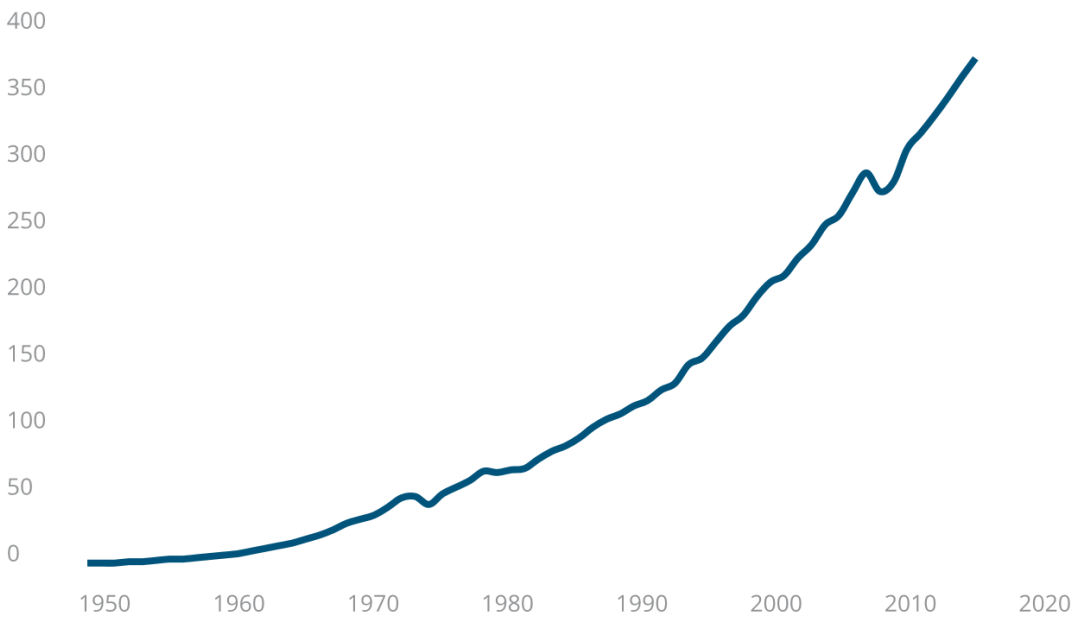
2015年，全球塑料产量高达3.88亿公吨[7]。按照该趋势发展下去，预计到2050年海洋中塑料的重量将超过鱼类的总重量[8]。

海洋塑料垃圾的严重性体现在多个方面。从生态学角度上看，问题远远比肉眼所见的漂浮在海面上的垃圾更为严重。

图 1

全球塑料产量

百万公吨（MMT）



来源: Jambeck et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the sea

5. McKinsey Center for Business and Environment & Ocean Conservancy. 2015. Stemming the tide: Land-based strategies for a plastic - free ocean
6. 出处同上
7. UN Environment. 2018. Mapping of global plastics value chain and plastics losses to the environment: With a particular focus on marine environment
8. Ellen MacArthur Foundation. 2016. The new plastics economy — rethinking the future of plastics

事实上，海洋里94%的塑料垃圾最终会沉淀在海底，每平方公里的海底沉积了约70公斤的塑料[9]。

对环境的影响

吞食塑料碎片和被塑料缠绕给海洋生物造成了直接的危害。摄入塑料将导致海洋生物内部器官的损伤、肠道堵塞、营养流失、饥饿甚至死亡。此外，越来越多的海洋生物被塑料垃圾缠住或困住，有时窒息而死。海洋塑料污染同时也冲刷、破坏诸如珊瑚礁等海洋栖息地，以及使得栖息地窒息，对其造成破坏。

对社会和健康的影响

对全球范围内收集的自来水样本进行塑料含量的检测，发现80%以上的样本中的塑料含量检测呈阳性[10]。每年都有越来越多的居民和动物通过饮水摄入大分子塑料、微塑料和纳米塑料。虽然大多数国家的饮用水都已经过处理，但处理过程中析出并聚积了含有纳米塑料的污泥，这些污泥往往作为肥料排放回环境中，并重新进入食物链。Rochman等人（2015）的一项研究指出，在印度尼西亚，接受评估的供人类消费的28%的鱼类和33%的贝类产品被检测出含有人为垃圾的痕迹[11]。此外，露天垃圾厂排出的有毒气体污染了空气和水源，反过来又会导致人类神经系统受损和呼吸道疾病等健康问题。

对经济的影响

据估计，在消费品行业，塑料的自然资本成本每年约为47亿美元[12]。海洋塑料污染造成的经济影响涉及海滩和海洋清理、垃圾清除作业、旅游业损失、受损船只的修理和更换以及捕鱼量减少等相关的成本。通常情况下，海洋垃圾数量庞大却难以被肉眼所见。如果在水下，这些杂物会损坏船只、缠绕螺旋桨或堵塞进水口。另一方面，由于塑料污染，海洋环境的休闲和审美价值可能会降低或丧失，这在很大程度上影响着旅游业。

亚洲塑料垃圾的污染状况

全球大约60%的陆上塑料垃圾泄漏来自亚洲的五个国家：中国、印度尼西亚、菲律宾、泰国和越南[13]。Jambeck团队的研究表明，全球90%以上流入海洋的塑料垃圾来自于10个河流系统，其中有8个[14] 位于亚洲人口稠密的地区[15]。在这些快速发展的新兴市场中，大部分地区的垃圾管理系统都很糟糕，导致近40%的塑料垃圾未得到有效处理。若照此情况发展，到2025年全球管理不善的塑料垃圾转化成海洋垃圾的比例将增加40%[16]。

9. McKinsey Center for Business and Environment & Ocean Conservancy. 2015. Stemming the tide: Land-based strategies for a plastic - free ocean
10. Kosuth, M., Mason, S. A., Wattenberg, E.V. 2017. Anthropogenic contamination of tap water, beer, and sea salt
11. Rochman, C. M. et al. 2015. Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves soldfor human consumption
12. World Business Council for Sustainable Development. 2017. The business case for reducing ocean waste
13. 方法沿用于McKinsey Centre for Business and Environment & Ocean Conservancy, 2015,Stemming the Tide: Land-based Strategies for a Plastic - free Ocean
14. 恒河、印度河、黄河、长江、海河、珠江、湄公河和阿穆尔河
15. Jambeck et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean
16. 出处同上

表 1

海洋塑料垃圾的危害一览表

对海洋环境的影响	缠结	270种动物和海洋物种正受到塑料污染的影响。据了解，每年约有1000只海龟被海洋中的塑料缠住。
	吞食	至少有240种动物物种吞食塑料，导致其免疫系统和繁殖功能受损、消化障碍和过早死亡。
	破坏栖息地	塑料垃圾会破坏土壤结构，导致动植物群落的灭绝，并加速珊瑚的退化。
对社会与健康的影响	健康状况不佳	全球有37%的塑料垃圾处理不善，而这一数字在亚洲可能更高。如此高的比率会导致一些慢性疾病等健康问题。
	人类摄入塑料	平均每人每周大约摄入5克塑料，这相当于一张信用卡的重量。
	水土污染	微、纳米塑料在水体中聚集。虽然许多国家的饮用水已经过处理，但在处理过程中析出的污泥往往作为肥料排放到环境中。
对经济的影响	渔业	渔业每年因海洋污染造成的损失约为6,925万美元。
	海上贸易	商业航运船舶每年受海洋垃圾影响而造成的船舶损坏、停航、港口管理和紧急作业等损失约为2.97亿美元。
	旅游业	塑料污染要么使得海洋旅游业丧失审美价值，要么需要定期清理，从而降低了旅游业的利润，增加了成本。

资料来源：世界自然基金会的报告《Solving Plastic Pollution Through Accountability》[17]，世界企业永续发展委员会的《Roadmap for Reducing Ocean Waste》[18]，达尔伯格和纽卡斯尔大学为世界自然基金会撰写的《No Plastic In Nature: Assessing Plastic Ingestion from Nature to People》

17. WWF. 2019. Solving plastic pollution through accountability

18. World Business Council for Sustainable Development. 2017. The business case for reducing ocean waste

东南亚国家的背景概况

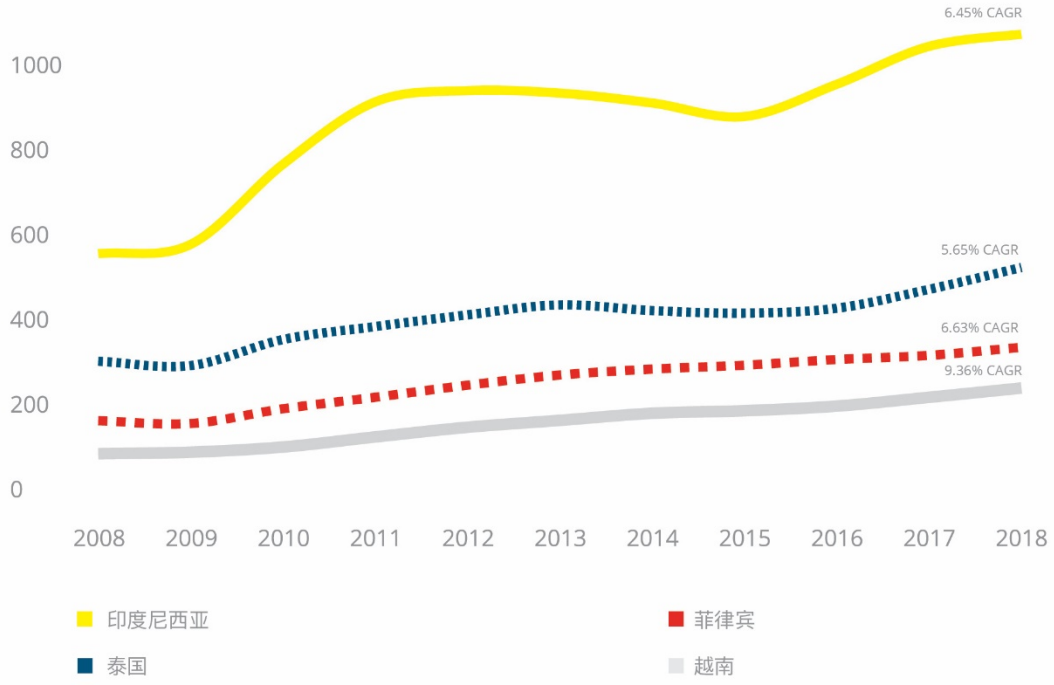
印度尼西亚、菲律宾、泰国和越南同属于当今世界经济发展最快的国家行列(图2)，其国内生产总值(GDP)年均复合增长率分别为6.45%、6.63%、5.65%和9.36%(图2)。这些国家为其工业发展打下了一个低成本的基础，并在制造业、建筑业、农业和渔业等领域取得了巨大的发展。随着平均收入的增加，尤其是在中低收入家庭，消费者对一次性产品和塑料制品的使用需求稳定增长。

随着这些国家经济的持续发展，塑料的使用量也将稳步增加[19]。如果缺乏足够的基础设施来处理和减少垃圾，这样的趋势无疑将导致这些国家的塑料垃圾污染更加严峻。

图2

2008–2018的名义GDP

（单位/十亿美元）



来源: 印度尼西亚: Badan Pusat 统计；菲律宾:国际货币基金组织（IMF）、国际金融统计（International Financial Statistics, IFS）；越南:越南商业银行（Vietcombank）、国际货币基金组织、国际金融统计；泰国:国家经济和社会发展理事会（National Economic and Social Development Board）、国际货币基金组织、国际金融统计。

注：CAGR指复合平均增长率

19. Plastics News. 2016. Worldwide plastics industry: ASEAN countries rediscover their strengths

背景、政策和挑战

本章将重点介绍印度尼西亚、菲律宾、泰国和越南四个国家海洋塑料污染的情况、应对这一情况的相关的政策框架，以及遭遇的瓶颈。

印度尼西亚

背景与现状

印度尼西亚是一个海洋资源丰富且多样的国家，跨越三个生物地理区域，拥有广阔的红树林和海草床。该国是构成珊瑚三角区的六个国家之一，有76%的造礁珊瑚物种生活在该区域。然而，该国正面临着严重的海岸退化、水污染和对海洋物种过度开发的问题。印度尼西亚的四条河流（布兰塔斯河、苏河、塞拉余河和普罗戈河）位列全球污染最严重的20条河流之中（以百万公吨计），这使印尼成为全球第二大海洋塑料污染国，仅次于中国[20]。

印度尼西亚每天大约产生8.5万美吨的塑料垃圾[21]。这惊人的数字很大程度归因于基础设施薄弱、经济发展、人口激增、缺乏有关垃圾回收的教育和知识，以及政策执行不力。如果不加以控制，预计到2025年这一数字将上涨到15万美吨[22]。垃圾管理不善的后果将如滚雪球一般愈发严重，对该国的生态系统和人类的健康造成严重的、长期的损害。因此，印度尼西亚需严阵以待，为应对塑料产量的大幅增长制定预防性解决方案，既能满足当前垃圾处理的需求，又能减轻现有基础设施和生态环境在未来的负担。

政策框架

2017年6月，印度尼西亚启动了《国家海洋垃圾行动计划》（National Action Plan on Marine Debris）。该计划概述了在陆地、沿海地区和海洋三类地方减少海洋塑料垃圾的战略和计划。该计划旨在简化收集和妥善处置固体废物的工作，并强调通过改善沿海地区的城市固体废物（MSW），可以减少近80%的塑料泄露到海洋中。

印度尼西亚政府承诺，在2025年之前将减少70%的海洋垃圾，并同时实现陆地上城市垃圾100%收集的目标[23,24]。据此，政府提议通过对塑料袋征税、开展公众意识宣传运动和利用废料铺路等举措来促进生物塑料工业的发展[25]。政府还与快速消费品的制造商和零售商合作，通过重新设计产品包装和鼓励使用可回收材料的手段，以减少其在提供产品和服务中产生的塑料垃圾[26]。

20. Lebreton et al. 2017. River plasticemissions to the world's oceans, Nature Communications
21. Shuker, I. G., Cadman, C. A. 2018. Indonesia marine debris hotspot, rapid assessment synthesis report
22. 出处同上
23. 出处同上
24. Villarrubia-Gomez, P. Cornell S. and Fabres, J. 2018. Marine plastic pollution as a planetary boundary threat – The drifting piece in the sustainability puzzle
25. Shuker, I. G., Cadman, C. A. 2018. Indonesia Marine Debris hotspot, Rapid Assessment Synthesis Report
26. The Borgen Project. 2018. The new road material reducing plastic pollution in Indonesia

《国家海洋垃圾行动计划 》包括一项由国家资源资助和世界银行赞助的《全国固体废物管理方案》（National Solid Waste Management programme），该方案拟订了四个核心内容:

减少陆地垃圾泄露

减少固体废物和其他污染物的海洋泄漏

减少沿海和海洋现存累积的污染物

减少塑料的生产和使用

政府承诺在2017年至2022年期间投入10亿美元用以建设适当的垃圾处理设施[27]。私营公司将参与开发采用最新技术的先进的垃圾处理厂，将群岛各地划定地区的垃圾从填埋区转移出去，以确保（1）对有机垃圾进行处理以减少温室气体排放；（2）将可回收垃圾重新整合到生产循环中。政府从世界银行获得了1亿美元的贷款[28]，用于支持约70个城市参与垃圾处理改革的全国性方案。该方案将影响该国超过2.64亿人口中的约5000万人[29]。

瓶颈

在这些举措实施一年后，垃圾泄漏情况仍大量存在[30]。居民区的排水管道仍然与河流或运河的水路相连，塑料垃圾继续通过河岸泄露入河。同时，该国还缺乏针对工业和有害垃圾的处理设备。纵然该国已经建立了垃圾处理和处置设施，然而工业部门产生的有害垃圾几乎都未经处理而被废弃[31]。

此外，普遍存在的非正规的垃圾管理、收集和回收系统是另一个挑战。这个系统已经运转了几个世纪，并为拾荒者提供了额外的生计来源。因此，对这些垃圾收集渠道的教育和规范化的努力往往会遭到该群体的反对，他们不愿自己的生计来源受到影响。2016年，政府曾试图对一次性塑料袋最低征收4美分的税，即便如此也遭到零售商协会的质疑，最终降至微乎其微的2美分[32]。

菲律宾

背景与现状

菲律宾位于一个具有生物多样性的群岛，由分布在7641个岛屿上的599个城市组成[33]。2015年，其人口超过1亿。预计到2020年，每年产生的垃圾将从2010年的1348万美吨（增加到1663万美吨[34]。每年仅帕斯格河这一条河，就有约6.37万美吨的塑料垃圾流入太平洋[35]。

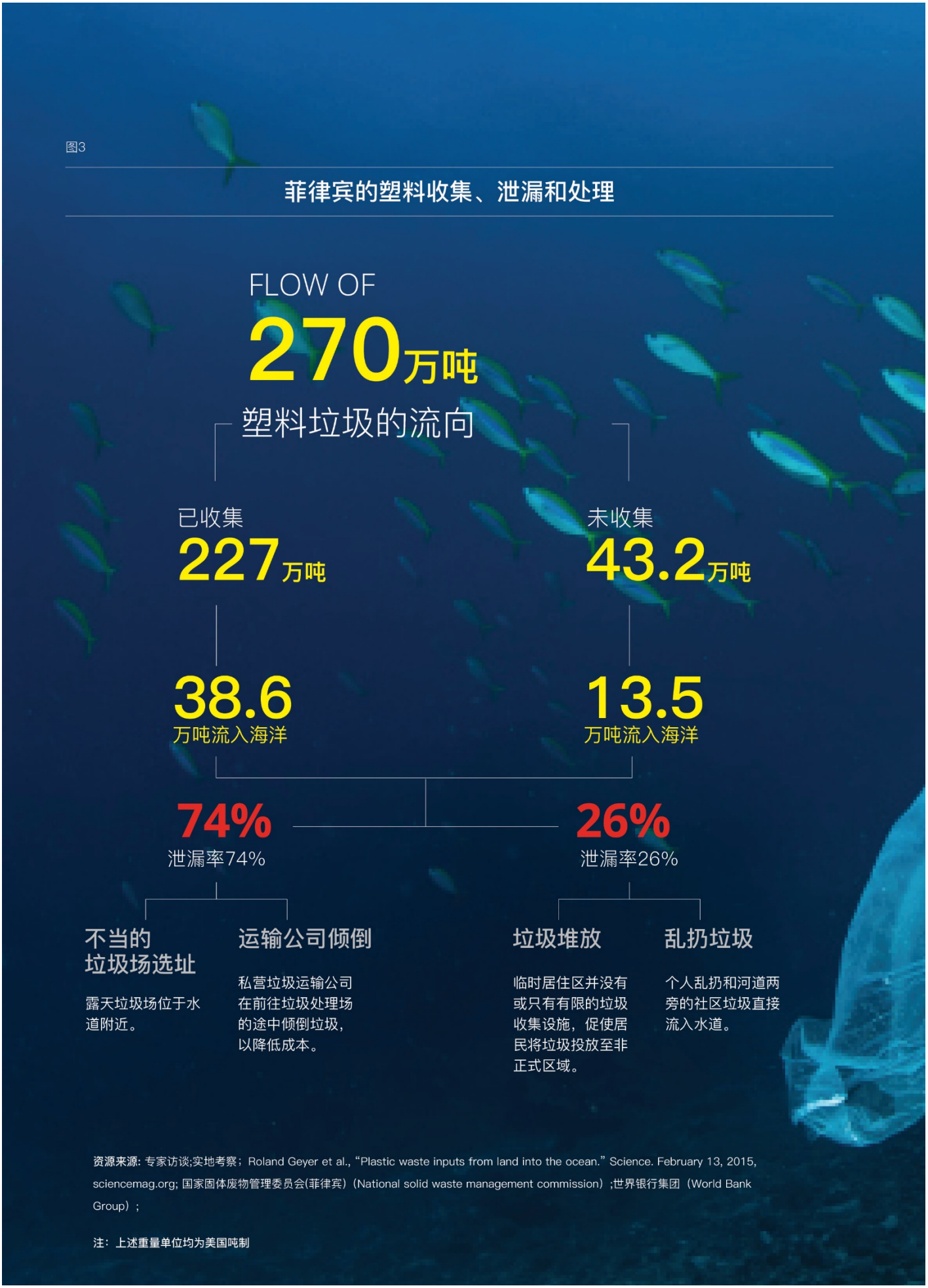
该国的垃圾收集管理系统很具有前景。85%的垃圾是通过恰当的渠道加以收集的，马尼拉的城市垃圾收集率高达90%。即便是在农村地区，垃圾收集率也达到了40%[36]。尽管做出了这些努力，菲律宾仍是全球第三大海洋污染国，仅次于中国和印度尼西亚。该国向海洋泄漏的塑料中有74%来自于堆放在收集区域中的已收集垃圾（参见下一页图3）[37]。

垃圾处理不善的主要原因在于：最基层的腐败和执法不力、非法倾倒和垃圾收集公司的管理不善、个别露天倾倒场选址靠近河流和海岸，以及缺乏资金建设卫生填埋场。

27. 出处同上
28. Shuker, I. G., Cadman, C. A. 2018. Indonesia Marine Debris hotspot, Rapid Assessment Synthesis Report
29. The World Bank. 2019. Brief: Solid Waste Management
30. Shuker, I. G., Cadman, C. A. 2018. Indonesia Marine Debris hotspot, Rapid Assessment Synthesis Report
31. UNEP. 2017. Waste Management in ASEAN Countries
32. Jakarta Post. 2016. Minimum plastic bag tax set at negligible Rp 200
33. Sapuay, G.P. 2018. Sustainable Solid Waste Management and Sustainable Development in the Philippines. Proceedings of the International Conference in Urban and Regional Planning
34. 出处同上
35. Garcia, A. 2018. Plastics Are Everywhere, and Hurt Marine Life. Save The Water
36. McKinsey Center for Business and Environment & Ocean Conservancy. 2015. Stemming the tide: Land-based strategies for a plastic - free ocean
37. Ranada, P. 2015. Why PH is world's 3rd biggest dumper of plastics in the ocean

图3

菲律宾的塑料收集、泄漏和处理



资源来源: 专家访谈;实地考察；Roland Geyer et al., "Plastic waste inputs from land into the ocean." Science. February 13, 2015, sciencemag.org; 国家固体废物管理委员会(菲律宾)（National solid waste management commission）;世界银行集团（World Bank Group）；

注：上述重量单位均为美国吨制

政策框架

为解决菲律宾各地的固体废物管理的问题，该国出台了一些环境法案，如《第6969号共和国法案》（the Republic Act 6969）、《有毒物质、有害垃圾和核废料管控法》（Toxic Substances and Hazardous and Nuclear Waste Control Act of 1990）等。《第9003号共和国法案》(the Republic Act 9003），又称《RA9003》或《固体废物生态管理法》(the Ecological Solid Waste Management Act)，要求地方政府制定当地垃圾管理的十年计划（即最大限度地减少污染源，在村庄一级[38]进行再利用、再循环和资源回收，有效收集、运输和处置垃圾，以及应对环境挑战）[39]。该法案还规定，到2004年，所有露天垃圾场必须改成卫生填埋场。菲律宾的《清洁空气法》和《固体废物生态管理法》也禁止垃圾焚烧[40]。

菲律宾的《2017～2019年的国家行动计划》(National Action Plan of 2017-2019)有个独特之处在于将中央以下的各级地方政府的承诺纳入其中。自该计划实施以来，菲律宾的许多地方政府已逐步禁止使用塑料袋。马尼拉大区（Metro Manila）的蒙丁卢帕市（Muntinlupa City）在2011年成为第一个禁止使用塑料袋的地方政府。从那以后，该市一直是不使用塑料袋的城市，城市执行严格的规定和罚款制度以维持这种状态。自2011年以来，约有1400家单位收到了罚单，有7家单位因在该市至少有4次违规而面临停业。

38. 在菲律宾语中，“barangay”指的是村庄、地区或行政区的意思，是菲律宾最小的行政单位。这个行政单位通常在一个首领的领导下由一群家庭组成。
39. The Philippine Congress. 2001. Implementing Rules and Regulations of Republic Act 9003
40. UNEP. 2017. Waste Management in ASEAN Countries

尽管许多城市已经禁止一次性塑料的使用，但仍有必要制定更有雄心的政策，以积极推动社区和当地的政治行为[41]。

瓶颈

《固体废物生态管理法》在执行中面临的挑战来自于缺乏适当的垃圾处理技术、欠发达的金融市场、不健全的法律体系、预算不足以及缺乏专业知识和意识。垃圾回收的基础设施陈旧，亟需升级改造，还需要与上游的垃圾“产生端”联系起来。由于大部分土地归私营实体所有，该国还缺乏垃圾处理和处置的空间[42]。此外，由于总体上缺乏先进的垃圾管理技术系统，该国的卫生填埋场等相关的基础设施还很匮乏。

《第9003号共和国法案》生效十多年后，地方政府的遵守情况仍良莠不齐。有的地方政府已经建立起了堪称典范的垃圾管理系统，而有的地方政府却完全没有建立起这样的系统。据估计，各基层村级政府强制建设的垃圾回收处理设施中只有24%在运转。根据2000年《固体废物生态管理法》，在菲律宾设立露天倾倒场是非法的，但是相对该国现存的600个露天倾倒场，卫生填埋场仅有70个[43]。此外，一级层面（家庭）和二级层面（垃圾转运站），都没有对城市固体废物进行有效的分类。可回收与不可回收垃圾的混合弃置，为后续对可回收垃圾的收集和妥善利用带来了挑战[44]。

41. Calleja, N. 2012. Muntinlupa mulls stiffer penalties for plastic ban violators, tax breaks for followers
42. UNEP. 2017. Waste Management in ASEAN Countries
43. McKinsey Center for Business and Environment & Ocean Conservancy. 2015. Stemming the tide: Land-based strategies for a plastic - free ocean
44. UNEP. 2017. Waste Management in ASEAN Countries

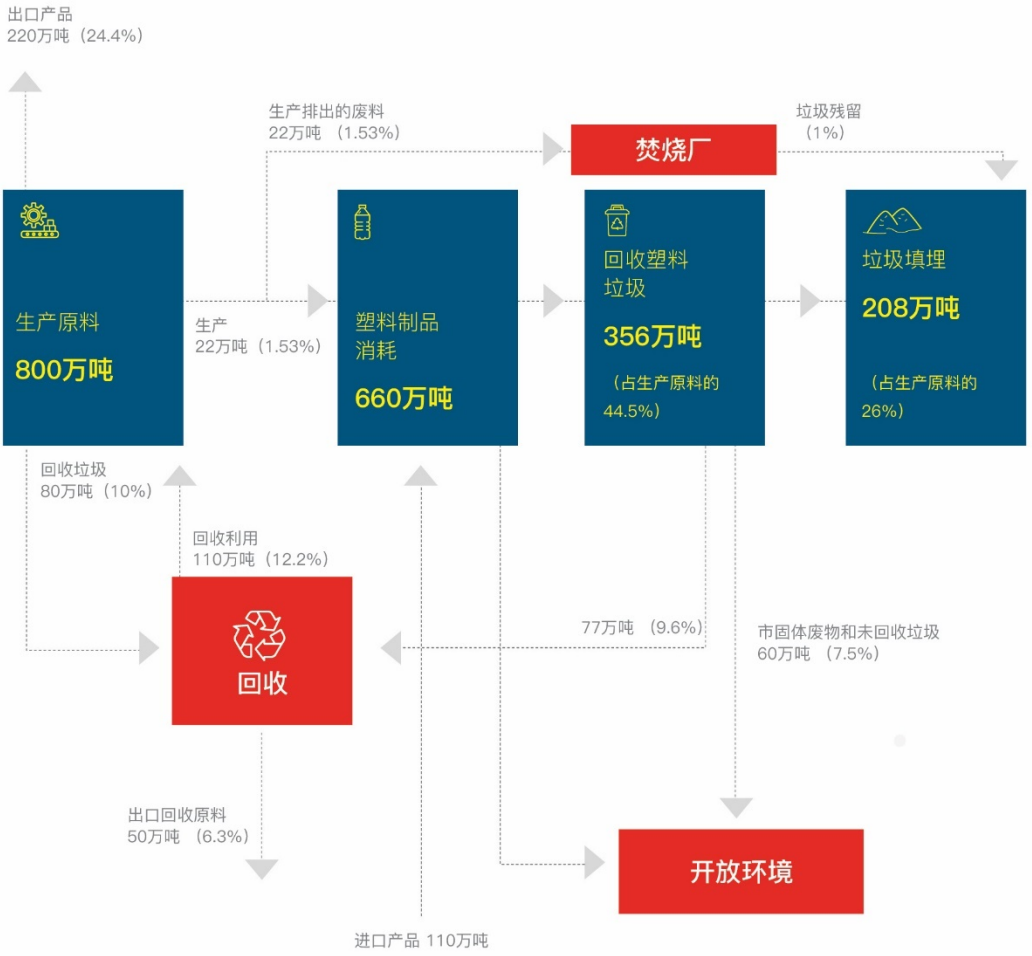
泰国

背景与现状

泰国有510,890平方公里的陆地和2,230平方公里的水域，人口密度为每平方公里131人[45]。泰国是向海洋倾倒塑料垃圾的第五大国家[46]，其中大部分为一次性塑料制品。2011年，该国所排放的垃圾产生了1,143万公吨二氧化碳当量（tC02eq），占该国碳排放总量的3.74%[47]。同时，泰国也是全球最大的塑料生产国和贡献国，2015年该国塑料颗粒和树脂的产能为609.4万公吨[48]。该国每年产生的塑料垃圾占全国垃圾总量的12%（约200万美吨）[49]。

图4

2013年泰国塑料的流向分析



来源：Wichai–utcha and Chavalparit. 2019. 3Rs Policy and plastic waste management in Thailand

45. CIA World Factbook. 2019. East Asia/Southeast Asia: Thailand
46. McKinsey Center for Business and Environment & Ocean Conservancy. 2015. Stemming the tide: Land-based strategies for a plastic - free ocean
47. Wichai-utcha, N., Chavalparit, O. 2019. 3Rs Policy and plastic waste management in Thailand
48. 出处同上
49. 出处同上

根据泰国环境质量促进部（Department of Environmental Quality Promotion）数据，泰国人均每天使用大约8个塑料袋，相当于全国每年使用约5亿个塑料袋[50]。第18页图4介绍了2013年泰国塑料的流向[51]。该年，泰国产生了约660万美吨的塑料垃圾，其中约356万美吨由地方政府收集并转移到垃圾处理场，而这之中只有77万美吨被地方政府和独立商家回收，仅占塑料垃圾总量的11.5%。其余部分被送往垃圾填埋场[52]。

造成垃圾收集率低的因素有多个，例如：缺乏垃圾收集的基础设施、地方政府工作人员和社区对垃圾管理知识的欠缺、资金匮乏、垃圾收集服务不到位、非法倾倒垃圾、露天焚烧和缺乏有效的垃圾处理方法等。这些因素最终不仅导致了水污染，还造成了土地、空气和视觉污染。

政策框架

泰国出台了《国家3R战略》（the National 3R Strategy）和《国家垃圾管理总体规划(2016-2021)》（the National Master Plan for Waste Management (2016–2021)），以确保对固体废物进行完善的管理。该国还制定了《塑料垃圾管理计划（2017-2021）》（the Plastic Debris Management Plan 2017–2021）[53]，其中包括生态友好型包装和塑料替代品的使用、塑料制品流向的开发、塑料残渣管理的3R战略实施，以及在塑料和其替代品领域提高利益相关者的认知。最近，泰国发布了《塑料废弃物管理路线图（2018-2030）》（the Roadmap on Plastic Waste Management 2018-2030）。

该路线图将作为应对泰国塑料垃圾挑战的政策框架，旨在减少并最终停止使用塑料（如瓶盖、可氧化降解塑料和塑料微粒等），使用环保材料替代塑料。该国的目标是在2027年之前实现塑料垃圾100%的重复使用率，从而鼓励循环经济的发展[54]。

作为消除塑料污染努力的一部分，泰国还采取了一些其他的干预措施。商户与政府签订协议，其中规定每月有一天（4日或15日），超市、便利店或大型商场不向购物者提供任何塑料袋，以鼓励购物者自带可重复使用的购物袋。泰国旅游局于2018年与各利益相关方合作，推出《时尚泰国之旅，减少塑料垃圾》战略，旨在解决与旅游相关的垃圾问题，并在2020年之前将其减少50%[55]。

泰国政府还为各种垃圾发电厂(WTE)制定了补贴和税收优惠政策。目前的装机容量为203兆瓦（MW），在下一个《电力发展规划（2018-2037年）》(Power Development Plan for 2018-37)中可能会将目标提高到500兆瓦[56]。

瓶颈

塑料污染对于泰国来说是个相对较新的挑战，现有垃圾管理的基础设施难以跟上塑料垃圾的日益增加。其中一个原因是经济的快速增长。在经济增长背景下，消费者偏好发生了改变，同时消费者缺乏环保意识，这导致

50. Maierbrugger, A. 2019. Finally, Thailand starts to manage is plastic junk problem
51. 污染控制部门正在发表一份更新的塑料流动分析报告，但在撰写本报告时，还无法获得这一数据。
52. Wichai-utcha, N., Chavalparit, O. 2019. 3Rs Policy and plastic waste management in Thailand
53. 出处同上
54. 出处同上
55. TAT News. 2018. TAT works with Stock Exchange of Thailand to promote sustainable tourism
56. Weatherby, C. 2019. Waste-to-energy: A renewable opportunity for Southeast Asia? Eco-business, China dialogue

塑料密集型商品使用量的增加，包括塑料袋、吸管、包装和其他此类应用产品。大多数消费者没意识到塑料的有害影响，也不知道如何回收利用。在泰国，垃圾源头分类的实施力度十分有限，虽然该国也有一些地方正在发生变化，但实施成功的规模和程度仍是未知数。

总体来说，该国对塑料垃圾管理方面的资金和技术支持不足。对现代化环保回收设施的投资需要私营部门的参与。然而，在协调多方利益相关者的合作问题上，仍存在许多挑战。例如，投资金额超过50亿泰铢（1.64亿美元）的公私合营项目必须遵守《公私合营法案》（the Public-Private Partnership Act），而该法案内容复杂，流程繁琐[57]。垃圾管理[58]也在很大程度上依赖非正规的拾荒者。这些渠道在适当的政策框架下可以发挥作用，促进垃圾管理服务的正规化并鼓励私营部门的参与。

越南

背景与现状

越南的海岸线超过3,260公里，专属经济区超过100万平方公里，横跨3,000座岛屿。越南亦是世界上第四大海洋塑料污染国[59]， 100多条河流向海洋注入约80立方公里的水量，同时带来大量的污染物[60]。从越南流入东海的塑料垃圾总量每年达28万公吨-73万公吨不等，相当于全球流入海洋的塑料垃圾总量的6%[61]。

越南每年产生的垃圾超过2,780万公吨，其中80%的垃圾被填埋在垃圾填埋场，其余的垃圾或焚烧或用于堆肥。2017年，该国450多个垃圾填埋场中，只有120个垃圾填埋场遵循了有关的卫生规定[62]。

海洋污染最终可能导致海洋生物多样性的迅速退化。分布在越南沿海海床约1,122平方公里的珊瑚礁最受威胁[63]。据估计，每年有超过50公吨的珊瑚不复存在，按照这个速度， 20年后在越南近海水域将看不到任何珊瑚[64]。

越南海洋污染严重的主要原因在于其工业、旅游业、水产养殖业无规划的发展、垃圾回收相关政策的缺失、人口增长，以及公众意识不强。

政策框架

垃圾管理是《越南环境保护国家战略》（National Strategy for Environmental Protection in Vietnam）中指明的七个优先发展事项之一。该战略为在2025年前解决固体废物管理不善的问题制定了雄心勃勃的目标。根据Duane Morris有限合伙/律师事务所的一份报告，越南自然资源和环境部(Ministry of Natural Resources and Environment)已经制定了在全国范围内收集、减少与回收利用垃圾的目标[65]。例如，到2020年，该国实现城市生活垃圾的收集和处理率达到90%，其中85%的垃圾被回收再利用[66]。该计划也特别关注向垃圾生产者和污染制造者征收卫生费用。

57. UNEP. 2017. Waste Management in ASEAN Countries
58. Yukalang, N., Clarke, B. and Ross, K. 2018. Solid Waste Management Solutions for a Rapidly Urbanizing Area in Thailand: Recommendations Based on Stakeholder Input
59. Vietnamnet. 2016. Marine pollution at alarming rate off Vietnam's coast
60. 出处同上
61. Jambeck et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean
62. U.S. Embassies Abroad, 2017. Vietnam - Environmental and Pollution Control Equipment and Services
63. Vietnamnet. 2016. Marine pollution at alarming rate off Vietnam's coast
64. 出处同上
65. Cooper, G. 2017. Vietnam's waste-to-energy projects should be low hanging fruit. Blog Vietnam
66. 出处同上

越南1992年修订的宪法承认私营部门在经济发展中的作用，鼓励私营部门和外国投资参与越南垃圾管理。目前，该国已计划通过“越南环境保护基金”(Vietnam Environment Protection Fund)为环境保护活动(包括垃圾减排、再利用和回收活动)提供财政支持。

政府计划到2025年在所有城市建立固体废物回收处理厂处理生活垃圾。此外，城市地区产生的固体废物，包括有毒和无毒的工业固体废物都将被收集和处理。同时，政府还计划收集和处理90%的建筑固体废物和农村地区产生的生活固体废物[67]。

过去，许多垃圾发电企业对有利投资条件的缺乏和政府对外国投资者激励措施的匮乏表示担忧。2015年该国出台的《公私合营法令》（Public-Private Partnership Decree）解决了这一问题，该法令规范了公私合营(PPP)交易，体现了强大的政治意愿和公信力，为投资人和融资主体注入信心[68]。随后，2017年，河内建立了第一个工业化的垃圾发电厂，向国家电网供电。该厂具备每天处理75公吨垃圾的产能，发电量为1.93兆瓦，是越南工业化垃圾处理行业的开拓项目。此外，日本、澳大利亚、芬兰等地的许多企业也在该国投资了垃圾发电项目。亚洲开发银行还与中国光大国际有限公司签署了1亿美元的贷款融资协议，用于在湄公河三角洲地区建设一系列城市垃圾焚烧发电厂[69]。

瓶颈

尽管越南出台了一系列有关固体废物管理的法律框架，但各主管部门和执行机构之间责任划分不明晰，带来了机构权力重叠、问责缺位和国家战略执行不力等问题。

无规划的工业发展是越南垃圾管理和执行中面临的最大挑战。泄漏到海洋中的垃圾几乎有70%到80%都来自陆地。陆地是大量工厂和居民区的所在，在这里未经处理的水和固体废物直接排入海洋[70]。不负责任的旅游业和水产养殖业每天向海洋排放数千公吨的垃圾。例如，截至2017年，越南超过67万公顷的虾场每年倾倒300万公吨以上的固体废物[71]。

该国面临的另一个挑战是缺乏先进的回收技术和基础设施。例如，胡志明市正是如此，主要依靠卫生填埋和堆肥。城市固体废物中有机物含量较高，这对垃圾的大规模机械化分类和混杂垃圾的堆肥带来难度。由于大多数回收设施都由小企业运营，他们可能无力负担有关回收技术方面的高额投资，这可能导致用可回收材料制成的产品产量较低[72]。

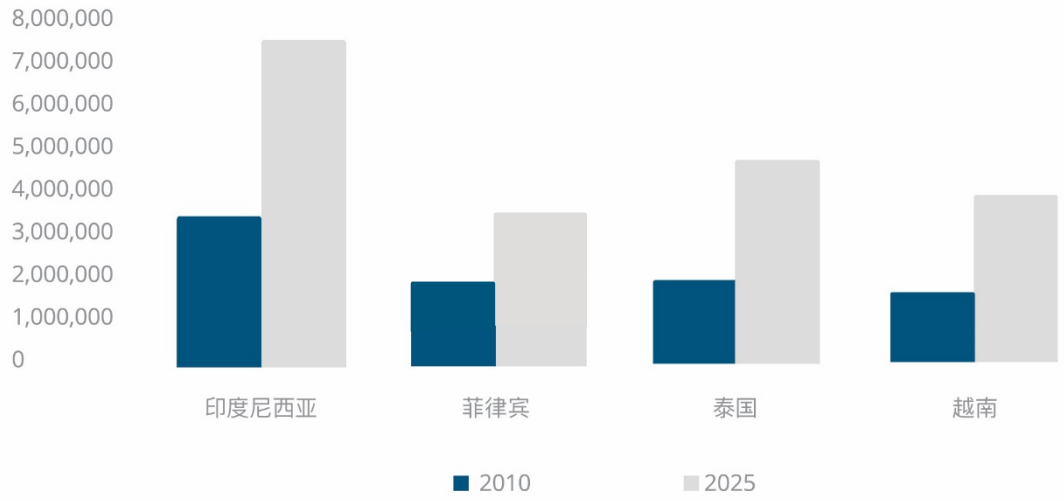
67. 出处同上
68. U.S. Embassies Abroad. 2017. Vietnam - Environmental and Pollution Control Equipment and Services
69. Vietnamnet. 2018. ADB supports waste-to-energy plants in Vietnam
70. California Environmental Associates. 2018. Shrimp Acquaculture in Vietnam
71. World Bank Group. 2017. An Overview of Agricultural Pollution in Vietnam: The Aquaculture Sector
72. Verma, R.L., Borongan, G. and Memon, M. 2016. Municipal solid waste management in Ho Chi Minh City, Vietnam, current practices and future recommendation

海洋塑料污染的全景分析

图5

管理不当的塑料垃圾（预测）

千吨



数据来源: Jambeck et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean

预计到2025年，这四个重点国家处理不善的塑料垃圾数量将比2010年增加一倍以上（见图5）。根据Jambeck团队收集的数据，如果不及时采取行动，处理不善的垃圾重量预计将在泰国以5%的年复合增长率增长，在印度尼西亚和越南为6%，在菲律宾为7%[73]。

整体而言，在国际横向对比中，这四个国家在垃圾管理的每个方面都表现较差（数值位于四分位数值较高和最高的区间），例如：垃圾的产生、塑料垃圾的产生、处理不充分的塑料垃圾和处理不善的塑料垃圾（见下页表2）。这些国家大都把重点放在改进固体废物的收集和管理上。然而，垃圾管理基础设施的改善需要大量的投资，这对于中低收入国家而言是个挑战。

据麦肯锡商业与环境中心（McKinsey Centre for Business and Environment）和海洋保护协会（Ocean Conservancy）估计，如果要减少约23%的塑料垃圾泄漏，这些国家的塑料垃圾收集率则需提高

73. Jambeck et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean

到80%左右，中国亦是如此。如果该目标得以实现，每年将为这些国家节省约50亿美元的成本（以平均10年的水平计算）[74]。

表 2

对印度尼西亚、菲律宾、泰国和越南塑料垃圾管理不善的分析[75]

	印度尼西亚	菲律宾	泰国	越南
2010年处理不善的塑料垃圾(公吨)	3,216,856	1,883,659	1,027,739	1,833,819
2025年处理不善的塑料垃圾(公吨)	7,415,202	5,088,394	2,179,508	4,172,828
2015-2025年处理不善的塑料垃圾的简单增长率(%)	231%	270%	212%	228%
2015-2025年处理不善的塑料垃圾的年复合增长率(公吨)	6%	7%	5%	6%
产生的垃圾[公斤/天]	数值在最高区间	数值在最高区间	数值在最高区间	数值在最高区间
产生的垃圾[公斤/天]	数值在最高区间	数值在最高区间	数值在最高区间	数值在最高区间
处理不充分的塑料垃圾[公斤/天]	数值在最高区间	数值在最高区间	数值在最高区间	数值在最高区间
乱扔的塑料垃圾[公斤/天]	数值在最高区间	数值在最高区间	数值在最高区间	数值在最高区间
处理不善的塑料垃圾[公斤/人/天]	数值在较高区间	数值在较高区间	数值在最高区间	数值在最高区间
2010年处理不善的塑料垃圾(公吨)	数值在最高区间	数值在最高区间	数值在最高区间	数值在最高区间
沿海地区人口	数值在最高区间	数值在最高区间	数值在最高区间	数值在最高区间

数据来源: Jambeck et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean and AVPN analysis

74. McKinsey Center for Business and Environment & Ocean Conservancy. 2015. Stemming the tide: Land-based strategies for a plastic - free ocean

75. 数据表明，这四个国家在垃圾管理的各个方面，如产生的垃圾、产生的塑料垃圾、处理不充分的塑料垃圾和处理不善的塑料垃圾，都属于最差的国家(数值在最高四分位区间，即所有数值由小到大排列后第75%-100%的数字)

应对垃圾管理和海洋塑料污染的共同挑战

如前所述，这四个国家在处理海洋塑料垃圾的问题上均面临诸多挑战。虽然在该方面的主动措施和抵消行动的类目繁多，但我们确实能看到这些国家面临的共同挑战。以下将对部分共性问题进行介绍。

政策执行

虽然制定了国家政策、战略、计划和项目，但各级政府的施行和执法均不到位。垃圾管理政策往往是在国家层面上制定的，但却存在下游各机构和利益相关者之间协调不足的问题。地方、省、市一级的责任重叠和/或缺乏政策知识，也会造成管理不善。大型垃圾管理公司很少在这些地区投资，即使有投资，各种服务也不相协调，导致效果参差不齐、前后不一。

垃圾分类意识和行动的缺乏

应对海洋垃圾所面临的挑战是垃圾管理这一更为系统性问题的一部分，它已对整个东南亚的环境和公共健康造成危害。在大部分东南亚国家，露天倾倒和垃圾焚烧普遍存在。这些地区一直缺乏针对可持续性消费及垃圾源头分类实践的环保教育和意识。

由于垃圾数量的增加和人们环保意识的淡薄，这些国家已经不得不想办法应对因新兴出现的垃圾流（如科技和电子垃圾）而造成的垃圾构成日趋复杂的问题。多数情况下，由于垃圾的回收和处理通常由同一家机构完成，导致工业垃圾和生活垃圾没有分离。所有垃圾都被收集、倾倒在同一个垃圾填埋场，这就会造成污染。

非正规经济

有机垃圾的堆肥，塑料、金属和纸张等有价值的可回收物的回收，大多是由非正规部门进行处理，即(i)收集可回收塑料和其他物资的拾荒者；(ii)购买可回收垃圾的收集者。几十年来，这些做法为拾荒者提供了生计来源，但也阻碍了大型回收企业进入该地区。许多企业一直努力追求垃圾处理手段（如机械回收和垃圾发电）与海洋塑料污染之间的协同作用，但要在非正规的垃圾管理系统里摸索并开展工作是很有挑战的。针对垃圾管理系统商业规模化的消费者教育和融合方面的努力经常遭到反对。因此，对大多数国家而言，最有效的解决办法可能是通过培训和社会赋能计划，使现有的非正规垃圾管理系统正规化[76]。

垃圾原料的供给

在东南亚开发强有力的回收商业面临的一个主要挑战是垃圾原料的供给。一些国家政府（如印度尼西亚和泰国）为各种垃圾发电工厂提供补贴和税收优惠。但是，源头上垃圾分类的不足意味着该行业难以建立起稳定的可回收垃圾供应渠道。可回收垃圾中混杂有机物，导致垃圾焚烧无法达到足以发电的高温，也无法避免有毒气体的

76. UNEP. 2017. Waste Management in ASEAN Countries

排放和灰渣副产品的产生。社区对这些污染和健康问题是强烈反对的。此外，欧洲对垃圾回收征收准入费用，（中文译注：即收费接收回收商的垃圾原料），亚洲的回收商往往不得不为垃圾原料支付高昂费用。这一障碍导致回收企业难以建立切实可行的商业模式，该难题需要通过改变政策加以解决[77]。

有限的数据和信息

大多数这些国家的垃圾存量数据和信息有限，尤其是工业垃圾和有害垃圾。这些国家亦缺乏公开的区域比较数据，无法了解这些国家城市乡村垃圾管理和收集服务推广情况。这些区域同样严重缺乏监测机构。大部分有害垃圾和无害垃圾混杂运输到垃圾填埋场，而没有在源头上加以分类。全球范围内都缺乏针对塑料垃圾污染的严谨且纵向的数据，仅有的几项可用数据资源还是基于停留在2013-2015年的数据。掌握最新数据对于了解当前挑战的严重性，以及制定相应政策并采取适当的干预措施（如技术或基础设施开发）是至关重要的。鉴于此，世界企业永续发展委员会（World Business Council for Sustainable Development）发起了一个开源的且以科学为基础的全球信息项目，旨在提供有关垃圾管理的可靠数据、测量指标、标准和方法，从而协助政府、私人投资者和相关组织加快实施干预，阻止塑料垃圾进入环境。然而，截至本报告编写之时，该资料尚未向公众开放。

我们反思这些挑战，会发现它们往往是表现出来的症状，而非问题本身。政策执行和垃圾分类的不足通常意味着要么是流程在根本上失败了、要么是采取的行动还不够。相似的，经济和供给方面的挑战也涉及技术问题，即哪类技术能提高回收的经济效益，使塑料垃圾的循环经济成为可能，或能扩大任何此类行动的（原料）供给。最后，信息挑战涉及数据的不足。需要注意的是，以上强调的挑战和潜在问题（例如流程、行动、技术和数据）之间的联系非常重要，因为厘清它们之间的联系有助于我们了解目前采取的一些举措朝着哪些方向努力。我们将在第四章中阐释这些举措。

77. 出处同上

进口垃圾的挑战

几十年来，中国已进口了全球近一半的塑料垃圾和废料（1988年至2016年之间累计达到45.1%）[78]。然而2018年初，中国启动了“国门利剑专项行动”（National Sword Policy）[79]，调整了进口政策，全面禁止进口24种废料，并将所有进口产品的污染限量控制在0.5%以内[80]。

这一消息宣布之前，许多垃圾出口国已经在亚洲寻找其他的垃圾进口国，例如印度、泰国和越南。在2016年至2017年间，仅美国出口越南和泰国的塑料废料就分别增长了105%和400%。2018年泰国进口的聚乙烯(PE)达91,505 公吨，比2016年的1,041 公吨增加了2000%（中译本注：原文有误，应为“比2017年前6个月进口的4388公吨”）[81]。从2016年到2017年，越南进口的聚氯乙烯（PVC）和聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）增长了137%[82]。在菲律宾，2018年的进口量比之前增长了四倍，超过了1,000公吨，并在随后的一个季度里飙升到约5,500公吨[83]。

禁止垃圾进口的政策

从政策角度来看，四个重点国家通过重新调整进口政策来应对全球塑料垃圾贸易的变化。 2019年4月，印度尼西亚政府发布了一项政策，在原料产地对出口的再生纤维进行100%的检验[84]。菲律宾最近宣布，对从西方国家进口但标识不当的废料将予以退回，并已向韩国退回了一批垃圾[85]。越南已禁止签发新的废料进口许可证，以应对港口中塑料、纸张和金属废料集装箱越堆越多的问题。越南还对塑料进口实施了新的规定，只允许进口杂质低于2%的塑料废料或“干净的”塑料。另一方面，在中国颁布固体废弃物进口禁令后，泰国已暂时禁止进口塑料和电子垃圾。

虽然这些国家作出了政治承诺，国家内部仍然存在缺乏明确的指导方针和执行不力等问题。例如，越南对“清洁”塑料或杂质的定义不明确，这使进口变得困难[86]。尽管印度尼西亚的政府出台了相关计划，但废料在运往该国之前，只有10%是经过检查的[87]。由于泰国最近颁布的进口许可证有效期可至2021年，该国完全禁止塑料垃圾的计划将延期到2021年执行[88]。

78. Alliance of Zero Waste Indonesia. 2019. Export and import ofplastic waste situation in Indonesia: Implications of National Sword China Policy
79. Zsombor, P. 2019. ASEAN Urged to adopt full ban on plastic waste imports
80. Dickinson, K. 2018. Thailand halts plastic and e-waste imports
81. Zein, Z. 2018. Thailand to ban plastic waste imports by 2021
82. Boteler, C. 2018. ISRI: Overall scrap exports up in 2017,despite China disrupting paper, plastic
83. Zsombor, P. 2019. ASEAN Urged to adopt full ban on plastic waste imports
84. Pyzyk, K. 2019. Indonesian government delays tight fiber inspection policies
85. Marks, D. 2019. Southeast Asia’s plastic problem - East Asia forum
86. Das, K. 2018. Vietnam to Restrict Surging Scrap Imports
87. Recycling Today. 2019. Updated: Indonesia postpones tightening of scrap paper inspections
88. Financial Times. 2018. Thailand to ban foreign plastic waste from 2021

非法垃圾

另一个挑战是大量垃圾通过非法渠道进入这些国家。例如，印度尼西亚的一项环境审计发现，进口到东爪哇岛近三分之一标记为纸屑的废料其实是非法塑料废料[89]。企业之间通常就进、出口达成协议；但是，有些公司却干起了不负责任的非法勾当，将进口塑料垃圾和废料出售给他们工厂外的收集者[90]。由于目前垃圾回收率低和管理不到位，这四个重点国家应对日益增多的国内塑料垃圾已经很吃力，更不用说那些进口倾销的塑料垃圾了。

89. Marks, D. 2019. Southeast Asia's plastic problem - East Asia forum
90. Alliance of Zero Waste Indonesia. 2019. Export and import of plastic waste situation in Indonesia: Implications of National Sword China Policy

根据前文对四个重点国家垃圾管理系统的政策框架和实施挑战分析，表3对整个垃圾管理系统进行了SWOT分析，同时考虑了其与海洋塑料的共同之处。

可以看出，这一领域的挑战在很大程度上是战术性的，在政策执行过程中需要注意弥补不足。要在结构上改变这一生态，还有诸多重大机遇可以加以利用。

表 3

垃圾管理系统在重点市场的SWOT分析

内部因素	外部因素
优势	威胁
• 政府、捐赠人和私营部门对该问题及垃圾全面管理有投资意愿 • 雄厚且经济的人力资本 • 详细的政策框架	• 区域内经济增长加速，消费模式多元化 • 工业发展加快，导致塑料制品的生产和消费提升 • 塑料垃圾和废料进口政策的不稳定性
劣势	机遇
• 政策和法律框架执行不到位 • 缺乏公共部门财政资金支持实施 • 非正规收集者在收集和出售可回收垃圾中占主导地位 • 地方政府工作人员培训不足，他们对垃圾管理运作知识的了解不足 • 缺乏先进的技术解决方案来处理、处置和/或回收处于最后阶段的塑料	• 私人投资者的兴趣 • 可将非正规垃圾管理系统正规化 • 政府愿意实施适当的垃圾管理制度 • 通过改变经济结构和政策，使私营部门更好地参与 • 有机垃圾占比高和塑料垃圾的增加为垃圾转化为能源或垃圾堆肥提供了机会

来源: AVPN 分析

CHAPTER 4

有关减少塑料垃圾的投资机会

为了减少塑料垃圾的污染，印度尼西亚，菲律宾，泰国和越南致力于推行各种垃圾收集和终端用途类（终端能源转化）举措。在利用AVPN网络开展的对垃圾产业链的初步界定工作的基础上，可以看到整个产业价值链存在着多种新的解决方案。

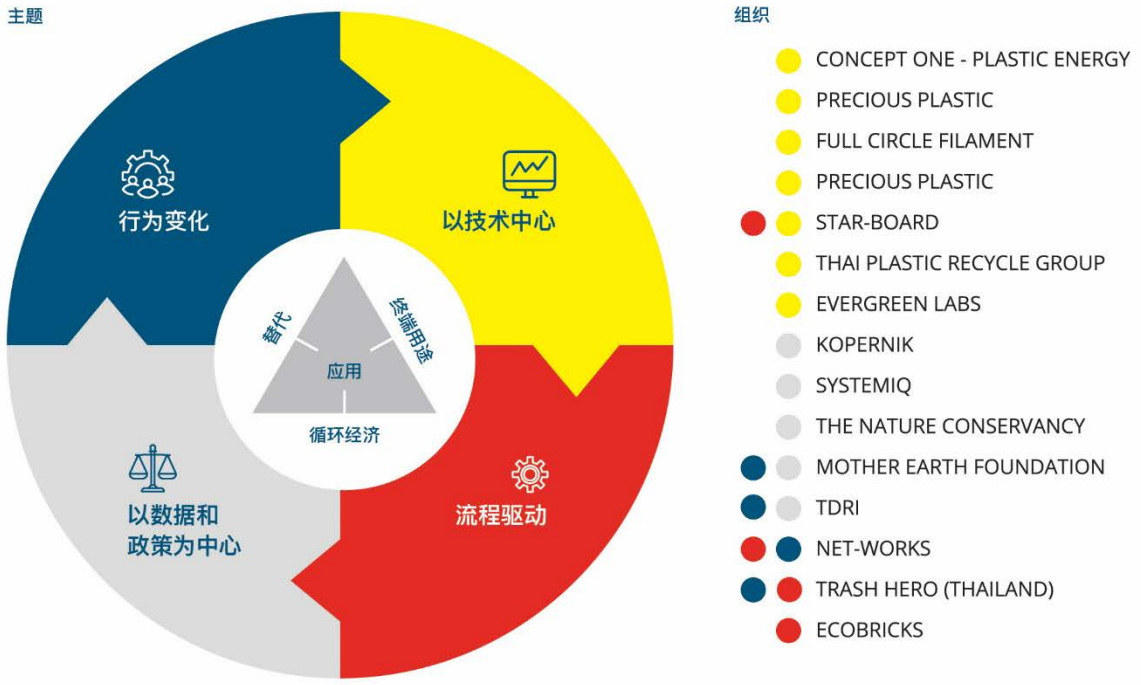
如图6所示，机构和行动方案可大致划分为两个维度：

（一）主题（Theme），或解决方案开发的主要着力点，即技术，流程，数据、政策以及行为；

（二）应用（Application），或解决方案的性质，即解决方案在塑料价值链中的着力方向。 第32页的图7为塑料价值链的示意图。

图6

有关减少海洋塑料解决方案的全景画布



数据来源：AVPN分析

主题

在第一个维度上，我们看到各机构通常会选择以下一个或两个主题：

（一）以技术为中心：开发和部署某专业技术；

（二）流程驱动：改变现有的部分流程（例如源头分类）；

（三）以数据或政策为中心：政策行动和研究；

（四）以行为为中心：改变利益相关者的行为，然后围绕它构建其他元素。

为了突出主题之间的差异以及它们如何影响投资机会，下文将对每个主题进行大致的阐述。

以技术为中心

技术进步是解决日益严重的全球海洋塑料污染问题的重要杠杆。由于测试时间漫长，以及随之而来的成本影响，寻求有效的创新方法来回收和再利用塑料一直以来是个挑战。Full Circle Filament (意为“全周期塑料丝”)公司致力于通过混合从水瓶中回收的PET与聚碳酸酯（polycarbonate）来制造3D打印机的长丝，并进一步生产假肢，矫形器和替换零件等，以实现塑料垃圾循环的闭环。此外，位于荷兰的全球网络机构Precious Plastics (意为“珍贵塑料”)通过其网站向全世界提供治理塑料污染的工具和解决方案的知识。在越南，Evergreen Labs (意为“常青实验室”)设计了回收机器的原型，将其用于生产塑料板材并使用回收的材料来设计和制作家具。“Plastic Energy”(意为“塑料能源”)等更大规模的企业每天可将60～90公吨塑料转化为燃料，每年最多可转化两万公吨塑料，可创造数千个就业机会以及可观的经济效益。

流程驱动

许多旨在解决如何收集、管理废物的流程驱动型网络组织已经涌现出来。总部位于菲律宾的社会企业Ecobricks (意为“生态砖”)将塑料垃圾转化为可重复使用的、融入“摇篮到摇篮”（cradle-to-cradle）生态理念的建筑组件。这些建筑组件可用于制造组合式的家具，搭建花园空间和墙。“Ecobricks”本身指的是一种装满非生物垃圾的塑料瓶，可以用来创建可重复使用的建筑组件。它在防止塑料进入生态系统的同时，为社区提供了具有多种实用用途的零成本固体废物解决方案。菲律宾的Plastics Bank(意为“塑料银行”）和印度尼西亚的Eco Bali(意为“生态巴厘”)等倡议通过建设垃圾收集中心的方式，教育社区开展垃圾源头分类的工作。

以数据或政策为中心

许多咨询公司和研究机构正在集中精力开展政策以及数据的收集和评估工作。大自然保护协会（Nature Conservancy）的印尼海洋计划（Indonesia Oceans Program）参与了东爪哇的瓦卡托比国家公园(Wakatobi National Park) 的一个垃圾特征研究的试点项目。该计划将在苏拉威西岛东南部(Southeast Sulawesi)的库拉提村(Kulati Village)等地收集海岸垃圾和生活垃圾的数据，开发可靠的、涵盖海洋和生活垃圾双重数据的塑料类型数据集。此类直接研究将有助于查明并改变自然与人为因素对印度尼西亚垃圾类型和数量的影响。Kopernik组织通过其咨询机构为企业、基金会、政府和多边组织提供专业的咨询服务。

行为的改变

尽管技术、流程和政策行动在处理海塑料垃圾污染问题上发挥的作用举足轻重，但任何整体性解决方案都需要针对这些国家行为的改变。无论以价值链的哪一部分为目标，这样做是确保长期影响力的基础，在大多数干预措施中都可以看到这一点。例如，Mother Earth Foundation(意为“大地母亲基金会”)是零废弃的倡导者，它与学校合作减少垃圾的产生。这种分散式垃圾管理模型被评为亚太地区最佳零废弃模式。另一个好案例是泰国的“Trash Hero”机构（意为“垃圾英雄”），它在当地企业和志愿者的支持下，每周举行一次在海滩、街道和学校捡拾垃圾的活动。这两个案例的侧重点是通过活动的发起从而长期改变消费者的行为。

从长远来看，具有影响力且成功的方案通常需要在多个主题中采取行动。但是，并非所有组织都有能力同时优先投资多个领域，例如技术和行为的改变。因此，对于投资者而言，一种较为清晰的投资方向是支持那些已经完成多主题领域相关实践的组织，或与某个机构联手，投资开展一个或多个领域的能力建设，从而使其具备创造显著影响力的能力。

应用

如前所述，在分析这些计划时，还有一个可选的维度。该维度与它在价值链中的目标指向有关。 这里有三种可能的类别：

替代：在价值链上游，试图避免塑料的使用；

终端使用：在价值链下游，通过技术将塑料处理成或转化为另一种形式的资源（例如能源）；

闭环使用：价值链塑料被重复利用和再循环的环节。

前两个类别属于传统塑料行业中“获取、制造、使用、弃置”的提取式的行业线性模式。

替代

许多塑料的替代解决方案正在全球范围内进行测试。例如，生物塑料在近年来越来越流行，但可能会因其复杂的生产工艺给当前的垃圾管理系统带来额外挑战。为了生产出这类基于农业的替代品，可能会占用大量土地（预计到2019年将达到140万公顷），并加剧对水资源的消耗。这些生产还将导致土地退化和自然栖息地的丧失、降低水质、加剧污染程度以及造成土地冲突。尽管该类应用中可能存在一定程度的循环性，但研究尚处于起步阶段，目前尚不清楚这将如何体现[91]。

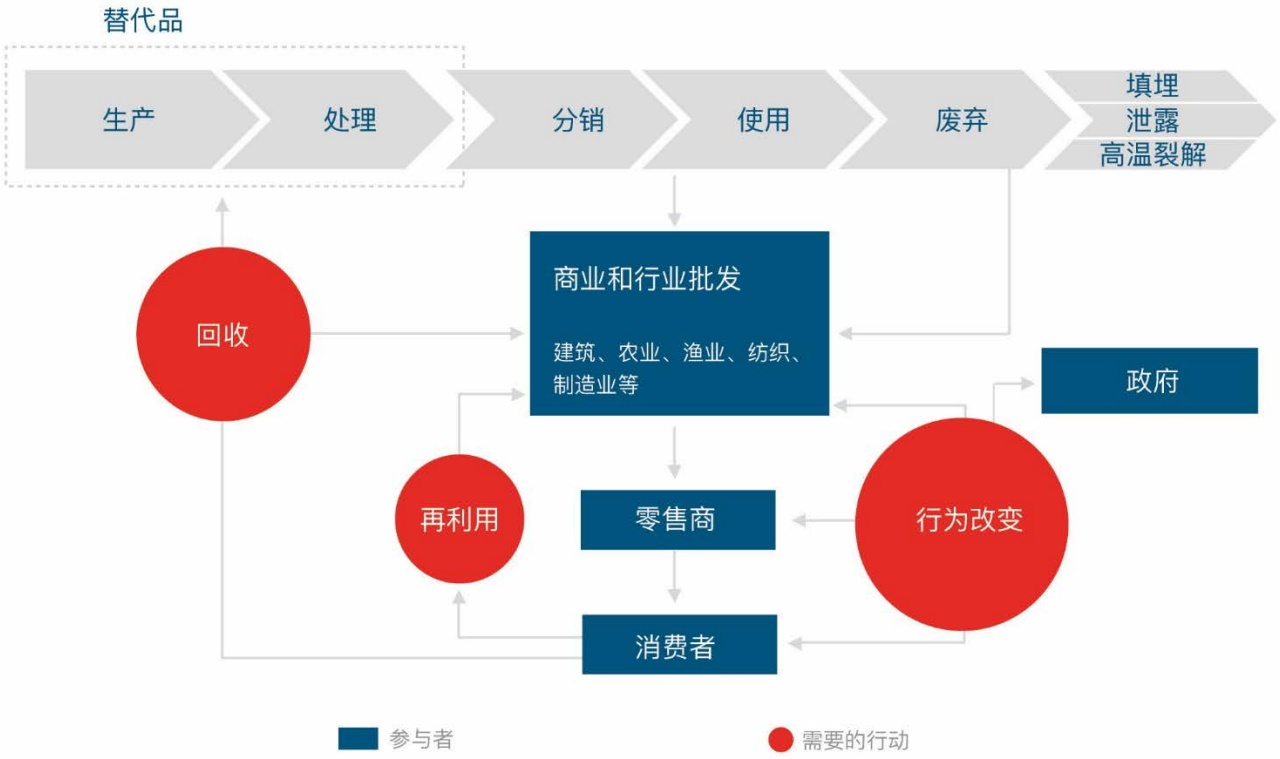
终端用途

焚烧（放热过程）等终端使用技术已在瑞典、丹麦和日本等世界范围内的多个地区运用，可用于发电、加热水或产生蒸汽。通过控制甲烷气体的产生和收集污染物等方法可解决眼前的污染问题。尽管这项技术可以减少大量的塑料垃圾（在某些情况下，减少了近95%），但该项技术需要大量资本投入，且会产生有害的化学物质，同时也不会注重回收和再利用。

91. Trending Packaging. 2015. The most common eco-friendly alternatives for plastic packaging

图7

价值链分析和可能的干预措施



资料来源：AVPN分析

“循环经济”的闭环

第三类应用提出了“循环经济（circular economy）”的重要概念。对此概念已有许多种定义和解释，其中艾伦·麦克阿瑟基金会（Ellen MacArthur Foundation）一份关于循环经济的报告[92]认为，这是一个从遵循“获取—制造—废弃”的线性消费模式有意识地向可恢复性经济进行的转变。这意味着转向可再生能源，通过对材料、产品、系统以及商业模式的创新设计来减少有毒化学物质的产生、消除废弃物[93]。循环经济在一个连续的闭环中运作，在这个闭环中，通过对材料的重复利用（Reuse）和回收（Recycling）运用，垃圾被循环利用并再次进入生产流程。循环经济不会耗尽资源，可以永续进行，而且不会在环境中积累废弃物。

更多有关循环经济及其在塑料垃圾污染中的作用的详细信息，请参见第47页的附录3。

选取的资助机会

下一页的表4列举了我们在AVPN网络中选取出的位于印度尼西亚、菲律宾、泰国和越南的资助机会，以供进一步研究和探讨。社会影响力投资机会存在于各类主题和应用中，在当地社区和企业中也涌现出新兴的方案举措。 然而，这些新兴举措的成功与否取决于能否获得充足的金融和非金融资源，从而有效实现规模化。这其中也包括将其与投资者和从业者生态系统对接起来的平台和机制。

92. Ellen MacArthur Foundation. 2013. Towards a circular economy

93. 出处同上

投资范围从2万美元到1,000万美元不等，请直接与融资主体进行相关投资机会的细节探讨。

表 4

选取的资助机会[94]

	 印度尼西亚	主题
Kopernik	Kopernik将简单技术与最后一英里的社区结合在一起以减少贫困。 他们挑选针对发展中国家设计的最佳技术，并与当地组织和小微企业创业家合作推广。他们使用捐赠款支付将技术推广到最后一英里的前期成本，从而在慈善和商业方法之间取得平衡。技术出售的所得收益用于再投资，以输送更多技术到当地社区。Kopernik还通过其咨询机构Last Mile Consulting(意为“最后一英里咨询”)向企业、基金会、政府和多边组织提供专业咨询服务。	以数据及政策为中心
Plastic Energy - Concept One	Plastic Energy(意为“塑料能源”)将废弃的渔船改装成为采用先进技术、用于塑料收集和研究的船只。Concept One(意为“第一概念”)将成为第一艘以塑料垃圾为燃料的动力船，在印度尼西亚提供独特的服务——就塑料的影响开展公众教育、提高认知、及相关研究，为偏远地区提供医疗诊所服务，同时从海洋中回收塑料。	以技术为中心
SYSTEMIQ	SYSTEMIQ(意为“系统IQ”)通过识别和资助有投资价值的商机为组织和新加入者提供建议，这些商机在符合新兴政策的前提下可有效运用自然资源和人力资源。他们目前的工作重点之一是解决热带森林退化以及塑料和碳等工业原料浪费等问题的商业驱动型解决方案。	以数据和政策为中心
The Nature Conservancy	大自然保护协会（The Nature Conservancy，TNC）是致力于保护土地和水域的国际环保型非营利组织。 TNC的“印度尼西亚海洋计划”正在瓦卡托比国家公园开展一项关于废弃物特征的试点研究项目，通过分别针对妇女和学生群体的堆肥和环境多样化项目，就垃圾管理和环境问题同时实现增强认识、提高能力的目的。	以数据和政策为中心

94. Range of funding opportunities varies from USD 20,000 to 10 Million and can be discussed directly with each organisation

有关减少塑料垃圾的投资机会

	 菲律宾	主题
Mother Earth Foundation	Mother Earth Foundation(意为“地球母亲基金会”)是菲律宾的一个非政府组织，也是零废弃的倡导者，旨在提高公众对环境问题的认识并以积极的方式动员社区采取行动。它通过零废弃学院和零废弃社区项目把政府、社区、拾荒者和年轻人动员起来，目的是找到并实施更好的垃圾管理解决方案。	以数据和政策为中心；行为改变
Net-Works	Net-Works(意为“网-工程”)是由伦敦动物学学会（一个保护动物的慈善组织）、Interface（地毯地板制造商）、Aquafil（纤维制造商）以及其他本地机构共同成立的组织，致力于在菲律宾和印度尼西亚的部分地区去除塑料渔网的使用。 Net-Works重新设计了全球供应链用以创建可持续和可扩展的解决方案，以减少海洋塑料、增加鱼类资源、并改善发展中国家中居住在生物多样性热点地区的沿海弱势社区居民的生活。为了管理本地供应链，Net-Works建立了社区银行，通过非正式合作社的形式把社区团结起来，并提供了急需的金融服务。他们亦在东南亚发展生态的和具有包容性的海藻供应链，包括卡拉胶（海藻提取物）的采购。	流程驱动；行为改变
Ecobricks	Ecobricks（意为“生态砖”）公司将清洁和干燥的旧塑料以设定的密度装入塑料瓶中，生产可重复使用的构件或“生态砖”（ecobrick）。仅在一年时间里，就有一万名社区居民直接参与了Ecobricks的能力建设工作坊，意识和能力都得到了提升。这一实践生产了至少10,000块生态砖，大约有1,750千克的旧塑料被填充到了塑料瓶中。这些生态砖大多制成组合式的家具，墙壁和建筑构件。	以技术为中心
	 泰国[95]	主题
Full Circle Filament	Full Circle Filament（FCF，意为“全周期塑料丝”）通过对PET和聚碳酸酯的运用使得金字塔底部的工人可以接触到3D打印。 FCF直接采购塑料垃圾来生产打印机的长丝，增加了非正规拾荒者的收入。FCF自己加工原材料，减少了支付市场价商品的成本，从而提高盈利率。对市场回收率低的塑料，FCF支付高于市场水平的回收价格，从而提高了塑料的回收率。	以技术为中心

95. 关于泰国投资机会的详情，请见附录1。

Thailand Development Research Institute	Thailand Development Research Institute（TDRI，意为“泰国发展研究所”）是一家非营利性的公共政策研究所。它向各种公共机构提供技术分析，以帮助制定支持泰国长期经济和社会发展的政策。它的主要工作是政策研究，与泰国和国外其他从事政策研究的机构和个人建立广泛的网络，并传播研究结果，从而确保政策制定产生最大的影响力。TDRI的研究强调通过行为洞察来推动公众或消费者在源头上进行垃圾分类并减少一次性塑料的使用。	以数据或政策为中心；行为改变
Precious Plastic	Precious Plastic（意为“珍贵塑料”）是一个全球网络，旨在向人们提供对抗塑料污染的工具和解决方案的知识，从而在全球范围内促进塑料回收。Precious Plastic制造并测试了可以将塑料垃圾加工成薄片、颗粒、长丝和新产品的开源机器。它对当地社区产生正面影响，并给这些家庭带来了额外的收入来源。该机构在印尼也很活跃。	以技术为中心
Star-board	Star-board（意为“星板”）是一家非营利性的水上运动科技公司，在50个国家和地区设有分支机构，旨在重新定义板类相关的运动行业，使其实现可持续性发展，并负起社会责任。它用回收物和生物基材料作为替代品来生产可持续运动板。Star-board在泰国的运营还有助于提高在校学生群体的认知，推广塑料足迹的概念和塑料抵消项目，同时也使失业者获得了额外的收入来源。	流程驱动；以技术为中心
Trash Hero (Thailand)	Trash Hero World（意为“全球垃圾英雄”）在全球范围内创建并支持可持续社区项目，开展有关垃圾对环境影响的教育工作。 他们重点关注一次性塑料，推广实用的解决方案，以减少、阻止和/或避免使用一次性塑料。他们运营的三个核心项目分别是“行动与意识”项目、“瓶与袋”项目和“儿童与教育”项目。	行为改变；流程驱动
Thai Plastic Recycle Group	Thai Plastic Recycle Group（泰国塑料回收利用集团）是一家社会企业。它致力于培育社区中儿童和居民对回收利用的重要性的认识。他们的主要产品是用回收的PET瓶生产热洗PET薄片，旨在将PET瓶纳入到回收系统中，以减少环境中的PET瓶。他们当前的项目目标是在2019年底将生产线扩容到24亿公吨的产能。	以技术为中心
	 越南	主题
Evergreen Labs	Evergreen Labs（意为“长青实验室”）在前沿市场不仅构建和实施具有环保意识和社会包容性的商业解决方案，同时还提供该方面的咨询和建议工作。他们在垃圾管理解决方案方面开展了广泛的工作（例如，对回收机器进行原型设计和培训垃圾管理的工人），以及使用回收材料设计、生产和安装家具。	以技术为中心

CHAPTER 5

结论

海洋塑料污染是当今世界面临的重大问题。鉴于世界上五个最大的海洋塑料污染国都在亚洲，亚洲是海洋塑料垃圾污染问题和解决方案的第一线。要想长期解决这一迫在眉睫的问题，就必须向更可持续的生产和消费方式过渡，特别是要建立起闭环的循环经济。

严格的垃圾管理政策是任何可持续变革的支柱，但除了政策实施和执行要到位以外，获取资金也一直是区域性的挑战。这些问题导致原本可以是强有力的行动和想法未能实现规模化，并且/或者呈现碎片化状态。加快解决海洋塑料污染问题需要催化私人投资、为金融和技术创新创造机会，并针对特定部门的地方化条件建立相关网络。为了成功解决海洋塑料污染问题，各国必须寻求资源开展研究，开发解决方案并行之有效地实现规模化。

几乎价值链上的每个环节都存在社会投资机会——从生产（和寻找塑料的替代品）到其它循环利用的方法。“上游”流程和基础设施是造成污染加剧的最大原因，想要对其进行改善，就需要引入大量投资，促成跨区域和跨组织的合作——从供应链领军者和创新者，到大型知名公司。在这些市场运作的企业、投资者和关键参与机构之间建立伙伴关系，有着广阔的合作空间。他们也与政府间机构以及掌握特定国家丰富在地知识的当地机构开展合作。

我们有必要通过系统性思维来理解供应链的动态变化，以动员投资机构的参与，这些投资可以帮助突破瓶颈，在区域内开发更好的回收利用系统。一个明确的机会是比直接融资更向前一步，即建立平台和机制，将这些组织整合到包括投资者和其他从业者的生态系统中。

最后，技术和基础设施其实处于资本的上游。这一改变的关键点在于提高大众对问题的认识，从而影响社区行为的改变。**想要构建可以有效追踪最终用户行为的基础设施，需要利益相关者的多方合作，以及政府机构、当地社区和私营部门的参与。**

泰国的投资机会

FULL CIRCLE FILAMENT

全周期塑料丝

项目概况

Full Circle Filament（FCF，意为“全周期塑料丝”）是一家包容性社会企业，运用3D打印助力塑料垃圾产业闭环的构建。FCF将饮料瓶中可回收利用的PET与聚碳酸酯混合制成3D打印机的长丝，用以制造牢固且有吸引力的3D打印产品。

阶段一：运用包容性商业手段生产长丝。通过向垃圾收集者采购干净的PET废料，将他们引入垃圾产业的上游价值链。

阶段二：扩充包容性要素，延伸至下游价值链，生产由低收入社群制造的3D打印产品，或为低收入社群制造3D打印产品。

合作伙伴

- 泰国国立法政大学(Thammasat University)的锡林德霍恩国际技术学院(Sirindhorn International Institute of Technology, SIIT）的材料科学实验室：协助材料测试与长丝压制产品测试。
- Endeva公司和Covestro（科思创）公司：促进战略和运营开发。
- 与泰国国立法政大学的全球研究和社会企业(Global Studies and Social Enterprise)项目合作，提供带薪实习机会。

问题

- 区域内回收利用水平较低
- 缺乏可将这些资源整合至生态系统的解决方案。

解决方案

- 目标是减少进入水路和垃圾填埋场的塑料体量，并相应减少新塑料的生产量。
- 在产品中将后工业塑料废料与再生PET瓶进行结合。

金融需求

- 种子基金：35万美元
- 预计18个月实现盈利，需要4-6个月最终完成产品开发及构建初始客群

资金用途

- 产品测试，包括实验室研发及客户产品评估。
- 市场调研、品牌推广和销售渠道开发。
- 运营：人力、压制设备、租金、水电、运输和原材料。

所需的非金融支持

- 连接目标市场，进行品牌开发与传播。
- 找到各种潜在合作伙伴并与其建立联系。
- 与合适的网络平台组织建立联系，这将有助于FCF实现长期战略发展目标，即创造实用的产品（假肢、矫形装置、替换备件等），将再生塑料丝材料转化为具有社会价值的产品。

THAILAND DEVELOPMENT RESEARCH INSTITUTE (TDRI)

泰国发展研究所

项目概况

TDRI泰国发展研究所成立于1984年，是一家专门从事公共政策研究的私人非营利性基金会。TDRI旨在为各类公共机构的政策制定提供技术分析，支持泰国的经济和社会发展。TDRI在垃圾处理和海洋垃圾处理的经验方面开展研究，重点调查泰国海洋废弃物的潜在来源并找到问题的解决方案。上述研究于2019年7月完成。

问题

- 缺乏能够查明泰国海洋废弃物主要来源的大规模研究。例如流入海洋中的垃圾的最主要来源有哪些。
- 缺乏能够从经济和非经济双重角度提出预防和解决海洋废弃物问题的相关措施的全面研究。
- 在泰国，从物流角度研究塑料生命周期的机构与就防止塑料污染的措施进行政策研究的机构之间缺少合作。

解决方案

- 利用我们在行为经济学方面的知识与经验，研究触发行为改变的推动因素，以解决问题。

金融需求

- 用于研究的捐赠：5-7万美元

资金用途

- 研究如何触发消费者/家庭、机构（如学校、大学等）和零售企业的行为改变；
- 选择1至2个社区或机构进行小规模研究，先开展实地实验，为后续扩展研究范围打下基础。

所需的非金融支持

- 接入东盟或其他区域在垃圾管理领域的研究者网络体系。

STAR-BOARD 星板

项目概况

- 以书籍和在线形式（可扩展为成人课程），在泰国推行名为“地球大使”的儿童环境前沿课程，内容长度达200页。
- 扩大“塑料抵消项目”(Plastic Offset Program，POP)规模。从海滩收集100吨塑料垃圾，推广“塑料足迹”的概念、塑料抵消项目，以及此类项目如何为失业人群创造合理收入。
- 最终完成塑料、铝与玻璃材料的影响对比分析和费用结构对比分析，以帮助生产者不再生产一次性塑料制品。
- 针对生命周期达到终点且尚无有效解决方案的塑料材料开展技术性解决方案的研究。例如将聚苯乙烯泡沫塑料升级改造为用于铺设人行道的高端材料。

问题

- 缺乏解决海洋塑料污染问题的方案。
- 认知和行动不足。

解决方案

- 与联合国、外国联合商会(Foreign Joint Chamber of Commerce)和泰国政府金融团队合作，加快制定相关条例，扩大条例的涉及范围。
- 在泰国“垃圾英雄”（Trash Hero）组织的协助下，通过学校、公司和公众的参与，提高环保意识。
- 在我们的塑料抵消项目中，我们已经给在海滩上捡拾到任何类型塑料垃圾的人们一定的返回收集费。

金融需求

- 捐赠：15万美元

资金用途

- 扩展目前在泰国开展的系列项目，推广“塑料足迹”的概念和“塑料抵消项目”。
- 目前，组织“塑料抵消项目”以及为人们交来的塑料垃圾支付费用的资金来自Star-Board对自身员工使用塑料制品的收费。额外的资金支持可以补充项目费用。
- 雇佣更多员工，通过“垃圾英雄”(泰国)及其他机构扩大在当地的服务范围。

所需的非金融支持

- 与东南亚和全球范围内其他有相似性的研究人员网络进行合作。

TRASH HERO 垃圾英雄

项目概况

“垃圾英雄”（TRASH HERO）(泰国)目前运营如下三个项目：

- 行动与认知项目：通过简单、低资源需求的行动，旨在唤起人们对塑料污染问题的注意，并激励人们改变消费和处置塑料制品的行为。
- 瓶与袋项目：目标群体为终端消费者和本地商业社区，由地方分会的志愿者运营。志愿者通过在社交媒体上投放广告或直接拜访的方式寻找参与商户。当地“饮用水加水站”的位置都在一份主要的地图上标注出来，方便新顾客找到位置，顾客每次往不锈钢水瓶中加水都是免费的。
- 儿童及教育项目：通过开展儿童教育，在社区培养新一代的环保管家，支持社区开展垃圾管理。

问题

- 在社区层面对环保问题认识不足，参与不高；
- 环境保护法规力度不够；
- 缺乏切实可行的关于海洋塑料污染的解决方案。

解决方案

所有项目：

- 仅需极小的财务资源，具有激发长期行为改变的潜力
- 均向社会各界开放，并积极鼓励社会各界人士参与
- 关注切实的行动和解决方案，而非开展大型运动或谴责不当的行为

金融需求

- 捐赠或稳定的多年期的资助：2至6万美元(用于三个主题项目中的任何一个或全部)

资金用途

- 2万美元：垃圾英雄(泰国)可以开展494次清理活动，大约16,800位垃圾英雄可收集84公吨垃圾(根据截至目前的平均数据计算)；
- 2万美元：垃圾英雄(泰国)可以减少使用超过210万个塑料瓶和115万个塑料袋，取而代之的是可重复使用的不锈钢水瓶和垃圾英雄手提袋；可在4个新社区增加24个饮用水免费加水站。
- 2万美元： 5,800名儿童将有机会成为垃圾英雄，帮助他们通过垃圾清理活动学习为什么不应该露天焚烧垃圾，以及塑料对我们的环境会造成哪些影响。

所需的非金融支持

- 接入东盟国家垃圾收集领域的研究人员网络；
- 对接更多本地商户，进行项目推广。

THAI PLASTIC RECYCLE GROUP

泰国塑料回收利用集团

项目概况

- 泰国塑料回收利用集团是一家社会企业，教育儿童和社区居民了解垃圾回收利用的重要性。其主要产品为从PET瓶中生产热洗PET再生薄片，通过将PET塑料瓶纳入循环利用系统从而减少废弃PET瓶带来的环境污染。当前计划为扩大生产线，到2019年底将产能提高到24亿公吨。

问题

- 缺乏用于研究和研发回收利用技术的知识和资金。
- 泰国当前法律尚不允许在食品包装中使用回收材料。如果未来法律允许回收PET (RPET)用于食品包装，那么对RPET的需求将会显著增加。
- 目前生产的RPET质量较低，需要开发一种可以满足多个行业标准的新产品。

解决方案

- 开发高质量的RPET将有助于扩大不同产业的需求，构建塑料垃圾的循环经济，减少垃圾向环境的泄露。就社会影响力而言，它将有助于为拾荒者创造更多经济机会。

金融需求

- 150万美元，用于研究和设备开发。

资金用途

- 研究RPET瓶的社会影响力，以及如何提高其质量以满足使用者的规格需求。
- 开发和制造产品生产设备。

所需的非金融支持

- 接入回收利用和技术开发领域的研究人员网络。

应对海洋污染的关键性全球化框架与举措

海洋塑料污染问题越来越多地出现在全球政策议题中，也有若干项努力旨在阻止和减少海洋垃圾的乱排放并减轻其造成的影响。1988年，应对船舶造成海洋污染问题的*《国际防止船舶造成污染公约（MARPOL）》（The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL)）*签署完成，这是应对海洋塑料污染的第一份全球性公约。2015年，联合国通过了可持续发展目标14(Sustainable Development Goal，SDG14)，呼吁采取行动解决海洋污染问题，塑料再次被提上议程。可持续发展目标6（洁净水和卫生）、可持续发展目标12（负责任的消费和生产）、与可持续发展目标15（陆地上的生命）均受到海洋污染的关联影响。有关应对海洋塑料污染的一些关键性全球化框架列示如下：

表 1

应对海洋塑料污染的关键性全球化框架与举措

框架	目标
《国际防止船舶造成污染公约》（MARPOL）	旨在减少海洋污染，包括垃圾倾倒、石油和空气污染。
可持续发展目标14（SDG14）：节约和可持续利用海洋和海洋资源，促进可持续发展。	致力于保护和可持续利用海洋和海洋资源，促进可持续发展。2025年的目标包括：防止和大幅减少各类海洋污染；可持续化管理；最大限度地减少陆地活动对海洋环境的影响，包括海洋废弃物和营养物污染。
《防止倾倒废物和其他物质污染海洋公约》（London Convention for the Prevention of Marine Pollution from the Dumping of Wastes）简称《伦敦倾废公约》	一项关于控制倾倒废物污染海洋的公约，鼓励区域协定作为本公约的补充。
《港口废物接收设施条例（2003）》（Port Waste Reception Facilities Regulations 2003）（执行欧盟指令）	整合船舶废弃物与货物残余物管理方案，确保有足够的港口接收设施，以满足用户需求。
《欧盟废物运输条例》（European Union Regulation on Shipment of Waste）	适用于欧洲共同体内部以及进出欧共体的废物运输。作为本条例的一部分，成员国必须建立一种事先授权的制度，以便装运废物进行处置或回收。

框架	目标
《全球海洋垃圾伙伴关系》（Global Partnership on Marine Litter）	这一自愿性的多重利益相关方协调机制可将决策者、公民社会行动者、科学界和私营部门召集在一起，讨论解决办法并发起行动。
《檀香山战略》（The Honolulu Strategy）	这一规划框架用来防止和管理海洋污染，并减少全球海洋污染对生态、人类健康和经济的影响。三个减少污染体量和影响的具体目标为：(i) 减少陆地垃圾和固体废物泄漏至海洋环境；(ii)减少各类海洋废弃物的主要来源，如固体废物、遗撒货物、废弃渔具、海洋废弃船舶等；(iii)减少海洋废弃物在海岸线、海底栖息地与远洋水域的积聚。
典范性倡议	目标
《欧盟循环经济行动计划(COM/2015/614)》The EU Action Plan for the Circular Economy (COM/2015/614)	助力减少海洋垃圾的规模和影响，同时提高塑料材料在欧盟经济中的使用价值。
《“里约+20”可持续发展大会-自愿承诺》（Rio+20 - Voluntary commitment）	2012年，在“里约+20”可持续发展大会上提出了一项自愿承诺：2025年前大幅减少海洋废弃物。
《联合国环境署清洁海洋运动》UNEP Clean Seas Campaign	联合国环境署于2017年2月提出了清洁海洋运动，呼吁个人、行业和成员国自愿承诺采取行动来减少塑料污染。
《塑料经济全球承诺》（Plastics Economy Global Commitment）	这一承诺由艾伦·麦克阿瑟基金会(Ellen MacArthur Foundation)发起，签署方承诺将一次性包装更换为循环利用包装，以消除有问题或冗余的塑料包装。通过创新实践，至2024年，所有塑料包装都可便利且安全地重复使用、回收或堆肥，塑料制品的循环可通过显著增加塑料的重复使用与回收并将其制成新的包装或产品得以实现。

Source: Data adopted from Bricks et.al. 2016. Plastics Marine Litter and the Circular Economy and Borrelle et. al. 2017. Why We Need an International Agreement on Marine Plastic Pollution

除上述框架外，许多其他区域性组织如欧盟、七国集团（G7）和控制危险废物越境转移的《巴塞尔公约》等，亦通过立法和运动倡议的形式应对这一问题[96]。海洋环境和保护问题是2015年七国集团峰会的重要议程，

96. Brink, P., Schweitzer, J., Watkins, E. and Howe, M. 2016. Plastics Marine Litter and the Circular Economy

会议认为海洋垃圾，特别是塑料垃圾问题，已构成全球威胁。

此外，截至2018年，已有60多个国家采取措施禁止或减少塑料的使用，更多的国家正在加入这一行列[97]。例如，澳大利亚目前已禁止使用一次性塑料袋。在印度，对一次性塑料的使用禁令已经出台，其中对销售塑料的罚款最高达367美元[98]。2019年，塑料被列入《巴塞尔公约》中，187个国家在遏制塑料垃圾危机方面迈出了重要一步。世界各国有关海洋塑料污染的一些创新性解决方案列示如下（见表2）：

表 2

全球海洋垃圾污染的一些解决方案

创新方案	地区	简介
InnoAid, 垃圾可持续处理项目	印度	在印度Joygopalpur，一位丹麦工程师用太阳能将塑料垃圾制成砖块。该项目教育人们从源头上进行垃圾分类，建立水中塑料垃圾的收集点，利用太阳能灶和其他设备制造砖块。
KK塑料垃圾管理	印度	“K.K.塑料垃圾管理”利用废塑料袋和其他包装材料制成其他制品。为此，该团队向拾荒者每公斤塑料多支付8-10卢比（17美分）。这一举措是循环经济的一个实例，并为拾荒者创造了额外的生计来源。他们将塑料与沥青混合，制成一种名为聚合沥青的化合物用于铺路，比传统铺路材料更结实，更能承受雨水冲刷和日常磨损。据估计，班加罗尔每天会产生35公吨塑料垃圾， KK塑料每天可用掉3-5公吨塑料用于铺路[99]。
“木制塑料”	芬兰	芬兰VTT技术研究中心从农林副产品中制造出一种可降解的多层材料，可用于制作麦片、坚果、干果和大米等食品的立式食品包装袋。这些林木副产品中含有地球上含量最丰富的可再生聚合物—纤维素，使这种新材料成为取代依赖石化材料的多层塑料包装的环保替代品。

97. CBS News. 2018. Over 60 countries have introduced bans, fees to cut single-use plastic waste
98. Ariffin, E. 2018. Indonesia’s plastic waste problem.
99. Khullar, M. 2009. Plastic Roads Offer Greener Way to Travel in India

附录 2

创新方案	地区	简介
可堆肥涂层	德国	弗劳恩霍夫硅酸盐研究所（Fraunhofer Institute for Silicate Research ISC）研制出了一种完全可堆肥的高阻隔涂层。考虑到现有生物基和可生物降解包装若单独使用无法保证很多食品的最低保质期的要求，该项研发拓展了这些包装的性能[100]。
ProtoCycler	加拿大	该装置可将塑料瓶、3D打印边角料和食品外卖餐盒等塑料垃圾研磨并生成可用于3D打印的清洁塑料长丝。
挪威塑料瓶回收系统	挪威	挪威于40多年前推出了一个塑料瓶回收系统，非常成功。人们只要把瓶瓶罐罐退回去，回收系统就会付钱。没有被消费者直接退回的瓶子会被流浪者和小孩捡走退回并从中获利。
TerraCycle	美国	TerraCycle是一家废品回收公司，回收那些最终被投入垃圾桶的、回收难度较高的垃圾，例如烟头、笔、滤水器、用过的牙刷和牙膏皮、包装垃圾、工业黏合剂容器，甚至脏尿布。TerraCycle将其加工成可以用于制造新产品的原材料。
Bioplastech	爱尔兰 都柏林	Bioplastech的新技术从400多种微生物中筛选出多种菌种，将不可降解的塑料转化为可降解的聚羟基烷酸酯(PHA)。该公司目前正在从天然材料中研发一种可生物降解的粘合剂[101]。

100. New plastics economy. 2017. Combining materials that nature can handle

101. Nanalyze. 2019

循环经济及其对塑料垃圾污染的作用

1968年至2015年间，全球生产了63亿公吨的塑料制品，其中只有9%被回收[102]。塑料包装产业的年产值在1000亿到1500亿美元之间，由于塑料包装材料仅使用一次，其95%的价值都浪费掉了，未能对全球经济做出贡献[103]。循环经济旨在通过回收利用，以及将那些即便服务年限已过的产品再生成其它产品来实现塑料的最大价值。因此，相对于传统的线性塑料经济模式，循环经济日益受到关注，其财务模式是负责任的，在环境和社会层面也是可持续的。

我们对行业专家进行的访谈凸显出 “系统思维”在向循环经济转型的过程中是不可或缺的。一个系统的特点就是多个部件相互作用而形成一个连贯的整体。系统性方法的目的是将材料和产品的流向组织在一个闭环里，从而不糟蹋资源并大幅减少垃圾的数量。系统性思维通过其基于设计的方法，可以促成人们的行为随时间推移而改变，创建政策架构、构筑行为关系、开发系统雏形。

根据世界经济论坛(World Economic Forum)的预测，到2025年，实施循环经济每年节省的成本达1万亿美元[104]。这一领域内，约有4.5万亿美元的商业机会有待利用，会带来显著的成本节约效应，以及环境和社会效益[105]。一份名为“新塑料经济” (New Plastics Economy)的全球性承诺倡导协同合作，承诺机构非常多元化，包括美国奥斯汀市、H&M、联合利华、百事可乐、欧莱雅、雀巢、可口可乐，以及世界自然基金会、世界经济论坛、消费品论坛(Consumer Goods Forum)以及40个学术机构等[106]。该倡议与联合国合作，由艾伦·麦克阿瑟基金会牵头，目的是推动塑料的循环经济。五家风险投资公司已承诺向该倡议提供2亿美元资金。这些公司联手承诺，逐步淘汰一次性塑料包装，保证到2025年前塑料包装可以实现重复使用、回收或堆肥。此外，还有其他一些值得注意的倡议。

- 在与七国集团（G7）环境部长会议一同召开的海洋伙伴关系峰会（Accelerate Ocean Plastic Solutions）上，循环资本(Circulate Capital)启动了孵化器网络，旨在”加速海洋塑料解决方案”[107]。通过与多个孵化器合作，使减少海洋塑料垃圾的干预方案走上快车道，发展包括垃圾管理与回收创新者在内的生态系统。

102. Geyer, R., Jambeck, J.R. and Lavender Law, K. 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made
103. Ellen MacArthur Foundation. 2016. The new plastics economy — rethinking the future of plastics
104. Barra, R.O. and Leonard, S.A. 2018. Plastics and the circular economy
105. 出处同上
106. Ellen MacArthur Foundation. 2018. Companies take major step towards a New Plastics Economy
107. Merran, J. 2018. Circulate Capital Launches Incubator Network to Accelerate Ocean Plastic Solutions at the Ocean Partnership Summit alongside the G7 Environment Ministerial Meeting

- 可口可乐在印尼雅加达的“塑料再生：给你的塑料瓶第二次生命”项目针对千禧一代，彰显了垃圾回收很酷的一面。塑料再生项目提高公众对负责任的垃圾管理和循环经济重要性的认识，并通过恰当的垃圾回收渠道，收集了1.8公吨已使用过的塑料PET瓶。这些瓶子随后被粉碎成PET薄片，再经过升级再造化身为时尚的多功能包袋。

- 联合利华开发了回收利用日化用品小包装袋的新技术。这一技术被称为CreaSolv工艺，是与德国弗劳恩霍夫工艺工程和包装研究院（Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging IVV ）联合开发的，灵感来源于回收利用电视机的一项创新。当前，全球范围内每年有数十亿个日化用品小包装袋被直接丢弃。有了这项技术，小包装袋将转化为塑料原料，重新回到供应链中[108]。

- REFLEX、FIACE和MRFF等公司正在合作开发针对价值链中的“塑料使用后”这一环节的解决方案[109]。向循环经济转型是其中一个解决方案。如果五个欧洲国家（芬兰、法国、荷兰、西班牙和瑞典）实现这一转型，将可以减少三分之二的碳排放，同时在这些国家创造约120万个就业岗位[110]。在泰国，一些塑料制造商，例如暹罗水泥集团、PTT全球化工、陶氏化学等，也正在向循环经济的模式转型。

虽然发展中国家没有类似的研究和数据可用，但这些国家在经济、社会和技术领域发展塑料循环经济蕴含着潜力。循环经济方法不仅有助于实现可持续发展目标14，还可助力加速实现目标12（确保可持续消费和生产以实现对自然资源的有效利用；减少、再循环和再利用)和目标8(包容性和可持续的经济目标）。例如，通过在塑料价值链中引入替代回收和再利用市场，这一方法可以提高低收入家庭的经济收益水平，并规范这些国家的垃圾收捡行业。

塑料消费持续增加、垃圾管理、生命周期后的塑料等问题造成的挑战，也可通过实施循环经济转化为机遇。然而我们需要对此进行详细的研究，总结出更全面的举措清单，以便合理利用这些投资机会，特别是处在孵化和试点阶段的举措。

108. Unilever. 2017. Unilever develops new technology to tackle the global issue of plastic sachet waste. Unilever press release
109. Ellen MacArthur Foundation. 2017. New plastics economy: Catalysing action
110. Scientific and Technical Advisory Panel. 2018. Plastics and the circular economy

尾注

1. .In the United States, a ton is 2,000 pounds. Outside the United States, a ton is 1,000 kilograms, or 2,204.6 pounds. To address this discrepancy in value the paper has used both units of measurements and have used Tons and Tonnes as cited in the reviewed literature.
2. Jambeck et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean
3. Ibid
4. Geyer, R., Jambeck, J. R., and Lavender Law, Kara.2017. Production, use, and fate of all plastics ever made
5. McKinsey Center for Business and Environment & Ocean Conservancy. 2015. Stemming the tide: Land-based strategies for a plastic - free ocean
6. Ibid
7. UN Environment. 2018. Mapping of global plastics value chain and plastics losses to the environment: With a particular focus on marine environment
8. Ellen MacArthur Foundation. 2016. The new plastics economy — rethinking the future of plastics
9. McKinsey Center for Business and Environment & Ocean Conservancy. 2015. Stemming the tide: Land-based strategies for a plastic - free ocean
10. Kosuth, M., Mason, S. A., Wattenberg, E.V. 2017. Anthropogenic contamination of tap water, beer, and sea salt
11. Rochman, C. M. et al. 2015. Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves sold for human consumption
12. World Business Council for Sustainable Development. 2017. The business case for reducing ocean waste
13. Based on the methodology adopted by McKinsey Centre for Business and Environment & Ocean Conservancy, 2015, Stemming the Tide: Land-based Strategies for a Plastic - free Ocean
14. Ganges, Indus, Yellow, Yangtze, Haihe, Pearl, Mekong and Amur rivers
15. Jambeck et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean
16. Ibid
17. WWF. 2019. Solving plastic pollution through accountability
18. World Business Council for Sustainable Development. 2017. The business case for reducing ocean waste
19. Plastics News. 2016. Worldwide plastics industry: ASEAN countries rediscover their strengths
20. Lebreton et al. 2017. River plasticemissions to the world's oceans, Nature Communications
21. Shuker, I. G., Cadman, C. A. 2018. Indonesia marine debris hotspot, rapid assessment synthesis report
22. Ibid
23. Ibid
24. Villarrubia-Gomez, P. Cornell S. and Fabres, J. 2018. Marine plastic pollution as a planetary boundary threat – The drifting piece in the sustainability puzzle
25. Shuker, I. G., Cadman, C. A. 2018. Indonesia Marine Debris hotspot, Rapid Assessment Synthesis Report
26. The Borgen Project. 2018. The new road material reducing plastic pollution in Indonesia
27. Ibid
28. Shuker, I. G., Cadman, C. A. 2018. Indonesia Marine Debris hotspot, Rapid Assessment Synthesis Report
29. The World Bank. 2019. Brief: Solid Waste Management
30. Shuker, I. G., Cadman, C. A. 2018. Indonesia Marine Debris hotspot, Rapid Assessment Synthesis Report
31. UNEP. 2017. Waste Management in ASEAN Countries
32. Jakarta Post. 2016. Minimum plastic bag tax set at negligible Rp 200
33. Sapuay, G.P. 2018. Sustainable Solid Waste Management and Sustainable Development in the Philippines. Proceedings of the International Conference in Urban and Regional Planning
34. Ibid
35. Garcia, A. 2018. Plastics Are Everywhere, and Hurt Marine Life.Save The Water
36. McKinsey Center for Business and Environment & Ocean Conservancy. 2015. Stemming the tide: Land-based strategies for a plastic - free ocean
37. Ranada, P. 2015. Why PH is world's 3rd biggest dumper of plastics in the ocean
38. A barangay is the smallest administrative division in the Philippines and is the native Filipino term for a village, district or ward. This unit of administration usually consists of a cluster of families under a headman.
39. The Philippine Congress. 2001. Implementing Rules and Regulations of Republic Act 9003
40. UNEP. 2017. Waste Management in ASEAN Countries
41. Calleja, N. 2012. Muntinlupa mulls stiffer penalties for plastic ban violators, tax breaks for followers
42. UNEP. 2017. Waste Management in ASEAN Countries
43. McKinsey Center for Business and Environment & Ocean Conservancy. 2015. Stemming the tide: Land-based strategies for a plastic - free ocean
44. UNEP. 2017. Waste Management in ASEAN Countries
45. CIA World Factbook. 2019. East Asia/Southeast Asia: Thailand
46. McKinsey Center for Business and Environment & Ocean Conservancy. 2015. Stemming the tide: Land-based strategies for a plastic - free ocean
47. Wichai-utcha, N., Chavalparit, O. 2019. 3Rs Policy and plastic waste management in Thailand
48. Ibid.
49. Ibid.
50. Maierbrugger, A. 2019. Finally, Thailand starts to manage is plastic junk problem
51. A more updated material flow analysis is being published by Pollution Control Department, however at the time of writing this report, this resource was not yet available to the public
52. Wichai-utcha, N., Chavalparit, O. 2019. 3Rs Policy and plastic waste management in Thailand
53. Ibid.
54. Ibid.
55. TAT News. 2018. TAT works with Stock Exchange of Thailand to promote sustainable tourism
56. Weatherby, C. 2019. Waste-to-energy: A renewable opportunity for Southeast Asia? Eco-business, China dialogue

尾注

57. UNEP. 2017. Waste Management in ASEAN Countries
58. Yukalang, N., Clarke, B. and Ross, K. 2018. Solid Waste Management Solutions for a Rapidly Urbanizing Area in Thailand: Recommendations Based on Stakeholder Input
59. Vietnamnet. 2016. Marine pollution at alarming rate off Vietnam's coast
60. Ibid.
61. Jambeck et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean
62. U.S. Embassies Abroad, 2017. Vietnam - Environmental and Pollution Control Equipment and Services
63. Vietnamnet. 2016. Marine pollution at alarming rate off Vietnam's coast
64. Ibid.
65. Cooper, G. 2017. Vietnam's waste-to-energy projects should be low hanging fruit. Blog Vietnam
66. Ibid.
67. Ibid.
68. U.S. Embassies Abroad. 2017. Vietnam - Environmental and Pollution Control Equipment and Services
69. Vietnamnet. 2018. ADB supports waste-to-energy plants in Vietnam
70. California Environmental Associates. 2018. Shrimp Acquaculture in Vietnam
71. World Bank Group. 2017. An Overview of Agricultural Pollution in Vietnam: The Aquaculture Sector
72. Verma, R.L., Borongan, G. and Memon, M. 2016. Municipal solid waste management in Ho Chi Minh City, Vietnam, current practices and future recommendation
73. Jambeck et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean
74. McKinsey Center for Business and Environment & Ocean Conservancy. 2015. Stemming the tide: Land-based strategies for a plastic - free ocean
75. 4th Quartile reflects that these four countries are among the worst (bottom quartile) in every aspect of overall waste management such as waste generation, plastic waste generation, inadequately managed plastic waste and mismanaged plastic waste
76. UNEP. 2017. Waste Management in ASEAN Countries
77. Ibid.
78. Alliance of Zero Waste Indonesia. 2019. Export and import of plastic waste situation in Indonesia: Implications of National Sword China Policy
79. Zsombor, P. 2019. ASEAN Urged to adopt full ban on plastic waste imports
80. Dickinson, K. 2018. Thailand halts plastic and e-waste imports
81. Zein, Z. 2018. Thailand to ban plastic waste imports by 2021
82. Boteler, C. 2018. ISRI: Overall scrap exports up in 2017, despite China disrupting paper, plastic
83. Zsombor, P. 2019. ASEAN Urged to adopt full ban on plastic waste imports
84. Pyzyk, K. 2019. Indonesian government delays tight fiber inspection policies
85. Marks, D. 2019. Southeast Asia's plastic problem - East Asia forum
86. Das, K. 2018. Vietnam to Restrict Surging Scrap Imports
87. Recycling Today. 2019. Updated: Indonesia postpones tightening of scrap paper inspections
88. Financial Times. 2018. Thailand to ban foreign plastic waste from 2021
89. Marks, D. 2019. Southeast Asia's plastic problem - East Asia forum
90. Alliance of Zero Waste Indonesia. 2019. Export and import of plastic waste situation in Indonesia: Implications of National Sword China Policy
91. Trending Packaging. 2015. The most common eco-friendly alternatives for plastic packaging
92. Ellen MacArthur Foundation. 2013. Towards a circular economy
93. Ibid.
94. Range of funding opportunities varies from USD 20,000 to 10 Million and is open to further discussion directly with each organisation
95. Please see Appendix 1 for details on investment opportunities in Thailand.
96. Brink, P., Schweitzer, J., Watkins, E. and Howe, M. 2016. Plastics Marine Litter and the Circular Economy
97. CBS News. 2018. Over 60 countries have introduced bans, fees to cut single-use plastic waste
98. Ariffin, E. 2018. Indonesia's plastic waste problem.
99. Khullar, M. 2009. Plastic Roads Offer Greener Way to Travel in India
100. New plastics economy. 2017. Combining materials that nature can handle
101. Nanalyze. 2019
102. Geyer, R., Jambeck, J.R. and Lavender Law, K. 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made
103. Ellen MacArthur Foundation. 2016. The new plastics economy — rethinking the future of plastics
104. Barra, R.O. and Leonard, S.A. 2018. Plastics and the circular economy
105. Ibid.
106. Ellen MacArthur Foundation. 2018. Companies take major step towards a New Plastics Economy
107. Merran, J. 2018. Circulate Capital Launches Incubator Network to Accelerate Ocean Plastic Solutions at the Ocean Partnership Summit alongside the G7 Environment Ministerial Meeting
108. Unilever. 2017. Unilever develops new technology to tackle the global issue of plastic sachet waste. Unilever press release
109. Ellen MacArthur Foundation. 2017. New plastics economy: Catalysing action
110. Scientific and Technical Advisory Panel. 2018. Plastics and the circular economy

ECCA
FAMILY TRUST

ECCA家族信托于近期设立，其慈善工作重点在于发挥人类潜力、保护和涵养环境，特别强调与海洋有关的项目，以及促进可持续发展和循环经济。在连续资本下运用多种投资手段。

新加坡东北家族办公室管理ECCA家族信托的事务。

电子邮件 info@nefo.com

地址 North-East Family Office Singapore, 182 Cecil Street, Frasers Tower, #17-00, Singapore 069547

avpn

亚洲公益创投网络是一个独特的泛亚洲投资者网络，催化着亚洲投资向更加战略化及协作化的方向发展，致力于解决亚洲当下与未来面临的主要社会挑战。

电子邮件 knowledge@avpn.asia

地址 Union Building, 171 Tras Street, #10-179, Singapore 079025

ECCA FAMILY TRUST

avpn