

探索汽车行业的塑料循环经济机遇



WORLD BANK GROUP

THE WORLD BANK
IBRD • IDA

IFC

International
Finance Corporation

PROBLUE



管理
THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

© 2025 世界银行集团
1818 H 街西北, 华盛顿特区, DC 20433
电话：202-473-1000；互联网：www.worldbank.org

这项工作是由国际复兴开发银行（IBRD）和国际金融公司（IFC）的成果，这两家机构是世界银行集团的成员，并有外部贡献者。“世界银行集团”指的是法律上独立的国际复兴开发银行（IBRD）、国际金融公司（IFC）、国际开发协会（IDA）和多边投资担保机构（MIGA）。

世界银行集团不保证本作品中包含的内容的准确性、可靠性或完整性，也不保证其中所述的结论或判断，对于任何内容中的任何遗漏或错误（包括但不限于排版错误和技术错误）概不负责，也不对依赖于此内容承担任何责任或责任。本作品中所示的国界、颜色、名称、链接/脚注和其他信息均不构成世界银行集团对任何领土的法律地位或对其边界表示认可或接受的任何判断。引用他人类似的作品并不意味着世界银行集团认可那些作者所表达的观点或其作品的内容。本卷中表达的调查结果、解释和结论不一定反映世界银行集团各组织、其各自执行董事会或其所代表政府的观点。

本作品的內容僅為一般信息目的而提供，並不構成法律、證券或投資建議，不構成對任何投資適當性的看法，或任何形式招攬。世界銀行集團的部分組織或其附屬公司可能對本作品中提及的某些公司及當事人有投資，提供其他建議或服務，或以其他方式對其有財務利害關係。

herein 任何内容均不构成或应被解释或被视为对世界银行集团任何组织的任何特权和豁免权或减免的任何限制、放弃、终止或修改的约束，所有这些都另有规定。

权利与许可



本作品根据知识共享署名-非商业性使用-禁止演绎 3.0 IGO 许可协议发布。在知识共享—非商业性—禁止演绎许可下，您可自由复制、分发和传播本作品，但仅限非商业性用途，并需满足以下条件：

归因 —请按如下方式引用该作品：

世界银行集团。2025年。《探索汽车行业的塑料循环经济机遇》。华盛顿特区：世界银行。许可：知识共享署名-非商业性使用-禁止演绎3.0 (IGC) (CC BY-NC-ND 3.0 IGO)。

非商业性—您不得将此作品用于商业目的。

无演绎作品—你不许改变、转换或基于此作品创作。

第三方内容 —世界银行集团不一定拥有作品中所包含内容的每一组成部分。因此，世界银行集团不保证作品中所包含的任何由第三方拥有的单个组成部分或部分的使用不会侵犯这些第三方的权利。因此类侵权而产生的索赔风险完全由您承担。如果您希望重新使用作品的某个组成部分，您有责任确定是否需要为此类重新使用获得许可，并从版权所有处获得许可。组成部分的示例可以包括但不限于表格、图表或图像。

所有关于权利和许可的查询应以书面形式寄往世界银行出版物，世界银行集团，美国华盛顿特区西北区H街1818号，邮编20433；电子邮件：pubrights@worldbank.org。

封面设计：Sarah Jene Hollis

内容

- 4 1. 简介 4
- 5 2. 汽车行业塑料使用和废弃概述 5
- 13 3. 汽车行业耐用塑料回收面临的挑战 13
- 15 4. 全球提高汽车塑料回收的倡议 15
- 20 5. 开发回收价值的机会 20
- 6. 结论 22 22

1. 简介

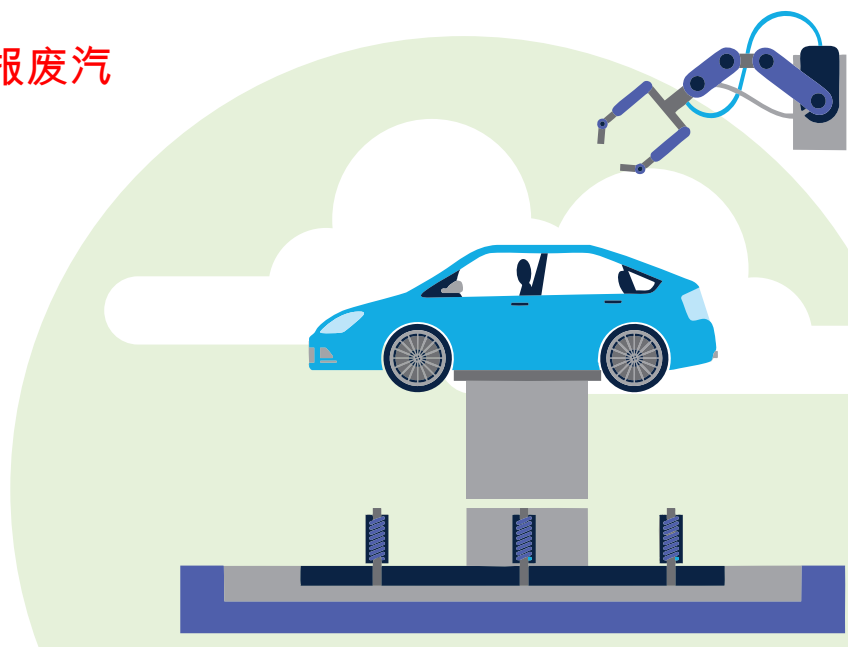
This report is the fourth in the [马来西亚塑料循环系列](#)，一项于2023-2024年进行的市场评估，旨在提供对马来西亚塑料回收经济的全面洞察。该评估涵盖了价值链上的各个主题，包括原料收集、基础设施、政策以及解决塑料垃圾挑战的倡议，并对电子电气（E&E）、汽车、建筑和医疗保健行业进行了深入分析。关于该系列的方针、方法和背景信息，请参见第一份报告。 [马来西亚塑料循环系列简介](#)。

本报告聚焦马来西亚汽车行业耐久塑料(框1)回收价值链。该行业特定评估旨在通过识别马来西亚耐久塑料回收的潜在机遇，并吸引价值链各环节的私营部门投资，从而创造市场。

在马来西亚，汽车行业每年从报废车辆（ELVs）中产生约9.4万吨塑料垃圾。聚丙烯（PP）和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）是回收的关键塑料，因为它们的废物流量相对较大，并且在行业内和跨行业应用中有机会。与电子和电气行业一样，该研究的评估认为，该行业耐用塑料废物的收集率只有约20%，在收集的废料中，只有32%被回收。这种塑料废料供应不足强调了跨行业塑料回收工作的必要性，例如开环回收，与行业内闭环回收工作相比。¹ 要增加汽车塑料回收，需要国家层面的协作。

马来西亚汽车和机电行业的塑料回收格局具有相似性，特别是在所使用的关键耐用品塑料树脂以及报废（EOL）管理流程（包括废物回收和回收）方面。因此，这两个行业的见解和发现也相似。²

在马来西亚，汽车行业每年从报废汽车中产生约94千吨塑料垃圾。

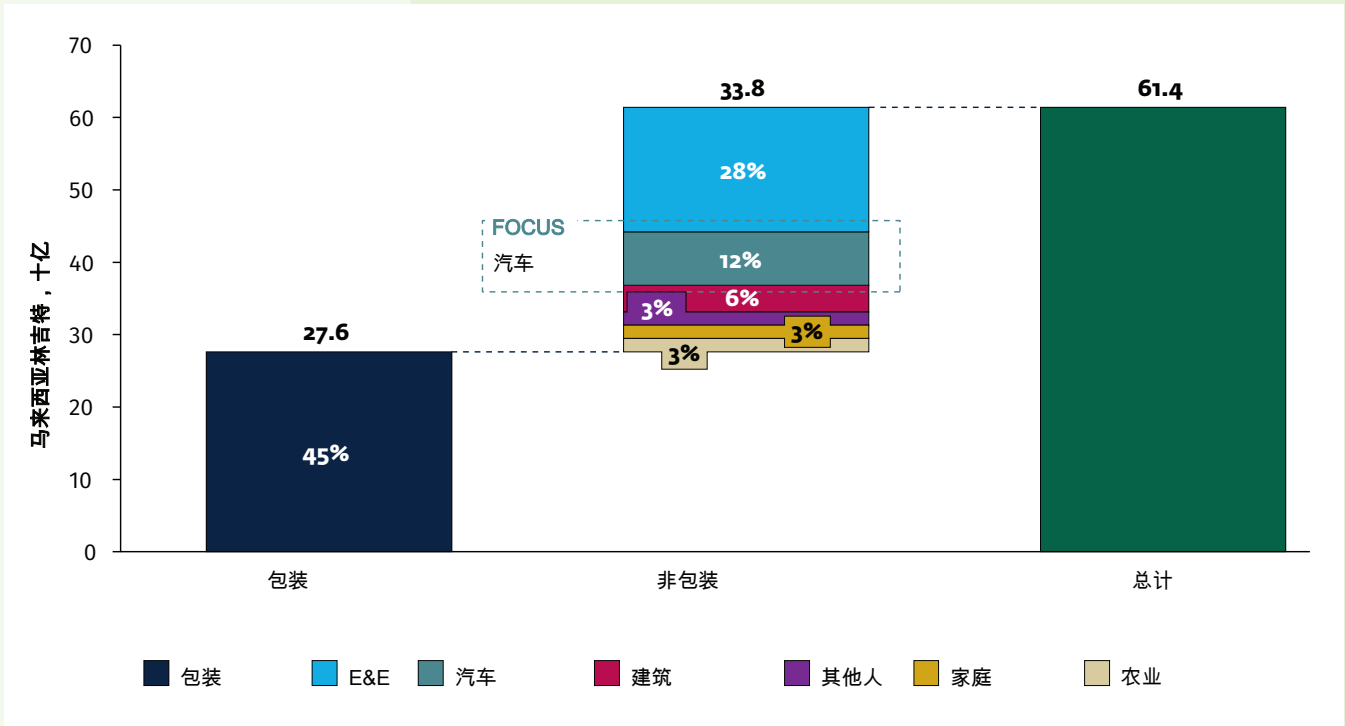


¹ 本研究采用的闭环回收的定义是指一个行业的塑料废弃物被回收用于该行业自身。本研究采用的开环回收的定义是指来自一个特定行业的塑料废弃物被回收用于其他行业，或者来自其他行业的塑料废弃物被回收用于该特定行业。更多信息，请参见 [马来西亚塑料循环系列简介](#)。² 更多信息，参见 [马来西亚塑料循环系列 - 探索电器电子行业中的塑料循环机会](#)。

2. 汽车行业塑料使用和废弃概述

在马来西亚，包装是最大的塑料制品终端应用领域，2023年消耗了45%的塑料（图1）。汽车行业是第二大非包装和耐用塑料使用者，占马来西亚塑料消耗量的12%。国际金融公司（IFC）开发了一个全球耐用塑料回收市场机会评分系统，该系统评估一个国家获取塑料废弃物、报废汽车零部件（ELVs）以及报废家用电器的电子废物的机会。根据结果，马来西亚在耐用塑料回收市场潜力排名中居前10位。位居榜首的是美国和德国等大型发达经济体（表1）。

图1：马来西亚按部门和收入分解的塑料消费量，2023年



源：
MPMA，2024³

3 MPMA（马来西亚塑料制造商协会）。“2024年巡回展。”2024。 https://mpma.org.my/upload/Industry_Outlook_2024_Roadshow.pdf

若菲斯 (IFC) 的耐久塑料打分系统基于三大支柱设计，旨在识别车辆和E&E原料供应最充足的国家的身份。

支柱1。 当前对国内及进口塑料垃圾的获取 (权重20%)：识别大量生产塑料垃圾并进口用于再利用的塑料垃圾、且已制定初步政策以增强商业机会的国家。

支柱2。 获得ELV的潜在途径 (权重40%)：基于当前销售或使用中的汽车，预计车辆增加，评估对ELV的获取情况，并对进口二手车国家施加惩罚 (与车辆寿命更长高度相关)。

支柱3。 潜在获得E&E废物 (40%权重)：测量大型和小型电器的市场规模、产生的电子废物以及鼓励公司回收电子废物的政策。

表1：IFC全球耐用塑料回收市场机遇评分

国家	全球排名	访问塑料 ⁴	获取ELVs ⁵ (本报告的焦点)	EOL访问 家用电器 ⁶
美国	1	1	3	1
德国	2	3	19	5
英国	3	8	25	2
中国	4	29	1	21
日本	5	20	1	3
土耳其	6	2	17	17
法国	7	10	12	4
西班牙	8	9	29	8
加拿大	9	32	28	7
马来西亚	10	4	15	27
韩国	11	41	10	11

4 关于塑料废物进出口数据、每人塑料废物量、未妥善管理的塑料废物以及可用的塑料循环政策的数据组合。5 关于轻型汽车销量、在用乘用车数量、进口汽车数量以及乘用车增长的数据组合。6 关于大型家电和小型家电销售绝对数量单位、每人电子废物以及电子废物立法的数据组合。

汽车行业使用的塑料主要由耐用塑料（盒1）构成，而包装主要使用一次性塑料。当产品达到其使用寿命终点时会产生耐用塑料废物，通常在使用数月或数年后。

塑料和复合材料占标准汽车体积的50%或更多。它们按总整备质量排名第三，依据全球基准，占比约为10至14%。⁷ 图2展示了典型汽车中由塑料制造的关键部件的概述。预计全球汽车行业塑料的使用量在2020年至2040年间将以4.7%的复合年增长率增长。⁸ 增长可归因于不断提升的燃油效率标准和性能要求，而塑料凭借其相对轻巧和耐用的特性，能有效满足这些要求。⁹ 这一点对于电池比内燃机重得多的电动汽车（EV）尤其如此。汽车制造商必须使用塑料来弥补额外的重量。



7 美国化学委员会。“轻型车辆中的塑料和聚合物复合材料。”2019年8月。 <https://lindseyresearch.com/wp-content/uploads/2021/10/NHTSA-2021-0053-0011-American-Chemistry-Council-Plastics-and-Polymer-Composites-in-Light-Vehicles-2019-REV-Sm.pdf>

8 美国化学委员会，2019 9 Modi, Shashank和Vadhavkar, Abhay。“技术路线图：材料和制造。”汽车研究中心。2019。 https://www.cargroup.org/wp-content/uploads/2019/10/Technology-Roadmap_Materials-and-Manufacturing.pdf



框1。
什么是耐用塑料？

耐用的塑料通常设计为使用数月甚至数年才能达到其使用寿命结束¹⁰。这与一次性塑料形成对比，一次性塑料是为使用一次或短期使用后即丢弃而设计的。这两种塑料应用（一次性和耐用）之间主要区别在于它们的预期使用时长或使用次数。

耐用塑料的相对较长的使用寿命使它们适合用于寿命长久的应用和消费品，例如汽车。这些产品在其生命终结时的处理可能在制造多年后才会发生。耐用塑料可以被多个所有者使用，并且可以跨州和国界移动。汽车通常不是作为城市固体废物处理的¹¹（MSW）流水，与一次性塑料制品形成对比。

每种塑料分类中普遍存在不同类型的塑料。对于一次性塑料而言，聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、高密度聚乙烯（HDPE）、低密度聚乙烯（LDPE）和PP是主要材料。相反，在耐用塑料应用中，例如汽车领域，PP、ABS、聚氯乙烯（PVC）以及其他塑料类型更为常见。各种塑料分类中典型塑料类型的分布情况见表2。

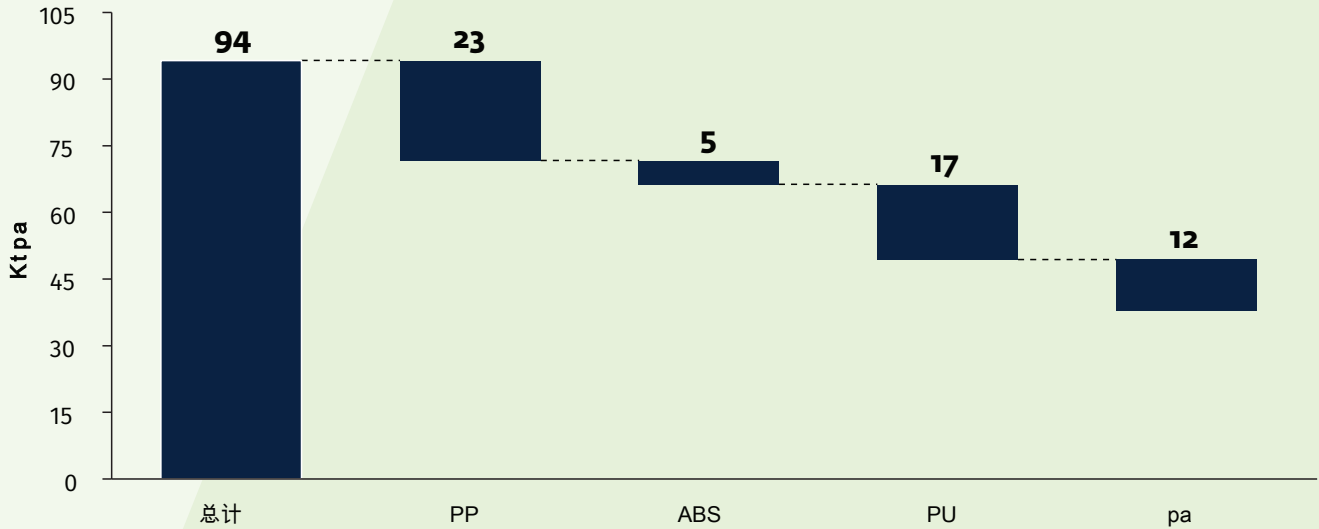
塑料类型	一次性塑料应用	耐用的塑料应用
	包装 ¹²	汽车 ¹³ (本报告的焦点)
PET	18%	1%
HDPE	23%	-
PVC	3%	6%
LDPE	25%	-
PP	26%	25%
ABS	-	6%
其他塑料 ¹⁴	7%	62%
总计 ¹⁵	100%	100%

来源：经济合作与发展组织，2023

10 在这项研究中，车辆中耐用塑料的平均使用寿命为12年。 11 城市固体废物是指在任何城市垃圾收集区域内丢弃的物质。城市固体废弃物的来源包括住宅区、商业区、机构、工业区和市中心。 12 OECD, 2023, 按聚合物使用的塑料 - 预测。 <https://doi.org/10.1787/b9bae4d1-en> 基于本项研究进行的评估。包括聚氨酯（PU）、聚胺（PA）、聚乙烯（PE）、聚碳酸酯（PC）和其他塑料类型。由于四舍五入，数字可能无法加起来达到100%。

图3：2023年马来西亚汽车行业的耐久塑料废料和类型的估算

16



2023年ELV产生的估计耐用塑料废物为每年94千吨（ktpa），主要由PP、ABS、PU和PA组成（图3）。 马来西亚汽车行业产生的塑料废弃物中，只有20%被收集用于回收，总计约为18.8万吨/年(图4)。与德国等国家的ELV再利用和回收率高达94%相比，这一收集率较低。¹⁷ 突出马来西亚针对报废电动汽车（ELVs）的塑料垃圾收集系统发展不足。其余80%的耐用塑料垃圾由于缺乏正式的ELV收集系统、强制性的生产者责任延伸（EPR）以及支持性政策，未被收集用于回收，有时会被非法焚烧。

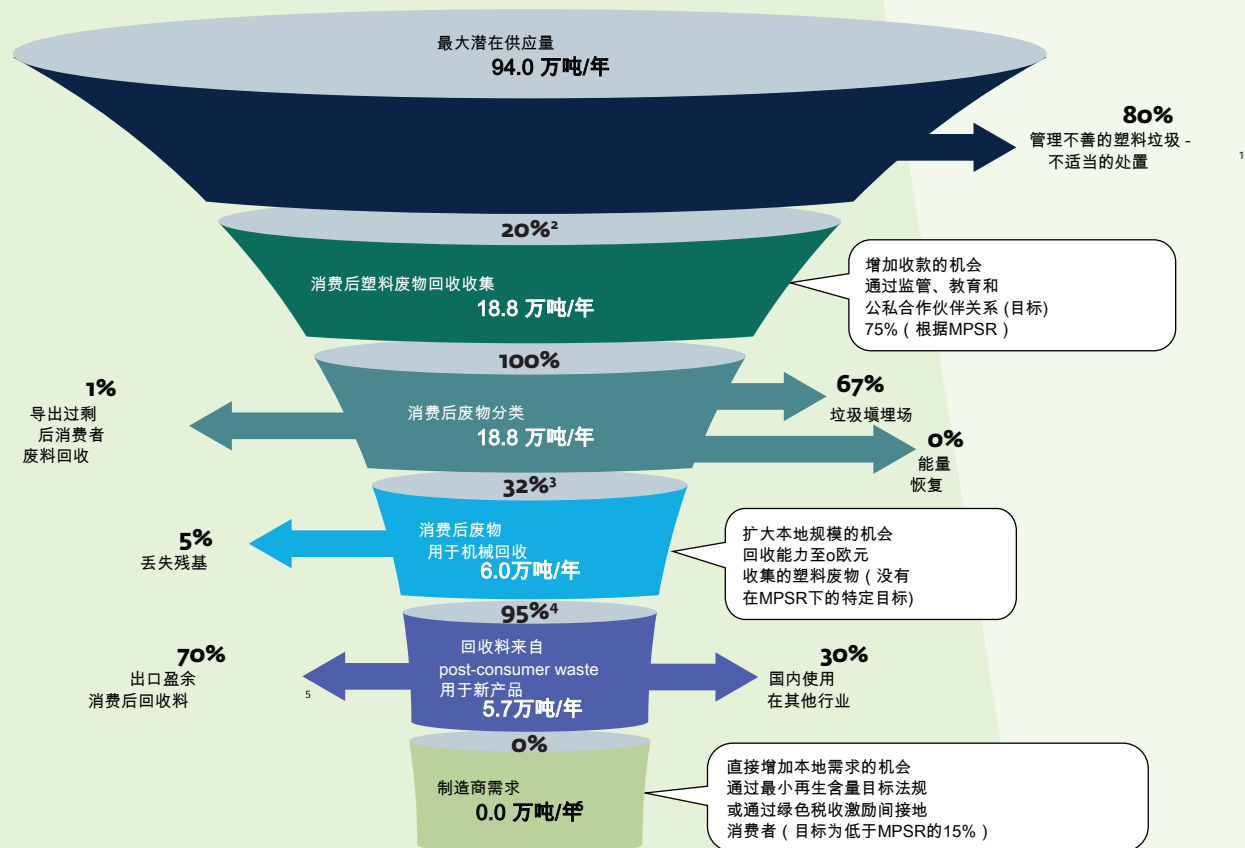
大约 32% 的收集的塑料废物量（6 万吨/年）通过机械回收。 由于处理收集量的局限性，几乎全部剩余部分，即67%（12.6千吨），被送往填埋场。马来西亚出口了1%（0.2千吨）的分类塑料废物。在送往机械回收的部分中，95%（5.7千吨/年）被转化为再生塑料树脂，而5%（0.3千吨/年）在回收过程中被损耗。

在产量方面，由于国内对再生塑料的终端需求不足以及出口市场价格上涨，70%(4万吨/年)的再生塑料产量被出口。 剩余的30%（1.7 ktpa）满足国内回收塑料的需求，主要来自汽车行业以外。图4显示了马来西亚2023年汽车行业耐用塑料的量和流量。

2021年马来西亚塑料可持续发展路线图（MPSR）的发布展示了该国推动塑料循环利用工作的决心。MPSR专注于减少所有领域的塑料垃圾，并有可能推动马来西亚再生塑料的供需增加。

16根据欧睿国际数据库2023年行业数据——汽车和出行：新乘用车注册量，使用2011年的销量和12年的平均车辆使用寿命计算得出。17 BMUKN。“报废车辆统计。”最后更新于2024年9月16日。 <https://www.bundesumweltministerium.de/WS2226-1>

图4：马来西亚汽车行业耐久塑料的估计体积和流量，2023年



注释 1. 管理不善的废物通过各种途径流失，主要最终进入垃圾填埋场或环境。

2. 用于回收的20%塑料废物收集率代表了一个平均值，该平均值来自两个估计：世界银行集团在其2021年马来西亚市场研究中估计的PP平均回收率为30%¹⁸ 并且授权汽车处理设施的回收能力为11%，使用以下输入计算：(i) 2021年的预期ELV数量为536,905 (基于2009年的汽车销售数量)；¹⁹ (ii) 授权的汽车处理设施 (aarf) 的年均回收率为7,560 (根据马来西亚环境部提供的大月均回收率计算得出)；²⁰ 和 (iii) 马来西亚八个 AATFs。²¹ 20%的税率也通过利益相关者咨询得到了验证。

3. 基于SWCorp 2021年的回收数据，得出32%的机械回收率。²²

4. 对单一材料的机械回收估计产率为95%。²³ 由于PP和ABS是马来西亚汽车行业中最常回收的塑料，并且它们是单一材质。

5. 由于缺乏集中的数据来源，70%的回收树脂出口量是根据专家访谈得出的。6. 制造商的需求可以忽略不计，因为在马来西亚，原始设备制造商 (OEMs) 中没有商业化的回收塑料应用证据。

18 世界银行集团。2021。《马来西亚市场研究：塑料循环经济机遇与障碍》海洋塑料系列，东亚和太平洋地区。华盛顿特区，<https://documents1.worldbank.org/curated/en/272471616512761862/pdf/Market-Study-for-Malaysia-Plastics-Circularity-Opportunities-and-Barriers.pdf>

19 汽车世界，“马来西亚：2009年汽车销量下降2%”，2010年1月20日，<https://www.automotiveworld.com/articles/80439-malaysia-industry-volume-of-vehicles-down-2-in-2009/>

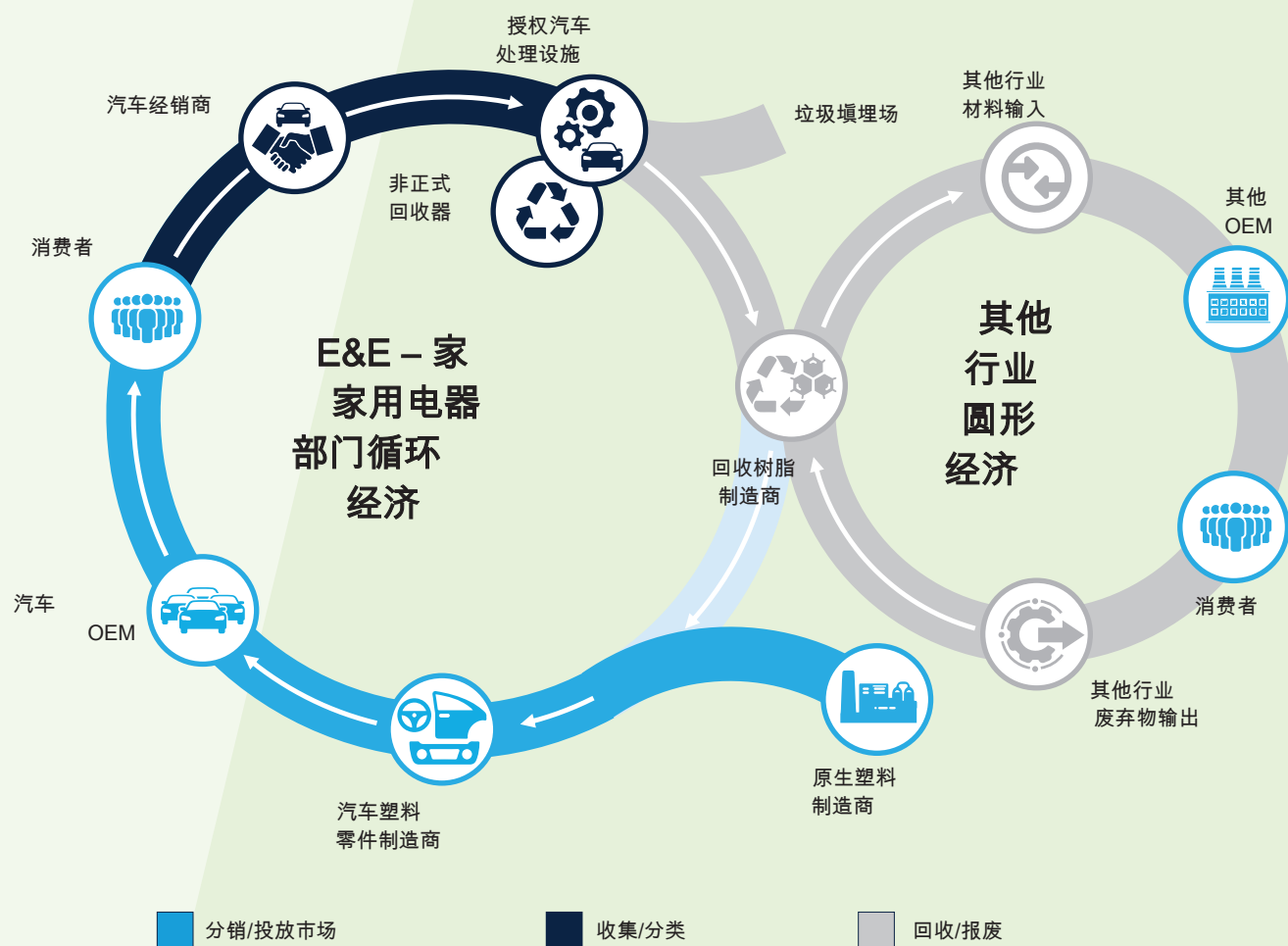
20 马来西亚环境部，“授权汽车处理设施 (AATF) 名单”，2025年6月访问，<https://www.doe.gov.my/wp-content/uploads/2022/11/Senarai-AATF-Berlesen.pdf>

21 马来西亚环境部，“许可汽车处理设施试点项目 (Aarf) 实现可持续车辆处置方法”，2021年3月2日 <https://www.doe.gov.my/en/2021/10/26/licensed-automotive-treatment-facility-aarf-pilot-project-realizes-disposal-methods-licensed-automotive-treatment-facility-pilot-project-aarf-realizes-sustainable-vehicle-disposal-methods/>

22 新加坡海峡时报，“SWCorp：国家回收率现已达到31.52%”，2021年12月13日，<https://www.nst.com.my/news/nation/2021/12/753941/swcorp-national-recycling-rate-now-3152-pct>

23 Geert Warringa, Geert Bergsma, Pascal Bouwman和Martijn Broeren。2023。《分配规则对化学回收的影响：对环境的影响和塑料的最大循环利用》。荷兰代尔夫特理工大学 https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2023/05/CE_Delft_230135_Impacts_of_allocation_rules_on_chemical_recycling_Def.pdf

马来西亚汽车行业耐久塑料制品的价值链根据图5所示的价值链进行了评估。耐久塑料制品的价值链涉及在分销/投放市场、收集/分拣和回收/生命周期结束阶段的各种参与者。



马来西亚的汽车行业由于缺乏正式的收集系统、再生塑料需求疲软、回收设施地理上分散以及缺乏支持性政策（如强制生产者责任制度），没有专门的行业大型回收商。该研究的主要发现包括：

1. **汽车行业在2023年产生了9.4万吨耐用品塑料垃圾**，主要由PP、ABS、PU和PA组成（图3）。这些塑料占汽车行业产生的塑料垃圾体积的约60%。PP和ABS具有高度可回收性，分别具有23 ktpa和5 ktpa的潜在收集量，在收集潜力方面最高。预计未来几年汽车塑料消费将增加，尤其是随着电动汽车的增长。
2. **由于没有正式的电子废弃物收集系统，收集过程中塑料废弃物损失严重。** 汽车耐用塑料回收价值链中塑料废物的损失主要发生在收集阶段，平均仅收集20%（图4）。未收集的塑料废物往往会最终进入垃圾填埋场、被非法焚烧或成为管理不当的塑料废物。
3. **回收塑料需求低，阻碍了国内价值链的发展。** 随着更多国家针对汽车行业引入生产者责任延伸制度，OEM对再生塑料的全球需求预计将增加。²⁴ 这并非马来西亚国内市场的情况。耐用塑料回收增长缓慢可归因于汽车制造商和零部件制造商对再生塑料的需求较低。因此，其他参与者在该领域内优先考虑耐用塑料回收的积极性不高。
4. **非正式回收商主导，因为正式回收商的进入门槛很高。** 非正规回收商在价值链上更为普遍，主要是因为正规回收商需要满足严格的材料全面回收要求（从车辆废料中提取和处理所有材料，包括贵金属、稀土元素和塑料）以及漫长的经营许可审批流程。非正规回收商优先处理高价值材料，尤其是金属，而塑料废料通常被丢弃或送往垃圾填埋场。

²⁴ 对汽车和家电行业的EPR实施有可能提高塑料回收率，就像在其他国家观察到的那样。例如，德国实施了由ELV联合办公室管理的汽车行业的EPR系统 - 共同职位/旧车辆（GESA）。GESA负责管理国家废电动汽车回收和再循环流程（包括塑料回收）。在生产者责任延伸制度下，制造商负责为废电动汽车的回收过程提供资金。为了降低成本，制造商合作以确保废电动汽车的收集，并优化回收材料提取的过程，包括塑料。

3. 汽车行业耐用塑料回收面临的挑战

汽车行业有限耐久塑料垃圾供应

研究表明，汽车行业所能收集到的最大潜在量无法支持超过一座或两座行业特定和塑料特定的回收工厂。 这是因为可以利用规模经济的机械回收厂，需要大约30万吨/年的最小产能²⁵ 要具有商业可行性。

汽车塑料废物的供应不足强调了跨部门塑料回收工作（如开环回收）的必要性。 需要在塑料回收价值链的进一步领域进行考虑，以实现跨行业回收，特别是在非包装行业。例如，需要将标准化塑料规格纳入产品设计，以实现跨行业的回收。下一步是考虑为所有行业的塑料建立综合的收集和分拣基础设施。最后，扩大化学回收将打开跨行业难以回收塑料的机会。

ELV 弱回收系统

汽车行业塑料废物的巨大损失（估计占80%）部分原因是缺乏正式的收集系统，因为没有中央机构来监控和推动ELV的收集。 这种收集的塑料废弃物供应不足阻碍了回收商专门从事汽车塑料废弃物的专业化，正如特定行业回收商的缺乏所证明的那样。

一些国家已实施了以行业 and 消费者为中心的回收要求，以推动收集和回收率。 例如，在日本，消费者在购买车辆时需预先承担回收成本。日本汽车回收促进中心（JARC）是由多个独立行业组织于2000年创立的基金会，由汽车制造商协会领导，旨在推动报废车辆的回收。JARC管理车主预先缴纳的回收费用，并在回收完成后将其分配给相关利益相关者。在德国，生产者和零售商根据生产者责任延伸制（EPR）概念（框2）负责产品回收。

缺乏国内汽车OEM对回收塑料的本地需求

由于缺乏监管要求和回收塑料相对于原生塑料的高价格，国内汽车行业的终端用途需求有限。 再生塑料的价格预计在短期内会上涨，因为需求在日益增强的意识和对可持续性目标的关注下不断增长，而生产产能并未相应增加。再生塑料的价格溢价，加上汽车制造商使用再生塑料没有监管要求，给马来西亚耐用塑料的循环利用带来了经济障碍。虽然马来西亚尚未建立再生塑料含量的强制性规定，但欧盟正在探索这一概念，预计将在2025年6月就一项提高ELV（包括使用再生塑料含量）循环性要求的法规进行投票（框3）。

基于对这项研究的评估，通过与技术提供者进行访谈得到验证。25

非正规回收商的普遍性²⁶ 沿价值链

非正规回收者可能会削弱正规回收者的地位，限制他们未来的扩张潜力。

大型下游企业缺乏限制了大型回收商的生存空间，使得小型或非正规塑料垃圾回收商得以利用开环机会。此外，从价值链各利益相关方讨论中获得的见解表明，非正规回收商并不总是遵守回收指南，导致原料规格低于预期。凭借其低成本优势，非正规回收商可以对正规化回收商形成价格打压，而正规化回收商则因监管要求而承担更高的成本。大型非正规部门的存在也限制了ELV处理过程的可追溯性和透明度。将这些参与者纳入体系是管理ELV回收并增强可追溯性的关键步骤。

²⁶ 非正式回收者是指未经马来西亚环境部门批准/许可而作为回收者运营的参与者，这可能包括金属回收者和提取有用备件废料回收者。

4. 全球提高汽车塑料回收的倡议

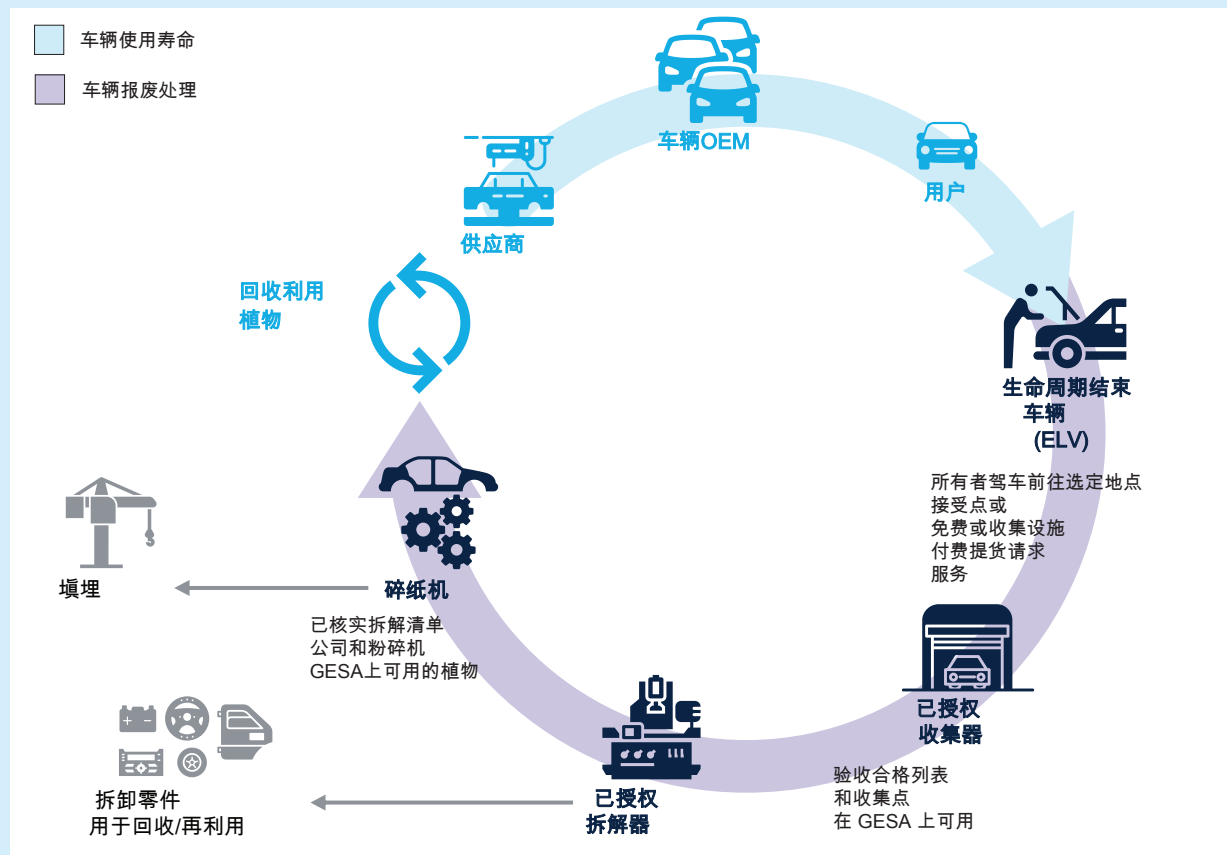
倡议1：OEM回收要求的实施

一些国家已经出台了针对OEM（原始设备制造商）的要求，以确保报废电子电气设备（ELVs）得到回收。这些要求可能包括在产品上市前进行注册，或者确认已上市的产品在其报废时（EOL）得到回收。该研究表明，高回收率与OEM（包括汽车制造商）回收其报废产品的要求之间存在很强的相关性。

德国的ELV回收系统有一个中央实体

德国为汽车行业实施了由废旧车辆共同管理办公室——废旧车辆联合机构（GESA）管理的EPR系统，该机构负责管理该国的废旧车辆回收和回收利用流程（包括塑料回收），如图6所示。

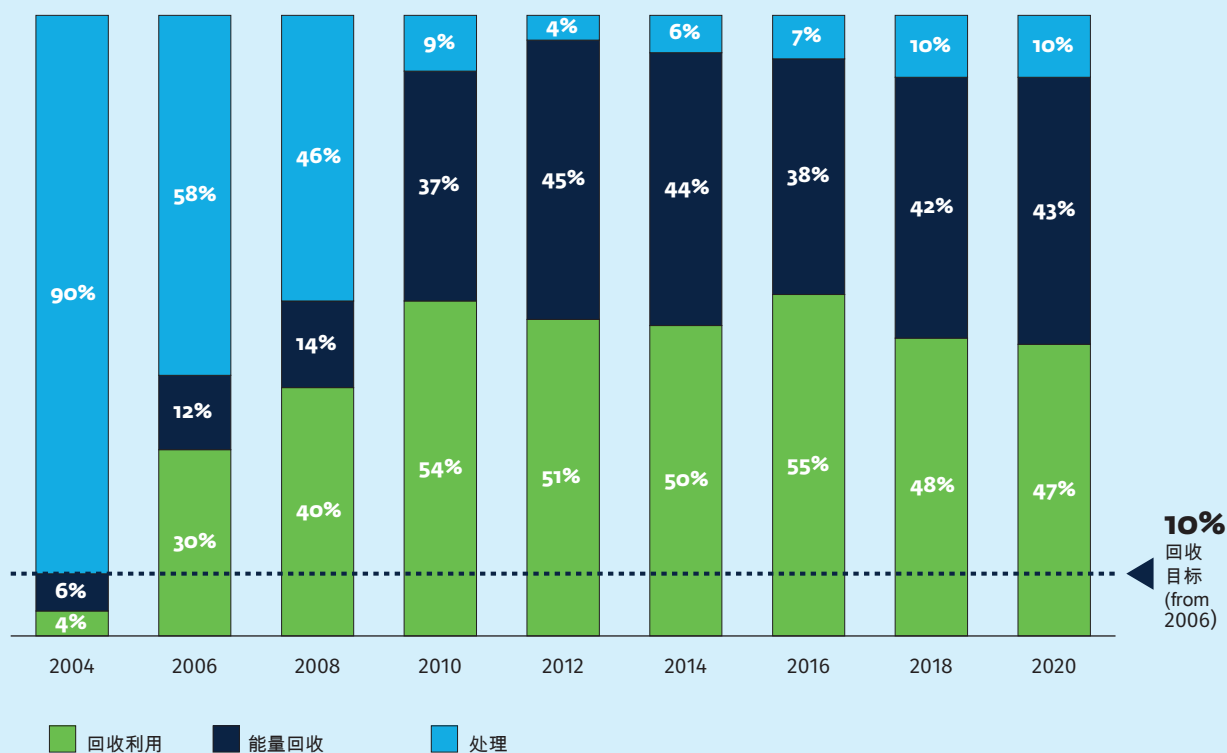
图6：德国报废汽车回收和回收流程评估



德国要求车辆OEM在将产品投放德国市场前向GESA进行注册。OEM还需负责追踪ELV在其报废处理过程中的情况。GESA收集并监控ELV回收的性能数据，使决策者能够监测和评估ELV法规的有效性。

这种以生产者为中心的方法使得报废汽车零部件的回收率相对较高。在塑料方面，汽车粉碎残渣的回收率²⁷ (ASR)高于监管规定的回收目标 (图7)。在EPR体系下，OEM负责资助ELV的回收过程。为了降低ELV处理成本，OEM协同合作以确保ELV的收集，并优化回收材料的提取，包括塑料。

图7：德国ELV的ASR命运，2004-2020年，占ASR总量百分比



源：
德国联邦环境、自然保护与核安全部，2022²⁸

²⁷ 摧碎后的报废汽车混合物残留物。它包含各种材料，包括塑料，如果未经处理可能会造成严重的环境问题。²⁸ 德国联邦环境、自然保护和核安全部。2022年7月。德国2020年报废汽车再利用/回收率的年度报告。 https://www.bundesumweltministerium.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Verkehrsjahresbericht_alfahrzeug_verwertungsquoten_2020_bf.pdf

第二项倡议：在汽车行业实施最低回收塑料含量政策

尽管一些国家已表明其实施回收塑料含量法规的意图，但尚无一国出台相关法律。这种以生产者为中心的方法，若实施，将要求OEMs在其产品中包含回收塑料。这项规定预计将推动耐用塑料回收价值链（框3）中回收塑料的需求。

拟议的欧盟关于ELV（包括回收塑料的使用）循环性要求的法规细节



2025年6月，欧盟预计将就2023年提出的一项旨在增强汽车行业塑料循环性的法规进行投票。该法规涵盖车辆的设计、生产和废弃后处理，并重点关注几个关键要素。

- **设计中的循环性** – 制造商需要向拆解商提供清晰详细的报废汽车拆解说明。
- **回收塑料含量使用** 新车辆使用的塑料中，25%必须来自回收来源，其中25%必须从报废车辆中回收。
- **更高的塑料回收率——30%的报废车辆塑料应予以回收。**
- **增强型EPR** – 对国家EPRs将实施统一要求，重点关注强制废弃物处理提供者的适当融资，并激励回收商提高从ELVs回收材料的质量。
- **增加报废车辆回收量** — 加强对现行规则的执行力度，并通过多种措施（如跨欧盟报废车辆（ELVs）的数字追踪，以及禁止出口那些不适用道路且接近报废期限的旧车辆）提高透明度。
- **分类扩容** — 逐步扩大措施范围，涵盖摩托车、卡车和公共汽车等新类别。

源：

欧盟委员会——环境总局，2023²⁹

29 欧洲委员会——环境总局。“关于车辆设计循环性要求及报废车辆管理的法规草案，修订法规（EU）2018/858和2019/1020，废止指令2000/53/EC和2005/64/EC。”2023年7月13日。 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52023PC0451>

汽车行业的公司最近探索了将再生一次性塑料，如PET或PA，采用到他们的产品中的可能性。图8展示了车辆中使用回收一次性塑料的商业化部件的一些示例。这些努力是由回收PET (rPET) 和回收PA (rPA) 的广泛可用性以及减少流入海洋的塑料的可持续发展目标的提高所驱动的。

在汽车行业采用rPET可能会遇到竞争，因为其他行业，尤其是包装行业，已经存在很高的需求。然而，根据现有的商业化案例，跨行业一次性塑料具有替代高达估计12%的潜力³⁰在乘用车中关于耐用塑料的 curb weight (箱4)。使用回收的单一使用塑料，或汽车行业内部其他行业的回收塑料，预计是比通过闭环回收将回收的耐用塑料纳入车辆中增加该行业回收塑料含量的更容易的方法。

图8：汽车行业成功商业化闭环回收的案例



基于汽车零部件中rPET和rPA的利用商业化实例估计，包括内饰（地毯、中央隧道控制台、座椅套、地板侧梁）和外部装饰（底盘护板、轮眉盖、发动机罩隔热层），这些总起来大约占汽车所用塑料的12%。

框4。

将废弃渔网转化为汽车脚垫

阿奎法利用废弃渔网、磨损的地毯和塑料产品的残余废物生产的PA，制造了ECONYL®尼龙纱线。这种纱线可用于制造汽车应用的顶篷和地毯。³¹ 这种塑料的使用增加了车辆中再生塑料的含量，同时减少了流向海洋的塑料垃圾的体积。

鼓励汽车公司采用塑料循环利用，因为它可以满足多项要求，包括合规性、减排目标和风险缓解，例如材料稀缺。随着全球循环利用实践的监管加强，这可以成为马来西亚耐用塑料回收经济的强劲出口机会。例如，供应回收的耐用塑料，以帮助满足欧盟提出的ELV法规，该法规包括到2030年（按重量计算）将新车辆中回收塑料的比例提高到25%，其中至少25%必须来自ELV处理的闭环循环。由于缺乏足够的原料供应，无法以合适的规模经济创造盈利和可持续的闭环回收，因此在马来西亚实施类似的要求将非常困难。

31宝马。“可持续材料：从一开始就考虑终点。2021年1月21日”。<https://www.bmw.com/de/innovation/aquafil-nachhaltige-materialien-im-bmw-interior.html/index>

5. 开发回收价值的机会

根据研究发现，马来西亚汽车行业存在几个机会来实现耐用品的塑料循环经济。

表3：汽车行业释放回收价值的机遇总结

行动领域	机遇	描述	适用 价值链 分段	立即或 中期 时间线	预期 改进
增强 废物管理 治理和 制度性 框架	① 形式化 非正式耐用品 塑料回收商	规范非正规回收者可以为政策制定者提供更多耐用品的流动可见性 汽车塑料 行业并确保更好的回收实践。	回收利用	媒体 (未来3-5年)	回收率 回收率 数据 透明度
	② 监控和 汇报塑料 废物	强制数据报告将提供一个更清晰的画面 塑料使用和塑料垃圾 汽车中的生成 部门。	治理	媒体 (未来3-5年)	数据 透明度
	③ 建立 a 中心实体 监视和驱动 耐塑料 循环性	设置一个中央实体来 监视耐用的塑料圆形 确保相关数据是 收集和塑料回收 政策与行业需求相一致。 中心实体也可以驱动 具体的回收活动 支持发展 回收行业 (例如， 标准化拆卸 过程和材料选择)。	治理	媒体 (未来3-5年)	回收率 回收率 数据 透明度
	④ 开发 一个消费者- 聚焦集合 回收利用 系统 汽车行业	开发以消费者为中心 收集和回收系统 对于汽车行业而言可以 潜在地增加收集 ELV的回收率，从而提高 回收率和增加数据 透明度。	集合	媒体 (未来3-5年)	回收率 回收率 数据 透明度
	⑤ 实现 EPR的 汽车行业	为实施EPR 汽车行业有 增加塑料的潜力 回收率和收集率 承担重大责任 在生产者管理ELVs上。	行业 应用	媒体 (未来3-5年)	回收率 回收率

行动领域	机遇	描述	适用 价值链 分段	立即或 中期 时间线	预期 改进
建立协同效应 贯穿价值链 和部门 促进跨- 行业回收	⑥ 设计和 标准化 塑料 规格 跨回收 部门	设计和标准化 回收塑料规格 允许塑料产品 需要回收的不同领域 共同促进跨部门 协同效应。	行业 应用	立即 (未来3年)	回收率
	⑦ 探索 化学回收 作为一项新的回收 技术	化学回收，一种更 先进的回收技术 可作为 补充技术 处理混合塑料 不同领域，创造 跨部门回收的途径。	回收利用	立即 (未来3年)	回收率
	⑧ 开发 一个集成 集合 并且排序 基础设施	绕过有限的 塑料废弃物供应 汽车生成的 部门，的发展 集成收集和分类 基础设施，例如废物 集装箱和物料 回收设施，能够促进 收集和聚合 跨不同行业的废弃物。	集合	媒体 (未来3-5年)	回收率 回收率
鼓励 使用回收 末尾的材料 应用	⑨ 实现 最小值 回收塑料 内容策略 在汽车 部门	实施最低回收 塑料含量政策 汽车行业有 驱动国内潜力 回收塑料的需求。	行业 应用	媒体 (未来3-5年)	需求 回收塑料

- ☐ 供应链相关使能因素：预期增加塑料废弃物原料的供应或再生塑料的供应
☒ 需求相关使能因素：预计将增加对回收塑料的需求

6. 结论

基于汽车行业评估的调查结果，马来西亚市场面临着回收系统薄弱、原料缺乏、该行业对回收树脂的本地需求不足以及价值链上普遍存在非正规回收商等挑战。汽车塑料废物的供应不足强调，跨行业的塑料回收工作，如开环回收，比闭环回收更具可行性。

汽车行业正期待塑料循环利用的突破，欧盟等地区正试图立法强制要求新车含25%的回收成分，其中25%必须来自报废汽车。严格执行闭环回收的规定给马来西亚汽车制造商带来了相当大的困难，主要是因为它们的规模经济不足。这一限制有效地将行业引导向采用开环回收解决方案。

为释放汽车塑料废物的价值，已识别出若干需要公私部门协作的机会。加强废弃物管理治理和制度框架将是关键。其中一种机会包括将非正规回收商正式化并强制塑料废物数据报告，这可以为政策制定者提供有关汽车行业耐用塑料流动的更大可见性，并有助于确保适当的回收实践。马来西亚也可以考虑建立中央实体来监测和推动回收活动及标准，如德国的实践所示。此外，马来西亚可以实施以消费者为中心的收集和回收体系，如日本的做法，其中消费者在车辆购买时预先承担回收费用，而中央实体管理EOL回收过程。强制执行EPR政策的实施也可能有助于改进废弃物管理实践。这些措施可以确保消费者和汽车生产商积极参与回收。

跨价值链和跨行业的合作至关重要，特别是考虑到马来西亚汽车行业原料供应量低的挑战。为了实现在马来西亚的跨行业回收，已经确定了三个关键举措：

1. 设计和标准化适用于回收的不同行业的塑料规格
2. 探索化学回收方法以处理混合塑料
3. 开发综合收集和分拣基础设施

最后，为了提振回收塑料的国内需求，在汽车行业实施强制最低回收塑料含量政策将至关重要。

2025年6月



WORLD BANK GROUP

THE WORLD BANK
IBRD • IDA

IFC

International
Finance Corporation

PROBLUE



管理
THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP