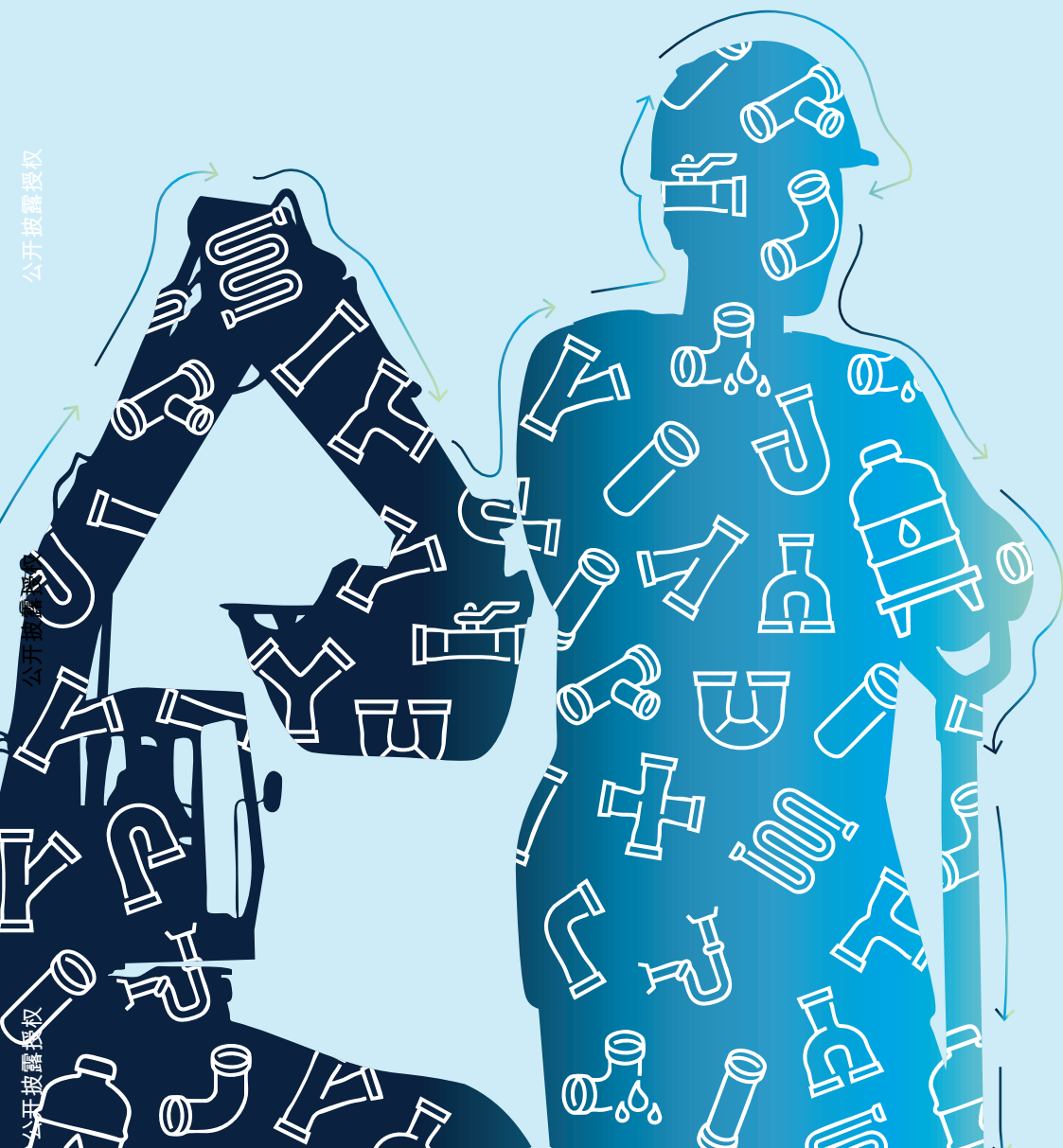


探索建筑行业的塑料循环经济机遇



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，它们是世界银行集团的成员，并得到了外部贡献者的支持。“世界银行集团”是指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，对任何内容中的任何遗漏或错误（包括但不限于印刷错误和技术错误）概不负责，也不对依赖于此内容承担责任。本作品中所示边界、颜色、名称、链接/注释和其他信息不表明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。引用他人作品并不意味着世界银行集团认可这些作者所表达的观点或其作品的内容。本卷中表达的研究结果、解释和结论不一定反映世界银行集团的组织、其各自的执行董事或它们所代表的政府的观点。

本作品中包含的内容仅供参考，不构成法律、证券或投资建议，也不表明任何投资的适当性，更非任何形式的要约。世界银行集团的某些组织或其附属机构可能已投资于本文件所提及的某些公司或当事人，或向其提供其他建议或服务，或以其他方式对其实施财务利益。

本条款中任何内容均不构成或不应被视为对世界银行集团任何组织所享有的任何特权和豁免权或免除了，适用的，的限制、放弃、终止或修改，对所有这些均作了特别保留。

版权和许可



本作品根据知识共享署名-非商业性使用-禁止演绎3.0 IGO许可协议授权。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，但仅限于非商业用途，并须满足以下条件：

归因 —请按如下方式引用该作品：

世界银行集团. 2025. 探索建筑行业的塑料循环经济机会. 华盛顿特区: 世界银行. 许可证: 知识共享署名-非商业性使用-禁止演绎 (CC BY-NC-ND 3.0 IGO).

非商业性—您不得将此作品用于商业目的。

无衍生作品—你不可以更改、转换或基于此作品进行创作。

第三方内容 —世界银行集团不一定拥有包含在本作品中内容中的每个组成部分。因此，世界银行集团不保证本作品中包含的任何由第三方拥有的单独组成部分或部分的使用不会侵犯第三方的权利。由此类侵权引起的索赔风险完全由您承担。如果您希望重新使用本作品的某个组成部分，您需要确定是否需要为此重新使用获得许可，并向版权所有人获得许可。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联系世界银行出版物，世界银行集团，美国华盛顿特区西北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. 引言 4
- 5 2. 建筑行业塑料使用及废弃物概述 5
- 7 3. 马来西亚建筑行业塑料回收面临的挑战 7
- 8 4. 全球提高建筑塑料回收的倡议 8
- 10 5. 促进塑料回收的机会 10
- 6. 结论 11 11

1. 引言

This report is the fifth 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，旨在为马来西亚塑料回收经济提供全面洞察。该评估涵盖价值链各环节议题，包括原料收集、基础设施、政策以及应对塑料垃圾挑战的举措，并对电器电子（E&E）、汽车、建筑和医疗保健行业进行了深入分析。关于方法、方法论及系列背景的信息，详见第一份报告。 [马来西亚塑料循环系列介绍](#)。

这份报告聚焦于建筑行业的塑料使用和回收，旨在通过识别和评估马来西亚建筑行业塑料循环利用的潜在机会，并吸引价值链各环节的私营部门投资，来创造市场。

在马来西亚，建筑行业是塑料消费的第四大领域，仅次于包装、电子电气和汽车行业。建筑业约占该国塑料消费的6%。¹ 然而，马来西亚的塑料可持续性和循环性倡议主要针对包装和消费品领域，而其他领域如建筑则较少得到探索。根据马来西亚建筑工业发展局（CIDB）的数据，2018年建筑行业的整体回收率为13.7%。² 并且该行业的塑料回收率估计低于1%。³ 鉴于这一低回收率，进一步探索建筑行业以寻找提高塑料循环利用和可持续性的机会是值得的。

在马来西亚，建筑业是塑料的第四大消费领域.....建筑业约占该国塑料消费量的6%。



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

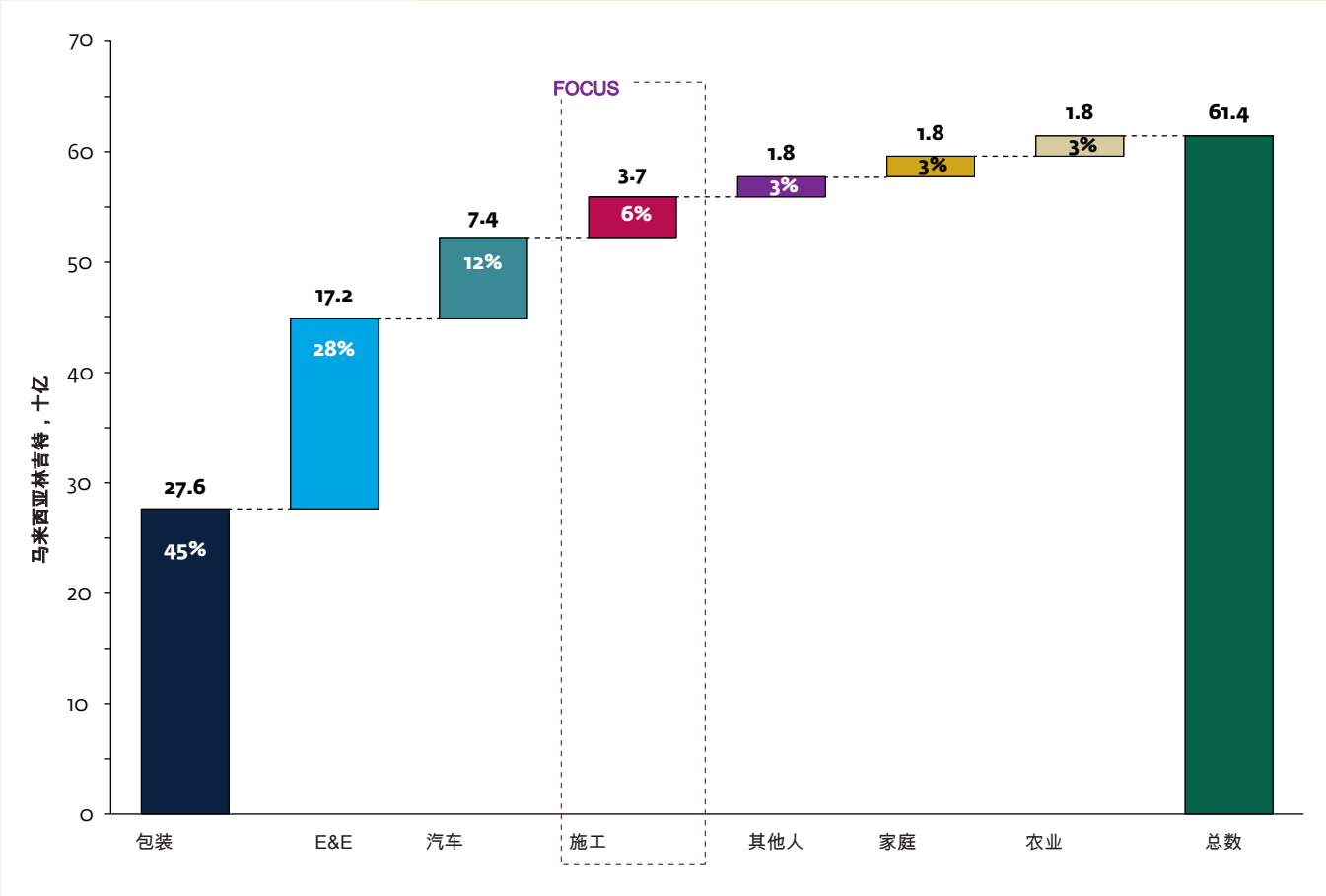
马来西亚建筑工业发展局，建筑垃圾指南 (马来西亚：CIDB，2008) https://www.cream.my/data/cms/files/5_%20Guidelines%20on%20CWM%281%29.pdf

3 环境保护与创新中心 (EPIC)。2020年。“建筑行业的可持续废物管理实践。”《工程师》82 (2020年4月-6月)：36-46

2. 建筑行业塑料使用及废弃物概述

建筑行业占马来西亚总塑料消费量的6% (图1)。包装、电子电气和汽车行业⁴ 马来西亚是最大的塑料消费国，占2023年总塑料消费量的约85%。⁵ 塑料建筑垃圾通常指耐用的塑料，如聚氯乙烯 (PVC) 和高密度聚乙烯 (HDPE) 管道、聚丙烯 (PP) 和PVC室内配件、PVC外壳以及HDPE水箱 (图2)。

图1：2023年马来西亚按收入和部门划分的塑料消费分解



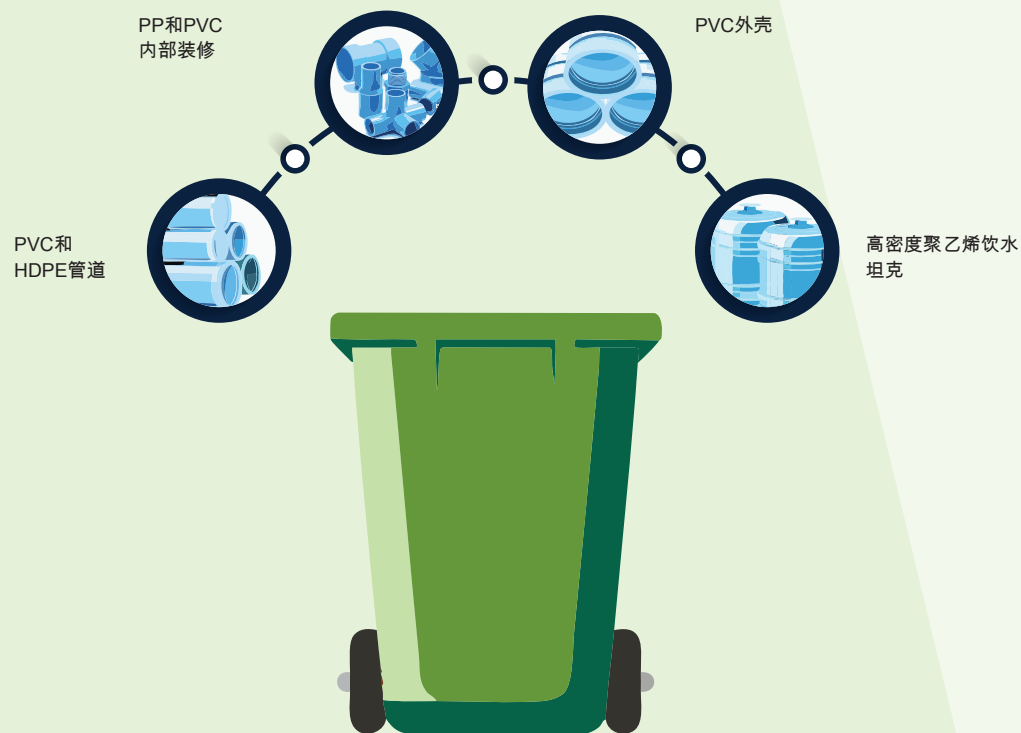
来源：MPMA，2024

⁴ 可在其它报告中对这些部门进行进一步分析。 [马来西亚塑料循环系列](#) .5mpma,2024

业内人士估计，塑料垃圾占马来西亚总建筑垃圾的比例不到5%。然而，该行业的垃圾数量高达每年14千吨（ktpa）的塑料垃圾。重材料如混凝土、金属和木材构成建筑垃圾的大部分，通常分为两类：建筑废料（混凝土、陶瓷、土壤、

以及沙子）和混合废物（矿物残骸和钢铁、木材、玻璃和塑料）。在马来西亚，塑料废物估计占总建筑废物的2%至5%。⁶ 建筑行业产生的塑料废物数据有限，并且无法获得树脂类型和报废（EOL）处理的进一步详细分类。

图2：建筑业的典型塑料废物来源



3. 马来西亚建筑行业塑料回收面临的挑战

马来西亚建筑行业缺乏源头分类 (SAS) 的强制性规定

现有的旨在提升建筑行业循环性的政策缺乏具体性且自愿性，导致采用率低。例如，住房与地方政府部 (KPKT) 的循环经济蓝图在其提议的生产者责任延伸 (EPR) 体系中并未明确将建筑行业涵盖在内。像 Sunway Construction 和 Gamuda 这样的大型上市公司拥有内部可持续性和循环性目标，以及向马来西亚证券交易所提交强制性报告的要求⁷ 关于他们产生的废物、转移至和转移到处置的废物。例如，Sunway Construction 的目标是到 2030 年将 10% 的废物从垃圾填埋场转移走。⁸ 并且 Gamuda 计划到 2030 年将送往垃圾填埋场的废物减少 50%。⁹ 然而，对关键建筑参与者的采访表明，大多数自愿分离工作主要集中在混凝土、木材和金属等重型材料上，因为它们在建筑中产生的废物明显多于塑料。

与其它建筑垃圾相比，塑料废物的意义和价值较低

拆除活动开始前的建筑行业恢复工作集中于体积大、价值高的物品。对主要和次要废料集散商的访谈表明，高价值塑料可回收物，如 HDPE 和 PVC 管道，通常被承包商替换并丢弃，并且经常被非正规部门回收，在开放式循环回收系统中进行销售回收。¹⁰ 此外，轻质塑料配件相对于价值更高的物品（如水箱和粗管道）的优先级较低。另外，大多数建筑公司力求尽快高效地完成拆除，而拆除前分离和回收塑料配件这项繁琐的任务优先级很低。这导致拆除后塑料废物与其他建筑废物混杂，使其难以回收分离。

因此，马来西亚建筑行业回收的大部分塑料是施工现场使用的 post-consumer 塑料。马来西亚 CIDB 的 2008 年指南建议大型建筑项目制定废物管理计划，该计划概述了收集、储存和回收塑料废物的程序。对利益相关者的访谈表明，用于回收的大部分塑料 consists of post-consumer 塑料，这些塑料是工人使用的，例如聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 瓶、外卖容器和二次/三级塑料包装，包括拉伸薄膜和收缩膜。

跨部门回收计划的重要性

研究表明，建筑行业的塑料垃圾供应量约为 14 万吨/年，强调了跨部门回收计划的重要性。 即使全部塑料垃圾都被收集，考虑到能够从规模经济中获益的机械回收厂最低产能约为 30 万吨/年，这也不足以支持一个特定行业和特定塑料的回收商。¹¹ 建筑部门塑料垃圾供应不足突显了跨行业回收倡议（如开环回收）的重要性，相比之下，部门内部闭环回收项目则显得不足。

7 作为其监管职责的一部分，马来西亚交易所从 2023 财年起对上市公司引入了强制性的可持续发展披露，作为其努力与全球环境、社会和治理 (ESG) 标准接轨的一部分。8 万达。2023。“年度报告。” <https://ir2.chartnexus.com/suncon/doc/ar/ar2023.pdf>

9 Gamuda. 2024. “ESG 影响报告。” https://gamuda.listedcompany.com/misc/esg_impact_report_2024.pdf

10 本研究中对开环回收的工作定义是指某一特定领域的塑料废弃物被回收用于其他领域，或其他领域的塑料废弃物被回收用于该特定领域。本研究使用的闭环回收的工作定义是指某一领域的塑料废弃物被回收用于同一领域。请参见 [马来西亚塑料循环系列介绍](#) 更多信息。11 基于对技术提供者的访谈而验证的研究评估。

4. 全球提高建筑塑料回收的倡议

计划1：建筑垃圾强制分类

在强制垃圾分类的地方，建筑和拆除（C&D）回收率很高。例如，新加坡要求对建筑垃圾进行严格分离，其中所有可回收材料必须在拆除之前进行识别和拆除（表1）。这项法令的成功体现在新加坡高达99%的高回收率。在澳大利亚的新南威尔士州，可回收物的分类发生在拆除后的建筑废料处理设施中，但该管辖区仍然达到了近80%的建筑废料回收率。

表1：实行建筑垃圾强制分类的国家和地区示例

国家/地区	指令	恢复率
新加坡	拆除操作规范 ¹² 在新加坡需要 所有可回收材料的量化（例如混凝土） 砖块、金属、木材/木材，和塑料） 在拆除之前进行识别、拆卸和移除。	新加坡有一个整体的C&D回收率 在2023年达到99%。 ¹³
新南威尔士州 澳大利亚	在废物法规下，持有者的条件为 建筑拆除环境保护许可证 废物处理设施包括将建筑和拆解垃圾进行分类和分拣。 个体列出废弃物类型（包括塑料）在被 转移至废物储存区。 ¹⁴	新南威尔士州有整体的C&D 近80%的回收率 2016年至2019年。

第二项倡议：关于建筑最终应用中再生材料含量水平的指南或标准

指导方针有助于促进再生内容在建筑最终应用中的使用，为建筑行业的再生塑料创造升级再造的机会。然而，回收利用率在全球的建筑应用中仅出于自愿使用，包括在马来西亚。例如，回收利用率常用于管道和外壳等建筑应用中。在欧盟，建筑和建筑部门使用的近17%的塑料是由回收利用率制成的。¹⁶应用实例包括绝缘材料、管道和包覆材料。对马来西亚利益相关者的访谈表明，马来西亚的建筑公司在使用管道和PVC外壳等建筑最终应用中使用再生含量，使用再生含量的主要动机是成本效益和节约。具体而言，制造商指出，回收二手废弃边角料、市场拒收材料和破碎材料可能比采购新材料更便宜。然而，在使用再生含量于建筑中存在潜在的限制，尤其是在高压使用场景中。例如，在马来西亚，获得马来西亚标准（MS）1058和MS 628认证的高密度聚乙烯（HDPE）和PVC水管对再生或再加工产品具有零容忍度，因为

12 如需了解更多关于新加坡拆除实践守则的信息，请参考新加坡建筑与建造局网站：<https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/additional-programmes/demolition-protocol>

13 关于新加坡回收率的更多详情，请参考新加坡国家环境局（NEA）的网站：<https://www.nea.gov.sg/our-services/waste-management/waste-statistics-and-overall-recycling>

14 新南威尔士州规划、工业与环境部（NSW DPIE）。2021年。“新南威尔士州废弃物和可持续材料战略2041。”

<https://www.epa.nsw.gov.au/Publications/recyclereuse/NSW-Waste-and-Sustainable-Materials-Strategy-2041>

15 澳大利亚政府，农业、水利与环境部，国家废物报告2020（Canberra: DAWE, 2020），<https://www.dcceew.gov.au/sites/default/files/env/pages/5a160ae2-d3a9-480e-9344-4eac42ef9001/files/national-waste-report-2020.pdf>

16 欧洲塑料联合会。2022。“塑料循环经济。”https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2022/06/PlasticsEurope-CircularityReport-2022_2804-Light.pdf

在高压应用下，它们的品质和耐用性降低。在其他应用中，例如非压力排水管和电线套管，对品质的要求较低，这使得可以大量使用回收成分。由于在建筑中使用回收成分的复杂性，因此需要针对不同建筑终端应用制定回收成分水平的指南或标准。在美国，环境保护署（EPA）已建立了综合采购指南计划，以鼓励在建筑领域中使用可回收材料（框1）。¹⁷ 该计划为制定马来西亚塑料制成的建筑材料的再循环含量指南提供了宝贵的输入。



建筑产品综合采购指南（CPG）

由美国环保署设立的CPG项目旨在促进在联邦、州和地方政府的采购中使用再生材料。作为CPG项目的一部分，环保署发布了一份指定产品清单和回收成分建议，其中包括消费者后含量和总回收材料含量。建筑产品包含在CPG项目中，例如地毯（聚酯纤维）、非压力管道以及淋浴和卫生间隔断（表2）。

表2：EPA CPG计划内建筑产品推荐回收材料含量水平的选定示例

产品	材料	推荐 消费者后内容	总计推荐 回收材料 内容等级 ¹⁸
地毯（聚酯纤维）	PET	25%至100%	25% 至 100%
非压力管	HDPE	100%	100%
	PVC	5%至15%	25% 至 100%
淋浴间和卫生间 分隔符/分区	塑料	20%至100%	20%至100%

源文件：
美国EPA CPG项目¹⁹

¹⁷ 关于美国环保署（EPA）的CPG计划，详见 <https://www.epa.gov/smm/comprehensive-procurement-guidelines-construction-products>

¹⁸ 包括预消费（在到达消费者之前回收的内容，例如制造废料或副产品）和消费后内容。¹⁹ 有关美国环保署CPG计划的更多信息，请参阅 <https://www.epa.gov/smm/comprehensive-procurement-guideline-cpg-program#:~:text=The%20CPG%20program%20is%20authorized,the%20municipal%20solid%20waste%20stream>

5. 促进塑料回收的机会

根据研究结果表明，有几个机会可以把握，以使马来西亚建筑行业的塑料得到持久回收。

表3：鼓励建筑行业塑料循环的机会汇总

行动领域	机遇	描述	适用 价值链 分段	立即或 中期 时间轴	预期 改进
加强废物管理 治理和 制度性 框架	① 强制 数据报告 和支撑 系统	强制数据报告将 提供更清晰的塑料图片 使用与塑料垃圾产生 在建筑行业。 系统也使成功成为可能 强制废物分类 需要监控的政策 评估。	治理	中量级 (未来3-5年)	数据 透明度
	② 强制 废物分类 政策 生活垃圾	鉴于高C&D回收 在注有汇率的国家 强制垃圾分类 存在一个潜在的机会 通过废物解锁回收价值 隔离规定。	行业 应用程序	中量级 (未来3-5年)	回收率 回收率
建立协同效应 贯穿价值链 和部门 促进跨- 部门回收	③ 设计和 标准化 塑料 规格 跨回收 部门	设计和标准化塑料 回收利用规范允许 不同塑料产品 待回收的部门 促进跨部门协同效应。	行业 应用程序	立即 (未来三年)	回收率
	④ 探索 化学回收 作为一项新的回收 技术	化学回收，一种更 先进回收技术，可以 可作为补充探索 处理混合塑料的技术 来自不同领域，创建一个 跨部门回收的途径。	回收利用	立即 (未来三年)	回收率
	⑤ 开发 一个集成 集合 并且排序 基础设施	绕过有限的供应 产生的塑料废物 在建筑行业， 开发集成集合 以及排序基础设施，如下 如垃圾收集卡车和 材料回收设施，可以 被认为有助于 废物收集和聚集 跨不同领域。	收藏	中量级 (未来3-5年)	回收率 回收率
鼓励 使用再生 未材料 应用	⑥ 建立 或者采用 指南 或标准 用于回收 内容级别 施工结束- 应用	促进纳入的指南 建筑中回收利用的内容 结束应用程序将帮助 鼓励塑料回收 建筑行业。	行业 应用程序	立即 (未来三年)	需求 回收塑料

6. 结论

建筑行业评估的调查显示，由于数量相对较少，该行业产生的塑料垃圾受到的关注有限。塑料垃圾仅占建筑垃圾的约5%，相当于估计的14万吨/年。此外，建筑塑料垃圾与其他建筑垃圾相比，其重要性和价值较低。

基于全球最佳实践，本研究在三个领域确定了马来西亚建筑行业增加塑料回收的六种潜在机遇。加强废物管理治理和制度框架至关重要。这可以通过强制数据报告和支持系统来实现，以及通过为C&D行业制定强制废物分类政策来实现。

构建价值链和行业间的合作夥伴关系以促进跨行业回收是至关重要的，鉴于建筑业的塑料垃圾供应不足，无法支持闭环回收。为实现在马来西亚的开放式（跨行业）回收，已确定了三大关键举措：

1. 跨行业设计和标准化塑料回收规格
2. 探索化学回收作为一项新回收技术来处理混合塑料
3. 开发综合收集和分拣基础设施

最后，在建筑最终用途中鼓励使用回收材料至关重要。建立或采用类似于CPG的关于建筑材料中回收含量的指南或标准，将增加该行业内部回收塑料的使用。

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