



# 电子产品循环 发展路线图

迈向循环的行业战略

# CEP介绍

循环电子合作伙伴组织 (CEP) 旨在推进经济发展从线性经济模式向循环经济模式过渡。CEP将通过安全公平的方式、依托资源循环理念, 致力于推动包括产品、零部件、材料在内的全生命周期的价值最大化。

本愿景已在CEP愿景声明中进行了详细描述。本文档提出一个推进电子行业及其利益相关者向电子产品循环发展转型的路线图。

## 范围

我们对电子产品循环发展的愿景包括所有的电器电子设备, 即欧盟《关于报废电子电气设备指令》(WEEE) 中定义的电器电子设备。这六类设备包括: 温度交换设备、显示器和监视器、照明设备、大型家用电器、小型家用电器以及IT和通讯设备。从市场角度来看, 电子产品循环发展包括B2C和B2B两种方式。

## 合作伙伴



Supported by:  
**Accenture**

In collaboration  
with:



# 首字母缩略语列表

首字母缩写	含义
B2B	企业对企业
B2C	企业对消费者
B2G	企业对政府
CAGR	复合年增长率
CDP	碳排放披露项目
CDSB	气候披露标准委员会
CENELEC	欧洲电工标准化委员会
CEP	循环电子合作伙伴组织
CTI	循环转型指标
EEE	电器电子产品
EHS	环境、职业健康安全管理体系
EPEAR	电子产品环境评估工具
EPR	生产者责任延伸
ESG	环境、社会、公司治理
EU	欧盟
GAAP	通用会计原则
GRI	全球报告倡议组织
ICT	信息与通信技术
IFRS	国际财务报告准则
IIRC	国际综合报告委员会
IT	信息技术
ITU	国际电信联盟
NGO OECD	非政府组织经济合作与发展组织
OEM	原始设备制造商

首字母缩写	含义
P1, P2, ...	路径
PACE	循环经济发展促进会
PAHs	多环芳香烃
PCP	多氯化生物苯
PIC	事前知情同意条例
SASB	可持续发展会计准则委员会
SDGs	联合国可持续发展目标
SDO	社会发展组织
TCO	瑞典专业职员联盟认证
UN	联合国
USD	美元
VAT	增值税
WBCSD	世界可持续发展工商理事会
WEEE	废弃电器电子产品



# 采取行动的必要性

## 线性价值链造成了资源压力, 每年产生超过5000万吨电子垃圾

虽然电子废物是世界上增长最快的垃圾, 但是它的处理问题现在还没有有效的管理好。到目前为止, 电子废物占固体废物的2%, 占填埋场中危险废物的70%。

电子产品的增长趋势仍在继续, 其驱动因素包括: 发展中经济体的电子产品价格越来越便宜, 传统非电子产品中电子产品的嵌入程度越来越高, 以及电子产品在日常生活中的普及(新冠疫情也加速了电子产品在生活中的普及)。如果不采取行动, 自然资源消耗和电子废物的产生将进一步加速。

## 劳动条件和对健康的影响是电子废物不规范再生利用的关键社会问题

虽然土壤和水污染是已知的环境问题, 但电子废物对全球卫生的影响还没有完全量化。实例表明, 不规范电子废物回收利用会对操作人员的健康产生影响, 如皮肤病、生育率降低、心血管影响以及神经发育、造成降低学习能力。例如, 在印度大约有100多万人因参与非正规的手工回收处置导致暴露在有害物质(重金属、多氯联苯、多环芳烃、溴化阻燃剂)中。

## 循环的经济价值不仅仅是电子废物的回收利用

全球电子垃圾的原材料总价值约570亿美元, 主要来自铁、铜和金。据估计, 仅从信息与通信技术 (ICT) 设备中回收高质量的有价值材料就市值25–50亿美元。2019年, 全球电子垃圾回收率为17.4%, 相当于仅回收了100亿美元。然而, 更大的市场在于循环服务和产品, 例如再利用和翻新。对于ICT设备来说, 约能创造100–200亿美元利润。循环设计原则还可以有效地延长产品寿命。一项对路由器的分析发现, 适当的设计 (例如使用防刮材料) 可以减少大约50%的翻新成本。

## 全球多方联合行动推动电子产品循环发展

尽管一些有实力的电子公司在市场中具有主导地位, 但它们不能独立实现循环发展转型。鉴于电子产品供应链的全球化, 需要跨公司和价值链多方建立一个“意愿联盟”。那些愿意尽早采取行动的公司, 将会在未来的市场中占据更有利的位置。

除了企业外, 向循环电子行业的集体转型将需要与公共部门和社会组织建立伙伴关系。在后新冠疫情时代, 各国政府可能会选择以循环经济的方式重启陷入困境的经济。

现在已经到了需要采取大规模协调行动的时刻。本路线图旨在指导电子产品价值链及其主要利益相关方如何使电子产品循环成为新常态。

# 循环电子行业 路线图

## 概述

2020年，循环电子伙伴组织（CEP）牵头制定了多方参与的行动流程，动员40家企业和6家创始合作伙伴的80多名专家。今年以来，来自企业、行业协会和非政府组织的专家们在六个月的时间内，分为六个工作组进行合作确定六条CEP循环路径。循环电子路线图明确了电子产品循环路径中的障碍、促成因素、干预措施和要求。此外，它还借鉴了循环经济发展促进会（PACE）提出的循环电子行动议程，PACE也是CEP的创始伙伴之一。

CEP路线图围绕六个路径及相关目标，推动电子价值链关键阶段的进展。结合跨路径定义的操作，可以全面了解并推动系统向更循环的电子行业转型发展所需的内容。如图1所示。CEP路线图围绕六条路径及目标构建，以推动电子价值链关键阶段的进展。结合路径中定义的行动，全面描述了推动行业整体向更循环的电子行业转型所需的内容。图1详细阐述了通过六条路径实现循环的行业路线图。

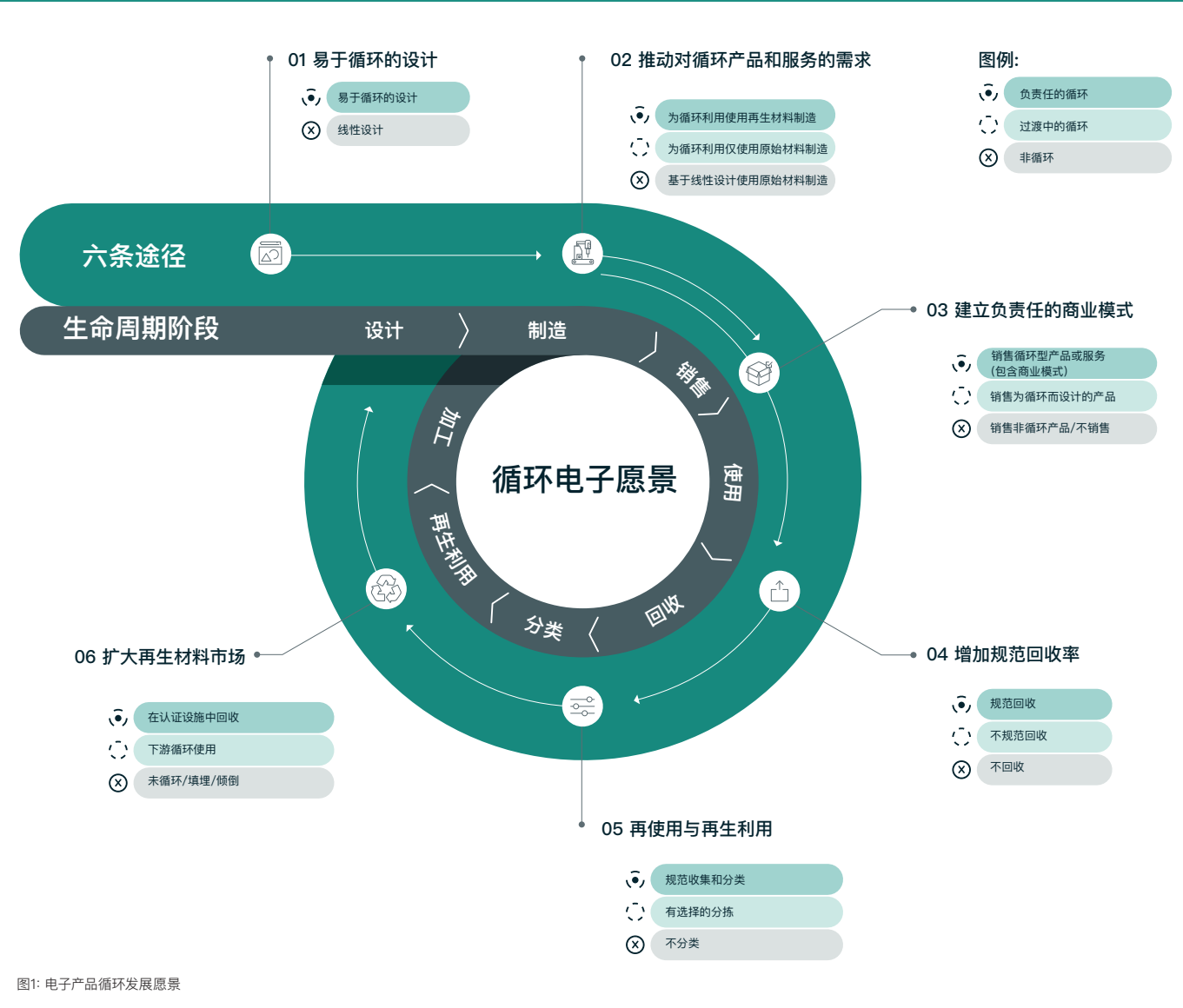


图1: 电子产品循环发展愿景

# 我们的路线图

在路线图中, 操作被分为三种类型 (见图2) :

- 由行业参与者领导的干预措施, 即企业 (紫色) ;
- 需要行业参与者和合作伙伴共同领导的干预措施 (粉色) ; 以及
- 要求各政府、非政府组织和研究机构干预的举措 (灰色) 。时间轴表示每个操作应该何时执行。

所有行动将在本路线图的以下章节中详细描述。每一项行动的主导方和协作方、先决措施以及具体措施会被单独列出。

# 路线图

CEP旨在通过以下举措实现



# 路径1： 基于循环的设计

循环产品设计在实现电子设备的循环经济方面发挥着至关重要的作用。减量化设计、提升产品耐用性、重复使用性和可回收性，并规范使用可持续材料和部件，在产品生命周期的每个阶段优化价值生成。

本阶段价值链循环的主要障碍包括：

- 对循环电子产品和服务缺乏全行业的标准和定义；
- 缺乏透明度，需要进一步发展生态标签；
- 公司领导层对循环产品设计的授权的限制；
- 循环电子产品和服务需求；
- 参与产品开发的利益相关者与生命周期合作伙伴之间缺乏协作；

- 设计师和工程师接受的培训不足；
- 在规模化的循环产品设计中，获取最佳实践和案例研究途径有限。

由于产品设计与价值链的后续阶段具有高度相关性，在其他路径中讨论的一些障碍和行动都与与循环设计的进展有关。

落实循环设计，优先考虑以下措施：

## P1.1–定义什么是循环产品设计和

主导方：	电子产品制造商，标准组织，非政府组织
支持方：	回收商，其他生产商，政府
先决措施：	—
具体措施：	P1.2: 在循环性方面考虑生态标签
	P2.1: 制定循环电子产品采购指南
	P1.4: 为循环产品和服务的销售创造有利的环境
	P6.1: 制定再生材料的数据标准和定义

国家标准对建立循环经济实施和评价的通用词汇至关重要。需要制定标准，推动相关政策、采购做法和认证计划的共同努力，使整个行业保持一致，以实现与循环有关的目标。目前，一些组织（如欧洲电工标准化委员会、国际电信联盟）正在制定涵盖设计及许多关键方面的标准，包括可回收内容或可回收性）。电子产品制造商可以与标准化机构合作，结合产品设计和商业模型

等方面，为循环产品和服务的构成以及如何评估制定行业范围的标准。回收商、进口商、经销商和相关公共部门需要参与此过程。该定义应考虑不同类别电子产品的背景和相关特征，以及每种产品的设计要求。



## P1.2–在循环性方面考虑生态标签

主导方：	电子产品制造商, 标准组织
支持方：	回收者, 政府, 非政府组织
先决措施：	P1.1: 定义什么是循环产品和服务 P6.1: 制定再生材料的数据标准和定义
具体措施：	P2.1: 制定循环电子产品采购指南 P2.4: 承诺满足对循环产品和服务的需求

认证计划和生态标签为公司提供了向消费者证明符合循环产品设计要求和标准的机会。采用认证计划的障碍是尚未规范的生态标签, 其中许多是在国家或区域一级印发的, 其循环的标准各不相同。电子制造商可以与生态标签供应商合作, 协调电子行业

相关生态标签的循环标准(如EPEAT、蓝天使、能源之星、从摇篮到摇篮、TCO认证)。

## P1.3–开发和推出关于循环电子产品设计的教育计划和工具

主导方：	工业协会, 学术界
支持方：	非政府组织, 电子产品制造商, 回收商, 政府
支持方：	非政府组织, 电子产品制造商, 回收商, 政府
支持方：	非政府组织, 电子产品制造商, 回收商, 政府
具体措施：	—

在产品开发阶段, 设计师和其他相关人员需要衡量对比一系列不同的要求, 包括循环性设计(例如可修复性、可回收性、可回收内容的使用)、产品安全性(例如易燃性)、客户偏好(如可用性)和经济需求(如生产成本)。因此, 为设计人员和产品开发人员在产品开发过程提供正确的工具和支持, 以便有效地评估循

环设计标准是非常重要的。为了改善缺乏循环产品设计的专业行业培训的现状, 行业协会可以与非政府组织和大学合作, 为设计师和工程师开发工具和培训。这种教育项目可以作为企业对业内人士的培训项目, 也可以作为大学相关学习项目的一部分。

## P1.4–为循环产品和服务的销售创造有利的环境

主导方:	各国政府
支持方:	行业协会
先决措施:	P1.1: 定义什么是循环产品和服务 P1.1: 定义什么是循环产品和服务
具体措施:	P5: 所有操作 P6.6: 促进再生材料的销售

循环产品和服务是循环发展的主要驱动力,也是公司决策者优先考虑循环进程的关键。为了加速向循环电子产品的过渡,需要制定循环产品和服务的开发和使用的相关政策和法规。在这方面已经有了一些成果(例如:欧盟WEEE指令)。但到目前为止,这些政策收效甚微。这可能是因为政策只关注减少浪费,而没有考虑到整个价值链。基于欧盟绿色协议和新的循环经济行动计划

的趋势,各国政府需要制定和实施政策的相关措施,以激励循环产品和服务的发展和实践,同时不过度监管具体的执行。这包括增值税减免、延长保修期或调整的生产者延伸责任(EPR)基金。路径2研究了驱动循环产品和服务需求的其他行动,尤其是通过大宗采购。路径5着眼于如何降低在电子产品循环经济中至关重要的逆向物流的交易成本。

## P1.5–建立一个循环电子产品的行业知识库

具体措施:	非政府组织, 行业协会
支持方:	标准组织, 电子产品制造商
先决措施:	—
具体措施:	—

为了进一步促进循环产品设计实践,非政府组织或行业协会可以建立一个在线循环设计资源库。可以包括循环电子产品和服务的标准参考和定义,不同地区的生态设计政策和法规,行业中循环设计的最佳实践,案例研究等。该数据库可以协助设计

师、营销人员、分销商和其他相关行动者在其产品中确定循环设计标准的优先次序,方法是以在线可访问的方式提供关于现有循环工具的信息。

# 路径2： 增强对循环产品和服务的需求

公共采购（企业对企业B2B、企业对政府B2G）是创造循环产品和解决方案需求的关键杠杆，并为制造商创造市场激励，以全新方式扩大现有循环解决方案和商业模式。

- 早期采取了公开征求建议的措施，目前仍有许多障碍需要解决。  
公共采购中阻碍循环的主要因素包括：
- 缺乏对循环性及其好处、循环采购与现有可持续采购需求的不同和全面的理解；
  - 缺乏将循环要求纳入组织采购准则；
  - 缺乏对循环采购的组织承诺；
  - 对性能差、数据安全、保修限制和“新即最佳”态度的错误认识；
  - 缺少量化循环采购好处的工具（以及开发这些工具的复杂性）；
- 缺乏适应全球ESG报告的指标；以及
  - 缺乏对采购专业人员的培训。已优先采取以下行动，以增加对循环产品和服务的需求

## P2.1—制定循环电子产品采购指南

支持方：	非政府组织，学术界，标准组织
先决措施：	行业协会，公共和私营部门采购，政府
具体措施：	P1.1: 定义什么是循环电子产品和服务
	P1.1: 定义什么是循环电子产品和服务
	P2.2: 在全球范围内激励电子产品循环采购
具体措施：	P2.4: 承诺满足对循环产品和服务的需求
	P2.5: 培训和奖励循环采购的相关知识并奖励实践
	P2.6: 关于全球范围内的循环采购的报告

将循环性标准纳入大宗采购过程可以推动电子产品和服务的主要购买者提高循环性，并影响整体市场需求。非政府组织、学术界和标准组织可以将循环产品和服务的定义应用到采购中，为购买者定义循环产品和服务。这包括开发全球适用的购买偏好，本指南将帮助公共和企业采购专家在其大宗采购过程中整合循

环标准，并重新考虑循环的规范（例如，仅允许新招标的规范设备）。废弃物管理指南也可在循环采购中发挥关键作用，应加以修订，以避免线性做法（例如，要求销毁、禁止重复使用、禁止回收）。

## P2.2–在全球范围内激励电子产品循环采购

主导方：	政府，公共和私营部门的采购
支持方：	工业协会，非政府组织
先决措施：	P2.1: 制定循环电子产品采购指南 P2.4: 承诺满足对循环产品和服务的需求
具体措施：	P2.5: 为循环采购的知识和统一应用提供培训和奖励

政府、公司和其他大买家对循环采购作出明确承诺，可以通过展示循环相关性并为其他组织创造动力来提高积极性，从而刺激循环采购。此外，承诺为组织内的员工提供方向，并为明确职责和制定实施计划创造紧迫感。非政府组织可以发起一场全球运动，让各国和私营部门领导人致力于循环采购。承诺可包括确定

循环信息技术 (IT) 产品和服务的年度支出百分比，并应强调循环采购对全球联合国可持续发展目标 (SDGs) 的影响。此外，政府和企业应考虑将循环采购纳入供应链连续性、气候适应性和未来政策(如欧盟绿色协议)的战略中。

## P2.3–量化和沟通循环产品和服务的价值

主导方：	非政府组织，行业协会，研究人员，学术机构
支持方：	电子产品制造商，进口商，经销商，政府
先决措施：	P1.1: 定义什么是循环电子产品和服务
具体措施：	P2.2: 在全球范围内激励电子产品循环采购

基于对循环采购的社会、环境和经济效益的交流有助于提高对循环产品和服务的认识，并创造紧迫感，使人们从线性思维转变为循环思维。非政府组织、行业协会、制造商、经销商和政府可以通过宣传活动提高大众认知，教育消费者了解循环电子产品和服务的好处，同时也提高对电子产品在线性经济中的环境、

社会和健康影响的认识。在研究机构的支持下，非政府组织可以开发工具，帮助量化循环产品和服务的环境、社会和经济效益，突出为买家提供的价值案例和相关的组织效益。消费者重新认识并支持鼓励循环电子的组织 and 政府政策。

## P2.4–承诺满足对循环产品和服务的需求

主导方：	电子产品制造商，进口商和经销商
支持方：	工业协会，非政府组织
先决措施：	P1.1: 定义什么是循环电子产品和服务
	P6.1: 制定再生材料的数据标准和定义
	P6.2: 为再生材料创建环境、职业健康安全管理体系
具体措施：	P2.2: 在全球范围内激励电子产品循环采购
	P3.4: 投资具有社会和环境影响的循环商业模式

生产商，特别是制造商，需要对循环电子产品作出明确承诺，以向市场需求方发出信号，表明将有大量的产品和服务可以满足循环采购要求。生产者可以将循环性整合到他们的企业战略中，采用循环设计和采购政策，并与他们的客户在循环产品和服务上合作（例如通过回收计划）。应鼓励买方探索创新的商业模

式，以促进与生产商的互利（例如，多年基于性能的硬件资产服务合同）。非政府组织应该通过一项全球行动来支持生产者的承诺，让生产者致力于循环并满足购买者对循环电子产品的需求。

## P2.5–为循环采购的知识和统一应用提供培训和奖励

主导方：	非政府组织，行业协会，电子产品制造商
支持方：	公共和私营部门的采购
先决措施：	P2.1: 制定循环电子产品采购指南
具体措施：	P2.2: 在全球范围内激励电子产品循环采购

信息共享和知识共享可以支持购买者将关于循环电子产品采购的指导整合到他们自己的组织过程中，例如类别管理、过程改进和需求管理。非政府组织、行业协会和制造商可就循环产品和服务的定义、采购战略的修改以及在采购决策中应用循环偏好

和要求等方面向采购专家提供培训。循环采购认证和认可计划可以突出并奖励最佳做法，从而鼓励更广泛地采用循环电子采购。



## P2.6–关于全球范围内的循环采购的报告

导方:	公共和私营部门采购, ESG报告组织
支持方:	—
先决措施:	P2.1: 制定循环电子产品采购指南
具体措施:	P2.2: 在全球范围内激励电子产品循环采购
	P2.5: 奖励循环采购的相关知识并奖励实践

ESG报告与投资决策的相关性越来越大。2018年, ESG因素被系统地纳入了价值175亿美元的投资资产财务分析, 比2016年增长了30%。对这个问题缺乏全球性的报道。将循环采购整合到ESG会计标准 (如GRI、SASB) 和ESG报告机构 (如CDP) 的协议中, 可能会带来更明智和更有针对性的投资。为支持这一进

程, 可以考虑提出一些倡议, 如去年9月13日宣布的CDP、CDSB、GRI、IIRC和SASB之间的合作, 以及参与现有关于非财务报告的指导或政策制定 (例如, 日本加速循环经济可持续融资的披露和参与指导)。

# 路径3： 建立负责责任的商业模式

以循环发展为目标的责任的商业模式是企业释放循环电子产品的全部经济潜力的决定因素。

协调生态系统, 为循环设计的产品和服务带来的好处。计划包括更长时间和更有效地使用产品和材料, 以及执行有效的战略, 以确保在整个价值链中尊重人权。该路径关注电子产品可靠的循环商业模式, 特别是在使用阶段, 如产品使用扩展、共享平台和产品服务。电子产品使用阶段实现循环商业模式的主要障碍包括:

- 消费者获得维修和翻新的机会有限;
- 缺乏简单和安全的数据净化选项; 以及
- 在不同的国家采购框架中缺乏协调的供应链尽职调查要求。

需要加强对循环电子产品和服务的需求, 作为循环商业模式的驱动力, 这是上一节已详细介绍的一个关键方面。

已优先采取下列行动, 以扩大值得信赖的循环利用电子产品寿命商业模式:

- 缺乏对需求、机会和业务价值的透明度;
- 有限的融资机会;

## P3.1—探索消费者对循环性的需求, 以推动需求和产生业务价值

主导方:	电子产品制造商, 零售商
支持方:	学术界
先决措施:	—
具体措施:	P1.3: 开发和推出关于循环电子产品设计的教育计划和工具
	女P2.3: 量化和沟通循环产品和服务的价值

提高循环产品和服务的现有价值主张并发展新的价值主张是驱动需求和确保循环商业模式提供价值的关键。核心是要以消费者需求为中心进行开发。电子产品制造商和零售商的消费者研究和营销团队将在探索和理解这些需求并将其转化为机遇方面发

挥重要作用。此外, 营销团队还需要接受培训, 了解如何在市场上推动此类产品和服务的吸引力和定位, 同时考虑到绿色声明的真实性。

## P3.2–持续衡量并与投资者沟通循环商业模式的表现方式

主导方：	电子产品制造商，进口商和经销商，额外的循环服务提供商
支持方：	金融机构
先决措施：	P1.1: 定义什么是循环电子产品和服务
具体措施：	P3.4: 投资具有社会和环境影响的循环商业模式

为了支持向循环电子行业的转型，投资者需要调整他们对价值创造、风险和短期与长期利润的理解。生产者的任务是始终如一地衡量并与投资者沟通产品和服务的循环绩效，并证明循环电子产品的正收益，以吸引和维持投资。循环产品和服务的标准

化定义和指标（见途径1）可以帮助生产者更为循环的投资组合设定增长目标，并用可靠的循环产品的收入百分比和利润等指标支持相关的财务业绩。此外，强调建立伙伴关系可以鼓励和减轻与投资新业务模式和技术相关的风险。

## P3.3–电子产品循环发展的绿色会计

主导方：	国家政府，行业协会
支持方：	会计师，业务顾问
先决措施：	—
具体措施：	P2.2: 在全球范围内激励电子产品循环采购 P3.4: 投资具有社会和环境影响的循环商业模式

当引入循环商业模式和循环电子产品采购时，可能会导致现金流量表和资产负债表的变化。以“产品即服务”模型为例，可明显看出该模型的营运资本需求和现金流分布在更长的时间内。此外，关于折旧和残值估计的规则偏向于线性经济。例如，他们可以鼓励大型电子产品买家定期用新产品替换旧IT设备，以利用税

收优惠。此外，它们还可能对二手产品和翻新产品或产品即服务供应商的财务状况进行描述。通过改变美国公认会计原则（GAAP）和国际财务报告准则（IFRS）来适应当前的会计实践，可以进一步支持循环业务模式，例如，包括资产残值估计或维修和翻新成本的估算指导。

## P3.4–投资具有社会和环境影响的循环商业模式

主导方：	电子产品制造商，进口商和经销商，其他服务提供商，金融机构
支持方：	社会企业
先决措施：	P3.2: 持续衡量并与投资者沟通循环商业模式的表现方式 P3.3: 电子产品循环发展的绿色会计
具体措施：	P2.4: 承诺满足对循环产品和服务的需求 P4.8: 将回收纳入现有商业模式

需要对可靠的循环商业模式进行更多投资，以改善电子行业的社会和环境影响，并帮助加快向循环电子产品的过渡。生产商可以投资或合作开发以循环设计为优先的替代商业模式，采购循环材料，并探索促进再使用、延长使用寿命或循环利用的替代回

收和收集模式。生产者对循环性的承诺有助于推动需求（见途径2）。金融机构需要采取相关行动，增加循环商业模式的融资选择，例如，将循环性和人权全面纳入财务和ESG绩效评估。

## P3.5–在数据净化方面创造全球最佳实践

主导者：	电子产品制造商，政府
支持者：	独立的维修提供商，标准组织，行业协会
先决措施：	–
具体措施：	–

再使用、翻新、再制造和高价值材料的回收依赖于及时回收未使用的电子设备和电子垃圾。需要简单、安全的数据净化解决方案，以减轻对数据滥用的担忧，数据的不安全性因素会导致消费者不愿返回未使用的设备，并促使一些组织采购商要求销毁使用过的设备。电子制造商可以合作开发一种全球最佳实践方

法，将安全数据净化软件集成到所有存储个人数据的电子产品中。应使设备的用户能够自行执行数据净化。对可用的数据净化选项进行清晰的沟通，可以促进它们的使用，减少不安全感。政府可以与制造商就推动这一领域进展的政策进行合作。

## P3.6–明确产品缺陷的法律责任并为消费者提供维修和翻新保险

主导者：	各国政府
支持者：	行业协会, 电子产品制造商, 独立的维修供应商, 保险公司
先决措施：	–
具体措施：	P4.7: 加强方便的回收

维修供应商在循环经济中发挥着关键作用, 为当地客户提供快速和直接的产品服务。包括制造商在内的临时整修供应商常常在区域甚至全球提供这些服务。目前, 关于谁负责在制造商保证下的修理、放弃保证、维修的安全以及在保证之外的个人进行的维修, 缺乏明确的规定。此外, 维修质量不佳的产品主要由品牌商负责。这些结构性问题限制了修理和整修部门的增长和消费者获得这些服务的机会。欧盟委员会计划为电子产品建立“修理

权”, 这需要对责任进行定义。制定政策, 明确维修和翻新供应商和制造商因维修产品造成的任何社会、环境或经济损失的责任, 并努力在区域和全球一级协调与产品使用延伸服务有关的产品责任法规, 可能有助于解决这一问题。美国一些州现行的“修复权”立法可以作为一个例子。还可以考虑为修理经营者设立集体保险计划, 以进一步支持修理和整修市场。

## P3.7–为独立的维修提供商提供专业的培训和技术能力认证

主导者：	电子制造商
支持者：	电子产品进口商和经销商
先决措施：	P3.6: 明确产品缺陷的法律责任并为消费者提供维修和翻新保险
具体措施：	–

电子产品制造商可以通过与独立的维修和翻新供应商合作来支持产品使用扩展。他们可以为专业人员提供技术能力的培训和认证, 以最有效地为制造商的客户提供维修和翻新服务。利用竞争前的解决方案, 开发一个开放获取的目录, 其中包括与商店的

衔接, 在商店中, 可由独立的维修和翻新专业人员购买常见的替换部件和工具。



## P3.8–使消费者能够进行安全维修

主导者:	电子产品制造商, 进口商和经销商
支持者:	各国政府
先决措施:	P3.6: 明确产品缺陷的法律责任并为消费者提供维修和翻新保险
具体措施:	–

利用现有的维修权和产品设计的循环性, 也可能有某些类型的维修可以由消费者自己安全地进行。电子制造商需要确定哪些

产品适合这个选项。根据他们的评估, 可以制作维修手册和替换零件, 帮助消费者自己进行简单和安全的维修。

## P3.9–加强劳工权利, 使公司和工人得以正规化

主导者:	政府, 电子产品制造商, 金融机构, 回收商
支持者:	行业协会
先决措施:	–
具体措施:	P4.4: 支持不规范回收拆解企业向合规企业转型
	P6.2: 为再生材料创建环境, 职业健康安全管理体系

在许多工作条件差、环境标准低的新兴市场, 不规范的维修供应商和回收商正主导着电子产品价值链。为了最大限度地发挥积极的社会影响, 在向循环转型的过程中推动工作, 有必要促进对劳工权利的尊重, 包括确保适当和安全的工作条件、合适的薪酬以及从政府到雇主和工人组织 (包括非正规工人) 等行为体之间的对话。为了支持企业的合规化, 政府可以提供激励措施, 如

在转型期间减税或获得社会保障等。此外, 需要在国际和国家框架内保持一致的尽职要求, 这将有助于制订或加强保证程序。电子产品价值链中的所有公司都需要确保人权在其整个价值链中得到尊重。当务之急是校准这些标准, 并将它们部署到循环商业模式的开发和扩展中。

# 路径4： 提高规范回收率

提高电子产品在使用结束时的回收率是实现所售电子产品100%负责的再利用的关键。再使用包括通过修理、翻新、再制造、再使用/再加工或部件收集等方式，以及在无法再使用的情况下对材料进行高质量的回收。

重点是提高被消费者丢弃的设备和设备的回收率，包括大宗消费者/大买家 (B2B, B2G) 和个人消费者/家庭 (B2C)。2019年，官方全球回收率为17.4%，地区差异较大。

增加回收和可靠的重新利用的关键障碍包括：

- 全球回收生态系统缺乏透明度；
- 发展中国家和新兴市场缺乏正式的回收基础设施，这与对回收的基础设施缺乏资金有关；

- 缺乏以结果导向的政策或执行不力；
- 政策和报告方法缺乏全球一致性；以及
- 缺乏鼓励消费者正确退货。为提高回收率，应优先采取下列行动：

## P4.1—绘制全球回收生态系统地图

主导者：	研究机构和学术界
支持者：	制造商, 政府
先决措施：	—
具体措施：	P4.2: 为WEEE/EEE的回收提供定义和报告
	P4.4: 支持不规范回收拆解企业向合规企业转型
	P4.7: 加强方便的回收
	P4.8: 将回收纳入现有商业模式

对全球回收生态系统的理解目前还没有明确定义和管理，有必要对差距进行优先排序，确定新的干预措施，以促进收集并推动报告和监管的统一。这方面，需要考虑不规范和正式部门。在生产商、回收商和政府的广泛支持下，研究机构可以在现有工作的基础上，推动全球范围内回收和回收活动的评估。分析应侧重于按产品类别评价物质流动，并从法规和实施/执行的角度确定国

家或区域回收系统的相关差异。目标是解决需要改变的障碍，找出最需要采取行动的地方并确定优先次序。在不规范回收处置市场，政府的行为可能会带来最大的经济、环境和社会效益，成为研究的重点。不规范市场下，透明度和数据非常有限并难以获得。

## P4.2—为WEEE/EEE的回收提供定义和报告

主导者:	研究组织和学术界, 国际组织
支持者:	各国政府
先决措施:	P4.1: 绘制全球回收生态系统地图
具体措施:	P4.5: 在全球层面加强回收治理

制定全球统一收集和回收方法涉及改进和衡量的一致性。国际研究和相关报告倡议（如全球电子垃圾统计伙伴关系、GRI、经合组织、联合国统计司、SASB等）与各国政府合作，可以推动

WEEE/EEE回收、收集和回收率的定义和报告的统一。建议从国家或区域层面开始，逐步建立全球标准。

## P4.3—加强政企合作，制定有效的EPR监管

主导者:	政府, 行业协会, 生产者, 回收商
支持者:	国际组织
先决措施:	P4.1: 绘制全球回收生态系统地图
具体措施:	P4.5: 在全球层面加强回收治理
	P4.7: 加强方便的回收
	P4.8: 将回收纳入现有商业模式

EPR已被证明是WEEE管理中一个成功的监管框架。在缺乏电子废物管理立法的国家，需要强有力的公私合作来制定有效的EPR法规，鼓励所有利益攸关方采取正确行动。在经验丰富的生产者责任组织、制造商和回收商的支持下，各国政府可以从其他发展中国家成功实施的模式中学习，并推广这些模式，从而大

大增加全球电子垃圾立法的覆盖面。政企合作也是关键，改善现有的执法监管、加强法规将有助于有效监管。（例如，通过避免不一致性或根据设备类型制定相应政策）

## P4.4–支持不规范回收拆解企业向合规企业过渡

主导者:	政府, 生产者, 回收商
支持者:	国际组织, 非政府组织, 废物收集公司
先决措施:	P3.9: 加强劳动权利, 使公司和工人正式化
具体措施:	P4.8: 将回收纳入现有商业模式

在许多发展中国家和新兴市场, 不规范企业主导着WEEE的回收。各国政府在推动不规范企业转型的同时(见途径3)应采取更多行动, 将不规范回收正规化, 以确保合法的劳工和环境标准。行业参与者可与政府、非政府组织和发展组织合作, 为不规范企业的工人参与正式市场建立框架, 并为不规范参与者建立试点金融机制, 在分散的循环系统中规范其做法。提高他们的经济回报将是制定有效激励措施的关键。这些是支持非正规操作

者向正规化企业的转型的行动, 并可改善健康和安全。在成功的回收解决方案的基础上, 规范经济发展的回收网络和物流可以确保更多消费者得到专业的回收服务。经认证的回收商与非政府组织和国际组织合作, 可以扩大目前的回收工作, 并开发试点项目, 创建从不规范收集者那里购买电子产品废弃物的商业模式, 以确保材料处理的安全。

## P4.5–在全球层面加强回收治理

主导者:	国际组织, 政府
支持者:	生产者和生产者责任组织, 回收商
先决措施:	P4.1: 绘制全球回收生态系统地图
具体措施:	P4.2: 为WEEE/EEE回收提供定义和报告 P5: 所有操作

虽然EEE在本质上是全球性的, 并跨越国界, 但迄今为止还没有全球化的EPR协作, 这意味着没有包含EEE消费和生产的全球生态系统的回收系统。国际组织可以发挥更多的领导作用, 以

满足在全球层面加强治理的需要。领先实体可以与各国政府、制造商和回收商合作, 确定回收和收集的全球最佳做法, 以制定共同的环保政策原则。这将推动对EPR规定的责任的协调统一。

## P4.6–调研电子废物现状并评估可回收性

主导者:	制造者, 研究和学术界
支持者:	处理企业, 政府, 国际组织, 非政府组织
先决措施:	–
具体措施:	–

本路线图中概述的大多数行动旨在今后提高可靠和有效的资源利用, 并避免倾倒电子废物。然而, 业内人士意识到, 在过去几十年里, 大量电子废物被不当处理或堆积在大型仓库中。在研究

人员的支持下, 生产者可以整合历史电子废物的数据, 以更好地了解位置和数量, 并评估历史废物的可回收性。可用于制定有效回收资源的区域战略。

## P4.7–加强方便的回收

主导者:	生产者, 生产者责任组织, 零售商
支持者:	政府, 回收商
先决措施:	P4.3: 加强政企合作, 制定有效的EPR监管
具体措施:	P4.4: 支持不规范回收拆解企业向合规企业转型
	P4.8: 将回收纳入现有商业模式

消费者不再使用的电子产品 (B2B、B2C、B2G) 的退货是回收和收集的关键因素。除了数据安全问题 (见途径3) 之外, 设备回收责任的不明确, 以及与回收过程相关的财务成本或不便也限制了回收率。为了解决这些问题, 生产商可以与地方政府合作, 通过投资于更方便的卸货地点和探索奖励正确行为的方法, 鼓

励消费者返还设备。更好地就具体的电器电子产品回收机会进行沟通, 并将有关回收机会的信息嵌入客户旅程中, 可以提高意识。为了提高大型采购商的回收率, 生产商可以考虑将回购协议或产品即服务模型整合到采购合同中。在新兴市场, 需要明确重点实施监管, 并推动便利的回收和收集计划 (见P4.6和4.8)。



## P4.8–将回收纳入现有商业模式

主导者:	生产商, 零售商
支持者:	非政府组织
先决措施:	–
具体措施:	P3.4: 投资于具有社会和环境影响的循环商业模式
	P4.7: 加强方便的回收

将回收和收集解决方案集成到业务模型中是另一个驱动因素。基于将所有权保留的循环商业模式, 按租赁或按使用付费模式可作为一种选择。然而, 回收解决方案也可以添加到现有模型

中。制造商可以找出可行的解决方案, 将回收和收集整合到他们的价值链中, 并投资创建数字化解决方案, 以促进回收(例如反向自动售货机、产品护照等)。

# 路径5： 再使用和再生利用

逆向供应链将残余的废弃电子产品区进行高质量、安全、高效的再利用、修理、翻新或再生利用。

再生利用使用过的EEE和WEEE尤其重要，因为从智能手机到大型核心设备等一系列日益多样化的产品的高质量再利用，需要在价值链的所有环节进行专业化操作和投资。为了促进大规模

的再利用，可靠的跨界移动废旧电子产品将需要在高效和全球化的逆向供应链的基础上实现经济规模化。

## 《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》

《巴塞尔公约》是由188个缔约方于1992年签署的多边条约。《巴塞尔公约》的成员已承诺控制危险废物的跨境流动，并自2019年12月以来，禁止发达国家向发展中国家出口，以防止非法倾销。危险废物的每次跨境移动都需要一个基于事先知情同意条例(PIC)的审批程序。PIC程序由进出口国当局以及过境国当局管理，使所有国家都有权拒绝运送不必要的废物。

逆向物流的关键障碍包括：

- 缺乏在各国家应用《巴塞尔公约》的经验；
- 尽管修订了《巴塞尔公约》的《技术指南》，但对废旧电子废物和废弃电子废物贸易的控制水平仍存在不同看法。本修订旨在更明确“非废物”（已使用的EEE）和“废物”（WEEE）以及“危险废物”和“非危险废物”等法规术语的定义和分类；
- 执行《巴塞尔公约》的程序；以及

- WEEE的非法贸易和在发展中国家继续进行非法倾销。

因此，二手电子产品的逆向物流成本至少比新产品的出站物流高出31%。如果被归类为“危险废物”，它们的成本要高出190%。

优先采取以下行动，以促进电子废物的回收再使用和/或再生利用，同时确保跨界运输符合最高社会和环境标准，并支持《巴塞尔公约》的原则和承诺：

## P5.1–通过贸易便利化项目和能力建设改善边境废物分类

主导者:	各国政府, 国际组织
支持者:	物流供应商
先决措施:	–
具体措施:	–

用于维修、翻新或回收的受污染电子产品在边境上被归类为“非废物”、“废物”或“危险废物”。在不同的司法管辖区, 对定义的解释 (或误解) 往往不同, 导致对废物分类的不确定性。国际组织可以与属于全球电子价值链一部分的国家的决策者和海关官员合作, 就进出货物的关键评估和《巴塞尔公约》的应用提供培训

和能力建设。培训内容应包括《巴塞尔公约》秘书处和世界海关组织制定的电器和电子废物统一商品描述和编码系统, 该系统将于2022年生效。试点项目还应致力于提高识别非法运输的能力, 并收集有关这些定义在实践中如何使用的见解。

## P5.2–加快《巴塞尔公约》下PIC程序数字化的进展

主导者:	各国政府
支持者:	物流供应商, 电子产品制造商, 回收商, 国际组织, 技术顾问
先决措施:	–
具体措施:	P5.5: 试点“绿色通道”, 减轻将废物电器电子产品移动到认证回收商的复杂性

目前, 跨境运输的行政要求主要是纸质的, 要求正式通知文件必须以书面形式签署, 然后寄给进口国、出口国和过境国的主管当局批准。为了降低合法运输的交易成本和避免延误, PIC流程的强大数字化工作可以显著简化流程, 不仅在进出口点, 而且在逆

向供应链的每个点。《巴塞尔公约》成员国应优先考虑并加快计划中的数字化工作。与其他国际电子政府倡议、物流供应商和其他公司以及全球贸易便利化联盟等组织建立伙伴关系, 有助于将全球最佳实践引入事先知情同意程序。

## 5.3–转向保险担保的金融模式

主导者:	各国政府
支持者:	国际组织, 生产者, 回收商, 金融机构
先决措施:	–
具体措施:	P6.6: 鼓励再生材料的销售

如果一家公司想要按照通知程序装运货物, 他们必须首先将资金存入托管账户, 以支付货物的储存、退货以及在不符合规定的装运情况下的处理费用。此财务担保与每个单独的通知请求相关联。在获得最终的环境安全再利用证书之前, 资金必须是可支取的。为了避免锁定大量资本并简化监管程序, 《巴塞尔公约》

的成员国应该考虑进行监管调整, 允许金融担保体系转变为保险体系。担保的激活率仅为0.01%。因此, 保险业很可能愿意为这一领域服务。目前, 正在讨论关于《公约》财政保障办法的最新情况, 也为推动该公约提供了机会。

## 5.4–过境国知情措施

主导者:	各国政府
支持者:	国际组织
先决措施:	–
具体措施:	–

《巴塞尔公约》规定, 所有过境国都必须明确同意每一次越境运输, 并全面同意的事先知情同意程序。根据各公司的报告显示, 过境国通常不通过此程序, 因为它们在运输过程中所承担的风险最小。《巴塞尔公约》的成员需要对过境国的选择制度进行评

估: 过境国应被告知运输计划, 并有权阻止这些运输。如果该国没有在商定的时间框架内阻止装运, 这应被视为默许过境。目前正在进行这方面的工作。

## 5.5–试点“绿色通道”，减轻将废弃电子产品移动到认证回收商的复杂性

主导者：	政府，生产者，回收商
支持者：	物流供应商，电子产品制造商，回收商，非政府组织，地区组织
先决措施：	—
具体措施：	P5.2：加快《巴塞尔公约》下PIC程序数字化进展

废弃设备的流动倾向于最简路径。至关重要，要确保废弃电器电子产品被运往正规拆解处理企业。根据国家主管部门、物流供应商、电子产品生产商和回收商可以为运输建立“绿色通道”，将二手设备从预先批准的收集商或加工者（包括有收集计划的原始设备制造商）输送到预先批准和认证的可信赖贸易商系统

下的回收中心。这包括因材料重新引入循环经济而装运的废物。实现这一目标的系统需要是透明和坚固的，并且可以作为多利益相关者流程的结果来创建。不应该向不希望接收废物的国家发货。非洲的《巴马科公约》等区域性协议将需要得到尊重。

## 5.6–在区域和全球层面规划分类、预处理和回收操作

主导者：	政府，回收商
支持者：	生产商
先决措施：	—
具体措施：	P5：所有操作
	P6.5：激励技术投资，以满足未来的再生材料需求

全球电子逆向供应链系统也可以通过电子废物管理基础设施的战略规划进行优化。国家或地区的废物量可能太小，无法吸引对专业回收的投资，导致新兴地区缺乏有竞争力的回收基础设施。区域政府之间的合作，以制定电子废物管理的战略观点，可能有助于解决这个问题。它们可以与专业回收商合作，在当地建立分拣、预处理和回收中心，结合来自几个国家的电子垃圾数

量，实现规模经济，吸引专业技术和投资。在地方或区域设施在经济上不可行的地方，可以考虑如何利用国际终端加工设施（见途径5）。各国政府还需要考虑如何经过认证的正式回收商承担更多工作，并将材料非法泄漏到不规范拆解企业的商业风险降到最低。



# 路径6： 扩大再生材料市场

研究再生材料的可用性、质量和透明度，以及在新产品制造中增加再生材料的含量，是降低对原始材料需求和循环电子材料闭环的关键手段。

召集驱动再生材料需求的电子制造商和提供这些材料的回收商，将使大众理解需要什么才能正规化，实现规模经济，并推动再生材料的市场竞争力。提高高质量回收和在制造业中使用回收内容的主要障碍包括：

- 缺乏再生材料的数据标准和定义
- 缺乏对劳动和环境实践的EHS保证；
- 对废料的来源和内容缺乏透明度；
- 长期供求关系缺乏透明度；
- 在回收技术方面缺乏投资；以及
- 在新兴市场中缺乏有竞争力、高质量的回收基础设施，要求减少污染风险和恶劣的工作条件以及并不正规处理报废的WEEE。其中一些障碍的解决方案已在途径4和途径5中列出。为扩大高效和可靠的再生材料市场，应优先采取以下额外行动：

## P.6.1–制定再生材料的数据标准和定义

主导者：	政府，回收商，标准组织
支持者：	生产者，非政府组织
先决措施：	–
具体措施：	P1.1: 定义什么是循环电子产品和服务
	P1.2: 在循环性方面考虑生态标签
	P2.1: 制定循环电子产品采购指南
	P6.2: 为再生材料创建环境、职业健康安全管理体系
	P6.3: 规范材料追溯，创建可追溯平台

对于回收商来说，关于再生材料特性的全面标准和定义是至关重要的，因为这些标准和定义对物料性能的保证程度要与原始物料供应商相同。多利益相关方包括回收商、设计师和制造商的采购专家，可以组成可信的工作组，负责定义关键类别的范围、数据标准和相关定义。重点类别应包括材料质量和数量（即体积、材料类型、回收内容、材料成分、性能、纯度）、保管链（即原

产地、目的地、以前的所有者、设施、国家）和生产特性（EHS做法、回收过程、材料处理、工人安全、环境管理系统）。工作组将根据现有标准和定义的差距确定必要的元素，并与相关标准制定工作（如欧盟CEWASTE24）合作，建立数据和定义的一致性，并为再生材料提供标准化报告指南。

## P6.2-为再生材料创建环境、职业健康安全管理体系

主导方:	行业协会(回收、制造), 国际组织, 非政府组织, 工人协会
支持方:	标准组织
先决措施:	P3.9: 加强劳工权力, 使公司和工人得以正规化 P6.1: 制定再生材料的数据标准和定义
具体措施:	P2.4: 承诺满足对循环产品和服务的需求

当前缺乏EHS保证使得再生材料采购成为许多电子制造商不可接受的商业风险, 因为这削弱了他们在价值链其他部分的尽职调查程序。抑制了需求增长, 减缓了将更多回收内容整合到新电子产品中的速度。在先前行动的标准化报告指导方针的基础上, 行业协会、国际组织(如联合国)、非政府组织和工人组织可以

定义确定再生材料生产商EHS绩效的全行业标准。目标是推动对回收企业制定EHS的一致性, 特别是在与个体户的接触方面, 创造更多的再生材料需求。长期目标是设计并实施一项验证方案, 为EHS实践提供现场尽职调查和保证。数据标准化和报告方案可以扩充到包括材料验证(见途径4.4和5.1)。

## P6.3-规范材料追溯, 创建可追溯平台

主导方:	电子产品制造商, 回收商, 材料供应商
支持方:	标准组织, 技术开发人员
先决措施:	标准组织, 技术开发人员 P3.4: 投资于具有社会和环境影响的循环商业模式
具体措施:	P4.8: 将回收纳入现有商业模式

标准化的材料可追溯有助于克服回收材料的来源和路径信息的缺乏, 并进一步提高材料性能和EHS标准的保证。作为第一步, 材料供应商、电子制造商和回收商在标准组织和审核员的支持下, 可以以未加工材料为基准, 定义适用于价值链各层次的标准技术数据表。然后他们可以召集对开发追溯平台感兴趣的各

方, 共同定义必要的数(如监管链、来源、数量、质量、EHS标准), 确定数据来源、可转移性和保密性, 并就报告机制和流程进行协调。支持可追溯性的技术或数据平台可以随着时间的推移而发展, 从有针对性的调查发展为一个公共可用的、自动化的平台, 作为一种持续的报告机制。

## P6.4–提高再生材料需求和供应的透明度

主导方：	政府, 回收商
支持方：	生产商
先决措施：	P6.1: 制定再生材料的数据标准和定义 P1.3: 开发和推出关于循环电子产品设计的教育计划和工具
具体措施：	P6.5: 激励技术投资, 以满足未来的再生材料需求

提高回收商再生材料需求和采购专业人员再生材料供应的透明度, 可以激发生产和投资, 敦促制造商制定再生材料长期采购的决策。行业协会或非政府组织可以为来自电子制造商和回收商的设计师提供支持, 专注于克服与再生材料使用相关的技术障

碍, 并提高当前和未来对材料 (特别是稀有和稀土金属、大宗金属、塑料) 需求的透明度。可以开发一个平台, 让回收商和制造商共享可用的供应和需求预测, 形成集成的市场信号, 推动市场向正确的方向发展。

## P6.5–激励技术投资, 以满足未来的再生材料需求

主导方：	政府, 回收商
支持方：	生产商
先决措施：	P6.4: 提高再生材料需求和供应的透明度 P2.4: 承诺满足对循环产品和服务的需求
具体措施：	P5: 所有行动【逆向物流可实现回收利用方面的规模经济】

不稳定的废料流动 (见途径5)、贵金属含量降低、材料复杂性以及合规消除污染的重大成本都限制了回收运营的财务可行性以及对新技术和基础设施投资的激励。为确保未来对再生材料的需求能够得到满足, 政府和金融机构应为回收行业 (包括化学回收) 的技术发展建立金融支持机制, 特别是自动化分类和预处

理的基础设施, 可以支持处理先进的产品和材料的复杂性。由于对回收利用的需求是由生产商对再生原材料需求驱动, 因此协调这两个行业是关键。此外, 更好地执行电子废弃物法规将防止不合规行为者压低市场价格从而支持合规回收商。

## P6.6–鼓励再生材料的销售

主导方：	政府, 回收商
支持方：	生产商
先决措施：	–
具体措施：	P2.4: 承诺满足对循环产品和服务的需求

除了为投资以及认真执行社会和环境法规提供的财政支持外, 鼓励销售再生材料可以帮助加速从原始材料生产向再生材料生产的过渡。在价值链的复杂性 (例如: 与逆向物流相关的监管流程, 见途径5) 或经济规模较低的情况下, 使用再生材料的规模

超过了原材料的规模尤为重要。上下游对循环产品的激励应相结合, 并在循环过渡期间通过政策 (如减税、补贴等) 来增加再生材料的销售。

CEP提出的是一个以行动为导向的倡议，寻求方法来衡量全循环电子工业的进展。

对于路线图中的每个操作和价值链中的每个部分，可以构建单个的关键性能度量，以根据自定义的目标来度量进度。除了这种必要的和细致的方法之外，如何在整体水平上衡量循环度的进展？

在过去几年中，私营企业在制定衡量循环绩效的指标方面取得了重大进展。其中，世界可持续发展工商理事会（WBCSD）的循环转型指标v2.025（CTI）是一个简单、客观和定量的框架，可以应用于公司、业务单位、设施或产品(集团)水平。电子行业的公司已经开始使用CTI来衡量其产品的循环性能。

在全球电子工业一级，至少对更广泛的公众而言，重点是一个单一的度量标准：联合国大学/训研所、国际电联和国际电联出版的《全球电子废物监测》所定义电子废物产生量。我们认为，需要改变观点，将材料视为消费后资源，并采用关键的监测措施，重点关注已被赋予新生命(作为产品或作为材料)的寿命结束或使用寿命末的电子产品的数量。需要考虑跨不同领域的进一步措施，以衡量行业向循环发展的进展。

在社会绩效的问题上，CEP建议改进电子行业的度量指标（如下所示）。为了使进展透明化，需要公开以下指标：

## 产品和服务市场

产品和服务：

- 循环产品的百分比
- 来自循环产品和服务的年收入百分比
- 年收入变化百分比除以随时间变化的线性资源消耗(去耦)

材料采购：

- 制造符合循环产品的材料的百分比设备采购
- 购买提供循环产品和服务电子产品（如IT）类别年度支出总额的百分比（注：对于公共部门，可以在国家、市政和城市级别进行报告）

回收和循环：

- 正官方统计的回收率（由全球电子废弃物监测器定义）

协作：

- 在CEP的公司和组织机构的数量
- 在CEP的电子产品公司市值的百分比

## 再生材料市场

功能市场：

- 再生材料与原始或主要原材料的质量/规格
- 循环经济增长：市场量、材料生产、就业等
- 对回收行业的投资
- 通过输入材料的回收率测量的效率（表示环境影响和材料值）

再生材料使用：

- 电子行业使用再生材料的比例

# 结论

我们的路线图提出了40个行动计划。它们是由来自企业和非政府组织的80多名专家进行了数月的仔细研讨, 经过精心设计和挑选的。

## 任何一项计划都不能由单一类别的利益相关方完成

虽然行动路线图是围绕6个路径构建的, 但没有任何行动可以由单一类别的参与者完成: 价值链参与者与政府、科研机构 and 高校、金融机构、社会企业、媒体和消费者等其他利益相关方的合作, 都是执行拟议路线图和分享经验的关键。单个团体仅可以发挥催化剂的作用: 例如, 确定数据净化的最佳做法可以由制造商与用户合作领导的行动, 而将最佳做法转化为政策则需要政府采取行动。

## 建立共同的理解和清晰的定义是其他行动的关键

循环经济的概念并不新鲜。但是定义一个循环的电子产品或服务是一个新的领域。建立共同认识将促进价值链伙伴和主要利益相关者之间的合作。与可持续农业食品部门 (如有机认证) 或清洁能源部门 (如绿色电力来源保障) 一样, 需要可衡量和可核实的标准来有效营销循环产品和服务。这同样适用于保证材料性能和EHS实践的高质量再生材料。

## 优化现有程序也将有助于向循环发展过渡

改进《巴塞尔公约》中的PIC程序、向更多国家推出EPR计划以及报告循环商业模式的财务业绩, 都是对现有解决方案和流程的改进和扩大, 可以推动循环发展行动的进程。

## 大众合作是实现规模化的关键

改变现行制度需要提供广泛的激励措施, 例如激励人们对废物处理能力的投资或再生材料采购。如果没有公众的支持, 一个“意愿联盟”将没有能力维持为整个社会带来长期利益的变革。

除了直接或间接的经济支持, 企业和政府的合作可以确保制定出有力的政策, 如有利于循环解决方案的实践, 加速知情同意程序, 多方协作实现循环目标, 劳工权利的实施和执行以及生产者责任的全球协调。

## 循环电子产品为行业、客户和社会创造了价值

科技行业在提高循环概念的意识方面具有独特的地位, 使全球人们都能切实感受到它。几乎所有人都使用ICT设备——这反映了IT行业面临的机遇, 但也反映了其责任。IT设备可以为联合国可持续发展目标做出重大贡献, 改善人们的生活, 但需要确保在整个价值链上采取可靠的行动。将循环思维和价值融入电子行业的产品和服务, 使公司在能够切实满足日益进步的的技术的同时保持高强的适应能力和创新能力, 变得更加可持续。

本路线图是支持行业确定实现循环所需的具体行动的第一步。CEP将加强关键利益相关方之间的合作, 以实现每个路径的愿景。

## 术语表

返回 (Return)	这一术语由设备的可用性和可及性决定, 指无论有经济奖励与否, 个人或家庭将使用过的或基本寿命结束的电器电子产品返回到回收点或返回到电器电子产品的设备制造商或供应商。
业务模式 (Business model)	此业务模式描述了公司如何创建、交付和获取利润。它通过价值主张、资源需求、成本结构、收入、活动、客户细分、沟通渠道和合作伙伴来分别描述。
循环产品设计 (Circular product design)	在产品的设计阶段结合因素, 旨在实现循环经济。这些因素包括但不限于, 设计的可重用性、可回收性、可升级性、耐用性、模块性、可维修性, 以及产品、产品零部件和材料的能源和水效率。在本报告中也被称为“循环性设计”。[基于ITU-TL1023]
循环经济 (Circular economy)	循环经济是一种通过设计恢复和再生的经济模式, 旨在保持产品、零部件和材料的最高实用性和价值, 同时最大限度地减少价值链中的原材料输入并减少废物流
循环电子合作伙伴组织 (CEP)	行业联盟组织, 本文的作者。详情请参见介绍资料。
循环产品和服务 (Circular products and services)	通过融入循环经济的要素来提供具有环境效益的产品和服务。【定义如需进一步说明, 请参见干预计划】
收集 (Collection)	规范和不规范收集都属于收集。这与提供、购买、出售或租赁EEE的企业提供的收集服务不同。收集是指从一个地方或从人那里收集东西的行为。
消费者 (Consumer)	包括个人和家庭, 也包括大宗消费者, 如电器电子产品的商业用户。购买供个人使用的商品和服务的个人或企业。
电器电子产品 (Electrical and electronic equipment, EEE)	根据欧盟WEEE指令2012/19/EU定义的所有类型的电子和电器设备。这包括来自六种产品类别的设备: 温度交换设备、屏幕和监视器、照明设备、大型家用电器、小型家用电器和小型IT设备。
循环电子产品 (Circular electronics)	请参见循环产品和服务。
电子废物 (E-waste)	废弃电子产品所产生的废物, 不能再通过修复以重复使用。标有WEEE标签的产品和组件, 但可以被重复使用的, 不被视为电子垃圾。重复使用的, 不被视为电子垃圾。
生产者责任延伸 (Extended producer responsibility, EPR)	通过将产品制造商的责任扩展到产品整个生命周期的各个部分, 特别是产品的回收、再生和处理, 来促进产品系统的全生命周期环境改进的政策原则。[原图-tl.1021]
电子产品制造商 (Electronics manufacturer)	制造电子设备的企业, 包括原始设备制造商。如果制造商直接向消费者销售或租赁产品, 他们也可以成为生产者。
不规范经济体 (Informal economy)	在没有明确规定或质量控制的情况下运行的不规范系统, 不受政府、劳工标准或税收的指导。
生产者 (Producer)	任何将电器电子产品投放到市场的人。这包括生产电子电器或制造电子电器并在国内销售、在国内转售电子电器或向国内进口电子电器的法律实体。
原材料 (Raw material)	一种可用于生产零部件、成品或中间材料的基本材料。原材料可以由初级或再生资源产生。



再生材料占比 (Recycled content)	原材料、零材料或产品中再生材料的百分比。
改变用途 (Repurposing)	改变用途包括通过修理、再加工、翻新、再制造或部件收获等方式对产品和部件进行再利用, 以及在无法再利用的情况下对材料进行高质量的回收。
再使用 (Reuse)	在本报告中的广泛术语, 指通过维修、翻新、再制造、再加工或部件收获来重用产品和部件。
逆向物流 (Reverse supply chain)	将消费者废弃的产品收集起来, 转移到可以有效、安全地重新使用或回收的地方的过程。
利益相关方 (Stakeholder)	在社会、经济或环境决策过程中可获得利益或可发挥作用的任何行动者、机构、团体或个人。
采购 (Sourcing)	采购产品、零部件或材料 (无论是原物料还是再生物料)。
回收 (Take-back)	这涉及B2C、B2B和B2G回收已达到其主要生命周期或周期结束、不能履行其最初预期功能或其购买者或用户不再需要的电器电子产品。回收的目的是通过再利用、维修、再加工、再制造或翻新, 或通过安全、有效的环境管理作为最后手段, 维持电子废弃物的生命周期价值。
可追溯性 (Traceability)	在产品或物质的生命周期中, 从原材料到成品和应用, 以及反过来, 识别和追溯其元素的能力。
废弃电器电子产品 (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE)	本术语指所有以最初制造的形式达到基本寿命终点的电子电器设备。废弃电器电子产品不能履行其最初的预期功能, 但在技术上不是垃圾, 而是循环经济背景下的资产或资源。在本报告中, WEEE是被国际社会理解的通用术语 (参见EEE的定义)。

**免责声明:** 本目录目的为提供基本信息, 不可代替专业咨询顾问。

# 致谢

我们向所有为CEP做出贡献的工作人员表示衷心的感谢。

本报告中文版翻译和发布由中国家用电器研究院及中国合成树脂协会塑料循环利用分会支持。

## **Accenture**

Alexander Holst  
Benoît Prunel  
Laura Rheinbay  
Franziska Zengerle

## **Arcelik**

Orkun Kaymakci  
Sefa Kemal Mandal  
Zeynep Özbek  
Ozlem Unluer

## **Atea**

Camilla Cederquist

## **Averda**

Camran Macci

## **Baker & McKenzie LLP**

Jonathan Cocker  
Doug Sanders

## **Cisco**

Tasha Scotnicki  
Klaus Verschuere

## **Clariant**

Adrian Beard

## **Closing the Loop**

Joost de Kluijver  
Hannah Jung  
Reinhardt Smit

## **Dell Technologies**

Erika Chan  
Chris Ettery  
Katie Green  
Leann Hudson  
Jonathan Perry  
John Pflueger  
Markus Stutz

## **Enel Global Infrastructure and Networks**

Bettina Mirabile  
Daniela di Rosa  
Maria Elena Ferigo  
Ricardo Perez

## **Glencore U.S.**

Stephane Burban  
Randy Hauck  
Kunal Sinha

## **Global Enabling Sustainability Initiative (GeSI)**

Riccardo Grisanti  
Kaoru Inoue

## **Global Resale, Ltd**

Martin Series

## **Globe Telecom**

Rofil Sheldon Magto  
Mela Rosal

## **Global Electronics Council (GEC)**

Nancy Gillis  
Shela Gobertina  
von Trapp

## **Google**

Mike Werner

## **GSMA**

Dulip Tillekeratne

## **Hewlett Packard Enterprise**

Amy Bowdish

## **HP Inc.**

Marta Jakowczyk

## **Huawei**

Ling Hu  
Zelin Zhong

## **iNEMI**

Marc Benowitz

## **International Telecommunication Union**

Garam Bel  
Paolo Gemma  
Reyna Ubeda  
Robin Zuercher

## **Jabil**

Cassie Gruber

## **Karo Sambhav Private Limited**

Dhairya Jain

## **Microsoft**

Cintia Gates  
Patrick Gaule  
Lorraine Tew  
Andrew Brookie

## **NamiGreen**

Per Hansen

## **Nokia**

Pia Tanskanen

## **Philips**

Harald Tepper  
Sophie Thornander

## **Platform for Accelerating the Circular Economy (PACE)**

Heyd Mas  
Andres Oliva  
Ke Wang

## **Responsible Business Alliance (RBA)**

Anne Kirk  
Dan Reid

## **Safaricom**

Michael Koech

## **Seagate Technology**

Balan Shanmuganathan

## **Security matters**

Zeren Browne

## **Sims Lifecycle Services**

Jelle Slenters  
Maarten Vink

## **Solving the e-Waste Problem (StEP)**

Kristine Kearney  
Jason Linnell  
Elisabeth Smith

## **Umicore Precious Metals Refining**

Steven Art

## **Veolia**

Phan Bai

## **Whirlpool EMEA spa**

Roberta Bernasconi

## **World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)**

Brendan Edgerton  
Irene Gedeon  
Carolien van Brunschot

## **World Economic Forum (WEF)**

Linda Lacinda  
James Pennington

## **Xerox**

Victoria DeYoung

# 参考文献

- 1 Circular Electronics Partnership (2021) Our vision of a circular electronics industry. <https://cep2030.org/files/cep-vision.pdf>
- 2 European Parliament and Council (2012): Directive 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment (WEEE). *Official Journal of the European Union* (197/38).
- 3 Holgate, P. (2018): How do we tackle the fastest growing waste stream on the planet? World Economic Forum Article. <https://www.weforum.org/agenda/2018/02/how-do-we-tackle-the-fastest-growing-waste-stream-on-the-planet/>
- 4 US Environment Protection Agency (2004): Multiple Actions Taken to Address Electronic Waste, Evaluation Report. Accessed November 2020. [www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/20040901-2004-p-00028.pdf](http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/20040901-2004-p-00028.pdf)
- 5 Holgate, P. (2018): *How do we tackle the fastest growing waste stream on the planet?* World Economic Forum Article. <https://www.weforum.org/agenda/2018/02/how-do-we-tackle-the-fastest-growing-waste-stream-on-the-planet/>
- 6 Forti V., Baldé C.P., Kuehr R., Bel G. (2020) *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA). (Bonn/Geneva/Rotterdam).
- 7 Baldé, C. P., Forti, V., Fray, V., Kuehr, R., Stegmann, P. (2017): *The Global E-waste Monitor 2017. Quantities, Flows, and Resources*. United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA). (Bonn/Geneva/Vienna).
- 8 Forti V., Baldé C.P., Kuehr R., Bel G. (2020): *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA). (Bonn/Geneva/Rotterdam).
- 9 Lacy, P., Long, J., Spindler, W. (2020): *The Circular Economy Handbook. Realizing the Circular Advantage*.
- 10 Forti V., Baldé C.P., Kuehr R., Bel G. (2020): *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA). (Bonn/Geneva/Rotterdam).
- 11 Lacy, P., Long, J., Spindler, W. (2020): *The Circular Economy Handbook. Realizing the Circular Advantage*. Accenture Strategy
- 12 Global Sustainable Investment Alliance (2019): Global Sustainable Investment Review 2018.
- 13 CDP, CDSB, GRI, IIRC, SASB (2020): Statement of Intent to Work Together Towards Comprehensive Corporate Reporting. <https://29kjwb3armds2g3gi4lq2sx1-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Statement-of-Intent-to-Work-Together-Towards-Comprehensive-Corporate-Reporting.pdf>
- 14 Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) Japan (2021): Disclosure and Engagement Guidance to Accelerate Sustainable Finance for a Circular Economy. [https://www.meti.go.jp/english/press/2021/0119\\_004.html](https://www.meti.go.jp/english/press/2021/0119_004.html)
- 15 Lacy, P., Long, J., Spindler, W. (2020): *The Circular Economy Handbook. Realizing the Circular Advantage*.
- 16 European Commission (2020): A new Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe. (Brussels). [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0017.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0017.02/DOC_1&format=PDF)
- 17 Forti V., Baldé C.P., Kuehr R., Bel G. (2020) *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association. (ISWA) (Bonn/Geneva/Rotterdam).
- 18 World Economic Forum (2018): *Harnessing the Fourth Industrial Revolution for the Circular Economy – Consumer Electronics and Plastics Packaging*. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Harnessing\\_4IR\\_Circular\\_Economy\\_report\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Harnessing_4IR_Circular_Economy_report_2018.pdf)
- 19 World Economic Forum (2020): *Facilitating Trade Along Circular Electronics Value Chains* <https://www.weforum.org/whitepapers/facilitating-trade-along-circular-electronics-value-chains>
- 20 World Customs Organization, BRS Secretariat (2020): Amendments to the Nomenclature appended as an annex to the Convention. Accepted pursuant to the Recommendation of 28 June 2019 of the Customs Co-operation Council. <http://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/nomenclature/instruments-and-tools/hs-nomenclature-2022/ng0262b1.pdf?db=web>
- 21 Chris Slijkhuis, Lida Stengs (2020): Fast Tracks: a requirement for a Circular Economy of Electronic Wastes within the EU, in: *Proceedings of Electronics Goes Green 2020+*. (Berlin, Germany). [https://online.electronicsgoesgreen.org/wp-content/uploads/2020/10/Proceedings\\_EGG2020\\_v2.pdf](https://online.electronicsgoesgreen.org/wp-content/uploads/2020/10/Proceedings_EGG2020_v2.pdf)
- 22 UNEP (n.n.) Basel convention – Activities 2020-2021 – Insurance, bond and guarantee. <http://www.basel.int/Implementation/LegalMatters/Compliance/GeneralIssuesActivities/Activities202021/Insurance.bondandguarantee/tabid/8178/Default.aspx>
- 23 UNEP (n.n.): Basel convention – Activities 2020-2021 – Transit transboundary movements <http://www.basel.int/Implementation/LegalMatters/Compliance/GeneralIssuesActivities/Activities202021/Transittransboundarymovements/tabid/8182/Default.aspx>
- 24 CEWASTE (2020): About CEWASTE. Accessed November 2020, <https://cewaste.eu/>
- 25 WBCSD (2021): Circular Transition Indicators V2.0. Metrics for business, by business. <https://www.wbcsd.org/Programs/Circular-Economy/Factor-10/Metrics-Measurement/Resources/Circular-Transition-Indicators-v2.0-Metrics-for-business-by-business>
- 26 Microsoft. 2020 Devices Sustainability Report. <https://www.microsoft.com/en-us/devices/sustainability-report>
- 27 Forti V., Baldé C.P., Kuehr R., Bel G. (2020): *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA). (Bonn/Geneva/Rotterdam).
- 28 Forti V., Baldé C.P., Kuehr R., Bel G. *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA). (Bonn/Geneva/Rotterdam).