

## 介绍

模块 1 在各大国际会议中和工业生态学背景之下，介绍协同处理作为一种整体分析的相关信息，亦讨论协同处理的机遇、优势和风险。

## 学习目标

- 来自公共领域的利益相关者对可持续发展及“工业生态学”概念有基本了解。
- 他们了解在实施协同处理时进行整体分析的要求。
- 他们了解协同处理在促进可持续发展方面的优势、风险和机遇。

## 1 背景

→幻灯片 4-7 页

温室气体和全球变暖、不可替代矿物燃料的高效利用、有毒残留物、水域和土壤污染等问题，位于生态关注和公共讨论的最前沿。成本竞争力、国际竞争和收益率是企业关注的问题。加之，自然资源价格的波动，特别是近年来矿物燃料和矿产价格的波动，更突显了资源高效管理的必要性。

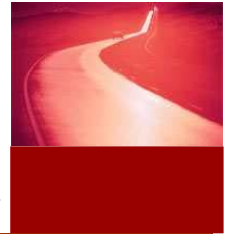
当今社会所面临的挑战，是如何兼顾环境保护和经济效益二者平衡。【《指南》P1】

废物作为替代燃料和原料使用，可降低废物对环境的影响，安全处理有害废物、减少温室气体排放、降低废物处理成本，并节约水泥产业资金。这有利于实现在里约热内卢“地球峰会”上提出的《21 世纪议程》（1992）、《约翰内兹堡宣言》（2002）和《千年发展目标》中设定的目标。【《指南》P1】

在巴西里约热内卢举办的 1992 年联合国环境与发展大会上，178 个政府通过了《21 世纪议程、里约环境与发展宣言》。这是一项综合方案，需由联合国系统、各国政府和人类影响环境各个领域的主要集团在全球、各国、各地实施。

世界可持续发展工商理事会（WBCSD）为此成立，以促使商业介入可持续议题。1999 年，水泥产量总额占世界总水泥产量 1/3 的 10 家水泥公司，发起了一项世界可持续发展工商理事会成员赞助的项目——水泥可持续性倡议行动（Cement Sustainability Initiative，英文简称 CSI）。其目标是为了寻求应对可持续性挑战的新方法，以：

- 降低工业的生态足迹



- 加强利益相关者的参与力度
- 了解工业的社会价值

针对可持续性的进一步举措是“全球契约”，一项公司行为准则，在 1999 年提交联合国。各公司受邀做出承诺，调整其经营和战略，遵守在人权、劳工、环境及反贪污方面的十项基本接受原则。这是一项纯属自愿的倡议，有两个目标：在全球商业领域建立十项基本准则，并促成行动以支持联合国目标，如八项千年发展目标。这些目标从减半极端贫困，到阻止 HIV/艾滋病的蔓延，到普及基础教育，预计实现时间为 2015 年。

在 2002 年的《约翰内兹堡可持续发展宣言》中，达成了《世界可持续发展峰会实施计划》的共识，并取得了全球性一致认同的发展目标成果。

替代原料和燃料 AFR 的安全使用符合《巴塞尔公约》中关于控制跨境转移有害废弃物及其处理【《指南》P35】的规定和斯德哥尔摩公约。

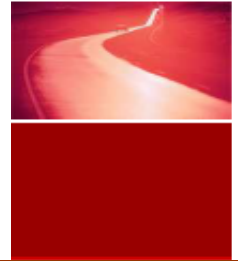
《持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（POPs）将水泥窑燃烧有害废物列为二噁英和氧杂茂呋喃（PCDDs/PCDFs）排放的潜在来源。尽管有例外，水泥窑排放的二噁英和氧杂茂呋喃 PCDDs/PCDFs 通常应不超过  $0.1 \text{ ng I-TEQ/ Nm}^3$ ，并且似乎和是否使用替代原料和燃料 AFR 无关。斯德哥尔摩公约也对六氯苯（HCB）和多氯联苯（PCBs）加以限制【《指南》P32】。

人类在以不可持续的速度消耗着地球上的能源和原料的自然资本。我们的后代不能像我们一样去消耗去丢弃，消耗速率越来越受到资源有限性的限制，满足物质和能源需求会日益困难。资源利用同样也受到环境吸收残留物和废弃物能力的限制，即垃圾场有限性。

生态足迹是一术语条目，逐渐用来指代能为个人或组织供应所有资源需求的地表面积。比较该区域和可用面积地球承载能力。地球承载能力是有限的，但是世界人口的足迹——尤其在工业化或较为发达国家的——已经超过了地球承载能力，这之间的差值增长令人担忧。从各个方面讲，我们都“入不敷出”。

这种不平衡发展的主要原因为：

- 全球人口的增长
- 短期消费品的持续增长
- 贸易和服务的全球化
- 更高的生活水平



- 全球工业发展的加速，对基础设施和工业发展所需原料和能源的更大需求

所有这些要素都在导致资源迅速枯竭和废弃物日益增多。但是，更好的废物管理可做出部分回答，应对如何减低我们的生态足迹的挑战。【《EII》p2】

## 2 工业生态学的概念

→幻灯片 8-10 页

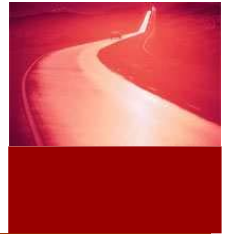
在生物生态系统中，有些有机体依赖阳光、水和矿物质而生长，其它有机体消耗这些有生命或是无生命的有机体、矿物质和气体，并产生废弃物。这些废弃物反过来又是其它有机体的食物，其中一部分有机体可将废弃物转化为矿物质而为初级生产者所用，另一部分有机体则在复杂的交流过程中相互消耗，在此过程中，所产生的任何物质都被一些有机体用于自身新陈代谢。在自然界中，生态系统通过关系网而运行。系统已得以进化，并且生物机体群体的一个特征似乎是其中任何可用能量或有用物质都不会丢失。任何废品，其所提供的可用能量或有用物资，似乎看来都将被其它机体所利用。生态学家所谈论的食物链，是指生物体及其产生废物双方的相互作用联系。在工业背景下，可将此比作该产品和废物的利用。

自然生态系统的结构和工业系统或经济系统的结构及其相似。工业生态学可理解为一种产品及流程的工业设计方案和可持续生产策略的应用。在其框架内，工业系统被认为是和周围系统相互合作的而不是相互分离的。工业生态学寻求优化整个材料循环，从纯原料到精细材料、到零部件、到产品、及最终到废物。工业生态学也寻求从线性、浪费的、能源集约型经济转化为生产和消费的闭环系统。在该系统中，工业、政府和消费者的废物可以重新利用，或回收和循环，在物质和能源上实现最高可能价值。工业生态学是一种平衡环境保护的方法，具有经济和商业的可行性。

阻碍了能够使工业中的每个过程及交流过程在更大整体中视作相互依存的部分，即从自然界向工业的物质和能量流动这样一自然概念转变的是哪种态度或力量呢？工业生态系统和生物生态系统的类比并不完善，但是如果工业系统能模仿生物学同等者的中最佳特征，我们会收获颇丰。

工业生态学概念是由生物学生态系统中信息、物质和能量流的最佳特征而激发的。这种系统的特征为：

- 废物经复杂顺序加工转化为矿物质，在此加工过程中，每种产物皆为有机体用于自身新陈代谢。
- 该系统中的能量使用保持在最佳水平。
- 生态系统绝非线性性质，而是遵循循环（闭环）顺序。
- 重点不在于如何避免废物，而在于废物依据系统所需生成最佳数量和质量的副产



品。

工业生态学的最终目标为：

- 优化资源利用
- 闭合物质回路，排放降到最低
- 引入工业活动，该活动并非简单注重最大物质流，而是考虑不牵涉密集物质消耗的解决方案。
- 降低甚至消除对不可再生能源的依赖

现有线性作业模式不能满足长远需求。需要（如在动力系统模型设计中的）能量和物质循环流动，以获得可持续发展，以各种能源密集型产业为合作者。

### 3 协同处理的概念

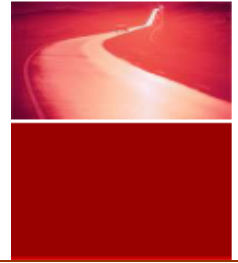
→幻灯片 11- 19 页

协同处理需要大量能源（油、煤、电力等）和原材料（铁矿石、石膏、铝土矿等），生产消费者大量需求的增值产品，保持品质最佳和成本最低。推动资源管理向可持续发展的主要动力需求如下：（a）在经济和社会可接受范围内，最大化保全自然资源；（b）使环境排放最小化。近年来，对废物管理的日渐关注不仅是集中在其环境和健康影响方面，而且更多是作为获得潜在经济资源的机遇，其使用可带来显著的经济效益的方面。该模式转变既是部分由立法部门也是部分由市场力量而推动。最新的废物开发举措也在发展中国家得到讨论，一些国家中，非正式部门的再循环作业已兴起，而其它国家在利用废物方面进步并不明显。【《EII》P3】

协同处理是使用废弃物质（作为原材料、能源或二者皆是），以在工业过程中替代自然矿物资源（物质循环）和煤、石油和天然气等矿物燃料（能量回收）。

这种替代的目标为：

- 保护能源和物资的自然（不可再生）资源
- 降低温室气体的排放，以减缓全球变暖，展示对综合环境指标的积极影响，如生态足迹。
- 降低开采（采矿、采石）、运输和原材料处理对环境的影响。
- 减少对基础资源市场的依赖



- 节约垃圾场空间，降低废物处理导致的污染。

对工业废物而言，仅替代矿物燃料比替代矿物原材料或同时替代能源和材料更常见。否则，工业废物将被填埋，而无任何用途。

从 20 世纪 80 年代初，替代原料和燃料 AFR 已在欧洲、日本、美国、加拿大和澳大利亚的水泥窑或类似工厂中成功使用，这些国家的矿物燃料替代率达到了 30%-50% 以上，原材料替代率高达 80%。【《EII》 P4】

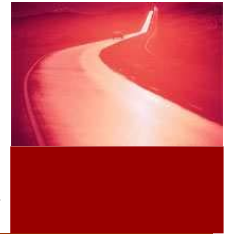
协同处理和工业生态学概念完全一致。这是可持续发展的关键要素，因此，需要整体分析和来自各公私领域的所有利益相关者的参与：

- 当地社区
- 非政府组织
- 水泥产业，其协会和联盟，以及混凝土工业
- 废物处理设施的操作人员
- 参与废物质量控制的实验室
- 废物生产者

该方案提出在能力建设过程中涵盖了法律、环境、社会、操作、职业健康和安全方面。对替代原料和燃料 AFR 潜力及相关立法和机制需求的了解有限，涉及到协同处理、政治保留意见、法律不确定性、公众和非政府组织对环境和健康损害的关注，是妨碍实施协同处理的障碍。对水泥产业而言，整体分析能把协同处理的经济风险降至最低。

协同处理替代原料和燃料 AFR 向水泥厂经营者和管理者提出了挑战。经营者需要了解并控制协同处理可能对生产过程、成品、环境、工人健康和安全造成的影响。管理者也应了解所有这些事项，以发挥其在控制环境影响和对健康安全影响方面的作用。经营者和管理者应了解公众对协同处理可能产生的负面影响的顾虑，他们应建立有效的沟通程序，对他们的举措做出解释，并避免冲突。

在有些地方，挑战更为复杂。并不是所有国家都存在环境立法。在其它地方，可能存在法规框架，但因缺少人力、意识和资源而无实施。很多发展中国家缺乏排放分析方法论的信息，缺乏持续排放物观测的分析数据评价。废物统计数据几乎不存在，跟踪废物的文献系统也是未知的。缺少废物管理计划不能形成经济和生态优化处理废物流。因此，监管当局有必要进行能力建设，以确保环保而有效地开展协同处理（《指南》 P17）。



Q: 协同处理是否促进了可持续发展?

A: 是的, 因为协同处理降低腐烂废物处理对环境和健康的负面影响、保护矿物资源、使水泥生产成本降至最低。

Q: 协同处理是如何与工业生态学概念相适应的?

A: 协同处理将各种工业废物作为替代原料和燃料使用, 有利于降低生态足迹。

Q: 协同处理背景下, 整体分析是什么呢?

A: 整体分析只有在所有利益相关者参与、考虑到法律、环境、社会、运营和职业健康和​​安全方面时才能成功实施。

#### 常见问题

Q: 政府组织在协同处理方面起着什么作用?

A: 政府组织应为协同处理提供法律框架, 以控制环境影响和对健康及安全的影响。

#### 参考和更多信息

- 全球契约 —— [www.unglobalcompact.org](http://www.unglobalcompact.org)
- 世界可持续发展工商理事会 —— [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org)
- GTZ 与豪瑞 (Holcim) 公私合营 —— [www.coprocem.com](http://www.coprocem.com)
- 《水泥生产过程协同处理废物指南》 (《指南》), GTZ、Holcim、FHNW, 2006
- 《能源密集产业系统处理废物的概念》 (《EII》), C. Andres、L. Morf、D. Mutz、D. Hengevoss, 2008

