



## 概述

# 水泥和混凝土行业： 为实现自然受益型未来采取的优先行动

2023年9月

## 引言

混凝土作为世界上仅次于水的第二大消耗材料，目前还没有可广泛推广的替代品，是关键的建筑材料，也构成了全球经济的基石。据预测，到2050年，全球城市化率将达到68%。<sup>i</sup>伴随这一趋势，预计混凝土及其关键原料——水泥——的生产将继续增长，以满足商业和住宅建筑以及公共基础设施建设的需求。因此，水泥和混凝土生产商必须确保其运营在安全和公平的地球系统边界内，并最终为构建自然受益，净零排放的未来做出贡献。<sup>ii</sup>

在一些司法管辖区，该行业的公司已经在严格的监管框架下运营。<sup>iii</sup>例如，在欧盟，这些公司必须实施强制性的采矿修复计划、严格的大气排放控制和废物管理实践。与此同时，领先企业还实施了水资源保护计划，制定循环经济战略，并与自然保护组织合作开展矿区修复和自然恢复工作。<sup>iv</sup>这些努力得到了行业可持续性倡议的支持，例如全球水泥和混凝土协会 (GCCA) 的支持；该协会会员在中国以外的全球水泥行业规模中占据80%的市场份额。例如，GCCA提出了《[全球水泥和混凝土协会 \(GCCA\) 可持续发展宪章和准则](#)》；该项战略计划旨在实现行业“净零排放和生物多样性政策”。

虽然这些努力值得赞赏，但我们还有更多的工作要做。这个行业仍持续导致自然和生物多样性丧失，如通过温室气体排放、淡水提取和采石活动造成的生态系统干扰。<sup>v</sup>此外，监管机构将很快开始要求企业披露与自然有关的信息。

在已经实施的可持续举措的基础上，所有企业都需要进行评估、承诺、转型和披露 (ACT-D关于自然的高级别商业行动)。他们应当认识到自然对其业务的价值；评估和衡量它们对自然的影响和依赖；设定透明、有时限、基于科学的目标；采取行动解决其关键影响和依赖性；并公开披露业绩和其他与自然有关的相关信息。

本概述在行业层面上描述对自然的潜在关键影响和依赖性。<sup>vi</sup>重要的是，它还提出了所有企业现在应采取的优先行动，以实现转型，并确保水泥和混凝土行业在2030年之前在阻止和扭转自然和生物多样性丧失方面发挥其作用——这也是《[昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架](#)》的核心使命。

### 本概述的范围

本概述重点关注作为建筑材料行业子行业的水泥和混凝土行业 (SICs代码:EM.2)。其中包括上游的原材料和原材料的采购、上游的水泥和混凝土以及相关材料 (如熟料) 的制造，以及下游的应用建筑材料的处置和回收，尤其是混凝土碎料。然而，本概述并不分析下游的楼宇建设过程和使用阶段。关于这些活动的进一步指南，请参阅世界可持续发展商业理事会 (WBCSD) 关于[建筑环境](#)的报告。

<sup>i</sup> 根据当前的趋势，预计到2050年，混凝土的总需求将从目前约140亿立方米增加到约200亿立方米。见《[混凝土的未来：2050年水泥和混凝土行业净零排放路线图](#)》(GCCA, 2021年)。

<sup>ii</sup> 2023年5月，地球委员会 (the Earth Commission) 发布了首份关于安全和公平地球系统边界的量化报告，该报告由全球40多位研究人员共同开发。见《[安全和公平地球系统边界](#)》(《自然》，2023年)。

<sup>iii</sup> 示例包括美国的[危险空气污染物标准](#)、[瑞士的回收混凝土政策](#)、[欧盟水泥分类法](#)以及[中国水泥碳排放法规](#)等。

<sup>iv</sup> 已设定“净零目标”并对生物多样性做出承诺的公司包括Holcim、Cemex、暹罗水泥集团等。欲了解更多详情，请参阅世界经济论坛关于水泥和混凝土行业转型的完整报告。

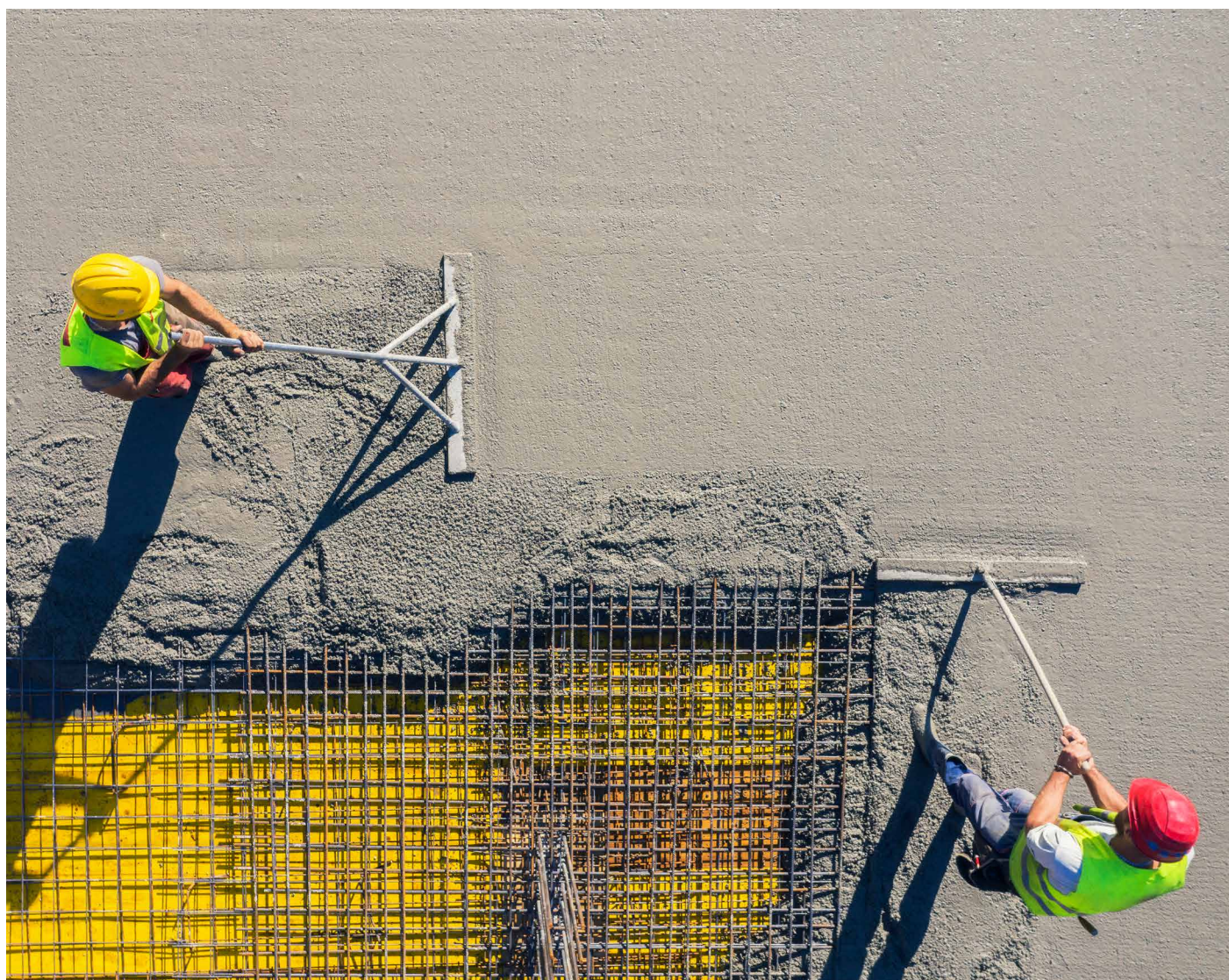
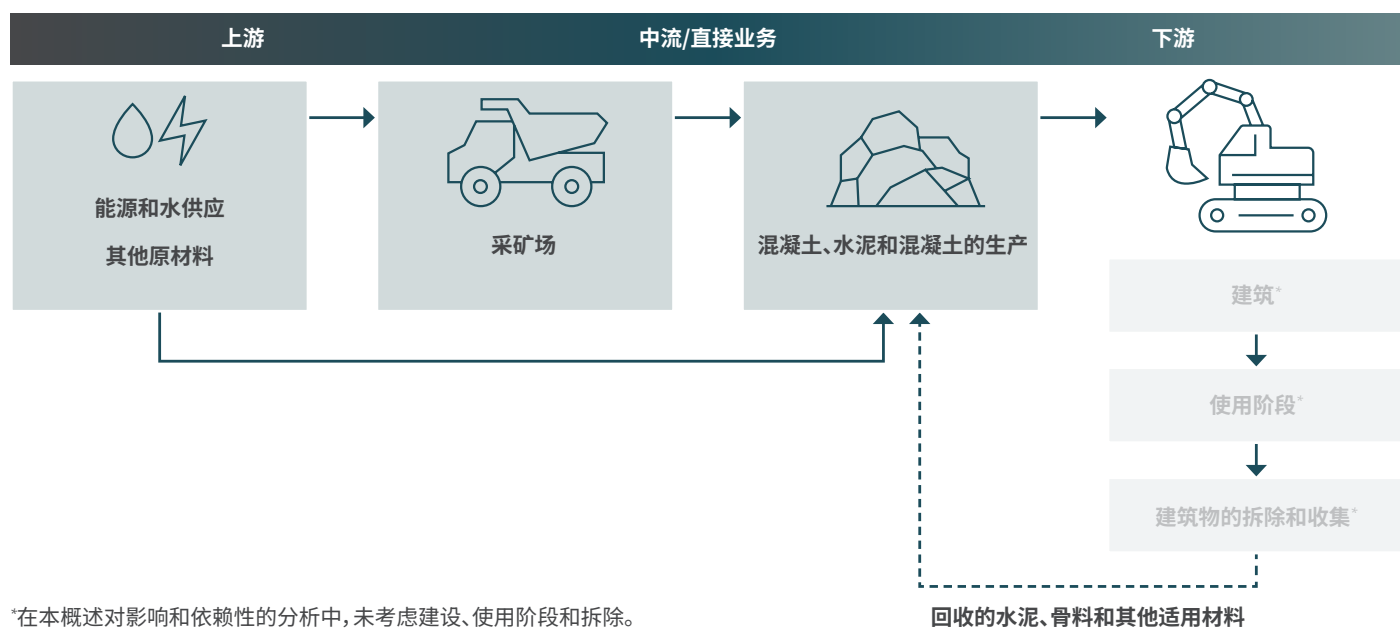
<sup>v</sup> 2021年，GCCA发布了《[2050年水泥和混凝土行业净零排放路线图](#)》，强调了该行业脱碳措施的显著进步。

<sup>vi</sup> 《政府间生物多样性和生态系统服务科学政策平台 (IPBES) 全球评估报告》确定了造成自然和生物多样性丧失的五个主要驱动因素。

<sup>vii</sup> 分析主要基于ENCORE和SBTN行业重要性工具。其他来源包括：CDP水监测、WWF水风险评估工具和生物多样性风险评估工具、大量的桌面研究、学术评论、特定公司的见解和评估、Oliver Wyman和Oliver Wyman 3D Carbon Accounting的分析、世界经济论坛对工艺流程和行业的分析、以及行业专家的采访。关于影响和依赖性的术语与TNFD的影响和依赖性类别一致。



## 水泥和混凝土的价值链(如本概述所述)





## 自然相关影响

为了保护和增强它们依赖的生态系统，水泥和混凝土行业的企业应将其努力集中在处理其运营和价值链中对自然所产生的最重大影响，即：

- **淡水和其他资源的使用** - 该行业在整个价值链中大量利用水资源。大多数水的利用发生在熟料、水泥和混凝土的中游生产过程中。特别是，在制冷设备和废气、洗涤破碎的岩石、沙子和石灰石、制造混凝土等过程中的用水。虽然其他活动（比如农业）需要更多的水，但仅生产混凝土的用水就占全球工业用水量的9%，或占全球总用水量的1.7%。<sup>viii,2</sup>

该行业还使用不可再生的自然资源来提供制造水泥所需的材料，主要是石灰石、页岩和粘土，以及生产混凝土，如坚硬的碎石、沙子和砾石——统称为骨料。目前，全球每年的总产量估计为400亿至450亿吨，全球每年开采的沙子和砾石超过500亿吨<sup>3,4</sup>

- **土地利用的变化和生态系统的破坏** - 虽然许多公司正在采取行动执行采矿场恢复和生物多样性管理计划，但采矿活动仍可能对当地生态系统和栖息地产生负面影响。

如果管理不当，疏浚和沿海采砂的做法会导致严重的栖息地破坏、沉积物悬浮和生物多样性丧失。这种情况在亚洲部分地区尤为普遍。<sup>5</sup>

- **温室气体 (GHG) 排放和空气污染** - 水泥生产约占全球二氧化碳排放量的7%至8%，主要是因为熟料生产过程中涉及的化学和热燃烧过程，熟料是水泥生产中的中间产品。<sup>6</sup> 该行业还通过释放有害排放物（如二氧化硫或氮氧化物）造成空气污染，这一情况特别是在监管和/或执法薄弱的国家更为突出。

## 自然相关依赖性

像许多其他行业一样，水泥和混凝土行业依靠淡水进行与熟料和水泥的加工和制造有关的一系列活动。此外，水资源是混凝土的一个关键成分。这种对水资源的依赖性强化了投资保护和恢复自然的商业价值。



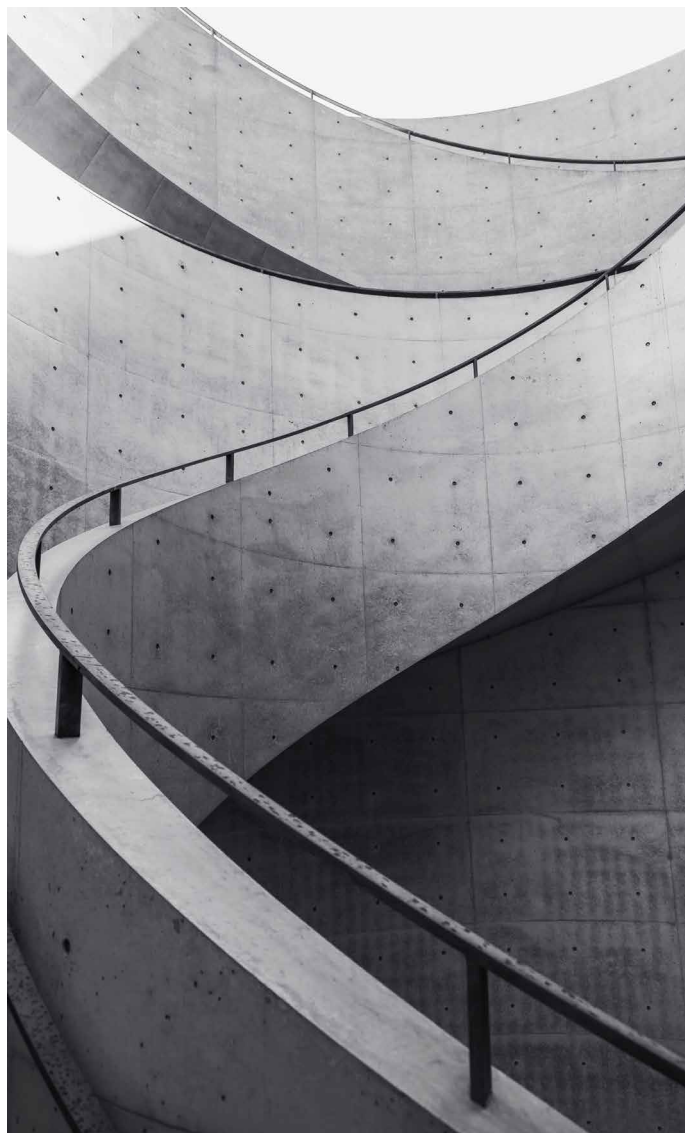
<sup>viii</sup> 农业行业占全球所有淡水用水量的70%左右。见《农业中用水概述》（世界银行）。

## 优先行动和机遇

为了降低该行业对自然的负面影响，减轻对其运营的风险，并挖掘商业机遇，水泥和混凝土公司应优先采取以下五项关键行动：

- 1.改善整个价值链的用水管理** - 减少淡水资源的使用和对水质的影响，特别是在面临水资源风险的地区。具体措施包括进行水资源审计、制定可持续水资源管理计划<sup>ix</sup>，以及采用采集雨水等非淡水来源取代淡水。在生产环节实现封闭循环回收系统，以及通过人工湿地也可以减少用水量并改善水质。
- 2.采用能够减少温室气体(GHG)和空气污染的技术和生产实践** - 通过向可再生能源（包括可持续替代燃料）转型，开发和引入替代碳密集型锅炉的技术，改装设施采用减排技术（如碳捕获、利用和储存（CCUS）），并长期投资创新技术（如绿色氢和电气化窑炉），加快公司在减少温室气体和其他空气污染物排放方面的努力。为了成功实施这些措施，有利的公共政策，支持性的基础设施和多方利益相关方的协作至关重要。
- 3.继续并加强采矿场的复垦和生态恢复方法，以及采矿场的生物多样性管理，并改善所有被占土地的管理** - 考虑对运行中的采矿场和停运的采矿场都实施生物多样性管理和恢复计划。这有助于物种恢复和退化的栖息地的修复。对于新建的采矿场，可以采用国际自然保护联盟（IUCN）的生物多样性指标和报告系统（BIRS）等工具来衡量对生物多样性的积极影响。也可以考虑与IUCN、国际动植物协会（FFI）或国际鸟类生物协会等环境组织合作，制定生物多样性管理标准和指导方针，以影响整个行业。在所有被占用的土地上实施生物多样性管理，包括办公室、工厂和仓库，特别是当地点位于生物多样性丰富的地区时。
- 4.在整个价值链中加大循环经济** - 扩展现有的循环化措施（例如，在窑炉中进行“共处理”，通过此过程从废物中回收能量，但也要谨慎控制空气污染物排放）。又例如，考虑回收混凝土的各个组成部分和结构。建筑和拆迁废物都可以作为骨料再利用，并且随着标准和政策的发展，它们还可以用于其他有价值的应用。二氧化碳排放也可以在价值链中被捕获并循环利用，水资源同样可以再次利用。通过有效的配套政策、良好的初始规划和建筑设计、深思熟虑的翻新和拆除，以及对环境影响的仔细的生命周期分析，可以最大化地挖掘建筑环境中的循环经济的潜力。
- 5.通过创新向更加自然受益的产品转型** - 将水泥生产所需的原料改为更可持续的材料，诸如炉渣、粉煤灰和火山灰等水泥添加剂。考虑扩展产品和服务的类型，引入新的产品和服务，尤其是在下游，例如提供废物处理和回收废物的废物管理解决方案。与绿色建筑委员会、建筑工程公司、建筑师和其他利益相关者建立伙伴关系，以改善建筑物的设计，鼓励使用自然友好的产品，同样至关重要。新的产品也可以为基于自然的解决方案做出贡献，例如在仔细分析利弊影响的前提下，在珊瑚礁修复中使用混凝土。

实施这些优先行动和推动行业转型的过程中，公正和公平原则至关重要，这意味着与受这些转型影响的群体，如雇员、当地社区、原住民和被边缘化的社区，进行有意义的对话。



采取优先行动可以帮助企业为社会和环境目标做出贡献，包括全球环境目标生物多样性框架（GBF）和可持续发展目标（SDG）。  
阅读GBF-SDG映射，了解优先行动如何有助于实现这些目标。

<sup>ix</sup> 公司可以利用现有和新兴的指南和工具。例如，GGCA针对公司如何监测水资源利用提供指导方案，并正在开发一种评估对水资源产生积极影响的工具，该工具可以帮助企业评估生产过程中的水的利用和回收比率。



## 资源

本概述来自世界经济论坛的《自然受益型经济：水泥和混凝土行业的角色(2023年)》报告。

目前，水泥和混凝土行业的企业可以获得以下行业特定的分析、指南和工具：

- [GCCA可持续性指南](#) (包括水泥制造的气体排放监测和报告；共同加工的燃料和原材料；水泥制造中的用水的监测和报告；采矿场的修复和生物多样性管理；水泥制造的二氧化碳排放监测和报告；水泥行业中的汞化合物排放减少和控制)<sup>x</sup>
- [《混凝土的未来：GCCA 2050 混凝土碳净零排放路线图》](#) (GCCA, 2020年)

- [《循环水泥价值链：可持续且有利可图》](#) (世界经济论坛)
- [《采掘业物种保护行为守则：符合欧盟立法并促进生物多样性的规划和许可程序之可管理方法》](#) (鸟类生命国际和欧盟矿物开采协会, 2021年)
- [《生物多样性指标和报告系统\(BIRS\)和生物多样性综合管理系统\(IBMS\)准则》](#) (IUCN, 2014年)
- [《净影响评估方法》](#) (WBCSD, 2018年)

若要了解更多的行业知识资源，请参阅Business for Nature的[《关于自然的高级别商业行动》](#)。

## 贡献方与工作人员名单

作者(按字母顺序排列)：

**Akanksha Khatri**, 自然行动议程主任, 世界经济论坛  
**Jennifer Tsim**, 合伙人, Oliver Wyman  
**Katie Mawdsley**, 咨询顾问, Oliver Wyman  
**Robert Bailey**, 合伙人, Oliver Wyman  
**Sebastian Gerlach**, 项目经理, Oliver Wyman  
**Xinqing Lu**, 自然领军者社区负责人, 世界经济论坛

致谢：

此外，还特别感谢许多领先的学术界、行业界、非政府组织和政府专家；感谢他们提供了宝贵的见解(按字母顺序排列)：鸟类保护、Business for Nature (BfN)、资本联盟、Dalmia Cement (Bharat)、Forética、全球水泥和混凝土协会(GCCA)、Heidelberg Materials、Holcim、Holcim Spain、Oliver Wyman、Rudus、联合国环境规划署融资倡议(UNEP FI)、Wienerberger和世界可持续发展商业理事会(WBCSD)。(我们还要感谢来自世界经济论坛的Xinqing Lu和Susan Hu帮助我们翻译这份概述。)

## 参考资料

- <sup>1</sup> [城市化](#) (《数据看世界》, 2018年)
- <sup>2</sup> [《蓬勃发展的混凝土生产对全球水资源的影响》](#) (《自然可持续性》, 2018年)
- <sup>3</sup> [《以可持续方式发展全球骨料市场》](#) (Aggregates Business, 2018年)
- <sup>4</sup> [《沙子与可持续性：避免危机的10项战略建议》](#) (联合国环境规划署, 2022年)
- <sup>5</sup> [《沙子即将耗尽》](#) (世界野生动物基金会, 2018年)
- <sup>6</sup> [《实现混凝土变革：低碳水泥和混凝土领域的创新》](#) (Chatham House, 2018年)；[GCCA数据](#)



<sup>x</sup> 水泥可持续性倡议(CSI)所开展的工作于2019年1月1日从WBCSD转移至GCCA。