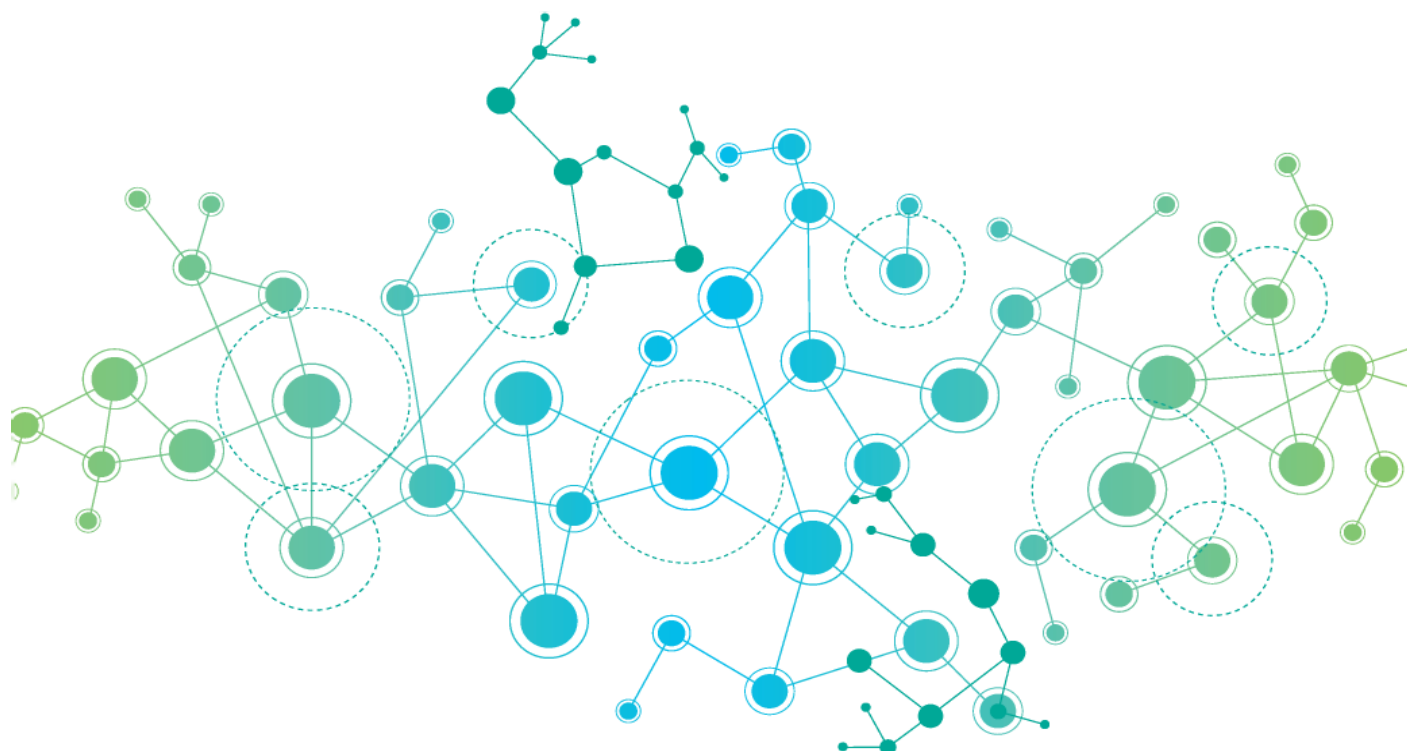


# 生态工业园区

## 国际框架

2017年12月

授权公开



□

授权公开



联合国工业发展组织



世界银行集团



德国国际合作机构



# 生态工业园区国际框架

©2017 世界银行集团

1818 H Street NW Washington, DC 20433

电话：202-473-1000

网站：www.worldbank.org

版权所有。

本出版物属世界银行集团工作成果。世界银行集团指世界银行集团的成员机构，包括世界银行（又称国际复兴开发银行）；国际金融公司（IFC—全球最大的专注于私营部门发展的机构）；以及多边投资担保机构（MIGA）；它们分属法律意义上的独立实体，各自根据自己的章程条款组织工作。我们建议将本出版物用于教育和非商业用途。

本出版物所包含的调查结果、解释说明和结论不完全代表世界银行集团各成员机构的董事、执行董事或其代表国政府的观点。世界银行集团不保证本出版物所包含数据完全准确。

## 权利和许可

本出版物中的内容受版权保护。未经许可，复制和/或传播本出版物的部分或全部内容可能违反有关法律。世界银行集团鼓励传播本出版物，通常情况下，会较快批准对本出版物部分内容的复制。

如需影印或复制本出版物的任何部分，请将包含完整信息的申请发送至版权许可中心，地址：222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA；电话：978-750-8400；传真：978-750-4470；网站：www.copyright.com。

关于权利和许可（包括附属权利）的所有其他问题，均请发送至世界银行集团出版商办公室，地址：1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA；传真：202-522-2422；电子邮箱：pubrights@worldbank.org。

## 鸣谢

本出版物由联合国工业发展组织（UNIDO）、世界银行集团（WBG）和德国国际合作机构（GIZ）联合发布。

在此感谢参与本出版物撰写的工作人员：

联合国工业发展组织	Nilguen Tas、Smail Alhilali、Elisabeth Mueller、Dick Van Beers
世界银行集团	Etienne Kechichian、Sinem Demir
德国国际合作机构	Karina Nikov、Anna Schaetzlein、Raghu Babu Nukala、Johanna Jagnow、Mareike Boll
碳信托公司	Guy Henley、David Aitken

本出版物的编制也得益于 David Tobin（碳信托公司）和 Michael Weber（韦伯企业管理顾问咨询有限企业）的持续支持。

我们还要感谢以下人员对本出版物进行同行评审：Anna Braune 博士和 Stephan Anders 博士（德国可持续建筑委员会（DGNB））；Thomas Kraubitz（布罗·哈波尔德企业，柏林）；Gokhan Akinci、Soren Heitmann、Mohan Seneviratne 和 Eskender Alemayehu Zeleke（世界银行集团）；Patrick Nussbaumer、Adnan Seric 和 Rene Van Berkel（联合国工业发展组织）。本出版物的编写工作是在 Ernesto Lopez-Cordova（世界银行集团）和 Stephan Sicars（联合国工业发展组织）的指导和指示下进行。

我们还要向负责本出版物编辑工作的 Barbara Balaj、设计统筹工作的 Naz Beykan 以及图形设计工作的 Linker Creative 致以感谢。

## 前言

在过去的几十年中，建立工业园区被认为是将工业活动与商业、基础设施和服务结合在一起的有效方式。但是，人们普遍认为，工业园区的性质可能会产生积极和消极影响。虽然工业园区有助于经济增长，但它们也有可能带来集中的环境污染和社会的负面影响，包括温室气体（GHG）排放、污染、资源枯竭、低劳工标准以及随之而来的当地社区不满情绪。

随着发展中经济体和新兴经济体追求增加工业产出的方式，我们迫切需要将经济增长与环境和资源浪费脱钩，以实现更广泛的社会目标。当前，已有机会和条件来战略性地规划和有效管理工业园区，以促进理想的经济、社会和环境目标的实现。

因此，生态工业园区（EIP）的概念越来越被认为是一项有效途径，能够有效应对可持续发展目标（SDG）和包容与可持续工业发展相关目标的挑战。丹麦、法国、日本和韩国等国家，以生态工业园区为工具，落实更具包容性和可持续性的行动，提高工业竞争力，同时达到应对气候变化的目标。

生态工业园区的概念得到了进一步发展，本出版物概述了生态工业园区实施的共同框架。在这方面，联合国工业发展组织、世界银行集团和德国国际合作机构希望将这一框架作为其在伙伴关系国家所有项目的共同标准体系。

生态工业园区国际框架将为政策制定者和从业者提供关键要素方面的指导，这些要素有助于政府和私营部门共同建立经济、社会和环境可持续的生态工业园区。

生态工业园区工具的核心是为企业创建一个更加可持续的运营环境，确保企业能够提高竞争力，创造就业机会。这些生态工业园区旨在更有效地利用资源，提高生产力。园区将会为投资者提供一个专注于支持实现社会责任目标的环境，还将扩大可持续产品的市场，并降低气候变化风险。此外，生态工业园区将有助于在国家层面实现《巴黎气候变化协定》的国家自主贡献。

通过共同努力，我们的三个组织机构旨在就生态工业园区的创建提出共同愿景，在参考本出版物的同时，各国可根据自身的具体情况进行调整。这个国际框架可作为深入开展国家项目的统一标准体系，集中体现了各组织机构在此工作中的一系列工具和优势。我们希望这个共同框架能够填补目前对生态工业园区的理解空白，并鼓励在全球范围内推广运用。



**Stephan Sicars**

联合国工业发展组织  
方案开发和技术合作  
环境司司长



**Anabel González**

世界银行集团  
贸易与竞争力全球实践局  
高级主管



**Lorenz Petersen**

德国国际合作机构  
气候变化、农村发展与基  
础设施开发司司长

# 目录

<b>鸣谢</b>	<b>3</b>
<b>前言</b>	<b>5</b>
<b>缩略语</b>	<b>9</b>
<b>执行摘要</b>	<b>11</b>
<b>1 简介</b>	<b>13</b>
1.1 背景	13
1.2 目的和目标	14
1.3 生态工业园区框架的范畴	15
1.4 综合生态工业园区框架的理论基础	16
1.5 框架应用和目标受众	18
1.6 本出版物的结构	19
<b>2 对生态工业园区的共同认识</b>	<b>21</b>
2.1 定义生态工业园区	21
2.2 生态工业园区的驱动因素和效益	21
2.3 生态工业园区的实施障碍	24
<b>3 生态工业园区的绩效要求方法</b>	<b>27</b>
3.1 生态工业园区框架	27
3.2 确定生态工业园区的绩效要求	29
<b>4 生态工业园区的绩效要求</b>	<b>31</b>
4.1 简介	31
4.2 遵守国家和地方法规	31
4.3 园区管理绩效要求	35
4.4 环境绩效要求	40

4.5	社会绩效要求	46
4.6	经济绩效要求	51
5	<b>结语与愿景</b>	55
	<b>参考文献</b>	57
	<b>附录 1：超越生态工业园区的绩效要求</b>	60
	<b>附录 2：生态工业园区案例研究</b>	65
	奥地利 NÖ-Süd 工业园区	66
	韩国蔚山 Mipo-Onsan 工业园区	68
	越南 Hoa Khanh 工业园区	71
	土耳其伊兹密尔阿塔图尔克工业园区	73
	印度特伦甘纳邦 ALEAP 绿色工业园区	76



## 专栏目录

专栏 1: 生态工业园区符合国际标准和协定	33
专栏 2: 生态工业园区的气候变化适应 (CCA) 和灾害风险管理	37
专栏 3: 基于本框架的绩效与持续改进示例	61

## 插图目录

图 1: 本出版物的结构	19
图 2: 国际上与生态工业园区有关的术语组合示例	21
图 3: 定义生态工业园区的总体框架	27
图 4: 基于绩效和持续改进的生态工业园区评估框架示例	61
图 5: 蔚山 Mipo-Onsan 工业园区的园区管理和治理结构	68
图 6: ALEAP 绿色工业园区场地总体规划的主要阶段	76

## 表格目录

表 1: 生态工业园区面临的主要障碍和潜在解决方案	25
表 2: 园区管理: 生态工业园区的绩效要求	38
表 3: 环境: 生态工业园区的绩效要求	42
表 4: 社会: 生态工业园区的绩效要求	48
表 5: 经济: 生态工业园区的绩效要求	53
表 6: 关于超越生态工业园区的绩效要求建议	62
表 7: 伊兹密尔阿塔图尔克工业园区的治理结构	73



## 缩略语

<b>CCA</b>	气候变化适应
<b>DGNB</b>	德国可持续建筑委员会
<b>EIA</b>	环境影响评估
<b>EIP</b>	生态工业园区
<b>EMS</b>	环境管理体系
<b>EnMS</b>	能源管理体系
<b>GHG</b>	温室气体
<b>GIZ</b>	德国国际合作机构
<b>IFC</b>	国际金融公司（世界银行集团的成员机构）
<b>ISO</b>	国际标准化组织
<b>NDC</b>	国家自主贡献
<b>NGO</b>	非政府组织
<b>OECD</b>	经济合作与发展组织
<b>OH&amp;S</b>	职业健康与安全
<b>RECP</b>	资源高效利用与清洁生产
<b>SDG</b>	可持续发展目标
<b>SEZ</b>	经济特区
<b>SIA</b>	可持续工业园区
<b>SME</b>	中小型企业
<b>UNCED</b>	联合国环境与发展会议
<b>UNEP</b>	联合国环境规划署
<b>UNIDO</b>	联合国工业发展组织



## 执行摘要

本出版物的目的是提供一个国际框架（“框架”），其中重点对现有工业园区转型为生态工业园区提出了绩效要求。本出版物概述了联合编制该框架的三个国际组织（联合国工业发展组织、世界银行集团、德国国际合作机构）共同确定的生态工业园区的关键构成要素。

本出版物的目的体现在三个方面，即：（i）协助现有工业园区的相关利益攸关方开发并转型到生态工业园区；（ii）以同一的标准去探讨、鼓励和认可生态工业园区；（iii）改善工业部门的绩效、可持续性和包容性，并向所树立的生态工业园区国际标准努力。

联合国工业发展组织、世界银行集团和德国国际合作机构目前正在支持各国政府和工业园区从业者在一系列国家和背景下建设生态工业园区。生态工业园区可以定义为在满足一定条件的区域内，建设用于工业用途的专业用地，通过整合社会、经济和环境质量等要素来实现可持续性。这些要素具体体现在生态工业园区的选址、规划、管理和运营方面。

工业园区分为不同类型，包括：工业区、工业园、工业投资区、经济特区、工业走廊等，通过规划和开发来实现工业活动和相关的商业、基础设施和服务活动。工业园区可能产生正面和负面的影响。一方面，园区有助于促进一个国家或地区的社会经济的增长，但另一方面，也有可能造成负面的环境损害和社会影响，包括：气候变化、污染、资源枯竭、健康和劳工问题以及随之而来的社区混乱。

目前已有一系列的补充工具和模式流程可以帮助各国政府和工业园区在实现包容与可持续工业发展方面取得进展。但是，在国际层面上，缺乏一个统一的、有针对性的生态工业园区框架。国家和工业园区的利益攸关方越来越多地期望通过“标准”或基准来确保其未来工业发展是可持续的，并且符合生态工业园区的发展理念。一种创新方法是针对工业园区设定“最低要求”或“可持续性绩效标准”<sup>1</sup>，其涵盖法律合规性以及社会、经济、环境和管理层面。这些标准为评估现有工业园区、改造现有园区，或更好地规划新工业园区提供了基准，其最终目标是推动包容的可持续工业化。

本文件提出的生态工业园区框架包含先决条件和绩效要求，具体内容在第 4 部分的单独表格中列出。这些绩效要求在范畴上具有国际性和包容性，适用于所有工业园区（包括经济特区、投资区、工业园、工业园区、制造区等），同时涉及工业园区所在的私营部门和公共部门。

这些绩效要求可以成为利益攸关方的指导框架。联合国工业发展组织、世界银行集团和德国国际合作机构将其用于发展合作项目以及在全球范围内推广生态工业园区，但具体的工业园区国家治理立法、法规和管理体系的监管活动，也因不同国家环境而异。因此，本框架也承认在运用这些绩效要求时需要考虑当地情况和敏感性。本生态工业园区框架需遵守相关国家的有关政策和法规，并在此基础上对管理、环境、社会和经济等设立了具体的额外绩效要求。

联合国工业发展组织、世界银行集团和德国国际合作机构致力于将本生态工业园区框架应用到未来的项目和计划中，同时也鼓励合作伙伴和利益攸关方将本出版物中列出的要求落实到工业园区的总体规划、开发、管理、运营和监测过程中。通过将此生态工业园区国际框架的共同应用，促进国际和国家发展走上更具包容性的可持续工业化之路。

1. 可持续发展目标，尤其是可持续发展目标 9，提到了包容的可持续工业化。为简洁起见，对工业园区可持续性的提述也包括本出版物中提到的包容性。



# 1 简介

## 1.1 背景

**工业园区分为不同类型，包括：工业区、工业园、工业投资区、经济特区、工业走廊等。**通过园区规划和开发来实现工业活动和相关的商业、基础设施和服务活动。

工业园区可能产生正面和负面影响。一方面，它们有助于促进一个国家或地区的经济增长和社会发展，但另一方面它们也有可能造成负面的环境损害和社会影响，包括：气候变化、污染、资源枯竭、劳工问题以及随之而来的社区混乱。工业园区的战略规划和有效管理将有助于实现经济、社会和环境目标。

近几十年来，人们越来越热衷于建设工业园区<sup>1</sup>。通过将工业企业集中于特定地域来实现潜在的协作与效率收益。随着发展中经济体和新兴经济体不断追求工业产出值的提高，我们迫切需要在经济增长与环境、社会目标之间取得平衡。

**促进工业发展具有包容性和可持续性的国际努力：**生态工业园区的概念于 1992 年在里约热内卢的联合国环境与发展会议（UNCED）上被首次提出。截至 2005 年初，非洲、亚洲、欧洲、南美洲和美国已经采用了生态工业园区或其他生态工业发展的规划进程。对许多国家而言，生态工业园区是一项促进本国经济向可持续生产过渡的有效方式。因此，生态工业园区成为一个常用的参考术语。

生态工业园区概念和方法随着时间的推移不断发展，以解决其他相互关联的问题，包括：资源高效利用与清洁生产；工业共生；气候变化；污染；社会标准；共享基础设施；改善空间分区及管理。很明显，概念和方法的发展需要采用跨学科方法来规避障碍，确保生态工业园区的成功实施和运作。

联合国工业发展组织、世界银行集团和德国国际合作机构目前正在支持各国政府和工业园区的从业者建设生态工业园区。德国国际合作机构正在向世界各国提供基于“可持续工业园区”概念的技术合作。同样，联合国工业发展组织长期致力于通过其项目和技术援助计划促进生态工业园区、绿色工业、资源高效利用与清洁生产。世界银行集团也在全球范围内为气候竞争性工业项目（包括生态工业园区和低碳园区）提供融资和技术援助。

国家和工业园区的利益攸关方越来越多地寻求通过“标准”或基准来确保其未来工业发展具有可持续性和包容性。这一领域的合作伙伴共同致力于提出统一的绩效要求，为生态工业园区的利益攸关方提供框架指导。以期通过本框架的应用指导合作项目在全球范围内推广生态工业园区。

**生态工业园区：**生态工业园区有多种定义。从广义上讲，生态工业园区可以被定义为在合适地域上的用于工业用途的专用区域，通过选址、规划、管理和运营中整合社会、经济和环境质量要素，进而实现可持续性。众多国际组织在该领域的研究中借鉴了 Lowe（1997 年）对生态工业园区的定义（如本出版物第 2.1 部分中的引用）。自此以后，对生态工业园区的定义不断完善，并不断体现可持续发展三大支柱（即环境、社会和经济）的重要性。

1. 2016 年世界银行集团的初步研究表明，全球现在有 250 个左右运作中或规划中的生态工业园区，尽管这些生态工业园区的质量差异很大，但较 1990 年的水平有显著增长（世界银行集团，2016 年）。

**设定生态工业园区的国际基准和绩效要求：**目前许多单独的工具和流程可以帮助各国政府和工业园区的利益攸关方实现可持续的工业发展。但是，在国际层面，专门针对生态工业园区的综合统一的指导方针基本上仍是空白。一种创新方法是针对工业园区设定“绩效要求”，涉及法律合规性以及社会经济、环境和管理层面。这些标准为评估现有工业园区、规划改造措施或更好地规划新工业园区提供了基准。

**可持续发展目标是工业可持续的驱动力：**《2030年可持续发展议程》提出了工业、创新和基础设施方面的目标和行动，以及体面工作、经济增长、性别平等和气候行动方面的措施。例如，可持续发展目标9指出，到2030年，大幅提高工业在就业和国内生产总值中的比例。实现这一目标的措施包括：改造工业以使其具备可持续性，提高资源利用效率，以及更多地采用清洁且环境友好的技术和工业流程。除此以外，可持续发展目标7指出，到2030年，全球能效改善率提高一倍，大幅增加可再生能源在全球能源结构中的比例。可持续发展目标8指出，将人均经济增长至少维持在7%，而可持续发展目标13则侧重于气候行动。可持续发展目标5关注性别平等问题。这些可持续发展目标均适用于生态工业园区的建设，也需纳入其国际框架的编制中。

## 1.2 目的和目标

**本出版物旨在提供一个国际框架，为工业园区转型成为生态工业园区提出绩效要求。**

通过提供生态工业园区国际框架，本出版物的目的是：

- (i) 协助现有工业园区的利益攸关方开发并转型到生态工业园区；
- (ii) 以同一的标准地去探讨、鼓励和认可生态工业园区；以及
- (iii) 改善工业部门的绩效、可持续性和包容性，并朝着树立生态工业园区的国际标准努力。

近几十年来，各国通过工业园区的发展来解决经济、社会和环境的可持续性且热度陡升。然而，伴随着发展工业园区热度的增长，大家在生态工业园区的构成要素上逐渐存在分歧。本出版物中概述的生态工业园区的国际绩效要求旨在补充而不是取代现有的工具和标准。它们基于现有的国际工业园区政策和实践以及绩效要求提供指导参考，并与工业园区的利益攸关方合作建立预期发展目标，并提高绩效。各利益攸关方可以将本框架作为指导参考。

**生态工业园区的绩效要求目标包括长远且具有可实现性的绩效要求，具体如下：**

- **提高园区管理和治理绩效**，尤其是在工业园区的管理和监督方面。这包括投资相关基础设施；适用国家/国际标准；组织和管理服务，如工业园区灾害预防和风险管理，园区推广等。
- 使工业园区的环境影响最小化，来**提高工业园区的环境绩效**，例如实现水、废水、废弃物和资源的可持续管理。这还涉及应对气候变化问题以及当地和全球环境影响。
- 通过满足社区和员工的需求，包括劳动力、性别、社区对话和适当的社会基础设施，**改善工业园区的社会绩效**。



- 通过采用一定的方式，使园区企业和管理者的潜在回报最大化，以此来提高工业园区的经济绩效。工业园区的经济效益包括：产生收益和利润、创造就业机会和竞争力，以及为入驻企业带来额外的投资资源。

### 1.3 生态工业园区框架的范畴

本框架采用包容性的研究方法，提出了对生态工业园区的共同认识，以期给相关利益攸关方提供帮助。鉴于工业园区及其运作监管制度的多样性，在使用本框架时应考虑到敏感性问题。

本框架适用于以下工业园区：

- 发达国家、转型国家和发展中国家的工业园区；
- 现有工业园区（棕地）和新建工业园区（绿地）；
- 各类具有不同特征的工业园区（例如，规模/面积、技术发展水平和现有合作强度）；以及
- 所有工业部门，例如，皮革加工、纺织品生产、制造、化学品生产等（这些部门均有具体的国家级监管要求）。

本框架的重点是鼓励工业园区在环境和社会问题方面超越地方和国家法规（“超越合规”）。生态工业园区必须遵守所有适用的地方和国家法律<sup>1</sup>。在国家要求尚未达到国际经验标准做法的情况下，生态工业园区应当参照与本出版物中规定的绩效要求，努力向国际行业惯例靠拢。在地方或国家法规超越这些绩效要求的特殊情况下，则应以相关的地方和国家法规为准。

本生态工业园区框架关注四个方面的关键绩效：**园区管理绩效、环境绩效、社会绩效和经济绩效**。各类别设置的要求分为“先决条件”和“绩效指标”，可以在定性和/或定量层面进行验证和衡量。要成为生态工业园区，园区应符合所有相关的先决条件和绩效期望。

本框架所指的“工业园区管理”，仅限于从园区管理者（也称为“园区运营者”）的角度，而非从更高级的园区治理结构与机构的角度，来对园区的规划、开发、管理和运营提出期望要求。“园区管理者”被定义为负责园区管理和日常运营、入驻企业服务、园区基础设施运维、园区宣传和推广，以及代表入驻企业与当局和社区接洽的有关主体。这些工作将服从于更高级的园区治理结构、机构和监管实体。基于园区管理层面，本框架旨在促进国家和经济体内部的特定区域之间的比较。这一划定体系的构成要素包括：工业园区及其区域内的设施、园区管理主体、园区入驻企业以及社区和有关当局。

本框架侧重于**工业园区管理主体可以控制或影响的方面**。具体内容涵盖到工业园区内入驻企业、园区管理主体以及其在园区内管理的所有设施的总体影响。园区管理结构和运营方式对于入驻企业，及其所在社会的生态工业园区目标实现至关重要。

1. 虽然本出版物的重点是在环境和社会经济层面，但工业园区应遵守所有适用的规则和条例，包括与环境、社会事项、知识产权、技术、劳工、实体规划、消费者安全等有关的规则和条例。

本框架（包括生态工业园区的具体绩效预期）全面关注工业园区管理的环境、社会和经济层面绩效。生态工业园区常见的构成要素包括：可持续的园区管理结构；园区层面与企业层面的资源高效利用与清洁生产（如适用）；工业共生与协同作用；与当地社区和自然环境的互动；空间规划与分区；社会可接受的工作与生活条件；园区公共基础设施服务（例如：公用事业服务和设施管理）的集体使用。

#### 1.4 综合生态工业园区框架的理论基础

国际经验表明，生态工业园区理念是一种有效且可持续的方式，可以帮助现有和新建工业园区提高资源利用效率、促进清洁生产、保护环境，以及实现社会公平且负责任的企业实践。但是，到目前为止，在生态工业园区的定义上，不同组织提出或运用了不同的原则。因此，工业园区的利益攸关方并不清楚地了解应该遵照怎样的国际标准来建设生态工业园区。以下问题亟待澄清（联合国工业发展组织，2016年）：

- **名称和理解上的分歧：**生态工业园区对不同主体可能意味着不同的概念。虽然众多文献在描述上存在相似之处，但利益攸关方需要的是在国际层面上明确且一致的定义；
- **实践达不到预期：**一些园区自称为生态工业园区，然而表现不佳。例如，它们可能不会持续实施环境和社会绩效的改善；
- **有效仿最佳示例的潜在空间：**目前已存在许多良好的实践经验，但这些经验需要整合到工业园区的规划、开发和管理中并贯彻落实；
- **障碍和市场失灵仍然存在：**经验、意识、支持性法规以及执法的缺失会阻碍生态工业园区的开发和实施。

综合性的生态工业园区评估框架和绩效标准非常重要，因为其可以帮助利益攸关方做出以下决策和行动：

- **私营部门决策：**企业在决定是否入驻工业园区，以及决定是否投资清洁生产技术与流程时需要帮助。本框架可以补充现有工具和实施方法，以支持工业园区及其入驻企业实现可持续发展。
- **公共部门决策：**本框架还可以为利益攸关方提供指导和激励，以鼓励传统园区向生态工业园区转型。根据本框架中提出的生态工业园区构成要素和共同标准，政府可以考虑优先支持哪些工业区域。此外，本框架还可以进一步推进制定特定园区的共同愿景，或促进区域工业项目的批建。
- **绩效改善：**本框架通过突出优先事项和指标来帮助利益攸关方评估工业园区的绩效水平，借助这些指标可以评估特定工业园区是否达到生态工业园区标准。此外，对生态工业园区及其特征有一个明确且通识性的理解，有助于协同园区运营者、园区所有者和利益攸关方改进园区管理流程和运营。
- **资金分配：**本框架可以帮助金融部门、融资机构和捐助者为满足最低标准的工业园区提供财政支持。此外，随着投资者对绿色债券兴趣的日益浓厚，生态工业园区的标准化建设和考核评估将进一步激发投资资金与产品应用，促进包容与可持续工业发展。
- **声誉效益：**将标准整合到评估框架中可以帮助利益攸关方对生态工业园区进行比较。这样还可以为符合绩效要求的工业园区带来声誉优势，并有助于激励其他工业区域朝着满足这一标准的方向迈进。反之，这也可以增加入驻企业或搬迁到生态工业园区企业的诉求。
- **意识提高：**共同框架有助于提高相关主体对生态工业园区的优势和附加值的认识（包括园区发展与可持续发展目标、气候变化、包容与可持续工业发展、企业社会责任等国际优先事项的契合）。

- **推广优势：**工业区域正在争取全球投资者。生态工业园区显著的生态工业绩效和企业社会责任效益可以给企业带来宣传作用。
- **更好地分配和使用资源：**生态工业园区还将考虑通过创造协同效应（例如，利用废热）或规模经济（例如，公共基础设施）来提高土地、水和/或能源等资源的综合利用效率。
- **改造现有工业区域：**本框架将有助于评估现有工业园区的绩效，找出差距，并规划园区的其他发展。

本框架代表了一种自然的发展进程。该进程是建立在联合国工业发展组织、世界银行集团、德国国际合作机构和更广泛的国际社会所开展的工作基础上。在过去二十年中，一些地方和国家已经形成了相应举措、最佳做法和认证计划，用以制定与生态工业园区直接或间接相关的标准和基准，包括：

- 联合国可持续发展指标（联合国经济和社会事务部，2007年）；
- 绿色发展指标（经济合作与发展组织）；
- 《可持续工业园区指南》（德国国际合作机构，版本 1.0，2015年）<sup>1</sup>；
- 中国生态工业园区标准与认证<sup>2</sup>；
- 凯泽斯劳滕工业大学指标；
- 德国可持续建筑委员会认证体系；
- 印度绿色建筑委员会（IGBC）绿色经济特区评级系统；
- 《跨国企业准则：负责任商业行为至关重要》（经合组织，2013年）；
- 《工业园区的实施：来自印度的经验教训》（世界银行，2014年）；
- 《低碳工业园区：从业者业务手册》（世界银行，2014年）；
- 《发展中国家和新兴经济体生态工业园区全球评估》（联合国工业发展组织，2016年）；
- 《生态工业园区实施手册》（联合国工业发展组织，2017年）；
- 《将生态工业园区纳入主流政策》（世界银行，2016年）；
- 《工业园区的绿色化：韩国生态工业园区项目案例研究》（全球绿色增长研究所（GGGI），2017）；以及
- 《企业可持续发展指南》（联合国全球契约，2017年）。

这些举措在国家 and 全球层面提供了宝贵的经验和见解。同时突出强调了生态工业园区的主要特点，涵盖环境管理、工业共生、资源效率、节能、包容性发展和经济竞争力。然而，尽管采取了这些重要举措，但在生态工业园区的构成要素方面，仍然没有统一、综合性的国际公认标准或绩效指标。联合国工业发展组织、世界银行集团和德国国际合作机构发起了一项联合倡议，以填补这方面的空白。

## 生态工业园区国际框架

1. 版本 2.0 目前正在编制中。
2. 包括：生态工业园区示范项目；工业园区循环化改造；低碳工业园区试点项目（国际可持续发展研究院（IISD），2015 年）。

## 1.5 框架应用和目标受众

**本生态工业园区国际框架旨在为政府、工业园区运营者、入驻企业和相关利益攸关方提供指导。**工业园区的开发和运营涉及诸多利益攸关方。绩效要求可以让生态工业园区利益攸关方了解其各自框架、审计程序和认证系统（如适用）等方面的信息。

本出版物旨在为参与生态工业园区开发和实施的广大利益攸关方提供参考，并帮助他们以全面且透明的方式记录追踪生态工业园区的发展状态和取得的成绩。应该指出的是，本出版物没有提供实际的实施建议，而这则是国家政府和生态工业园区决策者的责任。

联合国工业发展组织、世界银行集团和德国国际合作机构将确保在其各自的项目和计划中应用这些绩效要求。他们还将鼓励其项目之外的合作伙伴和利益攸关方将这些要求应用到工业园区的规划、开发、管理和监测中。

**本框架的目标受众包括工业园区的一系列利益攸关方。**其中包括以期通过建立工业园区来激励绿色制造生产的政府机构，以及参与生态工业园区开发和运营的私营部门等，同时还包括且不限于以下利益攸关方：

- 工业园区规划者和开发者；
- 工业园区经营者和管理主体；
- 工业园区的入驻企业；
- 工业协会和商会；
- 国家、省和地方各级政府以及监管机构；
- 金融部门、融资机构和捐助者；
- 国际发展机构和非政府组织；以及
- 科研机构。

**本框架的局限性：**应该指出的是，当前本框架旨在针对生态工业园区的绩效要求提出战略和行动指南，但尚未将这些绩效要求正式转变为生态工业园区的国际标签和认证行为。

## 1.6 本出版物的结构

本出版物由五个部分（见图 1）组成。第 1 部分详细介绍了生态工业园区绩效要求框架的背景、目的和目标，以及范围和目标受众。第 2 部分提出了对生态工业园区的共同认识，并强调了相关的效益、驱动因素和障碍。第 3 部分概述了建立生态工业园区绩效要求的方法。第 4 部分提出了生态工业园区在园区管理以及环境、社会和经济层面的绩效要求。最后，第 5 部分是编写本生态工业园区框架（包括其应用）的三个国际组织的结语与愿景。

图 1：本出版物的结构

介绍部分		本出版物的核心部分：对生态工业园区的要求		应用	支持信息
第 1 部分： <b>介绍生态工业园区绩效要求框架</b> ，包括背景、目的、范围、理论基础、应用以及目标受众。	第 2 部分： <b>对生态工业园区的共同认识</b> ，包括定义、效益、驱动因素和障碍。	第 3 部分： <b>定义生态工业园区绩效要求的方法</b> ，包括评估框架以及阐述生态工业园区绩效要求的过程。	第 4 部分： <b>生态工业园区的绩效要求</b> ，包括合规要求以及罗列出在园区管理、环境、社会和经济方面的绩效要求和详细表格。	第 5 部分： <b>编写组织的结语与愿景</b> 。	附录 1： <b>超越生态工业园区的绩效要求</b> ，指出生态工业园区应实施持续改进过程。
					附录 2： <b>生态工业园区良好示范研究</b> ，深入探讨生态工业园区框架。



## 2 对生态工业园区的共同认识

### 2.1 定义生态工业园区

全球范围内的不同组织使用不同的术语和定义来描述生态工业园区或相对类似的概念。图 2 列出了与生态工业园区概念和实践直接或间接相关的常用术语组合。本出版物中所涉及的语境环境，并不特指某一特定概念术语，而是期望所强调的实用方法能帮助所有类似的概念向前发展（无论使用哪种术语）。

图2：国际上与生态工业园区有关的术语组合示例

国际上使用的生态工业园区相关术语的组合		
生态		工业
可持续		(特殊) 经济
低碳	<	技术
绿色		投资
循环		制造业
		园区
		地区
		区域
		集群
		地产

很多定义均与生态工业园区相关。众多国际组织在该领域的研究中经常借鉴 Lowe（1997 年）对生态工业园区的定义：

“建立在一块固定地域上，由制造企业和服务企业形成的企业社区。在该社区内，各成员单位通过共同管理环境事宜和经济事宜来获取更大的环境效益、经济效益和社会效益。整个企业社区能获得比单个企业个体行为最优化所带来的效益之和更大的群体效益。”

自此以后，Lowe 对生态工业园区的定义经过不断发展，反应出可持续发展三大支柱（即环境、社会和经济）的重要性。

### 2.2 生态工业园区的驱动因素和效益

工业园区是工业化的重要推动力。通过将企业聚集在一个专门区域，可以提供重要的效率提高和协同机会。但是，工业园区也可能对其运行的物理和社会环境产生负面影响。工业园区通常汇集了一系列重型、轻型的制造和加工企业，其目标是工业产出最大化。生态工业园区内的工业活动可能产生显著的负面环境外部效应，这些污染可能来自点源或分散源。主要是以气体排放、水污染、土地污染和资源过度开采的形式表现出来。此外，未得到妥善管理的工业园区可能会对其经营所在的劳动力和社区产生负面影响。

生态工业园区框架可以确保相关风险得到适当控制，并实现可持续发展的最大可能。随着发展中国家和新兴经济体的工业产出不断增加，生态工业园区在很大程度上可以驱动效率提高，并为地方和国家层面的社会经济发展做出积极贡献，而减少和控制工业园区潜在的不利影响至关重要。实际上，这一点越来越得到共识，尤其是对于那些风险管理立法和方法相对



不足，且难以维持可持续发展的经济体。

**生态工业园区的主要驱动因素包括：降低工业园区的环境影响、提高效率、加强社区凝聚力、提供更好的融资和技术支持、提高企业竞争力。**良好的国际实践证明，生态工业园区具有广泛的经济、环境和社会效益。实际上，这些综合效益可以远超传统的商业效益。在这种情况下，生态工业园区的效益将不仅仅体现在经济上或商业上，由于其可以降低资源风险，往往具有战略性的意义。此外，还能提高竞争力、促进业务发展，赢得更多主要利益攸关方的任何。在联合国工业发展组织（2016年）大多数案例的对比研究中，经常会提到驱动因素包括资金获取、技术支持以及政策、经济和社区效益等。

**生态工业园区最重要的驱动因素之一是创造了扩大业务、提高产业竞争力和实现可持续增长的机会。**生态工业园区要想在经济上取得成功，整体园区概念必须对投资者和行业具有吸引力，包括对适当资源和人力资本的获取。生态工业园区开发者的一个主要动机是希望吸引战略投资者并激励本地和外国直接投资。这可以依靠协同经济、环境和社会效应的服务，以及提出有助于实现工业园区可持续发展议程的计划来提供支持。

**园区层面的企业集群也有助于以合理价格提供增值服务。**此外，有效的管理结构可最大限度地降低管理成本。在精心设计、管理优良的生态工业园区中，企业可以更好地利用园区层面的措施和服务来提高资源效率，实现产出增值并降低风险。

**从产业竞争力角度来看，生态工业园区的主要驱动因素是：**

- 提供改善且可调整的商业环境；
- 最大限度地降低运营成本，提高流程效率和生产力；
- 增加对效率提高与增长的需求；
- 使自然资源短缺的风险最小化；
- 向利益攸关方提供与消费者、当地社区、政府和投资者相关的环境和社会保证；
- 发挥企业社会责任优势；
- 提供高质量的基础设施，并集中代表商业诉求。

**环境保护、气候变化和资源效率问题使得建设生态工业园区变得更为必要。**工业排放在全球总排放中占很大比例，且具有广泛的环境和当地社区影响。生态工业园区可以为减少二氧化碳（CO<sub>2</sub>）排放做出重大贡献，从而有助于落实《巴黎气候变化协定》（2015年）和国家自主贡献（NDC）的条款<sup>1</sup>。实现这些目标需要在能源和工业温室气体排放方面进行深刻而持久的变革。在这种情况下，生态工业园区将发挥出重要作用。

**生态工业园区的主要环境驱动因素包括：**

- 全球和国家层面的气候变化承诺；
- 落实相关政策机制（例如，税收和市场机制，如碳定价）；
- 实现供应链绿色化并缓解资源限制<sup>2</sup>，其可以改善资源管理和资源保护；
- 确保基础设施能够适应更高的资源成本且适应气候变化风险；
- 响应消费者对环境和社会的关切；
- 增加对效率提高与增长的需求。

1. 《巴黎气候变化协定》的中心目标是增强对气候变化的应对能力，将本世纪全球平均气温上升幅度控制在工业化前水平之上 2 摄氏度以内，此外，该协定呼吁将全球气温上升控制在工业化前水平之上 1.5 摄氏度以内。
2. 水资源短缺变得越来越普遍，在某些情况下，原材料投入也变得越来越稀缺。这种短缺和稀缺可能会影响工业园区的发展和运营。

**随着发展中国家和新兴经济体的工业产出不断增加，生态工业园区框架有助于确保社会标准得到维持，并且使得更广泛的社区得到适当的保护。**在工业园区内整合社会质量标准变得越来越迫切。有证据表明，导致社区和工业园区之间出现矛盾的原因包括以下几种可能：紧急情况应对准备不足、对运营标准的担忧、住宅与工业发展之间的侵蚀日益加剧。此外，工业园区往往依赖于密集型劳动力、周边社区的资源供应、适当的社会基础设施，以及住房保障和更广泛的社会服务。这就需要精心规划，并利用适当的框架和流程来解决社会问题。

**生态工业园区的主要社会驱动因素包括：**

- 更好的工作和劳动条件；
- 创造当地就业机会；
- 改善性别平等；
- 更好的治安和犯罪预防；
- 为工人和社区提供社会基础设施；
- 支持当地社区福祉和社区外联；
- 提供职业培训；
- 改善职业健康与安全；
- 过渡到更可持续的土地利用。

**生态工业园区可以提供广泛的社会经济效益，尤其是创造就业机会。**生态工业园区通常会建立一个强化型的社会基础设施网络，这对发展中国家尤为重要。具体内容包括医疗设施、职业培训机会和更广泛的社区服务。此外，间接效益对园区和入驻企业的长期经济可持续性而言越来越重要，但通常很难量化。

**生态工业园区的主要经济驱动因素包括：**

- 直接和间接创造就业；
- 劳动力技能提升；
- 建立工业园区内企业、中小型企业与工业园区外社区之间的联系；
- 通过外国直接投资转让技术和知识；
- 应用良好的国际实践和区域发展方法，并产生示范效应。

**声誉风险越来越重要，且可以通过生态工业园区框架得到缓解。**政府当局、工业园区开发者和工业土地所有者认识到，工业园区可能会因为管理不善而导致负面声誉。基于生态工业园区框架，可以引入更可持续的工业运营模式，保障环境保护、缓解气候变化、提高资源效率以及践行更高的社会质量标准，最终获得正面的宣传机会。这些因素在推动生态工业园区发展方面发挥着重要作用（世界银行，2016年）。

### 2.3 生态工业园区的实施障碍

生态工业园区受到一系列障碍的影响，其中的一些可以利用生态工业园区框架和战略规划来解决。虽然许多工业园区已采取措施朝着可持续发展目标努力（Lambert 和 Boons，2002 年），但目前全球范围内基本不存在成熟的生态工业园区。园区所有者、运营者和入驻企业面临的障碍既有内部障碍，也有外部障碍，涵盖了从技术层面到管理层面的各个方面。

**完全实现生态工业园区所面临的常见障碍包括**（国际可持续发展研究院，2015 年；Sakr 等人，2011 年）：

- 可持续投资的经济回报不足；
- 缺乏适当且可执行的法规；
- 有限的技术开发和缺少经济高效的解决方案；
- 缺乏意识和信息共享；
- 组织结构复杂；
- 客户对可持续产品的认识和需求有限。

国际案例表明，生态工业园区的成功取决于其竞争能力，以及为入驻企业的成本效益和持续运营提供解决方案的能力。例如，无法获得具有价格优势的水、能源和原材料，可能成为企业在生态工业园区中设立和运营的潜在障碍（以及为了适应创新低碳技术和工艺改进而面临的研发运营风险）。

此外，尽管“生态高效”的工业流程对于可持续运营至关重要，但其成本对于发展中国家的园区而言可能无法承受。举例而言，能够处理复杂化学品（例如，染料、药物副产品和废热回收工艺）的废水处理厂需要大量投资，而且经济回报周期长。而通过向入驻企业收取生态工业园区管理费用来抵消并收回成本可能存在很大难度。此外，效率提高的实现取决于对流程改进的适当管理，而这往往需要额外的能力建设。这凸显了有效规划和强有力的内部支持的必要性，而生态工业园区框架的实施也可能需要外部援助。

**在设计和建设新的生态工业园区以及改造现有园区方面存在障碍。**不同工业园区面临的障碍类型和严重程度会有所不同。一般认为，将现有园区的运营和流程过渡到可持续发展之路尤其困难。例如，负责改造园区的人员面临着整合现有基础设施的复杂问题，这可能会带来技术设计、安装和运营方面的挑战。利益攸关方需要为每个园区制定方案，并分阶段落实，以确保成功克服他们面临的障碍。建设新的生态工业园区在规划、设计和获得必要许可方面需要耗费时间和成本。但是，可以从园区建设的起始阶段就进行详细的前端工程设计和阶段控制，以此整合最有效、最具成本效益的设计方案，采用生态高效的工业流程。

**生态工业园区的建设缺乏明确的指南、指标和国际基准，这对于正确引导潜在开发者、量化效益以及与企业沟通提出了挑战。**因此，先进的生态工业园区领导者与落后的工业园区之间不一定没有关联（Zhang，2012 年）。这就需要建立一个共同商定的框架和一套指标，用于设计并衡量管理，治理实践，促进社会效益、知识共享工作/成果以及协作，以此提高灵活性和竞争力（Geng 等人，2009 年；Lombardi 和 Laybourn，2012 年）。

表 1 概述了当前工业园区在实现可持续运营上所面临的主要障碍。该表也提供了一些克服障碍的潜在解决方案。

表 1: 生态工业园区面临的主要障碍和潜在解决方案

生态工业园区面临的主要障碍和潜在解决方案	
<b>监管障碍</b>	
<b>说明:</b> 缺乏充分且适当的法规及执法措施, 导致不能有效推动传统工业园区及其入驻企业向可持续生产转型。	
<b>障碍:</b>	<b>潜在解决方案:</b>
<p>潜在的监管障碍包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>缺乏鼓励生态工业园区发展的适当政策 (指挥和控制措施以及财政激励措施)。</li> <li>缺乏鼓励清洁技术开发和应用的政策。</li> <li>工业法规和执法缺乏透明度。</li> </ul>	<p>政策制定者可以:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>了解在工业运营中实施环境与社会标准的主要国家和地方障碍。</li> <li>为生态工业园区的发展设定硬性和软性目标。</li> <li>制定生态工业园区的管理控制以及财政激励措施。</li> </ul>
<b>技术和社会经济障碍</b>	
<b>说明:</b> 影响较大的创新技术解决方案不够先进和/或实施成本过高, 尤其是在低利润环境和发展环境中。当在同一市场竞争时, 相较于园区外企业, 园区内企业必须承担更高的成本 (由于更高的环境和社会绩效要求), 因此会形成竞争劣势。	
<b>障碍:</b>	<b>潜在解决方案:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>园区管理主体和企业缺乏实施污染防治机制的资金。</li> <li>较长周期的投资收益限制了前期高昂资本的实施。</li> <li>园区在创新流程和环境措施方面向入驻企业提供的财政支持有限。</li> <li>园区管理主体未能获得明确且适当的授权和预算。</li> <li>新技术安装需要的准备期和改造期过</li> </ul>	<p>政策制定者可以:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提供资本补贴和技术援助, 以协助实施新技术。</li> <li>鼓励技术合作项目。</li> <li>促进鼓励标准化的机制。</li> <li>提倡对社会负责的商业行为。</li> </ul> <p>生态工业园区可以:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>参与园区级对话和企业培训, 以提高对先进技</li> </ul>
<b>机构与组织能力</b>	
<b>说明:</b> 可能存在大量内部障碍, 其中最主要的是技术能力。	
<b>障碍:</b>	<b>潜在解决方案:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>缺乏内部资源和技术人员。</li> <li>入驻企业在生态转型中缺乏创新。</li> <li>开发人士和权威人士缺乏经验和意识。</li> <li>缺乏节能和污染防治能力。</li> <li>缺乏利益攸关方的沟通渠道。</li> <li>缺乏管理资源。</li> <li>缺乏指标和指导方针。</li> <li>存在比环境、安全和社会凝聚力更紧迫的优先事项</li> </ul>	<p>政策制定者可以:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>针对生态工业园区制定国家指南和标准。这里建议的标准有助于为框架提供信息并作为基准。</li> <li>为培训计划提供资金。</li> </ul> <p>生态工业园区可以:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>审议特定行业的国际最佳做法, 并在园区内进行复制。</li> <li>制定内部培训计划, 以建立人力资源能力, 从而提供竞争优势</li> </ul>



### 3 生态工业园区的绩效要求方法

#### 3.1 生态工业园区框架

本生态工业园区框架围绕四个关键类别对生态工业园区的绩效提出要求：**园区管理绩效、环境绩效、社会绩效和经济绩效**。图 3 列出了总体框架。这是定义和设置生态工业园区先决条件和绩效要求（参见第 4 部分）的基础。最基本地，生态工业园区必须遵守所有适用的地方和国家法规，同时达到本框架中规定的更广泛的绩效要求。本框架已经阐述了生态工业园区的绩效要求，以便在环境和社会影响方面实现超越监管要求。

图3：定义生态工业园区的总体框架





## 园区和企业层面的监管合规性

**遵守国家和地方法规是对所有工业园区的强制性要求，无论园区具有怎样的地理位置和特征属性。**作为入驻企业的集体实体，生态工业园区必须遵守所有适用的国家和地方法律、法规和标准。在将本框架应用于特定园区时，利益攸关方（通常是地方当局以及相关的生态工业园区管理团队和投资者）将被要求检查是否合规并确保合规。

**当国家法规不及预期的国际合规要求时，生态工业园区应当基于国际义务遵守相关的共同标准。**我们认识到，国家和地方法规的严格程度因国家而异，在某些情况下，也会因部门而异。因此，在监管框架尚未完全成熟的国家，合规性也可以参考适用于园区及其入驻企业的基本国际标准。对当地/国家法规的合规要求和践行良好国际商业做法的精神在工业园区层面（例如，园区管理主体、业主）和企业层面（例如，在园区里经营的个体小型、中型和大型企业）同等适用。

## 生态工业园区的绩效要求（“超越合规”）

**本生态工业园区框架提出了生态工业园区的先决条件和绩效要求。**提出了关于环境、社会、经济和园区管理绩效的国际要求，这主要是为了向生态工业园区利益攸关方提供有关可持续工业发展的信息。本框架中的特定要求不是规定性的，也不构成一份详尽清单。鉴于全球园区的类型、功能和监管环境的差异，以及工业园区涵盖了广泛的工业部门，这使得在决定如何在特定背景下实施本生态工业园区框架时，最终需要考虑对当地规范和标准的敏感性。

## 超越生态工业园区的绩效要求（见附录 1）

**根据生态工业园区方面的良好行业惯例，园区和企业层面的持续系统和流程改进具有重要的意义—即应该寻求超越要求的准则。**达到生态工业园区要求是工业园区可持续性标准的基本要求。在技术、社会和经济上可行的情况下，生态工业园区必须努力寻求超越本出版物中提出的期望要求。由于工业园区的背景和发展阶段各异<sup>1</sup>，生态工业园区有机会在特定领域（例如，环境可持续性方面）优先达到绩效标准。本框架在附录 1 中突出强调了工业园区有机会践行更加远大的工业园区标准，即超越要求，以及最终实现更具包容性与可持续性的工业生产。

1. 例如，宏观经济和政策环境、行业重点、流程配置、现有基础设施、地方发展优先事项和利益攸关方承诺。

### 3.2 确定生态工业园区的绩效要求

本部分概述了确定生态工业园区的绩效要求时需要考虑的因素。

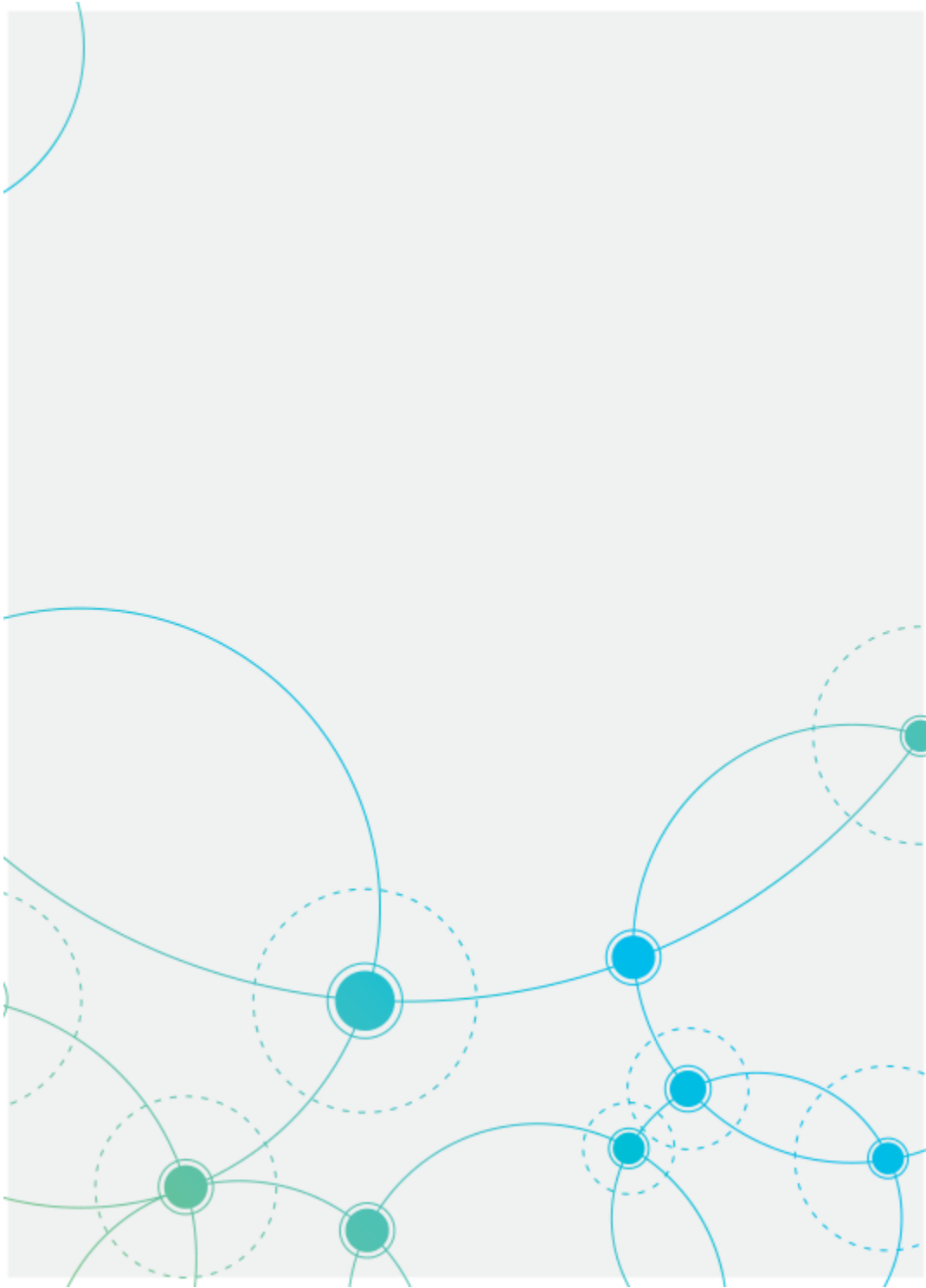
**需要在有意义、可实现的生态工业园区绩效要求之间取得平衡，这对于发展中国家和转型经济体具有重要意义。**本框架中概述的要求旨在寻求平衡，即在设定有意义的要求水平<sup>1</sup>与不为园区设定过高要求之间取得平衡，因为过高的要求会导致一些园区虽实施了成功且有影响力举措，但仍无法达到生态工业园区的标准。这些要求按类别、主题和子主题分类。（子）主题的相关性可能取决于生态工业园区的地理位置和类型。因此，将这些标准应用于工业园区时需要考虑敏感性。但是，所有（子）主题都很重要，并且在确定园区是否可被视为生态工业园区时应予以考虑。

**本生态工业园区框架的要求包括先决条件和绩效要求。**先决条件强调了对生态工业园区的基本要求，绩效要求提出了生态工业园区必须达到的预期绩效水平的指标。这些要求应涵盖定性和定量指标。该方法有助于增加灵活性，并且使得这些要求可用于评估不同类型的工业园区。

**在确定生态工业园区的构成要素相关主题时，重点考虑了以下方面：**

- **超越国家合规标准：**在此方面针对工业园区选定绩效主题，一般需要超越发展中国家和转型经济体在环境和社会要求方面制定的地方和国家法规（“超越合规”）。
- **满足关键的环境和社会要求：**本框架侧重主要的环境、社会和经济影响，而非详细的要求，因为这些要求可能因工业园区而异。此外，还旨在实现定性与定量指标之间的平衡。
- **关注工业园区管理主体可以控制或影响的领域：**这些主题需要涉及园区和/或企业层面能够影响的重大环境、社会或经济影响或效益。这需要包括可由园区管理主体或工业园区的入驻企业监控、管理或影响的指标。
- **主题的实践性和实施的可行性：**重要的是要与现实生产活动的实践保持一致，而不一定参照理论上可取的做法。在一些国家，企业遵守地方和国家法规已经是一个具有挑战性和复杂性的过程。数据可用性、可测量性和机密性也是非常重要的考虑因素。此外，指标不应给园区管理主体/运营者实体或企业造成过重负担，建议指标应易于监测、测量和报告，以便于尽可能利用现有或可用的标准和数据。
- **全球适用性：**指标应与新建工业园区（绿地）和现有（棕地）工业园区相关。本国际框架没有提出特殊或仅适用于特定情况的指标，而是希望这些指标对所有国家适用。
- **符合竞争要求：**目前有许多措施有助于园区管理主体和企业提高竞争力，以及改善工业园区的设计和管理。这些措施可能包括：提高资源效率（从而降低成本）；鼓励协同商业发展（例如，通过供应、公用设施、副产品和服务协同）；降低风险（例如，环境和社会风险或商业风险）；确保园区长期的经营许可和生存能力；集体解决政府和社区的要求。

1. 例如，设定的要求可以确保强大的可持续性绩效，并且能够恰当地区分真正的生态工业园区与“传统”或表现不佳的工业园区。



## 4 生态工业园区的绩效要求

### 4.1 简介

本部分概述了工业园区转型为生态工业园区需达到的绩效要求，同时还详细介绍了绩效方面的全球期望目标标准，这些绩效要求基于第 3 部分中概述的框架，侧重于生态工业园区的关键构成要素和管理方式。具体而言，关注环境、社会和经济绩效。因此，在结构上，本框架先介绍了对生态工业园区的共同认识（第 2 部分），再深入到更高层次的标准和评估方法（第 3 部分），进而到本部分提出的具体要求。

在将本框架应用于当前或未来的工业发展时，应注意以下事项：

- 本生态工业园区框架和相应的绩效要求为生态工业园区的主流化提供了有效的指导。此外，它还建立了能力和健全体制框架提供了工具支持。在实践层面，本生态工业园区框架协助从业者和园区管理者根据国际经验做法评估现有园区需要进一步改善和加强的领域。
- 生态工业园区绩效要求设定了全球生态工业园区的基本预期标准。绩效要求是国际预期要求，在付诸应用时，需要考虑对当地规范和标准的敏感性（例如，在处理特殊行业燃料消耗量、能耗强度、废弃物处理的限值以及更高层次治理结构、机构、监管机构等要求时）。
- 每一类别的要求分为先决条件和绩效指标。要想成为生态工业园区，园区应符合所有相关的先决条件和绩效期望。
- 如果提出了货币价值，则应将这些数值转换为本地货币。定量绩效目标应当参照长远且具有可实现性的国家行业规范和标准。
- 遵守国家和地方法规是对所有工业园区的强制要求，无论园区具有怎样的地理位置和特征属性。
- 本框架中对生态工业园区的绩效要求旨在超越环境与社会法规和要求（“超越合规”）。
- 在技术、社会和经济上可行且具有成本效益的情况下，鼓励生态工业园区寻求超越现有要求和绩效的方法。

### 4.2 遵守国家和地方法规

生态工业园区和入驻企业需要遵守所有适用的国家和地方法律、法规和标准。这包括但不限于遵守国家就业法规、排放限值、国家气体排放限值、废弃物处理技术、废弃物运输要求、危险废弃物处理限制、作业期间的噪音限制。在这种情况下，园区管理主体应建立起监测系统来报告企业绩效（例如，为建立、开发、实施、评估、维护和改进合规管理体系提供指导的 ISO 19600 体系）。<sup>1</sup>

在将这些要求应用于特定园区时，利益攸关方（尤其是政府和主管当局以及园区管理主体/运营者实体）需要确保遵守国家和地方法规。当国家要求不及国际标准时，生态工业园区应努力寻求并参照相关的国际行业做法。

1. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-iso-19600-international-standard-for-compliance-management/\\$FILE/EY-iso-19600-international-standard-for-compliance-management.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-iso-19600-international-standard-for-compliance-management/$FILE/EY-iso-19600-international-standard-for-compliance-management.pdf)



根据联合国工业发展组织、世界银行集团和德国国际合作机构在其全球生态和可持续工业园区项目中的经验，以下监管合规内容被认为与生态工业园区最相关，这些内容旨在向利益攸关方提供监管方面的综合指导。由于各国法规因国家而异，且不同法规与特定工业园区的相关性也会有所不同，所以下清单并非详尽无遗。

**园区管理合规：**园区管理主体应在其自身的职能和活动中高度融入监管的绩效文化。此外，还应在其入驻企业之间促进培养并维持强有力的合规文化。监管框架可确保园区管理主体与园区监管主体之间的明确分工。园区管理主体应确保遵守如下基本要求：

- 关于职业健康与安全（OHS）和紧急情况要求的国家法规：（例如，防护服和设备、机器和工作岗位的安全措施、定期医疗检查和预防措施）
- 关于反腐败（例如，获取信息、问责、贿赂和利益冲突）的国家法规；
- 关于暴力和预防犯罪（例如，网络犯罪、盗窃、暴力侵害妇女行为、保护儿童和老年人）的国家法规；
- 关于土地使用规划、分区和许可的国家法规；
- 关于知识产权、贸易和财政措施的国家法规；
- 关于安全意识和紧急准备（包括灾害风险和管理）的国家法规；
- 关于环境和社会事务（如下所列）的国家法规；
- 与国家法规有关的地方条例。

**环境合规：**生态工业园区和相关企业应遵守所有地方和国家环境法规，包括但不限于以下内容：

- 关于气体排放限值（例如，硫氧化物（SO<sub>x</sub>）、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）、颗粒物、温室气体（GHG）和化学气味）的国家法规；
- 关于取水、流域管理和排水限制的国家法规；
- 关于废弃物处理技术（包括污染物和处理要求）和废弃物运输（包括标签、最大容量、储存和回收）的国家法规；
- 关于危险废弃物处理限制（包括标签、封存和合格承包商的使用）的国家法规；
- 关于作业期间噪音限制（例如，以分贝为单位测量的最大环境噪声水平）的国家法规；
- 关于能源和资源效率的国家法规，以及与效率有关的其他法规（例如，减少、再利用和再循环（3R））；
- 关于土壤和地下水污染（包括流出物/废弃物排放）的国家法规；
- 关于保护自然环境和生物多样性（例如，敏感性海洋环境、内陆水体、原始森林、动植物群保护）的国家法规；
- 关于减缓和适应气候变化的国家法规；
- 与上述国家法规有关的地方条例。

**社会合规：**生态工业园区及相关企业应遵守所有地方和国家法规，包括但不限于以下内容：

- 关于人权（例如，性别平等以及妇女和儿童权利）的国家法规；

- 关于保护土著人民（包括传统、部落和其他与陆地有关的人民）的国家法规；
- 关于解决歧视（例如，基于肤色、种族、宗教、性别、年龄和残疾的歧视）的国家法规；
- 关于劳动（包括工作时间、职业健康与安全、童工和产假）的国家法律/法规；
- 与上述国家法规有关的地方条例。

**经济合规：**生态工业园区及相关企业应遵守所有地方和国家金融和经济法规，包括但不限于以下内容：

- 关于财务业绩报告和有关披露的国家法规；
- 关于创造就业和当地技能发展的法规；
- 关于促进中小型企业和地方企业发展的法规；
- 关于技术转让和知识产权保护的法规；
- 关于技能发展和职业培训的法规；
- 商业法规，包括金融、贸易和财政法规。

生态工业园区还需要遵守国际标准和协定，如专栏 1 所述。

**专栏 1：生态工业园区符合国际标准和协定**

当地方和国家要求尚未成熟，或者园区的影响具有国际跨界特征时，希望生态工业园区能够遵守适用的国际标准、公约和协定。其中包括但不限于以下内容：

**环境层面：**

- 《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》；
- 《控制危险废弃物越境转移及其处置巴塞尔公约》；
- 《保护臭氧层维也纳公约》；
- 世界卫生组织的排放限值；
- 《国际防止船舶造成污染公约》；
- 国际金融公司《环境、健康与安全指南与绩效标准》；
- 《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》；
- 联合国欧洲经济委员会（ECE）《保护与使用越境水道和国际湖泊公约》；
- 《拉姆萨尔湿地公约》；
- 联合国粮食及农业组织（FAO）《农药销售和使用国际行为守则》；
- 世界卫生组织（WHO）推荐的危害农药分类（按危害等级 LA/LB）；以及
- 《跨界环境影响评价公约》（《埃斯波公约》）。

**社会层面：**

- 《联合国工商企业与人权指导原则》；
- 《国际人权公约》；
- 《经济、社会及文化权利国际公约》；
- 《社会进步和发展宣言》；
- 《结社自由及保护组织权利公约》；



- 《儿童权利公约》；
- 国际劳工组织《关于工作中基本原则和权利宣言》；
- 国际劳工组织《国际劳工标准》（针对童工）；
- 《残疾人机会均等标准规则》；
- 《联合国土著人民权利宣言》；
- 《消除一切形式种族歧视国际公约》；
- 《消除对妇女一切形式歧视公约》；以及
- 《保护所有移徙工人及其家庭成员权利国际公约》。



### 4.3 园区管理绩效要求

#### 简介

工业园区的管理在其日常运营中起着关键作用，可以确保生态工业园区框架的持续实施，且保持与园区利益攸关方（包括入驻企业、社区和监管机构）的接洽。园区管理绩效要求的首要目标是确保有一个专门的、有权力的园区管理部门。该部门负责管理一切必要事宜，以便采用可持续方式开发和运营工业园区，吸引投资，并提供社会可接受且具有吸引力的工作条件。

园区管理主体需要采取适当措施，来管理园区内的风险和事故，促进利益攸关方对话，提供知识共享平台，运营和维护园内基础设施。此外，还希望园区管理主体制定与整个工业园区相关的环境和社会可持续发展战略，包括建立与监管机构、入驻企业和周边社区的合作伙伴关系。园区管理主体还应设定工业园区层面的目标。同时，园区管理主体需要了解入驻企业的运营情况（例如，资源需求、劳动力需求、废弃物和废水的产生和管理、行政管理等）。根据这些信息，园区管理层可以妥善指导生态工业园区的战略规划，以及充分提供所需的公共服务。

虽然园区管理有助于推动可持续发展，但管理主体的影响范围不应被过高估计。园区管理主体可以影响园区内的工业运营，但在大多数情况下，其无法对其运行做到完全控制。通过让全体入驻企业签署园区章程或行为准则，可以帮助推动入驻企业践行预期的可持续商业行为。此外，应特别注意监管机构、监督人员和园区管理主体在不同角色和职能方面的潜在利益冲突。通常，这些职能不会由一个实体担任，且应适当检查并确保平衡。

正式的、运作良好且在经济上可持续的园区管理结构可以带来一系列效益，包括：

- 由单一实体负责管理工业园区，作为入驻企业之间的沟通桥梁，提供以客户为导向的服务，与相关利益攸关方接洽，将提高效率；
- 由单一实体推动园区内清洁生产和社会标准的总体战略实施，将有助于达到吸引本地和国际投资的国家和国际期望；
- 建立一个以环境和社会为导向的管理团队，帮助确定园区企业之间的协作机会及其协同效应，以及实现相互的环境和社会目标；以及
- 单一的专的实体能够更好地传播信息，并让利益攸关方了解到生态工业园区企业可用的新技术和有效干预措施。

除了监管合规外，生态工业园区的园区管理主体还必须满足一些重要的要素和绩效要求。其中，确保生态工业园区具备高绩效和有效管理结构的关键性考量因素包括：

**园区管理服务：**园区应由专门的职能主体管理基础设施并提供一系列服务。这些包括：

- **具备一个有权限的园区管理主体：**指定一个专门主体充当园区管理者<sup>1</sup>。任何工业园区都需要一个园区管理主体，生态工业园区也是一样。该主体的职责是管理和维护基础设施和公用事业，并为入驻企业及其员工组织提供集体措施和服务。该主体还需管理园区的风险、事故和突发事件。此外，它还与现有入驻企业一同，负责对外宣传推广生态工业园区。
- **全体入驻企业均需要与园区管理主体签订入驻协议：**园区管理主体需要有明确权限，并能够产生和/或获得足够的财政资源来履行其职责和工作。入驻协议应规定园区管理主体在所有园区运营和服务方面的责任与义务，还应详细概述入驻企业的责任与义务，包括有关付费和收费的规定。
- **园区管理有助于持续不断地提供园区集体基础设施和公用事业服务：**生态工业园区要求提供综合且集中的基础设施和公用设施，以避免出现分散零乱、效力低下和效益不彰的系统。园区管理主体需要确保必要的基础设施，并在园区层面提供适当的风险规避、事故和突发事件管理。它还需要适当维护工业园区内的设备和基础设施，并通过收取使用费来保证这些服务的资金支持。
- **与园区的利益攸关方和企业代表进行接洽：**希望生态工业园区内的园区管理主体能够与相关利益攸关方（例如，当地公民、政府官员、工人和企业代表）定期沟通。园区管理主体还应促进、支持和推动工业园区企业之间的知识共享和协作。在适当的情况下，园区管理主体还要探索和促成企业级资源效率提升以及更广泛的效益共享。园区管理和沟通还应包括建立一个对话平台或论坛，供入驻企业开展交流合作，以确保主体间的共同利益、协同和融资机会。此外，园区管理主体在处理地方或地区争议，以及召开利益攸关方会议时，应代表园区的利益和目标。

**监测：**监测是以透明且负责任的方式对生态工业园区在环境、社会和经济绩效目标上取得的进展进行监督和测量。园区企业的入驻协议应包括与园区管理主体共享信息，向园区管理主体提交企业遵守现行法规的合规声明。当然，此规定应尊重保密和知识产权问题。

无论是棕地工业园区还是绿地工业园区，均应与园区企业签订书面协议，保证企业实施和执行在园区层面的生态工业园区绩效目标，以及相关的附加措施（“超越合规”），但这不得给企业带来过度负担。根据此类协议，园区管理主体应定期进行生态工业园区绩效监测。在某些情况下，园区管理主体也可以参与实施特定的监管合规措施，并在园区监管机构和其他相关检查机构的权限范围（包括相关监测和执法活动的必要资金资源）内进行合规监测。如果某些法定合规监测和执行被委托给园区管理主体，监管机构、相关检查机构以及园区管理主体必须以透明、客观的方法确保流程，并避免任何潜在和/或实际的利益冲突。

1. 在本框架中，“园区管理者”（也称为“园区运营者”）被定义为根据国家或经济体中更高一级的园区治理结构、机构和监管实体授予的权限，负责管理和日常运营、入驻企业服务、园区基础设施和设备、园区宣传和推广、代表入驻企业、园区与当局和社区接洽的主体。

**规划与分区：**全面的空间规划与分区流程是生态工业园区的关键构成要素，尤其是对于绿地生态工业园区和改造现有生态工业园区的情况，包括结合涉及相关利益攸关方（例如，政府机构、私营部门和当地社区）的多种流程来考虑经济、环境和社会问题。作为绿地工业园区规划和设计过程的一部分，相关利益攸关方需要认真考虑园区的选址。此外，还需要制定一个涵盖环境和社会考虑的全面总体规划。关于气候变化适应和灾害风险管理，可通过设计和规划措施对生态工业园区中企业面临的风险进行有效规避，如专栏 2 所述。

### 专栏 2：生态工业园区的气候变化适应（CCA）和灾害风险管理

气候变化对工业发展构成了日益严重的威胁。一些工业园区位于生态脆弱地区，可能对其经济活动构成长期风险，且对工业园区的可运营性产生负面影响。气候变化的影响，尤其是由于气温升高、高温热浪、干旱、降雨过多或减少、洪水等极端天气带来的影响，已成为了脆弱性工业园区的关注重点。实际上，气候变化可能导致基础设施受损、环境恶化、人类健康风险以及重大经济损失。在一些发展中国家，人们对适应气候变化的必要性认识不足，而且在园区管理方面缺乏技术专长，无法在工业区域提供适应气候变化的措施。

适应气候变化需要预测当地环境和国际环境的影响，并采取措施防止或尽量减少任何可能的损害。易受气候变化影响的生态工业园区应努力寻求减少由热浪、干旱、暴雨和飓风以及洪水造成的环境、社会和经济损失。在这种情况下，园区应在基础设施和服务方面实施相应的适应措施。例如，可以通过将气候变化适应措施整合到新园区的选址、规划、实施和风险管理以及现有工业园区的改造中来。

为了成功整合气候变化适应措施，园区管理主体应通过能力建设和宣传来提高认识。这使得入驻企业能够分析和优先考虑与气候变化相关的风险，并制定适当的适应战略，这最终可能变成在工业园区气候适应性发展方面的投资。工业园区及其企业的适应措施和灾害预防可以增强其抵御能力，进而减少由极端天气事件引起的损失和损害成本，以及负面的社会经济影响。

### 园区管理：生态工业园区的绩效要求

表 2 概述了生态工业园区的园区管理要求，其中详细说明了生态工业园区的先决条件和绩效指标。这些标准可以帮助实现国际生态工业园区的目标期望，但可能需要适应地方规范和行业基准。

表2：园区管理：生态工业园区的绩效要求

生态工业园区在园区管理方面的先决条件		
主题	子主题	描述/要求
园区管理服务	园区管理主体	具有专门的园区管理主体（或适用的替代机构），负责处理园区规划、运营、管理以及监测。
	园区资产管理、公共基础设施和服务	园区管理主体为入驻企业提供便利的公共服务和基础设施，确保企业顺利运营。
监测和风险管理	监测绩效和风险	园区管理主体建立并维护一个监测系统，用于监测生态工业园区绩效目标的达成情况，以及管控园区内关键性风险的发生。
		园区管理主体制定气候变化适应和灾害预防的应对措施。
	有关适用法规和标准的信息	园区管理主体对工业园区合规法规和国际标准有充分理解。
规划与分区	总体规划	生态工业园区的总体规划应由相关部门（例如，政府、土地所有者和规划机构）制定；且应适用于计划和运营。
园区管理的绩效指标		
主题	子主题	描述/要求
园区管理服务	园区管理赋权	专业的园区管理主体有权通过使用具有法律约束力的文件来提供公共服务并收费。
	园区管理主体的资产管理和公共基础设施	园区管理主体为入驻企业提供便利高效的公共服务和基础设施。
监测和风险管理	生态工业园区绩效和关键风险管理	园区管理主体定期监测和报告生态工业园区绩效目标和关键风险。

先决条件/具体表现		评估表
具有一个专门的园区管理主体（或适用的替代机构），负责处理园区规划、运营、管理以及监测。		可用性 [是/否]
园区管理主体负责管理和维护入驻协议和园区总体规划中规定的工业园区资产、公共基础设施和服务，包括但不限于以下内容： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 资产管理，包括地块分配、重新分配、开发、土地使用监督等。</li> <li>● 公用事业、道路和技术部门，例如，废弃物和废水处理厂及其运营，电力和能源系统。</li> <li>● 废弃物收集区及其服务。</li> <li>● 维护和维修车间。</li> <li>● 安全和应急响应服务和设施。</li> </ul>	可用性 [是/否]	
园区管理主体维护生态工业园区框架监测体系，以追踪监测以下内容： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 园区层面的环境、社会和经济绩效进展。</li> <li>● 关键风险因素和相关响应，至少包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 意外排放有毒固体、液体和气体流出物的危险点，包括在可能发生火灾时</li> </ul> </li> </ul>		可用性 [是/否]
如需要，园区管理主体需制定一项计划来应对气候变化风险（热浪和干旱、风暴和洪水事件）可能带来的负面影响。确定适用于基础设施和服务的所有适应性需求，并确保工业园区能够抵御气候变化风险和潜在的损害。		可用性 [是/否]
园区管理主体应建立职能体系，以符合适用于工业园区的地方/国家法规和国际标准。园区管理主体了解入驻企业的合规情况，包括企业与园区管理主体共享的合规信息。		可用性 [是/否]
任何新建和现有工业园区的总体规划（或同等规划文件）应制定完备，且定期接受审查（在必要时予以更新），包括以下核心要素： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 基于各类风险分析的选址研究；基本和高效的基础设施、公用事业和运输网络；环境和社会问题；内部园区土地分区；园区周围的绿带；高风险产业和集群协同产业的安全入驻程序。</li> </ul>		可用性 [是/否]
绩效指标		单位[目标值]
工业园区内签订入驻协议/园区章程/行为准则的企业比例（根据该国现行法律决定采取哪种形式，进而对园区企业具有法律约束力 <sup>1</sup> ）；以及其他具有法律约束力的文件，使园区管理主体能够履行其职责和工作，并为公共服务收取费用（有时计入租金）。这可能包括与生态工业园区绩效目标有关的服务透明费用。		企业百分比 [100%]
入驻企业对园区管理主体（或适用的替代机构）提供的服务和公共基础设施表示满意。		企业百分比 [75%]
园区管理主体定期监测和编制关于本框架所述目标值的综合报告，包括以下内容： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 环境绩效；</li> <li>● 社会绩效；</li> <li>● 经济绩效；</li> </ul>		报告频率 [每半年]

1. 在大多数发展中国家，园区章程或行为准则可能不具有法律约束力。因此，不能向园区管理主体提供必要的权力。

## 4.4 环境绩效要求

### 简介

工业园区如果管理不善，可能会对环境产生重大不利影响。工业园区要发展成为生态工业园区，则必须避免、最小化和减轻有害的环境影响。环境绩效要求的首要目标是确保生态工业园区满足环境管理方面的绩效期望。环境绩效包括管理和减轻潜在的不利环境影响两个方面。此外，还需要引入低碳/零碳能源发电和资源节约型生产工艺。

通常，生态工业园区的主要环境问题包括污染防治、资源高效利用与清洁生产、工业共生和协同作用，以及水、废弃物和能源管理。

必须引入污染防治系统，以减轻工业生产和经营的有毒危害。实际上，污染防治是所有生态工业园区的重要考虑因素。如果技术上可行，应首先避免污染。当无法避免工序排放和副产品时，应从源头上减轻排放。

资源高效利用与清洁生产（RECP）指预防性环境实践和全要素生产技术的综合和持续应用。这些实践和技术旨在提高工业流程、产品和服务的效率，同时降低对人员和环境的风险（联合国工业发展组织和联合国环境规划署，2010年）。清洁生产还包括实施低碳投入（资源和能源），以避免负面的环境外部效应。

作为更广泛促进环境、社会和经济效益的方法，工业合作和协同的概念正在引起越来越多的关注。工业共生要求在相邻企业之间交换副产品、能源和工艺废弃物。实现工业共生的关键是企业协作以及利用地理上相邻的企业产生协同效应（Chertow，2000年）。

废弃物、水和能源管理是在园区层面发展循环经济的关键因素。循环理念包括尽可能有效地利用水资源，这还需要将大量废弃物整合到材料交换的物质流中，以使工业园区更加环保。整合能源和供热网络，可以实现废弃物能源和热量的交换，从而为入驻企业提供潜在的低成本能源。通过设计和规划，减少待处理和排放的废弃物、污水的数量，循环理念还可以帮助企业最大限度地降低运营成本。此外，可再生能源和能源效率措施可以帮助降低园区主要基础设施的用能和入驻企业消耗的化石燃料。

**战略性地应对生态工业园区的环境因素可以带来一系列效益，包括：**

- 确保生态工业园区尽可能地减少对气候变化、人类健康和自然环境的任何不利影响。促进生态工业园区在物理界限之内和周边地区的资源可持续利用；
- 协助工业园区降低成本、提高竞争力、增强对投资者吸引力；以及
- 使生态工业园区成为环保表率，以期促进和改善其各部门、国家和邻国的环境绩效。

除了监管合规外，生态工业园区还必须满足许多重要的环境因素和要求。有助于提高环境绩效的重要因素概括如下：



**管理和监测：**生态工业园区需要在园区管理主体内指定专门人员来负责实施环境管理体系（EMS）和能源管理体系（EnMS）。这些体系应符合国际认证标准。此外，这些体系应能够监测园区绩效，并支持入驻企业维护自身的企业管理体系。在适当的情况下，汇总企业数据，向园区进行保密汇报。

**能源：**生态工业园区支持入驻企业积极识别并利用高水平的工业流程和建筑效率的机会。这确保了园区管理主体控制下的公共服务能效提升。在技术可行且具有成本效益的情况下，生态工业园区必须努力将低碳/零碳/可再生能源发电整合到园区基础设施中来，以此取代化石燃料，并向入驻企业推广实施。生态工业园区还应评估其碳足迹（温室气体排放）。此外，应每年制定减排目标并监测其实现情况。园区管理主体还需要制定战略，通过扩大能效措施、工业共生以及充分利用可再生能源来避免或减少温室气体排放。

**水资源：**生态工业园区应确保可持续的用水、提高用水效率和强化清洁处理。生态工业园区应负责任地取水，同时考虑到当地的水资源短缺问题和敏感性水库问题。生态工业园区还应有计划地提高入驻企业和整个园区的用水效率。废水需要得到适当处理，以促进水循环。

**废弃物和材料的使用：**生态工业园区需要制定废弃物管理计划，以确保园区和企业层面的有效废弃物管理，增加废弃物减排和再利用活动。这些应涵盖因搬离园区而造成的各类建筑废弃物。园区管理主体负责监测并统计所有废弃物处理情况，并确保以无害环境的方式处置废弃物。所有危险和有毒物质都需要妥善储存和处理，这可以通过搭建危险废弃物的记录和监测系统来实现。

**气候变化与自然环境：**园区管理主体需要了解主要的环境影响，并采取适当的措施来减轻潜在的风险。需要预测气候变化的当地和国际影响，并防止或尽量减少任何潜在的损害。在这种情况下，生态工业园区应努力寻求减少温室气体排放的方式，对空气和点源污染进行控制。

### 生态工业园区的环境绩效要求

表 3 概述了生态工业园区的环境绩效要求，其中详细介绍了生态工业园区的先决条件和绩效指标。这些可以帮助建立国际生态工业园区的目标期望，但可能需要适应地方规范和行业基准。

表3：环境：生态工业园区的绩效要求

生态工业园区的先决条件		
主题	子主题	描述/要求
管理和监测	环境/能源管理体系（分为环境管理体系和能源管理体系）	园区实施适当的、有效的环境管理体系和能源管理体系（例如，ISO 14001 环境管理标准体系和 ISO 50001 能源管理标准体系），以设定和实现目标，并涵盖关键问题（例如，能源废弃物和材料使用；水资源；点源排放；以及自然环境）。
	能源效率	针对园区管理基础设施和主要的耗能入驻企业制定能效战略。
能源	交换废热能	建立相关计划/机制，以识别和建立公共能源与热量交换网络，包括给入驻企业提供相应的实施支持计划。
	水资源	节水 and 再利用计划对于减少总耗水量非常重要。园区和企业应部署适当系统，以促进节水和再利用。
气候变化与自然环境	空气、温室气体排放和污染防治	园区致力于限制和减轻所有点源污染和温室气体排放，包括空气、水道和地面污染。在园区层面引入一系列措施（例如，低碳技术、能效措施、废热），以降低温室气体排放。
	环境评估和生态系统服务	保护敏感的自然环境是创造环境和社区福祉的关键。工业园应主动了解园区内活动对园区及周边重点生态系统的潜在影响。

生态工业园区的先决条件	
先决条件/具体表现	评估表
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 园区管理主体实施符合国际认证标准的环境/能源管理体系，监测园区绩效并支持入驻企业维护自身的企业级管理体系。</li> </ul>	可用性 [是/否]
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 提供支持计划和文件，以提高入驻企业的能源效率，尤其是对园区内前 50% 的主要能耗企业。</li> </ul>	可用性 [是/否]
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 制定工业热回收战略，以调查园区内主要能耗企业的热量和能源回收的可能性。（通常，这类企业单独可消耗至少 10% 至 20% 的企业级总能耗）。</li> </ul>	可用性 [是/否]
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 园区管理主体有明确的计划和记录信息来实现园区中短期水的再利用。这可以通过工业流出物再利用，以及雨水/暴雨水收集来实现。</li> </ul>	可用性 [是/否]
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 制定有关程序来监测、减轻和/或降低温室气体排放，如二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）等。有明确证据表明已采取必要措施，并引入缓解活动。</li> </ul>	可用性 [是/否]
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 园区管理主体制定评估环境影响的计划，以限制园区活动对当地重点生态系统服务的影响。</li> </ul>	可用性 [是/否]

表3：环境：生态工业园区的绩效要求

绩效指标		
主题	子主题	描述/要求
管理和监测	环境/能源管理体系（分为环境管理体系和能源管理体系）	企业有功能强大且符合需要的环境管理体系和能源管理体系。园区管理主体可以获得这些管理体系的摘要信息，其将负责汇总并报告园区层面的数据。
能源	能耗	工业园区有适当的计量与监测体系来评估园区与企业层面的能耗。
	可再生与清洁能源	工业园区利用现有可再生发电能源，制定计划来增加对公共服务的贡献（例如，太阳能路灯、生物质、水力、天然气等）。
	能源效率	在园区和企业层面积极识别可以改善能效的机会，以降低能源使用和相关的温室气体排放。生态工业园区应在其自身和入驻企业业务运营中识别相应的技术和流程措施，促进相关的技术干预。
水资源	用水量	建立有关机制，适当监测整个园区的用水量，并确保在缺水状况下实施需求管理措施。以可持续发展的方式向水源地（例如，河流和地下水源）取水。
	水处理	工业园区已制定关于适当处理、回收废水以及再利用处理后废水的规定。杜绝产生严重影响饮用水资源以及当地社区或附近生态系统健康的流出物。
	用水效率、再利用和再循环	园区和企业均部署适当系统，以促进节水和再利用。
废弃物和材料的使用	废弃物/副产品的再利用和再循环	制定有关计划/机制来促进和鼓励园区内企业重复使用和回收材料（例如，加工和非加工应用的原材料）
	危险和有毒物质	制定有关计划/机制，在减少和避免园区内企业使用危险和有害物质方面有明确目标。
	废弃物处置	有运行良好的废弃物收集、处理和处置系统，确保在适当的垃圾填埋场处理，或处置未使用的废弃物材料。
气候变化与自然环境	动植物群	原生动植物群对于维持自然平衡非常重要。尽可能将动植物群保护整合到工业园区和自然生态系统中。
	空气、温室气体排放和污染防治	建立有关机制来避免、最大程度减小和/或减轻重要的点源污染和温室气体排放。主要覆盖气体包括二氧化碳（CO <sub>2</sub> ）、甲烷（CH <sub>4</sub> ）、一氧化二氮（N <sub>2</sub> O）、氯氟烃（CFCs）、氢氟碳化物（HFCs）、当地微粒和空气污染排放（例如，硫氧化物（SO <sub>x</sub> ）、氮氧化物（NO <sub>x</sub> ），以及化学品和农药的使用和管理。

绩效指标	单位[目标值]
• 有符合国际认证标准的环境/能源管理体系的入驻企业（超过250名员工）的比例。	企业百分比[40%]
• 具备计量与监测体系的综合园区设施和企业能耗的比例	综合园区和企业能耗的百分比 [90%]
• 工业园区的可再生能源使用总量等于或大于全国年平均能源组合标准。	园区内可再生能源使用百分比与 全国平均水平（%）比较 [≥]
• 园区管理主体为园区及其入驻企业设定并争取实现超越性（超越行业标准）的最大碳强度目标（最大千克二氧化碳当量（kg CO <sub>2</sub> e）/千瓦时（kWh））。应设定短期、中期和长期目标。	千克二氧化碳当量/千瓦时 [符合当地规范和工业部门基准]
• 园区管理主体为园区及其入驻企业设定并争取实现超越性的每生产单位最高能耗量目标（千瓦时（kWh）/营业额（\$））。应设定短期、中期和长期目标。	千瓦时/营业额 [符合当地规范和工业部门基准]
• 对当地水源或当地社区没有显著负面影响的工业园区企业总需水量。	需水量百分比[100%]
• 在工业园区和入驻企业产生的废水总量中，按照适当的环境标准处理工业废水的比例。	废水处理量占废水总量的百分比 [95%]
• 在园区企业产生的工业废水总量中，工业园区内部或外部以负责任的方式重复使用的比例。	重复使用的水量占耗水总量的百分比 [50%]
• 企业产生的固体废弃物中由其他企业、邻近社区或市政当局重复使用的比例。	再利用的固体废弃物占废弃物总量的百分比 [20%]
• 园区内适当处理、储存、运输和处置有毒有害物质的企业的比例。	企业百分比 [100%]
• 工业园区内企业产生的废弃物送入垃圾填埋场的最高比例。	垃圾填埋的百分比 [< 50%]
• 园区内原生动植物生长的开放空间的最低比例。	开放空间百分比 [5%]
• 园区内实施污染防治和减排策略（此策略旨在以超越国家法规标准的方式减少污染/排放的强度和流量）的企业比例。	企业百分比 [50%]
• 工业园区内建立了风险管理框架（此框架能够：（a）确定对环境有影响的问题；以及（b）为每项环境问题明确一定程度的重要性）的重大污染企业的比例。	重大排放企业的百分比 [30%]

## 4.5 社会绩效要求

### 简介

生态工业园区应确保实施良好的社会管理实践，包括体面工作、社会和社区基础设施，以及与当地社区保持良好关系。社会绩效要求的首要目标是在园区和入驻企业中推行良好的国际惯例和经验。生态工业园区的社会绩效是反映其包容性、提供当地员工/社区福祉和机会的指标。

从历史上看，工业园区面临着许多社会挑战，包括劳动条件、童工、民工、土地权利（如土地掠夺）、社区凝聚力、相关补偿机制（包括就业合同），以及充足的员工设施（例如，洗手间、自助餐厅、儿童托管和医疗设施）。这些问题的严重程度因国家、工业活动性质以及当地法规的严格执行程度而异。消费品相关的经济活动（例如，服装制造），其在劳动条件方面的供应链压力大于重型制造活动（例如，钢厂、基础化学品生产和食品加工），后者接受的消费者监督通常较少。

园区管理主体需要确保生态工业园区恰当地反映其入驻企业的社会管理实践，并符合良好国际惯例。此外，生态工业园区还应努力达到所有客户和投资者的要求。最后，生态工业园区应在其上游和下游价值链中采用社会保障措施。

满足这些社会绩效要求可以实现一系列效益，包括：

- 确保生态工业园区最大限度地减少其对劳动力和当地社区的任何不利影响；
- 面向工人和社区更好地整合社会条件，这将有助于建立一个更具弹性和效率的工业园区；
- 采用积极主动的方法来应对社会风险，这可以提升园区在社区、投资者和客户中的声誉且强化关系。

除了国家监管合规外，生态工业园区还必须满足一些重要的因素和社会要求。提高生态工业园区的社会绩效考虑因素包括如下：

**社会管理体系：**需要在园区和企业层面定制符合需要的管理体系，以解决相关的社会、职业健康、安全问题、投诉程序等影响。这应基于一种持续的过程改进方法。作为职业健康与安全管理体系的一部分，改善工业园区工人的工作和劳动条件也是一个重要问题。工作时间、工作条件、补偿机制和休息日应至少符合国家和行业规范。

**社会基础设施：**工业园区及其周边区域应提供必要的社会基础设施，保证工人和当地社区的正常生活。这些基础设施可包括：当地商店、餐馆/自助餐厅、娱乐区、医疗设施、银行、邮局和紧急消防设施。

- 性别平等是一项基本人权。虽然全球在实现两性平等和女性赋权方面取得了进步，但妇女在世界范围内仍遭受歧视和暴力。如要解决性别问题，需要创造平等就业和能力建设机会，提供社会基础设施，营造安全的工作条件，满足女性的具体需求。
- 工业园区的安全和犯罪往往是令人关注的问题，尤其是在发展中国家和转型国家。安全理念对于园区内员工的个人安全和企业的安全均至关重要。

- 应提供人力资源开发、职业培训和能力建设，确保持续供应能够应对新市场发展的熟练劳动力。

**当地社区对话与外联：**国际经验表明，企业参与社区活动可以带来重大的积极效益。同样，还可以加强行业与当地社区之间的信任和纽带。

### 生态工业园区的社会绩效要求

表 4 概述了生态工业园区的社会绩效要求，其中详细说明了生态工业园区的先决条件和绩效指标。这些可以帮助建立起符合国际标准的生态工业园区目标，但仍然需要适应地方规范和行业基准。

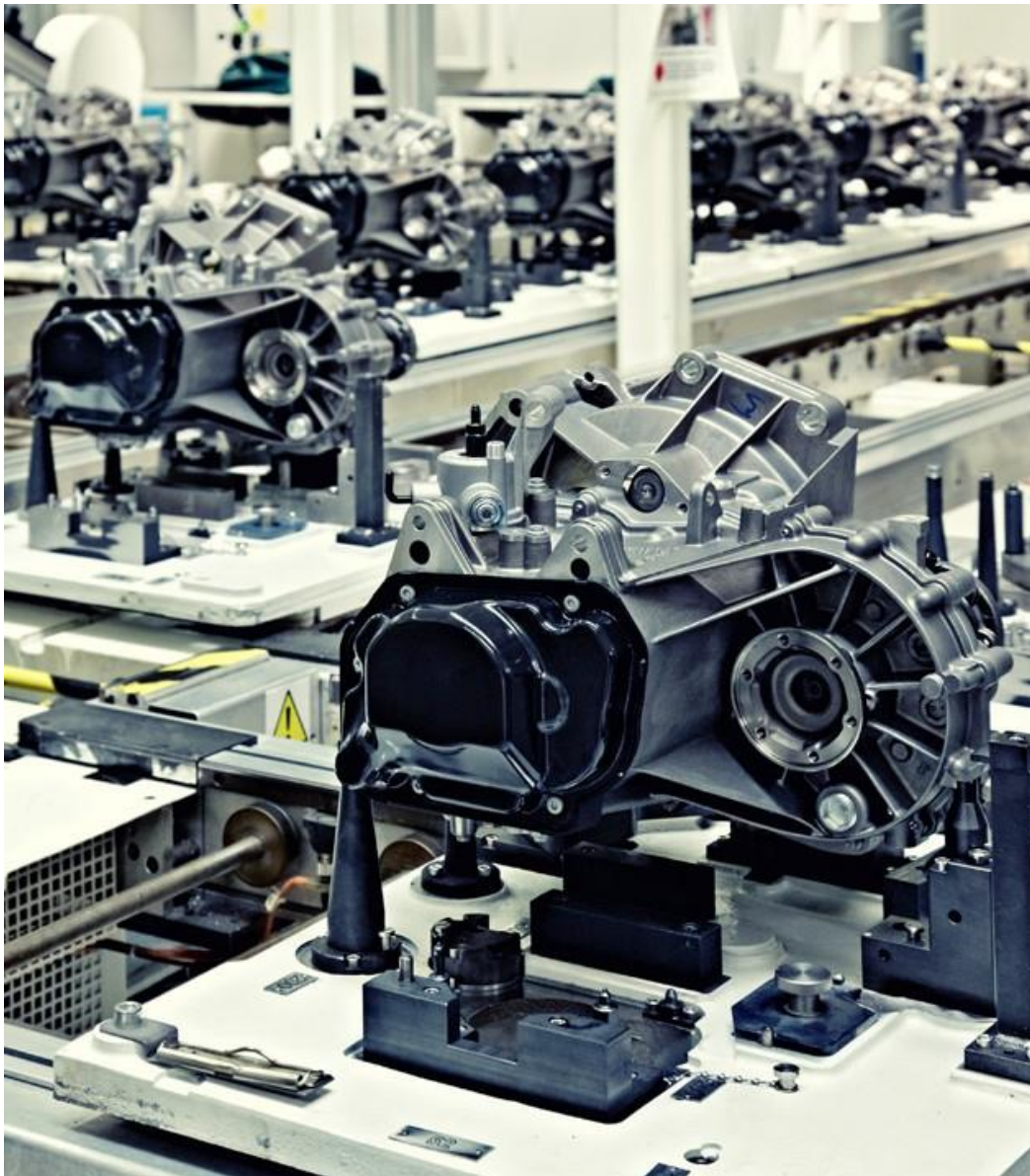


表4：社会：生态工业园区的绩效要求

生态工业园区的先决条件		
主题	子主题	描述/要求
社会管理体系	管理团队	建立运作体系，以确保社会基础设施的供应、运作和效率，以及收集、监测和管理与工业园区相关的关键社会信息和影响。
社会基础设施	基本的社会基础设施	在工业园区或周边地区提供基本的社会基础设施，方便和鼓励女性就业，例如，洗手间和公共厕所（男女）、饮水机、员工可及的自助餐厅、休闲区和儿童托管服务。这种基础设施需全面投入运作，以鼓
绩效指标		
主题	子主题	描述/要求
社会管理体系	职业健康与安全管理体系	工业园区的企业应建立职业健康与安全管理体系（基于 ISO 18001 标准），记录工伤率、职业病、缺勤率以及因工死亡人数。
	投诉管理	应建立投诉机制，以便接收和解决来自工业园区内部以及园区外部的利益攸关方的投诉。示例包括：位于工业园区内外的服务台、投诉箱和热线（电话亭）。
	骚扰响应	应建立骚扰预防和响应系统，具有明确的投诉与响应程序。
社会基础设施	基本的社会基础设施	社会基础设施应符合劳动力和客户期望的规范和要求。
	工业园区的安全	工业园区应提供完全、可操作，且符合需要的安全系统和服务。示例包括：园区和周边区域的适当照明系统、闭路电视监控系统、集中式安保办公室、夜间交通服务。
	能力建设	按员工类别制定技能培训和发展项目，尤其注重机会均等。示例包括：培训和技能发展项目、女性创业发展项目。
当地社区外联	社区对话	建立无障碍沟通平台或采用其他措施，以保持与社区和相关民间社会组织的定期对话。示例包括：新闻公告、定期媒体发布、信息公告板。
	社区外联	园区管理主体和入驻企业参与社区外联活动且进行档案维护。这些活动可以包括：每年在园区内举行庆祝活动；园区管理主体在社区内组织的清理活动或公共服务活动；向社区提供基础设施（例如，饮用水供应、卫生设施）。



		评估表
先决条件/具体表现		可用性
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 专职人员（作为园区管理主体的一部分）负责规划和管理社会质量标准。</li> </ul>		[是/否]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在场地总体规划中充分考虑必要的基本社会基础设施，并确保基础设施在园区内的全面运作。</li> </ul>		可用性
		[是/否]
		单位[目标值]
绩效指标		企业百分比
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工业园区内实施良好职业健康与安全管理系统的企业（超过 250 名员工）的比例。</li> </ul>		[75%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在园区管理主体收到投诉 90 天内得到解决的问题比例。</li> </ul>		投诉百分比
		[100%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在园区管理主体收到投诉后得到了结的问题比例。</li> </ul>		投诉百分比
		[60%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工业园区内拥有适当的行为准则系统来处理投诉的企业（超过 250 名员工）比例。</li> </ul>		企业百分比
		[75%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工业园区内拥有骚扰预防和响应系统的企业（超过 250 名员工）比例。</li> </ul>		企业百分比
		[75%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 受访员工对社会基础设施表示满意的员工比例。</li> </ul>		受访员工的百分比
		[80%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 报告的安保和安全问题在 30 天内得到充分解决的比例。</li> </ul>		报告的安保和安全问题的百分比
		[100%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工业园区内实施技能/职业培训和发展项目的企业（超过 250 名员工）比例。</li> </ul>		企业百分比
		[75%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 从当前技能开发支持基础设施/项目中受益的女性劳动力比例。</li> </ul>		女性劳动力的百分比
		[>20%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 超过 80% 的受访社区成员对社区对话表示满意。</li> </ul>		受访社区成员的百分比
		[80%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 园区管理主体每年开展的外联活动数量（80% 以上的受访社区成员表示有积极影响）</li> </ul>		年度外联活动数量
		[2]



## 4.6 经济绩效要求

### 简介

**工业园区是政府用来发展制造业和增加经济产值的重要工具。**在规划阶段，园区基础设施在设计上需要能够响应市场需求。还应力求吸引对园区内业务感兴趣的投资者和企业。此外，在生态工业园区设计和运营中，应纳入战略性生态工业园区的干预措施，则可以提高园区和企业层面的竞争力。干预措施在设计上应着眼于市场发展需求，能够实现持续经济转型。

生态工业园区在资源和能源效率流程与符合社会要求的实践之间形成了重要的协同效应。因此，生态工业园区可以提供经济收益和竞争优势。例如，国际经验标准做法表明，清洁生产以及具有低资本成本、最小化运营中断期以及较短成本回收期的能效干预措施可以带来重要的经济收益。生态工业园区还可以创造重要的就业机会、提高工业增加值以及与当地企业的联系。工业园区可以利用绿色激励结构来吸引高质量的投资者，从而在运营期间更容易达到生态工业园区目标。

满足这些经济绩效要求可以带来一系列效益，包括：

- 实现政府相关投资、收入和就业的目标；
- 吸引地方、国家和国际融资和投资；
- 增加来自潜在企业的需求，提高现有企业的保留率；
- 促进和扩大政府许可和社会许可的运营业务。

**除了符合国家监管外，生态工业园区还必须满足一系列重要的因素和经济要求。**生态工业园区需要考虑的重要经济因素如下：

**创造就业：**工业园区可以创造重要的就业岗位。但是，应以可持续的方式管理和推动就业，以确保经济联系最大化；使员工和周边社区适当受益；保持就业的多样性与包容性。生态工业园区应努力实现当地经济联系的最大化、提高员工的发展潜力以及社区的满意度。这些可以通过达成当地就业目标、提供员工技能发展机会、签订长期或固定期限合同来保证长期就业得以实现。

**促进当地企业、中小型企业联系：**中小型企业是许多国家经济和就业的重要支柱。生态工业园区为中小型企业发展提供了重要的机会，这些中小型企业又可以为在园区内的大型企业提供服务和增值。生态工业园区还可以通过促进与当地企业（作为工业园区及其入驻企业的供应商）的联系，提供强大的经济发展效益。

**经济价值创造：**国际经验表明，一些工业园区在规划或设计上没有充分了解市场对其服务或绿色基础设施的需求类型和水平。例如，整合具有成本效益的节能技术和管理流程可以创造竞争优势。“投资环境成熟”（investment-ready）的工业园区更具吸引力，其中的原因是企业在这些园区进行投资的风险和成本较低（例如，通过提供必要的基础设施、公用设施和服务）。

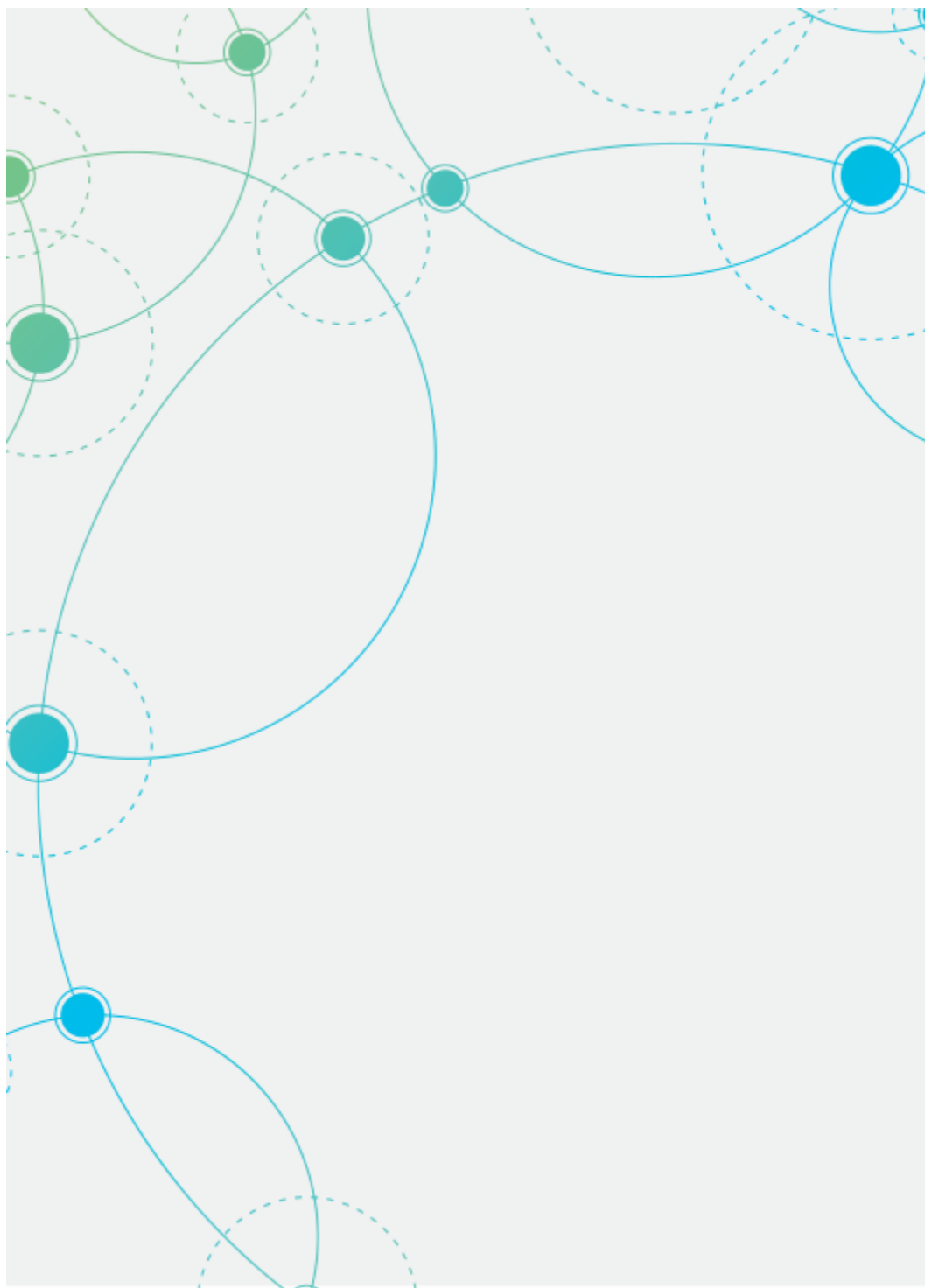
### 生态工业园区的经济绩效要求

表 5 概述了生态工业园区的经济绩效要求，其中详细说明了生态工业园区的先决条件和绩效指标。这些可以帮助设定国际生态工业园区期望，但可能需要适应地方规范和行业基准。

表5：经济：生态工业园区的绩效要求

生态工业园区的先决条件		
主题	子主题	描述/要求
创造就业	就业类型	生态工业园区制定了创造就业计划，提供长期就业机会。
当地企业和中小型企业促进	中小型企业发展	生态工业园区为地方、区域和国家中小型企业提供机会，使其能够从生态工业园区活动中受益。
经济价值创造	市场对生态工业园区服务和基础设施的需求	生态工业园区的发展，包括绿色基础设施和服务，必须基于现实的市场和行业需求，以确保经济可行性。
	生态工业园区符合政府的经济利益	园区在实现政府目标（包括投资、外国直接投资和税收目标）方面具有经济效益。
绩效指标		
主题	子主题	描述/要求
创造就业	创造当地就业	生态工业园区必须在其所在的地区创造就业机会，以提供经济联系和发展机遇。
	就业类型	生态工业园区为员工提供长期雇佣合同。
当地企业和中小型企业促进	地区增值	生态工业园区必须在适当且具有成本效益的情况下向当地供应商提供合作机会。生态工业园区为当地企业提供发展机会。
经济价值创造	为企业创造成熟的投资环境	生态工业园区应具备成熟的投资环境，其可以为企业提供更低的经济风险和更好的投资机会。工业园区应提供基本的基础设施服务，包括水、能源、道路、服务通道等。

先决条件/具体表现		评估表
<ul style="list-style-type: none"> <li>园区管理主体形成了根据政府创造特定数量与类型的工作岗位目标（包括多样性与包容性）的计划。</li> </ul>		可用性 [是/否]
<ul style="list-style-type: none"> <li>园区管理主体允许并为园区内入驻企业提供服务和增值，促进园区内中小型企业发展。</li> </ul>		可用性 [是/否]
<ul style="list-style-type: none"> <li>在商业计划的支持下，针对特定的“绿色”基础设施和服务，进行市场需求与可行性研究，以证明其在工业园区内的规划和实施是合理的。</li> </ul>		可用性 [是/否]
<ul style="list-style-type: none"> <li>园区管理主体应努力跟进工业园区在实现相关政府目标（包括国内、外国直接投资和税收）方面的表现</li> </ul>		可用性 [是/否]
绩效指标		单位[目标值]
<ul style="list-style-type: none"> <li>居住在日常通勤距离范围内的工业园区员工比例。</li> </ul>		员工百分比 [60%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>工业园区内直接就业（即不按产出计酬或不是由劳务企业派遣）和签订长期合同的员工比例。</li> </ul>		员工百分比 [25%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>入驻企业中采购总值至少 80% 流向当地供应商或服务提供商的企业比例。</li> </ul>		企业百分比 [25%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>园区管理主体采购总值中流向当地企业或服务提供商的比例。</li> </ul>		园区管理主体采购总值的百分比 [90%]
<ul style="list-style-type: none"> <li>入驻企业租用或使用的空间占工业园区中专用于入驻企业的总空间比例。</li> </ul>		五年内的平均入驻率 [50%]



## 5 结语与愿景

生态工业园区的概念和实践为工业绿色转型提供了一种重要的综合方法，可以推动和促进私营和公共部门朝着包容与可持续工业发展之路努力。

本出版物重点介绍了工业园区及其利益攸关方利用生态工业园区绩效要求的多种方式，包括树立对生态工业园区的共同认识，确定生态工业园区的基本绩效要求，确定改进区域以及监控运营绩效。

公共和私营部门有机会学习和利用现有的支持工具和方法，在开发和运营生态工业园区方面获得帮助。目前有多种商业实体（例如，工程咨询企业、战略咨询企业）和非商业组织（例如，国际发展机构）提供生态工业园区的开发与实际方面的指导，支持的类型和强度将取决于工业园区当地环境的具体需求。

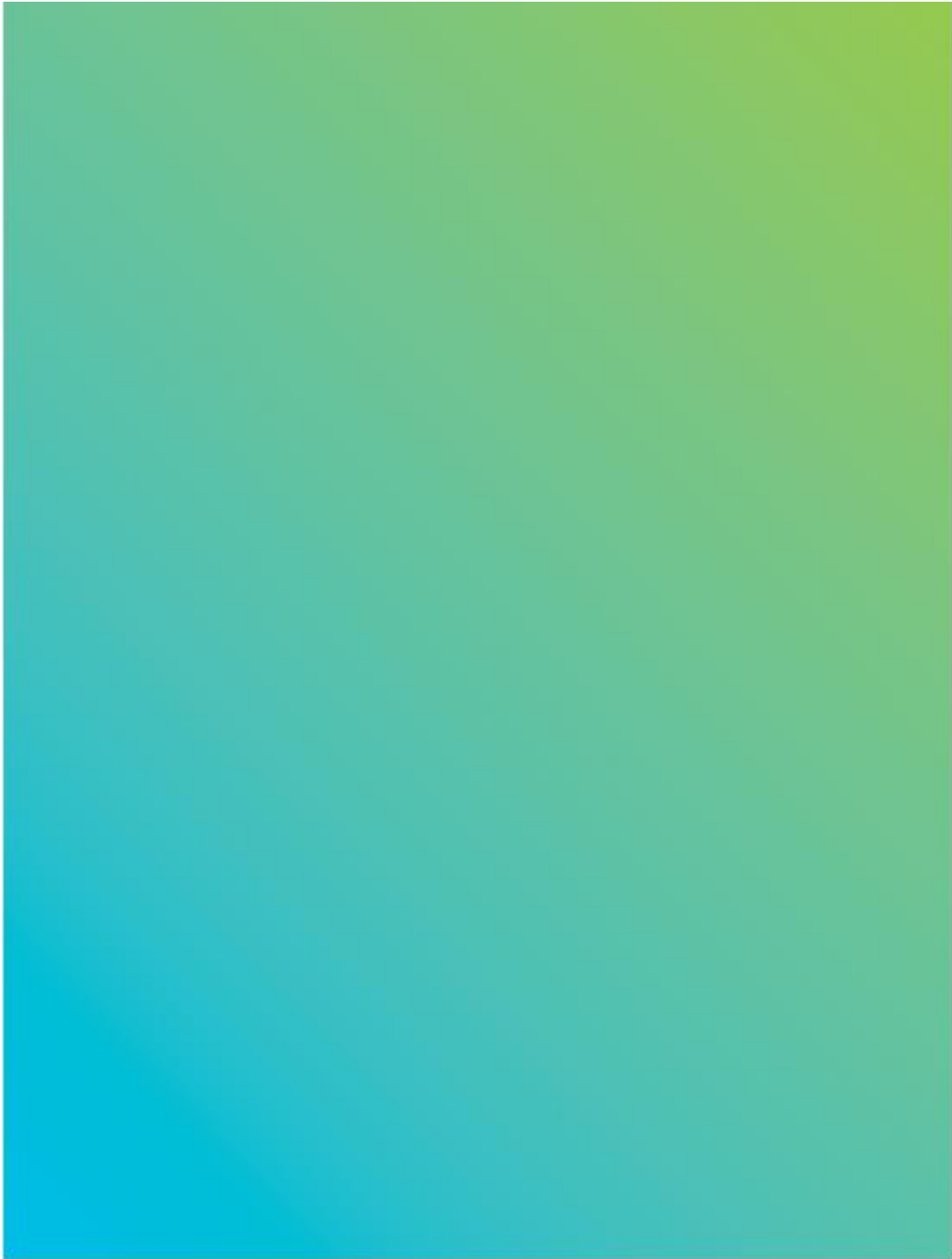
联合国工业发展组织、世界银行集团和德国国际合作机构很高兴能有机会与感兴趣的利益攸关方探讨生态工业园区发展方面的方案和支持措施，并将绩效要求应用于其项目和计划中。这三个组织还鼓励其项目之外的合作伙伴和利益攸关方也将这些绩效要求应用到工业园区的规划、开发、管理和监测中。

制定国际公认的生态工业园区标准是涉及多利益攸关方的长期进程。编写本出版物的国际组织希望本框架可以为制定生态工业园区国际标准作出重要贡献。他们还希望，本出版物能够提供对生态工业园区概念、优势、绩效要求以及绩效监测方法方面的共同认识。

鉴于此议题的重要性与复杂性，编写组织希望进一步基于试点验证和持续的利益攸关方磋商，对本框架进行完善。

欢迎感兴趣或参与生态工业园区开发与运营的组织，将对本框架的建议和反馈发送给以下个人和组织：

<b>联合国工业发展组织</b>	Smail Alhilali 电子邮箱：s.alhilali@unido.org 网站： <a href="http://www.unido.org/">http://www.unido.org/</a>
<b>世界银行集团</b>	Etienne Raffi Kechichian 电子邮箱：ekechichian@ifc.org 网站： <a href="http://www.worldbank.org/">http://www.worldbank.org/</a>
<b>德国国际合作机构</b>	Roger Wolf 电子邮箱：roger.wolf@giz.de 网站： <a href="https://www.giz.de/en/">https://www.giz.de/en/</a>





## 参考文献

- Chertow, M., 2000年。《工业共生：文学与分类学》（Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy）。《环境与资源评论年刊》（Annual Review of Energy and Environment），第25卷：第313-337页。
- Côté, R.P.和 E. Cohen-Rosenthal, 1998年。《设计生态工业园区：经验整合》（Designing Eco-Industrial Parks: A Synthesis of Some Experience）。《清洁生产杂志》（Journal of Cleaner Production），第6:3-4卷，第181-188页。
- 艾伦·麦克阿瑟基金会，2012年。《走向循环经济 1：加速转型的经济和商业依据》（Towards the circular economy 1: Economic and business rationale for an accelerated transition）。怀特岛考斯镇。
- Geng, Y.、P. Zhang、R.P. Côté、T. Fujita, 2009年。《评估促进中国工业共生的国家生态工业园区标准》（Assessment of the National Eco-Industrial Park Standard for Promoting Industrial Symbiosis in China）。《工业生态学杂志》（Journal of Industrial Ecology），第13卷，第15-26页。
- 德国国际合作机构，2017年。《印度工业区绿色评级体系的可行性研究》（Prefeasibility Study on Green Rating System for Industrial Districts in India）。由布罗·哈波尔德公司和德国可持续建筑委员会编写。德国埃施博恩：德国国际合作机构。
- \_\_\_\_\_, 2015年。《可持续工业园区指南》（版本1.0）（Guidelines for Sustainable Industrial Areas - Version 1.0）。德国埃施博恩：德国国际合作机构。
- 国际可持续发展研究院，2015年。《中国低碳竞争力与国家级经济技术开发区-中国生态工业园区政策趋势：回顾》（China's Low-Carbon Competitiveness and National Technical and Economic Zones Development of Eco-Efficient Industrial Parks in China: A Review），国际可持续发展研究院。
- Indigo Development, 2005年。《从生态工业园区角度定义循环经济》（An Eco-Industrial Park Definition for the Circular Economy）
- [http://www.indigodev.com/Defining\\_EIP.html](http://www.indigodev.com/Defining_EIP.html).
- Lambert, A.J.D.和 F.A. Boons, 2002年。《生态工业园区：促进综合工业园区的经济可持续发展》（Eco-Industrial Parks: Stimulating Sustainable Development in Mixed Industrial Parks）。Technovation杂志，第22(8)卷，第471-484页。
- Lombardi, D.R.和 P. Laybourn, 2012年。《重新定义工业共生 - 突破学术与实践界限》（Redefining Industrial Symbiosis – Crossing Academic-Practitioner Boundaries），《工业生态学杂志》，第16(1)卷，第28-37页。
- Lowe, E.A., 1997年。《生态工业园区：手册》（Eco-Industrial Parks: A Handbook）。菲律宾马尼拉：亚洲开发银行。
- Lowe, E.A.、S.R. Moran 以及 D.B. Holmes, 1998年。《生态工业园区 - 地方开发团队手册》（Eco-Industrial Parks – A Handbook for Local Development Teams）。美国奥克兰：Indigo Development、RPP International。
- Sakr, D.、L. Baas、S. El-Haggag 以及 D. Huisinigh, 2011年。《生态工业园区的关键成功和限制因素：全球趋势和埃及经验》（Critical Success and Limiting Factors for Eco-Industrial Parks: Global Trends and Egyptian Context）。《清洁生产杂志》，第19(2011)卷，第1158-1169页。
- 联合国环境规划署，2009年。《负责任的生产 - 中小企业化学品危害管理框架》（Responsible Production - A Framework for Chemical Hazard Management for Small and Medium-Sized Enterprises）。
- \_\_\_\_\_, 2001年。《中国工业园区的环境管理》（Environmental Management of Industrial Estates in China）。中国：联合国环境规划署-中国国家环境保护总局环境规划院。
- 联合国环境规划署/中国国家环境保护总局，2002年。《工业园区和区域的环境管理》（Environmental Management of Industrial Estates and Zones），研讨会报告，联合国环境规划署/中国国家环境保护总局，2002年5月11-13日，中国。
- 联合国工业发展组织和联合国环境规划署，2010年。《PRE-SME - 提升中小企业的资源效率 - 工业培训手册》（PRE-SME – Promoting Resource Efficiency in Small and Medium-Sized Enterprises - Industrial Training Handbook）。
- 联合国工业发展组织，2017年。《生态工业园区实施手册》（Implementation Handbook for Eco-Industrial Parks）奥地利维也纳：联合国工业发展组织。
- \_\_\_\_\_, 2016年。《发展中国家和新兴经济体生态工业园区全球评估 - 来自12个新兴和发展中国家的33个工业园区的成就、良好实践和经验教训》（Global Assessment of Eco-Industrial Parks in Developing and Emerging Countries – Achievements, Good Practices and Lessons Learned from Thirty-three Industrial Parks in Twelve Selected

Emerging and Developing Countries) 奥地利维也纳: 联合国工业发展组织。

- \_\_\_\_\_, 2012年。《关于工业园区作为促进地方工业发展的工具的欧洲和中亚区域会议》(Europe and Central Asia Regional Conference on Industrial Parks as a Tool to Foster Local Industrial Development)。联合国工业发展组织, 阿塞拜疆和斯洛文尼亚政府。会议报告。四月。阿塞拜疆巴库。
- 世界银行, 2016年。《将生态工业园区纳入主流政策》(Mainstreaming Eco-Industrial Parks)。美国华盛顿: 世界银行集团。
- \_\_\_\_\_, 2014年。《低碳工业园区: 从业者业务手册》(Low-carbon Zones - A Practitioner's Handbook)。华盛顿特区: 世界银行集团, 投资环境部。
- Zheng, H.M., Y. Zhang 以及 N.J. Yang, 2012年。《基于社会网络分析的生态工业园区评价》(Evaluation of an Eco-Industrial Park Based on a Social Network Analysis) Procedia Environmental Sciences 期刊, 第(13)卷, 第 1624–1629 页。https://doi.org/10.1016/j.proenv.2012.01.155.



## 附录

## 附录 1：超越生态工业园区的现有绩效要求

### 途径

**超越绩效要求并贯彻持续改进的文化对于实现生态工业园区具有重大影响至关重要。**达到绩效要求是生态工业园区实现的重大且有意义的一步。但是，达到绩效要求不是终极目标。事实上，在园区和企业层面的工作和系统中灌输持续改进的文化，对于保护环境、维持高社会标准，同时实现经济竞争力至关重要。

**生态工业园区在诸多领域上可以超越现有绩效要求。**我们认识到，有许多方法可以用来评估生态工业园区的绩效表现。关于绩效要求的框架和指导基于这样一个原则，即各国家和国际发展组织建立自己的框架，且以本出版物中规定的要求为基础。国家、地区和利益攸关方在设计生态工业园区计划时应考虑到灵活性和敏感性问题的，根据自身的具体需求和当地情况进行定制。有些可能倾向于需要定期更新的标准认可方法，而其他可能更倾向于基于不同绩效水平的正式认证系统。

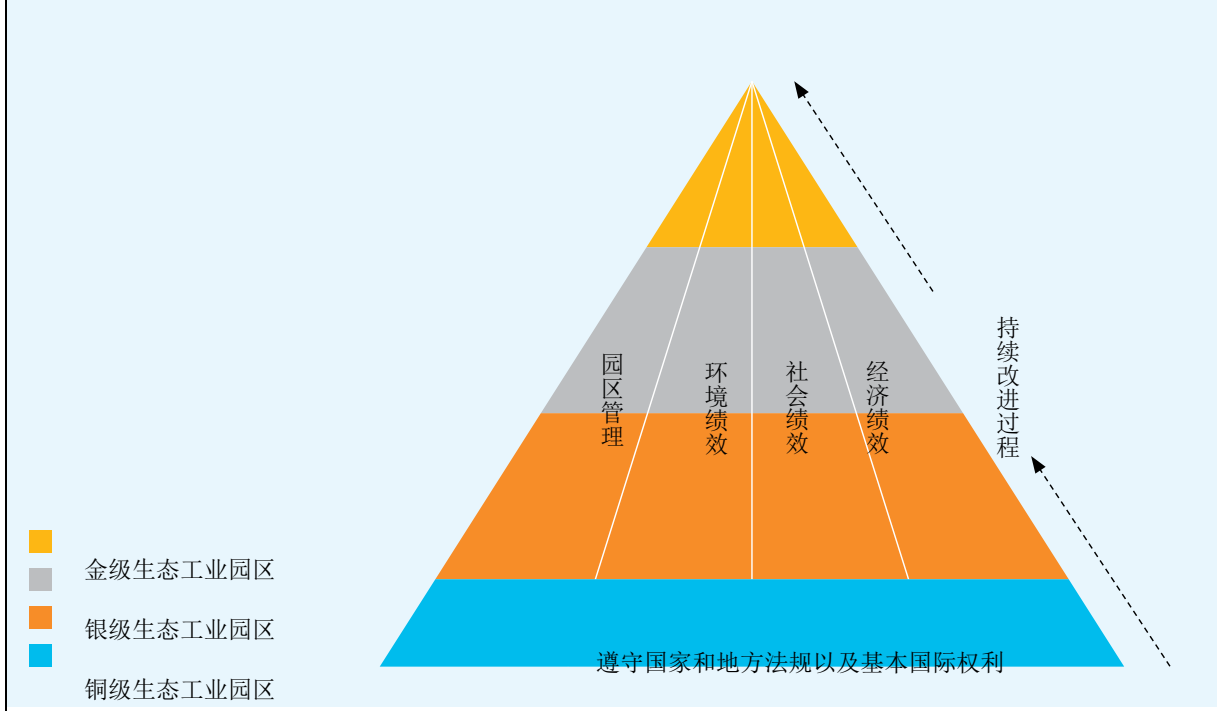
本出版物提供的示例和建议重点阐述了生态工业园区可能超越绩效要求的潜在方式（见专栏 3）。提供这些示例的目的也是为了激发生态工业园区自身去思考如何实现持续改进。生态工业园区的利益攸关方应从更广泛的角度去探讨如何才能超越绩效期望。

### 专栏 3：基于本框架的持续改进示例

图 4 显示的分级体系（即青级、银级和金级）用以评估生态工业园区的绩效水平，并提供说明性方法示例。绩效评估既可用于支持新建生态工业园区（绿地）的规划和开发，也可用于现有工业园区转型和优化为生态工业园区（棕地）。

本示例指出，遵守国家和地方法规是对所有工业园区的最低要求，无论园区具有怎样的地理位置和特征属性，然后在此基础上采用三种不同的绩效水平。铜级绩效水平是本国际框架对生态工业园区的最低要求，而银级和金级水平则代表更严格的要求。

图 4：基于绩效和持续改进的生态工业园区评估框架示例



### 超越生态工业园区现有绩效要求的机会

鉴于工业园区及其活动、地理位置和政策环境的多样性，一些园区和企业可能在特定的可持续发展领域有出色的表现。表 6 重点列出了生态工业园区超越本框架中概述的绩效要求和国际基准示例。该表提供了说明性建议，以帮助引导生态工业园区的利益攸关方、园区管理主体和入驻企业寻求超越生态工业园区的绩效要求。

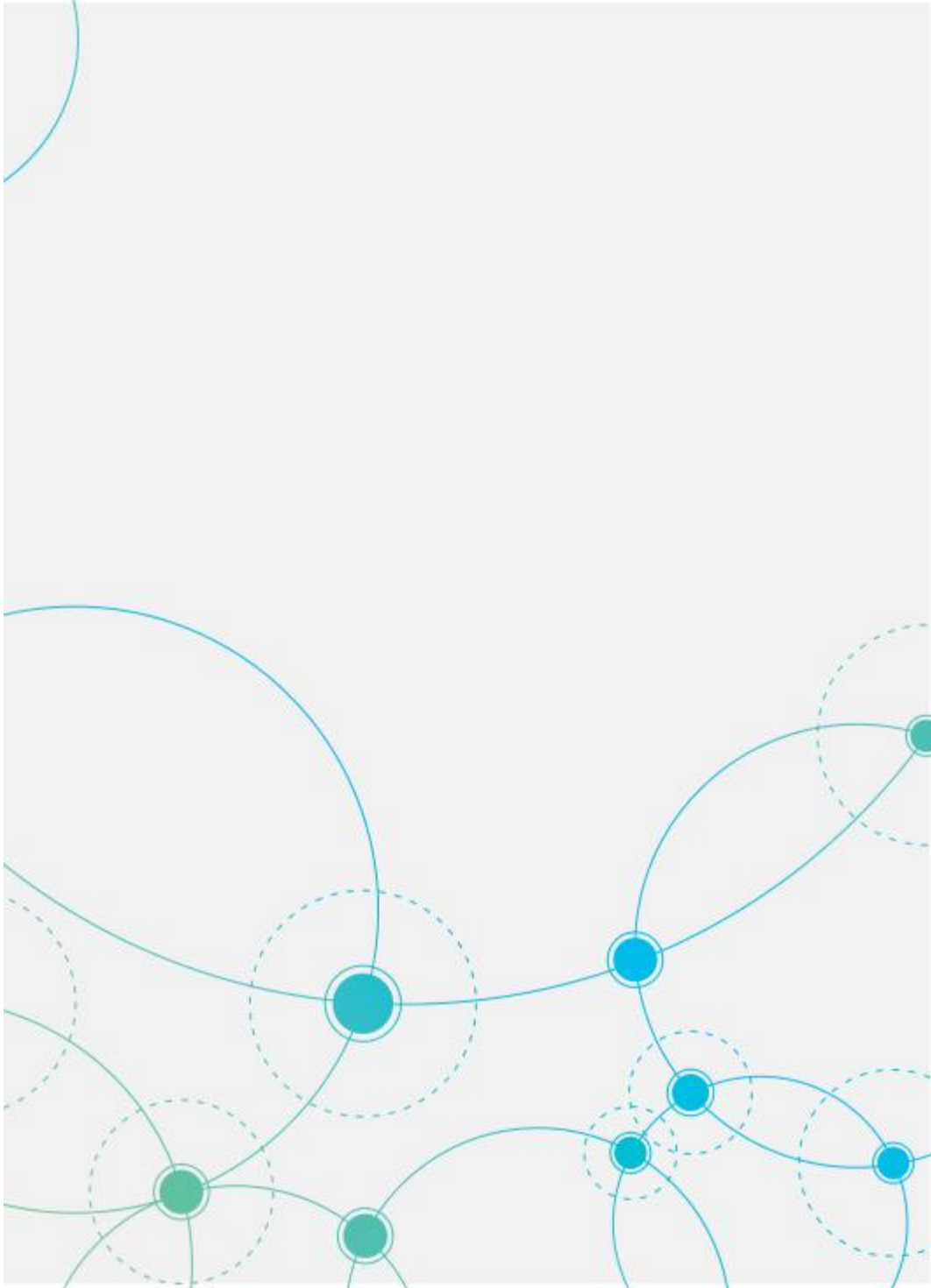
工业园区要想超越生态工业园区要求，一种方法是提高本框架中概述的绩效指标目标值。另一种方法是达到与工业园区最相关的特定（子）主题的附加绩效要求。

表6：关于超越生态工业园区的绩效要求建议

类别	主题	子主题	超越生态工业园区绩效要求的说明性建议
园区管理	园区管理服务	技术培训服务	园区管理主体定期向入驻企业提供符合需要的技术培训服务（例如，废弃物管理、清洁生产、职业健康与安全程序、学徒培训）。
		建筑标准	将生态上可持续的建筑设计纳入园区管理和设施建筑，并使用以下原则进行建设： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自然采光和通风；</li> <li>• 屋顶太阳能光伏系统；</li> <li>• 雨水收集，用作园区管理主体设施建设的生活供水；</li> <li>• 园区管理主体的行政大楼的能耗量（千瓦时）超越当地标准（每名员工每年的千瓦时）。</li> </ul>
	监测和风险管理	先进的信息系统	园区管理主体使用云信息系统（基于以地理信息系统（GIS）为基础的空间和属性数据）监控和管理工业园区，包括基础设施、服务、土地使用、生物多样性信息采集等。
		气候变化适应和灾害风险管理	园区管理主体制定计划用以应对气候变化（例如，热浪和干旱、风暴和洪水事件以及海平面上升）可能带来的负面影响。  园区中有 30%的企业对气候相关影响进行脆弱性分析和风险评估，并制定了加强准备的策略。
	规划与分区	在空间规划与分区中整合公用事业	在工业园区内分配超越国家标准的园区用地，以满足综合和集体公用事业（包括热电联产、废弃物和废气处理）的需求。园区土地规划给未来开发园区可再生能源设施预留空间（例如，风能、生物质能、地热能、太阳能和水力发电），以满足在园区内运营企业的一定比例能源需求。
		服务和公用事业通道	工业园区总体规划优化一定比例的工业用地，可直接接入服务和公用事业通道。
环境绩效	管理和监测	能源管理体系	年度总能耗（热能和电能）超过 100 太焦耳（TJ）的入驻企业应 100%通过 ISO 50001 能源管理标准认证。
	能源	能源效率	园区内前 60%的主要能耗企业需加入工业园区能效网络（EEN），以协助彼此实现节能目标。
	水资源	用水效率、再利用和再循环	内部处置的废水中有 50%被回收用于其他目的，例如，冷却塔补给水，增加湿度以减少粉尘排放等。

类别	主题	子主题	超越生态工业园区的绩效要求的说明性建议
环境绩效	废弃物和材料的使用	当地可持续材料使用	园区管理主体制定有关计划/机制，以促进和鼓励园区内企业以负责任的方式生产和加工材料。
		土地细分工程	园区管理主体制定有关计划/机制，最大限度地利用现有土地和土壤（例如，覆盖层、表土），最大限度地减少土方工程，并最大限度地重复使用挖掘材料。
	自然环境	原生生物多样性	工业园区中 100% 的景观使用当地原生植被，使用非饮用水进行灌溉。
	减缓气候变化	空气、温室气体排放和污染防治	园区 50% 的企业有温室气体排放数据库；定期向园区管理主体报告。
园区 50% 的企业实施温室气体预防和减排战略，在温室气体减排上超越国家减排目标。			
社会绩效	社会管理体系	住宿标准	为工业园区内的工作人员提供充足可用性（可满足需求）的高质量住房/住宿条件（例如，与建筑结构、基础设施、空间、热环境、照明、电力供应、供水和污水处理相关的标准）。
		文化遗产	根据国际良好惯例（国际金融公司，2012 年），在适用情况下，工业园区适当维护遗产遗址和有历史意义的名录。这有助于保护文化价值以及对土著人具有重要意义的区域。
	社会基础设施	性别平等、赋权和创业精神	园区管理主体提供或促进以女性赋权为重点的服务（例如，关注可持续生计的培训、家暴咨询、妇女的医疗保健项目等）。
经济绩效	经济价值创造	竞争力战略	园区管理主体制定有关战略和/或系统，以帮助工业园区和入驻企业适应快速变化的市场、部门和技术。
		长期多元化的经济增长	园区管理主体建立专门的职能体系，负责向工业园区引进新工业并支持现有工业。这些工业将为地区和当地经济带来长期多元化的经济效益，包括积极宣传和推广工业园区，促进其成功开发与运营。
		财务负债	园区管理主体建立专门的职能体系，负责减少和管理由环境和社会事务相关诉讼风险、环境监管风险、气候变化/灾害风险、当地动乱等导致的财务负债。





## 附录 2：生态工业园区案例研究

本附录提供了一系列现有生态工业园区，以及致力于转型成为生态工业园区的实例。通过对这些案例的研究发现，生态工业园区概念可以为全球工业园区的可持续性和包容性发展提供实用方法。

案例的选择和研究根据联合国工业发展组织、世界银行集团和德国国际合作机构的具体项目、合作和网络关系编制，它们是在全球可持续发展议程方面取得进展的几个工业园区的发展实例。应该注意的是，本附录提供的案例研究尚未参照本出版物中提出的生态工业园区绩效要求，并进行独立验证。

- |                  |   |
|------------------|---|
| 现有生态工业园区         | <ul style="list-style-type: none"><li>• 奥地利 NÖ-Süd 工业园区</li><li>• 韩国蔚山 Mipo-Onsan 工业园区</li></ul>                              |
| 致力于转型为生态工业园区的工业园 | <ul style="list-style-type: none"><li>• 越南 Hoa Khanh 工业园区</li><li>• 土耳其伊兹密尔阿塔图尔克工业园区</li><li>• 印度特伦甘纳邦 ALEAP 绿色工业园区</li></ul> |





## 奥地利 NÖ-Süd 工业园区



### 工业园区概述

NÖ-Süd 工业园区成立于 1962 年，位于奥地利下奥地利州。该园区占地 280 公顷，有 370 家入驻企业。位于工业园区的企业主要是中小企业和国际企业，这些企业主要用于办公、存储和生产目的而租用园区设施。现有行业包括：食品和饮料、钢铝转换加工、能源生产和技术部件制造、环境服务和技术、物流。

### 园区管理和治理结构

该工业园区由 ecoplus 负责管理，其是一家私人商业控股企业，管理过 17 家工业园区，拥有 55 年管理经验。该公司在下奥地利州有大约 80 名员工。ecoplus 协助该工业园区达成的使命是，确保为当地带来附加值，创造当地就业机会，并实现区域发展的可持续性。ecoplus 的核心竞争力是定制租赁物业的开发和管理。但是，为了给园区企业创建并维持有利于生产

的环境，ecoplus 还通过提供各类服务来增强其核心竞争力的。

### 生态工业园区的绩效与影响

**园区管理：**ecoplus 提供一站式服务，是机构、公共当局和合作伙伴之间的沟通枢纽。其提供了从概念化商业创意到融资的指导。在这方面，ecoplus 已受理 200 个投资项目请求，且继续对已实现投资项目进行管理。此外，该园区管理主体还辅助入驻企业联络地方当局/官方机构，加速申请和获得经营许可以及解决其他问题。

**经济绩效：**目前，ecoplus 管理的 NÖ-Süd 工业园区拥有约 11000 名员工。该工业与附近 4 个市镇（即比德曼斯多夫、贡特拉姆斯多夫、拉克森堡、维也纳新村）的当地职业学校建立了长期合作关系。这种合作模式在招聘和留住高技能劳动力方面

具有明显优势。

Ecoplus 还具备其他核心经济功能，包括创建业务网络、运作会务和活动设施，以及协调企业与工业园区的联合媒体活动。此外，ecoplus 还通过与学术界合作以及携手企业构建对话平台，致力于解决工业发展和环境与社会可持续性问题的。最近的例子是，在 2017 年阿尔卑巴赫欧洲论坛（European Forum Alpbach）期间，ecoplus 参加了一场专门的小组会议，会议汇集了高级别的工业代表。

**环境绩效：**ecoplus 在园区内运营并提供一系列中央基础设施服务，包括中央污水处理厂（2015-2017 年期间全面翻新）、道路和公交线路（17 公里）、铁路线路以及连接奥地利联邦铁路（ÖBB）的货运中转站。此外，ecoplus 在工业园区地理范围之内种植了 10 万平方米（m<sup>2</sup>）的绿地、灌木和树木。拥有专门的休闲区域空间，且保持了良好的景观形象。

**社会绩效：**NÖ-Süd 工业园区为其周边地区提供综合社会基础设施，事实上，该地区已发展成为一个小型城市。因此，从该工业园区可直接通往邮局和海关服务机构、餐厅、商务酒店、2 个小型园区购物商场、欧洲最大的购物中心（SCS）、私人托儿所以及相关安保系统中心（视频监控）。由于该工业园区规模较大，且投资者和商业伙伴频繁到访，ecoplus 已建立了一个完善的导航系统，引导游客参观工业园区。此外，该工业园附近还提供许多娱乐活动设施，员工和当地社区可以使用，包括网球场和高尔夫球场。

### 了解更多信息：

- <http://www.ecoplus.at>
- [www.ecoplus.at/wp.iz](http://www.ecoplus.at/wp.iz)
- [www.ecoplus.at/izibizi](http://www.ecoplus.at/izibizi)



### 持续改进的领域

NÖ-Süd 工业园区是生态工业园区的典范，其超越了联合国工业发展组织、世界银行集团和德国国际合作机构在国际框架中确定的质量标准和绩效指标。在这方面，联合国工业发展组织和 ecoplus 寻求在今后进一步合作，向国际伙伴推广相关知识和良好做法范例。

ecoplus 已努力加快建筑升级的试运转，以期实现更高的能源效率。此外，ecoplus 还致力于可再生能源生产，以达到低能源标准（即热力改造、电动汽车充电站基础设施的准备工作）。ecoplus 在其拥有的出租物业和建筑物中也在部署这些工作。

其中一个突出的例子是园区幼儿园，该学校已获得奥地利绿色建筑标准“推动环境保护计划（Klima:aktiv）”的金级认证。这栋建筑于 2015 年建成，接收 18 个月至 6 岁的儿童，分五个年龄组。幼儿园包括 1200 平方米的室内区域和 2500 平方米的室外游乐场。在创新建筑、环保建筑材料以及舒适木制家具上共计投资了约 380 万欧元。除上述投资外，还在屋顶新建了太阳能发电厂，用于提供地板采暖和受控生活空间通风。此外，雨水收集设施用于浇灌花园和冲洗厕所。

## 韩国蔚山 Mipo-Onsan 工业园区



### 工业园区概述

蔚山广域市是一个小型渔业和农业小镇，拥有丰富的历史和自然资源。1962年，通过国家第一个五年经济发展计划，设立蔚山特别工业区，蔚山随后发展成为了韩国的“工业首都”。

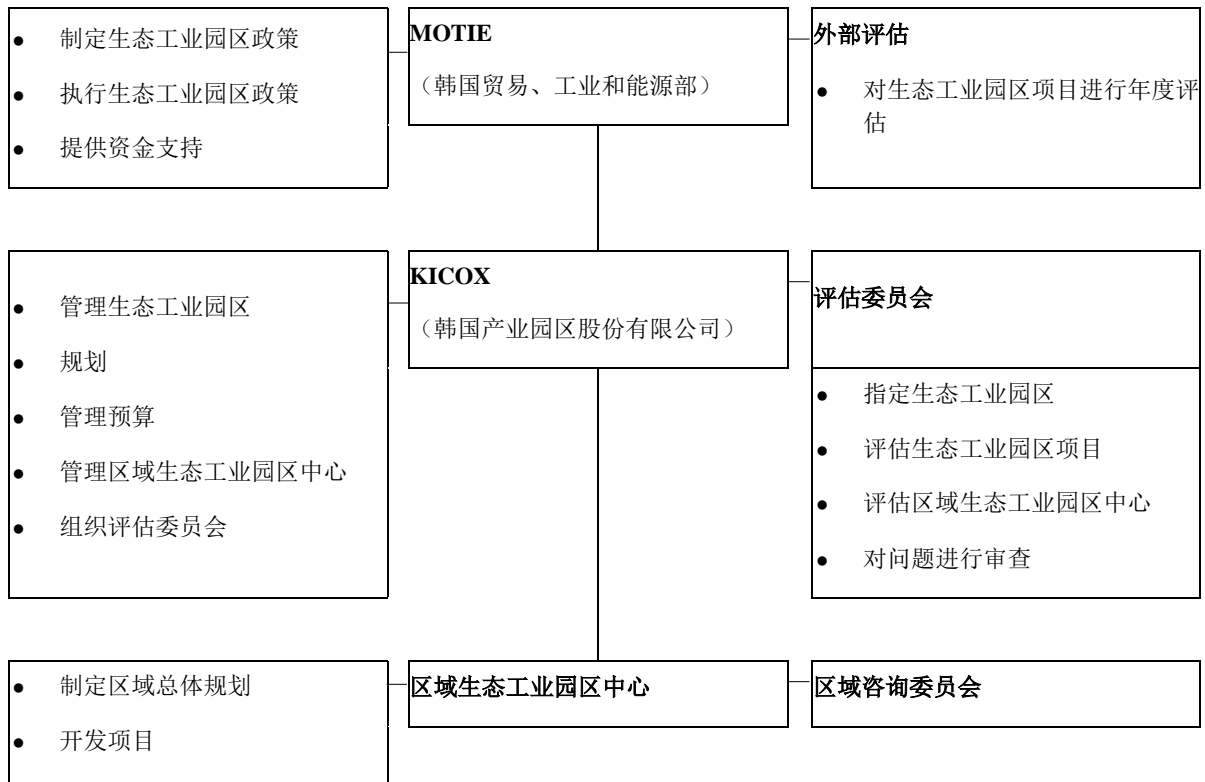
蔚山 Mipo-Onsan 工业园区占地面积 6540 公顷，有 1000 家入驻企业。园区覆盖多种工

业类型，包括汽车制造、造船、炼油厂、机械、有色金属、化肥和化学工业。员工人数超过 10 万人。蔚山生态工业园区项目的主要目标是基于国家生态工业园区发展总体规划，将 Mipo-Onsan 传统国家工业园区转型为可持续性生态工业园区。

### 园区管理和治理结构

国家生态工业园区计划的总体实施由韩国产业园区股份有限公司（KICOX）负责，其是一个管理国家工业园区的半官方机构。职责是负责总体规划、预算核算、项目批准以及与政府机构和有关组织的联络。蔚山区域生态工业园区中心对依托当地环境的工业共生项目开发活动具有浓厚的兴趣。该中心由一个咨询委员会领导，咨询委员会成员包括当地政府、学术界和工业界代表。他们还在项目开发、提案撰写、现有项目跟进、地方当局和相关组织协调方面提供协助。

图5：蔚山 Mipo-Onsan 工业园区的园区管理和治理结构



## 生态工业园区国际框架

<ul style="list-style-type: none"><li>• 组织区域咨询委员会和论坛</li><li>• 协助项目实施</li><li>• 监测</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 京畿道 Banwol-Sihwa</li><li>• 蔚山 Mipo-Onsan</li><li>• 庆尚北道浦项市</li><li>• 全罗南道丽水市</li><li>• 忠清北道忠州市</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 为项目提供建议</li><li>• 协助论坛活动</li><li>• 指导区域办事处的活动</li></ul>
--	--	---

资料来源：Park 等人。（2015 年）：《韩国国家生态工业园区发展计划回顾：第一阶段（2005-2010 年）的进展与成就》



## 国家政策环境

韩国国家清洁生产中心于 2003 年启动了国家生态工业园区计划。这与韩国贸易、工业和能源部促进创新工业发展的理念相契合，同时由韩国产业园区股份有限公司负责推进实现整个环境的可持续性发展（《促进环境友好型产业结构发展法案》，第 21 条[生态工业园区的指定等]）。

该生态工业园区开发计划分三个阶段，采用逐步方法在 15 年内建立国家生态工业网络。第一阶段（2005 年 11 月至 2010 年 5 月）旨在通过五个工业园区的试点来建立该计划的基础（5 个区域，6 个园区）。第二阶段（2010 年 6 月至 2014 年 12 月）的重点是通过“轮轴-轮辐”战略将网络扩展到各工业园区之外（9 个区域，46 个园区）。第三阶段（2015 年 1 月至 2016 年 12 月）旨在最终建立一个整合工业园区和城市区域的国家网络（12 个区域，105 个园区）。

## 生态工业园区的绩效与影响

**园区管理：**蔚山生态工业园区中心收到了大约 96 份项目提案，其中 77 个项目获得进一步研究和开发投资，34 个项目获得运营投资。蔚山生态工业园区中心也致力于监测经济、环境和社会效益。

**经济绩效：**经济效益计算采用成本节约（资源采购、运营、使用副产品替代纯净原材料的环境/废弃物管理）与收益（副产品销售收益）总和的形式，自项目启动运营以来每年向韩国产业园区股份有限公司报告。政府已累计投资 1480 万美元用于项目研究和开发，包括中心业务。在这个政府研究基金中，通过销售副产品和废弃物的回收，已产生 6500 万美元/年的新收益。2016 年，能源和材料节省带来了 7810 万美元/年的附加收益。





**环境绩效：**环境效益的评估主要考察直接能耗减少量，以及废弃物、副产品、废水和二氧化碳的减排量。

从环保角度来看，蔚山生态工业园区计划节省了 279761 吨石油当量的能源使用量。得益于此，2005-2016 年期间，二氧化碳和有毒气体（例如，硫氧化物（SO<sub>x</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>））的排放量分别减少了 665712 吨和 4052 吨。此外，共有 79357 吨废水水和 40044 吨副产品和废弃物被重复使用。因此，这充分改善了工业园区作为污染排放源的负面形象，并加强了与附近当地社区的联系。

**社会绩效：**园区在工业共生网络设施建设方面的私人投资累计达 2.458 亿美元（截至 2016 年），创造了 195 个新的就业岗位。

**持续改进的领域：**蔚山生态工业园区中心以研发业务发展模式为基础，引领了韩国生态工业园区计划的发展。因此，韩国战略与财政部于 2016 年向国家生态工业园区项目提供支持。所以说，现在迫切需要开发一个后生态工业园区项目来复制生态工业发展并使之主流化。这将有助于为经济自立的生态工业发展奠定基础，提高企业意识和动力，维护最新的资源数据库以及加大实现工业共生的可能性。

### 了解更多信息：

- 《韩国蔚山可持续工业发展战略：从工业共生的自发性演变到系统性扩张》  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479707000175>
- 《蔚山生态工业园区“经过设计的”工业共生网络的演变：“将研发整合进业务”作为支持框架》  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652612000832>
- 《韩国国家生态工业园区发展计划回顾：第一阶段（2005-2010 年）的进展与成就》  
[https://ac.els-cdn.com/S0959652615012160/1-s2.0-S0959652615012160-main.pdf?\\_tid=087b4ea6-a283-11e7-bdb5-00000aab0f27&acdnat=1506407112\\_ed1da04053f9373ec5eb13a2c1753c50](https://ac.els-cdn.com/S0959652615012160/1-s2.0-S0959652615012160-main.pdf?_tid=087b4ea6-a283-11e7-bdb5-00000aab0f27&acdnat=1506407112_ed1da04053f9373ec5eb13a2c1753c50)
- 《通过工业共生发展保持竞争优势》  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jiec.12158/pdf>
- 《工业园区的绿色化：韩国生态工业园区项目案例研究》  
[www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/best-](http://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/best-)

practices/GGGI%20Case%20Study\_South%20Korea%20Eco-Industrial%20Park%20Program\_June%202017.pdf

## 越南 Hoa Khanh 工业园区



资料来源：联合国工业发展组织在越南的生态工业园区项目 - Hoa Khanh 工业园区

### 工业园区概述

Hoa Khanh 工业园区由岘港行政委员会于 1996 年设立，属于岘港市莲沼郡。该园区占地 396 公顷，有 168 家入驻企业。入驻企业通过签订租赁合同经营业务。根据目前的投资策略，Hoa Khanh 工业园区重点发展以下工业：机械、部件、食品和海鲜加工、林产品加工、建筑材料、以及电子产品。

### 园区管理和治理结构

该园区由岘港工业区及出口加工区管理委员会负责管理，该委员会是一个行政组织，隶属于岘港市人民委员会，且负责直接监督岘港工业区的规划、投资、劳工、安全和环境问题。

### 国家政策环境

在联合国工业发展组织项目的支持下，越南规划与投资部和世界银行建立了合作框架。目标是制定关于生态工业园区的环境技术指引。在此过程之前，联合国工业发展组织项目对现有国家法律框架进行了彻底审查，目的是为越南生态工业园区国家

战略制定提供指导。

### 生态工业园区的绩效与影响

**园区管理：**尚在进行中的联合国工业发展组织项目侧重于通过专门的培训、专家会议和考察团扩大园区管理能力。这些活动的目的是将现有国际良好做法范例知识转化为实践。目前，园区管理主体具备有效的监测体系。但是，尚未提供集中管理的服

**经济绩效：**2015 年 11 月，Hoa Khanh 工业园区报告，共计招聘了 73215 名员工，其中 99% 为国内中小型企业员工。目前，相较于国内中小型企业，国际企业具备更好的职业发展计划。

**环境绩效：**当前的联合国工业发展组织项目重点关注园区内企业环境绩效和资源效率的提高。迄今为止，越南国家清洁生产中心（VNCPC）已对 20 家企业进行了资源高效利用与清洁生产评估。在该项目下，由越南国家清洁生产中心负责实施资源高效利用与清洁生产计划，每年可以节省 113.4 亿越南盾（VND）（相当于 50 万美

元)。此外，评估结果表明每年可节省2571吨固体废弃物，1034300千瓦时电力，6000千升水。

空气污染主要来自钢铁、纸张、林木产品加工业的生产活动。共同排出大量的灰尘、二氧化硫、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）和重金属。扬尘、噪音和振动主要来自运输活动。

自 2007 年以来，集中式污水处理厂的日处理总量达到 5000 立方米。该处理厂运用化学生物技术，由河内环境城市公司（URENCO）分公司负责管理。经评估，生物处理相对高效，使得化学品消耗率和化学污泥产量降低。但是，经处理的废水量平均超过容量限制的 40%。

工业园区内每家入驻企业均必须与河内环境城市公司岘港分公司签订废弃物收集和处理服务合同。联合国工业发展组织项目下的一项研究表明，废弃物总量达到 3600 吨/月（94%是工业废弃物），其中 55%填埋处理。由于工业园区缺乏废弃物再利用和再循环战略，入驻企业主要依靠个体合同进行废弃物处理。

**社会绩效：** Hoa Khanh 工业园区附近提供基本的社会基础设施，包括当地商店和银行设施。由于园区缺乏公共或集体交通，企业员工使用自己的私人车辆。

工作条件通常遵循国家标准。但是，中小型企业标准通常与国际企业标准不吻合。虽然大多数企业都为其员工提供了充分的个人防护设备和职业健康培训，但事故和突发事件偶尔也会发生。

### 持续改进的领域

目前，联合国工业发展组织项目已完成了社会筛选和固体废弃物评估、企业级资源高效利用与清洁生产审计、污水处理厂效率研究。下一阶段，该项目将关注园区层面基本的资源节约做法，还将加强技术转让能力。在这方面，联合国工业发展组织项目正与国际金融公司和蔚山大学合作，确定工业园区内企业实现工业共生的方案。该项目还将扩大服务和基础设施供应。



资料来源：联合国工业发展组织在越南的生态工业园区项目 - 培训讲习班

### 了解更多信息：

- [www.eipvn.org/](http://www.eipvn.org/)（联合国工业发展组织项目网站）
- [www.dananginvest.com/en/industrial-zones/expanded-hoa-khanh-iz.html](http://www.dananginvest.com/en/industrial-zones/expanded-hoa-khanh-iz.html)（Hoa Khanh 工业园区网站）

## 土耳其伊兹密尔阿塔图尔克工业园区

### 背景

伊兹密尔阿塔图尔克工业园区（OIZ）设立于 1990 年，位于土耳其西部伊兹密尔省 Cigli 县。该工业园区目前正在寻求生态工业园区转型。该工业园区当前由伊兹密尔阿塔图尔克工业园区管委会拥有并运营。园区内有 556 家入驻企业，占地面积为 6239756 平方米，入驻率达 100%。园区引进了多种工业部门，最大的工业部门（按企业数量）包括：机械金属铸造、塑料、食品和饮料、纺织品和成衣、化学品。

### 国家政策环境

土耳其目前没有专门针对生态工业园区的相关政策。但是，2000 年 4 月 15 日颁布的第 4562 号工业园区法规定了土耳其境内工业园区的建立、建设和运营原则。该法还对这些区域有关人员和组织的管理和监督、职责、权限和责任作出了规定。

### 生态工业园区的治理结构

根据第 4562 号工业园区法，该工业园区是私人持有并建立的，并服从伊兹密尔省省长的自主指示。该工业园区的治理结构包括以下机构：

表 7：工业园区的治理结构

企业委员会	园区运营层面的全体会议是工业园区的最高决策机构。负责资金承付和贷款以及园区投资和预算。
董事会	董事会由企业委员会选举产生。主要职责是确定并收取园区公共区域的费用、基础设施分摊费用、管理费用等，同时也负责确定公用事业价格（例如，电费/水费），以及签发许可和执照。
审计委员会	由企业委员会选举产生，负责审计预算支出和执行，制作年度全面审计和中期审计报告，送呈企业委员会。
区域局	区域局人员包括区域主管、行政和技术人员。人员构成须经土耳其科学、工业和技术部批准。区域主管负责工业园区的管理和行政事项。



## 生态工业园区的绩效与影响

**园区管理和公共服务：**该园区配备 50 公里的内部道路，连通机场、公交枢纽、港口和市中心。园区管理当局有一个燃气联合循环发电厂，装机容量为 120 兆瓦（MW）。园区负责分配供应市政用水。此外，园区还有一个 75 公里的雨水排放系统，以及 11 个抽水站和一个消防站。

**经济绩效：**该园区有 37500 名员工。约 75% 的企业从事出口业务，其中大部分产品出口到欧盟。这些企业的年营业额总额达 78 亿美元，企业年出口总额达 25 亿美元。年进口总额达 10 亿美元。

通过能源和用水效率升级，降低企业层面的运营成本，可以提高竞争力。在七个能源密集型产业中，有可能实现以下能源资源节省目标：

- 通过电机升级，每年节省 2200 兆瓦时电力；
- 每年节省 16100 立方米水资源和 644000 千瓦时电力，投资回收期约 1 年。通过在染色和印刷流程之后增加逆向水流/纺织品流动的连续漂洗工艺来实现；
- 每年节省 5 兆瓦时电力，投资回收期约 0.2 年。通过额外安装电力、化石燃料和/或热能消耗自动计量与监测系统来实现；
- 园区每年节省 5000 兆瓦时电力，预计投资回收期约 1.4 年。通过优化五个关键部门的冷冻水系统（用于流程支持）来实现。

**环境绩效：**该工业园区通过了 TS EN ISO 90001 和 TS EN ISO 14001 认证，其组织结构中设有环境管理部门和能源管理部门，以及一个由三名全职人员组成的部门。

- **管理：**环境管理部门负责废水、雨水、供水网络和污水处理厂的运营、维护和改造。该部门定期开展审计，并采取纠正措施。环境部门有自己的实验室，用于测量废水处理入口/出口的质量参数。能源管理部门负责监督园区管理当局拥有的能源设施。根据要求，该部门会为入驻企业进行能效测试实践演练。其还定期组织会议，以提高入驻企业对能效提高的干预措施认识。
- **污水处理厂（WWTP）**由管理团队拥有和运营，由两个平行设施组成，日处理能力分别为 12000 立方米和 9000 立方米。该工业园区超越了国家排放标准，且相较于土耳其的其他工业园区，实施的排放参数最为严格。园区负责人对达到这些标准负有直接责任。污水处理厂方面，处理工艺后产生的污泥存储在专用的污泥干燥床中，污泥干燥排出的水再循环到污水处理厂。干燥污泥最终被送到市政垃圾填埋场。全体入驻企业必须连接到污水处理厂系统。



- **水资源：**该工业园区从市政供水网络中取水。雨水和废水分别通过一个 75 公里长的雨水排放系统和一个 45 公里长的废水管道收集。
- **发电：**该工业园区拥有并运营一个燃气联合循环发电厂，装机容量为 120 兆瓦。还有一个 500 千瓦的太阳能光伏电厂（由园区管理部门拥有），年发电量平均达 78 万千瓦时。此外，一家企业目前拥有自己的太阳能光伏系统。
- **回收：**一家私营企业在园区内从事塑料回收业务。入驻企业定期向土耳其环境与城市化部报告其固体废弃物量。危险废弃物通过与合法废弃物管理企业签订协议进行转移和处置。

**社会绩效：**该工业园区内设有一所私立技术学院，可教授 285 名学生，且为符合条件的学生提供全额奖学金。园区还拥有并经营职业培训中心、体育中心、药房和幼儿园。园区通过部署智能监控系统增强了其安全性，并与伊兹密尔警察局合作。园区还组织部门研讨会、研发竞赛、信息研讨会，以及开展校企合作活动。职业健康与安全受国家法规管辖，目前不强制要求通过职业健康与安全评估系列（OHSAS）标准的认证。

### 合作伙伴参与

2017 年 11 月，世界银行集团与土耳其科学、工业和技术部联合启动了一个项目，旨在将传统工业园区转型为生态工业园区，具体做法是通过制定国家生态工业园区框架来完成。

### 了解更多信息：

- <http://www.iaosb.org.tr/>
- <http://www.investinizmir.com/en/28346/Ataturk-Organized-Industrial-Zone>

该项目的合作方是伊兹密尔阿塔图尔克工业园区，旨在调查向生态工业园区转型在技术上的可行性。具体而言，该项目已确定出生态工业园区如下的改进领域：

- 项目团队和地区当局已处理了 45 家企业的废弃物数据，并完成了 83 种不同类型的废弃物（EWC 代码）与 31 个行业（NACE 代码）进行配对。因此，确定了实现工业共生的 10 种机会。
- 伊兹密尔阿塔图尔克工业园区决定设立一个绿色工业园区/生态工业园区部门，配备全职人员，向其入驻企业介绍“生态工业园区文化”，并使其主流化。这将涉及工业共生项目的开发，并且提高对生态工业园区干预措施及其运营/经济效益的认识。一旦土耳其科学、工业和技术部推出生态工业园区框架，该生态工业园区部门将承担起监督、验证和评估职责。
- 到目前为止，伊兹密尔阿塔图尔克工业园区一直是从市政水源取水。园区已引入了一项试点计划，使用当地地下水作为二次水源，解决了园区十大用水企业高达 50% 的用水需求。总体来说，这十大用水企业占园区总用水量的 50%。因此，通过该计划，园区力争减少 25% 的市政用水量。
- 目前已确定了通过废水回收进一步减少市政用水的措施。这将有助于减少园区对市政用水的依赖，同时减少需求，加强市政网络的供水能力。废水回收为园区带来了节省成本、能源和碳耗的潜力。估计每年节省的成本将达到 100-200 万美元左右。

## 印度特伦甘纳邦 ALEAP 绿色工业园区



### 工业园区概述

印度女企业家协会（ALEAP）（现称“安德拉邦女企业家协会”）是一个国家级组织，其目标是通过建立中小型企业来提升和赋予女性权力。由于政府资助的女性工业园区很少，ALEAP 致力于筹集资金来建设专门面向女企业家的工业园区。

德国国际合作机构向 ALEAP 提供了绿色工业园区（A-GRIP）在项目场地总体规划方面的技术支持。该园区位于特伦甘纳邦海得拉巴附近的嫩迪加马，且服务女企业家。该园区在嫩迪加马小镇居住区外占地 334094 平方米（82.55 英亩）。共有 170 名女企业家受益。在场地总体规划方面，考虑到了诸多标准。这些标准涉及经济、社会、环境、性别和资源效率问题。这些因素现已纳入工业园区规划，并以德国可持续建筑委员会制定的基准为标准。

### 园区开发过程

最初，确定了女企业家和员工的特殊要求以及总体发展需求。由于大多数女企业家无法明确表达她们的需求，因此园区组织了一系列讲习班、会议和实地考察。此外，还针对工业园区组织了案例示范和国际会议，以收集有关的想法和要求。后来，根据德国可持续建筑委员会的评级系统开发了场地总体规划。一系列利益攸关方，尤其是女企业家和 ALEAP，对总体规划进行了审查。

ALEAP 在德国国际合作机构的技术支持下指导了整个过程（见图6）。ALEAP 积极协调各政府机构推进土地用途转换、计划审批等事项。此外，ALEAP 在谈判和决策中也发挥了重要作用，其贡献包括：收集不同观点，促进政治和战略决策，以及加强合作伙伴与利益攸关方之间的合作。

图6：ALEAP 绿色工业园区场地总体规划的主要阶段

阶段 1	阶段 2	阶段 3	阶段 4	阶段 5
<ul style="list-style-type: none"> <li>确定愿景和目标</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>场地分析和需求评估</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>概念开发</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>制定专题计划</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>详细的总体规划和报告</li> </ul>

资料来源：印度-德国环境伙伴关系项目，德国国际合作机构





## 设计策略

ALEAP 绿色工业园区占地约 85 英亩，旨在为女企业家提供了有利的商业环境。园区采用最先进的技术，包括清洁、可再生能源和环境技术，以及具有成本效益的公共基础设施。园区划分为 100 多个区域，分配给非污染性工业企业，如：草药产品、食品和果汁、纸张和包装、纺织品、工程、仓储等。因此，该园区在空间设计和规划上，优先考虑了以下要素：

- 对环境友好的园区总体规划，高效的循环系统；
- 绿色棚屋建筑，高效的工业用地和建筑布局，环保建材，标准围栏设计，标牌；
- 绿色能源总体规划，光伏屋顶，太阳能路灯，以及太阳能发电厂；
- 污染控制：废水处理回收/再利用，废弃物处理再利用，雨水收集；
- 具有成本效益的公共基础设施，例如，一个公共污水处理厂，一个蠕虫堆肥厂（针对有机废弃物），一个手工造纸厂（针对废纸），孵化设施等；
- 安全和安保措施，例如，安全围栏、门禁系统、闭路监控、消防警报灭火系统；

- 为女性员工提供特殊服务（例如，托儿所、加班休息室、急救、食堂/餐馆、（集中）售货亭、公共厕所、内部班车（电池驱动）、公共交通外部枢纽、饮水机、招待所、女士洗手间）；
- 微型企业的公共服务，例如，商业中心、仓储、出入门禁、食堂/餐馆、户外宴会/活动的规定，用于内部交通的电动车辆等；
- 根据场地总体规划，土地用途结构是：52%的工业，1%的商业，11%的娱乐和绿化，4%的设施/公用事业，22%的交通。

## 可持续性要求

**适用可持续性标准：**ALEAP 绿色工业园区的场地总体规划遵守当地的建筑法规、规范和标准。同时，还根据海得拉巴城市发展局区域规划条例，考虑了各类环境规划和设计措施，以期实现“绿色布局”。此外，还考虑了德国可持续建筑委员会的工业场所认证体系标准。

### 经济绩效措施:

- 拟通过适当的商业模式（例如，建设-拥有-经营-转让（BOOT）模式）和绿色采购原则，对废弃物和废水管理等服务实施招标。
- 门禁和安保等服务采用外包形式。
- 地磅、仓库、商业区、停车场等基础设施通过招标程序进行租赁。
- 可分配土地的销售价值在市场价格范围内（每平方米 1170 印度卢比 [INR]，即每平方米 18.5 美元），投资目标总计 37750 万卢比，或 590 万美元。

### 环境绩效措施:

- 防止土壤污染和地表水污染。
- 雨水管理系统，包括收集、处理和回收/再利用，以防止对地表/地下水的污染/沾污风险。
- 废水管理系统，采用三级处理，实现回收/再利用，以防止对土壤和地表/地下水的污染/沾污风险。
- 水质生物和化学分析：分散式废水处理系统，采用三级处理，以防止任何细菌或化学污染。
- 利用电动车辆、连接内部/外部交通枢纽的公交车（由压缩天然气驱动）、自行车道和人行道，实现生态高效的出行。
- 通过蠕虫堆肥厂、手工造纸厂、废弃物回收中心实现废弃物的回收利用。
- 废弃物管理体系。

### 社会绩效措施:

- 针对女性员工提供特殊服务，包括照看员工幼童的游戏学校和托儿所、女士洗手间和加班住宿场所。
- 安全与安保服务。
- 内部和外部交通，包括内部班车（电池驱动）。
- 健康中心、自助餐厅/食品店和售货亭。
- 面向当地社区的培训中心和职业培训活动，以创造就业机会。
- 为近 200 名女企业家和 1 万名员工提供机会，包括为当地社区提供就业机会。

### 了解更多信息:

- [www.igep.in/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e54413/e54441/e62974/20150630\\_ALEAPCaseExamplea.pdf](http://www.igep.in/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e54413/e54441/e62974/20150630_ALEAPCaseExamplea.pdf)
- [www.aLeap.org](http://www.aLeap.org)
- [http://www.dgnb-system.de/en/system/certification\\_system/index.php](http://www.dgnb-system.de/en/system/certification_system/index.php)









