



人与自然和谐共生的范式转换

A shift of paradigm to living in harmony with nature

全球生态文明转型发展报告2025 Global Eco-Transformation Report 2025

 潘家华 Prof. Pan Jiahua

 2025.07



北京工业大学 生态文明研究院
INSTITUTE OF ECO-CIVILIZATION STUDIES, BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

CONTENTS

目录

- 1 生态文明发展的历史演进 **An evolutionary process of Eco transformation for sustainability**
- 2 社会发展的新范式 **A new development paradigm for living in harmony with nature**
- 3 突破基于工业文明发展范式的困境 **Nature Enhanced solutions to unsustainable industrial civilization**
- 4 生态文明建设实践与路径 **Nature based solutions to eco transformation**
- 5 全球共谋生态文明 **Eco-governance for harmony, inclusiveness, sharing and prosperity**
- 6 总结与未来展望 **Summaries and prospect for the future**



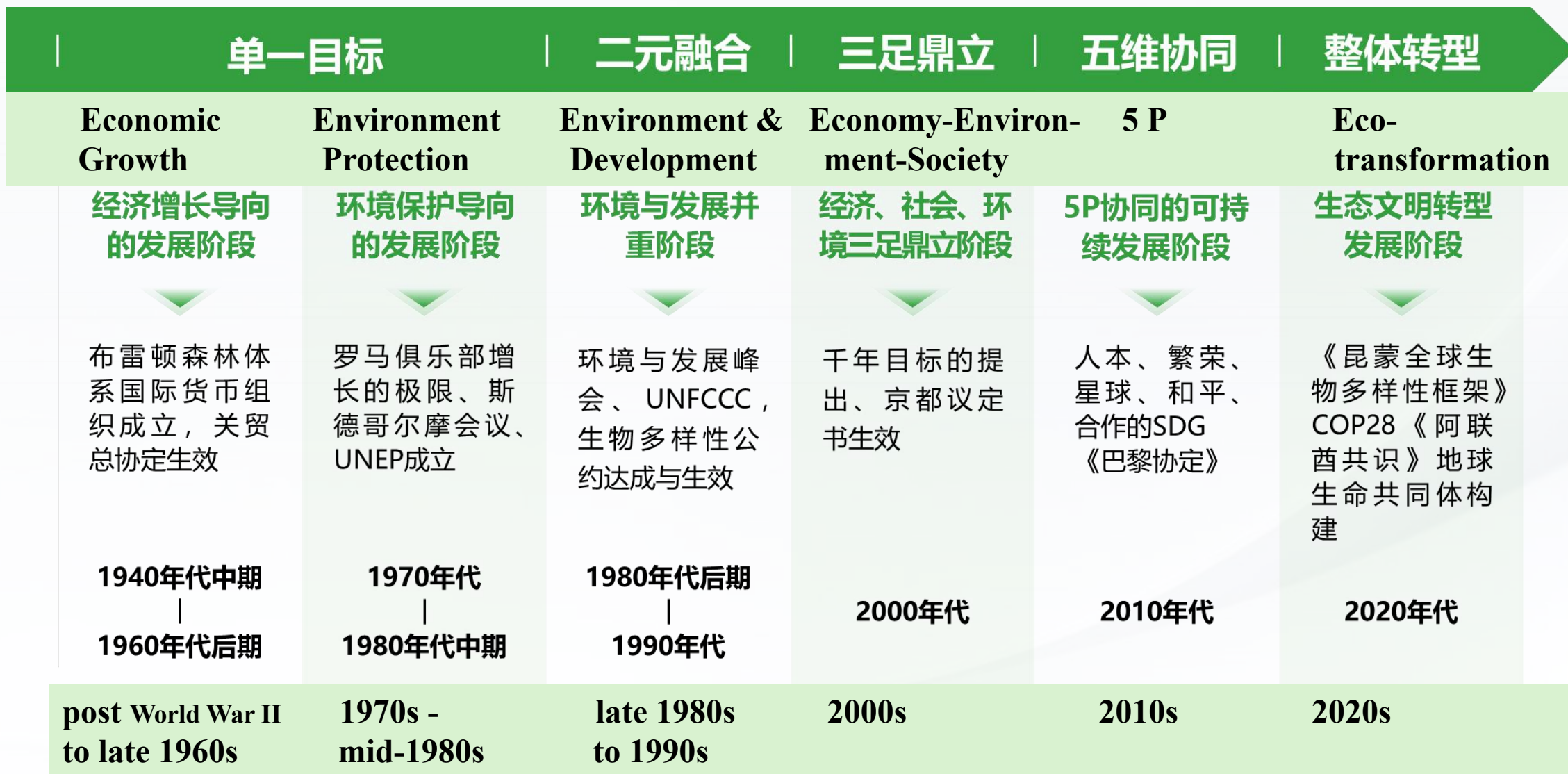
PART 01

生态文明发展的历史演进

**An evolutionary process of Eco
transformation for sustainability**



1. 可持续发展思潮的发展历程 80 years of UN development goals



2. 中国生态文明体系的发展历程 China's Eco-transformation Process



3. 从可持续发展到生态文明新形态 From SD to Eco transformation

比较维度	 可持续发展 Sustainable Development	 生态文明 Eco Civilization
定义与核心理念 Core concept	满足当代需求而不损害后代需求的能力，强调经济、社会、环境的“三重底线”。源于1987年布伦特兰报告 Demand satisfaction equally across generations	人类文明发展的一个新的阶段，强调人与自然、人与人、人与社会和谐共生、良性循环、全面发展、持续繁荣为基本宗旨。本质要求是尊重自然、顺应自然和保护自然 Living in harmony with nature, co-prosperity
核心目标 Goals	平衡经济成长、社会包容和环境保护，强调资源的高效利用和可持续消费 5Ps, 17 SDGs	更强调人与自然的和谐统一，追求生态正义和社会正义的结合。不仅环境保护，还包括社会繁荣和文化复兴 A prosperous community of all lives on planet earth
出发点 Ethical perspective	以全人类共同福祉为出发点，注重全球协同发展，平衡代际公平与整体利益。 Anthropocentric, environment for the wellbeing of humankind	从文明形态演进出发，强调尊重自然的道德理念，作为社会经济发展的前提和统领。 Anthropocentric orientation in combination with ecocentric elements, Respect for nature, prosperity with nature
实践路径 International cooperation	依托国际协作机制，遵循“共同但有区别的责任”原则 Political concensus, CBDR	基于国家主权实践，注重战略统筹规划，通过政策工具融入社会经济发展 Country-driven comprehensive action for development and conservation
代表性实践 Practice	国际公约（如《巴黎协定》）、区域绿色发展联盟、碳市场建设 Paris Agreement, Global Biodiversity Framework	生态文明试点城市（如贵阳）、“绿色丝绸之路” Ecocity pilots, zerocarbon transformation
联系 Linkages	两者目标一致，追求长期可持续发展，强调经济、社会、环境协调。可持续发展是中国生态文明建设的具体路径 SD to resolve industrial dilemma for ecotransformation	生态文明中绿色发展、循环经济等理念与可持续发展原则一致，“双碳”目标等实践对接全球可持续发展目标 Eco civilization is an upgrading of industrial civilization



PART 02

社会发展的新范式

**A new development paradigm for living in
harmony with nature**



1. 生态文明发展的范式表征 Industrial VS Ecological civilization



工业文明 Industrial civilization

功利主义 Utilitarianism

劳动价值/按劳分配; 效用价值/共求均衡
Labor value/distribution according to work; Utility value/Seeking common equilibrium

优胜劣汰, 适者生存 Survival of the fittest

重资本保护 Heavy capital protection

效用最大化 Utility maximization

化石燃料 Fossil fuels

次要地位 Secondary status

经济效率、市场回报导向 Economic efficiency, market return orientation

线性的 (从原料经过生产过程到产品和废料)
Linear (from raw materials through the production process to products and waste)

铺张浪费、奢华的 Extravagant and wasteful

伦理基础
Ethical basis

价值测度与分配
Value measurement and distribution

社会关系
Social relations

制度设计
Institutional design

目标函数
Objective function

能源基础
Energy base

环境容量与约束
Environmental capacity and constraints

技术创新
Technological innovation

生产方式
Production methods

消费模式
Consumption patterns

生态文明 Ecological civilization

尊重自然, 人与自然和谐 Ecological holism: Respect for nature, harmony between man and nature

效用价值+自然价值; 供需均衡+生态补偿 Utility value + natural value; Supply and demand balance + ecological compensation

互利共赢, 和谐共生 Mutual benefit, harmony and coexistence

更关注人和自然 Pay more attention to people and nature

社会福祉和可持续发展 Social well-being and sustainability

可再生能源 Renewable energy

刚性约束 Rigid constraints

生态效率、可持续导向
Ecological efficiency, sustainability orientation

循环再生 Recycling and regeneration

绿色、低碳、健康、品质
Green, low carbon, healthy, quality

2. 生态文明发展范式下的可持续发展目标进程 Ecocivilization construction

社会公平与福祉提升 social justice & wellbeing

- ★ 生态文明实践重塑教育公平格局 **Eco awareness**
- ★ 弱势群体共享生态治理红利 **Equal access to ecodividends**
- ★ 水资源管理与环境改善普惠民生健康 **Earth community health**

守护自然环境与生态系统 Resilient ecosystems

在全球生态危机叠加气候挑战的背景下，生态文明建设正成为守护自然系统的核心战略。

Ecosystem health for nature resilience

气候变化韧性提升、土壤功能再生、生物多样性保护的协同推进，使人与自然重新构建起和谐共生的关系，为地球生命共同体筑牢生存根基。

社会公平与福祉提升 e.g. Energy system transformation

2023年可再生能源行业就业人数 employment in the renewable energy sector

	就业 jobs	说明
太阳能光伏 PV	7.20m	该行业就业人数最多，中国就业人数占全球的65%。
风能 wind	1.46m	该行业亚洲从业人数占比最高，达到59%。
水电 hydro	2.32m	该行业是最大可再生能源电力来源，但增长速度有所放缓。
生物能源 bio	2.80m	巴西在该行业拔得头筹，占该行业工作岗位三分之一。

单位: GW

全球五类代表性经济体零碳光伏装机总量2010-2024年 单位: GW





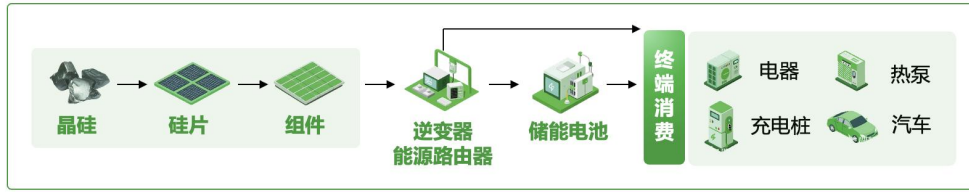
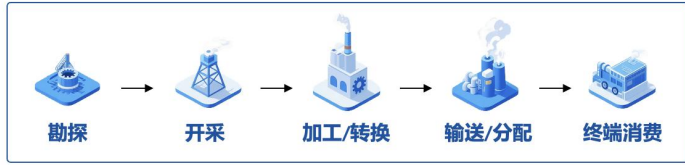
PART 03

突破基于工业文明发展范式的困境

**Nature Enhanced solutions to
unsustainable industrial civilization**



化石能源发展轨道



可再生能源发展轨道

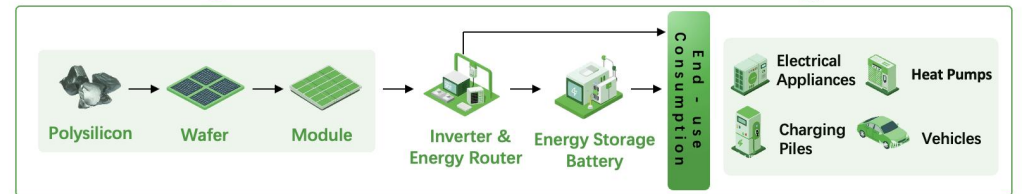
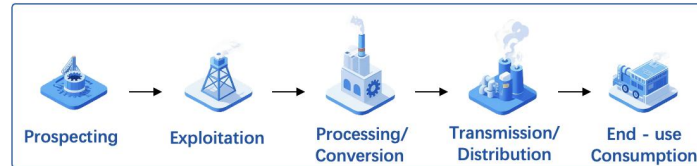
经济社会发展的范式转型

从基于高碳化石燃料的产业链体系转向以零碳可再生能源主导的产业链体系

A shift of socio-economic development paradigm

From industrial production chain system based on fossil fuels to nature-enhanced renewable energy production chain system

Development Track of Fossil Energy



Renewable Energy Development Track

集中式供给侧的化石燃料与分布式终端消费侧的零碳能源的发展范式比较

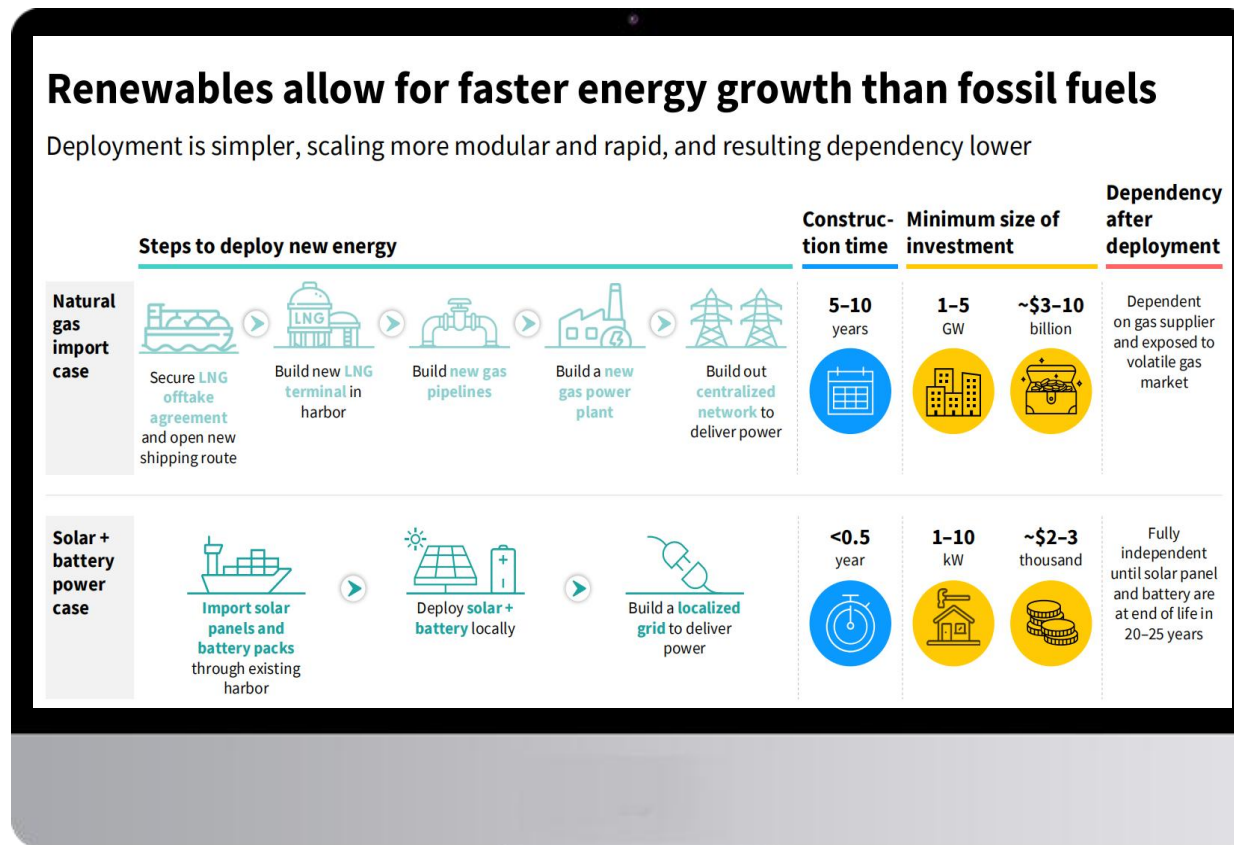
Top down supplyside fossil fuels vs bottomup enduse side renewables(solar): responses from the market

进入门槛 Barriers to entry

- 化石燃料进入门槛高：流程繁复，需建立配 的各类设施
- 零碳能源进入门槛低：安装单，仅需光伏 和储能

建设周期 Construction time

- 化石燃料（以天然气为例）建设 期约5-10年
- 零碳能源（以光伏+储能为例）建设 期<6个



投资规模 Size of investment

- 化石燃料：规模大、资金需求量大
- 零碳能源：规模灵活可变、资金需求量少

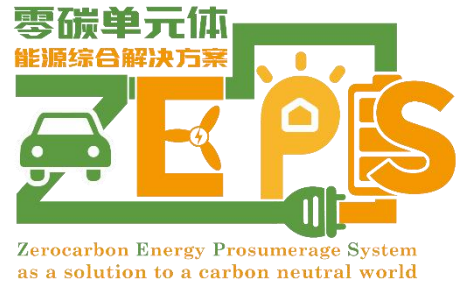
部署完成后 Energy sovereignty

- 化石燃料：依赖化石能源供应，易受市场 动影响
- 零碳能源：在20-25年设 生命 期内 全独立自主

零碳单元体的单元体（自发自用自储）ZEPS: A bottom-up solution at the enduser side, rather than top-down from the power grid supply side

零碳单元体：产储调用系统融合，源网荷储协同多赢
Zero Carbon Energy Prosumerage System (ZEPS)

零碳民居|零碳工厂|零碳学
Household, Factories, Schools, etc



电网
Power Grid

离网/并网



能源路由器

Energy router
(EMS)

能源生产
Energy production
roof top; coutyard

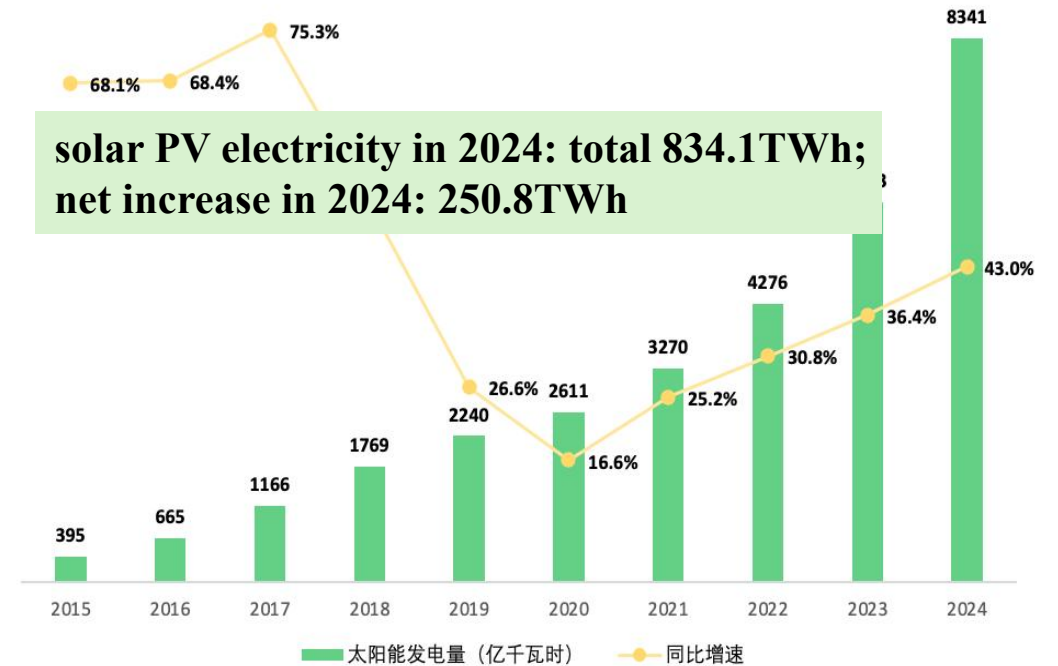
能源储存
Energy storage

能源消费
Enduse consumption

能源系统转型发展的实效比较 Why the transition is so fast: Zero carbon solar and wind much easier to manage, but the impact much bigger than conventional fossils and hydro



2024年发电总量：8341亿千瓦时 新增光伏发电总量：2508亿千瓦时
 一年新增几乎等同于**3个三峡**



- 18年建成（1994-2012），投资2000亿（静态1253亿；动态2485亿）
- 装机2250万千瓦，年发电800-1000亿千瓦时（2024年988亿千瓦时）

The Three Gorges Hydro Power: 18 ys (1992-2012) to construct; total investment: 200 billion RMB; total installation: 22.5GW; annual electricity generation: 80-100TWh

2015-2024年全国太阳能发电量及同比变化

数据来源：《中国电力统计年鉴（2015-2023）》、《2023年全国电力工业统计快报》、中国电力报



PART 04

生态文明建设实践与路径

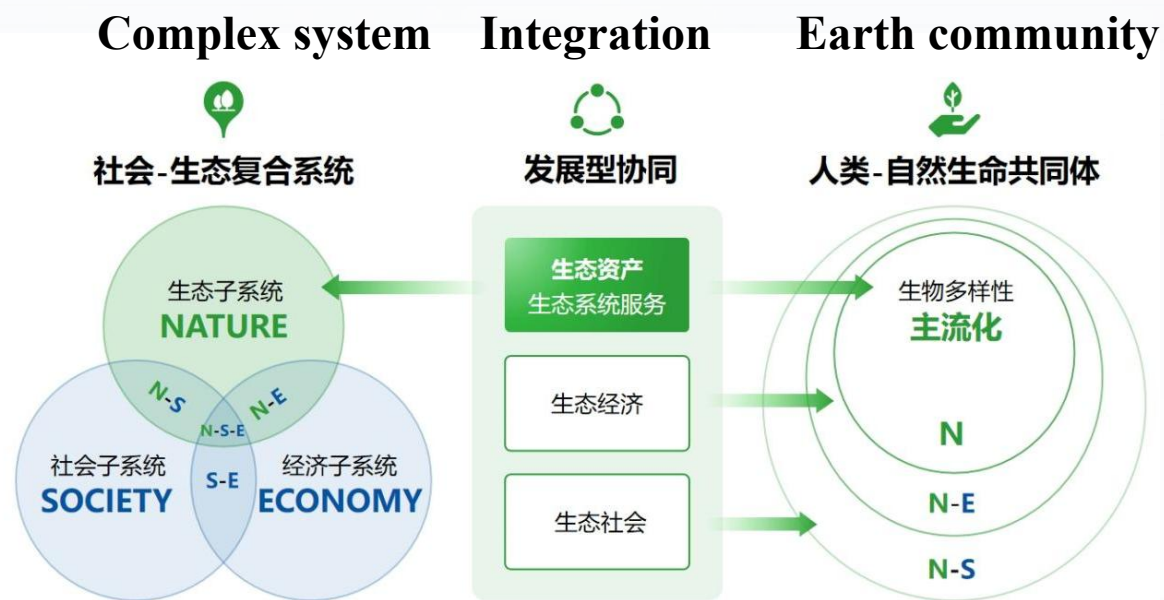
**Nature based solutions to eco
transformation**



1. 基于自然的生物多样性保护方案：从自然保护区到国家公园

Nature based solutions to biodiversity conservation

- ◆ 从自然保护区到国家公园：系统化，主流化
- ◆ From fragmented to systematic protection: mainstreaming biodiversity conservation



- ★ 生物多样性维系气候与生态安全 **Eco-security**
- ★ 生物多样性危机是人类发展危机 **Development crisis**
- ★ 理念+行动：从隔离（保护地）到包容性保护（国家公园体系） **From exclusive to inclusive**
- ★ 全球目标+中国经验：推进生物多样性保护的主流化。 **Mainstreaming**
- ★ 生态文明引领CBD主流化： **Eco transformation for mainstreaming**

2. 基于自然的生态系统利用方案：气候韧性农业 Nature based solutions to resilient agriculture

◆ Industrial or ecological approach to rural resilience?



气候韧性农业 (Climate-resilient Agriculture) +
气候智慧型农业 (Climate-smart Agriculture) :
实现粮食安全和促进可持续发展的系统性方案。

三大目标：农业适应、减排、提升生产力。
goals for rural resilience: climate adaptation,
human settlement, productivity

★ 气候韧性农业中国案例：good practice

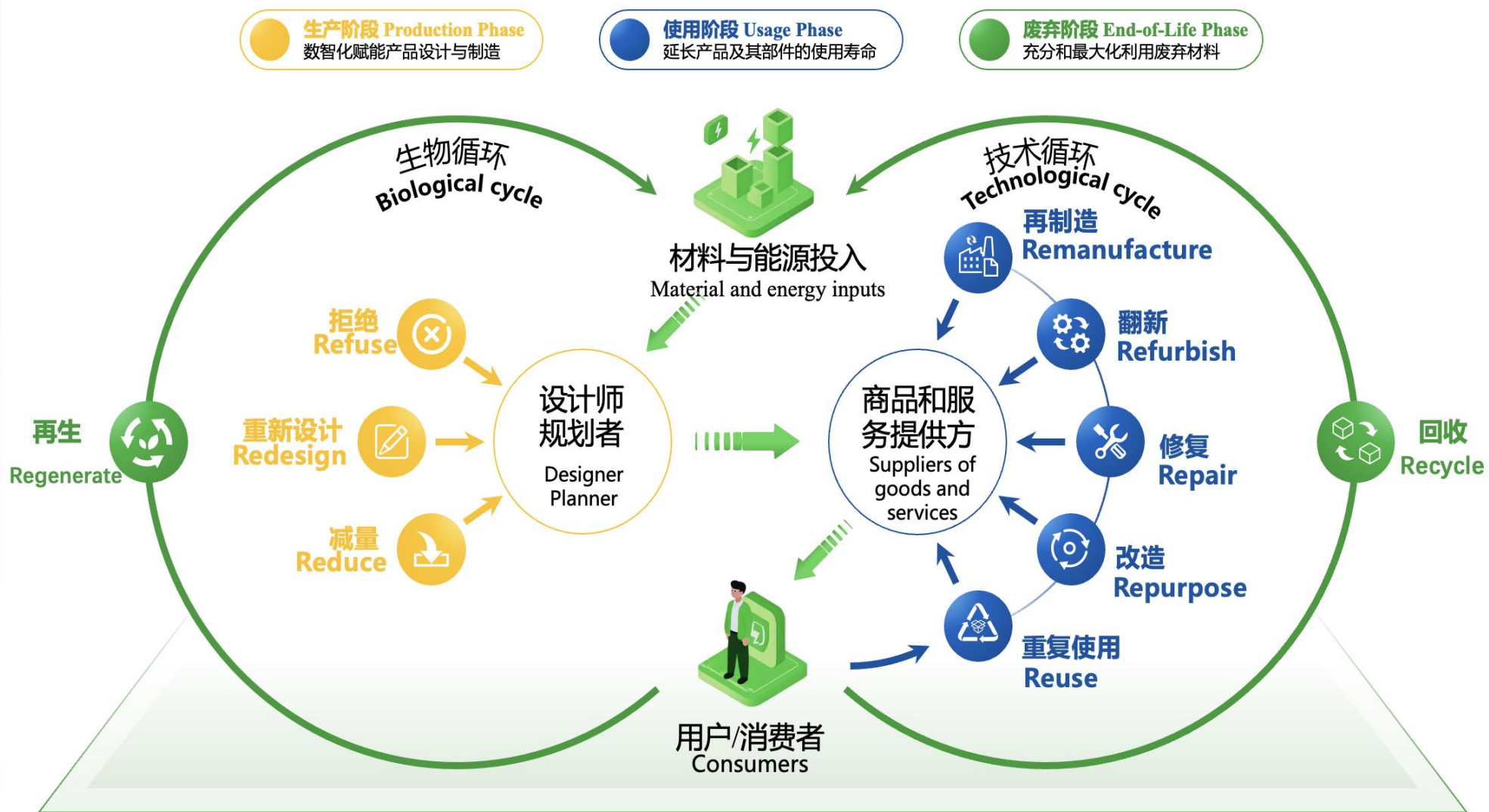
- 基于自然的农业生态经济系统方案：川西林盘
Western Sichuan Forest Complex System:
nature based resilient living system

3. 基于自然的工业生态学方案：循环经济

Nature based solutions to waste management: industril ecology

◆ 工业生态学的解决方案：循环经济]

◆ Industrial ecology: 8 Rs





PART 05

全球共谋生态文明

**Eco-governance for harmony, inclusiveness,
sharing and prosperity**



1.参与式治理模式与和谐式治理模式比较分析

Participatory vs Harmonious governance

- ★ 从**内涵**来看，参与式治理范式的制度体系越来越丰富 Democratic or Majority rule
- ★ 从**实际应用**来看，发达国家率先在参与式治理中进行了诸多有益尝试； Practices in developed countries

参与式治理范式也存在一定局限：

- ★ 弱势群体和边缘地区的利益往往难以得到充分保障 Minority and/or disadvantaged groups are often underrepresented.
- ★ 决策过程程序复杂，制度创新成本高，决策效率低下 Decision-making is complex, innovation is costly, and efficiency is low.
- ★ 发达国家制度体系不一定适合其他国家 Developed country systems may not apply universally.



- ★ 在治理**安排**方面，将生态文明治理纳入国家发展战略的顶层设计 Integrated into national strategic planning
- ★ 在治理**主体结构**方面，和谐式治理范式突出执政党在生态文明建设中的领导力 Emphasizes party leadership in eco-governance
- ★ 在治理**客体认识**方面，和谐式治理范式主张聚焦发展的高层级高质量深层次 Focuses on high-quality and deep development
- ★ 在治理**理念**方面，和谐式治理范式既传承传统治理思想又借鉴现代治理理论 Combines traditional wisdom with modern theory
- ★ 在治理**体制机制**方面，注重创新与协同 Highlights innovation and coordination
- ★ 在治理**体系**方面，进行了系统性变革 Undertakes systemic reform

2.参与式治理模式与和谐式治理模式融合一体之生态治理

Integrating Participatory and Harmonious Approaches in Ecological Governance



北京工业大学 生态文明研究院
INSTITUTE OF ECO-CIVILIZATION STUDIES, BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

- ★ 在全球共谋生态文明的大背景下，二者具有融合的趋势和协同的可能。

Participatory and harmonious governance show potential for integration under global eco-civilization goals.

- ★ 从面临的共同挑战来看，两种范式都深刻认识到工业文明带来的生态环境危机，促使两种范式在应对策略上逐渐趋同：高度重视制度体系建设，以系统性思维解决人与自然和谐共生的问题。

Both modes converge in recognizing ecological crises and adopting systemic, institutional solutions.



在全球治理层面，虽然存在制度化不平等等问题，发达国家主导的既有制度体系对发展中国家存在一定限制，但人与自然和谐共生的治理模式为全球南方国家提供了新的选择和思路。

Despite institutional gaps, integrated models offer new pathways for the Global South.

兼容型的生态治理模式 Compatible ecological governance model



3. 和谐包容共享繁荣的生态治理

Ecological Governance: Harmony, Inclusion, Sharing, and Prosperity

● 和谐 Harmony

人与自然的和谐相处意味着人类在利用自然的过程中，尊重自然，保护生态系统的平衡与稳定，实现经济发展与生态保护的良性互动。

Balance between development and ecological integrity.

● 包容 Inclusion

尊重与接纳不同生态系统、社会经济发展水平以及文化背景，认可地球上各种生态系统、各个国家和地区在生态治理中的独特价值和作用，实现多元主体共同参与。

Respect diversity and ensure inclusive participation.

● 共享 Sharing

生态资源、生态成果以及生态责任的全方位共享，每一个地球村民，无论身处何地，都能公平地享受生态资源带来的福祉，共同分享生态治理的成果，同时共同承担起保护生态环境的责任。

Equitable access to ecological benefits and shared responsibility.

● 繁荣 Prosperity

不仅是人类物质财富的充盈，也包括自然生态系统的兴盛，实现人与自然的和谐共荣

Well-being rooted in both human and ecological flourishing.



PART 06

总结与未来展望

Summaries and prospect for the future



1. 从可持续发展对工业文明的修正到践行人与自然和谐共生的生态文明

From Sustainable Development to an Eco-Civilization of Harmony Between Humanity and Nature

01

生态文明理念已成为全球共识

Eco-civilization becomes global consensus

- 从工业文明向生态文明范式的认知跨越：

- 1) 科学认知的革命性突破
- 2) 全球治理范式的迭代升级
- 3) 区域实践的多元探索

From industrial civilization to ecological thinking, with breakthroughs in science, governance, and regional practices.

02

发展范式转型取得关键突破

Paradigm shift achieves key breakthroughs

- 通过三大机制破解经济增长与生态保护的二元对立：1) 生态价值的内生化核算；2) 循环经济模式的技术革新；3) 政策工具的系统性创新

- 零碳能源革命与自然资本增值的协同路径：1) 可再生能源革命催生了新的发展动力；2) 自然资本增值创造新的经济增长点

Resolving growth-protection conflicts via value redefinition, tech innovation, and systemic policy tools.

03

基于自然的解决方案引领实践创新

Nature-based solutions lead practice

- 生物多样性保护与气候韧性建设的双向赋能
- 循环经济与韧性城市的系统性重构

Biodiversity and climate resilience efforts reshape cities through circular economy strategies.

04

全球治理机制的协同演进

Global governance evolves collaboratively

- 多边合作框架下存在差异化转型路径
- 区域治理经验为全球生态治理做出贡献

Diverse regional models enrich pathways for global ecological governance.

2. 展望：推进全球生态文明整体转型

Advancing a Global Eco-Civilization Transformation

技术革命将改变对能源资源的固有认知



Technological Revolution is Redefining Energy Scarcity

清洁、安全、廉价和能源的无限供给，加上材料技术突破，正打破资源约束魔咒，全球能源系统呈现指数级变革态势。

Clean and affordable energy breakthroughs are reshaping global energy systems.

仍需制度创新筑牢发展底线逻辑



Institutional Innovation Still Needed

建立生态文明国际机制，协调推进全球生态文明整体转型。

An international mechanism for eco-civilization is needed to coordinate and facilitate global transformation.

以文化体系构筑生态文明价值底色



Cultural Systems as the Foundation of Eco-Civilization Values

构建从人类中心主义到地球生命共同体的生态伦理，重拾中国“天人合一”、“道法自然”和印度“梵我一如”等传统智慧的精髓并推动现代化转型。

Wisdom traditions like “Harmony between Nature and Humanity” guide modern green values.

努力共建全球生态文明新秩序



Building a New Global Order for Eco-Civilization

超越传统的全球治理机制，在生态文明视域下，建构发展权、责任分担与协作网络，形成“多元主体协同、多维机制联动”的治理体系。

Build inclusive governance with shared responsibility and cooperation.



谢谢

THANK YOU



北京工业大学 生态文明研究院
INSTITUTE OF ECO-CIVILIZATION STUDIES, BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY