

Exploring the Path to a Low-Carbon Sustainable and Equitable Transition in China's Dairy Industry

探索中国乳业低碳 可持续转型之路



战略合作方：



国际农业磋商组织全球重大科学项目
低碳食物系统研究 (CGIAR Mitigate+)



落基山研究所

特别鸣谢：



中国食品工业协会



星巴克中国

推荐引用：《构基准、树标杆、建生态——探索中国乳业低碳可持续转型之路》报告，
大自然保护协会（TNC）及贝恩咨询，2023，中国·北京

作者致谢

特别感谢以下专业人士对本报告提出的专业建议（按照首字母拼音排序）：

国际农业磋商组织全球重大科学项目低碳食物系统研究 (CGIAR Mitigate+)

中国项目主任陈志钢教授

落基山研究所：董事郝一涵，乡村碳中和部门总监汪明明，咨询师马欣悦等

内蒙古农业大学，草原与资源环境学院：王明玖博士

内蒙古农业大学沙漠治理学院：陈国清博士

中国农业大学 / 北京京瓦农业科技创新中心 王蔚博士

中国农科院农业环境与可持续发展研究所：马欣博士

目录

寄语	4
摘要	8
1/ 乳业温室气体排放的背景与现状	12
2/ 中国乳业低碳发展面临的挑战和痛点	14
乳业低碳发展的三大挑战	14
挑战一：政策探索	14
挑战二：消费意愿	15
挑战三：方案打造	15
方案打造：系统化减排方案面临的三大痛点	16
痛点一：核算不一	16
痛点二：情况各异	17
痛点三：收益不明	17
3/ 中国乳业低碳转型路径探索	18
构基准：构建中国牧场碳核算标准	19
树标杆：打造中国可复制的低碳牧场模式	20
六类减排举措	20
四步走迭代推进	21
建生态：长期关注碳中和生态的持续建设	23
4/ 促进各方参与共同推进乳业低碳可持续转型的建议	24
下游品牌企业：打造“碳排核算、减排赋能、优碳采购”能力	24
行业各相关方：联动多方，协同推动，积极沟通，互惠共赢	26
促进乳业低碳公平转型的若干原则	26

本报告所含内容乃一般性信息。任何指导委员会及报告作者、以及其所在或关联的公司及组织，并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前，建议您谨慎评估。

我们并未对本报告所含信息的准确性或完整性作出任何（明示或暗示）陈述、保证或承诺。任何指导委员会及报告作者、以及其所在或关联的公司及组织均不对任何方因使用本报告而直接或间接导致的任何损失或损害承担责任。

寄语



马晋红

TNC 中国项目（原）首席代表

经过和贝恩公司一年多的筹备，很高兴见到《探索中国乳业低碳可持续转型之路》报告的发布。关注乳业行业低碳和可持续转型的想法缘起于 TNC 和星巴克 2021 年启动的全球战略合作伙伴项目。为了深度了解乳业行业双碳和可持续发展现状，项目走访了业界多位专家和企业伙伴。在深度减排的情境下，我们观察到企业面临减排成本增高和技术潜力收窄的双重压力。该报告为上游畜牧企业、下游品牌企业、行业各相关方提出一些切实可行的低碳转型建议，同时也把 TNC 在再生农业、低碳可持续乳业等领域的全球企业合作案例引入到中国。近年来，在伙伴们的共同努力下，我们很高兴地看到“基于自然的解决方案（NbS）”已经被写入到国家落实双碳目标的“1+N”政策框架中。未来我们希望和更多的农业、食品、饮料、零售业等高度依赖自然资源的行业，通过管理、保护和修复农田、湿地和森林等生态资源，利用“基于自然的解决方案”减少企业及其供应链碳足迹和环境足迹，实现产业、环境和社区共赢的多重目标。我们希望在乳业领域的探索为如期实现“双碳”目标贡献行业力量，为全球乳业“碳中和”贡献中国智慧。



陈志钢

国际农业磋商组织全球重大科学项目低碳食物系统研究（CGIAR Mitigate+）项目 中国项目主任

中国乳业是产业链条比较完善的行业也是排放大户，关键在于如何把握住减排政策加持和政府大力倡导的机遇，以乳业作为切入口，结合行业增长和中国国情，积极探索促进行业低碳发展的良性模式，为其他农业行业提供可参考的模式。令人欣喜的是中国乳企已经开展了一系列低碳之路的探索，也在市场上推出了多款低碳或碳中和乳产品。这些举措需要社会各界的支持和监督，CGIAR Mitigate+ 项目旨在通过研究产业链上的各方利益相关者，总结中国的成功经验，将中国减排实践与经验带到国际舞台。CGIAR Mitigate+ 将继续和贝恩及大自然保护协会一道，推动中国乳业低碳转型，促进乡村振兴目标的实现。



朱永磊

贝恩公司全球合伙人、大中华区战略业务主席

中国是乳制品消费和原奶生产大国，整体排放量约占我国农业总体排放10%左右比例。“双碳”目标下，中国乳业低碳转型势在必行，这需要有前瞻性的引领者，积极探索可行的解决方案，更需要推动者，鼓励产业链上下游、内外部各方角色多方协作推动变革。在此背景下，贝恩公司携手大自然保护协会，开展了为期数月的深入研究，共同探索中国乳业的低碳转型之路。通过走访我们发现中国乳业的同行们正在积极探索适合国情、又符合行业发展规律的创新减排模式。为了推动乳业全产业链降碳减排，结合国内牧场特点，我们归纳出“构基准、树标杆、建生态”的中国乳业低碳转型路径。我们建议，行业应在政府的引领下尽快统一牧场碳核算标准，明确碳排放基线和减排效果测量的基础；上游畜牧企业可以按照“盘基线、树目标、落行动、善总结”四步法，推进减排举措，打造中国可复制的低碳牧场模型；下游企业和其他主体也应积极参与、共建生态，以推动乳业全产业链绿色转型与可持续发展。



李婷

落基山研究所常务董事兼北京代表处首席代表

面临日益加剧的气候危机和经济复苏压力，如何保障低碳转型过程的公平公正、确保转型成果的最大化与共享，正越来越引起各界的重视。农食系统（Agri-food system）是低碳公平转型实践的重要领域，乳业作为其中增长迅速的排放部门，更涉及民生福祉和全社会可持续发展的诸多方面。作为以共创清洁、繁荣的零碳共享未来为宗旨的国际智库，落基山研究所致力于推动全球能源转型和以公平为核心的气候行动，为多个地区、部门、行业的绿色低碳公平转型提供市场化解决方案。在中国，落基山研究所与合作伙伴共同开展中国乡村碳中和公平转型相关的研究与合作，为中国乡村气候行动提供行之有效的支持。我们坚信，通过多方协作和积极实践，乳业低碳转型可以也必须兼顾气候和社会效益，在贡献于国家气候与能源目标的同时，促进乳业现代化、产业振兴和乡村发展，并推动产业链相关群体和消费者利益的整体提升。如此，作为乳制品生产和消费大国，中国将有望为全球农食系统低碳转型贡献独特智慧与力量。

寄语



李宇

中国食品工业协会 总工程师

2020年9月我国宣布了力争2030年前碳排放达到峰值，力争2060年前实现碳中和目标。联合国全球契约组织2021年发布的《企业碳中和路径图》报告指出，食品摆上餐桌前需要经历从研发、收获、加工、分销、零售到储存的层层环节，其中种养殖环节的碳排放占比最大。对于食品工业来说，除了控制食品制造过程中的二氧化碳和其他温室气体的排放外，利用品牌企业在供应链中的影响，通过上下游产业联动，带动种养殖环节大力发展低碳模式，能够大力推动农食系统迈向“双碳”目标。大自然保护协会和贝恩公司联合发布的《探索中国乳业低碳可持续转型之路》也提出了下游品牌企业打造“碳排核算、减排赋能、优碳采购”能力，共同推进乳业低碳可持续转型的建议。中国食品工业协会于2022年中和大自然保护协会开始了相关领域的合作，期待通过我们的共同努力，积累一些成功的工作经验。



王彬彬

清华大学气候变化与可持续发展研究院
基于自然解决方案研究负责人

2019年1月，我完成“家园归航”项目从南极归来，南极之旅让我感受到自然母亲的伟大，强化了对自然无限潜力的尊敬。此后不久，大自然保护协会的同事们就找到我，介绍“基于自然的解决方案”这个新鲜又亲切的理念。当年9月的纽约气候行动峰会上，联合国正式邀请中国与新西兰共同牵头“基于自然的解决方案”。在大自然保护协会的战略支持下，我牵头成立了“应对气候变化的基于自然解决方案合作平台”，联合全球400家伙伴机构共同探索碳中和未来框架下基于自然的解决方案的新空间。我们的核心观点是基于自然的解决方案不只是自然的碳汇潜力，现行能源大多来自自然的馈赠，包括化石能源。无节制使用化石能源给自然带来的伤害，应及时反思，不应在下一轮新能源为主导的工业革命中重蹈覆辙，取自自然，反哺自然，才是真正的可持续之路。本报告的研究为乳业行业探索可持续转型之路推开了一扇窗，通往乳业碳中和的路也有很多取自自然、反哺自然的可能性，期待和大家一起继续探索！



杨礼荣

生态环境部对外合作与交流中心总工程师、工商业生物多样性保护联盟专家咨询委员会主任委员

气候变化是导致生物多样性丧失的直接驱动因素之一。农业食品行业是对生物多样性依赖性和影响较大的生产行业，率先在农业食品行业实现绿色低碳转型，减少气候变化对生物多样性的不利影响，增加积极影响，对落实旨在遏制并扭转生物多样性丧失的《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》具有重要意义。生态环境部对外合作与交流中心作为工商业生物多样性保护联盟（英文简称 CPBB，以下简称联盟）牵头单位，积极推动包括乳业企业在内的中国工商业参与生物多样性保护工作，支持蒙牛和伊利集团等乳业成员单位将应对气候变化和保护生物多样性纳入到企业决策和运营中，助力企业绿色低碳转型发展。我们非常欢迎联盟的国际合作伙伴大自然保护协会（美国）北京代表处针对中国乳业进行低碳可持续转型面临的挑战，与相关合作单位合作贡献了这一主题研究报告。报告多维度探索了我国乳业可持续发展转型路径，提出系统化减排的分类举措和步骤，以及多利益相关方协力推进我国乳业绿色低碳转型的原则和建议。我们期待在本报告基础上继续探索应对气候变化与保护生物多样性协同增效的创新理论和实践路径。



竺蕾

星巴克中国政府事务与社会影响力副总裁，北京星巴克公益基金会秘书长

成为一家对自然资源回馈多于使用的资源积极型企业，是星巴克一直胸怀的发展愿景。在这一愿景的指引下，星巴克率先加入全球“科学碳目标倡议”（SBTi），基于科学依据设定了初步目标——到 2030 年，在全球咖啡生产加工运营过程中，对比 2019 年，实现碳排放、水资源使用、废弃物排放各减少 50% 的目标。基于对供应链的碳足迹核算，我们发现牛奶的低碳生产对星巴克实现全球减排和节水目标至关重要。2021 年 11 月，星巴克宣布与大自然保护协会 TNC 建立全球合作伙伴关系，在中国和美国市场同步开展可持续乳业项目。在中国，我们主要呼应国家颁布的《农业农村减排固碳实施方案》政策，从产品碳足迹、可持续乳业供应商管理标准及供应商赋能等多个维度开展工作，积极探索实现生态、社区、环境友好的乳业低碳方案。去年九月，星巴克宣布了 2025 中国愿景，计划至 2025 年在中国共运营 9,000 家门店，其中包括 2,500 家绿色门店。随着星巴克在华门店数量快速增长，供应链减排对于星巴克实现自身的可持续愿景愈加重要。为了未来更具韧性的增长，星巴克期待联合中国更广泛的合作伙伴，推动乳业产业链上下游企业的联合、联动，为中国的农业低碳转型发展做出自己的贡献。



摘要

作为农食系统（农业及食物系统）的代表行业之一，乳业融合了一、二、三产业，涉及畜牧业、生产加工、终端消费、回收利用等领域，关乎民生保障，是社会经济平稳发展的“压舱石”之一且蕴含着巨大的增长潜力。在双碳目标驱动下，中国乳业在进行产业链升级的同时也面临实现绿色可持续发展的崭新时代挑战。

农食系统的温室气体排放约占全球温室气体排放量的 25%-30%¹。如果想要实现《巴黎协定》的目标，必须倡导推动农食领域系统且务实的转型方案以应对多重风险的叠加²。自《巴黎协定》签署以来，国际社会不断呼吁到本世纪末将全球温升限制在 1.5 摄氏度至关重要。联合国气候变化大会（COP27）重申了 1.5°C 的温升目标，会议期间首次设置了“公平转型馆”和“农食系统馆”，可以预见国际社会对于农食系统低碳转型过程中的公平公正问题会愈发关注。此外 COP27 还特别呼吁在 2030 年前减少包括甲烷在内的非二氧化碳温室气体排放。农业是甲烷排放的第二大来源，仅次于能源行业。其中，畜牧业占比约六成，成为推进应对气候变化进程中不可或缺的环节³。

中国要在 2060 年前实现碳中和，除了要系统推进能源、电力、工业生产过程的**发展和减排问题**，也要认识到农食系统在实现碳中和过程中的作用与角色并对其展开**系统深入的研究**。值此关键之际，贝恩公司与大自然保护协会（TNC），联合国国际农业研究磋商组织支持的低排放食物系统研究（CGIAR Mitigate+）项目⁴，落基山研究所以及星巴克等企业，共同发布《构基准、树标杆、建生态——探索中国乳业低碳可持续转型之路》报告。

通过研究和深度访谈，报告系统梳理了中国乳业低碳可持续转型的背景、现状与挑战，初步探索了乳业作为农食系统的代表行业开展低碳和可持续转型的系统化路径，并对产业链各环节相关方提出了的行动建议。

首先，报告深度分析农业的各细分领域后发现，乳业减排空间大、可行性强，在国家推动畜牧业绿色低碳发展和绿色消费的大背景下能够发挥示范引领作用。2022 年 6 月，国家发展改革委、农业农村部印发了《农业农村减排固碳实施方案》等政策，明确提出要推动畜牧业绿色低碳发展。可以预见，在保障国家粮食安全和绿色低碳消费的发展趋势下，探索畜牧业可持续发展路径有望长期受到关注。





其次，作者团队经过和企业、专家学者的交流中发现现阶段推动乳业低碳发展面临着三大挑战及机遇。挑战包括乳业减排相关政策待进一步明晰、消费者认知和购买意愿提升及牧场层面缺乏系统的减排解决方案。经过分析比较，报告发现打造牧场系统性减排方案的是短中期内可重点关注的突破口。然而打造牧场系统性减排方案仍有三大痛点亟待解决：首先，核算标准不一，即各个牧场测定排放基线和减排举措效果的方法、边界还未统一；其次，情况各异，即牧场规模、特点和能力差异性大，解决方案需充分定制化；第三，收益不明，即牧场减排的成本和收益带来的效果不明确，导致牧场缺乏动力，尤其是中小型社会化牧场。

最后报告思考并探索了中国乳业的行业低碳转型路径，提出了“构基准、树标杆、建生态”的低碳转型路径。短中期我们呼吁供应链上下游企业关注“构基准”及“树标杆”：即构建牧场碳排放核算标准，统一碳核算边界、基线/减排的排放系数、工具和流程，为牧场排放基线测定和减排效果测量打好基础；针对乳业的主要排放源——牧场，报告提出了打造低碳牧场标杆的建议。基于我们梳理六类涵盖近 20 种的减排举措设计可行的系统化解决方案，针对牧场建议遵循“盘基线、树目标、落行动、善总结”的四步法，形成可复制模式。长期来看，报告则建议行业打造社会认可、多方协作、经济可行、环境友好的“碳中和生态”，以全面支持乳业低碳转型和可持续发展。最后，报告有针对性地提出了对不同企业的行动建议：上游畜牧企业应遵从“四步法”，落实减排举措。下游品牌企业短期应该持续打造“碳排核算、减排赋能、优碳采购”的能力，支持供应链减排。此外，本文也特别提出了促进乳业低碳公平转型的若干原则。

鉴于作者团队水平有限，部分专家的建议未能在现阶段找到成熟的答案，特别在结尾部分进行说明，包括牧场试点层面的投入产出比及行业适用性、减排效果监督评估、促进社会多元参与及创新激励机制、以及如何结合我国的双碳和能源战略，进一步扩大产业链中的能源转型机遇的思考等。不足之处，欢迎各界专家交流指正。

跬步千里，中国乳业低碳及可持续转型之路任重道远，我们愿意成为广大畜牧企业、乳业品牌、零售商等实现“双碳”目标过程中的忠实伙伴，发挥各自优势和所长，助力中国乳业降碳减排，为推进全产业链实现低碳可持续发展注入新的发展动力，贡献中国双碳目标的实现！

1 Claudia Arndt, et al., Full adoption of the most effective strategies to mitigate methane emissions by ruminants can help meet the 1.5 ° C target by 2030 but not 2050, PNAS, 2022

2 樊胜根，高海秀等，农食系统转型与乡村振兴，华南农业大学学报(社会科学版)，2022 年第一期

3 来源同上

4 <https://www.cgiar.org/initiative/low-emission-food-systems/>

Exploring the Path to a Low-Carbon, Sustainable and Equitable Transition in China's Dairy Industry

Executive summary

As one of the representative industries of the agri-food system (agriculture and food system), the dairy industry integrates primary, secondary, and tertiary industries, involves animal husbandry, production and processing, end-consumption and recycling.

Agri-food systems account for about 25-30%¹ of global GHG emissions. If the targets of Paris Agreement are to be achieved, it is a must to promote the systematic, pragmatic and resilient transformation for agri-food sector². Since the signing of the Paris Agreement, the international community keeps calling for efforts to limit global temperature rise to 2 or 1.5 degrees Celsius by the end of the century. It has been reaffirmed during COP27 about the 1.5°C target, and also setting up the "Just Transition Pavilion" and "Food Pavilion" for the first time during COP. It can be found out that the increasing concerns about the equity and fairness to the vulnerably population in the process of low-carbon transition of agri-food systems. In addition, COP27 specifically called for the reduction of non-carbon dioxide greenhouse gas emissions, including methane, by 2030. Agriculture is the second largest source of methane emissions, after the energy sector. Livestock farming accounts for about 60% of these emissions, making it an indispensable pattern in the fight against climate change³. Alongside the China's pathway to achieve carbon neutrality by 2060, in addition, to systematically advancing the development and reduction of energy, power, and industrial processes, the role of the agrifood system in achieving carbon neutrality is very critical. Systematic and in-depth research on it are necessary.

Our recent work with Bain, Rocky Mountain Institute (RMI), "Low-emission food systems" (Mitigate+) program in China , and Starbucks have jointly released the report of Exploring the Path to a Low-Carbon, Sustainable and Equitable transition in China's Dairy Industry."

Through research and in-depth interviews, the report systematically elaborates the background, status quo, and challenges of China's dairy industry's low-carbon and sustainable transformation, preliminarily explores the systematic path for the dairy industry, as a representative industry of the agri-food system. More importantly, the report presents how to facilitate the low-carbon and sustainable transformation for dairy industry, and putting forward action recommendations for relevant parties in each link of the industry chain.

At the beginning, after in-depth analyzes the various segments of agriculture, we find out that the dairy industry has a large space for emission reduction and is highly feasible. It can play a leading role in demonstrating the country's promotion of the green and low-carbon development of the animal husbandry industry and green consumption.

Secondly, the authors' team found that there are three major challenges and opportunities in promoting the low-carbon development of the dairy industry at this stage after communicating with enterprises, experts, and scholars. The challenges include further clarification of policies related to emissions reduction in the dairy industry, increased consumer awareness and willingness to buy, and a lack of systematic emissions reduction solutions at the farm level.





Furthermore, the report finds that creating systematic emission reduction solutions for dairy farms is a breakthrough that can be focused on in near term. However, there are still three major pain points that need to be resolved to create a systematic emission reduction solution for ranches. Firstly, different accounting standards, i.e., the methodology and boundaries for determining the baseline emissions and the effects of emission reduction initiatives are not yet standardized for individual ranches; Secondly, different situations and for examples, ranches are very different in terms of their scale, characteristics, and capacity, and the solutions need to be fully customized; Thirdly, the unknown benefits, i.e., the costs of emission reduction in ranches are not clearly defined, and the effects of benefits are not clear, which leads to the third pain points, the benefits are not clear, i.e., the costs and benefits of reducing emissions from pastureland are not clear, leading to a lack of incentive for pastureland, especially small and medium-sized socialized pastureland.

Regardless of the challenges in promoting low-carbon dairy production system development at this stage, identifying system-level emission reduction solutions for dairy farms is critical. The solutions could be grouped into five categories, such as integrated forage and dairy production, manure management, improved dairy cows' nutrition level, reduced enteric emissions and carbon insetting and offsetting as well.

Based on our recent work, we put forward targeted recommendations for action by different enterprises across the dairy supply chain in China. For upstream enterprises (e.g., associated with feed production and

dairy farming), the four-step approach of "baselining, target setting, implementation, and know-how sharing" is suggested for emissions reduction. Downstream enterprises (e.g., dairy processing) are encouraged to continue to build their capacity of "GHG footprint accounting, empowerment to the value chain and favorable procurement for low carbon products".

Due to limited resources and capacity of the author team, we can not give answers to all the questions raised up by external expert team and will leave it as starting point for our future exploration at the concluding part. These is including the Investment and return, the scale of application at the pilot level of the pasture given the vast variety in China, the result and efficiency of GHG footprint, and how to mobilize participation of public and private sectors by using of innovative incentive mechanism. Final but not the least, we also need to take the momentum of China's dual-carbon and energy strategies to further expand the opportunities for the energy transition in the industry chain, and so on.

As the pioneer of the Agri-food industry, China's dairy industry has a long way to go on the road of low-carbon and sustainable transition. We are willing to be the strategic partner of the industry, such as livestock, dairy, retailers and other companies in the process of realizing the "dual-carbon" goal, and give full play to their respective strengths and advantages, to help China's dairy industry to reduce carbon emissions, to promote the whole industrial chain to achieve low-carbon and sustainable development, and to contribute to the realization of China's dual carbon target and nature positive economy.

1 Claudia Arndt, et al., Full adoption of the most effective strategies to mitigate methane emissions by ruminants can help meet the 1.5 ° C target by 2030 but not 2050, PNAS, 2022

2 樊胜根, 高海秀等, 农食系统转型与乡村振兴, 华南农业大学学报(社会科学版), 2022年第一期

3 樊胜根, 高海秀等, 农食系统转型与乡村振兴, 华南农业大学学报(社会科学版), 2022年第一期



乳业温室气体排放的背景与现状

作为农食系统（农业及食物系统）的代表行业之一，乳业融合了一、二、三产业，涉及畜牧业、生产加工、终端消费、回收利用等领域，关乎民生保障，是社会经济平稳发展的“压舱石”之一且蕴含着巨大增长潜力。

乳业是在我国过去十几年得到快速发展的新型产业之一。“十三五”期间，奶业振兴取得显著成效。2022年全国牛奶产量3932⁵万吨，农业农村部关于印发《“十四五”奶业竞争力提升行动方案》指出到2025年，全国奶类产量达到4100万吨左右，百头以上规模养殖比重达到75%左右；规模养殖场草畜配套、种养结合生产比例提高5个百分点左右。此外人均奶制品消费量显著增长，2000年，我国人均奶制品消费量仅7公斤；2022年我国人均奶类消费量约43公斤，与2010年相比提高了48.3%。尽管如此，中国人均奶制品消费距离《中国居民膳食指南》推荐的每天300克标准仍有一定差距，奶类消费蕴含着巨大增长潜力⁶。

自《巴黎协定》签署以来，国际社会不断呼吁到本世纪末将全球温升限制在1.5摄氏度至关重要。然而最新的气候研究表明，2021年至2040年间，全球温升超过1.5摄氏度的可能性超过50%⁷，这将对社会经济发展和生态系统产生巨大风险。联合国气候变化大会（COP27）重申了1.5°C的温升目标，呼吁在2030年前减少包括甲烷在内的非二氧化碳温室气体排放。甲烷是仅次于二氧化碳的第二大温室气体，约占全球温室气体排放量17%⁸。作为短寿命温室气体，其

对中短期内快速减缓全球变暖意义重大⁹。农业是甲烷排放的第二大来源，仅次于能源行业。其中，畜牧业占比约六成，成为推进应对气候变化进程中不可或缺的一环¹⁰。

研究估计，农食系统的温室气体排放量约占全球温室气体排放量的25%-30%¹¹。

即使化石燃料排放为0，仅农食系统的排放就无法将全球升温控制在1.5摄氏度，甚至难以实现控制在2摄氏度，要实现《巴黎协定》的目标，必须转型农食系统以应对多重风险的叠加¹²。COP27会议期间首次设置了“公平转型馆”和“农食系统馆”，可以预见国际社会对于农食系统低碳转型过程中的公平公正问题愈发关注。

中国要在2060年前实现碳中和，除了要系统推进能源、电力、工业生产过程的发展和减排问题，也要认识到农食系统在实现碳中和过程中的作用与角色并对其进行系统研究。2020年9月习近平总书记在第75届联合国大会一般性辩论上向世界郑重宣布中国二氧化碳排放力争于2030年前达峰且努力争取2060年前实现碳中和的“双碳”目标¹³。为了推进落实“双碳”目标，我国正在制定和落实“1+N政策体系”作为实现双碳目标的时间表和路线图，其中包括实施基于自然的解决方案等。

5 数据来源：中华人民共和国2022年国民经济和社会发展统计公报

6 https://www.gov.cn/zhengce/2018-09/04/content_5319015.htm

7 Unlocking China's Climate Neutrality - Food and Land Use Coalition

8 数据来源同上

9 甲烷的短期升温潜力高：二十年跨度下单位气体对变暖的贡献是二氧化碳的84倍。因此，甲烷的排放也日益受到各个行业的重视。

10 来源同上

11 Claudia Arndt, et al., Full adoption of the most effective strategies to mitigate methane emissions by ruminants can help meet the 1.5°C target by 2030 but not 2050, PNAS, 2022

12 樊胜根，高海秀等，农食系统转型与乡村振兴，华南农业大学学报（社会科学版），2022年第一期

13 www.gov.cn/xinwen/2021-10/25/content_5644687.htm





在双碳目标驱动下，中国乳业在行业结构调整和企业转型升级¹⁴的同时面临实现绿色可持续发展等时代新挑战和发展新机遇。作为农食系统的代表，乳业同样面临气候变化、自然资源退化、国际贸易摩擦、突发疫情等多重风险的挑战。这些风险将会带来潜在经济损失、扰乱食物供应链，进而造成严重的社会福利损失，其中小农、农民工、妇女、青年、儿童、低收入人群和其他弱势群体将受到更大影响¹⁵。结合当前发展趋势，我国政府正在从生产端和消费端对乳业发展提出新要求且创造新机遇。生产端，我国在过去几年出台了一系列的政策和措施促进农业，特别是和乳业息息相关的畜牧业绿色低碳发展；2022年6月，国家发展改革委员会、农业农村部在《农业农村减排固碳实施方案》中明确提出畜牧业减排降碳等六大重点任务，提出到2025年农业农村减排固碳与粮食安全、乡村振兴、农业农村现代化统筹融合的格局基本形成，农业农村绿色低碳发展取得积极成效。同年10月，新修订的畜牧法提出从促进畜牧业高质量发展、做好畜禽粪污无害化处理、促进草畜平衡等方面，加强畜牧业绿色发展等一系列具体措施和规定。消费端，国家及地方层面正在不断推进绿色低碳消费新发展。2022年1月，国家发展改革委等部门印发《促进绿色消费实施方案》，提出“在消费各领域全周期全链条全体系深度融入绿色理念，全面促进消费绿色低碳转型升级”的目标¹⁶。同年12月召开的第二十次全国代表大会（“二十大”）报告中明确指出，要倡导绿色消费，推动形成绿色低碳的生产方式和生活方式。

乳业行业的减排空间大、且相对可行，在农食系统范围内具有较好的减排先行基础及标杆效应。当前我国农业领域的减排工作任重道远，需要利用好当前的双碳政策、促进绿色消费等契机，在确保粮食安全基础上平衡好和绿色低碳可持续发展的关系，且主动适应气候变化带来的风险与挑战。纵观农业各领域，我们发现乳业行业的减排在农业领域内具有较好的减排先行基础及标杆效应，可以预见在保障国家粮食安全的前提下，探索乳业可持续的减排发展路径有望长期受到关注。

第一，乳业减排空间大。FAO 报告显示，全球畜牧业碳排放近 76 亿吨 CO₂e，不考虑消费需求变化，预计到 2060 年畜牧业有 25 亿吨减排潜力，其中牛产业占比最大¹⁷。中国乳业生产受土地资源紧张等生产模式限制，与乳业发达国家相比，生产每千克原奶的平均温室气体仍有较大幅度的下降空间。

第二，乳业减排相对可行。从全球的角度，乳业整体排放仅占全球总排放的 2.7% 左右，但其在农业的范畴内不容小觑¹⁸。经测算，中国乳业年排放量在 6 千万到 7 千万吨，约占我国畜牧业总排放的 20%，农业总排放的 10%¹⁹。其中乳业约九成的排放来自牧场端（如奶牛养殖、饲料种植），抓住关键环节有望取得成效（图 1）。

第三，中国乳业产业链下游乳企的市场份额和生产区域相对集中，前五大品牌（如伊利、蒙牛、光明等）占据了约 50% 的市场份额，集中分布西北、东北以及华北地区。这些企业对上游供应链的影响巨大，相较其他农业领域，更易推动减排举措在行业内实施和落地。

2020年中国乳制品行业温室气体总排放* (万吨 CO₂e)

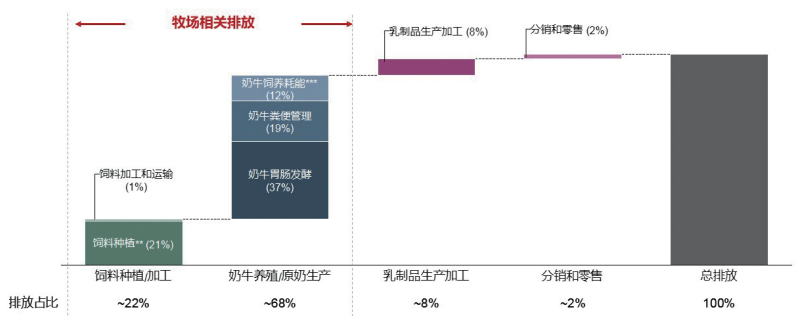


图 1 乳业排放环节集中：九成源自牧场相关的排放，其中四到五成是甲烷

14 《中国奶业质量报告（2022）》发布 数据显示我国奶业综合素质持续增强 - 新华网 (xinhuanet.com)

15 FAN S., et al., How to prevent and cope with coincidence of risks to the global food system [J]. Annual Review of Environment and Resources, 2021 (1): 601 - 623.

16 商道纵横，界面新闻，《中国可持续消费报告》2022，第 4 页

17 资料来源：Results | Global Livestock Environmental Assessment Model (GLEAM) | Food and Agriculture Organization of the United Nations (fao.org)

18 资料来源：FAO. 2020. Biodiversity and the livestock sector.

19 资料来源：中国生态环境部. 2018.12. 《中华人民共和国气候变化第二次两年更新报告》

2

中国乳业低碳发展面临的挑战和痛点

面对碳中和的时代命题，乳业产业链中的领军企业已热情高涨地推动相关举措落地。

近年来，伊利、蒙牛等中国乳业领军企业相继在可持续发展报告或 ESG（环境、社会及公司治理）报告中表示积极响应国家 2030 碳达峰和 2060 碳中和承诺，并在此基础上，结合自身情况，制定全面或阶段性的分步骤碳中和战略或净零路线图。

上述企业的减排行动逐步落地且呈现出“由内及外，多点开花”的特点，但整体上尚未形成系统性的解决方案且对于基于自然的解决方案关注度较少。如研发环节，企业开展植物基蛋白替代、以及可回收、可生物降解包材等创新研究，降低产品碳足迹；生产环节，部分企业开始使用清洁能源替代传统的化石能源进行生产，以减少运营环节碳排放；回收环节，探索包装回收的商业模式，并开展回收项目，以减少资源浪费，实现食品包装的循环经济。此外，除自身减排外，部分企业也开始联动供应商协同推进减排工作，部分乳企已经开始对供应商开展碳盘查工作，并联动供应商或牧场开展减排项目，从而减少原料采购环节的碳排放。

2.1 乳业低碳发展的三大挑战

乳业低碳转型之路任重道远，推动乳业低碳发展过程面临着政策探索、消费意愿以及方案打造三大挑战。

挑战一 政策探索

我国正在从消费端和生产端不断的探索畜牧业低碳转型发展转型的新路径。2022 年 1 月，国家发展改革委等部门印发《促进绿色消费实施方案》，提出到 2030 年，绿色消费方式成为公众自觉选择，绿色低碳产品成为市场主流，重点领域消费绿色低碳发展模式基本形成，绿色消费制度政策体系和体制机制基本健全。除了倡导绿色消费外，和生产主体畜牧业相关政策在保障国家粮食安全前提下，对绿色发展的支持力度持续加强。聚焦牧场现行的绿色发展相关政策，报告注意到目前和粪污处理等相关的政策文件已较为完善，而针对畜牧业生产中促进生产效率提高且兼顾减排效益等协同措施的激励不足，包括如何利用市场和创新机制促进社会多元参与畜牧业生产端转型等激励措施还有待加强。



挑战二 消费意愿

消费端作为拉动经济增长的重要动力，在气候危机中的影响不容小觑。2022 年联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）首次专门针对需求侧的评估发现，到 2050 年，改变人们的消费行为和生活方式能使温室气体减排 40~70%。中国科学院发布的相关研究报告显示，居民消费产生的碳排放量占全社会碳排放总量的 53%。促进低碳消费将有利于促进全社会减排进程。2022 年《中国可持续消费报告》的调研发现，低碳产品难以辨别、产品价格较高及选择有限是消费者购买低碳产品的三大阻碍。以上因素造成了市场端对低碳商品的需求不足，低碳产品尚未形成市场竞争力。国家社会层面的倡导，对环境、社会问题的关心及对可靠优质的产品的要求是促使消费者购买低碳产品的三大动力²⁰。除了消费者认识提升外，中国乳业在目前国家倡导推动形成绿色低碳的生产方式和生活方式的大背景下急需探索行业低碳标识，引导更多的消费者了解并接受低碳产品，体现低碳产品的环境和社会价值属性。

挑战三 方案打造

牧场处于乳业产业链的上游且是核心排放环节，在减排过程中具有举足轻重的影响，但目前仍然缺乏系统、清晰且投入产出比较高的减排方案。

报告认为通过行业协作，打造牧场系统性减排方案是短中期内可重点关注的突破口。且方案要考虑经济可行性、同时需要综合面对市场行情及价格、气候变化等因素的影响。

综合考虑上述三大挑战的可落地、可实施性和所需资源等因素，报告建议中短期聚焦“方案打造”这一挑战。

2.2 方案打造：系统化减排方案面临的三大痛点

聚焦“方案打造”这个切入口，报告发现打造系统性的减排方案也并非易事，原因主要来自于三个方面。

首先，尽管碳足迹的测量已有国际标准作为参考，但在操作过程中，各个牧场排放现状和减排举措效果的边界、排放系数、测量方法尚未统一，即核算不一；其次，中国牧场数量庞大，不同规模牧场所处发展阶段不同，牧场特点和能力差异性大，解决方案需充分定制化，即情况各异；最后，除增产措施外，牧场乃至产业链上下游企业，对减排举措的收益不明确，现阶段很难在消费端和碳交易市场看到直接收益，因此投入减排的动力不足，即收益不明。



放眼全球，尽管碳核算的国际标准和方法已形成，但可供中国企业参考且适用于中国乳业，并被中国乳企广泛认可的核算标准仍然缺位。报告所说的标准主要体现在三个方面。

痛点一：核算不一

核算边界不统一：具体表现为是否要计算范围三及其他更多未被纳入的排放²¹，上游牧场奶牛饲养等供应链产生的排放，以及范围一、二、三中具体包括哪些环节的边界依然模糊。在没有统一标准的前提下，不同企业之间碳足迹披露边界不一致，减排成效难以在行业间进行比较，因此也难以在全行业形成积极转型的动力。

核算碳排放系数不统一：现行的国际系数多参考发达国家情况，无法反映中国目前实际情况。企业通常参考由政府间气候变化专门委员会发布的《2019年IPCC国家温室气体清单指南》进行碳排放量计算。虽然中国学术界针对本土化系数各自开展了研究，但IPCC中对于中国乳业的核算因子体现不足，目前暂未形成统一的明确结论。同时，部分企业在实施减碳举措后，难以明确减排量，无法评估减排效果，这也是亟需解决的问题。

核算工具和流程不统一：在实践中，因为缺乏统一且行业普遍认可的牧场核算标准，各企业通常使用不同的数据收集工具开展碳核算，而具体的操作流程（包括核算主体、核算周期等）差异性较大，导致各牧场之间的排放差距较大，缺乏可比性。

21 范围一：直接温室气体排放，包括由核算企业直接控制或拥有的排放源所产生的排放；范围二：外购电力等产生的间接温室气体排放；范围三：其他间接排放，包括上游原料生产造成的排放、售出产品和服务过程的排放等



痛点二：情况各异

中国的牧场数量庞大，不同规模的牧场所处的发展阶段不同，情况各异，所需减排重点与方法各不相同。除地理气候条件、周边区位集群条件等维度的差异以外，按未来减排潜力和牧场所处的发展阶段的差异，牧场可大致分为三类：

减排处于起步阶段的牧场：排放强度约在 1.8-2.1 千克 CO₂e/ 千克原奶，多为中小型牧场。仍有较大的提升空间；在减排方面意识弱且实力有限，需技术与资金支持。

减排处于爬坡阶段的牧场：排放强度约在 1.6-1.9 千克 CO₂e/ 千克原奶，多为大中型牧场。尚有提升空间；有减排意识和尝试，但技术储备和实施情况有待进一步提升。

减排处于相对领先阶段的牧场：排放强度约在 1.2-1.5 千克 CO₂e/ 千克原奶，少数领先牧场可达到 1.0-1.1，基本上是大型、超大型牧场。同时，也已经在积极尝试各项减排举措，下一步，需尝试推进前瞻性和投入门槛较高的减排举措，包括负碳技术等。



痛点三：收益不明

针对减排方面的投入面临政策性与动力不足的困扰。纵观各地当前政策，多数并未将减排纳入综合考量体系，行业牧场端（尤其是中小牧场）的减排能够带来的收益依然不明确、减排动力不足。

经济层面，牧场减排举措的实施对于成本和收益的影响不甚明确。部分减排技术需要 3-5 年试点及持续监测，才能评估其效果和投入产出比；而清洁能源替代、粪污循环利用等减排措施的投资周期长、回报率存在极大不确定性。这些举措的具体实施过程中，还存在其他不确定因素影响实际收益。

与此同时，如前文提及，当前消费者对于低碳产品支付额外溢价的意愿低，中国的碳交易市场仍在不断完善中，减碳的努力能否在不影响牧场当前收益的前提下给牧场带来额外的直接经济收益也不够明朗，这些因素同样会影响牧场减排动力。

中国乳业低碳转型路径探索

尽管困难重重，但无论是政策支持和引导，还是行业发展需求，中国乳业低碳转型势在必行。

跬步千里，为了破解痛点，报告认为开展以下三个关键行动对促进中国乳业低碳和可持续发展转型尤为重要：

从可持续发展的角度来看，科学的低碳行动应该尽量缓解乳业发展对土地、水等生产资源和环境要素的竞争和压力，在实现乳业自身发展的结合我国目前乳业发展和消费者对乳制品市场的需求，报告认为探索乳业低碳可持续发展模式势在必行。在短中期，产业链的各类组织及利益相关方应该关注“构建基线核算标准”及“树立低碳牧场标杆”；在长期，需要构建“低碳可持续转型伙伴行动及行业生态”，为转型提供有利的社会条件，暨报告 3.3 部分强调的“建生态”，促进形成行业正向循环，（图 2）。

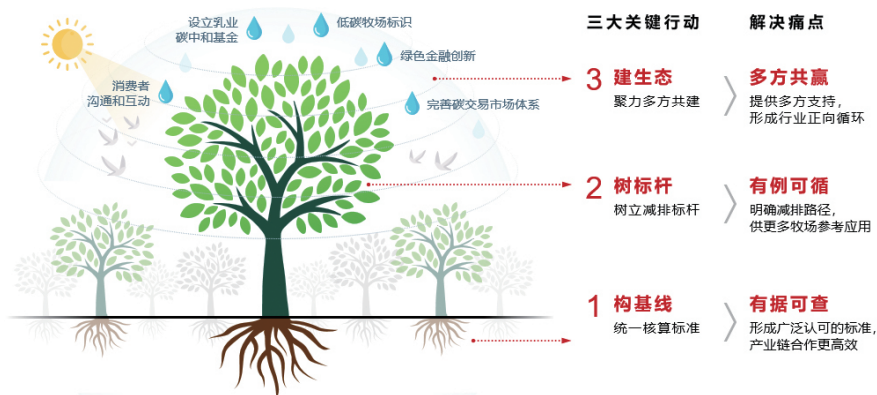


图 2 针对痛点，中国乳业低碳转型应关注三大关键行动



3.1 构基准： 构建中国牧场碳核算标准

悬衡而知平，设规而知圆。为了攻克核算不一的痛点，中国乳业低碳转型的第一个关键就是“构基准”：通过实现“三个统一”，即统一碳核算边界（细化牧场的范围一、二、三的具体涵盖内容）、统一基线/减排的排放系数（明确适宜中国不同类型牧场基线测量、减排举措效果测算的排放系数）、统一工具和流程（应用统一的管理系统，收集和跟踪碳排放数据），构建碳核算标准，为牧场排放基线测定和减排效果测量打好基础（图3）。



图3 构基准：意在构建统一标准，以统一碳核算边界、排放系数、工具和流程，为牧场排放基线测定和减排效果测量打好基础

从全球来看，新西兰、英国等国家通常在产业链的共同参与下，目前已制定了相关的标准。2022年新西兰第一产业部及环境部牵头联合11家相关行业协会、公益组织建立了“气候行动合作伙伴关系”²²，以推进《国家气候变化应对法案》目标²³。该项目致力于开发一套通用的牧场碳核算和汇报系统，以统一碳排放系数及汇报流程，计划于2025年完成。项目核心目标是建立起行业通行的碳核算标准，从而明确和统一了核算边界、排放和测量系数、方法、工具和流程，完成“构基准”。项目为期3-4年，分为三个阶段。阶段一，发起阶段：由政府等权威机构指导行业协会、科研机构等牵头发起，并邀请行业相关组织，共同确定核算边界、实验方案，及标准建立计划。阶段二：试点阶段。在科研机构和乳企等多方支持下，在牧场开展实验，调整适合当地情况的排放系数，形成碳核算标准。阶段三，推广阶段：通过行业协会、龙头企业，积极在业内推广牧场碳核算标准，让更多企业了解和使用。

22 He Waka Eke Noa, Primary sector climate action partnership

23 2020年修订的《国家气候变化应对法案》（Climate Change Response Act, CCRA）要求所有牧场在2022年底有其碳排放量数据记录，2025年前要建立一套牧场通用的碳排放测量和汇报系统

3.2 树标杆： 打造中国可复制的低碳牧场模式

纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行。面对中国牧场情况各异现状，尝试探索各类减排举措、打造系统化牧场减排方案，从而树立可复制的低碳牧场标杆，是乳业低碳转型之路的第二个关键。

3.2.1 六类减排举措

为了有效降低每千克原奶排放强度，率先打造“低碳牧场”标杆，我们基于牧场全生命周期的视角总结出六类减排举措：①提升奶牛单产②降低饲料原料种植相关排放③降低粪便处理相关排放④降低肠胃发酵相关排放⑤降低牧场能耗的排放⑥负碳，这六类涵盖将近 20 种已成熟或在研发的举措。随着技术发展，行业经验不断积累，预计未来将有更多的可行举措（图 4）。

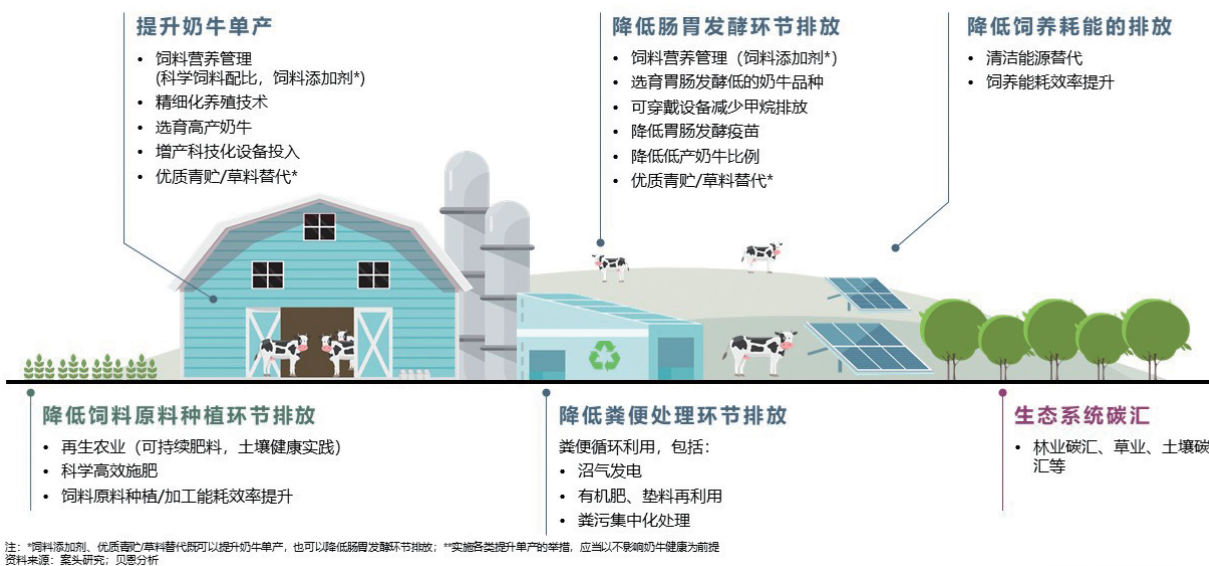


图 4 树标杆：减排举措包括六个类别，涵盖将近 20 种已成熟或在研发的举措，并有不断发展趋势

二十余种减排举措的减排潜力和经济可行性各不相同，我们认为牧场及相关企业可以遵循先易后难的原则，需要考虑在实施和推广中的壁垒，从可操作性和经济效益的角度出发，在不影响奶牛健康和福利的前提下优先考虑提升奶牛单产等的举措。需要综合和土壤，水资源保护协同的减排措施，确保自然和社区受益，具体的举措包括利用再生农业原则生产低碳饲草、粪便循环利用等（图 5）。



图 5 牧场各项减排举措减排潜力、经济可行性评估

3.2.2 四步走迭代推进

面对六类举措，在具体打造低碳牧场的过程中，企业需要选择最佳路径，从牧场端看，报告建议可以参考“盘基线、树目标、落行动、善总结”四步法，迭代推进减排举措（图 6）。

第一步，盘基线：

结合牧场的实际情况，明确牧场碳足迹核算边界，应用标准的碳核算方法，测量得出清晰的排放基线。

第二步，树目标：

结合牧场的实际情况，因地制宜，制定明确的减排目标和系统性落地方案。对仍有较大产量提升空间的牧场，优先实施提产举措，并根据经济可行性（ROI、一次性投资、实施难度等）和减排潜力，优选其他直接减排举措。

第三步，落行动：

明确减排方案的操作步骤、人员配置、技术及资金支持方等。在确保牧场正常生产运营的前提下，落实减排举措，并跟踪监测效果，及时调整、优化方案。

第四步，善总结：

验证各项减排举措和整体方案的技术、商业可行性，总结出减排效果好，复制性强的最佳实践，支持未来进一步推广。



图 6 减排四步法：“盘基线、树目标、落行动、善总结”

表 1 “雀巢” 四步走落实企业可持续目标措施推荐

按照以上“四步走”的方式（见表 1），报告总结了雀巢落实企业气候和可持续目标（其中部分工作不局限于乳业）的步骤和关键措施

步骤	内部	外部
盘基线	雀巢与外部顾问 South Pole 合作，按照范围一、二、三，清楚测算并划分了企业 2018 年全产业链上下游的碳排放现状。	通过供应商和其他相关方披露的数据，监测碳排放的水平，为减排工作奠定了基础。
树目标	在企业内部，雀巢设立了《负责任采购标准》，并按标准以可持续的方式采购原材料：预计到 2025 年，雀巢将实现 100% 的咖啡豆满足可持续采购要求。	雀巢加入“1.5°C 供应链联盟”，承诺将气候相关绩效作为采购标准，推动供应链低碳转型。
落行动	打造研发加速器，支持减排新技术的研究，其中包括瘤胃改性领域的创新（如饲料添加剂）、先进的粪便处理技术等。	为了赋能供应体系减排，雀巢积极打造交流与培训平台，与上游供应商和农户分享相关方案和成功的商业实践，并且投入资金和人力，深入上游运营环节，推动低碳商业模式实践。
善总结	2020 年，雀巢对外发布了净零碳排放路线图，提出到 2050 年的净零排放路线图，且制定了包括原料可持续采购在内的 8 大关键行动领域。	

在制定具体的减排方法过程中，企业需要关注四大核心原则。一是**经济可行**，可以优先应用提升奶牛单产的举措，保障整体收益不低于原有产出；二是**效果可测**，利用科学、严谨的方法和工具，确定基线并定期监测；三是**方法普适**，先小范围试点，跑通技术和经济效益模型，以保证后期可复制性；四是**多方共建**，各取所长，企业提供资金、技术，牧场提供一线运营支持，科研机构支持基线测量和减排方案开发，政府 / 行业协会 / NGO 等发挥政策或行业影响力。

根据中国乳业的生产现状，中小型牧场可以优先考虑提升奶牛单产方面的举措，如饲料营养管理（如科学化饲料配比和使用饲料添加剂），其减排潜力较大（可以降低原奶的单位排放）、经济可行性较高，是可推广的重点举措。而单产相对较高的企业则需要考虑在再生农业、粪便循环利用、清洁能源中选择合适的举措。比如，在降低饲料原料种植相关排放方面，再生农业（可持续肥料、土壤健康实践）的减排贡献预估仅次于提产相关举措。此外，粪便循环利用的减排贡献也非常可观，虽然一次性投资较大、ROI 尚不明确，经济可行性不如饲料营养管理和再生农业；但却是牧场减排，乃至综合环境友好的必要部分（图 7）。对于减排努力和效果已经相对领先的牧场则应在乳业集团或下游乳企的支持下，积极探索新的减排手段，如减少反刍肠胃甲烷排放的饲料添加剂、负碳（生态系统碳汇）等，并致力于打造行业标杆。



3.3 建生态： 长期关注碳中和生态的持续建设

风物长宜放眼量。展望未来，在长期，想要实现乳业可持续发展，围绕企业减排，行业需要积极推进构建“低碳转型伙伴行动及行业生态”，为转型提供有利的社会条件。特别需要重视消费者、政府部门、行业组织、环保组织或 NGO 等多个主体，进一步构建社会认可、多方协作、经济可行、环境友好的碳中和生态（图 8）。

社会认可，旨在让消费者认同低碳理念，提高购买意愿。

多方协作，需要政府、行业协会、企业及供应链、NGO 和社区等不同主体提供支持。

经济可行，应尽快建立起成熟的碳交易、碳金融市场，支持国内碳排放配额和碳信用交易，并以绿色金融创新等方式（如绿色债券、利率优惠、绿色投资、绿色补贴等）鼓励社会资本投入到减排项目中来。

环境友好，意指减碳和基于自然的解决方案的创新融合，将碳中和向生态和社区可持续发展不断延展。

在建立了普遍接受的行业排放测量标准以及低碳牧场后，可以进一步制定相关低碳标识体系，一方面，认可牧场企业的努力，帮助其下游企业采购认证；另一方面，能够增强对消费者的引导。与此同时，配合开展品牌营销活动，树立牧场和品牌的社会责任形象。

如探索建立完善的项目资助模式（补贴、采购溢价，专项政府基金、公益基金会等）、提高合规成本、形成行业标准等。同时积极引入周边农户或社区参与以提高或改善周边社区人群收入，助力实现乡村振兴和共同富裕等可持续发展目标。

这样做的好处是一方面市场认可牧场企业的努力，容易推动上下游尽快形成合力，使得产业链企业共同受益；另一方面，能够推动对消费者的引导，让可持续的行动看到市场效益，激励更多的企业开始行动。其次碳交易，低碳或零碳产品认证也具有可行性，可以尝试打通 Verified Carbon Standard (VCS) 认证，为牧场减碳带来更多可见的经济收益。

乳业低碳举措的设计和落地，与减少环境污染，提高生物多样性，节约和保护水资源、适应气候变化等议题产生协同作用，能够更加全面地实现乳业可持续转型。

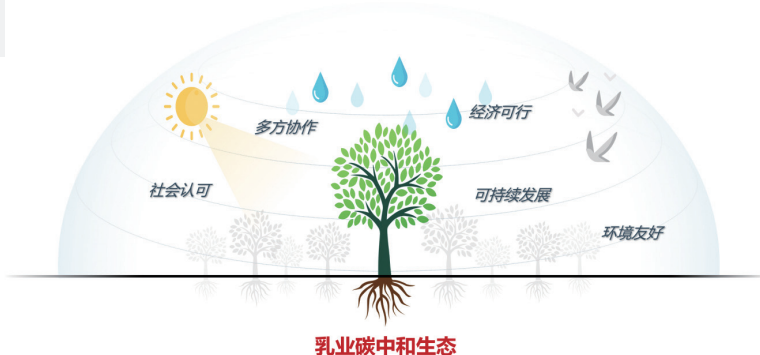


图 7 建生态：围绕企业减排，长期行业需要进一步构建社会认可、多方协作、经济可行、环境友好的碳中和生态

4

促进各方参与共同推进乳业低碳 可持续转型的建议

谋定而后动，了解行业转型的三大主要行动外，如果想积极有效推动乳业低碳转型，促进多方参与需要从两个角度入手。报告建议中国乳业产业链上的企业结合自身产业链上的定位和“双碳布局”积极推进和参与转型行动。报告在 3.2.2 部分重点阐述了上游企业四步走的转型方法，本章节重点分析下游品牌企业短期和长期的转型建议：

上游养殖企业：遵从“盘基线、树目标、落行动、善总结”四步方法，落实减排举措。

下游品牌企业：短期应该打造“碳排核算、减排赋能”的能力，长期应该构建“优碳采购”的能力，支持供应链减排。

4.1 下游品牌企业：打造“碳排核算、减排赋能、优碳采购”能力

除了上游牧场的减排行动，下游品牌企业同样需要与时俱进，分别制定短期和长期战略目标，以支持供应链减排。（图 88）

在近期 优先打造“碳排核算、减排赋能”的能力：碳排核算也就是通常所说的碳足迹核算。下游企业首先需要基于统一的碳核算标准，统计上游供应商的碳排放目标和现状；其次，监测和追踪供应商减排进度，识别不同供应商的减排痛点；最后，定期发布和报告所有供应商的减排结果。减排赋能方面，搭建供应商交流平台，分享经验和优秀案例、提供建议和指导；投入资金进行激励，投入人员并建立组织，与核心供应商合作，深入供应链推动减排；与外部科研机构合作开展减排技术前沿研究，并投入上游减排应用。

在长期 推动形成“优碳采购”趋势，逐步构建“优碳采购”能力。升级采购体系、完善采购标准，带动行业转型，并且逐步将碳足迹作为指标纳入供应商遴选体系中。



短期

长期

碳排核算能力

针对全供应链，盘查排放现状，支持举措落地，报告减排结果

减排赋能能力

针对供应商，提供技术、资金、人员支持

优碳采购能力

针对企业内部，将碳足迹纳入采购筛选标准

图 8 下游品牌企业需打造的三大核心能力

表 2：以星巴克为例总结的“三步走”模式赋能上游供应商转型措施



以星巴克为例，作为全球知名咖啡行业巨头，星巴克发起了多个社会影响力项目以积极回应联合国可持续发展目标。星巴克聚焦上述三大能力（重点在前两项），在咖啡可持续种植方面先行先试，初步形成了对上游企业的赋能体系（见表 2）。

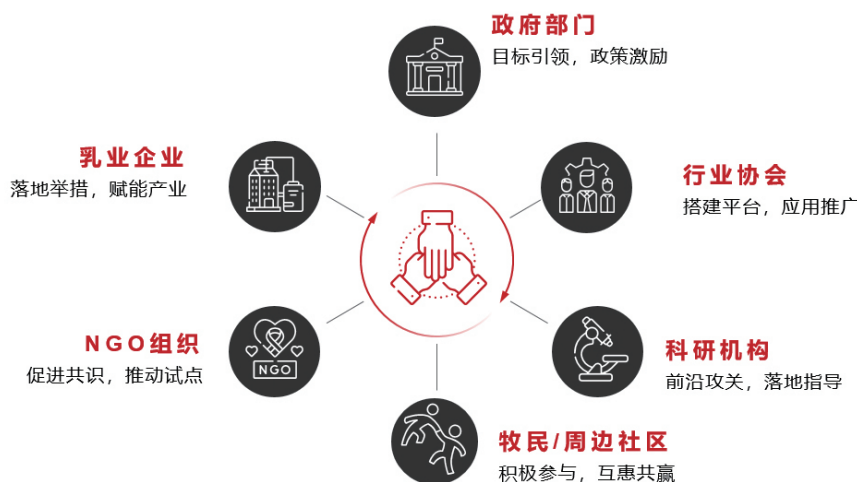
碳排核算能力	2018 年，星巴克就与独立第三方机构合作，建立了全产业链的排放基线，并定期发布报告更新碳减排进展。
减排赋能能力	星巴克建立了供应商赋能平台，运营全球 10 个“种植者支持中心”，同时将其作为采购中心和资源平台，为上游咖啡豆供应商和咖农提供减排指导和支持，在这个过程中，投入资金和资源，深入上游共同探索减排举措。面向上游供应商，星巴克同样采取了一系列行动，以咖啡豆采购为例，目前已经与环保组织-保护国际合作，开发“咖啡与种植者公平规范”（C.A.F.E.Practice）：要求咖农在产品品质、经济责任、社会责任、环境保护四个方面都达到要求，建立起科学、有效的长期咖啡种植策略。这也保证了当地的咖啡供应与品质能够逐年稳定提升。截至 2023 年 5 月底，星巴克云南咖啡种植者支持中心已累计培训咖农超 32,000 人次。在云南累计通过咖啡和种植者公平规范认证的农场达到 2,976 个，累计认证面积近 34 万亩。

与此同时，国内知名乳企也开始先行先试，不断完善上述三大核心能力，全方位支持供应链减排，推动中国乳业低碳转型。例如，在碳核算能力方面，从 2010 年开始，伊利集团已连续编制 12 年《碳盘查报告》，由百人团队专项负责年度碳盘查工作，建立起全面的能源环保数据核算体系；2021 年，伊利集团在三方认证机构必维集团的协助下进行了全价值链的碳核算。在减排赋能能力方面，飞鹤联合产业链合作企业，投入资金、技术和人力开展“产业集群生态循环化综合利用项目”，协助上游牧场构建种养一体的生态循环模式。同时，帮助牧场因地制宜筛选饲料作物品种，并通过优化牧场良种牛繁育和精细化管理，支持其进一步提升奶牛单产。在优碳采购能力方面，蒙牛对原奶供应商提出了绿色低碳等 ESG 准入要求，并持续进行碳排监测管理。为此，蒙牛制定了《供奶方准入审评细则》，将环保要求融入牧场全生命周期管理流程，在牧场认证、选择、审核、绩效管理以及饲料选择等环节明确环保要求。

值得强调的是，推动兼具创新性和挑战性的乳业低碳转型，企业还应该借助多方合力，积极保持与政府相关部门、牧民/周边社区、行业机构和 NGO 组织的联动，注意推进低碳公平转型的若干原则，以更加开放的心态与同行共同探索、推动乳业减排。

4.2 行业各相关方：联动多方，协同推动，积极沟通，互惠共赢

单丝不成线，独木不成林。中国乳业低碳转型是一项系统性工程，离不开多方协同，各司其职（图 9）。



资料来源：赛头研究；贝恩分析

图 9 多方协同：保持与政府相关部门、牧民/周边社区、行业机构和 NGO 组织的联动，积极沟通并以开放的心态共同探索和推动乳业减排

政府部门可通过制定相关政策统一目标、形成标准，指导和激励行业推进减排；乳业企业肩负积极推动落实关键减排举措的企业责任，并通过推广标杆、赋能上游等方式，推动全产业链的低碳发展；牧民和周边社区可充分了解并利用下游企业提供的资源，积极参与；行业协会则应发挥自身影响力，为各方搭建减排交流平台并推广理念和提供指引；科研机构则专注于研发前沿减排技术，并实地指导减排举措的应用；NGO 则应该积极倡导理念，促成行业减排标准共识达成，结合乡村振兴和社会公平等原则，推动乳业低碳标杆打造等。

4.3 促进乳业低碳公平转型的若干原则

在参考国际实践的基础上，结合中国社会经济发展现状、农业现代化和乡村振兴等国家战略目标，考虑乳业低碳转型可能带来的广泛影响，我们建议政府、企业、金融机构、行业组织、科研院所、NGO 组织等参与方在制定乳业低碳转型的战略和方案执行的过程中参考以下公平性原则，并不断完善乳业低碳公平转型的实践。



原则一：以发展为核心。

以乳业为代表的农食系统低碳转型首先应该符合与粮食安全、乡村振兴、农业农村现代化等国家发展战略目标统筹融合的原则。随着人民生活水平的提高和健康意识的增强，消费者对乳制品的质量的要求也将逐渐升级。国家政策已明确要求推动畜牧业高质量和绿色低碳发展，并强调相关工作要以保障粮食安全和重要农产品供给为前提。因此，乳业低碳转型应该以保障人民对健康饮食的需求得到满足为第一要务。在开展乳业低碳转型的具体实践中，我们建议尤其注重通过提质增效，提升牧场减排措施和改善奶牛单产措施的协同。

原则二：努力做到乳业低碳转型的社会 - 经济 - 环境协同效益的最大化。

乳业的低碳转型要探索与乳业振兴和现代化的协同效益，在保证质量和产量的基础上探索有利于缓解企业生存压力和低碳转型成本之间的矛盾的商业模式和低碳技术，并在低碳转型的过程中，把握种养结合、生物质利用、光伏风电开发等能源转型、循环经济、产业融合的机遇，创造更高的经济效益和更多的商业机会，促进区域低碳发展和乡村振兴，例如低碳和有机产品推广相结合，在拓宽乡镇市场的过程中注重仓储物流的低碳化转型等。从生态可持续发展的角度，科学的低碳行动也应力求缓解乳业发展对土地、水等生产资源和环境要素的竞争和压力，在实现乳业自身可持续发展的同时促进其他可持续发展议题的推进。

原则三：力求成本、效益和风险的公平分配分担。

在规划乳业低碳转型的过程中，需要考虑各相关方对低碳转型的财务承担能力和技术实施能力。在转型的不同阶段，政府、企业、金融机构，以及乳业产业链各环节主体应协同探索发挥各自的能力和优势，通过有针对性的财政支持、融资机制、投资模式、风险监测和保险机制、价格机制，配置多样化的低碳转型方案组合，完善问责机制，确保转型过程中成本、效益、风险的公平分配分担。

原则四：充分赋能公众参与转型，尤其重点关注相对弱势群体。

在乳业低碳转型的过程中，要充分了解产业链各相关群体及其周边社区的现状和需求，并在规划设计和实施流程中提高其参与相关决策和执行的程度与能力，包括提供对话机会、设立反馈机制、创新商业模式和管理机制等，保证转型的效果落在实处以及转型过程的包容和公平公正。另外也要格外关注经济相对落后的地区中小企业和农户、弱势年龄与性别群体以及少数民族同胞的利益。例如在牧场生物质利用、可再生能源开发等过程中考虑惠及中小企业、农户和偏远地区，保障当地居民的土地权益，注重就业、工人福利和领导决策层面的性别、民族、当地人口比例平衡，加强政策设计和企业文化建设层面对弱势群体和当地居民的尊重、包容和能力建设。

原则五：高度因地制宜。

在乳业低碳转型战略的规划与实施过程中，要充分考虑不同地区之间资源禀赋、区位形态、发展水平、人口构成、产业结构以及农业生产和农村生活等各方面差异，设计因地制宜的低碳转型方案。例如根据牧场和园区规模、当地可再生能源禀赋和地方能源政策合理设计能源低碳转型方案；注重科学的试点与推广，力求各地方方案实现成本效益最优、最易于推广实施、促进可持续发展。

贡献于中国乳业的低碳转型，对各参与方而言，可以实现绿色发展与价值创造的双赢。乳业企业参与低碳转型不仅是满足政策和监管要求，更有助于业务创新、优化价值链、深化品牌影响力，从而获得新的发展机会和增长点。对于养殖企业和周边社区，低碳发展将加速牧场绿色生态转型，从而应对日益严峻的资源和气候变化挑战。而行业协会、科研机构和 NGO 组织的相关专业能力和经验将在推进转型过程中不断提升和积累，为全球乳业低碳和环境可持续发展贡献中国智慧。

中国乳业低碳转型之路正乘势而启，放眼未来，依然任重道远。

未来对于减排路径验证和减排效果评估等仍需要实际生产实践中不断摸索和优化。同时我们经过和多方专家团队沟通，意识到未来推进牧场转型的过程中还需要从试点评估、多元参与模式及创新激励等角度持续优化。

△ 试点层面：报告中虽然对近 20 种减排措和经济可行性进行了初步评估，未来还需要在实际牧场生产中进行验证和测试且评估投入产出比高、可在全行业率先推广的举措；在评估牧场碳足迹的核算过程中需要对标国际现有的核算平台，着眼于实际情况开发适合中国本土实际情况的核算体；

△ 多元参与：推进过程中需要考虑如何联动 NGO 和本地社区共同开展先行先试的探索，如粪肥循环利用、再生农业、气候智慧型农业等国际前沿措施且注意评估减排效果、成本及社区参与模式等；

△ 创新激励：考虑如何利用好碳市场的机遇来降低全社会的低碳和可持续转型成本。同时需要结合我国的双碳和能源战略，进一步扩大产业链中的能源转型机遇，尤其要充分发挥禽畜粪便作为重要生物质能资源的战略价值²⁴，为乳企及其上下游创造更多的产业增长点。

乳业行业作为农食系统的先行者，良好的减排和可持续发展表现对于带动农食系统低碳和可持续转型意义深远，结合我国《十四五奶业振兴规划》，《农业农村减排固碳实施方案》及《促进绿色消费实施方案》等顶层设计，报告呼吁更多的企业、政府智库和 NGO 伙伴加入到促进乳业低碳和可持续转型的进程中，携手打造更多的试点，在国内和国际舞台上展示并讲好中国绿色转型发展的故事。在这一转型进程中，我们将持续发挥所长，凭借丰富的战略咨询和保护经验，结合可持续发展领域的最新成果，赋能中国乳业产业实现低碳转型之路。



The Nature
Conservancy
大自然保护协会

关于大自然保护协会（The Nature Conservancy）

大自然保护协会 TNC 成立于 1951 年，总部位于美国，是国际上最大的非营利性自然环境保护组织之一。TNC 一直致力于在全球保护具有重要生态价值的陆地和水域，维护自然环境，提升人类福祉。TNC 在全球 70 多个国家及地区开展工作，管护着全球超过 50 万平方公里的 1600 多个自然保护区，8000 公里长的河流以及 100 多个海洋生态区。1998 年应中国政府邀请进入中国，在陆地、淡水、气候变化、海洋、城市等多领域实施保护项目并取得重要成效。全球层面，TNC 和农业及食品企业有着悠久的合作历史。乳业作为食品行业的重要领域，有望在保护和恢复土地、节约水资源和减少温室气体排放方面发挥重要作用。针对乳业可持续发展，TNC 在美国发布了乳业可持续路线图，此外还和美国“乳业零碳联盟”，先正达等企业就再生农业，牧草可持续种植管理等领域开展合作。



关于贝恩公司

贝恩公司是一家全球性咨询公司，致力于帮助世界各地有雄心、以变革为导向的商业领袖共同定义未来。目前，贝恩公司在全球 45 个国家和地区设有 65 个分公司，我们与客户并肩工作，拥有共同的目标：取得超越对手的非凡业绩，重新定义客户所在的行业。凭借量身定制的整合性专业能力，配以精心打造的数字创新生态系统，我们为客户提供更好、更快和更持久的业绩结果。十年来，我们在公益服务方面投资超过 10 亿美元，为应对当今教育、种族平等和社会正义、经济发展和环境方面紧迫挑战的公益组织提供我们的才能、专业知识和洞察力。自 1973 年成立以来，我们根据客户的业绩来衡量自己的成功，并在业内享有良好的客户拥护度。

20 世纪 90 年代初，贝恩公司进入中国，是较早进入中国市场的国际咨询公司之一。多年来，凭借对本地市场的充分了解和在世界其他地区积累的丰富经验，我们已陆续为 30 多个行业的大型驻华跨国公司以及知名国内企业客户提供咨询服务，量身定制企业策略和解决方案。

贝恩中国的咨询方法与贝恩全球的方法一致，始终保持对结果的高度关注。在中国本地，我们的专业能力涵盖战略、绩效提升、组织架构改良、兼并收购和私募基金等各个领域。

指导委员、报告作者致谢

马晋红

许进

朱永磊

刘湘平

霍莉

吴亚楠

蒋辰伟

王泽蕾

王浩

汪雨霏

许华轩

屠婕妤

周士月、高佳禾、霍雨婷、戴沛然

TNC 中国项目（原）首席代表

TNC 中国项目企业事务部主任

贝恩公司 全球合伙人

贝恩公司 全球合伙人

TNC 中国项目企业事务部副主任

TNC 中国项目低碳乳业专家

贝恩公司 副合伙人

贝恩公司 董事经理

贝恩公司 资深顾问

贝恩公司 资深顾问

贝恩公司 助理顾问

贝恩公司 助理顾问

TNC 中国项目志愿者





Exploring the Path to a Low-Carbon, Sustainable and Equitable
Transition in China's Dairy Industry

构基准 树标杆 建生态

探索中国乳业低碳
可持续转型之路

