

附件 2:

赛题汇总

命题 1（赛道一：环境与绿色科技）

主题：水处理工艺的碳减排及能量回收技术
<p>背景情况概述（500 字内）：</p> <p>水处理行业是支撑现代城市运转的基石，城市生活、生产在供排水系统的支持下才得以正常进行。但水处理厂的运行会消耗大量电力，大量碳排放也伴随着高额电耗产生。传统的城镇污水处理技术（如活性污泥法）在净化污水的同时消耗了大量能源。据统计，我国城镇污水处理能耗约占全社会用电量的 1%左右，温室气体排放量超过 1 亿吨二氧化碳当量。除了高能耗问题，传统污水厂还面临着水资源再生率低、污泥资源利用率低等问题，存在大量的减碳潜力。另一方面，污水是资源与能源的载体，其中所含有机碳资源所蕴含能量可达污水处理耗能的 5~10 倍，这意味着若能高效捕捉利用污水中的有机碳源，回收其能量，用来反哺城镇污水处理厂的运行能耗，可以实现能源自给，并降低污水处理厂生命周期内的温室气体排放，最终达到碳中和运行。未来双碳政策力度将进一步加强，水处理行业应该如何在双碳理念的指导下解决水资源低再生利用率问题、降低水处理过程能耗、实现污水和污泥资源化，助力双碳政策推进呢？</p>

拟通过本主题，通力合作，运用水处理新工艺，发展污水有机碳源捕捉与能量回收技术，推动低能耗和高效的水处理系统的发展和应用，实现污水和污泥资源化，探索绿色、低碳的水处理方法。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 新概念水厂
2. 低碳的污水处理技术及污水有机碳源捕捉与能量回收技术
3. 基于新能源的污水处理材料及技术
4. 污水处理厂碳排放核算
5. 高效低碳的再生水工艺

命题 2（赛道一：环境与绿色科技）

主题：土壤固碳增汇与农田减污降碳协同增效绿色治理技术

背景情况概述（500 字内）：

土壤碳库是陆地生态系统中最大的碳库，目前全球每年向大气排放的 CO_2 约 31% 被土壤固持，若采取有效措施使全球土壤碳储量每年增加 1% 则将抵消大气排放 62.5%。土壤既表现出巨大的固碳潜力，但也有可能从碳汇转变为碳源从而加剧碳排放，因此通过有效行动来增加土壤碳稳定性并实现大范围提升土壤碳储量，推进农业农村领域减排固碳助力“双碳”目标成为迫在眉睫的问题。目前土壤固碳增汇的主要途径包括技术固碳即碳捕集、利用和封存（CCUS），以及生态系统固碳，但有关科学机制和实用技术还需研究突破。另一方面，土壤重金属污染、农林业废弃物等农业环境问题也是制约我国农业绿色发展和乡村振兴的重要因素，农田污染防治和废弃物资源化利用倍受关注，但实践中仍存在不少困难和挑战，尤其是急需兼顾减污和降碳的绿色低碳治理技术。充分考虑生命周期评价（LCA）以及农业生态系统和土壤、植物、生物质炭等固碳功能，对上述问题提供了潜在解决方案。

拟通过本主题，合众之力，推动陆地生态系统土壤“固碳增汇”以及农林业废弃物资源化利用和重金属污染农田

治理修复技术的创新发展，实现农业生态环境的“减污降碳”协同增效绿色治理，服务“双碳”目标、粮食安全、农业高质量发展和保障人民健康。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 陆地生态系统典型土壤的固碳增汇创新技术与有效措施
2. 农林业废弃物的生物质能源和炭化等资源再利用技术
3. 高效率低成本全生命周期减污降碳农田绿色治理技术
4. 重金属污染土壤的固碳植物修复技术

命题3（赛道一：环境与绿色科技）

主题：工业领域减污降碳协同增效

背景情况概述（500 字内）：

“十四五”时期，我国已进入了实现生态环境质量改善由量变到质变的关键阶段，是中国全面打赢污染防治攻坚战、实现生态环境质量持续改善的关键五年，也是助力我国实现 2030 年碳达峰和 2060 年碳中和的关键期。推进减污降碳协同增效，已成为取得环境治理效益与气候减缓效益双赢，继而推动全社会绿色可持续转型和低碳美丽中国建设的重要抓手。工业领域的各类污染物排放占比均为最高，污染物主要源于涉及能源燃烧的加热、冶炼、锻造等工艺过程，以及涉及煤炭、天然气等燃料燃烧的火力发电过程。能源生产消费过程同样也是二氧化碳等温室气体排放的主要来源。工业领域的污染物排放同温室气体排在时间和空间维度都存在着较高的同根同源性。如何在不同工业行业中实现污染物同温室气体协同治理、协同管控，实现减污和降碳的双赢，是关系到实现我国的环境治理与双碳目标的关键问题。

拟通过本主题，选择工业领域重点 1-2 个行业开展，污染物可包括主要的大气、水、或固废污染物，结合智慧科技，强化环境污染治理与碳减排的措施协同，推动工业领域全流程绿色发展，助力绿色制造、清洁生产改造。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 工业领域重点行业碳及污染物排放测算
2. 工业领域重点行业减污降碳协同增效方案设计
3. 工业领域重点行业减污降碳协同增效的环境、气候及健康效益预测
4. 工业领域重点行业源头减污降碳的关键创新技术

命题 4（赛道二：新材料与新能源）

主题：电子垃圾中的金属资源的回收及循环利用

背景情况概述（500 字内）：

金、铜等在电子工业、化工等领域有不可替代的作用。通过传统的矿石开采和冶炼获取这些金属资源具有能耗高，污染大等缺点。另外，金、铜等金属是不可再生资源，人类对其持续增长的需求亟待开发可持续的资源获取技术。

随着电子产品消费规模的不断扩大和更新换代速度的加快，电子垃圾已成为全球可持续发展的重大挑战之一。值得注意的是，电子垃圾中含有高价值的金、铜、等金属资源，是重要的“城市矿山”。因此，从电子垃圾中回收金、铜等资源，可以将电子垃圾的污染难题转化为经济效益，是同时解决电子垃圾回收率低和实现金、铜等资源可持续发展的有效方法。这不仅对国民健康和环境安全意义重大，而且是实现“双碳”目标和构建循环经济体系的有效途径。

本命题以“金、铜和其他金属资源化过程中的降碳”为目标，以实现电子垃圾中金、铜资源的回收及循环利用为主题，设计废弃印刷电路板中金、铜两种高经济价值的金属元素的回收及循环利用方案。该命题可以从两个角度来思考：如何高效、低污染地将印刷电路板中的金、铜溶解？如何从印刷电路板的溶解液中高效、高选择性、低成本地回收金、铜资源？通过本主题内容的创新创意，探索资源回收再利用及低碳可持续发展的新思路和新技术方法。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 电子垃圾回收
2. 无氰化贵金属溶解技术
3. 贵金属吸附及提取技术
4. 其他金属尤其是有毒金属再提取与利用

命题 5（赛道二：新材料与新能源）

主题：油气资源开发耦合碳捕集封存创新技术

背景情况概述（500 字内）：

海洋被誉为“蓝色国土”，蕴藏着丰富的油气资源，海上油气生产已经成为重要的能源增长极。但受到海洋开发开采设施特殊性的制约，生产开发的全过程存在能源消费过度与碳排放量大的现象。二氧化碳捕集、利用与封存（CCUS）被认为是未来大规模减少温室气体排放、减缓全球变暖最经济、可行的方法。旨将生产过程中排放的二氧化碳进行捕集，并投入新的生产过程中实现循环再利用与稳定封存。该技术目的之一是利用二氧化碳与地层石油混相融合降低原油的黏度和界面张力进行油气开采增产。同时，海底环境中二氧化碳多相态（超临界态、水合物态等）比海水溶解态具有更好的稳定性。由此既可以提升油气采收率和产量，将二氧化碳变“废”为“宝”，又可以将二氧化碳封存，实现“一举两得”，对我国海洋油气开发低碳转型和海洋环境保护具有重要意义。为贯彻落实习总书记“四个革命、一个合作”能源安全新战略、建设海洋强国战略以及“双碳”目标，聚焦油气资源开发前沿领域和低碳技术关键瓶颈，加强技术攻关。

请针对(但不限于)以下方面提出富有创造力、竞争力与说服力的创新设计解决方案或技术：

1. 海洋油气资源高效开发与利用技术或装备
2. 海洋碳捕集、碳封存、海洋增汇新技术或装备
3. 海底二氧化碳长期稳定封存验证技术或装备
4. 基于二氧化碳捕集与封存的海洋环境监测与评估技术
5. 碳捕集与碳封存技术生命周期评估(能耗及泄露风险等)

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 海洋资源
2. 海洋生态环境
3. 油气资源
4. 碳封存与碳捕集
5. 低碳技术

命题 6（赛道二：新材料与新能源）

主题：绿色氢能的高效低成本获取与利用技术

背景情况概述（500 字内）：

氢能作为一种零碳能源体系是构建现代清洁能源体系的重要组成部分，在践行“双碳”目标这一历史使命中承担着重要作用。目前，我国氢能产业发展势头强劲，但仍面临成本高、储运难和效率低等问题。为实现“双碳”目标，我国氢气年需求量将大幅增加。然而，目前全球制氢结构仍以天然气制备的灰氢和蓝氢为主，以可再生能源制取的绿色氢能占比还很小。长期来看，利用太阳能和风能等可再生能源电解水制取绿氢、同时实现可再生能源的存储是终极目标。近年来我国在风/光制氢领域发展迅速，大批示范项目已陆续开展，但依然面临着效率低或成本高等巨大挑战，急需发展核心的关键技术和新材料。

在氢能的利用端，氢能兼具燃料、储能、化工原料等多种属性，在电力、交通、建筑、化工等多个行业具有广阔的应用空间。但是，由于氢能的储运技术不成熟，目前氢能的应用以就近消纳为主，多局限于传统化工生产领域。发展氢电双向转换及储能一体化技术对氢能多应用场景的推广具有重要意义。而作为氢能在交通领域应用的核心环节，氢燃料电池的成本和寿命一直是规模化应用等最大掣肘。由于目前商业化的质子交换膜燃料电池基本上是使用基于铂金的催化剂，贵金属的使用加上质子交换膜、双极板等高成本的关键材料，使得在目前规模化效应相对较低的情况下整个燃料电池的成本非常高。如何降低燃料电池的成本、同时实现长的使用寿命和宽的环境适应性，是推动燃料电池产业化的重要因素。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 利用可再生能源获取绿色氢能的新技术和新材料；
2. 低成本、长寿命的氢燃料电池关键材料
3. 高效氢能储运技术、氢电双向转换与一体化技术
4. 绿色氢能获取与利用过程中的安全性
5. 绿色氢能获取与利用技术的实际应用

命题 7（赛道二：新材料与新能源）

主题：CO₂ 价值循环利用之催化转化技术

背景情况概述（500 字内）：

CO₂ 的高效转化利用对缓解能源危机以及实现“碳中和”目标具有重要的战略意义。CO₂ 加氢制烃类等高附加值产品将 CO₂ 与可再生能源有机结合，不仅有望解决环境问题，还可以缓解化石能源枯竭所带来的能源危机，具有非常广阔的研究前景。传统的金属氧化物催化剂通常需要较高的反应温度 (>300℃) 来催化 CO₂ 加氢制甲醇，往往伴随着严重的逆水煤气变换 (RWGS) 反应，导致产生大量副产物一氧化碳 (CO)。在金属氧化物催化剂中引入过渡金属组分可以促进 H₂ 的活化从而降低反应温度，但同时又容易导致 CO₂ 过度加氢到甲烷 (CH₄)。金属/金属氧化物催化 CO₂ 加氢制甲醇体系中活性与选择性的相互制约，严重限制了其低温催化性能的提升。因此，为实现 CO₂ 低温高效加氢制烃类等高附加值产品，亟需寻求新的低成本过渡金属化合物催化剂体系，控制催化加氢温度低于 200 °C，进而提高 CO₂ 的单程转化率 10% 以上，并对全产业过程的能耗和经济成本进行分析。

本赛道关注 CO₂ 催化转化的高效催化剂体系，从材料选择、结构设计的角度提出有市场应用前景的催化剂，为

实现低能耗、高效率的 CO₂ 转化利用开辟了新途径, 达到实现减碳降碳的社会效益。

关注方向 (请列 3-5 条) :

1. CO₂ 转化新途径与催化新技术
2. 低成本 CO₂ 转化催化剂
3. 高效稳定的 CO₂ 电催化转化技术
- 4 模拟光合作用还原 CO₂

命题 8（赛道二：新材料与新能源）

主题：基于减碳节能的光充储集成式电池设计

背景情况概述（500 字内）：

随着碳达峰与碳中和目标的提出，开发清洁能源低成本生产技术以及大规模低成本储能技术成为关键。从现有的清洁能源资源来看，太阳能是一种丰富、清洁、经济的能源。然而，其间歇性和不平衡性的特点要求必须与储能装置连接，以平衡能源供需，因此太阳能电池通常连接到可充电电池或电容器上。但这种复合型装置通常需要额外的电子设备，以使太阳能电池的电压输出与储能装置的输入电压要求相匹配，这增加了系统成本和能量损失。因此，开发具有光充电、储能集成式的二次供能装置，就显得优势明显，如光充电二次电池、光充电液流电池、光充电电容器等，这种电池将太阳能电池和储能装置集成在一起，去除了变压的需要，让光电压直接为储能装置充电，降低了组件串联的能量损失，提高了能量转化效率，从而起到减少碳排放、节约传统能源的社会效益。重点关注具有光响应性能的半导体材料、钙钛矿材料、染料分子等光敏材料作为光充电极，与具有离子嵌入/脱出功能的储能二次电池用正极的能级匹配与调谐作用，以及内部单元的集成技术。

通过本专题集思广益，加深对光储充集成式二次电池

的理解，进一步降低成本，提高能源转化与存储效率，促进相关产业的技术更新和研发推广，为社会环境和能源可持续发展做出重要贡献。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 高效太阳能转化材料与技术；
2. 光充储电池一体式集成技术；
3. 光电转化与电荷存储双功能材料；

命题 9（赛道二：新材料与新能源）

主题：火力发电碳捕集能耗与碳泄露

背景情况概述（500 字内）：

火力发电以煤炭、石油和天然气等化石燃料为主要一次能源，是温室气体排放的主要工业源之一，占全国二氧化碳排放量近三分之一，我国燃煤发电比例高达 60%左右，由于核能资源限制、可再生能源发电的稳定性等问题，在相当长时间内，火力发电依然是我国电力供应的重要基础，相应的碳捕集是碳达峰碳中和战略实施的重要技术基础。但是火力发电系统的碳捕集存在多种技术路径，各种技术的能耗特点、用能品质以及可再生能源替代应用存在很大的差异，带来的附加碳排放或碳泄露（碳捕获过程能耗的碳排放计算边界内由于碳捕获工艺带来其他工艺过程增加的碳排放）直接影响了火力发电系统的碳达峰与碳中和战略的实施。

拟通过本主题，合众之力，结合材料创新与节能科技，推动低能耗和低碳泄露的火力发电系统碳捕集设计技术的发展，帮助推动全球火力发电系统低能耗碳捕集问题的解决，探索支持可持续发展的火力发电之路。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 火力发电有机胺吸收碳捕获技术
2. 碳捕获材料有机胺等的低能耗再生
3. 二氧化碳捕获后远距离运输需要的液化过程节能技术
4. 二氧化碳捕获工艺中可再生能源~~（光伏、光热等）~~的应用
5. 火力发电机组灵活性调控技术与碳捕获工艺的协调技术

命题 10（赛道三：电子与信息）

主题：绿色低碳信息技术

背景情况概述（500 字内）：

信息技术主要包括传感技术、计算机与智能技术、通信技术和控制技术等管理和处理信息所采用的各种技术的总称。然而，在社会信息化、数字化、智能化的进程中，信息技术也成为耗能大户。有数据显示，2018 年计算机、数据中心和网络大约消耗全球电力的 10%，其中，有源终端和数据中心各消耗 30%，网络消耗 40%。截至 2022 年 5 月末，我国 5G 基站总数达 170 万个，占移动基站总数的 16.7%，5G 移动电话用户达 4.28 亿户。然而，5G 基站建设和运营能耗偏高，电费居高不下。综上，信息技术在性能指标、使用效率、管理方式、实际部署等方面存在各种现实问题。那么，如何在享受信息技术带来的便捷性和高效性的同时，又可以有效控制其能耗，更好的服务人类“双碳”的目标呢？

拟通过本主题，合众之力，推动绿色低碳信息技术的发展，加强国家新一代信息技术的能耗管理和集约经营，探索绿色可持续发展之路。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 5G 基站能耗监测与管理
2. 5G 终端与核心网节能技术
3. 5G 敏捷切片与通存算一体节能优化
4. 电信运营商数据中心与可再生能源耦合
5. 电信运营商数据中心余热利用

命题 11（赛道三：电子与信息）

主题：绿色高效大规模预训练 AI 技术

背景情况概述（500 字内）：

大规模预训练模型是人工智能重要发展方向，其通过训练以执行大量数据上的特定任务获得具有通用的深度学习架构的模型。但据最近的研究发现，单一大模型在训练阶段产生的二氧化碳量甚至可达 284 吨，远超一辆家用轿车在其寿命内排放的二氧化碳量；而模型的规模还一直在增长。尽管人工智能算法性能取得了长足的发展，但如何高效去训练这些大规模预训练模型非常有挑战意义，对低碳环保意义巨大的。另一方面，人工智能等技术为转型低碳社会开辟了新的途径，绿色计算（绿色 AI）相关技术对减碳贡献将越来越突出，绿色算力和算法应用于传统行业和数据中心，潜力巨大。因此，如何创新性地设计兼顾性能和能耗的绿色算法、优化流程来降低算力，同时通过优化数据中心能耗，更好地评估兼顾性能和能耗的预训练模型在当下非常迫切。

拟通过本主题，设计合理地高效大规模预训练模型的性能衡量指标，推动低能耗的的大规模预训练模型和 AI 算法技术的发展，帮助推动云端碳排放减排问题的解决，探索可持续发展的人工智能赋能绿色计算之路。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 利用技术优化，降低云端数据中心能耗
2. 开发低能耗的超大规模预训练模型
3. 对云端用电进行检测，优化系统，实现低碳数据中心
4. 监控碳排放，优化机组控制
5. 设计更科学地评估兼顾性能和能耗的 AI 算法的指标
6. 设计人工智能碳抵销策略

命题 12(赛道三：电子与信息)

主题：提升 5G 基站功率放大器效率减少碳排放关键技术

背景情况概述（500 字内）：

实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和的“双碳”目标是党中央经过深思熟虑做出的重大战略部署，也是中国对人类命运共同体应对气候变化的庄严承诺。我国正积极全面布局 5G 产业，根据赛迪预计未来几年内我国将建设超过 1140 万个 5G 基站。2025 年该行业将占全球电量消耗总量的五分之一，5G 基站已成为影响通信行业碳排放的最重要基础设施。为达成“双碳”目标，通信行业节能减碳势在必行。基站能耗的主要问题是发射机的射频功率放大器效率问题，提升射频功率放大器的效率是解决能耗问题的关键技术。提升功率放大器的效率需要使其工作在饱和区，导致线性度下降。功率放大器输出信号失真，5G 通信信号为非恒包络波形，调制方式复杂，产生更严重的谐波和交调等电磁干扰信号，落在带内引起信噪比降低，误码率上升，甚至无法解调；落在带外引起邻道抑制比降低，干扰其他通信频段，导致邻近信道接收信号信噪比降低，造成严重的电磁兼容问题。

因此提升功率放大器的效率并抑制非线性是减少 5G 基站碳排放的重要举措，是通信行业减少能耗的难点问题

和关键问题。那么，如何利用功率放大器效率提升技术降低能耗，降低成本，更好地促进节能减排？可在器件级通过物理仿真优化器件结构和工艺，提升输出功率，降低峰值电场，抑制自热效应等。在电路级采用谐波匹配、偏置电路、温度补偿电路、功率合成等关键技术提升线性度、功率和效率。在系统级通过数字预失真、热仿真提升效率和线性度。

拟通过本主题，合众之力，综合功率放大器升效降碳技术，探索支持可持续发展的通信技术。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 提升功率放大器效率技术
2. 提升功率放大器线性度技术
3. 提升功率放大器功率技术
4. 提升基站高效散热技术

命题 13(赛道三：电子与信息)

主题：多模式能量采集与管理技术

背景情况概述（500 字内）：

能量采集技术是从自然环境中收集热能、电磁能、机械能等各种形式能量的技术，近年来已成为低功率电子设备的一种无电池设计趋势，在物联网、工业控制、医疗电子等诸多领域获得广泛应用。与容量有限的常规电池相比，能量采集技术能够延长电子设备的运行，降低更换电池等设备维护成本，并有效减少对常规能源消耗。

然而，能量采集所能够提供的电力输出的性能高度依赖于外界环境，强度较弱且具有随机性，必须结合优化的电源管理机制，才能为电子设备提供较为稳定、持续的能量供应。此外，结合多种类型的能量采集技术（例如同时收集光能和电磁能），可有效提高供电的稳定性。

围绕“双碳”目标，以“绿色通信”为主题，针对物联网或无线传感网等低功率通信网络，提出一项创新设计项目，为人们的日常生活提供更加绿色、环保、低碳的通信服务。

本赛道聚焦于创新设计，设计方案需展现具体的设计项目，鼓励设计项目与科技成果相结合，设计形式包括而不仅限于产品设计、服务设计、视觉传达设计、社会创新设计、公共设施设计等。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 基于能量采集的智慧城市或工业控制创新性应用设计
2. 在该应用中，融合多种（两种或以上）能量采集方式的电子设备终端供电设计方案
3. 在该应用中，提高能量使用效率和设备运行稳定性的电源管理设计方案

命题 14(赛道三：电子与信息)

主题：全球及地区碳排放、碳汇的计量监测应用及解决方案

背景情况概述（500 字内）：

全球及地区碳排放和碳汇的计量监测成为了评估和跟踪碳中和进程的重要手段，可以帮助国家和地区制定有效的气候政策、监督和评估减排措施的实施效果，并为国际社会合作提供基础数据。为了实现全球和地区的碳排放和碳汇的计量监测，需要开发和应用各种技术和方法。这包括遥感技术、气象观测、地面测量和模型模拟等。同时，需要依据国际标准和规范，以确保监测结果的可比性和一致性。然而，全球及地区碳排放、碳汇的计量监测仍面临一些挑战。其中之一是数据质量和评价标准问题。要准确计量排放和吸收，需要可靠的数据来源和一致性的计量标准。另一个方面是监测覆盖的不完整性，一些特殊的碳排放源和碳汇地区，如极地地区、热带雨林等，由于环境复杂性和地理位置的限制，监测工作面临更大的困难。此外，技术和方法的不断发展也需要持续的研究和创新，以提高计量监测的准确性和效率。在有效解决上述问题的基础上，通过全球和地区的碳排放和碳汇的计量监测应用，可以更好地理解和评估人类活动对气候变化的影响，为碳减排和碳增汇方案的制定提供科学依据。并且有助于推动可持续发展和低碳经济转型，保护生态环境，改善人类福祉。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 大数据和人工智能在碳排放、碳汇监测中的应用
2. 基于遥感技术和物联网的监测系统构建
3. 碳循环模型的开发和改进
4. 碳排放和碳汇的区域特征和影响因素研究
5. 碳减排和碳增汇的策略研究

命题 15(赛道三：电子与信息)

主题：城镇低碳智慧供热（供冷）技术

背景情况概述（500 字以内）：

随着我国“双碳”战略的持续推进，在构建清洁低碳、安全高效能源体系与大力发展清洁能源供热的新时代背景下，供热行业节能转型势在必行。供热行业发展正式向清洁低碳、高效灵活的智慧供热迈进。随着数字化转型升级深入推进，以信息技术与人工智能技术推动供热技术智慧升级，实现智慧供热，是提高能源利用率的重要手段。

智慧供热致力于打造基于新一代人工智能、物联网、5G 通讯以及大数据、云计算等信息技术的综合解决方案。通过运用感知技术、空间定位、物联网等技术全面连接供热系统中的热源、热网、热力站、热用户和终端智能设备，充分利用大数据、云计算、人工智能等技术优化控制供热系统中的各个设备，实现节能降耗、全面管理运行；实现大数据的实时监管、量化，数据化房屋能耗诊断；实现节能环保、能源利用率最佳的供热愿景。

智慧供热符合国家节能减排、可持续发展理念，可以最大限度的实现节能和减少碳排放，对于能源节约和减少碳排放等方面都具有重要现实意义，可以为“碳达峰、碳中和”重大战略目标的实现提供助力。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 智慧供热（供冷）系统评价体系；
2. 智慧供热（供冷）系统实现技术及架构；
3. 智慧供热（供冷）系统数字化平台建设；
4. 智慧供热（供冷）系统调控与运维；
5. 智慧供热（供冷）建筑能源一体化系统方案。

命题 16（赛道四：设计与制造）

主题：绿色建筑（室内）与智慧科技

背景情况概述（500 字内）：

建筑在中国社会总能耗中的占比可达到 30%-40%，如何进行建筑的节能减排，是实现碳中和的重要问题。针对这一问题，需要通过提升建筑自身节能水平、优化建筑能源系统效率与增强建筑用能柔性调节能力等路径协同实现。其中，建筑用能的柔性调节主要是指建筑可以通过负荷转移、负荷中断及有效储能等方式改变自身用能曲线，提升与可再生能源发电曲线的时间匹配度，增加可再生能源的实际消纳，降低碳排放。随着信息科技的不断发展，如何利用当下的智慧技术，与绿色建筑技术进行交叉融合，创新性的解决建筑节能减排问题，从而实现建筑领域的“双碳”目标呢？

拟通过本主题，合众之力，结合智慧科技，推动绿色建筑技术的发展，帮助建筑节能减排问题的解决，助力零碳建筑的实现。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 智慧节能建筑
2. 建筑节能设备
3. 建筑内用能的柔性调节

命题 17（赛道四：设计与制造）

主题：低碳制造及 3D 打印

背景情况概述（500 字内）：

为了推动可持续发展，实现社会文明形态逐步由工业文明步入生态文明，中国在 2021 年首次确认了“双碳”目标。首先，在 2030 前实现“碳达峰”，即二氧化碳排放不再增长。然后，在 2060 年前实现“碳中和”，针对排放的二氧化碳，通过采取植树、节能、改变能源结构、碳减排技术等方式，全部抵消。

实现双碳目标的策略，主要有三种：节能减排、能源替代、技术升级。各行各业节能减排是“碳达峰”的重要手段，而能源替代是“碳中和”的主要途径，技术升级则是“双碳”目标实现的关键。

制造业是实现“双碳”目标的重要环节，我们提倡“低碳制造”。

1. 节能减排，建立产品全生命周期的碳排放模型，分析产品中的碳足迹和碳成本，从碳排放整体考虑优化产品的制造、流通等环节。

2. 能源替代，搭建绿色生产平台，比如使用太阳能、风能等新能源降低化石能源的消耗。

3. 技术升级，采用数字化、机器人、人工智能、精益制造、增材制造（3D 打印）等技术对制造生产中高能耗环节进行技术改造和升级，实现减碳的目的。

制造业包含的行业范围很大，参赛者可以结合自己熟悉的行业，从节能减排、能源替代和技术升级三个方面进行创意设计，实现低碳制造。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 特定产品全生命周期过程中碳排量的统计、测量、定价方法，如碳足迹等
2. 特定制造行业的碳排放分析和优化技术
3. 特定制造行业绿色生产制造平台技术
4. 特定制造环节技术升级及其碳排放消耗对比分析

命题 18(赛道四：设计与制造)

主题：构筑智能化产品设计制造生产线

背景情况概述（500 字内）：

双碳达标与社会生产生活密切相关。工业社会之前人类的生产生活就是一种生态低碳的方式，工业革命导致大规模社会化大生产、同时也带来行业的细分，生活必备品的生产制造也失去了手工作坊的工匠劳作模式，如集“量体-打样-制作”为一体的裁缝制衣，变成了“服装设计-批量加工”的服装生产方式；“根据需求-就地取材-特色木工细活”的家具制作过程，变成了“家具设计-部件批量定制-集合装配”的家具生产工业；“因地制宜-因材就用-工匠砌筑-自然装饰”的自主建房途径，变成了“专业设计师设计-工厂构件加工-施工队现场施工”的大规模房屋建造工业。因此也带来了巨量能耗、环境污染、破坏生态、不可持续等等问题痼疾，当人类反思，如今渴望回归之前生态低碳的生产生活状态。

新科学新技术的突飞猛进正在推动人类步入智能社会，智能技术有可能使人类重返通过“人力”来满足生产生活的社会，当然，这个人力是机器人的力量，智能系统及智能机器将彻底解放人类，它们将替代人类进行高效节能、精致高质、低碳环保的生产制造，人们又可以回到生态低碳的慢生活境地。这样，社会生产及社会生活将彻底结束高排放高耗能的时代，最终实现双碳达标。

为此，本竞赛要求参赛者提交建设性方案，构筑智能化产品设计制造生产线，为即将到来的智能化生产生活社会进行积极的准备。参赛者可以从衣食住行任一行业出发，构想一条产品生产线，它应该基于智能技术、应该是某一生活必备品的设计制造全过程集约型生产线，它是一种新型的社会生产组织方式，是一种高效节能、生态环保的产品设计制造或设计建造工艺模式。

命题 19(赛道四：设计与制造)

主题：面向制冷系统节能低碳的新型装备设计与开发

背景情况概述（500 字内）：

建筑碳排放来源统计显示，暖通空调系统能耗占建筑总能耗的 50% 以上，约占社会总能耗 20% 以上，制冷行业的发展与空调的大面积应用造成的整体能耗水平也在不断提高，实现制冷空调行业的碳达峰乃至碳中和面临巨大挑战，同时，从整个行业生命周期的角度去分析减碳过程也至关重要。

大幅度提升产品和系统能效，是多年来制冷行业重点开展的节能工作之一。制冷空调设备常见的换热部件包括蒸发器、冷凝器、过冷器、中间换热器等，换热设备的传热特性对制冷空调设备的整机性能具有重要的影响。通过传热机理及强化传热的研究，开发高效、紧凑、重量轻、可靠性高、经济性好的新型换热器、实现制冷剂的绿色替代，以及提升制冷系统实际运行能效是当前制冷行业围绕“双碳”目标开展研究的重点工作。

拟通过本主题，合众之力，结合材料创新与节能科技，探讨制冷空调行业节能减排、助力“碳中和”的发展路线，推动行业低能耗和低碳技术的发展。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 高效冷凝器/蒸发器设计与研发；
2. 新型绿色工质的研发与应用；
3. 制冷系统节能低碳优化设计及能效提升；

命题 20(赛道五：低碳生活与生命健康)

主题：超特大城市脱碳技术与路径选择

背景情况概述（500 字内）：

城市是实现碳达峰、碳中和目标的主战场，目前承载中国 60%的常住人口，碳排放量占中国排放总量的 70%以上。然而，目前城市在实现碳达峰、碳中和上仍面临较多限制，包括空间制约、能源制约、环境制约、技术制约等多种制约因素，缺乏强有力的科技支撑与政策引导。本主题以中国超特大城市人为源碳排放演变路径与重点行业碳代谢驱动因素为切入点，探索建立中国超特大城市碳代谢驱动因素评估和碳中和路径规划的系统性技术评估框架，针对城市不同部门尤其是对城市碳排放贡献最大的行业部门开展脱碳技术与路径选择研究，探索超特大城市减污降碳协同增效的可行性道路。如何利用环境系统建模、建筑群用能建模、大数据挖掘与数值模拟算法，实现对超特大城市基础设施碳代谢精准建模表征与系统性量化分析，辅以城市碳监测评估方案，开展城市脱碳技术与路径选择研究，建立支撑超特大城市实现双碳目标的系统性解决方案。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 超特大城市
2. 城市碳代谢
3. 脱碳技术路径

说明：根据国务院于 2014 年下发的《关于调整城市规模划分标准的通知》，城区常住人口 1000 万以上的城市为超大城市，城区常住人口 500 万以上 1000 万以下的城市为特大城市。

命题 21(赛道五：低碳生活与生命健康)

主题：城市低碳建筑能源数字化转型技术

背景情况概述（500 字内）：

城市低碳建筑能源数字化转型是实现“双碳”目标的必要引擎。在此背景下，全国各地陆续提出低碳能源因地制宜的政策，旨在将建筑能源与 5G、物联网、大数据、人工智能等新兴的数字化技术相结合，建设低碳建筑能源。近些年，随着低碳建筑能源领域目标客户数量的不断激增，我国低碳建筑能源领域的市场规模增长迅速，预计 2022 年国内低碳建筑能源市场规模将超过 2000 亿元。然而，当前我国低碳建筑能源数字化技术尚存在缺口，普遍表现为碳减排优化粗、碳数据融合低、碳评估审计差等问题，且核心技术主要依赖国外进口。如何依赖数字孪生、云计算、大数据、人工智能等新兴技术，实现在云平台虚拟映射建筑能源；同时如何在云端管理各类数据，让耗能、碳排放以数字化的方式呈现在建筑运营者和管理者面前，是目前所关注的的关键问题。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 低碳建筑能源解决方案
2. 建筑能源系统数字孪生技术
3. 建筑能源碳评估、碳管理技术
4. 低碳建筑能源数字化转型技术

命题 22(赛道五：低碳生活与生命健康)

主题：面向双碳目标的纺织服装企业技术、产业链联动及社会责任履行

背景情况概述（500 字内）：

改革开放以来，中国经济快速发展且自 2010 年至今已连续多年 GDP 总值位居全球第二。作为负责任的大国，引领绿色经济技术和可持续发展，实现“双碳目标”是我们的历史使命和必由之路。

中国作为发展中国家，实现全面绿色转型的基础较为薄弱，实现“双碳目标”时间紧、幅度大、困难多，但这一过程必将产生技术突破，催生新的产业、商业模式，更多的企业也将通过积极履行企业社会责任和践行绿色发展道路在资本市场和消费市场得到更多的市场认可。

纺织服装行业作为传统消费品行业，国内市场规模超过 2 万亿元，114 家上市公司总市值近 8000 亿元，因此该行业如何履行社会责任，促进“双碳”目标达成，对于我国经济转型和生态文明建设具有重要意义。从合成纤维回收、聚乳酸等可回收材料的应用开发、再生纤维素纤维的差异化、绿色生产转型（光伏供能、中水回用、零污染排放等）、碳中和产品开发和认证，到低碳产品营销、低碳供应链认证体系开发、消费者绿色积分，再到绿色供应链金融项目、双碳项目投融资等，通过打通全行业信息、资金、技术、产品、物料，将在满足人民群众日益增长的美好生活需要的同时，实现可持续发展和双碳目标。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 主要原材料（例如：聚酯纤维）的可回收技术开发以及经济性分析
2. 基于 BSI 碳足迹认证（CFV）进行某款碳中和产品的开发（包括技术路线、碳足迹核算、认证申请等）
3. 基于双碳目标构建中国特色社会主义“绿色供应链

“认证体系，并开展供应链双碳审计

4. 基于消费者需求、用户画像等大数据分析，开展“低碳消费”、“碳中和产品”相关营销策划

命题 23(赛道五：低碳生活与生命健康)

主题：双碳战略与智能交通

背景情况概述（500 字内）：

2021 年 10 月 24 日，中共中央、国务院印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》。意见第六条明确提出“加快推进低碳交通运输体系建设”。根据交通部数据显示，我国每年因交通拥堵带来的经济损失高达城市人口可支配收入的 20%，2020 年我国交通领域碳排放 9.3 亿吨，占全国终端碳排放的 15%，其中道路交通碳排放占 90%。以上充分说明我国在交通减排方面大有可为。在此背景下，我国的交通模式已开启绿色低碳转型，开展智慧交通建设，通过实时监测交通流量、拥堵指数、延误指数等，减少交通拥堵，提升通行效率，进而减少碳排放。同时，我国还可通过推广节能低碳可网联的交通工具，加快发展新能源和清洁能源网联车船，推广智能交通工具，做到更优质的车路协同。

拟通过本主题，利用智能交通和自动驾驶技术和体系，推动交通碳排放精准测算，应用新技术促进交通减排，助力双碳目标实现。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 交通碳排放精准核算和交叉验证
2. 大规模电动车智能有序充电
3. 引导低碳出行的激励机制设计
4. 共享出行的碳减排测算
5. 基于车路协同的节能车速诱导

命题 24(赛道六：政策、机制与体系创新)

主题：生态产品价值实现

背景情况概述(500 字内)：

生态产品价值实现是我国生态文明建设的重要抓手，是实现“绿水青山就是金山银山”理论的物质载体和实践抓手。2021 年，中共中央、国务院办公厅印发《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》将生态产品价值实现机制从地方试点上升为顶层设计，构建了“两山”转化的政策制度体系，为加快建立生态产品价值实现机制提供了有力支撑。2022 年，党的二十大将人与自然和谐共生列为中国式现代化的本质内涵，并将“建立生态产品价值实现机制”写入党的二十大报告。这是党对人与自然关系认识的重大跃升，揭示了生态产品价值实现是建设人与自然和谐共生的现代化的必由之路。近年来，随着生态产品价值实现机制试点的深入推进和各地实践探索的开展，我国在生态产品价值实现有关理论研究、机制创新、特色模式、路径实践等方面取得了重要进展、积累了宝贵经验，但依然存在着理论认识不深、实现路径单一、制度创新不足、配套保障不全、可复制可推广模式较少等瓶颈制约，需要加强经验总结，在深入推进生态产品价值实现机制创新、路径实践方面取得新突破。拟通过本主题，交叉融合生态学、经济学等学科理论知识，借鉴国内外典型经验，构建加快生态产品价值实现的制度机制，探索其实现路径，以实现人民群众物质生活水平和生态资源资产的

双富裕，推动形成人与自然和谐共生的现代化建设新格局。

关注方向(请列 3-5 条)：

1. 生态产品价值实现机制
2. 生态产品价值实现路径设计
3. 国家公园生态产品价值实现

命题 25(赛道六：政策、机制与体系创新)

主题：碳金融驱动产业绿色转型升级

背景情况概述（500 字内）：

党的二十大报告中提出，必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。为此需要推进美丽中国建设，加快发展方式绿色转型。我国碳金融正快速发展，成为落实“双碳目标”的重要抓手。双碳目标下产业转型发展错综复杂，需要庞大资金供给与多元金融工具支持。目前上海等地已经形成了多层次绿色金融组织机构体系、多元化绿色金融产品和服务体系、多渠道绿色产融结合和产业转型的市场平台体系。通过碳市场激励企业加大减排投入，反哺行业发展、产业发展。碳金融与产业绿色转型之间形成了怎样的关系？双碳目标下的金融创新如何更好地服务于产业绿色转型？拟通过本主题，探讨碳金融赋能农业、工业、服务业绿色转型升级的路径。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 生态银行建设
2. ESG 表现评价体系建设
3. 碳金融与新能源产业
4. 碳金融与乡村振兴
5. 绿色融资租赁

命题 26(赛道六：政策、机制与体系创新)

主题：企业碳排放信息披露的治理机制创新

背景情况概述（500 字内）：

作为社会的基本生产单元，企业是温室气体的基本排放源，也是政府减排行动的重要参与者。高质量的企业碳排放信息披露对于实现“双碳”目标意义重大，有利于帮助企业提高气候风险管理的意识、能力，以及充分发挥碳交易市场的作用。

碳排放总量和强度“双控”要求企业健全碳排放统计、监测、报告、核查、披露体系。在现有治理机制下，企业碳排放披露体系存在诸多问题。国内尚未建立完善的碳排放信息披露制度，企业碳排放信息披露尚处于初级阶段。对于碳排放信息披露的缺乏督促企业客观、准确披露碳排放信息的动力。

探索构建与国际衔接，具有中国特色的企业碳排放信息披露标准，对企业碳排放信息披露的范围及边界进行清晰合理界定；构建企业碳排放信息披露的评估体系，提升披露质量；设计有效的企业碳排放信息披露激励和约束机制，促进企业自主披露。

如何通过经济学、管理学、环境科学和人工智能等多学科交叉融合，创新性解决单个企业和上下游产业链的碳排放信息披露问题，促进企业碳中和转型，积极参与到碳排放市场交易，促进双碳目标实现。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 企业碳排放信息披露标准
2. 企业碳排放信息披露评估
3. 企业碳排放信息披露的激励与约束机制
4. 企业碳排放信息披露的区块链应用

命题 27(赛道六：政策、机制与体系创新)

主题：未来碳市场与人类生产生活

背景情况概述（500 字内）：

根据国际碳行动伙伴组织（ICAP）于 2023 年 3 月发布的《全球碳排放权交易：ICAP 2023 年进展报告》，全球碳市场在多重挑战下展示了对外界冲击的弹性与韧性，在波动中稳步发展。目前中国全国碳市场覆盖下的碳排放量居世界首位。

2020 年 12 月生态环境部审议通过《碳排放权交易管理办法（试行）》，并于 2021 年 2 月正式实施，对碳市场建设的责任部门、气体覆盖范围、行业范围、碳交易主体、碳配额方式等作出规定，标志着我国全国性碳交易市场建设的开启。由于中国碳市场尚处于初步发展阶段，仍需向相对成熟的全球典型碳市场汲取经验。覆盖行业和温室气体范围扩大以及配额有偿分配机制的引进等将成为中国碳交易体系的未来发展趋势。而作为全国碳排放权交易市场的重要补充，温室气体自愿减排交易市场（CCER 市场）已经暂停了 5 年多，何时启动成为当前市场最关注的话题之一。若 CCER 市场重启，碳市场未来走势如何？未来碳市场将如何影响行业发展与居民生活？拟通过本主题，探讨未来碳市场的发展及其对生产生活的影响。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 碳普惠
2. 气候金融与气候风险量化
3. 碳定价机制
4. CCER 市场
5. 林业碳汇市场

命题 28（赛道七“双碳”+农业生产与环境）

主题：种植业节能减排与农产品低碳生产工艺

背景情况概述：

当前农业资源高度消耗、种植业绿色生产和农产品低碳加工技术落后等问题逐渐突出。加快推进种植业节能减排及农产品低碳生产，提高农业资源利用效率，改善农业农村生态环境，实现农业绿色发展，将农业农村建设成为美丽中国的“生态屏障”，是建设农业生态文明的内在要求。

种植业是温室气体的主要排放源之一，排放量占我国温室气体排放总量的 24%，如何通过有效措施来减少资源浪费和环境污染以助力我国实现“双碳”目标成为迫在眉睫的问题。一方面种植业节能减排主要途径包括优质绿色新品种应用、节水灌溉技术、化肥农药减量增效技术，绿色高效栽培技术等。另一方面，农产品加工过程中所产生的大量的碳给环境带来污染，也是制约我国农业绿色发展和乡村振兴的重要因素，低碳生产工艺备受关注，尤其在低碳农产品生产工艺，低碳农产品供应链管理方案设计及种植业碳核算方法学构建等方面，应重点加强对上述科学问题的研究。

拟通过本主题，合众之力，推动种植业节能减排与农产品低碳生产工艺的创新发展，加快推进种植业节能减排，提高种植业资源利用效率，改善种植业生态环境，实现种植业绿色发展，服务“双碳”目标、粮食安全、农业高质量发展和保障人民健康。

关注方向：

1. 高产、优质、低碳品种选育
2. 绿色高效种植技术
3. 化肥农药减量增效技术
4. 低碳农产品生产工艺
5. 低碳农产品供应链管理方案设计
6. 种植业碳核算方法学构建

命题 29（赛道七：“双碳”+农业生产与环境）

主题：养殖业减排降碳与产品设计

背景情况概述：

随着“双碳”目标的明确提出，作为主要碳源的畜牧业亟须向高质量绿色低碳发展转型。从全球范围来看，畜牧业具有极大的减排潜力。到 2030 年，全球畜牧业系统的升级每年将贡献 7.36 亿吨二氧化碳当量的减排。通过在饲喂、放牧及粪便管理等方面推广使用现有的最佳规范和先进技术，畜牧部门温室气体减排可达 30%。

在国家提倡“大食物观”的多元食物供给要求和“双碳”任务约束下，在畜牧业转型升级的关键时期，推进畜牧业高质量绿色低碳发展不仅可以保障国家食物安全，还能减轻碳排放压力。“减排降碳”不但是环境友好型政策，同时具备“增产提效”的特点。畜牧业中，减少碳排放意味着营养物质的高效利用与产品的提质增效，在品种改良、畜禽日粮搭配优化、粪污资源循环利用、畜禽饲养管理改善等多方面共同努力下，助力“双碳”目标的实现。此外，为了量化畜禽养殖业的碳排放，为畜禽养殖业的碳减排提供依据，寻找合适的畜禽养殖业碳排放计算方法成为目前的研究热点。

拟通过本主题，高产低排放畜禽品种改良技术、精准饲喂技术、产品低碳生产技术、畜禽粪污资源化利用技术、养殖业碳核算方法学构建等方面，推动畜牧业固碳减排，探索绿色健康型畜牧业。

关注方向：

1. 高产低排放畜禽品种改良技术
2. 精准饲喂技术
3. 产品低碳生产技术
4. 畜禽粪污资源化利用技术
5. 养殖业碳核算方法学构建

命题 30（赛道七：“双碳”+农业生产与环境）

主题：农业水土资源高效利用技术与治理方法

背景情况概述：

农业是温室气体的排放源之一，更是固碳增汇的主要贡献者。推进农业减排固碳，是我国碳达峰碳中和的重要组成部分。水土资源是农业发展的基础，农业水土资源的低碳高效利用是农业固碳减排的重要途径。

目前，土壤障碍、面源污染、水土资源短缺等成为农业现代化生产的制约因素，在资源短缺、粮食安全、碳中和及变化环境的大背景下，农业水土资源的高效利用与治理面临巨大挑战。2022 年，农业农村部和国家发展改革委联合发布《农业农村减排固碳实施方案》，明确“六大任务”和“十大行动”。如何优化农田水分管理，建立适宜节水灌溉技术？如何绿色低碳综合利用农业水土资源？如何构建农田-生态-经济系统可持续管理模式？如何构建障碍土壤治理及修复技术？如何建立低碳农田污染处理技术以及农业面源污染削减控制技术？将成为农业碳达峰碳中和实施路径的关键问题。

拟通过本主题，协同创新，探索绿色、低碳、高效的农业水土高效资源利用与治理技术，践行农业碳汇能力提升理念，实现农业绿色低碳发展生态模式。

关注方向：

1. 节水灌溉技术
2. 障碍土壤修复技术
3. 农业面源污染削减方法
4. 农田生态系统水-土-能-碳关联分析与调控
5. 农田-生态-经济系统可持续管理模式

命题 31(赛道七：“双碳”+农业生产与环境)

主题：农机节能减排与农业信息化技术

背景情况概述：

农机是促进农业生产的核心要素，然而碳排放量达 20 万吨/年，相当于工程机械、船舶、铁路内燃机车和飞机碳排放量的总和。因此，推广低碳节能农机装备，降低化石能源消耗和碳排放，对能源与环境具有重大意义。

如何通过有效措施实现农机节能减排，助力实现“双碳”目标，亟需推广信息化技术，优化农机装备结构，加快复式、高效、绿色、智能农机技术装备普及应用。一方面因地制宜发展复式、高效农机装备和电动农机装备；通过优化设计农机装备结构，减少种子、化肥、农药、水资源用量；构建作物监测、农业生产和机械联合配置的节能管理体系，完善农机排放标准；最终实现农机节能减排的目标。另一方面利用 5G、大数据、云计算、信息获取与决策等信息化技术，融合农业生产技术，研究智能农机装备或农业机器人，获取田间作物信息与构建决策模型，实现自主、精准、高效地从事耕作、播种、施肥、喷药、灌溉与收获等农业生产活动。

上述目标得以实现，需合众人之力完成。拟通过本主题，纳真知灼见，聚学术资源，希望大家能为农机节能减排与农业信息化技术寻求新思路，为“双碳”目标的实现贡献一份智慧与力量。

关注方向：

1. 复式、高效、电动农机装备设计
2. 节种节水节能节肥节药的农机化技术
3. 农业机器人应用方案设计
4. 农业信息获取与决策支持系统设计
5. 农业减排固碳监测集成技术

命题 32（赛道七：“双碳”+农业生产与环境）

主题：农田固碳扩容与可再生能源替代技术

背景情况概述：

农田生态系统作为全球陆地生态系土壤碳储量的主要组成部分，对于减缓气候变化具有重要作用。土壤固碳是实现碳中和、培肥地力的双赢解决方案，而农田土壤有机碳库是土壤肥力的重要指标，是作物高产稳产的基础，在固碳方面有着巨大的潜力。因此，农田土壤固碳已成为全球气候变化与粮食安全的热点问题，特别是黑土有机碳库的提升对保障国家粮食安全和对“双碳”意义重大。

实现碳中和，能源是主战场，可再生能源是主力军，能源绿色低碳转型是全球普遍共识和一致行动。可再生能源包括生物质能、太阳能、风能、地热能、微水电等，具有绿色、低碳、清洁等特点，可有效解决农村炊事、取暖、洗浴、照明和生产中的种植养殖所需供暖供热供电等能源需求。发展可再生能源可有效替代化石能源，也是践行应对气候变化自主贡献承诺的主导力量。

本命题以农田土壤固碳扩容、能源低碳转型为重点，以实现土壤有机碳库提升、清洁能源供给为主题。该命题可以从两个角度来思考：如何提升土壤固碳潜力并保障粮食安全？如何推广应用农业农村生绿色用能模式？通过本主题

内容的创新创意，探索农田固碳扩容、可再生能源替代的新思路和新技术方法。

关注方向：

1. 农田土壤固碳能力提升技术
2. 农业废弃物综合利用技术
3. 农村可再生能源开发利用技术
4. 农田碳汇潜力开发

命题 33(赛道七：“双碳”+农业生产与环境)

主题：农业减排固碳的支撑体系

背景情况概述（500 字内）：

2022 年 6 月 30 日，农业农村部、国家发展改革委公布《农业农村减排固碳实施方案》，《方案》提出，围绕种植业节能减排、畜牧业减排降碳、渔业减排增汇、农田固碳扩容、农机节能减排、可再生能源替代等六项任务，实施稻田甲烷减排、化肥减量增效、畜禽低碳减排、渔业减排增汇、农机绿色节能、农田碳汇提升、秸秆综合利用、可再生能源替代、科技创新支撑、监测体系建设等十大行动。农业农村部高度重视农业生态环境保护与农业农村减排固碳，与 7 部门联合出台《国家黑土地保护工程实施方案（2021—2025 年）》提升农业生态系统碳汇。农业农村部也将进一步继续协同推进农业生态环境保护与农业农村减排固碳，加快推进相关重大工程、重大行动组织实施，推动农业领域减污降碳协同增效；推进山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，继续推进高标准农田建设、黑土地保护工程、秸秆科学还田等，增加农田有机质含量，提升农业生态系统固碳增汇能力；同时加大农业绿色低碳科技创新力度，聚焦技术瓶颈和短板问题，加强关键核心技术攻关，加快成熟适用技术推广应用。

拟通过本主题，探讨助力农业减排固碳的政策支撑体

系、技术支撑体系等，探索农业减排固碳的实现路径。

关注方向（请列 3-5 条）：

1. 农业碳汇项目管理
2. 农业减排固碳潜力测度
3. 农业减排固碳模式
4. 农业减排固碳的长效机制
5. 农业减排固碳支撑体系