

B题 碳中和与碳达峰预测问题

“碳中和”是指人为排放量（化石燃料利用和土地利用）被人为作用（木材蓄积量、土壤有机碳、工程封存等）和自然过程（海洋吸收、侵蚀-沉积过程的碳埋藏、碱性土壤的固碳等）所吸收，即净零排放。

2019 年，全球碳排放量为 401 亿吨二氧化碳，其中 86%源自化石燃料利用，14%由土地利用变化产生。这些排放量最终被陆地碳汇吸收 31%，被海洋碳汇吸收 23%，剩余的 46%滞留于大气中。碳中和就是要想办法把原本将会滞留在大气中的二氧化碳减下来或吸收掉。习近平总书记在领导人气候峰会中指出：“中华文明历来崇尚天人合一，追求人与自然和谐共生。中国以生态文明思想为指导，贯彻新发展理念，坚持走生态优先、绿色低碳的发展道路。中国将力争 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和。中国承诺实现从碳达峰到碳中和的时间，远远短于发达国家所用的时间，需要中方付出艰苦努力。”

2020 年中国二氧化碳的排放量为 98.93 亿吨，占全球二氧化碳总排放量的 30.93%，其中煤炭燃烧碳排放占全国总碳排放六成左右。在 2030 年“碳达峰”之前煤炭仍然是我国能源的主力军，2060 年“碳中和”实现过程中，煤炭始终扮演基础能源作用，做好经济社会发展的能源兜底保障。碳达峰、碳中和对煤炭而言，既有降碳减排的挑战，更是难得的历史机遇，实现煤炭自身的高效开发利用的同时，探索与风电、氢能协调发展实现洁净化利用，构建多能互补的清洁能源系统。请通过建立数学模型解决以下问题：

问题 1 分析我国二氧化碳排放的主要来源，考虑人口、经济发展等相关要素，建立数学模型预测我国二氧化碳的排放量，并给出我国在 2030 年碳达峰时二氧化碳的排放量峰值是多少？到 2060 年碳中和时二氧化碳的排放量是多少？

问题 2 请设计一份节能减排的方案，并且建立数学模型分析主要影响因素。假设从 2023 年起我国采用此方案，预测 2030、2060 年我国二氧化碳的排放量分别是多少？

问题 3 根据模型和结果讨论，分析未来我国实现碳达峰、碳中和目标的可行技术路径，写一份建议报告给当地的能源管理部门，500-800 字。