

B 题 空气污染问题研究

近十年来，我国 GDP 持续快速增长，但经济增长模式相对传统落后，对生态平衡和自然环境造成一定的破坏，空气污染的弊病日益突出，特别是日益加重的雾霾天气已经干扰到社会的出行秩序和生活质量。国家能源委员会《新能源产业振兴和发展规划》等“国家新能源发展战略”政策的出台，说明国家已经把能源环境问题上升到国家安全级别，经济发展转型、节能减排、能源利用新途径和发展新能源等方面的问题亟待解决。

一般认为影响空气质量的主要因素有 PM2.5、PM10、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳、臭氧、硫化氢、碳氢化合物和烟尘等，以京津冀地区为研究对象解决以下问题：

(1) 参考现有国标和美标，建立衡量空气质量优劣程度等级的数学模型。

(2) 查找数据并列出京津冀地区主要污染源及其污染参数，分析影响空气质量的主要污染源的性质和种类。

(3) 建立单污染源空气污染扩散模型，描述其对周围空气污染的动态影响规律。现有河北境内某一工厂废气排放烟囱高 50m，主要排放物为氮氧化物。早上 9 点至下午 3 点期间的排放浓度为 $406.92\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速度为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ；晚上 10 点-凌晨 4 点期间的排放浓度为 $1160\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速度为 $5700\text{m}^3/\text{h}$ ；通过你的扩散模型求解该工厂方圆 51 公里分别在早上 8 点、中午 12 点、晚上 9 点空气污染浓度分布和空气质量等级。

(4) 建立多污染源空气污染扩散模型，并以汽车尾气污染源为例求解分析以下问题：北京在 2015 年 1 月 15 日已经连续三天发生重污染，假设从 16 日开始北京启动汽车单双号限行交通管制措施，求解北京市二环、四环、六环路在 16 日早上 8 点、中午 12 点、晚上 9 点时空气污染浓度梯度变化及空气质量等级。

(5) 根据你们的模型和求解结果，分析总结影响空气质量的关键参数，为京津冀地区环保部门撰写一份建议报告，给出实现“APEC”蓝天的可行性措施和建议。