

2025 年重庆邮电大学数学建模竞赛题目

A 题：特高压铁塔建设优化

随着中国经济进入新常态，新基建作为一种重要的经济发展战略，不断在中国社会经济发展中发挥着越来越重要的作用。新基建是智慧经济时代贯彻新发展理念，以技术创新为驱动，以信息网络为基础，面向高质量发展需要，提供数字转型、智能升级、融合创新等服务的基础设施体系，主要包括 5G 基站建设、特高压、大数据中心、人工智能、工业互联网等七大领域。新基建是夯实数字经济发展的底座，而特高压是新基建的底座。数字新基建的共建共享模式体现了新发展理念中的共享发展理念。而特高压铁塔建设可以高效、高质助力数字新基建和 5G 新基建。特高压铁塔（如图 1）是架空输配电线路中的主要设备，其结构性能直接影响线路的安全性、经济性和可靠性，是电网建设和改造中不可或缺的重要组成部分。据我国国家电网公司提供的数据显示，一特高压直流电网可以送 600 万千瓦电量，相当于现有 500 千伏直流电网的 5 到 6 倍，而且送电距离也是后者的 2 到 3 倍，因此效率大大提高。此外，据国家电网公司测算，输送同样功率的电量，如果采用特高压线路输电可以比采用 500 千伏高压线路节省 60%的土地资源。

满足社会效益的同时实现经济效益与同步提升是铁塔产品生产企业面临的一大难题，如：原料需求预测精度低与库存积压严重并存，生产材料采购不及时与浪费严重并存，生产下料及排程与企业产能目标不匹配，采购、库存、配料与排程数据难以动态协同，响应时间不能确定等问题，制约铁塔企业新质生产力的发展。铁塔金属构件制造是典型多品种小批量模式。以角钢（如图 2，等腰直角三角形）为例，一个标准塔型的角钢种类在 500 种以上，构件总数量超过 3000 件，但是对每件构件的规格、尺寸、形状要求都非常严格，如果生产中出现偏差将直接影响铁塔组装的进度，对产业链上下游企业都会造成非常大的损失，因此铁塔金属构件制造企业对于生产计划管理准备度、物料供应管理精细度方面的要求非常高。另外，铁塔市场需求信息的变化调整，也给企业端的柔性生产制造能力提出了很高的要求。



图 1 特高压铁塔



图 2 角钢

请根据附件 1 的数据说明，结合附件 2 中的数据（1-8 月完整数据），先进行数据预处理，再建立模型解决以下问题：

问题 1: 分析特高压铁塔产品的需求变化趋势，结合附件 1 中铁塔产品的需求明细和采购明细，综合考虑各种因素，建立特高压铁塔原材料需求预测模型，并给出未来一个月份的预测结果（填写入附件 1 中未来一个月需求明细表格）。

问题 2: 针对铁塔产品规格、原材料类型、新购买材料数量等，研究材料的选择、精确下料、优化配料和协同管理机制，结合附件 2 中的配料明细和配料目录建立铁塔生产的智能配料模型，根据问题 1 中未来一个月需求预测结果给出相应的配料结果（填写入附件 2 中未来一个月需求明细表格）。

问题 3: 综合研究特高压铁塔产品规格、原材料数量、生产工序等情况，结合问题 2 中的配料结果与附件 3 和附件 4 中的数据，构建一个铁塔生产排程模型，并给出相应的排程结果（自己制作表格或图形）。

问题 4: 调研铁塔生产企业，给出基于上述模型结论的一体化管理调度系统设计思路或原型系统，并分析或验证上述模型的综合效能。