

2025 年重庆邮电大学数学建模竞赛题目

C 题：矿山数据处理问题

随着矿山监测技术的快速发展，矿山监测数据呈现指数级增长，且具有高空间分辨率、多时相特性及多维属性特征，为地质特征提取、储量估算、矿区环境监测及矿山安全预警等提供了重要数据支撑。然而，海量数据的存储、传输与处理面临严峻挑战，尤其是多源异构数据融合与分析对计算资源需求的激增，对数据处理效率与精度提出更高要求。

数据压缩与还原技术可显著降低存储与传输成本，同时为地质特征提取、储量预测及矿区环境动态监测等后续应用提供高效支持。然而，压缩与还原需在数据精度与处理效率之间取得平衡，以满足矿山监测领域的实际需求。因此，基于数学建模方法，深入分析矿山监测数据的结构特性、空间分布规律及时相特征，设计适用于矿山数据的压缩与还原算法，具有重要的研究意义和实际应用价值。请依据附件 1-5，建立数学模型，完成以下问题。

问题 1. 根据附件 1 中的数据 A 和 B ，建立数学模型，对数据 A 进行某种变换，使得变换后的结果与数据 B 尽可能接近。计算变换后的结果与数据 B 的误差，并分析误差的来源（如数据噪声、模型偏差等）对结果的影响。

问题 2. 请分析附件 2 中给出的一组矿山监测数据，建立数据压缩模型，对附件 2 中的数据进行降维处理，计算压缩效率（包括但不限于压缩比、存储空间节省率等）。进一步建立数据还原模型，将降维后的数据进行还原，分析降维和还原对数据质量的影响，提供还原数据的准确度（MSE 不高于 0.005）和误差分析。（要求在保证还原数据的准确度的前提下，尽可能地提高压缩效率）

问题 3. 在矿山监测数据分析过程中，往往需要处理各类噪声的影响。请分析附件 3 中给出的两组矿山监测数据，对数据 X 进行去噪和标准化处理，建立 X 与 Y 之间关系的数学模型，计算模型的拟合优度，进行统计检验，确保模型具有较强的解释能力。（要求给出清晰的数据预处理方法说明、建模过程、拟合优度计算过程及误差分析）

问题 4. 请分析附件 4 给出的两组矿山监测数据，建立 X 与 Y 之间关系的数学模型，设计使得数学模型拟合优度尽可能高的参数自适应调整算法，并给出自适应参数与数学模型拟合优度的相关性分析，计算模型的平均预测误差，评估模型的稳定性和适用性。

问题 5. 对矿山监测高维数据进行降维处理，为了高效使用降维后的数据，需要建立降维数据到原始数据空间的重构模型。重构模型要求能恢复数据的主要特征，保持数据的可解释性。因此，探讨降维与重构之间的平衡关系，具有重要研究意义。请对附件 5 中的数据 X ，建立数学模型进行降维处理，并对降维后的数据进行重构，建立重构数据与附件 5 中 Y 之间关系的数学模型，评估所建立数学模型的效果（包括但不限于模型的泛化性、相关算法的复杂度分析等）。

备注：本题选自 2025 年第二十二届五一数学建模竞赛题目