

# 2015 年“认证杯”数学中国数学建模网络挑战赛

## 第二阶段

### C题 荒漠区动植物关系的研究

环境与发展是当今世界所普遍关注的重大问题,随着全球与区域经济的迅猛发展,人类也正以前所未有的规模和强度影响着环境、改变着环境,使全球的生命支持系统受到了严重创伤,出现了全球变暖、生物多样性消失、环境污染等全球性的环境问题,并已经严重影响到了全球人类社会的发展。在探讨环境与发展问题的过程中,人们越来越认识到了现代社会发展过程中自然——社会——经济复合生态系统的复杂性,以及生态学理论在解决这些问题中的重要性。

干旱区是全球生态系统中的重要类型之一,也是目前全球开发较晚的区域之一,因此,积极开展干旱区的生态学理论与实践研究,对于干旱区当前面临的重大环境问题的解决,以及未来防患于未然的科学决策均具有极其重要的现实意义。作为我国三大自然区域之一的西北干旱区,由于其大规模、高强度的开发历史较短,因此,与其它区域相比较而言,其境内蕴藏了丰富的待开发自然资源,也奠定了其在我国未来经济建设中的举足轻重的战略地位,并担负着重要的历史使命,西部大开发战略的实施即是最显著的证明。因此,积极开展和深化干旱区的生态学研究,对于该区域的经济发展与生态环境保护具有深远的理论意义与实践价值。

生态研究与资源利用是分不开的,荒漠区是我国典型的温带荒漠和干旱脆弱生态系统,生态环境条件十分严酷,动物的可利用资源在数量和质量上与湿润区、半干旱区存在差异,啮齿动物的分布具有明显的区域性特征。由于近年来人为干扰不断加重,使得该地区的荒漠化日益严重。依赖于植物生存的动物种群和群落格局随之受到了明显影响。

啮齿动物群落是荒漠生态系统食物链上必不可少的消费者,对荒漠的利

用与保护有至关重要作用。许多物种群体与人的干扰具有密切关系, 干扰的一个突出作用是导致生态系统中各类资源的改变和生态系统结构的重组, 导致异质性环境的形成。有关不同干扰方式下, 栖息地破碎化过程中研究群落的变化特征是当前景观生态学和群落生态学研究的前沿。

#### **第一阶段问题:**

1. 请根据附件一提供的数据, 建立数学模型, 分析荒漠区不同干扰下植物地上生物量、啮齿动物生物量的变化趋势, 并揭示不同干扰下植物生物量与啮齿动物生物量之间的变化关系。

2. 建立模型对于附件一中给出的地区, 进行啮齿动物群落稳定性的研究, 揭示干扰对于啮齿动物群落的影响机制, 并且给当地政府写一封信, 陈述你的观点和主张。

#### **第二阶段问题:**

1. 请结合附件一和附件二的数据, 建立合理的数学模型, 来评估由人类活动造成的荒漠地区生态退化的程度。

2. 分析一个荒漠地区处于半退化、退化等不同阶段时, 是否可以通过减少人为干扰, 或者采用补充人工植被的方法来促使该地区的生态环境恢复正常。如果可行, 请给出量化的实施方案; 如果不可行, 请指出造成这种不可逆性的原因。