



2018年美赛E题论文点评

《美国数学建模竞赛》

完整课程请长按下方二维码





理解题意：研究思路



2018 ICM Problem E: 气候变化如何影响地区不稳定?

- 气候变化的影响，包括干旱的增加、冰川的缩小、动植物活动范围的变化以及海平面的上升，已经被人们认识到，并且在不同的地区有所不同。政府间气候变化专门委员会认为，气候变化的净损害成本可能很大。这些影响中的许多会改变人类的生活方式，并有可能导致社会和政府结构的弱化和崩溃。因此，不稳定的政府可能会导致国家变得脆弱。
- 脆弱国家是指国家政府不能或选择不向其人民提供基本必需品的国家。就此问题而言，“国家”是指一个独立国或国家。作为一个脆弱的国家，一个国家的人口更容易受到自然灾害、可耕地减少、天气变化无常和气温升高等气候冲击的影响。



2018 ICM Problem E: 气候变化如何影响地区不稳定?

- 发展中国家普遍存在的，不可可持续发展的环境、移民和资源短缺可能会使治理薄弱的国家进一步恶化（Schwartz and Randall, 2003; Theisen, Gleditsch和Buhaug, 2013）。可以说，叙利亚和也门的干旱进一步使已经脆弱的国家更加脆弱。
- 环境压力本身并不一定会引发暴力冲突，但有证据表明，当它与薄弱的政府管理和社会零碎化相结合的时候，它就会导致暴力冲突。这种融合可以加剧暴力的螺旋式增长，典型表现的是潜在的种族和政治分歧（Krakowka, Heimel和Galgano, 2012）。



2018 ICM Problem E: 气候变化如何影响地区不稳定?

- 你的任务如下：
- 任务1：建立受气候变化影响的国家脆弱性模型。你的模型应该确定一个国家的状态是脆弱的，易受伤害的还是稳定的。它还应查明气候变化如何通过直接手段或间接手段，在影响其他因素和指标增加脆弱性。
- 任务2：根据脆弱状态指数（Fragile State Index）确定的十大最脆弱国家之一<http://fundforpeace.org> FSI数据）并确定气候变化如何增加该国的脆弱性。使用您的模型来显示在没有这些影响的情况下，状态可能会以何种方式变得不那么脆弱。



2018 ICM Problem E: 气候变化如何影响地区不稳定?

- 任务3: 在不在前十名单的另一个国家使用你的模型来衡量其脆弱性, 看看气候变化如何以及何时使它变得更加脆弱。确定所有明确的指标。你如何定义一个临界点, 并预测一个国家何时可以达到临界点?
- 任务4: 使用你的模型来展示哪些国家驱动的干预措施可以减轻气候变化的风险, 并防止一个国家成为一个脆弱的国家。解释人为干预的效果, 预测国家干预的总成本。
- 任务5: 你的模型可以在较小的“州”(比如城市)或者更大的“州”(比如大洲)上使用作吗? 如果不行, 你将如何修改你的模型?



评判初定：论文摘要



2018 ICM Problem E: 气候变化如何影响地区不稳定?

- Climate change has become one of the common concerns of the scientific community, governments and the general public, and it can also have catastrophic impacts on ecosystems and social economic. This paper establishes a model to illustrate the relationship between climate change and regional stability on the premise of selecting the measurement indicators scientifically.
- 气候变化已成为科学界、各国政府和公众共同关注的问题之一，它还可能对生态系统和社会经济产生灾难性的影响。本文在科学选择测度指标的前提下，建立了气候变化与地区稳定关系的模型。



2018 ICM Problem E: 气候变化如何影响地区不稳定?

- Firstly, we apply Spearman Correlation Coefficient to determine the effective indicators. According to the selected indicators, we establish a comprehensive model based on Principal Component Analysis and Multiple Regression Analysis in order to determine a country's fragility. Using the several significance tests, we test the model and find that the goodness of fit reaches ninety-four percent and all parameters pass the test. On one hand, drought floods and forest area in climate change have a direct impact on the country's fragility. On the other hand, average precipitation, improved water and emissions carbon dioxide in it have an indirect impact.
- 首先，利用Spearman相关系数确定有效指标。根据选取的指标，我们建立了基于**主成分分析和多元回归分析的综合模型**来确定一个国家的脆弱性。通过几个显著性检验，对模型进行检验，拟合优度达到94%，各项参数均通过检验。一方面，干旱、洪水和森林面积在气候变化中直接影响到国家的脆弱性。另一方面，平均降水量、改善水资源和二氧化碳排放对其有间接影响。



2018 ICM Problem E: 气候变化如何影响地区不稳定?

- Secondly, Sudan is selected to be the object we analyze. Based on the model above, the relationship between climate and its fragility can be obtained as in Table10. Besides, we find it helpful to decrease the fragile scores by decreasing the emissions of carbon dioxide, reducing the quantity of net immigrants and taking effective measures to deal with the drought and floods.
- 其次，以苏丹为例，用上述模型计算得到，气候与国家的脆弱性的关系如表10所示。此外，我们还发现，减少二氧化碳的排放，减少净移民的数量，采取有效的措施处理干旱和洪水，都有助于降低国家的脆弱性。



2018 ICM Problem E: 气候变化如何影响地区不稳定?

- Thirdly, we analyze the country Bangladesh, which is clearly seen to be a fragile country through our model. At the same time, it was pushed to be more fragile by drought and floods and GDP growth in 2008. Next, we define the tipping point through improved water sources, and obtain it with Computer Simulation. On the basis of the tipping point, we predict that it will become a vulnerable country in 2056.
- 第三，用我们建立的模型分析孟加拉国，可以清楚地看到它是一个脆弱的国家。同时，2008年的旱灾、洪灾和国内生产总值(GDP)的增长，都让它变得更加脆弱。接下来，我们通过改善水源来确定其脆弱性的临界点，并通过计算机模拟得到临界值。根据临界点值，我们预测2056年它将成为一个易受伤害的国家。



2018 ICM Problem E: 气候变化如何影响地区不稳定?

- Fourthly, Swaziland is selected to analyze the intervenient indicators and we find that reduction of carbon dioxide emissions can prevent it from becoming vulnerable. To forecast the total cost, we establish an optimization model and obtain the result that the lowest cost are about 7378 dollars.
- 第四，选择斯威士兰作为研究对象，对其干预指标进行分析，发现减少二氧化碳排放可以防止斯威士兰变得脆弱。为了预测总成本，我们建立了一个优化模型，得到了最低成本约为7378美元的结果。



2018 ICM Problem E: 气候变化如何影响地区不稳定?

- Finally, we modify our model to make it still work for cities or continents. For cities, we refine the original indicators. And for continents, we classify the indicators in different ways and obtain a new indicator after fusing the same original indicators. Therefore, the model can still work on cities or continents.
- 最后，我们修正了我们的模型，使其仍然适用于城市或大州。对于城市，我们细化了原始的指标。而对于大州，我们将指标进行了不同的分类，并将相同的原始指标进行融合，得到一个新的指标。因此，该模型仍然适用于城市或大州。
- Furthermore, we evaluate and promote the advantages and disadvantages of the model.
- 最后我们对模型的优缺点进行了评价和推广。



分数核定：论文内容

论文详细点评请见视频

《美国数学建模竞赛》

完整课程请长按下方二维码

