|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选题 | **2024年第十四届APMCM**  **亚太地区大学生数学建模竞赛（中文赛项）** | 参赛编号 |
|  | apmcm\*\*\*\*\*\* |

标题（此处换成论文的标题）

摘要

(说明：以下开始写摘要，正文从下一页开始。摘要及正文格式基本要求是宋体，小四号，单倍行距，没有要求的地方就自行处理。看完后删除该说明)

1. 问题重述

1.1问题背景

1.2问题要求

附件1、2、3给出了xxx。为了使

1. 问题分析

2.1问题一的分析

针对问题一，首先我们对train.csv中所给数据进行探索性分析。该步骤包括基本统计量计算，数据预处理等基础性工作，为后续的数据分析奠定基础。然后，我们采用直方图以及核密度估计（KDE）图可视化洪水概率，，并计算其分布的偏度与峰度，进一步探究指标与洪水概率之间的潜在联系，为量化联系提供帮助。随后我们进行相关性分析，以spearman相关系数为桥梁，量化20个指标与洪水概率之间的关系。最后基于以上分析，指出对洪水概率影响较大的部分指标，并据此提出相应的预防措施。

2.2问题二的分析

2.3问题三的分析

2.4问题四的分析

**文章总体思路如图1所示：**

**图1总体思路图**

1. 模型假设

四、符号说明

五、数据侧写

1. 问题一模型的建立与求解

6.1利用Spearman相关系数判断指标与洪水概率之间的相关性

Spearman相关系数是一种非参数的相关性度量，可以等级化变量之间相关性，并且不局限于线性关系，适用于非线性关系的评估，其计算公式如下：

**[]**

* []与[]均为对应观测值第i个取值的等级
* []与[]均为对应观测值取值的平均等级
* N为观测值的总数量
* 其中，[]

Spearman相关系数评估了两变量之间的单调关系，即两个变量同时增加（或减少）时相关系数趋近于1（或-1）；两个变量的变化之间未出现明显关系时趋近于0。

利用Python求解Spearman相关系数，结果如表1所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Spearman相关系数 | | | | | | | | | |
| 基础设施恶化 | 地形  排水 | 季风  强度 | 大坝  质量 | 河流  管理 | 淤积 | 人口  得分 | 气候  变化 | 森林  砍伐 | 滑坡 |
| 0.18139 | 0.18048 | 0.18028 | 0.17945 | 0.17893 | 0.17873 | 0.17799 | 0.17711 | 0.17701 | 0.17663 |
| 海岸脆弱性 | 农业  实践 | 湿地  损失 | 流域 | 政策  原因 | 规划  不足 | 城市化 | 侵蚀 | 排水  系统 | 无效  防灾 |
| 0.17029 | 0.17514 | 0.17513 | 0.17464 | 0.17387 | 0.17325 | 0.17265 | 0.17143 | 0.17044 | 0.17597 |

**表 1 指标与洪水概率的Spearman相关系数表**

由表 1 可知：

1. 基础设施恶化对洪水的影响最大，海岸脆弱性对洪水的影响最小。
2. 20个指标与洪水概率的Spearman相关系数都在0.175左右，说明20个指标均与洪水发生概率呈正相关，但是相关性均较弱。

6.2Spearman相关系数的检验

本文对20个指标采取 Spearman 相关系数检验，检验步骤如下：

**(1)提出假设**

原假设𝐻0：Spearman 系数 ≠ 0

备择假设𝐻1：Spearman 系数 = 0

设定置信水平为 99.5%

1. **计算P值**

本文采用Python进行spearman相关系数检验，结果如表2所示

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Spearman相关系数检验的P值 | | | | | |
|  | 季风强度 | 地形排水 | 河流管理 | ... | 政策因素 |
| 季风强度 | 1.0000 | 0.0000 | 0.0000 | ... | 0.0000 |
| 地形排水 | 0.0000 | 1.0000 | 0.0000 | ... | 0.0000 |
| 河流管理 | 0.0000 | 0.0000 | 1.0000 | ... | 0.0000 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 政策因素 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 1.0000 |

**表 2 Spearman相关系数表的P值**

表2是Spearman相关系数检验的P值构成的矩阵，其对角线元素为1，其余元素均为0，即其为单位矩阵，可知任意两指标之间的P值均为0，故接受原假设，认为Spearman系数≠0。

七、问题二模型的建立与求解

八、问题三模型的建立与求解

九、问题四模型的建立与求解

十、模型的评价与推广

十一、参考文献

十二、附录

**参考文献 （可另起一页）**

参考文献的编号，如[1][3]等；引用书籍还必须指出页码。参考文献按正文中的引用次序列出，其中：**书籍的表述方式为**

[编号] 作者，书名，出版地：出版社，出版年。

**参考文献中期刊杂志论文的表述方式为**

[编号] 作者，论文名，杂志名，卷期号：起止页码，出版年。

**参考文献中网上资源的表述方式为**

[编号] 作者，资源标题，网址，访问时间（年月日）。

**附录（另起一页）**