**重 庆 大 学**

**学 生 实 验 报 告**

**实验课程名称 数学实验**

**开课实验室 DS1407**

**学 院 计算机学院 年级 2022级 专业班 06班**

**学 生 姓 名 楼洋 学 号 20221627**

**开 课 时 间 2023 至 2024 学年第 二 学期**

|  |  |
| --- | --- |
| **总 成 绩** |  |
| **教师签名** |  |

**数 学 与 统 计 学 院 制**

**开课学院、实验室： 计算机学院 实验时间 ： 2024 年 3 月 26 日**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程**  **名称** | **数学实验** | **实验项目**  **名 称** | **城市表层土壤重金属污染分析** | **实验项目类型** | | | | |
| **验证** | **演示** | **综合** | **设计** | **其他** |
| **指导**  **教师** | **龚劬** | **成 绩** |  |  |  |  |  |  |
| 应用实验（或综合实验）  一、问题重述  随着城市经济的快速发展和城市人口的不断增加，人类活动对城市环境质量的影响日显突出。对城市土壤地质环境异常的查证，以及如何应用查证获得的海量数据资料开展城市环境质量评价，研究人类活动影响下城市地质环境的演变模式，日益成为人们关注的焦点。  按照功能划分，城区一般可分为生活区、工业区、山区、主干道路区及公园绿地区等，分别记为1类区、2类区、……、5类区，不同的区域环境受人类活动影响的程度不同。  现对某城市城区土壤地质环境进行调查。为此，将所考察的城区划分为间距1公里左右的网格子区域，按照每平方公里1个采样点对表层土（0~10 厘米深度）进行取样、编号，并用GPS记录采样点的位置。应用专门仪器测试分析，获得了每个样本所含的多种化学元素的浓度数据。另一方面，按照2公里的间距在那些远离人群及工业活动的自然区取样，将其作为该城区表层土壤中元素的背景值。  附件1列出了采样点的位置、海拔高度及其所属功能区等信息，附件2列出了8种主要重金属元素在采样点处的浓度，附件3列出了8种主要重金属元素的背景值。  现要求你们完成以下任务：  (1) 作出采样点散点图，不同功能区用不同的颜色和图标区分。  (2) 作出采样区域的地貌图和等高线图。  (3) 给出8种主要重金属元素在该城区的空间分布，并分析该城区内不同区域重金属的污染程度。  二、问题分析  本问题涉及环境科学和数据分析。首先，需要对采样点进行分类并绘制散点图，以直观展示不同功能区的分布。其次，需要绘制地貌图和等高线图，以反映地形特征。最后，通过分析采样点的重金属浓度数据，评估不同区域的污染程度。  三、数学模型的建立与求解  1. 散点图绘制：利用MATLAB中的scatter函数，根据采样点的经纬度数据和所属功能区信息，绘制不同颜色和图标的散点图。  2. 地貌图和等高线图绘制：使用griddata函数进行散点数据的插值计算，再通过mesh和contour函数，根据采样点的海拔高度数据，绘制地貌图和等高线图。  3. 污染程度分析：结合重金属浓度数据和背景值，应用插值方法和地质累积指数来分析8种主要重金属元素在该城区的空间分布和不同区域重金属的污染程度  四、实验结果及分析  实验结果：  图一：采样点散点图  图二：采样区域的地貌图  图三：采样地区的等高线图  图四：8种主要重金属在该城区的空间分布    图五：该城区内不同区域不同重金属的污染程度（部分结果）  实验分析：   1. 读入附件一的数据，因为数据呈散点分布，所以使用scatter做出不同区的散点图，如图一，可以看见采样点不同区域的分布情况 2. 读入附件二的数据，使用griddata函数进行散点数据的插值计算，并分别用mesh和contour函数做出地貌图和等高线图，如图二和图三，可以看见该城区的地貌和等高线图 3. 读入附件三的数据，使用griddata和contourf函数绘出重金属的空间分布如图四，可以看见不同金属，然后使用地质累积指数,这里c为重金属元素浓度的实际测量值，为重金属元素的背景值，这里我取的是元素的平均值，k为修正指数，这里取1.5，可以得到不同的地质累积指数，然后通过地质累积指数判断污染程度，这里我得到的部分结果如图五，结果中的数据为每个采样点对应的重金属的地质累积指数分级，可通过地质累积指数分级判断污染程度，如下表     五、附录（程序等）  data=xlsread('data.xls',1,'A3:E322')  x1=data(find(data(:,5)==1),2);  y1=data(find(data(:,5)==1),3);  x2=data(find(data(:,5)==2),2);  y2=data(find(data(:,5)==2),3);  x3=data(find(data(:,5)==3),2);  y3=data(find(data(:,5)==3),3);  x4=data(find(data(:,5)==4),2);  y4=data(find(data(:,5)==4),3);  x5=data(find(data(:,5)==5),2);  y5=data(find(data(:,5)==5),3);  figure;  hold on;  scatter(x1,y1,'ro');  scatter(x2,y2,'bdiamond');  scatter(x3,y3,'ksquare');  scatter(x4,y4,'gv');  scatter(x5,y5,'mpentagram');  legend('生活区','工业区','山区','交通区','公园绿地区');  figure  x0=linspace(0,30000,300);  y0=linspace(0,20000,300);  z=griddata(data(:,2),data(:,3),data(:,4),x0,y0','cubic');  mesh(x0,y0,z);  figure;  contour(x0,y0,z)  data2=xlsread('data.xls',2);  figure;  subplot(2,4,1)  t=griddata(data(:,2),data(:,3),data2(:,2),x0,y0','cubic');  contourf(x0,y0,t);  colorbar;  colormap('cool')  title('As')  subplot(2,4,2)  t=griddata(data(:,2),data(:,3),data2(:,3),x0,y0','cubic');  contourf(x0,y0,t);  colorbar;  colormap('cool')  title('Cd')  subplot(2,4,3)  t=griddata(data(:,2),data(:,3),data2(:,4),x0,y0','cubic');  contourf(x0,y0,t);  colorbar;  colormap('cool')  title('Cr')  subplot(2,4,4)  t=griddata(data(:,2),data(:,3),data2(:,5),x0,y0','cubic');  contourf(x0,y0,t);  colorbar;  colormap('cool')  title('Cu')  subplot(2,4,5)  t=griddata(data(:,2),data(:,3),data2(:,6),x0,y0','cubic');  contourf(x0,y0,t);  colorbar;  colormap('cool')  title('Hg')  subplot(2,4,6)  t=griddata(data(:,2),data(:,3),data2(:,7),x0,y0','cubic');  contourf(x0,y0,t);  colorbar;  colormap('cool')  title('Ni')  subplot(2,4,7)  t=griddata(data(:,2),data(:,3),data2(:,8),x0,y0','cubic');  contourf(x0,y0,t);  colorbar;  colormap('cool')  title('Pb')  subplot(2,4,8)  t=griddata(data(:,2),data(:,3),data2(:,9),x0,y0','cubic');  contourf(x0,y0,t);  colorbar;  colormap('cool')  title('Zn');  suptitle('8种主要重金属元素的浓度的空间分布')  data3=xlsread('data.xls',3)  k=1.5;  miu=data3(:,1);  c=data2(:,[2,3,4,5,6,7,8,9]);  Igeo=log2(c./(k.\*miu'))  A=Igeo<0  B=(Igeo>=0)&(Igeo<1)  C=(Igeo>=1)&(Igeo<2)  D=(Igeo>=2)&(Igeo<3)  E=(Igeo>=3)&(Igeo<4)  F=(Igeo>=4)&(Igeo<5)  G=Igeo>=5  total=B+C\*2+D\*3+E\*4+F\*5+G\*6  教师签名  年 月 日 | | | | | | | | |