### 分析流程 数据源： 铅钡类无风化.xlsx 算法配置： 算法： 聚类分析(K-Means) 变量： 变量:{氧化钠(Na2O)，氧化钾(K2O)，氧化钙(CaO)，氧化镁(MgO)，氧化铝(Al2O3)，二氧化硫(SO2)，氧化锡(SnO2)，氧化锶(SrO)，氧化铁(Fe2O3)，五氧化二磷(P2O5)，氧化钡(BaO)，氧化铅(PbO)，氧化铜(CuO)}收起 参数： 聚类个数:{2} 分析结果： 聚类分析基于数据特征将所有样本划分为几类： 聚类结果共分为2类， 聚类类别\_1的频数为8，所占百分比为34.783%； 聚类类别\_2的频数为15，所占百分比为65.217%。 各聚类类别的特征看详细结论。

### 分析步骤 1. 根据字段进行聚类类别差异性分析。 2. 根据聚类汇总分析各聚类类别的频数。 3. 根据数据集聚类标注可以知道每一个样本数据被分到哪个类别。 4. 聚类中心坐标可以用于分析各样本与中心点的距离。 5. 对分析进行综述。

### 详细结论

**输出结果1：字段差异性分析**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 聚类类别（平均值±标准差） | | F | P |
| 类别2(n=15) | 类别1(n=8) |
| 氧化钠(Na2O) | 1.935±2.65 | 1.21±1.8 | 0.476 | 0.498 |
| 氧化钾(K2O) | 0.205±0.179 | 0.244±0.487 | 0.077 | 0.784 |
| 氧化钙(CaO) | 1.028±0.847 | 1.869±1.796 | 2.374 | 0.138 |
| 氧化镁(MgO) | 0.695±0.541 | 0.539±0.58 | 0.413 | 0.527 |
| 氧化铝(Al2O3) | 5.155±3.785 | 3.145±1.339 | 2.078 | 0.164 |
| 二氧化硫(SO2) | 0.244±0.945 | 0.0±0.0 | 0.522 | 0.478 |
| 氧化锡(SnO2) | 0.015±0.059 | 0.105±0.195 | 2.799 | 0.109 |
| 氧化锶(SrO) | 0.181±0.143 | 0.431±0.315 | 6.997 | 0.015\*\* |
| 氧化铁(Fe2O3) | 0.702±1.196 | 0.801±1.151 | 0.037 | 0.850 |
| 五氧化二磷(P2O5) | 1.027±1.735 | 1.091±2.167 | 0.006 | 0.939 |
| 氧化钡(BaO) | 8.004±5.45 | 10.872±6.412 | 1.281 | 0.270 |
| 氧化铅(PbO) | 17.051±3.862 | 31.522±5.118 | 58.509 | 0.000\*\*\* |
| 氧化铜(CuO) | 1.358±1.459 | 1.57±2.812 | 0.058 | 0.812 |
| 注：\*\*\*、\*\*、\*分别代表1%、5%、10%的显著性水平 | | | | |

**图表说明：**

上表展示了定量字段差异性分析的结果，包括均值±标准差的结果、F检验结果、显著性P值。  
● 分析每个分析项的P值是否显著(P<0.05)。  
● 若呈显著性，拒绝原假设，说明两组数据之间存在显著性差异，可以根据均值±标准差的方式对差异进行分析，反之则表明数据不呈现差异性。

**智能分析**

方差分析的结果显示:  
对于变量氧化钠(Na2O)，显著性P值为0.498，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，说明变量氧化钠(Na2O)在聚类分析划分的类别之间不存在显著性差异；  
对于变量氧化钾(K2O)，显著性P值为0.784，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，说明变量氧化钾(K2O)在聚类分析划分的类别之间不存在显著性差异；  
对于变量氧化钙(CaO)，显著性P值为0.138，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，说明变量氧化钙(CaO)在聚类分析划分的类别之间不存在显著性差异；  
对于变量氧化镁(MgO)，显著性P值为0.527，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，说明变量氧化镁(MgO)在聚类分析划分的类别之间不存在显著性差异；  
对于变量氧化铝(Al2O3)，显著性P值为0.164，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，说明变量氧化铝(Al2O3)在聚类分析划分的类别之间不存在显著性差异；  
对于变量二氧化硫(SO2)，显著性P值为0.478，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，说明变量二氧化硫(SO2)在聚类分析划分的类别之间不存在显著性差异；  
对于变量氧化锡(SnO2)，显著性P值为0.109，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，说明变量氧化锡(SnO2)在聚类分析划分的类别之间不存在显著性差异；  
对于变量氧化锶(SrO)，显著性P值为0.015\*\*，水平上呈现显著性，拒绝原假设，说明变量氧化锶(SrO)在聚类分析划分的类别之间存在显著性差异；  
对于变量氧化铁(Fe2O3)，显著性P值为0.850，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，说明变量氧化铁(Fe2O3)在聚类分析划分的类别之间不存在显著性差异；  
对于变量五氧化二磷(P2O5)，显著性P值为0.939，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，说明变量五氧化二磷(P2O5)在聚类分析划分的类别之间不存在显著性差异；  
对于变量氧化钡(BaO)，显著性P值为0.270，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，说明变量氧化钡(BaO)在聚类分析划分的类别之间不存在显著性差异；  
对于变量氧化铅(PbO)，显著性P值为0.000\*\*\*，水平上呈现显著性，拒绝原假设，说明变量氧化铅(PbO)在聚类分析划分的类别之间存在显著性差异；  
对于变量氧化铜(CuO)，显著性P值为0.812，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，说明变量氧化铜(CuO)在聚类分析划分的类别之间不存在显著性差异；

**输出结果2：聚类汇总**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 聚类类别 | 频数 | 百分比% |
| 聚类类别\_1 | 8 | 34.783 |
| 聚类类别\_2 | 15 | 65.217 |
| 合计 | 23 | 100.0 |

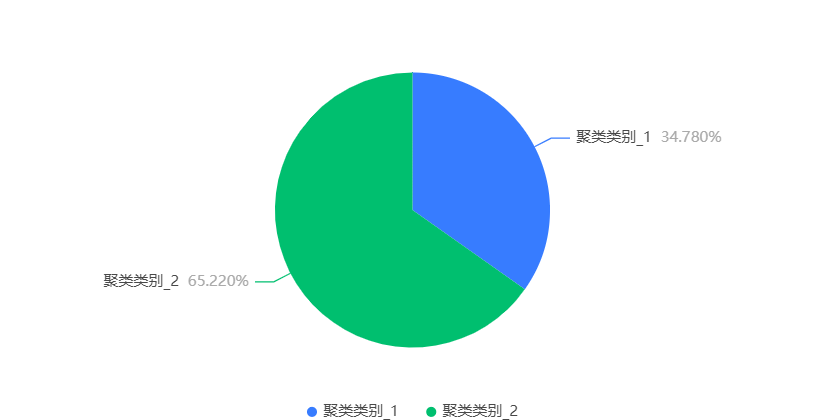
**图表说明：**

上表展示了模型聚类的结果，包括频数，所占百分比。

**智能分析**

聚类分析的结果显示，聚类结果共分为2类，  
聚类类别\_1的频数为8，所占百分比为34.783%；  
聚类类别\_2的频数为15，所占百分比为65.217%。

**输出结果3：聚类汇总图**



**图表说明：**

上图以可视化的形式展示了模型聚类的结果，包括频数、所占百分比。

**输出结果4：数据集聚类标注**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 聚类种类 | 氧化钠(Na2O) | 氧化钾(K2O) | 氧化钙(CaO) | 氧化镁(MgO) | 氧化铝(Al2O3) | 二氧化硫(SO2) | 氧化锡(SnO2) | 氧化锶(SrO) | 氧化铁(Fe2O3) | 五氧化二磷(P2O5) | 氧化钡(BaO) | 氧化铅(PbO) | 氧化铜(CuO) |
| 2 | 0 | 0.71 | 0 | 0 | 5.45 | 0 | 0 | 0 | 1.51 | 5.75 | 23.55 | 9.3 | 4.78 |
| 1 | 0 | 0 | 0.47 | 0 | 1.59 | 0 | 0 | 0.91 | 0 | 0.14 | 26.23 | 29.14 | 8.46 |
| 2 | 0 | 0 | 1.6 | 0.89 | 3.11 | 0 | 0 | 0.3 | 4.59 | 1.62 | 3.42 | 16.55 | 0.44 |
| 2 | 0 | 0.21 | 0.46 | 0 | 2.36 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.17 | 4.88 | 19.76 | 0.11 |
| 2 | 0 | 0.15 | 0.64 | 1 | 2.35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.13 | 3.55 | 16.16 | 0.47 |
| 2 | 0 | 0 | 0.38 | 0 | 1.44 | 0 | 0 | 0 | 0.17 | 0.42 | 5.68 | 22.05 | 0.16 |
| 2 | 0 | 0.23 | 0.89 | 0 | 2.72 | 3.66 | 0 | 0.31 | 0 | 1.46 | 10.34 | 17.24 | 3.01 |
| 2 | 2.66 | 0.11 | 0.84 | 0.74 | 5 | 0 | 0 | 0.23 | 0 | 0 | 10.96 | 15.99 | 0.53 |
| 1 | 0 | 0.25 | 0 | 1.67 | 4.79 | 0 | 0 | 0.43 | 0 | 0.2 | 10.06 | 25.25 | 0.77 |
| 1 | 4.66 | 0.29 | 0.87 | 0.61 | 3.06 | 0 | 0 | 0.85 | 0 | 0.1 | 9.23 | 25.4 | 0.65 |
| 1 | 2.71 | 0 | 1.13 | 0 | 1.45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.35 | 7.95 | 32.92 | 0.86 |
| 2 | 7.92 | 0 | 0.5 | 0.71 | 1.42 | 0 | 0 | 0.33 | 0 | 0 | 11.86 | 16.98 | 2.99 |
| 1 | 2.31 | 0 | 0.63 | 0 | 1.9 | 0 | 0 | 0.2 | 1.55 | 0.19 | 6.65 | 31.9 | 1.12 |
| 2 | 0 | 0.26 | 1.34 | 1 | 4.7 | 0 | 0.23 | 0.12 | 0.41 | 1.04 | 4.04 | 17.14 | 0.33 |
| 2 | 0.92 | 0.3 | 2.98 | 1.49 | 14.34 | 0 | 0 | 0.25 | 0.81 | 0.41 | 2.03 | 12.31 | 0.74 |

**图表说明：**

上表格展示了模型聚类结果的部分数据聚类标注，其为预览结果，只显示综合排序的前15条数。

**输出结果5：聚类中心点坐标**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 聚类种类 | 中心值\_氧化钠(Na2O) | 中心值\_氧化钾(K2O) | 中心值\_氧化钙(CaO) | 中心值\_氧化镁(MgO) | 中心值\_氧化铝(Al2O3) | 中心值\_二氧化硫(SO2) | 中心值\_氧化锡(SnO2) | 中心值\_氧化锶(SrO) | 中心值\_氧化铁(Fe2O3) | 中心值\_五氧化二磷(P2O5) | 中心值\_氧化钡(BaO) | 中心值\_氧化铅(PbO) | 中心值\_氧化铜(CuO) |
| 1 | 1.21 | 0.24375 | 1.86875 | 0.5387500000000001 | 3.145 | 0 | 0.105 | 0.43125 | 0.80125 | 1.0912499999999998 | 10.8725 | 31.5225 | 1.57 |
| 2 | 1.9346666666666663 | 0.2053333333333333 | 1.028 | 0.6946666666666667 | 5.155333333333333 | 0.2439999999999999 | 0.015333333333333334 | 0.18133333333333335 | 0.702 | 1.0266666666666666 | 8.004 | 17.051333333333332 | 1.358 |

**图表说明：**

上表展示了部分（or全部）模型聚类中心的数据，全部数据可点击右上角下载excel。

### 参考文献 [1] Scientific Platform Serving for Statistics Professional 2021. SPSSPRO. (Version 1.0.11)[Online Application Software]. Retrieved from https://www.spsspro.com. [2] Saroj,Kavita.Review:study on simple k mean and modified K mean clustering technique[J].International Journal of Computer Science Engineering and Technology,2016,6(7)：279-281.