### 分析流程 数据源： 铅钡类风化.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20，所占百分比为76.923%； 聚类类别\_2的频数为6，所占百分比为23.077%。 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1(n=20) | 类别2(n=6) |
| 氧化钠(Na2O) | 0.241±0.614 | 0.133±0.327 | 0.167 | 0.686 |
| 氧化钾(K2O) | 0.127±0.259 | 0.155±0.18 | 0.06 | 0.808 |
| 氧化钙(CaO) | 2.731±1.846 | 2.575±0.893 | 0.039 | 0.844 |
| 氧化镁(MgO) | 0.732±0.72 | 0.375±0.637 | 1.191 | 0.286 |
| 氧化铝(Al2O3) | 2.827±1.53 | 3.445±5.045 | 0.246 | 0.624 |
| 二氧化硫(SO2) | 0.0±0.0 | 5.92±7.49 | 13.839 | 0.001\*\*\* |
| 氧化锡(SnO2) | 0.024±0.105 | 0.218±0.535 | 2.564 | 0.122 |
| 氧化锶(SrO) | 0.414±0.296 | 0.432±0.131 | 0.019 | 0.893 |
| 氧化铁(Fe2O3) | 0.709±0.773 | 0.172±0.42 | 2.61 | 0.119 |
| 五氧化二磷(P2O5) | 5.32±4.546 | 5.133±3.079 | 0.009 | 0.926 |
| 氧化钡(BaO) | 7.776±4.746 | 25.245±11.425 | 31.279 | 0.000\*\*\* |
| 氧化铅(PbO) | 48.224±8.803 | 26.947±5.958 | 30.393 | 0.000\*\*\* |
| 氧化铜(CuO) | 1.326±1.281 | 5.442±4.232 | 15.544 | 0.001\*\*\* |
| 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0.686，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0.808，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0.844，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0.286，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0.624，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0.001\*\*\*，水平上呈现显著性，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存在显著性差异；  
对于变量氧化锡(SnO2)，显著性P值为0.122，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0.893，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，说明变量氧化锶(SrO)在聚类分析划分的类别之间不存在显著性差异；  
对于变量氧化铁(Fe2O3)，显著性P值为0.119，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0.926，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0.000\*\*\*，水平上呈现显著性，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0.001\*\*\*，水平上呈现显著性，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 | 20 | 76.923 |
| 聚类类别\_2 | 6 | 23.077 |
| 合计 | 26 | 100.0 |

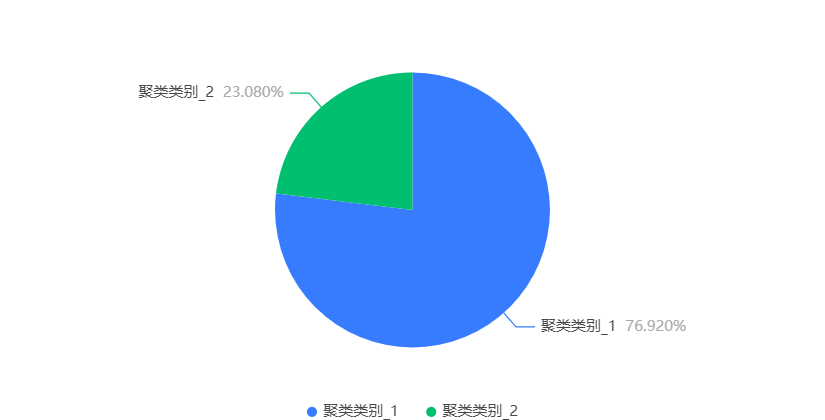
**图表说明：**

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20，所占百分比为76.923%；  
聚类类别\_2的频数为6，所占百分比为23.077%。

**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) |
| 1 | 0 | 1.05 | 2.34 | 1.18 | 5.73 | 0 | 0 | 0.19 | 1.86 | 3.57 | 0 | 47.43 | 0.26 |
| 2 | 0 | 0 | 1.48 | 0 | 1.34 | 2.58 | 0 | 0.37 | 0 | 3.59 | 31.23 | 28.68 | 10.41 |
| 2 | 0 | 0.21 | 3.51 | 0.71 | 2.69 | 0 | 0 | 0.37 | 0 | 9.38 | 14.61 | 25.39 | 4.93 |
| 1 | 0 | 0 | 2.93 | 0.59 | 3.57 | 0 | 0 | 0.19 | 1.33 | 8.83 | 5.35 | 42.82 | 3.51 |
| 2 | 0 | 0 | 1.44 | 0 | 0.7 | 1.96 | 0 | 0.45 | 0 | 3.13 | 32.25 | 29.53 | 10.57 |
| 1 | 0 | 0.25 | 0.78 | 0 | 1.62 | 0 | 0 | 0.22 | 0.47 | 0.34 | 10 | 46.55 | 1.51 |
| 1 | 2.22 | 0.14 | 0.37 | 0 | 1.6 | 0 | 0 | 0.22 | 0.32 | 0.07 | 10.83 | 41.61 | 0.68 |
| 1 | 1.38 | 0 | 0.68 | 0 | 2.57 | 0 | 0 | 0.41 | 0.29 | 0.48 | 9.79 | 49.31 | 0.73 |
| 1 | 0 | 0 | 1.11 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0.61 | 0 | 1.16 | 7.22 | 61.03 | 0.88 |
| 1 | 0 | 0 | 1.87 | 0 | 0.45 | 0 | 0 | 0.68 | 0.19 | 1.77 | 6.69 | 70.21 | 0 |
| 1 | 0 | 0.44 | 4.96 | 2.73 | 3.33 | 0 | 0 | 0.47 | 1.79 | 7.46 | 9.76 | 44.12 | 0.19 |
| 2 | 0.8 | 0.32 | 2.82 | 1.54 | 13.65 | 0 | 1.31 | 0.25 | 1.03 | 1.1 | 7.31 | 15.71 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 4.58 | 1.47 | 5.38 | 0 | 0 | 0.46 | 2.74 | 11.1 | 6.1 | 34.18 | 0.7 |
| 1 | 0 | 0 | 3.19 | 0.47 | 1.87 | 0 | 0 | 0.66 | 0.33 | 6.34 | 14.2 | 44 | 1.13 |
| 1 | 1.22 | 0 | 2.27 | 0.55 | 1.16 | 0 | 0 | 0.44 | 0.23 | 5.71 | 8.64 | 47.42 | 0.7 |

**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 | 0.24099999999999996 | 0.12700000000000003 | 2.7315 | 0.7325 | 2.8275 | -2.220446049250313e-16 | 0.023499999999999993 | 0.4145 | 0.7085 | 5.3205 | 7.775999999999999 | 48.224 | 1.3259999999999996 |
| 2 | 0.13333333333333336 | 0.155 | 2.5749999999999997 | 0.375 | 3.4450000000000003 | 5.92 | 0.21833333333333332 | 0.43166666666666664 | 0.17166666666666663 | 5.133333333333333 | 25.245 | 26.94666666666667 | 5.441666666666666 |

**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.