

Spss 在环境检测指标多元统计分析中的应用

□ 何莎莎^[1] 李 航^[1] 于艳涛^[2]

〔1〕安阳工学院 河南·安阳 455000;

〔2〕安阳钢铁集团 河南·安阳 455000)

摘 要:根据因子分析综合评价的步骤,利用 SPSS 提供的因子分析方法,对煤矸石井下填充时样本淋溶液环境检测数据进行评价,主要选择了 pH 值、DO、BOD₅、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、硝酸盐氮、总磷等九个指标进行多元统计分析。以便准确地对污染程度给以分级处理,预测污染影响。

关键词:spss 环境检测 多元统计分析 因子分析

中图分类号:X824

文献标识码:A

文章编号:1007-3973(2012)009-120-02

1 多元统计分析

多指标综合评价中比较难以解决的是各指标间信息的重复问题,因此因子分析法解决了这个问题,其主要是对方差阵或相关阵的内部依赖关系的研究,并且可以使一些具有一定关系的样本或变量归结为较少的综合因子的多元统计分析方法。

2 淋溶试验常规有机指标综合评价模型

2.1 建立因子模型

根据淋溶试验结果建立因子模型,设 x_1 代表 pH 值, x_2 代表 DO, x_3 代表 BOD, x_4 代表水样的 COD, x_5 代表高锰酸盐指数, x_6 代表氨氮, x_7 代表总氮, x_8 代表硝酸盐氮, x_9 代表总磷。据此建立数据文件,相应的代表含义为它们的变量标签,对原始数据作标准化处理,得到变量间的相关矩阵如表 1。

表 1 相关矩阵

| 变量 | pH 值 | DO | BOD | COD | 高锰酸盐指数 | 氨氮 | 总氮 | 硝酸盐氮 | 总磷 |
|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| pH 值 | 1.000 | 0.231 | 0.175 | 0.180 | 0.156 | -0.043 | 0.385 | -0.363 | -0.133 |
| DO | 0.231 | 1.000 | 0.733 | 0.666 | 0.699 | 0.523 | 0.241 | 0.171 | 0.386 |
| BOD | 0.175 | 0.733 | 1.000 | 0.675 | 0.710 | 0.543 | 0.350 | 0.377 | 0.582 |
| COD | 0.180 | 0.666 | 0.675 | 1.000 | 0.816 | 0.457 | 0.540 | 0.173 | 0.369 |
| 高锰酸盐指数 | 0.156 | 0.699 | 0.710 | 0.816 | 1.000 | 0.581 | 0.510 | 0.287 | 0.512 |
| 氨氮 | -0.043 | 0.523 | 0.543 | 0.457 | 0.581 | 1.000 | 0.355 | 0.768 | 0.761 |
| 总氮 | 0.385 | 0.241 | 0.350 | 0.540 | 0.510 | 0.355 | 1.000 | 0.166 | 0.277 |
| 硝酸盐氮 | -0.363 | 0.171 | 0.377 | 0.173 | 0.287 | 0.768 | 0.166 | 1.000 | 0.750 |
| 总磷 | -0.133 | 0.386 | 0.582 | 0.369 | 0.512 | 0.761 | 0.277 | 0.750 | 1.000 |

由相关系数可知:其中大部分绝对值大于 0.5,说明每个变量至少与其它一个变量有较大的相关系数;pH 值与氨氮、硝酸盐氮、总磷呈现负相关;高锰酸盐指数与 DO、COD、BOD 呈现较高的正相关;总磷与氨氮、硝酸盐氮也有较高正相关。对于一个因子模型,变量之间必须相关,如果相关很小,说明变量之间不享有共同因子。由此也可以看出,可用适当的因子模型来解释描述多个变量之间的相关关系。从相关矩阵出发,用主成分分析法求解特征向量和相应的特征值。

由于前面四个主因子提供了原始资料 88.769% 的信息,通过观察特征值、方差分布情况可以得知这些主因子和变量之间的相关程度较高。据主因子数确定准则,说明九项指标提供的全部信息可以用四个主因子来代表;并且为使因子模型有一个简单结构,四个主因子更能全面系统地说明变量情况,我们必须对因子载荷矩阵进行旋转,从而便于对实际背景

的合理解释。

2.2 进行因子旋转

与不考虑因子旋转时得到主成分模型的初始因子载荷矩阵相比较,旋转前的公共因子对变量的解释意义不是很明确。初始因子载荷矩阵中,四个公因子对变量总氮、硝酸盐氮的说明比较模糊,有必要对其作因子旋转。

第一主因子主要由变量高锰酸盐指数、BOD、COD、DO 共同表征,也即是有机综合指标,其反映有机污染指标的重要性;水体中有机阴阳离子等物质的量主要由变量氨氮、总磷、硝酸盐氮共同表征。其中硝酸盐氮是填充对地下水影响的重要因子主要是由于硝酸盐氮的载荷比较高;第三主因子由变量总氮表征,由于检测中总氮的超标比较严重,因此更加印证了对总氮的监控的重要性;第四主因子则由变量 pH 值表征,说明了水质的酸碱程度的影响方面。由此我们也可以知道,四个公因子充分反映了矸石淋出水样中,有机综合指标、硝酸盐氮、总氮、pH 值是重要的检测因子。

2.3 求因子得分

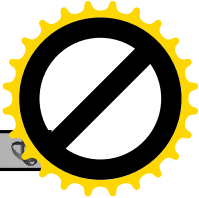
通过比较分析,确定使用最大方差正交旋转获得合理的因子载荷,并由此计算得出公因子方差和方差贡献,最后计算得到因子得分系数(如表 2)。

表 2 因子得分系数矩阵

| 因子 变量 | F ₁ | F ₂ | F ₃ | F ₄ |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| pH 值 | -0.107 | -0.102 | -0.079 | 0.970 |
| DO | 0.429 | -0.049 | -0.411 | 0.155 |
| BOD | 0.295 | 0.056 | -0.236 | 0.126 |
| COD | 0.321 | -0.244 | 0.329 | -0.352 |
| 高锰酸盐指数 | 0.285 | -0.119 | 0.204 | -0.227 |
| 氨氮 | -0.054 | 0.372 | -0.036 | 0.156 |
| 总氮 | -0.222 | 0.009 | 0.860 | 0.025 |
| 硝酸盐氮 | -0.184 | 0.441 | 0.022 | -0.053 |
| 总磷 | -0.070 | 0.394 | -0.073 | 0.118 |

根据因子分析基础知识,我们知道通过系数矩阵就可以将所有的公因子表示为各个变量的线性组合,也就是所求的因子得分。如本文中第一个公因子得分就可以表示为:

$$f_1 = -0.107 \times z_1 + 0.429 \times z_2 + 0.295 \times z_3 + 0.321 \times z_4 + 0.285 \times z_5 \\ - 0.054 \times z_6 - 0.222 \times z_7 - 0.184 \times z_8 - 0.070 \times z_9$$



现代建筑防火设计发展动态的思考

□ 李佳珊

(天津市公安消防总队津南支队 天津 300350)

摘要:随着建筑的智能化、低碳化、高层化、复杂化,现代建筑防火设计也应作出相应的变化。首先提出了现代建筑防火设计的新理念,其次就现代建筑防火设计发展动态的提出了几点思考,再次提出了现代建筑防火设计的几点建议,最后对全文进行了总结。旨在与同行交流,促进现代建筑防火设计的发展,为人们的生命财产安全保驾护航。

关键词:现代建筑 防火设计 发展动态

中图分类号:TU2

文献标识码:A

文章编号:1007-3973(2012)009-121-02

科学规范的现代建筑防火设计,不仅是时代发展的需要,也是保证建筑消防安全的根本,为人民的生命财产安全保驾护航。由此可见,就现代建筑防火设计发展动态提出的思考具有十分重要的意义。基于此,笔者结合自身工作实践,谈谈现代建筑防火设计发展动态的相关思考。

1 现代建筑防火设计新理念的提出

随着科学技术的发展,现代建筑中的防火设计中的技术含量也大大的提升,传统的防火隔离技术得到了较快的发展和完善,例如防火卷帘、防火玻璃等防火新材料,新型防火处理技术等的应用也日趋广泛,加上当前社会发展的需要和目前日益严峻的防火形势以及频发的建筑火灾事故,为保证人民生命财产安全,必须在现代建筑防火设计中融入具有可持续发展的理,看清当前严重的防火态势,应用现代防火技术,在提高建筑防火性能的同时提升建筑防火设计水平。以下笔者就现代建筑中最常见的防火技术做出以下分析,更好的阐释现代建筑防火设计新理念的内涵。

1.1 自动喷水灭火技术

这一技术经过几十年的发展,实践证明这一技术是控制

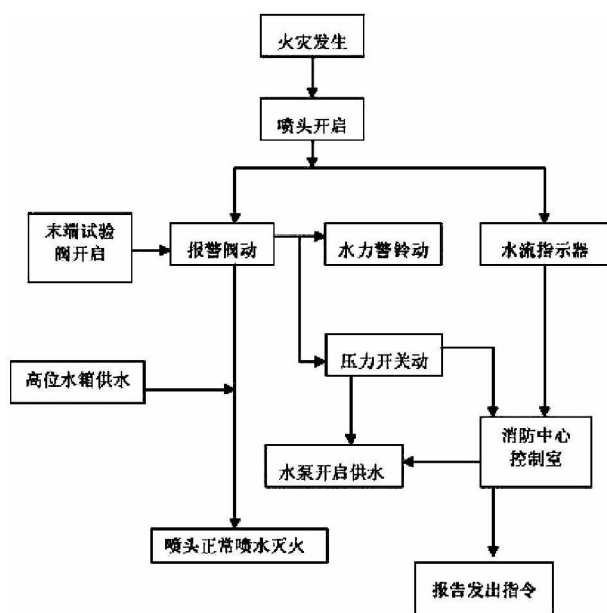


图1 自动喷水灭火系统工作示意图

其中, z_1-z_9 表示九个指标变量标准化后的值,其它三个公因子得分同样可以计算得到。在对所有水样进行综合评价时,就可以用因子得分来代替原来的试验数据结果,从而大大减少综合评价计算量。

3 综合评价结果

根据因子分析基础知识,我们知道通过系数矩阵就可以将所有的公因子表示为各个变量的线性组合,也就是所求的因子得分。

从综合得分结果来看:

(1)所有水样的得分都小于标准水样的得分,表明煤矸石井下填充过程中对地下水环境的有机污染程度较轻,综合评价上看基本上可以达到国家水质指标地下水Ⅲ类水质标准;

(2)粒径小的矸石对地下水的污染影响比较大,由于其粒径小,表面积就大,元素的溶出率也越大,由此引起超标现象;

(3)得到结果显示中等粒径的得分较低,影响较小;

(4)从因子分析计算过程中,我们可以明确有机综合指标、硝酸盐氮、总氮、pH值都是淋出水样的重要污染因子,这也是在实际应用时需要特别监测的主要因子。

参考文献:

- [1] 赵选民,徐伟,师义民,等.数理统计[M].北京:科学出版社,2002:167-181.
- [2] 梅长林,周家良.实用统计方法[M].北京:科学出版社,2002:1-145.
- [3] 吴聿明.环境统计学[M].北京:中国环境科学出版社,1991:109-113,427-472.
- [4] 游家兴.如何正确运用因子分析法进行综合评价[J].统计教育,2003(5):10-11.
- [5] 陈东景,马安青,徐中民,等.因子分析法在水质评价中的应用[J].水文,2002,22(3):29-31.