

表 5

工程地质单元 指标	1	2	3	4	5
$S \cdot \eta_c$	4.00	2.70	0.90	3.00	0.30
$R \cdot Q \cdot D\%$	70	90	50	25	20
$\omega'$	0.80	0.75	0.23	0.17	0.05
$\eta'/l$	0.5	0.65	0.25	0.209	0.18

表 6

工程地质单元 指标	1	2	3	4	5
$X'_1$	1.176	0.794	0.265	0.882	0.088
$X'_2$	0.778	1.000	0.556	0.278	0.222
$X'_3$	0.800	0.750	0.230	0.170	0.050
$X'_4$	0.500	0.650	0.250	0.209	0.180

$$M = [0.417 \ 0.334 \ 0.250] \cdot$$

$$\begin{bmatrix} 1.176 & 0.794 & 0.265 & 0.882 & 0.088 \\ 0.778 & 1.000 & 0.556 & 0.278 & 0.222 \\ 0.800 & 0.750 & 0.230 & 0.170 & 0.050 \\ 0.500 & 0.650 & 0.250 & 0.209 & 0.180 \end{bmatrix}$$

$$= [0.949 \ 0.852 \ 0.353 \ 0.503 \ 0.123]$$

由此可知工程地质单元1、2岩体力学性质良好；工程地质单元3、4岩体力学性质中等；而工程地质单元5的岩体力学地质差。

### (三) 自然稳定性分类

由表6可知：1、2工程地质单元岩体自然稳定性属Ⅱ类（良好）；3单元岩体自然稳定性属Ⅲ类（中等）；4、5工程地质单元岩体自然稳定性属Ⅳ类（差）。

### 四、岩体稳定性综合分类

$$N = \tilde{B}' \cdot Z' = [0.444 \ 0.556] \cdot$$

$$\begin{bmatrix} 0.949 & 0.852 & 0.353 & 0.503 & 0.123 \\ 0.500 & 0.650 & 0.250 & 0.209 & 0.180 \end{bmatrix}$$

$$= [0.699 \ 0.740 \ 0.296 \ 0.340 \ 0.155]$$

由上可知1、2工程地质单元岩体稳定性良好；3、4工程地质单元岩体稳定性中等；5工程地质单元岩体稳定性差。

## 四、结 语

该方法主要利用了模糊数学中的综合评判法，对区域性岩体类型划分、工程岩体稳定性评价是有效的。它的优点在于能较好地体现各种建筑工程对岩体的要求，反映了工程地质工作所集累的经验；另外它将岩体作为存在于自然中的地质体考虑，克服了目前

一些分类所存在的片面性。缺点在于模糊子集的选择带有主观性，只有综合专家们的意见在实践中不断修正，才能更符合实际。该方法是探讨性的，不当之处请指正。

本文承蒙中国地质大学水文系晏同珍教授审阅，在此表示感谢！

## 参 考 文 献

- [1] P. Lessing, 滑坡危险性评价, 地质科技动态, 1984年第19期。袁自芬译自《Environment Geology》, 1983Vol. 5 No2.
- [2] 李铁汉、潘别桐, 岩体力学, 地质出版社, 1980.
- [3] 长春地质学院工程地质教研室, 工程岩土学, 地质出版社, 1980.
- [4] 胡余道, 用模糊数学综合评定隧道围岩类别的探讨, 工程勘察第三期, 1985年.
- [5] 杨子文, 岩体工程分级, 岩石力学理论与实践, 水利出版社, 1981.

## 《陕西省永寿县大骨节病区环境水文地质因素与换水防病初步研究报告》通过评审

由陕西地矿局第一水文队提交的大骨节病研究报告，于一九八八年六月六日在西安通过评审。来自国内地学、医学界的10名专家教授一致认为：本项研究达到国内原生环境水文地质同项研究的先进水平。

陕西是我国主要大骨节病重发病区，全省共有大骨节病患者30多万人。永寿县病情严重，且蔓延全境。1981年全县5—13岁儿童X线病变率高达44.3%。陕西一水所承担的这项课题，是中央地方病领导小组和卫生部于1979—1982年组织开展的“永寿大骨节病科学考察”的重要专题之一。从1979年起，他们经过五年调查研究、勘察试验和对大量实际资料的系统分析，提交了这份先进科研成果。

专家教授认为，这份报告的突出之处有三：一是运用地学与医学相结合的调研方法，详细而深刻地分析了环境水文地质因素与大骨节病的关系；二是首次提出了以镁、钠、硒、锶为标志的多种易溶组分贫乏的饮用水致病的结论及换水的水质指标，既有实际意义，又是大骨节病水土病因说的一个新进展；三是通过换水防病试验研究，证实该区上述元素含量较高的基岩深井水对防治大骨节病有显著防治效果，为该区换水提出了科学依据和重要途径。在一些重病村改饮这种基岩承压自流井水后，经长期监测，不仅对大骨节病患者具有骨质修复、缓解病情的效果，而且能防止新发。

(黄平稳)