

大口径深层曝气井地下竖井构筑物施工风险管理

张志勇, 王中兵, 陈滔

(上海广联建设发展有限公司, 上海 200438)

摘要: 深层曝气井地下竖井构筑物的施工风险与拟建场地工程地质勘察、成孔钻进、外管下放、管外回填固化等环节风险相关。利用层次分析-模糊评判方法把深层曝气井地下竖井构筑物施工风险表示为有序的递阶层次结构, 通过确定各施工环节的风险权重, 对施工环节的风险进行排序, 确定各施工环节的风险程度。把层次分析的量化结果与模糊数学中的综合评判方法结合起来, 对深层曝气井地下竖井构筑物施工进行全面的风险评价、管理。

关键词: 层次分析; 模糊评判; 深层曝气井; 风险管理

中图分类号: TD262 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-7428(2012)10-0076-06

Management of Construction Risk of Large Diameter Underground Shaft for Deep Shaft Process/ZHANG Zhi-yong, WANG Zhong-bing, CHEN Tao (Shanghai Guanglian Construction Development Co., Ltd., Shanghai 200438, China)

Abstract: Construction risk of underground shaft for deep shaft process is related to risks of many links such as engineering geological investigation of the site, drilling, installation of outer tube and backfilling gap between the drilling and pipe, and so on. Using analytic hierarchy process and fuzzy evaluation method, construction risk of underground shaft for deep shaft process is expressed as the orderly hierarchical structure in this paper. By identifying risk weight and risk ranking of each construction link, we determine the risk degree of each construction link. The quantitative results of analysis and fuzzy comprehensive evaluation method are combined with so that we develop comprehensive risk assessment and management to construction for underground shaft for deep shaft process.

Key words: analytic hierarchy process(AHP); fuzzy evaluation; deep Shaft Process; risk management

0 引言

深井曝气(Deep Shaft Process)也称“超深水曝气”、“超深层曝气”,是一种新型的废水处理工艺^[1],1968年首先由英国帝国化学工业有限公司将其应用于废水处理中,1974年在英国的 Billingham 建成了世界上第一个半生产型的深井曝气装置。1975年前西德 KSK 在埃里克海姆的马铃薯淀粉厂建成了世界上第一座处理工业废水的深井曝气装置。深井曝气是以地下竖井构筑物作为曝气装置的高效活性污泥工艺,其直径为 0.5~6.0 m,深 50~150 m,深井纵向被分为 2 部分——上升管和下降管。按照上升管和下降管结构的差异可分为 U 形管型、中隔壁型和同心圆型深井。由于施工相对简单、制造方便,目前的深井处理工艺大都采用同心圆型深井,其构造如图 1 所示。

从国内已实施的深层曝气井工程来看,深井建设区域分布在全国各地,直径自 1.4~4.8 m,深度自 45~120 m。深井施工地域范围广,设计参数变化大,深井地下竖井构筑物施工面临的风险较大,其风险与拟建场地工程地质勘察、成孔钻进、外管

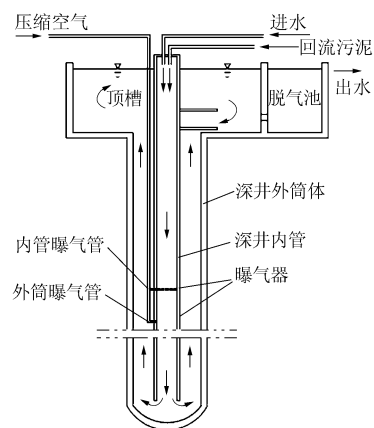


图 1 深层曝气井工艺结构

下放、管外回填固化等环节施工风险相关,且每一个环节风险对整个项目的风险程度大小不同。因此,在深井地下竖井构筑物施工过程中,有必要分析施工各个环节的风险程度,开展科学的风险管理。

1 深层曝气井施工事故类型及评估方法

1.1 深层曝气井施工事故类型

我国自 1978 年进行了深井曝气工艺的开发研

收稿日期:2012-04-11; 修回日期:2012-05-09

作者简介:张志勇(1977-),男(汉族),山东德州人,上海广联建设发展有限公司工程师,岩土工程专业,硕士,从事地下空间开发技术研究及相关施工技术管理工作,上海市国伟路 135 号 10 号楼 215, zhzhy308@163.com。

究。目前,已经在上海、天津、山东、江苏、浙江、新疆等地区施工了多口深层曝气井地下竖井构筑物。从已施工的地下深井工程案例来看,深层曝气井地下构筑物施工风险主要有以下几种:(1)勘察资料不详细或不准确,施工盲目性大;(2)钻井平台设计不合理或钻井平台施工质量差,施工过程中钻机倾斜,钻井垂直度较差,外井管下放困难;(3)拟建场地地层稳定性差,易坍塌或缩颈,造成成孔失败或外管无法下放;(4)钻进过程中泥浆配置不合理,钻孔坍塌;(5)钻进过程中钻压及钻进速度控制不合理,钻井垂直度较差;(6)外管制作质量差或接头焊接质量差,下放过程中管壁失稳;(7)外管下放过程中,管外泥浆置换效果差,外管管壁失稳;(8)外管与井壁间空隙石子回填过程中,石子回填速度过快,外管上升或失稳。

1.2 风险评估方法

从已有的工程案例看,深层曝气井地下构筑物施工风险存在于施工过程的每个环节,每个环节对施工风险的影响程度也是不同的,如何综合地分析每个环节施工风险的影响大小,对于深层曝气井的施工管理具有非常重要的意义。本文应用层次分析-模糊评判方法进行深层曝气井施工风险评价管理^[2]。系统工程中常用的层次分析法为深层曝气井施工风险分析提供了简便实用的方法,把深层曝气井施工风险表示为有序的递阶层次结构,用决策者的经验判断各施工环节导致风险的可能程度,并合理地给出每个施工环节的风险权重,利用权重对各施工环节风险进行排序;模糊评判法根据模糊数学的隶属度理论把深层曝气井施工总体风险的定性评价转化为定量评价,即用模糊数学对受到多个环节风险因素制约的深层曝气井地下竖井构筑物施工风险做出一个总体的评价。把层次分析的量化结果与模糊数学中的综合评判方法结合起来,克服了因决策者个人见解的偏差而产生的随意性,避免了单纯模糊数学方法中的模糊不确定性带来的误差。

2 深井曝气井施工风险评估模型的建立

2.1 深层曝气井施工风险评价指标

开展深层曝气井施工风险评价管理,首要任务是确定风险评价指标。结合多年来的施工经验,从勘察、钻进、外管下放、管外回填4个方面确定风险评价指标。

2.1.1 勘察

岩土工程勘察资料对于钻井施工非常重要,总

的来说,岩土工程勘察对深层曝气井施工风险的影响主要在以下几个方面:(1)钻井井位与勘察孔若不一致,则勘察报告很难准确反映钻井井位处地层情况,钻井施工盲目性较大;(2)若勘察孔的数量较少,而井径较大的情况下,很难反映地层层位标高变化情况,无法精确确定钻压与钻进速度;(3)若工程场地岩土体特性比较差,比如为流砂或淤泥质土,则很容易出现坍塌或缩颈现象,造成后期外管下放困难或无法下放到位。

2.1.2 钻进

利用钻井法成井,成井质量的好坏关系着深层曝气井工程的施工成败,因此,对钻进的各个工序需严格控制:(1)钻井平台承担着钻机的压力,若平台设计不合理,施工质量不好,钻进过程中钻机水平很难控制,钻孔的垂直度就无法保证,外管下放也就不能保证;(2)若保证外管顺利下放,则成井直径与外管直径间须至少保留300 mm间隙,这就需要钻头直径至少比外管直径大600 mm,钻机的输出扭矩也要达到相应的要求;(3)在遇到软硬不均的地层时,对于钻压及钻进速度的控制非常重要,钻压较大,钻进速度较大,孔斜产生概率高;钻压小,钻进速度小,施工进尺慢,施工效率无法保证;(4)钻进孔径越大,孔壁的稳定性越差,因此,对护壁泥浆的性能要求非常高,护壁泥浆的膨润土质量、配比、补给控制得好,孔壁坍塌的概率就降低。

2.1.3 外管下放

外管一般采用钢板卷制,分段焊接。从控制成本的角度考虑,一般外管钢板的厚度不按理论计算结果考虑,而是采用内部加“十”字撑,外部槽钢加固的方式进行加强。若外管加工质量差,则存在外管管壁失稳的风险;在孔口分段焊接时,若焊接质量较差,则存在后期渗漏的风险;外管下放时,若泥浆产生沉淀,造成下部泥浆密度过大,则下部极易出现管壁失稳现象。

2.1.4 管外回填

根据管径不同,管外回填一般采用安置若干根注浆管,其中约50%数量注浆管安装深度至孔底,50%数量的注浆管安装深度约至50%孔深度,且均为相隔均布。管外壁与孔壁间间隙回填石子后通过注浆管注浆固化外井管。在回填石子时,初始回填时若采用机械回填,由于回填速度较快,容易导致外管上浮,因此,对于石子回填时的回填方式及回填速度需要严格控制。

通过对深层曝气井施工环节风险因素的分析,

共确定了4个一级指标、13个二级指标用于深层曝气井施工风险评价。层次分析模型如图2所示。

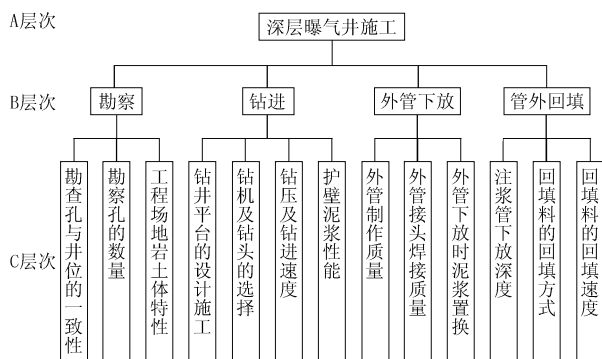


图2 深层曝气井施工风险层次分析结构模型

2.2 权值的确定

根据前面对深层曝气井施工风险的分析,将研究对象划分为3个层次:深层曝气井施工风险性评价作为模型的目标层是这一问题的最终目的(A层次);勘察、钻进、外管下放、管外回填各个阶段对深层曝气井施工风险的影响程度不同,但其影响方式还需通过与其相关的具体因素来体现,这是解决问题的中间环节,亦即模型的准则层(B层次);各个具体的指标构成了本模型的决策层(C层次),通过对该层次问题的决策,即可最终达到所要求解的目标。

各指标的重要性权值是借助于系统工程中常用的层次分析法,通过两两因素的对比,逐层比较多种关联因素而最后得出的。当层次结构建立以后^[3-6],对每一层次中各因子相对重要性由施工经验丰富的专家分析判断后给出。要对2个以上的影响因子重要性做出精确的综合判断,需要通过层次分析法来构造判断矩阵,并对构造的判断矩阵作一致性检验。构造判断矩阵一般采用互反法。Satty给出了1~9标度见表1。

表1 计算矩阵标度及其含义

标度	含义
1	表示两个元素相比,具有相同重要性
3	表示两个元素相比,一个元素比另一个元素稍微重要
5	表示两个元素相比,一个元素比另一个元素明显重要
7	表示两个元素相比,一个元素比另一个元素强烈重要
9	表示两个元素相比,一个元素比另一个元素极端重要
2,4,6,8	上述两相邻判断的中值

在互反判断矩阵中, i 与 j 比较得到判断 C_{ij} ,则因子 j 与 i 比较得到判断 C_{ji} , $C_{ij} = 1/C_{ji}$, $C_{ii} = 1$ 。权重计算的实质是计算该判断矩阵的最大特征根及相应的特征向量,即求解满足判断矩阵 R : $RW = \lambda_{\max}$

W 的特征根和特征向量。 W 的分量 w_i 是对应于单元单排序的权值。将 λ_{\max} 对应的特征化向量归一化后, $\sum_{i=1}^n w_i = 1$,记为 $w = (w_1, \dots, w_m)$, w 为权重向量。如果判断矩阵不具有完全一致性时,则 $\lambda_{\max} > n$,为了衡量不一致程度,需要计算它的一致性指标:

$$C.I. = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1)$$

当 $C.R. = C.I./R.I. \leq 0.1$ 时,就认为判断矩阵的一致性可以接受。其中 $R.I.$ 参见龚木森、许树柏(1986)得出的1~15阶重复计算1000次的平均随机一致性指标(见表2)。

表2 平均随机一致性指标

矩阵阶数	$R.I.$	矩阵阶数	$R.I.$	矩阵阶数	$R.I.$
1	0	6	1.26	11	1.52
2	0	7	1.36	12	1.54
3	0.52	8	1.41	13	1.56
4	0.89	9	1.46	14	1.58
5	1.12	10	1.49	15	1.59

准则层(B层次)勘察、钻进、外管下放、管外回填对目的层深层曝气井施工风险总判断矩阵见表3。

表3 深层曝气井施工风险总判断矩阵

A	B_1	B_2	B_3	B_4
B_1	1	1/5	1/3	2
B_2	5	1	3	7
B_3	3	1/3	1	3
B_4	1/2	1/7	1/3	1

总判断矩阵的最大特征值 $\lambda_{\max} = 4.06$,计算得到一致性比率 $C.R. = 0.02 < 0.1$,矩阵一致性可以接受。权重向量 $w_A = (b_1 b_2 b_3 b_4) = (0.11 \ 0.58 \ 0.24 \ 0.07)$ 。决策层(C层次)对准则层(B层次)的风险判断矩阵见表4、5、6、7。

表4 勘察引起的施工风险判断矩阵

B_1	C_1	C_2	C_3
C_1	1	4	1/3
C_2	1/4	1	1/5
C_3	3	5	1

表5 成孔钻进引起的施工风险判断矩阵

B_2	C_4	C_5	C_6	C_7
C_4	1	1/3	4	3
C_5	3	1	7	6
C_6	1/4	1/7	1	1/3
C_7	1/3	1/6	3	1

表 6 外管下放引起的施工风险判断矩阵

B_3	C_8	C_9	C_{10}
C_8	1	3	1/5
C_9	1/3	1	1/7
C_{10}	5	7	1

表 7 管外回填引起的施工风险判断矩阵

B_1	C_{11}	C_{12}	C_{13}
C_{11}	1	1/3	1/5
C_{12}	3	1	1/3
C_{13}	5	3	1

同理可得判断矩阵 B_1 的最大特征值 $\lambda_{\max} = 3.09$, 权重向量 $w_{b1} = (c_1 c_2 c_3) = (0.28 \ 0.10 \ 0.62)$; 判断矩阵 B_2 的最大特征值 $\lambda_{\max} = 4.13$, 权重向量 $w_{b2} = (c_4 c_5 c_6 c_7) = (0.24 \ 0.58 \ 0.06 \ 0.12)$; 判断矩阵 B_3 的最大特征值 $\lambda_{\max} = 3.07$, 权重向量 $w_{b3} = (c_8 c_9 c_{10}) = (0.19 \ 0.08 \ 0.72)$; 判断矩阵 B_4 的最大特征值 $\lambda_{\max} = 3.04$, 权重向量 $w_{b4} = (c_{11} c_{12} c_{13}) = (0.11 \ 0.26 \ 0.63)$; 各矩阵都通过了一致性检验。

3 层次分析 - 模糊综合评判方法

采用模糊综合评判法建立起各施工环节对深层曝气井施工风险评价的隶属函数, 根据层次分析法确定各指标因素对于深层曝气井施工风险的影响权重, 然后进行层次分析 - 模糊综合评判, 依据最大隶属度原则, 判断深层曝气井施工风险程度, 其流程如图 3 所示。

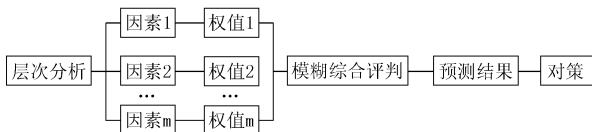


图 3 层次分析 - 模糊综合评判流程图

3.1 模糊评判数学模型

设与被评价事物相关的因素有 m 个, 记作 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$, 称之为因素集或指标集, 每种因素 $u_i (i = 1, 2, \dots, m)$ 对确定评判对象等级的影响程度不同, 即它们的权值是不同的, 考虑用权重 $w = \{\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_m\}$ 来衡量各因素重要程度的大小。其中, ρ_i 为因素集中 u_i 的权值, $\rho_i \geq 0$, 且 $\sum_{i=1}^m \rho_i = 1$ 。

评判对象可分为 P 个等级, 其等级集 $V = \{v_1, v_2, \dots, v_p\}$ 。

因素集 U 中第 i 个因素 u_i 对于深层曝气井施工风险的隶属度是一模糊数值 λ_i , λ_i 是 V 中的模糊子集 $R_i (i = 1, 2, \dots, m)$, $R_i = \{r_1, r_2, \dots, r_p\}$ 是单峰

的凸模糊集, 则单因素评价矩阵为

$$R = \begin{bmatrix} R_1 \\ \dots \\ R_m \end{bmatrix}$$

对 A 及 R 进行合成运算, 即可求出评判结果, 它是 V 上的一个模糊子集 B , 即

$$B = wR = \{b_1, b_2, \dots, b_p\}$$

根据最大隶属度原则, 若 $b_i = \max(b_1, b_2, \dots, b_p)$, 则评判结果就是与 j 项对应的评判等级。

3.2 深层曝气井施工风险等级划分

根据多年深层曝气井施工经验, 将其风险性划分为 5 级, 即 $V = \{\text{小, 较小, 较大, 大, 很大}\}$ 。不同因素的隶属度值对应于不同施工风险性评价等级的单因素评价价值见表 8, 由此可以确定各评价指标的单因素评价矩阵。

表 8 单因素隶属度评价价值

隶属度	深层曝气井施工风险评价等级				
	小	较小	较大	大	很大
1.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.7
0.9	0.0	0.0	0.0	0.4	0.6
0.8	0.0	0.0	0.2	0.6	0.2
0.7	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0
0.6	0.0	0.2	0.6	0.2	0.0
0.5	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0
0.4	0.2	0.6	0.2	0.0	0.0
0.3	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0
0.2	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0
0.1	0.7	0.3	0.0	0.0	0.0
0.0	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0

3.3 深层曝气井施工风险指标隶属度及评价矩阵的确定

根据深层曝气井施工阶段预测评价区域各评价指标的不同取值, 由预测评价区域的相关参数求出各个评价指标的隶属度值, 因素 $c_1 \sim c_3$ 的隶属度评价价值构成了对指标 b_1 的评价矩阵 R_1 , 因素 $c_4 \sim c_7$ 的隶属度评价价值构成了对指标 b_2 的评价矩阵 R_2 , 因素 $c_8 \sim c_{10}$ 的隶属度评价价值构成了对指标 b_3 的评价矩阵 R_3 , 因素 $c_{11} \sim c_{13}$ 的隶属度评价价值构成了对指标 b_4 的评价矩阵 R_4 , 即

$$R_1 = \begin{bmatrix} c_{11} \\ c_{12} \\ c_{13} \end{bmatrix}, R_2 = \begin{bmatrix} c_{21} \\ c_{22} \\ c_{23} \\ c_{24} \end{bmatrix}, R_3 = \begin{bmatrix} c_{31} \\ c_{32} \\ c_{33} \end{bmatrix}, R_4 = \begin{bmatrix} c_{41} \\ c_{42} \\ c_{43} \end{bmatrix}$$

3.4 深层曝气井施工风险模糊综合评价方法

模糊综合评价就是应用模糊变换原理和最大隶

属度原则,考虑与被评价事物相关的各个因素,对其进行综合评价。在这里,运用C层次中的因素 $c_1 \sim c_{13}$ 对B层次中的指标 b_1, b_2, b_3, b_4 进行综合评价,得到B层次指标对目标层次A的评价矩阵,即

$$R = \begin{bmatrix} w_{b_1} & R_1 \\ w_{b_2} & R_2 \\ w_{b_3} & R_3 \\ w_{b_4} & R_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_{11} \\ R_{21} \\ R_{31} \\ R_{41} \end{bmatrix}$$

对 w_A 和 R 进行合成运算,即可求出评判结果,即 $B = w_A R = [b_1, b_2, \dots, b_p]$,若 $b_i = \max(b_1, b_2, \dots, b_p)$,则评判结果就是与 j 项对应的评判等级。

4 工程案例

九江华孚纤维有限公司深层曝气井工程位于江西九江市彭泽县生态工业区,深层曝气井的成孔直径设计为3600 mm,井深100 m,钻孔的垂直度达到1/200,共1口井,外井管直径(包含外侧加强槽钢)3200 mm,内井管直径1750 mm。

拟建场地位于华孚纤维有限公司厂内,建设单位提供的地质勘察资料取土深度为100 m,沿井径均布勘察孔3个,孔口标高以 ± 0.00 ,岩土工程勘察报告所反映的地层构成状况见表9。

表9 地基土构成及特征

层号	岩土名称	层顶标高/m	层底深度/m	层厚/m
①	素填土	0.00	-0.50	0.50
②	粉质粘土	-0.50	-1.60	1.10
③	细砂层	-1.60	-10.80	9.20
④	粉质粘土	-10.80	-17.30	6.50
⑤	细砂层	-17.30	-30.20	12.90
⑥	粉质粘土	-30.20	-33.10	2.90
⑦	砂岩	-33.10	-34.00	0.90
⑧	强风化砂岩	-34.00	-39.97	5.97
⑨	砂岩	-39.97	-53.00	13.03
⑩	砂粒岩	-53.00	-100.00	47.00

后由于施工场地原因,深层曝气井井位移动至其他区域,但未再进行相应勘察工作,根据已有勘察孔的工程地质状况及钻井设计参数,深井成孔施工选用KT5000型全液压回转钻机,配备大直径配重结构式导正刮刀钻头和滚刀牙轮钻头,采用正循环与气举反循环相结合,泥浆护壁一次成孔施工方法。

深层曝气井施工平台为沿井口周边浇注,尺寸为10.00 m \times 13.80 m。护壁泥浆采用人工造浆,泥浆密度控制在1.10~1.25 g/cm³之间。根据计算及本工程地层情况,结合考虑一定的所选钻具质量及工艺要求,拟在钻头上部增加14 t配重,给压的方式

应采用减压钻进,以保证成孔钻进的效率、稳定性、垂直度。外井管采用在厂家制作、现场孔口分段焊接方式,分段焊接为双面焊。初始回填时必须采取等高差慢速回填,待井管理深10 m以上再逐渐提高石子投放速度,但须做到环周等高差匀速回填。

由上述施工条件,确定评判区域的各影响因素和评价指标,根据每个评价因素的隶属函数计算得出各自的隶属度值,由表8得出单因素评价值,从而构造出评价矩阵,即

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.2 & 0.6 & 0.2 \\ 0.5 & 0.5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5 & 0.5 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_2 = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.6 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.6 & 0.2 & 0 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_3 = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.3 & 0 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5 & 0.5 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_4 = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.3 & 0 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.5 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} w_{b_1} & R_1 \\ w_{b_2} & R_2 \\ w_{b_3} & R_3 \\ w_{b_4} & R_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_{11} \\ R_{21} \\ R_{31} \\ R_{41} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.05 & 0.05 & 0.366 & 0.478 & 0.056 \\ 0.24 & 0.132 & 0.326 & 0.302 & 0 \\ 0.173 & 0.097 & 0.36 & 0.36 & 0 \\ 0.548 & 0.452 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

对 w_A 和 R 进行合成运算,评判结果为

$$B = w_A R = [b_1, b_2, \dots, b_p] \\ = [0.225 \quad 0.137 \quad 0.316 \quad 0.314 \quad 0.006]$$

因此,根据最大隶属度原则,对照深层曝气井施工风险评价等级的划分,评判结果中最大数值0.316所对应的等级为最终评价等级,即深层曝气井施工风险性为“较大”。该工程在实际施工过程中由于井位与勘察孔孔位的不一致而导致了施工参数的控制不合理,产生了孔斜现象,外管下放困难,最终通过多次扫孔才解决了孔斜现象,与评价预测结果是相符的。

5 结论

(1)利用层次分析-模糊综合评判方法,对深层曝气井施工风险进行分析评价,可以识别出各个阶段风险权重,并可对实际工程进行风险评估,以便采取针对性措施。

(2)在勘察、成孔钻进、外管下放、管外回填各个阶段,成孔钻进阶段风险权重为0.58,对深层曝气井施工成败具有决定性的影响。因此,对于成孔钻进阶段应予以重视。

(3)勘察阶段岩土体的工程特性所占权重为0.62,因此,对岩土体特性差的区域,应在成孔钻进前提出针对性应对措施;成孔阶段钻机及钻头的选择所占权重为0.58,因此,针对特定的岩土体,选择适宜的成孔设备非常重要;外管下放阶段,孔内泥浆置换所占权重为0.72,因此,对孔内泥浆置换应引起高度重视;孔内回填阶段,回填料的回填速度所占

权重为0.63,因此,在石子回填时,应匀速回填。

(4)针对具体工程,可结合实际条件,对准则层中各项指标具体评估,判断深层曝气井施工的总体风险,根据风险程度大小,提前做出针对性措施。

参考文献:

- [1] 连鹿声,应道宣.大口径工程钻孔施工的又一领域——深层曝气井的施工[J].工程勘察,1998,(2):49-52.
- [2] 刘伟韬,张文泉,李加祥.用层底分析-模糊评判进行底板突水安全性评价[J].煤炭学报,2000,25(3):278-282.
- [3] 娄荣祥,崔永高,魏诚寅.地铁工程地下水风险识别与模糊综合评判[J].地下空间与工程学报,2011,7(S1):1303-1307.
- [4] 陈神龙,陈龙珠,宋春雨.基于模糊综合评判法的地铁车站施工风险评估[J].地下空间与工程学报,2006,2(1):32-41.
- [5] 王岩,黄宏伟.地铁区间隧道安全评估的层次-模糊综合评判法[J].地下空间,2004,24(3):301-305.
- [6] 陈太红,王明洋,解东升,等.地铁车站基坑工程建设风险识别与预控[J].防灾减灾工程学报,2008,28(3):375-381.

广东省6种矿种勘查专项规划通过评审

《中国矿业报》消息(2012-10-13) 由广东省地质调查院承担并完成的《广东省稀土钨锡铋钨萤石矿产勘查专项规划(2010-2015年)》(以下简称《规划》)日前通过了广东省国土资源厅组织的专家评审。

《规划》是广东省地质调查院在广东省国土资源厅的具体指导下,根据《国土资源部办公厅关于开展省级稀土等矿产勘查专项规划编制的通知》(国土资厅发[2010]46号)文件精神,在全面收集整理和研究广东省稀土、钨、锡、铋、钨、萤石等6种矿种的勘查开发利用现状、矿产资源潜力评价成果的基础上,结合广东省社会经济发展实际,历时近两年所完成的矿产勘查专项规划。据了解,该规划将会成为未来几

年广东省对上述6种矿种勘查工作部署的指导性文件。

专家组在听取该院专项规划编制组负责人的成果汇报并经过充分的意见交换和讨论后认为,稀土、钨、锡、铋、钨、萤石是国家重点保护开采的特殊矿种,《规划》从国家和广东省经济社会发展的全局出发,根据地质条件和工作程度,对广东省内的稀土等矿产远景调查和勘查工作做出了总体规划 and 部署,并制定了科学的发展战略及相关政策措施。《规划》对于今后几年,在国家宏观调控政策的指导下加强对稀土、钨、锡、铋、钨、萤石等矿产的勘查和矿政管理工作,具有重要的指导意义。

江西首口页岩气参数井终孔

《中国矿业报》消息(2012-10-11) 由江西地矿局九〇一地质大队负责钻探的“江西省页岩气资源调查首口参数井——修页1井”日前终孔,孔深447.35m,岩心采取率98%,各项技术指标均达到了地质要求。

该孔是“全国页岩气资源潜力调查评价及有利区优选项目”之“江西省及其周缘下古生界页岩气资源调查评价与选区”子课题,是专门为解决赣西北地区下古生界页岩气资源评价而设计调查参数钻井。

据了解,此类井位置论证要求严格,需要通过现场解吸、

等温吸附、测井和样品测试等方法,获得目的层下寒武统观音堂组和王音铺组富有机质页岩的含气性参数和页岩气评价的关键参数,为赣西北地区下一步页岩气勘探开发工作提供依据。该项目完成的主要任务:现场解吸10样次,测井1井次,样品分析100样次,获得了下寒武统观音堂组和王音铺组富有机质页岩的含气性参数和页岩气评价的各类参数。目前,有关地质数据分析正在加紧进行中。

该孔的实施,拉开了江西省页岩气勘探的序幕。