DOI:10.19948/j.12-1471/P.2022.04.09

沉积平原区地下空间开发利用适宜性评价指标体系研究 —以北京通州区和河北廊坊北三县为例

刘宏伟12.3,王国明12*,马传明4,高明达5,白耀楠12,张 竞12,杜 东12

 (1.中国地质调查局天津地质调查中心,天津 300170;2.华北地质科技创新中心,天津 300170;3.中国地质科学院, 北京 100037;4.中国地质大学(武汉),武汉 430074;5.河北省木兰围场国有林场新丰分场,河北 承德 068450)

摘 要:本文基于北京通州区和河北廊坊北三县地质环境条件,通过层次分析法,按照不适宜、较不适宜、较适宜和适 宜4个等级对本区浅层(0~-18 m),中层(-22~-50 m),深层(-70 m以下)三个不同深度的地下空间开发利用适宜性 进行了评价。结果显示:研究区70%以上的面积区域适宜或较适宜地下空间开发利用。其中浅层地下空间开发适宜 区占比32.44%,较适宜区占比42.46%,较不适宜区占比17.03%,不适宜区占比8.07%;中层适宜区占比13.75%,较适宜 区占比57.15%,较不适宜区占比42.46%,较不适宜区占比9.21%;深层适宜区占比39.74%,较适宜区占比13.75%,较适宜 区占比57.15%,较不适宜区占比19.89%;不适宜区占比9.21%;深层适宜区占比39.74%,较适宜区占比40.37%,较不适 宜区占比11.63%;不适宜区占比8.25%。评价结果能为研究区编制地下空间开发利用规划提供地学依据。 关键词:地下空间;地质环境;层次分析法;适宜性;通州区和北三县

中图分类号:TU984.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 2097-0188(2022)04-0068-07

随着城市化进程的不断深入,人口膨胀、住房紧 张、交通拥堵等"城市病"日益凸显,与此同时,城市的 发展也在经历由外延扩张式向内涵提升式转变,城 市不再是平面式的扩张,这要求在有限空间内发展 需要科学的国土空间规划。目前,地下空间综合利 用被认为是行之有效的解决方法[1.2]。作为解决"城 市病"的有效途径,地下空间开发利用达到了前所未 有的规模^[3],其开发利用方式也日趋多样^[4]。地下空 间资源是地表基质层中宝贵的自然资源之一,其作 为城市有机体的重要组成部分,在未来城市建设中 将起到举足轻重的作用^[5]。城市地下空间的开发利 用对于提高土地利用效率、节约土地资源、改善城市 交通、扩充基础设施容量、增加城市绿地、保持历史 文化特色、减少环境污染、改善生态景观等方面发挥 着重要的作用^[6,7]。但是,地下空间作为重要的国土空 间资源^[8,9],地下空间开发具有不可逆性,不合理的开 发将对宝贵的地下资源造成巨大浪费[10.11]。为提高 地下空间资源的合理开发与有序利用,有必要对地下 空间开发利用适宜性进行前期评价[12,13]。随着非首 都功能疏解战略的提出,北京通州区和河北廊坊北 三县已成为北京非首都功能产业转移升级的重要承

接区,为充分提高土地利用效率、节约土地资源、改善一、动市交通,对该地区进行地下空间开发利用适宜性评价具有重要意义。

1研究区概况

研究区地处北京市和河北省交界处,紧邻天津市,是首都北京的东大门。北距首都机场16 km,东 距天津塘沽港100 km,是环渤海经济圈中的核心枢 纽部位。研究区面积2 164 km²,总体地势北高南低, 平均海拔高程一般为5.9~31.9 m,地面自然纵坡约 0.66‰,年平均降水量584.6 mm(图1)。

2研究区地质环境条件

研究区位于华北陆块中北部,燕山中新生代陆 内造山带的西段。主要断裂有南苑-通县断裂、夏垫 断裂、南口-孙河断裂,张家湾断裂和香河断裂等。 地表普遍出露第四系沉积物,埋深50m以浅的主要 地层有人工填土、现代河床冲积、河流冲积、湖沼沉 积、洪积物等^[14,15]。该区主要开采埋深300m以内的 第四系含水层孔隙地下水^[16]。区内存在的主要环境 地质问题有活动断裂、地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷、

收稿日期:2022-06-30

资助项目:中国地质调查局项目"京津冀协同发展区暨雄安新区资源环境承载能力监测评价(DD20221727)";"京唐秦发展轴 主要城镇综合地质调查(DD20190251)"。

作者简介:刘宏伟(1982-),男,高级工程师,主要从事水工环地质调查研究,E-mail:61346723@qq.com; *通讯作者:王国明(1983-),男,工程师,研究方向为环境地球化学,E-mail:470383057@qq.com。



图1研究区范围及地面坡度图 Fig.1 Study area and ground slope map

砂土液化等[17]。

3地下空间适宜性评价

3.1 评价方法

合理利用地下空间是现代城市管理面临的重要 课题[18,19],尤其随着浅部和中部地下空间资源的不断 消耗,地下空间开发利用将向深层发展和延伸^[20],地 下空间开发利用适宜性评价是一项受多源影响因素 作用的复杂系统工作[21],在不同地区由于面临的地质 环境特征不同,影响地下空间开发利用的因素也不 一样,所以选取的评价指标体系和评价方法有所差 异,如基岩区影响地下空间开发利用的因素主要是 岩溶塌陷、活动断层等。平原区的影响因素要复杂 得多,如沿海地区要考虑海水入侵及其腐蚀性,淤泥 质土厚度及其工程地质特性、地面沉降等[22]。本次评 价中主要涉及平原区的地形地貌、工程地质、水文地 质、地质环境问题等方面影响因素,每个指标包含若 干二级评价指标,对于这种多源复杂影响作用下的 评价工作,需要在系统思想的指导下对整体评价进 行层次分解^[23]。本文基于层次分析法的思想建立多 层次指标体系,变权理论进行指标量化和指标定权, 最后采用敏感因子—综合指数变权评价模型得到适

宜性评价结果。

3.1.1 评价方法

层次分析法是一种系统化、层次化、定性和定量 分析相结合的分析方法,其原理简单且具有扎实的 理论基础,大量的实践案例也证实层次分析法对于 解决复杂的多目标决策问题非常实用和有效,特别 是对于兼有定性指标和定量指标的系统问题^[24]。层 次分析法是在系统分析复杂多目标决策问题的本质 和影响因素的基础上,将其分解成目标、准则、方案 等层次,然后再进行定性和定量的分析,其基本步骤 包括:建立层次结构模型、构造成对比较阵、单一准 则下计算权向量和一致性检验。

(1) 层次结构模型建立

分析系统的本质问题以及影响因素,然后构造

表1 判断矩阵标度及含义

Table 1 Scale and meaning of judgment matrix

标度	表示含义
1	两因素相比,同等重要
3	两因素相比,一个比另一个稍微重要
5	两因素相比,一个比另一个明显重要
7	两因素相比,一个比另一个强烈重要
9	两因素相比,一个比另一个极端重要
2 4	上决西相邻和能力中间传
6 8	上还网相邻刊剧之中间但
倒数	若Ai与Aj相比重要性为aij,则Aj与Ai相比为aji=1/aij

多层次模型。一个完整的结构模型包括目标层、准则层以及方案层。对重要性的划分采用1-9标度法(表1)。

根据表1判断影响因素的相对重要程度,构造判断矩阵A:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} \mathbf{a}_{11} & \cdots & \mathbf{a}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{a}_{n1} & \cdots & \mathbf{a}_{nn} \end{bmatrix}$$

(2)计算权重向量

权重向量的计算采用几何平均法,先计算判断 矩阵A的各个行向量几何平均,之后经过归一化得 到权重向量*ω*_i:

$$\omega_{i} = \frac{\left(\prod_{j=1}^{n} \mathbf{a}_{ij}\right)^{\frac{1}{n}}}{\sum_{k=1}^{n} \left(\prod_{j=1}^{n} \mathbf{a}_{kj}\right)^{\frac{1}{n}}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

(3)检验判断矩阵一致性

首先计算一致性指标 CI:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

根据表2查找平均随机一致性指标*RI*并计算随机一致性比例*CR*。

当
$$CR = \frac{CI}{RI} < 0.1$$
时,认为此判断矩阵满足一致性
表2 随机一致性指标

Table 2 Random consistency index

矩阵阶数	1	2	3	4
RI	0	0	0.58	0.89
矩阵阶数	5	6	7	8
RI	1.12	1.26	1.36	1.41

要求;当CR≥0.1时,应重新修改判断矩阵。

3.1.2 评价步骤

(1)从尽量减少水文地质条件扰动实际出发,根据《城市地下空间规划标准》中地下空间分层利用、 由浅入深的原则,将研究区地下空间地质环境评价 分为浅层(0~-18 m),中层(-22~-50 m),深层(-70 m 以下)。

(2)分析并选取影响研究区各层地下空间开发 的地质环境因子作为评价指标,将其分为敏感因子 和重要因子,并对重要因子进行指标分级及标准化。

(3)利用层次分析法确定评价指标的权重。

(4)利用 MapGIS 对各评价指标进行图层矢量 化,进行属性赋值及空间分析得到地质环境适宜性 评价单元。

(5)根据评价指标等级,计算每一个评价单元的 指标变权权重。

(6)计算每一个评价单元的综合指数,制定评价 标准并进行分区,得到地质环境适宜性分区图。

(7)对地质环境适宜性分区图叠加敏感因子得 到最终的评价结果。

3.2 评价指标体系的选择

评价指标体系遵循"潜在风险高、影响范围大、 资料可获取"三项原则对指标进行筛选^[25,26,27]。本次 评价选取影响研究区地下空间开发的地质环境因 子,本次评价工作在反映本区特殊的地质环境、成果 资料的研究程度和全面、科学、合理实用的基础上构 建了评价指标体系。主要为地形地貌、工程地质条

	表3 评价指标体系及权重
Table 3	Evaluation index system and weight

日村日	一级指标(B)	二级指标(C)	指标分级标准及等级				权重			
日你広			深度	I(优)	II(良)	III(一般)	IV(差)	浅层	中层	深层
	地形地貌(B1) 地形坡度/(°)(C ₁)	/	<5	5-15	15-25	>25	0.046 5	0.034 9	0.027 9
		岩土体承载力/KPa(C ₂)	/	>200	160~200	120~160	<120	0.120 0	0.120 0	0.120 0
	丁玛 ,	「氏坊台地(の)	,	单层	双层(细砂、粉	三层	多层(上部粉粘,下	0.064.5	0.064.5	0.064.5
	工住	土质均匀性(C3)	/	(粉土)	世 或衍主、衍	(衍土、衍砂	部细砂、甲租砂	0.064 5	0.064 5	0.064 5
	地质			(101 - 1)	质粘土)	彑层)	层)			
地下空	条件	地壳稳定性(包括活动								
间开发	(\mathbf{B}_{2})	断裂、岩溶塌陷等敏感	/	稳定	较稳定	较不稳定	不稳定	0.120 0	0.120 0	0.120 0
利用适 宜性分 层评价 (A)	(-2)	指标)(C ₄)								
		砂土液化(C5)	/	无液化	轻微液化	中等液化	易液化	0.223 4	0.223 4	0.223 4
		潜水埋深/m(C ₆)	浅层	>15	15-10	10-5	<5	0.055 6		
	水又		中层	>30	30-25	25-20	<20		0.055 6	
	地质	含水层富水性/m³/d	,	<500	500 1 000	1 000 2 000	> 2,000	0.020.2	0.020.2	0.0542
	条件	(C ₇)	/	<500	500~1 000	1 000~3 000	>3 000	0.039 3	0.039 3	0.0343
	$(\mathbf{B}_{\mathbf{a}})$	含水层厚度/m(C ₈)	/	<5	5-10	10-15	>15	0.087~0	0.087~0	0.098 7
	(23)	地下水腐蚀性(C ₉)	/	弱	较弱	中	强	0.150 7	0.150 7	0.179 4
	地质环境 问题(B ₄)	地面沉降/mm/y(C ₁₀)	/	<10	10~30	30~50	>50	0.093 1	0.104 7	0.111 7

注:"/"表示该项指标用于浅、中、深层地下空间的适宜性评价中

件、水文地质条件和环境地质问题四大类一级指标。 其中地形地貌主要考虑地形坡度为二级指标,工程 地质条件主要考虑岩土体承载力、土质均匀性、地壳 稳定性(包括活动断裂、岩溶塌陷等敏感指标)、砂土液 化为二级指标,水文地质条件主要考虑潜水埋深、含 水层富水性、含水层厚度、地下水腐蚀性为二级指标, 地质环境问题主要考虑地面沉降为二级指标(表3)。

3.3 指标标准化及权重的确定

参考国内外相关研究和研究区的实际情况将各指标分为I(优)、II(良)、III(一般)、IV(差)4个等级^[28:29:30:31]。为了便于评价工作,需对其进行标准化处理并赋值,按照评价指标等级的划分将I(优)、II(良)、III(一般)、IV(差)分别赋值为0.9、0.6、0.3、0.1。本次研究基于层次分析法将研究区地下空间开发利用适宜性评价指标分为目标层、一级指标、二级指标。首先构造二级指标的判断矩阵,然后再构造各二级指标内的三级指标层相应的判断矩阵,最终根据判断矩阵得出各评价指标的权重(表3)。

3.4 综合评价

根据研究区实际地质环境条件,选取活动断裂 和岩溶塌陷区作为敏感指标。其中活动断裂的影响 范围参考《建筑抗震设计规范》最小避让距离,将距 离活动断裂100m范围之内的区域划分为敏感因子, 将敏感因子存在的地区直接划分为不适宜区。综合 评价即在各指标评价结果的基础上叠加敏感指标, 最终获得适宜性分区,共分为四级,即不适宜区(评 价分值 < 0.5)、较不适宜区(评价分值 0.5 ~ 0.6)、较适 宜区(评价分值 0.6 ~ 0.7)、适宜区(评价分值 > 0.7)。

4评价结果

评价结果显示:浅层地下空间开发适宜区面积 为702.01 km²,占比32.44%;较适宜区面积为918.84 km²,占比42.46%;较不适宜区面积为368.43 km²,占 比17.03%;不适宜区面积为174.71 km²,占比8.07%。 浅层地下空间开发利用不适宜区主要分布于通州区 宋庄镇西北部,张家湾镇,高楼镇北部,齐心庄镇,南 苑-通县活动断裂两侧,香河县刘宋镇南部地裂缝分 布区(图2)。不适宜性主要影响因素为地壳稳定性 差、地面沉降、地裂缝、活动断裂、砂土液化等。

中层适宜区面积297.51 km²,占比13.75%;较适 宜区面积为1236.68 km²,占比57.15%;较不适宜区 面积为430.40 km²,占比19.89%;不适宜区面积为

窗之 成层地下空间开发的地质环境迫且住方区图 Fig.2 Geological environment suitability zoning map for shallow underground space development

图3 中层地下空间开发的地质环境适宜性分区图

Fig.3 Geological environment suitability zoning map for development of middle underground space

图4 深层地下空间开发的地质环境适宜性分区图 Fig.4 Geological environment suitability zoning map for deep underground space development

199.35 km²,占比 9.21%。中层地下空间开发利用不 适宜区主要分布于张家湾断裂与南苑-通县断裂交 界处,通州区张家湾镇,台湖镇东部,三河市齐心庄 镇,高楼镇北部,张家湾断裂与夏垫断裂交界处。不 适宜性主要影响因素为地壳稳定性差、地面沉降、活 动断裂、砂土液化等(图3)。

深层适宜区面积为859.99 km²,占比39.74%;较 适宜区面积为873.71 km²,占比40.37%;较不适宜区 面积为251.62 km²,占比11.63%;不适宜区面积为 178.60 km²,占比8.25%。深层地下空间开发利用不 适宜区主要分布于通州区宋庄镇西北部,张家湾断 裂与南苑-通县断裂交界处,通州区张家湾镇,台湖 镇东部,三河市齐心庄镇,高楼镇北部,张家湾断裂、 燕郊断裂与夏垫断裂交界处。不适宜性主要影响因 素为岩溶塌陷、地面沉降、活动断裂等(图4)。

5结论与建议

基于层次分析法对北京通州区和河北廊坊北三 县地下空间开发进行了浅、中、深三个不同深度的地 下空间开发利用地质适宜性评价,结果显示研究区 70%以上的面积区域适宜或较适宜地下空间开发利 用。对不适宜区重点要关注活动断裂、岩溶塌陷、地 面沉降、砂土液化、地裂缝等主要因素,建议在地下 空间开发利用时应采取相应的预防措施。评价结果 可为该地区地下空间的合理开发利用提供参考。

参考文献:

- [1] 杨文采,田钢,夏江海,等.华南丘陵地区城市地下空间开 发利用前景[J].中国地质,2019,46(3):447-454.
- [2] 李晓昭,王睿,顾倩,等.城市地下空间开发的战略需求[J]. 地学前缘,2019,26(3):32-38.
- [3] 程光华, 王睿, 赵牧华, 等. 国内城市地下空间开发利用现 状与发展趋势[J]. 地学前缘, 2019, 26(3): 39-47.
- [4] 郭朝斌,王志辉,刘凯,等.特殊地下空间应用与研究现状 [J].中国地质,2019,46(3):482-492.
- [5] 唐鑫,龚绪龙,许书刚,等.苏南都市圈城市地下空间资源 开发利用现状与地质调查对策[J].地质论评,2022,68 (2):593-605.
- [6] 李鹏岳,王东辉,李胜伟,等.山前冲积平原型城市地下空 间开发利用地质适宜性评价—以成都市为例[J].地质通 报,2021,40(10):1644-1655.
- [7] 王小松,李宝学,李阳,等.北京通州区第四系地下水化学 特征及其成因分析[J].灌溉排水学报,2022,41(3):92-97.
- [8] 邢怀学,窦帆帆,葛伟亚,等.城市地下空间开发利用地质 适宜性三维评价指标体系研究—以杭州市为例[J].地质 论评,2022,68(2):607-614.

- [9] 杨仁树, 王雁冰. 地下空间工程服役安全的认识与思考[J]. 工程科学学报, 2022, 44(4): 487-495.
- [10] 葛伟亚, 王睿, 张庆, 等. 城市地下空间资源综合利用评价工作构想[J]. 地质通报, 2021, 40(10):1601-1608.
- [11] 田聪,苏晶文,倪化勇,等.城市地下空间资源评价进展 与展望[J].华东地质,2021,42(2):147-156.
- [12] 赵毅,黄富民.城市地下空间开发利用规划编制与管理研 究一以江苏省为例[J].上海城市规划,2013(1):89-92.
- [13] 雷升祥,黄双林.地下空间下穿建(构)筑物扰动机制与 控制技术[J].隧道建设(中英文),2022,42(1):1-8.
- [14] 杜东,王国明.京津冀结合部区域地壳稳定性评价[J].地 质调查与研究,2020,43(3):218-223.
- [15] 天津地质调查中心.京唐秦发展轴主要城镇综合地质调 查报告[R].2020.
- [16] 苗晋杰,刘宏伟,郭旭,等.平原区承压水上部弱透水层 对 NH₄^{*}、NO₃⁻的阻滞能力分析研究—以北京市通州区为 例[J].华北地质,2022,45(03):62-68.
- [17] 杜东,刘宏伟,周佳慧,等.北京市通州区地面沉降特征 与影响因素研究[J].地质学报,2022,96(2):712-725.
- [18] 赵怡婷,吴克捷,石晓冬.国土空间规划体系下的地下空间规划管控方法探索—以北京城市副中心地下空间规划 管控为例[J].隧道建设(中英文),2022,42(2):313-319.
- [19] 龚强.关于开展城市地下空间"体检"的若干思考[J].信息技术,2022,46(6):44-4753.
- [20] 史玉金,张先林,陈大平.上海深层地下空间开发地质环境条件及适宜性评价[J].地质调查与研究,2016,39(02):130-135.
- [21]李鹏岳,韩浩东,王东辉,等.城市地下空间资源开发利用适宜性评价现状及发展趋势[J].沉积与特提斯地质, 2021,41(1):121-128.
- [22] 王兰化,马武明,李明明,等.天津滨海新区地下空间开发 适宜性评价[J].地质调查与研究,2015,38(04):299-304.
- [23] 杨华勇,江媛,李喆,等.地下空间开发综合治理发展战略研究[J].中国工程科学,2021,23(4):126-136.
- [24] 奚悦,张万斌,李培楠,等.城市地下空间资源质量三维精 细化评价[J].浙江大学学报:工学版,2022,56(4):656-663.
- [25] 杜东,柳富田,刘宏伟.河北曹妃甸岛区工程地质环境稳定性评价研究[J].地质调查与研究,2019,42(4):299-304.
- [26] GB/T 51358-2019,《城市地下空间规划标准》[S].北京: 中国计划出版社,2019.
- [27] 周爱国,周建伟,梁合诚,等.地质环境评价[M].武汉:中国地质大学出版社,2008.
- [28] 蔡鹤生,周爱国,唐朝晖.地质环境质量评价中的专家— 层次分析定权法[J].地球科学-中国地质大学学报, 1998,23(3):299-302.
- [29] Saaty T L. A scaling method for priorities in hierarchical structures [J]. Journal of Mathematical Psychology, 1997,15 (3): 234–281.
- [30] Saaty T L. How to make a decision: The analytic hierarchy process[J].European Journal of Operational Research, 1990, 48(1):9–26.
- [31] 柳昆,彭建,彭芳乐.地下空间资源开发利用适宜性评价 模型[J].地下空间与工程学报,2011,2(7):219-231.

Study on evaluation index system of suitability for development and utilization of underground space in sedimentary plain: A Case Study of Tongzhou District in Beijing and Langfang north three counties in Hebei Province

LIU Hong-wei^{1,2,3}, WANG Guo-ming^{1,2*}, MA Chuan-ming⁴, GAO Ming-da⁵, BAI Yao-nan^{1,2}, ZHANG Jing^{1,2}, DU Dong^{1,2}

(1.Tianjin center, china geological survey, Tianjin 300170, China; 2.North China Center for Geoscience Innovation PrecambrianResearch Centre, China Geological Survey, Tianjin 300170, China; 3. Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China;
4.China University of Geosciences (Wuhan), Wuhan 430074; 5. Xinfeng Branch of Hebei Mulan Paddock State-owned Forest Farm, Chengde 068450, China)

Abstract: Based on the geological environment conditions of the Tongzhou District of Beijing and Langfang north three counties of Hebei province, this paper evaluates the suitability of the development and utilization of the shallow(0~-18m), medium(-22~-50 m) and deep(Below-70 m) underground space at different depths in this area according to the four levels of unsuitable, less appropriate, more appropriate and appropriate by the analytic hierarchy process. The results show that more than 70% of the study area is suitable or more suitable for the development and utilization of underground space. Among them, the suitable area for shallow underground space development accounts for 32.44%, the more suitable area accounts for 42.46%, the less suitable area accounts for 17.03%, and the unsuitable area accounts for 8.07%; The middle suitable area accounts for 13.75%, the more suitable area accounts for 19.89%, the proportion of unsuitable areas is 9.21%; The deep suitable area accounts for 39.74%, the more suitable area accounts for 40.37%, and the less suitable area accounts for 11.63%, the proportion of unsuitable areas is 8.25%. The evaluation results can provide geoscientific basis for the planning of underground space development and utilization in the study area. Key word: underground space; geological environment; analytic hierarchy process; suitability; Tongzhou District and Langfang north three counties

Geological characteristics and prospecting factors of sandstone type uranium deposits in Baiyanhua area, Western Erlian Basin

LI Tong^{1,2}, YU Reng-an^{1,3*}, YANG Tong-xu^{1,4}, SI Qing-hong¹, ZHU Qiang¹, PENG Sheng-long^{1,5} (1. Tianjin Geological Survey Center, China Geological Survey, Tianjin 300170, China; 2. Sinosteel Tianjin Geological Research Institute Co., Ltd., Tianjin 300181, China; 3. Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China; 4. China University of Geosciences, Wuhan 430074, China; 5. Bureau of coalfield geology of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot 010000, China)

Abstract: Baiyanhua uranium deposit is a new prospecting area in Chuanjing depression of Erlian basin in recent years. Through the screening of radioactive anomaly boreholes and the interpretation of geophysical and geochemical remote comprehensive information in the coalfield, the favorable metallogenic areas were delineated, and the industrial uranium ore bodies were discovered through drilling. The ore body is distributed in a nearly northwest direction on the plane. The initial control length of the borehole is 6.5 km, the width is 200~ 800 m, and the occurrence is gentle. The uranium ore body is mainly hosted in the sandstone of the Saihan Formation of the Lower Cretaceous, mainly in flat plate shape, and the ore is relatively loose. The occurrence form of uranium is mainly adsorbed uranium, and the uranium mineral is mainly uranium ore, which occurs in the fillings of mineralized sandstone and in the cleavage of clastic materials or minerals, replacing pyrite, carbon chips, etc; Partially dispersed uranium minerals are adsorbed by clay minerals, detritus and mineral particle surfaces or fracture surfaces in sandstone fillings. The main alteration types in the mining area include limonitization, hematite mineralization, kaolinization, chloritization and carbonation. The geochemical characteristics of ore bearing rocks are characterized by depletion of high field strength elements and heavy rare earth elements, obvious differentiation of light and heavy rare earth elements, and obvious negative anomaly of Eu. Uranium ore bodies are closely related to the formation of structures and sedimentary systems in the depression, and a variety of favorable metallogenic conditions are coupled to each other to enrich and mineralization. This understanding deepens the metallogenic understanding of Chuanjing Depression in Erlian Basin, and provides a theoretical basis for the next work deployment.

Key words: Erlian Basin; Chuanjing depression; Baiyanhua; sandstone type uranium deposit; Lower Cretaceous