

ICS 27.120.30
F 40
备案号: 19530-2007

EJ

中 华 人 民 共 和 国 核 行 业 标 准

EJ/T 1215—2006

地浸砂岩型铀矿含矿含水层编录规范

Specifications for ore-bearing aquifer documentation on in-situ
leaching sandstone type uranium deposits

2006—12—15 发布

2007—05—01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 任务目的..... 1

5 技术要求..... 1

6 编录工作程序..... 6

7 编录的主要内容..... 6

8 原始编录资料综合整理..... 8

9 资料检查..... 10

附录 A(资料性附录) 编录仪校准记录表式样..... 11

附录 B(资料性附录) 编录仪短期稳定性检查记录表式样..... 12

附录 C(资料性附录) 编录仪长期稳定性检查记录表式样..... 13

附录 D(资料性附录) 摄像、摄影记录表式样..... 14

附录 E(资料性附录) 钻孔水文地质编录本式样..... 15

附录 F(资料性附录) 钻孔水文地质编录本封面式样..... 16

附录 G(资料性附录) 编录资料质量检查记录表式样..... 17

附录 H(资料性附录) 钻孔编录小结式样..... 18

附录 I(资料性附录) 钻孔含矿含水层水文地质综合柱状图式样..... 19

附录 J(资料性附录) 钻孔地质原始表格资料本封面式样..... 20

附录 K(资料性附录) 钻孔物探原始表格资料本封面式样..... 21

附录 L(资料性附录) 钻孔水文地质原始表格资料本封面式样..... 22

附录 M(资料性附录) 钻探工程登记一览表式样..... 23

附录 N(资料性附录) 钻探工程质量一览表式样..... 24

前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I、附录 J、附录 K、附录 L、附录 M、附录 N 均为资料性附录。

本标准由中国核工业集团公司提出。

本标准由核工业标准化研究所归口。

本标准起草单位：核工业地质局、核工业二〇三研究所。

本标准主要起草人：简晓飞、牟长林、徐高中、李占游、邓小卫、乔海明、陈建昌。

地浸砂岩型铀矿含矿含水层编录规范

1 范围

本标准规定了地浸砂岩型铀矿含矿含水层编录的任务目的、技术要求、工作程序、主要技术工作内容。

本标准适用于地浸砂岩型铀矿含矿含水层岩（矿）心的地质、物探、水文地质编录，也适用于野外原始资料的检查验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包含勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 17412.1 岩石分类和命名方案 火成岩岩石分类和命名方案

GB/T 17412.2 岩石分类和命名方案 沉积岩岩石分类和命名方案

GB/T 17412.3 岩石分类和命名方案 变质岩岩石分类和命名方案

EJ/T 611 γ 测井规范

EJ/T 1140 地浸砂岩型铀矿钻探规范

EJ/T 1157 地浸砂岩型铀矿地质勘查规范

EJ/T 1158 地浸砂岩型铀矿取样规范

EJ/T 1159 地浸砂岩型铀矿钻探工程地质物探原始编录规范

EJ/T 1162 地浸砂岩型铀矿地球物理测井规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

含矿含水层 ore-bearing aquifer

地浸砂岩找矿勘查的目的岩层中，赋存于顶底板隔水岩层之间、 γ 测井解释见有铀含量不小于 0.01%、平米铀量不小于 1kg/m^2 的含水透水岩层。

4 任务目的

含矿含水层岩（矿）心编录是对地浸砂岩型铀矿含矿含水层岩心地质、物探、水文地质特征进行现场观测研究的客观记录，尤其是对其铀矿化现象的精细描述。其目的是为地质研究、勘查及资源储量估算提供基础性资料，并为矿床地浸开采条件评价提供水文地质资料。

5 技术要求

5.1 地质编录的技术要求

5.1.1 真实性

含矿含水层岩（矿）心地质编录应真实反映含矿含水层中地质及矿化现象，编录内容应主要包括含矿含水层的岩石学、后生蚀变及铀矿化特征。

5.1.2 准确性

准确确定含矿含水层及隔水顶、底板，准确描述其岩心的岩性和构造。

5.1.3 统一性

5.1.3.1 格式统一

各项原始记录表、通知书内容应符合 EJ/T 1159 规定，格式参见附录 A～附录 N。

5.1.3.2 比例尺统一

含矿含水层岩心基本编录采用 1:100 比例尺，编录的最小地质层（体）厚度为 20 cm；含矿段岩心编录应采用 1:50 比例尺，编录的最小地质层（体）厚度为 10 cm。对小于 10 cm 的重要地质层（体）应适当放大比例尺分层编录。

5.1.4 及时性

编录人员应及时编录、及时进行资料综合整理。

5.1.5 一致性

岩心地质编录、物探编录、水文地质编录应同步进行，确保编录的回次进尺、换层位置、岩（矿）心长度、岩性描述等记录一致。

5.2 物探编录的技术要求

5.2.1 基本技术要求

含矿含水层岩（矿）心物探编录基本技术要求按 EJ/T 1159 的规定进行。

5.2.2 仪器要求

5.2.2.1 基本要求

$\gamma + \beta$ 编录仪应检定合格，并在有效期内项目实施过程中，应经常检查 $\gamma + \beta$ 编录仪（以下简称仪器）的工作状态，以保证仪器正常使用。

5.2.2.2 仪器校准

仪器投入使用前、使用期间和完成任务后，应在现场对仪器进行校准。仪器校准按 EJ/T 1159 的规定进行，并记录校准数据（式样参见附录 A）。

5.2.2.3 仪器检查

5.2.2.3.1 稳定性检查

5.2.2.3.1.1 短期稳定性

仪器投入使用前、使用期间和完成任务后，应在现场对仪器进行短期稳定性检查。在测量范围内任何一个固定照射量率值的点上连续测量八组数据，30 个数据为一组，每组数据测量时间间隔为 1h，记录 $\gamma + \beta$ 照射量率数值（记录表式样参见附录 B），其所测量的 $\gamma + \beta$ 照射量率的相对误差应不大于 5%，当超过 5% 时，应重新校准。按公式(1)计算相对误差。

$$\delta_1 = \frac{\overline{N}_i - \overline{N}_0}{\overline{N}_0} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

δ_1 ——短期稳定性相对误差数值，用百分数表示；

\overline{N}_i ——第 i 组 $\gamma + \beta$ 照射量率测量平均值，单位为纳库每千克小时（nC/(kg·h)）；

\overline{N}_0 ——预热 10min 后，第一组 $\gamma + \beta$ 照射量率测量平均值，单位为纳库每千克小时（nC/(kg·h)）。

5.2.2.3.1.2 长期稳定性

仪器每天使用前后，应在相同条件下进行长期稳定性检查。每次检查 $\gamma + \beta$ 照射量率测量值为五个，（记录表式样参见附录 C），按公式(2)计算照射量率测量值的平均值与仪器使用前第一次短期稳定性检查八组 $\gamma + \beta$ 照射量率测量平均值之间的相对误差，当相对误差超过 10% 时，应检查仪器并重新校准。

$$\delta_2 = \frac{\overline{N}_j - \overline{N}_0^1}{\overline{N}_0^1} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

δ_2 ——长期稳定性相对误差数值,用百分数表示;

\overline{N}_j ——第 j 次 $\gamma + \beta$ 照射量率测量平均值,单位为纳库每千克小时 (nC/(kg·h));

\overline{N}_0^1 ——仪器使用前第一次短期稳定性检查八组 $\gamma + \beta$ 照射量率测量平均值,单位为纳库每千克小时 (nC/(kg·h))。

5.2.2.3.2 准确性检查

5.2.2.3.2.1 标准镭源检查

仪器校准后,在 5 号固体标准镭源上实际测量的 10 个 $\gamma + \beta$ 照射量率值平均值,与理论值的相对误差应不大于 5%。按公式(3)计算相对误差。

$$\delta_3 = \frac{\overline{I}_2 - I_1}{I_1} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

δ_3 ——标准镭源检查相对误差数值,用百分数表示;

\overline{I}_2 ——仪器实际测量的 $\gamma + \beta$ 照射量率平均值,单位为纳库每千克小时 (nC/(kg·h));

I_1 ——理论值,单位为纳库每千克小时 (nC/(kg·h))。

5.2.2.3.2.2 涨落性检查

利用仪器短期稳定性测量数据,用“偏度、峰度统计检验法”检查仪器读数是否符合正态分布,符合正态分布的仪器方可使用。

5.2.2.3.3 一致性检查

多台仪器在同一固定点位置上,用 5 号固体标准镭源进行 $\gamma + \beta$ 照射量率测量。其中任意两台仪器测量的 $\gamma + \beta$ 照射量率值的相对误差应不大于 5%。按公式(4)计算相对误差。

$$\delta_4 = \frac{I_j - I_i}{\overline{I}_n} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

$$\overline{I}_n = \frac{\sum I_n}{n} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

δ_4 ——涨落性检查相对误差的数值,用百分数表示;

I_j 、 I_i ——任意两台仪器测量的 $\gamma + \beta$ 照射量率数值,单位为纳库每千克小时 (nC/(kg·h));

\overline{I}_n ——多台仪器测量 $\gamma + \beta$ 照射量率平均值,单位为纳库每千克小时 (nC/(kg·h));

n ——校准的仪器台数。

5.3 水文地质编录的技术要求

5.3.1 水文地质编录应客观反映含矿含水层的水文地质特征,对岩(矿)心水文地质现象进行全面、准确、细致的观察和记录。编录应在钻孔施工现场及时进行,避免因脱水、雨淋、风化等自然作用对岩(矿)心水文地质特征的破坏而影响编录的客观性。

5.3.2 水文地质编录应与地质编录统一岩石定名、颜色、地层划分、比例尺等。应详细描述厚度小于 10 cm 的裂隙带、强透水岩层、钙质层和相对稳定的隔水层等。含水层透水性级别划分见 7.4.2。

5.3.3 水文地质编录应重点描述影响含矿含水层透水性的岩性、粒径、分选性、磨圆度、胶结程度、粘粉质含量、碳酸盐含量及影响隔水顶板和底板隔水性能的隔水层岩性、厚度、有无裂隙发育和裂隙发育程度等，确定含矿含水层的透水性、稳定性和隔水顶板和底板的隔水性及稳定性。

5.4 摄像、摄影的技术要求

5.4.1 基本技术要求

5.4.1.1 摄像的基本要求

5.4.1.1.1 含矿含水层岩（矿）心摄像，应采用数码摄像机连续拍摄整个含矿含水层（包括隔水顶、底板各 3m~5m）地层结构、岩石岩性、颜色、粒度、构造及接触关系的全貌，不应用某一段或某一点岩心摄像来代表整个含矿含水层特征。

5.4.1.1.2 含矿含水层岩（矿）心连续摄像过程中，摄像机平移速度应尽可能保持匀速，拍摄距离应确保每幅图像中完整反映岩心箱中一格岩（矿）心及其标注。为保证真实准确，应准确标注含矿含水层岩（矿）心摄像的钻孔号、含矿含水层号、拍摄起止位置、重要的地质构造和矿化现象的位置，并对重要地质构造和矿化现象进行简要的现场配音解释。

5.4.1.1.3 在摄像机本身记录图像数据到高保真数字录相带的基础上，应及时将每个钻孔含矿含水层岩（矿）心连续摄像数据转入计算机硬盘，以计算机软件平台可交换、可处理的图像数据文件格式保存，并刻录相应的光盘备份。

5.4.1.2 摄影的基本要求

5.4.1.2.1 含矿含水层岩（矿）心摄影，应在全面观察含矿含水层岩（矿）心的基础上，以不连续的数码摄影图片，对代表性的重点的岩性接触界面、岩性特征、沉积构造、原生及后生蚀变特征，对植物碎屑、炭屑、有机质、黄铁矿等还原物质特征，对生物化石及遗迹等重要地质构造、矿化现象的岩（矿）心以及不同矿石类型的矿心分别进行放大摄影。

5.4.1.2.2 重要地质构造和矿化现象摄影的拍摄距离，应确保单幅图像能完整清晰的反映所拍摄的地质构造和矿化现象的单段（单块）岩（矿）心及其标注。摄影图像保存的像素应不小于 1280×960，以 TIFF、JPEG 等计算机软件平台可交换、可处理的图像数据文件格式记录和存储摄影图像文件。

5.4.1.2.3 应及时编辑整理所拍摄的含矿含水层岩（矿）心摄影图像文件，注解拍摄位置及内容等文字，并及时将其转入计算机硬盘，刻录相应的光盘备份。

5.4.1.3 可对比性

5.4.1.3.1 为确保含矿含水层岩（矿）心地层构造和矿化现象摄像、摄影资料的可对比性，同一勘查区、同一钻孔的含矿含水层岩（矿）心摄像、摄影应采用技术性能基本统一的摄影、录像设备和基本一致的拍摄技术条件。一般情况下，可以统一采用自动测光—自动聚焦—自动曝光的拍摄模式。

5.4.1.3.2 含矿含水层岩（矿）心摄像、摄影应与岩心地质、物探、水文地质编录同步进行。应尽可能及时进行新鲜岩心摄像和摄影，摄像和摄影前应用水洗净岩（矿）心，对已风干的岩（矿）心，应用水淋湿，尽可能恢复其本来颜色。为确保客观真实，不应加装滤色镜和采用特殊曝光条件等方式改变岩心本来面貌。

5.4.1.4 影像资料保存

5.4.1.4.1 应真实、准确、安全的保存含矿含水层岩（矿）心摄像、摄影的原始图像数据文件，不允许通过后制作手段调整改变岩（矿）心的实际颜色、摆放顺序等。同一勘查区内，摄像和摄影图像数据文件保存格式应满足在通用的计算机软硬件系统平台上实现图像数据文件可对比、共享，符合建立统一的数字勘查区的要求。

5.4.1.4.2 应及时构建勘查区全部钻孔含矿含水层岩（矿）心的摄像和摄影资料数据库。

5.4.1.4.3 含矿含水层岩（矿）心摄像、摄影的原始影像记录和转入计算机硬盘或光盘的图形数据文件应分别储存在优质数字录像带、硬盘、光盘等记录介质中，并在防磁、防磨损的环境中保存，并与勘查区相应的地质勘查项目的钻孔原始资料一并归档。

5.4.2 设备要求

5.4.2.1 数码摄像机

便携式数码摄像机。除能适应温度、湿度范围广、抗风沙的野外工作环境外，还应满足下列要求：

- a) 图像感光器元件：CCD，1 个以上；
- b) 感光器：大于 200 万像素；
- c) 水平清晰度：大于 500 线；
- b) 光学变焦：大于 10 倍；
- e) 数字变焦：大于 120 倍；
- f) 最近拍摄距离：不大于 50 cm；
- g) 彩色液晶显示屏：大于 12.3 万像素；
- h) 图像存储设备：优质高保真录像带及硬盘式存储器；
- i) 电池：高性能可充电电池；
- j) 接口：可与便携式和台式计算机进行视频转录和图像文件格式转换的 IEEE 1394、USB 及配套设备；
- k) 内置闪光灯；
- l) 内置麦克风；
- m) 内置数码立体声录音系统；
- n) 配套图像文件传输及处理软件。

5.4.2.2 数码照相机

便携式数码照相机。除能适应温度、湿度范围广、抗风沙的野外工作环境外，还应满足下列要求：

- a) 像素：大于 500 万；
- b) 光学变焦：大于 4 倍；
- c) 数字变焦：大于 10 倍；
- d) 最近拍摄距离：不大于 20 cm；
- e) 配套存储卡：大于 128M；
- f) 电池：高性能可充电电池；
- g) 接口：可与便携式和台式计算机进行图像文件传输和转换的 USB 接口；
- h) 内置闪光灯。

5.4.2.3 便携式计算机

便携式计算机。除能适应温度、湿度范围广、抗风沙的野外工作环境外，还应满足下列要求：

- a) 主频：大于 1.5G；
- b) 内存：大于 256M；
- c) 硬盘存储容量：大于 30G；
- d) 可刻录光驱；
- e) 电池：高性能可充电电池；
- f) 接口：可与数码摄像机和数码照相机连接进行视频转录和图像文件传输及转换的 USB、IEE 1394 接口，可连接打印机的 LPT 接口，可连接投影仪的 COM 接口。

5.4.2.4 彩色喷墨打印机

小型轻便式彩色喷墨打印机。除能适应温度、湿度范围广、抗风沙的野外工作环境外，还应满足下列要求：

- a) 打印幅面：不小于 A4；
- b) 分辨率：大于 1200×1200dpi。

5.5 编录仪器、工具、材料、设备等

编录仪器、工具、材料、设备等应符合 EJ/T 1159 及附录 E、附录 F、附录 I 和附录 L 中规定的水文地质记录图表的格式要求。

6 编录工作程序

6.1 检查钻探班报表

检查核对钻探班报表记录是否齐全、及时，回次进尺、提钻深度、岩心长度等记录和计算是否正确，孔深校正是否按 EJ/T 1140 要求进行，交接班和钻进过程中发生的事故是否记录齐全，钻进过程中出现的诸如塌孔、漏水、涌水、掉块、卡钻等水文地质现象和工程地质现象是否进行位置测量及记录等。如发现错误和缺项，应要求钻探施工人员立即查明原因并及时纠正。

6.2 检查岩（矿）心

应按 EJ/T 1159 规定对岩（矿）心进行检查。

6.3 地质、物探、水文地质编录

按要求详细进行含矿含水层地质编录、物探编录和水文地质编录，具体内容见 7.1、7.3 和 7.4。编录时，描述内容应连续，不应有明显的脱节现象；当出现残留岩心时应做正确处理。当钻进穿过含矿含水层并达到地质设计要求时，应及时发送终孔、测井和封孔通知书；当钻遇地质情况与钻孔设计指示书出入较大时，应及时发送钻孔任务变更通知书；钻进过程中，在设计段之下发现新含矿含水层时，应穿过其隔水底板 3m~5m 才能终孔。孔深校正时，应履行监督和认定的职责。

6.4 摄像、摄影

6.4.1 摄像、摄影前，在含矿含水层岩（矿）心旁侧适宜部位显著标注含矿含水层的隔水顶板和底板岩心起止深度位置以及反映含矿含水层地质构造现象的深度位置。在含矿含水层隔水顶板底界面以上 3m~5m 处放置色标卡和比例尺参照物，标注钻孔号、含矿含水层编号。

6.4.2 从含矿含水层隔水顶板底界面以上 3m~5m 处开始，自上而下对整个含矿含水层（包括隔水顶板和底板各 3m~5m）岩（矿）心按岩心箱连续摄像，直到含矿含水层隔水底板顶界面以下 3m~5m 处结束。拍摄模式及技术要求按 5.4.1.1 和 5.4.1.3 执行，并尽可能保持一致。拍摄过程中，采用镜头变焦或改变拍摄距离等方式，对含矿含水层的隔水顶板和底板界面处岩心及反映含矿含水层地质构造现象的岩（矿）心分别进行局部放大摄像，并根据需要断续放置标准色标卡和比例尺参照物。含矿含水层岩（矿）心摄像过程中，应对重要的地质构造、矿化现象进行简明扼要的现场配音解释。

6.4.3 对含矿含水层的隔水顶板和底板界面及反映含矿含水层地层结构、岩石特征、构造及接触关系、蚀变特征、植物碎屑、炭屑、有机质、黄铁矿等还原物质特征、生物化石及遗迹等特殊地质构造现象的岩（矿）心，按 5.4.1.2 和 5.4.1.3 的技术要求进行岩矿心摄影。

6.4.4 含矿含水层岩（矿）心摄像、摄影完成后，及时填写相应的岩心摄影记录表有关内容（记录表式样参见附录 D）。

6.5 岩（矿）心取样

根据含矿含水层岩（矿）心地质编录、物探编录、水文地质编录和 γ 测井资料，按照 EJ/T 1158 要求进行含矿含水层岩（矿）心取样。特殊样品，如地质工艺样、密度样、湿度样、渗透系数样、有机质样、气体样、煤质样等原状样，应在岩（矿）心从岩心管中取出后及时取样封存，并在岩心箱中标明取样位置。然后，采取地质岩矿样、化学分析样、物理分析样、放射性参数样。取样结束后应及时填写取样登记表。

7 编录的主要内容

7.1 地质编录的主要内容

7.1.1 岩石名称

岩石定名按 GB/T 17412.1、GB/T 17412.2、GB/T 17412.3、EJ/T 1159 的规定进行。

7.1.2 岩石颜色

应详细描述含矿含水层各种岩(矿)石的颜色及变化特征,推断岩石地球化学环境。重点描述砂体、泥岩夹层以及隔水顶板和底板岩层的岩石颜色。岩石颜色也可以作为附加修饰词参与岩石定名,如黄色中粗粒砂岩。

7.1.3 物质成分

描述内容应包括岩屑、矿物碎屑、有机质、填隙物、自生矿物、结核等成分。具体内容见 EJ/T 1159。还应描述结核的形状、成分、颜色等。

7.1.4 结构构造

结构构造、岩层厚度、地质界限等描述内容见 EJ/T 1159。并应描述层理、波痕、冲刷痕迹、变形构造、结核、植物根遗迹、生物活动遗迹、裂隙等特征。

7.1.5 后生蚀变及矿化特征

描述内容应包括后生蚀变类型、蚀变强度、蚀变分带特征、铀矿化分布特征、矿化强度、矿化所赋存的岩性、后生蚀变与铀矿化的空间产出关系。

7.1.6 填隙物特征

填隙物特征包括:

- a) 填隙物成分: 观察描述填隙物成分。一般分为砂、粘粉、钙、铁等成分。岩石填隙物也可以作为附加修饰词参与岩石定名,如钙质砂岩。
- b) 填隙物含量: 大致判断粘粉质含量。对于碳酸盐胶结的岩石,则采用盐酸滴定法判断碳酸盐含量:
 - I级: 加 10% HCl 溶液,在岩块上不起泡或微弱起泡,CO₂含量小于 3%;
 - II级: 加 10% HCl 溶液,在岩块上很容易见到较多的气泡,CO₂含量在 3%~5%之间;
 - III级: 加 10% HCl 溶液,在岩块上剧烈起泡,CO₂含量大于 5%。
- c) 胶结程度: 根据钻进采取岩心的完整性及固结程度进行判断,一般分为三级:
 - 疏松: 系指从钻孔中取出的岩心自行散开,或者经手轻轻一掰即散开的岩石;
 - 较疏松: 系指新鲜的岩心用手一掰即散开或用锤子轻敲即散开的岩心;
 - 致密: 新鲜岩心需用锤子强力敲打方能裂开或极不容易敲碎。

7.1.7 磨圆度

按照岩石中碎屑及砾石的形状、磨损程度及痕迹,一般分为:

- a) 棱角状: 很少或没有磨损,边和角尖锐,次级角多而尖锐;
- b) 次棱角状: 有一定磨损,棱和角稍有磨蚀,但仍清晰可见,次级角还很多;
- c) 次圆状: 有相当程度的磨损,棱和角已圆化,次级角减少,也多被圆化,原始棱角清楚;
- d) 圆状: 原始轮廓已被磨圆,棱和角均圆化成宽缓的曲线状,次级角大多已消失。

7.1.8 分选程度

按某一主要粒级碎屑物的含量占总碎屑含量的百分比进行大致划分。一般分为三级:

- a) 分选性好: 主要粒级的碎屑物含量不小于 75%;
- b) 分选性中等: 主要粒级的碎屑物含量为 50%~75%;
- c) 分选性差: 任何一种粒级的碎屑物含量不大于 50%。

7.2 摄像、摄影的主要内容

7.2.1 摄像

含矿含水层岩(矿)心摄像,主要是整个含矿含水层及其隔水顶板和底板 3m~5m 岩心的连续摄像。主要内容包括: 含矿含水层的隔水顶板和底板界面、反映含矿含水层地层结构、岩石特征、构造及接触关系、蚀变特征、植物碎屑、炭屑、有机质、黄铁矿等还原物质特征、生物化石及遗迹等特殊地质构造现象的岩(矿)心、矿化岩心及界限等重要地质构造和矿化现象等。

7.2.2 摄影

含矿含水层岩（矿）心摄影，主要是对含矿含水层重要地质构造和矿化现象的岩（矿）心分别进行摄影。主要内容包括：编录观察到的含矿含水层岩（矿）心不同岩性接触界面、岩石颜色、岩性特征、钙质岩石夹层特征、层理、波痕、冲刷痕迹、变形构造、结核、植物根遗迹、生物活动遗迹、裂隙不同岩（矿）石的蚀变特征、植物碎屑、炭屑、有机质、黄铁矿等还原物质特征、矿化岩心及界线等重要地质构造、矿化现象的岩（矿）心和不同矿石类型的矿心等。

7.3 物探编录的主要内容

物探编录的主要内容见 EJ/T 1159。

7.4 水文地质编录的主要内容

7.4.1 含水岩层

按 7.1 进行含水岩层岩石特征描述。并重点描述影响含矿含水层渗透性变化的岩性、细小夹层的分布及厚度、不同岩性的颜色、碎屑物粒径、岩石中的构造发育情况及裂隙面的颜色特征、胶结疏松、次疏松岩石的填隙物种类及含量。钻孔原始水文地质编录本及封面式样参见附录 E 和附录 F。

7.4.2 含水层的透水性

根据岩石粒径、分选程度、磨圆度、填隙物含量、胶结程度等，大致判断岩层的透水性。一般分为四级：

- a) 不透水：包括泥岩、粉砂岩、填隙物含量大于 25%或胶结致密的砂岩；
- b) 弱透水：岩心完整、填隙物含量 20%~25%、次疏松、分选性差的砂岩；
- c) 中等透水：岩心具有一定形状、填隙物含量 10%~20%、疏松、分选性中等、砾石呈次圆状或圆状的砂岩或砾岩；
- d) 强透水：岩心疏松、填隙物含量小于 10%、分选性好、砾石呈棱角状或次棱角状的砂岩或砾岩。

7.4.3 隔水岩层

详细描述构成含矿含水层隔水顶板和底板的不透水岩层的岩性、厚度、颜色、层理及其中发育的裂隙的宽度、倾角、单位长度岩心内的裂隙条数、裂隙表面的颜色等。

7.4.4 特殊夹层

应仔细编录和描述钙质层、石膏层、结核层等特殊夹层的分布、产出位置、厚度、形状和氧化程度。

8 原始编录资料综合整理

8.1 资料检查和整理

8.1.1 地质、物探编录资料检查按 EJ/T 1159 的规定进行。

8.1.2 水文地质编录资料检查内容包括：含矿含水层深度、回次进尺、回次岩心采取率、岩性水文地质描述、透水层和隔水层划分、钻进过程中水文地质与工程地质现象的描述，检查取样位置、样品性质、分析项目等。

8.1.3 资料整理检查后，应填写各专业编录资料质量检查记录表（式样参见附录 G）。

8.2 编录小结

8.2.1 地质编录小结

每个钻孔编录工作结束后，应编写一个编录小结附于编录本之后。小结内容包括施工日期、终孔孔深、校正孔深、岩矿（心）长度、岩矿（心）采取率、钻孔所揭穿地层或目的层特征、主要地质认识及存在问题等。重点总结含矿含水层的岩性、后生蚀变、铀矿化特征等，并结合本孔地质、矿化特征，提出下一步钻孔部署建议。

8.2.2 物探编录小结

物探编录小结按 EJ/T 1159 规定进行。

8.2.3 水文地质编录小结

每个钻孔水文地质编录工作结束后，应编写一个编录小结附于水文地质编录本之后。重点总结钻遇

含矿含水层及相邻含水层层数、单层厚度和总厚度、岩性、透水性；潜水氧化带、层间氧化带及铀矿化在含水层中的分布特征；泥岩、煤岩层、钙质岩石夹层等特殊夹层的性质、厚度、连续性等；隔水顶板和底板岩性、厚度、隔水性及稳定性等。

8.2.4 编录小结样式

钻孔岩（矿）心地质、物探、水文地质编录小结式样参见附录 H。

8.3 煤岩、泥岩夹层和钙质岩石夹层确定

8.3.1 煤岩、泥岩夹层的定量解释

根据钻孔综合测井视电阻率、密度等曲线特征，并结合岩心编录综合确定煤层、泥岩夹层的位置、厚度及岩性。一般情况下，煤层的综合测井曲线为高视电阻率、低密度值。当煤层厚度不小于0.5m时，采用1/2幅值法确定边界；当煤层厚度小于0.5m时，采用2/3幅值法确定边界。泥岩夹层的综合测井曲线为低视电阻率值。当泥岩夹层厚度不小于0.5m时，采用1/2幅值法确定边界；当泥岩夹层厚度小于0.5m时，采用2/3幅值法确定边界。

8.3.2 钙质岩石夹层的半定量解释

根据钻孔综合测井视电阻率、密度等曲线特征，并结合岩心编录综合确定含矿含水层中的钙质夹层的位置、厚度及岩性。一般情况下，钙质夹层的综合测井曲线为高视电阻率值。当钙质夹层厚度不小于0.5m时，采用1/2幅值法确定边界；当钙质夹层厚度小于0.5m，采用2/3幅值法确定边界。

8.4 钻孔综合柱状图编制

8.4.1 对含矿含水层应采用1:50比例尺编制钻孔综合柱状图（式样见EJ/T 1159）。

8.4.2 岩性应分层进行综合详细描述，并标明岩层和矿段的起止位置；应将回次采取率换算成分层采取率。

8.4.3 用粒级和花纹符号编制综合柱状图。

8.4.4 在钻孔综合柱状图上绘制岩（矿）心 $\gamma + \beta$ 测量曲线、 γ 测井曲线、密度测井曲线、视电阻率测井曲线、井径曲线等能反映含矿含水层岩性及铀矿化特征的主要曲线。

8.4.5 应综合应用煤岩、泥岩、钙质层的解释结果。

8.4.6 编写钻孔综合柱状图小结，重点总结含矿含水层的位置、厚度、岩性、蚀变和铀矿化特征，分析含矿含水层沉积环境（沉积相及微相）及铀矿化的控制因素。

8.5 钻孔含矿含水层水文地质综合柱状图编制

8.5.1 以水文地质编录资料为基础，结合地质综合柱状图，采用1:50~1:100比例尺，编制钻孔含矿含水层水文地质综合柱状图（式样参见附录 I）。

8.5.2 根据砂岩层（体）透水性差异，进行不同级别的透水岩层的划分。

8.5.3 确定含水层及其隔水顶板和底板的位置、厚度、层底埋深和标高。

8.5.4 标注层间氧化带及铀矿化在含水层中的位置和取样位置、样品编号等。

8.5.5 编写钻孔水文地质综合柱状图小结。总结内容包括含水层的水文地质类型、含矿含水层及其隔水顶板和底板的厚度、岩性、渗透性，不透水夹层的岩性、厚度及连续性，层间氧化带的发育程度、厚度，铀矿化在含水层中的分布情况，含矿含水层与矿层的厚度比，含矿岩石与非含矿岩石的岩性、渗透性差异等。

8.6 钻孔资料汇集

8.6.1 概述

钻孔资料应按地质、物探、水文地质专业分别汇集。各专业原始记录表格应分别装订成册，其封面式样分别参见附录 J、附录 K、附录 L。各专业资料汇集完成后，应及时填写钻探工程登记表（式样参见附录 M）、钻探工程质量表（式样参见附录 N）。

8.6.2 钻孔地质资料汇集

钻孔地质资料汇集除按 EJ/T 1159 的规定进行外，应补充：

- a) 摄像、摄影记录表（式样参见附录 D）；
- b) 地质编录小结（式样参见附录 H）；
- c) 地质编录及综合资料质量检查记录表（式样参见附录 G）。

8.6.3 钻孔物探资料汇集

钻孔物探资料汇集除按 EJ/T 1159、EJ/T 1162、EJ/T 611 规定进行外，应补充：

- a) 编录仪校准记录表（式样参见附录 A）；
- b) 编录仪短期稳定性检查记录表（式样参见附录 B）；
- c) 编录仪长期稳定性检查记录表（式样参见附录 C）；
- d) 物探编录小结（式样参见附录 H）；
- e) 物探编录资料质量检查记录表（式样参见附录 G）。

8.6.4 钻孔水文地质资料汇集

钻孔水文地质资料汇集包括：

- a) 水文地质编录本（式样参见附录 E 和附录 F）；
- b) 含矿含水层水文地质综合柱状图（式样参见附录 I）；
- c) 钻孔封孔设计和封孔记录表（式样见 EJ/T 1159 附录）；
- d) 水文地质编录小结（式样参见附录 H）；
- e) 水文地质编录及综合资料质量检查记录表（式样参见附录 G）。

8.7 影像资料编辑、储存

根据野外拍摄现场填写的摄影、摄像记录表，编辑影像资料和影像数据的文件名。按钻孔进行原始影像资料、野外摄像、摄影记录及室内编辑整理后的影像数据文件汇集整理、编制目录、刻录光盘，并对储存和保存摄影摄像的录像带、光盘或活动硬盘进行内容标注和防磁、防磨损保管。

9 资料检查

资料检查验收按 EJ/T 1157、EJ/T 1158、EJ/T 1159、EJ/T 1140 的规定进行。

附录 A
(资料性附录)
编录仪校准记录表式样

编录仪校准记录表式样参见图 A.1。

[illegible]

图 A.1 编录仪校准记录表式样

附 录 B
(资料性附录)
编录仪短期稳定性检查记录表式样

编录仪短期稳定性检查记录表式样参见图 B.1。

项目名称		仪器型号		编号		探测器类型		标准源号		校正值		照射量率	
序号		时间		测		量		值		平均值		相对误差%	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
评述:													

图 B.1 编录仪短期稳定性检查记录表式样

附 录 C
(资料性附录)
编录仪长期稳定性检查记录表式样

编录仪长期稳定性检查记录表式样参见图 C.1。

项目名称_____											
仪器型号_____		编 号_____		探测器类型_____		校正场底数_____					
标准源号_____		强 度_____		检查人_____		审核人_____					
序号	时间	测 量 值						平均值	标准值	误 差	检查人
1		工作前									
		工作后									
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
评述:											

图 C.1 编录仪长期稳定性检查记录表式样

附录 D

(资料性附录)

摄像、摄影记录表式样

摄像、摄影记录表式样参见图D.1。

[illegible]

图0.1 摄像、摄影记录表式样

附录 E
(资料性附录)
钻孔水文地质编录本式样

钻孔水文地质编录本式样参见图 E. 1。

共 页 第 页																			
钻孔号																			
回次	累计深度 m	进尺 m	岩心长度 m	残留岩心 m	采取率 %	孔深 m	粒级柱状图						颜色	碳酸盐含量	胶结程度	岩性描述	渗透性分级	取样位置	
							泥岩	煤岩	粉砂岩	细砂岩	中砂岩	粗砂岩							砾岩
1	2	3	4	5	6	7	8						9	10	11	12	13	14	
<div>深度尺</div> <div>厘米格</div>																			

注 1: 深度尺: 从 0 值起, 自上而下, 按照 1mm 为一小格、1cm 为一大格印制的深度标尺。
注 2: 厘米格: 从 0 值起, 自左向右, 按照 1mm 为一小格、1cm 为一大格印制的宽度标尺。

图 E. 1 钻孔水文地质编录本式样

附录 F
(资料性附录)
钻孔水文地质编录本封面式样

钻孔水文地质编录本封面式样参见图 F. 1。

编号_____

页数_____

钻孔水文地质编录本

项目负责单位_____

工作(矿)区_____矿床(点)_____

号勘探线_____号钻孔_____

设计孔深_____m 终孔孔深_____m 校正孔深_____m 钻机类型_____ 钻机号_____

开孔日期_____年____月____日 终孔日期_____年____月____日 岩心箱数_____

水文地质编录		水文地质检查	

图 F. 1 钻孔水文地质编录本封面式样

附 录 G
(资料性附录)
编录资料质量检查记录表式样

编录资料质量检查记录表式样参见图G.1。

项目名称						
资料名称			检查内容			
存在问题及处理意见						
自检	检查人： 检查日期 年 月 日					
互检	检查人： 检查日期 年 月 日					
项目检	检查人： 检查日期 年 月 日					
项目承担 单位抽检	检查人： 检查日期 年 月 日					
问题整改结果：						
整改人： 整改日期： 年 月 日						
复查结果：						
复查人： 复查日期： 年 月 日						

图 G.1 编录资料质量检查记录表式样

附录 H
(资料性附录)
钻孔编录小结式样

钻孔编录小结式样参见图H. 1。

钻孔号_____开孔日期_____终孔日期_____		
设计孔深_____校正孔深_____岩心长度_____岩心平均采取率_____		
非设计段岩心长度_____非设计段岩心采取率_____设计段岩心长度_____设计段岩心采取率_____		
小结内容：		
小结编写人：		时间： 年 月 日

图 H.1 钻孔编录小结式样

附 录 I

(资料性附录)

钻孔含矿含水层水文地质综合柱状图式样

钻孔含矿含水层水文地质综合柱状图式样参见图I. 1。

ZK _____ 钻孔含矿含水层水文地质综合柱状图												
施工日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日至 _____ 年 _____ 月 _____ 日 孔口坐标: X _____ Y _____ Z _____												
编录人: _____ 制图人: _____ 审核人: _____												
地 层 时 代	深度 m	层 底 标 高 m	编 录 柱 状 图	颜色	碳酸盐含量	矿 化	渗 透 性 分 级	透 水 层	水文地质描述	样品位置及编号	备 注	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
注1: 深度尺: 从0值起, 自上而下, 按照1mm为一小格、1cm为一大格印制的深度标尺。												
注2: 厘米格: 从0值起, 自左向右, 按照1mm为一小格、1cm为一大格印制的宽度标尺。												

图 I. 1 钻孔含矿含水层水文地质综合柱状图式样

附 录 J
(资料性附录)
钻孔地质原始表格资料本封面式样

钻孔地质原始表格资料本封面式样参见图J. 1。

ZK_____号钻孔地质原始表格

项目名称:

工作地区:

项目负责单位:

项目施工单位:

序号	资 料 名 称	页 数	序号	资 料 名 称	页 数
1	钻孔定位通知书		9	钻孔孔深校正报告单	
2	钻孔施工通知书		10	钻孔弯曲度计算表	
3	钻孔设计指示书		11	钻孔质量验收书	
4	钻孔见矿预告通知书		12	钻孔综合成果表	
5	钻孔补取矿心通知书		13	摄像、摄影记录表	
6	钻孔任务变更通知书		14	原始编录及综合资料质量检查记录表	
7	钻孔终孔通知书		15		
8	岩(矿)心验收单		16		

图 J. 1 钻孔地质原始表格资料本封面式样

附 录 K
(资料性附录)
钻孔物探原始表格资料本封面式样

钻孔物探原始表格资料本封面式样参见图K. 1。

ZK_____号钻孔物探原始表格

项目名称:
工作地区:
项目负责单位:
项目施工单位:

序号	资 料 名 称	页数	序号	资 料 名 称	页数
1	测井通知书		9	伽玛测井解释成果表	
2	γ 测井实际材料登记表		10	伽玛测井解释成果	
3	地球物理测井实际材料登记表		11	原始编录资料质量检查记录表	
4	钻孔井斜测量记录表		12		
5	钻孔测井原始资料质量评价表		13		
6	钻孔测井地球物理成果登记表		14		
7	伽玛测井解释结果报告单		15		
8	伽玛测井解释成果图				

图 K. 1 钻孔物探原始表格资料本封面式样

附 录 L
(资料性附录)
钻孔水文地质原始表格资料本封面式样

钻孔水文地质原始表格资料本封面式样参见图L. 1。

ZK_____号钻孔水文地质原始表格

项目名称：
工作地区：
项目负责单位：
项目施工单位：

序号	资 料 名 称	页数	序号	资 料 名 称	页数
1	钻孔封孔设计及封孔记录表		6		
2	原始编录及综合资料质量检查记录表		7		
3			8		
4			9		
5			10		

图 L. 1 钻孔水文地质原始表格资料本封面式样

附录 M
(资料性附录)
钻探工程登记一览表式样

钻探工程登记一览表式样参见图 M. 1。

项目名称: _____ 年度: _____ 登记人: _____ 登记时间: _____									
项目负责单位: _____ 施工地区 (矿区): _____ 施工单位: _____ 审核人: _____									
序号	钻孔号	钻机号	施工时间	孔口坐标			孔深 m	见矿类别	备注
				X	Y	Z			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

图 M. 1 钻探工程登记一览表式样

附录 N
(资料性附录)
钻探工程质量一览表式样

钻探工程质量一览表式样参见图 N. 1。

项目名称: _____ 年度: _____ 项目负责单位: _____ 项目负责人: _____											
项目施工单位: _____ 施工单位负责人: _____											
序号	钻孔号	孔深 m	孔深校 正误差 m	终孔偏 斜距离 m	非设计段 采取率 %	设计段 采取率 %	矿段 采取率 %	班报表 质量	岩矿心 保管	钻孔质量 评定	备注
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

图 N. 1 钻探工程质量一览表式样