

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 14016—2016

页岩气开发评价资料录取技术要求

Technical requirements of data collection for shale gas development evaluation

2016 — 12 — 05 发布

2017 — 05 — 01 实施

国家能源局 发布

目 次

目次

前言	II
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 目的及原则	1
3.1 目的	1
3.2 原则	1
4 资料录取内容	1
4.1 资料录取范畴	1
4.2 资料录取内容	1
5 资料录取技术要求	2
5.1 参数井	2
5.2 取心	2
5.3 录井	2
5.4 实验分析	2
5.5 测井	2
5.6 地震	3
5.7 测试	3
5.8 试采	3
5.9 生产动态监测	3
6 资料管理	3
6.1 岩心、岩屑管理	3
6.2 基础资料管理	3
6.3 专业资料管理	3
参考文献	4

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由能源行业页岩气标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司勘探开发研究院、中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司勘探开发研究院、中海油研究总院新能源研究中心、四川长宁天然气开发有限责任公司、西南石油大学。

本标准主要起草人：刘义成、李武广、孟志勇、陈晓智、祝彦贺、杨扬、张烈辉。

页岩气开发评价资料录取技术要求

1 范围

本标准规定了页岩气开发评价资料录取的基本内容和技术要求。

本标准适用于页岩气评价、先导性试验、产能建设阶段的开发评价工作，可供页岩气勘探阶段及滚动开发阶段的开发评价工作参考。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

资料录取 data collection

为实现开发评价目标，需要开展的获取基础数据的现场工作或分析研究工作。

3 目的及原则

3.1 目的

明确开发评价资料录取要求，取全相关评价资料，查明页岩含气性、优质页岩分布、页岩气井产能及递减规律，为提交探明储量及开发方案编制提供可靠的资料保障。

3.2 原则

结合页岩气开发评价阶段提交探明储量和编制开发方案的需求，以有效解决页岩气开发疑难问题为目标，录取相关的静、动态资料。

4 资料录取内容

4.1 资料录取范畴

围绕提交探明储量和编制开发方案需求，从地质、测井、地震、测试与生产动态等四个方面系统录取相关资料。

4.2 资料录取内容

资料录取内容包括地质、测井、地震、测试与生产动态资料，见表 1。

表 1 开发评价资料录取内容

专业	录取内容
地质	钻井基本情况、取心、岩屑、录井、有机碳含量（TOC）、有机质类型、镜质体反射率（ R_0 ）、薄片鉴定、全岩分析、碳酸盐含量、孔隙度、渗透率、原始含气饱和度、含气量、压汞、铸体薄

表 1 (续)

专业	录取内容
地质	片、电镜扫描、CT 扫描、三轴抗压实验、单轴抗压实验、地应力实验、应力敏感、吸附与解吸附、扩散效应、天然气组分、密度、相对密度、黏度、临界参数、气体偏差系数、体积系数
测井	常规系列测井、阵列声波测井、元素能谱俘获测井 (ECS)、微电阻率扫描成像测井 (FMI)、声波扫描测井 (DSI)、核磁共振测井 (NMR)、生产测井
地震	二维地震资料、三维地震资料
测试与生产动态	压裂段数与簇数、压裂段距、压裂规模、排量及泵压、排液量、排液时的天然气产量、排液时的套压、排液期间的累计放空气量、排液后的关井最高压力、地层压力、温度、试井、井底生产流压、关井静压、井筒压力梯度、生产制度、气 (液) 产量、井口压力、井口温度、产出流体取样分析

5 资料录取技术要求

5.1 参数井

考虑代表性和覆盖率，部署一定数量的参数井，对于地质情况复杂、非均质性强的区块应适当加大参数井的密度，以满足页岩气开发评价需求为原则录取相关资料。

5.2 取心

要求参数井在目的层段整段（包括顶底界）连续取心，收获率 80% 以上。对所取岩心应分层段描述，描述岩石类型、岩石颜色、非黏土矿物的含量变化及分布情况、与稀盐酸反应情况、物理性质、结构、构造、化石及含有物、含油气水情况和与上下岩层的接触关系，并重点描述裂缝的分布状态、开启程度及连通性。

5.3 录井

常规录井包括钻时录井、气测录井、岩屑录井。钻时录井间距为 0.5m；气测录井应录取全烃含量、 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 、 C_5 及 C_{5+} 的含量，气测录井间距为 0.5m；岩屑录井对录取的岩屑应描述并记录岩石类型、颜色、成分、化石及含有物、物理性质、结构、构造、与稀盐酸反应情况，含油气情况，岩屑录井间距为 1m。

5.4 实验分析

包括地球化学、岩石矿物、岩石物性、岩石力学、特殊渗流力学、流体物理等实验。地球化学类应开展总有机碳含量 (TOC)，取样间隔为 1 块 /m，以及适当数量的有机质类型、镜质体反射率 (R_0) 分析；岩石矿物应开展薄片鉴定、全岩分析、碳酸盐含量分析，录取岩石中黏土矿物和脆性矿物的含量；岩石物性包括孔隙度、渗透率、原始含气饱和度、含气量等分析，取样间隔为 2 块 /m，还要开展压汞、铸体薄片、电镜扫描、CT 扫描等特殊分析，样品数量根据不同孔隙度和渗透率区间确定；岩石力学应开展三轴抗压实验、单轴抗压实验、地应力实验，取样间隔为 1 块 /m；特殊渗流力学应开展应力敏感、吸附与解吸附、扩散效应实验；流体物理实验应录取天然气组分、密度和相对密度、黏度、临界参数、气体偏差系数、体积系数。

5.5 测井

探井、评价井除开展常规系列的测井外，还应开展元素能谱俘获测井 (ECS)、阵列声波测井、

微电阻率扫描成像测井（FMI）、声波扫描测井（DSI）、核磁共振测井（NMR）；水平开发井应开展常规系列测井，针对漏失较为严重的水平井，应增加微电阻率扫描成像测井（FMI）；先导试验井应定期开展生产测井。

5.6 地震

为满足脆性指数、微细裂缝、地应力、地层压力及“甜点”预测等特殊地震解释工作的需要，页岩气开发评价一般应实施三维地震采集，三维地震资料的部署密度应小于 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，频率应高于 30Hz。若受地表等条件限制，不能部署三维地震的地区，需进行高密度测网二维地震，二维地震测网应小于 $2\text{km} \times 4\text{km}$ 。

5.7 测试

每口井应录取压裂参数，包括压裂段数与段距、簇数、压裂规模、排量及泵压，以及压裂过程实时记录；记录每一次的排采数据，包括每一次的排液量、排液时的天然气产量、排液时的套压、排液期间的累计放空气量、排液后的关井最高压力；根据开发评价需求，或针对特殊疑难问题，选井开展井下测压试井，以及井底生产流压和关井静压、井筒压力梯度的定期监测。

5.8 试采

试采评价周期 3 ~ 6 个月。试采期应避免改变生产制度掩盖产量自然递减关系；各井应单独记录生产制度、气液产量、井口压力和温度，每小时记录一次；每一个月定期做一次产出流体取样分析；试采期开始前和结束时，应测井底压力。

5.9 生产动态监测

气田投产前期的生产动态监测参照试采期相关要求执行；后期可考虑轮换计量、集中计量等降低成本的措施，但每个井区至少需要保留 20% 的井开发全过程按较高质量要求录取生产动态数据。

6 资料管理

6.1 岩心、岩屑管理

岩心、岩屑由气田管理部门委托的机构统一管理。需要使用岩样的单位应向管理部门提交书面申请，获得批准后由岩心、岩屑管理机构提供。若使用岩心属非破坏性实验和分析化验，使用完后应归还岩心。

6.2 基础资料管理

各专业、各部门均可能采用的资料，由气田管理部门或其委托的机构统一管理，要求电子化归档保存。

6.3 专业资料管理

各专业的基础资料及成果资料，由成果完成单位电子化归档保存，并提交气田管理部门，气田管理部门或其委托机构电子化归档保存。

参 考 文 献

- [1] DZ/T 0254 页岩气资源 / 储量计算与评价技术规范
-

中华人民共和国
能源行业标准
页岩气开发评价资料录取技术要求
NB/T 14016—2016

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
北京中石油彩色印刷有限责任公司排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

880×1230 毫米 16 开本 0.75 印张 15 千字 印 1—600
2017 年 8 月北京第 1 版 2017 年 8 月北京第 1 次印刷
书号：155021·7548 定价：20.00 元
版权专有 不得翻印