

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0185—1997

石油天然气地球化学勘查技术规范

1997-07-01 发布

1998-01-15 实施

目 次

前言	I
1 范围	1
2 引用标准	1
3 油气化探的工作阶段及任务	1
4 勘查任务与设计工作	2
5 野外工作	3
6 野外样品管理、预处理及测试要求	7
7 数据处理	9
8 资料整理与图示	10
9 综合解释与评价	11
10 成果报告	12
附录 A (标准的附录)油气化探常用方法	15
附录 B (标准的附录)油气化探有关量化参数	15
附录 C (标准的附录)土壤野外定名方法	17
附录 D (提示的附录)土壤(岩石)采样记录卡式样	18
附录 E (提示的附录)水化学采样记录卡式样	19
附录 F (提示的附录)气体采样记录卡式样	20
附录 G (提示的附录)地球化学录井采样记录卡式样	21
附录 H (提示的附录)野外样品交接单式样	21
附录 J (提示的附录)油气化探样品送样单式样	22
附录 K (标准的附录)测试项目的制样粒度和制样量	23
附录 L (标准的附录)测试项目随机误差	24
附录 M (提示的附录)油气化探综合数据表式样	25
附录 N (提示的附录)油气化探(水化学)综合数据表式样	26
附录 P (提示的附录)单指标异常特征统计表式样	27
附录 Q (提示的附录)综合异常特征统计表式样	28
附录 R (提示的附录)甲烷地球化学图	29
附录 S (提示的附录)地球化学录井综合柱状剖面图	30

前 言

本标准是在 1992 年 3 月发布的地质矿产部石油地质海洋地质局企业标准《油气地球化学勘查技术规范》和中国石油天然气行业标准《石油与天然气地表地球化学勘探技术规范》的基础上制定的。根据 GB/T 1.1—1993 的规定作了修改。

本标准的附录 A~附录 C,附录 K~附录 L 是标准的附录,附录 D~附录 J,附录 M~附录 S 是提示的附录。

本标准由地质矿产部标准委员会提出。

本标准起草单位:地质矿产部石油地质海洋地质局石油化探中心。

本标准起草人:刘崇禧。

石油天然气地球化学勘查技术规范

1 范围

本标准规定了石油天然气地球化学勘查(以下简称油气化探)技术工作的基本内容、技术要求和工作程序。

本标准适用于油气化探中各种方法(附录 A)。

2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 1.1—1993 标准化工作导则 第1单元:标准的起草与表述规则,第1部分:标准编写的基本规定

GB 1.4—88 标准化工作导则 化学分析方法标准编写规定

GB/T 14496—93 地球化学勘查术语

GB/T 14839—93 地球化学勘查技术符号

DZ/T 0075—93 地球化学勘查图图式、图例及用色标准

3 油气化探的工作阶段及任务

油气化探是用地球化学方法系统地土壤、岩石、气体、水体及植物等介质中检测烃及其伴生物和蚀变产物,预测盆地的含油气远景,指出油气富集地区(带)、评价区块的含油气性、提供探井试油层段的一种勘查技术。

3.1 油气化探工作阶段

3.1.1 油气化探工作分为概查、普查、详查、精查四个阶段和地球化学录井。

3.1.2 油气化探的任务和评价目标根据工作阶段确定,不可以用前一阶段的工作要求完成后一个阶段的任务。

3.2 各阶段的任务

3.2.1 概查

a) 调查区域地球化学特征及区域异常带,结合地质和地球物理资料预测盆地含油气远景,为早期评价提供依据;

b) 单独部署或与地质、地球物理配合部署油气化探的面积或剖面测量,线距 2.5km~5km,点距 1km~2km,调查比例尺 1:250 000—500 000;

c) 应用酸解烃指标,选用若干辅助指标实施测量;

d) 提供成果报告和图件。

3.2.2 普查

a) 在油气化探概查指出的远景区或在已有地质、地球物理资料指出的有利地区,专门部署油气化

探面积测量,在研究区域地球化学背景和异常特征的基础上,圈出有利的油气聚集带,为地震详查和拟定参数井井位提供依据;

- b) 测量线距 1km,点距 1km,1 点/km²,调查比例尺为 1 : 100 000;
- c) 选用有效的单指标或多项指标实施综合测量;
- d) 提供普查报告和图件。

3.2.3 详查

a) 在油气化探普查指出的有利油气聚集带或地质、地震确定的各类圈闭、特殊的地质体等,专门部署油气化探面积测量,研究化探异常指标组合特征,主要指标的量化(附录 B)特征、异常的形态、分布方向及性质,结合地质和地球物理资料综合评价圈闭,优选圈闭或圈出油气聚集的有利地段,为预探井的布置提供化探依据;

- b) 测点应均匀分布,线距 0.5km,点距 0.5km,4 点/km²,调查比例尺为 1 : 50 000;
- c) 选用普查阶段提供的有效指标组合实施测量;
- d) 提供详查报告和图件。

3.2.4 精查

a) 在油气化探详查优选的区块或圈闭上,以较大密度网点,为评价井和生产井的布置提供依据,为已知油田扩展和滚动勘探服务;

- b) 测点均匀分布,线距 0.25km,点距 0.25km,16 点/km²,调查比例尺为 1 : 25 000;
- c) 选用有效或成熟的方法与指标实施测量;
- d) 提供精查报告和图件。

3.2.5 地球化学录井

a) 选用有效指标进行现场综合地球化学录井,结合地球物理测井资料提供含油气组合(生、储、盖层)评价意见,提出试油层段,预测钻进下方地层的含油性;

- b) 按一定间隔连续采样,在勘探目的层加密采样;
- c) 及时提出中途测试层位建议;
- d) 提供录井报告和图件。

4 勘查任务与设计工作

4.1 勘查任务

4.1.1 任务来源

- a) 上级主管部门下达;
- b) 生产(或研究)单位委托。

4.1.2 立项报告包括:

- a) 项目名称;
- b) 目的意义;
- c) 国内外现状与发展趋势;
- d) 现有基础和条件;
- e) 完成任务的措施;
- f) 最终目标;
- g) 技术经济分析;
- h) 完成期限。

4.1.3 任务书内容:

- a) 项目名称;
- b) 地质任务;

- c) 工区范围与工作量;
- d) 技术要点及质量要求;
- e) 提交成果及时间;
- f) 经费预算;
- g) 项目执行时间;
- h) 其他。

4.2 设计编写

4.2.1 设计前的准备工作

4.2.1.1 资料搜集与分析

- a) 所需比例尺的最新地形图和测地资料,航空照片和卫片;
- b) 油气地质资料(包括钻井地质和测井资料);
- c) 地球物理资料;
- d) 油气化探资料;
- e) 第四纪地质、水文地质、地貌及气象资料;
- f) 自然地理、交通和社会经济资料;
- g) 其他。

4.2.1.2 踏勘

- a) 了解工区的自然地理、地形、交通、居民点分布等情况;
- b) 使用少量工作量,为选定采样层位、深度、岩性和方法、指标提供依据;
- c) 工区邻近有已知油气区时,可进行必要的试验,优选化探方法和指标。

4.2.2 设计书的主要内容

- a) 任务来源、地质任务和工作量;
- b) 地质及地球化学特征;
- c) 技术思路、化探方法、采样网度、测试指标和主要技术要求;
- d) 工作部署计划和组织分工;
- e) 主要技术措施;
- f) 预期提交成果;
- g) 主要仪器装备和经费预算。

4.3 设计审批和实施

4.3.1 设计书经主管部门或委托项目承担单位审批之后组织实施;

4.3.2 承担单位要严格执行设计;

4.3.3 承担单位在项目实施过程中,遇特殊情况,经设计审批单位同意可对设计进行修改。

5 野外工作

5.1 野外工作

5.1.1 定点工作:化探定点工作由专门测量技术人员或地质人员担任。根据化探测量阶段调查比例尺对精度要求可采用半仪器定点和仪器定点。

5.1.2 采样点布置,设计采样点可事先布置在地形图上,在采样过程中,点位一般不允许移动,若设计点位不具备采样条件时,可移动采样点,移动距离小于点距的 1/10,若超过 1/10,则修改设计点,并注明移点的原因。

5.1.3 采样定点误差:

- a) 小于或等于 1:50 万比例尺的化探测量,误差不超过 500m;
- b) 1:10~25 万比例尺的化探测量,误差不超过 100m~250m;

- c) 1:5 万比例尺的化探测量,误差不超过 50m;
- d) 1:1~2.5 万比例尺的化探测量,误差不超过 10m~25m。

5.2 样品采集方法与要求

5.2.1 土(岩)样采集方法与要求

5.2.1.1 第四系覆盖区

- a) 取样深度在 0.5m~2m 范围内按规定深度采样,一般在地形低洼、沼泽化比较明显的地区,可适当加深;
- b) 取样层位与岩性的选择:在深度一定范围内,应取岩性一致的浅色细粒沉积物。

5.2.1.2 沙漠戈壁区

- a) 采样深度为 0.5m~1m;
- b) 选取松散沉积物取样,要筛除大于 2mm 的砾石,避免在活动沙中采样。

5.2.1.3 基岩露头区

剥去风化层,在基岩新鲜面上多点采取样品,要求采集岩性基本一致、含有机质低的样品。

5.2.1.4 水域

采取水底 1.5m 深度以下的含有机质少的沉积物。

5.2.1.5 样品包装

- a) 在采样现场用瓶(罐)装封;
- b) 在采样现场用玻璃纸外衬牛皮纸或纸袋包装;
- c) 在采样现场用铝箔纸包装。

5.2.1.6 样品包装要求内有标签,外有编号。

5.2.2 水样采集方法与要求

5.2.2.1 陆地水样

在工区范围内应采集具有统一水动力条件的浅层承压水或潜水。为了研究区域水文地球化学背景变化特征,应适当采取江、河、湖、沼、水库的水样;泉水及深层地下水水样。

5.2.2.2 海水样

采取距海底以上 1m 的底层水样。

5.2.2.3 装取方法

取水样前,将预先洗干净的瓶子和瓶塞要用所取之水洗三遍,按分析项目要求分瓶装取。可溶气态烃水样要用玻璃瓶装,封闭要严密,并倒立放置。水中有机组分项目按分析规程规定的方法在现场萃取。水常量组分和微量元素的水样也可用塑料(聚乙烯、聚氯乙烯等)瓶装取。

5.2.3 气样采集方法与要求

5.2.3.1 瞬时采气法

采气层位选择在大气强烈交替带以下,潜水面以上,先抽出一定数量的气体放走后,即可定量取气样。

5.2.3.2 累积取气法

将特制的取气富集器(如吸附丝、活性炭等)埋入地下(深度 30cm~50cm),经过一定时间富集,取出测试。

5.2.3.3 平衡取气法

将所取的土、岩、水样装入特制的容器内,静放一段时间(不少于 2 小时)或经振荡、加温(采用一致的条件)使气体释出抽出顶空气样分析测试。

5.2.3.4 排水取气法

用排水采气法将所要采的气体直接抽入取气瓶中。

5.2.3.5 按照有关操作规程洗刷或蒸煮盛气瓶(罐),装取气体后,粘贴标签,倒置装入专用箱子中。

5.3 采样点的观察与编录

5.3.1 覆盖区

采样点观察和描述内容主要有:地质时代、岩性特征、主要物质成分等,如岩性变化较大,可附采样点钻孔剖面图。

5.3.1.1 颜色描述

用常规色,如黄、灰……,不用比拟色。色调一般分为三级:浅、中、深色,如浅黄色,深黄色等。若为复合色,次要色置于主要色之前,如棕黄色,则主色调为黄色,次色调为棕色。

5.3.1.2 定名

第四系样品按土壤名称分为四级:粘土、亚粘土、亚砂土、砂土(见附录C)。

5.3.2 基岩露头区

采样点观察和描述内容主要有:地质时代、岩性特征、地层产状、接触关系、含油气特征、以及节理与裂隙发育状态等。岩性定名要准确。

5.3.3 水样点与水域

水样点观察、描述和访问内容主要有:含水层时代与岩性、地下水类型、动态特征(埋藏深度、水位变化特点、与地表水、大气降水关系等)。水的物理性质(嗅、味、颜色、水温、悬浮物等)、成井条件等。

水域样点的观察和描述内容除上述外,要调查水的深度、动态变化、污染情况及补给来源等。

5.3.4 其他需观察与描述的内容

5.3.4.1 地形地貌

地貌成因类型(包括河流、湖泊阶地),地貌形态的分布规律与地形高低起伏变化特征、新构造运动的地形地貌形迹、同地形形成有关的近代地质作用以及地下水活动有关的自然地质现象,如沼泽、盐渍化的分布范围、发育深度、类型(碳酸盐型、硫酸盐型和氯化物型)等。

5.3.4.2 植被

包括植被的发育、分布、生态状况等。对具有指示油气意义的特殊植物可取植物样品,测试灰分组成。

5.3.4.3 环境地质

包括环境污染特征、主要污染源(生活污染、工业污染、农业污染、自然环境污染)、污染程度与范围。

5.3.4.4 油气苗与泉水

油气苗及泉水出露的产状、动态变化、可燃程度、物理-化学性状,出露的地质构造因素、地形地貌特征等。

5.3.5 野外编录

地质技术人员在取样的现场进行编录,按照统一的格式与内容(附录D、E、F、G)用铅笔逐项填写。填写的内容要求正确、齐全、字迹要求工整清晰,不能在室内涂改。

5.3.6 样点编号

以分子式表示,分子为测点号,分母为测线号,以阿拉伯数字标记,如24/2,表示第二测线第24个点。重复样编号是在原样点号编号后加括弧表示,如24[1]/2,表示第二测线第24号点重复样。

构不成测线的测区,样点按顺序编号,而无线号。

5.4 野外资料整理

5.4.1 当天野外资料整理

5.4.1.1 每天应将采集的样品进行清点、核对,填写交接单(附录H),交野外样品管理人员核对、验收、入库。

5.4.1.2 核查野外记录及地形图上的点位是否正确。核查野外记录、地形图上的点与样品交接单是否一致。

5.4.1.3 样点着墨(包括编号),以直径1mm~2mm的空心圆圈标定测量点;如在同一测量点采取不

同介质的样品,以圆心表示土样点位,以涂实的弧形面积表示水样点及其与土样点的相对位置。

5.4.1.4 将野外采样点转绘于成图比例尺的地形图上,转点误差不大于 0.5mm,作为实际材料图的底图。

5.4.1.5 采样过程中草绘的素描图、特殊自然地理与地质现象观察资料的整理。

5.4.1.6 测量资料整理计算。

5.4.1.7 向项目负责人汇报野外工作情况、实际完成工作量及存在的问题。准备次日工作所需要的用品和工具。

5.4.2 野外阶段性资料整理

5.4.2.1 阶段性资料整理是指局部测量完工或野外工作全部结束之后,对工作期间的资料、调查结果、野外现场及基地分析测试记录等进行检查、校对和整理。

5.4.2.2 清查所采样品,按项目分类清查、核对无误后,填写送样单(附录 I)一式四份(分析单位一份,随样品箱一份、自留二份)。按样品顺序和测试类别装订编号。

5.4.2.3 编制岩性分区图和地貌分区图

5.4.2.4 野外记录卡(本)按编号顺序装订成册,样品交接单、送样单及各种统计表格也要归并装订成册。

5.4.2.5 对野外获得的测试数据进行初步整理,编制单指标的平面草图或剖面草图,并对异常进行检查。

5.4.2.6 讨论和总结野外调查的初步成果和问题,提出弥补措施和解决的办法,写出书面小结,做好野外工作验收的准备工作。

5.5 野外工作质量监控

5.5.1 采样组自检

采样组长应对当天的工作进行检查,内容包括:

- a) 所采样品的数量和质量;
- b) 野外记录,各种表格、草图;
- c) 采样点位置与误差。

如发现问题应及时纠正,并将检查结果向项目负责人汇报。

5.5.2 项目组(分队)检查

以项目负责人为主,组织检查组,对各采样组和室内测试、样品保管等随时进行抽查或互查,检查施工程序是否符合有关规定和工作设计。内容有:

- a) 采样点的均匀程度(主要指随机性布点的非网格测量);
- b) 定点误差、转点精度;
- c) 采样深度与层位;
- d) 记录描述情况;
- e) 样品处理情况、样品测试质量及样品包装情况等。
- f) 写出检查文据。

抽查工作量不低于各组总工作量的 10%。

5.5.3 承担单位(大队)检查验收,内容同 5.5.2 款,并写出检查验收文据。

5.5.4 异常检查

对野外现场测试发现的异常,应进行异常检查,检查方法有:

- a) 在异常点控制的范围内,加密采样点,或抽少量异常点重复测试或混合成组合样测试,以检查异常的可靠程度;
- b) 采集有关的背景样,如钻井岩芯或岩屑样、油、气、水样等,提供形成异常的地质背景资料;
- c) 检查工作量不少于异常点数的 10%,总检查数不少于 20 个点。

5.6 野外验收

5.6.1 野外工作结束后,任务下达部门或项目主管部门根据设计书和技术规范,对野外工作进行验收,写出验收意见书,验收合格后,方可收工。验收内容主要有:

- a) 执行技术设计及操作规程、规范的情况;
- b) 工作量完成情况,是否按技术设计中规定的任务完成工作量;
- c) 工作质量情况,包括采样点密度、均匀程度、层位与深度等是否达到技术设计要求;样品加工、包装运输等是否符合要求;
- d) 样品有无错号、漏号,送样单是否按要求填写;
- e) 实际材料图及其他图件是否按要求完成;
- f) 野外工作小结;
- g) 各级检查验收文据。

5.6.2 有下列情况之一者不予验收

- a) 没按技术设计、规范、规程施工,造成严重后果者;
- b) 样品代表性差,被污染、错号、重号、漏号超过样品总数3%者;
- c) 原始资料混乱不清或丢失者;
- d) 定点、描述弄虚作假者。

5.6.3 野外验收检查点数为设计点数的3%~5%,但总点数不少于30个点。

6 野外样品管理、预处理及测试要求

6.1 野外样品管理

6.1.1 送样要求

- a) 必须要有按规范填写的送样单;
- b) 必须按规范要求包装,顺号装箱;
- c) 样品无错号、重号;
- d) 样品无散漏、无霉变、无污染。

6.1.2 样品的清点与验收

6.1.2.1 凡样品编号不清、有重号、缺样者或没按送样要求送样者,应通知送样单位查明情况,改正后再予清点验收。

6.1.2.2 凡因样品散漏造成样品混杂或霉变、污染者,不予清点验收,并通知送样单位另行补采合格样品,重新送样。

6.1.2.3 经清点合格的样品应予验收。

6.1.3 土(岩)样晾干、制样及倾弃

6.1.3.1 对于要求晾干的土(岩)样,晾干要求为:

- a) 自然风干,可以人工通风;
- b) 严禁日晒和烘烤;
- c) 晾样间无污染源。

6.1.3.2 制样工具及方法

- a) 一般使用硬制木工具、玻璃或瓷研钵;
- b) 可使用钢研钵或药碾粗碎,但应防止温度过高;
- c) 用环锥法或掀角法混匀样品;
- d) 用四分法对角取样或分样器缩分样品;
- e) 除晃动样品筛使样品过筛外,不准使用任何方法强行过筛;
- f) 应及时清刷制样与过筛工具,不能使前样混入后样。

6.1.3.3 留副样

样品过 1mm 孔径筛之后缩分留副样 200g~250g。

6.1.3.4 制样粒径及制样量

现行测试项目的制样粒径与制样量按操作规程执行(附录 K)。

6.1.3.5 密码样的制备

密码样应在原样品粉碎至规定的粒径后,取出部分样品另行编号。

6.1.3.6 样品保管与倾弃

样品应妥善保管,有明确的交接、领用及倾弃的手续,凡符合下列条件之一者,可以将样品倾弃:

- a) 项目报告已经审查通过,并确定不再进行补充测试者;
- b) 从测试完毕之日算起,副样保管满两年者;
- c) 样品已经霉变或污染者。

6.2 测试方法的要求

6.2.1 测试项目应有明确的物理含义或化学含义。

6.2.2 最小检测量与精度应满足油气化探发现异常的需要,报出率应大于 80%。

6.2.3 应适合批量测试或连续测试。

6.2.4 能满足油气化探快速提交成果的要求。

6.2.5 有经审核批准的操作规程。

6.2.6 测试方法的修改和新测试方法的建立,应提交试验报告,试验报告应组织审核,由相应的技术主管部门批准。

6.3 原始记录与测试结果报告

6.3.1 测试过程中记录的方案与图谱,以及据此计算的中间结果和最终结果均为原始记录,必须妥善保管。

6.3.2 原始记录用钢笔认真填写,做到字迹清楚、准确无误,出现错误数据,先划去有误数据(但仍应看清楚),再在其旁记上正确数据,并加盖更改者的印章。

6.3.3 测试结果报告的转抄、打印及发出均应有责任人员的签字或盖章。

6.3.4 测试结果报告应附实测偶然测试误差和合格率,应有测试人员的签字,由实验室负责人审核签发。

6.3.5 测试报告中提供的数据要符合有效数字保留的规定,数值的修约应遵循 GB 170—87 的规定。

6.4 测试质量的监控

从事油气化探分析测试的实验室必须是通过国家级或者省级计量认证的单位,确保测试质量。

6.4.1 制样质量的检查

- a) 晾样间和制样间应清洁无污染物;
- b) 制样粒度和制样量应符合规定;
- c) 样品应混匀,并按规定缩分;
- d) 应按规定留副样。

6.4.2 监控方式、测试合格率及测试误差

6.4.2.1 监控方式

- a) 平行检查样品数不应低于基本样的 10%;
- b) 密码抽查样品数不应低于基本样的 3%。

6.4.2.2 测试合格率

- a) 平行检查一次合格率达 85%;
- b) 密码抽查一次合格率酸解烃和水溶烃法为 80%; ΔC 、测汞、微量元素及轻烃法为 75%;紫外吸收光谱与荧光光谱等其他方法为 70%。

6.4.2.3 测试误差

测试项目的误差按附录 K 执行。

7 数据处理

7.1 数据计算机处理的工作程序

- a) 搜集和组织与油气化探有关的原始数据、工作底图；
- b) 制定数据处理方案，提出处理要求，填写处理登记表；
- c) 数据录入，并校对无误后方可进行存贮、运算和成图；
- d) 分工负责实施数据处理任务，处理结果应有执行者的签名；
- e) 处理结果的质量检查有自检和他检两种方式，检查者要在结果表格或报告上签名；
- f) 处理结果经计算单位负责人签名后即可向用户发送，接收单位在验收时，验收人应签名。

7.2 数据的搜集和处理

7.2.1 数据的搜集和组织

- a) 油气化探的原始数据要求代表性较好的定性数据和准确度较高的定量数据，搜集时要鉴定和优选；
- b) 定性数据的定名要规范化。如用代码时，要采用油气化探数据的标准化格式和词表所规定的代码。如参加运算时，要数量化；
- c) 当化探工区以测网形式布点时，应组织每一个测点的化探指标数据和坐标数据；
- d) 当化探工区用剖面方式布点时（包括柱状剖面），应组织每一个测点的指标数据和此点与上一点之间的距离（或深度）。同时还要组织每一个测线起始点的坐标和该测线与横坐标（或纵坐标）的夹角数据；
- e) 坐标统一采用北京坐标系（即高斯吕格坐标）。同幅图上应采用同一带的坐标方立网，跨带数据应按规定转换成同一带的数据；
- f) 组织规范化的原始数据软盘，供处理时使用，将录入计算机的数据以表格方式输出，供用户使用。

7.2.2 建立数据库

- a) 当数据录入计算机形成数据磁盘之后，即可着手建立数据库；
- b) 建库的词表代码必须采用国家标准 GB 9649—88《地质矿产术语分类代码》；
- c) 数据库的模型应和本行业普遍采用的模型同步，以便数据共享；
- d) 数据库应具有大批量数据存贮、检索、转换、处理的功能。

7.3 数据的处理方法

7.3.1 背景分析常用的数据统计方法：

- a) 概率分布统计与检验；
- b) 趋势面分析；
- c) 低通滤波；
- d) 稳健分析。

7.3.2 异常分析选用的数理统计方法：

- a) 下限法；
- b) 趋势剩余分析；
- c) 高通滤波；
- d) 稳健分析及主分量分析；
- e) 梯度法；
- f) 因子分析；

- g) 相似性分析;
- h) 马氏距离分析。

7.3.3 识别和解释选用的数理统计方法:

- a) R 型聚类分析;
- b) Q 型聚类分析;
- c) R 型因子分析;
- d) 对应分析;
- e) 两类判别分析(当具备已知训练区时);
- f) 多组判别分析(当具备已知训练区时);
- g) 典型趋势分析;
- h) 模糊数学评价法;
- i) 灰色系统预测法。

7.4 质量检查

7.4.1 相关系数的显著性检验

当相关系数绝对值小于检验值时,说明参数间相关性不显著。

7.4.2 F 检验

凡是可以算出 F 统计量的方法,例如趋势面分析、回归分析、判别分析等,都要进行 F 检验。当计算出的 F 值小于检验值时,运算结果是无意义的。

8 资料整理与图示

8.1 数据统计表格的编制

8.1.1 各类统计表格的编制应符合规定。

8.1.2 综合数据表(附录 L、M)横列为统计项目,竖列为样品编号,表格上端横线上左侧填写工区,表格下端横线下填写填表人和核对人的签名、填表日期和资料来源。

8.1.3 异常统计表。分单指标异常特征统计表(附录 N)和综合异常特征统计表(附录 O),表格的上端和下端横线上所需填写的内容同 8.1.2。

8.2 主要特征值计算与统计

8.2.1 均值(\bar{X})表示数据的平均水平(附录 B. a)。

8.2.2 标准偏差(S_0)表示数据离散程度的大小(附录 B. b)。

8.2.3 变异系数(CV)表示数据相对波动大小(附录 B. f)。

8.2.4 异常机率(%)表示异常在样品总数中所占的百分比(附录 B. c)。

8.3 背景值的确定

8.3.1 背景值应在数据成正态分布的情况下求取,其方法有:

- a) 平均值法(剔除特高值或特低值);
- b) 累积频率曲线法;
- c) 迭代法;
- d) 直方图法;
- e) 趋势分析法(背景值变化较大时拟合背景场);
- f) 其他方法。

8.4 异常下限的确定

8.4.1 采用背景值加 n 倍标准偏差的方法(附录 B. d)。

8.4.2 趋势面分析剩余值确定法(见附录 B 中 e 的规定)。

8.5 基础图件编制

8.5.1 采样点位置图(实际材料图),标明采样点的地理位置与编号、主要城镇位置及水系。

8.5.2 指标的原始等值线图

8.5.3 指标的剖面图

8.5.4 采样点岩性变化图、地貌及景观图

8.5.5 其他图:剖面图、柱状图、三维立体图、散点图等。

8.6 解释评价图

8.6.1 单指标异常图

8.6.2 多指标异常叠合图

8.6.3 多指标综合异常图

a) 典型趋势面分析剩余异常图;

b) 因子得分异常图;

c) 综合评价指数异常图;

d) 判别函数异常图。

8.6.4 指标的横剖面图(可附地质剖面)。

8.6.5 综合异常评价图,内容有:

a) 油气地质背景资料;

b) 主要指标异常的叠合;

c) 异常形态类型及范围;

d) 同位素成果;

e) 根据化探成果划分的有利区带或勘探部位;

f) 综合异常等级与编号。

9 综合解释与评价

9.1 指标的分析与筛选

9.1.1 指标间相互关系的分析

a) 函数关系;

b) 因果关系;

c) 展布空间的叠合与组合关系。

9.1.2 指标的筛选

a) 选已知区显示好的;

b) 与油气有成因联系的;

c) 选影响因素少的,影响强度小的。

9.2 影响因素的分析

a) 地质背景分析;

b) 区域地球化学背景分析;

c) 土样粒度的影响;

d) 地貌与自然地球景观的影响;

e) 近代生物地球化学作用的影响;

f) 碳酸盐及其它化学成分的影响;

g) 采样季节的影响。

9.3 异常模式的分析

a) 已知区化探异常模式特征;

b) 化探异常模式与含油气成藏条件的分析。

9.4 异常的综合分析与研究

9.4.1 异常的地质背景分析

- a) 区域地质背景分析;
- b) 区域油气性质的分析;
- c) 区域油气保存条件的分析。

9.4.2 异常特征分析

- a) 异常衬度;
- b) 异常强度;
- c) 异常叠合程度;
- d) 异常的组合特征;
- e) 异常形态类型;
- f) 异常的含油气属性识别;
- g) 异常形成的地球化学录井依据;
- h) 与已知油气田的类比;
- i) 异常成因分析。

9.5 综合异常的级别划分与评价

9.5.1 根据 9.4 条特征异常分为三级

- a) I 级综合异常是油气勘探最有远景的地区;
- b) II 级综合异常是油气勘探有远景的地区;
- c) III 级综合异常是油气勘探较有远景的地区。

9.5.2 油气化探不同测量阶段异常级别的意义

a) 概查:

- I 级综合异常是油气勘查最有含油气远景的盆地或远景区;
- II 级综合异常是油气勘查有含油气远景的盆地或远景区;
- III 级综合异常是油气勘查较有含油气远景的盆地或远景区。

b) 普查:

- I 级综合异常是油气勘查最有利的地区;
- II 级综合异常是油气勘查有利的地区;
- III 级综合异常是油气勘查较有利的地区。

c) 详查:

- I 级综合异常是油气勘查最有利的部位;
- II 级综合异常是油气勘查有利的部位;
- III 级综合异常是油气勘查较有利的部位。

d) 精查:

- I 级综合异常是油气富集的最有利部位;
- II 级综合异常是油气富集的有利部位;
- III 级综合异常是油气富集较有利部位。

e) 地球化学录井:

- I 级异常是油气层;
- II 级异常是可能油气层。

10 成果报告

10.1 报告编写要求

- 10.1.1 编写报告前要全面收集和深入研究有关测区的地质、地球化学、物探、化探和钻井资料。
- 10.1.2 编写报告前,一定要严格检查各种原始和基础资料,对各种数据和基础图、表,经过审定无误,方可应用。
- 10.1.3 成果报告要求内容全面、重点突出、观点正确、论据充分、结构合理、层次清楚;文字流畅简练;图表齐全、整洁、美观。
- 10.1.4 报告所用专业术语、名词和代号、标点符号,都要遵照已颁标准规定。
- 10.2 报告主要内容
 - 10.2.1 序言
 - a) 目的与任务;
 - b) 工区位置;
 - c) 油气地质背景与自然地理景观;
 - d) 经济条件与交通情况;
 - e) 人员分工;
 - f) 任务完成情况;
 - g) 工作评价、主要成果及工作流程。
 - 10.2.2 工作方法与质量评价
 - 10.2.2.1 野外工作评价
 - a) 采样网点布局和测量精度;
 - b) 采样层岩性变化与深度;
 - c) 影响因素的调查与研究;
 - d) 工程质量评估。
 - 10.2.2.2 测试工作评价
 - a) 测试流程;
 - b) 质量监控;
 - c) 测试质量评估。
 - 10.2.2.3 资料整理概况
 - a) 数据处理技术与方法;
 - b) 图件编制方法与精度。
 - 10.2.3 区域地球化学背景分析
 - a) 各主要指标分布形态与检验;
 - b) 背景形成的地质和自然地理基础。
 - 10.2.4 地球化学异常的确定
 - a) 异常确定的方法;
 - b) 异常特征的分析与研究;
 - c) 异常成因与异常类型的讨论。
 - 10.2.5 综合异常评价与地质解释
 - a) 确定综合异常的指标优化;
 - b) 综合异常的指标组合;
 - c) 综合异常的形态特征和叠合程度;
 - d) 综合异常分布与油气地质意义;
 - e) 综合异常评价靶区的意义(各个勘查阶段的意义不同)及油气属性判别。
 - 10.2.6 结论与建议
 - a) 结论;

b) 建议。

10.2.7 参考资料、文献目录

10.2.8 报告附图

- a) 实际材料图；
- b) 主要单指标地球化学图(附录 R)；
- c) 地球化学异常图；
- d) 综合异常评价图；
- e) 如是地球化学录井,需提交:综合柱状剖面图和油气层(段)地球化学录井成果图(附录 S)。

10.2.9 报告附表

10.2.10 其他附件

- a) 方法试验总结；
- b) 化探异常检查总结；
- c) 专题研究总结等。

10.3 成果报告的验收、评审与汇交

10.3.1 提交验收与评审的材料

- a) 立项论证材料或合同书；
- b) 项目设计；
- c) 野外施工验收书；
- d) 原始记录、分析测试数据及图件；
- e) 报告及附图、附表、附件。

10.3.2 评审的内容

- a) 野外与室内完成工作量及其质量；
- b) 报告编写(包括图件)水平；
- c) 成果科技水平。

10.3.3 评审

- a) 初审由项目承担单位组织；
- b) 终审由主管部门或任务委托单位组织。

10.3.4 报告级别可分为及格、良好、优秀三级。对于不通过的报告,要限期补充、修改。

10.3.5 评审意见书应有全体评委的签名。

10.3.6 成果报告汇交

报告终审通过后,按主管部门或任务委托单位的要求整理、汇交。

附录 A

(标准的附录)

油气化探常用方法

- a) 土壤(岩石)酸解烃法(C_1-C_5);
- b) 水化学法(水溶烃、常量组份、芳烃及有机组分等);
- c) 紫外吸收光谱与荧光光谱法(土壤、岩石、水的紫外吸收光谱、紫外导数、荧光光谱、同步荧光、三维荧光等);
- d) 土壤蚀变碳酸盐(ΔC)法;
- e) 土壤(岩石)测汞法(热释汞、壤气汞);
- f) 土壤(岩石)轻烃法(顶空气、吸附丝、直接抽气等, C_1-C_{15});
- g) 甲烷稳定碳同位素法(土壤、岩石与水);
- h) 微量元素法(土壤、岩石、水);
- i) 土壤微生物法;
- j) 放射性法(包括土壤氡气、铀、钍、钾等)。
- k) 土壤氮测量法。

附录 B

(标准的附录)

油气化探有关量化参数

- a) 均值:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

式中: \bar{X} ——均值;

X_i —— i 个样品测定值;

n ——样品数。

- b) 标准偏差

$$S_0 = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

式中: S_0 ——标准偏差;

X_i ——某一样品的含量

- c) 异常机率(%) = $\frac{\text{异常样品数(个)}}{\text{总样品数(个)}} \times 100$

- d) 异常下限: $T = \bar{X} + KS$ 或 $T = X_0 + KS$

式中: T ——异常下限;

X_0 ——背景值;

K ——常数, 一般取 1~3。

- e) 剩余异常下限值

$$TR = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{K}$$

式中：TR——剩余异常下限值；

m ——正剩余异常数；

X_i ——正剩余值；

K ——经验系数，一般选用样本总数(n)的 1/2 或 2/3。

f) 变异系数：

$$CV = \frac{S_0}{\bar{X}}$$

式中：CV——变异系数。

g) 平均异常强度：

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^{an} C_i}{NT}$$

式中： \bar{A} ——平均异常强度；

an ——异常样品数；

C_i ——异常范围内某指标量值总和；

NT ——异常范围内样品数。

h) 平均异常衬度：

$$\bar{C} = \frac{\bar{A}}{\bar{T}} \quad \text{或} \quad \bar{C} = \frac{\bar{A}}{\bar{X}_0}$$

式中： \bar{C} ——平均异常衬度。

i) 衬度：

$$C = \frac{C_0}{\bar{X}_0} \quad \text{或} \quad C = \frac{C_0}{\bar{X}}$$

式中： C ——衬度；

C_0 ——某指标的实测浓度。

j) 后期叠加作用强度系数：

$$K_0 = \frac{\bar{X}}{M_e}$$

式中： K_0 ——后期叠加作用强度系数；

M_e ——某指标正态分布的数学期望值或位数。

k) 异常综合评价指数：

$$PI = \sqrt{\frac{C_{\max}^2 + \bar{C}^2}{2}}$$

式中：PI——综合评价指数；

C_{\max} ——各指标中最大的衬度值。

附 录 C
(标准的附录)
土样野外定名方法

地理学名称	以手搓碾的感觉	土的外观	干燥时的状态	潮湿时的状态	湿时滚搓情况
粘土	无砂性感,易碾成片,有滑感	见不到砂粒	很坚硬不易锤碎	可塑	易搓成直径小于1mm的条
亚粘土	有砂性感,较易碾成粉	看时可明显见到砂粒	易锤碎	塑性较弱	可搓成直径1~3mm的条
亚砂土	有砂颗粒,易碾成粉末	砂粒多于粘粒	以手指按压或掷于地即粉碎	不可塑	搓不成条只能团成球
砂土	无粘土颗粒,感觉松散	只能见到砂粒	无胶结性松散土	不可塑无粘性	不能团成球

附录 D

(提示的附录)

土壤(岩石)采样记录卡式样

第 页

①	编 号		⑧	土 名	砂 土	亚 砂 土	粘 土	基 岩	土(岩)样描述:															
②	测 区			色 调	浅	深	⑩	颜 色	灰 白	灰 黄	棕 黄	棕	红	紫	兰 灰	灰 绿	灰 黑	⑪	湿 度	干 湿	渗 水			
③	图幅号																							
④	日 期	年 月 日 时	⑨																					
⑤	点 位	X																						
		Y																						
	Z																							
⑥	取样深度	自 m 至 m	⑫	表层类型	洪积	冲积	坡积	残积	风积	冰积	泥炭堆积	湖沼沉积	海洋沉积	⑬	植被	草木	灌木	针叶树	阔叶树	混交林	水田	旱地	不毛地	
⑦	取样层位																							
点位标志:			⑭	地貌	平原	垄岗	洼地	山坡	山顶	河谷	滩地	阶地	戈壁	固定沙丘	活动沙丘	沙地	沼泽	盐碱地						
			备注																					

天气:

调查者：

补充观察记录

示意图

(背面)

[illegible]

附录 E

(提示的附录)

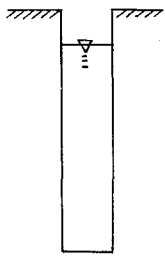
水化学采样记录卡式样

1	编 号		8 含 水 层 特 征					
2	测 区		层位		埋深	m	水位	m
3	图幅号		岩性	粗砂	中砂	细砂	粉砂	基岩
4	日 期 年 月 日 时		类型	潜水	承压水	泉水	海水	
5	点 位	X	井壁	砖	木	土	石	竹
		Y	结构	铁	塑料			
		Z	9 物 理 性 质					
6	井 深		嗅	臭	硫化氢	无		
7	取样深度		味	甜	苦	涩	无	
点位标志及附近地貌			颜 色	兰	白	乳白	无	
			悬乳物	有		无		
			透明度	混浊	微混	透明		
			沉淀物	有	无			
			用途	饮用	灌溉			

天气:

调查者:

(背面)

补 充 观 察 记 录	水井剖面示意图
<p>与地表水联系</p> <p>卫生环境</p> <p>访问记录(井水动态及气苗等)</p>	

附 录 F
(提示的附录)
气体采样记录卡式样

1	编 号		7	取 样 对 象	
2	测 区		8	取 样 深 度	
3	图幅号		9	封 闭 方 式	
4	日 期	年 月 日 时	10	取 样 方 法	
5	点 位	X	11	取 样 量	
		Y	12	富 集 方 式	
		Z	13	分 析 项 目	
6	气 温		围岩岩性 环境特征		
点位标志					

天气

调查者

(背面)

补 充 观 察

附录 K

(标准的附录)

测试项目的制样粒度和制样量

测试项目	样品种类	制样量 kg	粒度 d mm
酸解烃	岩	0.065	0.44
	土	0.160	0.44
紫外荧光	岩	0.015	0.200
	土	0.065	0.200
蚀变碳酸盐	岩	0.005	0.139
	土	0.005	0.139
热释汞	岩	0.005	0.077
	土	0.005	0.077
碳酸盐	岩	0.005	0.139
	土	0.005	0.139
注： 1 重复样制样量加倍； 2 特殊要求的除外			

附录 L
(标准的附录)
测试项目随机误差

项 目	含量范围	相对误差(%)	绝对误差
酸解烃 ($\mu\text{L/kg}$)	>100	20	± 0.5
	$10.0 \sim 100$	25	
	$1.0 \sim 10.1$	30	
	<1.0		
蚀变碳酸盐 ($W(\text{CO}_2)/10^{-2}$)	>1.00	10	± 0.20
	$0.50 \sim 1.00$	15	
	<0.50		
热释汞 ($W(\text{Hg})/10^{-3}$)	>20.0	10	± 2.0
	$10.0 \sim 20.0$	15	
	$5.0 \sim 10.0$	20	
	<5.0		
水溶烃 ($\phi(\text{CH}_4)/10^{-6}$)	>100	20	± 0.50
	$10.0 \sim 100$	25	
	$1.00 \sim 10.0$	30	
	<1.00		
轻烃 ($\phi(\text{CH}_4)/10^{-6}$)	>100	20	± 0.50
	$10.0 \sim 100$	25	
	$1.00 \sim 10.0$	30	
	<1.00		
甲烷碳同位素 (‰, PDB)	>-65		± 1
	$65 \sim -100$		± 2
水中酚 ($\rho(\text{B})/\mu\text{gL}^{-1}$)	<10.0	15	
	$1.0 \sim 10.0$	20	
	$0.5 \sim 1.0$	25	
	<0.5	不计误差	
紫外(萘) g/kg	$<5 \times 10^{-6}$		5×10^{-6}
	$5 \times 10^{-6} \sim 2 \times 10^{-5}$	20	
	$>2 \times 10^{-5}$	15	
荧光(二甲基菲) g/kg	$<5 \times 10^{-5}$		5×10^{-5}
	$5 \times 10^{-5} \sim 3 \times 10^{-4}$	20	
	$>3 \times 10^{-4}$	15	
$\text{RE}\% = \frac{A-B}{A+B} \times 100$ 式中: A、B 为样品的两次测定结果			

附 录 P

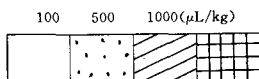
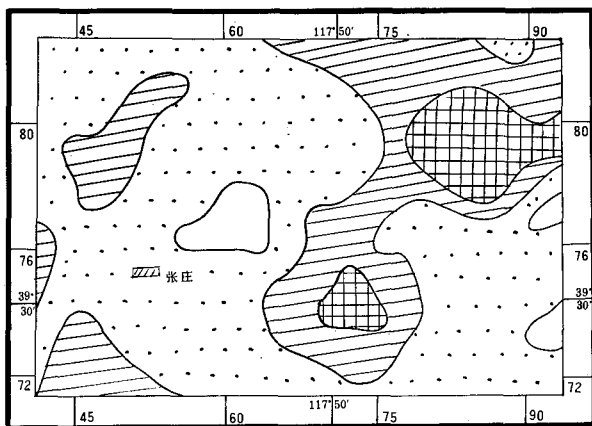
(提示的附录)

单指标异常特征统计表试样

异常编号	面 积	强 度	衬 度	异常点号	位 置

填表： 校对： 填表日期： 年 月 日

附 录 R
(提示的附录)
甲烷地球化学图



数字比例尺

线条比例尺

甲烷地球化学图			
(单 位)			
拟编		顺序号	
审核		图号	
清绘		比例尺	
技术负责		日期	
队长		资料来源	

附录 S

(提示的附录)

地球化学录井综合柱状剖面图

比例尺 1:×××××

地层系统					地层 代号	井 深	岩 性 剖 面	钻 时	采 样 位 置	岩 性 描 述	物上气	酸解烃	荧光光谱	综 合 解 释
界	系	统	组	段										

井位图
8×10

图例

责任表
8×10