

煤田地质资料深度开发及其在煤系气勘探中的应用

周 佳

新汶矿业集团地质勘探有限责任公司 山东 泰安 271222

摘 要：在近几年煤系气勘探工作中发现，煤系气勘探过程中的煤田地质资料再次利用和深度开发存在很多问题，本文对煤田地质资料深度开发及其在煤系气勘探中的应用进行探讨。

关键词：煤田地质资料；深度开发；应用

1 煤田地质资料深度开发存在的主要问题

首先，资料管理方面，以某省为例，煤田系统以往的勘探资料呈现出格式不统一、数据不规范、存放分散化等特点，致使资料难以查询，而且利用起来不够便捷，在后期的煤系气勘探中发挥不出来煤田地质资料的管理效率和服务能力。其次，钻井资料方面，以往煤田勘查目的层位是煤层，砂岩、泥页岩赋存层位、岩性特征和含气性等方面研究较为薄弱。第三，测井资料方面，虽然以往煤田测井资料丰富，但从实际应用来看，测井曲线资料仅在岩煤层岩性划分及定厚解释等方面发挥着作用，未能实现测井资料的深入细致解释，这在一定程度上造成了信息资料的浪费。第四，地震资料方面，以往的地震解释仅针对构造和主要煤层，缺少砂岩、泥页岩等层位的解释，在后期煤系气勘探中，需要重新开展地震资料的处理和解释工作^[1]。

2 煤田地质资料深度开发技术体系

1 总体思路

整合以往煤田勘探资料，建立煤田地质资料数据库系统。在此基础上，以煤系含气系统为研究对象，以煤层气、页岩气和致密气为目的层为切入点，重新处理和解释分析钻

井、测井和地震等煤田勘探资料，综合分析目的层展布、有机地球化学、储层物性和含气性等参数，最终形成煤系气勘探过程中的煤田资料深度开发技术体系。具体流程见图 1。

2. 数据库技术方案

以某省为例，目前省内煤田系统使用的地测软件有“龙软”、“煤矿空间信息系统”、“煤矿地测信息系统”等，这些系统都存在着基础资料兼容性问题。“煤矿地测信息系统”是某省煤田地质局自主开发的，系统比较完善，基本满足各类地质报告、科研项目等使用。为了更好的利用全省的煤炭地质资料，提高工作效率，为下一步的生产科研等提供地质依据，某省可以“煤矿地测信息系统”为基础，针对不同的地测软件研发一套完整的数据接口，科学分类，统一格式，规范数据，完成全省各类地质资料的整合，建立煤田地质资料数据库系统^[2]。

3. 钻井资料技术方案

以非常规天然气目的层作为切入点，以往煤田钻井资料再分析主要包括 4 项内容(图 2)。(1)提取数据文件。全面整理和分析地质报告等资料，重点提取单井地层综合柱状图(含地层、岩性柱子、测井曲线)及其数据文件；(2)构造 -

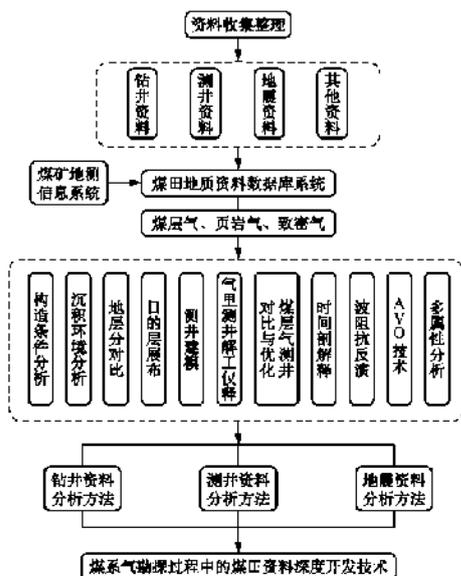


图 1 煤田地质资料深度开发技术体系

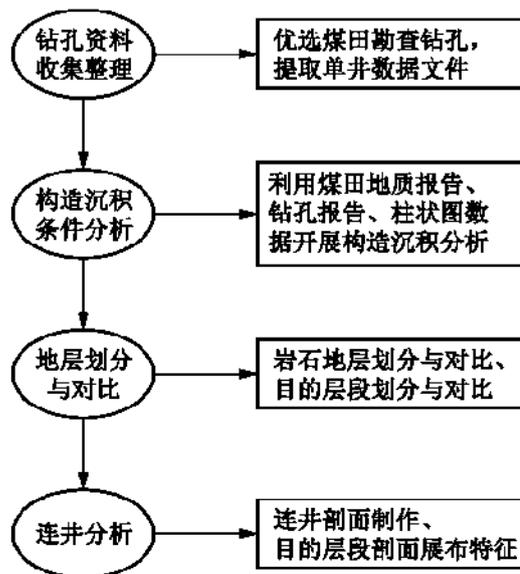


图 2 钻井资料技术方案

沉积环境分析。利用煤田地质报告、钻井报告及柱状图资料，分析各地区构造、沉积特征，结合测井解释物性与岩心分析物性特征，详细研究沉积环境及层序；(3) 地层划分与对比。通过地层岩性、时代识别目的层位岩层界面，确定主要目的层位岩层厚度，建立各个层位对比格架；(4) 多井目的层空间对比。通过对不同地区多井分析，制作连井剖面，确定目的层空间分布特征，结合构造和沉积条件分析，确定主要煤层、页岩和砂岩层位的厚度、层位、埋深、岩性等地质参数。

4. 测井资料技术方案

测井方法是非常规天然气储层评价的重要手段，不同学者对其做了深入的研究和探讨。煤田常规测井资料在煤系气勘探中主要开展以下几个方面内容(图3)。(1) 测井资料及分析化验测试资料的分类和收集。测井资料包括区内常规煤田测井资料以及其它测井数据。分析化验测试数据主要是与测井建模相关的煤层含气量测试数据、岩石物理力学参数测试数据、岩石声波波速测试数据、岩石电性参数测试数据、岩石孔渗参数测试数据等；(2) 测井曲线的标准化。选取合适的键井、标准层为基准，对测井曲线进行标准化。对于数字测井曲线老旧的纸质材料还存在数字化的问题。将各种测井曲线数字化、标准化后形成数据库；(3) 测井建模与解释评价。综合利用收集的测井资料和各类测试数据，选择合适的测井参数，建立模型，对区块煤层含气量、煤层顶板岩石力学性质、煤层顶板砂岩层段赋水性等进行解释评价；(4) 解释结果分析评价与应用。结合煤层气综合测井资料、分析化验测试资料等对常规煤田测井解释结果进行对比分析、修正等。最终形成一套煤田勘探过程中适用的常规煤田测井精细解释方法^[3]。

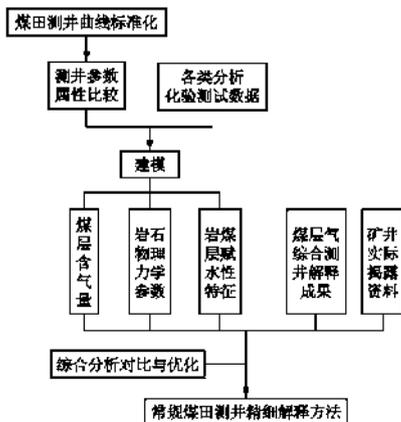


图3 测井资料技术方案

5. 地震资料技术方案

地震勘探可以提供煤层、泥页岩、砂岩的空间分布形态、埋深、厚度、岩性甚至含气性等地质信息，从而进行煤系气富集区的预测。基于以往煤田勘探地震资料现状，提出了下一步煤系气勘探过程中地震资料重新处理和解释的主要内容如下(图4)。(1) 通过测井合成记录标定，地质戴帽以及层位引入等方法，进行时间剖面同相轴地震地质意义的

标定，明确地震波的层位属性，应用二维地震资料，进行全区的对比追踪^[4]；(2) 利用二维地震资料，以常规剖面及特征属性剖面相结合，精细落实断层发育特点，精细刻画断裂体系，分析构造发育特征和演化史^[5]；(3) 利用测井数据和地震速度谱，建立区内速度场，进行时深转换，构造成图；(4) 根据实际地震资料品质和钻井、测井等资料条件，采用地震多属性分析技术，预测目的层(煤层、泥页岩、砂岩)厚度变化和空间分布特征；(5) 综合精细构造解释成果，目的层埋深、厚度变化特征以及保存条件分析等，寻找非常规天然气勘探开发有利区域^[6]。

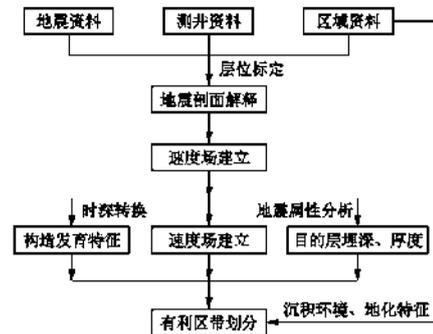


图4 地震资料技术方案

结束语

本文提出了整合以往煤田勘探资料，建立煤田地质资料数据库系统；以煤层气、页岩气和致密气目的层为切入点，重新处理和解释钻井、测井和地震等煤田地质资料，最终形成了煤系气勘探过程中的煤田资料深度开发技术体系，希望给业内人士带来参考。

参考文献

- [1] 窦新钊, 张文永, 朱文伟, 等. 两淮煤田煤层气与煤炭勘查开发时空配置关系[J]. 煤炭学报, 2016, 41(S2):468 - 474.
 - [2] 张文永. 某省“十三五”期间煤层气勘查开发的战略思考[J]. 中国煤炭地质, 2016, 28(12):38 - 42.
 - [3] 张文永, 朱文伟, 窦新钊, 等. 两淮煤田煤系天然气勘探开发研究进展[J]. 煤炭科学技术, 2018, 46(1):245 - 251.
 - [4] 李宝华. 页岩气储层测井评价有关问题探讨[J]. 中国煤炭地质, 2013, 25(4):68 - 71.
 - [5] 刘效贤, 李承华. 测井评价煤层气储层的方法探讨[J]. 中国煤炭地质, 2008, 20(12):1 - 3.
 - [6] 傅雪海, 姜波, 秦勇, 等. 用测井曲线划分煤体结构和预测煤储层渗透率[J]. 测井技术, 2003, 27(2):140 - 144.
- 周佳, 男, 汉, 1983年, 山东省泰安市, 本科, 单位: 新汶矿业集团地质勘探有限责任公司, 助理工程师, 研究方向: 煤田地质物探, 毕业院校: 山东科技大学, 邮编: 271222.