

# 浅谈测井曲线在滇东地区煤层对比中的应用

钟雷文

(福建省121地质大队, 龙岩 364021)

**摘要** 每个钻孔的测井资料虽然只反映了该钻孔的地质剖面, 然而各个钻孔的测井资料之间必然存在着一定的内在联系。研究和分析各个钻孔测井资料, 找出其规律和特征, 可以追索煤层和地层, 研究煤层在空间上的变化规律, 推断地质构造。为达此目的, 选择常规数字测井的三侧向电阻率(LL3), 长源距伽玛伽玛(GGL), 自然伽玛(GR)三种曲线, 通过对滇东富煤地区长兴组、龙潭组2+1、7、9、11、13、16、23、24等煤层的测井曲线煤层对比研究, 结果表明利用测井曲线的异常幅度、组合形态、层间距及特殊标志进行煤层对比效果显著。

**关键词** 测井曲线 煤层对比 标志层

**中图法分类号** P631.44:74; **文献标志码** B

滇东勘探区位于云南省曲靖市。钻孔揭露的地层有三叠系和二叠系地层, 以灰岩、粉砂岩、细粒砂岩、砂质泥岩、泥质砂岩、泥岩、菱铁质泥岩、煤、炭质泥岩、铝土岩、凝灰岩、玄武岩为主。矿区内地层测井曲线反映明显, 地层构造较为复杂, 在煤层对比中, 利用测井曲线特征进行煤层对比取得了较好的效果。

## 1 测井资料综合对比工作的地球物理基础

(1) 在同一井田内, 同一时代, 相似的沉积环境之下, 其所形成的地层在岩性和物性上具有大致相同。

(2) 不同时代的地层, 其沉积特征的变化和地层的组合关系具有一定的规律。

(3) 上述地质特点反映到测井曲线上就是表现出一定的物性特征规律, 包括曲线的幅值、形态、组合特征和某些特殊的物性标志, 这些特征及其变化规律, 在井田或煤田内大体是一致的<sup>[1]</sup>。

因此, 通过井田内各个钻孔的测井对比工作, 能够较详细地研究煤田的地下岩层的沉积关系、岩层厚度变化、岩层变化和岩性变化。研究煤层的分布、厚度、结构及煤质变化。利用地层的重复、缺失和岩性组合规律来查明地下地层的地质构造, 它不仅可以替代或补充地质上岩层对比工作, 还可以提

高测井曲线本身解释质量, 通过测井曲线的对比, 了解曲线的变化规律和地层的沉积关系, 就可以掌握煤层及标志层的发育和变化, 从而避免了由于层位判断不准而引起的解释错误<sup>[2—5]</sup>。

## 2 煤层对比

由于滇东地区煤、岩层存在较大的物性差异和较典型的曲线组合特征, 为煤层层位对比提供了可靠依据。测井曲线对比选用1:200深度比例尺的三侧向电阻率曲线、自然伽玛曲线和伽玛伽玛曲线进行。对比方法以曲线特征及形态对比为主, 同时参考曲线幅值、层厚、层间距的变化规律, 结合地质资料的方式进行。在形态对比时既考虑煤、岩层在不同曲线上自身的形态特征, 又要注意研究煤、岩层在不同曲线上的组合特征及其变化规律。并参考周边勘探区的测井曲线进行综合对比<sup>[3—7]</sup>。在本区确定了曲线特征相对稳定的标志层8层, 现对编号煤层的曲线特征由上至下分述如下。

### 2.1 标志层一(B1)

在煤系顶部卡以头地层有一层泥岩, 其自然伽玛曲线呈尖峰状反映, 该标志可作为进入煤系地层的标志。

### 2.2 标志层二(B2)

在1号煤层与1+1号煤层底部的自然伽玛正异常和1+1号煤层本身及其顶部的泥质粉砂岩的电阻率异常组成综合对比标志。

### 2.3 标志层三(B3)

由2+1号煤层与3号煤层之间的砂岩两边低

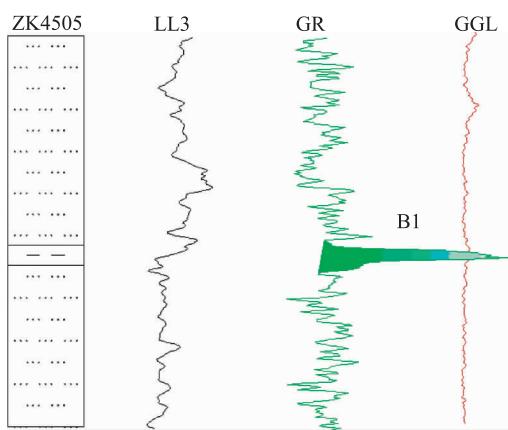


图1 测井对比标志一的曲线特征

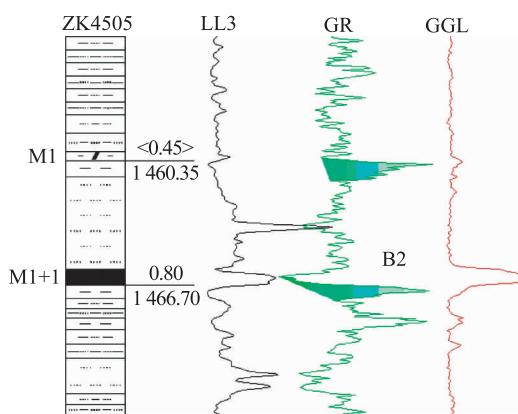


图2 测井对比标志二的曲线特征

中间高的电阻率异常组成,该标志可作为确定 2+1、3、4 号煤层的测井曲线对比标志。

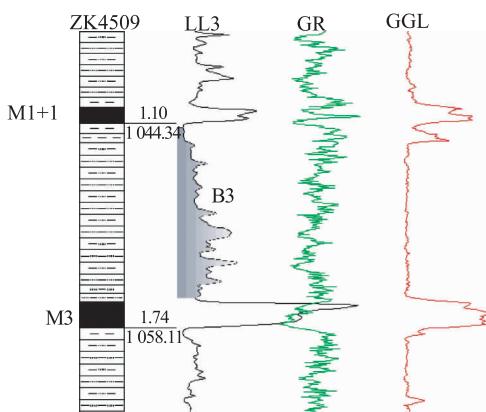


图3 测井对比标志三的曲线特征

#### 2.4 标志层四(B4)

由 5 号煤层底部的自然伽玛正异常与 5 号煤层

本及顶部砂岩的群峰状的电阻率异常组成一个笔架山型,此性作为该煤层的测井对比标志。

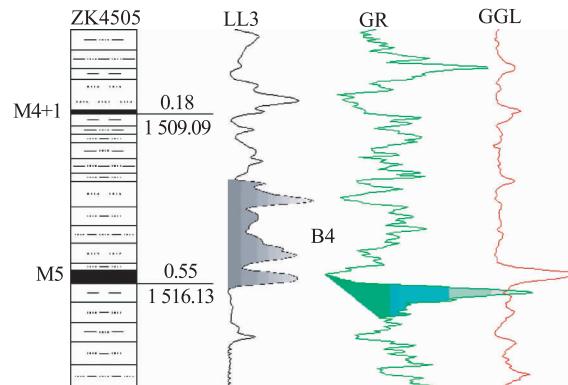


图4 测井对比标志四的曲线特征

#### 2.5 标志层五(B5)

由 7、9 两层煤组成,7、9 两煤层的三侧向电阻率和伽玛伽玛曲线幅值为全区最高,其中 9 煤层电阻率值达到甚至超过 2000 欧姆米,远远高于其它煤层,且从曲线形态上 7 煤层呈现上高下低的宽峰形。7、9 煤层相对稳定,在绝大多数钻孔均为验收煤层,两层煤之间偶尔见 7+1 和 8 煤。此外 7、9 的间距也较为稳定,为 30 米左右,且中间岩性较粗,多数为粉砂岩,在伽玛伽玛曲线、自然伽玛曲线和三侧向电阻率曲线上都表现较为平直<sup>[8]</sup>。

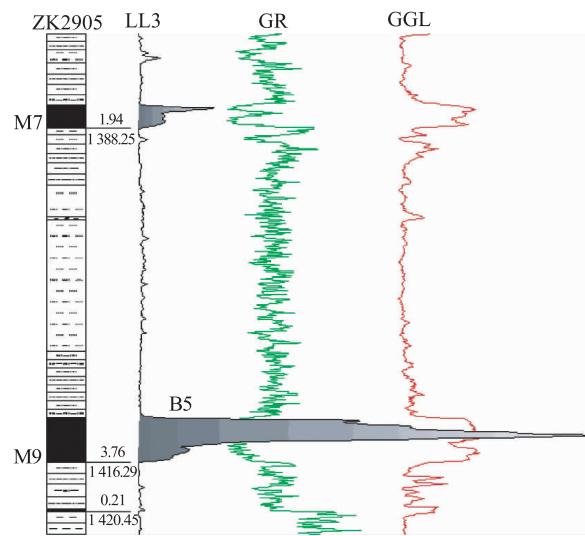


图5 测井对比标志五的曲线特征

#### 2.6 标志层六(B6)

由 12 号煤层本身与顶部的泥质粉砂岩的上部

低下部高的电阻率异常组成,该标志可作为确定11、12、13号煤层的测井曲线对比标志。

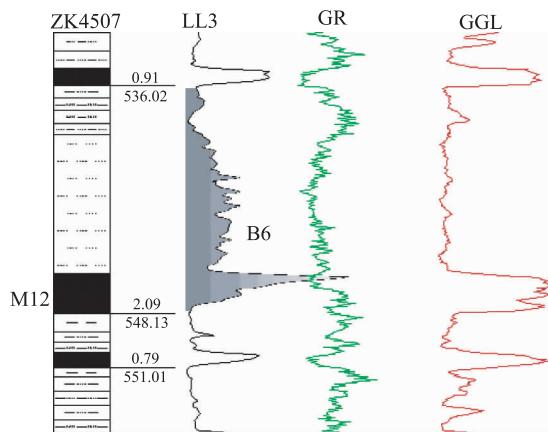


图6 测井对比标志六的曲线特征

## 2.7 标志层七(B7)

17号煤层顶部有一自然伽玛异常像一把利剑,它与16、17号煤层之间的砂岩的群峰状的电阻率异常组成,该标志可作为确定16、17号煤层的综合对比标志。

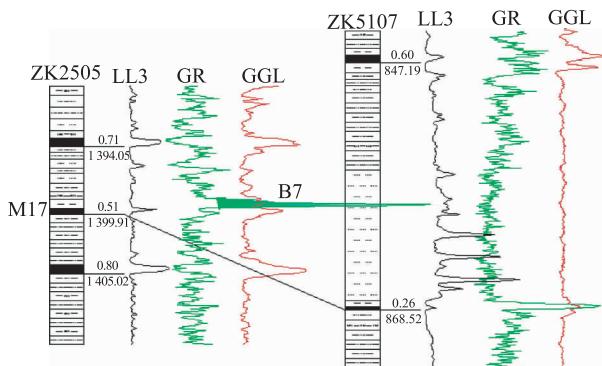


图7 测井对比标志七的曲线特征

## 2.8 标志层八(B8)

在20号煤以下为碱性火山灰黏土岩沉积,在测井曲线上出现多峰状的自然伽玛高异常,该标志可作为确定18、19、20、21、22、23、24号煤层的测井曲线对比标志。

## 2.9 标志层九(B9)

在24煤以下有一层铝土岩,在测井曲线上出现尖峰状的自然伽玛高异常,在铝土岩以下为凝灰岩或玄武岩,其自然伽玛曲线很低,而三侧向电阻率值很高。该标志可作为煤系地层结束的对比标志。

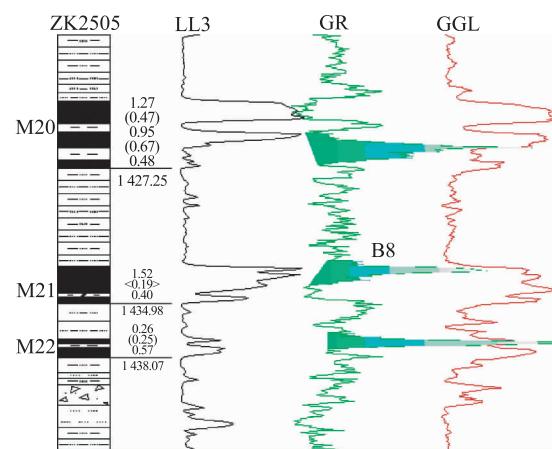


图8 测井对比标志八的曲线特征

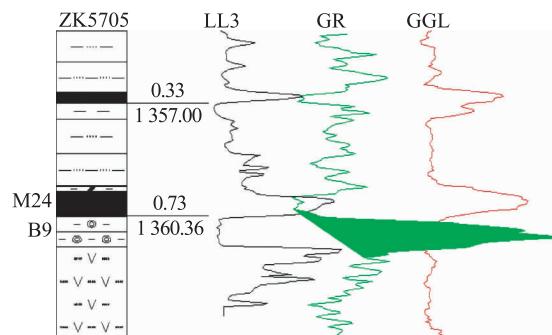


图9 测井对比标志九的曲线特征

以上所述煤层测井曲线标志位于煤系地层的上、中、下部,特征较为稳定,在滇东龙潭组及长兴组岩煤层的对比中具有较强的可靠性。对于滇东地区煤系地层的煤层对比研究提供了较为可靠的依据。

## 3 结论

测井曲线对比已成为煤岩层对比的重要手段,测井曲线具有连续、直观的特点<sup>[4-6]</sup>。本文通过滇东富煤地区测井曲线对比研究,得出含煤地层的测井曲线特征标志,可以为整个滇东地区龙潭组和长兴组煤层地质研究提供依据。同时充分利用地质、钻探、地震资料进行综合研究,对于煤层的确定与划分具有较好的效果<sup>[9-10]</sup>。在今后的勘查中应进一步发挥测井曲线对比的作用,为滇东地区含煤地层的煤层对比研究积累经验。

## 参 考 文 献

- 1 解有波.贵州省金沙煤田龙潭组岩煤层测井曲线对比方法.煤炭技术,2009;28(7):144—146
- 2 张应文,王亮,杨胜发.黔北煤田测井中煤层的沉积序列编号解释对比方法及应用.物探与化探,2011;35(3):340—344
- 3 梅留允.怎样利用物探测井曲线进行煤层对比.煤炭技术,2006;22(3):114—115
- 4 Pan H P, Luo M A, Zhang Z Y, et al. Lateral contrast and prediction of carboniferous reservoirs using logging data in tahe oilfield, xinjiang, China. Journal of Earth Science, 2010;(04):480—488
- 5 何光强.煤田地质勘查中煤层对比方法的探讨.煤炭科学技术,

2009;37(6):106—109

- 6 杨克敬,杨春燕,郭震,等.测井曲线对比在永乐煤矿报告中的应用.煤炭技术,2008;27(2):135—136
- 7 陈国庆.利用测井曲线的综合对比对高坡矿区的地质研究.中国煤田地质,2005;17(B06):91—92
- 8 陈国庆.采用测井曲线对比云南富源矿区龙潭组主采煤层.煤炭技术,2008;27(11):116—118
- 9 窦林海,蔺绍斌,陈明晓,等.测井资料在英安井田煤层对比中的应用.中国煤炭地质,2009;21(2):111—113
- 10 季玉富,夏罗,梅留允.地球物理测井在龙湖西井田勘探中的应用.煤炭技术,2003;22(3):94—95

## Discussion on Logging Curve in the Area of East Yunnan is Applied in Coal Seam Correlation

ZHONG Lei-wen

(Fujian No 121 Geological Team, Longyun 364021, P. R. China)

**[Abstract]** Although logging data of each drilling hole only presents its' geological section, there must be internal connections among drilling holes. Studies and analysis of internal connections among every drilling hole are helpful to recourse coal seams and strata, study plain change rules of coal layers, and to deduce geological structure between drilling holes. Therefore, conventional digital logging curves such as D3C, HGG and HG are used for comparative study of East Yunnan coal seam (C2+1, C7, C9, C11, C13, C16, C23, C24, etc.). It was found that anomalous amplitude, form and distinctive mark have remarkable effect on coal seam correlation.

**[Key words]** logging curves      coal seam correlation      characteristic seam