

黔南坳陷下石炭统打屋坝组页岩气 地质条件及勘探前景

苑坤¹⁾, 方欣欣²⁾, 王婷¹⁾, 陈榕¹⁾, 林拓¹⁾, 覃英伦¹⁾, 卢树藩³⁾, 罗香建³⁾

1) 中国地质调查局油气资源调查中心, 北京, 100083;

2) 中国地质科学院地质力学研究所, 北京, 100081; 3) 贵州省地质调查院, 贵阳, 550081

关键词: 黔南坳陷; 打屋坝组; 页岩气; 成藏特征

黔南坳陷横跨扬子陆块、江南地块及右江造山带, 自晚元古代以来在多期构造应力及燕山期强烈断块活动作用下, 呈现出“堑-垒”镶嵌的断块组合。坳陷内的下石炭统打屋坝组地层分布连续, 是我国南方上古生界海相地层发育的典型地区; 但地层发育受构造及沉积环境影响, 岩性组合表现出不均一性。

1 区域地质背景

紫云地区属右江盆地与黔南坳陷区接触带, 在构造上位于水城—紫云—南丹裂陷槽北东边缘(高军波等, 2017)。北东部属都匀南北向构造变形区, 以南北向褶皱和北北东—北东向断裂展布为主; 南西部为望谟北西向构造变形区, 以北西向褶皱和断裂发育为特征(图 1)。

“打屋坝组”由侯鸿飞等在 1985 年创名于贵州长顺县睦化镇打屋坝村, 指整合于睦化组泥晶灰岩之上、南丹组块状灰岩之下的一套地层。根据各段不同的岩性组合特征, 可将其分为四段(表 1)。其中, 黑色富有机质页岩集中发育在打屋坝组一、三段, 而打屋坝组二段多为泥晶灰与碳质泥岩互层, 打屋坝组四段为燧石灰岩、砂岩、泥页岩的组合。

2 成藏特征

通过对比黔南坳陷典型剖面, 从页岩厚度、沉积环境、有机地化特征、岩石的储渗性及含气性等指标(郝兆栋等, 2018)对打屋坝组的四段地层进行了对比评价(表 2), 认为:

打屋坝组四段: 多为半深水相沉积, 有效的页岩段较薄, 页岩连续厚度小; 页岩有机碳含量平均 0.66%; 热演化程度较高(R_o 平均 2.98%); 脆性矿物含量相对较低。

打屋坝组三段: 多为半深水—深水台盆相沉积, 以黑色碳质泥岩夹硅质岩为主, 页岩厚度可达 40 余米; 页岩有机碳含量平均 1.21%; 演化程度较高(R_o 平均 4.63%); 脆性矿物含量大于 50%。

打屋坝组二段: 为半深水—浅水环境沉积, 表现为泥岩与泥晶灰岩的互层的特征, 页岩厚度通常小于 5 m; 有机碳含量平均 0.58%, 演化程度较高(R_o 平均 3.13%), 脆性矿物含量约 40%。

打屋坝组一段: 属半深水—深水台盆相沉积(苑坤, 2019), 富有机质页岩集中发育, 底部为泥灰岩。页岩厚度较大, 有机碳含量平均 1.69%, 演化程度较高(R_o 平均 3.48%); 脆性矿物含量大于 60%, 是黔南坳陷打屋坝组发育最有利的层段。

3 结论及建议

(1) 黔南坳陷打屋坝组分布稳定, 岩性组合表现为页岩、灰岩互层的特征。

(2) 根据打屋坝组的岩性特征, 可将打屋坝组分成四段, 其中, 一段与三段页岩发育。

(3) 打屋坝组一段具有高有机碳含量、高演化程度、高脆性矿物含量的特点, 有利于页岩气的成藏富集, 是黔南坳陷打屋坝组的最有利层段。

(4) 通过对比, 优选贵州宗地、上院 2 个页岩气有利区, 可作为下一步页岩气勘探的重点。

注: 本文为中国地质调查局资助项目“桂中-南盘江页岩气地质调查”(编号: DD20190088)的成果。

收稿日期: 2020-01-10; 改回日期: 2020-02-10; 责任编辑: 周健。DOI: 10.16509/j.georeview.2020.sl.044

作者简介: 苑坤, 男, 1985 年生, 硕士, 工程师, 矿产普查与勘探专业, Email: cheerlist@qq.com。

参 考 文 献 / References

高军波, 杨瑞东, 郑禄林, 魏怀瑞, 程伟. 2017. 黔南罗甸中晚泥盆世硅质岩类沉积环境及其形成的大地构造背景. 地质学报, 91(9): 2004~2020.

郝兆栋, 唐书恒, 王静, 张振, 李彦朋, 龚明辉, 肖何琦. 2018. 中国南方海相页岩气选区关键参数探讨. 地质学报, 92(6): 1313~1323.

苑坤, 陈榕, 林拓, 方欣欣, 覃英伦, 王超, 周志, 孙相灿. 2019. 贵州南部晚石炭世沉积环境与古地理特征. 石油实验地质, 41(1): 38~44.

YUAN Kun, FANG Xinxin, WANG Ting, CHEN Rong, LIN Tuo, QIN Yinglun, LU Shufan, LUO Xiangjian : Accumulation conditions and

exploration potential of shale gas of Dawuba Formation, southern Guizhou depression
Keywords: southern Guizhou depression; Dawuba Formation; shale gas; accumulation condition

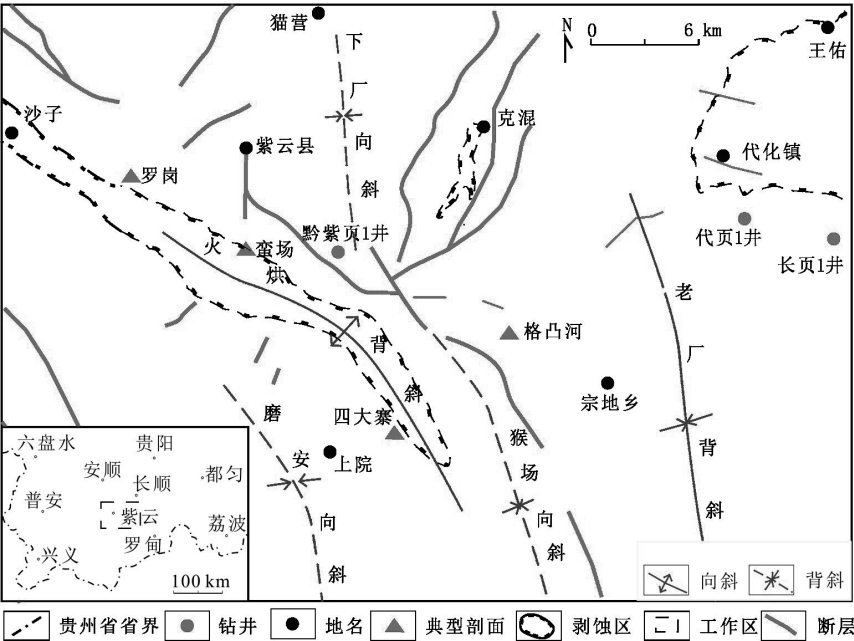


图 1 黔南坳陷紫云地区构造纲要图

表 1 贵州紫云地区打屋坝组各段岩性组合特征表

地层系统		主要岩性
石炭系	南丹组	灰色中薄层含燧石泥晶灰岩
	打屋坝组	第四段 深灰色薄层硅质岩、薄层粉砂岩夹灰黑色页岩和少量灰色薄层泥质灰岩
		第三段 灰黑色页岩夹少量灰色薄层粉细砂岩, 在北部分布稳定
		第二段 深灰色泥质灰岩夹灰黑色页岩、粉砂质泥岩, 在区域上分布稳定, 从北向南砂岩逐渐变为泥质灰岩, 且厚度有所减薄
		第一段 黑色页岩夹少量灰黑色、深灰色粉砂岩、粉砂质泥岩, 页岩比例一般大于 90%, 厚度较大, 全区分布稳定
	睦化组	深灰色中厚层状泥晶灰岩, 含燧石泥质灰岩, 夹少量碳质泥岩

表 2 紫云地区打屋坝组各段地层评价对比表

组	段	厚度 (m)	页岩厚度 (m)	沉积相	氧化还原环境	TOC	R _o	脆性矿物含量	解析气量 (m ³ /t)
打屋坝组	四段	15~75	2~30	半深水	弱氧化环境	0.38%~2.26%, 平均 0.98%	2.85%~3.10%, 平均 2.98%	平均 37.6%	0.01~0.17, 平均 0.09
	三段	10~70	5~45	半深水	还原环境	0.60%~2.03%, 平均 1.21%	3.02%~5.11%, 平均 4.63%	平均 51.22%	0.07~1.28, 平均 0.41
	二段	0~20	0~5	半深水	氧化环境	0.27%~3.24%, 平均 0.95%	3.06%~3.19%, 平均 3.13%	平均 43.38%	0.01~0.06, 平均 0.04
	一段	40~170	30~120	深水	还原环境	1.03%~4.66%, 平均 1.69%	1.46%~5.14%, 平均 3.48%	平均 64.1%	0.30~2.02, 平均 0.84