

表 1 潜江凹陷王场背斜潜四下段 14 号韵律层各岩性矿物类型、矿物含量、岩石物性、压汞参数及氮气吸附参数统计表

Table 1 Mineral types, content, and petrophysical properties of different lithologies of the 14th cyclotherm of the Lower Qian4 Member in the Wangchang anticline of the Qianjiang sag

样号	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
深度(m)	2 596.89	2 597.84	2 598.64	2 602.35	2 602.64	2 603.49	2 604.59	2 605.94	2 609.04	2 610.59	2 612.46	2 614.29	2 614.82
岩性	泥质灰岩	含灰-云泥岩	含灰泥质白云岩	硬石膏-泥质白云岩	含硬石膏白云质泥岩	云-泥质硬石膏岩	含灰泥质白云岩	泥质白云岩	含硬石膏泥质白云岩	泥质白云岩	含灰-硬石膏白云质泥岩	泥质白云岩	泥质白云岩
矿物类型与含量	方解石(%)	45.5	18.1	18.1	4.4	5.6	5.9	11.4	4	2.9	4.6	12	1.3
	白云石(%)	9.2	20.1	44.4	34.9	34.2	28.4	40.6	66	48	49.7	28.2	61.5
	石英(%)	3.6	6.9	3.3	6.7	7.3	6.5	8.0	4.9	4.5	5.5	8.8	4.8
	钾长石(%)	1.2	2.2	1.4	2.8	2.9	1.9	2.3	2.1	1.9	3.3	2.8	2.6
	斜长石(%)	16.9	21	15	12.3	14.4	11.6	13.9	9.5	11.1	16.6	19.1	13.5
	黏土矿物(%)	12.4	17	8.5	10.8	12.4	8.7	9.1	8.9	7.9	14.2	14.6	10.7
	硬石膏(%)	4.2	4.1	5.1	26.1	19.9	33.8	9.1	1.4	19.7	1.1	12.4	1.7
	钙芒硝(%)	1.7	4.7	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
	黄铁矿(%)	3.7	3.8	1.1	\	3.3	3.2	3.6	2	1.6	2.2	\	1.9
	石盐(%)	1.6	2.1	3.1	2.0	\	\	2.0	1.2	2.4	2.8	2.1	2.0
岩石物性	孔隙度(%)	13.0	14.6	16.3	18.3	14.5	15.6	16.4	20.6	21	20.5	18	20.6
	脉冲衰减渗透率(mD)	\	0.055 4	\	0.893 9	\	\	0.106 5	0.057 5	\	\	\	0.038 4
	高压压汞渗透率(mD)	\	0.008 7	0.0050	75.102 7	29.547 6	0.000 8	0.002 4	0.007 4	0.003 1	25.302 6	65.529 9	0.006 9
压汞参数	最大进汞饱和度(%)	86.9	88.8	86.5	91.1	91.5	92.2	90.8	91.9	92.6	91.2	91.5	91.2
	退汞效率(%)	31.0	30.4	32.7	43.9	33.2	42.6	44.8	34.8	44.1	44.0	51.6	40.9
	排驱压力(Mpa)	18.92	4.56	6.31	0.02	0.03	16.53	10.56	6.87	10.76	0.02	0.02	6.75
	中值压力(MPa)	50.87	6.47	9.03	17.58	28.81	23.03	15.39	8.76	13.73	7.43	17.08	9.21
	中值孔隙半径(μm)	0.015	0.116	0.083	0.043	0.026	0.033	0.049	0.086	0.055	0.101	0.044	0.081
	分选系数	0.077	0.037	0.028	0.184	0.007	0.008	0.013	0.025	0.015	0.026	0.013	0.024
	有效迂曲度	\	419.1	453.0	6.2	9.9	1 833.8	881.0	438.5	698.3	9.8	5.9	424.5
	几何迂曲度	\	7.8	8.6	1.1	1.2	16.9	12.0	9.5	12.1	1.4	1.0	9.4
	介孔率(>8nm)(%)	69.4	6.5	6.0	13.5	35.1	17.3	9.1	8.1	16.5	4.4	6.1	7.0
	大孔率(%)	17.5	82.3	80.5	77.5	56.5	74.9	81.7	87.5	84.5	85.2	75.1	84.2
氮	微孔率(%)	5.6	5.4	5.4	5.6	5.6	5.4	5.7	6.1	6.1	6.0	5.2	5.7

气 吸 附 参 数	介孔率(%)	50.3	41.3	42.9	43.1	45.1	42.1	41.3	40.2	43.0	43.9	41.4	41.6	40.3
	大孔率(%)	44.1	53.3	51.7	51.3	49.3	52.6	53.1	53.7	50.9	50.1	53.4	52.7	54.3
	备注	柱塞表面 见裂缝			柱塞表面 见裂缝	柱塞表面 见裂缝	柱塞表面见 裂缝	柱塞表面 见裂缝			柱塞表面 见裂缝	柱塞表面 见裂缝		

表 2 国内外主要页岩油产层储层地质参数统计表
(Table 2 Geological data of major pay zones of the shale oil at home and abroad)

构造单元	Williston 盆地		Western Gulf 盆地		Permian 盆地		沁阳凹陷		
地层	Bakken 中段		Eagle Ford 组		Wolfcamp 组		核桃园组		
埋深(m)	3 155.7~3 203.1		2 409.4~2 849.9		\		2 414~2 452		
岩性	白云质粉砂, 粉砂质白云岩		泥灰岩		钙质页岩、硅质页岩		灰质页岩, 粉砂质页岩		
参数	范围	平均	范围	平均	范围	平均	范围	平均	
碳酸盐类型及含量	方解石 (%)	0~7	1.4	8~83	53	\	\	1~42	10
	白云石 (%)	39~63	53	0~2.0	0.5	\	\	2~26	17
岩石物性	孔隙度 (%)	4.0~11.0	7.0	1.6~14.0	4.8	9.0~12.2	10.3	2.7~5.8	4.3
	脉充衰减渗透率(μ D)	\	\	\	\	0.068~1.010	0.250	\	\
高压压汞	压汞孔隙度 (%)	\	\	0.32~10.27	4.7	\	\	\	\
	压汞渗透率 (μ D)	\	\	0.002 6~0.864 7	0.247 7	0.004 4~0.775 0	0.190 0	\	\
	中值孔隙喉(μ m)	\	\	0.007 3~0.013 5	0.009 9	0.004 0	\	\	\
	介孔率 (%)	4~99	\	94~100	\	99	\	\	\
	大孔率 (%)	<1~96	\	0~6	\	<1	\	\	\
氮气吸附	微孔率 (%)	\	\	\	\	\	\	20.56~34.73	26.5
	介孔率 (%)	\	\	\	\	\	\	58.76~70.00	62.1
	大孔率 (%)	\	\	\	\	\	\	5.45~16.37	11.4
备注	大、介孔率由文中图 2.17 中读取		大、介孔率由文中附录 A 图 A 中读取		大、介孔率由文中图 10 读取		孔隙度为核磁孔隙度		
数据来源	Nandy (2017)		Ramiro-Ramirez (2016)		Rafatian and Capsan (2015)		张文昭 (2014)		