

大兴安岭西缘贺斯格乌拉凹陷中生界泥岩时代归属 及油气地质意义: 锆石 U-Pb 定年证据

刘卫彬¹, 李世臻¹, 陶树², 徐兴友¹, 周新桂¹, 张文浩¹, 王丹丹¹

(1. 中国地质调查局油气资源调查中心, 北京 100083; 2. 中国地质大学(北京), 北京 10083)

Age and petroleum geological significance of Mesozoic mudstone in Hesigewula sag on the western margin of Da Hinggan Mountains: Evidence from Zircon U-Pb geochronology

LIU Weibin¹, LI Shizhen¹, TAO Shu², XU Xingyou¹, ZHOU Xingui¹, ZHANG Wenhao¹, WANG Dandan¹

(1. Oil & Gas Survey, China Geological Survey, Beijing 100083, China; 2. China University of Geosciences, Beijing 100083, China)

1 研究目的(Objective)

贺斯格乌拉凹陷位于二连盆地东部, 大兴安岭西缘, 是中国地质调查局新发现的中生界凹陷之一。该凹陷属于油气勘探矿权空白区, 2015—2016 年, 中国地质调查局油气资源调查中心通过开展重磁电勘探、二维地震勘探及油气钻井工程等工作, 证实该凹陷具有含油气远景。勘探表明, 贺斯格乌拉凹陷沉积了大套中生界沉积地层, 凹陷沉积中心暗色泥岩厚度可达 620 m, 优质烃源岩厚约 180 m, 且分布广泛, 有利面积可达约 540 km², 具备良好的生烃潜力。但由于该凹陷勘探程度低, 基础研究缺乏, 该套优质烃源岩的时代归并不明确, 制约着新凹陷地层划分对比与油气资源潜力评价。本次研究首次对贺斯格乌拉凹陷厚层烃源岩下部的凝灰岩进行了高精度锆石 U-Pb 定年分析, 明确了该套烃源岩的时代归属, 为研究区地层划分对比和油气资源评价提供了新的依据。

2 研究方法(Methods)

本次研究样品采集于贺斯格乌拉凹陷新钻油气参数井蒙乌参 1 井, 挑选钻获的厚层暗色泥岩层下部的 4 件凝灰岩岩心样品进行测试。样品粉碎、锆石挑选和制样在河北省廊坊诚信地质服务有限公司完成, 挑选出晶形完好、无明显裂痕和包体的锆石颗粒制成样品。阴极发光(CL)图像采集和 LA-ICP-M S 锆石 U-Pb 同位素定年在西北大学大

陆动力学国家重点实验室完成, 并使用哈佛大学国际标准锆石 91500 标准锆石作为外标进行元素和同位素分馏校正。同位素比值数据处理采用 GLITTER(Ver.4.0) 进行, 实验数据运用 Andersen (2002) 的方法进行普通 Pb 校正, 年龄计算采用 ISOPLOT 进行。

3 研究结果(Results)

分析结果(图 1)显示凝灰岩样品中锆石多为无色透明, 晶形以次浑圆、次棱角状、柱状为主, 晶体中可见凹坑、沟槽及断口磨蚀痕迹, 粒径以 100~160 μm, 长宽比在 1.5:1~2.5:1, CL 图像显示大多数锆石不同程度地保留有岩浆结晶成因特征的振荡环带, Th/U 介于 0.52~1.79, 平均 0.93, 远大于变质锆石 Th/U, 反映锆石为岩浆结晶锆石。2 件样品共对 25 颗锆石颗粒进行了 U-Pb 同位素测试, 结果见附表 1。测定的数据点均落在谐和线上或附近, 表明测得年龄较为谐和。样品 ²⁰⁶Pb/²³⁸U 谐和年龄加权平均值分别为 (136.6±0.71) Ma、(147.1±3.3) Ma, 说明凝灰岩的时代在 140 Ma 左右, 为早白垩世沉积时期。由此可见, 凝灰岩上覆暗色泥岩地层沉积时期应晚于 140 Ma。在此基础上, 结合研究区古生物化石、岩石矿物组成及地震响应特征等, 将该凹陷钻遇的大套暗色泥岩时代确定为下白垩统腾格尔组沉积时期。

4 结论(Conclusions)

(1) 贺斯格乌拉凹陷钻获的暗色泥岩下部凝灰

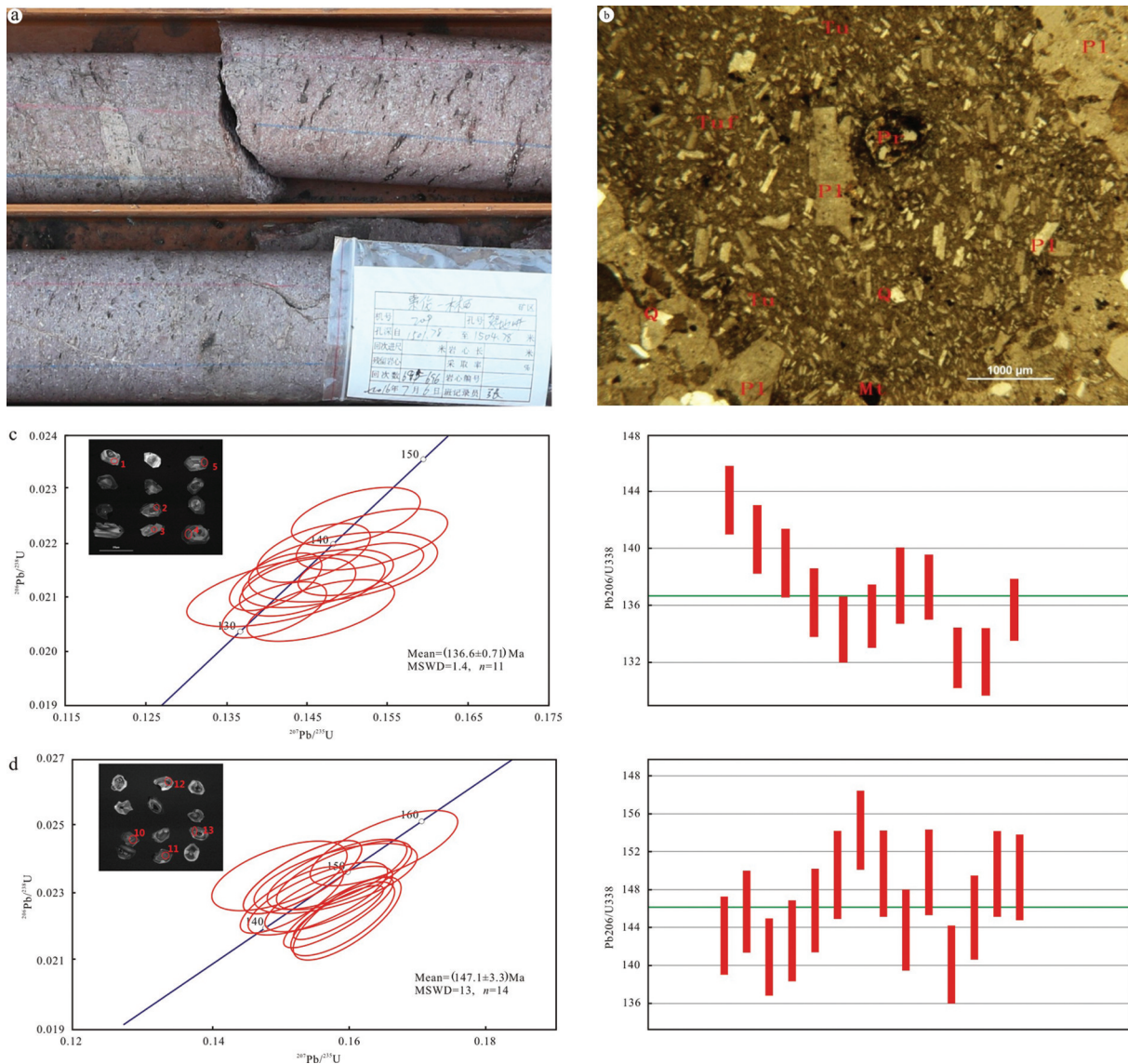


图1 贺斯格乌拉凹陷火山碎屑样品岩心照片(a)、镜下薄片微观特征(b)、锆石阴极发光(CL)及LA-ICP-MS锆石U-Pb年龄谐和图(c,d)

Fig. 1 Core photos of volcanic clastic samples in Hesgewula Sag (a), microscopic characteristics of volcanic clastic samples (b) and Cathodoluminescence (CL) images of typical zircon grains, U-Pb isotopic concordia diagrams and age histograms of volcanic clastic samples (c,d)

岩形成于距今 140 Ma 左右,属于早白垩世沉积时期。

(2) 贺斯格乌拉凹陷厚层暗色泥岩属于腾格尔组沉积时期,与二连盆地主力烃源岩层为同一层系,证明新凹陷与二连盆地富油凹陷为同期形成,具有相似性,具有一定油气潜力。

5 致谢(Acknowledgement)

本文为中国地质调查局项目“大兴安岭西缘中

生界油气战略选区调查”(121201021000150018)资助的成果。感谢长江大学徐耀辉教授的指导和帮助。

作者简介:刘卫彬,男,1991年生,硕士,工程师,从事油气基础地质调查评价工作;E-mail:ogslwb@126.com。

通讯作者:李世臻,男,1982年生,博士,高级工程师,从事油气战略调查选区工作;E-mail:lishz2006@sina.com。

附表1 贺斯格乌拉凹陷火山碎屑样品锆石U-Pb同位素定年结果

样品号及 分析点号	含量/ 10^6				同位素比值						表面年龄/Ma					
	Pb	Th	U	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	1σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1σ	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	1σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1σ
MWC1-1-01	12	256	327	0.78	0.0494	0.0023	0.1528	0.0073	0.0225	0.0005	170	109	145	8	143	1
MWC1-1-02	13	369	401	0.94	0.1023	0.0028	0.3112	0.0083	0.0221	0.0003	209	68	143	7	141	2
MWC1-1-03	5	128	141	0.91	0.0483	0.0057	0.1484	0.0143	0.0217	0.0014	158	246	140	12	139	1
MWC1-1-04	7	180	279	0.66	0.0495	0.0034	0.1460	0.0099	0.0214	0.0004	171	154	138	9	137	2
MWC1-1-05	8	247	317	0.77	0.0490	0.0034	0.1419	0.0098	0.0210	0.0004	148	155	135	9	134	3
MWC1-1-06	4	109	141	0.77	0.0491	0.0046	0.1437	0.0131	0.0212	0.0005	154	203	136	12	135	3
MWC1-1-07	15	477	531	0.91	0.0502	0.0016	0.1497	0.0049	0.0216	0.0003	195	74	138	5	138	2
MWC1-1-08	7	159	254	0.72	0.0496	0.0039	0.1478	0.0114	0.0216	0.0004	175	174	140	10	138	2
MWC1-1-09	7	254	275	0.92	0.0497	0.0041	0.1418	0.0114	0.0207	0.0004	179	178	135	10	132	3
MWC1-1-10	13	500	470	1.20	0.0496	0.0020	0.1412	0.0057	0.0207	0.0003	173	93	134	5	132	2
MWC1-1-11	7	312	263	1.19	0.0494	0.0039	0.1457	0.0103	0.0216	0.0004	157	156	137	6	136	1
MWC1-2-01	12	327	356	0.87	0.0500	0.0044	0.1614	0.0083	0.0225	0.0004	161	115	145	8	144	2
MWC1-2-02	7	86	139	0.62	0.1039	0.0043	0.1695	0.0081	0.0229	0.0004	194	140	147	8	146	2
MWC1-2-03	9	206	322	0.69	0.0483	0.0050	0.1471	0.0150	0.0221	0.0006	115	228	139	13	141	4
MWC1-2-04	10	280	326	0.82	0.0691	0.0035	0.2140	0.0105	0.0224	0.0004	168	130	142	9	143	2
MWC1-2-05	12	358	370	0.86	0.0602	0.0031	0.1582	0.0087	0.0229	0.0004	167	130	147	8	146	3
MWC1-2-06	9	222	317	0.70	0.0574	0.0032	0.1894	0.0103	0.0226	0.0015	145	86	155	10	150	3
MWC1-2-07	13	212	480	0.44	0.0486	0.0023	0.1740	0.0154	0.0229	0.0004	167	90	155	8	154	2
MWC1-2-08	6	145	160	0.91	0.0549	0.0047	0.1638	0.0144	0.0232	0.0005	186	200	152	14	149	3
MWC1-2-09	14	305	386	0.79	0.0534	0.0135	0.2044	0.0099	0.0225	0.0004	152	95	144	10	143	1
MWC1-2-10	12	286	357	0.80	0.0588	0.0037	0.1705	0.0116	0.0228	0.0008	165	145	152	11	150	1
MWC1-2-11	3	65	89	0.73	0.0484	0.0083	0.1468	0.0216	0.0214	0.0010	125	298	141	15	140	4
MWC1-2-12	16	516	520	0.88	0.0490	0.0022	0.1536	0.0067	0.0227	0.0003	147	101	145	6	145	3
MWC1-2-13	10	324	379	0.85	0.0612	0.0031	0.1703	0.0103	0.0233	0.0005	174	122	154	9	150	2
MWC1-2-14	8	214	305	0.70	0.0642	0.0033	0.1584	0.0102	0.0226	0.0004	165	150	150	8	149	1