

doi: 10.19509/j.cnki.dzkg.2017.0408

杨旭,白志强,陈建强,等.廊坊地区中晚更新世以来沉积地层与环境演化[J].地质科技情报,2017,36(4):60-64.

廊坊地区中晚更新世以来沉积地层与环境演化

杨旭¹,白志强¹,陈建强²,夏菁¹

(1.北京大学地球与空间科学学院,北京 100871;2.中国地质大学(北京)地球科学与资源学院,北京 100083)

摘要:对廊坊地区 LFK-1 钻孔沉积岩心进行了系统的岩性、年龄以及沉积相的分析。研究发现:该钻孔剖面主要揭露了中更新统以来的沉积地层变化,以湖泊相和三角洲相沉积为主,其中,中更新统杨柳青组为三角洲相沉积,晚更新世以来为湖泊相沉积,进入全新世湖泊面积减小直至消失。其中,全新统厚 14.2 m,上更新统欧庄组厚 179.3 m,中更新统杨柳青组厚 56.1 m。廊坊地区晚第四纪沉积环境经历了从三角洲—湖泊—湖泊干涸的演化过程。其演化过程与深海氧同位素所反映的气候变化过程呈正相关。

关键词:第四纪;地层;年代;沉积相;廊坊

中图分类号:P534.63

文献标志码:A

文章编号:1000-7849(2017)04-0060-05

廊坊地区位于河北平原东部,京津两大城市之间,位于东经 $116^{\circ}38'07'' \sim 116^{\circ}44'06''$,北纬 $39^{\circ}28'42'' \sim 39^{\circ}32'54''$,总面积为 $6\,429\text{ km}^2$ 。廊坊地区地貌比较平缓,约有 98% 为平原,河流地貌发育,河道纵横,遗留大量古河道^[1]。廊坊地区地处中纬度地带,为典型的暖温带大陆性季风气候。夏季炎热多雨,冬季寒冷干燥。廊坊地区第四纪地表多为现代土壤堆积,第四纪地层较厚,也较为连续。由于其位于河北平原,离首都北京距离较近,近年来一直是众多科研人员研究的重点区域^[2-3],希望通过研究河北地区来反映北京周边的环境演化过程。中国科学院贵阳地球化学研究所华北平原研究组^[4]根据河北东部岩性等特征的综合研究表明,河北平原第四系的厚度一般只有 250~360 m,部分可能不超过 40 m。陈望和等^[5]研究认为,河北平原第四系地层厚度 350~600 m,其中多为流水环境下的沉积物,可将本区更新统划分为 3 组,自下而上分别为固安组、杨柳青组和欧庄组,全新统自下而上可以划分为杨家寺组、高湾组和岐口组。笔者拟选取廊坊地区其中一个钻孔,根据其岩性、粒度、古生物等特征的综合分析,建立廊坊地区更新世以来的时间尺度,探讨廊坊地区晚更新世以来的环境变化。

1 钻孔概况

钻孔位于京津两大城市间的河北省廊坊市南

部,大地构造上位于华北平原区冀中拗陷内^[6](图 1)。采用 XY-4 型钻机进行探测,钻孔总深度 249.4 m。在获取岩心的同时获得粒度、孢粉以及测年等样品。

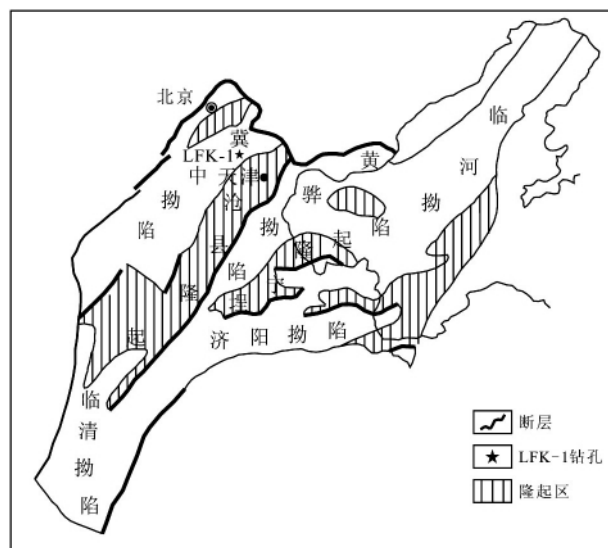


图 1 LFK-1 钻孔位置示意图

Fig.1 Location of Drill LFK-1

2 岩性描述

根据沉积物的颜色、矿物成分、粒度和层理等的特征将剖面划分为 135 层,平均层厚 1.85 m。剖面

收稿日期:2017-04-09

编辑:杨勇

基金项目:国家自然科学基金项目(41172031)

作者简介:杨旭(1986—),女,现正攻读古生物与地层学专业博士学位,主要从事晚第四纪以来环境变化研究。E-mail: yxpk@pku.edu.cn

岩性及各层底深度、单层厚度在获取岩心的同时从上至下进行岩性描述。在描述岩心的过程中,可识别出9种岩性以及6种颜色,其中以粉砂质黏土出现的频率最高,其次是黏土及细砂。颜色以灰黄色和灰黄色出现的频率最高,而以上岩性颜色表述的岩心中:黄灰色粉砂质黏土、灰黄色粉砂质黏土、灰黄色黏土、灰黄色黏土、灰色黏土、黄绿色细砂等出现的频率很高。从岩性的旋回性^[7-8]变化可知,整段底层为三角洲相、湖泊相地层。结合测年数据,可将湖泊相由下至上划分为3个次级旋回,较好地反映了中晚更新世以来廊坊地区的环境变化。

结合测年数据,可以将钻孔岩石地层做出如下划分(表1)。

表1 LFK-1 钻孔岩性描述

Table 1 Lithology of the Drill LFK-1

层号	岩性描述	层厚/m
全新统(Qh)		
1	杂色人工填土	3.6
2	钙质结核	1.0
3	深灰色淤泥质黏土	2.4
4	灰色泥质粉砂	1.2
5	深灰色淤泥质黏土	1.8
6	灰黄色淤泥质黏土	1.7
7	深灰色泥质粉砂	2.5
更新统上部欧庄组(厚 179.3 m)		
8	灰色淤泥质黏土	2.9
9	灰色泥质粉砂	1.0
10	灰色粉砂质黏土	1.4
11	黄灰色黏土	0.8
12	黄灰色泥质粉砂	0.2
13	灰黄色黏土	1.0
14	灰黄色粉砂质黏土	1.4
15	灰色粉砂质黏土	3.4
16	深灰色黏土	3.5
17	灰黄色黏土	1.2
18	灰黄色粉砂质黏土	4.1
19	灰黄色黏土	2.3
20	灰黄色泥质粉砂	1.5
21	黄灰色黏土	1.1
22	灰色粉砂	1.8
23	灰黄色黏土	1.4
24	灰黄色泥质粉砂	1.1
25	灰色黏土	1.1
26	灰色粉砂质黏土	3.3
27	灰色黏土	1.2
28	灰色黏土与粉砂互层	1.3
29	灰色粉砂	3.2
30	深灰色黏土	1.0
31	深灰色粉砂质黏土	1.3
32	灰色泥质粉砂	1.3
33	灰色黏土	2.4
34	灰色粉砂	1.1
35	灰黄色泥质粉砂	1.2
36	灰黄色黏土	0.9
37	灰黄色粉砂	0.7
38	灰色黏土	1.5

续表 1

层号	岩性描述	层厚/m
39	灰色泥质粉砂	1.4
40	灰色黏土	1.2
41	灰色泥质粉砂	1.5
42	灰色细砂	2.7
43	灰色黏土	4.4
44	灰黄色黏土与粉砂互层	1.8
45	黄灰色黏土	1.9
46	灰色黏土与泥质粉砂互层	0.7
47	灰色粉砂质黏土	2.2
48	灰色泥质粉砂	1.0
49	灰色黏土	0.6
50	灰黄色粉砂	0.8
51	灰色粉砂质黏土	0.7
52	灰色黏土	0.5
53	灰色粉砂质黏土	0.5
54	灰色黏土	2.8
55	灰黄色粉砂	2.5
56	黄灰色黏土	1.0
57	灰黄色泥质粉砂	1.0
58	灰黄色粉砂质黏土	2.0
59	深灰色黏土	2.9
60	灰色黏土	3.3
61	灰黄色黏土	2.8
62	灰色黏土	1.9
63	深灰色细砂	6.1
64	灰色黏土	1.1
65	灰色泥质粉砂	2.3
66	灰色黏土	3.2
67	灰色黏土	3.4
68	灰色泥质粉砂	0.6
69	灰色粉细砂	1.2
70	灰色粉砂质黏土	2.6
71	灰色细砂	3.0
72	灰色细砂	2.5
73	灰色中砂	2.0
74	灰色黏土	1.1
75	黄灰色粉砂	1.2
76	灰色粉砂质黏土	1.6
77	黄灰色粉砂	1.4
78	黄灰色细砂	2.6
79	灰色黏土	3.3
80	黄绿色细砂	2.7
81	黑灰色黏土	1.0
82	黄灰色粉砂质黏土	0.5
83	灰黄色泥质粉砂	2.2
84	灰黄色粉砂质黏土	2.1
85	灰色泥质粉砂	3.7
86	灰色黏土	2.2
87	深灰色黏土	1.0
88	灰色粉砂	0.6
89	灰色粉砂质黏土	1.2
90	黄绿色细砂	2.6
91	深灰色黏土	1.0
92	黄灰色中砂	1.9
93	黄灰色细砂	1.6
94	深灰色黏土	0.8
95	灰色粉砂质黏土	2.1
96	深灰色黏土	6.2
97	灰色细砂	2.0

续表 1

层号	岩性描述	层厚/m
98	深灰色黏土	2.5
99	灰色黏土	3.8
100	灰色粉砂质黏土与泥质粉砂互层	1.3
101	黄灰色细砂	1.4
102	灰色粉砂质黏土	2.0
更新统中部杨柳青组		
103	灰色黏土	2.9
104	深灰色黏土底部夹粉砂	1.6
105	灰色粉砂	1.0
106	灰色粉砂质黏土	1.5
107	灰色黏土	4.7
108	灰色粉砂质黏土	2.2
109	深灰色黏土	0.8
110	灰色粉砂质黏土	1.5
111	灰绿色粉细砂	2.7
112	灰色中砂	3.2
113	灰色泥质粉砂	0.7
114	深灰色黏土	2.0
115	深灰色粉砂质黏土	0.7
116	深灰色黏土	1.7
117	黄绿色粉砂质黏土	0.7
118	黄灰色黏土	1.2
119	黄灰色粉砂质黏土	2.8
120	深灰色粉砂质黏土	1.4
121	黄灰色黏土	1.1
122	黄灰色粉砂质黏土	2.8
123	灰色泥质粉砂	1.4
124	灰色粉砂质黏土	3.2
125	黄灰色黏土	2.0
126	黄灰色泥质粉砂	1.2
127	灰色黏土	1.8
128	灰绿色泥质粉砂	0.8
129	深灰色黏土	1.9
130	深灰色黏土	1.7
131	黄灰色粉砂质黏土	1.0
132	深灰色黏土	1.0
133	黄灰色粉砂质黏土	1.1
134	黄灰色泥质粉砂	1.0
135	深灰色黏土	0.6

(1)中更新统中部杨柳青组(Q_{p1y})(249.4~193.5 m),该段地层为本钻孔最底部地层,根据测年结果显示,为中更新统中部地层,为本钻孔第103~135层,该段地层厚56.1 m,颜色以灰黄色、深灰色调为主,岩性以黏土、粉砂质黏土或泥质粉砂为主。整段地层由2套下粗上细的正旋回地层组成,颜色由浅变深,展现了三角洲的范围由小到大的过程,钻孔底部未见杨柳青组底,底部年龄为157.3 ka,顶部插值年龄为118.52 ka。

(2)上更新统(Q_{p3})欧庄组,该段地层与下伏地层中更新统中部杨柳青组呈平行不整合接触。欧庄组可以分为3个上粗下细次一级旋回,下部为193.5~114 m,厚度为79.5 m,为本钻孔的第64~102层,该段地层整体岩性粒度下细上粗,为一个较

为完整的湖泊相沉积,呈深湖—浅湖—滨湖的沉积过程。中部为114~58 m,厚度为56 m,为本钻孔的第34~63层,同样显示湖相沉积特征。顶部58~14.2 m,厚为43.8 m,为本钻孔的第8~33层。从上更新统3个湖泊旋回的变化过程中可以看出,此地区湖泊面积随着时间的推移不断减小。

(3)全新统(Q_h)与上覆地层上更新统欧庄组呈整合接触,为本钻孔的第1~7层(0~14.2 m),颜色偏黄偏灰,以粉砂质黏土及泥质粉砂为主,为浅湖相沉积,顶部5 m左右为动荡的无规律沉积,考虑为现代沉积物以及人工植土。

3 年代地层序列

根据测年方法的有效测年范围以及获取测试材料的不同,采用了常规 ^{14}C 、热释光以及ESR 3种测年方法进行年代地层序列的建立。上段含炭质沉积物采用常规 ^{14}C 方法,最终获得3个 ^{14}C 测年结果,19个热释光测年结果以及3个ESR测年结果(表2)。根据实测年龄数据,建立了该孔沉积地层年代序列(图2),分段计算了地层沉积速率,并插值得出钻孔各地层段的界线年龄,为沉积环境演化过程分析提供依据。从年龄随深度变化曲线(图3)来看,整个剖面所取得的释光年龄值随深度变化的趋势是逐渐增大的,变化是协调的。但沉积速率并不均匀。

表2 LFK-1 钻孔测年结果

Table 2 Ages of samples of Drill LFK-1

测试方法	样品年龄/ka	取样深度/m	岩性描述
^{14}C	5.7 ± 0.165	9.7	粉砂质黏土
TL	17.06 ± 1.45	25.7	粉砂质黏土
^{14}C	35.3 ± 5.4	35.6	粉砂质黏土
TL	32.49 ± 2.76	43.9	泥质粉砂
TL	37.81 ± 3.21	47.8	粉砂质黏土
^{14}C	大于50	54.5	粉砂质黏土
TL	54.33 ± 4.62	81.5	粉砂质黏土
TL	60.35 ± 5.13	90.9	粉砂
TL	65.51 ± 5.57	109.9	细砂
TL	72.12 ± 6.13	125.0	粉砂
TL	78.81 ± 6.70	138.0	粉砂
TL	85.38 ± 7.26	149.0	细砂
TL	89.63 ± 7.62	152.5	泥质粉砂
TL	95.20 ± 8.09	158.4	泥质粉砂
TL	100.73 ± 8.56	162.6	粉砂
TL	105.04 ± 8.93	166.0	细砂
TL	115.26 ± 9.80	174.2	粉砂质黏土
TL	120.31 ± 9.20	182.1	细砂
TL	114.81 ± 9.76	190.2	细砂
ESR	173 ± 17	197.5	粉砂
TL	131.13 ± 14.42	210.6	粉砂
ESR	391 ± 39	212.0	粉砂
TL	143.77 ± 15.81	229.1	粉砂质黏土
ESR	274 ± 27	247.6	粉砂质黏土
TL	157.30 ± 17.30	249.0	黏土

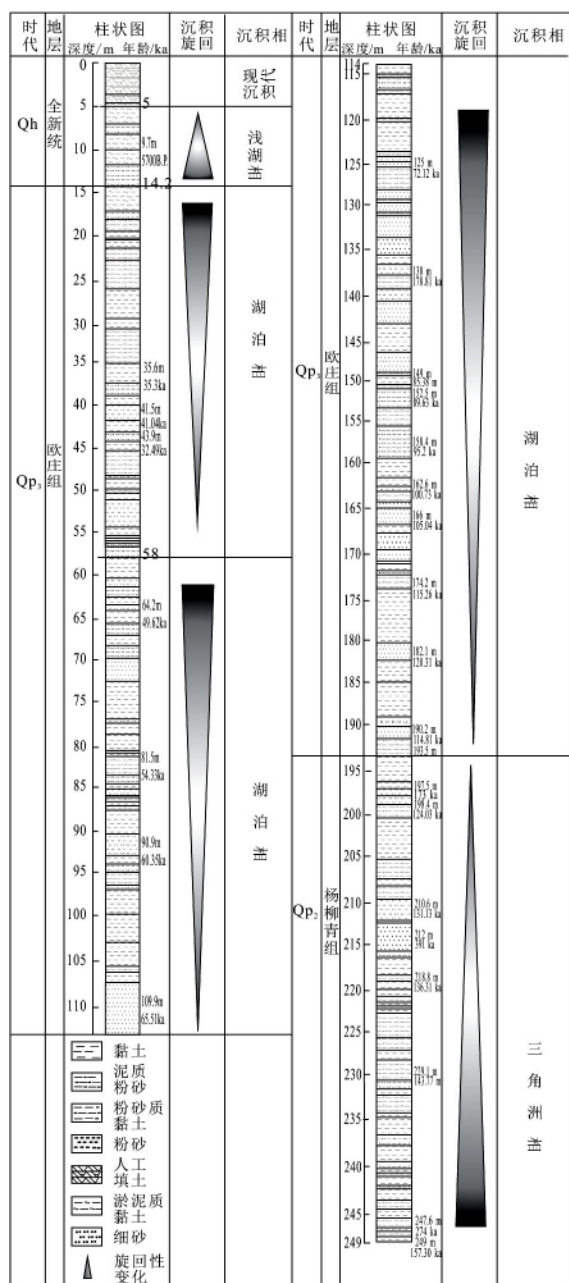


图2 LFK-1 钻孔柱状图以及旋回示意

Fig. 2 Comprehensive column of Drill LFK-1 including lithology, age and sedimentary facies

通过计算得出,整段地层的平均沉积速率为 1.57 m/ka。根据曲线的斜率,由老至新分旋回的平均沉积速率:第一旋回 249.4~193.5 m 为 1.44 m/ka,第二旋回 193.5~114 m 为 1.56 m/ka,第三旋回 114~58 m 为 2.89 m/ka,第五旋回 58~14.2 m 为 1.14 m/ka,第六旋回 14.2~0 m 为 1.49 m/ka。整个晚更新世的平均沉积速率为 1.64 m/ka (图 3),比新近纪和第四纪黄骅拗陷基底沉降速率大体为 0.1 mm/a 的沉积速度稍快^[9],与曹银真等^[10]河北平原晚更新世沉积平均速率 1.46 mm/a

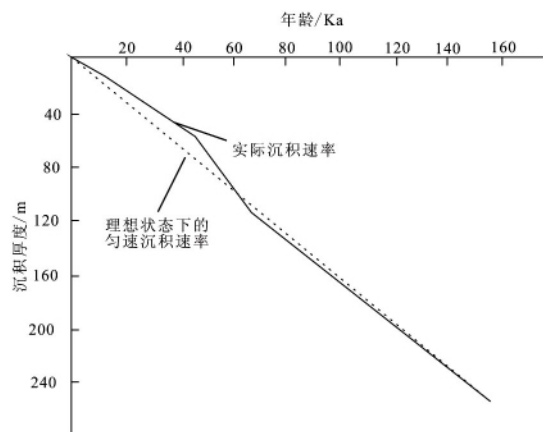


图3 LFK-1 钻孔沉积速率示意图

Fig. 3 Sedimenting rate of Drill LFK-1

相一致。沉积速率的计算结果表明廊坊地区从中更新世末期以来,经历了一个较慢沉积—沉积加速—沉积再度减慢的过程,其中晚更新世早期沉积速率最快,随后进入了沉积速率明显减慢的阶段。

4 区域地层对比

根据以往对河北省第四纪地层所做的研究^[3-4]认为,廊坊地区中晚更新世以来的地层可以与邻区地层做出较好的对比。目前,前人将河北第四纪地层做出以下划分:中国科学院贵阳地球化学研究所华北平原研究组^[4]认为河北平原的第四系一般都可划分为全新统、更新统上部和更新统下部三大部分。全新统是河湖相和海相沉积的砂层与黏土、亚黏土层,夹有淤泥或泥炭薄层。厚度一般不超过 25 m。更新统上部主要为浅黄色砂质黏土及疏松砂层,靠上部发育淤泥层或泥炭层,更新统下部主要为棕黄色、浅黄色砂与黏土互层,底部多有一层灰白色砂或砂砾石。陈望和等^[5]认为:中更新统杨柳青组一般具有砂层粒度较粗、山前平原及中部平原的砂层有轻微风化以及黏性土中含有明显的风化斜长石碎屑等特征。上更新统欧庄组为黄色—棕黄色含粉土质亚黏土、亚砂土夹砂砾石的堆积物。上覆全新统基本为连续沉积,全新统(Qh)为灰黄色、灰黑色含淤泥质亚黏土、亚砂土夹砂层。

根据上述研究,可将本钻孔与上述研究做出对比,本钻孔中更新统杨柳青组地层厚度为 56.1 m,为灰色、灰黄色的砂、粉砂以及粉砂质黏土,为典型的上粗下细的三角洲相地层,从岩性旋回变化上看,该段地层水平面波动较大。上更新统欧庄组以黄灰色、棕黄色为主,岩性旋回变化明显,厚度约 180 m,地层连续,全新统地层厚度约为 14 m,符合前述河

北全新统特征。

5 廊坊地区晚第四纪沉积环境演化

廊坊地区自中更新世至全新世以来,经历了一系列环境变化,从三角洲演变为更大的湖泊环境,根据深海氧同位素结果显示,其中中更新世(157~125 ka)渤海周边气候由干旱向湿润逐渐转换^[11],廊坊地区为海陆交替的三角洲相,同时,随着时间的推移,三角洲的范围逐渐增大,气候发生变化,进入晚更新世以来,细粒的黏土沉积物含量增大,125 kaBP^[12]开始进入晚更新世,其中 125~70 kaBP 为温暖的末次间冰期,海面上升,渤海发生海侵,此阶段对应本钻孔 193.5~114 m 的范围,在这个阶段,沉积物颜色由深灰、灰色向灰黄、棕黄色转变,沉积环境由还原环境逐渐演变为氧化环境,湖水由深变浅。钻孔 114~58 m 范围,对应沉积物年龄为 65~50 ka,湖泊面积由缩小再次加深,并且在短短的 15 ka 左右的时间内,沉积速率大大加快,再次形成具有深湖沉积物的湖泊,进入晚更新世末期 50~15 ka 左右,沉积速率再次下降,此时,该地区处于末次冰期的末期,期间渤海地区有小幅海水波动,同时,廊坊地区也伴随湖水波动,但震荡幅度变小,气候逐渐由湿润向干旱过渡。进入全新世以来,全球进入冰后期,气候转暖,河北平原发生黄骅海侵,此时廊坊地区维持深度不大的浅湖沉积,直至现代。晚更新世,该区地形进一步发展为典型的平原地貌特征,受基底构造控制已不甚明显,地层沉积主要受新构造运动控制。

葛永刚等^[13]、张子斌等^[14]、Chen 等^[15]在对北京西山末次间冰期的植被演化中提出,自 129.3 ka 以来,北京经历了从温暖湿润—温暖干燥—温暖湿润—寒凉干燥—寒冷干燥的变化,也与上述廊坊地区通过沉积相分析所得出的环境演化结果基本一致。施林峰等^[16]在对天津 CQ14 孔的研究中发现,在 120~70 ka 发生了一次海侵事件,此时海平面较高。陈宇坤等^[17]在对天津地层的研究中得出全新统(Qh)埋深 18.16 m 处为海侵前的滨海沼泽相沉积,更新统上段(Qp³)埋深 69.19 m 处,其上段以河流相、海相、潮汐影响的河流相为主层;其中、下段主要为河流—浅水湖相,含陆相生物化石。更新统中段(Qp²)埋深 196.15 m 处,是以湖相为主的类河流相沉积。商志文^[18]通过对天津滨海新区钻孔的研究发现,自晚更新世以来,天津滨海新区地区经历了河口沉积—湖沼沉积—河流沉积—河流湖沼沉积—浅海沉积的演变过程。此外,同样位于冀中拗陷的石家庄自中更新世以来经历了河流—河漫滩—河

床沉积的过程。上述邻区与廊坊地区研究结果有着较好的对应关系,还原了河北平原的环境演化过程。

6 结 论

(1)钻孔剖面揭露了中更新世末期以来的沉积地层,可划分为 3 个地层段。中更新世末期,为一套三角洲相地层,晚更新世为 3 套大小不同的交替沉积的湖泊相地层,全新统为一套浅湖相地层,随后被现代沉积物覆盖。

(2)根据本钻孔的实测年龄数据以及插值年龄计算,建立了沉积地层年代序列及各段地层的底界年龄,其中全新统底界年龄为 11.25 kaBP,上更新统底界年龄 117.75 kaBP,推算的地层沉积速率表明廊坊地区从中更新世晚期以来,经历了一个慢速沉积—沉积加速—沉积再度减慢的过程,以晚更新世早期以来的沉积速度最快,达到 2.89 m/ka。

(3)廊坊地区中更新世末期至晚更新世存在一个较宽广的古湖泊。期间湖泊面积随着当时气候的变化不断震荡,晚更新世早期湖泊面积最大,湖水最深。全新世时期,廊坊地区表现为浅湖相沉积。

参考文献:

- [1] 杨旭. 廊坊盆地更新世以来沉积相精细分析[D]. 北京:中国地质大学(北京),2012.
- [2] 王强,刘立军,王卫东,等. 环渤海地区及华北平原第四纪古环境变迁机制[J]. 地质调查与研究,2004,27(3): 129-138.
- [3] 李华梅,王俊达,安芷生. 河北衡水地区钻孔岩心的古地磁研究[J]. 地球化学,1977,6(3):210-218.
- [4] 中国科学院贵阳地球化学研究所华北平原研究组. 河北平原东部第四纪地层及其特征的初步研究[J]. 地球化学,1978,7(3):169-178.
- [5] 陈望和,倪明云,施光迪,等. 河北平原第四纪地质的若干问题[J]. 中国第四纪研究,1985,1(6): 1-13.
- [6] 张利利. 廊坊第四纪地区地层划分与对比研究[D]. 北京:中国地质大学(北京),2012:17-26.
- [7] 陈建强,周洪瑞,王训练. 沉积学及古地理学教程[M]. 北京:地质出版社,2004.
- [8] 朱筱敏. 沉积岩石学[M]. 北京:石油工业出版社,2008.
- [9] 郭兴伟,施小斌,丘学林,等. 渤海湾盆地新生代沉降特征及其动力学机制探讨[J]. 大地构造与成矿学,2007,31(3):273-280.
- [10] 曹银真,舒晓明,陆中臣. 河北平原的沉积速率与演变趋势的预测[J]. 泥沙研究,1984,12(4):1-12.
- [11] Thompson L G, Yao T, Davis M E, et al. Tropical climate instability: The last glacial cycle from a Qingshai-Tiberan ice core[J]. Science,1997,276:1821-1827.
- [12] 庄振业,许卫东,刘东生,等. 渤海南部 S3 孔晚第四纪海相地层的划分及环境演变[J]. 海洋地质与第四纪地质,1999,19(2): 27-35.
- [13] 葛永刚,魏明建. 北京西山末次间冰期植被演化与环境变迁研究[J]. 地质科技情报,2008,27(6):5-12. (下转第 81 页)

Sedimentary Facies and Its Evolution of the 3rd-1st Members of Shahejie Formation in Zhuangxi Area, Zhanhua Sag

Zhang Huina¹, Cao Yingchang¹, Shi Shige², Jiang Shan¹, Yuan Guanghui¹, Deng Tao², Ding Kun²

(1. School of Geoscience, China University of Petroleum(Huadong), Qingdao Shandong 266580, China;

(2. Zhuangxi Oil Production Plant of Shengli Oilfield, Dongying Shandong 257000, China)

Abstract: Complex geological structures and various sedimentary facies are typical characteristics of the 3rd-1st members of Shahejie Formation in Zhuangxi Area, Zhanhua Sag. Based on observations and descriptions of cores from 17 wells in combination with seismic data and logging data, this paper systematically studies the sedimentary characteristics of fan deltas and turbidite fans and bar in these members of Shahejie Formation in the region. This study mapped and analysed the sedimentary facies distribution of different stratigraphic section in the Zhuangxi area based on the research of sedimentary facies and the single factor analysis with multifactor comprehensive mapping method. The single factors include sandstone thickness, sandstone strata thickness ratio, carbonate thickness and biological limestone percentage. The results show that fan deltas dominate the edge of the lake basin, close to Changdi fault of the 3rd member of Shahejie Formation. Turbidite fan dominates the declining of growth fault in the lake-basin center. While fan deltas exist in the edge of lake basin, next to Changdi fault in the 2nd member of Shahejie Formation. Sandy beach and life-form shoal are developed in the far northwest corner and around the Zhuangxi Buried Hill. Life-form shoal and lacustrine carbonate depositions are the main sedimentary facies in the 1st member of Shahejie Formation, while mudstone and oil shale deposit is found in the lake basin center.

Key words: Zhuangxi area; 3rd-1st members of Shahejie Formation; sedimentary facies; sedimentary model

(上接第64页)

[14] 张子斌,王丁,丁嘉贤.北京地区一万三千年来自然环境的演变[J].地质科学,1981,16(3):259-268.

[15] Chen F H, Qiang M R, Feng Z D, et al. Stable East Asian monsoon climate during the last interglacial (Eemian) indicated by paleosol S1 in the western part of the Chinese Loess Plateau [J]. Global and Planetary Changes, 2003, 36: 171-179.

[16] 施林峰,翟子梅,王强,等.从天津 CQJ4 孔探讨中国东部海侵层的年代问题[J].地质论评,2009,55(3):375-384.

[17] 陈宇坤,李振海,邵永新.天津地区第四纪年代地层剖面研究[J].地质科学,2008,30(2):383-399.

[18] 商志文.天津滨海新区 CH19 孔:渤海湾西北部浅海区晚更新世以来的环境演变[D].长春:吉林大学,2007:58-59.

Stratigraphy and Environmental Evolution of Middle-Late Quaternary in Langfang City, Hebei, China

Yang Xu¹, Bai Zhiqiang¹, Chen Jianqiang², Xia Jing¹

(1. School of Earth and Space Sciences, Peking University, Beijing 100871, China;

2. School of Earth Science and Resources, China University of Geosciences(Beijing), Beijing 100083, China)

Abstract: According to lithology, ages and sedimentary facies, the drill LFK-1 in Langfang City showed changes of the strata from Middle Pleistocene until now, the main facies are lakes and delta. The Middle Pleistocene series (Qp₂) is a set of delta sediments while the Late Pleistocene (Qp₃) is a set of lacustrine sediments. Since Holocene, the lake became smaller and smaller, then disappeared. The depth of Holocene strata is 14.2 m, Late Pleistocene is 179.3 m. Since Quaternary, Langfang City went through delta, lakes to land facies. There is a significantly positive correlation between the evolutionary process and Marine Isotope Stage. The paper is mainly based on methods of sedimentary facies.

Key words: Quaternary; stratum; age; sedimentary facies; Langfang City