

淮北平原晚更新世以来岩相古地理及其 水文地质意义的初步研究

孙国华 彭国田

(安徽省地质矿产局第一水文地质队)

淮北平原地处黄、淮、海平原的南缘,南以淮河为界,西、北、东分别与河南省、山东省、江苏省接壤,面积约37400平方公里,除东北部有小面积的低山丘陵外,余皆为广阔之平原,地面标高15—45米,略向东南倾斜,自北而南有濉河、沱河、浍河、北肥河、涡河、黄河、西肥河、颍河、润河、谷河等汇入淮河。

一、晚更新世以来地层

本文主要研究晚更新世以来的地层及岩相古地理,据杨钟健、张可迁对淮北平原的划分如下表,作者根据淮北平原2634个钻孔和机井资料,通过岩性、沉积旋迴对比以及孢粉、古生物和 C^{14} 测年资料对本区晚更新世以来地层进行如下划分。

淮北平原第四系划分对比表

1955—1960年 杨钟健 (淮河中下游)		1962年 张可迁 (淮北平原)		本 文 (淮北平原)	
全新统	冲积层	全新统	第三韵律层	全新统	
上更新统	戚咀层	统	第二韵律层	上更新统	上 段
			第一韵律层	新统	中 段 下 段
中更新统	泊岗层	上更新统	下蜀组		

(一) 上更新统(Q_3) 假整合在中更新统湖相青黄杂色亚粘土之上,岩性主要为砂、粘性土、厚度一般为15—45米左右。根据岩性及沉积旋迴划分为上、中、下三段。下段(Q_3^1) 主要分布在平原西部、西南部和北部,厚度一般为4—15米,顶板埋深28—35米。为褐黄、灰黄色亚粘土、黄色细砂、粉砂,含钙质结核、淡水螺化石(未经鉴定)。砂性土

由西北向东南呈条带状分布、粒度由西北向东南由粗变细,垂直方向上也有由粗变细的规律,在砂层两侧为粉砂、亚砂土及亚粘土互层、水平层理及微斜层理发育。中段(Q_3^2)与 Q_3^1 连续沉积、平原区广泛分布,厚度5—18米,主要为灰黑、紫灰、棕红、棕黄色亚粘土及黄色细砂、粉砂,顶部灰黑、紫灰色亚粘土为分层标志。水平方向上砂层由西北向东南呈条带状分布,岩性也沿此方向由细砂变为粉砂。根据 C^{14} 测年资料,该层顶板距今为 24000 ± 1430 年,底板距今大于38000年。孢粉组合有松属Pinus、栎(Quercus)、榛属(Corylus)、柳属(Salix)、榆属(Ulmus)、桦属(Betula)、无患子(Sapindus)、禾本科(Gramineae)、蒿属(Artemisia)、藜科(Chenopodiaceae)、蓼属(Polygonum)、莎草科(Cyperaceae)、百合属(Lilium)、黑三棱属(Sparganium)等。上段(Q_3^3)

与中段连续沉积,厚10—20米,为青灰、褐黄斑杂色、褐色亚粘土,含钙质结核与铁锰结核;黄色、灰黄色中、细砂,粉砂。砂层由西北向东南方向呈条带状分布、有交错层理。顶部普遍有侵蚀面与上覆全新统呈假整合接触。在怀远县此层中产有淮河诺白菱齿象化石(新种):Palaeoloxodon cf. namadicus, huaihoensis Subsp. nov. 孢粉组合:松属(Pinus)、榛属(Quercus)、雪松(Cerarus)、云杉(Picea)及禾本科(Gramineae)、莎草科(Cyperaceae)、蕨类孢子(Pteridophyta)、凤尾蕨(Ptevis)紫萁(Osmunda)、海金沙(Lygodium)、水龙骨(Polypodaceae)等。

(二) 全新统(Q_4) 仅分布在北部废黄河道及现代河流两岸,为黄河泛滥冲积的黄色、灰黄色粉砂、亚砂土及棕黄色亚粘土层,厚2—22米,根据 C^{14} 测年资料,该层顶板距今 8490 ± 150 年,会纹沼螺Parafossarulus striatulus(Benson),小旋螺Gyraulus sp.,豆螺Bithynia sp.等。

二、晚更新世以来岩相古地理

晚更新早期,本区东北部广大地区为侵蚀区,仅

在西南部低洼地带接受河流相沉积。

河床相 沉积物有两条大致北西——南东向呈树枝状分布的砂层带,厚一般7—11米,底板西高,东低。西北部为含砾细砂、中细砂,向南东以细砂为主,斜层理发育,含淡水腹足类化石。据以上分析,物质来源和水流方向均后由北西至南东方向,仅在西南角物质来源于南西方向。

泛滥相 分布在河床相两侧,主要为亚砂土、粉砂与亚粘土互层,水平层理发育,并有植物根孔和虫孔。

河间洼地相 成片状分布于两条古河道之间,主要为亚粘土及薄层粉砂,水平层理发育,并夹有淤泥质亚粘土。

以上沉积相分属古淮河两条支流沉积;由沉积物中存在淤泥质亚粘土、淡水腹足类及植物根系发育情况等分析,本区在晚更新世早期已转向温暖气候。

晚更新世中期,除东北部濉溪、灵璧几处小面积侵蚀区外,皆接受了河流相沉积。孢粉组合有松、栎、榛、柳、榆,其次为桦、无患子等。草本植物以蒿属、藜科、蓼科、莎草科,百合属,黑三棱属为主,为针阔叶混交林—草原植被景观。

本期河流较发育,主要古河道有13条,呈平行水系自北西流向南东,汇入古河道。主要沉积相有:

河床相 有13层砂自北西向南东呈条带状分布,并由细砂过渡为粉砂,斜层理发育,有淡水软体动物,从粒度分析的直方图和粒度频率曲线看,多数偏于粗粒级,分选系数 $S_o = 1.2 - 1.6$,为河流沉积特征。古河道宽一般2—3公里,砂层厚8—12米,平原东部古河道较窄,砂层厚4—6米。

泛滥相 主要为亚砂土、粉砂与亚粘土互层,夹黑色淤泥层,含矛形曲蚌*Arconaia Contorta* Fea等化石,水平层理发育,有植物根孔及虫孔。

河间洼地相 分布在古河道两侧,呈长条状及片状分布,主要为亚砂土、粉砂与亚粘土互层,水平层理及微细层理发育。

晚更新世中期末,气候变干凉,孢粉组合以松、栎、榛为主,有少量云杉出现,草本植物以禾本科为主,地壳相对上升,河流不甚发育,普遍有一层亚粘土沉积。

晚更新世晚期初,淮北平原又一次大面积沉降,沉积物分布范围进一步扩大,沉降幅度较中期增大,气候向温凉湿冷转化。孢粉组合有松、栎、榆、雪松、云杉及禾本科,莎草、蕨类、孢子大量出现,并有莲座蕨、凤尾蕨、紫萁、海金沙、水龙骨等,为针阔叶混交林—草原植被景观。晚更新世晚期河流的空间分布和流向与中期基本相似,主要古河道有15条,

较中期更为发育。

河床相以平原西部、中部最为发育,古河道一般宽度3—10公里,砂层厚度8—15米,平原东部古河道发育较差,砂层厚5—8米。西北部为中砂,中部过渡为细砂,东部及东南部为粉砂,砂层颗粒比中期稍粗。可见晚更新世河流流速比中期流速大。

晚更新世晚期末,出现冷杉属、落叶松、蓼属、毛茛科,气候有变干冷趋势,普遍沉积一层青灰、褐黄斑杂色粘土,含有钙质结核与铁锰结核,沉积物顶面普遍有一风化石,标志晚更新世末地壳上升,平原处于侵蚀状态。

全新世淮北平原东部、东南部地壳相对上升、支流入淮河段侵蚀成宽阔浅谷,后期河口为淮河冲积物淤塞,形成湖泊,如天井湖、沱湖等。这种风化侵蚀状态在大部地区一直延续至今,仅北部黄口凹陷区及现代河流两岸有全新世沉积。

全新世古河道,主要为黄河夺淮故道,发育在北部,近东西向展布,为地上悬河,古河道宽2—6公里,河床相为粉砂,厚10—16米。次一级古河道分布在废黄河南侧,河流细小,河床相为粉砂,在肖县南部汇入现代河床。

三、古河道分区与地下水资源

通过岩相古地理概略分析可知,淮北平原古河道十分发育,有较为丰富的地下水,对工农业供水有重要意义。为合理开发利用地下水资源,根据古河道分布及地下水的品质、水量作如下分区(见图1):

I 西南部、南部晚更新世早、中期古河道最发育区 包括界首—凤台一带,晚更新世早、中期沉降幅度依次为4—15米、10—15米,古河道发育较好,宽2—3公里,以细砂为主,厚8—12米,古河道砂层混合抽水单井涌水量30—50吨/时,水化学类型以 HCO_3-Ca 、 $\text{HCO}_3-\text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型淡水为主,矿化度小于0.5克/升,全区地下水可采资源为6.34亿立方米/年。

II 西部、中部晚更新世中、晚期古河道最发育区 包括亳县—怀远一带,晚期有五条古河道,宽度2—5公里,部分可达8—10公里,细砂层厚8—16米。中期有三条古河道,为细砂、粉砂,厚度5—11米。混合抽水单井涌水量为30—50吨/时,部分大于50吨/时,水化学类型以 $\text{HCO}_3-\text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3-\text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型水为主,矿化度小于0.5克/升。全区可采地下水资源为11.58亿立方米/年。

III 包括濉溪—固镇一带,晚更新世中期古河道有4条,晚期有4条,古河道宽度2—3公里,最大为4—5公里,岩性为细砂、粉砂,厚度5—11米,混合抽水单

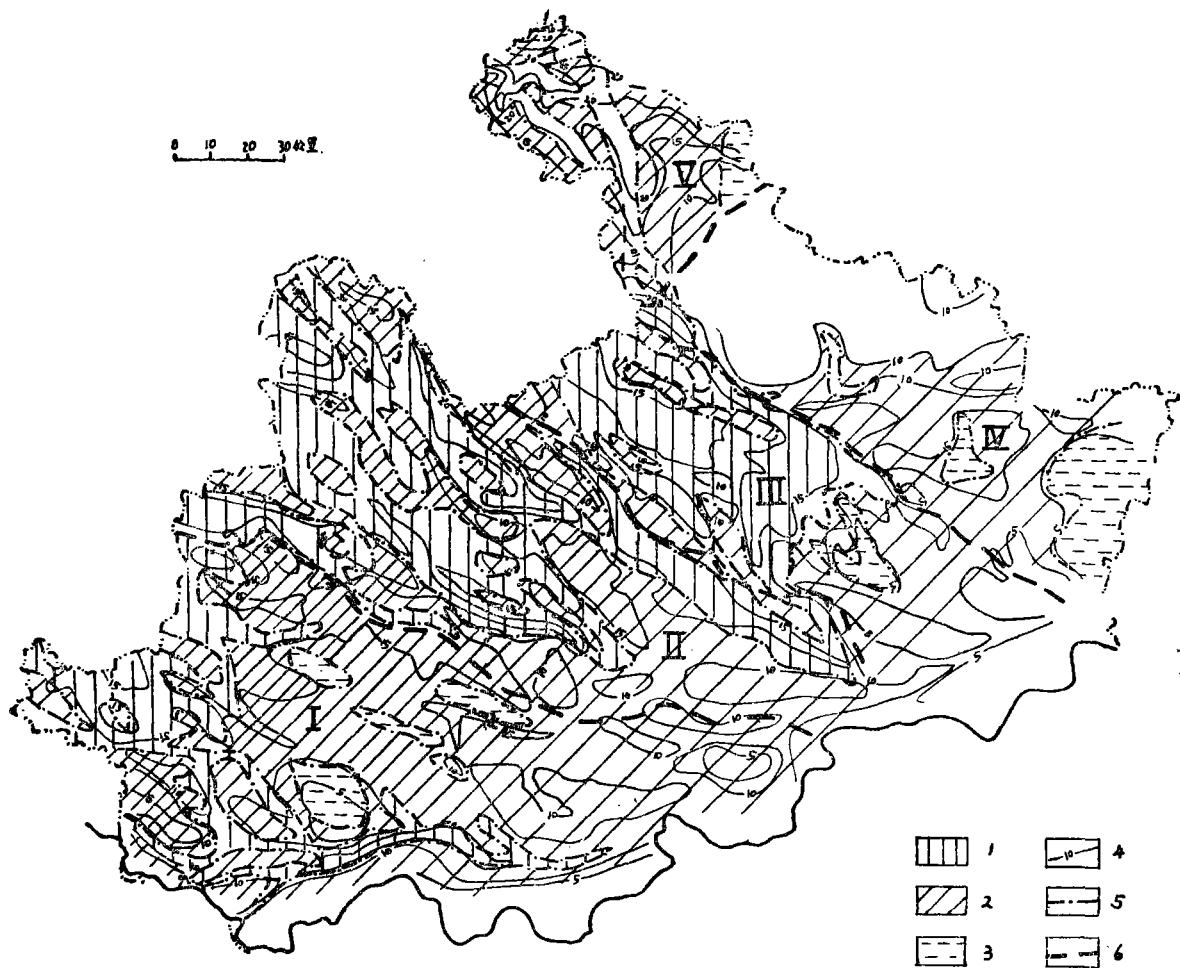


图 1 淮北平原古河道分区图

1—混合抽水单井涌水量 >1000 吨/日；2—混合抽水单井涌水量 $500\sim1000$ 吨/日；3—混合抽水单井涌水量 <500 吨/日；4—全新、上更新统砂层总厚度等值线（米）5—分区界线；6—混合抽水单井涌水量界线

井涌水量为 $25\sim45$ 吨/时，水化学类型主要为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度小于 1 克/升。全地区地下水可采资源为 4.16 亿立方米/年。

IV 东北部晚更新世中、晚期古河道不发育区 包括灵璧—泗县一带，晚更新世中期仅有一条古河道，晚期有 2 条古河道，主要为粉砂， $4\sim7$ 米厚，混合抽水单井涌水量 $20\sim30$ 吨/时，地下水化学类型以 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型为主，矿化度小于 1 克/升。全区地下水可采资源为 0.44 亿立方米/年。

V 北部全新世古河道发育区 包括砀山—肖县一带，古河道宽 $2\sim6$ 公里，粉砂层厚 $10\sim15$ 米，富水性较差，混合抽水单井涌水量一般小于 10 吨/时，水化学类型以 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型为主，矿化度小于 1 克/升。全区地下水可采资源为 1.76 亿立方米/年。

此项工作得到局、队有关领导的大力支持，特别是贾福海总工程师给予了很多指导，我队化验室、一分队提供了最新测试资料，在此一并表示感谢。由于水平所限，不妥之处，敬请指正。

地质矿产部水文地质工程地质科技情报网华北分网情报交流会于 1986 年 8 月 $25\sim28$ 日在北京大都饭店召开。

会议邀请了地矿部顾问委员会委员陈梦熊作了关于“国内外水文地质工程地质科学技术发展动态”的报告，还交流了国内外有关水文地质、工程地质及岩溶地质研究动态等方面的资料情报 30 余篇。参观了北京水文公司的廖公庄地下水均衡试验场西黄村地下水回灌试验场和水文公司的实验室。并对 1987 年华北分网科技情报交流会作了安排。

代表们一致认为，自地矿部第二次科技情报、图书馆会议以来，我们的情报工作有了进一步的发展，在促进生产发展、制定地质工作长远规划、开展科技攻关等方面做出了贡献。

(王庆富)