

(16) 153-156

郑州—洛阳黄河南岸黄土地层及更新世环境分析[†]滕志宏¹⁾ 李龙堂²⁾

P534.631

(1)西北大学地质学系,710069,西安;2)宁夏大学地理学系,750021,银川;第一作者 58岁,副教授)

摘要 重点介绍了河南豫西地区洛阳—郑州间黄河南岸邙岭的两个黄土剖面,并进行了岩石和磁性地层划分对比,证实了该区黄土最早形成于早更新世晚期的第九层粉砂层(L₉)。在此基础上对黄河的发育及区域更新世环境变迁进行了初步分析。

关键词 黄土地层;环境分析;更新世;黄河南岸;郑州—洛阳
分类号 P53.63

黄河文化是中华民族灿烂文化的代表,是中华文明的象征。她源于伟大的黄河,而这一母亲河则因其流域广布深厚的第四纪风积黄土沉积而得名。

纵观伟大祖国版图的自然景观,则有:“东西南北中,青白绿黑黄”的基本特征。而从地质内涵上,又形象地展示着:“东水、西山、南石、北土”的基本格局。这“黄土”二字足显我国腹心地区的黄土沉积在黄河的发育、炎黄始祖的繁衍、黄河文化的形成及中华文明的兴盛史上具有的重要地位。

黄河离不开黄土,黄土又能评说黄河、佐证黄河及黄土高原的发育历史和流域环境变迁。笔者等曾与王永焱教授一起于1987年对豫西洛阳、孟津一带黄河南岸邙岭黄土地层进行了较详细地研究和划分对比^[1];1994年又借全国第四纪会议期间,在会议所提供的野外参观剖面的基础上,对郑州黄河南岸邙山一带黄土地层补充观察和研究。现对上述两个黄土剖面作进一步划分对比,并对区内更新世环境作初步讨论。

1 区域第四系及黄土分布特征

洛阳—郑州一带在地层分区中属豫西北地层分区,黄河呈近东西流向横贯区内中央。受基岩山地和黄河及其支流伊洛河水系的影响,区内第四系沉积十分发育,且广布于黄河冲积平原、山间盆地及山前丘陵地带,沉积成因类型较多。

基岩山地仅见于巩县和荥阳县南的嵩山山地和黄河北岸西北方向的太行山西南隅(图1),表面覆以第四系残积物(ed)和坡积物(dl)。区内冲、洪积沉积比较发育,主要见于嵩山北麓和孟县西部丘陵地区的晚更新世沉积(Q₃^{pl-ol})、黄河及其支流伊洛河流域的河漫滩相全新世冲积物(Q₄^{al})及巩县以东山前的中更新世洪—坡积物(Q₂^{pl-dl});风成黄土沉积分布较广泛,地层出露也较全,主要见于黄河南岸的邙岭一带,地表多以晚更新世黄土(Q₃^{ol})为主,南与冲、洪积沉积相接。此外,孟津等地还分布有中更新世的风、洪积沉积(Q₂^{ol-pl})。

另据区内仅有的4口井的钻井资料看,晚第三纪以来的沉积东厚西薄、南厚北薄,最大厚度为707 m,孟县以北钻井仅141 m。由钻井底界推测洛阳和偃师一带为新生代早期以来的沉降中心。由钻孔所揭露出来的沉降中心第四系成因类型较多,主要包括早更新世三门组上部的棕黄、灰黄色亚粘土、亚砂土、细砂夹砂砾石层及灰绿色灰质粘土;中更新世陕县组以棕黄色亚砂土和棕红色粘土质古土壤为主,底部有薄层砂及粉砂层;晚更新世沉积上部为典型的马兰黄土及古土壤,下部相当于会兴镇组灰黄色粉

[†] 收稿日期:1997-10-04

土质重亚砂土及灰色砂层。

2 黄土地层剖面介绍

2.1 洛阳孟津邙岭黄土剖面(图 1)

剖面位于孟津县白鹤镇以南黄河南岸,为一被中晚更新世黄土覆盖的邙岭丘陵地貌区,海拔约 90 m,北为黄河一、二级阶地及河漫滩,剖面总厚近 60 m,其中中晚更新世黄土厚约 50 m(图 2)。

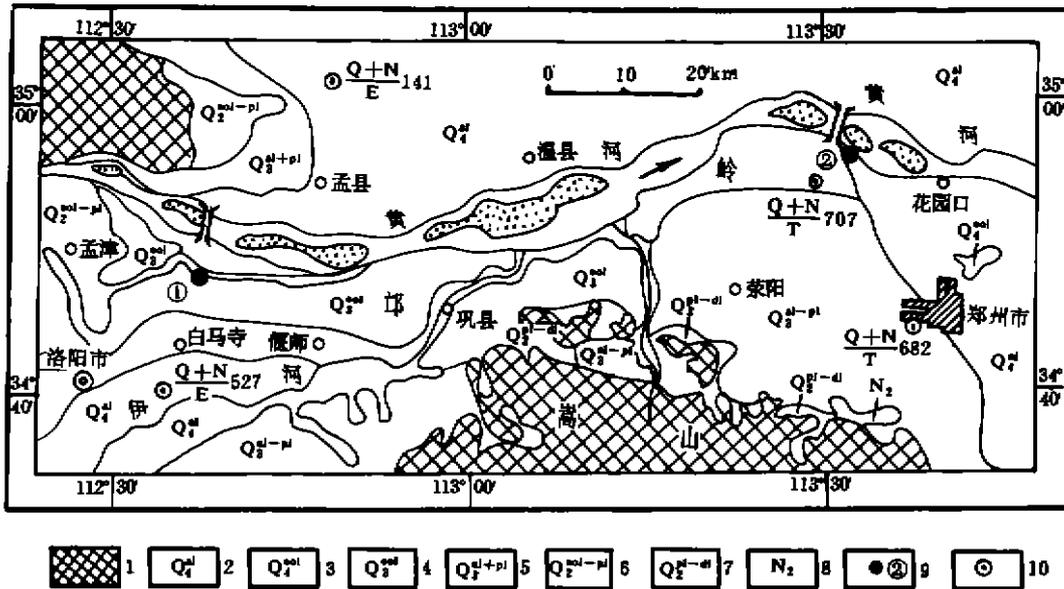


图 1 洛阳—郑州第四系分布图(据河南区域地质志,1989,略有修改)

Fig. 1 Distributed of Quaternary between Zhengzhou and Luoyang

- 1 基岩山地 2 全新世冲积物 3 全新世风积物 4 晚更新世风积黄土 5 晚更新世冲、洪积物
6 中更新世风—洪积物 7 中更新世洪—坡积物 8 上新世红粘土 9 剖面及编号 10 盆地钻孔(顶底地层及孔深)

1 上更新统黄土(Q_3^{ul}) 主要包括 1 层黄土(L_1 , 马兰黄土)和 1 层红褐色古土壤(S_1),黄土厚 6.7 m,土质疏松多孔,古土壤厚 1 m。

2 中更新统黄土(Q_2^{ul}) 平行不整合伏于上更新统黄土之下,属于离石黄土,总厚约 41 m。其中含 7 层灰黄色黄土($L_2 \sim L_8$)和 7 层红褐色古土壤($S_2 \sim S_8$),层序清晰完整,第五层古土壤(S_5)由密集的 3 个单层合成,各古土壤层下均含钙质结核(层),上部以同心圆状为主,下部以均质为主;该地区离石黄土中发现的哺乳动物化石计有: *Equus Sanmeniensis* Teilhard et Piveteau, *Cervinae*, *Pseudaxis gragi* Zdansky 及 *Hyaena Sinesis* Owen 等。

3 下更新统黄土(Q_1^{ul}) 岩石地层学划为离石黄土下部(下同)。仅出露上粉砂层(L_9),以砂黄土为主,厚度约 2 m,与下伏晚第三纪静乐组红粘土为平行一角度不整合接触,红粘土大于 10 m,砖红色,含零星钙质结核。

2.2 郑州邙山黄土剖面(图 1)

该剖面系 1994 年为“中国第四纪地质与地球表层系统科学讨论会”提供给与会代表野外考察的剖面。剖面位于郑州市西北方向约 30 km 的黄河南岸一带。剖面顶面海拔约 228 m。笔者等在考察资料“邙山地质旅行内容简”的基础上,对剖面黄土古土壤序列进行了进一步观察,获取了新的资料 and 认识。

剖面自上而下厚约 95 m,其中第四纪风积黄土厚 94 m,上新统红粘土厚度大于 1 m,地层层序如下(图 2)。

- 1 全新世黄土(Q_1^{ul}) 土壤结构清晰的现代耕作层。 0.4 m~0.5 m

2 上更新统黄土(Q₃^{ul}) 含马兰黄土(L₁)及第一层红褐色古土壤(S₁)。高灌站附近的马兰黄土中采有腹足类化石^[2]: *Cathaica pulveratricula* (Martens), *Bradybaena similaris mut. lungtanensis* (Hsui) 及 *Metodontia cf. houaiensis* (Crosse)等。巩县竹川也曾发现腹足类化石 *Cathaica confucii* (Hiber)。

厚约 10.0 m

3 中更新统黄土(Q₂^{ul}) 包括 10 层发育较好的红褐色古土壤和 1 层弱发育的灰棕色古土壤层。其中由上而下第 4~6 层密集成成为红三条(S₅), 色深, 土壤结构清晰; 第 6 层古土壤下厚层黄土中夹 1 层弱土壤层(?); 最下一层古土壤为色深, 标志明显的强发育古土壤层; 底部钙质结核层厚 0.7 m。

厚约 70.0 m

4 下更新统黄土(Q₁^{ul}) 由西端的标志层古土壤向东延至高灌站西侧岭壁处, 可清晰见到一层淡灰黄色、粒粗、多孔、有地表水渗出的厚层砂黄土(L₂)。其底界稍高于黄河南岸。

厚约 8.0 m

5 上新统静乐组红粘土(N₂) 位于砂黄土下, 大致相当于旅行指南中所描述的紫红色亚粘土, 由于覆盖较大而出露不佳。

厚度 > 1.0 m

3 黄土地层划分与对比

对比上述两个黄土剖面, 除郑州剖面在厚度上略大于洛阳剖面外, 地层层序基本相同, 郑州剖面较洛阳剖面多 1 层弱发育和 1 层中等发育的古土壤。强发育的 S₁, S₃ 和 S₅ 古土壤及下部的砂黄土层(L₂)标志明显, 可以很好地进行区域对比。笔者借鉴黄土高原中部典型黄土剖面的古地磁研究成果对上述两剖面作了间接磁性地层学划分和对比, 以取得两剖面可能的地层时代归属(图 2)。

至于原会议提供的旅行材料中将第一层标志明显的深发育古土壤划为 S₁(现划为 S₃), 将第二层深发育古土壤划为 S₂(现划为 N₂ 红粘土层)及将 57.0 m~57.1 m 和 74.9 m~75.0 m 两层黄土均划为晚更新世黄土(年龄分别为 31±3 Ka. B. P 和 82±10 Ka. B. P.)的结论, 问题主要出在黄土地层划分中使用了单一的, 目前尚不成熟的热释光方法的缘故。洛川黑木沟黄土剖面热释光测年研究表明, 第四层古土壤以下的黄土—古土壤系列测得的热释光辐射剂量是过饱和的, 所以无法计算它们的形成年代^[3]。而旅行指南材料中所采的热释光样实际正位于第四层以下的第八层古土壤和中更新世晚期以前形成的黄土层, 故时代远远偏新, 出现如此大的地质年龄误差是可以理解的, 应当在预料之中。同时也进一步说明了热释光方法在黄土地层年代划分中的局限性。

4 更新世环境变迁与黄河的发育

黄土与地质环境和现代环境密不可分, 黄土与古土壤序列沉积忠实地记录了更新世实质性气候变化规律和区域环境特征。邙岭地区的两个黄土剖面, 沉积较连续, 分辨率高, 地质信息丰富, 根据黄土覆盖区的河流阶地地层结构及其与地质时代的大致关系, 可以初步推断两剖面由黄土所堆积的黄土地貌环境至少为黄河南岸 IV 级阶地, 形成时代为早更新世晚期或更早些。

根据沉积特征及新生代构造演化, 尤其是新构造变形分析认为, 洛阳—郑州现今邙岭地区的新生代环境演化大致可有以下 4 个阶段。

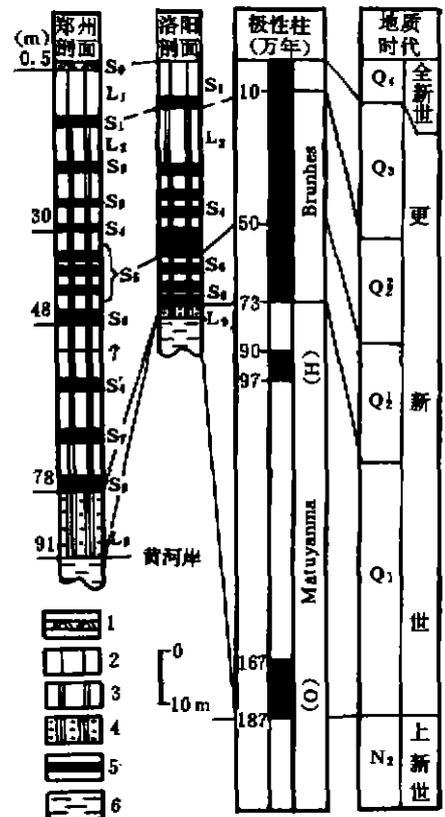


图 2 黄土剖面对比图

Fig. 2 Contrast of Loess Sections

- 1 全新世黄土 2 晚更新世黄土
- 3 中更新世黄土 4 早更新世砂黄土
- 5 古土壤 6 第三纪红粘土

(1)早第三纪(E)时,该区大面积处于浅—深湖和滨湖环境,并以通许高地与其南部的周(口)—平(顶山)深湖相隔,形成了以西部三门组为代表的页岩—砂岩相沉积。

(2)晚第三纪中新世(N₁)晚期开始,由于北部太行山地和南部秦岭—大别山地开始强烈的新构造隆升,使湖盆边缘的网状水系归并为股流,演化为滨湖和河流相沉积环境。物质来源除了大部分来自太行山和秦岭—大别外,部分来自南部的嵩箕高地。沉积物由中新世中期的粉砂岩、砂质粘土及膏岩演化为晚期的杂色砾岩、砂岩,为一套厚数百米的河湖相粗陆屑沉积与粘土岩互层。太行山东麓及嵩山西缘有基性玄武岩和超基性岩浆沿山前断裂喷发活动,上新世时期(N₂)构造相对稳定,又复转为滨湖环境。

(3)第四纪早更新世(Q₁)时,南北山地,尤其是南侧的秦岭—大别山地在继承晚第三纪构造格局和地貌景观的基础上,持续强烈隆升,湖盆受边缘断裂影响,呈东西向裂隙,湖盆萎缩,黄河及其各支流已基本定型,并切穿古三门湖东流归海。尤其是早更新世晚期(1.20 Ma, B. P.)以来,由于秦岭—大别山的进一步隆升,使我国南北季风气候发生了急骤变化,开始堆积典型的风成黄土^[4,5](如荥阳刘沟剖面)。又根据陕西关中渭河及其支流高阶地砾岩的形成年龄推测,黄河及其支流形成于距今 150 万年~160 万年前的早更新世早期^[6]。

(4)第四纪中更新世(Q₂)以来,由于盆地南北缘山地的进一步断块差异隆升,使区内气候渐趋恶化,风的地质作用盛行,风积黄土更为典型,断陷深度增加,剥蚀作用加快,导致黄河及其支流谷地形成大面积冲—洪积沉积。尤其到了全新世(Q₃)时期,黄河流经黄土高原搬运大量原生风成黄土和风砂堆积在中下游地区,构成黄河冲—洪积平原。与此同时,带来了黄土高原严重的水土流失、自然资源退化和因河床沙土快速淤积而形成的水灾隐患等区域环境地质问题。如何研究并着手解决这一人类关注的问题,已成为关心黄土、黄土环境、黄河和黄河文化的各路专家拭目以待的问题。

综上所述,据区内新生界沉积类型及厚度变化看,第三纪早期(E, 66 Ma B. P. ~24 Ma B. P.)西部洛阳—孟县一带拗陷接受沉积,东部郑州—荥阳一带则隆升遭受剥蚀。到了距今约 24 Ma 以来的晚第三纪(N),古环境发生较大变革,转化为东部拗陷和沉积速率大于西部的情况,反映了大致以嵩山为支点的东西两侧新构造运动作天平式和间歇式的运动特点。到了第四纪中更新世早期,尽管同时开始接受黄土沉积,但由于郑州以北、以东地区有利于风的地质作用,故黄土堆积速率和厚度均略大于洛阳一带。

参 考 文 献

- 1 滕志宏. 豫西两个黄土剖面及其地层划分. 地层学杂志, 1988, 12(4): 290~297
- 2 河南省地质矿产局. 河南省区域地质志. 北京: 科学出版社, 1989. 293; 381; 679
- 3 王永焱, 管 嶷, 贞雄. 中国黄土研究的新进展. 西安: 陕西人民出版社, 1985
- 4 滕志宏, 申西平. 中国风成黄土及其形成下限研究. 地层学杂志, 1995, 19(2): 81~86
- 5 滕志宏. 中国西北地区黄土及第四纪地质研究的新进展. 西北大学学报(自然科学版), 1996, 26(3): 263~266
- 6 岳乐平, 雷祥义, 屈红军. 黄河中游水系的阶地发育时代. 地质论评, 1997, 43(2): 186~192

责任编辑 张银玲

Loess Stratum and an Analysis on the Environment of Pleistocene in South Bank of the Yellow River between Zhengzhou and Luoyang

Teng Zhihong¹⁾ Li Longtang²⁾

(1)Department of Geology, Northwest University, 710069, Xi'an; 2)Department of Geography, Ningxia University, 750021, Yinchuan)

Abstract The stress is put on the introduction of the two loess sections of Mangling in south bank of the Yellow River between Zhengzhou and Luoyang, and then division and contrast take rock and magnetism way of loess sections is made, and confirmed start of loess in the area is late period of early Pleistocene(L₁). On the basis of the division and contrast initial analysis is made on the growth of the Yellow River and environment changes of Pleistocene in this area.

Key words loess stratum; environment; Pleistocene; the Yellow River; Zhengzhou and Luoyang