

# 西北大学校园隋唐清明渠遗迹的地质考证

滕志宏

(西北大学地质学系, 陕西西安 710069)

**摘要:**通过对隋唐清明渠遗迹的 $D_1-D_4$ 横断面的地质考证,进一步确定了其客观存在,并从地质地貌特征入手,分析了清明渠的流向、规模、性质及古水文等环境和变迁,依据不完整的纹层估算出清明渠的大致发育年限。

**关键词:**清明渠遗迹;地质考证;西北大学;隋、唐朝

**中图分类号:**P534.63 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-274X(2003)03-0307-04

由于西北大学校园内新教学、科研等楼的基建施工,2001年底至2002年初,在原南排住宅区和校印刷厂区两地实施了地基开挖,已开挖的基槽壁至少有两处四点清晰地再现了隋唐清明渠的地质地貌遗迹,为恢复隋唐长安城的自然面貌提供了不可多得的地质资料。对于隋唐长安城清明渠的形成、走向及其功用,史书中多有记载,近代考证资料亦多见诸报端。宋代有关文献记述,清明渠“开皇初引沔水西北流,又屈而东北流入城”;“……清明渠导坑水,自大安坊东街入城,由皇城入太极宫”<sup>[1~3]</sup>。20世纪50年代以来,随着原清明渠遗迹位置基建工程的开展,经钻孔和探槽等工程揭示,先后在今北三门村以东200 m处<sup>[4]</sup>、何家村及村北60 m的沟渠和路旁及西北大学6,7,8号教学楼东侧<sup>[5]</sup>等地发掘出部分隋唐清明渠遗迹和生活遗存。

本次所揭露出来的4处清明渠遗迹,地质地貌断面极为清晰,生物化石及生活遗存丰富,各处断面对比性强,流向比降科学合理,通过分析研究不仅能定性地厘定隋唐清明渠的客观存在,而且通过测量能定量地恢复其规模、流向以及大致的发育年代,进一步还原古长安城的自然地理格局、古环境及古水文特征,具有重要的历史意义和考古学价值。

本文主要从地质(地质、地理)入手,研究清明渠存在的客观证据和发育梗概。为了叙述方便,将南北两工区4个断面观察点规定为 $D_1$ (南工区南断面,距 $D_2$ 点正南约20 m的南排东西道路北)、 $D_2$ (南工区北断面,北距地质楼约20 m,东距地质楼西墙约

1.9 m)、 $D_3$ (北工区南断面,东距教学九楼西缘墙约12 m,亦即东距该楼地基东界约9 m)及 $D_4$ (北工区北断面,南距 $D_3$ 点约55 m,即东距教学九楼东界约9 m)。

## 1 清明渠遗迹的地貌特征

经进一步测量确认, $D_1-D_4$ 点间渠段呈近南北的自南而北流向,其中 $D_4$ 点西偏 $D_3$ 点约 $6^\circ$ ,清明渠遗迹大致在校医院、教学6,7,8楼及教工5,6楼以东,地质楼、物理楼、化学楼及经济管理学院楼(即教学5,4,3,9楼)以西的位置。隋唐清明渠距安化门大街(今教学6,7,8楼中段南北轴线西至西大校园西界墙内侧)东缘约30 m(见图1)。

根据清明渠遗迹 $D_1-D_4$ 断面的渠水冲积层特征分析,现存渠内冲积物顶面距地表约30~50 cm不等,主要由填筑土或路土构成, $D_4$ 点由于地下管道的埋设,渠积层破坏较严重,仅保存渠底部分沉积。渠顶出露宽度略显南窄北宽,约在4.77~5.51 m间,原始的渠宽可能要比现存的大,但根据渠中心沉积厚度推算,原始渠面宽不会超过6 m。文献[6]中所记载的清明渠在兴化坊西侧一段探测渠宽达9.6 m的记录,既可能是局部地貌环境的影响,也可能反映了清明渠整体的本来面貌,而 $D_1-D_4$ 点现存的宽度有可能是经过了人为和自然变迁后保留的渠腰宽度。据地形测量资料, $D_1-D_4$ 渠段现地表海拔高度约408 m, $D_1$ 和 $D_4$ 点渠中心底部

收稿日期:2002-04-27

作者简介:滕志宏(1939-),男,陕西兴平人,西北大学教授,从事第四纪地质及工程地质研究。

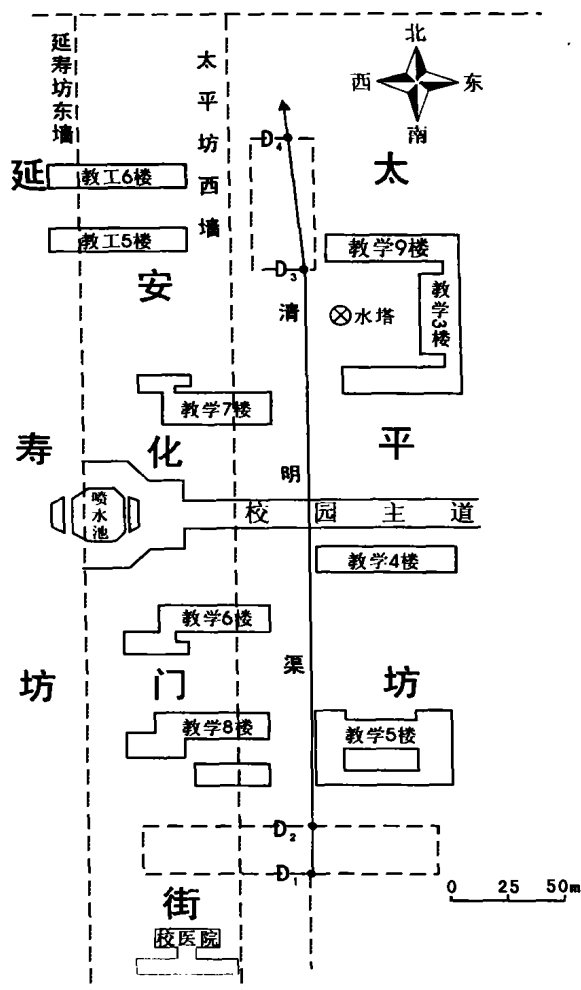


图 1 隋唐清明渠在西北大学校园位置图

Fig. 1 Map showing the location of Qingming Channel of the Sui and Tang Dynasty in Northwest University

海拔高度经测量分别为 406.81 m 和 406.13 m, 两点间落差 0.68 m,  $D_1-D_4$  点水平直距为 359.45 m, 得出由  $D_1$  点(清明渠在今校园南段)到  $D_4$  点(清明渠在今校园北段)渠段比降约为 0.19%。清明渠的流向在此段基本呈南北向, 由  $D_3$  点到  $D_4$  点, 流向西偏约  $6^\circ$ , 继续向北西如何走向需进一步考证。此段渠的走向与古今区域地势的东高西低和南高北低的总趋势完全一致。又从现今区域地貌特征看, 清明渠基本发育在渭河南岸河成三级阶地之上, 较低的二级阶地则从西、西北和北侧绕过, 恰处于区域地貌的转换带附近。

据  $D_1-D_4$  渠积层断面显示, 清明渠横断面均呈宽缓的“U”字型或“锅底型”(见图 2), 底平壁陡, 底部凹凸不平。根据渠积物的结构特征分析, 当时的渠缘西侧略高于东侧, 主要是由于西邻高起的(隋唐)延寿坊和太平坊间的安化门大街道路所致。

## 2 地质特征及其依据

### 2.1 土壤类型及其特征

据区域地质资料, 包括清明渠渠址在内的西北大学校园地表及浅层主要为晚更新世至全新世以来形成的风积黄土, 清明渠即在其上切挖而成, 渠内由渠水搬运堆积了冲积粘土及亚粘土层, 渠顶和部分地表复以厚度不等的填筑土或路土。现以  $D_2$  断面为例, 综述各类不同成因土层及其主要特征(见图 2)。

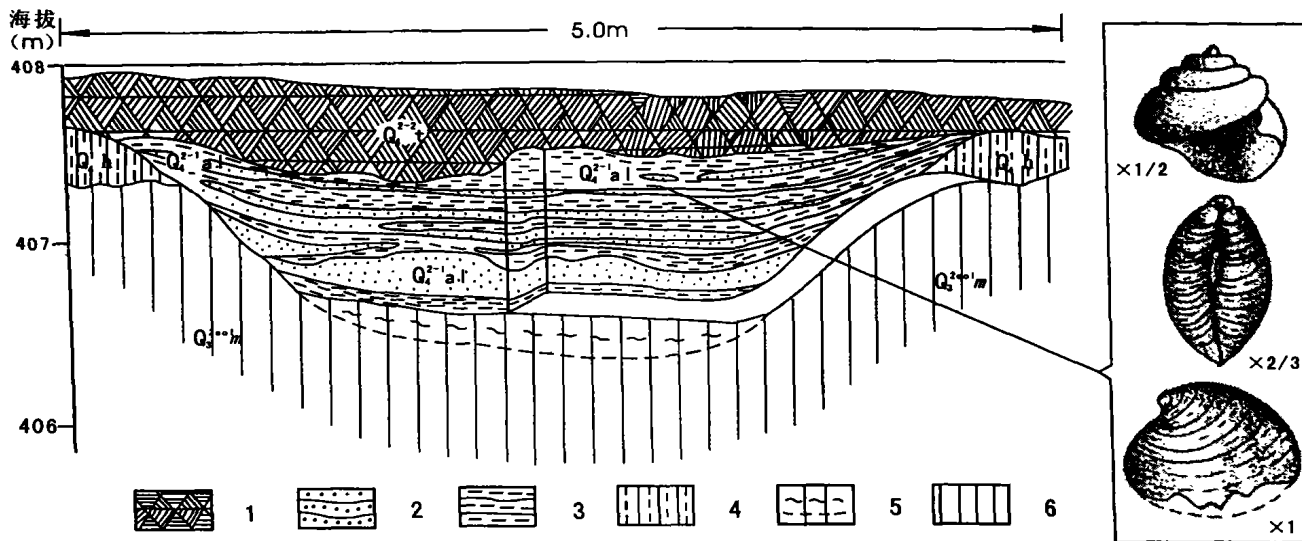
2.1.1 原生风积黄土层 分布于清明渠底及其两侧广大范围地表及浅层, 自上而下可以划分出以下两类沉积层。

1) 全新统下部黄土沉积( $Q_4^{al}, L_0$ )。零星分布于地表, 大面积由于人工开挖已不复存在, 可见厚度 0.5~1.0 m, 灰褐-暗褐色, 质地均一, 多腐植质, 根孔发育, 碎斑结构, 略呈层状, 横向厚度变化较大, 随古地形起伏而变化, 与下伏上更新统马兰组黄土界线清晰。区域上, 该层上部多系耕作土层, 形成于全新世早期。

2) 上更新统上部马兰组风积黄土层( $Q_3^{col}m, L_1$ )。位于全新统沉积之下, 灰黄-灰褐色, 土质均一, 基本无层理, 疏松多孔, 富含碳酸钙, 强烈酸反应。粒度为 0.05~0.005 mm 的粉土, 遇水易湿陷, 干时硬块状, 柱状节理发育。据南工区 3 个工程钻孔揭露, 马兰黄土分别厚 9.5, 10 及 9 m, 平均 9.5 m, 略显由南而北, 自东向西变薄的趋势。

经钻孔揭示, 马兰黄土下伏的上更新统下部的第一层红褐色古土壤( $Q_2^1, S_1$ )中 3 个孔所见厚度分别为 4.6(9.5~14.1 m), 3.5(10~13.5 m)及 5.0 m(9.0~14 m), 有由东而西、由南向北古土壤增厚的规律, 具碎斑团块结构, 显示极弱酸反应。

2.1.2 清明渠冲积粘土及亚粘土层 由清明渠水流长期搬运沉积而成, 分布于清明渠内, 成层性与渠底和两壁原生黄土层界线极为清晰可辨,  $D_1-D_3$  点纵、横剖面上均可见单层呈波状起伏, 沉积层由两壁向中心倾斜(撒开), 自上游(南)向下游(北)倾斜, 两壁坡陡, 中心平缓。粘土层及亚粘土层两壁粗(薄)、中心细(厚)。由  $D_1$  和  $D_2$  断面显示, 单层厚度变化较大, 可见最大厚度为 22 cm, 明显的单层可达 15~20 层, 单层内可进一步细分为若干纹细层理。清明渠中心现存最大冲积粘土厚度为 0.8~0.95 m, 向两壁减薄至 0 m。  $D_2$  点断面宏观地再现了渠积粘土较



1. 全新统上部人工填筑土 ( $Q_4^{2-t}$ ) ; 2. 全新统上部渠积含砾砂粘土 ( $Q_4^1-aD$ ) ; 3. 全新统上部渠积含钙褐色腐泥 ( $Q_4^1-bD$ ) ;  
4. 全新统下部黄土 (黑垆土?) ( $Q_4^1-b$ ) ; 5. 上更新统上部搅动风积黄土 ( $Q_3^{2-m}$ ) ; 6. 上更新统上部风积马兰黄土 ( $Q_3^{2-l}$ ) .

图 2 隋唐清明渠  $D_2$  断面第四系地质结构图

Fig. 2 Map Showing Geological Structure of Quaternary System in Qingming Channel of the Sui and Tang Dynasty

周围原生黄土有明显的富水性。据冲积层色调、粒度及结构特征,清明渠冲积层可划分为以下两类。

1) 冲积亚粘土及亚砂土( $Q_4^{2-1al}$ )。灰黄至灰红色,以含砾屑亚粘土为主,局部为亚砂土。粒度较黄土稍粗,粒级集中在 0.01~0.05 mm 范围内,富含碳酸钙,中度酸反应。沿层面可见厚度不一的砖红色条纹(带),单层厚度一般较大, $D_2$  断面有西壁单层多(厚)于东壁的规律。该亚砂土层在  $D_2$  断面纵断面上可见到曲度较大的波状起伏及斜层理和交错层理,交错层垂直厚度约 3 cm。

2) 冲积粘土( $Q_4^{2-1al}$ )。又称钙质腐(淤)泥沉积,与亚砂(粘)土相间成层且厚度不等,暗褐或灰黑色(因富含有机质缘故),质地均一,粒细,粒级集中在 0.001 mm 以下。干时硬块状,断口贝壳状,湿时柔软细腻,具滑感,含碳酸钙,弱酸反应。脱水后易显碎斑结构,层间偶见椭圆状粘粒。长轴与水流方向(南北)一致,扁平面略显朝上游(南)。

钙质腐泥沉积层中保存较多的现代生物化石, $D_1$ - $D_2$  断面上均有较多采集,以  $D_2$  为最丰富。计有软体动物腹足类现代蜗牛化石 (*Helix* *Limaeus*,  $\times \frac{1}{2}$ ); 斧足类丽蚌 (*Lamprotula* *Simpson*,  $\times \frac{2}{3}$ ) 和花蛤 (*Cardium* *Linnaeus*,  $\times 1$ ) 等。其中蜗牛的螺壳顶至口长度约 4 cm,斧足类壳直径多为 1~3 cm,壳厚 2~3 mm 不等(见图 2)。

人工填筑土( $Q_4^{2-t}$ )。或称路土,不连续、不等厚分布在古渠及其周围地表,土体与砖瓦碎片混杂,最

大厚度可见 50 cm。

## 2.2 地质构造

与清明渠有关的地表破裂构造有以下两条。

1) 位于清明渠北端的西安城区地裂缝之一的西北大学地裂缝(5号地裂缝)<sup>[6]</sup>,在西北大学北门外呈北东—南西方向延伸,清明渠在  $D_4$  断面以北大约 20~30 m 即可同该地裂缝相交。西北大学地裂缝同其他区域地裂缝力学机制和错落规律基本一致,即北西盘升而南东盘降。以新构造运动为主要动力成因的地裂缝构造近期活动仍较明显,可能对清明渠的原始走向有控制作用。

2) 由于清明渠的客观存在而衍生的地表破裂构造,原渠内冲积物不论在结构上还是含水性上均不同于渠底及周边原生黄土,具有良好富水性的渠内层状松散冲积层结构均一,而柱状节理发育的原生黄土易发生陷落,从而导致沿渠方向的南排东西水泥路面集中形成 2~3 条路裂,裂缝近南北向,与清明渠方向完全一致,均呈东升西降,最大落差 8 cm。这间接地证明了该段地下隋唐清明渠的存在和通过西北大学医院东侧继续向南延伸。

## 3 隋唐清明渠的古环境浅析

纵观清明渠遗迹 4 个断面的地质地貌特征,毋庸置疑地再现了一个古水渠的客观面貌。渠内冲积层的叠置变化反映了古水文和古气候的基本特征。

在夏季,水流较充沛,生物繁盛,搬运能力较强的水流把细粒粉砂物质带到渠底沉积,而大量粘土及有机质则仍漂浮其中。到了冬季,水量减少,水速减慢,粘土及有机质开始沉淀下来,动植物遗体在缺氧环境下分解并放出  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  等气体, C 的成分相对增加,最后形成含钙腐泥沉积。年复一年,在渠中形成了反映夏季和冬季的粗(浅)与细(深)相间成层(纹)的所谓年层或季候泥结构。浅色的砂土成分以石英和长石矿物为主,粘土则以高岭石、蒙脱石等矿物较多。如果渠积物保存完整的话,那么可据详细年层较准确地确定水渠发育的年限,尤其是萎缩期的年限。

据清明渠遗迹的  $D_1$  和  $D_2$  断面不完全统计,仅保存的年层(纹层)最多可达 40 余层(假定曾未清过渠),渠积顶层若按总沉积厚度的  $1/3$  遭受人为和自然变迁剥蚀统计,总年层当在  $40+13=53$  层,亦即清明渠自开渠到最终萎缩停止总持续时间要大于 50 年。清明渠若在隋文帝(杨坚)开皇初年(约公元 582 年)开渠,其发育期和最终萎缩期持续时间约百余,即最终萎缩期可能在唐朝早期。另据渠积物沉积厚度及其横向变化(西厚东薄,西粗东细),(隋唐)清明渠为一人工开筑的生活用水(如皇城、宫城的南海池、北海池及西海池)为主的渠道。由于水渠西邻隋唐安化门—芳林门大街道路,地势较高,渠缘西高东低,水渠西浅东深,渠内物质来源以西侧为主,渠中沉积下粗上细,早期水量较晚期水量丰沛。

至于在长安城图中,清明渠由  $D_4$  遗迹点继续西折,由太平坊入延寿坊,继而由延寿坊东北入布政坊之东,后流入皇城渠段所显示出的两个流向急转弯,其原因无非是自然因素和人为因素两种可能,而且在很大程度上取决于自然环境。据该区地貌类型图分析, $D_4$  点以北和以西不远即为渭河三级阶地(南

东)前缘和二级阶地(北西)后缘的结合部位,地势东高西低,南高北低,导致清明渠向西迁移也是有可能的,但需进一步考证。然而,在布政坊却一改北西流向为北东流向入皇城段,除需进一步考证外,清明渠此段流向和位置恰与现今引原泔河水通济渠的末端方向完全一致,也可能与区域总地貌趋势有成因联系<sup>[7]</sup>。总之,对于古今水利设施的兴建和改造,地表构造和地貌起着决定性的控制作用,人为作用在很大程度上则是因(地)势利导。

西北大学校园隋唐清明渠遗址是李健超教授于 2002 年 2 月 27 日(农历正月十六日)发现的,随后邀请作者多次到现场进行论证。李教授从历史地理角度对隋唐长安城清明渠进行了系统研究,嘱作者从地学角度对遗址进行考证,并撰此文。李健超教授审查了论文初稿,城资系王清泉先生实测了清明渠段的比降,经济管理学院叶道猛教授和西安交通大学滕文葆同志提供了丰富的参考文献和进行了有益的讨论,在此特致谢意。

### 参考文献:

- [1] 柏明. 唐长安太平坊与实际寺[M]. 西安:西北大学出版社,1994. 23-26.
- [2] 张永禄. 唐都长安[M]. 西安:西北大学出版社,1987. 40-41.
- [3] 叶晓军. 中国都城发展史[M]. 西安:陕西人民出版社,1988. 153-184.
- [4] 陕西省文物管理委员会. 唐长安城地基初步探测资料[J]. 人文杂志,1958,(1):1-15.
- [5] 陕西省博物馆,文管会钻探组. 唐长安城兴化坊遗址钻探报告[J]. 考古,1972,(1):10
- [6] 城市地质研究所. 西安市地裂缝现今活动性[A]. 陕西省地质矿产局. 西安地区区域地壳稳定性与地质灾害评价和研究[C]. 西安:地图出版社,1990. 138-155.
- [7] 陕西省测绘局. 陕西省地图册[Z]. 西安:陕西人民出版社,1981.

(编辑 张银玲)

## Geologic textual research of reliques of Qingming Channel (during the Sui and the Tang dynasties) in campus of Northwest University

TENG Zhi-hong

(Department of Geology, Northwest University, Xi'an 710069, China)

**Abstract:** Geologic textual research of  $D_1-D_4$  transversal section in reliques of Qingming Channel (the Sui and Tang dynasty) have further confirmed the existence of it. On the basis of geologic and geomorphologic characteristics, its current, size, characters, and palaeohydrogeologic environment and vicissitudes are also analyzed. Based on incompletely streaked layers, the approximate age of Qingming Channel is estimated.

**Key words:** reliques of Qingming Channel; geologic textual research; Northwest University; the Sui and the Tang Dynasties