

# 据 $^{14}\text{C}$ 年龄数据浅议广汉粘土与成都粘土的时代归属

陈治荣

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所)

何银武

(四川省地质矿产局成都水文地质工程地质队)

**提要** 近年来,在前人工作基础上,通过野外调查,采集到一批 $^{14}\text{C}$ 样品。据 $^{14}\text{C}$ 年龄数据和孢粉、粘土矿物、粒度等分析资料确定,广汉粘土与成都粘土同属上更新统;广汉粘土形成于距今2.5万—5.0万年,属晚更新世中晚期河湖相沉积;成都粘土形成于距今1.0万—2.5万年,属晚更新世末期风成沉积。

**关键词**  $^{14}\text{C}$ 年龄数据 广汉粘土 成都粘土

广汉粘土与成都粘土都是构成成都平原上部的主体地层。由于两者缺乏古生物化石,对它们的时代归属及成都粘土的成因,至今仍未取得一致认识。

1983年有人<sup>[1]</sup>认为,两者同属晚更新世晚期地层,并在金堂、广汉两地发现成都粘土不整合于广汉粘土之上,成都粘土属风成沉积。

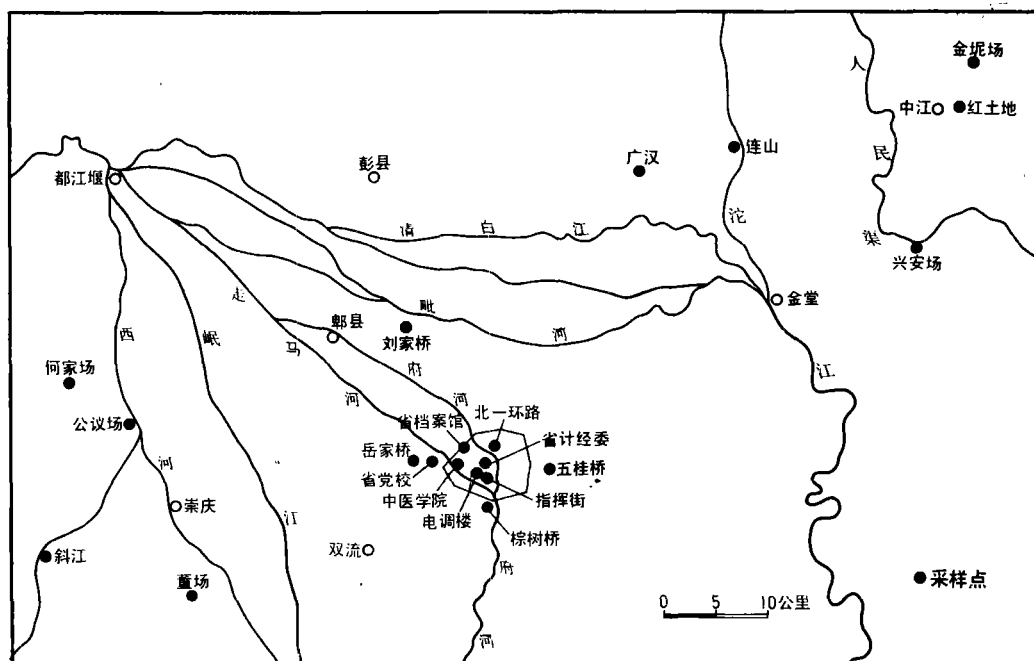


图1 成都平原及其邻区 $^{14}\text{C}$ 采样点的分布

Fig. 1 The distribution of  $^{14}\text{C}$  simpling points at Chengdu Plain and the neighbouring regions

1977年成都水文地质工程地质队提交的《1:20万成都平原区域水文地质普查总结报告》中认为,成都粘土属冰水沉积,时代早于广汉粘土。1980年他们提交的《1:15万成都平原水文地质普查总结报告》中,将广汉层分为上下两段,下段由广汉粘土与成都粘土组成,属同期异相的冰水与风成混合沉积;上段为一套河流相沉积。

近年来,以前人工作为基础,作了成都平原第四纪地质调查,采集到一批广汉粘土与成都粘土中的 $^{14}\text{C}$ 样品(图1)<sup>1)</sup>。现据已有资料,试对广汉粘土与成都粘土的时代归属、成都粘土的成因加以粗浅论述。

## 一、广汉粘土的时代归属

### (一)广汉粘土与广汉层

广汉粘土是成都平原分布最广的晚更新世地层,主要组成第Ⅰ,Ⅱ两级阶地的基座。

1959年刘兴诗在广汉三水机场外首先发现,成都粘土之下有一厚层半胶结的灰黄色粉沙质亚粘土层,其与成都平原的其他第四系性质不同,被命名为广汉粘土或广汉层。嗣后,又发现广汉粘土之下还有一套地层,从下而上由含泥沙砾层渐变为粉沙质亚粘土层,上下呈连续过渡关系,韵律现象清晰,由此便扩大了广汉层的概念<sup>[1]</sup>。现在一般所指的广汉粘土是广汉层上部的粘土。

### (二)广汉粘土的时代

广汉连山砖厂剖面(图2)见较完整的广汉层与成都粘土之间的岩性变化及接触关系。

该地在地面以下1.5米深处粘土层中取得钙质结核样品,其 $^{14}\text{C}$ 测年为距今 $22310 \pm 260$ 年。剖面岩性自上而下为:

成都粘土:

5. 鲜黄色、灰黄色含大量钙质结核和铁锰结核的粘土层,厚4.0米。
4. 褐黄色含少量钙质结核和铁锰结核的粘土层,厚2.8米。
3. 灰黄色、褐黄色含铁锰结核及少量砾石的粘土层,厚3.2米。

~~~~~ 不整合 ~~~~~

广汉层:

2. 灰黄色、黄褐色沙质粘土层(广汉粘土层),厚2.0米。
1. 灰黄色、褐黄色沙砾层(广汉沙砾层),厚2.0米未见底。

成都平原内的广汉层主要分布在第Ⅰ,Ⅱ两级阶地上。广汉层中部沙质粘土层中常夹有泥炭及乌木。这在成都平原西南部的大邑斜江砖厂剖面(图3)可清楚见到。

该剖面地面以下4.0米深处沙质粘土层中取得乌木样品,其 $^{14}\text{C}$ 测年为距今 $28350 \pm$

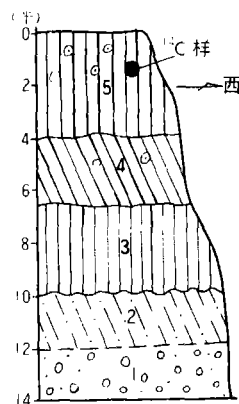


图2 广汉连山砖厂剖面

Fig. 2 Profile of Lianshan Brick-field in Guanghan

1)  $^{14}\text{C}$  年龄数据由中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所 $^{14}\text{C}$ 实验室测定, $^{14}\text{C}$ 样品由四川省地质矿产局成都水文地质工程地质队提供。

290年。剖面岩性从上到下是:

3. 灰黄色、褐黄色含铁锰质薄膜及结核的沙质粘土层, 厚 4.0 米。
2. 黄褐色沙质粘土层夹泥炭透镜体及乌木, 厚 0.5 米。
1. 灰黄色、褐黄色沙砾层, 砾石堆积紧密, 具弱风化现象。未见底。

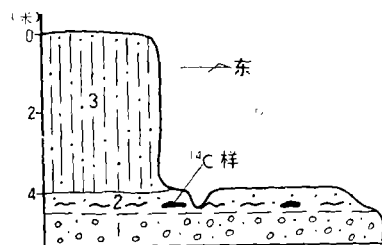


图 3 大邑斜江砖厂剖面

Fig. 3 Profile of Xiejiang Brickfield in Dayi

此外,在成都平原北部的广汉人民公园自来水厂地面以下 10.0 米深处的广汉沙砾层中采得乌木样品,其<sup>14</sup>C测年为距今 27630±280 年;于成都平原北部的郫县刘家桥地面下 42.5 米深处采得乌木样品,其<sup>14</sup>C测年为距今 5 万余年;在成都平原中部的省党校地面以下 8.4 米深处广汉沙砾层顶部沙层中采得乌木样品(照片 1, 2)<sup>1)</sup>,其<sup>14</sup>C测年为距今 4 万余年;省计经委地面以下 12.0 米深处采得乌木样品,其<sup>14</sup>C测年为距今 4 万余年。

以上<sup>14</sup>C年龄数据与前人所测的<sup>14</sup>C年龄数据大体相近,如绵竹石门坎第 I 级阶地内采得乌木样品,其<sup>14</sup>C测年为距今 41500±6250 年;成都平原南端的名山三江桥河床中采得泥炭样品,其<sup>14</sup>C测年为距今 27000±1600 年<sup>[1]</sup>。

由上可见,众多的<sup>14</sup>C年龄数据较接近。广汉粘土形成于距今 2.5 万—5.0 万年。

广汉粘土由成都平原西部向东部增厚至 4—9 米,含孢粉,其中蕨类孢子含量占 71.0%,木本花粉含量占 23.0%,草本花粉含量占 5.5%。蕨类植物以水龙骨科的水龙骨科 *Polypodiaceae*、瓦韦属 *Lepisorus*、石韦属 *Pyrrosia* 等为主。木本植物中阔叶树占 84%;针叶林以松属 *Pinus*、铁杉属 *Tsuga* 较多,含个别冷杉属 *Abies* 等。孢粉组合表明,当时当地属温暖潮湿环境。再者,广汉和德阳黄许两地的广汉粘土中还发现纳玛象 *Palafoxodon cf. namadicus* 和亚洲象 *Elephas sp.* 齿化石,金堂赵镇发现牛亚科 *Bovinae* 化石<sup>[1]</sup>。

综上所述,广汉粘土是一套在晚更新世中晚期温湿气候条件下形成的河湖相沉积。

## 二、成都粘土的时代归属与成因

### (一)成都粘土的时代

成都粘土广泛分布于四川盆地西北部及成都平原东部(成都市东部及南部的石羊场一带)。它覆盖于第 II 级阶地以上直至丘陵顶部的不同地貌部位上。各地所见的基底不同,或不整合于广汉粘土上,或直接不整合于基岩面上及网纹红土上(照片 3, 4)。

成都粘土岩性特征可以成都五桂桥剖面(图

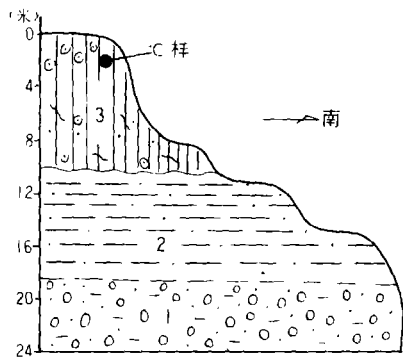


图 4 成都五桂桥砖厂剖面

Fig. 4 Profile of Wuguiqiao Brickfield in Chengdu

1) 本文照片见刊末图版 1, II。

4)为例,其岩性自上而下为:

3. 成都粘土:下部为灰黄色、褐黄色网纹粘土(照片5),网纹由浅灰白色粘土条带组成,含少量钙质结核(照片6,7),厚3.0米;中部过渡为褐黄色粘土,微具沙感,含较多豆状铁锰结核与团块状、少量钙质结核与白色粘土条带,厚3.0米左右;向上渐变为鲜黄色、灰黄色含大量钙质结核粘土,粘土质纯(照片8)、色鲜、塑性强,钙质结核直径3—8厘米、多呈浑圆,厚3.0—4.0米。

~~~~~ 不整合 ~~~~~

中更新统:

2. 棕红色网纹红土,厚8.2米。

1. 深黄色、紫红色含沙泥质砾石层,厚度5.0米未见底。

该剖面地面以下2.0米深处取得钙质结核样品,其 $^{14}\text{C}$ 测年为距今 $10870 \pm 190$ 米。此外,在成都北一环路地面以下4.5米深处、广汉连山砖厂地面以下1.5米深处的粘土层中均采得钙质结核样品,两者的 $^{14}\text{C}$ 测年分别为距今 $25290 \pm 1448$ 年、 $22310 \pm 260$ 年。前人在成都地质学院侧采得钙质结核样品,其 $^{14}\text{C}$ 测年为距今 $16960 \pm 210$ 年<sup>[1]</sup>。

以上资料说明,成都粘土形成于距今1.0万—2.5万年;其可对应于四川盆地内的三台县东山乡牌坊坝公路边泥炭样的 $^{14}\text{C}$ 测年(距今 $23500 \pm 410$ 年)<sup>[1]</sup>。此外,在德阳、金堂、广汉等地见成都粘土不整合于广汉粘土上。

据两套地层的接触关系和 $^{14}\text{C}$ 年龄数据推断,成都粘土的形成时代晚于广汉粘土的形成时代,应为晚更新世末期。

## (二)成都粘土的成因

孢粉、粘土矿物、粒度等分析资料,前人的工作成果,以及区域对比结果表明,成都平原内各级阶地、丘顶与夷平面上的黄色含钙质结核粘土,在矿物组合、化学元素的富集程度、分布规律、石英砂颗粒表面结构特征和粒度变化方面都相近,与下伏各时期不同沉积相的粘土均有显著差异。

成都粘土可能是在温凉干燥气候条件下,由风力搬运的细碎屑颗粒堆积而成。兹细述如下。

1. 各地的成都粘土虽分布在不同地貌部位及不同岩性地层之上,但其岩性特征都是一致的。近年来,在成都东郊台地、五桂桥、包江桥和广汉连山等地剖面上,对成都粘土采样分析得知,粒径 $< 0.05$ 毫米的颗粒含量占全部颗粒含量的90%以上,以粉粒为主;粘土矿物以水云母为主,其次为高岭石及少量蒙脱石,石英亦不少;未见动植物化石。

2. 各地的成都粘土均不具层理构造,沿剖面垂直方向上粘土颗粒无明显变化,并皆未见底砾石。

3. 李鸿云等<sup>[1]</sup>对成都平原及其邻区的成都粘土层所作的大量石英砂颗粒电镜扫描结果可见,堆积物中石英砂颗粒表面特征具有:颗粒大都已磨圆,无棱角,常见球形或拉长条形,亦有圆者;表面布满碟形坑、新月形坑和圆形坑的颗粒占全部颗粒的89%,并具方向紊乱的假擦痕和撞击沟槽者占18%;有的颗粒仍有新鲜粗糙的贝壳断口和表面,粒度均

1)李鸿云等,1982,四川盆地第四纪沉积环境演化,第15—20页。

一。在剑阁、梓潼、中江和金堂等地取样分析结果, 也得到属典型风成特征的认识<sup>[1]</sup>。

综上所述资料, 成都粘土层确系风积层。

### 三、值得注意的几点

(一) 在成都平原西部的崇庆公议场砖厂地面以下 1.5 米深处采得乌木样品, 其 $^{14}\text{C}$ 测年为距今  $13690 \pm 230$  年; 成都棕树桥(照片 9)地面以下 3.5 米深处采得乌木样品, 其 $^{14}\text{C}$ 测年为距今  $13660 \pm 406$  年; 中江金垭场口地面以下 7.2 米深处采得淤泥样品, 其 $^{14}\text{C}$ 测年为距今  $12070 \pm 210$  年。以上地层的 $^{14}\text{C}$ 年龄均晚于广汉层的 $^{14}\text{C}$ 年龄, 岩性也与广汉层岩性有明显区别, 而与成都粘土的 $^{14}\text{C}$ 年龄相近。

成都棕树桥剖面(图 5)上反映较为清楚, 可见该层不整合在广汉沙砾层上。剖面岩性自上而下为:

5. 灰色粉沙质粘土(全新统), 厚 2.0—4.0 米。

~~~~~ 不整合 ~~~~~

4. 灰色粉沙质粘土层, 粉沙向上减少, 底部夹乌木, 作了 $^{14}\text{C}$ 测年, 厚 2.0 米。

3. 灰色粉沙层, 未胶结, 夹乌木, 厚 2.0 米。

2. 灰色沙砾层, 沙砾成分复杂, 砾石新鲜, 未风化, 厚 6.0 米。

~~~~~ 不整合 ~~~~~

1. 褐黄色沙砾层(广汉沙砾层), 半胶结, 砾石表面有褐色铁锈, 厚 6.0 米未见底。

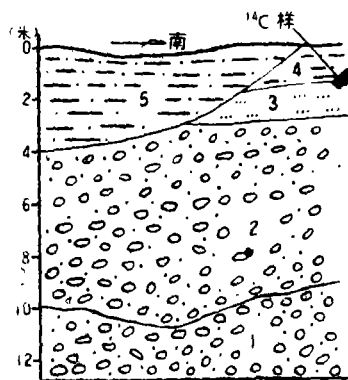


图 5 成都棕树桥剖面

Fig. 5 Profile of Zongshuqiao in Chengdu

据上述剖面岩性特征、 $^{14}\text{C}$ 年龄数据及上下接触关系判断, 第 3, 4 层含乌木, 形成于广汉层之后, 是成都粘土的同期异相。在崇庆公议场砖厂所采得的乌木炭化程度低, 仍保持原有堆积形态, 并含植物叶子。前人在第 I, II 两级阶地组成物中所划分出的广汉层, 部分实为成都粘土的同期异相沉积, 今后应加以划分出来。

(二) 在成都平原西部的崇庆何家场地面以下 1.5 米深处采得乌木样品, 其 $^{14}\text{C}$ 测年为距今  $2705 \pm 156$  年; 大邑董场地面以下 3.0 米深处所采得的乌木样品, 炭化程度低, 茎根叶皮共存, 木质较好,  $^{14}\text{C}$ 测年为距今  $6646 \pm 161$  年; 中江兴安场口地面以下 6.0 米深处采得乌木样品, 其 $^{14}\text{C}$ 测年为距今  $5723 \pm 89$  年; 中江红土地地面以下 0.8 米深处采得钙质结核样品, 其 $^{14}\text{C}$ 测年为距今  $1693 \pm 250$  年; 成都岳家桥地面以下 2.8 米深处采得淤泥样品, 其 $^{14}\text{C}$ 测年为距今  $9400 \pm 320$  年; 省档案馆(照片 10)、中医学院(照片 11)、电调楼分别在地面以下 5.5 米、3.0 米、10.0 米深处采得乌木样品, 它们的 $^{14}\text{C}$ 测年分别为距今  $8699 \pm 250$  年、 $2154 \pm 145$  年、 $7366 \pm 225$  年。该些地层与广汉层在岩性上也明显有别。

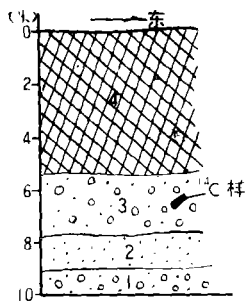


图 6 电调楼剖面

Fig. 6 Profile of the control building of electricity

以电调楼剖面(图6)为例,其岩性自上而下为:

4. 深灰色、褐色人工填土层,厚 4.5 米。
3. 灰色沙砾层,砾石新鲜,未胶结,中部夹乌木,作了  $^{14}\text{C}$  测年,厚 2.3 米。
2. 灰色中-细粒沙层,未胶结,厚 1.1 米。
1. 灰色沙砾层,未胶结,砾石新鲜,厚度 1.0 米余。

上述岩性特征及  $^{14}\text{C}$  年龄数据说明,在第 I, II 两级阶地上,前人所定的部分晚更新世广汉层,实属全新世河湖相沉积。

(三)由中医学院、省档案馆、电调楼及指挥街等地面以下 3—10 米深处沙质粘土层中乌木样的  $^{14}\text{C}$  年龄数据表明,自全新世早期到距今 2000 多年前,当地有古郫河(即今府河)流经。此外,十二桥地面以下 4.0 米深处被洪积层掩埋的古建筑群(照片 12),青羊小区与方池街等发掘的大量文物  $^{14}\text{C}$  测年分别为距今  $3680 \pm 80$  年、 $3520 \pm 80$  年、 $2465 \pm 105$  年<sup>[1,2],1-3)</sup>。由此可知,成都古城的形成约在距今 3600 年前,与广汉三星堆古城同期。当时成都繁华区分布在古郫河的两岸,即今青羊小区—十二桥—南大街—盐道街一带。3000 余年来,这一带多次被洪水淹埋过。与 3000 余年前相比,今日成都青羊小区—十二桥一带及人民南路广场—锦江大桥一带,地势已相对淤高 4—10 米。

### 参 考 文 献

- [1] 刘兴诗,1983,四川盆地的第四系,四川科学技术出版社,第 49—126 页。
- [2] 邵之纲等,1984,成都平原更新世粘土的地质特征,第四纪冰川与第四纪地质论文集,第一集,地质出版社,第 142—153 页。

1)宋治民,1989,早期蜀文化的再讨论(续),成都文物,(2,总 23),第 11—14 页。

2)徐鹏章,1984,我市方池街发现古文化遗址,成都文物,(2,总 3),第 90—91,89 页。

3)罗开玉,1989,成都城的形成和秦的改建,成都文物,(1,总 22),第 27—31 页。

## A PRELIMINARY DISCUSSION ON DATE DETERMINATION OF GUANGHAN CLAY AND CHENGDU CLAY WITH $^{14}\text{C}$ DATES

Chen Zhirong

(*Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences  
& Ministry of Water Conservancy*)

He Yinwu

(*Chengdu Hydrogeology and Engineering Geology Team of Sichuan Geology  
and Mineral Resources Bureau*)

### Abstract

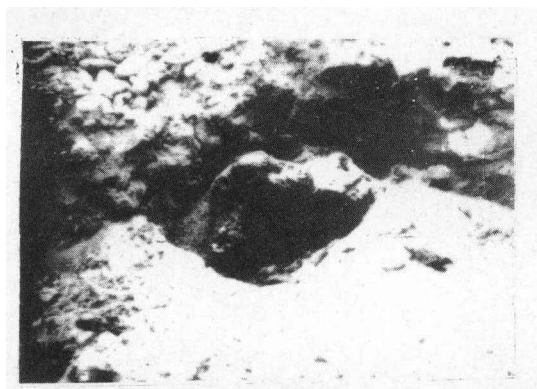
Guanghan Clay and Chengdu Clay are widely distributed at the Chengdu Plain. They are the main strata in the upper part of the Chengdu Plain. Up to now, the dates have had a controversy.

Based on the research of predecessors, a mass of  $^{14}\text{C}$  samples of Guanghan Clay and Chengdu Clay were collected through the geologic survey of Quaternary period in recent years.

According to data of  $^{14}\text{C}$  dates and analysis of spore-pollen, clay mineral and size, the conclusion are:

1. Guanghan Clay and Chengdu Clay all belong to Epipleistocene strata;
2. Guanghan Clay was formed in 25,000—50,000 aB. P. and belong to fluvio-lacustrine deposits of meso- and late Epipleistocene;
3. Chengdu Clay was formed in 10,000—25,000 aB. P. and belong to colian deposits of last Epipleistocene.

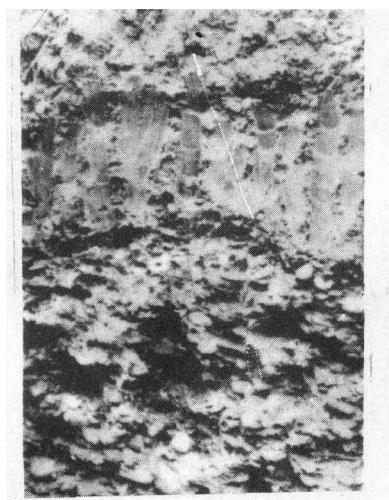
**Key words**  $^{14}\text{C}$  dates, Guanghan Clay, Chengdu Clay



照片1 省党校广汉沙砾层及其中的乌木



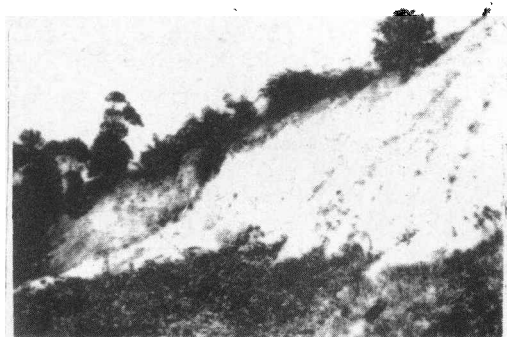
照片2 市区内广汉沙砾层及其中的乌木



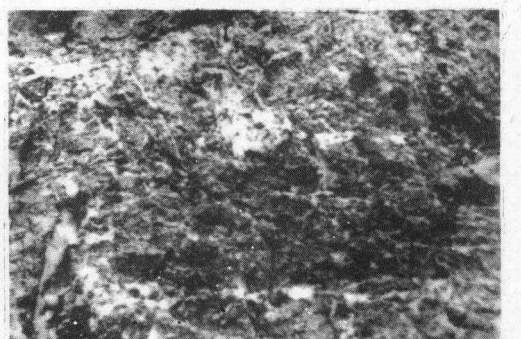
照片3 成都东郊成都粘土不整合在广汉沙砾层上



照片4 成都包江桥成都粘土不整合在中更新世砾石夹粘土层上

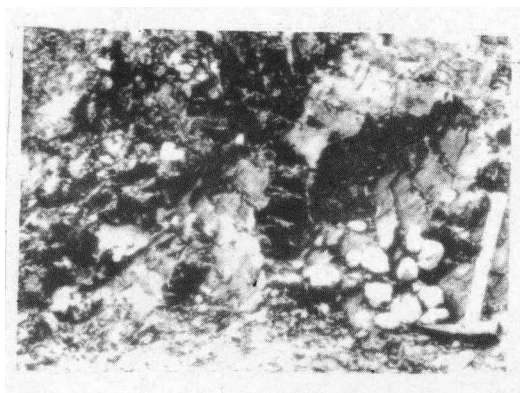


照片5 包江桥成都粘土

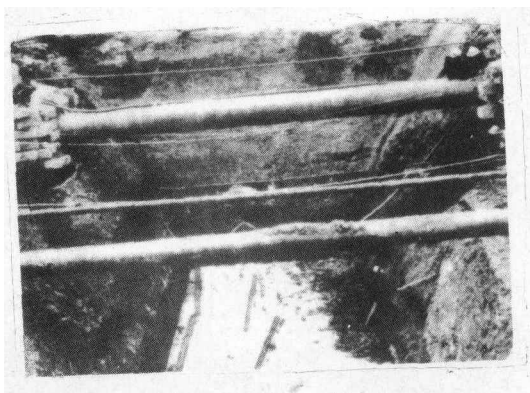


照片6 成都粘土中浅灰白色粘土条带

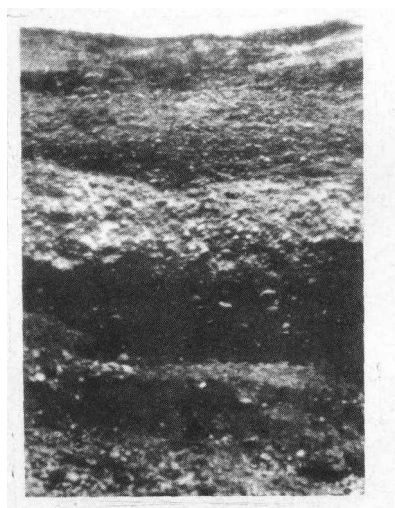




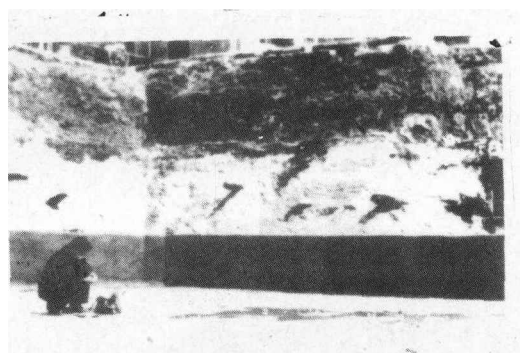
照片 7 成都粘土中的钙质结核



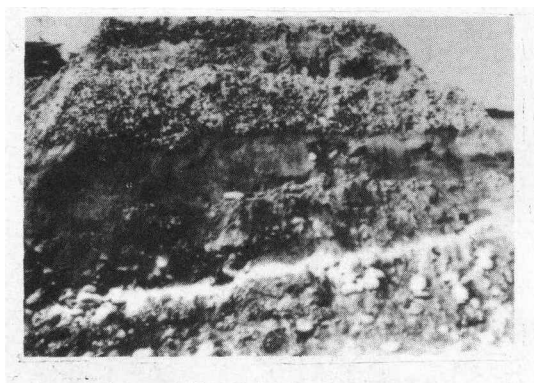
照片 8 成都东郊成都粘土



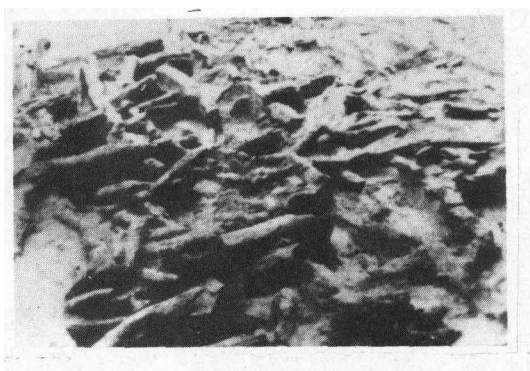
照片 9 晚更新世末期沙砾夹粘土  
层不整合在广汉沙砾层上



照片 10 全新世早期粘土层及其中的乌木



照片 11 全新世晚期沙砾层假整合在广汉  
粘土(中部)与沙砾层上



照片 12 埋于全新世洪积层中的十二  
桥古建筑群房架