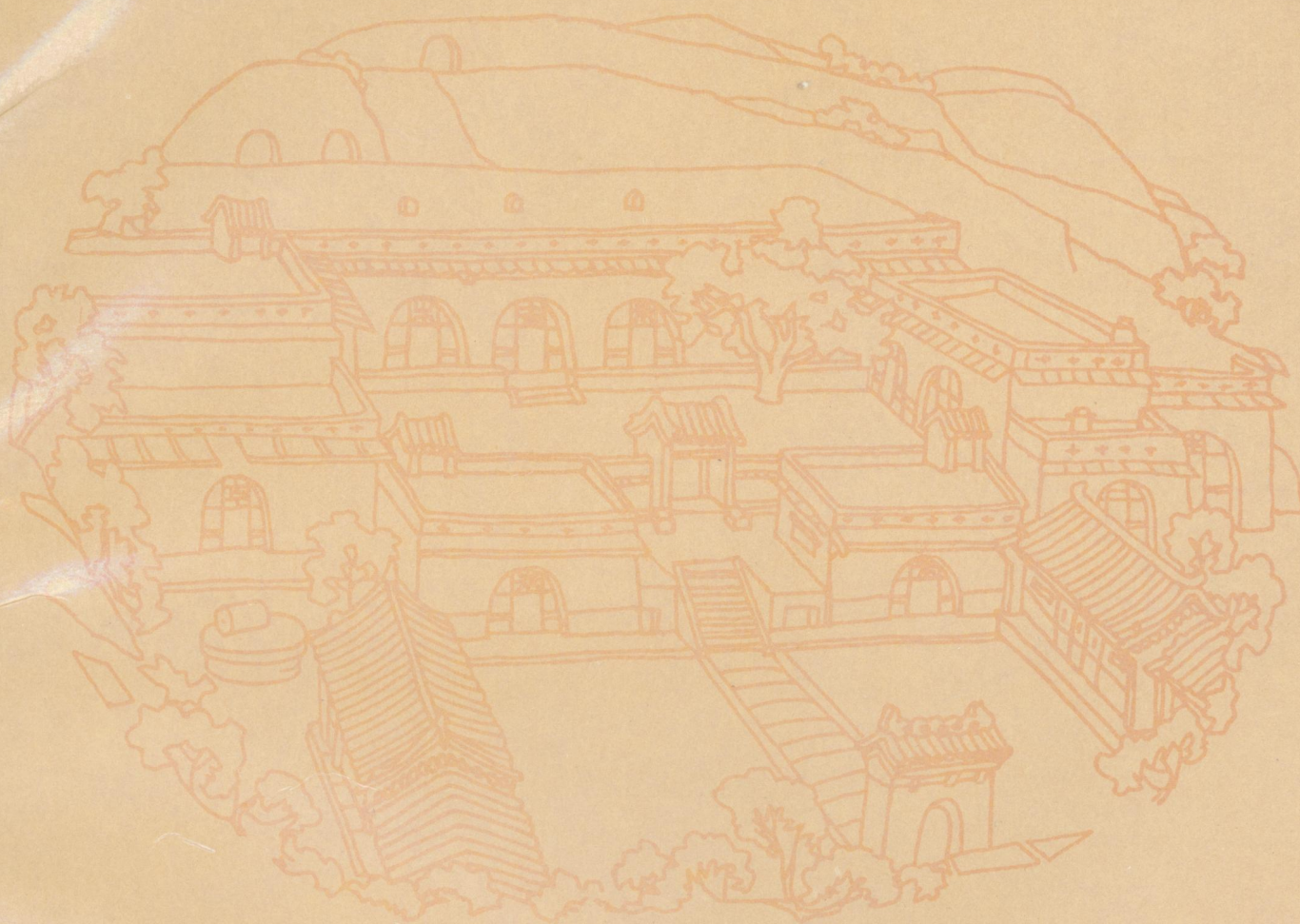




窑洞民居

中国建筑工业出版社

054222

总号	054222	书号	48.18 2725
书名	窑洞民居		
著者			



窑洞民居

侯继尧 任致远
周培南 李传泽

*
中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷 (北京阜外南礼士路)

*
开本: 787 × 1092 毫米 1/12 印张: 24 3/4 插页: 6 字数: 533 千字

1989年8月第一版 1989年8月第一次印刷

印数: 1—990 册 定价: 35.00 元

ISBN7—112—00222—2/TU·458

(4890)

责任编辑：杨谷生

封面设计：王 显

封面题字：黄钟骏

版式设计：马江燕

序

欣逢中国建筑学会决定一九八五年于北京召开《生土建筑与人》的国际学术会议之际，由中国建筑学会窑洞及生土建筑调研组副组长，侯继尧副教授主笔，任志远、周培南和李传泽建筑师所编著之《窑洞民居》一书，即将由中国建筑工业出版社出版，实为可喜之举也。

据吾所知，我国建筑界中此类专著，尚未曾出版，一则历代“寒窑”不登大雅之堂，古代文人不屑弄墨；二则视土窑为远古遗风，土里土气，不值探究。今侯、任、周、李诸同志，历经几年艰辛著成大作，难能可贵。

侯教授从事于民居研究多年，近几年来又参予窑洞及生土建筑调查研究工作，所涉足各省区窑洞村寨不下百余座，见识颇广。本书经几位同志精心编撰，内容丰富，层次分明，论点精湛，书中实例多为亲自测绘，实为民居建筑丛书中之一佳作也。

吾近年来肩负着窑洞及生土建筑调查研究组的领导责任，虽年愈古稀，尚有“老骥伏枥”之志，誓同有志于此道之学者、专家和广大农村匠师以及亿万窑居者一道，完成此项为民造福之大事。故，欣然受此作序之托，撰此拙文以表祝贺。

任震英

识于新疆乌鲁木齐

一九八四年十月十九日

前言

窑洞民居在我国具有悠久的历史。特别是，在我国古代人类最早生息聚落的黄河流域，由于自然地理环境、地质地貌、气候条件及经济资源等原因，长期以来发展着大量黄土窑洞民居。直到今日，它仍是我国黄土高原地区广大农村住居的主要建筑类型。

窑洞民居主要分布在黄河中上游的甘肃、陕西、山西、河南、宁夏以及新疆等七个省（区），是我国传统民居中极为独特的民居类型之一。

聚居于黄河中上游的劳动人民在长期的生活实践中，对窑洞的设计和营建积累了丰富的经验。窑洞可以就地取材，因地制宜，巧妙地利用丘陵、坡地、山地而节约良田；施工简单，造价低廉，农民可以自建；冬暖夏凉、居住舒适、节约能源，而且又是保护环境、维持生态平衡理想的建筑类型；建筑布局多样、造型醇厚古朴在建筑艺术上有许多杰作、珍品，值得借鉴。

建国以来，我国的建筑工作者对黄土地区的窑洞民居进行过许多调查研究。现在这些地区的广大农民生活水平不断提高，群众迫切需要改善居住条件，因此对窑洞民居进行研究和革新试验，使之适应现代化的需要，更具有现实意义。

再从国外的学术动态来看，由于世界处于现代超工业时代，能源危机、环境污染、生态平衡失调，高层建筑存在着不可克服的缺点，促使国外建筑学坛回过头来注重研究窑洞及生土建筑，探讨地壳浅层地下空间的开发与利用，发展“现代穴居”——掩土建筑。近年来已有许多志于此道的国外学者，来华考察黄土窑洞建筑，为此中国建筑学会于1980年成立了窑洞及生土建筑调查研究组。四年来召开了三次学术讨论会，汇集了百余篇调查报告与专题论文；各省（区）还开展了窑洞建筑科学研究和革新试验工作，积累了相当丰富的资料。为了发掘窑洞民居的传统经验，总结研究成果，中国建筑工业出版社特邀请本书作者们，撰写了这本《窑洞民居》。

本书试图使读者对中国窑洞民居，有较全面系统的了解，对窑洞民居产生的自然条件、历史沿革、分布与分类，各省（区）窑洞民居村落规划、建筑布局、单体空间处理，建筑构造与营建、节能和建筑艺术等都分章做了论述。同时，阐明其中存在和急待改进的主要问题

以及今后发展方向。我们希望此书能引起各级经营农村建设的领导部门和从事农村建设的科技人员的重视，并可为国内外学者同行、建筑创作人员和建筑学专业的师生们提供一部参考书。

书中引用的实例都经过作者们的实地考察，插图也都是作者们亲手测绘，有的还是实地写生和速写。本书的主笔为中国建筑学会窑洞及生土建筑调查研究组副组长、西安冶金建筑学院建筑系副教授侯继尧，书中各章的撰写分工是：

第一章窑洞民居产生的自然条件	周培南
第二章窑洞民居的历史沿革	侯继尧
第三章窑洞民居的分布与类型	侯继尧、任致远
第四章陇东窑洞民居	任致远
第五章陕西窑洞民居	侯继尧
第六章晋中南窑洞民居	任致远
第七章洛阳窑洞民居	李传泽
第八章郑州窑洞民居	周培南
第九章建筑艺术	侯继尧
第十章结构计算、施工与构造	侯继尧
第十一章窑洞民居的节能与节地	侯继尧
第十二章窑洞民居的技术改造	侯继尧

协助进行绘图、照片拍摄、洗印工作的还有宋海亮、张鹏迅、侯燕。

我们在调查研究工作中，曾得到陕西、山西及临汾地区有关部门的支持及工程技术人员的协助，在此一并致以诚挚的谢意。

侯继尧

1984年8月于西安

目 录

序 前言

第一章 窑洞民居产生的自然条件

- 一、中国黄土的分布..... 2
- 二、黄土的形成..... 4
- 三、黄土的地质划分..... 4
- 四、黄土的性质与窑洞的关系..... 7
- 五、黄土高原地貌特征与窑洞民居..... 8

第二章 窑洞民居的历史沿革

- 一、原始穴居时期..... 16
- 二、人工穴居和半穴居时期..... 16
- 三、窑洞民居的形成..... 17

第三章 窑洞民居的分布与类型

- 一、中国窑洞民居的分布..... 22
- 二、中国窑洞区的划分..... 22
- 三、窑洞的类型..... 22
- 四、各区窑洞民居的特征..... 40

第四章 陇东窑洞民居

- 一、自然条件..... 52
- 二、陇东窑洞的演变及其特点..... 53
- 三、单体窑洞..... 53
- 四、窑洞院落..... 56
- 五、窑洞村落..... 69
- 六、室内布置..... 71
- 七、窑洞发展情况..... 72

第五章 陕西窑洞民居

- 一、自然条件..... 77
- 二、陕西窑洞区的划分..... 82
- 三、建筑布局..... 83
- 四、院落布置..... 90
- 五、村落规划..... 96
- 六、实例..... 100

第六章 晋中南窑洞民居

- 一、自然条件..... 116
- 二、气象条件..... 117
- 三、窑洞类型..... 117

四、单体窑洞与组合·····	118
五、窑洞村落·····	121
六、室内布置·····	122
七、窑洞发展现状·····	126

第七章 洛阳窑洞民居

一、自然条件·····	132
二、历史沿革·····	132
三、窑洞村落的分布·····	138
四、窑洞的类型·····	140
五、下沉式窑院的附属设施·····	146
六、典型窑洞实例·····	147

第八章 郑州窑洞民居

一、窑洞的分布·····	156
二、各县窑洞的形成与发展·····	157
三、窑洞民居特点·····	163
四、窑洞实例·····	168

第九章 建筑艺术

一、窑洞建筑艺术的特征·····	186
------------------	-----

二、窑洞村落的群体美·····	187
三、窑洞建筑的个体美·····	211
四、窑洞装修的细部美·····	215

第十章 结构计算、施工与构造

一、结构计算·····	232
二、黄土窑洞的施工步骤·····	241

第十一章 窑洞民居的节能与节地

一、节能节地的现实意义·····	248
二、窑洞民居居住环境的测定·····	249
三、节能、节地黄土窑洞实验研究·····	255
四、革新实验窑洞与结果·····	263

第十二章 窑洞民居的技术改造

一、黄土窑洞民居的技术改造是社会经 济发展的必然趋势·····	270
二、黄土窑洞民居技术改造的主要内容·····	270
三、新型窑洞建筑与规划方案设想·····	271

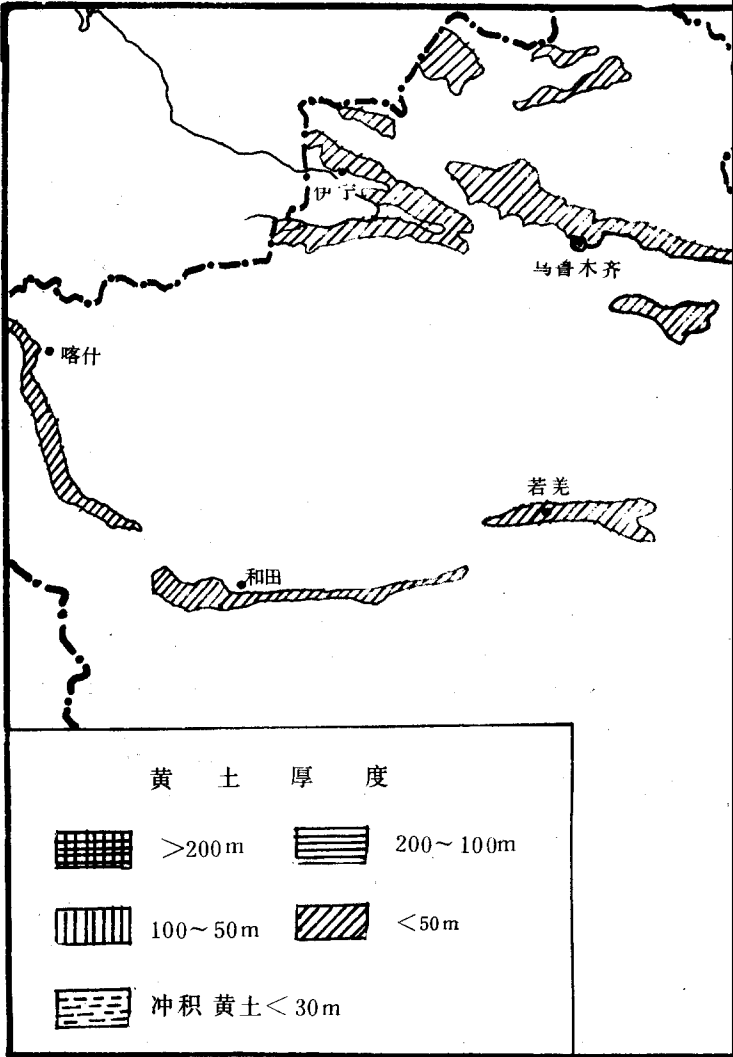
第一章
窑洞民居产生的
自然条件

黄土窑洞，是我国历代劳动人民在长期生活实践中，认识、利用；改造黄土的智慧结晶。黄土窑洞民居主要是适应我国西北部、黄河中下游黄土高原的地质、地貌、气候等自然条件而产生的。

一、中国黄土的分布

世界上黄土基本上分布在较干燥寒冷的中纬度地带。

中国黄土的分布主要在我国北方，即北纬 $33^{\circ}\sim 47^{\circ}$ 之间(图1-1)。新疆和东北地区虽然也有零星黄土分布，但面积不大，厚度也小，常在10~20米以下。我国黄河中游，东起太行山西至乌鞘岭，秦岭以北直抵古长城所分布的黄土，发育情况在世界上最为典型。它地跨甘肃、陕西、山西、河南等省，海拔在1,000米以上，构成极为广阔的黄土高原，面积为63万平方公里*。这里是黄土层最发育的地区，地质均匀，连续延展分布，构成完整统一的地表覆盖层，



*引自《西北黄土的性质》陕西省水利科学院著，陕西人民出版社1959年出版

垂直结构良好。

海拔2,000米的黄土,主要分布在黄河中游的六盘山以西地区。六盘山以东的黄土,多在海拔1,000~2,000米之间。

在兰州以东至六盘山,再向东北至白于山,主要在甘肃省境内,黄土厚度在200~300米之间;六盘山以东至吕梁山西侧,主要在陕北地区,厚度在100~200米之间;伏牛山以北,吕梁山之东到太行山主要在山西省境内以及陕

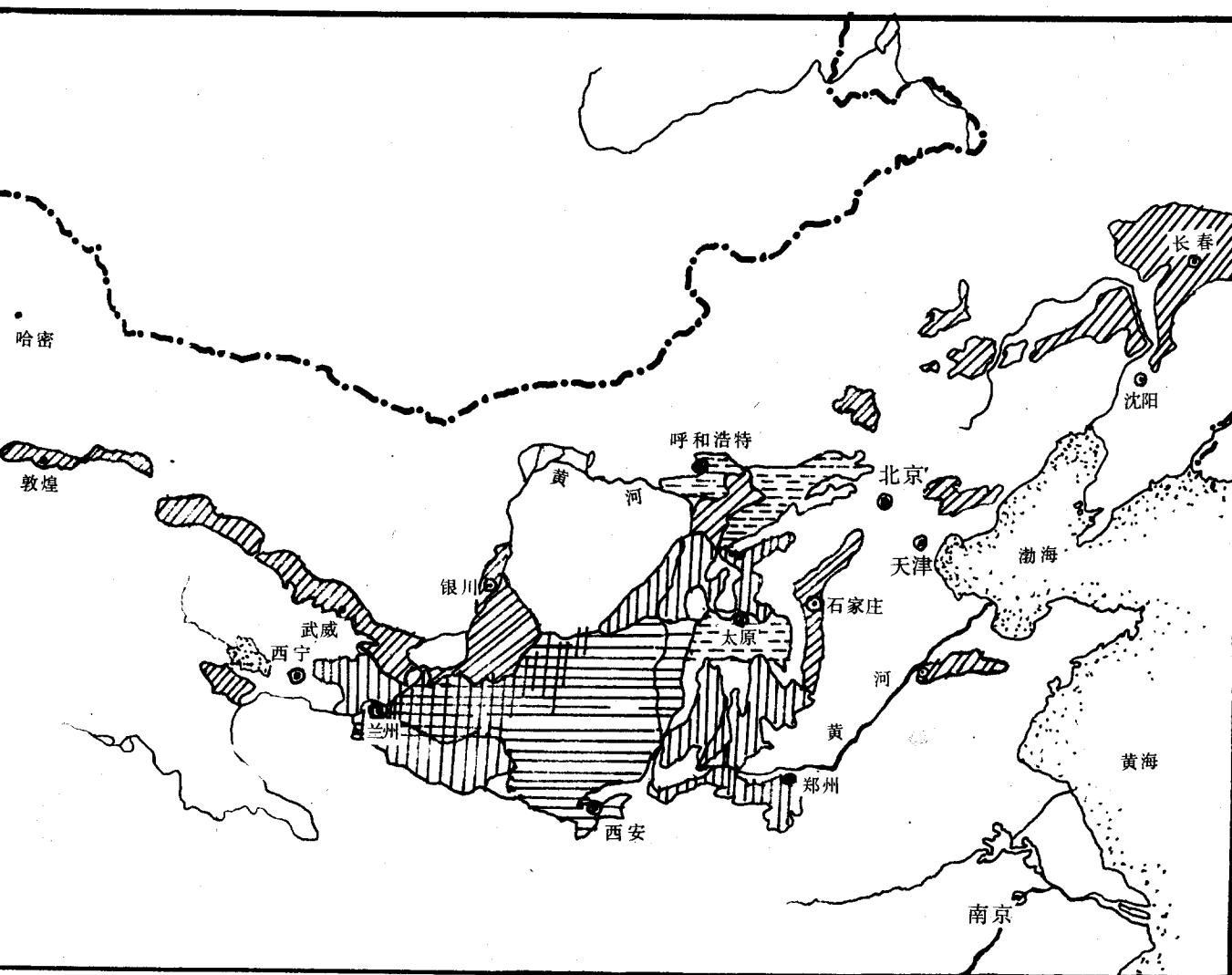


图 1-1 中国黄土分布略图

西关中地区、河南的豫西地区,厚度在50~100米左右;其余部分如祁连山、天山及阿尔金山等山系的北麓,黄土厚度均在50米以下。华北平原的黄土多与其它冲积层间互沉积,厚度不大。

二、黄土的形成

黄土是指在地质时代中,第四纪早更新世晚期形成的土状堆积物,距今120万年左右。关于黄土成因问题,国内外学者研究得很多,其中以风成说论据较为符合实际。其主要论据是:

- 1.从亚州大陆向外围区域,戈壁、沙漠、黄土依次规则的成带状排列分布;
- 2.距荒漠愈远,黄土的颗粒组成愈细;
- 3.黄土的矿物成份高度一致,却与当地岩石成份极不相似;
- 4.在各种地貌类型上,黄土覆盖厚度大致相同;
- 5.黄土含有陆生草原性动、植物化石。

无论在中国、欧洲以及南北美洲各地的黄土成因,均可以风成说作统一解释。中国的黄土分布明显地受山系走向的控制。例如,我国秦岭以北当时有广大的干燥草原地区,在草原区边缘有着巨大的基岩裸露的高山和植被缺乏的内陆水系盆地,由于周期性的大风吹袭,使岩屑搬在草原盆地而沉积下来,日久积厚即形成西北黄土高原。同时黄土的形成也与气候条件有关。黄土大致都分布在最低月温小于0℃,有半年无霜期,年平均降水量250~600毫米,年蒸发量在1,000毫米以上的干旱及半干旱地区。黄河中游的黄土高原就是由其西北荒漠地带的粉砂,尘土等黄土物质(岩屑),被强风吹向外围逐渐堆积形成的。因而在荒漠的六盘山以西地区黄土层最厚,土壤颗粒较为粗重,矿物成份含量也高。依次向东、南直至华北平原,黄土厚度则逐渐减薄,土壤颗粒变细,矿物成份含量也降低了。图1-2可以说明黄河中游晚更新世马兰黄土的粒度、矿物成份在不同黄土带的差别规律,和大陆由西北至南气候由干燥渐次变得温暖湿润的特点。

图1-2中所表示的不同黄土相带的不同粒径含量见表1-1。

三、黄土的地质划分

根据黄土地层生成年代的久远程度,把黄土划分平更新世Q₁的午城黄土(古黄土)和中更新世Q₂的离石黄土(老黄土),其大孔结构多已退化,一般无湿陷性或仅在离石黄土上部有轻微的湿陷性。离石黄土厚度较大,分布也比较广泛。

普遍覆盖在上述黄土上部及河谷阶地地带的晚更新世Q₃的马兰黄土及全新世Q₄下部的次生黄土,称为新黄土。其土质均匀,较疏松,大孔发育,具有垂直节理,一般具有湿陷性,其湿陷性有随深度而减少的趋势。

此外,还有新近堆积黄土,为全新世Q₄的最新堆积物,多为近几十年至近百年形成的。由于其堆积年代短,力学性能同其它时代的黄土相差甚大。各时代黄土主要地质特征及力学性质见表1-2。

1.午城黄土:也称“古黄土”,属早更新世,分布在山西省隰县午城镇,因在其土层内发现长鼻三趾马等早更新世动物化石而得名。午城黄土色暗红,质紧密坚硬,不具大孔,无湿陷性,柱状节理发育,其中古土壤层密集,界限不清,多呈钙质胶结层分布。午城黄土一般构成黄土原,黄土丘陵的中、下部,开挖困难,于其中很少分布窑洞。

2.离石黄土:属中更新世,也称“老黄土”。因在山西

黄河中游马兰黄土的不同粒径颗粒含量 表1-1

黄 土 相 带		第一带 (沙黄土相)	第二带 (黄土相)	第三带 (粘黄土相)
不同粒径含量	0.05毫米	23.6~72.4	11.1~31.5	11.4~21.9
(%)	0.05毫米	7.0~20.7	8.1~30.4	18.0~27.8

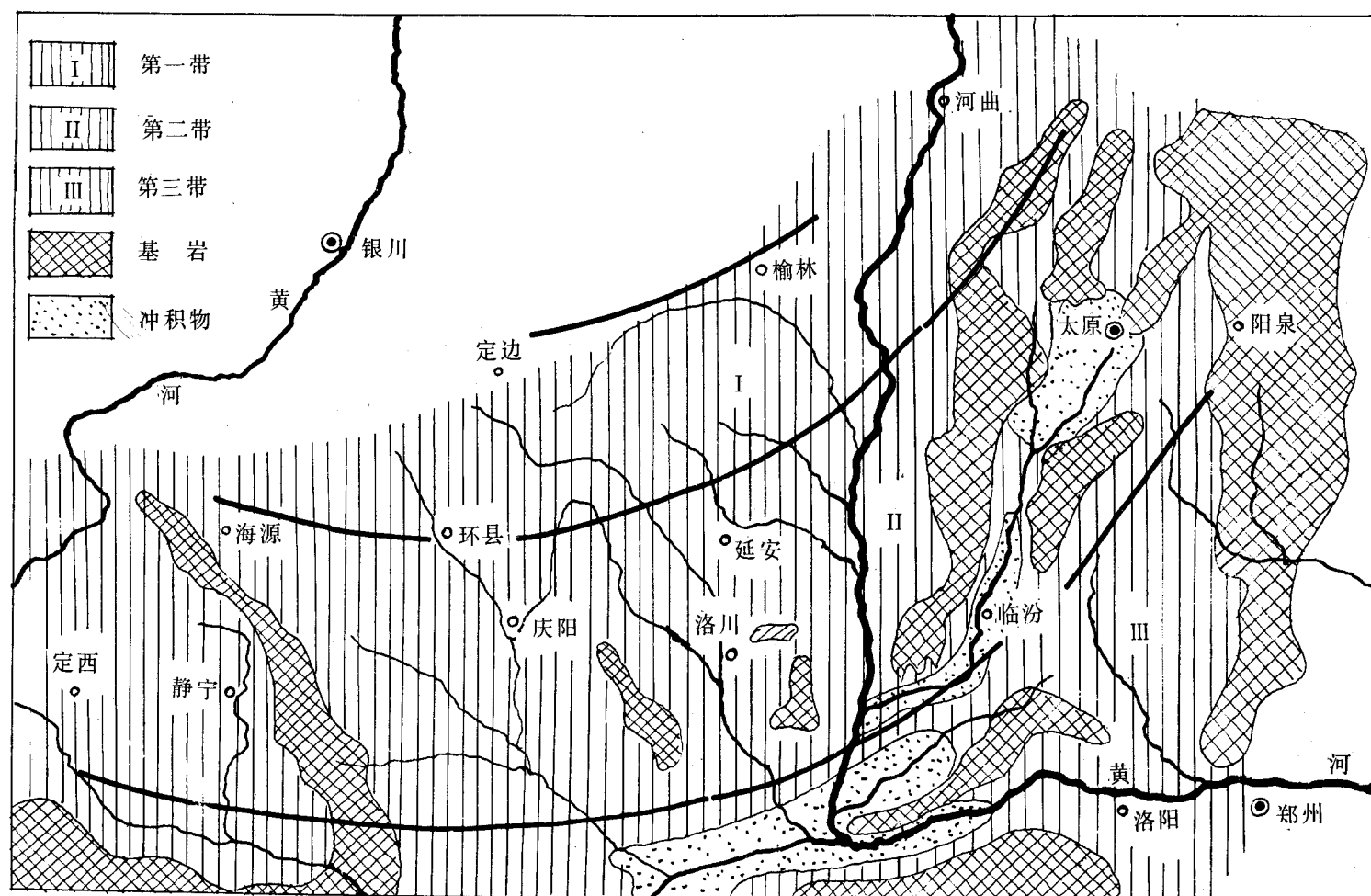


图 1-2 黄河中游马兰黄土分布与分带图

省离石县陈家崖的100米厚的土层中,发现中更新世动物化石而得名。其间有显著不整合现象,分为上、下两部分。上部黄色,柱状节理,大孔退化,仅有少量大孔,土质较紧密,有轻微或无湿陷性,其中分布古土壤4~5层不等,在古土壤下含薄层钙质结核(形似食用生薑,俗称“薑石层”“姜石层”)。下部棕红色,柱状节理,少孔或无孔,土质紧密粘重,无湿陷性,其中分布古土壤可10余层不等。钙质结核大而多在古土壤层中。离石黄土层厚度大,是黄河中游黄土构造的主体。此层土质密实,力学性能好,是

挖掘黄土窑洞的理想层位。离石黄土分布在山西高原,豫西山前高地、渭北高原、陕甘和陇东高原的梁、峁、丘陵地形深切冲沟的两侧,上部为不厚的马兰黄土覆盖,下部为午城黄土或第三纪红粘土。

3. 马兰黄土:是由研究北京西北丰沙铁路雁翅车站以西23公里的斋堂处马兰阶地的黄土而得名。它是最晚生成的原生黄土,也称“新黄土”,覆盖在老黄土的面层,颜色灰黄,分布广泛而土层较薄,在六盘山以西厚约50米,至东南黄土高原边缘厚不足5米,一般在10~30米之间变化。

黄土地层的主要地质特征及力学性质简表

表1-2

黄土名称	地质时代	地层名称	颜色	结 构	姜 石 (钙质结核)	湿陷性	干容重 (克/厘米 ³)	凝聚力 (公斤/厘米 ²)	内摩 擦角(度)	无侧限抗压强度 (公斤/厘米 ²)	开挖情况	各地俗名对照 (参考)	古 土 壤
现代黄土	全新世(Q ₁)		灰黄 浅褐 黑灰	多虫孔, 最大直径 0.5~2 厘米, 孔壁有虫屎, 有植物根, 结构松软, 似蜂窝状。	无姜石, 偶有坡积姜石	强烈	1.10 ~ 1.25				铁铤挖容易, 属 I 级土	淤泥土, 卧土、面砂土、白山土、五花土	无
新黄土	上更新世(Q ₃)	马兰黄土	浅灰黄 黄褐	土质软, 均匀, 大孔发育, 具垂直节理。稍密至中密。	无	强烈~一般	1.16 ~ 1.36	0.21 ~ 0.27	26~.7 ~ 31~.5	0.4 ~ 1.6	铁镐开挖不困难, 属 I 级土	白土, 立土、鸡粪土, 白子土	偶有埋藏土
老黄土	老黄土上部	离石黄土上层	深黄 褐类	大孔退化, 仅有少量大孔, 较紧密, 有柱状节理。	姜石小而, 少零星分布在古土壤下有薄层分布。	轻微~无	1.34 ~ 1.59	0.35 ~ 0.85	22~.8 ~ 31~.6	1.3 ~ 2.3	铁镐开挖费劲, 属 II 级土	黄土, 立土、油光土	有古土壤 4~5 层, 间距 3~5 米
	老黄土下部	离石黄土下层	深棕 微红	少孔或无孔, 土质紧密, 有柱状节理。	姜石大而多, 粒径 10~20 厘米。古土壤下层分布	无	1.45 ~ 1.66	0.49 ~ 1.69	24~.8 ~ 33~.4	2.7 ~ 6.5	镐开挖费劲, 属 III 级土	黄土, 红子土, 料姜土	可有十余层, 顶部有时连续分布, 深红色。
古黄土	下更新世(Q ₁)	午城黄土	微红 深棕 棕红	不具大孔, 土质紧密坚硬, 柱状节理发育, 不见层理。	多呈钙质胶结层分布。	无	1.50 ~ 1.70				镐开挖很困难, 属 IV 级土	红土, 红胶土, 红色黄土(卧土)	古土壤层密集但界限不清晰, 呈棕红色

它土质均匀，较松软，呈垂直节理，大孔发育，有一定的湿陷性。在吕梁山以西马兰黄土属较厚的地区有窑洞分布，原区的下沉或窑洞多分布在此层位中。

4. 次生黄土又名黄土状土：是指由冲积、洪积、坡积、残积等成因的粉状沉积物，在黄土分布地区的河流两岸较低的阶地堆积，其中堆积年代最短的称为“新黄土”或“现代黄土”。主要分布在河漫滩、低级阶地、山间洼地的表层、黄土原、梁、峁的坡脚，洪积扇或山前坡积地带，颜色呈灰黄，褐黄、棕褐、常相杂或相间。土质不匀，松散；有的具有轻微层理，层面上含有砂粒；大孔排列杂乱，常混有岩性不一的土块；多虫孔和植物根孔。次生黄土中，常含有机质、斑状或条纹状氧化铁；有的含砂、砾或岩石碎屑，有时含有砖、瓦、陶瓷碎片和朽木等人类活动遗物。其裂隙壁和大孔壁上常有粉末钙质，在深色土中呈菌丝状或条纹状分布，在浅色土中呈星点状分布，其中如含有钙质结核，则分布零星无淋滤和淀积的特征。此层黄土抗压强度低、湿陷性强烈，不宜挖掘无衬砌的黄土窑洞。

5. 黄土中的古土壤：是在黄土堆积的漫长过程中，由于气候条件变化，改变了黄土性质而发育形成，并以埋藏形式出现。这种古土壤以棕红色条带与钙质结核层出现在马兰黄土、离石黄土、午城黄土几个地质时代的黄土剖面中（马兰黄土层内分布较少）。在一个包括几个地质时代的黄土完整剖面里，往往可见到十几层钙质结核层。黄土层无淀积现象，但在古土壤中淋溶层与淀积层十分显著，表明在黄土的形成过程中也曾有过温暖湿润时期。古土壤也有自己的完整发育剖面：淋溶层呈灰黄色，聚集大量碳酸钙，并胶结成大小不等的形态多变的钙质结核层。古土壤改善了黄土地层的力学性质，俗称“薑石棚”（姜石棚）为黄土窑洞的生成和发展创造了有利条件。例如：洛阳葛家岭一个下沉式窑洞入口，上有1米多黄土层中夹杂着40厘米厚钙质结核层，洞顶经常驰过4吨的载重汽车，而土拱仍不受破坏；洛阳还见到挖在薑石层中，拱矢很小的平头黄土拱。

四、黄土的性质与窑洞的关系

黄土的矿物成份有60多种，以石英（ SiO_2 ）构成的粉砂为主，占总重量的50%左右，因而黄土地层构造质地均匀，抗压与抗剪强度较好，可视为富有潜力的结构整体，在挖掘窑洞之后，仍能保持土体自身的稳定。由于黄河中游黄土地层自西北至东南不同黄土带颗粒细度、矿物成份、各个地质时代的黄土厚度以及温度、湿度、雨量等气候条件差异，从而影响各地的黄土的物理性质也各不相同，与黄土窑洞有如下关系：

1. 黄土的生成历史愈久远，则愈加密实，强度愈高。选择开挖窑洞地点时对不同地质时代的黄土层位应慎重考虑，选在离石黄土层位挖窑洞最为有利。

2. 黄土堆积自上而下愈深，孔隙度愈小，干容重愈大，愈加密实，强度愈高。开挖窑洞应按不同地区黄土的土质状况，选在合适的深度上。例如，在陕北、晋中的许多靠山式窑洞，均建在山腰和山脚下就是这个道理。

3. 古土壤的物理特性对窑洞有利，它的抗压、抗剪强度较之黄土母质层为高。所以将窑洞的土拱顶部选在薑石层下部，会大大提高窑顶的坚固性，从而可以增大窑洞的跨度。民间许多大跨度的古老窑洞，之所以能长期稳定均出于此因。

4. 接近西北荒漠的砂黄土，如长城内外的榆林地区，颗粒粗，相对孔隙度较大，粘度低，粘聚力差，抗剪强度相对较低。东南部的粘黄土（第二带、第三带），颗粒较细，相对孔隙度小，土质粘度高，粘聚力较强，抗剪强度较高，主要是马兰黄土和离石黄土的特性。黄土的抗剪强度与其生成的地质年代和堆积深度的关系更为密切。黄土层愈古老，堆积愈深，粘聚力随之增长，内摩擦角增大。古土壤更是如此。窑洞的安全主要是由土拱肩剪力控制的，因而在不同地区的不同黄土层位上挖掘窑洞，除了须按黄土力学性质的变化规律处理窑洞的各部尺寸外，更重要的还是要遵循民间长期实践的经验。

5.黄土结构是以粗颗粒作为骨架,其间充填了细度小于0.01毫米的细颗粒聚集体,并以较多的孔隙为特征。黄土的颗粒矿物质,由于理化性质稳定,遇水极少变化,在土体内起支撑作用,称为土体的骨架。而其中细颗粒在干燥时对土体起着团聚作用,但细颗粒矿物质一旦遇水极易分解或形成分散体,使黄土强度显著降低。这是黄土湿陷的最初过程。黄土称为大孔性土,在同样压力下,黄土浸水后会被压缩,体积迅减,出现空隙,造成塌陷。随着水的渗流,细颗粒通过孔隙作为通道流失,孔隙不断扩大成为洞穴,称为潜蚀。上述作用虽不完全相同,但遇暴雨季节往往是交织发生的。沿垂直节理更易产生陷穴和洞穴,引起黄土地层各种形式的破坏,所以黄土对水的浸蚀极为敏感。而在一些地面排水流畅和地下水活动很少的地段上,黄土的直立性使陡崖和孤立的黄土柱能屹立上百年而不坠倒。所以维护窑洞安全稳定,必须严格防止水浸、渗漏,此点极为关键。

6.挖掘窑洞须选择发育稳定的黄土层。要避开已有水浸蚀裂痕,可能引起断裂的地带与滑坡和崩塌严重的山梁。不应在地下水位高的地方挖窑洞。次生黄土和马兰黄土上层皆不宜挖掘黄土窑洞。由于山体滑坡侵埋窑洞的例子屡见不鲜。例如1984. 7月陕北子洲县一次滑坡,就有数十户窑洞受灾。

五、黄土高原地貌特征与窑洞民居

在黄河中游可分为黄土高原和山间黄土盆地两大地貌区。黄土高原主要分布在甘肃省中部、东部、宁夏回族自治区南部,陕西省北部,山西省西部;黄土盆地主要分布在晋中南,陕西关中以及其它一些较大的河谷盆地中。在这些地区沟壑密布,地形连绵起伏,是风积土堆积覆盖了古地貌形成的连续广阔的黄土覆盖层。从已形成的黄土风貌上分。可分为三大类型。

1.黄土塬* 是平坦的古地面经黄土覆盖而形成,它是黄土高原经过现代沟谷分割后留下来的高原面,是侵蚀轻微而平坦的黄土平台,是高原面保留较完整的部分。塬面

* 塬字在简化字中与“原”字通用,本书除本节中外,皆用“原”字。

平均坡度多在5°以内,边缘坡度较大,以破碎塬为主(图1-3 a、b)。

2.黄土梁是长条状分布的黄土岭,其长达数十公里,顶宽仅数十米至数百米,为狭长的平地,梁的两侧为深沟(图1-4)。



图 1-3 a 河南省陕县黄土塬



b 甘肃省镇原黄土塬