

北京农业大学自编教材

土壤学实验指导

北京农业大学土壤教研组编

一九九〇年十二月

目 录

* 实验一、田间认地	(1)
* 实验二、岩石矿物及其风化标本的观察	(4)
* 实验三、土壤质地手测法练习	(8)
* 实验四、土壤形态特征的室内标本观察	(10)
* 实验五、田间认土和剖面土样的采集	(14)
* 实验六、土壤分析样品的采集、制备和土壤吸湿水含量的测定	(17)
* 实验七、土壤颗粒分析—比重计法	(21)
实验八、土壤颗粒分析—吸管法	(25)
实验九、土壤微团粒的分析	(32)
实验十、土壤比重的测定	(34)
* 实验十一、土壤容重的测定	(35)
* 实验十二、土壤水分含量的测定和田间验墒	(37)
实验十三、土壤透水性和田间持水量的测定	(40)
* 实验十四、土壤毛管持水量的测定和毛管水上升现象的观察	(43)
实验十五、张力计的构造、安装和使用	(44)
实验十六、土壤胶体的凝聚和分散及电泳现象的观察	(47)
实验十七、土壤腐殖质的分离及各组分性状的观察	(50)
* 实验十八、土壤几种吸收性能的观察	(52)
实验十九、土壤养分的速测	(54)
实验二十、土壤酸度的测定	(58)
实验二十一、土壤中腐殖质(有机质)含量的测定	(64)
实验二十二、土壤水溶性盐的测定	(67)

实验一 田间认“地”

一、目的要求：

- 1、认识常见的几种农业用“地”，并从中认识“地”和土的相互关系。
- 2、分析“地”和土与作物生长及农业利用的密切关系，把土壤的农业利用和环境条件联系起来。
- 3、认识和了解几种常见的地表沉积物（母质）及其对成土的影响。

二、“地”的概念简述：

一般认为“地”和土是农业生产的基础条件，而每种土壤都不是孤立存在，都是处在一定的“地”的位置上，因此一般统称为土地。实际上“地”和土两者乃具有完全不同的概念，两者既有区别又密不可分。我国农民把两者之间的关系概括为：“地是土的环境条件，土为地的身子”。在地貌学上的“地”有其自身的分类办法。这里所指的主要是农业用“地”。一般认为作为农业用地的“地”，大概包括以下内容：地形、地表沉积物，地下水和地表水状况等。

地形（包括高低起伏、坡度、坡向等）的不同变化，主要影响水热条件的再分配，从而影响土壤水热状况的变化；地表沉积物主要指成土母质，不同母质（特别是不同粗细的沉积物）必将影响土壤的组成和性质（如通透性和保蓄性等）；地下水的埋深、水质、流速、流向等对土壤的组成和利用状况，以及土壤盐渍化的发生与否则有密切关系；地表水的水文地质条件，土壤对水分的渗透和径流状况，必然影响水土保持和旱涝情况。所以“地”是地形、地表沉积物、地下水和地表水等的综合反映，它是影响土壤形成和演变的重要因素，也是影响植物生长的重要条件。

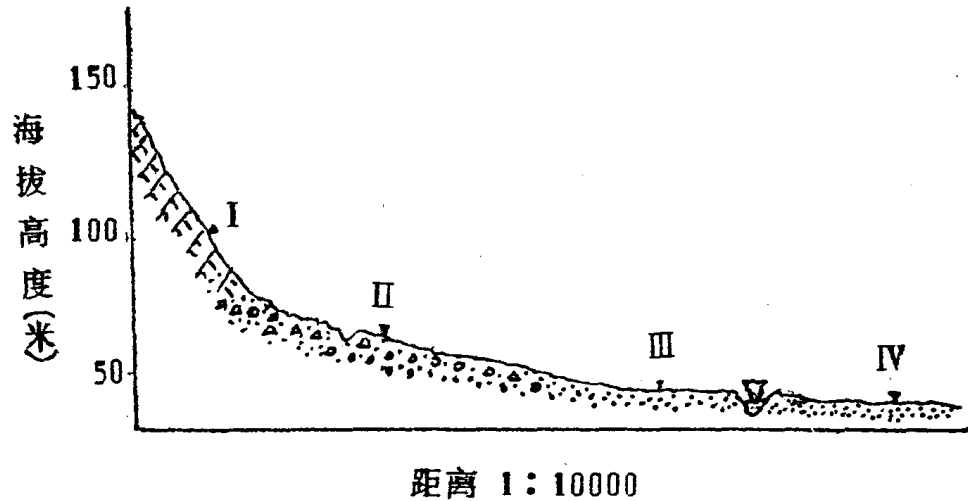
关于“地”的分法，一般都是根据地学条件不同来划分。在华北地区常见的农业用地有山坡地、岗坡地、四平地、夜潮地、涝洼地……等，其各种“地”的特点详情，请参阅“土壤学讲义”P108表5—9。由表可看出由于不同的“地”和土的条件必将给农业生产带来不同的特点和问题，因而“地”和土又成为农业利用、土壤改良的主要依据。

三、方法步骤：

1. 地点：

由农大西门出发，向西北方向行进，至西北旺望儿山（或韩家川）一带，选择若干点或地段，进行田间现场观察，边讲边看边分析，最后进行小结。

由望儿山山坡到冲（淤）积平原一线的地形断面示意图如下。各观察点的“地”和土的特点，“地”和农业利用的关系可参见下表。



观察点	I	II	III	IV
“地”	山坡地	岗坡地	夜潮地	四平地
地形部位	山坡	洪积扇中上部	洪积扇扇缘	冲（淤）积平原
地表沉积物	残积坡积物	洪积物	洪积物	冲（淤）积物
海拔高度（米）	>70—140	55—70	50—51	45—50
地下水埋深（米）	无固定地下水	>8—10	>1.5—2	>2—4
地表水状况	排水良好、易旱	排水良好、易旱	一般水分状况良好	一般水分状况良好
土	石渣土	黄土板、红砂土	青砂土、黄砂土	黑土、黄土
主要作（植）物	林木、酸枣、 菅草、荆条	桃、谷子、 豆子、高粱	小麦、玉米、豆	小麦、玉米、蔬菜
目前利用状况	造林、保持水土	发展果树，果粮 间作	大田作物	大田和菜园

2、工具：

铁钎、土钻、土盒、小刀、书包、10% 盐酸。

3、方法：

边观察边记录内容要点。

四、作业：

1、在观察各点的记录的基础上，再结合课堂讲授内容，叙述几种常见的地表沉积体（母质）的特点。

2、初步分析观察到的农业用地对土壤的影响以及和农业利用的关系。

实验二 岩石、矿物及其风化标本的观察

一、目的和说明：

土壤的固相物质组成和它的理化性状，都直接地受到成土母质所赋予的深刻的影响，而成土母质都是岩石和矿物的风化产物，因而，了解与认识岩石和矿物，对判断土壤及其有关性状是很有帮助的。

二、方法：

(一) 观察下列几种主要成土矿物的标本。

主要是直接的观察它们的形态、硬度、颜色、以及含有的化学元素成分，进而联想它与土壤成土母质的理化性质的关系。(而不是去详细钻研其辨认特征及方法。)

1、石英(SiO_2):

在适宜条件下，它的完整晶体是六方柱状，柱顶冠以六方锥体。一般情况下，则是不规则的块状。颜色乳白、棕色、黑色或透明等。无条痕，硬度7。断面为贝壳状，具脂肪光泽，晶面是玻璃光泽，极难风化，常以碎屑状残留下来，成为土中砂粒的主要成分。

2、石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$):

无色、白色、浅灰或浅黄色等，常为纤维状或叶片状。硬度2，条痕白色，叶片状者解理极完全，玻璃绢丝光泽，极易风化。

3、方解石(CaCO_3):

无色、白色、黄色或褐色等，条痕为白色，解理完全，硬度3。常见者多为菱面体，遇稀冷HCl有强烈泡沫反应。极易风化。

4、正长石(KAlSi_3O_8):

一般是肉红色，硬度6，玻璃光泽，条痕白色，较易风化。是土中钾的主要来源。

5、斜长石($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ 或 $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$):

灰白色或淡灰色，玻璃光泽，硬度6，较易风化。

6、白云母($\text{KH}_2\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}$):

玻璃或珍珠光泽，硬度2.5，无色或白色，叶片状，薄片能弯曲，有弹性，难风化。黄土母质和流砂中常见其碎屑。亦为土中钾素来源。

7、黑云母($\text{KH}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{Al}, \text{Fe})\text{Si}_3\text{O}_{12}$):

除颜色为黑色者外 其余物理性质皆与白云母相同，较易风化。

8、角闪石($\text{CaNa}(\text{Mg}, \text{Fe})_4(\text{Al}, \text{Fe})_3(\text{Si}, \text{Al})_7\text{O}_{22}(\text{OH})_2$):

深绿—黑色，硬度5—6，条痕白色，二向解理，呈扁平柱状（横断面为六边形）或针状，玻璃光泽，易风化。为岩浆岩中主要的暗色矿物。

9、辉石($\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_6$):

深绿或黑色，硬度5—6，条痕灰绿色或白色，无解理，呈短柱状（横断面为八边形），易风化。

10、赤铁矿(Fe_2O_3):

褐红色或铁黑色，条痕为樱红色，硬度6，金属光泽或半金属光泽，叶片状，鲕状或肾状，比重大，易风化。

11、磷灰石($\text{Ca}_5(\text{Cl}, \text{F})(\text{PO}_4)_3$):

绿色、浅蓝绿色、灰色、紫色等，条痕为白色，玻璃光泽或半脂肪光泽，多呈密粒块状，易风化。为土中磷素主要给源。

(二)观察下列几种常见的成土岩石的标本。着重观察组成这些岩石的矿物种类，结晶颗粒大小，化学成分，进而联想到它们的风化产物的理化性质及对土壤理化性质的影响。(而不是去钻研它们的辨认方法)。

1、岩浆岩:

是由地球内部熔融岩浆冷凝而成的。随冷凝时所处地壳部位的深浅，矿物结晶亦粗细各异。在地壳深处者散热慢，形成较粗晶粒，浅处者则细，喷出地面者由于冷却快，一般不结晶，而呈致密状。

①花岗岩:

分布最广，由石英、正长石、云母和少量斜长石、角闪石等组成。各矿物的结晶都较粗大。由于成分较复杂，结晶粗大，容易进行风化。

②流纹岩:

其矿物成分与花岗岩相同，由于它是岩浆喷出地面后冷凝形成的，所以结晶颗粒很小。其特点是带有岩浆的流纹，不易遭受风化。

③闪长岩:

是由斜长石和角闪石组成的，有时稍含少量石英和云母。矿物结晶粗大。

④安山岩:

是成分与闪长岩相似，矿物颗粒较细。一般呈灰色、紫色或灰绿色。其分布较闪长岩为广。

⑤粗面岩:

是由正长石与角闪石所组成，无石英，结晶颗粒小，呈淡红、浅黄或灰色。常夹有小的正长石结晶，晶面粗糙。

⑥辉长岩：

暗色矿物占半数，主要为辉石、角闪石和黑云母，浅色矿物为斜长石，结晶粗大。

⑦玄武岩：

是分布较广的喷出岩，其矿物成分与辉长岩相似，主要由斜长石、辉石等组成，特点是比重较大，常带有很多气孔，组织致密，气孔中常为浅色矿物所填充，形成杏仁状结构，风化物较粘，含盐基物质多。

岩 浆 岩 的 分 类

广 出 状 况	喷 出 岩	碎屑状	凝灰岩、凝灰砾岩、火山岩				
		玻璃状	黑曜岩、珍珠岩、松脂岩、浮岩、玄武岩玻璃				
		隐晶状	流纹岩	粗面岩	安山岩	玄武岩	
	浅成岩	斑晶状	花岗斑岩	正长斑岩	闪长斑岩	辉绿岩	
	深成岩	粗晶状	花岗岩	正长岩	闪长岩	辉长岩	橄榄岩、辉岩
矿 物 成 分	主 要	石 英 正长石	正长石 角闪石	斜长石	辉 石 斜长石	辉 石 橄 榄 石	
	次 要	黑云母 角闪石 斜长石	透长石 (无石英)	角闪石 黑云母 (无石英)	角闪石 黑云母 橄榄石	斜长石	
化 学 成 分	SiO ₂	70%	60%	59%	48%	40%	
	盐 基	Fe、Mg少→多 K、Na多→少					
其 它	颜 色	浅	浅	深	深	深	
	比 重	小→大					
按硅酸在矿物中饱和度的分类		酸性岩	中性岩	中性岩	基性岩	超基性岩	

2. 沉积岩：

早期形成的各种岩石，经风化、搬运、沉积再经胶结作用而形成的岩石。特点是具有层次性。沉积岩在地表分布最广，是构成地壳表面的主要岩石。

①砾岩：

是由各种岩石碎屑胶结而成的，岩石种类的多少不一，又因岩石搬运路程远近和

岩性软硬的不同而形成角砾岩或砾岩。风化后多成为砾质或砂质母质。

②砂岩：

主要是由石英颗粒胶结而成的岩石。砂粒直径为 0.2—2 毫米。由砂岩风化产物而形成的土壤，土层薄，砂性强。

③页岩：

是由细土粒等沉积物经压实、脱水、胶结硬化而成。其特点是具有薄而平的层次，硬度小，断面较平坦。较砂岩易风化，在湿润地区所形成的土壤，土质粘重，养分含量较多，在干旱地区多形成石碓土。

④石灰岩：

主要由方解石组成，一般为灰或深灰色。遇稀冷 HCl 有强烈泡沫反应。其风化以化学溶解作用最显著。所形成土壤的土层薄，稍粘，富含 Ca 质。在山地亦往往形成石碓土。

3. 变质岩：

是由岩浆岩或沉积岩经高温高压作用发生变质而形成的岩石。原来岩石中的矿物也因受变质作用而重新排列或变质，使岩石矿物组成、结构和化学成分等都与原来不同。

(1) 片麻岩：

由花岗岩变质而来，矿物结构因受变质作用成片状，并排列成断续带状。

(2) 结晶片岩：

多由页岩变质而来，矿物成分单纯，多成片状结构且排列为相互交错的形式，片面呈不平坦状，这就是它与页岩和板岩区别的主要特征。

(3) 板岩：

由泥质页岩变质而来，色灰、青灰或紫等。呈叶片状，片薄且平坦，叶片表面具一层似浆糊状物质（绢云母），较硬且脆，断口成参差状，叶片能被完整地分开。

(4) 石英岩：

白色或灰色，多由砂岩变质而来，成细密的块状，硬度较大。

(三)、观察几种岩石的风化标本。

注意了解它们是以那种风化类型为主。

三、作业：

做过实验以后，根据标本观察并结合课堂讲授内容，举例说明岩石及其风化产物（母质）对土壤理化性质会带来那些影响？

实验三 土壤质地手测法练习

一、目的和说明

土壤质地是指土壤中各粒级土粒的配合比例（常用各粒级土粒占土壤总重量的百分数表示），又叫“机械组成”。土壤质地不同，对土壤肥力、耕性和植物生长等土壤农业生产性状具有极其深刻的影响。例如砂性土：一般含粗土粒较多，细土粒较少，疏松、易耕，透水通气性良好，土性暖，但保水保肥力弱，养分贫缺，发小苗、不发老苗。粘性土（重壤土和粘土）则相反，砂少粘多，土质粘重，耕性不良，通气透水性差，土性发阴，而保水保肥力强，有后劲，不发小苗，发老苗。过砂和过粘的土壤要注意改良。壤性土（如轻壤土、中壤土）砂粘适中，克服了砂性土和粘性土的缺点，保持了前两者的优点，保水保肥，通气透水，耕性等生产性能都比较好，成为农业生产上较理想的土壤质地。

土壤质地是土壤基本性状，形态学特征的一个重要内容，也是野外土壤调查，土壤剖面观察和描述不可缺少的项目。

土壤质地可以通过各种室内方法进行“机械分析”加以测定。如“比重计法”和“吸管法”，而一般生产上常利用眼看手摸的办法快速简便地来判断土壤质地。这是一种经验性的半定量的简测法，如能熟练掌握，亦可获得较好的结果，可满足一般生产要求。

我国目前采用的质地分类，主要参照卡庆斯基土壤质地分类（简明方案），归纳为六级，即：砂土、砂壤土、轻壤土、中壤土、重壤土和粘土。

二、方法步骤

（一）先摸已知样品

各种质地手测法大致步骤是：

先眼看手摸各种质地的土粒粗细，坷垃有无其软硬情况，最好按先砂后粘，先干后湿的次序去摸。然后取少量土样，用适量水调湿（似粘手而不粘手时）放在手指间搓揉挤压，看其砂、粘、糙、滑等感觉和可塑成型（如小球、小条、小环等），及压成土片指纹是否明显等来加以综合判断。各种质地手摸鉴定标准如下：

1、砂土：

土壤较粗，较均匀，一般可判断土粒的大小。细砂土以上的土壤质地，其中的某些矿物成分隐约可辨，有的可见云母片反光。手感粗糙，无塑性，揉不成型。

2、砂壤土：

砂性感觉强，显粗，有很微弱的塑性，可揉成小球，但球面不平，易碎。

3、轻壤土：

有少量干土块，易捏碎，略有塑性，可揉成粗约 3mm 的小条，易断成小段。

4、中壤土：

干土块稍硬，塑性增加，可揉成小条，但弯成直径 2—3mm 的小圆环时易断裂。

5、重壤土：

干土块增多、较硬，塑性明显，手感粘、滑，可揉成小条，弯成小圆环，将小圆环压扁时产生裂缝。

6、粘土：

干土块极硬，用手指难以压碎。湿摸时手感极粘、滑。可揉成小条，弯成小圆环压扁时无裂缝。指纹明显。

(二) 练习鉴定未知样品

通过以上已知样品的反复练习，已对各种质地的手感有一定的掌握。在此基础上再将给的未知土壤质地样品，同以上方法反复对比练习，然后定出其土壤质地名称。

三、注意事项：

手测法一定要掌握适宜的湿度；要充分利用各种感觉进行综合判断；过砂过粘的质地均易判断，故应着重于壤土类的手测练习。如遇某土壤的质地有偏轻或偏重的情况，描述时应写明，如中壤土偏轻，或中壤土偏重。

四、作业：

1、把未知土壤质地样品鉴定结果记入下表：

未知土壤样品	土壤质地名称
1	
2	

2、分析这两种土壤质地的农业生产性状如何？

实验四 土壤形态特征的室内标本观察

一、目的和说明：

土壤形态特征是土壤基本性状的外在表现，不同土壤具有不同的形态特征，所以它是认识土壤、田间区分不同土性的重要依据；也是野外土壤剖面观察和描述不可缺少的内容。土壤外部形态特征主要包括：质地、颜色、结构、松紧、湿度、新生体、侵入体，剖面构造……等。观察和了解土壤的形态特征，对研究土壤、认识土壤和利用改良土壤等方面都有重要意义。

本实验是将几个可以在室内观察到的形态特征标本进行观察，以增加感性认识，为田间认土剖面观察做好准备。

二、土壤形态特征观察内容说明

1、土壤颜色：

是土壤最显著的特征之一，它是土壤内在特性的外部表现。有些土壤即以颜色命名，如黄土、红土、黑土等。通过颜色可以初步判断土壤的某些组成和性状，例如：

(1) 在北方土壤腐殖质含量愈高时，土壤颜色愈深，大体上腐殖质含量达1%左右便可以使土壤染灰，2—3%则为深灰，>3—5%则使土壤颜色更暗。在腐殖质含量相同的情况下，质地愈粗，染色愈明显。

(2) 土壤湿度愈大时，土色愈深。

(3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 常使土壤呈黄色，失水后成红色或红棕色；在还原状态下，铁的化合物可以呈深蓝、深绿、灰蓝等颜色。铁的氧化物常常成胶体状态包被土粒，而使土壤染色（在这种情况下，颜色的深浅并不能代表其含量的多少）。

(4) SiO_2 、 CaCO_3 、 NaCl 、 Na_2SO_4 等结晶或粉末，以及高岭石、石英、氧化铝、白云母等矿物多呈白色，含量多时则土色变浅。

在描述颜色时，主色在后，副色在前，并冠以深、暗、浅等词以形容颜色的深浅程度。例如浅黄棕色，即以棕为主色，黄为副色。

2、土壤质地：

记录及判断方法详见实验三内容。

3、土壤松紧状况：

一般用以下方法表示：①极紧实：用铁锹很难掘入土壤。②紧实：用铁锹十分费力才能掘入土壤。③稍紧：用铁锹用力，才能入土。④稍松：铁锹易于入土。⑤极松：铁

嫩易入土，土壤松散。在科技工作中也有用土壤坚实度仪测定的。

4、土壤结构：

是指土粒相互团聚或胶结而成的团聚体。其大小和形状不同，所反映的生产性状亦不同。华北地区常见的土壤结构：耕层有团粒、坷垃、板结和结皮；犁底层有片状；底土层有核状、柱状和棱柱状等结构。

团粒是农业上最有利的结构，近似圆形，无棱角，以直径1—3mm大小者为好，多出现在熟化程度较高的壤质以上的土壤中。

坷垃、板结和结皮是农业生产上不良的结构。坷垃多因耕作不当而引起，大小在直径4cm以上即有压苗跑墒之害。质地粘重、腐殖质含量少的土壤，形成的坷垃坚硬有棱角，不易散碎，常称为“生坷垃”；反之为“熟坷垃”，容易通过耕作等措施使之散碎。坷垃的为害程度决定其大小和数量。

板结和结皮多在灌溉或降雨之后出现，潮湿而粘重的土壤因脱水干燥而使地表龟裂，质地粘重程度和干燥快慢，影响龟裂的厚度和宽度，厚度>5—10mm者称板结，<5mm者称结皮。底土层的核状、柱状和棱状结构是不稳定的，往往遇水膨胀而变得不明显，脱水干燥后又出现。生产上要注意创造团粒结构，消除其它不良结构。

5、土壤湿度：

土壤中的湿度是经常变化的，它对其它性状影响很大。一般可以徒手测定来加以判断，通常用干、润、潮、湿或墒情等级干土、潮干土、黄墒、黑墒等区别不同的土壤湿度。（参考土壤墒情测定的部分）。

6、土壤孔隙状况：

一般在土壤剖面各土层中，细小孔不易观察记录，但若看到某些较大的孔隙如根孔或动物造成的孔洞，需要如实记录下来，因为这些孔洞会对土壤透水排水有较大影响，不容忽视。

7、植物根系分布：

以各层土壤中根量的多、中、少表示之。

8、新生体和侵入体：

新生体是土壤形成过程的产物，其形态突出，易与土体分离，它反映了一定的成土条件和土壤特征。华北地区常见的新生体有：石灰结核（即姜石、砂姜）、铁锰结核、锈斑、锈纹、假菌丝体等。

新生体和侵入体大量存在时，能影响土壤耕作和种植，应设法除去。

9、石灰反应：

是指石灰性土壤遇盐酸生成氯化钙(CaCl_2)和二氧化碳(CO_2)的反应。如在石灰含量高的土壤上施用磷肥，磷往往会被“固定”，影响磷肥的效果。测定方法是先用手把

土握实，用 10% 的盐酸滴在土粒上，如有气泡产生，表示土壤含石灰质，根据气泡产生的强弱分为四级。

反应程度	反 应 特 征	石灰质大约含量	表示符号
无	无气泡，无响声	0	—
微	有小气泡慢慢放出，响声很小	< 1 %	+
中	有明显气泡产生，很快消失，有明显响声	1 — 5 %	++
强	气泡强烈产生，呈沸腾状，历时长，响声大	> 6 %	+++

10. 土壤构造：

又称土层排列即不同土层在土壤剖面中上下排列的情况。它可以影响根系下扎、耕性好坏和土壤水、肥的保蓄与补给等。华北地区常见的土壤构造（质地剖面）有如下几种：

(1) 砂盖垆：

指上层（厚约 20 — 30cm）土质较轻，为砂壤 — 轻壤土左右，下层（厚度约 20cm 以上），土质较粘，为中壤土以上（或较上层略粘）的土壤构造。这种又称为“蒙金地”，上松下紧，在苗期有利于根系下扎和保墒，在后期有利于根系的扎稳和水、肥的供应，同时容易耕作管理，宜耕期长，是农业生产上理想的土壤构造。

(2) 垆盖砂：

土层排列与上述相反，较粘重的土层在上，砂土在下，不利于耕作和作物在各生育期对水肥的要求，不保水肥。

(3) 夹砂土和漏砂土：

在耕层 20 — 30cm 以下的土层为粗砂层，如果砂层以下有好土层则为夹砂土（腰砂土），如果整个土壤剖面通体为砂，就是漏砂土，为不良的土壤构造。

(4) 泻汤土（上漫）：

表层 30 — 50cm 为中壤 — 重壤，下层为粘土。这种构造是旱季不保墒，雨季粘层以上造成水分上浸（过饱和），不易耕作和不利作物生长。

(5) 特殊土层的出现：

华北地区盐碱土表层常见盐结皮和盐霜，有些土壤的心土层中有砂姜层、碱化层。它们出现的部位、厚度和数量，对作物有不同程度的危害。

三、本实验中观察内容

本实验的观察内容主要是土壤颜色、土壤结构、新生体、侵入体、盐酸反应及各

种土层排列标本。其余形态特征需到田间实地观察。

四、作业

记叙你在室内都观察到那些形态特征？

实验五 田间认土和剖面土样的采集

一、目的和说明：

田间认土是了解作物生产的土壤条件、鉴定土壤肥力的一种重要手段。它主要是通过实际土壤剖面形态特征的观察，联系“三田”（即试验田、丰产田、大田）周围的自然条件（地形、气候等），水利设施，农业利用情况，以及室内分析数据，初步分析该土的肥力状况，为确定用地，改土措施提供依据。

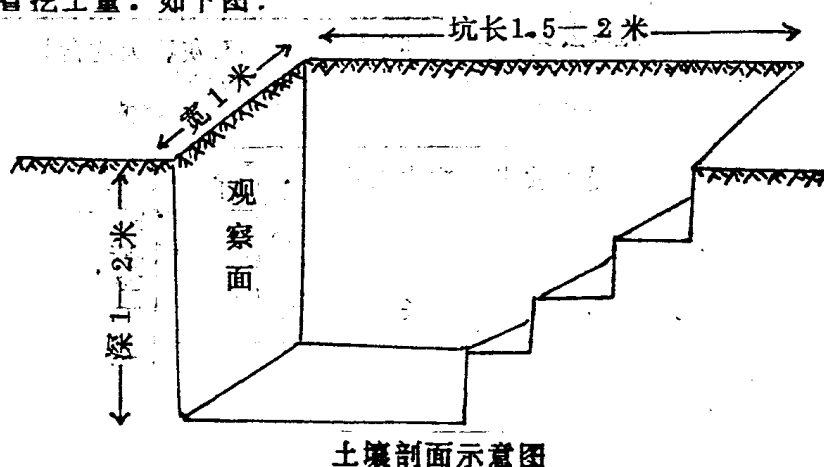
二、方法和步骤：

田间认土和土样采集，一般包括土壤剖面观察点的选择和挖掘；土壤形态特征观察；土壤肥力的初步评定和剖面土样的采集。

（一）土壤剖面观察点的选择和挖掘

为准确地鉴定某一土壤的农业性状，观察点的位置应能代表这一土壤所处“地”的特点（地形部位、地下水状况、地表沉积物特征和地表水文件等的综合表现，简称“地”）和灌排条件及土地利用情况。一般应选择在“地”的中央，挖掘土坑，观察土壤剖面上下土层的垂直变化。坑长1.5—2米，宽1米，深1—1.5—2米（坑的长宽以工作方便为宜，坑的深度以需要来决定）。

挖坑时必须注意观察面上下垂直和向阳，表土底土分别放在左右两边（埋坑时仍然是底土在下，表土在上，以免打乱土层）坑的前方，即观察面上方不要堆放挖出的土壤和踩踏，以免破坏土壤自然状态。坑的后方挖成阶梯状，便于上下，工作方便，并且可以节省挖土量。如下图：



（二）土壤形态特征的观察和鉴定步骤

1、首先将挖好的土壤剖面的观察面自上而下的修成自然状态，根据剖面的主要

形态特征（颜色、质地、结构、松紧等），划分层次，并量出各层的厚度。按下列表格进行记录。

2、然后逐层观察和鉴定土壤的颜色、质地、松紧、结构、湿度、孔隙状况、根系、新生体、侵入体和盐酸反应等。注意认真观察，（参阅实验四中土壤形态特征观察内容说明），准确描述并记入下表：

剖面深度 (厘米)	颜色	质地	松紧	结构	湿度	孔隙状况	根系	新生体 侵入体	盐酸反应

（三）土壤肥力的初步评定

根据以上土壤剖面形态特征的观察和鉴定，进一步先分析土壤的保水、保肥、透气、透水、耕作难易和养分含量等生产性能，然后结合土壤所处的自然条件和人为措施，综合分析和评定土壤肥力。

首先，地形影响气候条件到达地表的情况，起着重新分配水热条件的作用，地形倾斜处，常发生地表径流，造成土壤的侵蚀；不同坡向则接受不同量的太阳能。其次，地下水位的高低和含盐与否，影响土壤水分的补给和土壤沼泽化或盐渍化的发生。因此，必须了解地下水的埋藏深度、变幅和水质，并通过底层土壤构造，判断地下水不同时期借助毛管上升作用所能到达的高度，及其对土壤水、肥、气、热的影响。

土壤肥力的高低，不仅在于自然基础条件好坏，而且在于人类改造作用的大小。因此，农田基本建设情况，特别是土地平整的程度，灌排设施的配套，以及种植方式与管理水平等，都是直接或间接关系到土壤肥力发挥的重要方面。