

**土壤分类**应以土壤发生学理论为基础，依据土壤特性进行，而不能根据成土条件的差别和推断的成土过程来分类。土壤分类的依据可归纳为以下三个方面：土壤形成因素，土壤形成过程，土壤属性。

①分析成土因素对土壤形成的影响和作用；

②研究成土过程的特性特征；

③研究土壤属性的差别，土壤属性是土壤分类的最终依据。

**土壤发生层：**土壤发生层是指在土壤的发生与发育过程中，由特定形成的具有发生学特征的土壤层次，是进行土壤分类和判断的重要依据。

### 美国土壤诊断分类体系

**诊断层：**用于识别土壤分类单元，在性质上有一系列定量说明的土层。8个表层，20个表下层。

**诊断特性：**有定量说明的土壤性质。

**土纲：**主要反映成土过程，依据诊断层或诊断特征划分；12个土纲。

**亚纲：**反映现代成土过程的成土因素，一般依据土壤水分状况划分；

**土类：**主要依据在一定成土条件下，成土过程的组合作用结果，并根据诊断层种类、排列和发育程度以及其他诊断特征划分；

**亚类：**主要反映次要的或附加的成土过程的结果，是土类的辅助级别，主要依据是否偏离中心概念，是否有附加过程的特性和是否有母质残留的特性划分。代表中心概念的亚类为普通亚类；具有附加过程特性的亚类为过渡性亚类，如灰化、粘化、碱化、表蚀、耕淀等；

**土族：**是在一个亚类中归并具有类似的物理和矿物化学性质的土壤；

**土系：**是为反映和土壤利用关系更为密切的土壤物理、化学性质，在土族以下分出性质更为均一的分类单元。

美国土壤系统分类的命名方法采用拉丁文及希腊文词根拼缀法

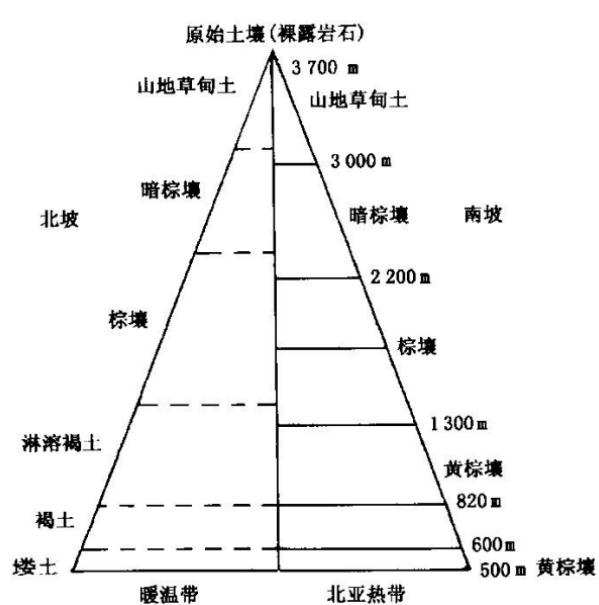
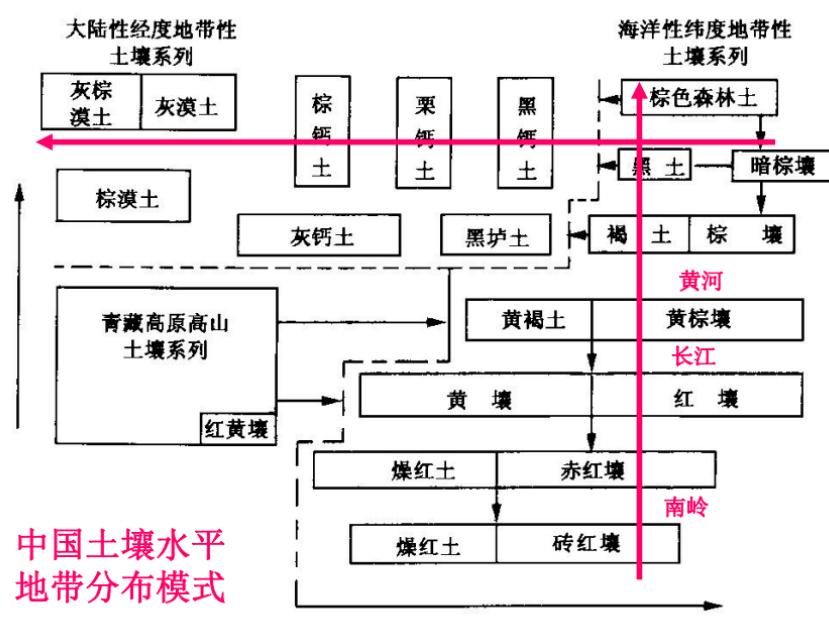
《中国土壤分类系统》从上至下共设土纲、亚纲、土类、亚类、土属、土种和亚种等七级分类单元。其中土纲、亚类、土类、亚类属高级分类单元，土属为中级分类单元，土种为基层分类的基本单元，以土类、土种最为重要。

(1) **土壤纬度地带性**指土壤带与纬度基本上平行的分布规律。

(2) **土壤经度地带性** 土壤水平带因其所在大陆的外形、山脉走向、风向、海拔等地理因素的不同和干扰，使之偏斜于纬度圈而与经度基本上相平行，称为经度地带性。

(3) **土壤垂直地带性** 随着山体海拔高度的增加，在一定高程范围以内，其温度随之下降，湿度随之增高，植被及其他生物类型也发生相应的变化。这种因山体的高程不同引起生物—气候带的分异所产生的土壤带称为土壤垂直地带性。

(4) **土壤区域地带性** 它是在土壤纬度带内，由于地形、地质、水文等自然条件不同，所形成的土壤类型，有别于地带性土类，而显示出土壤分布规律的区域性特征称为土壤区域地带性



**区域地带性：**在南海诸岛上分布着由珊瑚碎屑与鸟粪堆积而形成的磷质石灰土；在四川、贵州、广西以及云南东部一带，有大面积石灰岩山地，大多发育形成石灰土。如黑色石灰土、棕色石灰土和红色石灰土等；在四川盆地有大面积紫红色砂质岩出露地表，形成紫色土及紫泥田。在珠江三角洲、长江中下游平原与四川平原等农业历史悠久的地区，都集中分布着大片的潮土、水稻土以及各类旱作土壤。黄土高原地区耕作历史悠久，其南部汾、渭河谷地的褐土，经长期耕作，多形成沃土，在侵蚀严重地段则形成由黄土母质直接发育的黄绵土。东部沿海大面积的滨海盐土，华北、东北等地河谷平原的盐土、碱土，西北干旱地区盆地中的绿洲土、盐土以及含盐风化壳与风砂土等。湖泊四周，随地形由四周向中心倾斜，水分状况也发生相应变化，以湖泊为中心向外扩展，依次出现沼泽土、草甸土与其他地带性土壤，形成盆形土壤组合。

### 主要的地带性土壤

棕色森林土、暗棕壤、**褐土、红壤、黄壤**和砖红壤、**黑土、黑钙土和栗钙土、棕钙土**和灰钙土、荒漠土壤

### 主要的非地带性土壤

**潮土、草甸土、沼泽土、盐土和碱土、初育土、人为土和高山土**

**棕色针叶林土：**棕色针叶林土为寒温带湿润大陆性季风气候和针叶林下，腐殖质积累过程和有机酸络合淋溶过程形成的地带性土壤。棕色针叶林土有机质含量8%~20%，酸性，pH 4.5~5.5，土壤中可见二氧化硅粉末，多岩石碎屑，有冻层甚至永冻层存在。一般的大田作物难以成熟，不宜开垦。

**暗棕壤：**暗棕壤为温带湿润大陆性季风气候，腐殖质积累过程和盐基与粘粒的淋溶过程产生的微酸性的棕色地带性土壤，土壤表层有机质含量5~10%，植物养分丰富较高，心土粘化，pH 5.0~6.5，有冻层。主要分布在北东北。棕壤的植被为针叶林和落叶阔叶混交林。目前，棕壤区的天然林基本砍伐完，现覆盖的森林为次生林和人工林。低山丘陵向阳温度条件好的地区有开垦农田者。

**棕壤：**棕壤是在暖温带湿润气候下，明显的淋溶、粘化作用下形成的具有粘化层的地带性土壤。棕壤的颜色为亮棕色，腐殖质层有机质含量1.5~3%，质地多为壤土，透水性好，弱酸到中性，pH 6.0~7.0。棕壤的主要分布在山东半岛和辽东半岛的低山、丘陵和山前台地，为各种岩石风化的残积物和坡积物、黄土状物质等，多发育于非石灰性母质上。棕壤的天然植被是落叶阔叶林，间有针阔混交林。

**褐土：**褐土是发育于暖温带半湿润气候，在碳酸钙的淋溶淀积作用和粘化作用下形成的具有弱粘化层和钙积层的地带性土壤。褐土的颜色为棕褐色，腐殖质层有机质含量1~3%，质地多为壤土，透水性好，弱碱性，pH 7.0~8.4；形成该土类的母质主要是黄土及其他含碳酸盐的母质。

**黄棕壤：**在具有温带向亚热带过渡特点的北亚热带湿润气候条件下，强烈的粘化过程和微弱的富铝化过程形成的地带性土壤。主要分布于江苏、安徽以及浙江北部的丘陵、排水良好的阶地，秦岭、大别山山区的低山地区。黄棕壤的颜色为红棕色，具有透水性差的粘化层、弱酸性的（pH 5.5~6.7），植物养分含量中等。黄棕壤的天然植被是落叶阔叶林为主，混生有常绿阔叶树种；

**黄褐土：**黄褐土是在北亚热带半湿润气候条件下，粘化过程和铁锰淋淀过程形成的地带性土壤。黄褐土主要分布于河南省的南阳盆地和湖北襄樊谷地以及陕西汉中盆地。黄褐土的颜色为黄棕色，具有粘化层，土壤呈弱酸到弱碱性。与黄棕壤相比，由于降雨较少，土壤的风化淋溶过程较弱。某些黄褐土剖面下部出现的钙积层可能是因为土壤侵蚀致使原本埋藏很深的钙积层接近地表。

**红壤：**红壤为中亚热带湿润季风气候，富铁铝化作用下形成的地带性土壤。主要分布于北纬25°~31°的中亚热带低山丘陵区。红壤的粘粒含量很高，质地粘重，但由于氧化铁和氧化铝胶体形成的结构体，致使土壤的渗透性比较好，滞水现象不严重；土壤风化度高，酸性到强酸性（pH 5.0~5.5），植物养分贫瘠。

**黄壤：**黄壤为亚热带暖热阴湿气候下，弱富铁铝化过程形成的地带性土壤。分布于北纬30°附近的亚热带、热带的山地和高原，以川、黔两省居多，气候温暖湿润，日照少，云雾大，年均降水量2000mm左右，相对湿度70%~80%，干湿季不分明；年均气温14~16°C，夏无酷暑，冬无严寒。黄壤氧化铁因高度水化形成针铁矿，使土壤呈黄色，土壤酸性（pH 4.5~5.5），养分贫瘠，质地粘重，透水性较差。

**砖红壤：**砖红壤是我国最南端热带湿润气候条件下，强富铁铝化过程形成的地带性土壤。因富含氧化铁而呈砖红色，但不同母质上发育的砖红壤其红色鲜艳程度不同。砖红壤的粘粒含量很高，质地粘重，但由于氧化铁和氧化铝胶体形成的结构体，致使土壤的渗透性还比较好，滞水现象不严重；由于高度风化，土壤呈强酸性（pH 4.5~5.0），植物养分贫瘠。

**赤红壤：**赤红壤是南亚热带湿热气候条件下，较强富铁铝化过程形成的地带性土壤。其富铁铝化过程强度、土壤养分和酸性介于红壤和砖红壤之间。赤红壤主要分布在南岭以南至雷州半岛北段。赤红壤的粘粒含量很高，质地粘重，但由于氧化铁和氧化铝胶体形成的结构体，致使土壤的渗透性还比较好，滞水现象不严重；由于高度风化度高，土壤呈较强酸性，pH 5.0 左右，植物养分贫瘠。

**黑土：**黑土是温带湿润或半湿润季风气候下、腐殖质化形成的具有深厚的黑色腐殖质层的地带性土壤；年均气温约 3.5~6°C，降水量 500~600mm。黑土特性：黑土具有深厚的松软的腐殖质表层，该层有机质含量很高，开垦前达 5~8%，水稳定性微团粒结构，疏松多孔；土壤中性到微酸性，pH 6.5~7.0，植物养分水平高。黑土自然植被为森林草甸或草原化草甸。

**黑钙土：**黑钙土是温带半干旱半湿润季风气候下，腐殖质化过程和钙积过程形成的具有较深厚腐殖质表层，下部有钙积层或石灰反应的地带性土壤。主要分布在黑土区的西侧，即松嫩平原、大兴安岭两侧以及新疆山地垂直带。黑钙土特性：黑钙土具有较深厚的松软的腐殖质表层，该层有机质含量较高，达 4% ~ 7%，水稳定性微团粒结构；土壤呈微性，pH 7.0~8.4，植物养分水平高。黑钙土自然植被为草甸草原。

**栗钙土：**栗钙土是在温带半干旱大陆性季风气候下弱腐殖质化和钙积过程形成的具有较薄的腐殖质层和钙积层的地带性土壤。主要分布在内蒙古高原东部-中南部，呼伦贝尔高原西部、鄂尔多斯高原东部、大兴安岭东南麓平原，以及新疆准噶尔盆地西部山区谷地。栗钙土有较薄的（20~30cm）腐殖质层、腐殖质层颜色较淡，有机质含量较低（1%~4%），1m 内有明显的钙积层，pH 7.5~9.0。

**棕钙土：**棕钙土是温带干旱大陆性季风气候下，弱腐殖质积累过程和心土弱粘化过程形成的具有淡薄的腐殖质层、粘化层和钙积层都不明显的地带性土壤。具有淡薄的腐殖质层，其有机质含量只有 0.6%~1.5%、粘化层和钙积层都不明显，石膏和易溶盐在剖面中下部淀积，pH 8.4~9。

**灰钙土：**灰钙土是暖温带干旱大陆性季风气候，荒漠草原下，弱腐殖质积累过程和心土弱粘化过程形成的具有淡薄的腐殖质层、粘化层和钙积层都不明显的地带性土壤。灰钙土的腐殖质层很不明显，其有机质含量只有 0.5%~1.0%、粘化层和钙积层都不明显，pH 8.4~9。分布在棕钙土区的南部，主要在甘肃东部。灰钙土虽然比棕钙土的年降水量多一些，但因为气温较高，依然属于干旱区，自然植被为荒漠草原，主灰钙土区以放牧为主，有少量灌溉农业。

**灰漠土：**灰漠土是温带荒漠或荒漠草原区形成的地带性土壤，成土母质多为黄土状冲积物，地表有孔状结皮，土壤质地为粉砂壤或砂壤；土壤淋洗微弱，因此石膏和易溶盐在剖面中分异不明显，pH 8.4~9。灰漠土分布在温带干旱（降水量 100~200mm）的准噶尔盆地南部、天山北麓山前倾斜平原与古老冲积平原、甘肃的河西走廊中，西段的祁连山山前平原和阿拉善高原。灰漠土区天然植被为旱生和超旱生的灌木与半灌木。

**灰棕漠土：**灰棕漠土是温带荒漠区形成的干旱土。成土母质多为山前砾质洪积物，地表有砾幕，土壤砾石含量多；土壤淋洗微弱，pH 8.4~9，某些灰棕漠土有石膏集聚层，甚至有盐磐层。灰棕漠土主要分布在温带干旱（降水量 100~200mm）的准噶尔盆地西部山前平原，以及青海柴达木盆地至都兰一线以西戈壁。只有在利用引水（雪山融水与地下水）灌溉时，才能种植作物，是典型的绿洲农业。

**棕漠土：**棕漠土是暖温带荒漠景观下形成的土壤。母质多是戈壁滩，地表砾石覆盖，砾石下有多孔状结皮-鳞片层，土壤中多砾石，某些棕漠土有盐分积累，甚至有盐磐。棕漠土主要分布在塔里木盆地四周山前倾斜平原与古老冲积平原，河西走廊的最西段。棕漠土植被：棕漠土区天然植被为超旱生的肉汁、深根的小半灌木与灌木。只要有水灌溉，生产力还是相当高的。

**潮土：**潮土是暖温带低洼地区受地下水浸润作用，在潜育化过程中形成的半水成土壤。主要特征是在剖面中下部有受地下水升降影响，发生氧化还原过程而形成的具有铁、锰锈纹锈斑的潜育层。因为气候温暖，腐殖质积累过程较弱，所以其腐殖质表层的颜色较淡，有机质含量 0.8%-1.5%，故过去也称“浅色草甸土”，以区别于温带地区同样受地下水影响形成的草甸土。目前，潮土基本全部开垦为农田，而且农田的灌溉排水系统比较完善，农业高产稳产，是我国最重要的农产品生产基地，盛产小麦、玉米、棉花，一年两熟或两年三熟或一年一熟。农业生产问题主要是水资源缺乏，过度开采地下水造成地下水位下降和大量化肥投入使地下水硝态氮积累。要采取节水措施和进行平衡施肥。

**草甸土：**草甸土是温带低洼地区受地下水浸润作用，在腐殖质积累和潜育化过程中形成的具有腐殖质表层和潜育层的半水成土壤。主要分布在东北平原、内蒙古和西北地区的河谷平原或湖盆地区，地下水位浅（1~3m），其自然植被为湿生型与中生型草甸植被。目前草甸土的大部分已经开垦为农田，农业生产上的问题是低湿易涝，应加强水利建设（排灌体系），其适宜的作物应是水稻。

**沼泽土：**沼泽土是在经常积水或季节性积水的低洼地区，潜育化过程形成的水成土壤，一般伴有腐泥化过程和泥炭形成过程。该土壤一般具有潜育层和腐泥层，某些还具有浅薄（厚度小于 50cm）的泥炭层。沼泽土经常遭受水淹，土壤还原性有毒物质积累，一般不适宜开垦；如果开垦为耕地，必须有很好的排水体系，进行通气和熟化，然后种植水稻；沼泽土是目前我国现存的不多的湿地资源，是芦苇、香蒲等水生植物、野生鱼类和水禽的栖息地，应该作为自然保护区，保护生物多样性，适度发展畜牧业、渔业和旅游。

**盐土：**盐土是指盐化过程形成的中性可溶盐类大量积累含量高到使作物不能生长的土壤。盐土含大量的中性可溶性盐，一般质地为壤土，土壤物理性质还较好。盐土一般分布在淮河以北，西北及青藏高原等地的干旱、半干旱地区的河流冲积平原、盆地和湖泊沼泽地区。

- **盐土类型：**盐土又分为内陆盐土、漠境盐土、滨海盐土等土类。内陆盐土一般分布在内陆干旱、半干旱和半湿润的地形低洼、地下水位高，而且地下水矿化度高的地区，其盐分在土壤剖面中呈表聚型；漠境盐土分布在极端干旱区，其积盐过程历史久远，土体中的含盐量分布不规则变化，甚至在剖面中有盐磐层出现；滨海盐土是盐渍淤泥出露水面后，可溶性盐类在土体中重新分配向地表累积逐渐演变而成，由于海水浸润，可溶盐在剖面中的上下分布比较均匀；盐土根据其可溶盐的类型又可分为氯化物型、硫酸盐型等。
- **盐土改良利用：**盐土因为含大量可溶盐致使一般非耐盐植物因为生理干旱而不能正常生长，造成作物缺苗断垄，尤其是苗期更易受到危害。若开垦农用，首先要挖排水沟，降低地下水位，并用淡水将土壤中的可溶盐淋洗掉。种植水稻是改良利用盐土的有效利用方式。种植耐盐作物和牧草，发展草地畜牧业也是很好的利用方向

**碱土：**碱化过程形成的土体中含有较多的苏打盐类（ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ），使土壤呈强碱性（ $\text{pH}>9$ ），钠饱和度在 20%以上，土壤胶体被 Na 分散，物理性质恶化的土壤。碱土的改良很难，只能化学改良，辅以水利和生物措施。

## 人为土

**菜园土：**菜园土是指具有 $\geq 50\text{cm}$  厚的厚熟表层的人为土。并非种菜就是菜园土；厚熟表层是在长期施用大量动物性有机肥、灌溉、耕作作用下形成的土层；该土层颜色黑棕，疏松多孔，蚯蚓粪便多，并含有砖瓦、陶瓷碎片、煤渣，兽骨等人为侵入体，有机质含量高（ $\geq 2.5\%$ ），速效磷（P2O5）含量 $\geq 100\text{mg/kg}$ ，或全磷（P2O5）含量 0.25。菜园土一般分布在城市郊区和村庄周围，是各类土壤中肥力水平最高的，也是最优质的农田。可惜，随着城市化，这些最优质的农田大多被建设占用；新开辟的菜地一般都还没有形成厚熟表层，肥力水平不高。

**水稻土：**水稻土是在长期种稻水耕熟化作用下，具有水耕熟化层、犁底层和水耕淀积层的人为土壤。水稻土在长期的灌水淹育和疏水排干的水耕熟化过程中，最上部的水耕层经常干湿交替，铁、锰化合物氧化还原交替，低价铁锰随下渗水下移，或被腐殖质络合淋溶，淀积在氧化电位较高的心土中，形成粘粒、铁、锰与盐基含量较多，铁的晶化率较高的水耕淀积层。水稻土在水耕熟化过程中，酸性土的 pH 增高，碱性土的 pH 降低，土壤反应倾向于中性。水稻土在我国分布广泛，从温带地区到亚热带地区都有，但并非种水稻的土壤就是水稻土；水稻土主要还是在长江以南的长江中下游平原、两湖平原和其他各河流河谷平原，是我国最重要的高产稳产田。

**灌淤土：**是具有 $\geq 50\text{cm}$  厚的灌淤土层的人为影响下形成的土壤。这个灌淤层是因为灌溉含大量泥沙的水，同时进行耕作施用有机肥形成的土层；施肥过程中带来砖瓦、陶瓷碎片、煤渣、兽骨等人为侵入体，耕作翻动使该土层的颜色、质地、结构、有机质含量比较一致；因为沉淀的泥沙多，有机肥也多是土粪，故该层的有机质含量和速效养分含量并不象菜园土的那样高。灌淤土主要分布在西北干旱灌溉地区，尤其是引黄河水灌溉的地区，如宁夏银川灌区、内蒙古的河套灌区，是该区的最优质农田。俗语“跳进黄河洗不清”，描述的是黄河水含大量泥沙。黄河水之所以含大量泥沙是因为黄河流域缺乏植被覆盖的土地，尤其是坡耕地的水土流失造成的。