

第三次全国土壤普查土壤类型 名称校准技术规范

(修订版)

执笔人：徐爱国 张维理 李 荣 黄元仿 李 涛
卢昌艾 蔡崇法 龙怀玉 汪景宽 王秋兵
吴克宁 谢德体 慈 恩 张凤荣 冀宏杰
田长彦

国务院第三次全国土壤普查领导小组办公室

2023年2月

目 次

1 适用范围	25
2 校准总则与方法	25
2.1 总则	25
2.2 校准依据	25
2.3 校准方法	25
3 工作组织方式	26
4 土壤高级分类名称的校准	26
4.1 对象及范围	26
4.2 土类的校准	27
4.3 亚类的校准	29
5 土壤基层分类名称的校准	30
5.1 对象及范围	30
5.2 土属的校准	30
5.3 土种的校准	32
5.4 命名用字统一	33
6 土壤分类的完善	33
6.1 土壤高级分类的完善	33
6.2 土壤基层分类的完善	33
附录 1 各级土壤分类单元的划分依据	34
附录 2 全国土类简述	42

1 适用范围

本规范规定了土壤类型名称的校准总则与方法、工作组织方式、高级与基层分类校准重点，以及土壤分类系统的完善等内容，并引用了《第三次全国土壤普查暂行土壤分类系统（试行）》（以下简称“暂行土壤分类系统”）各级分类单元的主要划分依据，用于处理全国第二次土壤普查（以下简称“二普”）中同土异名、同名异土、分类和命名不规范等问题。

本规范是二普土壤修正图的制作依据，是第三次全国土壤普查（以下简称“土壤三普”）工作底图的基础。暂行土壤分类系统是土壤三普土壤类型图制图依据，也是土壤资源评价等成果汇总的重要基础。

2 校准总则与方法

2.1 总则

2.1.1 高级分类单元尊重历史保持稳定

土类及其以上高级分类，保持与《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296—2009）（以下简称“国标”）相一致，包括12个土纲、30个亚纲、60个土类。暂行土壤分类系统也基本按照此原则制定。

2.1.2 重点校核基层分类单元，采取连续命名与地方性简名相结合的命名方法

土属和土种等基层分类单元的名称，重点修正二普土壤图中明显的分类错误和不规范命名。原命名与“国标”命名一致且无分类学错误的，不作调整；与“国标”命名不一致的，原则上保持连续命名或当地命名（即简名）的命名方式。对与二普土壤志中剖面描述对比，确为同一个土种的，原则上采用连续命名，并对应给出其当地命名（简名）。

2.1.3 以剖面描述为依据

原则上以各地各级二普土壤志中土壤剖面发生分层的性状描述为依据，按照基层分类原则，进行土壤名称校准。二普土壤志中无剖面性状描述的土壤名称，由三普专家组讨论研究，制定各级名称的补充和校准。无法判定是否可以归并为独立土种的，原则上给予保留，不强行归并到其他土种中。

2.1.4 应校准尽校准，保留校准前后土壤名称以备查

全国范围内，对现有土壤名称应校准尽校准。校核完成后，给予校核前和校核后的各级土壤分类名称及其对照表，以供各级地方在使用分类单元时参照。

2.2 校准依据

“国标”、暂行土壤分类系统是土壤类型名称校准的基本依据。

2.3 校准方法

2.3.1 参考资料

校准所需参考资料，主要为二普各级土壤志成果及有关标准、著作。土类、亚类等土壤高级分类和名称校准依据的资料，主要包括《中国土壤》（1998）、省级土壤和《中国土壤分类系统》（1992），个别高级分类有不一致的地方，以“国标”中高级土壤分类为准。土属、土种等土壤基层分类中土属和土种分类和名称校准依据和资料主要包括“国标”、暂行土壤分类系统、县级土壤志和土种志，以及各市/地区土壤志/土种志。资料中土属名称划分依据如母质、盐分组成等信息不清晰时，则通过查阅土种剖面记载描述，进行判别校准。

此外，农业部门以往工作基础，涉及地、县一级土壤分类单元名称，以及与省级、国家级土壤分

类研究的资料作为土壤三普土壤类型单元名称校准的参考。

2.3.2 校准流程和方法

根据本省级、市/地级、省级土壤/土种志，列出本省级、市/地级、省级在二普汇总阶段得到的各级土壤分类单元名称。分析在二普的市/地级、省级汇总阶段土壤分类单元更名或修改情况，制定土类和亚类的分类单元更名或修改对照清单，进行高级分类校准。基层分类土属和土种校准则主要依据暂行土壤分类系统中的划分原则和依据进行规范化。具体做法如下。

2.3.2.1 资料收集与清单整理

收集本省各级二普土壤图（矢量土壤图）、土壤/土种志，整理县级土壤图和土壤/土种志分类单元名称，形成与本县二普土壤图相对应的本县二普土壤分类单元清单；基于市/地级、省级土壤/土种志，整理市/地级、省级的二普土壤分类系统清单。

2.3.2.2 高级分类单元梳理

对二普的县级、市/地级、省级土壤分类单元进行对照梳理，并对比“国标”，查阅《中国土壤》（1998）、二普省级土壤中关于土类亚类名称汇总调整的过程，形成本省土类和亚类单元县级、市/地级、省级、“国标”的名称对照表。在此基础上，形成本省县级高级土壤分类单元与市/地级、省级、“国标”分类单元的二普高级分类单元调整对照表。

2.3.2.3 基层分类单元名称甄别

二普县级土壤基层分类单元土属和土种的校准，主要根据暂行土壤分类系统中土属和土种的划分依据，对土属的母质、质地及其在命名中的先后顺序等进行规范化、标准化。县级土壤基层分类单元为当地俗名，其上级单元归属不清的，查阅本县二普土壤/土种志典型剖面描述，判断其归属土壤单元；无法判断的，保留二普原分类单元名称，待三普外业调查时由调查技术单位现场核查。

2.3.2.4 名称校准

依照本省二普高级分类单元调整对照表，逐县对比校准二普县级土类亚类单元名称；根据暂行土壤分类系统中土属和土种的划分依据，逐县对土属、土种的母质、质地进行规范化、标准化，同时根据暂行土壤分类系统土种命名顺序、字词规范，对土种名称进行规范化。

3 工作组织方式

国务院第三次全国土壤普查领导小组办公室（以下简称“全国土壤普查办”）成立国家级、大区级土壤类型校核技术专家组，技术专家组成员由有长期土壤分类或土肥工作经验的国家级科研单位、大学、参加过二普土壤调查分类工作、有土壤分类理论基础和丰富调查经验的专家组成。国家级和大区级专家组在全国范围内遴选。省级土壤类型校核技术专家组由各省级土壤普查办遴选，技术力量较弱省区的校准工作，可委托全国土壤普查办从技术力量强的同大区其他省协调。

国家级技术专家组在全国土壤普查办领导下负责指南和土壤类型修改方案，形成土壤类型校准稿、修订稿；国家级技术专家组完成的校准稿及校准说明，分发各省；在后期的工作中对分类遗留问题及疑难问题进行解释。

省级土壤类型校核技术专家组根据本规范制定本省补充方案，形成省级修订稿，由大区级和国家级技术专家组审核后形成校准稿。各省在全国暂行土壤分类系统和本省校准修订稿的基础上，制定本省暂行土壤分类系统（到土种）。

4 土壤高级分类名称的校准

4.1 对象及范围

土壤高级分类名称校准重点为土类和亚类。土类校准，对二普县级土壤图和土种志中与“国标”

不一致土类、不规范命名和不规范分类分级进行校准，使其归并至“国标”确定的 60 个土类中。亚类校准，对县级土壤图和土种志亚类名的不规范命名、不符合发生学原则或“国标”的分类或分级进行校准。

4.2 土类的校准

4.2.1 主要原则与校准重点

校准后土类名称与“国标”一致，共 60 个土类。

土类校准的重点，是对第二次土壤普查的国家和省级汇总并形成“国标”时，部分土类及其下级分类归属发生了变化，而汇总前期已经编写、绘制的县级土壤志和土壤图并未做相应修改（本指南对分类单元称谓的“原”，指二普原亚类、原土类、原分类等），部分县级原土类存在与“国标”不一致的情况，主要包括分级调整和土类更名两类情况。其中，分级调整主要包括 4 个方面。①汇总后，原亚类升级为土类，如安徽、江苏等省份，发育于北亚热带、下蜀黄土母质上，原县级调查划分为黄棕壤土类下黏磐黄棕壤亚类的土壤，改为黄褐土土类。②原土类降级为亚类，如原冲积土土类改为新积土土类下的冲积土亚类，原壤土土类调整为褐土土类下的一个亚类。③个别原土类根据其所处区域不同细化调整为多个土类，如盐碱土或盐土分别划为滨海盐土、草甸盐土、酸性硫酸盐土、漠境盐土和寒原盐土 5 个土类，根据其所处不同区域划分土类和相应亚类。④不规范土类名称，如结合土种志中的剖面性状描述，“山地棕壤”应校准为“棕壤”土类。第二类情况土类更名仅是土类名称变更为国标用名，不作分级调整，主要针对二普初期土类暂定名的统一更改。例如原“高山草甸土”统一改为“草毡土”。

4.2.2 土类校准部分内容及清单对照

附录 1 是土类及相关亚类的划分依据。校准过程中参考了省级土壤或省级土种志中各土类划分的说明，对原分类有调整的土类需根据剖面描述，对照划分依据进行校准。

表 1、表 2、表 3、表 4 列出了土类校准中出现的 4 种情况，包括亚类校准为土类、土类校准为亚类、原土类校准为多个土类、土类名称发生变化。

表 1 二普全国成果汇总前亚类修正为土类的清单对照（部分样例）

二普全国成果 汇总前亚类名	校准后土类名	主要条件	涉及区域
黏磐黄棕壤	黄褐土（黏磐黄褐土亚类）	母质为下蜀黄土，B 层盐基饱和度大于 80%	安徽、江西、江苏等
侵蚀型红壤 粗骨性红壤 粗骨性黄壤 红壤性土 黄壤性土 棕壤性土 褐土性土	××性土	具有 A-（B）-C 构型	相关省份
	石质土	表土层厚度一般<10 cm；A-R 结构，下部为各种形状未风化的母岩层	福建、江西、江苏、安徽、山东等
	粗骨土	表土层 10~30 cm，风化/半风化母质层 20~50 cm；土体砾石含量>50%（>2 mm）；A-C 构型，表土层下部风化/半风化母质	福建、江西、江苏、安徽、山东等
河淤土 层状草甸土 泛滥地草甸土 生草草甸土	新积土（修正后亚类为冲积土）		黑龙江

注：原亚类修正为土类后，根据剖面性状描述，再划分其修正后亚类。

表 2 二普全国成果汇总前土类修正为亚类的清单对照 (部分样例)

二普全国成果 汇总前土类名	校准后亚类名	修正后所属土类名	涉及区域
冲积土	冲积土 潮土相关亚类	新积土 潮土	大部分有河流冲积地区的省
瘠土	瘠土	褐土	陕西
基性岩土	基性岩火山灰土	火山灰土	江苏
黑色石灰土 红色石灰土 棕色石灰土	黑色石灰土 红色石灰土 棕色石灰土	石灰(岩)土	湖南、广东、广西、安徽、江苏
山地棕壤	根据剖面判断为典型棕壤或棕壤性土等	棕壤	相关省份
山地黄棕壤	根据剖面判断为典型黄棕壤或黄棕壤性土等	黄棕壤	相关省份
山地褐土	根据剖面判断为典型褐土或褐土性土等	褐土	相关省份

表 3 二普全国成果汇总前土类修正为多个土类的清单对照 (部分样例)

二普全国成果 汇总前土类名	校准后土类名	主要土壤特征	涉及区域
盐碱土或盐土	滨海盐土	处于滨海平原、河口冲积海积平原、海涂, 剖面上下均匀分布氯化物盐类	江苏、浙江、山东、辽宁
	草甸盐土	多分布于冲积平原, 受地下水水位升降活动影响, 形成地表积盐类型。盐分组成以不同比例的氯化物与硫酸盐为主, 以及东北大平原的苏打盐土	山东、辽宁、河南、河北、新疆、甘肃、内蒙古
	酸性硫酸盐土	热带、亚热带沿海平原低洼处、红树林下的土壤, 富含硫的矿物质积累	广东、广西、福建
	漠境盐土	分布在西北干旱、漠境地区, 有石膏磐和盐磐多种积盐类型, 属残余盐土类型	新疆、甘肃、内蒙古
	寒原盐土	青藏高原面上的干旱湖泊边缘, 是地质时期残余积盐与近代湖泊干涸积盐相结合的产物, 碳酸根及重碳酸根占阳离子总量的 80%~90%	西藏、青海
岩性土	紫色土	发育于紫色岩类风化物, 剖面构型为 A-C 型, 土体较薄	浙江
	石灰(岩)土	发育于石灰岩风化物, 含钙质、盐基饱和的岩性土壤	浙江
菜园土 ^①	潮土、红壤等	剖面土壤性状描述, 考虑周边土壤类型分布	湖南、广东、江苏、福建、四川
红土	红黏土	黄土层下, 第三纪红色黏土(保德期红黏土)埋藏, 黄土层侵蚀殆尽处, 红土层露出, 母质特征明显的初育土, 黏粒含量高, 塑性强, 生物作用微弱	陕西、甘肃
黄土	黄绵土	黄土母质, 无明显发育, A-C 型构型, 质地结构均一, 疏松绵软	陕西、内蒙古

注: ①对部分省有些县级土种志剖面描述中划分的菜园土土类, 根据其剖面性状描述、周边其他土类分布以及地形、水文情况, 确定其所属母土土类及相应亚类。如地处冲积平原区, 依剖面描述可考虑划归的土类有潮土等; 如处于红壤区, 可考虑划归的土类有红壤等。

表4 对二普全国成果汇总前土类更名的清单对照（部分样例）

二普全国成果汇总前土类名	校准后	依据	涉及区域
灰棕壤、灰化土、山地灰化土、山地生草灰化土、（暗）棕色森林土	暗棕壤	《中国土壤》：是温带湿润地区针阔混交林下发育的土壤。过去资料曾定为灰化土、山地灰化土、山地生草灰化土、（暗）棕色森林土、灰棕壤等。及省级土壤	黑龙江、吉林、辽宁
浅色草甸土	潮土	省级土壤	山西、河北、辽宁部分县
高山草甸土	草毡土	《中国土壤》	高山省份
亚高山草甸土	黑毡土	《中国土壤》	高山省份
高山草原土	寒钙土	《中国土壤》	高山省份
亚高山草原土	冷钙土	《中国土壤》	高山省份

4.3 亚类的校准

4.3.1 主要原则与校准重点

原则上保持亚类名称与“国标”一致，“国标”共发布亚类 229 个。

经过与相关资料中土壤剖面性状描述对比分析，仍无法归并至“国标”亚类名录的，保留原亚类名称。例如，部分省的县级土壤名称中，以母土作为水稻土亚类命名，如“红壤性水稻土”“草甸土型水稻土”，在“国标”中无该亚类，但剖面分层性状描述无法判断其是否为还原淋溶和氧化淀积作用明显的潜育型；地下水位较高或接地表面而还原作用强的潜育型等，可保留原亚类命名，待外业技术组在实地核查确定水型后再确认亚类名称。对于确有其他附加土壤发生过程，而“国标”亚类不能包含的，可增加新亚类，同时括号内保留旧名。

校准的其他问题主要包括：①耕种与否不作为亚类划分的依据，如“耕种草甸土”等，需根据原始土壤剖面描述和亚类划分依据，归于相应亚类；②不规范的亚类分级，不规范分级如“山地棕壤”“××母质褐土性土”等，需根据二普资料中土壤剖面描述，归于同土类下相应的亚类；③不规范亚类命名，如“褐土化潮土”，根据“国标”和相关省级土壤的记载，应更名为“脱潮土”。

4.3.2 亚类校准部分内容及样例

二普全国成果汇总前亚类名校准的清单对照部分样例见表 5。

表5 二普全国成果汇总前亚类名校准的清单对照（部分样例）

二普全国成果汇总前亚类名	校准后亚类名	主要土壤特征	涉及区域
草甸土型水稻土、黑土型水稻土、白浆土型水稻土等	根据剖面性状视水型而定	根据剖面视水型而定	黑龙江、吉林
红壤性水稻土			江西
紫色土型水稻土、冲积性水稻土、黄壤性水稻土、石灰土性水稻土等			四川、重庆
幼年水稻土			山东
耕种××土	相应亚类	根据原始土壤剖面描述，参照亚类划分依据，判断在本土类下相应的亚类	相关省份
山地棕壤		同上	相关省份

(续表)

二普全国成果汇总前亚类名	校准后亚类名	主要土壤特征	涉及区域
生草棕壤	典型棕壤	开垦耕种后, 森林植被改变为生草环境, 生草化过程加强, 可视为人为的生草过程	内蒙古、辽宁、河北等
草甸棕壤	潮棕壤	土壤下层受潜水作用附加潮化过程, 底层出现锈色斑纹的潮化层	内蒙古、辽宁、山东、河北
草甸褐土	潮褐土	土壤下层受地下水毛管作用的影响, 心土层下可见明显的锈色斑纹	内蒙古、辽宁、山东、河北
褐土化潮土(褐潮土)	脱潮土	除有潮土的耕作层、氧化还原特征层外, 在心土层表现微弱的黏化现象等褐土发育的特征	河北、北京、山东
××母质×性土	×性土(如褐土性土, 棕壤性土, 红壤性土等)	根据原始土壤剖面描述, 参照土属划分依据, 判断其下级土属名称	相关省份
淡褐土 碳酸盐褐土	石灰性褐土	通体有石灰反应	山西
沼泽化潮土	湿潮土	河谷平原、滨湖洼地、交接洼地	河北、山东等
黄潮土	典型潮土	黄土性冲积物质	河南、安徽等
准灰棕壤	暗棕壤性土		吉林
脱沼泽草甸土	潜育草甸土		山东
灰(色)草甸土	石灰性草甸土		内蒙古、新疆

5 土壤基层分类名称的校准

5.1 对象及范围

“国标”发布的土属和土种名分别为 638 个和 3 244 个。从分县土壤图件与剖面资料提取出具有从属关系的土属、土种名分别为 1 万余个和 6 万余个。根据剖面土体构型和性状描述, 重点对上述数万个土属和土种的不规范命名和术语、用字进行规范化。对从土种名称和查阅剖面描述中, 仍无法与“国标”进行归并的, 不强行归并, 以保留二普原分类单元名称中包含的土壤特征。通过外业技术人员实地调查, 组织专家判断后再确定或修正命名, 完善土壤基层分类。

5.2 土属的校准

5.2.1 主要原则与校准重点

土属名称校准的重点, 是对明显的分类学错误和用语的不规范表达进行修正。连续命名方式命名的土属名中主要含母质及风化壳类型、质地等方面的信息, 例如酸性岩类残坡积棕壤性土、砂底冲积土等, 均按照国标土属的命名规范, 规范其母质的正确表述。同时, 在农业利用中有明显地域特点、俗定固化的土属, 在校准阶段也可予以保留。

土属命名原则上采用“国标”土属的命名原则，即采取与亚类连续命名，具体原则是：凡以母质及风化壳类型、质地大类、人为活动及盐分组成划分的土属。具体命名规则详见附录 1 中 2.1.1 节。注意县级命名中实际含义与“国标”相同的土属，应采用“国标”名称。如原土属名为“壤质潮土”“石灰性壤质灰潮土”，应修正为“国标”名称“潮壤土”“石灰性灰潮壤土”。

5.2.2 土属校准的部分清单

二普全国成果汇总前土属命名母质、质地、盐分组成等统一用语及释义见表 6。

表 6 二普全国成果汇总前土属命名母质、质地、盐分组成等统一用语及释义

指标类型	二普全国成果汇总前原母质命名	“国标”用名 ^{注1}	《第三次全国土壤普查暂行土壤分类系统（试行）》释义（同附录 1 中 2.1）
母质/风化壳类型（非水稻土）	酸性岩	麻砂质	麻砂质指发育于花岗岩或花岗片麻岩等酸性岩残坡积物母质的土壤
	中/基性岩	暗泥质	暗泥质指发育于玄武岩等中/基性岩残坡积物、火山灰（渣）母质的土壤
	泥质岩	泥质	泥质指发育于片岩、板岩、千枚岩、页岩等泥质岩残坡积物母质的土壤
	碳酸岩类	灰泥质	灰泥质指发育于石灰岩、白云岩等碳酸岩类残坡积物母质的土壤
	红砂岩 ^{注2}	红砂质	红砂质指发育于第三纪红砂岩残坡积物母质的土壤
	第四纪红色黏土 ^{注2}	红泥质	红泥质指发育于第四纪红色黏土母质的土壤
	第三纪红色黏土 ^{注2}	红土质	红土质指发育于第三纪红色黏土母质的土壤
	硅质岩	硅质	硅质指发育于砂岩、石英岩等硅质岩残坡积物母质的土壤
	砂页岩 ^{注2}	砂泥质	砂泥质指发育于砂岩、泥（页）岩等残坡积物母质的土壤
	洪冲积物	泥砂质	泥砂质指发育于洪冲积物、冰川沉积物母质的土壤
	黄土	黄土质	黄土质指发育于黄土及黄土状堆积物母质的土壤
	磷灰岩	磷灰质	磷灰质发育于磷灰岩残坡积物母质的土壤
	紫色砂页岩	紫土质	紫土质发育于紫色砂页岩残坡积物母质的土壤
	风积物	风砂质	风砂质发育于风积砂母质的土壤
	海积物	涂砂质	涂砂质发育于砂质浅海沉积物母质的土壤
人为活动	砂田	砂田	砂田指在砂田利用条件下发育的土壤。详见附录 1 中 2.1.2.3
	耕灌/灌耕	耕灌	耕灌指在耕灌利用条件下发育的土壤。详见附录 1 中 2.1.2.3
水稻土母质类型	河流冲积物	潮泥	潮泥指发育于河流冲积物母质的水稻土
	洪积物	潮泥砂	潮泥砂指发育于洪积物母质的水稻土
	湖相沉积物	湖泥	湖泥指发育于湖相沉积物母质的水稻土
	海相沉积物	涂泥	涂泥指发育于海相沉积物母质的水稻土
	河口相沉积物	淡涂泥	淡涂泥发育于河口相沉积物母质的水稻土
		涂砂	涂砂指发育于砂质浅海沉积物母质的水稻土
	滨湖相沉积物	潮白土	潮白土指发育于滨湖相沉积物母质的水稻土
酸性岩残坡积物	麻砂泥	麻砂泥指发育于花岗岩或花岗片麻岩等酸性岩残坡积物母质的水稻土	

(续表)

指标类型	二普全国成果汇总前原母质命名	“国标”用名 ^{注1}	《第三次全国土壤普查暂行土壤分类系统(试行)》释义(同附录1中2.1)
水稻土母质类型	砂页岩残坡积物	砂泥	砂泥指发育于砂页岩等残坡积物母质的水稻土
	泥岩类残坡积物	鳝泥	鳝泥指发育于泥岩、页岩、千枚岩等泥质岩残坡积物母质的水稻土
	碳酸岩类残坡积物	灰泥	灰泥指发育于石灰岩、大理岩等碳酸岩类残坡积物母质的水稻土
	紫色砂页岩残坡积物	紫泥	紫泥指发育于紫色砂页岩残坡积物母质的水稻土
	第三纪红砂岩残坡积物	红砂泥	红砂泥指发育于第三纪红砂岩残坡积物母质的水稻土
	第四纪红色黏土母质	红泥	红泥指发育于第四纪红色黏土母质的水稻土
	古老洪冲积物	黄泥	黄泥指发育于山丘坡麓与高阶地古老洪冲积物母质的水稻土
	第四纪上更新世黄土母质	马肝泥	马肝泥发育于第四纪上更新世黄土母质、富钙黄色黏土母质发育的水稻土
	中、基性岩残坡积物	暗泥	暗泥指发育于玄武岩等中、基性岩残坡积物母质的水稻土
	黄土状母质	黄土	发育于黄土状母质的水稻土
质地		砾砂	砾砂指土壤质地为多砾质砂土或砂壤土
		砾泥	砾泥指土壤质地为多砾质壤土、黏壤土或黏土
	砂土、砂壤	砂	砂指土壤质地为砂土或砂壤土
	轻壤、中壤	壤	壤指土壤质地为壤土或黏壤土
	重壤、黏土	黏	黏指土壤质地为黏土
		泥	泥指土壤质地为壤土、黏壤土或黏土。
盐分	氯化物-硫酸盐 ^{注3}	硫酸盐	
	硫酸盐-氯化物 ^{注3}	氯化物	
	苏打 ^{注3}	苏打	
层位	碱土、白浆土等土类的障碍层层位	浅位、深位	
其他	白干	指剖面中存在白干层的土壤 ^{注4} 。白干层为灰白色的紧实石灰结磐层。	
	表锈	表锈指在水田利用条件下发育的土壤 ^{注4} 。	

注1：“国标”指《中国土壤分类与代码》(GB/T 17296—2009)。

注2：对于县级土壤名称中出现的“第四纪红色黏土”“第三纪红色黏土”“红砂岩”“砂页岩”，本规范仅对其母质名称进行校准，以供实地校准。经外野校准如需修改，根据内业评土比土后再进行土壤类型和土壤图的更新。

注3：“国标”中，盐土和盐化土壤土属划分盐分组成成为3种：硫酸盐、氯化物和苏打。 $Cl^- : SO_4^{2-} < 1$ 为硫酸盐， $Cl^- : SO_4^{2-} > 1$ 为氯化物， $(CO_3^{2-} + HCO_3^-) : (Cl^- + SO_4^{2-}) > 1$ 为苏打盐类。

注4：引自《中国土壤分类与代码》(GB/T 17296—2009)。

5.3 土种的校准

5.3.1 主要原则与校准重点

土种校准的主要原则与重点，是对明显的分类学错误和土种名用语、用字的不规范进行修正。

土种主要是对剖面性状特征基本一致的土壤实体的表达。原始土种名既有以当地群众对土壤的形象化命名，如：马肝土、上黑河淤土等；亦有含砾石含量、质地等信息的连续土种命名，如：少砾质洪淤壤土、轻壤黄土质褐土性土、中度侵蚀轻壤红黄土质褐土性土等。由于两类土种名对了解土壤成土过程和肥力性状均有帮助，土种名校准的重点也是仅对明显的分类学错误和土种名用语的不规范表述进行修正。原土种名称中质地为卡庆斯基制的，校准时可保留；也可根据相关研究，将其修改为相对应的国际制质地名称，但在括号内必须标注原质地名称。

如经分县土种志中剖面性状描述与土种划分依据对比，发现明显的上级分类错误，需按照土类、亚类、土属的划分依据，重新研判修正各级土壤名称作为校准名称。

5.3.2 土种命名原则

校准时土种命名尽量采用连续命名，以保证系统性明确，并统一命名顺序。对二普原土种名为简名的，在不明确含义时，不做连续命名修改，保留原简名。采用连续命名的土种名，对影响较大的当地名称或俗名，需在连续命名后加括号表述。

不同土类的土种命名顺序如下：对于山区土壤，土种命名顺序可参考：腐殖质层+土层+土属名称，如厚腐薄层灰泥质黑钙土；砾质度+表层质地+土层厚度+质地构型+土属名称（潮褐土、潮棕壤），如轻砾砂壤中层夹黏潮褐土。对于冲积性土壤，如潮土、草甸土、冲积土亚类等，表层质地+层位+夹层+亚类名称（土属中出现质地的，土种命名不再重复采用土属名称），例如：土种命名为“壤质夹黏石灰性潮土”，不采用以土属名称为后缀如“壤质夹黏石灰性潮壤土”。

5.4 命名用字统一

各级土壤类型名称需统一用字和用词。包括：

质地用字：采用“砂”“壤”“黏”。

术语用字：土壤类型名称出现质地的，均采用上述质地用字，如母质“红色黏土”统一用“黏”字。土类名“风沙土”统一用“沙”字。

6 土壤分类的完善

6.1 土壤高级分类的完善

通过本次土壤普查，对土类、亚类可能发生变化的四类地区重点调查和诊断校准：①地下水文条件变化、盐碱条件消失的华北盐渍化土壤区；②耕作方式长期改变的地区，如旱地改水田；③开垦时间较长地区，可能造成土壤类型改变，通过实地调查、剖面诊断其发生发育特征是否变化，如确定变化，根据土类和亚类的划分依据诊断划分；④耕地开发和土地复垦的人工土体重构、表土剥离再利用区域。在外业调查后，经比土评土，确定上述区域的土类及其基层分类。

6.2 土壤基层分类的完善

6.2.1 土壤类型变化区土属与土种的完善

对上述土壤类型发生改变的土类与亚类，根据土属与土种的划分依据，划分土属与土种。

6.2.2 基层分类缺失区土种的完善

对二普调查时，土壤分类仅划分到土属甚至亚类一级的地区（主要在农牧、农林交错带），牧区、林区补充为新耕地的，结合本次普查实地诊断校准后，细分到土种，并在后期汇总时更新土壤图，完善土壤基层分类。

6.2.3 新增土种的划分面积

对普查中发现的新土种，建议以满足1:5万比例尺一般上图面积为原则划分：一般上图面积为12.5 hm²（约200亩）。

附录 1 各级土壤分类单元的划分依据

1 土壤分类的级别^①

本方案采用土纲、亚纲、土类、亚类、土属、土种六级分类制，与“国标”保持一致。

1.1 土纲

土纲是土壤分类的最高级单元，是土壤重大属性的差异和土类属性共性的归纳和概括。其划分突出土壤的成土过程、属性的某些共性以及主导成土因素对土壤发生性状的影响。如铁铝土纲是对砖红壤、红壤、黄壤等土类归纳而成，其共性为：分布在热带、亚热带气候条件下，土壤发生不同程度脱硅富铁铝化过程和生物富集过程；钙层土纲中的黑钙土、栗钙土、栗褐土等土壤剖面中均存在着碳酸钙含量不等、形态各异的钙积层。

1.2 亚纲

亚纲是土纲的辅助级别，是在同一土纲内，根据所处水热条件、岩性、盐碱的重大差异来划分出不同的亚纲。一般地带性土纲按水热条件划分亚纲。如淋溶土纲，分成温暖淋溶土亚纲、温暖温淋溶土亚纲、湿温淋溶土亚纲和湿寒温淋溶土亚纲，它们之间的差别在于热量条件；又如钙层土纲中的半湿温钙层土亚纲和半干温钙层土亚纲，它们之间的差别在于水分条件。初育土纲按其岩性特征进一步划分为土质初育土和石质初育土。盐碱土纲根据土壤中盐分含量的多少划分盐土亚纲和碱土亚纲。

1.3 土类

土类是高级分类的基本分类单元。依据成土条件、成土过程与发生属性的共同性划分。同一土类的土壤，其成土条件和主要土壤属性相同。不同土类之间，其发生属性与层段有明显的差异。每一个土类要求：①具有一定的生态条件和地理分布区域；②具有一定的成土过程和物质迁移的地球化学规律；③具有一定的特征土层或其组合，如黑钙土不仅具有腐殖质表层还具有 CaCO_3 积累的心土层。我国土壤分类系统中的 60 个土类，能较好表达中国主要土壤类型的典型特征，如砖红壤代表在热带雨林季雨林条件下，经历高度的化学风化过程，富含游离铁、铝的强酸性土壤。

1.4 亚类

亚类是土类的续分，是在同一土类范围内，或由于发育阶段不同，或因处于不同土类间过渡地带发育的过渡类型，或在主导成土过程之外有附加成土过程。如潮土中的盐化或碱化潮土，黑土中的白浆化黑土，作为亚类划分。如黑土土类，其主导成土过程是腐殖质积累过程，由此主导成土过程所产生的典型亚类为典型黑土；而当地势平坦，地下水参与成土过程，则在心底土中形成锈纹锈斑或铁锰结核，此为潜育化过程，但这是附加成土过程，根据此过程划分出来的草甸黑土就是黑土向草甸土过渡的一个亚类。

^① 节选自《第三次全国土壤普查暂行土壤分类系统（试行）》。

1.5 土属

土属是具有承上启下意义的土壤分类单元，是区域性成土因素导致的土壤性质发生分异的土壤分类单元。其划分依据是成土母质及风化壳类型、水文地质状况等所产生的土壤属性的变化。

1.6 土种

土种是土壤基层分类的基本单元。它处于相同或相似景观部位，具有相似的土体构型的一群土壤实体。同一土种要求：①景观特征、地形部位、水热条件相同；②母质类型相同；③土体构型（包括厚度、层位、形态特征）一致；④同一土种的属性、量级指标相同，土种间的性状指标具有量级差异；⑤生产性和生产潜力相似，而且具有一定的稳定性，短期内不会改变。

本暂行土壤分类系统规定各土类及以下各级的划分依据，对土纲和亚纲分类和命名不作讨论。

2 土属的划分依据及各土类的土属划分

2.1 土属的划分依据^②

2.1.1 土属连续命名规则

(1) 凡以母质及风化壳类型及盐分类型划分的土属，其命名方式为母质（风化壳或盐分组成）+亚类名（典型亚类则只取土类名），如麻砂质棕红壤、硫酸盐盐化潮土等。

(2) 以质地划分的土属，其命名方式为亚类名称的定性名词后面加上质地名称构成土属名称，如薄草毡砂土、湿草毡壤土、石灰性灰潮砂土等。

(3) 水稻土的土属，其命名方式为亚类定性词（潜育水稻土不加）加上母质（母土）定性词再加“田”字构成，如浅紫泥田等。

亚类定性词：淹育水稻土的为“浅”；渗育水稻土的为“渗”；潜育水稻土的为“青”；脱潜水稻土的为“黄”；漂洗水稻土的为“漂”；咸酸水稻土的为“咸”。

耕灌和砂田两种人为活动方式的土属，其命名方式为耕灌或砂田+亚类名，如砂田栗钙土。

2.1.2 土属划分依据

2.1.2.1 母质及风化壳类型

非水稻土

- (1) 红砂质指第三纪红砂岩残坡积物母质的土壤。
- (2) 红泥质指第四纪红色黏土母质的土壤。
- (3) 涂砂质指砂质浅海沉积物母质的土壤。
- (4) 泥砂质指洪冲积物、冰川沉积物母质的土壤。
- (5) 暗泥质指玄武岩等中/基性岩残坡积物、火山灰（渣）母质的土壤。
- (6) 麻砂质指花岗岩或花岗片麻岩等酸性岩残坡积物母质的土壤。
- (7) 砂泥质指砂页岩、砂岩、砂砾岩等残坡积物母质的土壤。
- (8) 泥质指片岩、板岩、千枚岩、页岩等泥质岩残坡积物母质的土壤。
- (9) 硅质指砂岩、石英岩等硅质岩残坡积物母质的土壤。
- (10) 灰泥质指石灰岩、白云岩等碳酸岩类残坡积物母质的土壤。
- (11) 磷灰质指磷灰岩残坡积物母质的土壤。
- (12) 紫土质指紫色砂页岩残坡积物母质的土壤。
- (13) 黄土质指黄土及黄土状堆积物母质的土壤。

^② 节选自《第三次全国土壤普查暂行土壤分类系统（试行）》的附件1土属划分依据与指标。

(14) 红土质指第三纪红色黏土母质的土壤。

(15) 风沙质指风积沙母质的土壤。

水稻土

(1) 潮泥指发育于河流冲积物母质的水稻土。

(2) 潮泥砂指发育于洪积物母质的水稻土。

(3) 湖泥指发育于湖相沉积物母质的水稻土。

(4) 涂泥指发育于海相沉积物母质的水稻土。

(5) 淡涂泥指发育于河口相沉积物母质的水稻土。

(6) 涂砂指发育于砂质浅海沉积物母质的水稻土。

(7) 潮白土指发育于滨湖相沉积物母质的水稻土。

(8) 麻砂泥指发育于花岗岩或花岗片麻岩等酸性岩残坡积物母质的水稻土。

(9) 砂泥指发育于砂页岩残坡积物母质的水稻土。

(10) 鳝泥指发育于泥岩、页岩、千枚岩等泥质岩残坡积物母质的水稻土。

(11) 灰泥指发育于石灰岩、大理岩等碳酸岩类残坡积物母质的水稻土。

(12) 紫泥指发育于紫色砂页岩残坡积物母质的水稻土。

(13) 红砂泥指发育于第三纪红砂岩残坡积物母质的水稻土。

(14) 红泥指发育于第四纪红色黏土母质的水稻土。

(15) 黄泥指发育于山丘坡麓与高阶地古老洪冲积物母质的水稻土。

(16) 马肝泥指发育于第四纪更新世黄土母质、富钙黄色黏土母质发育的水稻土。

(17) 暗泥指发育于玄武岩等中、基性岩残坡积物母质的水稻土。

(18) 白粉泥指发育于硅质砂页岩残坡积物母质的水稻土。

(19) 黄土指发育于黄土状母质的水稻土。

2.1.2.2 质地

以 100 cm 土体内细土质地大类（砂黏程度）联合土体内砾石含量来划分。主要包括两大类。

少砾土壤质地大类

当表土以下至 100 cm 土体内 >2 mm 砾石含量 $<15\%$ （体积百分比）时，根据 0~100 cm 土体内细土的主体质地（国际制）划分为砂质、壤质、黏质 3 个质地大类以及 1 个泥质混合质地。砂质指细土质地为砂土类土壤。包括砂土、壤砂土、砂壤土的土壤；壤质指细土质地为壤土类土壤，包括壤土、粉砂质壤土、砂质黏壤土、黏壤土、粉砂质黏壤土；黏质指细土质地为黏土类土壤，包括砂质黏土、壤质黏土、粉砂质黏土、黏土、重黏土；泥指土壤质地为壤土、黏壤土、粉砂壤土、砂黏壤土、粉黏壤土或黏土、粉质黏土、砂质黏土具体划分方法如下。

(1) 当 100 cm 土体内以某一质地大类为主，且其厚度超过 50 cm 时，该质地大类即为主体质地类型命名为砂质，或壤质或黏质。

(2) 当 100 cm 土体内存在两种主要质地类型，且均在 50 cm 左右时，以表层 0~50 cm 质地类型来命名。

(3) 如果 100 cm 土体内没有一个土层质地大类超过 50 cm，就以整体平均质地状况来表示，并优先用 0~50 cm 土壤质地状况来表示。

多砾土壤质地大类

当表土以下至 100 cm 土体内 >2 mm 砾石含量 $\geq 15\%$ （目测体积百分比），则称为砾质，连同细土质地一起确定质地大类。

(1) 砾砂质指细土质地为砂土类，而且 >2 mm 砾石含量 $>15\%$ 。

(2) 砾壤质指细土质地为壤土类，而且 >2 mm 砾石含量 $>15\%$ 。

(3) 砾黏质指细土质地为黏土类，而且 >2 mm 砾石含量 $>15\%$ 。

(4) 砾泥指细土质地为泥质类，而且 >2 mm 砾石含量 $>15\%$ 。

2.1.2.3 人为活动

人为活动主要指长期农作利用条件引起土壤发生发育的变化，有2种类型：耕灌和砂田，作为土属的划分依据之一。

耕灌指在耕灌利用条件下发育的土壤。耕灌是在漠境地区土壤上，灌溉耕种熟化的过程。

砂田指在砂田利用条件下发育的土壤。砂田的形成，是在地面上用卵石、砾、粗砂和细砂的混合物或单体，铺设厚度不同的（5~15 cm）覆盖层的农田，并采用一整套特制的农具和独特的耕作种植技术。

2.1.2.4 盐分组成

盐渍化土壤以盐分组成划分土属。盐分组成主要包括以下4个方面。

(1) 氯化物指盐分组成以氯化物为主，盐分当量比值 $Cl^- : SO_4^{2-} > 1$ 。

连续命名示例：氯化物盐化潮土，氯化物盐化草甸土。

(2) 硫酸盐指盐分组成以硫酸盐为主，盐分当量比值 $SO_4^{2-} : Cl^- > 1$ 。

连续命名示例：硫酸盐盐化潮土，硫酸盐盐化草甸土。

(3) 苏打指盐分组成以碳酸盐和重碳酸盐为主，盐分当量比值 $(CO_3^{2-} + HCO_3^-) > (SO_4^{2-} + Cl^-)$ 。

连续命名示例：苏打盐化潮土，苏打盐化草甸土。

(4) 镁质指盐分组成以 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 为主， Mg^{2+} 高于 Ca^{2+} ，具有明显的镁质碱化特征，呈强碱性，对植物危害性强。

连续命名示例：镁质盐化草甸土。

2.2 各土类的土属划分

不同的土类和亚类，土属的划分依据不尽一样。如典型棕壤亚类下，根据母质和风化壳类型分为麻砂质棕壤、硅质棕壤、砂泥质棕壤、灰泥质棕壤、黄土质棕壤等土属。盐土根据盐分组成划分硫酸盐土、氯化物盐土、苏打盐土等。表附录 1-1 列出各土类下土属划分的主要依据。

表附录 1-1 各土类之土属的划分依据

土类	土属划分依据	土属示例
砖红壤	母质	红泥质砖红壤
赤红壤	母质	硅质赤红壤
红壤	母质	红砂质红壤
黄壤	母质	紫土质黄壤
黄棕壤	母质	黄土质黄棕壤
黄褐土	母质	泥砂质黄褐土
棕壤	母质	黄土质棕壤、麻砂质棕壤
暗棕壤	母质	黄土质暗棕壤、硅质暗棕壤
白浆土	母质	泥砂质草甸白浆土
棕色针叶林土	母质	麻砂质棕色针叶林土
灰化土	母质	麻砂质灰化土
燥红土	母质	麻砂质燥红土
褐土	一般用母质，塿土例外	黄土质褐土、油塿土、垆塿土、立茬塿土、斑斑土、塿塘土
灰褐土	母质	黄土质灰褐土
黑土	母质	暗泥质黑土
灰色森林土	母质	风砂质灰色森林土
黑钙土	母质或盐分组成	黄土质黑钙土

(续表)

土类	土属划分依据	土属示例
栗钙土	母质、人为活动或盐分组成	泥质栗钙土、白干栗钙土、砂田栗钙土、硫酸盐栗钙土
栗褐土	母质	麻砂质栗褐土
黑垆土	土属直接沿用亚类名称, 不细分	黏化黑垆土
棕钙土	母质或盐分组成	暗泥质棕钙土, 氯化物棕钙土
灰钙土	母质、人为活动或盐分组成	泥砂质灰钙土, 氯化物灰钙土、砂田灰钙土
灰漠土	母质或盐分组成	黄土质灰漠土, 氯化物灰漠土
灰棕漠土	母质	泥砂质灰棕漠土
棕漠土	母质或盐分组成	泥砂质棕漠土、硫酸盐棕漠土
黄绵土	质地	绵土(砂质壤土)、绵砂土(壤质砂土)、绵瘠土(壤质)、黄瘠土(黏壤土)
红黏土	母质或积钙特征	积钙红黏土、麻砂质复盐基红黏土
新积土	洪冲积类型, 石灰性或质地	山洪土、堆垫土、坝淤土、漫淤土、冲积壤土、石灰性冲积砂土
龟裂土	盐碱类型	盐龟裂土、碱龟裂土
风沙土	流动/固定状态	荒漠半固定风沙土、草原流动风沙土
石灰(岩)土	土属直接沿用亚类名称, 不细分	红色石灰土(红灰土)
火山灰土	质地或沿用亚类名称不细分	基性岩火山泥土(焦泥土)
紫色土	质地	酸紫壤土
磷质石灰土	不细分	磷质珊瑚砂土
粗骨土	母质/岩性	泥质酸性粗骨土
石质土	母质/岩性	麻砂质酸性石质土
草甸土	质地或盐分组成	草甸砂土, 氯化物草甸土
潮土	质地、石灰性或盐分组成	潮黏土、石灰性潮砂土
砂姜黑土	颜色、覆泥(淤)或盐碱类型	黄姜土、覆泥黑姜土、碱黑姜土
林灌草甸土	耕灌类型或盐分组成	耕灌林甸土、硫酸盐盐化林灌草甸土
山地草甸土	质地	山地灌丛草甸砂土
沼泽土	土属直接沿用亚类名称, 不细分	腐泥沼泽土(腐泥土)
泥炭土	埋藏位置或直接沿用亚类名称	埋藏草炭土、中位泥炭土
草甸盐土	盐分组成	苏打草甸盐土
滨海盐土	主要为质地	滨海砂盐土
酸性硫酸盐土	土属直接沿用亚类名称, 不细分	含盐酸性硫酸盐土
漠境盐土	盐分组成	硫酸盐残余盐土
寒原盐土	盐分组成	氯化物寒原盐土
碱土	盐分组成	硫酸盐盐化碱土
水稻土	母质或盐分组成	砂泥田、氯化物涂砂田
灌淤土	质地	灌淤壤土
灌漠土	质地	灌漠壤土
草毡土	质地	草毡砂土
黑毡土	质地	黑毡壤土

（续表）

土类	土属划分依据	土属示例
寒钙土	质地和含盐情况	暗寒钙壤土
冷钙土	质地和含盐情况	冷钙砾砂土
冷棕钙土	质地	冷棕钙壤土
寒漠土	质地	寒漠砂土
冷漠土	质地	冷漠砾砂土
寒冻土	土属直接沿用亚类名称，不细分	寒冻土

3 土种划分的原则与依据^③

3.1 土种的命名

土种命名尽量采用连续命名，并统一命名顺序。采用连续命名的土种名，需要专门列出或说明保留原土种的简名（地方命名）。

3.2 土种划分的指标

3.2.1 土体厚度

土体厚度是地表到基岩的厚度。山地丘陵区土壤，尤其是岩石风化物上发育的地带性山地土壤，土体厚度是划分土种的重要指标。

3.2.1.1 覆淤土层厚度

划分指标与命名

- (1) 薄淤层：<20 cm；连续命名示例：薄淤潮黏土。
- (2) 厚淤层：20~50 cm；连续命名示例：厚淤潮黏土。
- (3) 淤土层：>50 cm。按照灌淤土土类的命名方法进行命名。

主要适用范围：有灌淤土层的土壤。覆淤土层小于 50 cm，按覆淤层下部土壤命名土种，包括灌淤潮土亚类；覆淤土层大于 50 cm，属灌淤土土类。

3.2.1.2 丘陵山地土壤的土体厚度

划分指标与命名

- (1) 薄土层：热带亚热带土壤<40 cm，其他地区土壤<30 cm；连续命名示例：薄层灰泥质黑钙土，薄层灰泥质栗钙土。
- (2) 中土层：热带亚热带土壤 40~80 cm，其他地区土壤 30~60 cm；连续命名示例：中层灰泥质黑钙土，中层灰泥质栗钙土。
- (3) 厚土层：热带亚热带土壤>80 cm，其他地区土壤>60 cm；连续命名示例：厚层麻砂质黑钙土，厚层灰泥质栗钙土。

主要适用范围：铁铝土纲、淋溶土纲和半淋溶土纲的部分土类，钙层土纲的黑钙土、栗钙土、栗褐土、棕钙土、灰钙土土类和初育土纲中的石灰（岩）土、紫色土、粗骨土等土类。

3.2.2 腐殖质层厚度

指表层土壤腐殖质层厚度。

^③ 节选自《第三次全国土壤普查暂行土壤分类系统（试行）》的附件 2 土种划分依据与指标。

划分指标与命名

(1) 薄腐（薄层腐殖质）：<30 cm（黑土、草甸土、黑钙土、灰色森林土、白浆土土类），或者<20 cm（其他土类）。

连续命名示例：薄腐黄土质黑钙土，薄腐中层壤质石灰性草甸土；薄腐黄土质灰褐土。

(2) 中腐（中层腐殖质）：30~60 cm（黑土、草甸土、黑钙土、灰色森林土、白浆土土类），或者20~40 cm（其他土类）。

连续命名示例：中腐黄土质黑钙土，中腐中层壤质石灰性草甸土；中腐黄土质灰褐土。

(3) 厚腐（厚层腐殖质）：>60 cm（黑土、草甸土、黑钙土、灰色森林土、白浆土土类），或者>40 cm（其他土类）。

连续命名示例：厚腐黄土质黑钙土，厚腐中层壤质石灰性草甸土；厚腐黄土质灰褐土。

3.2.3 砾质度

山地地带性土壤多在不同岩石风化物的残坡积物和洪积物上发育，土体中经常含有砾石，这类土壤一般考虑以砾质度作为土种划分指标之一。

划分指标与命名[按土体中>2 mm的砾石含量（体积%）]

(1) 轻砾质<15%，连续命名示例：轻砾薄层麻砂质褐土性土。

(2) 重砾质15%~50%，连续命名示例：重砾薄层麻砂质褐土性土。

(3) 粗骨质>50%，连续命名示例：粗骨质麻砂质褐土性土。

主要适用范围：适用于土体中砾石含量较多的土壤类型，并常与土体厚度或腐殖质层厚度命名土属联用。

3.2.4 障碍土层的部位

障碍土层指0~100 cm土体内出现的对根系穿插、土壤水分运移或耕作等形成阻碍的层次，包括厚度大于10 cm的黏磐层、砂姜层、砂砾层、钙积层、白浆层或白土层、石膏层、潜育层、覆泥层、埋藏层等；厚度大于2 cm铁磐、厚度大于5 cm钙磐等。障碍层次出现部位可作为相关土壤的土种划分依据。

划分指标与命名

浅位：白浆层出现在地表向下30 cm以内；其他障碍层次出现在地表向下50 cm以内的。

深位：白浆层出现在地表向下30 cm以下；其他障碍层次出现在地表向下50 cm以下的。

连续命名示例：薄腐浅位黄土质白浆土、厚腐深位黄土质白浆土、薄腐浅位黄土质黑钙土、薄腐深位黄土质黑钙土等。

主要适用范围：有上述障碍土层的土壤类型，以及淋溶土纲和半淋溶土纲的部分土类，钙层土纲的黑钙土、栗钙土、栗褐土、棕钙土、灰钙土土类和初育土纲中的石灰（岩）土、紫色土等土类。

3.2.5 表层质地与土体质地构型

土体深厚的平原冲积或洪冲积土壤，按100 cm土体质地差异划分的不同土种。

划分指标与命名

表层0~20 cm的土壤质地以及100 cm土体质地层次排列可划分为均质型、夹层型、身型，底型4种构型。

(1) 均质型指100 cm土体为同一质地类型；用“均××”表示。

连续命名示例：均砂壤质脱潮土。

(2) 表层土壤质地+夹层型，指土体30~50 cm处夹有>20 cm厚的另一质地类型；用“××夹××”表示。

连续命名示例：壤质夹黏石灰性潮土。

(3) 表层土壤质地+身型，指30 cm至100 cm为不同于其上部土壤质地的另一质地类型；用“体××”表示。

连续命名示例：黏壤质体砂草甸土

(4) 表层土壤质地+底型，指60 cm以下为另一质地类型；用“底××”表示。

连续命名示例：黏壤质底砂草甸土。

国际制共计 12 级质地分级。为避免质地太细而过度划分土种，采用国标 5 个质地分级划分，即：砂质、砂壤质、壤质、黏壤质、黏质。所谓土体质地构型中质地类型差异指上下层质地类型差异相差两个级别以上，如砂质与壤质或更黏、砂壤质与黏壤质或更黏；如果只相差一个级别，则按均质处理，如上下层质地类型分别为砂质和砂壤质，或壤质和黏壤质等。表层质地与下层质地类型的差异与上述规定相同。

主要适用范围：潮土、草甸土、灌漠土、灌淤土、草甸盐土、滨海盐土、碱土、水稻土、风沙土等冲洪积物母质土壤。

3.2.6 盐渍度

此指标主要是各个盐土土类和盐化亚类采用，需测试化验后进行划分。不同地区的划分指标如下。

3.2.6.1 滨海地区按 1 m 土体盐分含量划分

划分指标与命名

- (1) 轻盐化 1~2 g/kg，连续命名示例：轻度氯化物盐化潮土。
- (2) 中盐化 2~4 g/kg，连续命名示例：中度氯化物盐化潮土。
- (3) 重盐化 4~6 g/kg，连续命名示例：重度氯化物盐化潮土。
- (4) 滨海盐土 >6 g/kg，连续命名示例：滨海泥盐土

主要适用范围：滨海地区的盐土土类和盐化亚类。

3.2.6.2 半湿润地区按地表 0~20 cm 土层的盐分含量划分

划分指标与命名

(1) 以氯化物为主的盐渍土壤 ($\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$) > ($\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-$)， $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$ ：①轻盐化 2~4 g/kg，连续命名示例：轻度氯化物盐化栗钙土；②中盐化 4~6 g/kg，连续命名示例：中度氯化物盐化栗钙土；③重盐化 6~10 g/kg，连续命名示例：重度氯化物盐化栗钙土；④氯化物盐土 >10 g/kg，连续命名示例：氯化物草甸盐土。

(2) 以硫酸盐为主的盐渍土壤 ($\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$) > ($\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-$)， $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ ：①轻盐化 3~5 g/kg，连续命名示例：轻度硫酸盐盐化潮土；②中盐化 5~7 g/kg，连续命名示例：中度硫酸盐盐化潮土；③重盐化 7~12 g/kg，连续命名示例：重度硫酸盐盐化潮土；④硫酸盐盐土 >12 g/kg，连续命名示例：硫酸盐草甸盐土。

(3) 以苏打为主的盐渍土壤 ($\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-$) > ($\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$)：①轻盐化 1~3 g/kg，连续命名示例：轻度苏打盐化潮土；②中盐化 3~5 g/kg，连续命名示例：中度苏打盐化潮土；③重盐化 5~7 g/kg，连续命名示例：重度苏打盐化潮土；④苏打盐土 >7 g/kg，连续命名示例：苏打草甸盐土。

主要适用范围：半湿润地区的盐土土类和盐化亚类。

3.2.6.3 干旱地区按 0~30 cm 土层的盐分含量划分

划分指标与命名

(1) 以硫酸盐氯化物为主的盐渍土壤：①轻盐化 7~9 g/kg，连续命名示例：轻度氯化物盐化棕钙土；②中盐化 9~13 g/kg，连续命名示例：中度氯化物盐化棕钙土；③重盐化 13~16 g/kg，连续命名示例：重度氯化物盐化棕钙土；④硫酸盐氯化物盐土 >16 g/kg，连续命名示例：中壤硫酸盐氯化物干旱盐土。

(2) 以氯化物硫酸盐为主的盐渍土壤：①轻盐化 7~10 g/kg，连续命名示例：轻度硫酸盐盐化灌漠土；②中盐化 10~15 g/kg，连续命名示例：中度硫酸盐盐化灌漠土；③重盐化 15~20 g/kg，连续命名示例：重度硫酸盐盐化灌漠土；④氯化物硫酸盐盐土 >20 g/kg，连续命名示例：黏壤质硫酸盐干旱盐土。

(3) 以苏打为主的盐渍土壤：①轻盐化 3.5~5.0 g/kg，连续命名示例：轻度苏打盐化灰钙土；②中盐化 5.0~6.5 g/kg，连续命名示例：中度苏打盐化灰钙土；③重盐化 6.5~8.5 g/kg，连续命名示例：重度苏打盐化灰钙土；④苏打盐土 >8.5 g/kg，连续命名示例：中壤苏打残余盐土。

主要适用范围：半干旱地区的盐土土类和盐化亚类。

3.2.7 碱化度

按土壤交换性钠占阳离子交换量的百分比（碱化度）划分不同土种。

(1) 碱化亚类土壤划分指标与命名。

根据 0~20 cm 土层碱化度划分：①轻度碱化，碱化度 5%~10%；②中度碱化，10%~15%；③强度碱化，15%~20%。

连续命名示例：中度苏打碱化黑钙土。

主要适用范围：碱化度≤20%的碱化亚类土壤。

(2) 碱土划分指标与命名。

根据碱化层（碱化度>20%）出现部位划分，进一步划分土种。①浅位。碱化层出现在 0~7 cm。连续命名示例：浅位薄层硫酸盐盐化碱土。②中位碱化层。碱化层出现在 7~15 cm。连续命名示例：中位薄层硫酸盐盐化碱土。③深位碱化层。碱化层出现在 15 cm 以下的土层。连续命名示例：深位薄层硫酸盐盐化碱土。

主要适用范围：碱土土类。

在上述土种划分依据难以满足地方土种名称校准需求的情况下，相关省级土壤普查办可依据本地区二普土种的划分内涵科学拟定其他土种划分依据作为补充。

附录 2 全国土类简述

土类分类依据见表附录 2-1，主要内容节选自《第三次全国土壤普查暂行土壤分类系统（试行）》。

表附录 2-1 《第三次全国土壤普查暂行土壤分类系统（试行）》——土类分类依据

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
铁铝土	湿热铁铝土	砖红壤	<p>定义：热带高温高湿、强度淋溶条件下，由强烈的脱硅富铝化作用形成的强酸性、铁铝氧化物明显聚集的暗红色、黄色或橙色的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：热带季风气候，热量丰富，降水集中，干湿季节明显。主要分布于北纬 22°以南的热带北缘地区，包括海南、广东雷州半岛以及广西、云南和台湾南部的部分地区。地形主要为缓坡丘陵、台地、古浅海沉积物阶地；成土母质主要有玄武岩、花岗岩、砂页岩的风化物和浅海沉积物等。</p> <p>成土过程：①脱硅富铝化过程。土壤中的原生矿物强烈风化，硅酸盐类矿物分解比较彻底，硅和盐基大量淋失，铁、铝氧化物明显聚集，黏粒和次生矿物不断形成。硅的平均迁移量达 60%以上，钙、钾、钠均在 90%以上，镁平均约为 80%。铁、铝氧化物相对高度富集，富集系数分别为 3.0 和 2.0 左右。②腐殖质积累过程。在热带气候条件下，植物生长繁茂，大量凋落物参与土壤物质循环，生物与土壤间物质交换强烈，土壤的“生物自肥”作用十分强烈。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体深厚，一般在 2 m 以上；通体呈红色，在高湿环境下呈黄色或橙色；剖面层次分化明显，具有耕作层（Ap）或腐殖质层（Ah）、淀积层（Bs）、母质层（C），在植被覆盖良好的情况下，地表有枯枝落叶层（O）。因此完整的自然土体构型为 O-Ah-Bs-C，耕地土体耕型为 Ap-Bs-C。②土壤质地因成土母质差异大，玄武岩风化物发育的最黏，黏粒含量高达 60%以上，质地为黏土；浅海沉积物母质发育的黏粒含量在 25%左右，为砂质黏壤土。③土壤呈强酸性，淀积层（Bs）土壤 pH 4.6~5.4，交换性铝占交换性酸总量 90%以上，盐基高度不饱和。④有机质和养分含量低，有机质矿化作用强，在植被遭到破坏或土壤垦殖后，表层土壤有机质和氮含量不高，磷、钾含量低，普遍缺硼、钼。⑤黏粒矿物以高岭石、赤铁矿、三水铝石为主</p>

（续表）

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
铁铝土	湿热铁铝土	赤红壤	<p>定义：南亚热带高温高湿条件下，经较强的脱硅富铝化作用形成的酸性至强酸性红色、黄色或橙色的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：南亚热带湿润季风性气候，主要分布于北纬 22°~25°的狭长地带，主要包括粤西和东南、桂南和西南、闽南、滇西南、琼中西部及台湾南部，其分布范围与南亚热带界线基本吻合。地形多为低山、丘陵，成土母质主要有花岗岩、玄武岩、流纹岩、砂岩、页岩、石灰岩风化物 and 第四纪红色黏土等。</p> <p>成土过程：①脱硅富铝化过程。赤红壤脱硅富铝化作用较强，强度介于砖红壤与红壤之间。②腐殖质积累过程。该地区生物与土壤间的物质和能量的交换较为活跃，自然条件下土壤有机质含量较高，但在植被遭受破坏后土壤有机质很快下降到 15 g/kg 以下。</p> <p>剖面特征及主要属性：①剖面层次分异明显，具有腐殖质层（Ah）或耕作层（Ap）、淀积层（Bt、Bs）或风化 B 层（Bw）、母质层（C），植被覆盖良好的情况下地表有枯枝落叶层（O）。②土壤质地多为壤质-黏质，与成土母质密切相关。③土壤呈酸性，pH 为 4.5~5.5，交换性铝占交换性酸的 60%~95%。④有机质含量低，矿质养分较贫乏。⑤阳离子交换量较低，保肥性能较差。⑥黏粒矿物以高岭石为主，伴有针铁矿、少量水云母和极少三水铝石</p>
	温暖铁铝土	红壤	<p>定义：中亚热带地区湿热气候和常绿阔叶林、针阔叶混交林、针叶林植被条件下形成的具有中度富铁铝化特征、土体中具有红色、黄红色或棕红色的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：中亚热带湿热气候；常绿阔叶林、针阔叶混交林、针叶林植被；成土母质为花岗岩等酸性岩浆岩与玄武岩等中基性岩浆岩、砂页岩、砂砾岩及各种变质岩风化物以及第四纪红色黏土。主要地貌有丘陵、山地、高原、盆地。分布于长江以南广阔的低山丘陵区，其范围大致为北纬 24°~32°，包括江西、湖南、福建、浙江等省（区、市）大部，广东、广西、云南等省（区、市）北部，以及江苏、安徽、湖北、贵州、四川、西藏等省（区、市）南部，以江西、湖南两省分布最广。</p> <p>成土过程：①脱硅富铁铝化过程。表现在土体中的硅酸盐类矿物受强烈分解的同时，硅和盐基不断淋失，而铁、铝等氧化物则明显聚积，并呈现土壤的赤铁矿化，黏粒与次生矿物不断形成。②强烈的生物富集与矿化分解。该区的植被以常绿阔叶林为主，在植被覆盖较好的常绿阔叶林下，凋落物（干物质）每年可达 12.63 t/hm²。但因植被类型和生境条件的差异，生物富集情况也不相同。在亚热带生物气候条件下，土壤有机质虽有一定量的累积，但矿化分解也很快，如活性腐殖质约占有机质总量的 31.1%，说明在红壤有机质总量中有 1/3 易于矿化分解。腐殖质组成以富里酸为主，表明土壤有机质腐殖化程度低。</p> <p>剖面特征及主要属性：①红壤土体深厚，剖面层次分异明显，具有腐殖质层（Ah）或耕作层（Ap）、淀积层（Bs、Bv）、母质层（C），植被覆盖良好的情况下地表有枯枝落叶层（O）。②Bs 层是脱硅富铝化的主要发生层，呈红色（5YR 5/8）、红棕色（4YR 4/8）、橙色（2.5YR 6/6），一般为 30~50 cm，少数可高达 1 m 以上。③多为块状或棱块状结构，部分土壤底层可见深厚红、黄、白相间的网纹。④质地黏重，主要为黏壤土至壤黏土，但受成土母质的影响大，第四纪红色黏土及石灰岩、玄武岩、页岩、泥岩等风化物发育的红壤质地较黏重。⑤强酸性，属于酸性土壤，Bs 层 pH 小于 6.0，盐基饱和度小于 35%；土壤潜性酸含量很高，以交换性铝为主。⑥黏粒矿物以高岭石、伊利石为主，并含有大量铁、铝氧化物；Bs 层土壤有效阳离子交换量（ECEC）在 7.0 cmol（+）/kg 左右</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
铁铝土	温暖铁铝土	黄壤	<p>定义：黄壤是在亚热带湿润气候下经富铁铝化作用形成的黄色酸性土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：温暖湿润的亚热带气候，常年湿润多雨，通常相对湿度在 80% 左右；常绿落叶阔叶混交林、针阔混交林；地形地貌具有多样性，常态地貌到岩溶地貌均有分布（海拔多为 500~1 950 m）；成土母质有砂页岩互层、泥质岩类、碳酸盐岩类、石英岩类、基性岩、紫色岩类、花岗岩类等风化物以及部分老风化壳等。分布范围较广，自北纬 18°20' 的海南岛五指山至北纬 32°40' 的大巴山南坡，东经 92° 的西藏的德浪宗与不丹交界处至东经 121°20' 的台湾南湖大山均有分布。以贵州、四川、重庆、云南分布较广。</p> <p>成土过程：①中度脱硅富铁铝化和盐基淋失。脱硅富铝化是黄壤的主要成土特征之一，但较红壤弱。②土壤黄化作用。这是黄壤形成的重要特点，土体中富含含水氧化铁，在森林植被下出现明显的黄化特征。③生物富集特征。以常绿-落叶阔叶混交林归还量最高，常绿阔叶林和灌草丛居中，针叶林最低，土壤有机质含量也随植被类型不同有较大差异，氮、磷、钾、钙等元素也有明显的富集。</p> <p>剖面特征及主要属性：①黄壤土体比红壤浅薄，剖面层次分异明显，具有腐殖质层（Ah）或耕作层（Ap）、淀积层（Bs）、母质层（C），具有 A-Bs-C 构型。植被覆盖良好的情况下地表有枯枝落叶层（O）。②Bs 层富含铁的含水氧化物（如针铁矿、多水氧化铁等），呈黄色至黄棕色，有时多含蛭石、三水铝石，较黏重，块状结构，结构面上有带光泽的胶膜。③土壤有机质累积较高，平均含量一般 30~50 g/kg，土壤 pH 一般不高于 6.5，盐基饱和度和较低</p>
淋溶土	温暖淋溶土	黄棕壤	<p>定义：系指在北亚热带落叶常绿阔叶林下，土壤经强度淋溶，呈强酸性反应，盐基不饱和的弱富铝化土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：我国东部湿润北亚热带季风气候区的地带性土壤，酸性-中性为主的岩石风化和下蜀黄土母质，典型植被为落叶阔叶与常绿阔叶混交林，在低丘岗地有一些农业利用。分布在棕壤以南，红壤土类的黄棕壤亚类、棕红壤亚类以北地区。在中亚热带及其以南的山地垂直带上也有分布。</p> <p>成土过程：①强烈的淋溶-淀积过程（黏化作用）。土壤黏化特征是黄棕壤形成的重要特征之一，是因为该土壤中原生矿物转变为次生矿物的过程比较快以及黏粒自上而下的移动淀积，因此在心土部位出现黏粒含量比上下土层增高的现象。②弱（脱硅）富铝化过程。弱富铝化特征是北亚热带黄棕壤的本质特征，B 层黏粒矿物组成中，高岭石与蒙皂石、伊利石等量，甚至更高，硅铝率为 1.78~3.00；土壤风化淋溶系数为 0.20~0.60。③较强烈的生物物质循环过程。每年有大量的枯枝落叶积累在地表，但由于有强烈的有机物质好气分解而导致土壤表层的腐殖质层并不深厚，且有机质含量并不很高。</p> <p>剖面特征及主要属性：①黄棕壤土体不十分深厚，剖面层次分异明显，具有腐殖质层（Ah）或耕作层（Ap）、黏化层（Bt）、母质层（C），具有 A-Bt-C 构型。植被覆盖良好的情况下地表有枯枝落叶层（O）。②具明显的由淋溶-淀积过程导致的黏化 Bt 层；A 层，表土层可细分为上段的颜色呈暗灰色（5Y4/1）的腐殖质层和下段的颜色呈浅黄棕色（10YR5/6）、质地较 B 层和心土层明显偏轻（多为壤土、砂壤）的淋溶层；由弱富铝化过程导致的 Bt 层，心土层颜色呈黄棕色（10YR5/5）-红棕色（5YR5/5）。③土体反应呈弱酸性，pH 多为 5.5~6.5。④自然土壤由于较强烈的生物物质循环过程导致的较厚的枯枝落叶层（多为 4~5 cm）和较薄的腐殖质表层（多为 4~5 cm）。⑤下蜀黄土母质上发育的黄棕壤，土体无石灰反应</p>

（续表）

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
淋溶土	温暖淋溶土	黄褐土	<p>定义：在北亚热带、中亚热带北缘以及暖温带南缘，半湿润常绿阔叶与落叶阔叶混交林或针阔混交林下，发育于第四纪更新世黄土、黄土状物质以及残坡积、洪冲积物等母质上，具有黏化层或黏磐层、母质中常有石灰结核的淋溶土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：分布在北亚热带、中亚热带北缘以及暖温带南缘，年平均气温 15~17℃，年降水量 800~1 200 mm，地貌以低丘、缓岗和盆地等为主，成土母质主要是第四纪更新世的黏质黄土（下蜀黄土）及黄土状物质，在陕南、豫西和四川还有洪积冲积物、石灰岩残坡积物以及含钙质的黄色黏土和红棕色黏土。其地域范围大致在秦岭-淮河以南至长江中下游沿岸，与黄棕壤处于同一自然地理区域，黄棕壤是北亚热带山地酸性土壤，黄褐土是北亚热带黄土母质发育的土壤。黄棕壤一般分布于地势较高（高丘、低山处），而黄褐土一般分布地势略低。分布面积以河南和安徽最大，其次为陕南、鄂北、江苏和川东北等。</p> <p>成土过程：①黏化过程。属于残积黏化和淋淀黏化共同作用的结果，表现在黏粒聚积层的黏化值（B1/A）高，为 1.2~1.5。但因母质来源及属性不同，黏化作用的强度亦有差异，由下蜀黄土发育的黏化特征尤为明显。②弱富铝化过程和铁锰的淋淀过程。成土母质富含钙质，但在长期成土过程中，碳酸钙已被淋溶，残留在底部或深层聚积（多见于 2 m 以下），在侵蚀丘岗的顶部或坡面，石灰结核往往出现层位较高，甚至裸露。与此同时，伴随土壤的黏化过程，铁锰淋淀和弱脱硅富铝化作用同时进行。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体深厚，土壤呈黄褐色或黄棕色，剖面形态随地形部位、侵蚀程度和土地利用的不同而各具差异，拥有腐殖质层（Ah）或耕作层（Ap）、黏化层（Bt）、母质层（Ck），具有 A-Bt-Ck 构型。②黏化淀积明显，质地黏重，有时可形成胶结黏磐，可散见石灰结核。③棱块状结构，结构体间垂直裂隙发达，表面有暗棕色黏粒胶膜和铁锰胶膜。④黏土矿物组成以 2:1 型水云母为主，表层 pH 为 6.5~7，底层为 7.5，剖面不含游离石灰，盐基饱和度>75%，由表层向底层逐渐趋向饱和。⑤由于黏化层或黏磐层的存在，土体透水性差，导致季节性易旱易涝的不良水分物理特性。⑥有机质和氮素含量偏低，钾素较丰富，磷素贫缺</p>
	温暖温淋溶土	棕壤	<p>定义：在湿润暖温带落叶阔叶林下形成的具有黏化特征的棕色土壤，曾称棕色森林土。</p> <p>成土环境与分布区域：暖温带湿润落叶阔叶林条件下，年均温 5~15℃，≥10℃积温 2 700~4 500℃，年降水量 500~1 200 mm，干燥度 0.5~1.4，无霜期 120~220 天。集中分布在暖温带湿润地区的辽东半岛和山东半岛低山丘陵，向南延伸到苏北丘陵。此外，在华北平原、黄土高原、内蒙古高原、淮阳山地、四川盆地、云贵高原和青藏高原等地的山地垂直带谱中也有广泛分布。</p> <p>成土过程：①淋溶与黏化过程。淋溶作用较强，黏土矿物处于硅铝化脱钾阶段，土壤呈微酸性，盐基饱和度较高，具有明显的黏化特征。②生物富集与分解过程。在森林植被下的生物富集作用相当旺盛，土壤表层形成丰厚的腐殖质层，有机质一般在 30~50 g/kg，但开垦后很快下降到 20 g/kg 左右。</p> <p>剖面特征及主要属性：①剖面分异明显，拥有腐殖质层（Ah）或耕作层（Ap）、黏化层（Bt）、母质层（C），具有 A-Bt-C 构型。②质地多为壤土至壤黏土，某些棕壤性土质地更轻，多为砂质壤土。③在自然植被下，表土有凋落物层（O）。棕壤耕作后，表土层的暗色腐殖质层消失而形成耕作熟化层。表土层之下为黏化特征明显的心土层（Bt 或 ABt），通常出现在 28~50 cm，厚度变幅较大，色泽为棕色或红棕色，质地黏重，黏粒（<0.002 mm）含量>25%。③Bt 层常为棱块状结构，结构面常被覆铁锰胶膜，有时结构体中可见铁锰结核。心土层之下为母质层（C），通常近于母质本身色泽，花岗岩半风化物多呈红棕色，而土状堆积物多呈鲜棕色，基岩风化物常含有一定量的砾石。④土壤呈微酸性至中性，pH 为 6.0~7.0，盐基饱和度多在 50% 以上。⑤黏土矿物以水云母、蛭石和蒙脱石等 2:1 型矿物为主</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
淋溶土	湿温淋溶土	暗棕壤	<p>定义: 在湿润温带针阔叶混交林下发育的具有暗色腐殖质层和棕色至暗棕色非黏化淀积层的弱酸性土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: ①暗棕壤地区的气候特点是一年中水热同步的夏季和漫长严寒的冬季以及短暂的春秋两季。年降水量为 500~1 000 mm, 60%~80%的降水集中在夏季, 年均温-2~8 ℃。土壤冻结时间约 7 个月, 无霜期多为 150 天。②呈水平地带性广泛分布于东北针阔叶混交林区, 包括小兴安岭和长白山系, 以及大兴安岭东坡; 此外, 在秦岭、神农架、川西北和滇北的高山地区以及藏东南深切河谷的山地垂直带上也有分布。其水平分布区为温带湿润季风气候, 针阔叶混交林植被, 低山丘陵地貌, 花岗岩为主的岩石风化物母质。</p> <p>成土过程: ①腐殖质积累过程。森林每年以枯落物的形式, 将大量有机质归还土壤, 形成了林褥层, 厚度为 0~10 cm, 年分解进入土壤量为 5~8 t/hm²。在林木生长过程中, 每年不断向表土增加养分, 累积腐殖质、氮素及矿物质, 逐渐形成了林下肥沃的腐殖质层。②弱酸性淋溶过程。由于每年有大量钙、镁、钾、钠等碱金属和碱土金属归还到土壤中, 中和了大部分有机酸, 因而土壤溶液呈稳定的微酸性 (pH 6.0 左右), 故土体中的铁、铝等元素处于较稳定的状态, 其他元素会产生明显淋溶。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①土体分异明显, 拥有凋落物有机层 (O)、腐殖质层 (A)、淀积层 (B)、母质层 (C), 具有 O-A-B-C 构型。②A 层厚 10~20 cm, 色暗, 有机质含量高。③弱酸性淋溶, 铁铝轻微下移; 向下过渡不明显, 常能划分出 AB 过渡层。B 层棕色-暗棕色, 结构面见铁锰胶膜; 常多砾, 黏粒有所增加, 但一般并不黏化。④呈弱酸性反应, 盐基饱和度 60%~80%。可见硅酸粉末附着于结构体或石砾表面, 使土壤干态显浅灰色-灰棕色</p>
		白浆土	<p>定义: 在温带湿润地区平缓岗地森林草原下发育、分布于河谷阶地、腐殖质层以下具有明显白色漂洗土层 (白浆层) 的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 温带湿润、半湿润区森林、草甸植被条件下, 分布于平缓岗地和河谷阶地。年均温-1.6~3.5 ℃, 最冷月平均气温-28~-18 ℃, ≥10 ℃积温为 1 900~2 700 ℃。平均年降水量 500~900 mm, 降水条件较有助于土体内物质的淋移。同时白浆土区冬季寒冷, 每年土壤从 11 月结冻, 到翌年 4 月解冻, 季节性冻层深厚, 融化时间长。白浆土具有难透水的黏层, 有助于土壤上层滞水侧向漂洗的发展。该土壤北起黑龙江省黑河, 南到沈-丹铁路线东北部, 东起乌苏里江沿岸, 西到小兴安岭东坡, 大兴安岭东坡也有少量分布。</p> <p>成土过程: ①白浆化过程。在湿润气候 (包括周期性冷冻气候) 森林-草甸植被以及缓斜漫岗-平原地形等因素长期作用下, 因上轻下黏双重母质层影响, 土壤中还原性物质沿黏质土层长期侧向漂洗, 在有机质层下形成灰白色漂洗层 (白浆层)。②生物富集与分解过程。在森林-草甸植被下生物富集作用相当旺盛, 加上冬季寒冷有机物分解缓慢, 在土壤表层形成丰厚的腐殖质层, 有机质一般为 80~100 g/kg, 但开垦后很快下降到 40 g/kg 左右。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①有明显的剖面发生层理, 拥有腐殖质层 (Ah) 或耕作层 (Ap)、白浆层 (E)、淀积层 (B)、母质层 (C), 具有 A-E-B-C 构型。②剖面腐殖质以下具有一层明显的白色漂洗土层 (白浆层, E 层), 质地较轻, 下部 B 层质地黏重, 具有明显淀积黏土膜, 呈暗棕色。③未开垦的白浆土地表尚有 5 cm 左右厚度的草根层 (As), 森林植被下的白浆土多有 2~3 cm 厚的枯枝落叶和半腐解的有机质层 (O)。④腐殖质层多呈暗灰色或灰黑色, 粒状及团块状结构, 土层厚度 10~30 cm。⑤白浆层为淡灰色或灰白色, 湿时明度>6, 彩度<3, 粉砂粒增多, 呈片状结构, 厚度 10~40 cm。⑥淀积层以暗棕色为主, 壤质黏土, 棱块状结构, 结构面有胶膜, 有极少量细根。⑦母质层质地同上层, 颜色比较复杂, 分别呈浊棕色、黄棕色、蓝灰色。⑧全剖面的 pH 为 5.5~6.5, 呈微酸性; 铁的游离度较高, 活化度上部土层普遍高于下部土层</p>

（续表）

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
淋溶土	湿寒温淋溶土	棕色针叶林土	<p>定义：寒温带针叶林下发育具有毡状凋落物层和弱发育淀积层的多砾质酸性淋溶型土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：寒温带针叶林植被，山地丘陵地貌，以花岗岩等各种岩石风化物为主的母质。分布在大兴安岭北段以及小兴安岭 800 m 以上，长白山 1 100 m 以上的针叶林下；在新疆阿尔泰山的西北部，川西和滇北的高山亚高山地区的暗棕壤带上部亦有分布。</p> <p>成土过程：①半泥炭化（斑毡化）积累过程。针叶林每年凋落物主要为松针以及苔藓，生物量较大，在低温条件下分解较慢而大量积累，厚度达 10 cm 以上。②酸性淋溶（隐灰化）过程。以松针和苔藓为主的有机物在分解过程中产生极高的酸性（pH 2~4），产生酸性淋溶；由于冻融作用，活性铁铝在表层积聚，存在冻融回流淋溶过程。</p> <p>剖面特征及主要属性：①剖面发育比较明显，拥有凋落物有机层（O）、腐殖质层（Ah）、过渡层（AB）、淀积层（B）、母质层（C），具有 O-Ah-AB-B-C 构型。②O 层，凋落物有机层可厚达 10 cm 或更厚，毡状，下部半泥炭化，酸性。A 层 5~10 cm，色暗，酸性，可见石砾，向下石砾增多。③凋落物腐解，有机酸下渗，使表层盐基饱和度降低，并络合部分铁铝下移。由于冻结期更长，冻层阻隔，溶性物质还可随水上移。④淀积层（B）呈棕色，黏粒有所增加，多砾。④全剖面呈酸性反应，上部土层酸度高于下部土层，盐基饱和度 50%~70%</p>
		灰化土	<p>定义：寒冷湿润气候和针叶林植被下形成具有铁铝螯合淋溶和淀积特征的一类土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：寒温带湿润气候，植被为冷杉、云杉等组成的阴暗针叶林，林下常为杜鹃或箭竹灌丛，多有苔藓等地被物。多处于山地陡坡地段，一般坡度为 25°~45°，分布于藏东南亚高山地带（海拔 3 900~4 200 m），只有季节性冻层而无永冻层存在。目前在森林郁闭线附近，有的森林已被破坏而为杜鹃等次生灌丛所替代，但灰化土剖面犹存。</p> <p>成土过程：灰化过程。必须具备一些基本条件：一是气候冷凉湿润，降水量远远大于蒸发量，有足量的水分向下移动；二是冷凉的气候有利于暗针叶林等产酸性强的植被生长，凋落物丰富，形成的腐殖质以富里酸为主，酸性强，提供了足够量的有机螯合剂，与土壤中铁、铝、锰等形成的螯合物，增强了这些元素在土壤中的活性；三是母质砂性强，通透性好，有利于水分下渗和螯合物移动，促进层次分异，在凋落物层和腐殖质层之下分化出灰化层和灰化淀积层。</p> <p>剖面特征及主要属性：①剖面发育明显，拥有凋落物层（O）、腐殖质层（Ah）、灰化层（E）和灰化淀积层（B）、母质层（C），具有 O-Ah-E-B-C 构型。②腐殖质层的有机质含量 271~392 g/kg，其中络合态腐殖质碳占比达 31%~38%。③质地轻，砂质黏壤土、砂质壤土或更轻。④酸性强（灰化层和灰化淀积层的 pH 3.5~4.0），盐基饱和度低（不足 30%）。⑤游离氧化铁、铝在灰化层（E）淋失而在淀积层（B）聚积，淀积层的铝化系数（Al_2O_3/SiO_2）和铁化系数（Fe_2O_3/SiO_2）均显著高于灰化层，灰化淀积层与灰化层的铝化系数之比为 1.4~1.9，铁化系数之比更高，达 3.8~20.2</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
半淋溶土	半湿热 半淋溶土	燥红土	<p>定义：干热条件下形成的具有碳酸盐累积或盐基饱和的红色土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：主要分布于云贵高原腹地及其边缘海拔1 500 m以下的金沙江、南盘江、元江-红河等干热河谷和海南岛西南部海拔150 m以下的海成阶地或低丘台地。此外，地处中亚热带的四川西部海拔1 400 m以下的岷江、金沙江及其支流干热河谷也有燥红土分布。形成于热量高、酷热期长、蒸降比大、旱季长的干热气候条件，“全年日平均气温稳定$\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$的日数”$\geq 285$天或“全年日平均气温稳定$\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$期间的积温”$\geq 5\ 000\text{ }^{\circ}\text{C}$，年干燥度$>1.0$。自然植被为稀树草原植被或稀树灌丛草原植被。成土母质主要有花岗岩、片麻岩、安山岩、玄武岩、片岩、砂页岩等风化物，以及古老洪冲积物和滨海沉积物。</p> <p>成土过程：①矿物风化复盐基过程。具有一定的脱硅富铁铝化特征，淋溶淀积现象不明显，存在明显的复盐基过程，一般无黏粒胶膜和铁锰结核。②强烈的腐殖质化过程。由于处于干热与灌丛稀疏草原环境，生物积累少，有机质分解作用强，腐殖质矿化快，土壤有机质积累量低。</p> <p>剖面特征及主要属性：①剖面发育明显，拥有腐殖质层(Ah)、淀积层(B)、母质层(C)，具有A-B-C构型。②Ah层，多暗红棕色、红棕色、棕色、黄棕色、橙色、黄色等颜色，呈块状或块状夹粒状结构；B层，多亮红棕色、红棕色、亮棕色、黄棕色等颜色，块状结构；C层，多红棕色、亮棕色、橙色等颜色，小块状结构。③土壤pH>5.0，多近中性，盐基饱和度$>50\%$，个别剖面受碳酸盐水浸渍影响，还有强烈的石灰反应。④土壤中既出现深度风化的高岭石、赤铁矿，也普遍存在风化度低的伊利石等2:1型矿物。有机质含量$<35\text{ g/kg}$</p>
	半温暖 半淋溶土	褐土	<p>定义：暖温带半湿润地区，发育于排水良好、具有弱腐殖质表层、黏化层、土体中有一定数量碳酸盐淋溶与淀积的褐色土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：①成土环境。属暖温带半湿润气候，冬春干旱，夏秋多雨，年均温$10\sim 14\text{ }^{\circ}\text{C}$，年降水量$300\sim 850\text{ mm}$，干燥度$>1.0$。位于山地、丘陵和山前(倾斜)平原具有淋溶条件的地貌部位。有各种岩石的风化物，但以黄土、黄土状物质和其他石灰性成土母质为主。自然植被为柏(侧柏或桧柏)、油松、洋槐、榆树、椿树、辽东栎、蒙古栎等旱生树种，酸枣、荆条和山杏等旱生灌木及苜蓿、白草等禾本科草本构成的针阔混交林和灌丛草原。目前为我国北方的小麦、玉米、棉花、苹果主产区，一般两年三熟或一年两熟。②主要分布区域。北起燕山、太行山山前地带，东抵泰山、沂山的西北部和西南部山前低丘，南达秦岭北麓及黄河一线，西至晋东南和陕西关中盆地。此外，川西、云南等横断山脉干暖河谷山地垂直带谱中，也有褐土分布。</p> <p>成土过程：①弱腐殖质积累过程。发育在暖温带半湿润气候及旱生森林、灌木草原等生境条件下，就决定了本土类地上生物量较低，有机物分解快，存在弱腐殖质积累过程。褐土有机质含量低(一般10 g/kg左右)，而且表土层薄(一般小于30 cm)。②黏化过程。在土壤形成过程中，由于所处温暖季节较长，气温高，土体又处于碳酸盐淋移状态，存在明显的残积黏化与悬移黏化过程。③碳酸盐淋溶与淀积过程。该土中可溶盐淋失殆尽，而碳酸盐类在剖面中有不同程度的淋移，并在一定深度以假菌丝状沿根孔及裂隙表面积聚，因而形成半淋溶土的重要特征，这是褐土区别于棕壤的主要标志。④人为活动与气候变迁叠加过程。该土类一般都发育于上新世(Q3)的马兰黄土母质上，特别是在全新世以来，人类生产活动进入文明历史时期以后，气候变迁及人类的局部生产活动，在土壤表面产生叠加过程，最明显的就是褐土的“降尘”复钙过程以及人为耕作施肥，特别是华北地区及黄土高原的河谷地区，长期施用土粪(黄土垫圈堆肥)，形成壤土的叠加过程。</p> <p>剖面特征及主要属性：①剖面发育明显，拥有浅色腐殖质层(Ah)或耕作层(Ap)，黏化层(B)和母质层(C)，具有A-B-C构型。②腐殖质层和淋溶层(A)：一般厚度为$20\sim 30\text{ cm}$，在淋溶褐土中可达30 cm以上；土壤有机质在20 g/kg以下，质地多为壤质土，屑粒状至小团块状结构，有较多的植物根系及植株残体。如为耕层则多有瓦片、煤渣等侵入体，有石灰反应，向下呈逐渐或水平状过渡。③黏化层(Bt)与积钙层(Bk)：一般厚度为$30\sim 50\text{ cm}$，厚者可达70 cm以上，颜色多为浊棕色至棕色(“褐色”)；质地多为粉砂质壤土至壤黏土，多具块状或核状结构，结构体表面有褐色或红棕色的胶膜；通常有石灰质假菌丝新生体，土壤石灰反应中等，中性至微碱性，一般情况下有少量植物根系沿结构体间的裂隙穿插。淀积碳酸盐假菌丝状，可沿根系聚积并下移至更深的土层。部分褐土的表土层及黏土层均无游离石灰存在，但pH仍在7上下，交换性盐基处于钙饱和状态。发育于较新沉积黄土母质上的褐土，全剖面均含游离石灰，并有微弱的黏化层发育。④母质层(C)，其性状因母质来源而异。如为黄土母质，则原黄土物质多有“变性”分异，如脱钙作用，土体颜色分异，块状结构的形成及植物根系穿插等；如为基岩风化的残积物，或残积-坡积物，则原岩石残片还清楚可辨，而且裂隙中夹有较多的碎屑风化物及细土粒，且多有石灰质积聚，土壤由中性至微碱性；如为冲积母质发育的潮褐土，剖面底层往往因受潜水影响而具有因氧化-还原作用而形成的锈纹锈斑等特征。黏土矿物以2:1型的伊利石为主</p>

（续表）

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
半淋溶土	半湿润 半淋溶土	灰褐土	<p>定义：在半干旱、干旱地区气候较温凉湿润的山地森林灌丛植被下发育的土壤，曾称灰褐土、褐色森林土、灰褐色森林土。</p> <p>成土环境与分布区域：主要分布在年降水量 300~600 mm 的温带半湿润大陆性气候区域，海拔 1 500~3 000 m（东部子午岭可降至 1 300 m，青藏高原南部可升至 4 400 m）。在山西的五台山、吕梁山，内蒙古的大青山，宁夏的贺兰山、六盘山，甘肃的祁连山、兴隆山，青海的青石山、唐古拉山，新疆的西部天山，帕米尔、西昆仑山等山地的阴坡、半阴坡部位都有分布。灰褐土是我国干旱地区发展林业生产的重要土壤资源。</p> <p>成土过程：①腐殖质累积过程。该土类有一定的有机质积累，其来源是地面生长的苔藓和森林的枯枝落叶，腐解后即成为腐殖质；该土类有很多是次生林，有一段生草时期，草类根系死亡腐解，成为灰褐土土壤有机质的又一来源。②残积黏化过程。灰褐土的黏化作用比较微弱，在腐殖质层之下有黏粒淀积，结构面上有胶膜；黏粒（<0.002 mm）含量平均为 20%~25%，比腐殖质层或母质层的黏粒含量高 30%~60%。③碳酸盐淋溶与淀积过程。灰褐土有明显的碳酸盐淋溶与淀积以及较明显的黏化作用，但钙积作用程度随淋溶作用强度不同而有差异；除碳酸盐性灰褐土外其他钙积层不明显，多呈白色假菌丝状。</p> <p>剖面特征及主要属性：①剖面分异明显，拥有枯枝落叶层（O）、腐殖质层（Ah）、黏化层（Bt）、钙积层（Bk）、母质层（C），具有 O-Ah-Bt-Bk-C 结构。②表层有厚 20~40 cm 黑褐色或棕褐色的暗色腐殖层，粒团粒状结构，有机质含量 30~240 g/kg。③在腐殖质层下，形成 30~50 cm 厚的、发育不明显的 Bt 层，质地常为壤土、黏壤土，残积黏化较明显，腐殖质层和心土层黏粒含量无明显差异，但明显高于底土层、母质层。④淀积黏化作用较弱，常见模糊的黏粒胶膜；剖面 100 cm 土体内如有钙积层，常在 40~60 cm 以下出现，常常与 Bt 交叠。土体 pH 7~8，有时有白色菌丝状体，自上而下呈中性至弱碱性</p>
		黑土	<p>定义：在湿润或半湿润地区草原、草甸植被下发育具有深厚腐殖质层和淋溶过程的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：温带湿润或半湿润地区，年均温 0~6.7℃，降水量 500~650 mm，干燥度一般≤1，土壤冻结深度 1.1~2.0 m，冻结期长达 4 个月以上。母质为第四纪更新世砂砾黏土层，黏土层厚达 10~40 m，质地黏细，以粗粉砂和黏粒为主。自然植被为草原化草甸，以杂类草群落（五花草塘）为主。地下水位较深，一般为 5~20 m。主要分布在东北平原，北起黑龙江右岸，南至辽宁的昌图，西与松辽平原的草原和盐渍化草甸草原接壤，东可延伸至小兴安岭和长白山山区的部分山间谷地以及三江平原的边缘。大兴安岭东麓山前台地及甘肃的西秦岭、祁连山海拔 2 300~3 150 m 的垂直带上也有分布。</p> <p>成土过程：①腐殖质累积过程。在黑土形成的最活跃时期，降水集中，土壤水分丰富，草原化草甸植物生长繁茂，地上及地下有机物年累积量很高；至漫长而寒冷的冬季，土壤冻结，微生物活动受到抑制，使每年遗留于土壤中的有机物质得不到充分分解而以腐殖质的形态积累于土壤中，从而形成深厚的腐殖质层。②物质淋溶与转化。在临时性滞水和有机质分解产物的影响下，产生还原条件，使土壤中的铁锰元素发生还原，并随水移动，至于早期又被氧化淀积，在土壤孔隙中形成铁锰结核，而在有些土层中尚可见到锈斑和灰斑。此外，溶于土壤溶液中的硅酸也可随融冻水沿毛管上升，水分蒸发便以无定形白色粉末析出附于结构面上。黑土土体中的铁、铝及多种元素在淀积层中有富集的趋势，有些黑土黏粒也有一定下移，说明黑土有轻微的淋溶淀积特征。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体深厚，剖面分异明显，拥有腐殖质层（Ah）或耕作层（Ap）、过渡层（AB）、淀积层（B）和母质层（C），具有 A-AB-B-C 构型。②耕种黑土尚有耕作层（Ap1）和较紧密的厚度不大的亚耕层（Ap2）。腐殖质层暗灰色，黏壤质，厚度一般为 30~70 cm，厚者达 100 cm 以上，坡度较大受到侵蚀的黑土厚度可小于 30 cm。③结构性好，多为团粒状或团块状结构，疏松多孔，多植物根，常见田鼠穴。④腐殖质舌状向下延伸，有铁锰结核，粒径以 1~2 mm 的居多，数量为 2~9 g/kg。过渡层的厚度 20~50 cm，多呈暗褐色，核块状结构，结构面有胶膜淀积和白色硅粉附着物，可见黑棕色的铁锰结核和少量细根，质地多为壤黏土，逐渐过渡。⑤母质层多为黄棕色的壤黏土，无石灰反应，具轻度滞水还原淋溶特征，可见硅粉。盐基饱和度在 80% 以上，pH 6.5~7.0</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
半淋溶土	半湿温半淋溶土	灰色森林土	<p>定义: 温带森林草原区森林植被下发育的具有深厚腐殖质层和二氧化硅淀积的半淋溶型土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 温带地区海拔较高的湿润、半湿润山地森林植被下发育。林下草本植物繁茂, 利于深厚腐殖质积累; 淋溶条件相对较弱。中、低山或丘陵、台地地貌, 岩石风化残积、坡积物或黄土土质母质。主要分布在大兴安岭山地中部和南部西坡(海拔 1 400 m 以上)、阴山山地、冀北山地(海拔 1 600 m 以上)、新疆阿尔泰山山地和准噶尔盆地以西山地等(海拔 1 500~2 000 m)。</p> <p>成土过程: ① 高度腐殖质累积过程。灰色森林土上植被多为夏绿阔叶林, 林下草本植物生长茂密, 每年有大量的森林凋落物和草本植物根系归还土壤, 形成深厚的腐殖质层, 其厚度为 30~50 cm, 有机质含量高达 50~150 g/kg。② 弱度淋溶淀积过程。林褥层滞水和每年因冻融交替致使土壤上层引起一定程度的淋溶作用, 可溶性盐和碳酸钙大多从剖面中淋失, 也发生轻度的淋溶黏化, 少量的黏粒被淋至心或底土层, 形成不十分明显的黏化层; 而硅粉则在剖面中下部大量淀积, 这是灰色森林土区别于其他森林土壤又一重要标志。</p> <p>剖面特征及主要属性: ① 土壤剖面深厚, 分异比较明显, 拥有薄层凋落物层(O)、深厚腐殖质层(Ah)、过渡层(ABq)、硅粉淀积层(Bq)、母质层(C), 具 O-A-ABq-Bq-C 构型。② 凋落物层(O)厚 2~10 cm, 腐殖质层厚 30~50 cm, 有机质含量高达 50~150 g/kg。土壤呈微酸-中性反应(pH 5.5~7.0), 表土盐基饱和度 60%~85%, 心底土层 75%~100%, 个别剖面底土出现石灰反应。③ 淀积层黏化不明显, 剖面中下部结构面、岩屑面和缝隙中见多量硅粉淀积</p>
钙层土	半湿温钙层土	黑钙土	<p>定义: 温带半湿润草甸草原下形成的具深厚均腐殖质层和碳酸钙淋溶淀积层的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 黑钙土处于温带半湿润大陆性季风气候区, 年均温-2~5℃, 降水量 350~600 mm, 冻土层厚达 1.7~3.0 m。主要分布于大兴安岭中南段东西侧的低山丘陵、松嫩平原的中部和松花江、辽河的分水岭地区, 向西可延伸至内蒙古阴山山地的上部(海拔 700~1 800 m)、六盘山及其以西海拔 1 900 m 以上的黄土高原丘陵顶部较平缓处、陇南黄土坡地及川台地和青海、新疆山区(海拔 2 000~3 000 m)。</p> <p>成土过程: ① 腐殖质的积累过程。② 碳酸钙的淋溶与淀积过程。③ 弱的黏化过程。</p> <p>剖面特征及主要属性: ① 土体深厚, 层次分异明显, 拥有腐殖质层(Ah 或 Ap)、舌状过渡层(AB)、钙积层(Bk)、母质层(C), 具有 A-AB-Bk-C 构型。② 腐殖质层(A), 厚度 30~60 cm, 黑色或黑灰色, 团粒结构。③ 过渡层(AB), 厚 20~55 cm, 棕色或黄灰棕色, 有明显的腐殖质舌状下伸, 粒状、团块状结构, 有石灰反应。钙积层, 厚 15~50 cm, 灰黄、灰棕、灰白色, 块状结构, 石灰反应强烈。④ 母质层(C), 呈黄色, 因类型不同, 形态差异较大。⑤ 土壤质地多为黏壤土, 呈中性至微碱性, pH 7.0~8.5, 向下有增高趋势; 土壤氮磷钾和微量元素都比较丰富</p>
		栗钙土	<p>定义: 温带半干旱草原植被下形成的具有明显栗色腐殖质层和灰白色钙积层的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 形成于中温带半干旱大陆性季风气候, 年均温-2~9℃, ≥10℃积温 1 000~3 300℃, 无霜期 70~150 天, 年降水量 250~400 mm, 70% 以上集中于暖季, 湿润度 0.3~0.6, 年蒸发量达 1 600~2 200 mm。典型旱生多年生禾草占优势的干草原条件。成土母质为黄土、黄土状沉积物、残积坡积物、冲洪积物及基岩风化物和风积沙等。主要分布在内蒙古高原的东部和中部, 大兴安岭东南部的丘陵地带, 鄂尔多斯高原东部, 大同盆地; 在阴山、贺兰山、祁连山、阿尔泰山、天山、准噶尔界山、昆仑山的垂直带谱与山间盆地均有分布。</p> <p>成土过程: ① 腐殖质累积过程。雨热同季利于草原植物生长和残体分解, 漫长冬季导致腐殖质累积。② 碳酸钙聚积。由于水量有限, 钙以碳酸氢钙向下淋溶时以碳酸钙的形态淀积于土层中。</p> <p>剖面特征及主要属性: ① 土体比较深厚, 土层分异明显, 拥有土壤腐殖质层(Ah)或耕作层(Ap)、钙积层(Bk)、母质层(C), 具有 Ah-Bk-C 剖面构型。② 腐殖质层暗棕色至灰黄棕色, 砂壤至砂质黏壤土, 粒状或团块状结构; ③ 钙积层为灰棕至浅灰色, 砂质黏壤至壤黏土, 块状结构, 石灰淀积物呈网状、斑块、假菌丝、粉末状和层状, 具有石灰反应。④ 母质层为灰黄色、黄色、淡黄棕色, 砂土至壤质砂土, 块状结构。⑤ 土壤 pH 7.0~9.5, 呈弱碱-碱性反应</p>

（续表）

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
钙层土	半干暖温钙层土	栗褐土	<p>定义：暖温带半干旱草原及灌木下形成的弱黏化弱钙积淋溶土壤，剖面中白色霜状碳酸钙质假菌丝。</p> <p>成土环境与分布区域：①半干旱-干旱暖温带-温带的过渡带，明显的大陆性季风气候，年降水量400~500 mm，蒸发量1 700~2 100 mm，年均温4~9℃。②分布在黄土高原东端以及海拔700~1 400 m的山地，包括内蒙古高原南侧，东起赤峰高原，向西延伸至冀西的坝下高原，桑洋盆地及其两侧的丘陵、低山区，西接恒山山系北侧的山西广灵、蔚县盆地，直达吕梁山西坡的丘陵、阶地一带；成土母质主要为黄土，亦有第三纪红土及不同岩层的风化物。③自然植被包括酸枣、荆条、榆、槐等旱生灌丛植被，羽茅、狗尾等草本植被，春小麦、谷子等作物，一年一熟或两年三熟。</p> <p>成土过程：①弱腐殖质积累过程。由于地处半干旱区，土壤有机质矿化大于腐殖质积累，有机质含量一般都在10 g/kg以下，有时表层只有2~6 g/kg，而且有机质层厚度也只有约20 cm。②弱黏化和弱钙积过程。该土处于暖温带北缘向中温带过渡地区，其热量情况较褐土为差，黏化值为1.20，属于黏化度很低的土壤。在剖面中、下部见白色粉末和假菌丝状碳酸盐累积，但其淋移深度较褐土浅，一般在0.5 m深处，略显微弱钙积现象。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体比较深厚，层次发育不十分明显，一般拥有弱腐殖质层（Ah）或耕作层（Ap）、钙积层（Bk）、母质层（C），具有A-Bk-C构型。②表层腐殖质积累少，有机质0.6%~1.5%。②风化黏粒形成残积黏化，黏粒比值1.2左右，不成层；少量霜状、点状和假菌丝钙积，碳酸钙含量6%~10%，不成层，钙积比值1.4左右。③母质风化度低，次生矿物多为水化云母，通体强石灰反应，pH 8.0~8.8</p>
		黑垆土	<p>定义：是在黄土高原半干旱气候、草原植被、黄土母质上发育形成的具有深厚暗色腐殖质层的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：黑垆土分布区属于暖温带半干旱-半湿润季风气候，年均温5~11℃，≥10℃积温2 000~3 500℃，东南部高于西北部；年降水量400~600 mm，由东南向西北递减；年蒸发量1 600~2 400 mm，干燥度1.1~1.6，黑垆土成土母质为风成黄土，土体厚度一般10~20 m。结持疏松，质地均一，粉粒占60%以上，富含碳酸钙。黑垆土主要分布在晋西、陕北、陇东、宁南和陇中。大面积黑垆土多分布在侵蚀弱的平坦塬面，陕北延安以北和六盘山以西的黄土丘陵沟壑区，黑垆土仅局部残存于平缓的残塬、梁峁顶部、分水鞍及沟掌等处。</p> <p>成土过程：①腐殖质积累过程。该土深厚的腐殖质层（黑垆土层）是在古代草原或森林草原植被下形成的，距今5 000~8 000年。因黄土母质深厚疏松，植物根系易伸展下扎，生长旺盛，为土壤提供了大量有机物质，形成腐殖质。在腐殖质层形成的漫长历程中，黄土持续不断沉积，生草过程与黄土沉积同步进行，从而形成厚达50~100 cm的暗色腐殖质层。②明显的碳酸盐淋溶与淀积和弱度残积黏化过程。该地区水热条件较差，且黄土富含碳酸钙，致使土壤风化过程比较缓慢，黏化作用微弱，所形成的黏粒与钙、镁离子胶结，不易分散下移，腐殖质层中上部出现黏粒就地累积，具有残积弱黏化特征。③黄土沉积过程或/与耕作堆垫过程。黄土持续沉积（本区农业历史悠久，很多时候伴随着耕作、粪堆垫过程，甚至以堆垫过程为主），致使黑垆土腐殖质层之上堆积了一层松软的黄土覆盖层，当地群众称“黄盖垆”。黄土覆盖层的出现，改善了黑垆土的物理性状，调节水分能力增强，有机质和养分含量增高，成为黄土高原比较肥沃的旱耕土壤。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体非常深厚，常深达3 m以上，层次发育明显，拥有覆盖熟土层（Ap）或腐殖质层（Ah）、黑垆土层（Ahh）、石灰淀积层（Bk）、母质层（C），呈A-Ahh-Bk-C构型。②深厚的暗色腐殖质层（黑垆土层，Ahh）是在古代草原或森林草原植被下，经很长时期的生草过程并伴随黄土持续不断沉积，使土层逐步加厚，由于夏季气温高，加之黄土疏松通气好，且冬春季节又干旱少雨，土壤腐殖质矿化作用快，因而腐殖质层有机质含量不高。全剖面有石灰反应。碳酸钙在剖面下部有大量淀积，多呈霜粉状、假菌丝状，分散，与母质过渡无明显界限</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
干旱土	干温干旱土	棕钙土	<p>定义：荒漠化草原生境下形成的具有明显荒漠化特征的土壤。温带干旱草原向荒漠过渡的土壤类型。</p> <p>成土环境与分布区域：形成于气候温凉干旱条件，年均温 2~8℃，$\geq 10^\circ\text{C}$ 有效积温 1 400~3 200℃，年均降水量 100~300 mm，年湿润度 0.13~0.3。海拔 100~1 300 m、1 500~1 820 m、2 100~3 200 m 均有分布。自然植被为旱生草原植物和旱生、超旱生小半灌木构成群落。成土母质为砂岩、砂砾岩、泥质岩类、古老变质岩、结晶岩风化物，第四纪风积物、冲积-洪积物、河湖沉积物、黄土状物质、红土状物质。主要分布于与我国荒漠接壤的干旱草原地区，甘肃洪水坝以西，祁连山西端的北麓和阿尔金山的北坡，青海柴达木盆地、海南藏族自治州的共和县、兴海县西北区的盆地，新疆塔里木盆地、托里谷地、和布克赛尔谷地、天山北麓山前洪积-冲积山上部和南北疆山地垂直带下部、准格尔盆地北部的两侧河流域及内蒙古西北荒漠地带。</p> <p>成土过程：①弱腐殖质积累过程。该地区植被较差，表土形成的腐殖质层厚度 25 cm 左右，有机质含量 10 g/kg 左右。②强钙积化过程。在降水作用下土壤中的碳酸钙以重碳酸钙的形态随重力水下移，一般在腐殖质层以下发生淀积，形成钙积层，碳酸钙含量高达 100 g/kg 以上。③硫酸钙与易溶盐的淀积。在钙积层以下，可溶盐与石膏含量增高，部分棕钙土的底部可见石膏结晶。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体比较深厚，剖面分异比较明显，拥有腐殖质层 (Ah)、钙积层 (Bk)、母质层 (C)，具 Ah-Bk-C 结构。②Ah 层，表土层多褐色、褐棕色、棕色、浅棕色、红棕色、浅灰棕色、黄棕色等。缺乏良好的结构，多砾质。一般厚度 20~30 cm，平均厚度 28 cm，腐殖质层向下过度整齐。③Bk 层，钙积层多黄褐色、褐色、灰棕色、灰白色等，紧实，平均厚度 35 cm，呈块状和粉末状结构。④C 层，母质层多棕色、棕红色、红色、橄榄色等，小块状结构，有易溶盐与石膏淀积。⑤土壤剖面通体含砾石和石块，小于 0.002 mm 的粒级含量 10%~25%，土壤 pH>7.1，多呈碱性。</p>
	干暖温干旱土	灰钙土	<p>定义：在暖温带干旱荒漠草原地区形成的地带性土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：暖温带干旱草原地区，年降水量 200~350 mm，母质多为黄土或黄土状物质，少数为洪积物。植被覆盖率 10%~40%。分布于黄土高原的西北部海拔 1 800~2 300 m 的黄土梁峁，鄂尔多斯高原的西缘，贺兰山、罗山及祁连山山麓，河西走廊东段海拔 2 300~2 700 m 的低山丘陵与河谷阶地。</p> <p>成土过程：①腐殖质积累过程。该地区地衣和苔藓雨季生长旺盛，导致结皮层具有较多有机质，再加上禾本植物根系发达，使腐殖质厚度 20~50 cm，有机质含量 11 g/kg 左右。②碳酸钙淀积过程。因降水量不大，雨水下渗深度有限，在土壤剖面中下部孔隙和结构面上，碳酸钙以假菌丝状或斑点状沉淀，有时形成斑块状碳酸钙淀积层。③硫酸钙与易溶盐的淀积。在钙积层以下，可溶盐与石膏含量增高，部分棕钙土的底部可见石膏结晶。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体比较深厚，拥有腐殖质层 (Ah)、钙积层 (Bk)、母质层 (C)，具有 Ah-Bk-C 结构。②腐殖质层厚度为 20~30 cm，呈灰棕色、黄棕色及棕色，亮度较高，植物根系较多，地表常有 2~3 cm 厚的土质结皮，色泽灰暗。③钙积层，出现部位在 30~40 cm，比较紧实，块状结构，植物根系很少，在结构面或孔壁可见到白色假菌丝或者斑块状石灰质新生体。④母质层因母质类型不同，形态各异，黄土母质的比较疏松，有时可见少量盐结晶。⑤全剖面强石灰反应，钙积层中有斑块状或假菌丝状碳酸钙淀积。硫酸钙聚积层含量可达 25 g/kg，pH 8.5~9.0</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
漠土	干温漠土	灰漠土	<p>定义：漠境地区初显石灰表聚及易溶盐与石膏分层累积的干旱土壤，曾称荒漠灰钙土。</p> <p>成土环境与分布区域：分布于温带漠境边缘向干旱草原过渡地区。主要位于内蒙古河套平原、宁夏西部、新疆准噶尔盆地沙漠南部的山前平原、古老洪积平原与剥蚀高原地区，甘肃河西走廊中西段、祁连山的山前平原等。成土母质以黄土状洪积-冲积物母质为主。</p> <p>成土过程：①黏化和铁质化过程。②有机质积累过程。③盐化与碱化过程。成土过程具有比其他漠土相对明显的弱淋溶特征。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体比较深厚，拥有荒漠结皮层（Ac）、紧实层（Bw）、石膏聚盐层（By）、母质层（C），具有Ac-Bw-By-C结构。②表土结皮层厚1~4 cm，浅灰或棕灰色，具不规则裂纹。③紧实层位于结皮层下端，厚5~15 cm，呈褐棕或黄棕色，碳酸钙新生体聚积层在40 cm或60 cm以下，往下逐渐过渡到母质层</p>
		灰棕漠土	<p>定义：是温带漠境地区极端干旱气候条件下形成的地表常见有黑褐色漆皮砾幕的干旱土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：在温带漠境地区极端干旱气候条件下形成，年均降水量50~100 mm，年均温4~10℃，≥10℃积温为3 000~4 100℃。主要分布新疆准噶尔盆地西部和东部边缘、经东疆北部的诺敏戈壁，至内蒙古阿拉善高原的西部与中北部；甘肃河西西部山前洪积扇和砾质戈壁平原，以及青海柴达木盆地中西部的山前坡积裙与洪积扇也有分布。</p> <p>成土过程：砾质化、亚表层铁质化、石灰表聚、残积盐化与石膏分异及微弱的生物积累过程。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体厚度一般50 cm左右，拥有砾幕结皮层（K）、孔状结皮和片状-鳞片状层（Ac）、石膏聚积层（By）和母质层（C），具有K-A-Bw-By-C构型。②地表见砾幕及褐色结皮，厚度不超过1 cm。③石灰表聚，下见纤维状石膏聚积，亦见铁质黏化现象。④有机质含量少于5 g/kg，铁铝结合的胡敏酸，多于钙结合者；而铁铝结合的富啡酸少于钙结合者是本土类特征</p>
	干暖温漠土	棕漠土	<p>定义：在暖温带极端干旱荒漠条件下发育的、地表有明显砾幕和红棕色紧实层及石膏、盐磐聚集特征的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：暖温带极端干旱条件，夏季干旱炎热，冬季暖和少雪。年降水量不足100 mm，干燥度达8~30。分布在新疆天山、甘肃北山一线以南，嘉峪关以西，昆仑山以北的广大戈壁平原地区。</p> <p>成土过程：弱腐殖质化过程，明显的碳酸钙表聚作用，强烈的石膏与易溶盐积聚过程，弱残黏化和强铁质化作用，现代积盐过程。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体浅薄，拥有砾幕结皮层（K）、红棕色铁质染色紧实层（Bw）、石膏聚集易溶盐层（Byz）和母质层（C）4个基本层段组成，具有K-Bw-Byz-C结构。②土壤石灰、石膏、易溶盐分层聚积地表，见孔状结皮、砾幕、黑结皮，多砾石，结皮层下见铁染色层。下为石膏，再下为盐磐层。③整个土层不足50 cm，盐磐层含盐量可达300~600 g/kg，盐磐层的存在是棕漠土的重要特征。粗骨性强，有机质含量极低</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
初育土	土质初育土	黄绵土	<p>定义：黄土母质上没有形成明显 B 层的初育土。</p> <p>成土环境与分布区域：暖温带半湿润和温带半干旱、干旱气候，年均温 7~16℃，平均年降水量 200~700 mm，集中于 7—9 月，多暴雨，年蒸发量 800~2 200 mm，干燥度大于 1。自然植被为森林草原和草原，乔木主要是阔叶树种，草本主要为禾本科草类，生长较稀疏；典型地形为黄土高原的塬、梁、峁、川等，成土母质为黄土，黄土在沉积过程中，由西北向东南，风力渐减，沉积颗粒逐渐变细。主要分布于水土流失严重的黄土丘陵沟壑区，以陕西北部分布最广，其次是陇中、陇东、宁南、晋西北与晋东南；青海东部、内蒙古南部、河北西南部、河南西部也有少量分布。</p> <p>成土过程：除表土层可能有比较明显的腐殖质化过程外，发育微弱，剖面无明显的发生层次。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土层深厚疏松，土质地多为均一的粉砂壤土，拥有表土层 (A) 和底土层 (C)，具有 A-C 构型。②有机质含量低，一般在 5 g/kg 以下，通体黄棕色；富含碳酸钙，但无明显钙淋溶与累积；磷、钾储量较丰富，但有效性低。③在修筑水平梯田和自然植被覆盖较好的情况下，土壤侵蚀减弱，有机质有不同程度的积累，碳酸钙也有弱度淋移，剖面初显微弱发育特征</p>
		红黏土	<p>定义：暖温带以北地区在古近纪末期至第四纪几个间冰期形成的红色富铝风化壳发育的土壤，也包括亚热带地区复盐基化的红色脱硅富铝化黏土。</p> <p>成土环境与分布区域：暖温带以北地区的低缓丘陵、台地、盆地和河谷高阶地，在古近纪末期至第四纪几个间冰期的湿热时期中形成强烈脱盐基、脱硅的富铝化土壤，以后由于气候变得干冷而脱离富铝化作用，并被粉尘等沉积物埋藏。在水土流失严重地区，上覆黄土层遭严重侵蚀，红土层出露于地表。属过去环境条件下形成的古土壤类型。以陕西、甘肃、河南、山西、辽宁等省为主。另在浙江沿海岛屿亦有小面积分布。</p> <p>成土过程：①古代强发育过程。在古近纪和第四纪更新世湿热古气候条件下土壤发育强烈，形成红色黏土层。②埋藏过程。之后气候变干冷，由黄土等沉积物覆盖，红色黏土层被埋藏，中断了富铝化过程。③剥蚀过程。由于现代强烈水土流失作用，上覆的黄土层等被剥蚀殆尽，红色古土壤层出露地表。④现代弱发育过程。现代气候干旱冷凉，黏重紧实的红色黏土层塑性强，不利于植物生长，植被稀疏，土壤长期处于侵蚀状态，发育微弱，主要保持母质性状，属幼年土壤。</p> <p>剖面特征及主要属性：①红黏土土体虽厚，拥有表土层 (Ah)、母质层 (C)，具有 Ah-C 构型。②浅薄的 A 层，有时 Ah 层完全被侵蚀，人工垦殖者有浅色耕作层 (Ap)。土壤颜色为红棕色或红色。黏粒含量高，达 30%~50%，高者达 60% 以上。③土体紧实，以棱块状或大块状结构为主。结构面上往往覆有棕黑色铁锰胶膜，呈中性，或具石灰反应，少部分呈微酸性。④发育在第四纪老黄土 (红色条带) 的红黏土富含钙质和硅质，发育在新近纪红色土层的红黏土，则脱钙少硅</p>
		新积土	<p>定义：为新近冲积、洪积、坡积、塌积、海潮沉积或人工搬运堆垫而成的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：广泛分布于全国各地，主要分布在各河流两岸的河漫滩低阶地及沙洲，以河流中下游面积较大；并分布在山麓洪积扇、山地及丘陵区的谷地、沟道两侧或沟坝地等。气候条件差异很大，成土物质来源复杂，河流冲积物遵循沉积规律沉积，坡积物和洪积物不同颗粒物质混杂堆积，未形成稳定的植被类型，可见到少量植物；耕种土壤，因耕作历史短，对土壤性质无重大影响。</p> <p>成土过程：由新近自然力及人为作用将松散物质堆叠而成，成土时间短，非耕种土的表层略有有机质积累，耕种土的表层略有耕作迹象。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体一般比较深厚，拥有表土层 (A)、母质层 (C)，具有 A-C 构型。②表土略有有机质积累，基本表现母质特性</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
初育土	土质初育土	龟裂土	<p>定义：在温带、暖温带荒漠与半荒漠地带发育的一种隐域自成土，表层为不规则龟裂结皮。</p> <p>成土环境与分布区域：干旱荒漠地区山前细土洪积平原和古老冲积平原。主要分布于新疆、甘肃、宁夏和内蒙古河套平原西部山前细土洪积冲积平原、沙丘间平地、河成老阶地中低平地。</p> <p>成土过程：弱有机质积累，明显黏化和铁质化作用，碳酸钙表聚，微弱地表水流的湿胀干缩作用。</p> <p>剖面特征及主要属性：①拥有孔状结皮层（Ac）、块状或棱块状紧实层（BC）、母质层（C），具有Ac-BC-C构型。②三层土壤质地黏重，地表灰白色，平坦光滑，多角形龟裂纹明显，有砂粒填充于裂缝间。地表常表现出湿时泥泞，干时坚硬的龟裂荒芜地表景观。③地表结皮层呈蜂窝状孔隙和鳞片状，结构发育良好。土体下部偶见砂砾层。湿胀干缩的龟裂特征是龟裂土的重要发生特征。</p>
		风沙土	<p>定义：在干旱、半干旱及滨海地区风成沙性母质发育的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：多形成于干旱、半干旱大陆性气候、根系发达、耐旱、耐瘠、抗风沙的灌木、半灌木条件下。成土母质为风积物，包括岩石就地风化产物、河流冲积物、湖泊沉积物、海潮堆积物、洪积物和坡积物。主要分布于古尔班通古特、塔克拉玛干、腾格里、乌兰察布、库布齐沙漠，毛乌素、科尔沁、海拉尔沙地，柴达木盆地，嫩江及其支流沿岸河滩阶地，黄河下游故道及其现代河漫滩的高滩地，雅鲁藏布江及其支流的河滩阶地，以及东南沿海滨海滩地。</p> <p>成土过程：①风蚀、堆积过程，风通过吹扬作用，将地表碎屑物质吹起，并携带搬运，当风速减弱或遇到障碍物时，沉积下来。②植被固沙的生草化过程。③风沙土形成的3个阶段。一是流动风沙土阶段：由于风沙母质含有一定的养分和水分，为沙生先锋植物的滋生提供了条件，但因风蚀和沙压强烈，植物难以定居和发展，生长十分稀疏，覆盖度小于10%，土壤发育极其微弱，基本保持母质特征，处于成土过程的初级阶段。二是半固定风沙土阶段：随着植物的继续滋生和发展，覆盖度增大，常为10%~30%，风蚀减弱，地面产生薄的结皮或生草层，表层变紧，并被腐殖质染色，剖面开始分化，表现出一定的成土特征。三是固定风沙土阶段：植物进一步发展，覆盖度继续增大，大于30%，生物成土作用较为明显，土壤剖面进一步分化，形成较厚的结皮或腐殖质染色层，积累一定的有机质，具有一定的肥力，进一步发展，可形成相应的地带性土壤。</p> <p>剖面特征及主要属性：①剖面无明显发生层次，一般拥有薄而淡色的腐殖质层（Ah）和母质层（C），呈Ah-C或C构型。②流动阶段土壤剖面分异不明显，呈灰黄色或淡黄色，单粒状结构；固定和半固定阶段的土壤剖面层次有微弱的分化，地表有褐色结皮层。③腐殖质层棕色或灰棕色，弱块状结构；母质层深厚，黄色、淡黄色或灰白色，单粒状结构。④通体壤质砂土，无石灰反应，草甸风沙土的心、底土有锈纹锈斑，并偶见石灰淀积现象</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
初育土	石质初育土	石灰(岩)土	<p>定义: 在热带、亚热带地区, 石灰岩经溶蚀风化, 形成盐基饱和、岩性特征明显的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 主要见于我国热带、亚热带地区, 气候条件高温多湿, 年均温 14~21℃, 年降水量 1 000~1 800 mm。主要分布于我国华南、西南寒武系、奥陶系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系的碳酸盐岩层出露地区, 在高温多雨气候条件下, 形成的地貌包括峰丛洼地、峰丛漏斗、峰丛丘峰谷地、峰林坡立谷、溶蚀盆地、孤峰平原等。植被主要为喜钙的藤本灌丛和草本群落, 间有散生的柏木、棕榈等乔木。</p> <p>成土过程: ①钙镁元素的溶蚀风化与迁移。经溶蚀作用, 在岩溶和碳酸盐风化壳之上形成, 钙、镁元素形成重碳酸盐不断淋洗迁移。②碳酸钙的淋溶与富集。受岩溶地貌和生物的共同影响, 脱钙和富集复钙同时进行。③腐殖质钙的积累。有机质持续转化为腐殖质, 与钙镁离子相结合形成腐殖质钙。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①初期发育的土体浅薄, 拥有腐殖质层(Ah)、母质层(C)、岩石层(R), 常呈 A-C 或 A-R 构型。②Ah 层土壤呈棕黑色至暗橄榄棕色, 有机质含量较为丰富, 一般 20~40 g/kg, 腐殖化程度高。③幼年期和发育期的土体逐渐增厚, 逐步分化出 BC 层(过渡层)和 C 层(母质层)。④心土层黄棕色或黄色, 常有灰斑和铁锰结核。表土层为核粒或粒状结构, 心土层棱块状结构, 结构体表面光滑。⑤土壤质地黏重, 黏土矿物以伊利石、蛭石、水云母为主。土壤呈中性至碱性反应, pH 7.0~8.5</p>
		火山灰土	<p>定义: 由第四纪火山喷发碎屑物和尘状堆积物发育的初育土, 玄武岩等固结熔岩风化物亦可形成此类土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 母质多垒结为疏松多孔的玻璃质熔岩块, 并多少含有浮石、火山弹、火山渣, 具有疏松、质轻、多孔的固有属性, 容重 <1 g/cm³, 孔隙率 50%~80%, 吸水力强, 对土壤发育性状影响大。火山喷发物中的玻璃质碎屑、粉尘渣及浮石等, 物理风化强, 母质疏松多孔, 质地粗, 容重小, 易于就地形成火山灰土和暗火山灰土。而玄武岩抗风化力较强, 除岩体裸露外, 残坡积物质地相对较细, 在生草和草甸疏林植被作用下, 易发育成基性岩火山灰土。火山灰土总面积不大, 但分布零星, 地理范围跨度大, 黑龙江、辽宁、吉林、内蒙古、山西、新疆、云南、海南等省(区、市)山丘火山口附近均有散布, 尤以腾冲、五大连池和海南著称。</p> <p>成土过程: 火山灰土成土时间短暂, 处于原始发育阶段, 仅具有初育土的成土特征, 但其所处生物气候条件和火山喷出物的产状与时期不同, 土壤发育有明显差异。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①剖面发生层分异小, 色泽差异大, 母质特征明显; 土体由灰黑色及暗褐色等疏松多孔的玻璃质熔岩块叠置成, 一般具有腐殖质层(Ah)、过渡层(AC)、母质层(C), 常呈 Ah-AC-C 构型。②Ah 层颜色深暗, 疏松, 结构良好, 有机质含量很高而无泥岩化特征。③AC 层暗棕灰色, 仍较疏松, 火山碎屑物明显增多。④C 层色杂, 常为半风化浮石碎块或新鲜火山喷发物。在南方, 有时心土层可见铁锰斑, 甚至有铁锰结核出现。⑤土体厚薄不等, 除基性岩发育的火山灰土颗粒较细外, 其他火山灰土的细粉砂和粗粉砂含量均很高, 且砾质粗骨性强, 孔隙特别发达。孔隙率高达 50%~80%, 容重 <1 g/cm³, 表层有机质含量较高, 可达 100 g/kg 以上, 往下明显降低。⑥土壤微酸性至中性的, pH 5.5~7.0, 表层略低于下层。新期火山灰土高于老期火山灰土, 土壤 pH 6~7, 盐基饱和, 土壤阳离子交换量 >25 cmol(+)/kg。⑦矿物风化程度弱, 多种矿物复合并存的特征, 土壤黏土矿物成分复杂, 在黏粒(<0.002 mm)矿物中, 以伊利石、蒙脱石等 2:1 型矿物占优势(50%~60%); 原生矿物显著减少, 几乎不含高岭石, 而同时存在少量非晶质水铝英石</p>

（续表）

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
初育土	石质初育土	紫色土	<p>定义：在热带、亚热带由紫色岩类风化而形成的初育土。</p> <p>成土环境与分布区域：①影响紫色土形成和土壤属性的因素很多，但作为岩性土，紫色母岩性质无疑是最直接、最主要的影响因素，多数情况下，母岩决定了紫色土的色泽差别，影响了土壤质地和酸碱度；其次，生物气候、地形条件、人为耕作等也是影响紫色土形成发育不可忽视的重要因素。②紫色土分布范围广，南起海南，北抵秦岭，西至横断山系，东达东海之滨，其中以四川盆地规模最大，分布最为集中；此外，其分布区地跨热带、亚热带，常与水稻土、地带性土壤呈复区。</p> <p>成土过程：紫色土因侵蚀强烈而风化成土速度较快，仍保持初期发育阶段，土壤剖面通体呈稳定的紫色、紫棕色、棕紫色、红棕紫色、红紫色、黄紫色等。在一些地形平缓地段，坡麓和丘坡下部以及植被保存较好地区，生物过程在土壤形成中得以持续，土壤剖面会发生一定程度的分化。</p> <p>剖面特征及主要属性：①通常土体较薄、剖面层次分化不明显，一般具有表土层（A）、过渡层（AC）、母质层（C），常呈A-AC-C或A-C构型，基本保持了母岩理化性质特征。②通常，紫色土剖面分化微弱，母质碎屑含量高，土壤结构不稳定，且颜色与紫色母岩差异很小；但在一些坡麓和地形平缓地段，土体有所增厚，加上区域湿润气候影响，发育层加深，甚至可见Bw层。③虽然紫色土有机质含量普遍偏低，但除少数酸性紫砂岩发育土体外，多富含矿质养分，自然肥力较高</p>
		磷质石灰土	<p>定义：在热带珊瑚礁岛上、茂密植被下和海鸟频繁活动区域发育的富含石灰和磷素的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：分布于我国南海的西沙、南沙、东沙、中沙等诸岛，以西沙和南沙群岛分布较多。处于热带、赤道带海洋气候条件下，终年高温，雨量充沛，但季节分配不均，年均温差小，干湿季节仍较分明。植被多属喜钙耐盐抗风的乔木、灌木和草类，覆盖率高，为海鸟栖息活动提供了场所。海洋中珊瑚礁岛散布，出露水面后，在长期的生物作用下，形成珊瑚灰岩风化物，以及海岛上珊瑚砂和贝壳碎屑砂，成为磷质石灰土的成土母质。</p> <p>成土过程：包括旺盛的生物积累过程，明显的脱盐脱钙过程和独特的磷素富集过程。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体比较深厚，拥有枯枝落叶层（O）、表土层（A）、母质层（C），具有O-A-C构型。②表土层有鸟粪及鸟类骨骼残体，有磷素聚积特征，有时形成磷质硬磐珊瑚礁层，土壤砂性重。③表土层以下即为具贝壳色泽的母质层，土壤质地轻，为砂质壤土及壤质砂土，砂粒含量80%以上，粉砂粒及黏粒含量低，<10%，表土层中黏粒与粉砂粒含量稍高。④因土壤风化度低，黏粒矿物含量少，以云母及水云母为主，可见到硅藻</p>
		粗骨土	<p>定义：土体中含有高量的残积或坡积砾石，除表层可能是腐殖质层外，几乎没有发生学层次的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：在非高寒的地形陡峻、地面坡度大、强度切割和剥蚀的地区，均有可能分布。广泛分布在河谷阶地、丘陵、低山和中山等多种地貌单元和地形部位。</p> <p>成土过程：①由于地形起伏，地面坡度大，切割深，细粒物质通过风蚀、水蚀等因素被大量移除，导致土体中残留粗骨碎屑物相对增多。②由于长期的强烈物理风化，形成较深厚的砾石含量很高、细粒物质含量很低的半风化土体。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体一般很薄，具有表土层（A）、母质层（C），常呈A-C构型。②A层，有明显的或者不明显的有机质累积过程。③C层土壤颗粒呈现为单粒或屑粒状，无结构，松散，蓄水保肥力差；有效土体中≥2mm的砾石或岩屑≥50%</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
初育土	石质初育土	石质土	<p>定义: 在非高寒地区, 基岩上土层厚度小于 30 cm 的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 在非高寒地区, 地形陡峭, 地面坡度大, 坡度一般 25°~50°, 强度切割和剥蚀, 基岩大面积出露; 大多数情况下, 地面植被稀少, 仅生长地衣、苔藓等低等植物及一些耐旱耐瘠的草本和灌丛。广泛分布于侵蚀严重, 岩石裸露的石质山地、剥蚀残丘, 以及在丘顶、山脊、山坡等坡度陡峭的地形部位, 且常与粗骨土或其他山地土壤呈复区相嵌分布。</p> <p>成土过程: ①以物理风化为主, 通常节理比较发育。由于长期的强烈物理风化, 形成较深厚的砾石的残积、坡积物理破碎体。②由于地形起伏, 地面坡度大, 切割深, 风蚀、水蚀等因素移除细土物质的速度经常大于形成速度, 导致土壤经常处于砂砾化或石质化。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①土体很薄, 拥有表土层 (A)、岩石层 (R), 具有 A-R 构型。②土层厚度小于 30 cm, 大多小于 10 cm, 大多数情况下含有 35%~50% 的砾石。③A 层可能是腐殖质含量高、团粒结构好, 但多数情况下土壤颗粒呈现为单粒、屑粒状或者无结构, 松散, 蓄水保肥力差。④没有冻融特征</p>
半水成土	暗半水成土	草甸土	<p>定义: 在冷湿条件下, 直接受地下水浸润并在草甸植被下发育的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 在温带湿润、半湿润、半干旱季风气候区, 地处较低地势的河漫滩、低阶地、河流故道、积水洼地或坡麓延伸平坦地, 地形平坦, 母质为河流冲积物, 可分为非石灰性和石灰性两类。地下水和地表水汇集, 径流弱, 排水不畅, 潜水位一般为 0.5~3 m。植被为草甸植物和小灌木为主的湿生植物, 具体类型因所处地区而异。广泛分布于冲积平原、河谷平原、湖盆低地及高原山丘沟谷中, 以东北平原, 内蒙古高原、藏北高原以及西北的河谷平原沿河两岸较多, 在长白山、大兴安岭、祁连山等山地丘陵间的河谷平原以及藏东高山峡谷区的底部也有分布。</p> <p>成土过程: ①草甸化过程。具有腐殖质累积与氧化还原交替特征。草甸土区的植被生长繁茂, 根系密集且能深扎; 草甸土地区地下水埋藏较浅, 土壤受地下水浸润, 升降频繁, 氧化还原交替形成锈色斑纹。②个别土壤还附加有白浆化过程、潜育化过程、盐化过程和碱化过程等。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①土体一般比较深厚, 拥有腐殖质层 (Ah 或 Ap)、锈色斑纹层 (Br) 和母质层 (Cr), 具有 A-Br-Cr 构型。②腐殖质层厚度变幅为 20~60 cm, 一般为 30~80 g/kg, 大体上由东北向西逐渐变薄和减少, 腐殖质胡富比值 >1。③锈色斑纹层一般出现在 50~80 cm。此外还随气候干旱程度增强、地下水矿化度增高, 土壤可出现不同程度的盐化或碱化。地下水位较高之处, 底层可产生潜育化特征。③流水沉积的分选性使草甸土的质地层次变化很大, 沉积物的颗粒组成及厚度不一, 因而出现不同的质地层次构型。土壤剖面质地与颗粒组成差异大, 土壤石灰反应的有无和酸度差异也大。④草甸土经长期耕种, 腐殖质层已变成早耕层和亚耕层。早耕层由于有机质受矿质化和风蚀作用等的影响, 土壤有机质含量减少, 土色变淡</p>
	暗半水成土	潮土	<p>定义: 河流沉积物上受地下水周期性升降影响、经长期早耕形成的半水成土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 分布范围广阔, 大部集中分布在东部的黄淮海平原, 以及长江、珠江、辽河中下游的开阔河谷与平原区, 在黄河河套平原也有连片集中的潮土, 在一系列盆地、河谷、山前平原与高山谷地、高原滩地也有小面积分布。地下水位浅, 埋深 1~3 m, 水位周期性升降, 水位变幅 1~5 m, 造成土体氧化还原交替; 多数地形平坦土层深厚, 土体继承沉积物质地层理; 长期早耕熟化对土壤发育产生影响。</p> <p>成土过程: ①潜育化过程。地下水位较浅, 水位周期性升降, 氧化还原交替, 在土壤结构面、孔隙间形成棕色锈纹锈斑、灰蓝色铁锰斑、锥形铁锰结核。②早耕熟化过程。受长期早耕影响, 表土形成疏松的耕作层或机具挤压出的紧实亚耕层, 表土有机质、养分等在熟化过程中有所提高。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①土体比较深厚, 层次分化不十分明显, 一般具有早耕熟化耕层 (Ap1、Ap2)、氧化还原层 (Br)、母质层 (Cr), 呈 Ap-Br-Cr 构型。②耕作层 (Ap1), 厚度 15~25 cm, 有机质含量不高, 浅棕色至暗棕色, 屑粒、块状、团块结构; 亚耕层 (犁底层, Ap2) 厚度 5~10 cm, 颜色与耕层相近, 受耕作机具挤压结持紧实, 片状、块状结构。③氧化还原层 (Br), 结构面、孔隙间有棕色锈斑纹、灰色低价铁锰斑纹和铁锰结核, 多为块状结构。④母质层 (C), 沉积物基质色调, 具明显的沉积物层理, 氧化还原特征明显。⑤一般呈中性至弱碱性, 大多含碳酸钙, 热带、亚热带部分潮土呈弱酸性</p>

（续表）

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
半水成土	暗半水成土	砂姜黑土	<p>定义：由早期生长湿生草甸植被后经脱沼与长期早耕而形成的古老耕作土壤。因具有颜色深暗的表土层（包括耕作层、亚耕层和残留黑土层）和含有砂姜的土层而得名。</p> <p>成土环境与分布区域：砂姜黑土是我国暖温带南部平原分布很广的一种半水成土。在地形平坦低洼和干湿交替和湿润、半湿润的暖温带气候条件下，在湖沼相沉积物上生长湿生草甸植物经腐烂分解和有机质土壤积累，形成厚30~40 cm向下作舌状延伸的腐泥状黑土层。地下水季节性变化和人类开垦种植，使土壤从积水及湿生草本植物条件逐渐向着早耕土壤的方向发展。主要分布于黄淮海平原南部，即安徽和河南两省的淮北平原，山东省的胶莱平原和沂沭河平原，江苏省的徐淮平原，河南省的南阳盆地。</p> <p>成土过程：①腐殖质积累过程。②脱沼与长期耕作过程。③砂姜聚积过程。上层见面砂姜，底层可见砂姜瘤与砂姜磐，系早期形成物残存。土壤质地相对黏重。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体深厚，拥有耕作层（Ap1）、亚耕层（Ap2）、残留黑土层（AB）、氧化还原层（Br）及含有砂姜的母质层（C），具有A-AB-Br-C构型。②砂姜土层的土体呈橄榄棕色或黄棕色，块状或棱块状结构，夹有黄棕色斑纹、灰斑。砂姜呈黄白色、灰色，形状呈姜状核状或浑圆状大小不等。③面砂姜（锥形钙质结核）一般在70 cm左右出现，刚砂姜（完形钙质结核）在1 m左右出现，砂姜磐（钙质硬磐）在3 m左右出现。土体侵蚀或剥离会使砂姜出露地表。④呈中性至微碱性反应。土层质地以壤质黏土、粉砂质黏壤土及黏土为主，质地层次分异不明显。土壤结构特性与胀缩性的特点突出</p>
		林灌草甸土	<p>定义：在漠境地区沿河岸分布的胡杨林、灰杨林、灌木林、草甸等乔、灌、草等多层植被下发育的平原森林土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：漠境地区和干旱地区平原河流两岸及扇缘地下水溢出带，以胡杨林占优势的林灌草丛下形成的一类半水成土壤。主要分布在新疆、内蒙古和甘肃等省（区、市），其中新疆所占面积最大。</p> <p>成土过程：①有机质积累过程，②氧化还原过程，③盐化过程。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体比较深厚，剖面分异明显，一般拥有枯枝落叶层（O）、腐殖质层（Ah）、过渡层（AC）、母质层（C），具有O-Ah-AC-C构型。②有机质积累明显，剖面中下部有碳酸钙和石膏淀积，在氧化还原交替作用下形成铁锈斑纹与积盐，pH 7.8~8.8。③成土母质主要是河流冲积物，或洪积-冲积物</p>
	淡半水成土	山地草甸土	<p>定义：在高山、亚高山森林线以内，平缓山地顶部喜湿性草甸植被及草甸灌丛矮林下形成的、地表具草皮层（As），剖面中有锈色斑纹或铁锰胶膜的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：广泛分布于我国各地中山山顶平台及缓坡上部水湿条件良好的浅平地。就自然区域范围而言，山地草甸土主要分布在西部、西南及东部的中山山区，在青藏高原东侧的云贵高原、秦岭、大巴山、大凉山系及其以东地区，在大兴安岭、长白山南段及其以南的中山区均有分布。甘肃、四川、内蒙古为山地草甸土集中分布区，分别位于西秦岭与陇南山区、川南大凉山、川东北大巴山与川东南岩溶中山区，以及大青山与蛮汉山山地，山西、河北恒山以南的中山区，粤北、粤东、黔中及长白山山区也有较大面积分布。气温低，降水多，湿度大，土壤积雪和冻融期长。风强，乔木生长困难，仅有灌丛及耐湿性草甸植被生长，地表生长地衣和苔藓，植被覆盖率在90%以上。成土母质以各类母岩的风化残坡积物为主，部分为黄土堆积物。</p> <p>成土过程：①腐殖质化过程。有机质和腐殖质积累明显，形成草根层或草毡层，以及较厚的腐殖质层。②矿物风化淋溶过程。物理风化作用强，化学风化作用弱，淋溶作用不强，黏粒矿物化学组成无明显分异。③潜育化过程。土体经常处于潜积滞水状态时，铁锰氧化还原作用活跃，在草皮层下可见明显的锈斑纹，局部低洼地段还可出现潜育化土层。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体一般较厚，拥有草皮层（As）或者枯枝落叶层（O）、腐殖质层（Ah）、母质层（Cr），具有As（O）-Ah-Cr构型。②As层厚薄不一，有的为厚2~3 cm的凋落物层。③腐殖质层发育明显，黑、黑棕色，团块状结构，疏松，有机质含量高，40 g/kg以上。④母质层分化不明显，棕色为主，潮湿，常见锈色斑纹或铁锰胶膜及微量黏粒淀积物。⑤黏粒矿物多以水云母为主。残坡积物发育的山地草甸土质地轻，颗粒粗，多石砾</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
水成土	矿质水成土	沼泽土	<p>定义：在长期地表积水、生长喜湿性植被条件下发育的、有机质积累及还原作用强烈的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：①成土环境一般不受气候条件限制，只要处于地表长期或季节性积水处，均可形成沼泽土，但是湿冷的气候条件更有利于沼泽土的发育。因此，沼泽土是和低洼的地形密切联系的，在山区多见于平缓分水岭顶部的碟形洼地、山间汇水盆地、山前洼地、沟谷地、冲积扇前或扇间交接洼地，此外，在滨海沙堤间洼地、潟湖、湖滩地、岩溶盆地及风蚀洼地等低洼汇水地形部位均可形成沼泽土。②沼泽土的植物生态类型可分为：水生植物、湿生植物、中湿生草甸植物，还伴生一些杂草类或盐生植物。水生植物中，挺水植物有芦苇、水葱、香蒲、水芹等；浮生植物有荇菜、浮萍等；沉水植物有睡菜、眼子菜、漂筏苔草；湿生植物有苔草、马蹄草等；中湿生植物如小叶樟、沼柳等。这些喜湿性植物种类繁多，生长茂密，为粗腐殖质积累创造了条件。除此之外，沼泽土还伴生一些杂草类或盐生植物。③沼泽土的分布以东北地区的大、小兴安岭和长白山等山区的沟谷及平原中的河边湖滨低洼地区最多；青藏高原如川西北高原也是重要分布区之一。此外，天山南北麓、华北平原、长江中下游、珠江中下游及东南滨海地区均有分布。</p> <p>成土过程：沼泽化过程。包括多种形态的有机质积累和土体下层矿物质的潜育和潜育特征。因地势低洼，造成地表水汇集或地下水位抬高，使土体长期滞水，或因土体透水不良，均会使土壤中水分长期汇集，这样为苔藓及各种喜湿植物的繁茂生长创造了条件。由于长期处于多水缺氧促使土壤处于嫌气还原状态，加速了土壤的沼泽化过程。除此之外还有泥炭化过程、潜育化过程、草甸化过程、盐化过程和碱化过程等。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体一般比较深厚，剖面分异明显，具有草根层、泥炭层(O)、腐殖质层(Ah)、腐泥层、潜育层(Br)、潜育层(Bg/Cg)，具有O-Ah-Br-Bg/Cg构型。②草根层厚10~20 cm，由活的根系盘结组成，含极少矿质土粒，多呈浅棕色。腐殖质层厚10~40 cm，暗灰色、粒状或团块状结构，含少量根系，一般位于潜育层之上，草根层或泥炭层之下，质地多为黏壤土或壤质黏土。腐泥层有机质分解度高，且多转化成细腐殖质，并与矿质颗粒结合成为黑灰色泥状腐殖质层，湿时手感细腻、滑润、软烂无结构，平时呈块状，颜色由暗灰棕色至灰黑色，有机质含量小于200 g/kg。③潜育层呈灰色、灰蓝色、灰白色，质地黏重，无结构，土体泞湿。④潜育层可出现在底部，也可出现在腐殖质层下，底色较为复杂，浅棕至暗灰色，但均具铁锰质斑块或斑纹，质地较黏重，结构变化亦较大。泥炭层湿时黄棕色至暗棕色，松软、多含半分解的植物残体。⑤沼泽土的矿物组成因矿质颗粒大小和发生层次的不同而有明显差异，土体中的氧化钙、镁、钾和钠土层之间分异不大。pH 5.5至8.5以上，变幅甚大</p>
	有机水成土	泥炭土	<p>定义：泥炭层厚度超过50 cm以上且有机质含量大于300 g/kg的有机型水成土。</p> <p>成土环境与分布区域：在长年积水或季节性积水条件下，湿性植被或水生植被生长茂盛，大量未经充分分解的有机质累积形成泥炭层。主要分布于青海、四川(若尔盖、甘孜、凉山)、黑龙江(三江平原、大小兴安岭、完达山)、吉林(长白山地、松嫩平原局部)等省，大都发育于高寒性气候条件下不同发育阶段的现代沼泽环境①。</p> <p>成土过程：主导成土过程为长期水湿环境下植物残体的泥炭化积累过程。</p> <p>剖面特征及主要属性：①具有厚度大于50 cm的泥炭层(O)，其下为潜育层(Bg/Cg)，具有O-Cg构型。②泥炭层均超过50 cm，尽管残体分解程度通常较高，但有时植物组织仍清晰可辨，呈灰棕色至暗棕色，富有弹性。由于有机物质分解度的差异可续分Oi纤维状泥炭层、Oe半分解泥炭层、Oa层高分解泥炭层，有时地表有草根盘结的草根层(As)和与潜育层过渡的泥炭层(或腐泥层)。③潜育层呈暗蓝灰色，泥糊状。泥炭层有机质含量相对较低(30%~70%)，灰分和养分较丰富，呈酸性至中性反应，pH 5.2~7.2</p>

（续表）

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
盐碱土	盐土	草甸盐土	<p>定义：由于高矿化地下水经毛管水作用上升至地表，使易溶盐在地表严重累积的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：广泛分布在我国干旱、半干旱甚至荒漠、半荒漠地区的泛滥平原、河谷盆地以及湖、盆洼地中。南起长江口，最北到松辽平原，东与滨海盐土相接，往西直达新疆塔里木盆地，涉及北方十几省、市和自治区。</p> <p>成土过程：①盐分积累过程。受地下水矿化度高和蒸发量大的双重作用，盐分在地表积累。②潮化、草甸化或沼泽化过程。地下水位较高，土体中、下部较湿润。地表有生草过程所表现的有机质累积的特征。沼泽化过程的特征是通体很湿润。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体深厚，剖面分异不明显，拥有含盐表土层（Az）、母质层（C），具 Az-C 构型。②地表多具盐结皮或盐霜，表层含盐量大于 6 g/kg，高者可达 20~30 g/kg，心、底土含盐量相对较低。③盐分组成复杂，有氯化物、硫酸盐、硫酸盐-氯化物或氯化物-硫酸盐，也有含苏打和重碳酸盐的，可因地形、水文地质等条件而变化。④剖面中、下部有锈纹锈斑，沼泽化剖面中可见蓝灰色的潜育或潜育层</p>
		滨海盐土	<p>定义：在滨海沉积物发育、全土体含有氯化物为主可溶盐的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：滨海盐土沿着我国 1.8 万余千米海岸线呈宽窄不等的沿海岸作平行状分布，在沿海 11 个省（区、市）均有分布。</p> <p>成土过程：①盐分积累过程。长期或间歇遭受海水浸渍及高矿化潜水的共同作用，使土体积盐，积盐层深厚。②潮化、草甸化或沼泽化过程。地下水位较高，土体中、下部较湿润。地表有生草过程所表现的有机质累积的特征。沼泽化过程的特征是通体很湿润。</p> <p>剖面特征及主要属性：①母质为滨海沉积物，全土体含有氯化物为主的可溶盐，拥有表土层（Az）、母质层（Cz），具有 Az-Cz 构型。②滨海盐土的土壤和地下水的盐分组成与海水盐分组成基本一致，氯盐占绝对优势，其次为硫酸盐和重碳酸盐；盐分中以钠、钾离子为主，钙、镁次之。土壤含盐量 20~50 g/kg，地下水矿化度 10~30 g/L，土壤积盐强度生距海由近至远、从南到北而逐渐增强。③土壤 pH 7.5~8.5，长江以北的土壤富含游离碳酸钙</p>
		酸性硫酸盐土	<p>定义：热带、亚热带滨海红树植被下，经常被咸水饱和，排水后土壤中硫化物氧化、形成硫酸导致 pH 低、土体中形成黄钾铁矾等黄色斑纹的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：分布于热带、亚热带滨海生长红树植被的潮间带滩地，从北纬 18°9' 的海南岛南端起至北纬 27°21' 的福建福鼎市，包括海南、广东、广西、福建、台湾的滨海地区。成土母质主要是滨海沉积物。</p> <p>成土过程：热带、亚热带滨海低平原，海潮可及处，生长红树植被。残体归还土壤大量硫化物在裂隙中累积，可见黄钾铁矾矿 $[KFe_3(SO_4)_2(OH)_6]$。经氧化，黄铁矿（FeS_2）形成游离硫，经氧化成硫酸，使土壤呈强酸性，pH 可低至 2.8。由于酸性硫酸盐土分布在潮间带，经常受海水浸渍而进行着盐渍化、沼泽化过程，同时红树的生长，通过其选择吸收海水与海涂内含有的含硫矿物在体内富集，红树每年有大量枯枝落叶残体归还土壤，加之植株的阻浪促淤作用，红树林残体被埋藏于土体中，形成了由红树残体组成的“木屎层”，在嫌气条件下，硫酸盐还原成硫化氢，并与土壤中铁氧化物反应生成黄铁矿（FeS_2）。当红树林被砍伐或围垦后，黄铁矿在好气条件下发生氧化生成硫酸铁盒硫酸，从而导致土壤酸化。</p> <p>剖面特征及主要属性：①酸性硫酸盐土土层深厚，一般在 1 m 以上，拥有含盐表土层（Az）、黄钾铁矾积聚层（Czg1）、潜育层（Czg2），常呈 Az-Czg1-Czg2 构型。②表土层多呈棕灰色，心、底土呈灰蓝色，湿时松软无结构，干时多呈块状，黄钾铁矾积聚层为特征土层，是红树残体埋藏腐解形成的木屎层。③土壤质地变幅大，从砂土至黏土均有，但以壤土和黏土为多。经常受海水浸润影响的表层土壤 pH 近于中性至碱性；处于间歇性或脱离海水影响的高潮滩，土壤呈酸性或强酸性；木屎层 pH 最低，<4.0。④土壤盐分特征受盐渍化、脱盐化和硫化物生物地球化学过程影响大。土壤有机质和氮素含量较高，尤其是木屎层。黏粒矿物组成以高岭石和伊利石为主</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
盐碱土	盐土	漠境盐土	<p>定义: 是古代或过去的积盐过程所形成的残余盐土。</p> <p>成土环境与分布区域: 发育于荒漠地区, 土壤水分遭受强烈蒸发, 盐分集聚, 甚少淋洗, 大量盐分累积, 可形成盐壳与盐磐。也有由于山洪带来的盐分在谷口外大量累积, 还有古积盐土体的残存。常与其他盐土或盐渍化土壤成复区存在。主要分布在新疆塔里木盆地、哈密盆地、吐鲁番盆地、准噶尔盆地南部, 甘肃疏勒河下游冲积平原的南北戈壁前沿, 龙首山、合黎山和祁连山东延部分的山麓以及青海柴达木盆地, 宁夏中部的缓坡丘陵, 内蒙古杭锦后旗西部。</p> <p>成土过程: 积盐过程、荒漠化过程。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①拥有表层盐结皮 (Az)、盐分淀积层 (Bz)、母质层 (C), 具有 Az-Bz-C 构型。②全剖面盐分含量较高 (10~20 g/kg)</p>
		寒原盐土	<p>定义: 高原干旱气候及封闭地形条件下, 经土壤盐化过程而形成的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 分布在青藏高原西部的羌塘高原和藏南宽谷湖盆区、河流沿岸及局部洼地, 以及西藏的那曲、阿里及日喀则等地。</p> <p>成土过程: 弱腐殖质化, 盐化过程。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①地表有 1 cm 左右的白色盐结皮 (-K), 其下为 10 cm 左右的强烈积盐层 (Az)、弱发育的腐殖质层 (Ah)、母质层 (C), 具有 K-Az-Ah-C 构型。②寒原盐土的颗粒组成随母质类型而异, 湖积物发育的多为黏质, 河积沉积物发育的则为壤质, 并含有多少不一的砾石。③表土层的含盐量可达 50 g/kg, 盐结皮可达 300~400 g/kg</p>
	碱土	碱土	<p>定义: 土体含较多苏打呈强碱性 (pH>9), 钠饱和度在 20% 以上, 具有碱化淀积层的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 碱土常与盐渍土或其他土壤组成复区。碱土在我国分布相当广泛, 从内蒙古到长江以北的黄淮海平原, 从东北松嫩平原到新疆的准噶尔盆地, 均有局部分布。</p> <p>成土过程: 土壤碱化过程。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①土体比较深厚, 剖面分异不明显, 一般拥有腐殖质层 (Ah)、碱化层 (Bn)、母质层 (C), 具有 Ah-Bn-C 构型。②表层暗灰棕色, pH 为 9 以上。脱碱层颜色较浅质地较轻。碱化层暗棕色, 有柱状结构并有裂隙, 质地黏重紧实, 并往往有上层悬移而来的 SiO₂ 粉末覆于上部的结构体外。③盐分与石膏积聚层一般有盐分与石膏积聚, 但 pH 较高</p>
人为土	人为水成土	水稻土	<p>定义: 水稻土是各种起源土壤 (母土) 或其他母质经过平整造田和淹水种稻, 进行周期性灌溉、排水、施肥、耕耘、轮作下逐步形成的、具有明显的水耕表层及独特理化性状的一类土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 水稻土可以在不同的生物气候带和不同类型的母土上发育形成, 其水平分布可从热带延伸至高纬度的寒冷地区, 横跨数个热量带; 其垂直分布可从平原、丘陵、山地直至高达 2 600 m 的高原; 遍及我国大陆 26 个省 (区、市), 以长江中下游平原、四川盆地和珠江三角洲地区、分布最为集中。近几十年来, 东北地区水稻土面积有明显增加。</p> <p>成土过程: ①水耕熟化过程。在淹水耕作条件下, 通过灌溉、排水、耕作、施肥与改良, 促进土壤有机质的积累、有效养分的提高, 形成具碎块状或团粒结构的耕作层和较为紧实的犁底层, 水、肥、气、热诸因素不断协调, 使土壤向有利于水稻高产方面转化的过程。②周期性的氧化还原交替与铁、锰淋淀过程。水分条件季节性的变化导致土壤氧化还原的交替, 耕层和犁底层中铁锰重新分配, 形成了棕红色的氧化铁锰斑纹; 与此同时, 淹水期间部分活性低价铁、锰化合物随静水压力向下淋移, 在下部土体中被重新氧化、淀积在结构体或孔隙的表面, 导致氧化铁、锰在土壤剖面中的分异; 分异程度随植稻时间的增加而增强。③盐基淋溶与复盐基作用。由于施肥和含盐基物质的灌溉水灌溉, 土壤溶液中离子及酸碱物质平衡发生明显的变化, 随之引起了土壤酸碱度及盐基饱和度的变化, 长期种植水稻可促使土壤酸碱度向中性方向演变。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①水稻土中出现的发生层主要有耕作层 (Ap1)、犁底层 (Ap2)、潜育层 (Br)、潜育层 (Bg)、漂白层 (E)、母质层 (C), 具有 Ap1-Ap2-E-Br-Bg-C 构型。②Ap1 耕作层和 Ap2 犁底层是所有水稻土共有的发生层, 且 Ap2 与 Ap1 的土壤容重比大于 1.1。③其他发生层因土壤水分条件差异可出现在不同类型的水稻土中, 是区别水稻土亚类的依据。水稻土土层中可见局部铁锰氧化淀积与还原离铁现象并存。④表层 C/N 比在 10 左右, 铁活化度较高, 盐基近饱和, pH 趋向中性, Eh 明显低于旱地土壤。⑤水稻土的质地、CEC、矿物类型等多与起源土壤有关, 有较大的区域差异</p>

（续表）

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
人为土	灌耕土	灌淤土	<p>定义：干旱半干旱地区平原引用含泥沙河水灌溉形成的、具有一定厚度灌淤土层的土壤。灌淤层较厚，土壤剖面上下较均质，灌淤层下可见被埋藏的古老耕作层。</p> <p>成土环境与分布区域：通常是地下水位较浅，水源充足的地区，主要分布于银川和内蒙古河套冲积平原、新疆昆仑山北麓和天山南北麓的河流冲积平原及河成阶地、甘肃河西走廊和青海湟水河谷平原，河北张家口坝下洋河及桑干河河谷平原、西藏西部亚高山地带的河谷也有灌淤土分布。</p> <p>成土过程：耕作熟化过程。长期灌水落淤、耕作熟化逐渐形成厚度>50 cm的灌淤层，从根本上改变了原来土壤的层次，形成土体深厚，色泽、质地均一、土壤水分物理性状良好的土壤，在此基础上叠加黏化过程、氧化还原过程、盐分淋溶与累积过程、次生盐化等过程。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体深厚，拥有灌淤层（Aup）、埋藏层（Ab），具有 Aup-Ab 构型。②灌淤层剖面形态以及土壤颜色、质地、结构、有机质含量等性状比较均匀一致，土壤质地一般为壤土类，一般为发育不强的团块、块状、棱块结构，没有明显的冲积层理，土壤颜色为黄橙色、灰棕色，色调 7.5YR、10YR，明度 4~8，彩度大多为 2~4，常见较多的孔隙和蚯蚓孔洞、少量的人为侵入体。③灌淤层下是原母质层、古耕作层或腐殖质层，原母土层多为不同的洪积冲积土层</p>
		灌漠土	<p>定义：在干旱漠境地区经过长期灌溉和耕作，但是没有形成明显淤积层的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：漠境地区，高蒸发（2 000 mm 以上），低降雨（200 mm 以下），有灌溉条件。广泛分布于漠境地区的内陆灌区，如新疆的准噶尔盆地、塔里木盆地，甘肃的河西走廊等。</p> <p>成土过程：干旱漠境地区，清澈水灌溉，土壤盐分和黏粒淋溶下移，土壤有机质累积，冻融交替过程。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体比较深厚，拥有耕作熟化层（Ap1）、亚耕层（Ap2）、母质层（C），具有 Ap1-Ap2-C 构型。②土体剖面熟化层在 30 cm 以上，有陶片、炭灰、粪斑等人为活动痕迹，颜色质地结构均一，结构面多孔隙，蚯蚓活动频繁。表土层中有机质累积 10 g/kg 以上。③亚耕层下可见菌丝状、斑点状碳酸钙淀积</p>
高山土	湿寒高山土	草毡土	<p>定义：高原寒带半湿润、湿润区草甸植被下发育的具强度（生草）腐殖质积累和弱度（冻融）氧化还原特征的高山土壤。</p> <p>成土环境与分布区域：分布于高原寒带半湿润、湿润区草甸植被的平缓高原面。主要分布于青海青藏高原的玉树、果洛州及北部祁连山地；西藏的那曲、日喀则、昌都和山南；川西高原山地的甘孜、阿坝和凉山州；新疆阿尔泰山、准噶尔盆地以西山地和天山南北坡，以及甘肃。</p> <p>成土过程：高寒区（青藏高原）平缓高原面上，具强度生草腐殖质积累与弱度氧化还原特征，以及弱风化淋溶过程的高山土壤。系土壤寒冻与蒿草根累积，弱度分解，具草毡状。土体滞水，冻融交替，弱度氧化还原交互进行，造成氧化铁微弱游离。成土母质以物理风化为主，化学风化弱，母质风化释出的盐基物质少，有限的降水使数量不多的游离盐基淋失。</p> <p>剖面特征及主要属性：①剖面由毡状草皮层（As）、腐殖质层（Ah）、过渡层（AB/BC）和母质层（C）组成。②As 层呈毡状，一般干态颜色为暗棕色至黑棕色，多为屑粒状结构。Ah 层干态颜色以棕色为主，多为粒状结构，间或有鳞片状结构。淀积层（B）不明显。过渡层常有铁锰斑纹和片状、鳞片状结构发育。③部分剖面的 AB 层颜色较 A 层深暗，即“暗色层”，土体中下部常夹有多量石块和砾石。草毡土 As 层和 Ah 层的平均厚度分别为 9.0 cm 和 12.3 cm</p>

(续表)

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
高山土	湿寒高山土	黑毡土	<p>定义: 高原亚寒带半湿润、湿润区草甸植被下发育的具强度(生草)腐殖质积累和弱度(冻融)氧化还原特征的高山土壤。垂直带谱中位于草毡土之下。</p> <p>成土环境与分布区域: 分布于高原亚寒带半湿润、湿润区草甸植被的平缓高原面。主要分布于西藏昌都、林芝、山南和日喀则,四川甘孜、阿坝,以及新疆阿尔泰山、准噶尔盆地以西山地和天山南北坡,甘肃祁连山、秦岭,以及云南、青海、陕西、山西、宁夏、内蒙古等地的海拔较高的山地。</p> <p>成土过程: 青藏高原高寒略较温湿的原面上,嵩草与杂生草类的草毡层初步分解,形成暗色初步腐殖化的草根茎盘结层。色泽较暗,有机质含量较高,可达100~150 g/kg,底土见锈色斑纹。土壤 pH 6.5~8.0。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①剖面一般由毡状草皮层(A_s)、腐殖质层(A)、过渡层(AB/BC)和母质层(C)构成,淀积层(B)发育不明显。②A_s层由密集根茎组成,紧密度不大,以黑棕色为主,多呈屑粒状或粒状结构;A层以棕色为主,粒状或团块状结构;AB/BC层颜色较杂,以黄棕色/浊黄棕色为主,多为块状结构,部分有中量至多量铁锰斑纹。黑毡土 A_s层和 A层的平均厚度分别为 7.9 cm 和 15.0 cm</p>
		寒钙土	<p>定义: 寒钙土又称高山草原土,是高寒半干旱区,弱度腐殖质积累、底层积钙的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 主要分布于西藏、青海、新疆、甘肃。西藏寒钙土广泛分布于冈底斯山-念青唐古拉山以北的藏北高原,以及藏南部分高山地带,主要分布在那曲、阿里和日喀则,其余分布在山南和拉萨。新疆、青海、甘肃寒钙土主要分布在昆仑山以南,西起帕米尔高原和喀喇昆仑山,向南与西藏寒钙土相连,东至柴达木盆地东南部高山带。</p> <p>成土过程: 发育于青藏高原高寒半干旱区,弱度腐殖质积累、底层积钙的土壤。有机质层厚 15 cm,含量 10~30 g/kg。碳酸钙含量 50~120 g/kg,上部低,下部高,土壤 pH 7.5~8.5。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①土壤剖面构型为 Ah-Bk-C,即腐殖质层-钙积层-母质层型。②腐殖质层(Ah)发育明显,多呈棕色或灰棕色。③钙积层(Bk)一般紧接在 Ah 层之下,钙积层形态呈斑点状、菌丝状,少数呈霜粉状或斑块状,钙积层呈棕色、黄棕色或橙色。母质层(C)为各种基岩的残积或坡积物</p>
	半湿寒高山土	冷钙土	<p>定义: 冷钙土又称亚高山草原土,是高寒半干旱原面上,具弱腐殖质积累与钙积特征的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 主要分布于新疆、西藏、甘肃。新疆的冷钙土主要分布在阿尔泰山系的青河山、北塔山和天山北坡,以及天山南坡的阿克苏、和静、吐鲁番和哈密等山区。甘肃的冷钙土主要分布在祁连山西段、阿尔金山东段海拔 3 000~3 500 m 地带。西藏的冷钙土主要分布在喜马拉雅山和冈底斯山-念青唐古拉山之间的藏南高原,海拔 4 000~4 700 m;其次分布在阿里地区西部,一般海拔 4 200~4 400 m。</p> <p>成土过程: 发育于青藏高原高寒半干旱原面上,土壤具弱腐殖质积累与钙积特征,有机质含量 15~30 g/kg。碳酸钙含量 50~200 g/kg,呈斑点状或脉络状,且含少量易溶盐与石膏,土壤 pH 7.5~8.5。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①具有发育明显的腐殖质层(Ah)和钙积层(Bk),剖面构型为 Ah-Bk-C 型。②Ah 层多呈棕色或灰棕色,结构为屑粒状或粒状、团块状或块状,有的剖面有双腐殖质层,可能与堆积覆盖有关。③Bk 层出现部位一般紧接在 Ah 层之下,也有深至 80 cm 的;钙积形态特征以菌丝状为主</p>
		冷棕钙土	<p>定义: 冷棕钙土又称山地灌丛草原土,在高寒温凉的半干旱河谷灌丛草原下发育的弱腐殖质积累、弱度淋溶与积钙的土壤。</p> <p>成土环境与分布区域: 仅分布于西藏雅鲁藏布江中游及其支流拉萨河、年楚河即“一江两河”流域。</p> <p>成土过程: 发育于青藏高原高寒温凉的半干旱河谷,土壤弱腐殖质积累,弱度淋溶与积钙。生长灌丛草原,有机质含量 10~30 g/kg。钙积层位于中下部,厚 30~50 cm,碳酸钙含量 20~60 g/kg,土壤 pH 7.5~8.5。多耕种,一年一熟。</p> <p>剖面特征及主要属性: ①剖面构型为 A-(AB/B)-Bk-C,即腐殖质层-(过渡层/淀积层)-钙积层-母质层型。②腐殖质层(Ah)较明显,多呈棕色或浊黄棕色,耕种土壤的耕层(A_p)可呈灰色或棕灰色。在稀疏灌丛下的土壤剖面,Ah 不发育,不仅有机质贫乏,而且土表出现薄结皮。与此同时,部分剖面又有 AB 过渡层发育,颜色与 Ah 层相近。③钙积层(Bk)较明显,钙积物形态以菌丝状为主</p>

（续表）

土纲	亚纲	土类	土类分类依据
高山土	干寒高山土	寒漠土	<p>定义：高寒干旱条件下形成的高山土壤，曾称高山漠土或高山荒漠土。</p> <p>成土环境与分布区域：分布于青藏高原西北部，主要在新疆西南和西藏西北的西昆仑山外缘山地及帕米尔高原，以及阿尔金山和祁连山西段等山地。</p> <p>成土过程：基本形成过程是土壤荒漠化过程。其主要特点表现是土壤冻融作用频繁，腐殖质积累微弱，易溶盐-石膏和碳酸盐类积累明显，以及土壤砾砂化并形成砾幕等。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体浅薄，一般厚 40 cm 左右。表土层为 1~2 cm 松脆的孔状结皮。地表可有砾幕和“漆皮”。②土壤通体强石灰反应，表土层以下出现灰白色粉末状或菌丝状碳酸钙沉积物。③土体富含砾石，颗粒粗，但湖积母质发育者砾石少或不含砾石，颗粒较细，地表有明显龟裂</p>
		冷漠土	<p>定义：亚高山干寒条件下形成的土壤，曾称亚高山漠土。</p> <p>成土环境与分布区域：分布于西藏境内喀喇昆仑山以南和阿依拉山、冈底斯山以北的札达县、日土县海拔 4 500 m 以下湖盆、河谷及其四周山地中下部。</p> <p>成土过程：成土环境较寒漠土干暖，因而荒漠化成土作用所表现的特征更明显。腐殖质积累作用微弱，无腐殖质层发育，地表有薄层孔状结皮。风化淋溶作用更弱，表层或结皮层的碳酸钙含量高于下层，似有表聚趋势；石膏积累量较寒漠土高，但又远低于棕漠土。较寒漠土更富含砾石，砾幕出现普遍。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体浅薄，一般厚度 50 cm 左右。②由于成土作用弱，剖面分化发育差，土表有 1~4 cm 结皮层，但无明显腐殖质层。③在结皮层下的砾石背面，普遍出现石灰斑</p>
	寒冻高山土	寒冻土	<p>定义：高山冰川冰缘地带具有寒冻风化和弱生物积累的原始土壤，也是分布位置最高的高山土壤，曾称高山寒漠土。</p> <p>成土环境与分布区域：广泛分布于青藏高原及其毗邻高山冰雪带下的冰缘地区，主要分布于新疆帕米尔高原顶部，西昆仑山和阿尔金山以及藏北高原边缘；西藏阿里、日喀则、那曲、林芝、昌都，以及山南和拉萨；甘肃甘南和祁连山区；云南迪庆等地。</p> <p>成土过程：基本形成过程是以强烈寒冻风化和极弱生物积累为特点的原始成土过程。在寒冻气候条件下，成土母质主要是岩石冻裂形成的碎屑状风化物，砾石量极高，而在岩砾表面进行微弱的化学风化和生物化学风化，只能形成极少量细土物质，它们随冰雪融水渗入岩隙石缝而聚积起来，成为稀疏垫状植物生长的介质，同时进行缓慢的生物积累而逐渐发育成原始土壤。</p> <p>剖面特征及主要属性：①土体浅薄，通体含大量砾石，剖面分化不明显。②地表常有由岩石风化碎屑组成的岩幕层；下伏发育差的腐殖质层，厚度 5~10 cm，呈灰色、黄灰色、灰黄棕色或灰棕色等多种颜色；向下过渡为岩砾层或永冻层。③土体中可见冻融作用形成的片状结构，在永冻层之上常因融雪、融冻水滞积而形成的锈纹锈斑，甚至具弱潜育特征</p>