



首届全国大学生土壤技能竞赛

比赛手册

BISAISHOUCE



中国·重庆
2015年12月1日-4日



内容目录

比赛概述.....	1
比赛守则.....	1
1. 比赛地点.....	1
2. 比赛工具与参考资料.....	1
3. 计分.....	1
第一部分：土壤形态.....	2
1. 土壤发生层.....	2
2. 边界.....	3
3. 质地.....	4
4. 颜色.....	6
5. 土壤结构.....	6
6. 土壤结持性.....	6
7. 氧化还原特征.....	7
第二部分：土壤剖面特征.....	7
1. 导水性能.....	7
2. 有效土层深度.....	8
3. 有效持水性能.....	8
4. 土壤湿度等级.....	8
第三部分： 点位特征.....	9
1. 地形部位.....	9
2. 母质.....	9
3. 坡度.....	9
4. 侵蚀状况.....	9
第四部分：土壤分类.....	10
1. 中国土壤发生学分类（CSGS）.....	10
2. 中国土壤系统分类（CST）.....	10
(1) 诊断表层.....	10
(2) 诊断表下层.....	10
(3) 土纲.....	10
(4) 亚纲.....	10
3. 美国土壤系统分类（ST）.....	10
(1) 土纲.....	10
(2) 亚纲.....	10
第五部分：应用解译.....	11
1. 玉米生产.....	11
2. 水稻生.....	11
3. 柑橘生产.....	12
4. 胡萝卜生产.....	12
5. 化粪池的建设.....	13

比赛概述

首届全国大学生土壤技能竞赛将于 2015 年 12 月 1-3 日在重庆市举行。比赛将在 2015 年 12 月 4-6 日在重庆召开的中国土壤学会第十二届四次理事扩大会议、学会成立 70 周年庆祝大会及“土壤科学的传承与发展”学术研讨会前夕举行，向全国所有省级土壤学会开放。

本次比赛旨在为大学生在全国舞台上展示土壤学基本知识与技能提供机会，促进全国各地年轻土壤学者的交流与学习，推动全国大学生更加系统科学地认知土壤，通过竞赛提高大学生土壤野外描述、土壤分类、土壤解译等实践技能，推进土壤学教育改革，培养优秀土壤科技人才。

竞赛形式分个人赛与团体赛，每队由 5 人（4 位学生，1 位教练）组成。竞赛时间包括 2 个练习日和 1 个比赛日。在练习日，当地土壤学家将对重庆市自然条件、土壤概况进行简要介绍，教练可以对队员进行野外指导；在比赛日，个人赛和团体赛各判别 2 个剖面，比赛过程中教练与队员之间不能交流，个人竞赛过程中队员之间也不能交流。

比赛守则

1. 比赛地点

每一个比赛地点有一个挖好的土壤剖面。对于每一个剖面，控制区域已确定并标示。控制区域用于测定土层深度和界线及其它项目；其限定了考察剖面，选手在比赛过程中不得破坏控制区域。控制区域内的剖面尺由监察员维护。选手在给定深度内最多划分 6 个土壤发生层。剖面旁边放置的卡片将提供以下信息：剖面考查深度，土层划分数量，钉子所在位置为第 3 层，土壤分类所需的理化性质。团队/个人比赛顺序以及“进-出剖面轮转时间”将在赛前教练组根据参赛选手数量以及天气状况进行调整。

个人赛

每个土壤剖面的考查时间为 60 分钟。选手根据队号分为两组。一组遵循以下流程：10 分钟进-10 分钟出-10 分钟进-10 分钟出-20 分钟自由考查。另一组遵循相反的进-出顺序。第二个剖面，两队调换进-出流程。选手在坑外时可测定表层土壤样品。选手将被分配编号用于轮换顺序和成绩单。

团体赛

竞赛团队在注册时将被随机分配编号。每个剖面考查时间 60 分钟。流程类似于个人赛。团队成员可在比赛过程中讨论。

2. 比赛工具与参考资料

比赛过程中向每个团队提供以下工具：写字夹板、水瓶、手水准仪或倾斜仪、盐酸（10%）滴瓶、非编程计算器、毛巾、盛土器皿、剖面刀或其他采掘工具、铅笔、放大镜等。因组织方可提供的 Munsell 比色卡数量有限，选手最好自带比色卡。

参赛选手可携带本手册及土壤分类检索手册（如中国土壤系统分类检索、美国土壤分类系统土纲与亚纲检索、WRB 参比土类与二级单元检索等），但禁止携带以上所列之外的工具与资料。

3. 计分

参赛选手使用竞赛组织者提供的标准计分表。计分表由 5 部分组成。根据规定的土层数量，计分表上的空格均被赋分。对无需填写内容的空格，选手需加（-）。空白空格将被判错。手册提供的缩写词均可接受，除此之外的缩写词将被判错。教练组可对答案提供修改建议，

但最终决定权归裁判组。如果某一土体有不只一种母质或诊断表下层/二级单元，对每一正确答案加 5 分，而对每一错误答案扣 5 分（对本部分最少扣至 0 分）。而对于单一答案的条目，多答得 0 分。例如，如果火山灰和残积物是母质的正确答案，每一项赋值 5 分。如果选手答案为火山灰（+5）和崩积物（0），本条目得 5 分；如果选手答案为火山灰（+5）残积物（+5）和崩积物（-5），最终得 5 分。对其他条目而言，分数如计分表所示。

综合成绩由每一团队成员在个人赛中 3 个最高分加团队赛成绩。所有团队成员都可能对综合成绩产生贡献。下例说明个人部分的成绩算法：

个人	剖面 1	剖面 2	共计	
A	232	241	473	用于个人赛排名
B	261	262	523	
C	208*	277	485	
D	275	234*	509	
共计	768	780	1548	

*最低分数不计入综合成绩

个人赛的队内成绩前三名之和+团队成绩=综合成绩。

2 个剖面成绩之和作为最终成绩。

4. 奖励

个人赛奖励前三名，团体赛奖励前三名，综合成绩奖励得分最高者。

答题/计分表

第一部分：土壤形态

1. 土壤发生层

完整的土壤发生层记录包括数字前缀，大写字母，小写字母下标，数字后缀（如需要）。
主要土层-前缀

对矿质土壤而言，阿拉伯数字用作前缀来指示土壤由不止一种物质形成，通常称之为石质不连续性。当出现石质不连续时，要在主要或过渡发生层前加数字前缀。颗粒大小级别和矿物学组成发生剧烈变化可作为石质不连续性存在的鉴别标准，其往往是不同母质的产物。除非不同土层之间的颗粒大小级别达到强对比标准，冲积层理不被视为石质不连续性，即使有发生层的产生。

如果确定存在石质不连续性，在表层以下首次出现石质不连续以下的土层添加前缀 ‘2’（对上层土壤，‘1’ 省略）。如果在前缀为 ‘2’ 的土层之下又出现石质不连续性，继续标注 ‘3’ ... 例如，Ap, E, Bt1, 2Bt2, 2Bt3, 3BC.

如果不存在石质不连续，在每层前缀框中添加 (-)

主要土层-字母

字母栏用来指示主要土壤发生层。O 层不在本次比赛中出现。土层的深度测定要考虑第 3 层的钉子。

- 可能出现的主要土层包括：
- A 层：表层或近表层，有机质积累，比下覆土层颜色更深和/或黏粒含量更低；
 - E 层：黏粒、铁、铝含量损失的近表层；通常比其上的 A 层和下覆的 B 层颜色更浅（明度更高和/彩度更低）；
 - B 层：有以下特征的矿质土层：黏粒、铁、铝、有机质富集；结构和/或结持性与上覆

或下伏土层不同；比上覆或下伏土层有更高的彩度和/或明度更偏红；

C 层：固结或非固结土壤物质，通常部分风化，受成土过程的影响微弱；

R 层：无法用铁锹切断的坚硬岩石。

过渡土层 (AE, AB, AC, EA, EB, BA, BE, BC, CA, CB): 过渡土层兼具上覆或下伏土层的特性，第一个字母表明这个过程土层的性状更像该字母所代表的主要发生层的性状。

混合土层 (A/B, A/E, A/C, E/A, E/B, B/A, B/E, B/C, C/A, C/B): 由不同的主要土层的块体部分混合而成，每一块体都可鉴别出它原属于什么土层。而前面定义的过渡土层不能单独地鉴别出主要土层的块体。第一个字母表明该混合土层中此字母土层的土壤物质碎屑或块体占大多数。

后缀小写字母

在大写字母的后面附加小写字母可修饰主要土层，以进一步明确那个土层的特性。若无，则填写 (-)。参赛者应熟悉以下小写字母所代表的含义：b（埋藏土层），d（物理性根系限制层），g（潜育层），k（次生碳酸钙淀积层），p（受耕作或其他扰动），r（风化基岩），t（硅酸盐黏粒淀积），w（颜色或结构的发育）。如果多个字母同时使用，应按正确的顺序排列。一些特定的修饰字母只用于 B 层。

本区域内，一些“湿润”土壤中含有少量结核，考虑到数量较少，不使用后缀 c。后缀 b 仅在埋藏土层中含有 A 层时才被使用。

数字后缀

当一个发生土层需要在垂直方向上划分为几个亚层时，可用阿拉伯数字作为后缀。若不需要，则在合适的位置填写 (-)。

2.边界

下边界

比赛中将给出具体剖面的发生层数量。选手需确定从矿质土表往下每一土层的下边界（最后一层除外）。如某一层的深度范围是 23-37cm 则填写 37。最后一层若未出现明显的分界，如石质或准石质接触面，则标注 ‘+’。

若在剖面标注深度以上出现了石质或准石质接触面，则需考虑其对有效土壤持水性能、有效土壤深度、限制性导水性能的影响。否则，在相关计算时默认最后土层延伸至 150cm。厚度小于 8cm 的土层在比赛中不单独划分，而是将其划入相邻更接近的土层。如果两层相加超过 8cm，土壤性质按较厚土层描述。

深度测量应以钉子为基准。下边界的允许浮动范围随边界分异程度而异；

边界分异程度	允许误差范围
突变 Abrupt (<2 cm)	± 1 cm
清晰 Clear (2-5 cm)	± 3 cm
渐变 Gradual (5-15 cm)	± 8 cm
模糊 Diffuse (>15 cm)	± 15 cm

边界分异程度

边界分异程度按下表标准确定。最后一层下边界若遇到石质或准石质接触面需确定分异程度，否则标注 (-)。分界线形状不记录。

过渡层垂直高度	边界分异程度	代码
<2 cm	突变 Abrupt	A
2–5 cm	清晰 Clear	C
5–15 cm	渐变 Gradual	G
>15 cm	模糊 Diffuse	D

3. 质地

黏粒（%）

对每一土层的黏粒含量（<2mm）进行野外估算。以实验室测定数据为准，允许误差范围随黏粒含量而异。

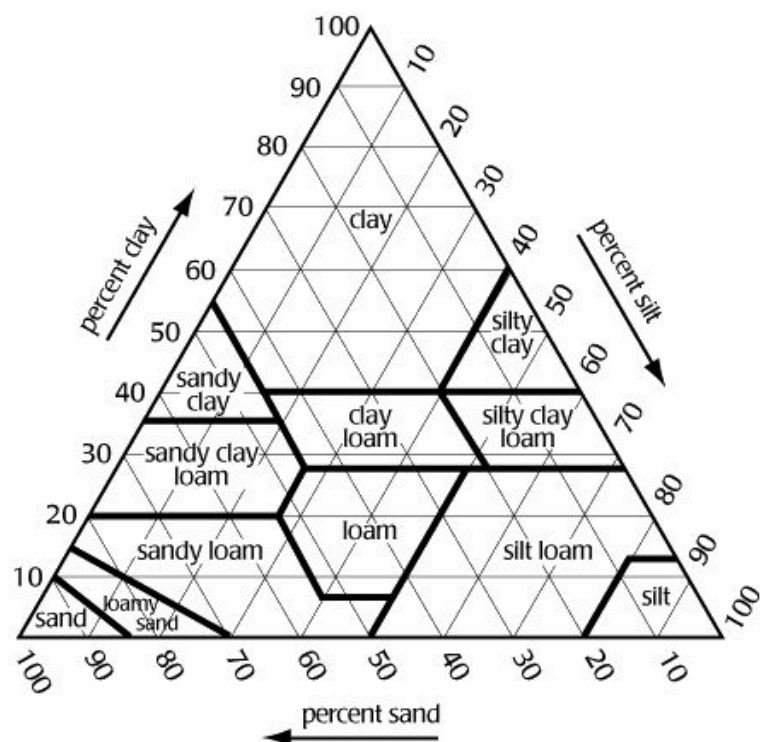
实际黏粒含量（%）	允许误差范围
<20	± 2
20-40	± 3
>40	± 4

注意：除练习土壤剖面以外，提供不同黏粒含量的土壤样品供选手进行‘实地校验’。

质地分类

质地分类采取美国农业部质地分类标准，包括 12 个级别。缩写如下：

质地分类	代码	质地分类	代码
砂 Sand	S	砂质黏壤 Sandy clay loam	SCL
壤质砂 Loamy sand	LS	黏壤 Clay loam	CL
砂质壤 Sandy loam	SL	粉质黏壤 Silty clay loam	SiCL
壤 Loam	L	砂质黏 Sandy clay	SC
粉壤 Silt loam	SIL	粉黏 Silty clay	SIC
粉 Silt	SI	黏 Clay	C



砂粒部分修饰词

对质地为砂、壤质砂和砂质壤的土壤而言，主导的砂粒部分应该是中等大小的砂粒，如果不是，需使用修饰词，如下

质地类别	主导砂粒部分	代码
砂 Sand	极细砂 very fine sand	VFS
	细砂 fine sand	FS
	粗砂 coarse sand	COS
壤质砂 Loamy sand	极细砂 very fine sand	VFLS
	细砂 fine sand	FLS
	粗砂 coarse sand	COLS
砂质壤 Sandy loam	极细砂 very fine sand	VFSL
	细砂 fine sand	FSL
	粗砂 coarse sand	COSL

粗碎石修饰词

当粗碎石（>2mm）含量>15%时，需在质地分类中使用粗碎石修饰词。

小碎石(Gravelly)-直径 2-75mm；大碎石(Cobbly)-直径>75mm。

若同一土层同时具有大碎石和小碎石，描述含量更多者。

粗碎石 （体积%）	修饰词	代码
<15	无	-
15-34	小碎石 Gravelly	GR
	大碎石 Cobbly	CB
35-60	多小碎石 Very gravelly	VGR
	多大碎石 Very cobbly	VCB

>60	极多小碎石 Extremely gravelly	EGR
	极多大碎石 Extremely cobbly	ECB

例如，如果某一土层质地为黏壤且有 40% 的小碎石，正确的质地表述应为 VGRCL。

4. 颜色

用 Munsell 比色卡判定润态土壤的颜色。包含色调、明度和彩度。颜色判断接近者，给部分或全部分数。对于表层土壤，颜色判断使用捻搓过的土壤，对于表层以外的土壤，则比较自然结构体内部的颜色。

5. 土壤结构

结构是土壤颗粒在成土过程中自然形成的聚合物。本次竞赛要求描述结构体发育程度与结构类型。

发育程度

发育程度	描述	代码
无结构	无结构体，分散或单粒状	0
弱发育	结构体不明显，数量少于土壤总体的 1/3	1
中等发育	结构体较发育，数量少于土壤总体的 1/3	2
强发育	结构体明显，数量多于土壤总体的 1/3	3

如果一个土层内有不同程度的结构发育，按最普遍出现的情况处理。

结构类型

记录最主要的结构体形状，有复合结构的情况下，仅描述主导结构类型。

类型	代码
粒状 Granular	GR
片状 Platy	PL
棱柱状 Prismatic	PR
柱状 Columnar	COL
角块状 Angular blocky	ABK
亚角块状 Subangular blocky	SBK
单粒状 Single grained	SGR
分散状 Massive	MA

6. 土壤结持性

结持性是土壤结构体在润态条件下的抗形变力。

润态结持性	标准	代码
Loose 松散	无粘着性	L
Very friable 极疏松	极轻微压力即可破碎	VFR
Friable 疏松	拇指与食指稍加压力即可破碎	FR
Firm 坚实	拇指与食指加以中等压力即可破碎	FI
Very firm 很坚实	拇指与食指难以破碎，全手紧压时可破碎	VFI
Extremely firm 极坚实	全手紧压难以破碎	EFI

7. 氧化还原特征

有无

氧化还原特征 (RMF) 是交替氧化还原过程所引起的土壤形态特征。氧化还原特征通常由铁 (主要)、锰 (相对较少)、矿物的还原/氧化造成。铁是形成土壤颜色的主要元素。铁的损耗、聚集、价态/矿物学形态决定了土壤层内/层间的颜色模式。当长期处于淹水条件下时, 由于自由氧的缺乏, 铁锰被还原。因还原态铁 (Fe^{2+}) 比氧化态铁 (Fe^{3+}) 更易移动而顺水势梯度随水流扩散。当土壤处于还原状态时, 使矿质颗粒表面的铁、锰被移除而颜色变浅 (损耗)。而当土壤脱水落干 (自由氧重新进入) 或者在土壤孔隙、根孔等氧气存在的区域, 还原态铁被氧化并沉淀下来。形成胶膜、结晶、结核状等氧化态铁 (富集)。氧化态铁比周围土壤更显红或黄色, 而锰则更显黑色。

氧化还原特征 (RMF)	代码
有 Present	P
无 Absent	A

富集或损耗

氧化还原的富集指铁锰的聚集, 几种表现: 结核 (同心圆分布) 或凝块; 整体; 孔隙膜壁。

氧化还原损耗指彩度小于 2 的区域, 表现为: 铁损耗 (与周围土体相比铁锰含量低, 黏粒含量近似) 和黏粒损耗 (铁锰与黏粒含量均低于周围土体)。

富集与损耗是相对于土壤基质颜色而言的。如果土壤基质颜色明度 <2 , 而有富集现象存在。富集或损耗一项不应该添加损耗, 而是要在主要发生层后加小写字母 g (如 Btg)。

富集或损耗代码如下:

氧化还原特征	代码
富集 Concentrations	CONC
损耗 Depletions	DEP
富集和损耗 Concentrations and depletions	CONC/DEP
无氧化还原特征 RMF absent	(-)

第二部分: 土壤剖面特征

本部分利用第一部分的数据对 5 个剖面特征进行估算。选手用 ‘x’ 选择自己认为正确的答案, 答案只有一项, 打错或多选不得分。

1. 导水性能

要求估算在规定深度内表层和最大限制层的导水性能。如果在规定深度以内出现石质或准石质接触面, 需要考虑其对导水性能的影响。如果表层为饱和导水率的最大限制层, 则表层导水率即为限制层导水率。

导水率分为三级:

高: 包括砂质和壤砂质地的所有土壤。对砂质壤、砂质黏壤、粉壤质和壤质土壤, 须符合疏松结构 (有机质含量 $>5\%$)。若土层粗碎屑含量 $>60\%$ 且无足够细颗粒填充碎屑大空隙,

也认为导水性能高。

中：介于高和低

低：符合以下条件之一：

i: 质地为黏、粉黏或砂黏且结构发育度为 0,1,2

ii: 质地为粉黏壤和黏壤且结构发育度为 0,1

iii: 滞水能力强的基岩层(Cr 或 R)，其上土层由于常湿水分状况有氧化还原淋失特征(明度 ≥ 4 且彩度 ≤ 2)。

2. 有效土层深度

有效土层深度定义为从地表到根系限制层上界。根系限制层包括：

i 土层质地为粗砂或碎屑掺杂粗砂（孔隙未被细土物质填充）且其上覆土层为质地更细的土壤物质（极细砂、壤质极细砂或更细的质地）；

ii 基岩（石质或准石质接触面）；

iii 紧实土壤物质（不仅限于含 d 土层）；

iv 质地为粉黏、黏或砂黏且结持性坚实或极坚实的土层。

如果 150cm 以内未出现根系限制层，则选择土壤土层深度为很深（>150cm）。

3. 有效持水性能

有效持水性能接近于田间持水量与萎蔫系数之差。土壤储水量的计算考虑上部 150cm 土体，最后一层按延伸至 150cm 算（如无限制层），这一深度可能与描述土壤剖面的标注深度不一致。如果有效土层深度<150cm，则按有效土层深度计算有效持水性能。土壤持水性能分以下 4 个等级：

很低： <7.5 cm

低： 7.5-15 cm

中： 15-22.5 cm

高： ≥ 22.5 cm

每厘米土壤的有效持水量与质地的关系参见下表。粗碎屑被认为不具有持水性能，因此，在计算中应考虑粗碎屑的影响。例如，A 层土壤厚度 25cm，质地为粉壤，岩石碎块占总体积的 10%，则土层的有效持水性能算式为： $25\text{cm} \times 0.20\text{cm/cm} \times [(100-10)/100] = 4.50\text{cm}$ 。计算每一土层的数值相加即为土体的有效持水性能。

土壤质地是影响土壤持水性能的关键属性，其与持水性能估算关系如下：

有效持水性能（cm 水/cm 土）	质地类型
0.05	砂、壤质粗砂、壤质砂
0.1	壤质细砂、壤质极细砂、粗砂质壤
0.15	砂质壤、细砂质壤、砂质黏壤、砂质黏、黏、粉黏
0.2	极细砂质壤、壤、黏壤、粉、粉质黏壤、黏壤

4. 土壤湿度等级

土壤湿度等级反映了水通过径流、入渗从土壤中移除的速率。景观位置、坡度、入渗速率、地表径流和渗透性是影响土壤湿度等级的重要因素。氧化还原特征包括富集、损耗、离铁基质等都能指示土壤长时间处于饱和和还原状态，可用于评价土壤湿度等级。湿度等级对应‘土壤湿态深度’

等级	湿态深度 cm
1	>150
2	101-150
3	51-100
4	26-50
5	<25

如果 150cm 以内或 150cm 内的石质或准石质接触面以上土壤无湿态特征，则判定为等级 1。

第三部分： 点位特征

1. 地形部位

选手根据剖面所在位置确定一种地形类型。地形的确定根据坡度标桩。

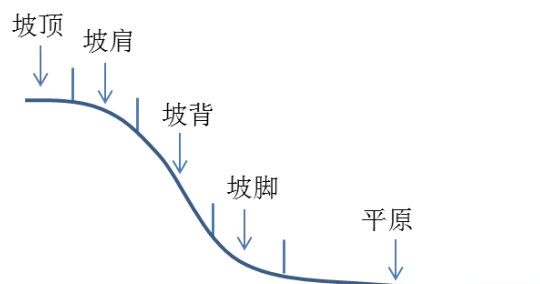
坡顶—坡面的顶端，地表较平坦。山脊顶部也视为坡顶。

坡肩—近坡顶的凸坡、剥蚀性部位，连接坡顶与坡背。

坡背—坡肩与坡脚之间的地带。

坡脚—山坡基部，凹坡。

平原（平地）—地形平坦，坡度<2%。



2. 母质

冲积物

火山灰/火山碎屑

崩积物（堆积）

人为搬运物

残积物

坡积物

洪积物

3. 坡度

坡度的测定用水准仪或倾斜仪测对两个点位的标桩。标桩可能高度不同，其仅用来协助参赛者测定标桩之间的实际地面坡度，而不是标桩顶部之间的坡度。选手用（√）来选择一个坡度范围。如果落入两个坡度等级之间，选择更大的坡度范围。

4. 侵蚀状况

根据从剖面点到坡度标桩之间有无明显的水蚀来判断侵蚀状况。

第四部分：土壤分类

根据中国土壤发生学分类（CSGS），重庆市有 12 个土类和 28 个亚类，其中紫色土分布面积最大，占全市土地总面积的 33%。在本次比赛，练习与比赛地点可能涉及到的土壤类型包括紫色土、黄壤、水稻土、新积土、石灰土和潮土等。这些土壤对应的中国土壤系统分类（CST）土纲大致为雏形土（紫色土）、淋溶土（黄壤）、人为土（水稻土）、新成土（新积土）、淋溶土（石灰土）和雏形土（潮土）等；对应的美国土壤系统分类（ST）土纲大致为始成土（紫色土）、淋溶土（黄壤）、始成土（水稻土）、新成土（新积土）、淋溶土（石灰土）和始成土（潮土）。

参赛选手要对比赛土壤剖面分别给出 CSGS、CST 和 ST 相应的类别作为土壤分类的答案。用于鉴定土壤类型的土壤化学数据将在剖面点提供。

1. 中国土壤发生学分类（CSGS）

参赛选手用 ‘v’ 分别选择一个土纲和土类，多选不得分。

关于中国土壤发生学分类（CSGS）划分依据和标准可参见中华人民共和国国家标准 (GB/T17296-2009 代替 GB/T 17296-2000):《中国土壤分类与代码》，中国标准出版社，第 1 版 (2009 年 7 月 1 日)。

2. 中国土壤系统分类（CST）

(1) 诊断表层

参赛选手用 ‘√’ 选择一个诊断表层，多选不得分。

关于诊断表层的定义可参见《中国土壤系统分类检索》（第三版），中国科学技术大学出版社，2001。

(2) 诊断表下层

选手用 ‘√’ 选择列表中五个选项中的一个或多个。如果错选，一个错误答案减 5 分，最低 0 分。

(3) 土纲

选手只选择一个土纲，多选则不得分。

(4) 亚纲

选手只选择一个亚纲，多选则不得分。

3. 美国土壤系统分类（ST）

(1) 土纲

选手只选择一个土纲，多选则不得分。

(2) 亚纲

选手只选择一个亚纲，多选则不得分。

有关诊断标准和类别检索可参见《土壤系统分类检索》(The Keys to Soil Taxonomy)（2014 版）。

可从如下网页下载：

http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/publication/?cid=nrcs142p2_053580。

第五部分：应用解译

1.玉米生产

以玉米代表重庆市的旱地作物生产。在这里仅采用一个简单的评价系统来评估种植玉米的土地适宜性。根据表中列出了用于评估土地种植适宜性的8个土壤属性指标，来确定供试土壤剖面点玉米种植的土地适宜性。请参赛选手通过计算后选择一个合适的评价结果，并在相应位置用‘√’标记。

	一级 最适宜	二级 适宜	三级 不适宜
土壤有机质含量 (g/kg)	≥20	6-20	<6
土层有效厚度 (cm)	≥100	40-100	<40
土壤质地	壤质沙土、砂质壤土、壤土、粉质壤土、粉土、砂质黏壤土、黏壤土、粉质黏壤土	粉质黏土、砂质黏土	砂土、黏土
砾石含量 (%)	<5	5-20	>20
土壤 pH	6.0-7.5	5.0-6.0 或 7.5-8.5	>8.5 或 <5.0
保水性能	非常好	好	差
坡度 (°)	0-6	6-15	≥15
梯地状况	水平梯地	坡式梯地、缓坡地	陡坡地

注：土壤质地和砾石含量 (%) 分别指距地表20 cm以内的土壤质地状况和砾石含量

2.水稻生产

以水稻代表重庆市的水田作物生产。在这里仅采用一个简单的评价系统评估种植水稻的土地适宜性。根据表中列出了用于评估土地适宜性的8个土壤属性指标，来确定种植水稻土壤的适宜性。请参赛选手通过计算后选择一个合适的评价结果，并在相应位置用‘√’标记。

	一级 最适宜	二级 适宜	三级 不适宜
海拔 (m)	<300	300-1000	>1000
土壤有机质含量 (g/kg)	≥25	10-25	<10
土层有效厚度 (cm)	≥100	45-100	<45
土壤质地	壤质沙土、砂质壤土、壤土、粉质壤土、粉土、砂质黏壤土、黏壤土、粉质黏壤土	黏土、粉质黏土、砂质黏土	砂土
砾石含量 (%)	<1	1-5	>5
土壤 pH	6.0-7.0	5.0-6.0 或 7.0-8.0	>8.0 或 <5.0
排水状况	非常好	好	差
灌溉保证率	≥80 (可随时灌溉)	50-80 (在关键需水时期能保证灌溉)	≤50 (无灌溉条件)

注：土壤质地和砾石含量 (%) 分别指距地表20 cm以内的土壤质地状况和砾石含量。

3. 柑橘生产

以柑橘生产代表重庆市的果树生产。柑橘属芸香科下属植物。重庆市的年平均气温为16-18℃，温度最适宜柑橘生长。考虑到重庆市的实地情况，综合采用10种直接影响柑橘生长的最大土壤限制因素并分级赋分，用以进行柑橘生产土壤的适宜性评价。参赛选手要通过计算后选择一个合适的评价结果，并在相应位置用‘√’标记。

	一级 最适宜	二级 适宜	三级 不适宜
海拔 (m)	<350	350-500	>500
土壤质地	壤质沙土、砂质壤土、壤土、粉质壤土、粉土、砂质黏壤土、黏壤土、粉质黏壤土	黏土、粉质黏土、砂质黏土	砂土
坡度 (°)	2-15	15-25	≥25 或 <2
土壤有机质含量 (g/kg)	≥20	10-20	<10
砾石含量 (%)	<5	5-20	>20
排水状况	非常好	好	差
根系限制层深度 (cm)	>80	40-80	<40
土壤 pH	6.0-7.0	5.0-6.0 或 7.0-8.0	>8.0 或 <5.0
灌溉保证率 (%)	≥80 (可随时灌溉)	50-80 (在关键需水时期能保证灌溉)	≤50 (无灌溉条件)
侵蚀	轻	中	重

注：排水状况的确定应与第二部分的限制层水力传导系数进行比较；假设：非常好=高，差=低；土壤质地和砾石含量 (%) 是指距地表20 cm以内的土壤质地状况和砾石含量。

4. 胡萝卜生产

以胡萝卜代表重庆市的蔬菜生产。在这里仅采用一个简单的评分系统评估种植胡萝卜的土地适宜性。表中列出了用于评估土地适宜性的7个土壤性质，针对具体土壤的相应性质给各个性质赋分后计算总分来确定种植胡萝卜土壤的适宜性级别。请参赛选手通过计算后选择一个合适的评价结果，并在相应位置用‘√’标记。

	一级 最适宜	二级 适宜	三级 不适宜
土壤有机质含量 (g/kg)	≥20	6-20	<6
土层有效厚度 (cm)	≥60	40-60	<40
土壤质地	壤质砂土、砂质壤土、壤土	黏壤土、粉质黏壤土、砂质黏壤土、粉质黏土、砂质黏土、粉质壤土、粉土、砂土	黏土
砾石含量 (%)	<1	1-10	>10
土壤 pH	6.0-7.5	5.0-6.0 或 7.5-8.5	>8.5 或 <5.0
坡度 (°)	0-6	6-15	≥15
梯地状况	水平梯地	坡式梯地、缓坡地	陡坡地

注：土壤质地和砾石含量 (%) 分别指距地表20 cm以内的土壤质地状况和砾石含量；砾石含量要与第一部分的碎石含量进行比较。

5. 化粪池的建设

修建化粪池的适宜性，要顾及到重庆市的实情，另一个重要的考虑因素是污水处理。因此，我们选择了 7 个土壤的主要限制因素来综合评价修建化粪池的限制级。请参赛者使用‘√’选择一个限制级。

特征	限制级		
	稍有限制	中等限制	很大限制
总沉陷量（m）	—	—	>1
洪水	无	罕见	常有
基岩层深度（m）	>1.8	1-1.8	<1
地下水深（m）	>1.8	1.2-1.8	<1.2
渗漏率（0.6-1.5m）	高	中	低
坡度（%）	<8	8-15	>15
长轴直径大于 7.5 cm 石头含量（%）	<25	25-50	>50

注：评估渗漏率应该与第二部分中限制层的水力传导率进行比较。长轴直径大于7.5 cm的卵石含量是指1m土层深度内其含量的加权平均值。



主办单位：中国土壤学会

承办单位：中国土壤学会土壤发生、分类与土壤地理专业委员会

中国土壤学会教育工作委员会

重庆土壤学会

西南大学资源环境学院