

ICS 01.040.13
CCS Z 50

DB 62

甘 肃 省 地 方 标 准

DB62/T 4524—2022

土壤环境背景值

Environmental background values of soil

地方标准信息服务平台

2022 - 06 - 30 发布

2022 - 07 - 31 实施

甘肃省市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 土壤环境背景值 2

5 监测 2

6 土壤环境背景含量的使用方法 16

附录 A（资料性） 甘肃省土壤亚类空间分布示意图 17

地方标准信息服务平台

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由甘肃省农业农村厅提出、归口并监督实施。

本文件起草单位：甘肃省地质调查院、甘肃省农业生态与资源保护技术推广总站、甘肃省地学大数据工程研究中心。

本文件主要起草人：李春亮、李崇霄、冯备战、王翔、靳仲娥、杨潇、田辽西、张玮、吴明珠、何红琴、吴永强、李泽、张景景、王怀涛、张炜、宋蓉。

本文件由甘肃省地质调查院负责解释。各单位或个人在执行本文件过程中如发现需要修改和补充之处，请随时将意见和建议反馈至《土壤环境背景值》编制组（地址：甘肃省兰州市城关区红星巷123号附3，邮政编码：730000，E-mail, 342495990@qq.com，联系方式13919422792），以供今后修订时参考。

地方标准信息服务平台

土壤环境背景值

1 范围

本文件规定了甘肃省土壤环境值的基本统计量、背景值含量及使用方法等技术要求，为评价和监测土壤环境背景状况提供依据。

本文件适用于甘肃省风沙土、高山亚高山草甸土、灌漠土、灌淤土、黑垆土、黄绵土、灰钙土、灰棕漠土的土壤亚类环境背景值状况评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB/T 17141 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- GB/T 22104 土壤质量 氯化物的测定 离子选择电极法
- GB/T 22105（所有部分） 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法
- GB/T 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB 50068 建筑结构可靠性设计统一标准
- DZ/T 0258-2014 多目标区域地球化学调查规范（1:250000）
- DZ/T 0279.2 区域地球化学样品分析方法 第2部分：氧化钙等27个成分量测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- DZ/T 0279.3 区域地球化学样品分析方法 第3部分：钡、铍、铋等15个元素量测定 电感耦合等离子体质谱法
- DZ/T 0279.7 区域地球化学样品分析方法 第7部分：铝量测定 电感耦合等离子体质谱法
- DZ/T 0279.11 区域地球化学样品分析方法 第11部分：银、硼和锡量测定 交流电弧—发射光谱法
- DZ/T 0279.13 区域地球化学样品分析方法 第13部分：砷、铈和铊量测定 氢化物发生—原子荧光光谱法
- DZ/T 0279.14 区域地球化学样品分析方法 第14部分：硒量测定 氢化物发生—原子荧光光谱法
- DZ/T 0279.16 区域地球化学样品分析方法 第16部分：锗量测定 电感耦合等离子体质谱法
- DZ/T 0295-2016 土地质量地球化学评价规范
- HJ 491 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法
- HJ 680 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法
- HJ 737 土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- HJ 766 固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
- HJ 781 固体废物 22种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- HJ 1185-2021 区域性土壤环境背景含量统计技术导则（试行）
- NY/T 1104 土壤中全硒的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

土壤 soil

位于陆地表层能够生长植物的疏松多孔物质层及其相关自然地理要素的综合体。

[来源：GB 15618-2018，定义3.1]

3.2

土壤环境背景含量 environmental background content of soil

一定时间条件下，仅受地球化学过程和非点源输入影响的土壤中元素或化合物的含量。

[来源：GB 36600-2018，定义3.6]

3.3

土壤环境背景值 environmental background values of soil

基于0cm~20cm土壤环境背景含量的统计值。通常以土壤环境背景含量的某一分位值表示。

3.4

分位值 fractile

与随机变量概率分布函数的某一概率相应的值。

[来源：GB 50068-2018，定义2.1.31]

3.5

土壤类型 soil type

根据生物气候条件、人为因素等成土条件和成土过程以及剖面形态、土壤属性划分。

4 土壤环境背景值

土壤环境背景值统计包括甘肃省风沙土、高山亚高山草甸土、灌漠土、灌淤土、黑垆土、黄绵土、灰钙土、灰棕漠土共8种典型土壤亚类；其土壤中镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、锰、钴、硒、钒、锑、锡、铍、钼、锆、钡、铈及总氟化物环境背景含量参数统计表见表1~表8，土壤亚类的空间分布见附录A的图A.1。

5 监测

5.1 调查方法

土壤样品的布点、采样、制备以及数据处理等方法按照DZ/T 0258-2014、DZ/T 0295-2016、HJ 1185-2021的规定。

表1 风沙土背景含量参数统计表

序号	指标	样品数 (个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量										$\bar{X}+2S$	M/D^2	$M \times D^2$	分布 形态	背景 值
							最小值	5%	10%	25%	中位值	75%	90%	95%	97.50%	99%					
1	镉	1409	0.15	0.05	0.14	1.55	0.04	0.07	0.08	0.11	0.15	0.18	0.21	0.23	0.25	0.29	0.24	0.06	0.33	其他	0.25
2	汞	1346	0.023	0.011	0.021	1.68	0.002	0.010	0.012	0.016	0.022	0.022	0.034	0.046	0.051	0.053	0.045	0.007	0.059	其他	0.051
3	砷	1327	11.20	3.50	10.50	1.30	3.00	5.30	6.50	8.70	11.90	14.40	16.50	18.30	19.70	20.30	18.20	6.21	17.75	正态	11.20
4	铅	1391	20.30	3.40	20.00	1.18	12.60	15.50	16.30	17.70	20.00	23.00	25.70	27.30	28.80	30.10	27.10	14.36	27.85	正态	20.30
5	铬	1327	60.60	14.20	58.70	1.27	22.80	35.10	41.00	52.50	63.80	71.50	81.90	90.20	93.50	97.10	89.00	36.39	94.68	正态	60.60
6	铜	488	17.10	6.40	16.00	1.48	4.70	8.70	9.60	12.60	15.80	21.60	27.70	30.10	33.60	34.90	29.90	7.30	35.05	正态	17.10
7	锌	496	45.90	15.70	43.40	1.40	19.30	25.60	28.00	34.20	42.50	54.80	71.40	78.50	83.00	90.70	77.30	22.14	85.06	正态	45.90
8	镍	486	22.60	8.20	21.30	1.50	9.30	12.30	13.70	16.90	20.60	28.50	33.60	38.90	40.90	45.50	39.00	9.47	47.93	正态	22.60
9	锰	368	376	82	367	1.25	198	251	268	317	373	431	482	522	540	568	540	235	573	正态	376
10	钴	368	7.10	1.50	6.90	1.25	3.60	4.70	5.20	6.00	7.00	8.10	9.10	9.90	10.30	10.60	10.10	4.42	10.78	正态	7.10
11	硒	363	0.13	0.04	0.12	1.42	0.05	0.07	0.08	0.10	0.13	0.16	0.19	0.23	0.25	0.25	0.21	0.06	0.24	正态	0.13
12	钒	368	52.40	9.40	51.50	1.20	28.60	36.80	41.00	45.40	52.30	58.60	64.30	68.70	71.40	72.40	71.20	35.76	74.16	正态	52.40
13	铈	368	0.66	0.14	0.65	1.23	0.36	0.45	0.48	0.57	0.66	0.74	0.85	0.91	0.96	0.99	0.94	0.43	0.98	正态	0.66
14	锡	361	1.90	0.30	1.90	1.21	1.10	1.40	1.50	1.70	1.90	2.10	2.40	2.60	2.80	2.86	2.50	1.30	2.78	正态	1.90
15	铍	360	1.40	0.20	1.40	1.13	0.90	1.19	1.22	1.30	1.40	1.54	1.66	1.77	1.82	1.91	1.80	1.10	1.79	正态	1.40
16	钼	368	0.57	0.17	0.55	1.37	0.23	0.34	0.39	0.46	0.55	0.68	0.85	0.93	1.04	1.06	0.91	0.29	1.03	正态	0.57
17	锆	366	1.20	0.10	1.20	1.07	0.90	1.05	1.08	1.13	1.19	1.24	1.29	1.32	1.35	1.37	1.40	1.05	1.37	正态	1.20
18	钡	357	515	19	514	1.05	464	484	493	502	515	527	543	556	562	668	553	466	567	正态	515
19	铊	363	0.53	0.04	0.53	1.09	0.42	0.46	0.48	0.50	0.53	0.56	0.59	0.61	0.64	0.65	0.61	0.45	0.63	正态	0.53

表 1 风沙土背景含量参数统计表（续）

序 号	指 标	样 品 数 (个	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量										$\bar{X}+2S$	M/D^2	分布 形态	背景 值	
							最小值	5%	10%	25%	中位值	75%	90%	95%	97.50%	99%					最大值
								99%													
20	总氟 化物	367	366	79	357	1.25	198	244	266	306	357	420	478	506	528	555	592	558	正态	366	

注1： $\bar{X}$ 为算术平均值、S为算术标准差、M为几何平均值、D为几何标准差；

注2：当统计数据为正态分布或接近正态分布时，用算术平均值（ $\bar{X}$ ）代表背景值；当数据为对数正态或近似对数正态分布时，用几何平均值（M）代表背景值；当数据为其他分布的，则取97.5%分位数值为土壤环境背景值；

注3：以上指标均为全量。

表2 高山亚高山草甸土背景含量参数统计表

序 号	指 标	样 品 数 (个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量											$\bar{X}+2S$	M/D^2	$M \times D^2$	分 布 形 态	背景 值
							最小值	5%	10%	25%	中位值	75%	90%	95%	97.50%	99%	最大值					
1	钙	2177	0.15	0.05	0.14	1.56	0.07	0.07	0.07	0.08	0.17	0.18	0.20	0.22	0.23	0.25	0.32	0.25	0.06	0.33	正态	0.15
2	汞	2177	0.039	0.014	0.036	1.64	0.010	0.020	0.022	0.029	0.037	0.046	0.059	0.066	0.073	0.077	0.081	0.067	0.013	0.097	正态	0.039
3	砷	2177	13.40	1.10	13.40	1.13	10.20	11.80	12.10	12.70	13.30	14.10	14.90	15.40	16.10	16.50	16.80	15.60	10.49	17.10	正态	13.40
4	铅	2177	22.50	1.50	22.50	1.14	18.00	20.30	20.70	21.50	22.40	23.30	24.50	25.20	25.90	26.50	27.20	25.50	17.31	29.20	正态	22.50
5	铬	2177	101.8 0	51.60	90.90	1.55	30.30	61.00	63.00	65.80	69.30	166.1 0	182.7 0	189.60	193.80	201.3 0	220.10	205.00	37.84	218.4 0	正态	101.8 0
6	铜	661	24.60	1.10	24.60	1.13	21.40	22.90	23.20	23.90	24.60	25.40	26.00	26.20	26.60	27.00	27.60	26.80	19.27	31.40	正态	24.60
7	锌	661	69.10	1.80	69.00	1.10	64.40	66.40	66.90	67.90	69.00	70.20	71.30	72.10	72.80	73.30	74.30	72.70	57.02	83.50	其他	72.80
8	镍	661	31.20	1.10	31.20	1.15	27.90	29.40	29.80	30.50	31.20	31.90	32.60	33.10	33.40	33.70	34.30	33.40	23.59	41.30	其他	33.40
9	锰	674	658	20	657	1.04	598	624	632	645	657	672	687	697	706	733	713	698	607	711	正态	658
10	钴	670	12.90	0.50	12.90	1.05	11.50	12.08	12.27	12.58	12.91	13.23	13.55	13.78	14.20	14.77	14.30	13.90	11.70	14.22	正态	12.90

表 2 高山亚高山草甸土背景含量参数统计表（续）

序 号	指 标	样 品 数 （个）	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量										$\bar{X}+2S$	M/D^2	$M \times D^2$	分 布 形 态	背 景 值
							最小值	5%	10%	25%	中位值	75%	90%	95%	97.50%	99%					
11	硒	681	0.14	0.02	0.14	1.15	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.20	0.18	0.11	0.19	正态	0.14
12	钼	670	79.90	2.50	79.90	1.04	73.30	75.91	76.87	78.20	79.85	81.64	83.57	84.90	86.62	88.81	84.90	73.87	86.42	正态	79.90
13	镉	679	1.00	0.05	1.00	1.06	0.86	0.92	0.93	0.96	1.00	1.03	1.07	1.09	1.11	1.14	1.10	0.89	1.12	正态	1.00
14	锡	685	2.80	0.30	2.80	1.11	2.10	2.40	2.50	2.60	2.80	3.00	3.20	3.30	3.50	3.60	3.40	2.27	3.45	正态	2.80
15	铍	675	1.90	0.10	1.90	1.04	1.70	1.82	1.84	1.88	1.92	1.96	2.01	2.03	2.06	2.08	2.10	1.76	2.06	正态	1.90
16	钨	681	0.84	0.05	0.84	1.07	0.68	0.76	0.77	0.80	0.84	0.88	0.91	0.94	0.96	0.97	0.94	0.73	0.96	正态	0.84
17	锆	683	1.20	0.10	1.20	1.09	1.00	1.06	1.09	1.15	1.21	1.28	1.34	1.40	1.43	1.47	1.40	1.01	1.43	正态	1.20
18	钽	650	473	10	473	1.04	446	457	461	467	474	481	488	493	497	499	493	437	512	正态	473
19	砷	681	0.61	0.04	0.61	1.07	0.50	0.53	0.56	0.59	0.61	0.63	0.65	0.67	0.68	0.70	0.69	0.53	0.70	正态	0.61
20	总氮 化物	680	602	37	600	1.07	506	546	557	576	598	623	654	674	687	703	676	524	687	正态	602

注1：X为算术平均值、S为算术标准差、M为几何平均值、D为几何标准差；

注2：当统计数据为正态分布或接近正态分布时，用算术平均值（ $\bar{X}$ ）代表背景值；当数据为对数正态或近似对数正态分布时，用几何平均值（M）代表背景值；当数据为其他分布的，则取97.5%分位数作为土壤环境背景值；

注3：以上指标均为全量。

表3 灌漠土背景含量参数统计表

单位为毫克每千克

序 号	指 标	样 品 数 (个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量											$\bar{X}+2S$	M/D^2	$M \times D^2$	分 布 形 态	背 景 值
							最小 值	5%	10%	25%	中位 值	75%	90%	95%	97.50%	99%	最大 值					
1	铜	4884	0.14	0.05	0.14	1.50	0.03	0.06	0.07	0.12	0.15	0.18	0.20	0.22	0.23	0.25	0.29	0.24	0.06	0.30	正态	0.14
2	汞	4884	0.039	0.016	0.036	1.64	0.004	0.018	0.021	0.028	0.036	0.049	0.063	0.071	0.078	0.084	0.089	0.071	0.013	0.100	其他	0.078
3	砷	4884	13.20	2.60	12.90	1.25	5.40	8.90	9.80	11.30	13.20	15.10	16.50	17.40	18.10	18.80	20.80	18.40	8.26	20.20	正态	13.20
4	铅	4884	21.60	3.00	21.40	1.18	12.50	16.60	17.70	19.80	21.50	23.40	25.40	27.00	28.10	29.50	31.10	27.60	15.37	29.80	正态	21.60
5	铬	4884	93.60	43.40	85.80	1.53	8.10	52.30	57.70	67.30	77.00	94.20	173.00	193.00	205.00	215.00	224.00	180.40	36.65	200.80	正态	93.60
6	镉	1112	26.50	5.90	25.70	1.29	6.80	14.30	17.50	23.70	27.60	30.60	33.10	34.20	35.00	36.10	40.30	38.30	15.44	42.80	正态	26.50
7	铀	1112	64.70	11.50	63.40	1.24	23.30	40.80	47.80	59.90	67.70	72.60	76.00	77.90	79.50	82.00	91.70	87.70	41.23	97.50	正态	64.70
8	镍	1112	32.80	7.40	31.80	1.32	11.70	19.70	22.30	28.20	33.10	38.20	41.30	43.70	46.00	50.80	55.00	47.60	18.25	55.40	正态	32.80
9	锰	1119	600	98	591	1.22	309	404	443	551	620	662	704	732	758	784	883	796	397	880	正态	600
10	钴	1127	12.00	2.50	11.70	1.26	4.60	7.60	8.60	10.40	12.20	13.90	15.20	15.70	16.20	16.70	17.40	17.00	7.37	18.57	正态	12.00
11	硒	1114	0.25	0.06	0.24	1.30	0.08	0.15	0.18	0.21	0.25	0.29	0.32	0.36	0.38	0.41	0.42	0.37	0.14	0.41	正态	0.25
12	钒	1118	78.20	11.50	77.20	1.18	44.60	55.40	61.00	70.80	80.00	86.70	91.00	93.80	96.40	99.20	103.60	101.20	55.44	107.49	正态	78.20
13	铈	1120	0.97	0.20	0.95	1.25	0.45	0.65	0.71	0.83	0.97	1.11	1.25	1.33	1.40	1.44	1.52	1.37	0.61	1.48	正态	0.97
14	锡	1113	2.60	0.50	2.50	1.23	1.30	1.80	2.00	2.30	2.60	2.90	3.30	3.50	3.70	3.90	4.00	3.60	1.65	3.78	正态	2.60
15	铍	1106	1.90	0.30	1.90	1.17	1.20	1.45	1.55	1.73	1.92	2.07	2.24	2.37	2.48	2.61	2.70	2.50	1.39	2.60	其他	2.48
16	钼	1119	0.90	0.17	0.88	1.25	0.38	0.57	0.67	0.79	0.91	1.02	1.12	1.18	1.22	1.29	1.34	1.24	0.56	1.38	正态	0.90
17	镉	1118	1.30	0.10	1.30	1.09	1.00	1.09	1.13	1.19	1.27	1.34	1.41	1.45	1.51	1.56	1.60	1.50	1.09	1.54	正态	1.30
18	钡	1119	532	42	530	1.09	407	460	478	505	528	561	584	604	621	640	657	616	446	630	正态	532
19	铊	1109	0.62	0.07	0.61	1.13	0.41	0.51	0.53	0.57	0.61	0.66	0.72	0.77	0.79	0.86	0.82	0.76	0.48	0.78	正态	0.62

表 3 灌漠土背景含量参数统计表（续）

单位为毫克每千克

序 号	指 标	样 品 数 (个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量									$\bar{X}+2S$	M/D^2	$M \times D^2$	分 布 形 态	背 景 值
							最 小 值	5%	10%	25%	中 位 值	75%	90%	95%	97.50%					
20	总氟 化物	1092	564	71	560	1.19	355	399	451	518	573	612	645	665	687	730	752	793	正态	564

注1： $\bar{X}$ 为算术平均值、S为算术标准差、M为几何平均值、D为几何标准差。

注2：当统计数据为正态分布或接近正态分布时，用算术平均值（ $\bar{X}$ ）代表背景值；当数据为对数正态或近似对数正态分布时，用几何平均值（M）代表背景值；当数据为其他分布的，则取97.5%分位数作为土壤环境背景值。

注3：以上指标均为全量。

表4 灌淤土背景含量参数统计表

序 号	指 标	样品数 (个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量										$\bar{X}+2S$	M/D ²	分布 形态	背景 值		
							最小 值	5%	10%	25%	中位 值	75%	90%	95%	97.50%	99%					最大 值	
1	铜	8269	0.23	0.06	0.22	1.27	0.08	0.15	0.17	0.19	0.22	0.25	0.30	0.34	0.38	0.42	0.47	0.34	0.14	0.35	正态	0.23
2	汞	8269	0.053	0.031	0.045	1.70	0.008	0.021	0.024	0.031	0.044	0.066	0.099	0.120	0.140	0.150	0.160	0.115	0.016	0.133	正态	0.053
3	砷	8269	15.50	2.50	15.20	1.18	7.00	11.70	12.60	13.80	15.20	16.90	18.90	20.40	21.60	22.80	23.80	20.70	10.92	21.20	正态	15.50
4	铅	8269	25.80	3.60	25.60	1.14	14.60	21.00	21.70	23.10	25.20	28.10	30.90	32.90	34.40	36.00	37.50	33.00	19.70	33.30	正态	25.80
5	铊	8269	68.30	7.80	67.80	1.12	43.20	56.60	59.20	63.20	67.40	72.90	78.40	82.00	85.70	89.40	95.00	83.90	54.05	85.00	正态	68.30
6	铜	370	25.90	14.20	20.60	1.30	6.20	12.80	13.80	16.70	22.50	34.40	50.30	55.40	60.80	67.00	71.20	54.20	12.19	34.80	正态	25.90
7	锌	370	37.30	12.50	30.40	1.57	15.30	27.00	28.80	32.20	35.80	42.40	66.30	69.10	70.00	72.30	82.60	62.30	12.33	74.90	正态	37.30
8	镍	370	65.80	17.80	53.70	1.23	21.90	29.90	43.30	63.10	71.40	79.90	86.90	95.10	102.00	114.00	131.00	101.40	35.49	81.20	正态	65.80
9	镉	996	665	50	663	1.09	532	601	612	631	655	696	750	780	786	803	815	765	558	788	正态	665
10	钴	991	12.70	0.90	12.60	1.10	10.10	11.45	11.63	12.03	12.50	13.32	14.21	14.78	15.14	15.35	15.50	14.50	10.41	15.25	正态	12.70

表 4 灌淤土背景含量参数统计表（续）

序 号	指 标	样 品 数 （个）	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量										$\bar{X}+2S$	M/D^2	$M \times D^2$	分 布 形 态	背 景 值
							最小 值	5%	10%	25%	中位 值	75%	90%	95%	97.50%	99%	最大 值				
11	硒	993	0.16	0.03	0.15	1.22	0.08	0.12	0.13	0.14	0.15	0.18	0.20	0.21	0.22	0.24	0.24	0.10	0.22	正态	0.16
12	钒	995	78.70	5.90	78.50	1.09	62.10	71.64	72.98	74.73	77.16	81.85	89.13	93.58	94.91	95.88	96.00	66.07	93.27	正态	78.70
13	铬	955	0.99	0.10	0.99	1.16	0.74	0.85	0.88	0.93	0.99	1.07	1.17	1.18	1.22	1.26	1.28	0.74	1.33	正态	0.99
14	锡	1008	2.90	0.30	2.90	1.12	2.00	2.40	2.50	2.70	2.90	3.10	3.35	3.52	3.65	3.78	3.80	2.31	3.64	正态	2.90
15	铍	1009	2.00	0.20	2.00	1.09	1.60	1.78	1.82	1.88	1.95	2.08	2.23	2.33	2.41	2.48	2.50	1.68	2.38	正态	2.00
16	钼	986	0.83	0.07	0.83	1.12	0.62	0.73	0.75	0.78	0.83	0.88	0.94	0.99	1.02	1.03	1.04	0.66	1.04	正态	0.83
17	锆	1012	1.20	0.10	1.20	1.08	1.00	1.08	1.10	1.15	1.20	1.27	1.34	1.38	1.42	1.48	1.50	1.03	1.40	正态	1.20
18	钽	983	492	22	492	1.06	429	464	469	478	489	507	533	540	544	548	559	438	553	正态	492
19	铈	1001	0.62	0.04	0.62	1.08	0.49	0.56	0.57	0.59	0.61	0.65	0.69	0.72	0.74	0.75	0.75	0.53	0.72	正态	0.62
20	总氮	1005	615	40	614	1.08	501	546	560	588	613	643	668	686	708	725	733	526	716	正态	615

注1： $\bar{X}$ 为算术平均值、S为算术标准差、M为几何平均值、D为几何标准差。

注2：当统计数据为正态分布或接近正态分布时，用算术平均值（ $\bar{X}$ ）代表背景值；当数据为对数正态或近似对数正态分布时，用几何平均值（M）代表背景值；当数据为其他分布的，则取97.5%分位数作为土壤环境背景值。

注3：以上指标均为全量。

表5 黑垆土背景含量参数统计表

单位为毫克每千克																						
序 号	指 标	样 品 数 (个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量										$\bar{X}+2S$	MD ²	M×D ²	分 布 形 态	背 景 值	
							最小 值	5%	10%	25%	中位 值	75%	90%	95%	97.50%	99%						最大 值
1	镉	2648	0.19	0.03	0.19	1.18	0.09	0.15	0.16	0.17	0.18	0.21	0.23	0.25	0.27	0.29	0.33	0.25	0.13	0.26	正态	0.19
2	汞	2648	0.037	0.015	0.034	1.50	0.009	0.017	0.02	0.025	0.034	0.045	0.059	0.068	0.073	0.078	0.082	0.067	0.015	0.077	正态	0.037
3	砷	2648	14.10	1.70	14.00	1.12	8.80	11.70	12.40	13.10	13.90	14.90	16.40	17.50	18.30	18.80	19.30	17.50	11.16	17.60	正态	14.10
4	铅	2648	23.40	2.10	23.30	1.09	17.50	20.10	20.90	22.00	23.20	24.60	26.30	27.20	28.20	29.10	30.60	27.60	19.61	27.70	正态	23.40
5	铬	2648	67.20	5.00	67.00	1.08	51.50	58.90	61.00	64.20	67.20	70.10	73.20	75.30	77.50	80.40	83.00	77.20	57.44	78.10	正态	67.20
6	铜	508	26.20	3.20	26.00	1.58	16.50	21.90	22.60	23.90	25.70	28.20	30.60	31.80	33.20	34.60	36.80	32.60	10.41	64.90	其他	33.20
7	锌	508	75.00	8.90	74.40	1.46	50.70	62.70	63.00	68.30	73.60	81.10	87.40	90.80	94.30	95.70	100.10	92.80	34.90	158.60	正态	75.00
8	镍	508	32.50	3.80	32.30	1.16	21.20	27.00	28.10	30.10	32.10	34.80	37.20	38.80	40.70	43.20	44.40	40.10	22.81	45.70	正态	32.50
9	锰	555	672	70	669	1.13	465	567	592	626	660	720	775	803	840	921	881	812	524	854	正态	672
10	钴	551	13.60	1.50	13.50	1.14	9.00	11.57	11.90	12.54	13.30	14.61	16.10	16.70	17.50	18.00	18.10	16.60	10.39	17.50	正态	13.60
11	硒	529	0.19	0.04	0.18	1.51	0.10	0.12	0.14	0.16	0.19	0.22	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32	0.27	0.08	0.41	正态	0.19
12	钒	559	83.50	9.10	83.00	1.12	57.50	70.40	73.07	77.14	81.95	89.55	96.80	101.60	104.90	109.40	110.20	101.70	66.17	104.12	正态	83.50
13	铈	538	1.01	0.16	1.00	1.33	0.56	0.75	0.81	0.91	1.02	1.12	1.27	1.32	1.35	1.39	1.45	1.33	0.57	1.77	正态	1.01
14	钼	551	2.80	0.40	2.80	1.19	1.90	2.25	2.37	2.60	2.81	3.10	3.40	3.50	3.64	3.75	3.80	3.60	1.98	3.97	正态	2.80
15	铍	560	2.00	0.20	2.00	1.11	1.50	1.72	1.77	1.89	2.00	2.11	2.26	2.35	2.43	2.49	2.50	2.40	1.62	2.46	正态	2.00
16	钨	543	0.88	0.12	0.87	1.20	0.56	0.71	0.74	0.79	0.87	0.97	1.10	1.16	1.19	1.21	1.23	1.12	0.60	1.25	正态	0.88
17	镓	564	1.20	0.10	1.20	1.11	1.00	1.05	1.09	1.15	1.22	1.30	1.37	1.41	1.44	1.48	1.50	1.40	0.97	1.48	正态	1.20
18	钽	553	505	24	504	1.07	451	467	475	490	504	519	541	560	571	573	575	553	440	577	正态	505
19	铌	557	0.66	0.06	0.66	1.14	0.47	0.56	0.58	0.61	0.65	0.70	0.75	0.78	0.82	0.84	0.85	0.78	0.51	0.86	正态	0.66

表 5 黑圪土背景含量参数统计表（续）

序号	指标	样品数 (个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量								$\bar{X}+2S$	M/D^2	$M \times D^2$	分布 形态	背景 值
							最小 值	5%	10%	25%	中位 值	75%	90%	95%	97.50%	99%	最大 值		
20	总氟 化物	550	627	61	624	1.17	458	532	555	587	626	668	725	763	788	794	805	854	627

注1： $\bar{X}$ 为算术平均值、S为算术标准差、M为几何平均值、D为几何标准差。
注2：当统计数据为正态分布或接近正态分布时，用算术平均值（ $\bar{X}$ ）代表背景值；当数据为对数正态或近似对数正态分布时，用几何平均值（M）代表背景值；当数据为其他分布的，则取97.5%分位数作为土壤环境背景值。
注3：以上指标均为全量。

表6 黄绵土背景含量参数统计表

序 号	指 标	样 品 数 (个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺 序 统 计 量										$\bar{X}+2S$	M/D ²	M×D ²	分 布 形 态	背 景 值	
							最 小 值	5%	10%	25%	中 位 值	75%	90%	95%	97.50 %	99%						最 大 值
1	铜	1296	0.17	0.07	0.16	1.57	0.06	0.07	0.07	0.15	0.17	0.20	0.26	0.28	0.30	0.33	0.39	0.30	0.06	0.38	正态	0.17
2	汞	1296	0.036	0.013	0.033	1.43	0.009	0.018	0.021	0.026	0.033	0.043	0.054	0.062	0.068	0.072	0.077	0.062	0.016	0.067	对数 正态	0.033
3	砷	1296	13.90	1.50	13.80	1.11	9.30	11.90	12.30	12.90	13.60	14.70	16.00	16.80	17.30	17.90	18.20	16.90	11.20	17.00	正态	13.90
4	铅	1296	24.00	3.00	23.80	1.13	18.80	20.60	21.00	21.70	22.90	26.30	28.70	29.80	30.50	31.90	33.20	30.00	18.64	30.40	正态	24.00
5	铬	1296	105.8 0	72.30	89.40	1.69	43.90	62.00	63.50	65.80	68.50	75.10	238.90	263.90	279.40	296.10	308.80	250.40	31.30	255.3 0	正态	105.8 0
6	铜	375	26.60	3.30	26.40	1.33	20.00	21.90	22.50	23.70	26.60	28.80	30.70	31.80	32.50	35.00	36.20	33.20	14.92	46.70	其他	32.50
7	铋	375	77.40	10.20	76.70	1.24	46.20	62.70	64.40	69.00	78.50	85.00	88.80	90.70	95.00	99.20	124.20	97.80	49.88	117.9 0	正态	77.40
8	镍	375	32.20	4.00	32.00	1.21	20.10	26.60	27.80	28.80	31.70	35.70	37.60	38.40	38.80	39.50	41.10	40.20	21.86	46.90	正态	32.20

表 6 黄绵土背景含量参数统计表（续）

单位为毫克每千克																						
序 号	指 标	样 品 数 (个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量										$\bar{X}+2S$	M/D ²	M×D ²	分布 形态	背景 值	
							最小 值	5%	10%	25%	中位 值	75%	90%	95%	97.50 %	99%						最大 值
9	锰	389	696	98	689	1.17	411	539	582	624	671	783	823	848	867	902	927	892	503	943	正态	696
10	钴	387	13.20	1.50	13.10	1.14	8.70	10.80	11.49	11.99	13.01	14.46	15.22	15.58	15.80	15.99	16.80	16.20	10.08	17.02	正态	13.20
11	硒	372	0.18	0.04	0.18	1.54	0.11	0.13	0.13	0.15	0.18	0.20	0.24	0.26	0.27	0.28	0.29	0.26	0.08	0.43	正态	0.18
12	钼	389	82.70	10.50	82.00	1.16	52.20	64.00	69.50	74.60	81.27	92.21	95.22	97.47	98.84	100.67	105.90	103.70	60.94	110.3 ₄	正态	82.70
13	铈	366	1.01	0.10	1.01	1.22	0.78	0.87	0.90	0.95	1.01	1.09	1.19	1.24	1.28	1.29	1.31	1.21	0.68	1.50	正态	1.01
14	锡	382	3.10	0.40	3.00	1.17	2.00	2.40	2.60	2.82	3.10	3.30	3.50	3.70	3.90	3.93	4.00	3.90	2.19	4.11	正态	3.10
15	铍	392	2.10	0.20	2.10	1.13	1.40	1.74	1.83	1.91	2.07	2.32	2.41	2.48	2.53	2.57	2.70	2.50	1.64	2.68	正态	2.10
16	钨	377	0.88	0.09	0.87	1.15	0.60	0.74	0.78	0.82	0.87	0.94	1.01	1.07	1.10	1.13	1.15	1.06	0.66	1.15	正态	0.88
17	镉	392	1.30	0.10	1.30	1.10	1.00	1.09	1.11	1.19	1.27	1.36	1.42	1.45	1.47	1.51	1.60	1.50	1.07	1.57	正态	1.30
18	铜	393	532	46	530	1.09	445	468	474	489	528	571	592	605	616	624	657	624	446	630	正态	532
19	砷	389	0.66	0.07	0.66	1.12	0.50	0.56	0.58	0.60	0.66	0.72	0.76	0.79	0.82	0.85	0.86	0.80	0.53	0.83	正态	0.66
20	总氟 化物	380	626	44	624	1.13	409	539	570	592	628	650	684	703	721	737	749	714	489	797	正态	626

注1： $\bar{X}$ 为算术平均值、S为算术标准差、M为几何平均值、D为几何标准差。

注2：当统计数据为正态分布或接近正态分布时，用算术平均值（ $\bar{X}$ ）代表背景值；当数据为对数正态或近似对数正态分布时，用几何平均值（M）代表背景值；当数据为其他分布的，则取97.5%分位数作为土壤环境背景值。

注3：以上指标均为全量。

表7 灰钙土背景含量参数统计表

序号	指标	样品数(个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量										$\bar{X}+2S$	M/D^2	$M \times D^2$	分布形态	背景值
							最小值	5%	10%	25%	中位值	75%	90%	95%	97.50%	99%					
1	镉	1127	0.18	0.03	0.18	1.24	0.09	0.13	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.25	0.26	0.24	0.12	0.27	正态	0.18
2	汞	1067	0.035	0.011	0.033	1.56	0.013	0.020	0.023	0.028	0.034	0.043	0.052	0.058	0.061	0.063	0.057	0.014	0.080	对数正态	0.033
3	砷	1115	14.4	1.90	14.3	1.19	8.90	11.10	12.10	13.30	14.40	15.70	17.10	17.60	18.14	19.20	18.20	10.10	20.30	正态	14.40
4	铅	1110	22.90	2.40	22.80	1.16	15.90	17.60	18.80	19.40	20.90	22.50	26.20	28.00	28.80	29.30	27.70	16.94	30.70	正态	22.90
5	铬	1112	88.40	19.00	86.50	1.30	32.20	64.20	67.80	74.00	85.20	105.20	110.30	124.40	133.20	142.40	126.40	51.18	146.20	正态	88.40
6	铜	653	30.50	3.50	30.30	1.17	20.40	23.50	25.00	28.50	31.10	33.00	34.30	35.30	36.10	37.50	37.50	22.13	41.50	正态	30.50
7	锌	635	72.70	7.00	72.30	1.14	52.40	57.60	61.30	68.50	73.20	77.30	81.30	83.60	87.10	92.40	86.70	55.63	94.00	正态	72.70
8	镍	657	40.50	7.50	39.90	1.20	18.50	30.00	31.90	35.70	39.10	44.00	52.80	55.30	58.80	60.80	55.50	27.71	57.50	正态	40.50
9	锰	489	694	75	690	1.13	477	550	578	652	705	745	777	804	828	859	844	540	881	正态	694
10	钴	490	14.60	1.70	14.50	1.14	9.50	11.10	11.80	13.60	14.90	15.80	16.50	17.00	17.60	17.70	18.00	11.16	18.80	正态	14.60
11	硒	485	0.24	0.05	0.24	1.26	0.11	0.17	0.19	0.21	0.24	0.27	0.32	0.34	0.36	0.39	0.34	0.15	0.38	正态	0.24
12	钒	487	86.80	8.60	86.40	1.12	61.90	69.60	73.40	81.50	87.10	91.90	97.30	100.10	102.90	105.10	104.00	68.88	108.40	正态	86.80
13	铈	475	1.14	0.18	1.13	1.22	0.64	0.83	0.94	1.04	1.15	1.26	1.40	1.58	1.63	1.64	1.50	0.76	1.68	正态	1.14
14	锡	481	2.60	0.30	2.50	1.17	1.60	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40	3.50	3.20	1.83	3.40	正态	2.60
15	铍	479	1.90	0.20	1.90	1.13	1.40	1.60	1.70	1.80	1.90	2.10	2.20	2.30	2.40	2.50	2.30	1.49	2.40	其他	2.40
16	钼	488	0.92	0.21	0.89	1.29	0.36	0.57	0.63	0.78	0.95	1.05	1.18	1.27	1.38	1.50	1.34	0.53	1.48	正态	0.92
17	锆	494	1.30	0.10	1.30	1.10	1.00	1.10	1.20	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.60	1.60	1.50	1.07	1.60	正态	1.30
18	钨	487	534	47	532	1.10	421	468	485	507	526	556	615	635	652	668	628	440	644	正态	534
19	铀	482	0.61	0.05	0.61	1.09	0.47	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.68	0.70	0.73	0.75	0.71	0.51	0.72	正态	0.56

表 7 灰钙土背景含量参数统计表（续）

单位为毫克每千克

序号	指标	样品数(个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量										$\bar{X}+2S$	M/D^2	$M \cdot D^2$	分布形态	背景值
							最小值	5%	10%	25%	中位值	75%	90%	95%	97.50%	99%					
20	总碱化物	475	608	55	605	1.13	448	477	523	570	609	642	674	693	715	754	761	773	正态	608	

注1： $\bar{X}$ 为算术平均值、S为算术标准差、M为几何平均值、D为几何标准差。

注2：当统计数据为正态分布或接近正态分布时，用算术平均值（ $\bar{X}$ ）代表背景值；当数据为对数正态或近似对数正态分布时，用几何平均值（M）代表背景值；当数据为其他分布的，则取97.5%分位数作为土壤环境背景值。

注3：以上指标均为全量。

表8 灰棕漠土背景含量参数统计表

单位为毫克每千克

序 号	指 标	样 品 数 (个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量										$\bar{X}+2S$	M/D^2	分布 形态	背景 值
							最小 值	5%	10%	25%	中位 值	75%	90%	95%	97.50%	99%				
1	镉	2100	0.15	0.06	0.14	1.63	0.06	0.06	0.08	0.12	0.15	0.18	0.23	0.25	0.27	0.29	0.32	0.37	正态	0.15
2	汞	2100	0.037	0.031	0.033	1.81	0.018	0.014	0.016	0.024	0.033	0.048	0.065	0.074	0.082	0.087	0.095	0.108	对数 正态	0.033
3	砷	2100	12.90	2.60	12.60	1.31	2.80	7.80	9.10	11.20	13.20	14.80	16.20	17.00	17.70	18.90	21.10	21.60	正态	12.90
4	铅	2100	21.20	3.60	20.90	1.30	3.60	16.00	16.80	18.50	20.80	23.50	26.20	27.80	28.80	30.30	32.30	35.30	正态	21.20
5	铬	2100	82.80	7.80	80.50	1.19	19.80	53.40	61.00	70.30	80.90	92.00	108.00	126.00	133.00	139.00	141.00	114.00	正态	82.80
6	铜	676	24.20	6.90	23.00	1.41	7.50	10.50	14.40	19.80	24.90	28.80	32.20	33.80	37.30	39.80	43.40	45.70	其他	37.30
7	锌	676	53.70	13.80	51.70	1.14	20.60	28.60	32.60	44.10	55.20	64.30	70.50	73.00	76.30	79.80	86.30	67.20	其他	76.30
8	镍	676	30.60	8.80	29.10	1.36	10.40	13.90	16.30	25.60	31.90	35.50	39.50	44.80	49.60	53.40	56.20	53.80	正态	30.60
9	锰	694	540	124	524	1.29	229	304	362	458	548	640	698	715	741	793	823	872	正态	540

表 8 灰棕漠土背景含量参数统计表（续）

序 号	指 标	样品数 (个)	$\bar{X}$	S	M	D	顺序统计量										$\bar{X}+2S$	M/D^2	$M \times D^2$	分布 形态	背景 值
							最小 值	5%	10%	25%	中位 值	75%	90%	95%	97.50%	99%	最大 值				
10	砷	696	11.00	3.00	10.60	1.34	4.30	5.60	6.50	9.10	11.10	13.20	14.80	15.50	16.00	17.60	18.70	5.90	19.00	正态	11.00
11	硒	685	0.23	0.08	0.21	1.47	0.07	0.10	0.12	0.17	0.23	0.27	0.33	0.37	0.42	0.44	0.45	0.10	0.45	正态	0.23
12	钒	696	70.10	13.80	68.50	1.25	31.70	42.70	47.80	62.20	72.80	80.00	85.30	87.70	91.60	95.70	102.10	43.84	107.00	正态	70.10
13	铬	694	0.99	0.24	0.96	1.30	0.42	0.56	0.63	0.82	1.01	1.17	1.27	1.34	1.37	1.48	1.67	0.57	1.62	正态	0.99
14	钴	691	2.20	0.40	2.20	1.24	1.00	1.30	1.60	1.90	2.20	2.50	2.80	2.90	3.10	3.40	3.50	1.43	3.40	正态	2.20
15	铍	696	1.70	0.30	1.60	1.21	0.90	1.20	1.20	1.40	1.70	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.50	1.09	2.30	正态	1.70
16	钼	687	0.76	0.26	0.72	1.47	0.20	0.33	0.42	0.58	0.78	0.94	1.10	1.24	1.37	1.51	1.53	0.33	1.56	其他	1.37
17	锗	689	1.30	0.10	1.30	1.11	0.90	1.09	1.12	1.19	1.26	1.35	1.45	1.54	1.57	1.59	1.60	1.06	1.60	正态	1.30
18	钨	676	508	54	505	1.14	350	409	433	477	515	544	579	614	645	653	661	389	656	正态	508
19	铈	691	0.56	0.07	0.55	1.15	0.36	0.43	0.46	0.51	0.56	0.61	0.65	0.68	0.70	0.74	0.77	0.42	0.73	正态	0.56
20	总氮 化物	688	500	127	484	1.32	230	296	329	405	500	592	665	725	779	835	861	278	843	正态	500

注1：X为算术平均值、S为算术标准差、M为几何平均值、D为几何标准差。

注2：当统计数据为正态分布或接近正态分布时，用算术平均值（ $\bar{X}$ ）代表背景值；当数据为对数正态或近似对数正态分布时，用几何平均值（M）代表背景值；当数据为其他分布的，则取97.5%分位数代表背景值。

注3：以上指标均为全量。

5.2 分析方法

本标准土壤各指标含量分析方法参照表9执行。

表9 土壤样品各指标分析方法

序号	分析项目	分析方法	标准编号
1	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141
2	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定	GB/T 22105.1
3	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定	GB/T 22105.2
4	铅	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第3部分：土壤中总铅的测定	GB/T 22105.3
5	铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491
6	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491
7	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491
8	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491
9	锰	区域地球化学样品分析方法 第2部分：氧化钙等27个成分量测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法	DZ/T 0279.2
		固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 766
10	钴	区域地球化学样品分析方法 第3部分：钡、铍、铋等15个元素量测定 电感耦合等离子体质谱法	DZ/T 0279.3
		固体废物 22种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
11	硒	区域地球化学样品分析方法 第14部分：硒量测定 氢化物发生—原子荧光光谱法	DZ/T 0279.14
		土壤中全硒的测定	NY/T 1104
		土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680
12	钒	固体废物 22种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
13	铈	区域地球化学样品分析方法 第13部分：砷、铈和铋量测定 氢化物发生—原子荧光光谱法	DZ/T 0279.13
		土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680
14	锡	区域地球化学样品分析方法 第11部分：银、硼和锡量测定 交流电弧—发射光谱法	DZ/T 0279.11
15	铍	区域地球化学样品分析方法 第3部分：钡、铍、铋等15个元素量测定 电感耦合等离子体质谱法	DZ/T 0279.3
		土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 737
16	钼	区域地球化学样品分析方法 第7部分：钼量测定 电感耦合等离子体质谱法	DZ/T 0279.7
		固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 766
17	锆	区域地球化学样品分析方法 第16部分：锆量测定 电感耦合等离子体质谱法	DZ/T 0279.16
18	钨	区域地球化学样品分析方法 第3部分：钡、铍、铋等 15个元素量测定 电感耦合等离子体质谱法	DZ/T 0279.3
		固体废物 22种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
19	铊	固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 766
20	总氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T 22104

6 土壤环境背景含量的使用方法

6.1 根据附录 A 甘肃省土壤亚类空间分布示意图确定评价区的土壤类型，不同的土壤亚类采用表 1～表 8 中对应的统计量。

6.2 土壤中各项指标等于或者低于背景值的，表明土壤环境质量保持自然背景水平；土壤中各项指标含量超过背景值的，可能受到人为活动或外来污染的影响。

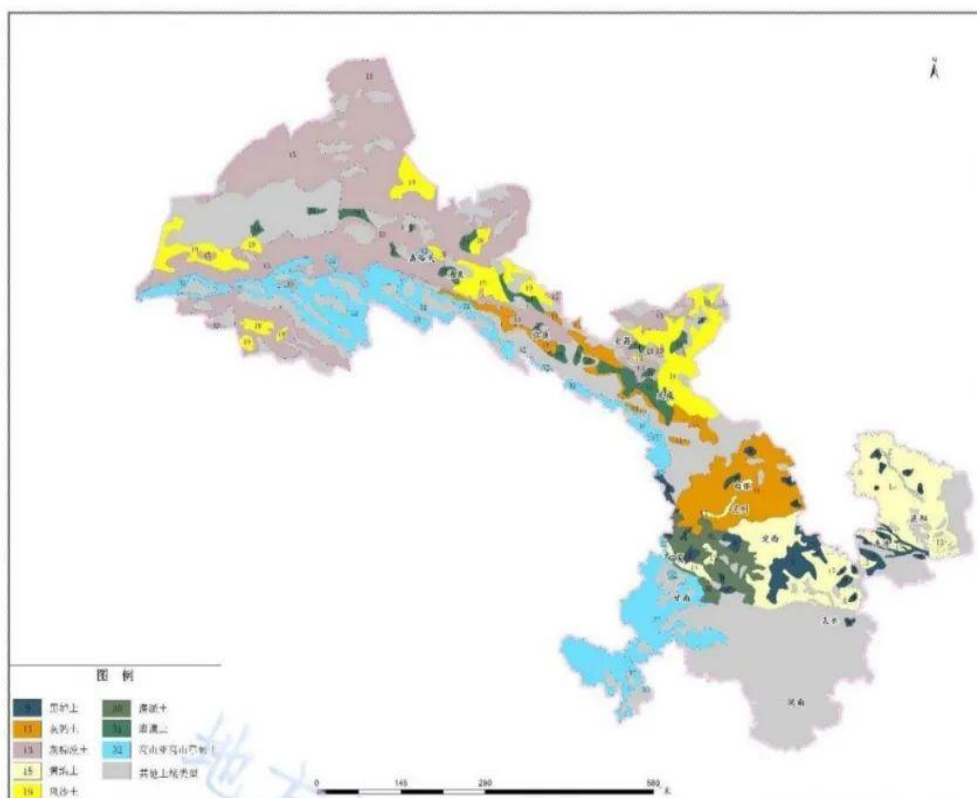
地方标准信息服务平台

附录 A

(资料性)

甘肃省土壤亚类空间分布示意图

甘肃省土壤亚类空间分布示意图如图A.1所示。



图A.1 甘肃省土壤亚类空间分布示意图