

中国各自然区的土壤盐分及其与植被的关系*

侯 学 煜

(中国科学院植物研究所)

盐渍土和盐渍化土壤在我国境内的地理分布很广。在东部湿润森林地带内,北起东北平原的温带森林草原区,向南顺序分布在华北暖温带落叶阔叶林区的滨海和内陆地区,再向南还出现在亚热带常绿阔叶林区和热带雨林、季雨林区的滨海地带。西至内蒙古草原区和内蒙古、新疆、甘肃、青海的荒漠区则有更广泛的分布。西藏高原的高寒草原和高寒荒漠区的湖边也有大面积分布。由于上述各自然区及区内的气候、地貌、母质的不同,盐渍化土壤的成分和特点亦各有不同,这些土壤盐分的变化具体反应在植被的分布上。

本文的内容是根据中国科学院植物研究所生态学和地植物学研究室 1950—1956 年在全国各处所采集的盐渍化土壤的化学分析结果,结合野外植被特点而总结出来的报告。但是在自然界中盐土成分的季节性变化十分明显,旱季和雨季所采集的标本,自然会有很大的不同,因而在一个地区,一年中只采集一次标本所得的结果,不足以说明土壤中盐分的全貌,但是在同一个地区内因采集时期接近,这些分析结果还能说明盐渍化土壤一些空间上分布规律的概况。

本文所总结的土壤分析标本计 673 个,共有 153 个土壤剖面,调查地区不包括西藏、新疆、甘肃等地,只包括青海、内蒙古、黑龙江、吉林、辽宁、河北、山东、江苏、山西、陕西、河南、广东等十二个省(区)的部分地点。这些土壤标本除了青海、陕西和某些个别地区外,其余地区的土壤标本多系笔者自己采集的。由于节省篇幅,没有将全部的剖面分析结果列出,土壤含盐量的分析系指 40 厘米土层内的平均数值。其所以一律采用 40 厘米深度土壤作为计算依据的原因,主要是为着便于比较它们的差异,因为各个土壤剖面在野外采集时的深度标准不一,就很难作比较。我国各地盐渍土的盐分含量差异,一般在 20 厘米以上最为显著,又为什么不采用较浅土层作为计算依据?因为考虑到盐渍土的季节变动性。又为什么不象苏联柯夫达采用表土 100 厘米深度的盐分作比较?因为如果取的太深或拿整个剖面的盐分作平均,就会减少各个土壤剖面差别的程度。采取表土 40 厘米作标准的另一个原因,就是在一般情况下,40 厘米深度是大多数盐生植物的根系最活动、最集中的范围。

本文所采用的盐渍土名称,是根据下列原则命名的:

(1) 凡一种阴离子占优势的就按它定名,例如河北、江苏沿海地区的盐土,氯离子占阴离子全量的 80—85%,因此称为“氯化物盐土”。

(2) 凡两种阴离子占优势的,便将组成比例较大的放在前面,较小的放在后面,依次定名。如山西的“氯化物硫酸盐土”,氯离子占阴离子全量的 50%,硫酸根离子占 40%。

(3) 凡一种阴离子占优势,而另一种阴离子也含有相当数量但不占优势,即将含量少的阴离子作为形容词,放在前面,并冠以“含”字。如陕西的“含硫酸盐的氯化物盐土”,其中氯离子占阴离子全量的 50%,硫酸根离子占 24%。

* 文中的土壤化学分析资料系由本所吴锡曾、冯瑞清、王金亭、黄歌山等同志分析。

现将中国境内各自然区的盐渍土的土壤盐分及其与植被的关系分为五区加以叙述(各区的土壤盐分特点只根据我们自己的分析加以讨论的)。

一、荒漠区——柴达木盆地

柴达木盆地的大部分地区的海拔高度是:2,500—3,000米,四周海拔是4,000米以上的高山或高原,近山麓边缘是宽广的粗砂和石砾地带,中部为盐生草甸、沼泽、裸露的盐壳和部分的流砂。盆地的气候是我国著名的干燥区之一,有强烈大陆性气候的特征;不仅各季气温变化大,温度的日差也很大;雨量很少,而且分布很不均匀,一般不超过100毫米,西部只有50毫米。盆地东部的都兰县年平均气温为4.7℃;1月为-9℃,7月为18.1℃。中部的噶尔穆,1月平均气温为-16.6℃,7月为12℃。温度的年变幅为27.2—31.0℃。由于干燥的气候,土壤蒸发作用大,在盆地中心土壤中的盐分累积很多,任何类型的土壤都含有不同程度的盐分。

本区的土壤类型主要有盐化草甸土,盐渍土,砾质灰棕荒漠土和沙质盐土,各类土壤的含盐量幅度为0.13—20.36%(表1),在盐分组成中以氯化物和硫酸盐为主,土壤pH值大多为7.0—8.5,在各类土壤上所生长的植被各有不同:

1. 盐化草甸土——盐生草甸:主要植物有牛毛草(*Triglochin palustre*)、海韭菜(*Triglochin maritimum*)、沼泽兰(*Eleocharis atropurpurea*)、海乳草(*Glaux maritima*)、芦苇(*Phragmites communis*)、赖草(*Anaetholepidium dasystachys*)、碱茅(*Puccinellia distans*)、芨芨草(*Lasiagrostis splendens*)等。所在地为地势低洼的湖边和河边,地下水位20—50厘米,土壤经常保持着一定程度的湿润状态,土壤含盐量为0.13—0.21%,在微地形局部高处为1.98—2.15%,其中以氯化物和硫酸盐为主。表土含微量的碳酸钠。盐分有向上移动的趋势。土壤pH值为7.7—8.5。

2. 硫酸盐氯化物盐土——肉质一年生草本盐生植被:主要植物有海蓬子(*Salicornia herbacea*)、盐吸(*Suaeda ussuriensis*)等。所在地其地势低洼平坦,地下水位仅有5—30厘米,土壤水分丰富。土壤含盐量为1.83—2.68%,在微地形局部高处不能生长植物的盐斑含盐量为10.76—20.36%,其中以氯化物和硫酸盐为主,表土含微量的碳酸盐,剖面中盐分向上移动。土壤pH值为6.7—8.5。

3. 含硫酸盐的氯化物盐土——草本盐生荒漠:主要植物有芦苇(*Phragmites communis*)、驴耳朵(*Saussurea glomerata*)、野麻(*Apocynum hendersonii*)等。所占的地形一般较上述1、2类型为高,位于河岸的台地上,地下水位110—300厘米,土壤含盐量为11.96—14.29%,但在噶尔穆的中地形较高处只有2.72—6.81%,并有含盐量较高的盐结皮。剖面中盐分向上移动,土壤pH值为7.2—8.6。

4. 氯化物硫酸盐盐土——肉质小半灌木、小灌木盐生荒漠:主要植物有海枣(*Nitraria sibirica*)、劳氏白利(*Nitraria roborowskii*)、苏枸杞(*Lycium ruthenicum*)、里海盐爪爪(*Kalidium caspicum*)、琵琶柴(*Reaumuria soongorica*)、盐爪爪(*Kalidium gracile*)等。所在地的地势高,位于戈壁滩地上,土壤含盐量为10.81—19.96%,其中以氯化物和硫酸盐为主,剖面中盐分向上移动。土壤pH值为7.0—7.7。

5. 砂质氯化物硫酸盐盐土——稀疏檉柳沙漠:主要植物有檉柳(*Tamarix laxa*, *T. parviflora*),土壤含盐量为1.94—3.12%,其中以氯化物硫酸盐为主,无盐结皮,剖面中的盐分向上移动。土壤的pH值为7.1—7.5。

6. 灰棕荒漠土——普氏麻黄、砂拐枣砾质荒漠:主要植物有普氏麻黄(*Ephedra przewalskii*)、柴旦砂拐枣(*Calligonum mongolica*)、木本猪毛菜(*Salsola arbuscula*)、琐琐(*Haloxylon ammodendron*)等。所在地的地势高,在砾质戈壁滩上,以砂砾质地为主,不易聚盐,又因为靠近山地边

緣受山上融化雪水淋洗作用的影响,因此在砾质灰棕荒漠土中含盐量較低,只有 0.46%,但在盐分組成上仍是以氯化物硫酸盐为主。剖面中的盐分向上移动,不含碳酸盐,土壤 pH 值为 7.6。

本区各种土壤都含有不同量的可溶性盐,并且氯离子和硫酸盐离子都占优势,所以是氯化物硫酸盐盐土区,各种土壤含盐量之高,占全国其他地区的首位(表 1)。

表 1 青海省柴达木盆地各种植被与土壤含盐量的关系*

植 被	土 壤	采土地点和采土期 (李世英等采) (年.月.日)	采土地点的地貌和 具 体 环 境	全盐量 (%)	各种阴离子占阴离子总量的百分数 (%)			
					Cl ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼
盐生草甸	盐化草甸土	噶尔穆 (1955.6.12—22)	河岸和湖边平坦处	0.13	30.36	27.68	19.64	22.32
				0.21	54.55	14.18	25.09	6.18
			同上地貌的微地形 高处	1.98	38.35	58.15	3.38	0.12
				2.15	72.47	23.73	3.35	0.45
肉质一年生 草本盐生植 被	硫酸盐氯化 物盐土	芒崖一带 (1955.6.11—24)	冲积平原平坦处	1.83	31.61	65.26	3.13	0.00
				2.68	47.92	49.14	2.14	0.80
	氯化物硫酸 盐盐土		同上地貌的微地形 高处	10.76	74.05	25.31	0.32	0.32
				20.36	82.15	17.40	0.40	0.05
草本盐生荒 漠	氯化物硫酸 盐盐土	芒崖 (1955.7.11)	河岸台地平坦处	11.96	60.48	38.46	0.67	0.39
				14.29	62.63	36.44	0.36	0.57
		噶尔穆 (1955.6.12—22)	同上地貌中地形較 高处	2.72	37.89	58.78	2.40	0.93
				4.26	71.17	26.07	2.06	0.70
				6.81	63.36	34.67	1.02	0.95
				6.14	69.01	26.90	0.91	3.18
肉质小半灌 木、小灌木 盐生荒漠	氯化物硫酸 盐盐土	芒崖 (1955.7.16)	滩地	10.81	86.43	13.09	0.48	0.00
				19.96	85.47	13.87	0.17	0.49
柽柳砂质荒 漠	砂质氯化物 硫酸盐盐土	噶尔穆 (1955.6.16—22)	柽柳包	1.94	53.69	42.67	2.13	1.51
				3.12	70.91	28.14	0.95	0.00
麻黄砂拐枣 砾质荒漠	灰棕荒漠土	噶尔穆 (1955.6.16—22)	戈壁滩	0.46	51.64	40.87	7.49	0.00

* 土壤含盐量系指表土 40 厘米的平均数值,以下各表同。

二、内蒙古草原区——黄河中游和内蒙古东部

本区位于内蒙古高原上,海拔 1,100—1,600 米,河岸一般海拔 1,000 余米。就地貌方面說,有黄河中游的冲积平原、台地、山地、内陆湖沼地以及砂丘等。本区气候比較寒冷,年平均气温为 2.8—6.8℃,最高月平均 23.8℃,最低月平均—14.9℃,年变幅为 36—37℃。全年除 6、7、8 三个月以外,其余各月温度都有发生冰点以下的可能,全年生长季只有 148—167 天。年雨量 270—370 毫米,多集中在夏季。由于雨量較荒漠地区为高,土壤的盐渍化主要发生在河岸、盐碱湖边以及砂丘間的滩地上,但在台地上和山麓的局部低洼处也会出现一定量的盐分,但砂丘土不含盐分。本区的土壤类型主要的有盐化草甸土、氯化物盐土、氯化物硫酸盐盐土、砂丘土和栗鈣土,各类土壤上的植被不同:

1. 盐化草甸土——盐生草甸:主要植物有芨芨草 (*Lasiagrostis splendens*)、牛毛草 (*Triglochin palustre*)、碱茅 (*Puccinellia distans*)、賴草 (*Aneurolepidium dasystachys*) 等。所在地为

黄河边的平坦低洼处及湖边,土壤含盐量的幅度一般为 0.11—0.36%,个别达到 0.73%。在土壤盐分组成中,以氯化物和硫酸盐的成分为主,不含碳酸盐或在表面中含有微量;土壤 pH 值为 7.4—8.3,含碳酸钠的表土其 pH 值可达 9.8。

2. 氯化物盐土和硫酸盐氯化物盐土——肉质小灌木、小半灌木的和一年生草本盐生植被:主要植物有海枣(*Nitraria sibirica*)、盐爪爪(*Kalidium gracile*)、羊角菜(*Scorzonera mongolica* var.

表 2 内蒙古自治区草原区各种植被与土壤含盐量的关系

植 被	土 壤	采土地点和采土期 (侯学煜等采) (年.月.日)	采土地点的地貌和 具 体 环 境	全 盐 量 (%)	各种阴离子占阴离子总量的百分数 (%)			
					Cl ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼
盐生草甸	盐化草甸土	达拉特旗 (1951.8.18—9.30)	湖边平坦低洼处	0.25	35.92	1.03	38.76	24.29
				0.25	15.50	1.09	56.12	27.29
				0.22	45.60	8.79	21.98	23.63
				0.27	37.74	0.54	23.45	28.27
				0.30	43.60	1.31	6.01	49.08
				0.24	19.95	15.80	64.25	0.00
				0.15	18.65	0.00	81.35	0.00
		西公旗 包头附近的磴口 (1951.8.18—9.30)	黄河冲积平原低 洼处	0.36	70.97	7.04	21.99	0.00
				0.22	50.00	2.57	44.49	2.94
				0.13	34.10	22.12	43.78	0.00
				0.18	54.40	4.40	41.20	0.00
				0.22	39.26	34.36	13.19	13.19
				0.11	34.86	11.01	54.13	0.00
				0.73	13.73	79.40	6.87	0.00
肉质小灌木、 小半灌木的 和一年生草 本盐生植被	氯化物盐土	集宁县苏木海子 (1951.9)	盐湖边微地形高处	1.59	91.01	3.91	5.08	0.00
				1.63	85.31	8.33	6.36	0.00
		包头东磴口 (1951.8.20)	黄河岸微地形高处	1.53	90.01	5.24	4.75	0.00
				1.68	92.87	3.58	3.59	0.00
	硫酸盐氯化 物盐土	锡林郭勒盟 (1952.8)	湖边微地形高处	1.14	59.38	36.10	4.52	0.00
				1.12	20.84	60.56	3.13	15.47
禾草草原	栗钙土	集宁县苏木海子 (1951.9)	丘陵台地	0.16	35.45	14.81	49.74	0.00
				0.08	49.04	3.85	47.11	0.00
		包头东磴口 (1951.8.18)	台 地	0.10	41.43	12.86	45.71	0.00
				0.16	23.31	4.91	32.52	39.26
草原带稀疏 砂生植被	栗钙土型 砂土	达拉特旗 (1951.8.26)	砂 丘	0.04	33.63	11.50	54.87	0.00
				0.07	37.50	10.29	52.21	0.00
				0.04	29.46	13.18	57.36	0.00
		包头东磴口 (1951.8.20)	砂 丘	0.06	41.13	11.29	47.58	0.00
				0.08	30.66	19.71	49.63	0.00
				0.15	43.56	0.00	27.72	28.72
稀疏侧柏 灌丛	栗钙土型粗 骨土	西公旗	山 坡	0.13	18.12	0.00	81.88	0.00
				0.22	31.47	10.49	58.04	0.00
		包头东磴口大青山	山 坡	0.14	52.37	6.78	50.85	0.00
				0.22	31.47	10.49	58.04	0.00

putjatae)、盐吸 (*Suaeda ussuriensis*)、黄花苍蝇架 (*Statice aurea*) 等。所在地为湖边、河边的微地形较高处。土壤含盐量的幅度为 1.12—1.68%，土壤盐分的组成有两种类型：(1) 氯离子约占各阴离子的 85—90%，硫酸根离子为 3—10%，碳酸氢根离子为 3—5%，为氯化物盐土；(2) 氯离子约占全部阴离子的 20—60%，硫酸根离子占 35—60%，为氯化物硫酸盐盐土或硫酸盐氯化物盐土，土壤表层间或含碳酸钠。土壤 pH 值为 7.0—7.6，含碳酸钠的土层，其 pH 值可达 10。盐分在剖面中呈上升的趋势。

3. 栗钙土——禾草草原：主要植物有克氏针茅 (*Stipa krylovii*)、短花针茅 (*Stipa breviflora*)、粗糙隐子草 (*Cleistogenes squarrosa*)，并有甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*)、青扫帚 (*Astragalus melilotoides*)、冷蒿 (*Artemisia frigida*) 等。土壤中含少量的盐分，约为 0.08—0.16%，其中氯离子约占各项阴离子的 35—50%，碳酸氢根占 45—50%，但无碳酸盐。土壤 pH 值为 7.0—7.5，土壤中的盐分呈脱盐的趋势。

4. 栗钙土型砂土——草原带稀疏砂生植被：主要植物有砂竹 (*Timonius villosa*)、砂蓬 (*Agriophyllum arenarium*)、油蒿 (*Artemisia ordosica*)、花棒 (*Hedysarum scoparium*)、砂棘豆 (*Oxytropis psammocharis*)、木蓼 (*Atraphaxis manshurica*)、蒙古柳 (*Salix mongolica*)、筐柳 (*Salix cheilophila*)、黄柳 (*Salix fluvialis*) 等。砂土几乎不含盐分，只有 0.04—0.08%，土壤 pH 值为 7.0—7.2。

5. 栗钙土型粗骨土——稀疏侧柏灌丛：主要植物有矮侧柏 (*Thuja orientalis*)，局部地方还有白桦 (*Betula platyphylla*)、山杨 (*Populus davidiana*)、椴树 (*Tilia mongolica*) 等。所在地地形为花岗岩山地和以片麻岩为主的山地，由于母质关系，土壤中含微量的盐分（一般为 0.13—0.22%），而以碳酸氢根离子、氯离子为主，不含碳酸钠。土壤 pH 值为 7.0—7.5。

本区的盐渍土都出现在低洼和盐湖边缘和黄河两岸；根据初步分析结果，氯化物盐土见于黄河两岸，而其他草原地区的盐土则以氯化物硫酸盐盐土为主。台地上和砂丘上的土壤显然与荒漠区不同，几乎不含盐分（表 2）。

三、东北森林草原区——黑龙江和吉林西部的平原

本区占东北大平原的一部分，海拔 150—200 米，一般地势平缓。就地貌方面说，有冲积平原、台地、丘陵、内陆湖沼地和砂丘等。本区的气候，冬季严寒而长，常达 -40℃，1 月平均气温自北到南渐增，北部 -26.9℃，南部 -13.7℃；夏季很短，7 月份平均气温在北部只有 21.7℃，南部有 25℃，全年平均气温自 1.0—6.4℃，而年变幅很大，有 37—46℃。全年雨量一般较草原区为高，为 420—490 毫米，雨量也多集中在夏季。由于水分条件较草原区为高，盐渍土或盐渍化土壤只有见于低洼的内陆盐碱湖边。中地形稍高处就没有盐土。

本区的土壤类型主要有氯化物和碳酸钠为主的盐土、盐性草甸土、石灰性黑土和黑土型砂土等。前二类土壤的含盐量为 0.30—1.44%，其中以氯化物和碳酸钠为主，土壤 pH 值为 7.0—10.0；在石灰性黑土和黑土型砂土中也含有 0.11—0.32% 的盐分，土壤 pH 值为 6.7—8.1。各类土壤上所生长的植被各有不同（表 3）。

1. 氯化物盐土和碳酸钠盐土——肉质一年生草本盐生植被：主要植物为麻落粒 (*Atriplex sibirica*)、驴耳朵 (*Saussurea glomerata*)、蒙古碱蓬 (*Suaeda corniculata*) 或有盐生小灌木海枣 (*Nitraria sibirica*) 等。在碳酸钠盐土上还有星星草 (*Puccinellia tenuiflora*)、碱蒿 (*Artemisia anethifolia*)、碱蓬棵 (*Kochia sieversiana*) 和剪刀股 (*Polygonum sibiricum*) 等。所在地为冲积平原上的盐碱湖边，土壤含盐量为 0.93—1.44%，但由于土壤中占优势的氯化物和碳酸钠组成比例的不同，它又可分为：氯化物盐土（土壤 pH 值为 7.0）、含碳酸钠硫酸盐的氯化物盐土（土壤

pH 值为 9.0)、含碳酸钠的氯化物盐土(土壤 pH 值为 9.5)、硫酸钠氯化物盐土(土壤 pH 值为 10.0)等(其盐分组成参阅表 3)。

表 3 东北森林草原区各种植被与土壤含盐量的关系

植 被	土 壤	采土地点和采土期 (侯学煜等采) (年.月.日)	采土地点的地貌和 具 体 环 境	全 盐 量 (%)	各种阴离子占阴离子总量的百分数 (%)			
					Cl ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁼	CO ₃ ⁼
肉質一年生 草本盐生植 被	氯化物盐土	吉林鎮来 (1950.9.13)	盐碱湖边	1.33 1.26	94.57 58.94	0.60 29.15	4.79 5.42	0.04 6.49
	氯化物硫酸 物盐土	吉林井通 (1950.9.16)	盐碱湖边	0.93 1.12	76.10 79.33	1.30 1.01	6.20 8.37	16.40 10.29
	氯化物碳酸 物盐土	黑龙江安达 (1950.9.23)	盐碱湖边	1.44	34.39	4.32	16.72	44.57
盐生草甸	盐化草甸土	黑龙江泰来 (1950.9.11)	湖边低湿处	0.30	49.98	0.55	12.62	36.85
草甸草原	草甸黑土	吉林井通 (1950.9.15)	丘陵台地	0.28	76.90	7.35	15.67	0.00
		吉林鎮来 (1950.9.13)		0.27	94.12	3.46	2.42	0.00
高粱、玉米田	黑土型砂土 (輕度盐渍化)	黑龙江泰来 (1950.9.12)	高崗地	0.32	84.78	0.62	14.60	0.00
				0.23	70.67	0.42	23.85	5.06
				0.11	50.00	8.53	41.47	0.00
				0.22	62.82	4.52	32.66	0.00

2. 盐化草甸土——盐生草甸:主要植物有賴草 (*Aneurolepidium dasystachys*)、芦苇 (*Phragmites communis*)、車前子 (*Plantago asiatica*)、羊蒴苔草 (*Carex duriusucula*)、草木犀 (*Melilotus suaveolens*) 和虎尾草 (*Chloris virgata*) 等。所在地与上述地区略同, 但土壤含盐量只有 0.30%, 其中以氯化物和碳酸盐为主, 其中氯离子占全部阴离子总量的 50%, 硫酸根离子占 0.5%, 碳酸氢根离子占 14.5%, 碳酸根占 35%。土壤 pH 值为 9.5。

3. 草甸黑土——草甸草原:主要植物有貝加尔針茅 (*Stipa baicalensis*)、兔子毛 (*Tanacetum sibiricum*) 和羊草 (*Aneurolepidium pseudoagropyrum*) 等, 还有甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*)、黄 岭 (*Scutellaria baicalensis*)、防风 (*Ledebouriella seseloides*)、紫胡 (*Bupleurum scorzoneri-
folium*)、知母 (*Anemarrhena asphodeloides*)、苦参 (*Sophora flavescens*)、桔梗 (*Platycodon gran-
diflorus*) 和青扫帚 (*Astragalus melilotoides*) 等。土壤中亦含有 0.27—0.28% 的盐分, 其中氯离
子占全部阴离子总量的 75—95%, 硫酸根占 3—8%, 碳酸氢根占 2—15%, 不含硫酸钠, 土壤 pH
值为 7.5—8.0。

4. 黑土型砂土——高粱、玉米田: 砂土中含 0.11—0.32% 的盐, 氯离子占各項阴离子的 50—
85%, 硫酸根离子占 0.5—10%, 碳酸氢根离子为 15—40%, 不含碳酸钠成分。土壤 pH 值为
6.7—8.0。

四、华北落叶阔叶林区——海边和内陆

本区主要分布在华北平原的内陆和渤海、黄海的沿岸, 还包括山西高原的部分地区。

本区的气候, 除了山区以外, 一般特征是夏热多雨, 冬寒晴燥, 全年平均气温北部是 7.3℃, 南
部是 16.3℃, 7 月平均气温无任何地方低于 23℃, 南部甚至高达 29℃, 但 1 月平均气温都在 0℃
以下, 北部甚至低到 -13℃, 全年无霜期 145—250 天。雨量较森林草原区为高, 一般为 600—700
毫米, 其中 50% 的雨量集中在夏季, 春旱是本区的特点。由于本区的雨量较前述三区为高, 土壤
的盐渍化只分布于海边、黄河、辽河沿岸和内陆盐湖边的低洼处, 而在海边砂丘和中地形较高处不

見盐漬土。現將本区分为海边和內陆两部分,分別加以討論。

(一) 海边

現討論的海边系指江苏北部、山东北部、河北东部和辽宁南部的沿海地区,主要的土壤类型归納为浅色草甸土、盐性草甸沼泽土、盐性草甸土、氯化物盐土、砂丘土和水稻土等(表4)。本区土

表4 华北落叶阔叶林区海边的各种植被与土壤含盐量的关系

植 被	土 壤	采土地点和采土期 侯学煜等采 (年.月.日)	采土地点的地貌 和具体环境	全 盐 量 (%)	各种阴离子占阴离子总量的百分数 (%)			
					Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻
沼泽化盐生 草甸	盐化沼泽化 草甸土	河北柏各庄 (1955.4.15)	海边平原低湿处	0.90	75.23	21.36	3.41	0.00
盐生草甸	盐化草甸土	江苏连云港 (1952.10.8)		0.56	89.79	1.61	8.60	0.00
				0.68	88.60	1.90	6.94	2.56
				0.52	82.96	1.59	14.92	0.53
				0.56	74.86	2.09	14.80	8.25
				0.60	72.61	1.47	13.45	12.47
				0.20	52.30	1.05	45.15	0.00
				0.49	64.67	18.77	11.74	6.82
		山东打鱼张 (1955.4.20)		0.45	75.20	13.25	10.76	0.79
		河北乐亭 (1950.5.15—30)		0.43	91.32	0.61	8.07	0.00
				0.47	78.03	11.23	10.74	0.00
0.59	85.07			1.03	11.02	2.88		
辽宁旅顺 (1950.10.3)		0.28	75.00	14.29	10.71	0.00		
		0.25	83.91	1.72	14.37	0.50		
		0.35	78.93	1.19	15.51	4.37		
辽宁盖平		0.46	68.82	2.08	9.10	0.00		
肉质一年 生草本盐 生植被	氯化物盐土	江苏连云港 (1952.10.8)	沿海冲积平原微地 形高处	1.19	91.04	5.55	3.41	0.00
				2.10	96.85	1.31	1.45	0.39
				2.52	97.88	0.85	1.01	0.26
				1.15	94.36	1.59	4.05	0.00
				1.38	94.06	0.78	3.70	1.46
				1.36	95.51	1.39	3.10	0.00
				4.24	96.92	0.73	0.98	1.77
				2.02	91.60	6.53	1.78	0.09
		山东打鱼张 (1955.4)		1.07	56.36	40.60	2.63	0.41
				2.92	52.63	41.86	1.27	4.24
		河北乐亭 (1950.5.15—30)		1.11	95.14	0.89	3.91	0.06
				0.89	94.37	0.68	3.60	1.35
				2.09	97.77	0.12	2.11	0.00
				2.16	96.37	1.00	2.63	0.00
				2.58	91.20	7.01	1.69	0.10
		辽宁盖平 (1950.10.3)		2.66	90.85	7.69	1.27	0.19
			0.99	95.49	0.85	3.67	0.00	
		江苏连云港 (1952.10)		0.18	60.46	14.07	25.47	0.00
			0.07	46.34	1.22	52.44	0.00	
		河北北戴河 (1952.7)		0.07	34.48	9.20	56.32	0.00
				0.05	46.91	2.47	50.62	0.00
小麦、玉米、 棉田	浅色草甸土	河北丰润县 (1955.4.12)	冲积平原	0.11	32.99	14.43	52.58	0.00
				0.08	48.65	18.02	33.33	0.00
				0.25	84.71	11.98	2.48	0.83
		山东济南到北镇间 (1955.4.20)		0.19	56.82	28.25	14.93	0.00
		0.12	43.41	32.97	23.62	0.00		
		0.15	18.08	13.25	33.33	35.34		
水稻田	沼泽化草 甸土	河北柏各庄 (1955.4.16)		0.28	73.66	7.14	8.93	10.27
				0.16	45.98	7.59	20.98	25.43

壤含盐量的幅度由 0.05—2.92%，各类土壤的盐分组成也大体相近，以氯化物为主。

1. 盐化沼泽化草甸土——沼泽化盐生草甸：主要植物有：芦苇 (*Phragmites communis*)、碱茅 (*Puccinellia distans*) 等，土壤中的含盐量为 0.90%，在全部阴离子中氯离子占 75%；硫酸根离子占 20%；碳酸氢根离子占 5%。土壤 pH 值为 7.1—7.7。

2. 盐化草甸土——盐生草甸：主要植物有马牙头 (*Aeluropus littoralis* var. *sinensis*)、碱茅 (*Puccinellia distans*)、白花 (*Statice discolor*)、芦苇 (*Phragmites communis*)、盐吸 (*Suaeda ussuriensis*)、羊角菜 (*Scorzonera mongolica* var. *putjatae*)、臭蒿子 (*Artemisia scoparia*)、牛毛草、海乳草、金戴戴等。所在地是沿海冲积平原低洼湿润处，土壤含盐量为 0.20—0.68%，其中氯离子约占全部阴离子的 75—85%，一般不含碳酸钠，土壤 pH 值为 7.0—8.4。

3. 氯化物盐土——肉质一年生草本盐生植被：主要植物有盐吸 (*Suaeda ussuriensis*)、海蓬子 (*Salicornia herbacea*)、海韭菜 (*Triglochin maritimum*)、羊角菜 (*Scorzonera mongolica* var. *putjatae*)、剪刀股 (*Polygonum sibiricum*)、猪尾巴 (*Suaeda glauca*)、碱灰菜 (*Chenopodium glaucum*)、尖叶檉藜 (*Atriplex littoralis*)、灯笼花 (*Aster tripolium*) 等。局部盐生小灌木——海枣 (*Nitraria sibirica*)。所在地地形与盐生草甸相近似，但多出现在中地形的低处。这种氯化物盐土含盐量的幅度为 0.89—2.92%；盐斑上的含盐量可达 4.24%，在盐分组成上氯离子在各项阴离子中占 95%，换言之，本区盐土中的盐分几乎全部为氯化物所占有，一般不含碳酸钠，土壤 pH 值的幅度主要为 6.6—7.5。

4. 海滩盐性砂土——盐性砂生草本植被：主要植物有砂参 (*Phellopterus littoralis*)、蔓荆 (*Vitex trifolia*)、砂钻 (*Carex kobomugi*)、喇叭花 (*Calystegia soldanella*)、矮苔草 (*Carex pumila*)、万根草 (*Elymus mollis*)、窝食 (*Ixeris repens*)、海豌豆 (*Lathyrus maritimus*) 等。所在地形为海边沙滩，由于经常受海水和海潮浪花的影响，砂土中亦含有少量的盐分，这种砂土含盐量为 0.05—0.18%，土壤 pH 值为 6.3—7.8。

(二) 内陆

现以山西省南部的解县(现改为解虞县)、中部平遥、西部的离山、河曲等地为代表，说明内陆土壤中含有盐分的特点(表 5)。

本区的土壤主要有氯化物碳酸盐盐土、碳酸盐氯化物盐土、浅色草甸土和碳酸褐色土。各类土壤含盐量的幅度为 0.04—4.78%(表 5)。就盐土的组成看主要是氯化物和碳酸盐为主，间或含有碳酸钠，在地形较高排水良好的正常的农田中，土壤没有盐渍化现象。各类土壤的 pH 值主要为 7.0—8.0。

1. 氯化物硫酸盐盐土——肉质一年生草本盐生植被：主要植物有羊角菜 (*Scorzonera mongolica* var. *putjatae*)、盐吸 (*Suaeda ussuriensis*)、海蓬子 (*Salicornia herbacea*) 等。所在地为盐湖边缘，地势平坦。土壤含盐量为 2.14—4.78%，个别可高达 6.25%，盐分组成是以氯化物硫酸盐为主，土壤剖面中的盐分是向上移动的，土壤 pH 值为 7.0—8.0。

2. 盐化草甸土——盐生草甸：主要植物有马牙头 (*Aeluropus littoralis* var. *sinensis*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、臭蒿 (*Artemisia scoparia*)、麻落粒 (*Atriplex sibirica*)、扎屁股草 (*Crypsis aculeata*)、黄花苍蝇架 (*Statice aurea*)、水葫芦 (*Halperstes sarmentosa*) 等。所在地的地势平坦，距盐湖稍远的较高处，土壤含盐量为 0.58—1.47%，盐分组成以硫酸盐氯化物为主；土壤中的盐分向上移动，土壤 pH 值为 7.0—8.8。

兹举出山西(前)解县硝池滩一例，说明植物羣丛与土壤盐分及地形的关系(表 6)。

3. 浅色草甸土——旱作地：这些旱作地部分的是轻度盐渍化土壤，根据这些分析资料，可以看出糜子、谷子和棉花是有一定程度的耐盐性，但是根据野外调查观察，当土壤盐分达到 0.85% 的棉

表5 华北落叶阔叶林区内陸的各种植被与土壤含盐量的关系

植 被	土 壤	采土地点和采土期 (侯学煜等采) (年.月.日)	采土地点的地貌 和具体环境	全 盐 量 (%)	各种阴离子占阴离子总量的百分数 (%)			
					Cl ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼
肉质一年生 草本盐生植 被	氯化物硫酸 盐盐土	山西(前)解县硝池滩 (1954.7.9—11)	盐湖边缘地形高处	4.78	84.51	12.85	1.21	1.43
				3.25	58.01	40.96	1.03	0.00
				2.29	76.88	18.57	4.55	0.00
	硫酸盐氯化 物盐土	山西平遥县 (1954.7.20)		2.14	21.46	75.70	2.84	0.00
				2.59	16.24	80.90	2.87	0.00
				6.25	25.69	73.16	0.23	0.92
盐生草甸	草甸化盐土	山西(前)解县硝	平坦微地形高处	1.47	35.69	61.86	2.45	0.00
	盐化草甸土	池滩 (1954.7.9)	低湿处	0.58	37.46	56.65	5.89	0.00
农田		山西(前)解县 (1954.7.10)	棉田	0.85	48.67	42.63	5.00	3.65
				0.11	37.72	6.59	55.69	0.00
				0.08	41.60	8.76	49.64	0.00
		山西平遥县 (1954.7.27)	糜子、谷子田	0.35	33.72	43.74	10.52	12.02
				0.16	37.45	40.86	21.69	0.00
				0.25	29.62	35.45	9.26	25.67
				0.16	47.51	21.07	18.39	13.03
		山西平遥 (1954.7.31)	玉米等作物	0.08	30.44	18.84	22.46	28.26
				0.08	23.26	8.68	21.73	46.33
				0.08	29.74	20.25	25.94	24.07
		山西禹山县 (1955.8.22)		0.06	22.55	29.98	47.47	0.00
				0.04	30.83	21.67	47.50	0.00
				0.08	20.63	18.73	31.75	28.89
				0.05	28.04	28.78	43.18	0.00
半稀树灌木 草原	褐色土	山西(前)解县 中条山北坡	山麓	0.13	39.22	10.78	50.00	0.00
				0.13	42.22	4.44	53.34	0.00
				0.12	34.44	6.67	58.89	0.00

表6 山西(前)解县硝池滩的植物羣丛分布与土壤盐分的关系

盐 生 草 甸			肉质一年生草本盐生植被		
羣 丛 名 称	臭蒿羣丛(含有少量盐吸、黄花蒼蝇架、狗牙根)	馬牙头羣丛(含有少量盐吸和黄花蒼蝇架)	盐吸羣丛(含有少量馬牙头、不見羊角菜)	羊 角 菜 羣 丛 (含有盐吸)	
土 壤 名 称	盐 化 草 甸 土	草 甸 盐 土	氯化物硫酸盐盐土	氯化物 盐 土	
全 盐 量 (%)	0.58	1.47	3.25	4.78	
各种阴离子 占阴离子总 量的百分数 (%)	Cl ⁻	37.46	35.69	58.01	84.51
	SO ₄ ⁼	56.65	61.86	40.96	12.85
	HCO ₃ ⁻	5.89	2.45	1.03	1.21
	CO ₃ ⁼	0.00	0.00	0.00	1.43

田,棉花已不能生长正常,呈荒废情况。

4. 石灰性褐色土——半稀树灌木草原: 主要植物有白草 (*Andropogon ischaemum*)、酸枣 (*Zizyphus sativa*) 等。所在地为(前)解县中条山山麓北坡,土壤含有 0.12—0.13% 的微量盐分,其中以碳酸氢根为主,约占阴离子全量的 50—60%,氯离子约占 35—40%; 不含碳酸钠。土壤 pH 值为 7.6—8.0。

再以陕西(前)涇阳为代表,说明土壤盐分与棉花生长和产量的关系(表7)。

表7 中地形及微地形的变化对于土壤盐分组成、含量及棉产量的影响
(张万珍等采集)

地 形	微 地 形 高 处	中 地 形 低 处	中 地 形 高 处 (地下水位1.5米)	中 地 形 高 处 (地下水位2米以下)
土 壤	含硫酸盐的氯化物盐土(重硝土)	含轻度盐分的沼泽化草甸土(没硝土)	褐色土型草甸土(轻硝土)	石灰性褐色土(壟土)
全 盐 量 (%)	0.17	0.14	0.12	0.09
在全部阴离子中各种阴离子的组成百分数(%)	Cl ⁻	49.64	34.11	22.55
	SO ₄ ⁼	23.38	36.45	42.95
	HCO ₃ ⁻	26.98	29.44	34.50
	CO ₃ ⁼	0.00	0.00	0.00
棉产量(皮棉斤/亩)(根据调查数字)	24.00	40.00	50.83	77.17

1. 含硫酸盐的氯化物盐土(俗名重硝土): 此种盐土上的棉花生长不良, 缺苗现象严重, 每当春旱季节, 盐分上升, 幼苗受盐害影响甚重。重硝土上的天然植物有扎屁股草(*Crypsis aculeata*)、铺茅(*Puccinellia distans*)、盐吸(*Suaeda ussuriensis*)、猪尾巴(*Suaeda glauca*)等。在微地形的高处, 但临界水位仍能到达地表, 土壤含盐量约0.17%, 其中氯离子占阴离子的49.64%, 硫酸根离子为23.38%, 碳酸氢根离子为26.98%, 土壤盐分向上移动, 土壤pH值为7.8—8.0。

2. 含轻度盐分的沼泽化草甸土(俗名没硝土): 此种土壤上生长的棉花受水分及盐分的影响, 生长不大好, 没硝土上的天然植物有三稜草(*Scirpus maritimus*)、藨草(*Scirpus triquetus*)等, 该区在雨季时为水所淹没, 秋季地下水位也很高, 土壤含盐量为0.14%, 其中氯离子占阴离子的34.11%, 硫酸根离子为36.45%, 碳酸氢根为29.44%, 不含碳酸盐, 土壤pH值为7.9—8.0。

3. 褐色土型草甸土(俗名轻硝土): 此种土壤上生长的棉花良好, 天然植物有小野葱(*Allium* sp.)、苦曲菜(*Sonchus uliginosa*)、老婆婆针(*Bidens pilosus*)等。地势高而平坦, 地下水位大于1.5米以上。土壤中亦含有少量盐分, 约为0.10%, 土壤剖面中盐分移动趋势不明显, 土壤pH值为8.2—8.3。

4. 石灰性褐色土(俗名壟土): 在此种土壤上生长的棉花良好。壟土上的天然植物有苍耳(*Xanthium strumarium*)、老婆婆针(*Bidens pilosus*)、蒺藜(*Tribulus terrestris*)等。地势较高而平坦, 地下水位在2米以下。土壤中只含有0.09%的盐, 盐分向下移动, 土壤pH值为8.0。

五、南亚热带常绿阔叶林区和热带雨林、季风林区——广东南部海边

本区分布在中国的最南部, 包括广东、广西的南部以及台湾等。全区具有潮湿炎热的气候特征; 湿热的夏季很长, 一般从4月一直延续到10月。本区雨量因受东南季风的影响很大, 且与颱风相联系, 夏季各月雨量很高, 全区雨量大致东南多于西北, 西部年平均雨量1,200毫米; 东部可达2,200—2,500毫米。一般在春、夏、秋三季雨量都很多, 冬季也有100毫米。年平均气温为21.5—25.1℃; 最冷月的平均气温为13.2—20.6℃。本区由于雨量高, 土壤盐渍化只见于海边的粘土上, 特别是海潮经常达到的海岸, 在内陆沼泽边缘和海岸稍高处不见盐渍土。河的两岸也没有盐渍土的分布。

本区的土壤类型,主要有质地粘重的氯化物盐土和海滩盐性砂土,两种土壤各有不同的植被(表8)。

表8 南亚热带和热带海滨植被与土壤含盐量的关系

植 被	土 壤	采土地点和采土期 (侯学煜等采) (年·月·日)	采土地点的地貌和 具 体 环 境	全 盐 量 (%)	各种阴离子占阴离子总量的百分数 (%)			
					Cl ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼
紅树林	沼泽化氯化物盐土	广东徐闻县 (1952.4)	海边海湾内的粘土	1.24	89.26	8.98	1.76	0.00
				1.35	87.06	11.33	1.61	0.00
				0.78	86.47	11.37	2.16	0.00
				0.84	83.71	14.13	2.16	0.00
				0.56	70.12	27.40	2.48	0.00
				0.46	79.85	15.59	18.56	0.00
		广东阳江县 广东吴川水东		0.91	90.33	1.63	7.84	0.00
				2.78	89.85	6.50	3.65	0.00
				0.58	93.86	5.42	10.72	0.00
海滨盐性砂生草本植被	海滨盐性砂土	广东湛江 (1952.4)	海边沙滩	0.20	44.92	1.22	58.86	0.00
				0.13	74.14	1.87	23.99	0.00
				0.04	30.92	9.21	59.87	0.00
				0.05	46.31	3.16	50.53	0.00
				0.05	46.50	4.46	49.04	0.00

1. 沼泽化氯化物盐土——紅树林:主要植物有紅海欖 (*Kandelia candel*)、茄藤 (*Rhizophora mucronata*)、桐花树 (*Aegiceras corniculatum*)、白骨壤 (*Avicennia marina*)、木欖 (*Bruguiera conjugata*)、老雅企 (*Acanthus ilicifolius*)、角果木 (*Ceriops tagal*)、欖李 (*Lumnitzera racemosa*)、海漆 (*Excoecaria agallocha*) 等。所在地为海边质地粘重的氯化物盐土,其含盐量的幅度为 0.46—2.78%,其中氯离子约占全部阴离子的 80—90%,个别约为 70%;硫酸根离子约为 1—10%,个别约为 27%;土壤呈酸性反应, pH 值为 5.0—6.0,此种酸性反应可能与含单宁酸的紅树林的落叶有关。

2. 海边盐性砂土——海滨盐性砂生草本植被:主要植物有厚藤 (*Ipomoea pes-caprae*)、卤地菊 (*Wedelia prostrata*)、海刀豆 (*Canavalia maritima*)、华白花 (*Statice chinensis*) 等。所在地为海边沙滩。由于砂土经常受海水影响,因此在砂土中亦含有 0.04—0.20% 的盐分;形成盐性砂土, pH 值为 4.7—7.1。

六、結 語

根据前述,可知我国境内自东至西、从北到南各自然区内,由于大气候和母质的不同,不同土壤中存在不同量和不同类型的盐分。而在每一区内,又由于地貌的变化,特别是微地形和中地形的变化,土壤中含盐量也各相异。不论各区之间或每一区内,各类土壤中盐分的变化,都反映在不同的天然植被上。

在荒漠区的柴达木盆地内,由于气候过分干燥(年雨量 50—100 毫米),盐湖很多,土壤母质中的盐分很少被淋洗,在这个地区任何土壤都含有一定量的盐分;其中以氯化物和硫酸盐为主,而且一般土壤的盐分含量都很高,除了草甸土和灰棕荒漠土以外,所含盐分分别都达到 2.0—20.0%。所以生长在該区各类土壤上的抗盐、抗旱的植物种类也特别丰富。极耐旱的盐生植物如琵琶柴 (*Reaumuria soogorica*)、里海盐爪爪 (*Kalidium caspicum*)、有叶盐爪爪 (*Kalidium foliatum*) 等,

都是荒漠区的特征的盐生小半灌木植物。在新疆和内蒙古西部的荒漠区内,还有盐瑣瑣(*Halocnemum strobilaceum*)、盐穗木(*Halostachys belangeriana*)和胖姑娘(*Karelinia caspica*)等。在草原区的黄河中游一带,由于雨量较荒漠区为高(年雨量270—370毫米),排水良好处的栗鈣土型土壤和砂丘土,不含或几乎不含盐分,只有河边或湖边低洼处,在地下水的临界水位能够达到的地表的地方,才见有盐土的存在,它们的含盐量约为1.00—1.70%,大大低于荒漠区;其中以氯化物和硫酸盐为主。在这样草原气候下轻度耐盐植被见于河边或湖边的盐化草甸土上,而盐土上就见不到象荒漠区的那许多盐生小半灌木,只有一种盐生小灌木——海枣(*Nitraria sibirica*)和一种盐生小半灌木——盐爪爪(*Kalidium gracile*),当然在湿润盐土上还有盐吸(*Suaeda ussuriensis*)和海蓬子(*Salicornia herbacea*)等。在森林草原区的黑龙江和吉林的西部,由于雨量大(年雨量420—490毫米),盐土和盐渍化土壤只见于盐碱湖边,一般盐分可达0.30—1.44%,其中包括碳酸鈉、氯化物和硫酸鈉等成分,而含碳酸鈉的盐土的广泛分布是这一区的特点;这种碳酸鈉盐土(苏打盐土)的一般pH值都高达9.0—10.0。因此在这个地区见不到那些耐中性盐类的盐生植物的分布,如海蓬子(*Salicornia herbacea*)和馬牙头(*Aeluropus litoralis* var. *sinensis*)等。同时在草原气候下,盐土上常见的盐爪爪以及盐生草甸上的所见的芨芨草,在森林带草原区就没有或少有分布。落叶阔叶林区的雨量更加增高(年雨量530—770毫米),盐渍化土壤只见于海边和内陆的盐碱湖边附近,在中地形较高而临界水位不能达到地表的地方,就不见盐土存在。此区盐土的特点:内陆有氯化物盐土,但以氯化物硫酸盐盐土为主,海边只有氯化物盐土。海边沙滩由于受海潮和海水浪花天然灌溉的影响,虽然砂土中含盐分不显著,但有很多盐生的砂生植物。这种特殊植被是前述各区所见不到的。此区由于气候较为湿润,所以没有荒漠气候和草原气候下的抗旱的盐生小半灌木和某些耐旱的盐生草甸植物,该区的内陆盐生植被基本上与海边的相似,但某些耐盐植物如扎屁股草(*Crypsis aculeata*)、黄花蒼蝇架(*Statice aurea*)等,只见于内陆的硫酸盐氯化物盐土上,而在海边的氯化物盐土上就未见有分布。至于南亚热带常绿阔叶林区和热带雨林、季风雨林区,由于雨量充沛(年雨量1,200—2,500毫米),除了海潮升降的海湾内有氯化物盐土外,内陆的湖沼边缘和海边的较高处,就没有任何盐渍化土壤。在海湾内粘质的氯化物盐土上,由于气候温暖(年平均气温20—25℃,年积温8,000℃左右),生长着南亚热带和热带特有的红树林,这种红树林下的盐土是酸性反应的。组成红树林的这些喜湿的盐生灌木或小乔木树种,在所述温带和暖温带的海边沼泽盐土上从不生长;此区海边沙滩上所分布的盐生砂生植被,除了个别植物种如海砂参(*Phellopterus litoralis*)、窝食(*Ixeris repens*)等与暖温带海边相同外,其余都是些南亚热带和热带的盐生砂生植物。

根据本项研究成果,可以看出盐渍土和盐渍化土壤在全国地理分布上虽不受地带性的限制,但是各自然地带的盐土含盐量和组成是不同的。在海边只有氯化物盐土,内陆区则以混合的氯化物和硫酸盐盐土为主,也伴有氯化物盐土;在东北平原还分布含有碳酸鈉的各种盐土。就盐土表土40厘米的含盐量说,同样氯化物硫酸盐盐土在荒漠区的盐分含量可高达10.0—20.0%,而在草原森林草原和落叶阔叶林区的只不过1.0—3.0%。由于各地区的气候条件不同,在同类成分的盐土或盐渍化土壤上所生长的天然植被或植物也各不同;不同自然区出现不同盐生植被,正是反映着该地区盐土发生学上的差异。

通过前述各自然区的各种盐生植被及其土壤特征的研究,根据建群植物的生物学和生态学特征,我们可以把我国耐盐和抗盐植物所组成的天然植被,归纳为不同类别,每类植被及其组成的植物种都能反映出该植被的土壤盐分的含量、成分及其气候特征。在本文内所涉及到的有关盐土和盐渍化土壤上的植被,现暂归纳为下列七类:

(1) 海滨盐性砂生草本植被:这类植被分布在我国东部海滨沙滩上,从北纬41°的渤海湾起,

順着黃海、東海直到北緯約 18° 的南海海岸都有分布。海灘上的砂土本身含鹽量極少，根據分析結果約為 $0.04-0.20\%$ ，以氯化物為主；但是由於靠近海岸不斷受海潮影響，鹽性的地下水位較高，終年還受海水浪花的天然灌溉，因此在這種生態條件下就出現了鹽性砂生植被。組成這類植被的植物種在落葉闊葉林區的海邊主要有砂參、砂鰲、喇叭花、窩食、海豌豆、矮苔草、萬根草等，在南亞熱帶和熱帶雨林、季雨林區的海邊除了也有砂參、窩食外，主要植物有厚藤、鹵地菊、海刀豆、華白花等。以上這些植物種可以說是一定氣候下輕度鹽分的海濱砂土的指示植物。

(2) 鹽生草甸：這類植被在全國各自然區都有分布（分布在亞熱帶、熱帶和高原的，本文沒有敘述），當然以海邊和草原、荒漠地區分布最廣。它們的生態條件上的共同特點是鹽性地下水位較高，一般自數十厘米到 1 米或 1.5 米左右。根據本文內的分析結果，一般鹽化草甸土 40 厘米表層的含鹽量約為 $0.20-0.68\%$ ，只有個別的情況可以達到 1.00% 左右或以上；鹽類的組成在海邊以氯化物為主，內陸以氯化物和硫酸鹽為主，在東北平原上還含有相當量的碳酸鈉。組成鹽生草甸的植物種在各自然區內有些是相同的，也有些是不同的；例如馬牙頭、碱茅、牛毛草、海乳草、金戴戴、草木犀、賴草等是落葉闊葉林區、森林草原區、草原區和荒漠區的共有的鹽生草甸植物，而芨芨草只是草原區和荒漠區的鹽生草甸植物，至於荒漠區還有駱駝刺 (*Aihagi* sp.) 和野麻 (*Apocynum handersonii*) 等鹽生草甸植物。此外，在含有氯化物、硫酸鹽混合物的鹽化草甸土上還長有扎底股草和黃花蒼蠅架等。上述各種鹽生草甸植物就是在一定氣候帶下的輕度鹽漬化土壤的指示植物。

(3) 鹽生沼澤化灌叢（紅樹林）：這類植被只分布在南亞熱帶和熱帶氣候下的海邊鹽漬化沼澤粘土上，這種土壤的含鹽量為 $0.46-2.78\%$ ，其成分以氯化物為主。主要的灌木有紅海欖、茄藤、桐花樹、白骨壤、木欖、老雅企、果木、欖李、海漆等。以上這些灌木在南亞熱帶以北的海邊鹽漬化沼澤上並不見分布，所以它們是南亞熱帶、熱帶氣候下的沼澤化鹽土的指示植物。

(4) 肉質一年生草本鹽生植被：這類植被分布在全國各自然區的潮濕鹽土上，根據本文內的分析結果，土壤含鹽量一般約在 $0.90-3.00\%$ ，個別的可高達 4.78% ，其成分在海邊的只以氯化物為主，內陸還混有氯化物、碳酸鈉等。組成這類植被的植物種主要的是海蓬子和各種鹽吸 (*Suaeda* spp.)，還混有其他一些鹽生草本植物如剪刀股、羊角菜、海韭菜、驢耳朵、碱灰藜、燈籠花等，在碳酸鈉鹽土上還長有星星草、碱蒿、碱蓬棵和剪刀股等。所以生長有上述植物種的地方反映着中度到重度鹽土。

(5) 草原帶肉質小灌木、小半灌木鹽生植被：這類植被專指草原區和森林草原區鹽土所生長的而言的。主要只有一種小灌木——海棗和一種小半灌木——鹽爪爪，還雜有羊角菜、驢耳朵、鹽吸、黃花蒼蠅架等草本植物，其土壤的鹽分含量與肉質一年生草本鹽生植被的相似。這種植被一般是重度鹽土的指示植物。

(6) 多年生草本鹽生荒漠：這類植被只分布在我國干旱氣候的荒漠地區的鹽土上，常見的植物有野麻、芦苇、駱駝刺等。在柴達木盆地的鹽土的鹽分含量為 $11.96-14.29\%$ 。

(7) 肉質小半灌木、小灌木鹽生荒漠：這類植被只分布在荒漠地區的極重度鹽土上，在柴達木盆地的鹽土的表土 40 厘米的鹽分含量為 $10.81-19.96\%$ ，組成這類植被的植物主要是肉質鹽生小半灌木，常見的有鹽爪爪、里海鹽爪爪、有葉鹽爪爪、琵琶柴等，還有鹽生小灌木如海棗、蘇枸杞等，在新疆還常有鹽瑣瑣、鹽穗木等小半灌木和胖姑娘、駱駝刺等草本鹽生植物。這些植物都是荒漠區極重度鹽土的指示植物。