

# 我国盐渍土改良利用分区

刘文政 王遵亲 熊毅

(中国科学院南京土壤研究所)

我国西北、华北、东北和滨海地区,广泛分布着大面积的盐渍土。这种土壤,土层深厚,地形平坦,适于机耕。但土壤中含有盐碱,对农业生产发展的影响很大。建国以后,为了迅速恢复和发展农业生产,对一些流域进行了规划,改建和兴建了很多灌区,进行了巨大的农田水利工程建设,对促进盐渍地区的农业生产和改造盐碱地起了很大的作用。1964年开展“农业学大寨”的群众运动以来,以改土治水为中心的农田基本建设有了更大规模的发展,各地群众改良利用盐渍土的工作取得了很大的成绩,盐渍地区农业生产普遍得到提高,并出现了很多高产典型,不少社、队,产量“上纲”、“过江”、超千斤,为改造盐碱地提供了榜样。但我国盐渍土面积很大,可垦盐碱荒地甚多,而各地自然条件又很复杂,盐渍类型繁多,治理措施也有差异。为了迅速改变盐渍地区农业生产面貌,顺利地改良利用盐渍土,必须综合分析归纳各种自然因素的相似性与差异性,根据客观现实的可能性,充分发挥人们的主观能动性,以求在现有农业经济条件下,因地制宜地综合防治影响农业生产的各种自然灾害。为此,将我国盐渍土进行改良利用分区,是十分必要和急需的。

盐渍土改良利用分区的目的是为了便于统一规划,因地、因时制宜地采取措施进行综合治理,尽可能充分利用有利的自然因素,改造不利的自然因素,发掘盐渍土潜在的生产能力,有计划、有目的地进行改良利用,扩大耕地面积,提高土壤肥力,为建立旱涝保收基本农田,为加速实现农业现代化,获得农作物的高产稳产创造条件。

## 一、分区的原则和系统

盐渍土改良利用分区是一项综合性的工作,涉及的面较广,需要考虑的因素很多,如生物气候特征、盐渍土的成因类型、水盐动态变化、河流水文特性、水文地质条件、农业生产现状和改良利用方向等。分区的原则主要是分析不同地区的自然条件及其对农业生产所产生的有利和不利的影 响,归纳各种不同盐渍地区的盐渍成因类型及其组合,农业生产特点和土壤改良问题,并提出主要的治理途径。分区系统采用两级制,即改良区和改良片。

改良区的划分主要是以生物气候特征为依据,同时考虑河流水文特性和成土类型,以及土壤盐渍区域的相关性。生物气候特征可以反映盐渍土的成因类型、积盐特点和积盐强度,以及水盐的季节性动态变化,同时又是确定农牧业生产发展方向的重要参考因素。盐渍土的形成与盐分的季节性变化,受生物气候的影响,又与地形、母质、河流水文特性及水文地质条件等因素相关联。而洪、涝、盐、沙、淤等自然灾害与河流水文有密切的关系,对盐渍土的形成和改良有直接的影响。根据河流水文特性,可以有效地对河流水量及地

下迳流进行调节与控制,以便进行水、土资源平衡计算,有计划地开垦盐碱荒地,改良利用盐渍土,发展农业生产。成土类型在一定程度上反映出各盐渍类型某些地带性和地区性特点,如滨海地区,海水浸渍,对盐渍土的形成和特性有决定性的意义;东北草原地带,则以苏打盐化与碱化为其主要特点;西北干旱地区,土壤强烈积盐,盐渍地球化学分异规律明显,而且有残余盐土和龟裂碱化土壤存在。由于成土类型不同,在改良利用和治理途径上也有很大差异。分析生物气候变化,了解河流水文特性,摸清盐渍土的成土类型,可以更确切地反映出各地带和地区的差异,从而了解不同盐渍地区发展农业生产的有利和不利条件,为定向改良盐渍土提供依据。

改良片的划分是在同一改良区内,以骨干河流流域范围为单元,并根据农业地域气候变化,并考虑土壤盐渍类型及其组合和农业利用特征。“水盐相随”,治盐必先治水,把土壤盐渍化的防治与流域规划结合起来,既可改善流域水文状况,进行流域范围内水盐平衡的调节与控制,同时又可治理其他农业自然灾害。在流域范围内,由于地形、地貌、水文地质条件不同,而与之相应的土壤盐渍类型及其组合也不相同。土壤盐渍类型,既体现了地域性的变化,也决定防治措施的差异。由于农业地域性气候变化,相应的农业土地利用特征及耕作制度也有差别。对流域范围内的综合自然因素进行分析和概括,可以确切地了解各种自然灾害产生的原因,土壤改良问题的性质,进而阐明因地制宜的综合防治措施的差异性,以及发展农业生产的可能性与现实性。

根据上述盐渍土改良利用分区原则,将我国盐渍土划分为六个改良区和二十一个改良片(见图),即:

- (一) 滨海海浸盐渍区 1. 渤海片; 2. 黄海片; 3. 东海片; 4. 台湾海峡南海片。
- (二) 东北苏打—碱化盐渍区 1. 三江片; 2. 松嫩片; 3. 呼伦贝尔片; 4. 辽河片。
- (三) 黄淮海斑状盐渍区 1. 黄河—海河片; 2. 黄河—淮河片; 3. 汾河—渭河片。
- (四) 蒙宁片状盐渍区 1. 内蒙古高原片; 2. 桑干河—大黑河片; 3. 黄河—河套片;
- 4. 鄂尔多斯—黄土高原片。
- (五) 甘新内流盐渍区 1. 阿拉善—弱水片; 2. 额尔齐斯河—玛纳斯河片; 3. 塔里木—疏勒河片。
- (六) 青藏高寒盐渍区 1. 柴达木—湟水片; 2. 羌塘山原片; 3. 雅鲁藏布江片。

## 二、关于分区和分片的几个问题

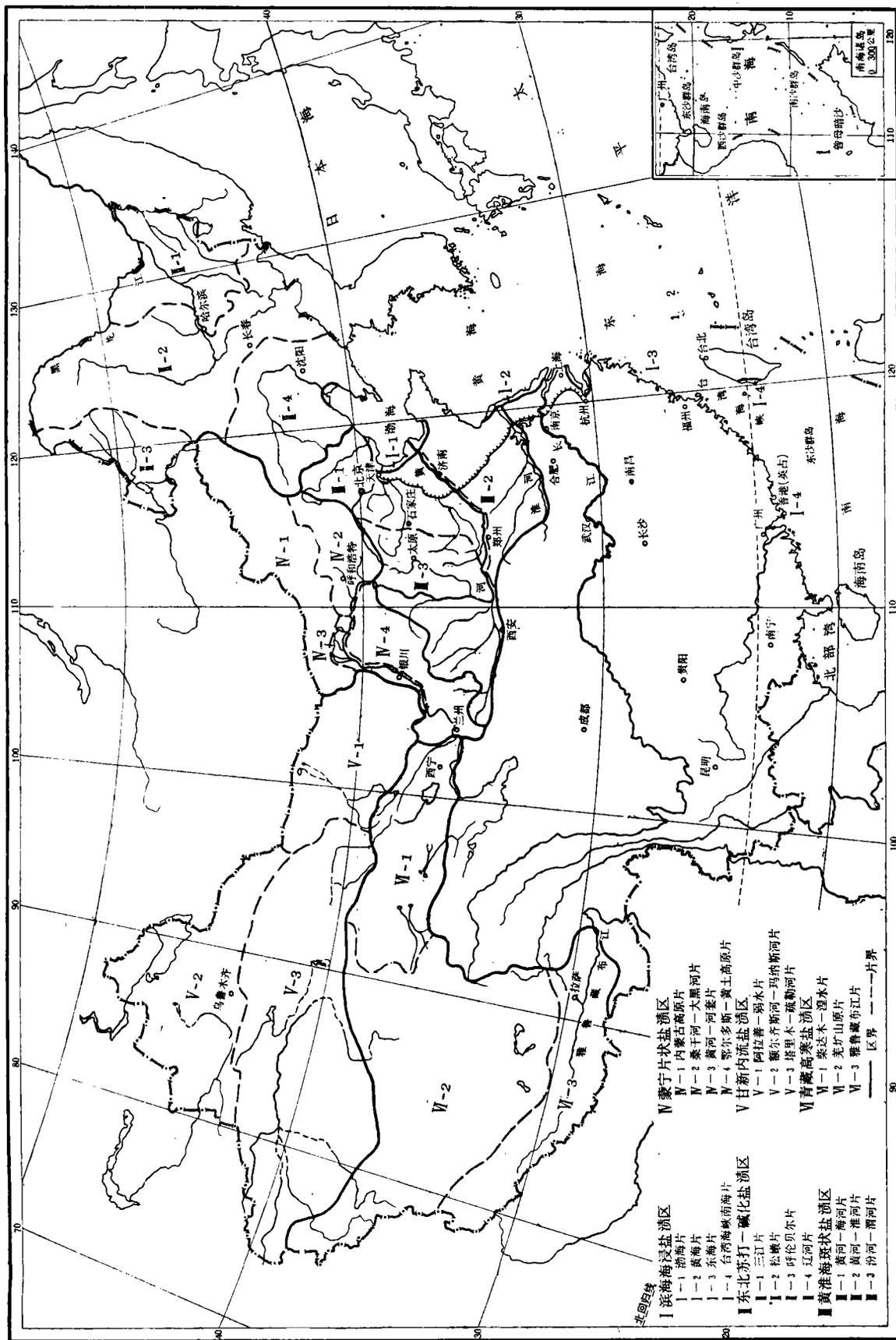
### (一) 关于区界的划分

分区界线主要是根据综合自然条件来划分的,既考虑到生物气候特征、河流水文特性、成土类型和积盐特点,又考虑综合治理途径的一致性,同时也考虑了现行省、区行政界线。盐渍土改良利用分区与一般自然区划不同之处在于:自然区划着重于自然因素和分布规律的分析与归纳,尽可能准确地反映自然景观或景观群中所存在的共同性与差异性,从而为我国各种自然资源的开发利用,工农业的发展等提供依据<sup>(1),(2)</sup>。而盐渍土改良利用

1) 农业部全国土壤普查办公室主编:中国农业土壤志,1964。

2) 中国科学院自然区划工作委员会:中国综合自然区划(初稿),1959。

# 中国盐渍土改良利用分区图



- I 滨海盐渍区**
- I-1 渤海片
  - I-2 黄海片
  - I-3 东海片
  - I-4 台湾海峡南海片
- II 东北苏打—碱化盐渍区**
- II-1 三江片
  - II-2 松嫩片
  - II-3 呼伦贝尔片
  - II-4 辽河片
- III 黄淮海斑状盐渍区**
- III-1 黄河—海河片
  - III-2 黄河—淮河片
  - III-3 汾河—渭河片
- IV 蒙宁片状盐渍区**
- IV-1 内蒙古高原片
  - IV-2 桑干河—大黑河片
  - IV-3 黄河—河套片
  - IV-4 鄂尔多斯—黄土高原片
- V 甘新内流盐渍区**
- V-1 阿拉善—弱水片
  - V-2 额尔齐斯河—玛纳斯河片
  - V-3 塔里木—疏勒河片
- VI 青藏高原盐渍区**
- VI-1 柴达木—涇水片
  - VI-2 柴达木高原片
  - VI-3 雅鲁藏布江片

图上以数字代表的地区：1 钓鱼岛 2 赤尾屿

比例尺 二千五百万分之一  
0 900 500 750公里

此图由黄翠琴同志绘

分区则是在考虑综合自然条件的相似性与差异性的基础上,进而具体分析各自然条件与盐渍土形成的关系,以及对农业生产有利和不利的影响,并揭示不同盐渍地区土壤改良问题和农业生产特点,从而提出相应的以改土、治水为中心,同时治理与盐碱有关联的其他农业自然灾害的途径和措施(王遵亲等,1964;封丘县除灾增产区划工作组,1966)。例如,滨海海浸盐渍区包括几个不同的生物气候带,它的划分并不是按照生物气候特征,而主要是根据成土类型,并考虑治理途径的一致性。滨海盐渍土的形成主要受海水浸渍的影响,在防治上必须首先沿海岸线修筑防潮堤,并在河流入海口修筑防潮闸,防止海水入浸倒灌。同时,凡泥质海岸,均可进行海涂围垦。因此,滨海海浸盐渍区是根据滨海盐渍土分布的界线来划分的,其界线基本上与海岸线平行。再如,东北苏打一碱化盐渍区与黄淮海斑状盐渍区的界线是以现行省的行政界线为限,这样划界,便于统一规划。而黄淮海斑状盐渍区的南界则是以年积温  $4500^{\circ}\text{C}$  线为限<sup>1)</sup>,基本上与淮河主流相吻合。界线以北,作物可二年三熟或一年两熟;界线以南,基本上无盐渍化了,作物均可一年两熟。

## (二) 关于片界的划分

土壤盐分的运动是与水分的运动相伴随的,治盐必先治水。实践证明,土壤盐渍化的防治必须与流域规划结合起来。分片界线的划分,既要考虑盐渍土形成的自然条件,也要考虑“盐随水来,盐随水去”的特点,又要考虑综合治理的方便。因此在确定片界时,是以骨干河流为单元,基本上按流域范围来划分,同时也适当地考虑了现行省、区行政界线,这样便于统一规划,综合治理盐碱与其他农业自然灾害。由于不是盐渍类型分区,而是盐渍土改良利用分区,所以片的范围实际上比该片盐渍土分布的面积为大。例如,松嫩片与呼伦贝尔片的界线是以嫩江水系与额尔古纳河水系的分水岭大兴安岭为界;黄河—海河片与黄河—淮河片是以黄河为界等。但在滨海海浸盐渍区内划片,就不能以骨干河流为单元,而是要考虑盐渍土的分布范围,同时还要考虑其他因素。例如台湾海峡南海片与东海片的划分是以闽江口为界,因为在南海片内酸性盐渍土与碱性盐渍土都有分布,酸性盐渍土的形成,除生物气候与海水浸渍的影响外,主要与红树林群落残体腐烂后的分解物有关,红树林群落的分布界线基本上是北止闽江口,而且南亚热带与北亚热带的界线也接近如此<sup>2),3)</sup>,故以闽江口作为两片的交界线。黄海片与东海片的划分是以杭州湾南端的舟山群岛为界,其主要根据是,因受长江出海口潮汐南移的影响,杭州湾与长江口的沉积物类型基本上是一致的(陈吉余等,1964);再则黄海片的盐渍土分布与海岸线平行呈连续带状,其海岸多为泥质,母质多为壤质或沙质;而东海片多为石质海岸,母质多为粘质,盐渍土分布虽与海岸线平行,但呈不连续的条带状,因条带较窄,图上无法表示。南海片内,既有碱性盐渍土,又有酸性盐渍土,沿福建、广东海岸线多呈交错零星分布,一般面积不大,在图上也无法表示出来。

## (三) 几个片的具体划分问题

1. 呼伦贝尔片的划分。呼伦贝尔位于大兴安岭以西,从自然地理条件和生物土壤条件来说,应归入蒙宁片状盐渍区。但从水系来考虑,克鲁伦河、乌尔逊河及其汇流后的额

1) 中国科学院自然区划工作委员会:中国综合自然区划(初稿),1959。

2) 中国科学院自然区划工作委员会:中国植被区划(初稿),1960。

3) 福建省科学技术委员会等:福建省东南部植被区划,1963。

尔古纳河则属黑龙江水系,而且呼伦贝尔地区已隶属于黑龙江省,为便于统一规划进行治理起见,拟将该地划入东北苏打—碱化盐渍区。

2. 汾河—渭河片的划分。该片处于黄土高原地区,包括渭河(泾河、洛河)、汾河、涑水等几个黄河支流。由于地壳上升,河流下切,形成以支流为单元的地堑式盆地(河谷盆地或山间盆地)。这些盆地于喜马拉雅时期开始形成,其下陷作用至今尚未终止,在下陷过程中,为上新统红土、第四纪初期的湖泊沉积物、红色黄土和黄土所填充<sup>1)</sup>。该片地貌虽与华北平原不同,而且海拔亦较之为高,盐渍类型和农业利用情况略有差异,但生物气候、河流水文、土壤盐分季节性变化和农业自然灾害等,均与华北平原很相近似;再则该地区土壤侵蚀严重,淤积河道,阻塞排水,而且水、土、盐均随水流下移而至黄淮海平原,因而又构成了黄淮海平原水、盐的部分来源。因此,将汾渭地区单独划分成片而归入黄淮海斑状盐渍区。

3. 桑干河—大黑河片的划分。该片位于蒙古高原的南缘,包括内蒙呼萨平原和山西雁北山间盆地两个不同的地貌单元。但两地同处于栗钙土向淡栗钙土和褐土的过渡地带,盐渍类型基本相同,土壤盐渍化特点、农业土地利用特征和治理途径上也有其一致性<sup>1),2)</sup>,唯呼萨平原的大、小黑河为黄河支流,而位于山间丘陵地带的大同盆地的桑干河、阳高盆地的南洋河属海河水系,但在治理上均可自成单元。根据分片原则,将两地并入一片。从生物气候特征来说,呼萨平原与雁北地区同属寒冷干草原大陆性气候,成土类型均属于草原型,故将该片划入蒙宁片状盐渍区。

4. 柴达木盆地的划分。柴达木盆地处于蒙新高原与青藏高原的过渡地带,既有青藏高寒地区的特点,也有蒙新干旱地区的特点。但柴达木盆地四周为高山所环抱,北有祁连山、阿尔金山等与甘新内流盐渍区隔离,南以布尔汗布达山与昆仑山为界,海拔高程2600—3000米,比塔里木盆地高出1600—2000米,较青藏高原低1000多米,而且生物气候特征又与青藏高原相近似,海拔高,气候干寒,积温较低,盆地内大气环流以偏西风占绝对优势,属青藏高原西风急流影响范围<sup>1)</sup>,其成土类型属寒漠型,土壤盐分的季节性变化不很明显,有大量盐矿存在。此外,柴达木盆地还有它自己的特点,日照强烈,日温差大,水分不足,风力强劲,风沙危害,盐渍化较重,戈壁和沙地面积也较大,农业比重较小,畜牧业比重较大。根据上述理由,并考虑到湟水流域自然情况类似兰州黄土高原地区,但行政区划隶属青海省,故暂将湟水流域与柴达木盆地并为一片而划入青藏高寒盐渍区。

5. 雅鲁藏布江片的划分。藏南地区,地形变化较大,气候、土壤、植被也比较复杂。由于受印度洋暖湿气流的影响,温度较高,降水较多,气候比较湿润,干燥度一般在1以下,适宜于多种作物的生长,农业比较发达,是西藏主要的农业地区。但在山间湖盆区及温泉附近和季节性积水洼地,有盐渍土分布,在江孜及日喀则地区的农耕地中,由于地下水较浅,排水不良,也有零星的盐斑出现<sup>3)</sup>(贾文锦,1964)。因此,单独分片进行治理。

1) 中国科学院自然区划工作委员会: 中国综合自然区划(初稿), 1959。

2) 农业部全国土壤普查办公室主编: 中国农业土壤志, 1964。

3) 中国科学院西藏综合考察队: 西藏的土壤, 1970。

### 三、各盐渍区的主要特征及综合治理途径

#### (一) 各盐渍区的主要特征

我国盐渍土分布地域辽阔,各地自然条件复杂,生物气候差异很大,土壤盐渍类型、程

表 1 各 盐 渍 区

地 区	范 围	气 候 特 征							其 他 气 候 特 点
		无霜期(天)	≥10℃持续期(天)	积温(℃)	一月平均温度(℃)	七月平均温度(℃)	年降水量(毫米)	干 燥 度	
滨海海浸区	北起辽东半岛,南至台湾西海岸,雷州半岛、海南岛及南海诸岛的滨海一带	北部: 165—225 中部: 240—全年 南部: 全年	150—210 200—300 300以上	3200—4500 4500—8000 8000—9500	-14—0 0—15 15—22	24—29 26—30 30左右	400—700 800—2000 1000—2000	1.0—1.5 0.5—1.0 0.75—1.0	沿海常有台风袭击 沿海常有台风袭击 部分地区有台风袭击
东碱北化苏盐打渍区	松嫩平原、呼伦贝尔地区、西辽河地区及三江平原	120—180	110—160	2000—3400	-16—-27	18—24	400—800	1.0以上	寒潮强烈,冻期长
黄盐淮海渍斑状区	冀鲁豫境内广大的黄河冲积平原、安徽淮北、江苏徐淮和晋陕汾平原地区	170—220	150—210	3400—4500	-14—0	24—29	400—800	1.0—1.5	春季风力强盛,升温快,春旱严重,降水年变率大,常有亢旱
蒙宁片状盐渍区	内蒙、宁夏黄河冲积平原、陕甘宁黄土高原地区及晋北、冀北山间河谷盆地	120—180	110—160	2000—3200	-5—-20	20—26	100—350	1.5—4.0	春季干燥,降水变率大,常有旱灾
甘新内流盐渍区	新疆、宁夏贺兰山以西阿拉善地区及甘肃河西走廊西部	东北部: 160—180 南部: 180—260	160—180 160—210	2200—3200 3000—4200	-10—-26 -9—-15	22—25 25以上	100—200 小于100,不少地方仅数毫米	3.0—8.0 8.0—20以上	春季比较湿润,夏季干旱 日照强,日照时数多,风力强
青藏高寒盐渍区	青海柴达木盆地、湟水流域、西藏羌塘高原及雅鲁藏布江流域地区	柴达木: 120—220 西藏: 150以下	30—120 100以下至120	900—2600 40—2000	-10以下 -5以下	10—20 5—20	20—200 100—450	2.0—20 1.0—2.0	除湟水流域外,日照强,日照时数多,风力强,日温差大,羌塘高原空气稀薄

1) 中国科学院自然区划工作委员会: 中国综合自然区划(初稿), 1959。

2) 农业部全国土壤普查办公室主编: 中国农业土壤志, 1964。

度和特性各异,农业生产条件和经济状况不同,各盐渍地区存在的问题也不一样,因此,在改良利用上也有很大差别。为了便于比较各盐渍地区的主要特征,现列表简述如下(表1)。

## (二) 分区治理途径

1. 滨海海浸盐渍区。我国东部滨海及东南沿海一带,由于长期受海潮浸渍的影响,沿的主要特征<sup>(1),(2)</sup>

河流水文	成土类型	积盐特点	盐渍类型
地处诸河尾间,河流坡降很小,加之受海潮顶托,影响地面及地下径流排泄。	海浸型	北部与中部盐分累积与淋溶交替进行,北部累积占优势,中部淋溶略大于累积,一般表层有盐结皮。 南部土壤盐分以淋溶为主,累积微弱。	氯化物 酸性硫酸盐
水系有黑龙江、松花江、辽河等,河水量年平均值相差很大,多水期与枯水期都很长。四月出现春汛,夏汛于五、六月间随降水增加而开始,春汛与夏汛之间有一低水期,时间甚短。洪水主要发生在夏秋雨季,内涝往往与洪水相连。河流冰期3—5个月。	草原—草甸型	盐分累积与淋溶交替进行,累积略大于淋溶。水盐动态有季节性变化,春末夏初积盐,夏末初秋脱盐,初冬至早春土壤冷融冻结,亦有微弱积盐过程。	苏打盐渍化 碱化
主要水系有黄河、海河、淮河等。平原河流入海口少,河道分歧,断面狭小。春有枯水期,夏有洪汛,秋有涝患,冬季河水流量剧减。旱涝交替,涝后又旱。	草甸型	盐分累积与淋溶交替进行,累积大于淋溶。土壤水盐有明显的季节性变化,3—6月积盐,7—9月脱盐,10—11月盐分回升,12—次年2月盐分稳定。盐分表聚性强,心底土含盐量并不高。	硫酸盐氯化物 氯化物硫酸盐 瓦碱
有黄河、大小黑河及诸小河。除黄河为过境大河外,大、小黑河注入黄河,常年有水,其他诸河,多属内流,流程很短。大多数内流河道,降雨有水,雨后即干,径流散失。	干草原—荒漠草原型	盐分以累积为主,淋溶微弱,除表聚性强外,心底土盐分也高,且有以硫酸盐为主的盐结晶析出,地表有盐结壳。	硫酸盐氯化物 氯化物硫酸盐 苏打盐渍化 龟裂碱化
除伊犁河、乌伦古河—额尔齐斯河等为外境河外,玛纳斯河、奎屯河、塔里木河、疏勒河、弱水、石羊河等均为内流,消失于沙漠中,或渗入地下变为潜流,或注入湖泊。径流集中于夏季,秋季以后,流量减少。除降水外,高山冰雪融化是河水主要来源。年平均流量比较稳定,变差系数很小。北疆有春汛,南疆及河西地区,春汛则不显著。	荒漠草原—荒漠型	土壤积盐常年进行,基本上无淋溶过程,而且积盐速度快,强度大,程度高,表聚性很强,多次发生盐分重新分配,有含盐量很高的残余盐土,地表有厚层盐结壳。	硫酸盐 氯化物硫酸盐 硫酸盐氯化物 龟裂碱化 苏打盐渍化 硝酸盐 镁质硫酸盐和碳酸盐
青海主要河流有格尔木河、那棱格勒河、柴达木河等均系内流,积雪与降水为其主要补给来源,河流没于沼泽及盐湖。湟水汇入黄河,东流入海。较大河流初春水量略增,七、八月为汛期,水位涨落变化大。较小河流多为间歇河,洪水季节有水。 西藏雅鲁藏布江为外流,其余均为内流,注入湖泊或盐湖,流程短,流量小。较大河流四月解冻,积雪五月开始融化,有冻川,河流冰期长。	寒漠型	柴达木盆地夏秋积盐,基本上无淋溶过程,有残余盐土。 西藏高原土壤水盐无明显季节性动态变化特征,藏南地区盐分累积与淋溶均较微弱,盐分含量不高。	氯化物硫酸盐 硫酸盐氯化物 苏打盐渍化 硼酸盐

海岸线呈带状分布着大面积的盐渍土和盐渍淤泥,地形平坦,海拔高程多在 10 米以下,地下水迳流排泄不畅。北部地区,地下迳流几近停滞,周期性的潮汐,使海水浸渍倒灌,范围可达 20—40 里,因之土壤和地下水中盐分都很高(熊毅、席承藩,1965)。闽江口以南(包括台湾省)局部地段,除碱性盐土外,还有酸性盐土(黄继茂,1958;龚子同等,1964)。沿海大部分地区,常有台风袭击。为此,沿海岸线应修筑和整修防潮堤,特别是北部泥质海岸的河流入海口要建防潮闸,防止海潮浸渍和海水倒灌。为了减轻台风危害,应普遍植树造林。海滩可种大米草、苕芎、咸水草等,以促淤保滩护岸,改良土壤。

江苏滨海地区如新洋试验站,海拔高程 2 米左右,地下水埋深 1.5—2.0 米,地下水矿化度 10—30 克/升,土壤含盐量较高。由于受海潮顶托和高程的限制,深沟自流排水有一定困难。根据新洋试验站多年的改土经验,如能维持浅密沟排水(沟深 1.2—1.5 米,间距 50 米左右,并保持排水通畅)和常年种植绿肥,可调节和控制水盐平衡,抑制地面返盐<sup>1)</sup>。根据滨海地区定位试验研究的资料进一步表明,通过合理的耕作栽培、施肥养地、种植绿肥等措施,加厚土壤熟化层,对土壤水盐运动有明显的影响。表土熟化度较高,年周期脱盐率可达 30—50%;而未熟化的土壤,年周期积盐率则在 30% 以上;熟化层愈厚,脱盐率愈高。由于熟化层有良好的结构,较多较大的孔隙和良好的水分物理性质,往往能在土表几厘米形成干燥覆盖层,具有明显的抑盐作用,加之表层疏松,容水、渗水作用强,又具有明显的淋盐作用(唐淑英等,1978)。辽宁盘锦地区,在滨海盐土上大面积种植水稻,既改良土壤,又获得较高产量。为了与海争地,向大海要粮,浙江省肖山县头蓬垦区和辽宁省兴城县,筑堤围海,兴建灌排渠系,种植水稻、棉花、绿肥等作物和牧草,取得了改土增产的显著成效<sup>2)</sup>(中国人民解放军某部农场等,1974)。南海滨海地区的酸性盐土(又名威酸田,磺酸田),群众的改良措施是健全排灌渠系,灌水冲洗,施用河泥、石灰或壳灰,加强耕作等综合措施,并选用耐酸耐咸的作物<sup>3)</sup>(龚子同等,1964)。

2. 东北苏打—碱化盐渍区。东北地区,冬季气候严寒,有较厚的冻土层,春季干风盛行,春旱秋涝明显,排水不畅,苏打盐化和碱化比较普遍,局部地区还有沼泽化现象。在治理时,首先要改善区域排水条件,开凿人工新河,增设排水出路;其次是修建排水—集水系统,疏干沼泽,修筑田间排水沟网,排除农田洪涝。闭流洼地,可采取井排井灌,做到涝排旱灌,排灌结合。在具备排水条件的基础上采取深耕、松土、掺沙、耨作、施用热性肥料等措施,改善土壤通气性和提高地温,以防寒、抑盐和防治土壤沼泽化。广泛植树造林和种草,以防止风沙危害,增加地面覆被,有利于抑制返盐。同时注意农牧结合,有计划地开垦荒地和发发展草场,严禁过度放牧,防止草原退化而引起土壤返盐。

近几年来,黑龙江、吉林的盐碱地改良有了很大的发展,对苏打盐化和碱化土壤的改良,有许多成功的经验。黑龙江省青岗县新村大队在地势低洼易涝、土质粘重瘠薄的苏打盐化土壤上,首先进行水利土壤改良,继以挖盐换土和铺砂施肥;在重盐碱地上挖掉“碱疤拉”,换以肥沃的黑土;在轻盐碱地上铺一层厚约 2—4 厘米的砂子或粪肥掺砂;同时大量

1) 江苏省盐城地区新洋试验站:苏北滨海盐土区农田水利改土作用的研究,1974。

2) 浙江省科技局情报研究所:盐碱土的改良及其利用(专辑),1973。

3) 福建农学院土壤教研组:连江县磺酸田改良的理论与实践,1965。

施用有机肥料和广种绿肥,以抑盐肥田,取得了良好的改土效果<sup>1)</sup>。低洼易涝地带苏打盐碱地的改良,只有在搞好排水的基础上,其他改良措施才能充分发挥作用,吉林省农安县新刘家公社采取排(排水)、台(台条田)、抗(抗碱保苗)、压(压绿肥、压土沙)、改(化学改良剂)措施综合治理苏打盐碱地,取得了良好成效<sup>2)</sup>。吉林省梨树、前郭等灌区采取排(排水)、灌(保苗灌溉)、平(平整土地)、抗(抗碱栽培)、肥(客土增肥)措施种植水稻,改土增产效果显著<sup>3)</sup>。苏打盐化和碱化土壤的改良,在水利土壤改良与农业土壤改良结合的情况下,若能施加化学改良物质如石膏、黑磷、腐殖酸类物质等,则改土增产成效更快。

3. 黄淮海斑状盐渍区。黄淮海地区是一个平坦的大平原,但中、小地形微域起伏,岗、坡、洼相间,河流坡降缓,支流多,水系呈扇形分布,入海口少,尾间宣泄不畅,洪、涝、旱、盐、咸并存,交互危害农业生产,盐化和碱化土壤呈斑状分布在耕地中(熊毅、席承藩,1965)。根据毛主席“一定要把淮河治好”,“要把黄河的事情办好”,“一定要根治海河”的指示,三大水系得到了初步治理,兴修了一些骨干排水工程,增辟河流入海口,改变水系上大下小、洪涝争道、尾间宣泄不畅的状况,为洪、涝、旱、盐、咸治理创造了有利的条件。本区盐渍土改良必须和洪、涝、旱、咸一起考虑,进行综合治理,而且要上下游兼顾,采取上蓄、中疏、下排的方针。在山区,建水库,筑梯田,植树造林,控制水土流失。平原地区,首先要防洪、除涝,改变涝盐相随的状况,并因地制宜,采取井、沟、渠结合,浅、中、深井结合,排、灌、蓄、调结合。同时应大种绿肥和增施有机肥料,巩固土壤脱盐效果,提高土壤肥力,建设高产稳产农田(中国科学院南京土壤研究所主编,1978)。华北平原地区,地面水源不足,地下水源有限,为促进工农业生产的发展,应进行南水北调。但南水北调后将会引起土壤生态系统、水盐均衡、农业生产等一系列重大变化,因此,在其规划实施方案中,首先应考虑次生盐渍化的防治问题。

河北省黑龙港地区,原来洪、涝、旱、盐、咸多害共存,十几年来,在治理海河的基础上,通过采取沟、渠、井等水利设施,综合运用排、灌、蓄、补等各种措施,调控地下水量、水位和水盐动态变化,并在浅层地下水的地质空隙,形成“地下水库”,把大气降水、地上水、土壤水和地下水合理调度,达到旱、涝、盐、咸的综合治理<sup>4)</sup>。河北省曲周县张庄大队、南皮县乌马营公社沟、渠、井结合,深、浅井结合,采、补结合,抽咸换淡,改造利用地下咸水<sup>5)</sup>;河南省封丘县和山东省禹城县实行井灌井排,综合治理旱、涝、盐<sup>6)</sup>(中国科学院南京土壤研究所,1975);河南省人民胜利渠灌区井、渠结合,防治土壤次生盐渍化等(中国农业科学院农田灌溉研究所等编,1977),都取得了一定成效。在洼涝盐碱和低洼易涝地区,利用深沟河网,排蓄兼顾,把除涝、排盐与抗旱灌溉结合起来,逐步形成排、灌、蓄、滞联合运用的深渠河网,天津市静海县、河北省沧县舍女寺大队、吴桥县杨家寺公社都取得了成功的经验(河北省《改良盐碱地创高产》编写组,1974)。黄河两岸背河洼地,可引黄淤灌,种植水稻,山东省历城县、河南省原阳县原武公社等在灌排结合、井渠结合的基础上,淤灌种稻,取得了良好的效果。

1) 青岗县新村公社新村大队: 涝碱地上建设高产稳产农田, 1975。

2) 吉林省农业科学院土肥耕作研究所: 排、台、抗、压、改综合治理旱田苏打盐碱土, 1978。

3) 吉林省农业科学院土肥耕作研究所: 排、灌、平、抗、肥综合治理水田苏打盐碱土, 1978。

4) 河北省水利局《综合治理旱涝碱咸》编写组: 综合治理旱涝碱咸, 1978。

5) 山东省土壤肥料研究所: 井灌井排、井沟结合改良盐碱地的作用与效果, 1977。

4. 蒙宁片状盐渍区。本区地形复杂,气候干旱,东部呈现干旱景象,西部则显荒漠草原特征,农业有赖于灌溉,盐渍土主要呈片状分布于黄河、大小黑河冲积平原和桑干河谷低地,内蒙古高原、黄土高原和鄂尔多斯高原中河谷及低地亦有零星分布。平原地区,虽得黄河灌溉之利,但引进水量太多,排水困难,地下水水位过高,土壤盐渍化严重,阻碍农业生产的发展。因此,应加强灌排渠系配套,提高农田基本建设标准;根据灌区排水能力,量出而入引水灌溉,实行计划用水;水文地质条件较好的地区,可进行井灌井排或井渠结合;自然排水困难的地区,应设置扬排站。由于该盐渍区存在地广人稀的情况,应注意农、林、牧结合,发展多种经营。

宁夏灌区,十多年来整修和兴建了大批排灌工程,大搞以改土治水为中心的农田基本建设,采取排(开沟排水排盐,降低地下水水位)、洗(洗盐和种稻)、灌(灌水压盐)、农(耕耘、施有机肥及种绿肥)、管(加强渠系管理)等综合措施,盐渍土改良成效显著,很多县、社粮食产量大幅度上升(宁夏回族自治区农林局综合勘察队,1976)。灌区内原来盐碱较重的灵武农场,经过排水、种稻、淤灌、平地、种绿肥和造林后,粮食亩产已过“黄河”。平吉堡农场井灌井排试验,已取得降低地下水水位、加速土壤脱盐、节源开流、农业增产的初步效果<sup>1)</sup>。内蒙河套灌区,地势低平,排水不畅,解放后虽进行了旧渠改建和渠系配套,但农田基本建设标准低,灌溉管理不善,大量引水,排水问题未很好解决,土壤盐渍化仍是限制当前农业生产的重要问题,应提高排水能力,实行计划用水,切忌大水漫灌,加强灌溉管理,进行渠道防渗。灌区中游,排水应以明沟为主,条件适宜的地区,可实行沟排井排结合,乌拉特前旗长胜公社竖井排水已初见成效<sup>2)</sup>。下游地区,自流排水困难,应进行机械排水。黄土高原的河谷滩地、低地及咸水灌溉地区,目前可视情况实行人工引水和充分利用天然降水轮歇灌溉,注意淋洗土壤盐分,改善灌溉水质,进行土地平整,加强精耕细作,多施有机肥料,选种耐盐作物<sup>3)</sup>。

5. 甘新内流盐渍区。甘新内陆地区,环抱高山峻岭,广布戈壁、沙漠、湖泊,河流多为无尾河而消失于沙漠或注入低地和湖泊。极端干旱缺水,没有灌溉就没有农业。在这个地区内,盐碱荒地面积大,土壤含盐量甚高,风蚀、沙害也较严重(文振旺等,1965)。为发展农牧业生产,应开源节流,充分调节地面径流,挖掘地下水源,充分利用融冰化雪,计划用水,合理灌溉和冲洗,有计划地开垦改良盐碱荒地。在有河水之利的地区,可引水灌溉,实行排水冲洗或种稻改良盐渍土。扇缘地区,如地下水源丰富稳定,可大力发展机井,以灌为主,灌排结合,防治土壤盐渍化。同时应大种绿肥,广辟肥源。普遍推行和选育抗旱、耐盐的作物和品种。广泛开展植树造林和种草,既可绿化荒漠,防风固沙,又可进行生物排水,改良利用盐渍土。

新疆维吾尔自治区二十九团农场,在极端干旱缺水、土壤含盐量3—10%、地下水矿化度10—50克/升甚至更高的盐碱荒滩上,经过多年赤背鏖战,大力改变生产条件,建成了土地平整,排灌渠系成网,便于实行机械化耕作的园田。在与盐碱作斗争的实践中,摸索出一套以种稻改土为中心的综合治理措施,健全排灌渠系,控制地下水水位;种稻压盐,

1) 宁夏农科所等:平吉堡农场井灌井排试验报告,1977。

2) 乌拉特前旗长胜竖井排水试验组:长胜竖井排灌试验阶段报告,1977。

3) 田积莹等:宁南清水河流域土壤次生盐渍化及其防治的研究,1977。

淡化地下水层;改建条田,实行水旱轮作等,使粮棉产量逐年上升(新疆生产建设兵团农二师勘测队二十九团工作组,1975)。

6. 青藏高寒盐渍区。本区山峦起伏,地势高寒,地形崎岖,沼泽湖泊星罗棋布,湖泊多为咸水湖,部分入秋即行干涸。盐渍土主要集中在柴达木盆地和羌塘山原,多呈环状出现在湖沼周围,河流沿岸,河谷及局部洼地也有分布,藏南宽谷湖盆区及温泉附近,亦见有盐渍土<sup>1)</sup>(贾文锦,1964)。本区人烟稀少,以畜牧业为主,农业不甚发达。耕地不多,耕作粗放,耕地中常有盐斑。盐碱荒地面积较大,盐矿资源丰富。本区盐碱荒地的开垦,应集中在盐分含量较低而有水源的地方,首先进行勘测与规划设计,充分利用地上与地下水资源,调节径流,修建排灌渠系,建立农业基地与基本农田,采取逐步扩大耕地面积与提高单位面积产量并举的方针。对盐碱地的治理要水利先行,完善排灌渠系,降低地下水位,平整土地,冲洗盐分,同时加强农业的精耕细作,多施肥料,培肥土壤,巩固脱盐效果(青海省农林科学院土壤肥料研究所,1962)。有地下水资源的地区,应充分开采利用,可进行竖井排灌<sup>2)</sup>。对盐矿资源,可逐步进行工业开采利用。

### 参 考 文 献

- 王遵亲等,1964: 山东聊城土壤盐渍化防治的区划及措施。土壤学报,第12卷1期,10—21页。  
 文振旺等,1965: 新疆土壤地理。科学出版社。  
 中国人民解放军某部农场等,1974: 辽宁省兴城拦海垦区盐土种稻改良初报。土壤,第2期,47—55页。  
 中国科学院南京土壤研究所,1975: 井灌井排在防治旱涝盐碱中的作用。土壤,第4期,188—199页。  
 中国科学院南京土壤研究所主编,1978: 中国土壤。79—90页,科学出版社。  
 中国农业科学院农田灌溉研究所等编,1977: 黄淮海平原盐碱地改良。324—329页,农业出版社。  
 宁夏回族自治区农林局综合勘察队,1976: 宁夏土壤与改良利用。宁夏人民出版社。  
 陈吉余等,1964: 钱塘江河口沙坎的形成及其历史演变。地理学报,第30卷2期,109—122页。  
 河北省《改良盐碱地创高产》编写组,1974: 改良盐碱地创高产。69—76页,河北人民出版社。  
 青海省农林科学院土壤肥料研究所,1962: 柴达木盆地盐斑的形成及其改良。新疆农业科学,第8期,300—302页。  
 封丘县除灾增产区划工作组,1966: 河南省封丘县除灾增产区划。土壤学报,第14卷1期,1—12页。  
 贾文锦,1964: 西藏定结盆地雅鲁河流域土壤地理。土壤通报,第2期,20—24页。  
 唐淑英等,1978: 土壤耕层熟化度对水盐动态的影响。土壤学报,第15卷1期,39—53页。  
 黄继茂,1958: 广东滨海强酸性盐渍水稻土化学特性的研究。土壤学报,第6卷2期,114—120页。  
 龚子同等,1964: 强酸性盐渍水稻土的发生。土壤学报,第12卷2期,183—191页。  
 新疆生产建设兵团农二师勘测队二十九团工作组,1975: 重盐碱土综合改良利用经验。土壤,第2期,67—71页。  
 熊毅、席承藩,1965: 华北平原土壤。科学出版社。

1) 中国科学院西藏综合考察队: 西藏的土壤,1970。

2) 青海省水电局水利科学研究所等: 青海柴达木盆地尕斯海地区治水改碱试验总结,1976。

## DELIMITATION OF SALT-AFFECTED SOILS FOR RECLAMATION AND UTILIZATION IN CHINA

Liu Wern-seng, Wang Tzun-ching and Y. Hseung

(*Nanking Institute of Soil Science, Academia Sinica*)

### Summary

In the northern, northwestern, northeastern and the coastal regions of China, salt-affected soils are found in large areas. The distribution of such soils is so extensive and the natural conditions under which they exist are so complex that the soil types are numerous and their salinity and properties are varied.

In order to promote our agricultural production and bring into effect the modernization in agriculture at a greater speed, it is necessary to delimit all the salt-affected soils of our country for reclamation and utilization, in addition to making an overall planning and a comprehensive management.

To attain this end, a two-grades system is used, namely, the ameliorating region and ameliorating sheet. The delimitation of the former is primarily on the basis of bioclimatic condition, taking also into account the hydrologic properties of rivers, soil-forming types in relation to the salt-affected soil areas, while within the same region, the unit in delimitation of the ameliorating sheet is based on its main river watershed, giving due consideration to the types of salt-affected soils and their association as well as the characteristics of agricultural utilization.

According to the principles mentioned above, China's salt-affected soils may be divided into the following six ameliorating regions: (1) the coastal sea-soaked salt-affected soil region; (2) the northeastern sodic-alkaline soil region; (3) the patch-like salt-affected soil region in the plain of the Yellow River-Huaiho River-Haiho River; (4) the sheet-like salt-affected soil region in Mongolia and Ninghsia; (5) the salt-affected soil region in Kansu-Sinkiang endorheic basin; and (6) the alpine-arctic salt-affected soil region in Chinghai-Tibet. Within these regions, twenty-one ameliorating sheets are subdivided.

In this paper, a comparison of the main characteristics and the comprehensive management for each salt-affected soil area are discussed.