

中国科学院新疆综合考察队编辑

# 盐渍土的土壤改良措施

И. Р. 平斯科依

科学出版社

中国科学院新疆綜合考察队編輯

# 鹽漬土的土壤改良措施

И. К. 平斯科依

科 学 出 版 社

1959

## 內 容 提 要

本书是苏联土壤改良学家 H. K. 平斯科依在新疆土壤改良訓練班的講課記錄。

著者对盐漬土的成因及其改良利用作了系統的研究，詳細地論証了盐漬土改良的三个主要环节，排水、洗盐、作物改良土壤的作用。在排水問題中闡明了排水渠的类型，深度，深、浅排水渠的作用，确定排水渠間距的方法，灌溉排水渠系的布置原則。洗盐問題中敘述了洗盐前的土地整理，洗盐定額及洗盐技术。作物改良土壤的作用中討論了加强作物的耐盐性，巩固洗盐效果的农业技术措施，正在洗盐和結束洗盐土地的农业利用以及防治碱化的方法。并且介绍了苏联的先进理論和經驗。可供土壤改良工作者、水利工作者及农业技术干部的参考。

## 盐 漬 土 的 土 壤 改 良 措 施

中国科学院新疆綜合考察队編輯

H. K. 平斯科依著

罗 仁 譯

科学出版社出版 (北京朝陽門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

1959 年 2 月 第 一 版

书号: 1651 字数: 77,000

1959 年 2 月 第 一 次 印 刷

开本: 850×1168 1/32

(京) 0001—5,500

印张: 3

定价: (9) 0.44 元

## 前 言

在农业大跃进声浪中，新疆的盐渍土改良已经成为亟待解决的问题之一。有鉴于此，中国科学院特别敦请苏联科学院土壤研究所土壤改良专家 H. K. 平斯科依同志来我国新疆帮助解决这一问题。平斯科依专家除了帮助我国建立排水洗盐示范试验地之外，还特别在中国科学院和中国人民解放军新疆军区生产建设兵团在阿克苏沙井子合办的土壤改良训练班讲课，为我国新疆地区训练一批土壤改良干部。在讲授过程中，平斯科依专家把自己多年研究成果详细作了介绍，仔细地讲解了排水、洗盐及洗盐后的农业利用等问题，并且分析了它们之间的关系。这本“盐渍土的土壤改良措施”是平斯科依专家在训练班的讲课记录，由笔记整理得出。由于水平所限，未能完全反映专家的讲课内容；同时，因时间限制，未能经专家审查，如有错误的地方，应由整理人员负责。

欢迎对本书提出批评及建议。

本演讲报告由罗仁翻译，刘绍勳、高鹏飞记录，文振旺、刘绍勳、高鹏飞、罗仁、刘文政整理，最后由刘文政、韩炳森校正。

中国科学院新疆综合考察队土壤改良组

# 目 录

第一讲 概論 .....	1
I-1 盐渍土的成因 .....	1
I-2 改良盐渍土的国民經济意义 .....	4
第二讲 排水系統及其修建原則 .....	6
II-1 排水设备的类型 .....	6
II-2 排水渠的深度 .....	8
II-3 排水渠的間距 .....	11
II-4 排水渠間距过大而发生的各种現象的原因探討 .....	16
II-5 排水渠的布置 .....	18
第三讲 排水灌溉系統的经营管理 .....	20
III-1 排水系統的经营管理 .....	20
III-2 灌溉系統的经营管理 .....	21
第四讲 洗盐 .....	23
IV-1 洗盐定額 .....	23
IV-2 洗盐時間 .....	30
IV-3 洗盐前的土地整理工作 .....	33
IV-4 洗盐技术 .....	35
第五讲 作物的耐盐性和改良土壤的作用 .....	41
V-1 作物的耐盐性 .....	44
V-2 作物改良土壤的作用 .....	52
V-3 加强作物耐盐性和改良土壤的作用的农业技术措施 .....	58
第六讲 正在洗盐和結束洗盐的土地的农业利用 .....	63
VI-1 沒有完全脫盐的土地的农业利用 .....	63
VI-2 已經脫盐的土地的輪作 .....	68
附件 1 Ⅱ. K. 平斯科依同志在 1958 年 12 月 3 日新疆生产建 設兵团計划工作座談会农田水利会議上的报告 .....	71
附件 2 洗盐方法 .....	83
附件 3 Ⅱ. K. 平斯科依同志 1958 年 11 月 18 日在新疆生产 建設兵团土壤改良訓練班座談会上的发言 .....	88

# 第一講 概、論

要研究防止土壤的盐渍化,就要了解土壤盐渍化的成因,并要知道盐渍土改良在国民經济中的意义。

## I-1. 盐渍土的成因

在地球的北半部,雨水多,气温低,空气湿润的地方,不会发生土壤盐渍化的现象。盐渍化通常发生于有盐源而且空气干燥、气候炎热、地下水没有出路和雨量稀少的地方,如半荒漠、荒漠地带。

为什么在这些地区会发生盐渍化呢?以塔里木盆地为例说明这一现象。塔里木盆地,四周环山(见图 I-1),年降水量很少,但四周的山上降雨雪较多,雨水及融雪水沿谿谷下流,一部分渗入地中成为地下水,其余部分汇集成溪澗、河流,最后流入塔里木河中。当水流在河道中流动时,仍不断地渗入地下,成为地下水。甚至有些水流,在未达到塔里木河之前,就完全渗入地下,留下一个干河床。

渗入地中的地下水,和地面逕流一样也向低处流动。

新疆的山脉都含有或多或少的盐分。因此,当水流溶解了这

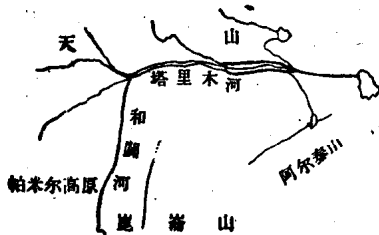


图 I-1

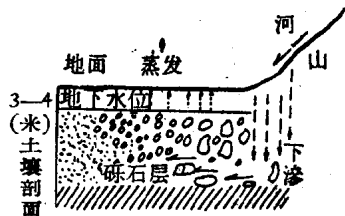


图 I-2

些盐分时,水也就带有盐分。经过千百年以后,水就从山上带下来大量的可溶性盐。

当地下水沿砾石层向低地流动时，由于低地的地下水没有出路，地下水位就上升。当地下水升到离地面约3—4米时，因为靠近地面，蒸发加强，流入的地下水消耗于蒸发，当蒸发消耗量等于地下水的补给量时，地下水才不会继续上升，停留在这一深度。由于含盐地下水蒸发后，其盐分将留于土中，随着时间的消逝，盐分就日积月累地大量留在土中（见图 I-2）。

特别是新疆地区，气候干燥炎热，蒸发量大，空气湿度低，这种现象就特别明显。

虽然有些地区地下水的矿化度并不大，但地表面却有大量的盐分。例如有些地方在0—10厘米的土层中含盐量竟达80—90%，而地下水矿化度才12—13克/升。在许多农场中，常看到一层很厚的盐壳，其含盐量大约在80%左右。因之我们知道盐分在地面积累的原因是很有必要的。

地下水的补给来源，除了山上流来的地下水以外，还有河道渠道渗漏的补给。新疆地区河流一般都位于地形较高的地方（最初时，河流是在较低的地方流动的，由于河水携带大量泥砂，经过若干年之后，这些泥砂淤积了河床，河流就改道，但改道后又把新河床淤满，于是又到较低的地方。这样经过多次改道与淤积之后，河流附近就成为较高的冲积地形，河流在这地形的低处流，故河流两旁往往高于其他地方而形成一自然堤），河水渗漏后，河床附近受河水渗漏的补给，使地下水位上升，形成一个较高的水头，这一水头将不断地补给地下水（见图 I-3）。

盐分随着地下水不断地蒸发逐渐积累在地表面，由于没有雨水的淋溶，只能向上日益增多，而不能往下逐渐减少。人们利用洗盐办法，就是把盐分洗到适合的土壤深层。不过如果没有排水设备时，这些盐分还是要回到地面的。

在世界各国为了拦截地下水的来流，曾采用抽水井和拦水沟的方法（见图 I-4a、b），即在山麓地区挖一深沟引出地下水，或打一排深井，装上抽水机，把水抽走，企图改变地下水的流动方向，减少对农田地下水的补给。但这方法失败了，人们就又用在农田中

按照地下水毛細管上升的高度修建排水沟，使地下水的毛細管作用区降低到一定的深度而有效地防止了土壤的盐渍化。

盐渍土形成的第二个原因是含盐地下水在人工灌溉后上升，引起农田的次生盐渍化。



图 I-3

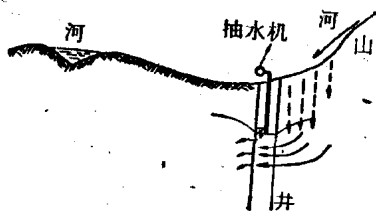


图 I-4a



图 I-4b

有些地区，很久以前地下水就接近地面，在地面蒸发很强，在雨水不多的情况下，盐分随地下水蒸发而上升的强度比随雨水淋洗而下降的强度要大，土地因此盐渍化了。以后地下水因地壳上升、河流干枯或其他原因减少对地下水的补给，水面逐渐下降到10—15米的深处。这时，地下水的蒸发因毛細管作用达不到地面而减弱，于是雨水淋洗下去的盐分就比上升的盐分多，土地就逐渐脱盐。经过千百年之后，表层土壤就淡化了。

当人们在这种土壤上进行农业活动时，经过长久的灌溉和渠道渗漏，地下水获得了补给又重新上升，当达到距地面约2—3米时，以前在自然状态下洗不下的盐就随着蒸发的加强而回到地面。地下水愈近地面，盐分上升也就愈快，土壤的盐渍化就愈严重。这时如果大量灌水洗盐，由于地下水愈加升高，将得不到洗盐效果，而且会使土地变得更坏（见图 I-5）。

在世界各国的文献中，还提到次生盐渍化的第三个成因，也就是在地下水没有出路的地方，灌溉会引起土壤的盐渍化。



河水中通常都含盐 0.2—0.7 克/升(新疆的河水多为 0.7 克/升),如果用这些水进行灌溉,那么在地下水没有出路的地方;如上层为砂壤土或砂土,下层为重粘土,则全部灌溉水将聚积于粘土不透水层之上。虽然这些水含盐量不大,但蒸发后总留有一些盐分子于土中,久而久之,盐分的多年积累就使土地发生盐渍化的现象(见图 I-6)。

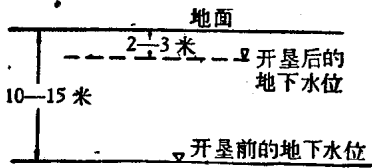


图 I-5



图 I-6

## I-2. 改良盐渍土的国民经济意义

了解了盐渍化产生的原因之后,我们还必须知道它的危害性。表 I-1 所载为在不同含盐量的土壤上作物产量比较表。

表 I-1

土壤含盐量(%)	减产百分数(%)	实产数(公担/公顷)
<0.3	0	30—45
0.5	30—40	10—15
0.7—1.0	60—80	3—5
>1.0	100	0

从上表看来,当土壤含盐量小于 0.3% 时,作物生长正常(以上含盐量系指氯化物和硫酸盐混合盐而言,如果是苏打( $\text{NaCO}_3$ ),即合小于 0.3%,仍会颗粒无收,因苏打是对各种作物最毒的盐)。如土中盐分以含硫酸根  $\text{SO}_4^{2-}$  为主时,则表 I-1 中的减产数字将可以减少。

如土壤中含盐 0.5% 和 0.7—1.0% 时,产量与生长正常相比,则差 3—10 倍,故盐渍化对生产的损失可想而知。

新疆许多土地,在 0—20 厘米的土层中,常含盐达 50—80%。

这些土壤如果不进行改良则不能利用。纵使把含盐量降低到 0.7—1.0%，但减产之严重，会使投入开垦的劳力和资金得不到补偿，乃至连播下的种子也收不回来。

上面系指棉花而言，有些作物的减产数字更大，如果总的加起来，农场所蒙受的损失会更大。

当然，进行土壤改良必不可免要抽调人力，消耗资财，因此，农场往往从节约方面考虑，没有彻底地进行土壤改良的各项措施，勉强在初步洗盐后的土地上播种。农场暂时是少投资了，而且还有部分收获，然而，土地由于盐渍化，始终不能给出完全的收成，当土地盐渍化更严重时，农场又得进行洗盐。长期的减产和反复的洗盐，以及大量出现颗粒无收的光板地，农场就蒙受巨大的经济损失。如果一次把土壤改良进行彻底，虽然投资较多，然而常年可以得到稳定的高额产量，农场反而可以获得很好的收益。

苏联经验证明，只要正确地修建排水系统和洗盐，合理地进行农业利用，那么改良后的土地当年所获得的产值，就能收回渠系修建时的投资。如果把以后每年的高产和上述的低产相比较，显然以一劳永逸的办法好得多了。

如果要使新疆的农业得到更大的跃进，产量更高，就必须从土壤改良着手，才能达到增产的目的。

## 第二講 排水系統及其修建原則

在灌溉地区,如果用尽一切方法减少灌溉水量、减少渠道的渗漏,仍然达不到制止地下水位上升的目的时,就必须进行排水。

在新疆地区,一般在山麓平原和河流两旁的冲积高地不必进行排水。山麓平原多为洪积物质,地下水位深,地下水可以向低地流而畅通。河流两旁冲积高地也因地势较高,地下水位较深,地下水可以向低地流而有出路。在这些地区,只要合理灌溉,就不必进行排水。这些土地,现在大部已为农民开垦。但在某些冲积地形不很高的河岸地区,地下水位在3米以内的,也要进行排水,如塔里木河流域的胜利八场、九场等等即是。

所以修建排水设备的目的,在于排走含盐的地下水,降低地下水位。

一般在修建排水系统时,往往从土壤改良条件较好的高地修起,逐渐向条件较差的低地修筑。但新疆的农业生产发展很快,常常大面积开垦,高、低地同时开发,而排水系统又不能同时修建。考虑到这一点,就有必要有重点地修建排水设备。由于各地的地下水都向低地流,所以低地的情况最不好,最不容易利用,故应首先在这种地区上排水。

### II-1. 排水设备的类型

排水设备可分为两大类,即水平排水和垂直排水。

1. 垂直排水 自地面垂直向下凿井,把地下水抽出排走,称为垂直排水。垂直排水只有在地下埋藏有很厚的砾石层时才能采用。

排水井由钻机钻成,其直径为50厘米,深20—90米,井中放一钢管,钢管的直径和长度与井相同。管上有孔,地下水从这些孔进入钢管中,用抽水机从管中把地下水抽去,放入排水渠排出农田

以外(图 II-1)。这样不断地从排水井中抽水的結果,地下水位就会逐漸下降。

排水井系依靠动力抽水。抽水机的工作效能决定于砾石层的厚度。砾石层厚,地下水流量大,抽水机的工作效能也要大;相反,抽水机的工作效能就可以小些。大概每米厚的砾石层需工作效能为 5—20 升/秒的抽水机一部。若砾石层厚度为 10 米时,抽水机的工作效能应为 50—200 升/秒。

必須指出,当地下沒有砾石层而为粘土层时,排水井就完全失效,因为粘土层的渗透速度很慢,无法供应垂直排水所要求的水量。

由于垂直排水投資較大,而且要依靠动力排水,在苏联也只在实验室进行試驗,尙未在生产中应用。

2. 水平排水 順地面开挖深度为 0.6—4 米的排水渠,把地下水排走,称为水平排水。

水平排水又分为明渠排水和暗渠排水两种。明渠就是深 0.6—4 米的开口排水渠。暗渠則是在 0.6—4 米的深度中埋設陶管的排水渠。

暗渠的修建如下:先挖一深为 0.6—4 米的沟,在沟底鋪上一层砾石,砾石上安設陶管。陶管每节长约 1 米,各节陶管的接头要用可以透水的毛氈或麻等物质包纏起来,以防泥沙进入管内。陶管的四周要复盖一层砾石,其目的也是防止泥沙随地下水直接进入陶管内使陶管淤塞。当鋪好砾石后,就把沟填好,与地面等平(見图 II-2)。



图 II-1 垂直排水  
1-砾石层; 2-抽水机。

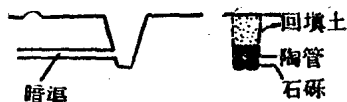


图 II-2 暗渠排水

如果陶管下方开有孔洞,則各节陶管可以相套,不必包氈,水

将从下方直接进入管内。为了防止泥沙淤塞陶管，陶管下方仍需鋪設砾石，但陶管的两旁和上方的砾石可以不鋪設，直接在管上填土即可。在这种情况下，可以节省大量的毛氈和石方。

通常暗渠排水只設至农排为止，到了斗排就要采用明渠排水。

因为地下水进入陶管时必不可免地带入一些細微的土粒，所以必須使陶管有  $1/1,000$ — $2/1,000$  的縱坡坡降，以免发生淤塞現象。

暗渠中的陶管可用大砾石代替，把卵石堆砌成长条，地下水即在石縫中流动。这样砌成的暗渠同样也用土埋好，其牢固性比陶管暗渠还高。

和明渠比較，暗渠具有很多优点。由于不必占用土地，所以修建暗渠可以提高农場的土地有效利用率，便于机耕。更主要的是暗渠能确保排水通暢，不必每年进行整修。虽然明渠的造价比暗渠低  $1/2$ ，但明渠每年必須整修，整修費用約为造价的  $15$ — $20\%$ ，因此明渠在  $4$ — $5$  年后，其实际投資已和暗渠差不多，以后使用時間越长，其实际投資就越貴。明渠除了每年耗費农場大量資金和劳动力之外，一旦发生边坡滑坍，堵塞渠道，立刻就影响全渠的使用价值。由此可見，从农場长远打算，应尽量修建暗渠。如目前无条件修建暗渠，可先修明渠，以后再改为暗渠。

## II-2. 排水渠的深度

**深渠和浅渠** 按照渠的深度不同，排水渠可分为深、浅两种。

深排水渠的深度一般大于  $3.0$  米，其間距为  $200$ — $600$  米不等。当排水渠的深度小于  $2.5$  米时，其脫盐作用是不稳定的，而經常使土壤脫盐的是深渠，它能把洗盐水引到最低的地方，同时能够很快的把地下水位降低到所需要的深度。

浅排水渠的深度一般不大于  $1$  米，間距在  $50$ — $100$  米之間。当地下水位在  $1$  米以內时，浅排水渠也能起排水作用，但在地下水位下降到接近渠底深度的时候，浅排水渠就失去排水作用，故起作用的时间很短促。

在以下情况下，必須修建浅排水渠：

1. 洗盐前的地下水位为 2—4 米，地表层含盐量很大，地下水在洗盐时很容易上升到地面，并溶解地表盐分。这时如修建浅排水渠，表层矿化度很高的地下水能很快地排走，带走大量盐分。当地下水位降低，浅渠失去作用，深渠所排走的地下水将是矿化度较低的，这一来，就可以加速土壤的淡化过程。

2. 洗盐前地下水位虽然很深，但地下水以上有一层不透水层，当洗盐水下渗时，遇到这一层不透水层，就会积留在不透水层上，成为一层暂时的地下水，这层地下水也会很快上升接近地面，发生类似第一种情况的现象。在这种情况下，修建浅排水渠也有利于土壤淡化。

3. 地下水位较深，而在土中 1 米左右有重粘土层时，也要修建浅排水渠(见图 II-3)。

山麓地区，地势较高，地下水位和不透水层较低(至少低于 5 米)的地方，就不需要修建浅排水渠。因为在这些地方，当地下水上升到浅

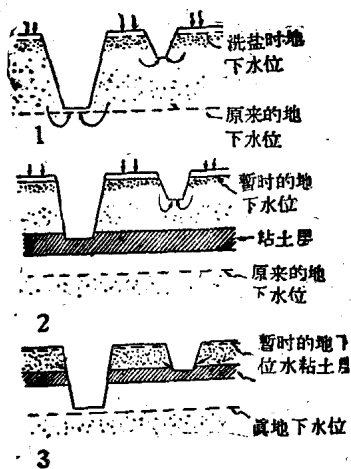


图 II-3 修建浅排水渠的条件

渠能排水的高度时，地表的盐分已经很少，浅渠的作用就不大了。

**排水渠深度的确定** 苏联土壤改良权威学者考斯加可夫在土壤改良原理一书中，对土壤排水设备的深度问题上提到，在灌溉植棉区中，地下水位应在 2.5—3 米深的地方，灌溉后地下水上升不得高出距地面 1.2—1.3 米以内的地方，并且这一时间不得超过 7—8 天。这一深度在苏联棉区是适用的，但不适用于新疆地区。原因是新疆土质较重，气候较炎热和干燥，故新疆的地下水上升高度要比苏联的大，如苏联的地下水上升高度为 1.75—2.2 米，新疆的一般都大于 2.2 米，因而新疆的排水渠深度就要比苏联的深一些。

排水渠必须把地下水毛细管上升的区域和地面离开，避免地

下水在地面大量蒸发。因而必須知道各种土壤的地下水毛細管上升高度，才能确定排水渠的深度。各种土壤的地下水毛細管上升高度見表 II-1。

各种土壤的地下水毛細管上升高度(米)

表 II-1

土壤的机械成分	砂壤土	輕壤土	中壤土	重壤土	粘土
毛細管上升高度	1.0—1.5	1.5—2.0	2.0—3.0	3.0—4.0	4.0—5.0

同时,为了使根系活动层不受含盐地下水的影响,地下水毛細管上升区域必須脱离根系活动层。植物的根系活动层一般为 1.5 米,那么要使地下水不影响根系活动层,其水位就必须保証沿毛細管上升的地下水达不到根系活动层,这一水位深度就称为自然临界深度(見表 II-2)。排水渠要达到降低地下水位,使之不能影响作物生长,就必须挖至表 II-2 中所列的深度以下。

各种土壤的自然临界深度(米)

表 II-2

土壤的机械成分	砂壤土	輕壤土	中壤土	重壤土	粘土
自然临界深度	2.5—3.0	3.0—3.5	3.5—4.5	4.5—5.5	5.5—6.5

要把排水渠修到表 II-2 所要求的深度是很困难的。能达到这一深度的垂直排水到目前在生产中尚未使用,暗渠排水也因投資較大而不普遍。一般采用的明渠却难以挖到 5.5—6.0 米的深度,因为排水渠越深,占地越多,农場的土地有效利用率越低;渠深时两边坡受压太大,易崩坍,在渗水时又易滑坍,造成堵塞事故。

为了降低土壤地下水的临界深度,减少排水渠的深度必須采用人为的措施。这一类措施有:

1. 在地面浇灌淡水 自地表向底层下降的淡水,能冲淡地下水。必須指出,在地下水位相等情况下矿化度越小,地表的次生盐渍化过程就越慢。因此,冲淡地下水以后,地下水对地表盐渍化的威胁就不会是原来那么严重了。

2. 严格遵守农业技术措施,改变土壤物理特性,切断土壤毛細

管,使地下水不能上升到地表。

为甚么农业技术措施能削弱毛细管上升高度,减少地下水的临界深度呢?因为耕作松土,种植作物复盖地面,可以减少蒸发,减少盐分在地表聚积,又如灌溉,其下渗水流(淡水)可以减缓地下水借毛细管作用而产生的上升水流,防止盐分随毛管水上升等等。

于是,在人类的农业活动影响下,土壤的地下水自然临界深度就要减少。减少后的自然临界深度,就称为地下水临界深度。随着土质的不同,地下水临界深度约为 1.75—2.5(或 3.5)米,把这些数字与表 II-2 中数字相比较,大概为后者的一半。

排水渠的深度,应比临界深度稍深,一般为 3.0—3.5 米。

### II-3: 排水渠的间距

排水渠的深度与间距是不可分离的,定出正确的深度之后,如果间距不正确,则排水渠仍不能达到使土壤脱盐的目的。相反地,如果排水渠的深度不正确,则无论间距多密,也不能使土壤稳定地脱盐。

各学者之间,对排水渠的深度和间距的问题,常有争论。如对中亚细亚黄土状壤土,苏联科学院通讯院士柯夫达提出排水渠深度为 2.5 米,间距为 500 米,但费德罗认为这间距太大了,不能使土壤很好地脱盐。对阿塞拜疆的重壤土,沃罗布耶夫提出排水渠深度为 2.5—3.5 米,间距最大可到 800 米,但硕辛认为这个间距太大了。

产生这些纷争的原因是过去决定排水渠的间距常用计算法确定。而计算公式常常不能正确算出可靠的结果,所以引起各学者的争论。

如柯夫达的学生阿维里扬诺夫所创造的排水渠流量公式

$$q(\text{排水量}) = q_1 + q_2 + q_3 - q_1 - q_3 \pm \frac{\Delta w}{\Delta T} \dots \dots \text{II-1}$$

式中:

$q_1$ ——代表地下水来量,包括山区及河流两方面的地下水补给量(立方米/公顷);

$q_2$ ——代表灌溉渠道渗漏的地下水补给量(立方米/公顷);

$q_3$ ——代表洗盐、灌溉等田间用水下渗的水量(立方米



/公頃);

$q_1$ ——代表地下水的去量(立方米/公頃);

$q_2$ ——代表地下水消耗在植物蒸騰和地面蒸發的水量  
(立方米/公頃);

$\pm \frac{\Delta w}{\Delta T}$ ——为一可變數值; 正負号視地下水貯存量的增減

而定。 $\Delta w$  系地下水貯量的變化數值。 $\Delta T$  則系觀察期單位時間。

至于地下水量變化  $\Delta w$  可按下式求出:

$$\Delta w = B + \bar{II} + II + A - C - (H + T_p) - O \dots \dots \text{II-2}$$

式中:

$B$ ——为灌溉渠道來水量(立方米/公頃);

$\bar{II}$ ——为地面水來量, 指从其他地区向本区流来的地面水而言(立方米/公頃);

$II$ ——为地下水來量(立方米/公頃);

$A$ ——为降水量(立方米/公頃);

$C$ ——为排水設備的排水量(立方米/公頃);

$H$ ——为地面蒸發量(立方米/公頃);

$T_p$ ——为植物蒸騰量(立方米/公頃);

$O$ ——为地下水去量(立方米/公頃)。

$\frac{\Delta w}{\Delta T}$  的数值当地下水貯量逐漸增加时为正, 逐漸減少时为負。

在有雨水的地区还必须要在式 II-1 中加入降水量  $q_0$ 。

諸如此类的公式很多, 但在实践中往往受不起考驗, 表现出計算結果不可靠, 这主要是計算地下水总來量与总去量是很困难的, 不能准确算出, 所以发生誤差, 这些誤差往往很大, 使排水渠不能产生預計的效果。

因此, 确定排水渠間距时, 就有必要使用試驗法。

**确定排水渠間距的試驗法** 这一試驗法为 И. К. 平斯科依拟定, 目的是測定排水渠的作用区  $l$ 。

确定的方法是按設計的深度挖一排水渠, 并垂直排水渠钻一