

农田排水

苏联 Б. Г. 格伊特曼等著

水利电力出版社

农田排水

苏联 Б.Г. 格伊特曼 X.A. 皮薩里科夫著

汪德佑 王 鐔 虞国栋 彭章达译

水利电力出版社

內 容 提 要

本書中敘述了明式排水網和暗式排水網的查勘、設計，容泄區的整治，特种排水措施以及排水土壤改良的效益等問題。本書着重于实际应用，可作为我国土壤改良和排水方面的技術人員的參考資料。

Б. Г. ГЕЙТМАН Х. А. ПИСАРЬКОВ
ОСУШЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ
СЕЛЬХОЗГИЗ МОСКВА 1955

农 田 排 水

根据苏联农业出版社 1955 年莫斯科版翻譯
汪德佑 王 鎔 成国栋 彭章达譯

*

1075N48

水利电力出版社出版(北京西郊科學路三層樓)
北京市書刊出版業營業許可證出字第 106 号

北京水利电力出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

787×1092 毫米开本 * 9 1/5 印張 * 204 千字 * 定价(第10类)1.30元

1958年8月北京第1版

1958年8月北京第1次印刷(0001—2,200册)

目 錄

序言	1
第一章 排水土壤改良概論	4
§1. 排水面积过湿的原因与水量补给的条件	4
§2. 沼泽的形成过程与沼泽的分类	6
§3. 沼泽的沉陷	8
§4. 需要排水的土地的类型	13
§5. 排水对土壤与植物的影响	14
§6. 有結構的耕作层在調节土壤水分狀況中的作用	14
§7. 排水方法和排水措施	16
§8. 排水系統、調节網与輸水網	18
§9. 固定排水網与临时排水網	20
§10. 社会主义农业对排水系統的要求	21
§11. 耕作层土壤的熟化程度与排水方法的关系	22
第二章 明式排水網的調节部分	24
§1. 明式排水渠的結構	24
§2. 地面徑流与地下徑流怎样进入渠道，降落漏斗綫	27
§3. 决定降落漏斗綫形狀的因素	30
§4. 排水定額及其在考虑农作物对水分狀況要求的計算中的应用条件	31
§5. 排水程度	33
§6. 深式鼠道与淺式鼠道	35
§7. 明式調节網的基本布置方式	36
§8. 山坡截水渠与地下水欄截渠的布置	44
§9. 河灘地上排水渠的布置	46
§10. 調节網各部分的間距	46
§11. 調节網渠道的大小	50
§12. 調节網渠道与輸水網渠道的联接	51
§13. 排水土地上水分狀況的反調节	52
§14. 沼泽地的開化与灌溉	53
第三章 明式排水網的輸水部分	57
§1. 对輸水網的要求和輸水網的設計特点	57
§2. 輸水網渠道的一般布置原則	57

§3. 干渠的布置	58
§4. 输水集水渠的布置	61
§5. 排水网与道路网的配合	61
§6. 渠道的联接及其弯道	63
§7. 输水网渠道的间距	65
§8. 输水网渠道尺寸的确定	65
§9. 渠道的水文计算, 径流模数	66
§10. 设计径流模数的选择, 设计水位的确定	68
§11. 设计径流模数值的确定	70
§12. 渠道水力计算	77
§13. 水力计算中图解法的应用	78
§14. 明式排水渠道的边坡系数	79
§15. 渠道的最大与最小流速	81
§16. 影响输水网排水渠道深度的附加因素	83
§17. 渠道纵断面设计	84
§18. 土方计算	89
§19. 明式排水网上的建筑物	92
§20. 排水面积上道路的种类	94
§21. 渠道的护坡和护底	95
§22. 排水牧场上喂水场的建筑	98
第四章 暗沟排水	99
§1. 暗沟种类	99
§2. 暗沟种类的选择	109
§3. 暗沟排水网及其布置	111
§4. 道路网和暗沟排水网的协调	113
§5. 暗沟的敷设深度和间距	114
§6. 基槽式暗沟和排水风道与农业土壤改良措施的配合	124
§7. 暗沟尺寸的确定	125
§8. 排水暗沟纵横剖面的设计	132
§9. 排水暗沟的联接	133
§10. 暗沟排水网上的建筑物	135
§11. 暗沟排水对土壤和农作物产量的影响	140
§12. 暗沟排水的优缺点	141
第五章 容泄区的整治	143
§1. 沼泽河流容泄区的类型	143

§2. 对容泄区的要求.....	144
§3. 河流容泄区的状况不能令人满意的原因.....	146
§4. 河道裁弯取直.....	147
§5. 河槽横断面的扩大.....	149
§6. 河槽清理.....	149
§7. 河道整治.....	150
§8. 消除壅水.....	152
§9. 编制河流整治设计工作的一般程序.....	153
§10. 河槽横断面形状的决定.....	153
§11. 设计流量与设计水位的确定.....	154
§12. 河槽的近似尺寸与坡降的确定.....	154
§13. 在平面图上的河线设计.....	156
§14. 纵断面的设计.....	156
§15. 河槽横断面的水力计算.....	158
§16. 整治容泄区的其他方法.....	158
第六章 特种排水措施概論	160
§1. 筑堤及其采用条件.....	161
§2. 机械提水式排水.....	163
§3. 垂直排水.....	165
§4. 淤灌.....	169
§5. 蒸发排水.....	171
§6. 居民点和建筑地区的排水.....	171
§7. 防止瘟疫的排水.....	176
§8. 防止土地浸没和淹没的措施.....	179
§9. 水体的排水.....	181
§10. 为采掘泥炭而进行的沼泽排水.....	182
§11. 林地排水.....	185
第七章 为排水目的而进行的查勘	187
§1. 土壤改良查勘的任务、种类与組成.....	187
§2. 准备工作.....	188
§3. 踏勘.....	189
§4. 地形勘测.....	190
§5. 地质和水文地质查勘.....	192
§6. 水文与气象查勘.....	198
§7. 水利查勘.....	200

§8. 土壤与植物調查.....	204
§9. 垦殖技术調查.....	205
§10. 运输及施工調查.....	206
§11. 农业經濟調查.....	207
§12. 其他类型的查勘.....	208
§13. 查勘工作的組織.....	209
§14. 查勘資料的整理.....	210
第八章 排水系統的設計与排水土壤改良的效益	215
§1. 設計是土壤改良过程的一部分.....	215
§2. 設計的等級与設計阶段.....	215
§3. 土壤改良設計的組成.....	217
§4. 土壤改良土地的开发.....	221
§5. 土壤改良的效益.....	222
中俄技术名詞对照表	224

序 言

在苏联农业土壤改良的目的是長期持久地改良土壤。土壤改良能改善土壤的物理与化学性質，改善土壤的水分和营养狀況，因而它是逐漸提高土壤肥力的方法之一。土壤改良的方針在于改善作物生長与发育的自然条件（土壤、水文与气候条件），并配合其他一些提高土壤肥力的措施来保証获得高額而稳定的产量。除此以外，进行土壤改良使我們有可能將一些新的、沒有开垦的土地（生荒地）在农业中利用起来。

在苏联的条件下，土壤改良是一系列有计划的措施，它与农业技术措施、林业技术措施以及其它一些措施綜合起来共同地保証逐渐提高土壤肥力与获得高額而稳定的产量。

B.P.威廉士曾經着重地指出：必需把土壤肥力了解为土壤能够同时滿足作物在其整个生长期內对水分和养料的最大需求的一种能力。B.P.威廉士在着重地指出作物对养料元素的吸收率在很大程度上取决于水分狀況的同时，也指出了“耕作技术的主要任务之一就是控制地区的和土壤的水分狀況”●。

农业土壤改良分三类：（1）水利技术土壤改良；（2）农业技术土壤改良；（3）垦殖技术土壤改良。

水利技术土壤改良与农业技术土壤改良的目的，是与其他一些措施結合起来，通过調节土壤水分狀況的方法，来保証为作物的发育以及土壤形成过程向着所要求的方向发展造成最有利的条件。

土壤中水分过多时就要实施排水。在苏联的西部与西北部、远东的南部以及某些其他地区里，排水工作已經广泛地推行起来了。

土壤中水分不足时就要灌溉。进行灌溉的地区有烏克蘭、克里米亞、伏尔加河左岸、高加索、中亞細亞以及里海——咸海流域等。

● B.P.威廉士土壤学，农业出版社 1938 年版第 272 頁。

在苏联的許多地区，可能既要实施排水又要进行灌溉。例如在列宁格勒省，除排水以外，蔬菜作物在干旱期間也需要进行灌溉，以便全面（兩方面）調节土壤的水分状况。

在苏联需要实施排水措施的土地面积是很大的。例如，只是苏联的一个欧洲部分就有三千万公頃以上的沼泽地，而在亞洲部分沼泽地則有四千多万公頃（不包括最北部地区）。在中部黑鈣土地帶有12%的耕地与31%的草地与牧场暂时过湿需要排水。此外，在苏联的欧洲部分，沼泽化的林地面积也超过二千五百万公頃。

实施垦殖技术土壤改良的目的，是使未开垦的生荒地（退化的草地、灌木林、小树林以及沼泽地等等）变成成为适宜于栽培农作物的耕地。有些垦殖技术措施也用来改善已耕地。

垦殖技术措施中包括：拔除树木与树桩、清除灌木叢和石块、平整田面、初耕、种植先锋作物以及合理地將沼泽地开垦成为农业用地的各种专门措施。

俄罗斯的农田排水是在十九世紀中叶开始的，那时是在普斯科夫、威帖布斯克与斯摩稜斯克等省不大的面积上进行的。

在1873年曾經組織了兩個工作队：一个是由日伊林斯基领导的西方工作队，它在波列謝、符拉基米尔、梁贊、莫斯科与特維尔等省以及巴拉宾草原的沼泽地上进行排水工作；一个是由阿夫古斯提諾維奇领导的北方工作队，它在彼得堡、諾夫哥罗德、普斯科夫、奥洛涅茨与波罗的海沿岸諸省的沼泽地上进行排水工作。

这两个工作队的排水工作都是在官僚与地主的土地上进行的；而农民的土地則几乎没有进行排水工作。

工作队进行了旨在排除地面水的粗放排水工作；这种排水方法得到了一个名称叫做“溝渠排水”。排水溝的間距为 500 俄丈[●]（1067 公尺）。

偉大的十月社会主义革命成功以后，在苏联随着土地私有制的廢除，在社会主义公有制的条件下，实施土壤改良工程的条件根本改变

● 一俄丈 (Сажень) 約等于 2.13 公尺。——譯注

了。

党和政府对苏联农田的土壤改良与土壤改良科学的发展给予极大的注意。

党和政府在繼續迅速提高农业經濟各个部門的決議中指出：除提高产量和开垦哈薩克斯坦、西伯利亞、烏拉尔、伏尔加河流域以及北高加索的生荒地和熟荒地之外，还必须依靠开垦还没有利用起来的土地、产量低的草地与放牧場，清除灌木与叢林以及沼泽排水等措施来大大地扩大我国其他地区，特别是非黑鈣土地帶的播种面积。

开垦大块过湿土地可以与水利資源的綜合利用配合起来，以获得水能、在作为容泄区的河流与大型干渠上开辟航綫、建立給水与养魚的水源、以及改善居民点附近的卫生条件等等。

这类需要垦殖的大块土地可以包括：白俄罗斯苏維埃社会主义共和国的波列謝低地；位于梁贊、符拉基米尔和莫斯科省的美曉尔低地以及波罗的海沿岸各共和国、烏克蘭西部、巴拉宾低地与苏联其他一些地区的大块沼泽化的土地。

土壤改良措施將在頗大的程度上幫助我們順利完成摆在农业前面的任务。要想正确地进行农田排水工作、采用工业化施工方法和利用最新的技术，不深刻地研究与掌握土壤改良的科学与技术是不可思議的。

本書可作为从事农田排水工作的專業人員的工作指南。

作者編写本書时所用的資料主要是苏联科学机关的研究成果，一部分是国外科学机关的研究成果。

本書第一、二、三、七和八章系由农业科学碩士 Б.Г. 格伊特曼写的，序言与第四、五、六章則是由技术科学博士 X.A. 皮薩里科夫写的。

对本書的意見請寄：

Ленинград, Невский пр., 28, Ленинградское отделение Сельхозгиза.

第一章 排水土壤改良概論

§1 排水面积过湿的原因与水量补给的条件

在講到排水地段这个名詞时，常常涉及到几种不同的術語：“过湿地段”，“水分过多地段”，“沼泽化地段”，“沼泽地段”。

这些術語的意义是截然不同的——必須把“过湿”、“沼泽化”与“沼泽形成”这几个名詞的概念严格地区分开来。

过湿是一种水文現象，它与該地区来水量的多寡和由該地区排除多余水分的条件有关。沼泽化是一种生物学作用，它与該地区內某些植物的发育及土壤中某些微生物的存在有关，在微生物的作用下，死去的植物的殘体并不完全分解，而是变成泥炭。

沼泽化过程的进一步发展（即大量泥炭的积聚），就用“沼泽形成”这个術語来表示。

沒有泥炭又来沼泽化的地区也可能是过湿的对象。在这类地区上常常发生临时水分过剩的現象。这里包括有春季融雪与夏、秋霖雨时过湿的耕地与草地，以及河流泛滥时过湿的河灘地等等。这类地区也需要排水，不排水就不能按时地进行春季与秋季的田間工作，而农作物（特别是秋播作物）在春季与秋季（而在个别年份里甚至在夏季）则会遭到水分过多的影响。

为要正确地过湿地区进行排水，首先必須知道該地区水量补給的来源。按 A. Д. 勃魯达斯托夫教授提出的水量补給类型的分类，进入过湿地区的水有如下几个来源：（1）由大气降水（降雨与融雪水）而来，即大气降水补給；（2）沿地面流来（河流泛滥、由鄰近坡地流来），即地面水补給；（3）坡地上地下水逸出，即地下水补給；（4）在水头压力下地下水由下层土壤流出，即有压地下水补給；（5）上述四种补給中某几种补給同时都有的，即混合补給。

必須記住：單單是某一种水量补給本身还不能导致土地过湿。形成过湿的条件必須是来水量超过去水量，即水量补給过多。

当然，来水量超过去水量可能是由于来水量充沛，也可能是由于排水缓慢所致。可以作为来水量充沛实例的有：大量的大气降水、没有整治的淤塞河流长期的频繁的泛滥、厚含水层水的逸出、有压地下水补给（在高压下通过透水层补给）。排水缓慢的原因是：地面坡降小、蒸发量小（寒冷与滨海地区）、土壤粘重不透水、土壤冻结深和解冻慢等。

十分明显，能否产生过湿取决于某些条件的一定配合。通常春季的河流泛滥（特别是在河水含有淤泥的情况下）乃是漫水草地发展的良好条件；而这种泛滥，在岸堤外长期滞水的情况下也会造成水分大量过多的现象。当地下水在坡地上以泉的形式流出，形成一个具有明显溪床的小溪时，并不会使坡地过湿；但是，如果这种地下水经过泥炭层或其他土壤层流出，即所谓地下水“露头”，则会引起土地的过湿。

因为水的来量与去量（降水、由邻近集水面积而来的径流、河流的泛滥、地下水补给强度以及蒸发），无论在一年之内或各年之间都可能变化，所以过湿的强度也是有变化的，因而就不仅可能有经常的过湿，而且也可能有临时的过湿。临时过湿常常出现于春季或秋季；但是在有些地区也可能主要是出现在夏季（远东、科耳希达）与冬季（加里宁格勒省）。

由上所述可以明显地看出，考虑排水土地过湿的原因对于一个土壤改良工作者来说是何等重要。

分析排水地段水分过多的原因，必须考虑以下几点：（1）水量补给的类型及其强度；（2）排水的条件（地形、土壤的透水性、蒸发）；（3）蓄水条件（土壤的持水量）。

同时在很多情况下，地段的排水可以用改变水量补给条件的方法（例如用围堤拦截由邻近集水区流来的地面水或地下水）或者是用改变排水条件的方法（建立稀疏或密集的排水网以加速排水，种植能蒸发大量水分的植物）来实现。但是基本的措施，正如下面要指出的，乃是改善其蓄水条件，即建立足以使土壤既有充分的持水性同时又有充分的透水性的结构（也就是说使土壤能持有植物所必需的水

量，同时又很容易就能够排除多余的水量）。

然而在許多情況下，建立土壤結構并不能保證充分的調節土壤的水分狀況；因此需要有輔助的土壤改良措施來直接地改變該地區的水量補給條件與排水條件。

§2 沼澤的形成過程與沼澤的分類

沼澤形成的過程可能以各種各樣的方式進行。在 B. P. 威廉士院士的著作中已詳細地指出了草地逐漸沼澤化的過程是：由於根莖禾本科植物與疏叢禾本科植物被密叢禾本科植物所演替、在密叢禾本科草占優勢時土壤表面有機物質積聚以及泥炭層相繼的單獨形成。

由於泥炭的蓄積，密叢禾本科植物便要死亡，代之而生長起來的首先是藓類，苔系和雜草，然後是蘆葦而最後就是真蘆葦。同時木本植物（首先是柳樹，然後是樺樹、白楊與雲杉）也發育起來了。

這種低位沼澤具有凹形面或平面其補給是地面水補給（而沿四周也常有地下水補給），隨著泥炭的增加它的表面變成了凸形，因為在沼澤的中央部分由於礦物質成分最缺乏有機物質分解較慢，因而泥炭的蓄積也就比較快。凸形沼澤僅僅具有大氣降水補給，因而它的礦物質成分也就最少。可是，低位沼澤的含灰量却有 10~15%，而在某些情況下竟達到 30~40% 或更多些，凸形高位沼澤的含灰量則只有 1~3%。在這裡對生存條件要求最低的植物（由“白蘆葦”即水蘆葦構成的主要植羣）即生長起來；在這層植羣上生長着蔓越橘、桑懸鉤子、磯躑躅、蜂斗葉、茅膏菜、羊胡子草以及木本植物中的多節沼澤松。

在分水嶺上林木被毀滅之後，經過一個很短的雜草與根莖期，高位（水蘆葦）沼澤馬上就形成，而不經過低位沼澤期。

反之，在由低位沼澤逐步過渡到高位沼澤的一般情況下，沼澤的形成過程則要經過三個時期，因為在低位沼澤與高位沼澤之間還可以劃分出一個過渡沼澤期。

這種過渡沼澤還保留有地面水補給，而有時也保留有地下水補給。在這種過渡沼澤上還保留有低位沼澤的植被（蘆葦、真蘆葦、樺樹、柳樹），但是同時也出現有水蘆葦及其他的一些高位沼澤植物區系的代

表植物来逐渐演替原来的植物。

除去上述两种沼泽形成的情况以外，也可能有其他的一些沼泽形成的情况。例如，通常含有大量矿物盐的地下水流出就可能形成橙木沼泽式“泉水沼泽”；当沼泽分布于有露头的地下水补给的坡地时，则称为“悬位沼泽”。湖泊杂草丛生的结果也可能形成沼泽，这样的湖泊被沉积的腐植质芦苇泥炭、蘆葦泥炭与藎草泥炭所填满。所有这几种沼泽都属于低位沼泽一类，但是以后都可能过渡到高位沼泽（也经过过渡沼泽阶段）。

在苏联的北部地区（穆尔曼斯克省、卡累利阿芬兰苏维埃社会主义共和国、阿尔汉格尔斯克省的北部）普遍地分布着所谓综合沼泽，在这种沼泽上，水藓畦和大草丘与有低位沼泽植被的藎草湿地相互穿插地分布着。

由前节所述一切情况可以明显地看出，为了排干沼泽不仅需要知道它的水量补给条件，而且还需要知道泥炭的性质，因为泥炭的性质决定着可能蓄积水量的大小，以及由泥炭中排水的困难程度。因而它也就决定着沼泽在农业上的价值。

上面列举的含灰量数字表明，水藓泥炭乃是一种优良的燃料，因为它的灰分很少。相反地，低位泥炭却富有为农作物生长所必需的矿物质。

因此，高位、水藓沼泽常被利用作为泥炭采掘地，而低位沼泽（特别是藎草沼泽）则常被利用作为农田。但是在苏联的北部地区，那里低位沼泽却几乎没有，因而高位沼泽而特别是过渡沼泽与综合沼泽也被用来作为农业用地。

在泥炭的水分特性之中最重要的是透水性及持水量。泥炭的持水量如以占绝对干燥的泥炭重量的百分数来表示，则可以达到很大的数值（对低位泥炭来说可达300~900%，而对水藓泥炭来说则约为2,000~2,400%）。根据A.Д.杜巴赫教授的資料，一立方公尺的低位泥炭中含水750~875公升，而在一立方公尺的水藓泥炭中含水则达910公升之多。

这些数据表明，沼泽确实蓄积着并保持着大量的水分。

泥炭的透水性取决于它的植物組成、分解程度与含灰量等因素。

А. Д. 杜巴赫教授在分析了大量的观测資料之后，得出这样一个結論：水蘚——羊胡子草泥炭(活蘚层与蘚氈层[●]除外)的渗透系数，当其分解程度为 35% 时平均等于 0.002 公分/秒，而当其分解度为 50 ~ 75% 时則平均等于 0.0005 公分/秒。

低位泥炭的渗透系数变动很大，但是通常只有千分之几或万分之几公分/秒。在个别情况下，矿質化重的沼泽泥炭的渗透系数也有接近于 0.01 公分/秒的。

必須指出，北方的过渡沼泽与綜合沼泽的渗透系数(根据 X. A. 皮薩里科夫教授的研究)也不大，而为万分之几公分/秒。相反地，森林泥炭(含有大量的大大小小的木質夾杂物)的透水性却很强，所以它的渗透系数也可能接近于 0.01 公分/秒。

§3 沼泽的沉陷

在实施排水工程以后，沼泽表面就向下沉陷；沉陷量与泥炭的密度与深度以及排水强度有关，通常为 0.3~1.5 公尺，但是在个别情况下，也可能达到 3 公尺或更多些。

造成沼泽这种沉陷的原因之一便是泥炭的干縮，也就是泥炭在失去水分的情况下体积的收縮，这种收縮在已經分解得很厉害的无定形的泥炭之中，可以达到相当大的数值。

但是，泥炭的干縮現象只有在位于渠底以上的泥炭层中才可能发生；同时实践也早已确定渠底本身也下陷，也就是說在排水以后仍然为水浸透着的渠底以下的泥炭层也沉陷。这种沉陷可能达到相当大的数值并且是由于另外一些現象造成的。

А. Д. 杜巴赫教授从理論上闡明了泥炭的沉陷过程。在沒有經過排水的沼泽之中，水浸透着整个的泥炭层(而有时也浸透泥炭层下面的矿質土壤，只要矿質土是透水的話)；泥炭是一种沉沒在水中的物体，因

● 活蘚层与蘚氈层(очес)——系根据苏联农业出版社出版的“Словарь-справочник гидротехник-мелиоратора”一書中对“очес”一詞的解釋意譯的。蘚氈层在活蘚层之下，是已死去的下层蘚类，但未开始泥炭形成过程。——譯者

而按照阿基米得定律它要失去同被它所排开的水量一样的重量，也就是說泥炭本身的容重要減去一。因此，在沒有排过水的沼泽之中，例如容重为 1.2 的泥炭，实际上它的容重只有 0.2；所以，在排水以后，脫水的上层泥炭对下层泥炭的压力就要比原来的压力大过五倍；这种压力由于停蓄在經過排水但仍然潮湿的土层泥炭之中的毛细管水和吸着水重量的关系还要繼續增大。

上层泥炭压力增大的結果就使得位于渠底以下的整个泥炭层由于压实并由其中（就象由海綿中一样）挤出一定的水量而发生固結。这个沉陷的第二个原因指出，沉陷的大小也与排水沼泽的下层泥炭的饱和度和密度有关。

上述两个沉陷的原因是沼泽表面沉陷的主要原因；沉陷作用通常在修建排水渠以后立刻就显示出来，并且在靠近渠道最近的地帶显得特別明显；土路基（道路）的压力、車輛与行人在沼泽地上通行以及在某些栽培方法下向沼泽表面施加矿質土壤，还会更加增大沼泽表面的沉陷；沉陷的过程可能持續很長的时间（达 15 年）；但是沼泽沉陷最厉害的时期却是在排水以后的头兩三年（在未开垦的沼泽地区要稍長些）；此后沉陷竟小到这种程度，以致没有什么实际意义。

引起沼泽緩慢的但却是持久的沉陷的第三个原因，是在沼泽上进行栽培的情况下上层泥炭的分解。根据某些資料，沼泽表面由于这个原因在一年以内可能要下陷 2 ~ 3 公分。沼泽的沉陷，严重地影响到排水渠的完整与它的工作。

渠道的横断面，在沼泽沉陷的情况下將起如下的变化。由于上层泥炭的干縮，沼泽表面的沉陷要比渠底厉害；因此渠深就要减小，而渠坡就会变得更坦些（图 1）。由于边坡泥炭的压力，大

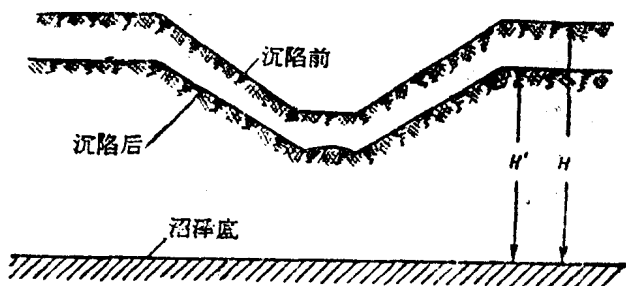


图 1 在泥炭沉陷的情况下渠道横断面的变化

型渠道渠底的兩側部分的沉陷就較其中間部分為甚，因而渠底就呈凸形。由压实后固結的泥炭中挤入渠道中的水的压力，也促使渠底这一弯曲的发生。

在渠道的整个長度上泥炭层的深度与密度变化很大的情况下，由于泥炭的沉陷，渠道縱剖面也变化得很厉害。如图 2 所示，在泥炭层厚的地段上，渠底与沼泽表面沉陷得很厉害；在泥炭层薄的地段上，沉陷則不大；而在矿質土地段上則完全不沉陷。这就破坏了渠道所具有的正确底坡，从而使得在渠底上形成的凸起处的前面发生积水现象。积水就会导致渠道內杂草叢生与渠道淤积，使得渠底升高，而有时会使渠底升高到原来的（沼泽沉陷前的）位置；同时，由于在同一地段上沼泽表面的沉陷，渠道本身的深度就要大大地减小（有时要减小到等于零）。

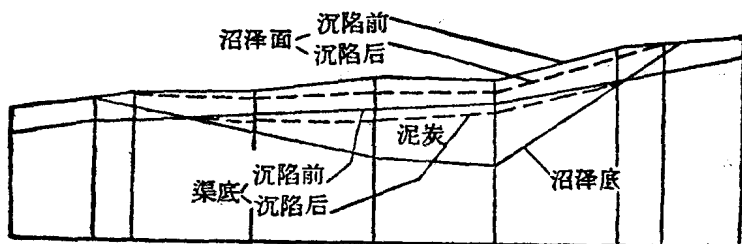


图 2 在泥炭沉陷的情况下渠道縱断面的变化

为了避免沼泽地上的渠道发生这种不良的变形，在设计时必须考虑泥炭的沉陷。泥炭层沉陷的数值按全苏水利技术与土壤改良研究所 А. Д. 帕纳迪阿迪的公式来确定：

$$\text{对于低位沼泽} \quad h_0 = 0.18KH^{0.35}t^{0.64}, \quad (\text{I}, 1)$$

$$\text{对于高位沼泽} \quad h_0 = 0.16KH^{0.59}t^{0.63}, \quad (\text{I}, 2)$$

式中 h_0 ——沼泽表面的沉陷量；

H ——泥炭厚度；

t ——渠深（均以公尺計）；系数 K 取决于泥炭的密度，并按表 1 来确定。

确定浮于水上的泥炭的沉陷要考虑浮托着泥炭的水层；为要确定泥炭表面的沉陷，須將按公式 (I, 1) 与 (I, 2) 計算出来的泥炭本身