

地方徑流灌溉

И. А. 薩洛夫教授 著

水利出版社

本書首先敘述了灌溉地段的分類及選擇、灌溉網及灌水地塊的布置及尺寸和灌溉地段上的建築物及設備等；其次闡述了灌水組織、灌水定額、各種不同作物的灌溉方法，並收集了各地許多灌溉的實際經驗材料；最後論述了經營管理、用水規劃、土地利用規劃、水源利用規程等問題。可供地方農田水利工作人員、高級農業合作社及國營農場的水利工作人員和領導者參考。

地方徑流灌溉

原書名	ОРОШЕНИЕ НА МЕСТНОМ СТОКЕ
原著者	И. А. ШАРОВ
原出版處	ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
原出版年份	1948
譯者	馮漢民
出版者	水利出版社(北京和平門內北新華街35號) 北京市書刊出版業營業許可証出字第080號
印刷者	水利出版社印刷廠(北京西城成方街13號)
發行者	新華書店

34千字 787×1092 1/32開 1 10/16印張
1957年6月第一版 北京第一次印刷 印數1——1,800
統一書號: 15047.60 定價: (9) 0.20元

目 錄

序 言	1
灌溉設備的組成部分	4
灌溉地段的分類	5
灌溉地段的選擇	6
灌水地塊的面積與布置	8
灌溉網的布置及其斷面尺寸	9
灌溉地段的建筑物和設備	11
灌水的組織	12
灌溉定額和引水定額	16
蔬菜作物的灌水方法	20
大田作物的灌水方法	24
灌水時間和灌水定額	30
灌溉蔬菜作物的實際經驗	32
灌溉大田作物的實際經驗	34
草地、牧場和糧食作物的不定期灌溉	36
對干渠經營管理的要求	38
對引水建筑物的要求	39
灌溉用水規則	43
有灌溉網的土地的利用規則	44
水源利用規程	45
灌溉水量的計算	46
灌溉地段的管理	47

序 言

在旧沙俄时代旱灾是經常的現象。В.И. 列寧对 1911 年發生的旱灾曾这样寫道：

“又一次的飢荒——依然如此……到处歉收，但只有在俄國才引起絕望性的灾难，使千百万農民挨餓……三千万人民遭受了嚴重的灾害。農民廉价出賣土地、牲畜以及所有能够出賣的东西”。

在五、六月缺雨的季節里，当空气中出現旱風征象的时候，憂慮便籠罩着旧俄东南部的農民。人們感覺到自己無能为力，一無出路，只得向天求雨。但是，雨仍然沒有，烈日下的田地顯得毫無生气，飢荒摧殘得貧農骨瘦如柴，人們是一个个、一家家、一村村的死亡。几万家庭流离失所，几十万人破產，淪落在地富土豪的奴役之下，廉价地被地主和厂主雇去作繁重的工作。在沙皇政府的統制下，劳动者指望帮助是不可能的。并且即使有救济也是不及时的和極其有限的。

1917 年偉大的十月社会主义革命，使情况起了根本变化，有史以來劳动者自己第一次有組織地、有計劃地、靠國家的帮助着手与旱灾作斗争。只有在苏維埃政权下，这一事業才能提高到科学的基礎上。科学的使命就是为劳动者服务，为了作出在任何的气候条件下保証高額而穩定的產量的措施，必須总结歷來与旱灾作斗争的經驗。在社会主义國家里，与旱灾作斗争，乃是不断改善人民物質福利以及提高人

民文化水平的重大的國民經濟任務。只有在集體農莊制度下，共產黨不斷的關懷，以及我們的領袖斯大林同志對勞動人民福利的關心，才能着手實現大規模的與旱災作鬥爭的措施。在我們社會主義國家里為了灌溉千百萬公頃的土地建築了新的渠道，種植護田林帶，越來越多地使用人工降雨灌溉，運用草田輪作制以及現代的農業技術。

1947年聯共（布）中央委員會二月會議通過了關於農業問題的專門的決議。除了關於擴大播種面積和保證增加產量的組織上和農業技術上的措施以外，會議還特別注意蘇聯容易發生旱災的草原地區以及黑土地區的灌溉問題。

在這個有歷史意義的決議的第8條中說：“除了修築新的水利建築物以及在中亞細亞共和國和南高加索灌溉土地上擴大播種面積之外，並在俄羅斯中部高地（庫爾斯克、沃龍涅日、奧爾洛夫、唐波夫地區）、伏爾加河流域、北高加索、克里木、烏克蘭、西伯利亞西部以及未灌溉的地區哈薩克蘇維埃社會主義共和國保證大規模地發展灌溉，以建立谷物、技術作物以及其他農作物的保證豐產地區”。

聯共（布）中央委員會二月會議的有歷史意義的決議以及政府關於授予社會主義勞動英雄稱號的法令，獎給高額豐產的集體農民以勳章和獎章，鼓勵農業工人更有成效的高度生產率的勞動。在我們社會主義田地上為爭取高額豐產進行着緊張的鬥爭。除了其他組織上的以及農業技術上的措施以外，組織土地地段的灌溉，為爭取豐產起了重大的作用。

× × × ×

研究一下旱災的現象，證明它不是立即形成的，也不僅僅是在旱風的影響下才形成的。假如在一公尺以上厚度的容根層里，到春耕的時候沒有積蓄起足夠的水分，這種地段就

已經具有旱象，也就是土壤干旱。为了消滅土壤干旱并保證高額丰產，春夏二季必須有充沛的雨水。在缺乏雨量的情況下有土壤干旱征象的地段是最容易受旱風危害的。土壤干燥的現象在晚秋時候最容易發生。使用積雪是防止土壤干旱現象的主要办法。在俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和國的东南部草原上，以及在哈薩克苏維埃社会主义共和國北部，为了防止土壤干燥廣泛地运用滴漫灌溉，这是最簡單的灌溉方法之一。在具有灌溉網的地区，則進行秋冬以及早春的儲水灌溉。大規模的种植樹林是抗拒旱風（干燥的空气）最簡單的方法。

草田輪作制乃是防止春夏土壤水分蒸發的可靠的方法。組織正确的固定灌溉網，并結合草田輪作制、护田林帶、積雪和儲水灌溉、可使每个農庄保證產量。

在中亞細亞和南高加索各共和國農業用地全面灌溉的經驗，以及在北高加索，在伏尔加河下游，在烏克蘭、在克里木和在西伯利亞西部的相当大規模的地区灌溉的多年經驗，積累了許多每个刚开始灌溉的農庄所必須了解的灌水方法。現在要做的工作是總結这个实际經驗，并且以簡略的方式說明，以便更廣泛地利用。

这本小冊子是为地方工作人員和集体農庄、苏維埃農場及副業的領導者而寫的，僅收集了地面灌溉方法的材料，而沒有闡述人工降雨的問題。

灌溉設備的組成部分

土地地段的灌溉，借保證向田間供水配水的渠道網和灌水設備以及借能從灌溉水源引水并把水送到灌溉地段的水工設備來實現。

對於較小的灌溉地段（100 公頃以下）灌溉設備可分為下列組成部分（圖 1）：

1）渠首引水建築物；

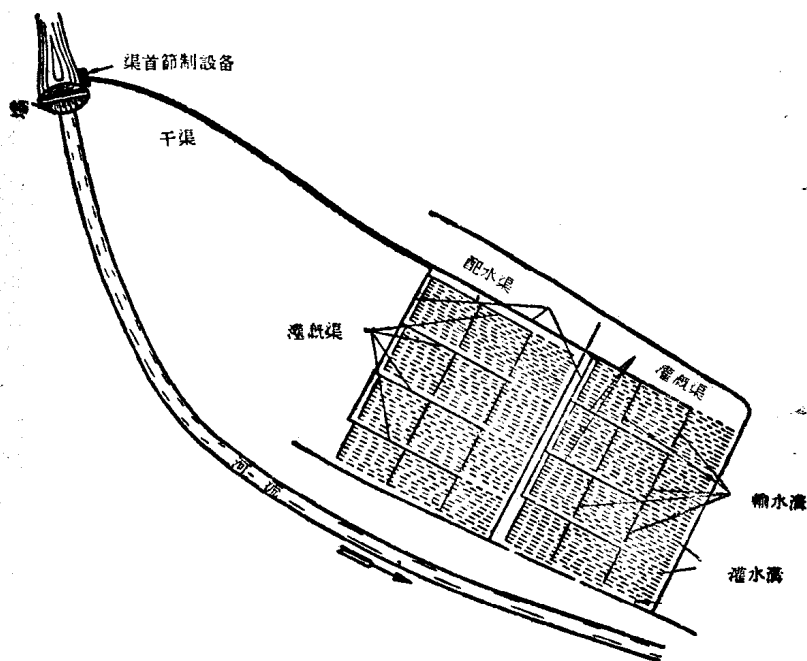


圖 1 灌溉地段示意圖

- 2) 引水渠 (干渠) ;
- 3) 灌溉渠 ;
- 4) 灌水網 ;
- 5) 配水与量水建筑物。

为了正确配水,把灌溉地段划成若干个面积由 1~2 到 10 公顷的灌水地塊 (田塊)。

在每一灌水地塊上,都修建一条專門的灌溉渠 (固定的或临时的地塊灌溉渠)。

到灌水的时候,在灌水地塊上开挖由輸水溝、灌水溝或灌水畦組成的临时灌水網。

水通过引水 (渠首) 建筑物流入干渠,干渠 (引水渠) 供水入灌溉渠。

灌溉地段的分类

按照灌溉網的复雜性,灌水設備的性質和引水的性質,灌溉地段可分为下列类别:

(1) 按灌溉網的复雜性分类

最簡單的地段——其渠道網只能保証灌溉一个田塊 (一个灌水地塊), 即面积小于 10 公顷的地段。

簡單的地段——由几个田塊 (灌水地塊) 組成,引水渠的流量与各个地塊灌溉渠的流量相同,灌溉面积由 10 到 30 ~ 50 公顷。

复雜的地段——由几个按渠道划分成組的灌水地塊組成,引水渠 (干渠) 的流量比各个地塊灌溉渠的流量大 2~3 倍,灌溉面积大于 30~50 公顷。

(2) 按灌水設備的性質分類

地面灌溉地段——自流灌水（溝灌、漫灌等）的地段。

人工降雨灌溉地段——用人工降雨設備進行灌溉的地段。

(3) 按引水的性質分類

自流灌溉地段——借壅水建築物（橫堤、壩）或渠道取水。

機器和機械灌溉地段——借機械揚水設備（抽水設備、水車、雙輪鏈斗水車等）從灌溉水源取水。

灌溉地段的選擇

預備灌溉的土地可分為 4 類：

首先是灌溉河灘、沙洲和河川台地上的低窪而肥沃的土地（第一類）。在這種地段上，修建不大的堤壩和自流渠道進行灌溉。

在選擇距灌溉水源較遠的地段時，應確定地段的土壤是否適合，確定地段地面對於水源的高程位置和擬定地段可能的供水方法。高於灌溉水源 2~5 公尺的平坦台地和斜坡地上的肥沃土地，可按揚水條件列入第二類。為了在這種土地上建立灌溉地段，需要設置簡單的揚水設備，如水車、雙輪鏈斗水車等，或在河上修建灌溉用的壅水建築物（壩）。

高出壅水位 5~10 公尺的台地和坡地上的地段（第三類），為了進行灌溉必須有構造不複雜的抽水設備。高出壅水位 10~20 公尺的地段（第四類），為了進行灌溉必須有復

雜的揚水建築物。

在選擇地段時，除高程位置和土地肥沃度的一般特征外，還須注意到地面坡降、地形和表土的滲透性。斜坡上坡降大於 $15/1,000 \sim 20/1,000$ （即每 1,000 公尺降低 15~20 公尺）的地段不甚適合於自流灌溉。被窪地隔開，有丘陵和個別土崗的地段也不甚適合於自流灌溉。地形平坦，一般坡降為 $5/10,000 \sim 2/1,000$ 的地段，最適宜於自流灌溉。

在土壤方面，中粘壤土和輕粘壤土的地段應認為是良好的地段。按肥沃度說，最好是有團粒結構的土壤和具有較密實的墊層（深達 0.5 公尺）的河灘粒狀土壤。

在森林草原地帶和草原地帶中，各種黑鈣土和在輕粘壤土和中粘壤土上的草甸沼澤土最適宜於灌溉；在沙漠草原地帶是深栗鈣土和淺栗鈣土以及輕粘壤土和砂壤土上的灰鈣土最適宜於灌溉。

一般地形與土壤的特征用觀察法確定。地段的地面高程和坡降用水準儀測定。地段總面積應比所擬定的灌溉面積大 15~20%。多出的這點面積用來修建渠道和田間道路。地段較好的形式是長方形，長與寬之比為 2:1 或 3:1。

在選擇地段時，預先擬定灌水的方向，即溝或畦的灌水

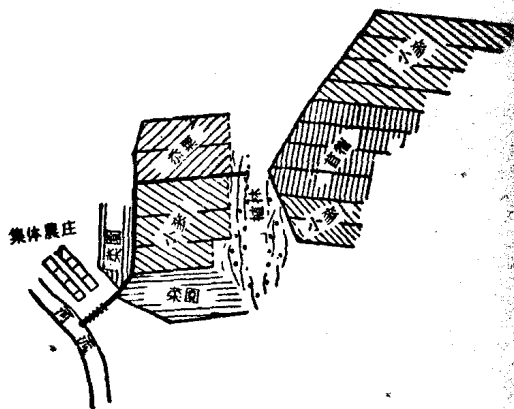


圖 2 灌溉地段上地塊的大概布置圖

方向。其次必須确定輪作制，拟定輪作小区的布置并根据拟定的小区布置和所采取的灌水方向把地段划成灌水地塊。播种（栽种）的方向应与灌水的方向一致。灌溉渠应沿輪作小区的边界來布置。

灌水地塊的面積与布置

一般灌水地塊的面積如下：

a) 对于蔬菜作物，是1~3公頃，長200~300公尺，寬50~100公尺。

6) 对于大田作物，是1.5~10公頃，長300~600公尺，寬由50到150~200公尺。

在拟种蔬菜作物的地段上，为使地塊具有不大的縱向坡降（ $5/10,000 \sim 1/1,000$ ），灌水地塊的長边应布置得与坡度方向成一傾斜角度。在这种情况下，地塊的橫向坡降几乎总是大于縱向坡降。而在陡峭的斜坡上（坡降在 $5/1,000 \sim 15/1,000$ 和 $15/1,000$ 以上），則特別顯著。在坡降較小（小于 $2/1,000$ ）的地段上，如采用溝灌法灌溉寬行条播的大田作物，則灌水地塊的長边可以順着地面坡降的方向布置。当坡降較大时，为使縱向坡降不大于 $1/1,000$ ，地塊应布置得与坡度成一傾斜的交角。

对于密播大田作物，如采用畦灌和播种灌水溝灌溉，則布置地塊时应使其縱向坡降为 $1/1,000 \sim 5/1,000$ 。在坡降較大的情况下，灌水时需要从田間向外泄水，而坡降大于 $15/1,000$ 时，則这种泄水会引起土壤的冲刷（土壤侵蝕）。

灌溉網的布置及其断面尺寸

每个地塊都应有灌溉渠。灌溉渠应修建在地塊位置最高和最長的一边，渠底坡降应与地塊的坡降（ $2/1,000 \sim 5/10,000$ ）一致。如地段上具有兩面斜坡的高崗，則灌溉渠可沿此高崗布置。在这种情况下，灌溉渠將向二个地塊供水。不管供水面積多大，地塊灌溉渠的断面尺寸都采用一样的。

地塊灌溉渠做成半挖半填的土渠。必要时，土料中須掺入粘土并加以夯实。这种灌溉渠的横断面如圖 3 所示。渠底寬 30 公分；內坡为 1:1；外坡为 2:1；渠深 35 公分；渠頂寬 100 公分；堤頂寬 25~30 公分。当水深为 25 公分且有適當的坡降时，这种标准渠道（标准 1）可以通过流量达 25~40 公升/秒。在由几个灌水地塊組成的地段上，除每个地塊的灌溉渠外，灌溉網中还包括供水入地塊灌溉渠的地段灌溉渠（圖 1）。这种地段灌溉渠应布置在地段最高处，以保証向地塊灌溉渠中供水。这类地段上地段灌溉渠的断面尺寸和地塊灌溉渠的尺寸是一样的。

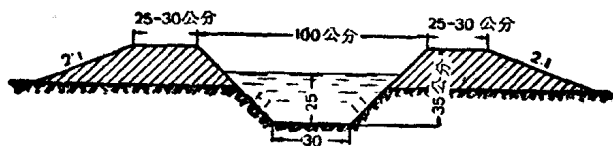


圖 3 輸水流量为 25~40 公升/秒的渠道断面（标准 1）

面積較大的（簡單的）灌溉地段，其地塊灌溉網和地段灌溉渠的断面須保証通过流量 40~60 公升/秒（圖 4）。根

据这种流量设计的土渠，其底宽应为40公分；渠深应为40~45公分；内坡应为1:1；渠顶宽应为120~130公分；充水深度应为30~35公分。这种渠道可用馬拉犁二次开挖而成，用挖出的土在兩边堆筑土堤并用犁在土堤外边增犁一次，以加强土堤。应先用水將渠道潤湿，待土堤沉陷后再將土堤夯实，而其断面則借木样板以人工用鍬整理。

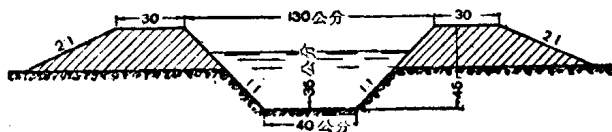


圖 4 輸水流量为40~60公升/秒的渠道断面（标准2）

面積更大的灌溉地段，其地塊灌溉網的标准断面尺寸与簡單地段的一样，但是为了保証供水入地塊灌溉渠，需要断面尺寸稍大的輔助渠網。地段上渠道的布置和渠道类型的選擇应委托給水利工程人員。

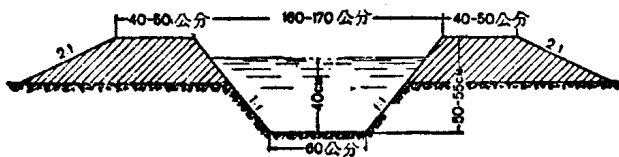


圖 5 輸水流量为80~100公升/秒的渠道断面（标准3）

对于灌溉面積达 100 公頃的地段，較大的渠道網的輸水能力可达 80~100 公升/秒（圖 5）。在这种情况下，渠道的断面尺寸为：底寬 60 公分，渠深 50~55 公分，渠頂寬 160~170 公分，充水深度 40 公分，堤頂寬 40~50 公分。

灌溉地段的建筑物和设备

为了向田间配水，必须有节制设备。流量借建筑在渠道交叉处和放水点的木闸（图6）来进行分配和调节。表1中所示为三种标准木闸的尺寸。木闸的数量决定于引水渠和灌溉渠上的叉点数。

表1 土渠上木闸标准尺寸表（以公分计）

标准号	流量 (公升/秒)	闸孔底宽 (A)	闸孔高 (B)	挡水墙长 (C)	闸全长 (D)	闸全高 (E)	闸板厚
1	20以下	30	30	50	130	50	2—2.5
2	40以下	40	40	65	170	70	2.5
3	80以下	60	50	75	210	90	2.5—3.5

在三号标准闸下游应横铺2至3个直径为10公分的柴捆，以防护渠底，免受冲刷。

表中纵行标题字母和图6中代表符号是一致的。

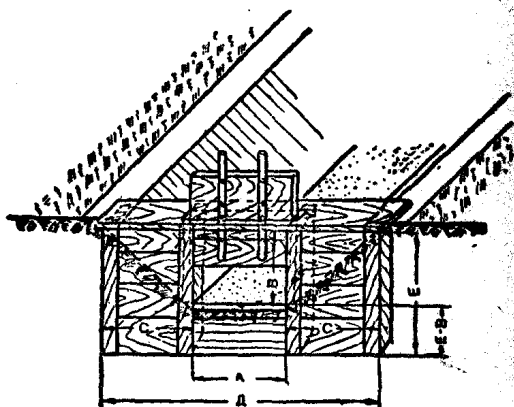


图6 渠道上的木闸

在臨時渠道
網上（在灌水地
塊）借活動灌水
設備來調節流
量。這種設備的
幾種類型示于圖
7（活動小閘板）
和圖8（帆布擋
水屏）。圖9中
所示為灌水板，
灌水閘用來調節
灌水畦的供水
量，而灌水板則
用來調節土壤濕
潤的均勻性。

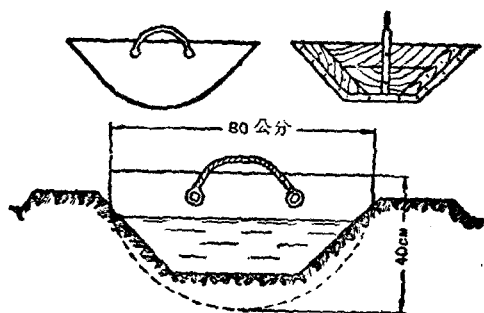


圖7 活動擋水板（小閘板）

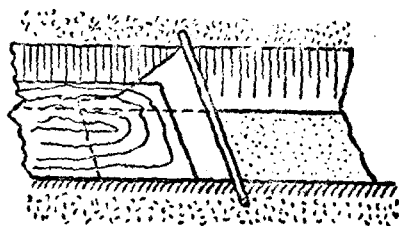


圖8 活動帆布灌水屏



圖9 灌水板

灌水的組織

灌水地塊上所有的灌水溝（或畦）都應尽可能與地塊的長邊成平行綫布置，這樣布置易于用馬拉工具開挖灌水溝。灌水溝開好后垂直于灌水溝開挖輸水溝（圖10），其間距須與所採用的灌水溝的長度相適應。水通過輸水溝側堤上的放

擋水板(扉)

溢流渠

輸水渠

配水渠

輔助輸水溝

灌水渠

輔助輸水溝

圖 10 溝灌时輸水溝的布置圖

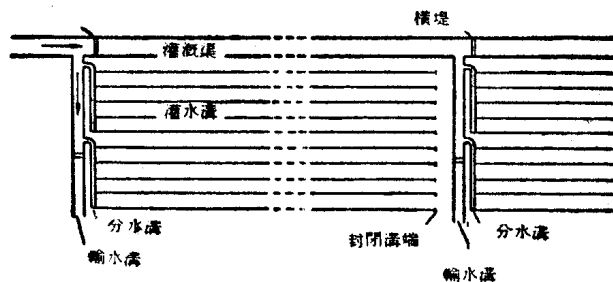


圖 11 灌水时独头灌水溝布置圖

灌水溝組中（圖10）。当沿独头灌水溝灌水时（圖11），灌滿水以后灌水溝用土复盖并填平；輸水溝上的擋水板移至上游并用夾向下一灌水溝組中供水。在畦田漫灌时，給水次序也是一样，但同时灌水的畦数比較少（2～3个畦）。

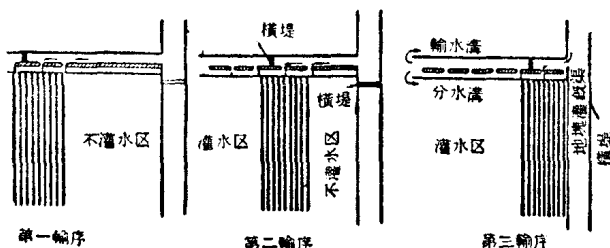


圖 12 灌水溝充水次序圖

为了又好又快地進行灌水，須預先确定灌水次序，准备好灌水溝（畦），輸水溝和必要的灌水用具（如畦灌用的活动小閘板，輔助灌水板；夜間灌水用的野外手提灯）。

揚水設備（抽水机、水車等）开始抽水的时间或由蓄水池中放水的时间应与灌水員的工作时间准确的配合。在較小地段灌水时，如流量在 10～15 公升/秒以內，除給水入灌溉渠的工作人員以外，一般由一个人進行灌水工作。当流量較大且同时管理兩条輸水溝时，則必需配备兩個人進行灌水工作。

在灌水过程中，必須注意到在灌水溝（畦）間均匀配水，注意完全灌滿每一条灌水溝（畦），并注意到田地潤湿的过程。

对于較小地段，最好的灌水时间是下半天。并在天黑前結束灌水工作。

在具有几塊灌水地塊但只有一个灌水水流（30～40公升