

灌溉管理常識

安徽省水利厅編



安徽人民出版社



灌溉管理常識

安徽省水利厅編

*

安徽人民出版社出版

(合肥市德勝門內優勝宮)

安徽省書刊出版業營業許可証出字第2号

地方国营合肥印刷厂印刷 新华書店安徽分店发行

*

書号：419·787×1092 耗 1/32·1 $\frac{3}{16}$ 印張·26千字

一九五七年七月第一版

一九五七年七月合肥第一次印刷

統一書号：T15102·11 印數：1—3,070

定价：(7)0.13元

目 录

一	灌溉管理工作的重要意义	1
二	灌溉管理机构建立及其主要任务	3
	(一) 灌溉管理机构的类型	3
	(二) 灌溉管理机构的主要任务和日常工作内容	4
三	灌溉用水的管理工作	5
	(一) 地面灌水方法的分类与选择	6
	(二) 灌溉土地的平整工作	8
	(三) 畦灌法的灌水畦做法与畦灌技术	9
	(四) 溝灌法的灌水溝做法与溝灌技术	14
	(五) 淹灌法的格田做法与淹灌技术	17
	(六) 井灌系统的设置	21
	(七) 农作物灌溉制度的确定	22
	(八) 实行灌溉计划用水	23
	(九) 田间用水的管理工作	25
四	灌溉工程的管理养护	27
	(一) 渠道工程的管理养护	27
	(二) 山塘、水库工程的管理养护	28
	(三) 建筑物的管理养护	29
	(四) 灌溉水井的管理养护	32
附 录:	我省几种主要农作物的灌溉制度介绍	33

一 灌溉管理工作的重要意义

灌溉就是用人办的办法，及时补给农作物生长所需要的水分。我省雨量分佈很不均匀，汛期雨量约占全年总雨量的百分之六十左右，而沿长江一带八月常缺雨，淮河流域六、九两月也经常闹旱，所以必须利用灌溉来补给农作物所需要的水分，否则，农作物就会因受旱而大大减少产量。

我省利用灌溉来培植农作物，已有数千年的历史，如寿县安丰塘、霍邱水门塘两大灌溉工程，就是在二千多年以前的春秋时代修建的。解放后，随着农业合作化的发展，农民的生产积极性空前高涨，大规模兴修农田水利，灌溉设施也正在迅速增多。全省一九五六年灌溉面积二千九百多万亩，预计一九五七年的灌溉面积将达到三千三百多万亩，约占全省总耕地面积的百分之三十六；一九六七年的灌溉面积比数将更增加，约在百分之九十左右。这样，做好灌溉管理工作就越来越重要了。

灌溉管理工作，就是对已筑好的灌溉工程加以管理，以发挥灌溉工程的最大效能，达到增加农业产量的目的。灌溉管理工作的内容，包括工程的管理和灌区范围内农田用水的管理两大部分。具体的说，就是一方面要做好灌溉工程管理，保证工程的完整、经久耐用、运用灵活，在农田用水时能正常的供应水量；另一方面，是要适时适量灌溉农作物，提高土壤肥力，在增加农业产量的前提下，做到节约用水，扩大灌溉面积。做好灌溉管理工作的重要意义，有以下几点：

1.管理好工程，增产就有了保证 我們修筑灌溉工程，是为了要把水引到田里灌溉农作物，如不注意經常的养护和蓄水，水就会白白浪费或漏掉，到真正要水灌溉时，反而沒有水，这样就会造成农作物的减产。因此，只有管理好灌溉工程，增产才有保证。

2.可以充分发挥灌溉设施的作用，扩大灌溉面积 我們把灌溉工程管理好，即使水量沒有增加，但通过改善渠系，合理调配水量，适时适量的灌溉，和閑季（不灌溉季节）蓄水等工作，可以节约出很多的水，用来扩大灌溉面积。

3.实行合理的灌溉制度，可以提高农作物单位面积产量 有些地区，沒注意这个问题，仍采用旧的灌溉技术，所以效果很不好。如对水稻采用不适宜水稻发育生长的深水灌溉方法，使田里水温和土温降低，影响了水稻的产量；对旱作物采用抗旱性质的浇水和大水漫灌方法，以致发生灌水不均匀、土壤板结或淹死庄稼的现象，甚至因而抬高了地下水位，造成土壤盐碱化，沼泽化，使作物减产。因此，必须积极改进灌溉技术，实行合理的灌溉制度，才能达到提高单位面积产量的目的。据肥西红星社、巢县張北社、怀宁牛桥社、定远永康社等单位一九五六年的試驗，在同样种子、肥料和耕作技术的条件下，采用浅水灌溉的水稻田，較深水灌溉的水稻田，平均每亩增产五十斤左右，高的达到二百八十三斤。

4.可以使灌溉工程經久耐用 灌溉工程若管理养护不好，就容易损坏，或失去效用，甚至还会因堤坝的倒塌、潰决，造成工伤事故以及淹没房屋、田地等重大災害。如南陵柏山渠灌区分水乡羣众，一九五六年在干渠上任意挖开缺口，放水灌田，事后又未随即堵复，因而山洪来时，造成了三百多亩庄稼被淹没的损失。因此灌溉工程要注意經常的养护，有了损坏要及时

修复,有了不合理或不妥当的地方,就及时改善,并定期进行檢查,这就能使工程經久耐用,同时还可以大大节省修理費用。

5.可以弥补原先工程规划設計和施工上的缺陷 例如原来修建的灌溉系統有的分佈不合理,通过管理,可以进行改善調整;建筑物发生沉陷、变形和滲漏等情况时,能及时采取补救措施。同时,也可为规划設計部門提供实践的資料,改进今后的工作。

二 灌溉管理機構的建立 及其主要任务

要做好灌溉管理工作,必須根据灌溉范围的大小、工程的簡單或复杂,建立灌溉管理組織,确定專人負責。

(一) 灌溉管理機構的类型

我省的灌溉管理機構一般有以下三种形式:

1.凡由政府投資举办的灌溉工程,均为地方国营的工程。在这种灌溉工程开始投入生产前,由县負責設立管理機構,指派管理人員負責管理。灌区受益田亩在二十万亩以上的,成立管理局;在五万亩至二十万亩之間的,成立管理处;在五万亩以下的,成立管理所。但在工程开始施工时,应即指派將来的管理人員参加施工,以熟悉工程,便于管理。此外,灌区内农业社应选派代表,組成代表会,协助与监督管理機構做好管理工作。

2. 凡由兩個以上农业社集資修建的灌溉工程，則由受益的农业社組織联合的管理機構，称为某某灌溉管理委員會。根据灌区的大小，选出脫产或不脫产的人員負責管理。管理人員，必須選擇那些积极負責、富有經驗、具有一定工作能力的人来担任。

3. 凡属一个农业社範圍內的灌溉工程，則由农业社自行管理，但也必須有專人負責。

(二) 灌溉管理機構的主要任务和日常工作內容

灌溉管理工作的主要任务，是正确的利用已建成的灌溉工程，發揮它的最大效能，以保証农业增产；同时，根据生产的发展，在經濟和技术可能的条件下，不断地改善与改建渠系，增加技术設備，加强技术管理，以求合理使用水利和土地资源。目前，具体的管理任务，要看各个灌区的条件而定：

1. 在小型塘坝、水井灌区，目前的管理任务是：管理好建筑物、溝渠和提水、灌水工具；注意蓄水和節約用水，廢除旱作物的大水漫灌和水稻的深水淹灌等不合理的灌溉方法；改进灌溉技术，糾正各种爭水、搶水的現象，以提高灌溉效率，扩大灌溉面积。

2. 在一些較大的古老灌区，由于渠系乱，設備簡陋，行水沒有保証，水的潛力未充分發揮。有的灌区在灌溉季节每逢洪水，即須堵塞渠首，以防止洪水入渠，发生事故；有的灌区渠道大小与灌溉面积不相适应，造成引水、配水不方便。这些灌区，目前的管理任务是：一方面注意節約用水，改进灌溉技术，另一方面則应根据經濟和技术的可能条件，积极改善和改建渠系，使逐漸成为現代化的工程式灌区。

3. 解放后新建的一些大、中型灌区，工程設備較为齐全。

这些灌区，目前的管理任务是：一方面整修田间渠系，改进灌溉技术，并进行渠系用水、灌区气候等的观测工作；另一方面，由于技术力量不足，又缺乏经验，可先派技术人员到已实行计划用水的灌区去学习，以便积极实行科学的“灌溉计划用水”。

管理机构日常工作的主要内容：

1. 地方国营和农业社联合经营的灌区的管理机构，其日常工作的主要内容是：

(1) 领导灌区内各农业社做到合理用水，实施先进的灌溉制度与灌溉方法，做好工程的养护、岁修等工作。

(2) 掌握灌区内的水量调配，并进行灌区气象、地下水和渠系用水的观测记载等，以研究改进灌溉用水工作。抽水机站还应做好抽水机的管理工作。

(3) 进行工程的改善、改建工作。

2. 农业社的灌溉管理机构，其日常工作的主要内容是：

(1) 领导生产队(组)做好土地平整和田间工程，做好渠道的岁修、养护工作，掌握标准质量。

(2) 实施先进的灌溉方法，适时适量的灌溉农作物。

(3) 保管好闸板及放水、提水工具。

三 灌溉用水的管理工作

灌溉管理的基本要求，就是要做好灌溉用水的管理工作，及时供给农作物所需要的水量，并使水量分佈均匀，保证土壤的团粒结构少受或不受破坏，从而提高水的利用率和灌水效

率，达到改良土壤、增加农作物产量的目的。因此，必須选择适合于农作物生長的灌水方法，确定灌溉制度，并且要与农业耕作技术密切結合起来。

（一）地面灌水方法的分类与选择

灌水的基本方法，可分为地面灌溉、地下灌溉和人工降雨三种。按照我省目前的情况，只有地面灌溉一种；地下灌溉和人工降雨，由于需要較多的动力机械和鋼鉄等建筑器材，短期内不可能有所发展。所以現在所介紹的只限于地面灌溉方面。

地面灌溉的灌水方法，一般可分为大水漫灌、溝灌、畦灌和淹灌四类。我省对水稻多采用淹灌法；旱作物的灌溉，尚不普遍，以往在抗旱时多采用大水漫灌，而适宜于旱作物的溝灌法与畦灌法，現在正大力推广。

1.大水漫灌法 是將水引到田間，任它随着地面坡度(註)漫流，藉水的重力作用，滲入土层，湿润土壤。由于这种灌水方法既沒有平整土地，又不修灌水溝、灌水畦，因之灌水不均匀，滲漏損失很大，容易冲走肥料和冲刷土壤，甚至还会淹死庄稼，造成土壤的盐碱化。这是一种落后的灌水方法。

2.溝灌法 是將水引到田間灌水溝中，讓它經過溝底和溝的边坡滲入土层內，湿润土壤。用这种灌水方法，可以减少地面的水分蒸发，地面干后，不致結成硬壳，不妨碍土粒間的空气流通，能使土壤疏松，容易耕作；还能使地面干燥均匀，灌水后可以及时进行中耕。此外，还能大量节约用水，防止地下水位上升，减少肥料的流失。在雨水較多时，灌水溝又可起到

(註)地面坡度或地面坡降，都是指地面有高低时，高地順向低地的斜度。

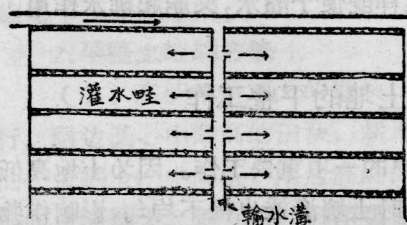


图1 灌水畦

排水作用。

3. 畦灌法 把需要灌溉的土地用土埂分成許多長方形的田块，这叫灌水畦。畦灌法就是將水引到田間的灌水畦中，使水沿地面流动，水分就由地面

滲入土层，湿润土壤。这种灌水方法，在形式上虽与大水漫灌相同，但由于是在平整过的土地上預先筑了灌水畦而后灌水的，所以能够控制水量，避免大水漫灌的缺点。

4. 淹灌法 就是將水引到格田中，淹盖薄薄的一层，以供給农作物的需要（格田的形式与灌水畦相似，也是將土地用土埂分成許多四方形田块，但格田的土埂較灌水畦的土埂要高和闊些，以便存蓄水层，和减少水的滲漏）。这种灌水方法能使水分佈均匀，灌水效率也高；其缺点是容易將細的土粒与肥料帶到深层去，此外，水的滲漏和蒸发損失也大，約占百分之四十左右。

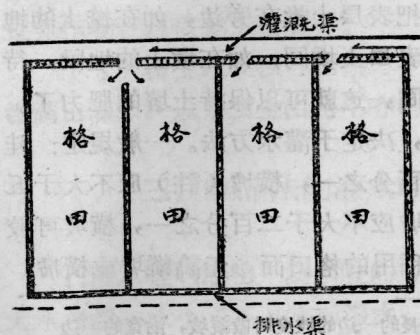


图2 淹灌格田示意图

以上四种灌水方法中，应严格禁止大水漫灌，其余三种灌水方法的选择，主要根据作物的种类决定。水稻应采用淹灌法；旱作物中属于寬行中耕作物的，如玉米、棉花等应采用溝灌法；属于窄行密植作物的，如小麦、谷子

等，則应采用畦灌法。但在种水稻的格田中，若間种一季旱作

物时，則应适当开挖水溝，这样既便于灌水，又能起排水作用。

(二) 灌溉土地的平整工作

平整土地，是灌溉管理中的一项重要工作。因为土地高低不平，引水困难，浪费水量，同时土壤渗透也极不均匀，影响作物的发育生长。因而群众有“灌溉不整地，费水又费力”的说法。

1. 平整土地应掌握的原则 平整土地需要很多劳力，又须在庄稼收割后和播种前的很短时间内进行，稍一放松，就会被其他农事活动挤掉。所以，进行土地平整时，应掌握下列原则：

(1) 要有重点的平整土地。对个别地形复杂，不平整即灌不上水或不平整就要影响附近地区灌水的地段，要先进行平整。

(2) 从小块到大片逐步进行平整。

(3) 尽可能的使平整土地的工作量减少。

(4) 平整土地时，挖去的土层深度，一般不得超过十至十五公分，最大也不得超过二十五公分，否则，会大大降低土壤肥力。最好的办法，是先把表层土推在旁边，如在挖土的地段，待底层土运走后，再将表层土填回；如在填土的地段，待填入新土后，再将表层土填回，这就可以保持土壤的肥力了。

(5) 土地平整的要求，决定于灌水方法。一般规定：畦灌法的土地纵坡应不大于一百分之一，横坡（註）应不大于五百分之一。溝灌法的土地纵坡应不大于二百分之一，横坡可较畦灌法的横坡大些。淹灌水稻用的格田面，无论纵坡或横坡，

（註2）灌水畦和灌水溝沿長的一边的坡度叫做縱坡，沿寬的一边的坡度叫做橫坡。畦灌法的土地縱坡应不大于一百分之一，就是說，灌水畦長若是一百公尺，則灌水畦的进口較尾端的高应不大于一公尺。

应基本上是水平的。

2. 平整土地的方法

(1) 高低相差不大的地块，平整土地可結合耕地工作进行。兩边低、中間高的田块，耕地时可由兩边开始，分別向低的一边翻土；中間低、兩边高的田块，耕地时則由中間开始，均向中間翻土。耕完后，再用齿耙、刮板等將土地刮平。

(2) 高低相差較大的地块，平整土地时，必須將高处的土运走，填到低的地方，使接近平整；如高低地的高度相差过大，可沿等高綫將地块筑成阶梯形，在每一級阶梯上的地面，平整程度应符合灌水方法的要求。



图3 高低相差較大地块平整示意图

3. 平整土地应注意的問題

(1) 土地平整过以后，应进行一次全面深耕。

(2) 鏟去了表土层或表土层讓新土填盖了的地段，应施較多的肥料，特別应多施廐肥。如土壤过于貧瘠，第一年可种豆类作物，以恢复土壤肥力。

(3) 填土地段很可能較为干燥，播种旱作物时可注意适当潤田灌水，以免发生出苗不齐的現象。

(三) 畦灌法的灌水畦做法与畦灌技术

1. 灌水畦的規格 灌水畦的規格大小要适中，太大了等于大水漫灌，太小了不易掌握灌水，同时，畦埂多，占地多，收庄稼也不方便。确定灌水畦的規格，要注意以下几点：

(1) 灌水畦的寬度，应为耕作工具的整倍数，如用三脚

耩播种时，可采用三脚耩寬的二至三倍，約一点二公尺至一公尺半；用馬拉播种机播种时，約为一公尺半左右；用拖拉机播种时，約为三公尺至四公尺。

(2) 灌水畦的長度，根据地面坡降及土壤透水性而定：滲水快的土壤如沙土地，畦的長度就可短些；滲水慢的土壤如粘土地，畦的長度就可長些。灌水畦的長度，大致如下表：

灌水畦長度 土壤类别	坡 降 $\frac{1}{500}$ 以下	$\frac{1}{125}$ 至 $\frac{1}{500}$	$\frac{1}{50}$ 至 $\frac{1}{125}$
透水性大的輕壤土及沙壤土	40公尺至50公尺	60公尺至80公尺	80公尺至100公尺
中等透水性的壤土	60公尺至70公尺	80公尺至100公尺	100公尺至120公尺
透水性小的粘土及重壤土	70公尺至80公尺	100公尺至120公尺	120公尺至150公尺

說明：

1. 井灌区由于水量較小，灌水畦長度可較上述标准減半。

2. 土壤透水性的大小，是以土壤吸水速度来分別的。土地灌上水后，水就向土壤深层滲入，这时水分滲入土壤的快慢，就叫做土壤吸水速度。如第一个鐘头，吸水速度大于十五公分的土壤，叫做透水性很大的土壤；吸水速度小于十五公分而大于五公分的土壤，就叫做中等透水性土壤；吸水速度小于五公分的土壤，就叫做透水性小的土壤。

3. 土壤究竟是砂土还是粘土的簡單分別方法：取一块土样，压碎后 掺入适当的水分，使它既不干又不太湿，然后放在手內团成小球。如果土样無論加多少水分也不能团成球狀，这种土壤叫做砂土；土样可团成表面不平的小球，但將它揉成香腸狀的圓条时，即散成大小不同的碎块，这种土壤叫做砂壤土；土样可揉成粗約三公厘的小圓条，但將它从手里拿起时，即裂成碎段，这种土壤叫做輕粘壤土，或簡称輕壤土；土样可揉成細圓条，但当它弯成直徑約二至三公分的小圓環时，即裂成碎段，这种土壤叫做中粘壤土，或簡称壤土；土样可揉成粗約二公厘的細条，很容易弯成直徑約二公分的圓環，但將圓環压扁时，其外部发生裂紋，这种土壤叫做重粘壤土，或簡称重壤土；土样容易揉成細条，弯曲成任何形狀时，弯曲处均无裂痕，这种土壤叫做粘土或特种重粘土。

(3) 灌水畦兩旁的畦埂，不能筑得太小，否則，灌水時容易被冲毀，等于大水漫灌。一般畦埂的高度，是二十至二十二公分，底寬三十五公分，頂寬十至十五公分。畦埂上也可栽種農作物，以提高土地利用率。

2. 灌水畦的佈置 灌水畦的佈置須根據地塊大小、形狀及



地面坡度決定。佈置方式一般有兩種：一種是畦長與地面坡度的方向平行排列；另一種是畦長與地面坡度方向垂直排列。在同一灌溉地塊內，灌水畦的佈置，應盡量採取同一種方向的排列方式。

圖4 畦長與地面坡度方向平行

輸水溝的佈置形式，因地面坡度的大小而有所不同。地面坡度較大的地段，多採用單面畦灌水。地面坡度比較平緩的地段，多採用雙面畦灌水。雙面畦灌水的輸水溝長度，僅為單面畦灌水的輸水溝長度的一半，因而



圖5 畦長與地面坡度方向垂直

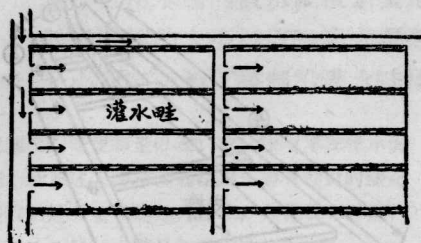


圖6 單面畦灌水圖

可以節省做溝的勞力，減少占地，同時，溝的輸水損失也較少。

3. 灌水畦埂的做法 灌水畦埂，每種一季庄稼都要重新做

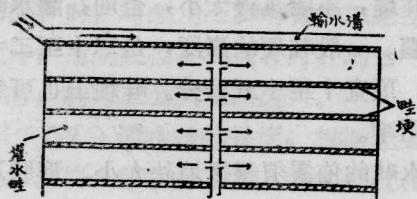


图7 双面畦灌水图

一次。它的做法，有下列两种：

(1) 單面取土法：

此法用于地面坡度稍微大些的地段。具体做法是将灌水畦內上側的土壤，刮到下端做埂。工具用木刮板、十齿耙、铁刮板等。一个劳动力一天約可做二亩土地的灌水畦埂。

(2) 双面

取土法：此法用于地面較為平整的地段。具体做法是沿灌水畦埂的中綫，由兩面取土筑埂。工具除上述几种外，可采用筑畦器。筑畦器用一头牲畜牵引，一人在后面扶柄，工作十小时，約可做四十亩土地的灌水畦埂。效率高的能达到八十亩以上。

規格：①后口寬20—25公分

②刮板厚5—8公分

③刮板后口高25—30公分

④刮板長150—300公分

⑤刮板前口高15—20公分

⑥刮板底厚3—4公分

⑦前口寬200—300公分

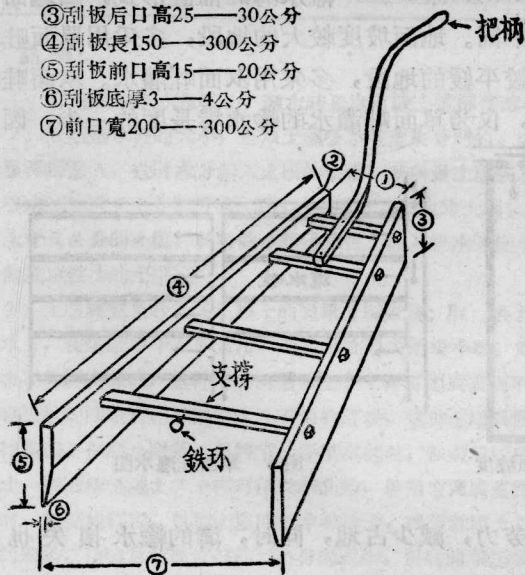


图8 筑畦器

4. 畦灌技术 灌水时，进入灌水畦的水流速度(註①)不能超过每秒鐘流二公寸，以免发生冲刷。灌水畦內水的流量(註②)，在地面坡度不太大的地方，可容許每秒鐘四公升至六公升的流量；在地面坡度較大的地方，流量就应小些，一般采用每秒鐘二公升至四公升的流量。

灌水次序，一般是从最后边的灌水畦开始，由下而上的澆灌，这样遇到下边畦埂决口时，可以改变將水灌入上边的灌水畦；在地面不平地区，应先灌高的灌水畦，后灌低的灌水畦，这样当高畦漫水或决口时，水量流到低畦內，不致浪費。

灌水时，通常是兩块灌水畦一同放水，至多不能超过三块。当灌水畦內的水，流到畦長的十分之七、八时，就停止放水，否則灌水畦的尾端就会灌水过多。如果畦的末端未能灌到水，可在灌溉鄰畦时，在畦埂中挖缺口引水补灌。

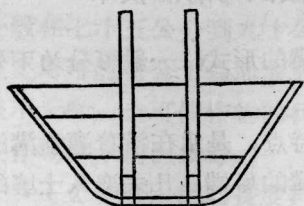


图9 截水閘板

为了控制輸水溝中的灌水流量，可用木制的截水閘板来截水。截水閘板的大小，应随輸水渠道的大小而定。为了控制沿灌水畦移动

(註①) 灌水畦內水流速度的簡便測量办法：放一根短草在輸水溝內，讓草随着水流入灌水畦。从草进入灌水畦起即用一帶有秒針的錶計算時間，至草流到灌水畦長假若是 6 公尺的地方停止，共化費 40 秒鐘，这就是說水流速度是 40 秒鐘流 6 公尺，也就是每秒鐘流 1.5 公寸。

(註②) 灌水畦內流量的計算办法：以灌水畦內的水流速度，乘灌水畦的寬度，再乘灌水畦內流动水层的深度，即得灌水畦內水的流量。例如測得灌水畦內水流速度是每秒鐘流 0.15 公尺，灌水畦的寬度是 1.2 公尺，灌水畦內流动水层的深度为 0.02 公尺。其計算方法如下：

灌水畦內流量 = $0.15 \text{ 公尺} \times 1.2 \text{ 公尺} \times 0.02 \text{ 公尺} = 0.0036 \text{ 公方 / 秒}$
= 3.6 公升 / 秒 (即每秒鐘 3.6 公升)

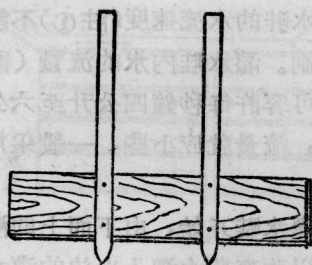


图10 灌水板

的水流，可使用一种灌水板。灌水板寬約一公尺，高一公寸五至二公寸，有兩個柄，柄的下端延長到板的底边以外五公分，并要削尖，以便使用时能支撑在土中。遇到灌水畦埂或輸水溝决口，也可用灌水板去堵塞。

灌水后，必須及时鋤地松土，以免地面結成硬壳，妨碍作物生長，并減少土壤水分蒸发。此外，事先要在地里挖好排水溝，以免积水成涝。

(四) 溝灌法的灌水溝做法与溝灌技术

1. 灌水溝的形式与佈置 灌水溝的形式，一般可分为下列二类：

(1) 連通灌水溝。这种溝的特点，是水在沿着灌水溝流动时，就滲入土壤中，及至水流到溝的尽端，凡未滲入土壤的水分，就泄入下游輸水溝中，再被利用。这种灌水溝多适用于透水性較大的土壤上，如輕壤土及沙壤土。

(2) 封閉灌水溝。这种溝的特点，是水在灌水溝內很快蓄滿后，即停止供水，而大部水量是在停止供水后才滲入土壤中。这种灌水溝多适用于透水性小、滲透延續時間較長的土壤，如重壤土及粘土。

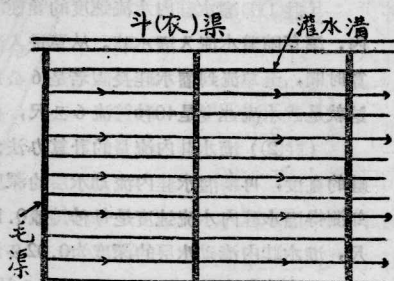


图11 灌水溝与地面坡度方向平行