

紅專學校农业技术教材

农 田 水 利

河南省科学技术普及协会編

河南人民出版社

內 容 提 要

本書根據我省農田水利情況着重介紹有關農田水利方面的有關知識，從水利與農作物關係談起，說明水的來源和去路，土壤里的水，作物對水分的要求，水和土壤肥力的關係，作物的需水量等，進而介紹有關灌溉方面的好處、制度、技術、水況和土壤以及灌溉系統等。最近介紹排水的好處、要求，明暗溝排水等有關知識。

紅專學校口頭技術教材

農 田 水 利

河南省科學技術普及協會編

+

河南人民出版社出版（鄭州市行政區經五路）

河南省書刊出版營業許可証出字第—號

地方國營鄭州日報印刷廠印刷 河南省新华書店發行

+

總發書號：1783

787×1092 1/25·1 $\frac{17}{25}$ 印張·33,300字

1959年5月第1版 1959年5月第1次印刷

印數1——11,586册

統一書號：T161.5·143

定價（5）0.14元

一 水利和作物的关系

作物根毛从土壤里吸取水分，供給作物生長發育的需要。如土壤含水太少，作物要受干旱，但是太多了，又要被淹沒。所以土壤含水太多或太少，都会影响作物的生長，甚至死亡。

水分主要来源靠雨水，可是各地降雨的情况很不一样，变化很大，等待下雨来供給土壤水分，就很难适合作物的需要。要使作物生長得好，并使种植面积不雨扩大，就需要用人工来設法补救，不能靠天吃飯。用人工方法来調节土壤里的水分，使它适合作物生長的需要，这叫做“农田水利”。目的在增加土壤中水分的，叫“灌溉”；目的在减少土壤中水分的，“叫排水”。

合理的調节水分，不但可使作物生長得好，而且可以改善土壤性質，不断提高土壤肥力以获得高额稳定的产量。苏联把灌溉和排水的工作，叫做“水利土壤改良”。

(一) 水的来源和去路

作物所需要的水分来源，主要靠雨水。現在先談雨水。

地球表面，水的面积占整个地球面积的71%以上。水受到太陽的热，蒸發成为水汽，上升到天空，碰到冷的气流，放出了热量，凝結成小水滴，懸浮在高空的便是云，接近地面的便是霧。小水滴相互合并变大，大到不能懸浮在天空时，就降落到地面上的叫做雨。降落到地面上的雨水，有三条去路：

第一条路是地面徑流。就是在地面上向低处流动，匯合成为江河，最后流到海里。

第二条路是滲漏。就是滲透到地層里去成为地下水。或潛伏在地下流动，碰到地層的隙縫，就涌出成为泉水，最后也流到海里。也有鑽到很深的地層里，流到别的河流，最后流到海里。

第三条路是蒸發。就是在还没有匯流入海以前，就蒸發成为水汽，上升到天空。蒸發方式有三种：由地面上直接蒸發的，叫“地面蒸發”；由河、湖等水面上蒸發的，叫“水面蒸發”；由植物从土壤里吸收，轉从叶面上的气孔發散的，叫“叶面蒸發”。

水分这种上天落地的現象，叫做水的循环（圖1）。水在天地之間，老是这样不停的循环着，它和人类的生活关系非常密切，对于农田水利，更有重要的意义。



圖1 水的循环

降雨的多少，叫做雨量（注一）。研究农田水利，光知道雨量的大小还是不夠的，應該进一步了解降雨的性質。降雨的性質是指降雨的强度、历时、頻率而言。

（1）降雨的强度：就是在某一單位時間內，所降的雨量大小。例如某日甲地降雨一小时，雨量是五十公厘；乙地降雨三小时，雨量也是五十公厘，那末这一天甲、乙两地的雨量虽則一样，但是降雨的强度，却是甲地比乙地大。降雨强度大，就是雨下得很急，这样落到地面上的雨水，土壤来不及吸收，大部分的水分成为地面徑流，容易冲刷地面土壤；江河里的洪水，也容易暴漲起来。这种雨对农田是很不利的。

（2）降雨的历时：就是一次連續不断的降雨時間。一般暴雨的强度虽大，但历时是比較短的。历时久的雨，强度虽然較小，但是降雨時間太長，也很容易發生水災。

(3) 降雨的頻率：頻率就是在若干年內，可能碰到某種數量的雨一次，例如某地在一百公厘的機會，每隔二十年可能碰到一次，我們就說這地方日雨量二十年的頻率是一百公厘。這是雨量和時間連系起來講的，它要根據多年的雨量記錄，才能研究出來。

(二) 土壤里的水

作物所需要的水分，主要從土壤里吸取，所以土壤里的水分情況和農田水利的關係很大。土壤里的水分，因為存在的狀況不同可分為吸着水、毛細管水和重力水三種（圖2）。



圖3 毛細管水沿土粒上升的形狀

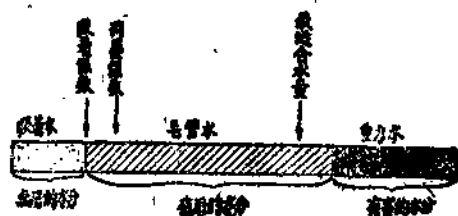


圖2 土壤的水分

1、吸着水吸着土粒的表面，不容易流動，只有加熱到攝氏一百零五度以上時，才能使它和土壤分開，因此不能被作物利用。土壤粘土土粒和腐植質愈多，吸着水量愈大，當水膜外圍壓力到一點五大大氣壓時，水的吸附作用停止，而達到土壤所能吸附的最大水量，這個水量叫做“吸着系數”。

2、毛細管水，留在土壤的孔隙里，能隨毛細管引力（注二）的作用，向各方面移動，達到互相平衡為止。比如這邊毛細管水少，那邊毛細管水多，它就能自動來補充。上層水分少 下層水分就會沿土粒上升來補充（圖3）。農田里經常的地面蒸發和作物所吸收的水分，都屬於這種水。這種水只能在細微的土壤孔隙里，所以能和空氣同時存在，對作物非常有利。土壤里毛細管水的含量多少，和土

粒的粗細有关系。粘土的顆粒細，毛細管水含量多，砂土顆粒粗，毛細管水含量少。壤里毛細管水的最大含量，叫做“田間極限含水量”或“田間最大持水量”。由于重力的关系，毛細管水上升的高度也有一定的限度，粘密土壤里的水分比疏松土壤里的水分上升得高。

各种土壤上面五十公分的最大持水量和毛細管水上升最大高度的約值列如下表：

土 壤	上面50公分土層的田間最大持水量（空隙度的%）	毛細管水上升最大高度（公分）
粘 土	75—85	400—200
粘 土 壤	55—65	300—150
砂 土 壤	40—50	150—100
砂 土	25—35	100—50

作物所允許的土壤里毛細管水的最低含量叫做“田間最小持水量”。这种田間最小持水量要能以不使作物因缺水而發生萎縮，同时要能以便养料成为可被作物吸收的状态。其絕對值决定于植物枯萎系数，而枯萎系数变弱于該土壤的吸湿性1.5—20之間，即等于各該土壤含水量（容积）的13—14%。

3、重力水留在土層下面，在雨季或灌溉时也能留在土層的上部，但是很快就要滲透到底部土層里，然后消散，或变成毛細管水又向上升。重力水可以被作物利用，但較長時間存在，作物要因缺乏空气和养料要悶死，因此水分太多时就應該进行排水。重力水流到不透水的地盤上，积聚起来，叫做地下水。地下水位的高低，和作物也有密切的关系。

（三）作物对水分的要求

沒有水，作物就不能生活。水分对于作物究竟有那些用处呢？

1、水是組成植物本身的重要物質部分。一般作物體內含有70%以上的水分，新嫩的作物，水分達90%以上，就是晒乾了的稻穀等種子，還是含有12%左右的水分。沒有水，就不可能有植物。

2、植物從土壤里吸取的養分，必須先溶解在水裡，才能被根毛所吸收。植物體內某些有機物質，也靠水分溶解成溶液後，才能向各部分輸送。沒有水，作物就不能吸取養料和輸送養料。

3、植物所以能夠長大，主要依靠葉子吸取空氣中的二氧化碳，製造葉綠素；植物的根毛從土壤里吸取來的水分和養料，通過日光的照射，製造成為植物所需要的有機物。沒有水，植物就無法製造食物。

4、植物的葉面蒸發作用，能使身體內部不斷運行著水流，把根部吸收來的養料運用到葉部。葉面因水分蒸發同時能發散熱量，可使作物在強烈的日光照射下，溫度也不會過分增高。

如果作物生長期水分供應不足，種子就不能發芽；成長以後，葉面蒸發的水分比根部吸收來的水分多時，作物體內細胞液的濃度增大，生理機能就要減弱。如小麥缺水時，往往莖秆很矮，麥穗很小，麥粒瘦小，產量大減。紅薯缺水時，往往不能結塊根。所以作物不但需要水分，而且要隨時供給一定的水分。據農學家研究，長出一斤小麥，大約要用七百五十至一千三百五十斤水；一斤玉米大約要用七百斤水；一斤籽棉大約要用一千三百至三千七百五十斤水；一斤大豆大約需要用水一千四百至二千斤水。一斤煙葉大約要用五百斤水。這些水，都是從土壤里吸取來的。

(四) 水和土壤肥力的關係

土壤裡的水分多少，對土壤肥力的影響很大。水分太少，作物生長不好，土壤裡的有機質和腐植質也少，土壤就缺乏肥分。同時，少量水分，只佔據土壤全部空隙的一小部分，大部分的土壤空隙都被空氣所佔據，這樣好氣性細菌就容易活躍繁殖，很快地把腐植質

分解成为矿物质，土壤里腐植质的貯存量就不断减少，土粒也难结成团粒结构，土壤的吸水和保水能力都减弱，地面干燥时水就沿着毛细管很快地上升，并将土层里的盐分也带上来，使土壤生鹽碱化。

水分太多，絕大部分的土壤空隙都被水分所占据，空气就少，不能滿足根部呼吸的需要，好气性細菌的活动也受到阻碍，植物的殘遺物就不能通过微生物的作用，还原成为矿物质。因此，腐植质多起来，矿物养料少下去，土壤含水能力很大，水分和空气都不容易流通，土层里水分过多而缺乏养料和空气，土壤就变成瘦弱的沼澤地。

(五) 作物的需水量

农田里經常要消耗水量，所以要定期澆水来补充。永量消耗的原因，总起来說有下面四方面：

1、叶面蒸發 水分溶解了土壤里的养分以后，由根毛吸入作物的体内，使作物获得养分和一部分必需的水分，多余的水分，就由叶面上的气孔發散到天空。这部分的消耗，叫做“叶面蒸發”。根毛所吸取的水分，約有 99.8% 是由叶面蒸發掉的，作物体所吸收的水分不到 0.2% 。所以水既是作物必須的养分之一，同时又是作物吸取养分的媒介。

作物种类不同，叶面蒸發量也不同。就是同样一种作物，在不同的生長發育期間，或生長發育的好坏，都会影响蒸發量的大小。如水稻从移植以后，叶面蒸發就随着生長發育而逐漸增加，到抽穗、开花期为最大，乳熟期以后，蒸發量逐漸减少，到了黃熟期就更小。叶面蒸發的大小，与空气温度、空气湿度和風力等也有关系。温度愈高，空气愈干燥或風力愈大，叶面蒸發也都愈大。

水分蒸發时会吸收热量，使叶面的温度降低，可避免作物晒伤。叶面的气孔，随着气温的高低会放大、縮小或关闭的，这样可以控制蒸發出去的水分，不使水分消耗太多。当温度高到攝氏四十度以上时，叶面气孔就失掉了收縮作用，气孔張开，水分消耗很大。

这时如果根部吸收进来的水分不能滿足蒸發的需要，作物就要开始凋萎。

据研究，作物叶面蒸發所消耗了的水量，和作物成長的重量是成比例的。叶面蒸發愈多，作物成長愈大。所以叶面蒸發和产量的高低是很有关系的，应该保証滿足它的需要。

2、**科間蒸發** 就是作物植株中間的蒸發，有旱田和水田兩種。旱田的科間蒸發，就是小麦、棉花等的地面蒸發。蒸發量的大小，有关因素很多。如作物的蔭發密，土壤表面疏松干燥，土色淺淡，蒸發就小；反之，水分蒸發量就大，一般的地面蒸發量，約占灌溉总用水量的10—15%。

水田的科間蒸發，就是水稻田的水面蒸發，蒸發量的大小与作物的蔭蔽和气候等有关。天气热，空气干燥，蒸發量就大。作物种得密蒸發量就小。水稻田的科間蒸發，在移植和复青期为最大，随着稻叶的長大，蒸發量也逐渐减小，到孕穗期为最小。但进入黄熟期后，因稻叶和基秆轉枯，蔭蔽較少，科間蒸發又要加大。

科間蒸發对于作物的生長沒有关系，必要时应该設法使它減少，以免水分損失太多。如抗旱时进行中耕，把田土耙松，用割断土壤毛细管的办法，可以減少蒸發量。

3、**深層滲漏** 是指滲入土層很深，使作物吸收不到的水分。滲漏量的大小，与土壤的松粘和干湿程度等有关系。疏松无結構的土壤，滲漏量大，粘土就不容易滲漏。

深層滲漏有时会抬高地下水位，如果不进行排水，就有害作物的生長。深層滲漏也是一种損失，应该尽量設法使它減少。

4 **表面流失** 当灌溉用水引到田里以后，有一部分水量沒有被土壤或作物吸收，就从地面上流走，这就叫表面流失。表面流失也是一种損失。流失的数量与地面坡度和土質有关系，和田間工程灌水技术关系尤其密切。地面坡度大，土質粘，流失就大些；田間工程質量好，灌水技术熟練，流失就減少到最低限度。引水到田里的过程中，也有蒸發、滲漏等損失。从渠道輸水入田或开关閘門时，也有一些損失，淨需水量加上这两項損失，叫做“总需水量”或“毛

灌溉率”。用公式表示如下：

淨需水量 = (叶面蒸發量 + 土壤間蒸發量 + 深层渗漏量 + 表面流失量) - 有效雨量

总需水量 = 淨需水量 + 引水和灌水之损耗水量

(注一) 雨量：降雨的多少，叫雨量，是按降雨时积水的深度来计算的。

假定天空下来的雨，一点也没有损失，均匀地积在地面上，这所积起来的雨水的深度就叫雨量。雨量以毫米 (1 毫米等于 9 市厘) 为單位，表示某地降雨的大小，光有降雨的深度还无法比较，必須加上时间的因素，如一小时雨量，一日雨量，一月雨量，一年雨量等。

(注二) 毛细管引力：液体在积细小的管孔里，会向上升，例如将干毛巾一头浸 脸盆里，一头挂正脸盆边上，观察 盆里的水就会沿着毛巾里的小管孔向升，使整条毛巾都浸透，盆里的水会不断的引沿着小孔向外流，这种现象叫毛细管现象，或毛细管作用，毛细管中吸液体使它上升的力量叫做毛细管引力。

复 習 題

- 1、降雨的强度、历时和频率，对农田水利有什么关系？
- 2、土壤里的水有几种形态？那一种对作物最有用？
- 3、水分不足或太多对土壤肥力有什么影响？
- 4、叶面蒸發对作物有哪些作用？

二 灌 溉

各地全年雨量分配很不均匀。就全国范围說，大部分地区的雨量都集中在夏季，一般夏季雨量占全年雨量的50%左右；冬季雨量很少，只占全年的10%左右。如河南省每年七、八、九三个月雨水最多，往往造成水灾；五、六月份雨水较少，常常影响夏种不能及时进行，七、八、九月份雨水虽然多，但大都是台风带来的暴雨，降雨强度大，历时不长，次数较少，常常发生秋旱；十月份以后，雨水稀少，往往在种麦期间就要进行灌溉。全国各地每年雨量

的分配也很不均匀。如河南省各地年平均雨量是六百至八百公厘之間，全国南部雨量最多时一年可达三千三百公厘，北部最少时全年只有四百四十公厘。从全国范围来看，内陆各地最多一年的雨量，常在最小一年的三倍以上。华北可达六倍，西北相差更大。所以任何地区，不进行人工灌溉，就难以保证丰收。

(一) 灌溉的好处

灌溉得当，不但能提高土壤肥力，使作物产量高，品质好，而且还能调节土壤温度，便于改变耕作制度。

1、提高土壤肥力 人工灌溉可以使土壤保持适当的湿润，促使土粒粘聚成为团粒，耕作时团粒不容易被破坏。在灌过水的土地上，微生物的活动也会加强。土壤里微生物的活动，能够固定空气里的氮素，不使化气逃跑，又能使一部分含氮(注一)的化合物分解，便于作物的吸收。在灌溉的土地上，蚯蚓也易繁殖。这些条件对于土壤肥力的增加，都是很有利的。

2、能调节土壤和气温 夏季在太阳猛烈的时候进行灌水，土壤温度要比未灌水的低10度左右。在寒冷的冬季里灌水，根据山西、陕西等地的试验，小麦冬灌以后土温能升高2——3度。春季霜前灌水的，可以减少霜害50%左右。灌水以后，因为土壤水分充足，太阳的热量多消耗在水分的蒸发上，减少了对空气的加热。因此，灌水后地面附近的气温，比未灌水前下降3——6度，而且空气比较湿润。用人工降雨的方法来灌溉，作用更加显著。

3、能提高作物的产量和品质 灌溉保证了作物的用水，同时增加了土壤的肥力，所以作物的产量和品质都能得到提高。

4、可以改变耕作制度 我国地区广大，各地因雨量的多少不等，耕作制度也不相同。有的地区一年只能种一季作物，有的二年种三季，有的一年种二季或三季，有的只种旱作。假使水源充足，就可以将一年种一季的地区改为一年种二季或二年种三季，一年种二季的，也可改种三季，旱作也可改种水稻，产量可以大大提高。

(二) 灌溉制度

1、什么是灌溉制度 一般农田的灌溉，不是繼續不断地向土壤灌水；而是分次进行的。每一次在單位面积（亩）上灌多少水量，叫做“灌水定额”。在作物的全部生育期內一共灌多少水量，叫做“灌溉定额”。灌水定额、灌水的次数，每次浇灌的日期和灌溉定额，总起来叫做“灌溉制度”。

灌溉制度是設計灌溉渠道的基础，也是用水管理的唯一根据。灌溉各种作物根系的入土深度不同，每种作物各个阶段的根深也不一样。作物用这些極細微的根毛从整个容根層中吸取所需要的水分和养料，但絕大部分根毛分布在容根層的上部，灌溉时应注意调节这一層內的含水量，这一層叫做土壤計劃層，即灌水时計劃浸潤的土層厚度，其最小厚度不小于三十至四十公分，以維持土壤內微生物的生命活动，当容根層达到四十至五十公分时，再加深計劃層。河南引黄灌区几种主要作物在各个發育时期的土壤計劃層深度如下：

小麦：分蘖前30公分，反青期40公分，拔节50公分，抽穗60公分。

棉花：幼苗期40公分，結蕾期50公分，結鈴期60公分，吐絮20公分。

玉米：幼苗期30公分，拔节40公分，孕穗50公分，抽穗60公分。

制度訂得正确，不但可以保証提高产量，而且可以节约用水，扩大灌溉面积，減低工程造价。所以灌溉制度的制訂，在农田水利中是最一項很重要的工作。

2、制訂灌溉制度 制訂灌溉制度，是一件比較复杂的工作，劳动人民从生产实践中得来的經驗，很多是符合科学原理的。如全国棉花丰产模范曲紹商說：“澆水要看天、看地、看庄稼”。所謂看天，是指当地的气候和降雨等情況；看地，是指土壤水分和地下

水的情况；看庄稼，就是看作物的种类和生长发育的情况。假使能把这三项综合起来进行研究，制订出来的灌溉制度就比较合适。

(1) 看天：各地雨量有多有少，雨势有强弱，降雨时间有长有短，假使下得很猛或很久，落到地面上的雨水，就不能全部被土壤吸收，有很多水分从地面流走。在作物生长的季节里，雨水除从地面流走外，余下的才可供作物需要。由此我们可以知道，天空下来的雨水，不是全部可以给作物利用的。作物所利用的雨量，叫做“有效雨量”。制订灌溉制度的时候，先要知道有效雨量是否够用，以便设法补充。

(2) 看地：土壤里有很多空隙，土粒所占的空间，不过是占土壤全部空间的50——60%。灌水合理，土壤空隙里有合适的水分和空气，对作物生长很有利。在土壤的空隙里，水分占的体积与全部空隙体积的百分比，叫做土壤的含水率。各种作物，都有生长有利的含水率。但在作物的需水过程中，土壤含水量随着时间的增加而减少，借灌溉调节土壤水分不可能随时根据这种变化而灌水，必须在每一个时期里，根据作物的允许最小土壤含水量(田间最小持水量)增加到作物允许的最大土壤含水量(田间最大持水量)，用定期灌溉的方法满足作物在这个时期的需要含水量。假使能使水分经常维持在土壤田间最大和最小持水量之间，作物生长好，产量就高。根据研究：禾本科粮食作物的最好含水率是40——50%，豆科、粮食作物是50——60%，块根作物和技术作物是60——70%，多年生牧草是60——80%；何时灌溉和每次灌水多少，是根据土壤的含水情况而定的。作物借土壤毛细管作用和作物根毛的渗透压力，可以从地下水吸取一定的水量，其吸取量的大小是随着地下水水位深浅，土壤机械组成，作物的种类等情况的不同而不同，根据苏联经验，粮食作物，棉花和苜蓿所利用的地下水大致如下表(单位：公方/亩)

土 壤	地 下 水 深		
	1—1.5	1.5—2	2—2.5
輕沙壤土	53—67	—	—
輕粘壤土	67—80	33—40	—
中等粘壤土	80—100	40—80	—
重粘壤土	100—130	80—100	33—87
粘 土	133—200	100—133	60—100

(3) 看庄稼：各种作物所需要的水量，也是不同的。如果按次序排列：水稻需水量为第一，蔬菜等第二，棉花、大豆、高粱等第三，小麦、大麦第等第四，玉米、谷子、红苕、芝麻等是最能耐旱的作物。

各种作物在生長發育期間，各个阶段需要水量也都不同。生長初期，需水很少；跟着作物的生長發育，需要的水量也逐漸增長起来；到作物快要成熟时，需要的水量又減少。此外，各种作物，都有一个需要水分最为迫切的时期，假使在这个时期水分不能滿足，就要造成减产。例如棉花在开花期間需水最多，在开花后一个月，开始积累纖維，假使这个时期缺水，就要严重地影响产量。小麦在拔节和灌浆时期，需要水分最迫切。华北地区，小麦拔节时期，一般在清明前后，所以农民認為清明下雨，就有好收成。水稻在揚花、吐穗时期需水最多。因此，在制訂灌溉制度的时候，要研究各种作物什么时候需水最为迫切，然后根据土壤計劃層累計灌水量來滿足它的需要。否則，就不能保証丰收。

(三) 几种主要作物的灌溉制度

水稻、小麦、棉花，是我国最主要的作物。这三种作物的灌溉制度，簡單介紹如下：

1、水稻 水稻的灌溉制度，不但各地区有差異，就是同一地区，也因土壤和品种等的不同，相差很大。例如苏北里下河地区，

因为土壤渗漏量有大小，每亩水稻消耗的总水量最高的要八百立方公尺（注二），最低的是四百立方公尺，要相差一倍。稻田里的水面蒸发和叶面蒸发，各地相差不大。苏北地区稻田水面蒸发和叶面蒸发，每亩在二百三十至三百三十立方公尺。秈稻和早稻的蒸发量，比粳稻和晚稻的蒸发量要小。各地应该根据当地的具体情况，分区进行灌溉试验，定出适合的灌溉制度，不能硬搬外地的经验。下面介绍一般的水稻灌溉制度。

秧田在播种前，应灌六至九市分深的水。播种以后，暂时不要灌水，等田干到有细裂纹的时候，再灌三市分左右深的水，以后灌水深度就要看气候决定。天气寒冷，日夜温度相差很大，应该白天排水提高土温，夜里灌水每护土温。天气转暖以后，应该白天灌水，夜里排水，这样，可以保护幼苗并促进生根。禾苗长到一市寸以后，就要逐渐加深水层。一般应维持在六至十二市分深。如果气候有最剧的变化，应增加水深二至三市寸，以保护秧苗。苗高达到三市寸时，应该将水排干，烤田一至二天，以增高土壤温度，使幼苗长得壮健。快拔秧时，又将水层加深到三市寸左右，以便拔秧洗根。

稻田在插秧前二至三天，先灌六至九市分深的水，使土壤疏松，插秧便利。插秧的时候，水深以一寸半至一市寸为适宜。返青时加深到二至三市寸。分蘖期降到一市寸左右。分蘖后期应排水烤田二至三天。拔节、孕穗及开花期，水层又应该深一些，以维持在二至三市寸之间。乳熟期又应降到六至九市分深；黄熟期应该将水排干，以便收割。

2、冬小麦 冬小麦大部生长在秦岭、淮河以北地区，每年从九月下旬到十月下旬播种，第二年五月下旬到六月中旬收割。在播种和生长期间，雨水很少，容易遭受旱灾，因此，一般都在播种前灌水一次，每亩灌五十至八十立方公尺，使水分贮蓄在土壤里，保证能按时播种和幼苗的发育正常。在生长期内一般灌水三次到四次。第一次在土壤冻结之前灌，目的是使土壤疏松，有利根系的发育，并贮存充足的水分，使分蘖时不缺水。也青到来春开始发

河南淮南地区水稻灌溉制度表

水稻发育时期	灌水时间		灌水深度 (公分)	灌水次数	灌水定额 (公方)
	起	止			
插秧至返青期	6月8日	6月	3-4	1-2	20-25
初 期	6月19日	6月26日	1-2	2	15-20
盛 期	6月27日	7月13日	3-4	2	20-30
末 期	7月13日	7月29日	3-4	1 决裂五天	40-50
孕 穗 期	7月21日	8月1日	8-10	2	50-65
抽穗开花期	8月2日	8月9日	7-8	2	40-50
乳 熟 期	8月10日	8月15日	3-5	1	20-35
黄 熟 期	8月15日	8月22日	湿润		
完 熟 期	8月22日	8月31日			
灌溉定额350-470公方未计入泡田用水及前秧水3-3公分=1市寸					

育时才灌第一次水，目的是增加土壤水分，提高土壤温度，防止晚霜冻害。第二次常在拔节期灌水；第三次在孕穗到抽穗期；第四次在灌浆期。为了防止伏倒，也有不灌第四次的。每次每亩灌水约四十至六十立方公尺。

3、棉花 各地气候土壤等条件不同，棉花的灌溉制度也各差别。黄河中、下游及华北平原一带，秋季降水较多，一般灌水两次到四次，灌水定额每亩三十至六十立方公尺。灌水时期多在结蕾、开花期，有时在结铃期也灌一次，吐絮期一般不灌水。新疆、甘肃等干旱地区，一般灌水四次到七次。在幼苗、结铃期灌两次，开花结铃期灌四次，吐絮期再灌一次。每次每亩灌水四十至六十立方公尺。南方多雨地区，过去一般不灌溉，农民认为：“哭不死的娃娃，晒不死的棉花”。近年来不少地区在旱季水分不足时，

河南引黄灌区小麦灌溉制度如下表:

年 份	施肥情况	灌 水 时 期 和 次 数				
干 旱 年	多 肥	播 前	冬 灌	拔 节	抽 穗	灌 浆
	中肥或少肥	"	"	"	"	
平 均 年	冬 多 肥	"	"	"	"	
	旱 中肥或小肥	"	"	"	"	
	春 多 肥	"	"	"	"	"
	旱 中肥或小肥	"		"	"	
土 壤 计 划 层		0.4—0.6	0.6	0.5	0.6	0.6
灌水定额根据灌前土壤含水量计算,在施肥量特多的密植丰产地区灌水次数有增到8至11次的,即在上述几次主要灌水期中間結合施肥可适当增加灌水次数。						

河南引黄灌区棉花灌溉制度如下表:

年 份	灌 水 时 期 和 次 数			
干 旱 年	播 前	结 蕾	开 花	结 铃
中 旱 年	"	"	"	
平 均 年	"	"		
湿 潤 年	"			
播前灌水定额定額40—60方生长期溝灌以不超过30方为宜				

也进行灌溉,产量显著的增加。这証明多雨地区有时土壤也难免太干,妨碍棉花的生长發育,灌溉还是必要的。