

高等农业学校二年制專修科

农田水利

(試用本)

(农业經濟专业适用)

河南省农林厅教材編輯委员会編

河南人民出版社

高等农业学校二年制专修科

农田水利 (试用本)

农业经济专业适用

河南省农林厅教材编辑委员会编

*

河南省人民出版社出版 (郑州市行政区经五路)

河南省书刊出版业营业许可证出字第一号

中国科学院印刷厂印刷 河南省新华书店发行

*

统一书号: 1328

850×1168 1/32 · 1 11/16 印张 · 38,000 字

1958 年 10 月第 1 版 1958 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—2,088 册

统一书号: K 7105 · 150

定 价: (10) 0.23 元

前 言

在党的建設社会主义总路綫的光輝照耀下，我省早已出現了工农业生产为中心的全面大跃进的新形势和已經掀起羣众性的技术革命和文化革命的高潮，各地均先后开办了农业大学、中等农业技术学校、初級农校以及“紅专”学校。为适应这一新的革命形势的需要，我省农业教育工作必須从教学計劃、教学大綱、教学内容、教学組織、教学方法等各方面进行根本的改革，才能保証貫徹实现党的“鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义的总路綫”，实现勤工俭学、勤俭办学、教育与生产相結合的教育方針，培养出又“紅”又“专”的技术队伍。

为此，我們于今年三月中旬組織了农业技术学校、农林干校的126名教職員分为14个专业小組到71个县(市)178个农业生产合作社，1307个生产单位进行了参观和調查研究工作，总結出340个先进生产經驗和高額丰产典型，收集了3193种参考資料。現已編写出十六种专业教学計劃、155种教学大綱和教科书，陸續出版供各地教学試用。由于我們水平不高，時間短，和有关方面研究的不够，难免有不妥之处。望各地在試用中多多提出意見，并可随着农业生产发展的需要加以修改。

河南省农林厅教材編輯委员会

1958年8月26日

目 录

第一章 緒論.....	1
第二章 农田水利基础知識.....	4
第三章 灌溉.....	7
第一节 灌溉概述.....	7
一、灌溉的意义及其作用(7) 二、党和政府关于发展灌溉事业的方针政策以及我省今后发展灌溉的方向(7) 三、灌溉的类型(8) 四、灌溉水源的种类及其利用(9)	
第二节 灌溉制度.....	12
一、灌溉制度的意义及其重要性(12) 二、制定灌溉制度的原则(12) 三、制订灌溉制度所需的资料(13) 四、灌溉制度的制订及其运用(13) 五、輪灌图表的运用(14) 六、生长期外及防凍的灌溉(14)	
第三节 灌溉系統.....	15
一、灌溉系統組成部分(15) 二、灌溉系統与灌渠其他設備的配合(17)	
第四节 灌溉方法.....	18
一、地面灌水法(18) 二、地下灌溉法(20) 三、人工降雨(21)	
第五节 灌区土壤盐渍化的防治.....	22
一、灌区土壤盐渍化的原因(22) 二、防治土壤盐渍化的办法(23)	
第四章 排水.....	25
第一节 排水概述.....	25
一、排水的意义和作用(25) 二、排水的方针政策及其措施(25) 三、排水定額、排水強度 and 排水量(26)	

第二节 排水的方法	27
一、排水系统的组成部分及其附属建筑物(27) 二、排水的方法(27)	
第三节 低洼易涝区的土壤改良	31
一、我省易涝区的概况(31) 二、我省易涝区的类型及其形成原因(31) 三、我省易涝区的改良与利用(31)	
第五章 水土保持	34
第一节 水土流失的原因及其危害	34
一、水土流失的原因(34) 二、土壤侵蚀的后果(36)	
第二节 水土保持的方针政策和防治措施	37
一、水土保持的方针政策和防治措施(37) 二、防止水土流失的具体措施(37)	
第六章 农田水利管理与规划	44
第一节 农田水利管理	44
一、农田水利管理的意义(44) 二、农田水利管理机构的建立(44) 三、人民公社在农田水利管理方面的任务(44) 四、管理机构的经费(45) 五、灌区工程的改善(45)	
第二节 农田水利规划	45
一、农田水利全面规划的必要性和(45) 二、制订和修改农田水利规划的程序(47) 三、制订或修改农田水利规划的原则(47)	

第一章 緒論

一、农田水利对促进农业生产的作用

农业生产主要的工具是土壤。土壤之所以成为农业生产的工具,是因为土壤內富有能够满足作物生长发育所需要的水分、空气、温度和养料。水分、空气、温度和养料对作物的生长发育来说,是要求它們在土壤中有一个最适当的比例。但是在自然的情况下,是經常有距离的。主要是因为水分和空气在土壤的空隙間是對抗性存在的。土壤中水分多了,空气就要少;水分少了,空气就要增多。研究空气和水分的比例如何来調节?这就是农田水利上的問題。

兴修农田水利,就是要从实际中調节土壤水分的。当水分多时,应用排水技术,排出去多余的水分。当水分少时,利用灌溉的方法,增加不足的水量。把土壤中水分、空气的比率与作物生长所需的比率一致起来,使土壤中的温度、养分能够充分为作物所利用,以达到农业生产大丰收。所以凡是农田水利开展良好的地方,那里就有丰收。这种事实,我們不必远处去找,就拿我省1958年夏季农业大丰收的經驗来看,就是由于我們在1957年冬和1958年春大搞水利和积肥运动的結果。例如小麦亩产7,000斤以上的西平城关鎮和平社、猛进社,以及亩产在7,000斤以下6,000斤以上的邓县都司乡岁营社,西峡回春乡先鋒社和其他各地的丰产乡社来看,都是在水利化的基础上搞出来的。所以毛主席教导我們說“水利是农业的命脉”。

二、我省农田水利事业的伟大成就

解放以来,我国的农田水利事业,有着飞跃的进展。仅就灌溉面积来说,目前我国已占世界第一位,随着全国水利事业大跃进的新形势,我省的水利事业也有很大的发展,根据1957年年終的統計,我省在兴修农田水利事业方面的成就計有:山谷水庫5座,洼地

蓄洪5处,临时滞洪7处。整理河道87条,整修大渠道9条,小渠道85,000条,打水井1,197,000眼。兴修水库2,104座,其他塘、堰、坝等工程255,000处。另外在控制水土流失方面,計封山育林426万亩,造林673万亩,天然牧场管理36万亩,培地埂196万亩,修谷坊16万亩,挑旱渠53万亩。筑梯田100万亩,沟头防护26,000处,打水窖130,000处。以上这些辉煌的成就,是历史上任何时期所不曾有过的。但是我们并不因此而自满,而是再接再厉的在这个基础上又跃了一步。事实是这样的:当中共中央、国务院发出“关于今冬(1957)明春大规模的开展兴修农田水利和积肥运动的决定”以后。当时我省由于有中共中央书记处谭震林书记坐镇指导。由于我省省委以吴芝圃书记为首的掌握了正确的路线,当即掀起了一个书记掛帅,全党动手,全民动员,千军万马的一个群众性的兴修水利热潮。提出了“苦战一冬,大干一春”的口号,提出了“6个月基本上实现河南全省水利化”的指标。广大的群众,在这次水利化运动的高潮中,都显示了自己的“神通”,創造了各式各样的掘水工具,創造了各式各样的运土工具,出现了不少的可歌可颂的英雄事迹。“男女老少齐出征,爭先恐后干的脆,青年劲头赛赵云,壮年力气赛武松,少年儿童赛罗成,老年干活似黄忠,干部策划胜諸葛,妇女赛过穆桂英”。“雄赳赳,气昂昂,上山如过鸭綠江,铁铣就是刀,镰头就是枪,洪水好比美国鬼,坚决把它消灭在山上”。就是这样,苦干了一冬,大干了一春,全省54个县市,基本上完成了水利化。70%以上的土地在百日无雨的情况下,能够适时灌溉。另外在一些山区,当一次降雨200公厘时,有些县甚至干是300—400公厘时,土不下山,水不出川。广大的群众,在党和政府的领导下,頑强的执行着“以蓄为主,以小型为主,以社办为主”的三主方针,兴修了各式各样的小型水利工程。驻高山低了头,引河水上了山,把洼地变成了聚宝盆,乱石滩变成了米粮川,摘掉了河南“地瘠民贫,連年灾荒”的“灾区帽”,掛上了一面古今中外史无前例的小麦单产7,320斤的“丰收旗”,为今后实现全省农业大丰收指出了方向,为我省提前实现“四、五、八”的生产指标,作了有力的保证。

三、我省农田水利事业的方针、政策和主要任务

按照全国农业发展纲要(修正草案)第五条兴修水利发展灌溉防止水旱灾害的精神,结合我省当前基本上已实现了水利化的情况,我省在贯彻执行 1956—1967 年全国农业发展纲要(修正草案)的规划(修正草案)中,确定我省今后在水利事业方面的方针政策是:在全面规划,综合治理的原则下,以兴修小型工程为主,中型工程为辅,在必要和可能的条件下,兴修大型工程;依靠群众,以社办为主,以国家兴办为辅;以蓄为主,以排为辅,上下游兼顾,各地区密切接合,防旱与防涝并重,数量与质量并重,建设与使用并重,使水利建设与当年农业生产密切结合;把群众当前利益与长远利益结合起来,要求人民公社 5 年左右的时间基本上消灭水灾和旱灾。

根据以上的方针政策,确定我省今后在水利方面的任务指标是:基本消除各河流 10 年一遇的内涝和 50 年一遇的洪水灾害。要求到 1962 年,全省灌溉面积达到 1 亿至 1.1 亿亩,基本上实现水利化,要求到 1962 年时,水土流失面积 63,000 平方公里基本控制起来;要求在今后 10 年内,精治河道治理,使淮河、洪河、沙河、惠济河、卫河的航运得到改善和提高。发展航运精 1,000 公里,使内河航运和京广、陇海两路连结起来;积极兴修水力发电站,要求今后五年内,修建大、中型发电站 5 处;小型发电站 1,000 处;发电量达到 40,000 瓩,结合举办的大型水力发电打下我省农村电气化的基础。

以上这些任务指标是在 1957 年年终提出的。确是一个艰巨的任务。但是由于广大农民在总路精的灯塔照耀下,鼓足了干劲,更加上我省今年小麦大丰收的有利形势,我相信这个规划不但能实现,而且是能够很快的实现。例如我省的灌溉面积现在已经达到 11,700 万亩(占总耕地面积的 80% 以上),超过了第二个五年计划的指标了。灌溉任务能提前实现,其他任务为什么不能提早实现呢?我相信不久的将来,我们就能从基本上消灭水旱灾害,永远丰收不靠天。

第二章 农田水利基础知识

一、土壤水分对作物生长发育的关系

土壤中的水对作物来说：有最小含水量、最适含水量、最大含水量三种。这几种不同的含水量，对于作物生长发育的关系，是当最小含水量时，不能满足作物对水分的要求，而在最大含水量时，又因缺乏空气而生长不良。这就是群众说的旱涝两不收的道理。要想达到丰收最好保持土壤的最适含水量。土壤中最适的含水量，一般约为土壤饱和含水量的60%。最小含水量约为土壤饱和含水量的40%，最大含水量约为土壤饱和含水量的80%。

但是这个最适含水量，尽是一般的标准。对于不同作物、不同品种是各有其不同的最适含水量的。就是同一品种，在其不同的发育阶段也是不同的。如何调节土壤中水分使其随时都能满足作物的需要，这是一个技术性的工作。通常我们是根据土壤的含水量和作物的需水量的差额，来作为我们对土壤水分增减的标准的。

二、作物需水量的意义及其变化

作物需水量是作物在田间的全部生长过程中所消耗的水分。作物吸收的水分，一方面是构成作物有机体的需要。另一方面是满足作物叶面的蒸腾作用。由于各种作物、各个品种其生物学特性因环境条件的不同而不同，因而作物的需水量也是因时因地而在变化着。同一作物、同一品种、同一生长发育阶段，但由于外界环境条件的不同，如空中湿度、温度、风的大小。如土壤理化性质的差异、耕作粗放与精耕细作的不同。因而作物的需水量就有不同。所以在应用过去的作物需水量的数据时，必须因地制宜，不能生搬硬套。

三、影响土壤中水分的因素

影响土壤中水分的面素是很复杂的，现在在自然界中几种主

要的說明如下：

1. 大气降水：大气降水是土壤水分的主要来源。由于降雨量的大小、降雨时间的分布、降雨强度、降雨量的地理分布等不同，因而常常形成土壤中的水分有时多余而成水灾；有时不足而成旱灾。我省春旱秋涝的原因，就是由于我省雨量集中在6、7、8三个月的关系。

2. 蒸发：蒸发是土壤中水分的主要出路，是农业气候中的一个主要因素。为了保墒，就必须设法减少土壤的蒸发。土壤蒸发的大小由于当地的气候和植被情况而不同，所以说要想作物生长良好，就必须调节和改善蒸发现象，特别是土壤中水分的蒸发。

3. 逕流：逕流对土壤中水分的影响是很大的，由于逕流的影响，当地的降雨量不能完全渗透到当地土壤中去，由于逕流的影响常常造成土壤水分的失调。产生逕流的地方，容易闹旱灾，逕流汇集的地方又易闹水灾。

4. 地下水：土壤下渗的水，如遇不透水层，汇集而成地下含水层，这就是地下水，地下水由于地质的变化而有潜水、层间水的不同。

潜水：这层地下水的上面没有不透水层，它能够通过毛细管作用，直接补充土壤表层的水分。但它的特点，是不稳定的，受大气降水量的影响很大。降雨量大它就大，降雨量缺时它就小。也就是当土壤需要补充水分时，它的量少了；当土壤不需要水分时它的量大了。所以在地下水位高的地方，由于地下水的问题解决不了，也影响作物的丰收。

层间水：是比较深层的地下水，它的特点，是位在两层不透水层中间的。它的水量比较稳定，但是它不能直接补充土壤表层的水分。通过人类的开发以后，常常是农业方面供水的主要水源。

有时在潜水的上层，由于降雨量过多，有时也可能形成一层临时滞水层，这种滞水层在干旱的来到，就会消失，对于农业上的应用是不大的。

另外当层间水通过盆地时，由于地下水的压力作用，当我们把

它上部的不透水层穿透的时候，它就自然上涌，有时会上升到地面，而成自流井。例如我省博爱县的自流井能从200尺深的地下涌出地表，以作灌溉的水源。

5. 其他自然因素：如风及温度对土壤水分的影响，常是間接的，它們是影响大气降水的变化，影响着蒸发量的变化，随之也影响着土壤水分的变化。变化的规律，是当温度高风力强时，土壤水分就有显著的降低。

四、改善土壤中水分的措施

由于以上各种因素对土壤中水分的影响，經常造成土壤中水分与作物需水量的矛盾，我們要想改善土壤中的水分，以满足作物的要求，就必须从影响土壤中水分的因素方面想办法。如降水量的調节，蒸发的抑制，逕流量的減少和蓄积，地下水的調节和利用等，这是一个复杂的問题。因为这几个因素彼此而是互相关联的。所以說，我們也必须采取綜合性的措施，也就是从农业、林业、水利技术方面一齐动手，才能收到最大的效果。具体在农业方面：应实施合理的輪作，正确地进行耕作，合理的施用有机和无机肥料，以創造良好的土壤团粒结构。利用土壤的有利条件，来解决土壤的水分問題。其次在林业方面：要因地制宜的进行封山育林，并营造各种类型的防护林、水源林，借以調和气候，調节雨量，控制逕流，減少蒸发，以改善土壤中的水分。另外在水利技术方面，要兴修各种水利工程，如在山区、丘陵區要作好各种水土保持工程，在平原區要作好地下水的开发和利用，在低洼易涝区，要作好当地降雨量的貯蓄，以及如何防止外水的侵入問題。

总之，我們要从各方面着手，想尽一切办法，改善土壤中水分的状况，使其能够适合作物需水量的要求，以爭取农业生产的跃进再跃进。

第三章 灌溉

第一节 灌溉概述

一、灌溉的意义及其作用

灌溉是有科学理论根据的，不能简单的看作是将水送到田里就是灌溉。灌溉是补充土壤不能满足作物丰收所要求的水分。所以无论在植物生长期或是在土地的休闲期，凡是为了保证作物丰产的灌水措施，我们通常都叫灌溉。

正确的灌溉，对改善农业气候，改善土壤理化性质，对于有益微生物的活动与繁殖的作用都是很大的。在夏季灌溉可降低土壤的平均温度，在秋、冬季可使土壤维持较高的温度，同时也影响近地面空气的温度和湿度。所以在前一日进行灌溉，可抵抗（ -2°C ）——（ -3.5°C ）的冻害。在理化性不良的土地上，经过灌溉之后，疏松的土壤可增加其粘着力，从而减少风蚀。粘着的土壤可减少其粘着力，从而有便于耕作。时间同由于淡水中常溶有 CO_2 以及各种矿物和有机质，它是强烈的溶剂，既能消除土壤中的有害物质，又能增加某些养料。所以说：灌溉能改良土壤的理化性质。由于灌溉作用，改变了土壤的温度状况、通气状况，从而刺激了微生物的活动和繁殖，以及防止农业病虫害的发生等。所以说正确的灌溉对增加作物的产量和改良产品质量，都是作用很大的。

例如我省今年（1958年）小麦高额丰产的3000——7320斤的几个合作社，都是在正确的进行适时适量的灌水的条件下搞出来的。

由于正确的灌溉，不仅是增加产量，同时对产品的质量也有所改善。如经过适时灌溉的小麦籽粒中的蛋白质含量均较多。所以说灌溉对农业生产的作用是极其重要的。

二、党和政府关于发展灌溉事业的方针政策 以及我省今后发展灌溉的方向

解放以来，党和政府对发展灌溉事业、扩大灌溉面积一项是极

其重視的。根据全国农业发展綱要(修正草案)第五条兴修水利,发展灌溉防止水旱災害的規定“要求在 12 年內把水田和水浇地的面积,由 1955 年的 39,000 多万亩扩大到 9 亿亩左右。灌溉設施的抗旱能力,按各地不同情况,分別提高到 30—50 天,适宜发展双季稻的地方要提高到 50—70 天,以保証收成”。結合我省在 1957 年冬到 1958 年春苦战一冬,大干一春基本上实现了水利化的情况。我們今后水利建設的新措施应当是以不断革命論的观点,坚决贯彻执行“三主”治水方針,在大力兴建小型工程的同时,积极兴建中型工程,和必要而又可能的大型工程。做到以小型为基础,以中型为骨干,大、中、小型相接合。全面规划,綜合治理,根本消灭水旱災害、变水災为水利。“实现灌溉自流化,旱田水稻化,水力电气化,水利机械化,庫塘水产化,沟河航运化”的新方向。

三、灌溉的类型

按照灌溉的目的来分,有下列四种:

1. 浸潤灌溉: 这种灌溉方式应用比較广泛,其目的是浸潤土壤,使土壤中水分、空气存在状况达到彼此的協調,以保証土壤的高度肥力。

2. 施肥灌溉: 这种灌溉不太普遍,其目的是借水流施肥于土壤,就是借水流作为运肥的工具。使肥料便利而良好的分布到田间;并使肥料渗入土壤耕作层中。实施这种灌溉时,常利用城市下水道的污水,如我省郑州市有些土地就是在进行这种灌溉的。

另外还有利用含有富于淤泥的洪水,或利用含有矿物肥料的水实施灌溉,統属于这一种的灌溉。

3. 調温灌溉: 它是借水的温度以調节土壤温度的一种灌溉,冬季的防冻灌溉或是如菜园在夏季雨后进行的凉爽灌溉,都是属于这一类的灌溉。

4. 洗土灌溉: 这种灌溉的任务,主要是清除土壤中的有害盐类,如我省盐碱土的冲洗,和借灌水消灭土壤的有害微生物等,都属于这类的灌溉。

就灌溉的方法来分有下列三种：

1. 地面灌溉：就是水沿地表呈薄层状的水流散布在田面上，渗透到耕作层中。

2. 地下灌溉：就是利用地下水管的渗水作用，将水管先分布到地下一定的深度，然后借毛细管作用导水上升以便于作物的利用。

3. 人工降雨：是利用压力把水压入人工降雨机中，然后从空中喷洒到土壤上，好象降雨似的，所以叫人工降雨。

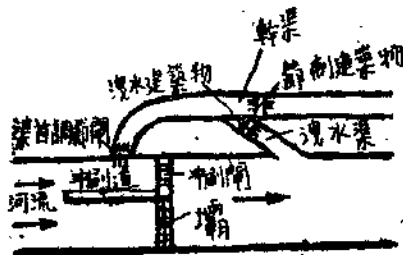
四、灌溉水源的种类及其利用

灌溉水源的类型，不外天然的河流湖泊，临时的地表逕流，和地下水流三种。现将其利用的方式分述如下：

1. 天然河流湖泊的利用：为了从河中引水到洪区，必须在渠首建立引水建筑物，以保证适时适量的供水，并防止多余水量浸入渠系。特别是洪水，如防止不当，往往能将渠系冲毁。

目前新式渠首的建筑物，通常如下图：

由此图看来：它有拦河坝，用以抬高水位保证计划水位的高程。有冲刷道，平时用以澄清入渠道的水，当冲刷道中聚集了大量沉淀物时，就关闭坝上全部或部分的泄水空，使水流集中在冲刷道中，这时开放冲刷闸，就



渠首建筑物的平面图

将沉淀物冲洗出去了。有时渠首调节闸设置在干渠的进水口处，以调节入渠的水量。在离干渠1—3公尺的地方，有泄水建筑物，和泄水渠，用以防止洪水进入渠系。以及定期冲洗渠道的头一小段。因为这一段泥沙的沉淀相当严重。

2. 地表逕流的利用：为了利用地表逕流以作灌溉水源，通常兴修山区水库或平塘。把临时的地表逕流蓄积起来，以备旱时灌溉水源。这种工程的设施，对供应灌溉水源防止土壤冲刷都是作用

很大的，現將其修建的方法分別介紹如下：

(一)修山区水庫：山区水庫的地址最好是選在山的峽谷中，其底岸堅固且不透水，底盘一般為圓形或橢圓形，壩址兩岸應相距最近，而是堅固陡峭的山壁最宜。這樣壩軸可短，既省工又省料且安全。同時在水庫底盘中，如有泉或有流出來的小溪，那是最理想的地方。

流入水庫的水量，是根據集水面積和當地水文條件計算的。但是這個流入水庫的水量，並不是完全用在灌溉上的。實際水庫的有效集水量，尚須減去蒸發、滲漏以及水庫死容積層的水量。決定水庫容積的大小，應當考慮多水年分多貯一些水量，以補旱年水分之不足。但亦不可過大，以免造價過高。

修水庫的主要工程是攔水壩。築壩的材料有土、木、石、混凝土等。當貯水高度不大於10—15公尺時，通常用土筑成梯形即可，壩頂的寬度，因壩高而不同，壩高小於6公尺時，頂寬為3—4公尺。壩高為6—10公尺時，頂寬可採用4—5公尺。如壩頂有道路通過時，應按道路的等級而定。路頂有作成兩邊低中間高的拱形，拱度可為0.03——0.05%。壩的边坡因壩的高度而不同。通常低壩的斷面為不等腰的梯形。較高的壩是下部边坡較上部边坡平緩的複式梯形。為了抵抗沖刷，上游边坡可用普通卵石鋪面，或用簡單的編柳加固較好。下游的边坡為了防止水的沖刷，可種灌木叢，或鋪草皮，以防其因沖刷而浸蝕。為了做到壩基的安全，在築壩時應挖去地面20—30公分深的植被層。在下游的壩址處應設倒濾層，倒濾層最初為細沙層，其次為粗沙，然後用碎石，最後用塊石。由倒濾層截留滲漏水所帶出的極細的泥土。

為了防止洪水漫溢壩頂，可在壩旁修溢洪道。以排出特大的洪水量。溢洪道應開在距壩30公尺以外的水庫岸邊，而且應於距壩50公尺的地方洩入河谷中。為了把水放入渠道內應設計一定大小的放水管。放水管的進水口，應埋設在壩下，其高低等於蓄水庫死水容積層的水面。其出水口處則伸入灌渠中，放水管的形式，通常有斜管和平管兩種。

(二)修平塘：在平原地区为了截留地表逕流以备干旱时作为灌溉水源，可修筑平塘，塘址的选择以土质良好渗漏不大，以及容易聚水之处为宜。塘的深度最好能和地下水相通。塘的形状以正方形较好。就蓄水量說同样口面錢圆形比正方形蓄水量多；正方形比长方形蓄水量多；但因圆形周围土地的利用不如方塘便利，所以最好用正方形。塘內蓄水量对灌溉的面积來說，因作物需水量面不同，一般如三公尺深的塘水，可能供給灌溉的面积，約为塘面积的10倍。塘岸的坡度，因土壤种类面不同。原則上以不致坍塌为宜。在深的池塘坡上也可修成阶梯形状。这样挖时出土方便，并且取水也方便。

無論建山区水庫，或平原池塘，都应在其附近种植树木，以保障油庫的安全。庫內的水量，除灌溉外，并应考虑养魚、养鴨以及发展多种經濟。山区水庫应考虑发电問題。农村中的池塘多兼作其他各种用水，修筑时应把其他需水估計在內。为了安全卫生，要严格保証飲水和加工用水的清洁。同时要注意防止蚊子的发生。

为了水庫內水源的互相調剂，应塘塘相通，庫庫相連，用渠道把它們連成一个整体的水利网。这样可以調节用水，以發揮塘庫的最大利用效率。

3. 地下水的利用：为了利用地下水作为灌溉水源时，首先应了解当地地下水的概况，有些地下水能从地下湧出地表的，称上湧泉。有些是在山脚或河谷的兩岸出現的水流叫下降泉。有些是埋藏在較深的地方叫地下泉。当我们利用这些泉水作为灌溉水源时，应分別作出适当的工事。

如上湧泉常位于低洼的地方，开凿时应移去地表泥土沙砾到达基本含水量岩层，便于水的湧出。并为了儲备一些水量，可在其上筑引水室。而在引水室的边墙上修引水管，通入渠道。如利用下降泉时，亦应在其附近修建蓄水池庫，以儲备一定的水量。如利用較深处的地下水时，可采用穿井取水的办法：

穿井时应先考虑該地的情況，如已往穿井的經驗教訓，地面上的水文記載，植物生长的状况，土壤的組織等。

井的种类有普通井和自流井两种：

普通井：有用人工挖的，口径较大。井筒较浅。但水量多不充足，为了利用有保障的层间水，可用机钻打管井，管井的井口较小，但深度较大，有的可达 100 公尺以上。它的水源可由几个含水层同时取水，所以水量比较充足。可供作较大规模的机灌用水。

自流井：在每个地形的垂直断面上，可能有多好含水层。含水层的水流通常超向于水平，其全部空隙充满着水，水沿该层不透水层的底部，在空隙中自由流动。有时不透水层由于地质的变化形成凹地或盆地。这时盆地中心的地下水就低于盆地的四周，或盆地以外的含水层水位。因而发生水头压力。如果在这地方穿井，井中的水位有时能上昇到地而以上。即成自流井。所以说，打自流井在地形上是有限制的，不是任何地方都行。

第二节 灌溉制度

一、灌溉制度的意义及其重要性

灌溉制度，是依作物的需水量和水源供水情况，经过实践总结出来的用水指标。是计划用水的重要依据。是作物达到其最适合水量的保证。因此制订灌溉制度必须有一定的原则和方法。

二、制订灌溉制度的原则

1. 要能保证供应作物丰产的需水量。
2. 要能保证土壤中微生物全部生命活动中所需的水量，但不得有碍于好气性作用。
3. 土壤中的水分不得大于土壤空隙的 70—80%。更不能超过土壤的最大含水能力。
4. 要保证按规定的時間和规定的水量把水送到田间。
5. 在制订灌溉制度时，应首先确定灌溉定额、灌水定额、灌水時間和灌水期距，以及作物的田间总需水量。