

土壤肥料丛书之三



农田灌溉

中国农业科学院土壤肥料研究所

农业土壤研究室編

农业出版社

前言

我国灌溉事业，在党的领导下取得了伟大的成就和丰富的经验。在伟大的水利建设运动中，广大群众发挥了冲天的革命干劲，共产主义协作精神，以“要河水让路，叫高山低头”的英雄气魄，战胜了水旱灾害，扩大了灌溉面积，进一步丰富和发展了我国的灌溉事业，为实现农业生产更大的跃进创造了最有利的条件。

根据中央指示,大搞水利化,以“小型为主,蓄水为主,社办为主”的方针,在平原地区正在为实现河网化,园田化灌溉而奋斗;在山区,正在为实现引水上山,盘山开渠,结合蓄水,实现山区水利化和灌溉自流化而奋斗。在这种新形势下,提高灌溉技术,加强灌溉管理,扩大灌溉面积,日益迫切。为了有助于田间的灌溉管理,特将各种灌溉制度的特点,编制成灌溉制度手册,供人民公社

了解的不够全

便修

、赵

目 录

前言

第一章 我国灌溉事业的概况	3
---------------	---

第二章 为什么要灌溉	5
------------	---

(一)灌溉的意义	5
----------	---

(二)灌溉对农作物产量的影响	6
----------------	---

(三)灌溉对农作物由土壤中吸收养料物质过程的影响	7
--------------------------	---

(四)灌溉对土壤中微生物的影响	7
-----------------	---

(五)灌溉对土壤温度的影响	8
---------------	---

(六)灌溉对土壤结构的影响	8
---------------	---

(七)灌溉对小气候的影响	8
--------------	---

第三章 灌溉渠道	9
----------	---

(一)灌溉方法	9
---------	---

(二)自流灌溉渠道	9
-----------	---

第四章 灌溉制度	12
----------	----

(一)什么叫灌溉制度	12
------------	----

(二)制定灌溉制度的方法	12
--------------	----

(三)如何掌握灌水量	15
------------	----

(四)稻麦棉的灌溉制度	17
-------------	----

第五章 灌溉方法	20
----------	----

(一)地面灌溉	21
---------	----

(二)人工降雨灌溉	24
-----------	----

(三)地下灌溉	26
---------	----

第六章 污水灌溉	28
----------	----

(一)污水灌溉的意义	28
------------	----

(二)污水的种类和水質	28
-------------	----

(三)污水灌溉的方法	28
------------	----

(四)污水灌溉应注意的问题	31
---------------	----

第一章 我国灌溉事业的概况

我国是世界上水利事业最发达的国家之一。我们的祖先为了保证农业生产的收获,保护自己生命的安全,很早就和水旱灾害进行斗争。大约在两千多年以前,我们的祖先就兴办水利事业,开始灌溉着农田,比如筑堤坊、开运河、修水闸、鑿井、修筑池塘……等。战国时西门豹在邺(现今安陽一带)鑿渠 12 道,引漳水灌溉农田,秦汉时代有四川的都江堰,陕西的郑国渠、白公渠,以及宁夏回族自治区的秦渠、汉渠、唐徕渠等,都是历史上很早的渠道。有些渠直到现在还为农业增产服务着。四川省的都江堰就是其中的一个,它按照“深淘滩,低作堰”原则来调节水流,分导岷江的水,灌溉了成都平原几百万亩田地。它虽然经历了很长的时期,但它的工程布置与结构技术,现在国内外的水利工程中还有广泛参考意义,这就说明了我国劳动人民的宏伟创造和智慧。还有遍布南方水稻地区的塘堰,华北各省的水井,西北的坎儿井,都是我国农民自古以来与干旱作斗争的重要工具。但是在封建统治时代,农田水利的发展是很缓慢的,尤其是国民党统治的几十年中,连许多原有的工程设施,没有养护,越来越淤废。解放后,在党的领导下,进行了大规模的水利建设,一方面积极进行大江大河的治理,一方面整顿恢复旧有灌溉工程,兴修了各种群众性的农田水利工程,灌溉面积在飞跃的发展。特别是 1957 年冬天,在党的领导下,声势浩大的群众性兴修水利运动,在全国各地翻天覆地的开展起来,广大的农民群众,用共产主

义大协作的精神，打破社界、乡界、县界，用“愚公移山”的精神，拿出“讓高山低头，河水讓路”的英雄豪迈气魄，来与河爭地，向水索粮，大搞水利建設。据农业部1958年10月农田水利成就公报：当前我国的灌溉面积已达10亿亩，占全国耕地总面积的比例，由1957年9月份的31%跃升到59.5%，占世界总灌溉面积的三分之一以上。我国现有的灌溉面积超过了印度和美国，使五亿农民每人有2亩可澆灌的耕地，比解放前每人平均占有的可澆灌的耕地增加了两倍多。

表1 解放后历年灌溉面积情况表

		單位：万亩
年	度	灌溉面积（万亩）
	1949	23,893
	1950	25,060
	1951	27,812
	1952	31,737
	1953	33,736
	1954	34,634
	1955	36,941
	1956	42,358
	1957	51,541
	1958	約10亿亩

注 1949—1957年数字为农业部农田水利局資料，1958年数字为全国农业展覽会資料。

在水利建設高潮中，充分發揮了全国人民的积极性和創造性，出現了很多方向性的治水的典型，大大发展了我国的水利事业。例如，甘肃武山县、湖北襄陽专区建成完整的山区水利化。安徽省淮北河网化工程和河北省天津专区綜合治理改造窪地。繼潞河之后，河南沙颍河，河北海河和广东省兴宁县宁江的治理，确立了大、中、小型工程相結合的流域治理方向。在灌溉管

理工作中,适应新的农业增产措施,河北省安国等县的灌溉耕作园田化,徐水县的渠灌、井灌双保险,新疆的坎儿井,河南偃师县的地下渠道,甘肃武山县的山地灌溉,河北、苏北和新疆的改造盐碱地,福建省的改串灌为轮灌,南方水稻区改造烂泥田、冷水田、以及全国各地高额丰产田的灌溉等经验,进一步丰富了灌溉事业的内容。

新建的各项农田水利工程,根据典型调查和重点观测,经过考验,证明绝大部分在抗旱防汛中发挥了显著作用,克服了旱情,大大减轻了洪涝灾害的威胁。

从灌溉来看,河南省 1958 年小麦灌水量共达 40 亿公方,比 1957 年多了 7 倍。河北、安徽、陕西等省从 1957 年 8 月到 1958 年四、五月间连续 9 个多月未下透雨,由于水利建设的结果,战胜了严重的干旱,保证了夏季作物丰收。

解放后农田灌溉面积发展的速度,在我国来说是空前的,在世界上来说也是少有的。正如毛主席说的,我们正在做前人没有做过的事。这些工程足以表明我国人民在共产党的领导下改造自然的伟大气魄。

1958 年 8 月 20 日中共中央关于水利工作的指示中指出:“加强党的领导,坚持政治挂帅,统一规划,全面治理,貫徹‘三主’方针,坚决依靠群众,是做好农田水利建设工作的基本关键。”继续贯彻执行中央的指示,破除迷信,解放思想,发扬敢想、敢说、敢做的共产主义风格,就一定能够完成和超额完成 1959 年扩大灌溉面积四亿九千万亩的任务。

第二章 为什么要灌溉

(一)灌溉的意义 水利是农业的命脉,水是土壤肥力的因

案。解放后,在党的领导下,农民群众大力兴修农田水利,增施肥料,改进农业技术措施,促使农业生产飞跃发展。尤其在1958年农业生产大跃进中,制定了高产、少种、多收的方针和农业增产的八项措施,总结了高额丰产田的灌溉管理经验,推行了灌溉耕作园田化等等。这些都说明灌溉在社会主义农业建设中的重要意义。

(二)灌溉对农作物产量的影响 农作物的一生需要很多水分。有人算过,一棵玉米一生要喝四百多斤水,一棵白菜一天一夜喝的水比一匹马喝的多,它为什么喝这么多的水呢?一般地来讲,农作物体内水分的重量占它本身总重量的60—80%,而在蔬菜作物体中,水分为90—95%。第二,农作物生长所需要的养

表2 各种主要农作物在灌溉和非灌溉的条件下增产情况表

作物种类	地 点	增产倍数
棉 花	河北省石家庄一带地区	2.70
棉 花	陕西省泾惠渠灌区	1.58
棉 花	河南省引黄灌区	2.87
水 稻	江苏省洪陵灌区	1.40
水 稻	四川省官宋渠灌区	1.50
小 麦(冬麦)	山东雷铸渠灌区	2.00
小 麦(冬麦)	河北省石津灌区	3.00
小 麦(春麦)	甘肃省兴隆县	2.16
谷 子	山东省淄川县灌区	2.00
谷 子	山西省浑厚渠灌区	1.59
玉 米	山东省莒县红星农业社	1.21
玉 米	陕西省泾惠渠灌区	2.18
高 粱	山西省汾河灌区	1.26
高 粱	山东省青县	2.00

料，要依靠根部从土壤中吸取。地里的肥料必须与水溶解了以后，才能被根吸收到作物体内。第三，农作物需要靠叶子制造养分，把吸收来的水分，养料和空气中的二氧化碳，在太阳光照射下制造出它所需要的物质。需要有水。

缺水将会影响养料物质的运输和制造，因而也会影响农作物的产量。

1958年农业生产获得高额丰收的成就是贯彻农业增产“八字宪法”的结果。从近年来各灌区灌溉地与非灌溉地增产的数字上也可看出水在农作物的丰产中的作用。（表2）

（三）灌溉对农作物由土壤中吸收养料物质过程的影响 农作物需要的养料有氮、磷、钾和少量的钙、镁、硫、铁以及一些微量元素铜、硼、锰、锌等这些养料物质主要是从土壤中吸取，还有一些如二氧化碳、氧气等是从空气中吸取。土壤中的养料物质先溶解在水里变成为可吸收状态的养料物质，随着水的不断流动和植物体的吸水作用，把这些养料物质，由土壤中输送到植物体内。根据许多资料证明一棵庄稼到收获时以干物质计算所消耗的水量，要比所消耗的养料物质多1,000—2,000倍。

保持在土壤里的养料物质，容易顺水流失，因此，土壤含水量的增减，能引起作物所吸收的养料物质溶液浓度的变化。如果水分充足，而养料物质不足，或相反地养料物质丰富，而水分不足（干旱），都会造成作物因养料物质供给不足，引起减产。适当的灌溉能提高土壤的肥力，促进作物产量的提高。

（四）灌溉对土壤中微生物的影响 施用的有机质养料物质，要经过微生物的分解，才能为农作物利用。如果微生物不活跃，即使养料物质很多，作物也不能利用。

土壤中微生物的生存活跃与土壤中的含水量有很大关系，土壤中水分过多或过少，都会影响微生物的繁殖。根据很多观

察結果，灌溉的土壤和干燥的土壤比較，微生物的數目能增加5—10倍。大約含水量占土壤空隙的60%左右時，土壤微生物繁殖得最快。它們能把土壤里的有機物質分解，將原來作物不能利用的一部分養料分解轉變成能利用的養分。

(五)灌溉對土壤溫度的影響 土壤溫度對種子的發芽和農作物生長有很大的關係。土壤溫度主要隨着氣溫的變化而變化。但灌溉對土壤溫度也有很大影響，灌溉能使土壤溫度變化的範圍縮小，在同一氣溫下，干土比濕土的溫度上升得快，降溫也快。夏天，灌溉過的土壤比干燥的土壤溫度低些，為夏季作物的生長創造了適宜的溫度。冬天，灌溉過的土壤比不灌溉的土壤溫度高些，為冬季作物順利越冬創造條件。因此灌溉可以調節土壤溫度適于農作物生長發育。

(六)灌溉對土壤結構的影響 在農作物生長的土層里，有很多大小不同的孔隙，儲存着農作物生活所需要的養料物質、水和空氣，就好象倉庫一樣。為了保證在倉庫中能貯存充足的養料物質，水和空氣，就需要保持土壤有良好的結構，若使土壤層結構變壞也就會減弱這種儲存養料物質的倉庫作用。但水也有使土壤結構變壞的作用，如土壤經常泡水可使表層土壤變得板結龜裂或緊實狀態，又能把顆粒狀的團粒變成粉面狀的散粒狀等。但這並不是說灌溉能使土壤結構都變壞，僅是說不良的灌溉方法才會引起這種作用的。因此，在灌溉時，要研究灌溉的方法，例如採用灌水溝小水灌溉、地下灌溉以及人工降雨灌溉等，能避免或減少土壤結構的破壞；相反大水漫灌就能破壞土壤結構。因此，掌握好水和土壤互相關系，就能充分發揮灌溉的作用，使作物產量高額穩定的丰收。

(七)灌溉對小氣候的影響 由於田間經常灌溉的結果，土壤和空氣中的濕度比非灌區提高，同時溫度狀況也就隨着改變。

土壤和空气湿度的提高,以及調节平緩温度的結果,有利于作物的生长和发育,一般这种調节作用的范围約达二公尺上下。

第三章 灌溉渠道网

(一)灌溉方法 因水源不同,可分为:

1. 自流灌溉:水流从水源自流进入灌溉渠道网。采用这种灌溉方法,必須有适当的地形,以便水流自流的进入田間,遇有天然地形起伏不平时,需要修建工程提高进水的的水位。例如修建很长的輸水渠道提高进水水位。在具体情况下,究竟采用那种形式,应由当地的地形条件和工程的种类、难易程度来决定。自流灌溉的方法在我国已經广泛的采用,例如黄河灌区,四川的都江堰灌区,陕西的关中灌区……等,都是自流灌溉。

2. 提水灌溉:当灌溉时受地形限制,不能进行自流灌溉时,就用机械的力量,把水提到較高的地方,进行灌溉。提水灌溉需要使用机械,如动力机械抽水机,風力、水力、馬拉水車和人力提水工具等。

3. 混合式灌溉:自流灌溉和提水灌溉两种方法互相結合的方法。

(二)自流灌溉渠道 自流灌溉是需要通过引水,輸水配水,繞地等工程設備所組成的灌溉渠道网来完成。自流灌溉簡單示意图如下:(图1)

1. 水源及取水:灌溉水源是由河流、湖泊、塘、堰、地下水或已修好的水庫等所蓄存的水。这一系列的工程包括:

渠首工程:渠首的作用是按照灌溉用水計劃所規定的取水量,从水源取得水量,并送入相接联的各级渠道。

自流給水工程:水流从灌溉水源经过人力控制的进水閘,自

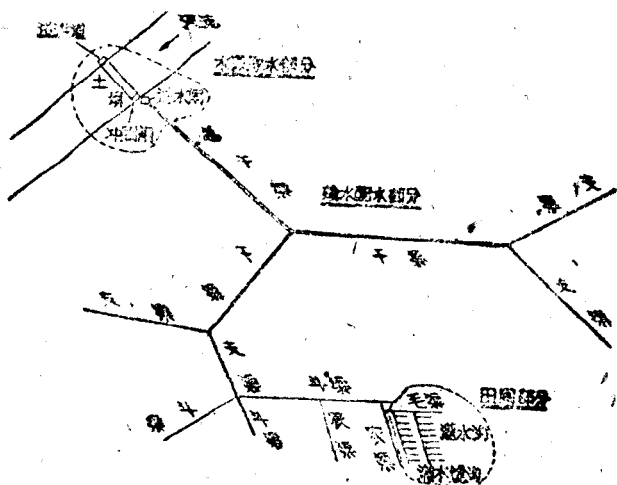


圖 1 自流灌溉簡單示意圖

行流入干渠。

机械揚水工程：由抽水站往渠系供水。

2. 輸水配水工程：把已取来的水，逐級下送到各級渠道网中去的渠道网工程。因此渠道网的任务，是把水量进行分配再分配，然后送到各个灌水地段里去的工程，包括干渠、支渠、斗渠、农渠、毛渠和田間临时渠道。現在一般常用的渠道断面，多采用梯形和配水用的閘壩涵管等工程。

3. 田間灌溉工程：从最后一級固定渠道以下的渠道网，都叫田間部分，作用是直接把水送入田間进行灌溉，包括灌水壠沟，灌水畦和一部分量水放水工具。

4. 渠道上的工程建筑设备：在渠道上要修建許多种工程建筑设备，例如为了調节和分配渠道中的流量、水位和流速所用的分水閘。

经过起伏不平的地带时,穿过高山,跨过大河,遇到与公路、铁路相交,就需要修建渡槽、暗管、跌水等各式各样的工程建筑设备,才能保证渠道网的正常工作。

(1)渠首:位于总干渠的首部,用来控制进入渠道的水量,渠首根据取水水源的不同,常见的由以下各部分组成:

(i)拦水壩:就是在河流上修一道大水壩,把水拦蓄起来,以便引水。

(ii)进水閘:常见的有进水閘或进水涵洞,作用是控制流进水量,用来保持流进的水流,能有一定高度和一定量,以便自流灌溉。

(2)跌水:遇天然地形高低差很大时,就須要在渠底前后两段高低差很大的地方,修建跌水或陡坡,保护上下二段渠道不受冲刷毁坏。根据实际地形可以采用一级式或多级式跌水,一般用卵石等材料修建。例如二级跌水的示意如下:(图 2)



图 2 二级跌水示意图

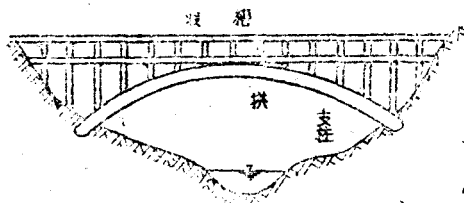


图 3 渡槽示意图



图 4 地下暗管示意图

(3)渡槽:当渠道必须跨过河道时,常常要修建过

水桥，一般用木料、磚石、洋灰等材料修建。其示意如下：(图3)

也有用地下暗管輸水，就是用一条輸水的管子，埋在河床或道路的下面土層里，讓水通过管子流过去。其示意如下：(图4)

(4)渠道节制閘：渠道节制閘的作用是調节渠道中的水位、流量，一般是用木材作成的閘門。

(5)渠道分水閘：是用来調节从上一級渠道送往下一級渠道的水量，一般是用磚石洋灰或木制閘門，修建在渠道交叉口上。

(6)量水設備：用来測量渠道中流过水量用的，如渠道上的各类样式的閘門，或专設的量水堰、水位尺等。

总之灌溉渠道网中，所有这些部分，虽有位置与大小的不同，但它們的相互关系都是相互協調，密切配合，而成为一个整体，才能保証按規定的時間，把农作物所需要的水量及时輸送到地里。

第四章 灌溉制度

(一)什么叫灌溉制度 灌溉制度包括灌溉定額，灌水定額，灌水時間和灌水次數。

灌溉定額：就是指一种农作物，从播种到收获整个生长期內，除降雨和地下水的供給外，需要灌溉的总水量。計算单位以亩公方表示。

灌水定額：就是农作物在各个生育阶段，一次灌多少水。計算单位以亩公方表示。

灌水時間：就是指这种农作物最适宜的灌水时期。

灌水次數：就是指这种农作物整个生育期灌几次水。

(二)制定灌溉制度的方法

1. 用总结当地丰产田灌溉經驗的方法：根据群众灌溉經驗

中所采取的灌水时间、灌水量,进行分析总结,作为确定本地区的合理灌溉制度,是目前简单易行比较可靠的有效方法。

2. 用灌溉试验的正确结果:按当地条件,修正以后的结果,作为制定灌溉水量、灌水时期的参考,在资料很缺乏的地区,也可以根据群众的经验和试验成果,用分析验证的办法,来确定作物在某些具体条件下的灌溉制度。

以上办法是互相密切结合的,尤其是总结当地群众的经验,和试验的资料。这些经验和资料只能供相似地区参考。

当制定合理的灌溉制度时,第一,要知道作物在全生长期内究竟需要多少水?在作物所要求的水量中,降雨和地下水能供给多少水?还缺多少水?用来确定出灌溉定额。第二,要知道作物在什么时候需水最迫切,也就是需要灌水,每次灌多少水量最合适。根据这些,采用平衡计算的方法,确定出作物的灌水时期,每次灌溉水量和灌溉制度。

(1)当确定灌水定额和灌溉定额时,建议用以下方法:

(i)为确定灌水定额进行土壤含水率,土壤容重,农作物主要根层深度,耕地土层不发生渗漏时的最大含水量(田间最大持水量)等的观测。每个因素的观测方法如下:

土壤含水率:土壤中含水量可以用占干土重的百分率表示。例如湿土 100 克,烘干后的重量为 80 克,那么土壤含水率为:

$$\frac{100-80}{80} \times 100 = 25\%。$$

土壤容重:是单位体积的干土重,以立方公分克表示。

测定方法:首先,在田间挖一个土坑,在坑壁上按土壤层次,用容重筒(铜制圆筒,直径 5 公分,高为 5.09 公分,其体积为 100 立方公分)分别取出土壤,将圆筒两端多余的土壤用刀削掉,各层重复 2—3 次。第二,将湿土放入烘箱,烘至恒重(前次两次差

0.5克), 所得之干土重被容积分除之就得土壤容重。

灌溉土層厚: 就是說每次灌水應浸濕多深。一般根据根系活动層而定, 就是說农作物在某一个发育阶段, 大部分根系所占的土層深度。农作物各个生长发育阶段的根系活动不同。不同的农作物和不同的栽培条件根系活动層也不一样。

耕地不发生渗漏时的最大含水量: 土壤層在灌溉浸潤后不发生向下層渗漏时最大土壤含水量。以土壤空隙率的百分数或干土重的百分数表示。

(ii) 灌水定額的計算:

灌水定額: 耕地土層不发生渗漏时的最大含水量减去灌水前土壤含水量。

灌水前土壤含水量: $\text{土壤含水量} \times \text{土壤容重} \times \text{灌溉土層厚} \times 667$ 公方/亩。

例如: 耕地土層不发生渗漏时的最大含水量 24%, 土壤容重是 1.5 克/立方公分, 灌溉土層厚度是 50 公分, 灌水前土壤含水量是 10%。

$$\text{則一亩地灌水量} = \frac{24-10}{100} \times 1.5 \times 0.5 \times 667 = 50.0 \text{ 公方}$$

上述例举是按 50 公分土層計算, 具体应用时, 要按根系活动層深度計算。各層的田間最大持水量和土壤含水量都不一样, 應該分別計算。算出一次灌多少水叫做灌水定額。农作物整个生长发育阶段的灌水定額的总和叫做灌溉定額。

(2) 灌水时期: 我国劳动人民有宝贵的灌水經驗, 最流行的“看天, 看地, 看庄稼”就是其中之一。

看天: 就是看灌水前后气候的变化(如風雨霜等)。

看地: 就是看不同种类的土壤中所含水分的多少, 即一般群众所說的黃墒和黑墒。

看庄稼:就是看庄稼什么时候最需要水,在生长的各个时期内是否出现缺水的现象。

以上这些条件也就是现在科学上研究灌水时期的主要因素,这是我国的劳动人民在多年生产实践中创造出来的方法。

(三)如何掌握灌水量 在灌水的时候,怎样才能知道灌进了多少水呢?怎样才能达到省水,而又能满足作物需要呢?这就必须测定灌水量。测定灌水量的方法很多,简而易行的办法就是三角堰量水。它的特点,构造简单,观测方便,读数准确;适用于农田灌溉量水用。

1.三角量水堰的安装和尺寸:三角量水堰系采用不容易弯曲和不易裂缝的木板做成。三角缺口处嵌入铜板条或铁板条,如缺少这些材料时,也可用坚硬木料,嵌入板条,要使边缘锐利,三角堰板安装在用砖和水泥做成的量水槽上,水槽建筑在渠道或渠道交叉的地方。水槽的高度和安装的堰板相平,三角堰的量水槽长度,约等于过堰最大水深5倍,一般有一公尺长就可以,在水槽的两壁上留一条小沟,以便嵌入堰板。

在堰板迎水面的一边,钉上一个小木尺,能看出过堰水头高低。安装堰板要保持水平,堰身要直立,通过三角堰缺口的水流,应尽量用自流式,就是保持堰板下游水位,在堰槛以下,量水时一定要使水经三角堰缺口,堰底和两旁不能漏水。

(图5)三角量水堰尺寸,(丁、庚)不包括安装尺寸。制造时安装尺寸,视安装

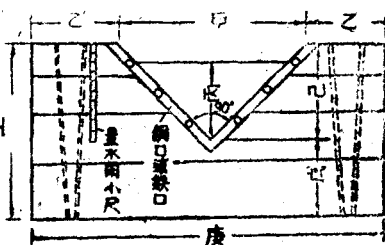


图5 三角形量水堰

注 标准尺寸 (单位公分)

乙 $\geq$ 30 丁 $\geq$ 65 己 $\geq$ 30

甲 $\geq$ 70 丙=90 戊=35 庚 $\geq$ 130

情况决定。

2. 过水流量表(表3)

三角堰过水流量计算通用公式:

$$\text{流量} = 1.343 \times \text{水头深}(H)^{2.47} \text{秒公升}$$

在观测时只要测出过堰水头、时间,就可以求得水量。根据观测记录结果,用一个已经计算好的流量表,来核算统计。例如测得水头为 12.5 公分,以表的左侧查出 10 的位置,在表的顶栏,查出 2.5 公分的位置,在两位置交叉的地方,查出一个数值是

表 3 90° 三角形量水堰表

水头 (公分)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
0	0	0.003	0.015	0.043	0.085	0.15	0.23	0.33	0.46
10	4.54	5.09	5.70	6.40	7.16	7.89	8.65	9.49	10.14
20	25.20	26.90	28.30	30.40	31.80	33.70	35.60	37.40	39.60
30	68.00	71.00	73.50	77.10	80.40	83.20	86.60	89.70	92.70
40	139.00	143.70	149.00	152.50	157.80	161.00	166.50	170.50	174.50
50	241.90	247.00	255.00	260.50	264.50	271.00	276.50	284.50	290.00

(续表)

4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5
0.62	0.83	1.04	1.29	1.54	1.95	2.33	2.56	3.07	3.48	4.06
11.30	12.30	13.40	14.50	15.60	16.90	18.10	19.40	20.80	22.00	23.50
41.50	43.90	45.00	47.70	50.40	52.90	55.10	57.80	59.10	62.80	65.80
97.00	100.80	103.00	106.50	140.50	114.00	118.00	122.00	126.80	131.10	135.50
181.30	185.00	189.50	196.00	201.50	208.00	212.00	219.00	225.50	230.00	236.50
300.50	303.50	313.00	318.00	326.00	337.00	342.00	349.00	357.00	366.00	374.00