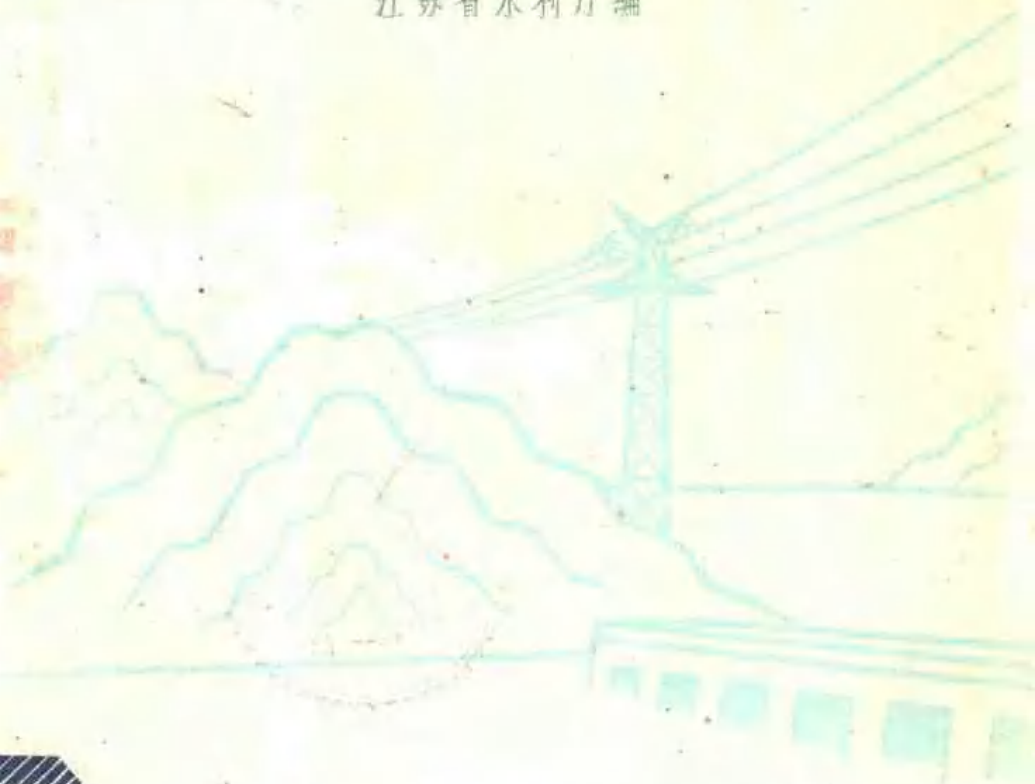


5634

J5J

简易水文观测法

江苏省水利厅编



江苏人民出版社

簡 易 水 文 觀 測 法

江苏省水利厅編

江 苏 人 民 出 版 社

簡易水文觀測法

江苏省水利厅編

●

江苏省书刊出版业营业许可証出〇〇一號

江苏人民出版社出版

南京湖南路十一号

江苏省新华书店发行 南京印刷厂印刷

●

开本 187×109 1/32 印张 4 5/16 字数 90,000

一九五九年十二月第一版

一九六〇年三月南京第二次印刷

印数 5,001—15,000

編者的話

自一九五七年冬天以來，本省開展了史無前例的大規模的群眾性水利化運動，取得了巨大的成績。大量的群眾興辦的水利工程，在防洪、除澇、灌溉、航運、發電、養殖、土壤改良和農業增產等方面，都顯示了它的巨大作用。為了進一步發揮這些水利工程的作用，並在現有基礎上繼續興修水利工程，擴建河網，都必須進行水文觀測研究；同時，通過水文觀測，還可以更好地促進農業生產。水文觀測研究工作，在過去是由國家設立的少數水文站進行觀測的，幾年來，雖有很大的發展，但是還不能適應當前巨大規模的水利運動和生產發展的需要，因此，水文觀測和其他工作一樣，必須廣泛地、普遍地發動群眾，做到每個公社都自辦觀測站。只有開展群眾性的觀測工作，才能收集到更多的水文資料，為各項生產建設事業服務。

為了幫助各地進行水文觀測研究工作，我們在一九五八年七月編寫的“水文簡易觀測法”一書的基礎上根據當前對開展這一工作的需要，加以修訂補充，重新編寫了些書，以供各地參考，此書亦可作為訓練班的教材。如對本書內容有疑問，可向各地國家水文站及水文業務機關請求解釋。

在付印過程中，中央已明文公布度量衡所用單位名稱，原來的公尺改米，公寸改分米，公分改厘米，公厘改毫米，立方公尺（公方）改立方米，平方公尺改平方米……等，印書時圖已制版卡加以改正，希望在各處應用時修正。

目 录

第一章	水文观测的意义和任务	1
第二章	降水量观测	7
第三章	水位观测	23
第四章	地下水观测	36
第五章	流量测验	50
第六章	泥沙测验	72
第七章	风的观测	80
第八章	蒸发量的观测	83
第九章	土壤含水率测验	91
第十章	水庫观测	97
第十一章	灌区观测	104
第十二章	农业技术措施和水土保持措施对径流影响的实验	109
第十三章	水文水利调查	111
第十四章	雨情水情报导及资料保管	124
附录	常用计量单位及其换算	126

第一章 水文观测的意义和任务

本省水文工作在党的正确领导下,有了很大的发展,尤其是1958年随着工农业生产大跃进的需要,发展了各种不同性质的群众性水文观测站一千多处,为国民经济建设提供了大量的水文资料。但在目前新的形势下,不论设站数量和观测研究的项目,还远不能满足今后的需求,为了适应规模巨大的群众性的水利化、河网化运动以及人民公社化以后的各项生产建设事业对水文资料的需要,必须广泛的开展群众性的水文观测工作,使水文工作密切为群众性的水利建设和生产事业服务,特别是直接为农业生产服务。

做好水文观测工作,必须认真贯彻“以全面服务为纲,以水利、电力、农业为重点,国家站网与群众站网并举,社社办水文,站站搞服务”的水文工作方针。充分发挥国家站网的骨干作用,同时大力开展群众性的水文观测研究工作。依靠群众的力量,自办、自测、自用,多快好省地使水文观测工作迅速开展起来。

水文观测研究工作的目的,在于取得足够的水文数据,摸清水利资源,计算水帐,论证各种群众性水利工程措施和农林措施对灌溉、防洪、除涝、保水保土、防旱、土壤改良、农业增产、水能利用、航运等方面的作用,作为今后水利规划和国民经济各部门特别是农业方面发展生产的资料。其次,为防汛抗旱、水利工程管理、灌溉管理、指导农业生产、田间管理和确保广大人民生命财产安全提供必要的水文资料。第三,研究

深耕、密植、施肥等不同农业技术措施，对各种农作物需水量的影响，取得农田需水量的资料，以便合理分配水量，计划用水和安排各种农作物的播种面积。同时又可配合公社内各种科学试验工作进行观测研究。

水文观测的项目很多，1958年我省群众已经开始观测的项目有雨量、水位和地下水位，但观测点的布设、观测方法及记录资料等，还不完全符合要求。今后除已设站观测的项目应予整顿巩固外，还必须在数量上继续发展，并增加新的观测项目。这些项目有：

一、雨量观测。雨量是地面和地下水的主要来源。有了雨量资料，便可根据湖洼、河沟、塘库、水田水位及存水量估算应蓄应灌应排的水量；如配合其他观测试验，就可检验已做工程的效果和保水保土的能力。观测了雨量，可以帮助地方党政领导掌握雨情，指导生产，指导防汛，检查工程事故，指导工程管理，可以预测各主要地点地面水和地下水的变化。积累了雨量资料，还能作为今后水利工程规划设计及有关试验研究的基本资料。布设测点的原则是山丘区密些，平原圩区稀些，大约山丘区每30—50平方千米设一点，大山的山前、山后、山顶、山脚、山围都要考虑到；平原和圩区每50—100平方千米设一点。每一公社至少有一点或二点，每县可设十几个点到三十个点，但其中应有三分之一的重点站。重点站的观测设备和观测要求都比较高些（参照国家站网），以便核对订正县内其他观测点的雨量记录，并创造经验，指导其他观测点的工作。测点布设要求均匀，尽可能在公社领导机关所在地设一点，并尽可能与其他观测项目及气象哨等结合起来。各有专人负责涵闸水库管理机构、农业技术推广站、农场、灌区、灌溉试验站、水土保持试验站、土壤改良试验站、径流试验站、流

量站都应根据县的統一规划进行雨量观测。

二、水位观测。在塘庫湖洼及溪河沟渠观测水位，可以了解地面存水数量及行水流量；河网及水利工程的引蓄調度都須根据水位情况进行管理运用，如塘庫、河网、圩田的汛前和暴雨前的預降水位、涵閘的启閉、灌溉时的經濟配水，維持航运所需的水深，以及控制适宜的地下水位等；而更重要的是在連續暴雨和汛期，水位观测对社会财富、生产建設及人民生命都有重大的关系。累积水位資料并可为今后經濟建設的规划設計提供資料。水位观测站主要在流經公社的主要河流、湖蕩設立水尺。河网的大沟、梯級控制建筑物的上下游，应长年观测水位，以掌握蓄水排水以及引水的水量。灌区干渠渠首及配水渠也应設水尺观测，以保証正确执行用水計劃。塘坝小水庫，每个公社应选有代表性的和不同集水面积的水庫布置水位观测站，除少数全年观测外，一般均可仅在汛期观测；蓄水100万立方米以上的中型水庫要长期观测庫水位、入庫主要河流水位及庫下出水洞或水电站的尾水位。

三、地下水观测。地下水的水位、水质、水量观测和农田的灌溉、排水、土壤洗盐、防止盐漬化、控制适宜的地下水位、地下水与河渠水的相互供补、河网沟距沟深的規格及枯水預报等关系都很密切，因此必須普遍設站观测。观测井在平原圩区及沿海盐漬化地带要多些，山丘区可少些；初期可以多些，待資料积累后再进行精减。目前大致規定山丘区的每个公社、平原圩区的每个管理区(生产大队)至少設一处，根据还需要可增加。在盐碱性土壤地区应选定有代表性的观测井，定期取样化验水质(暂时可将水样送交国家站化验)。利用地下深层水灌溉和洗盐地区的井，还应选定有代表性的测井定期測驗水温并进行抽水試驗，以便了解水的温度和含水层的渗透系

数，以便估算出水量。在河网地区，如果每处只設一井，要求設在两沟的中間。在湖蕩水庫地区应观测地下水位受塘庫蓄水的抬高和浸沒影响。地下水的观测，还应配合各种不同研究目的的試驗站进行，必要时須成排設井。地下水的观测最好与雨量观测、河湖水位观测、气温观测及蒸发观测等工作結合进行。

四、流量观测。河渠流量及其变化过程是衡量流域治理效果的重要方面，同时又是估算水帳、工程管理、灌溉管理和生产用水必須掌握的水文資料。每个公社可选择境内的主要天然小河流域，設站常年观测；如該流域泥沙流失比較严重，則在采取水土保持措施前后均应同时观测水流的含沙量。水庫选择有代表性的小水庫和中型以上的水庫，观测入庫流量和出庫的涵洞与溢洪道流量(以后可用水位推算)。平原河网区可利用水工建筑物测流；圩区排水可利用抽水机械的抽水能力测算；灌区可在引水渠道和配水渠上或利用抽水机械测算流量。在观测流量时均須有水位记录，以便以后根据水位及水位差推求流量。

五、綜合性观测。以上均是指单項观测，还有适应公社水利、农业生产建設、綜合利用和科学研究需要的几种主要綜合性观测。这就是：

1. 水庫观测。我省几年来兴修了很多水庫，以下为了正确运用和管理水庫，必須选择有代表性的小水庫及所有中型以上的水庫布置一套水文观测工作，观测内容包括：(1) 在集水范围内观测雨量；(2) 观测庫面水位、入庫河流的水位流量、溢洪时的水位流量、放水灌溉及发电时的水位流量；(3) 观测水庫淹沒范围的地形(在未蓄水前测量，如事前来不及测量，以后应設法补测)，計算繪制水庫的水位容积和水位

面积曲线；(4) 进行水库的断面测量，用以估算泥沙的淤积量，于每年汛前汛后测量各一次；(5) 观测水面蒸发量，如有条件，可设置水面漂浮蒸发器；(6) 观测水库土坝坝下或周缘具有代表性的地下水位。

2. 径流和水土保持试验。这个试验的目的，在于观测研究各项水土保持措施和农业、林业技术措施（鱼鳞坑、水平沟、梯田、种草、植林、谷坊、深耕、密植、纵横耕、畦田等）对降雨径流的影响，也就是检查蓄水拦泥的效果，从而改进措施，调节利用径流，达到丰产。可选择公社内有代表性的小流域及小区进行对比观测。观测项目包括雨量、流量、悬沙（或比较混浊度）、底沙（或淤沙量）等。

3. 灌溉试验和土壤改良试验。目的在于提供不同作物在新的耕作方法和丰产条件下的需水量定额，以及研究推广合理用水方法与土壤改良经验。可在灌区内或选用公社内的试验田、丰产田对各种主要作物及各种土壤改良措施进行简易的试验。一般观测项目计有雨量、流量、田间水位、地下水位、地下水质、田间蒸发、土壤的含水量、盐分和肥力等。

4. 灌区观测。我省已有不少灌区，今后还要大量发展。为了达到用水省产量高的目的，必须在灌区内积极开展水文观测研究工作。灌区水文观测项目有沟渠水位、地下水、雨量、水面蒸发、流速流量、水流含沙量、水温、水质与土壤含水率等。

以上四种综合性观测，开始时可由上级领导机关派员及由设于公社境内或附近的国家站（水文站、径流站、农田水利试验站、水利综合试验站、有水文业务的工程管理处所）协助规划指导进行。水库观测，要求由大及小尽量多搞。其他几种试验，可根据每一公社的特点和生产上最迫切的要求，选设一、二处，以后逐步发展。

在进行水文观测研究工作的同时，还必须做好调查统计工作。公社应在社区内进行下列各项调查：(1) 河流的分布、长度、坡度、集水面积；(2) 河网渠道的分布、长度、大小、水面积、容积；(3) 各种土壤（分粘土、壤土、沙壤土、沙土、砾质土）及岩层露头的分布面积；(4) 林木草类的种类及面积分布、生长情况（林木生长情况分树苗、幼林、成林三种）；(5) 各个季节各种农作物的种植面积和分布；(6) 各项蓄水工程和水利工程的数量分布和蓄水情况，汛期前查清，汛后重点复核，较大暴雨后尚应查明有无毁损及检修情况。

其次，还必须及时做好雨情、水情的报导工作。各群众性观测点的观测资料，应随时向生产队队员公布，并分报公社管理委员会和县以上的主管部门（根据上级指示办理），以便于领导和群众掌握雨情、水情变化，研究决定防汛抗旱、水利工程和指导农业生产的措施。除报导雨情水情外，并积极准备条件，开展群众性的简易算水帐和预报工作。

群众性的水文观测研究工作，是农业增产和科学研究的重要措施，各地应该把这项工作作为本地区生产建设工作的组成部分，全面规划，统一安排，发动群众大办水文。同时，要搞好水文工作，还必须做到国家站网与群众站网密切协作，并与气象、灌溉管理、农田水利试验研究、工程管理、农场、林场、农业中学和有关各科学研究等单位密切配合，在地方党委统一指挥下充分发挥群众的智慧和力量，让水文观测工作为群众所掌握，从而为生产建设服务。

第二章 降水量观测

什么叫降水量

从天空下降到地面的雨、雪、雹，和地面上凝結的露、霜以及常在近地面附近出現的雾，都称为降水。因为降水中以雨为主，所以，习惯上又統称为降雨，降水量称为雨量。降水量的多少，是以雨水或雪、雹等融化成的水的深度来表示的，一般以毫米为計算单位（1毫米等于3市厘，10毫米等于3市分，100毫米等于3市寸）。

为什么要观测降水量

降水量对人们的生活和生产有着密切关系。特别是农业生产 and 水利建設，都必须充分掌握降水情况。具体的說，降水观测的作用有如下几个方面：

一、在汛期中掌握雨情，指导防汛、除涝工作，提出正确措施，預防自然灾害。

二、水庫、塘坝、圩区的蓄水、排水，以及大、中、小型涵閘等启閉管理，都必需有降水資料作为重要依据。

三、在农作物生长期掌握雨情，可以計劃灌溉用水，全面安排劳动力；耕作与田間管理工作，亦要掌握降水情况，以利用有利时机进行。

四、有了长期积累的观测資料，并掌握了降水的規律性以后，工农业生产的各項基本建設工作，特别是水利工程的規

划設計,就有了算水帳的可靠依据,可以防止和避免浪費。檢驗水土保持及其他农田水利工程的效益,是否达到规划所规定的标准与要求,以及进一步修改、提高水利规划工程标准,都需要参考降水量观测资料进行。

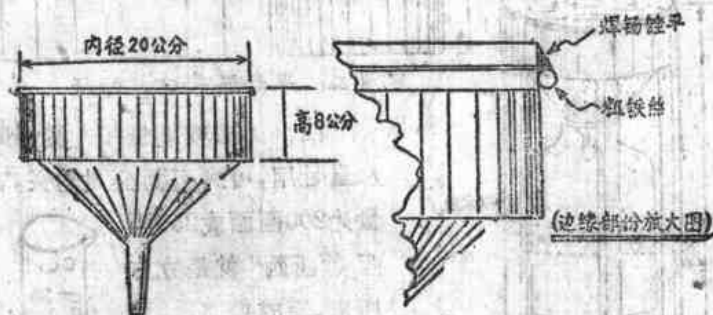
降水量测点的布設

降水量测点布設的一般原則,是山区和丘陵区密些,平原区稀些;多暴雨的地区密些,一般地区稀些。根据我省目前情况,山丘区約每30—50平方千米設一点,大山的山前、山后、山顶、山凹、山脚都要考虑到;平原和圩区約每50—100平方千米設一点。一般公社至少設一处,范围大的公社和山区的公社設二处。管理区(或生产大队)如需要亦可設立降水量测点,或在汛期設立临时的降水量测点。水庫、塘坝、涵閘及各种試驗站需要掌握降水資料,都应常年或在汛期設点观测。在一个县的范围内,布置测点前应仔細研究,全面规划,一般每县設立10—30处常年观测点;大县和在山区、丘陵区的县还可以多一些。并且要选择有条件的地区作为重点。对这些重点的观测质量和仪器設备等,应尽可能达到国家观测站的要求。以便核对訂正县內其他点的雨量记录,并創造經驗指导其他点的观测工作。过去已經設置的测点,如位置不当或分布不均的应加以調整;如测点分布过稀的,应适当增添。降水量测点应尽可能与其他項目及气象哨等結合起来。有专人负责涵閘、水庫管理机构、农业技术推广站、农場、灌区、灌溉試驗站、水土保持試驗站、土壤改良試驗站、径流試驗站、流量站均应根据县的統一规划进行降水量观测。

观测设备的安装与使用

观测降水量用的仪器叫雨量器。雨量器的构造主要有以下几部分：

一、承雨漏斗口 承受雨水，使雨水收集到储水瓶(鉢)内(见图一)。口径为20厘米或15.95厘米，可用22—24号白铁皮制造，也可用火油箱(桶)、陶土制造。但要注意选用不易变形的材料。做承雨漏斗时，要注意圆正，口径尺寸要准确。

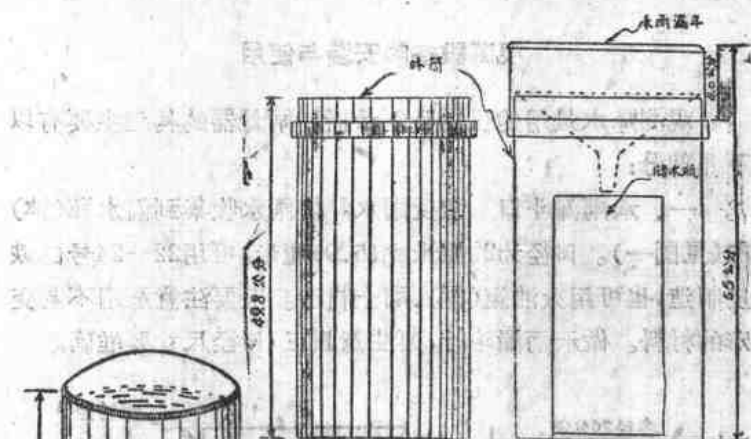


图一 承雨漏斗口

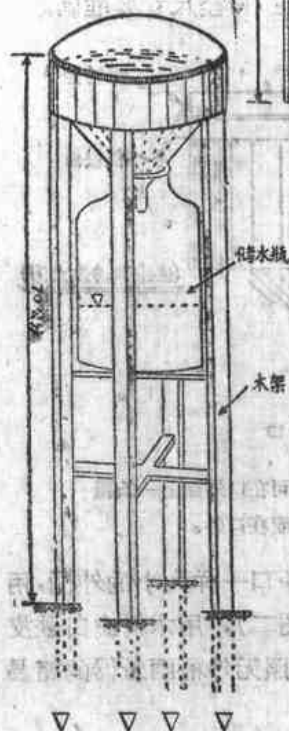
注：承雨漏斗口口部，为使它不易变形，可在口外箍上一条粗铅丝后用焊锡焊上，缝成刀口，但应注意斜面应在口外。

二、外桶 圆形，口径与承雨漏斗口一样大小的外桶，用来安置储水瓶(鉢)和承雨漏斗口(见图二)，用木料或白铁皮制造。如材料缺乏，外桶也可不用，可照无外桶雨量器的简易装置安装(见图三)。

三、储水瓶(鉢) 一般用光滑的陶器(器内涂釉)或大玻璃瓶。储水瓶的容量一般要能容纳5—6市斤水。为了便于观测，最好能配备两个储水瓶。



图二 承雨漏斗口与外桶



图三 无外桶雨量器的简易装置

四、筒形玻璃量杯 测量降水量时，可到医药公司购买。容量为200西西或250西西（“西西”就是立方厘米，写成C.C.。量杯形状见图四）。如买不到玻璃量杯，也可以自己用22—24号白铁皮制成上下口径相同的圆柱形量雨筒，筒高30厘米，口径看承雨漏斗口的大小来决定。承雨漏斗口口径为20厘米（受雨面积为314平方厘米）的，量雨筒内口径应



图四 玻璃量杯

为6.32厘米(面积为31.4平方厘米);承雨漏斗口口径为15.95厘米(受雨面积为200平方厘米)的量雨筒内口径应为5.05厘米(面积为20平方厘米)。做圆柱形量雨筒时要注意口径上下一致,以免发生误差。实在无法制造量雨筒时,也可用普通市秤来称量雨水,所用的秤要能称量5市斤左右,精度能称出一钱到三钱。用称量方法和自制量雨筒测量降水,精确度一般比用玻璃量杯的要差一些。有一些测点,不用承雨漏斗口,用“外桶”直接受雨,然后用尺测量,精确度更要差一些。

五、木架 是装置雨量器用的。木架的脚要埋在地下(见图三)。承雨漏斗口离地面的高度为70厘米。如不装木架,可将雨量器安装在土堆或砖台上(见图五)。



图五 雨量器简易装置砖台

雨量器要装在开阔的空地上,以防妨碍降水量的收集。最好装在有矮围墙而没有高大房屋、树木的大庭院内;如装在屋外的空地上,为了避免牲畜冲撞和小孩玩弄,最好在离雨量器周围1.5—2米处,用竹子或树枝编成高1—1.5米的稀疏的篱笆。

观测记载方法

一、观测时间:平时,每天应在北京时间(即通常广播电

台报告的时间)上午8时观测一次。汛期內降水較多,雨势亦大,及时掌握降水資料比較重要,可根据具体情况,增加观测次数,必要时每隔3小时或1小时观测一次。如为每天二次,可在上午8时和下午8时各观测一次;如为四次的,可在上午2时、8时及下午2时、8时各观测一次;下暴雨时,更应勤测,以防止雨量器中的雨水漫溢。观测时间要准,要准备一只钟表,并要经常校正。

二、观测記載方法:如有两个儲水瓶的,应在规定的观测时间,用空的儲水瓶換下已經盛有雨水的儲水瓶,盖上盖子带回室内,然后再小心地用量杯、量雨筒或称称量。如只有一个儲水瓶,称量工作,就在雨量器旁边进行。在沒有降水的日子里,观测工作仍要每天进行一次,检查雨量器內是否有其他东西。量雨时,要随量随記,并要量得准确。一般要求記至0.1毫米。雾、露、霜化的水,如水量达到0.1毫米,也要測量記載,并要加以注明。

在下雪时,只量融化为雪水的水量,可用称量的办法,也可把雪带回室内,等它融化后用量杯或量雨筒量。

用量杯量雨时,量出的水量,还应根据雨量器口径大小,按表1換算:

表1 不同口径雨量器c.c.~毫米換算关系表

雨量器口径 (厘米)	承雨面积 (平方厘米)	換 算 关 系			
		降 水 0.1毫米	降 水 1毫米	降 水 10毫米	量杯1c.c.
20.00	314	3.1cc	31.4cc	314c.c.	0.032毫米
15.95	200	2c.c.	20c.c.	200c.c.	0.05毫米