

自記水位計台的 設計和施工

廣東省水利電力厅水文总站

水利电力出版社

自記水位計台的設計和施工

广东省水利电力厅水文总站

*

1757S508

水利电力出版社出版(北京西郊科學路二里路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第106号

水利电力出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

787×1092 $\frac{1}{16}$ 开本* $\frac{3}{4}$ 印張*15千字

1958年12月北京第1版

1958年12月北京第1次印刷(0001—3,100册)

統一書号: 15143·1371 定价(第9类)0.21元

自記水位計台的 設計和施工

廣東省水利電力厅水文总站

水利電力出版社

一、安裝情况

为实現在三个月內潮水站水位基本自記化，我們采用了土洋結合、就地取材、把技术下放給測站发动和依靠測站同志来施工及作管理工作的办法，不到三个月的时间就完成了二十六个站台的建設，基本上实现了潮水位站的自記化。

具体作法是这样的：施工人員下到測站会同測站同志踏勘裝設自記台的位置，因地制宜的选擇适当自記台式样，即进行繪制施工图，計算用料数量，然后由施工人員將施工步驟、应注意的問題、全部工程結構等，全面地、詳尽地向測站交代清楚，由測站自行負責組織施工，这样施工組人員就可分身到別站布置施工。因此工作在短期內就展开了。以后施工人員采取巡回檢查、重点輔助的办法，以保証工程合乎要求。

貫徹“多快好省”的關鍵在于发动羣众。我們在这次施工中，測站职工都积极热情地直接参加建台劳动，动手动脑，因此不但大大节省了开支，还想出了不少改进办法，保証工程質量。

二、一些結構形式的改进

(1) 靜水管改用瓦管：这次建台工作中，靜水管一般采用木管代替鉄管。在安裝过程中，东荣里潮位站还試用瓦管代替木管成功，瓦管比木管更为經濟，对防止碱潮海虫的侵蝕十分有利，又不怕腐爛。如当地无陶瓷生产社生产瓦管时，也可改用竹筋水泥管（这种靜水管还未正式用过）。

(2) 木屋兩側企口板改用为叶板：木屋（即遮盖自記仪的房子）兩側，以往用企口板封閉，开兩個小玻璃固定窗透光，目的是不因室外天气变化而影响仪器運轉。但在使用过程中，由于木屋矮小、又不通风、受太阳照射后，室內温度很高，至使仪器机件膨脹，严重影响了仪器的運轉，有些甚至停止走动，因此，兩側改用百叶板是較為适宜的，且可用旧百叶箱改裝，更为經濟。

(3) 木屋門的改进：現在所建的自記台，木屋只是放置仪器用的，面积很小，仅1.2平方公尺左右，觀測人員不能进去，給工作帶來不便（尤其是在下雨时），为弥补这方面的缺陷，因此把木屋原来的玻璃双掩門，改設为單叶外开上悬的玻璃門，使門打开以后，則可以作为觀測人員蔽雨或遮太阳之用。

(4) 觀測桥的改进：以往凡沒有觀測桥的站台，其桥面的結構，均系采用橫直梁上鋪板，兩旁設有攔杆，这样对安全方面很有保証，但在造价方面則不合乎節約原則，因此考虑今后在不影响安全的条件下，觀測桥只設一边扶手，同时在临近仪器台的一节仍采用过去的形式外，其余各节桥采用跳板式，用3~4件开边杉（12公分尾徑）并合而成，在其旁用竹杆設一扶手。

三、裝設自記台的几种参考形式

由于各站的河床情况，筏运、航运情况及水位較差不同，原材料的供应也不一致，因此自記台的形式必須因地制宜，現根据过去所設自記台的一些体会，提出下面几种形式，以供参考：

(1) 5公尺水位变幅以下的自記水位計台：在这样的水位变幅內，自記台的形式可有兩種，即木結構島式和磚木結構岸式，如果条件良好，以安裝木結構島式為最适宜，因为此种形式施工容易，进水口不会发生淤塞，免去定时清洗測井的麻煩。但这种形式，宜于流速不很大(2.5秒公尺以內)，漂浮物較少，不严重妨碍航行的河段。木結構島式自記台应按測站断面的实际情况，分別采用設梯台，或架設观测桥。架桥与否主要是考虑工程款的开支多少問題，观测桥越長，工程款的开支就越大，因此，灘地較寬的測站以架設观测梯为宜。

在无条件安裝島式自記台时，例如流速較大，漂浮物多，航运頻繁，这样情况的自記台采用磚木結構岸式为宜。岸式台对观测和管理都极为方便，只是进水管容易淤塞，每年都要清洗測井，这是岸式仪器台最不好的地方。在施工安裝进水管时工作很麻煩，也是岸式台的缺点。岸式自記台分有全暗渠和半明渠兩種。这是考虑到当灘地大，河床过于平緩的測站，如果全部采用暗渠將使洗井清渠困难，故將一部分改設明渠是有利于上述工作的进行。

(2) 5至10公尺水位变幅的自記水位計台：在水位变幅較大的測站，如純采用島式則受木材長度限制，若接駁木樁使用，則又大大的增加造价，同时在保固方面也較困难。如采用岸式則挖測井过深，施工困难，工程造价浩大，在这样的測站設自記台，采用島岸結合式的自記台則可解决上述問題，島岸結合式还可避免过于伸出河中，以妨碍船只航运，这种形式的自記台，进水管可以用暗渠，如果进水管較長，則可采用半明渠。

(3) 10公尺以上水位变幅的自記水位計台：这种自記台安裝較困难，采用島式自記台分級設立是一个办法，但是不很完善，原因是每当水位漲到一定的水位級时，就要迁移仪器，而水位变幅較大的測站，往往也是漲落較快的，这样很可能来不及搬移仪器而遭受洪水的淹沒。因此可改用傳动式的方法(对于傳动不远，經在40公尺傳动距离試用感应灵敏，效果良好)。这种仪器台既可避免搬迁仪器的麻煩，又可較分級設立工程造价便宜。用傳动方法是目前水位变幅較大的測站設自記水位計台較為理想的办法。

(4) 陡岸自記水位計台的裝設：在陡岸設置自記台时如水位变幅不大，則裝設島式或岸式均宜，但若水位变幅很大时，可参考这里特別介紹的形式，它也是島式，只不过在結構方面有些不同吧了。

(5) 附图中，各种結構及部件，可以因地制宜，取長补短，混合使用。

四、施 工 說 明

(1) 勘查設台位置：裝設自記水位計台首先应先勘查一适宜位置，因为使用自記水位計的目的，是用机械代替人力劳动，位置选择不宜，水位感应不灵敏，那就使資料失

却代表性，減低資料的使用價值，或發生故障使資料中斷，造成無可補救的損失，因此選擇設台位置除應符合“水文測站暫行規範”第四冊第二章自記水位計的設置的要求，及符合規範規定的水尺位置要求外，還應結合下面條件來考慮：（甲）在潮水位站來說：流向變化須敏感，基本上可以代表主流流向；或與主流流向有穩定關係，以便日後安裝自記流向儀。（乙）對航運無較嚴重的阻礙，對於船舶的停泊區應予避開，以保障自記台的安全。（丙）設台河段的河床應較為穩定，須避免在河道過陡或灘地過大的河床設立以減少施工的困難和工程費的支出。（丁）要有足夠的水深（河底高程要在歷年最低水位下0.8~1.0公尺）在最低水位時，上下均可通流，以免將儀器台設在死水處，致低水時不能使用。

（2）断面測量：當選定設台位置後，可進行断面測量，這是了解河床情況作為設計用材長短的依據，因此測點間距的要求是1~1.5公尺施測一點，如單純用作自記台使用的，不須在全断面進行測量，只測到離歷年最低水位以外15公尺即能滿足要求，若灘地較大，而河床變化平緩的可隔4~5公尺左右施測一點。如果要了解全断面變化情況和在最低水位時是否通流，那末除進行儀器台處全断面測量外，還須於其上下游進行断面測量。

（3）考慮是否架設觀測橋：將測得断面資料整理好，點就断面圖，便考慮是否架設觀測橋問題。架橋與否主要原則就是盡量減少工程費的開支，一般不超出兩節橋（即橋長在9公尺以內）的，則架橋還是經濟的，因為設觀測梯還須配備一只小艇，這樣兩項費用加起來就等於兩節橋的工程費了，但工作起來就遠遠不如觀測橋的方便和安全，但如果觀測橋過長，架設觀測橋就很不經濟，這是值得注意的問題。

（4）繪制施工簡圖（主要是繪出落樁位置圖樣）及計算用材數量：決定設觀測梯或觀測橋以後，則在繪制好的断面圖上繪制施工簡圖（其結構可參照標準圖進行）此乃作為施工落樁及計算實際用料之依據，因此在圖上應將各項用料名稱規格數量、樁位距離標出，然後依圖上的用料規格數量分別統計，列成材料表，以便分別定制部件或採購材料。

（5）備料：備料是一件細緻又是施工中一項重要的工作，採購材料的好壞，和規格是否合乎要求，直接關係到工程的質量與工程費開支浪費或者節約，因此，進行這步工作，須多方面了解所用各種材料的價格或產地，將各地的報價逐一比較，選擇價錢便宜的購買，同時應注意就地取材，既能節約，又不影響質量的代用材料應盡量使用，以節約工程費開支。所用一切材料，必須在施工前全部購備（特別是主要材料），以免開工後因材料不齊而影響工程進行甚至停工待料。

（6）結構施工說明：整個自記水位計台的工程主要分為三部分：一為儀器台，一為梯台（觀測橋），一為護樁，為使儀器不受過多、過劇的振動，因此，這三個部分是各自獨立，互不相連的，故在施工時要注意到儀器台的斜撐不要與梯台樁（橋樁）和護樁相系着，現分別說明一下幾種形式的施工程序：

（甲）木結構全島式自記台施工程序：島式自記台的安裝，首先就是打樁，但打樁之前須在選定好安裝儀器台的断面上，測定靜水管的位置，此處河床的高程應嚴格謹慎測定，其高程應比歷年最低水位低0.8公尺，因靜水管底高程須比歷年最低水位低0.5公尺，管進水口與河床亦應有3公寸許的距離，不然過於接近河床，將會影響進水，而致管內水位高度與管外河槽水位高度互不一致。靜水管之位置確定以後，插一標竹作為靜水管的中心位置，然後依照施工圖樣的尺寸，以靜水管中心位置為準，用小竹標定儀器台樁

的位置，作为落樁时的根据。

(a)打樁——打樁先落仪器台的主樁，然后依次落桥(或梯台)樁及护樁，落樁时要注意垂直，特别是仪器台的主樁更須注意垂直，因为这些樁除要支承木屋安装仪器外，还須用作固定静水管之用，如果仪器台的主樁落歪了，在架设静水管时就成问题了，这是要注意到的。木樁(包括仪器台主樁，桥或梯台樁，护樁)一般入土深度为300公分，但如果河床均为松浮淤泥，则应按照实际情况多入土100~150公分，在打樁时木樁入土深度是須要随时掌握的，以免入土过深，做成选用木材长度不够，而要駁樁增加工程費的开支。为防止將樁头打破，須加樁头箍，缺乏鉄箍时，可以采用搭棚用的小青筋沿着樁头繞制来代替鉄箍。

全部主樁(仪器台樁，桥樁，护樁)落齐以后，接着进行落斜撑，斜撑以樁头入土为好，入土深度一般是150公尺，如果泥土松弛可酌量加深入土深度，斜撑主要是加强木樁的牢固性，使木樁受风吹，水流冲击不致摇摆和折断，因此，斜撑和木樁須用螺栓把它联系起来，使它成为一个整体，故落斜撑时要注意与木樁之边缘紧贴，避免疏离，因为疏离不但增加了螺栓的长度，浪费鉄料，同时还减弱了结构的牢固性。斜撑不要落得过低(即离木樁頂过远)过低则会使仪器台摇动，同时也不要落得过陡，因过陡则削弱了斜撑应起的作用，斜撑与木樁的夹角最好不少于30°。

最后打的木樁就是矮仔樁，矮仔樁主要是栓定斜撑，使斜撑不因外力影响而上拔，因此，矮仔樁不要高离河床，尽量接近斜撑的入土处落樁，以减少其力矩，也要注意紧贴斜撑边缘落樁，不要疏离。如果打樁时水位过高，打矮仔樁有困难时，可抓紧低水位(或潮谷)进行。

全部木樁打完后，木工便可跟着工作，木工第一步工作是先将木樁、斜撑、矮仔樁，分别连接起来，使仪器台，桥(或梯台)，护樁各成一体，斜撑与木樁的连接处均采用螺栓拴紧，在贯螺栓时，如果斜撑与木樁疏离的应尽量把它絞贴，然后贯上螺栓。斜撑与矮仔樁的连接处多在水下，在水下贯螺栓是有困难的，因此以直元帽釘貫連，这样工作较为簡便易行。

(b)静水管之安装——过去静水管多用鉄板和木板制成，虽然用料不同，但形式还是一致的，因此安装静水管都是用鉄环栓固在横担上(見第6/9图)，目前用鉄板制之水管，不但不经济，不符合节约原则，同时原料供应也不容易解决，这种静水管不宜采用，木制静水管比鉄管便宜得多，但較之瓦管又不如瓦管相宜。因此各站在选用静水管时，如果当地有陶窑厂，最好是定制瓦管来作静水管，瓦管不但价格便宜，而且耐用，又不怕碱潮和海虫的蛀蚀，这是目前较为理想的静水管。有同志提出用水泥、細沙、稻草、竹筋来捣制静水管，这办法也可以試行。由于静水管用料不同，安装方法也异，瓦管和水泥捣制之静水管就不能按木板制之静水管安装方法安装，应采用井字架来锚定和支承(見第6/9图)。为使不易为泥沙淤塞，管底的进水口处，不論那一种材料所制均須做成漏斗形状，以利沉积物流出。静水管之安装应特别注意垂直，为使管安装不致歪曲，可悬吊垂球来确定其位置。同时还須注意管的下端进水口与河床应有0.3公尺的距离。管的上端与木屋的底要紧密接合，不留空隙，免使浮子悬索受风吹动而影响到水位曲线的圆滑。

对几种静水管的制造方法说明如下：

木管：此种靜水管主要是用木板条合并而成，分段制造，每段長度以不超过二公尺为宜。木板条不要过寬，每件寬度10公分左右，合板时应推高低縫口(俗称子口板)以防管板收縮离开縫隙，而波浪涌进管内，使管内水面不能保持平靜。合并管时以竹釘拼合为佳。板縫口用桐油灰封閉，管身油以柏油，管的兩端加以木制墊圈以便把各段管連接起来，成为整条的靜水管(詳細結構見第6/9图)。

墊圈最好用硬杂木制，如果不便購買用杉木制也不成問題，但板厚不要小过3公分，因为过薄当接駁栓螺絲时就会爆烈，这是要注意的。

瓦管：此种靜水管其形式即現在普通所用的水渠管一样，不过我們所用的規格在市面上是不容易买到，也可以說沒有这样的規格生产，故必須定購。根据过去的經驗瓦管長度和口徑不要过長和过大，过長过大生产时十分困难，經過火燒后瓦管就要变形(破烈或弯曲)，因此，瓦管口徑最好是不超过45公分，長度不超过100公分，接头內徑为56公分，接口長度应不少于8公分，但要注意，靜水管不是硬性規定現在所述的尺寸，这是安瓦尔代式水位計需用的瓦管口徑，若安裝別的式样自記仪，浮子比瓦尔代式仪器的浮子小的話，可以适当减少管徑的尺寸，总之浮子吊在中央，周圍离开管壁最少有10公分的空隙。但管身長度不要小过100公分，不然接口过多則会增加工程的造价。

水泥管：此种水管目前仍未实际使用过，但在沒法制造瓦管的測站，均可試制使用，此种管是以水泥、沙、草筋、竹筋等料制成，制造时先將稻草割成10公分左右，放在池里浸烂，用木板制成管形木模，將0.8公分徑(元徑或方徑)竹筋扎成的管狀骨架置于木模管内，放好后便將1:2的水泥沙漿(加入經浸烂的草筋拌勻)灌入木模內，在灌漿时要注意用鉄支徐徐插实，务使沙漿充滿整个木模，免使起有蜂巢現象，灌漿后最少应經過48小时方可拆卸木模，卸模时要小心进行，防止將管壁打破。管徑視需要而定，使用瓦尔代式自記仪內徑应有45公分，管身厚度以3~4公分为宜。

(c) 木屋(即遮盖仪器的房子)的裝設——木屋系保护仪器和安放仪器之用，先按第1/9图木屋的尺寸和式样做好，然后架于仪器台桩上。屋底高度原則上应比历年最高水位高出100公分，如果限于木桩或其他特殊条件时，可以适当縮减一些，但最低限度也应超出历年最高水位50公分。木屋的中心不要与靜水管中心重迭，應該向左偏20~25公分。木屋台底的直枕系鉗在主桩的桩头上，用直元帽釘釘固。于直枕之上架設兩条横枕，木屋正柱就用“禾落馬”(見附图第9/9号鉄件放大图)接在这兩条横枕之上，并加以斜撐頂着。木屋左右側采用百叶窗形式，內外兩层以使通气，并于半腰裝上兩件玻璃百叶以便透光，后面裝企口板牆，并以板条封口。正面开一玻璃單层外开上悬門。四面均漆以漆油，屋面上盖木板，以双层油毛毡鋪面。同时为了照明而又要保障仪器台的安全，在木屋的后面开一小窗，裝上一个三角玻璃灯座，避免灯火烟冒进屋子，小窗应裝上單叶推拉門。

(d) 桥或梯台的裝設——这是供觀測人員校測換紙时行走之用，桥或梯台应比仪器台低80公分，桥板或梯台板不宜封密，每件板留出1公分的縫口以利疏水，兩旁应加上压枋着。为减少工程費的开支，桥(或梯)只設一边扶手，但觀測人員站立之头桥(或梯台)三面均应設欄杆，以保觀測人員工作之安全。若設觀測桥的站台，除靠近仪器台的一节桥采用横直梁鋪板的桥处，其余均采用跳板式的行人桥。

(e) 木桩之接駁方法——在缺乏大材的情况下，我們采用駁桩办法来补救木材之不

备，木桩的接驳分主桩和斜撑两种进行；主桩接驳方法有两种，见附图第8/9号主桩接驳法(甲)和(乙)图，原则上采用(甲)图的接驳法，因这种驳桩法不会伤害原木，增加了木材的使用静截面面积。接驳时先将接驳口修平，接口长度应有150公分，距桩头两端35公分处，贯以8公分方的木枋一条，以防上接桩向下滑动，然后用 $\varnothing 0.4$ 公分的铅线，分三处把木桩扎结起来(每处应扎上20箍，中间留出1.6公分的位置，以便贯螺栓)于两木桩紧贴的缝间贯上螺栓，用夹板介子把铅线夹起来，然后将螺丝母上紧。

在接桩长度不太长时亦可采用(乙)图方法接驳，此种木桩的接驳方法是先将木桩桩头锯平两桩成同等高度，然后将一木枋横放于两木桩的桩头上，再将驳桩接在横木枋上，驳桩与被驳桩成一直线(驳桩、横木枋、被驳桩桩头应削成差不多同一大小)，用扁铁板两件对放夹着木桩，然后贯上螺栓，要注意的就是扁铁板夹着处须修成平面，不然就会减低了牢固性，最后将开边交差系木系上，系木的交差点应落在横木枋上，使三条木用螺栓同贯在一起。

斜撑的接驳，形式与主桩接驳(甲)图方法差不多，但斜撑接驳不用铅线扎结只用螺栓在木桩的两头24公分处贯穿栓紧(见附图第8/9号斜撑接驳)，两桩的接口要有120公分的长度。如果木桩头较大时，亦可不用木贯，采用「形

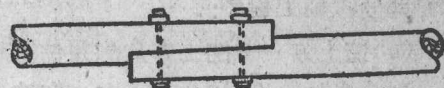


图1

(f)防腐防蛀的处理——在接口处由于贯螺栓，入箭头等伤害了木材原身，这些地方往往受雨淋日晒，很易腐烂，必须涂以柏油，以加强其防腐能力，如果所设置的河段有海虫，还须注意防蛀，海虫蛀蚀木杆很厉害，一条 $\varnothing 14$ 公分的木桩不到一年就将整条木蛀空，因此如果不加以防备，我们所设的自记台，不到一年就要垮了。现在市面上有一种防虫漆(花牌)涂后可以防止海虫的侵蚀，但海虫侵蚀杉桩不是整条杉长均蛀蚀，它侵蚀部分系经常水浸的地方，因此，为了节省用油，可只油河水经常淹没部分。漆油时先将杉桩油油部分的表皮削去，晒干(要切实注意干燥，不然油就不能渗入木材的内部，失去应收得的效果)方能进行涂油。此种防虫漆是成套的，整套共有三种(防腐油，头度防虫漆，二度防虫漆)用时须整套使用，方能奏效。

涂漆方法：

第一步：把充分干燥之杉桩，先将防腐油扫一层，涂后油分即被木材吸收到内部，隔两小时后，再涂防腐油扫一度，木材面渐呈绿色，如果有必要可再涂一度，亦无妨碍，这视木材吸收的程度而定，越吸收多越易干，越呈绿色。

第二步：涂过最后一次防腐油之后，约隔2小时，即可进行涂刷头度防虫漆，此漆只涂一度便可，涂刷时动作要快，因此漆溶较易挥发，如涂刷动作较慢，容易造成刷纹凹凸不平或难于涂开，如嫌漆质太稠，可酌加苯类溶剂调稀，但不能加松节油和火油，因此漆与松节油或火油等是不能溶合的。

第三步：头度防虫漆涂过之后，约经18~24小时之后，即进行涂刷二度防虫漆，此漆共涂两每，每次间隔约12小时后涂一度，涂刷法和调稀用剂如上所述。

涂油后的木桩不要搁地上，应把它垫起，使漆易于干燥，干燥后即可用来打桩。但此种防虫漆涂后实际有效期间还不能肯定，希望使用此漆的测站经常检查，以便确切地掌

握此漆的有效期間，現生产此漆的工厂，接到使用單位的通知，涂后一年內未見有海虫附着在木材上，該厂估計此漆可以有效兩年。因此，在未肯定防虫漆有效期間之前，海虫严重的測站，除使用此漆外，还須作一些措施，如將仪器台的主桩用水泥包裹（可只包裹經常水浸部分）以延長自記台的使用寿命。

（乙）磚木結構岸式自記水位計台的施工程序：

磚木結構岸式自記水位計台，名称上有暗渠与半明渠兩種，但在其結構上來說基本上是一致的，現所拟定的参考图，暗渠岸式自記台測井結構是圓形。而半明渠岸式的自記台測井結構是方形，施工时采用圓形或方形均可。圓形受压强度比方形大些，但比方形測井造价会高一些，因为方形測井，可在井身上鉗上四支螺栓，伸出于井面上来联接木屋、无須象圓形測井那样在井旁多种四支杉樁来架設木屋，这样在施工上也較簡便，用料上也較节约，今后采用方形井型式，还是較为經濟。

此种形式的自記台，大体上分为三部分工程，即仪器台木屋部分、測井部分、和进水管部分，施工程序：

（a）挖土方——挖土方从測井位置起，向河伸出，分层挖土、挖土面积逐渐向下縮减，到井底时恰为140公分丁方。在挖土时应注意連日来的最高水位（或最高潮位）的高度，將挖出来的部分泥土于水边处筑一半月形小堤（堤高应高出連日来的最高水位）堵塞河水，以免河水流进測井內。在挖土时要注意安全，防止泥土的塌瀉，如果泥土松弛的，可用木板圍着測井的周圍，用橫木頂住。

（b）倒三合土基础——水泥三合土基础不一定各个站台都需要，可視土質而定，如果土質堅硬的，可以不采用三合土基础，这时可將碎石（或碎磚）鋪上夯实，面上鋪1:2水泥沙漿就成了，如果土質松弛的那就要倒三合土基础了，三合土采用1:3:5的比例（即用1份水泥，3份沙，5份碎磚，最好能用重量比）即110号混凝土，先干拌勻，然后放水再搗勻，若測井下部有滲水現象的，不要拌得过湿。

若采用半明槽式的，那么倒槽底三合土之先应先将木樁打好，这是必須注意的。因为倒三合土以后，就不能將导槽木樁打下。

（c）砌井——三合土基础倒后經24小时就可以进行砌井，全暗渠的岸式台，在接近进水处理处是設有流沙井的，在砌井时先砌測井，然后砌流沙井，流沙井的位置可能被水淹沒，

这是岸式台施工最麻煩的問題，如遇流沙井位置被水淹沒时，須筑一弧形的防水堤（如图2），此防水堤可打兩排弧形短樁，然后釘以間板，把泥土填入兩間板所夾着的坑內，这样可以防止波浪把防水堤的泥土涌走，使防水堤崩塌。做流沙井时，先将堤內的水抽干。



图2

流沙井与測井的进水口不是同一水平綫上的，流沙井的进水口应比測井的进水口低些，兩进水口的高度差多少，可視管長度而定（每公尺进水管低4公分左右）。測井下部，泥土潮湿，有些地下水位較高的測站，可能还有滲流現象，这样就不能采用石灰砌井，因石灰在潮湿的土里，或有水浸着是不能凝固的，須用1:3水泥沙漿砌至土質較干爽处才用1:1:5水泥石灰沙漿砌，或純用1:2石灰沙漿砌。流沙井应用水泥或厚木板做一个井盖，以防水淹过井面时外界的泥沙杂物流进井內，为便于揭开井盖，还須做一个铁环。

(d) 裝管——裝進水管先將碎石倒下夯實，再倒進河沙鋪平，然後安放進水管。水管每段接口用水泥沙漿封閉。水管應有一定的坡度(每公尺高差0.04公尺)，如果全暗渠式，則須多造一條3公尺左右的木管，從流沙井伸出去。此水管的進水口應吊離河床(用木樁承高，見附圖第4/9號)，以防泥沙涌入管內淤塞管口。

(e) 半明渠式的自記台，須多做一項木板間的導槽工程。緊接暗渠口開始，每隔100公分相對的將木樁打下，然後倒三合土槽底(如果土質堅硬的，可以不倒槽底三合土)。導槽兩旁是裝2.4公分厚的子口板。因木樁是相對打的，故每對木樁用橫木相連起來，如果當地木料價貴，磚石料便宜的，可改用磚砌導槽。

(f) 木屋安裝——木屋結構不論何種形式都是相同的，對木屋的裝設，上面已有說明，這裡不作重複介紹。

(丙) 島岸結合式的自記水位計台施工程序：

島岸結合式的自記水位計台，是木結構島台與磚木結構岸式台的相結合，施工時先按岸式台的施工程序，把測井和進水管(或導槽)做好後，然後按島式台施工方法進行便可，在這裡提出要注意的，就是靜水管與測井接口時必須密實，不然水浸過井面泥沙就會涌進井內而淤塞。

(丁) 傳動式自記水位計台的施工程序：

這種自記水位計台是分級設立靜水井，浮子所感應到的水位，通過滑輪而傳到水位計的記錄部分。可以採用島岸結合式進行；也可以全用島式分級設立，現所擬定的圖樣是分三級的，最高的一級採用岸式(即用測井)中，低級採用島式，中、低級只設一三角形的靜水井，無須架設儀器台木屋和觀測梯橋等設備。施工時先按測得的斷面圖確定最高最低靜水井的位置，用小竹標定位。

裝設三角靜水井時，將木樁按附圖第7/9號的尺寸成三角形打下，為減少水流的沖擊，三角井應將一角的尖端迎着流向。三角測井須加設斜撐三條，一條由下游撐向上游，一條由河岸向河心方向撐去，另一條則從上游撐向下游。井的三周，圍以木板(用高低縫板)井面加以木蓋封閉，于開蓋面上裝上滑輪，作為懸吊浮子之用。浮子懸索露出測井部分設一方木管，保護懸索及防止風吹擺動，以免影響水位記錄精度，在木管內每隔3公尺設一滑輪把懸索墊起，以減少懸索的垂曲，管面應設活動蓋，使得懸索中斷時便于修理。同時為使修理便利進行，適當架設一些木梯上下。

最低一級的三角靜水井，如果水深較大，安裝圍身板是有困難的，勉強潛水安裝也很難達到合乎規格要求，在這樣情況下，可以做一條圓的木水管(見附圖第6/9號水管結構圖)來安裝，以減少施工的困難。

每級測井應有40~50公分的銜接，井內各設浮子一個，用懸索吊在木屋內，水位到達某級測井時，即將該級測井的浮子掛在自記儀的繩索輪上。使觀測人員能夠及時的轉換浮子，最好裝上電鈴。

最高一級是岸式自記台，其施工方法參照岸式台進行，如採用島式台時，則按島式台施工程序進行。

為考慮到水位在測井接駁段上，上上下下時，轉換浮子的次數很多，最好只設二級測井，將第三級縮在第二級內(即以島岸結合式的方法來設第二級測井)，這樣在一般洪水位內也不須轉移浮子了。

(戊)陡岸式自記水位計台施工程序:

这种仪器台实际是島式台，因此施工可按島式台进行，但要說明的，遇着陡岸时，仪器台設得越貼岸越好，同时要先將駁樁以下部分的工程做好后，然后造駁樁以上的工程。

五、各种自記台的用料数量

由于各站河床情况不同，因此用料数量是有出入的，不能逐一确定下来，現在用料的計算有些是按單位用料来計算的，各站在施工时，根据所采用形式所包有的項目參考用料表列数目进行統計材料(表附后)。

六、結構图 (附書末)

表 1

材料規格數量表

[illegible]

表2

材料規格數量表

工程項目	項目細節	材料名稱	規格或說明	單位	數量	備注
觀測橋	橫直梁式觀測橋	橋樑矮樁	12φ公尺×l	條	4	按4.5公尺長的一節橋計算
		橋樑矮樁	10φ×l	條	4	
		橋樑矮樁	12φ×350~400	條	4	
		橋樑矮樁	12φ×l開邊杉	條	2	
		橋樑矮樁	12φ×180	條	2	
		橋樑矮樁	12φ×l	條	2	
		橋樑矮樁	10×10×70	條	6	
		橋樑矮樁	4×6×l	條	2	
		橋樑矮樁	5φ×l	條	1	
		橋樑矮樁	4×6×70	條	3	
		橋樑矮樁	4×6×80	條	5	
		橋樑矮樁	2.4公分厚	平方公尺	3.6	
		橋樑矮樁	1.2φ×38	支	8	
		橋樑矮樁	1.0φ×25	支	4	
		橋樑矮樁	1.0φ×30	支	8	
		橋樑矮樁	1.0φ×25	支	8	
		橋樑矮樁	1.0φ×20	支	12	
橋	跳板式觀測橋	橋樑矮樁	6"	支	12	
		橋樑矮樁	2½"	市斤	4	
		橋樑矮樁	12φ公分×l	條	2	按一節橋計算
		橋樑矮樁	12φ×180	條	1	
		橋樑矮樁	12φ×l開邊杉	條	2	
		橋樑矮樁	10φ×200	條	1	
		橋樑矮樁	5φ×l	條	1	
		橋樑矮樁	用12φ×l開邊杉	條	1	
		橋樑矮樁	4件合拼	支	4	
		橋樑矮樁	1.0φ×25	支	4	
		橋樑矮樁	2½"	市斤	1	
		橋樑矮樁				
		橋樑矮樁				
		橋樑矮樁				
		橋樑矮樁				
		橋樑矮樁				
		橋樑矮樁				
		橋樑矮樁				

表3

工程項目	項目細節	材料名稱	規格或說明	單位	數量	備注
梯台	梯台	梯台	12φ公分×l	條	4	
		梯台	10φ×l	條	2	
梯台	梯台	梯台	12φ×400	條	2	
		梯台	12φ×l	條	2	
		梯台	10φ×300	條	2	
		梯台	12φ×170	條	2	
		梯台	12φ×170	條	1	
		梯台	10×12×110	條	2	
		梯台	12φ×100開邊杉	條	1	
		梯台	10×10×70	條	4	
		梯台	10×10×100	條	2	
		梯台	6×6×65	條	4	
		梯台	6×4×80	條	6	
		梯台	6×4×70	條	3	
		梯台	2.4公分厚	平方公尺	0.88	
		梯台	2.4公分厚	平方公尺	3.2	
		梯台	4公分厚	件	40	
		梯台	5φ×l	條	1	
		梯台	1.2φ×38	支	6	
		梯台	1.2φ×34	支	6	
		梯台	1.0φ×30	支	6	
		梯台	1.0φ×25	支	4	
		梯台	0.9φ×20	支	2	
		梯台	1.0φ×25	支	2	
		梯台	1.0φ×20	支	8	
		梯台	2½"	市斤	4	

表4

材料规格数量表

工程項目	項目細节	材料名称	规格及說明	單位	数量	備
护 樁	护 樁	木	樁	12φ公分×l	条	5
		斜	樁	10φ×l	条	6
		系	木	12φ×340 开边杉	条	2
		系	木	12φ×300 开边杉	条	4
		螺	木	1.2φ×38	支	13
		元	头	1.0φ×30	支	4

表5

工程項目	項目細节	材料名称	规格及說明	單位	数量	備	注
木 靜 水 井	木三角形靜水井	井	樁	12φ公分×l(公分)	条	3	按一个測井 6 公尺高度計算
		斜	樁	10φ×l	条	3	
		矮	樁	12φ×350~400	条	3	
		井	板	2.0公分厚	平方公尺	18	
		圍	枋	8×10×90	条	3	
		身	板	3公分厚	平方公尺	0.5	
		面	板	1.2φ×38	支	6	
		木	枋	0.9φ×8	支	7	
		蓋	板	1.0φ×30	支	3	
		井	板	6"(即18公分)	支	6	
		螺	板	4公分直徑	支	1	
		元	头				

表6

工程項目	項目細节	材料名称	规格或說明	單位	数量	備	注
	測井基础部分	水	泥	公斤	150		
		河	沙	公方	0.4		
		碎	磚	公方	0.6		
	井身部分	紅磚(或青磚)		块	1860	按測井深 6 公尺計算，每增減	1 公尺井高，則增減磚 310 个，水泥50公斤，石灰19公斤，沙0.25公方
		水	泥	公斤	432		
		石	灰	公斤	57		
		河	沙	公方	1.512		
	进水管部分	瓦	管	15φ公分×60公分	条	17	按10公尺进水管長度計算，每增減1公尺，則增減瓦管1.6条，碎磚0.2公方
		碎	磚		公方	2.0	
		木	管	10×10×350(2公分板)	条	1	
	流沙井部分	紅磚(或青磚)		块	670	按1.8公尺深沙井計算	
		水	泥	公斤	300		
		碎	磚	公方	0.6		
		河	沙	公方	0.36		
	导水槽部分	木	樁	12φ公分×l公分	条	24	按10公尺長度計算每增減 1 公尺長，可增減 12φ×l 公分杉樁 2 条，10φ×60 系木一条，板 2.8 平方公尺，水泥46公斤，碎磚 0.18 公方，沙 0.13 公方
		槽	板	2.4公分厚	平方公尺	28	
		系	木	10φ×60	条	20	
		水	泥		公斤	460	
		碎	磚		公方	1.8	
		沙			公方	1.8	
		紅磚(或青磚)	明槽与暗槽接口处用	块	390		
		石	灰		公斤	42	
		系	木	10φ×90公分	条	2	
		木	樁	10φ×200公分	条	2	