



农田水利丛书 第一类

农田排灌机械的技术革新

中华人民共和国农业部农田水利局編著

水利电力出版社

編者的話

几年以来，全国各地抽水机站和从事于机械灌溉排水工作的职工羣众不断革新技术，有很多宝贵的經驗。特别是去冬以来，在全民性整风运动的推动下和“鼓足干劲，力争上游，多、快、好、省地建設社会主义”的总路綫光輝照耀下，大家解放了思想，破除了迷信，大胆設想，敢作敢为，在农田排灌机械方面有了更多的創造发明和操作使用的先进經驗，我們收集在这本書里的是其中一部分。

以前，我們曾編印了“机械灌溉排水工作技术資料”“怎样开好抽水机”等几本小冊子，对推广先进經驗，提高业务水平起了一定的作用。但是，羣众的創造在日新月异的发展着，所以我們又編印了这本小冊子。这些經驗在工作上有重要的参考价值，并将促进机械灌溉排水工作更大的跃进。同时，希望各地机械灌溉排水工作的业务部門和抽水机站的司机手、技工以及其他工作人員有什么經驗和創造能随时告訴我們，以便在全国范围内广泛推荐介紹，共同提高。

农业部农田水利局

1958年10月

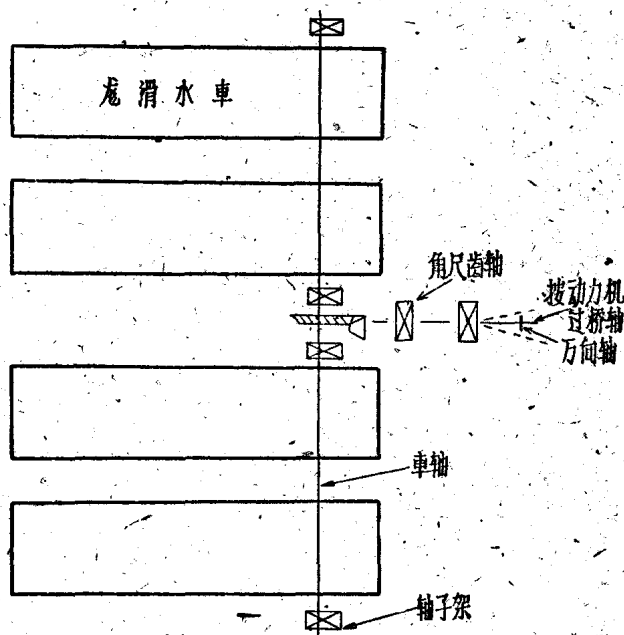
目 录

木管軸流式水泵及动力龙骨水車·····	江苏省常熟县灌溉管理所(3)
木制立式离心水泵·····	山东省水利厅农田水利局(6)
怎样制做抽水机木水管·····	山东省水利厅农田水利局(8)
木質抽水机·····	四川省岳池县人民委员会农业科机电組(13)
煤气机快速開車法·····	江苏省无錫县水利局(15)
煤气机无电瓶開車法·····	江苏省溧阳县城南抽水机站 司 机 周 孝 儒 (21)
煤球代木炭做煤气机燃料·····	湖南省商业厅煤建貿易处 湘潭專署农水局 (22)
煤气机用阳泉小子和低温半焦做燃料·····	江苏省太仓县浮桥抽水机站(26)
煤气机用焦炭(嵐碳)做燃料的办法·····	山西省农业建設厅水利局(27)
一爐供兩机·····	浙江省加善抽水机站(28)
煤气机操作歌·····	安徽省炳輝县小河口抽水机站(29)
火花塞的使用和維護·····	浙 江 陈 俊 芳(30)
輕型柴油机改用重柴油做燃料·····	江苏省金山卫抽水机站(31)
废机油再生·····	江苏省金山卫抽水机站(36)
利用磨損的汽缸的新办法·····	浙江省嘉兴專署水利局(37)
几台滑环型电动机合用一台变阻起动机·····	江苏省江都县仙女庙电力灌溉管理处 电工吳耀坤(39)
自制水阻器代替起动机补偿器·····	山东省德州市农林水利局(41)
抽水机“十改”(附鉄煤气爐改砖砌煤气爐簡介)·····	湖南省衡阳县农林水利局(43)
內燃水泵·····	長春汽車拖拉机学院 戴桂蕊(48)
各地內燃水泵介紹(共7种)·····	天津机器制造学校 彭定一等(54)

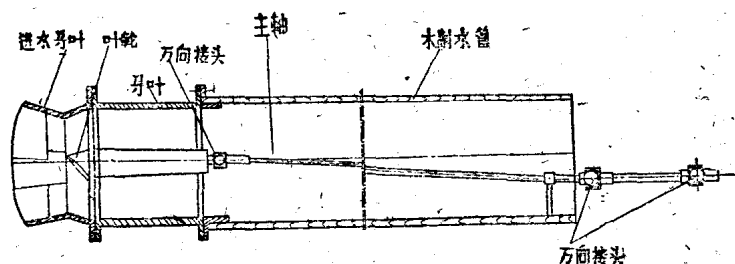
木管軸流式水泵及动力龍骨水車

江苏省常熟縣灌溉管理所

本县有抽水机 424 台，多系用于灌溉，如遇内涝，必须调度灌溉地区机器前往受涝地区支援，由于排涝扬程一般均在 1 公尺左右，原用离心式水泵设计扬程均在 4 公尺以上，出水量较少（700 公方/小时以下），效率不高，为了及时排尽积水，采取了调换低扬程水泵的方法，以增加出水量。1957 年秋季，经过抽水机工人同志们钻研，仿照金家大圩轴流式水泵，试制木管水管的轴流式水泵；另外，并利用原有动力机，带动木车四部，进行排涝，这样提高了出水量。以下两张图为木管轴流式水泵结构及动力机拖木车传动结构示意图。



机器拖龙骨車裝置示意图



木管軸流泵結構示意图

以上兩種排水工具，經過試用，情况較好。由于揚程低，在不增加动力的情况下，出水量为原用离心式水泵的兩倍。以下是兩種工具初步試驗估算的資料。

(1) 21吋口徑木管軸流式水泵

动力机馬力	水泵轉速	淨揚程	出水量
20 匹	620 轉/分	1.17 公尺	1525 公方/小时

(2) 动力車拖木車

共拖动木車四部，木車長6.6公尺，車槽中部寬0.46公尺，上口寬0.52公尺，斗板81块，板寬0.45公尺，板高0.16公尺，間距0.18公尺，鶴膝体积0.0036公方。

出水量估算办法：总出水量公方/秒 = 水流出口处的断面积 × 斗板轉动速度 × 4。

动力机馬力	动力机轉速	淨揚程	总出水量
25 匹	241	0.995	1640 公方/小时
25 匹	241	1.025	1580 公方/小时

根据使用情况，以上兩種排水工具的优缺点有以下几方面：

1. 优点：

(1) 出水量大: 在不增加动力的情况下, 水量约为原用离心式水泵的两倍, 可扩大排涝面积。

(2) 节省钢料: 木管轴流式水泵用铁约 300 公斤, 如全用铁制, 须 1500 公斤左右, 可节省钢料五分之四。

(3) 制造成本低: 木管轴流式水泵造价约 800 元, 四部木车造价及安装费约 1100 元, 如向市面购买同样轴流水泵须 2400 元。

(4) 装置简单: 木管轴流式水泵斜装于圩坡上, 毋须用复杂支架, 搬运安装较便当(木车搬运较困难)。

2. 缺点:

(1) 木管轴流式水泵及木车本身效率低。

根据上面试验资料

$$\begin{aligned}\text{木管轴流式水泵效率} &= \frac{\text{总水头} \times \text{出水量}}{75 \times \text{动力机马力} \times \text{传动效率}} \\ &= \frac{1.17/0.8 \times 1525/3600 \times 1000}{75 \times 20 \times 0.8} \\ &= 52\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{木车效率} &= \frac{\text{总水量} \times \text{总水头}}{75 \times \text{动力机马力} \times \text{传动效率}} \\ &= \frac{1580/5600 \times 1.625/0.8 \times 1000}{75 \times 25 \times 0.8} \\ &= 37.6\%\end{aligned}$$

(2) 传动损失较大: 木管轴流式水泵用万向接头传动, 两传动轴间有一角度, 传动损失较大。木车用数级齿轮相接, 亦增加传动损失。

(3) 扬程不能提高: 如外河水位不变, 排涝扬程越高, 水管倾斜度越大, 传动轴间角度亦增大, 使用万向接头时, 这种角度不能超过 30 度。另外, 木车在试验时扬程超过 1.3 公尺, 原用动力 25 匹机亦不能拖动。

根据以上优缺点, 木管轴流式水泵及木车适用于低扬程地区排涝, 同时本身效率须研究提高以节约动力, 在结构上有些方面尚待改进, 如进水口导叶拟不用以减少水流阻力, 直轴采用 1 4", 黑铁水管扭力不够, 向心轴承拟改用推力轴承, 二面封闭情况亦

須改善，木管內離向接头只有一只不起離向作用，擬加用一只。

木制立式离心水泵

山东省水利廳農田水利局

根据我省平原县制造的木制立式离心水泵試驗結果，参考河北省天津專区团泊窪农場木制水泵情况，証明这种木制水泵在不少地区可以使用，特別在目前水泵供不應求的情况下，应大力推广这种办法，以解决当前的急需。因为木制水泵構造簡單，价格比較低廉，各地一般鉄、木业社，或农业社的鉄、木組，均能制造。茲將这种水泵的構造簡图及使用范围、特点，介紹如下，以供各地仿制参考。

一、使用范围及特点

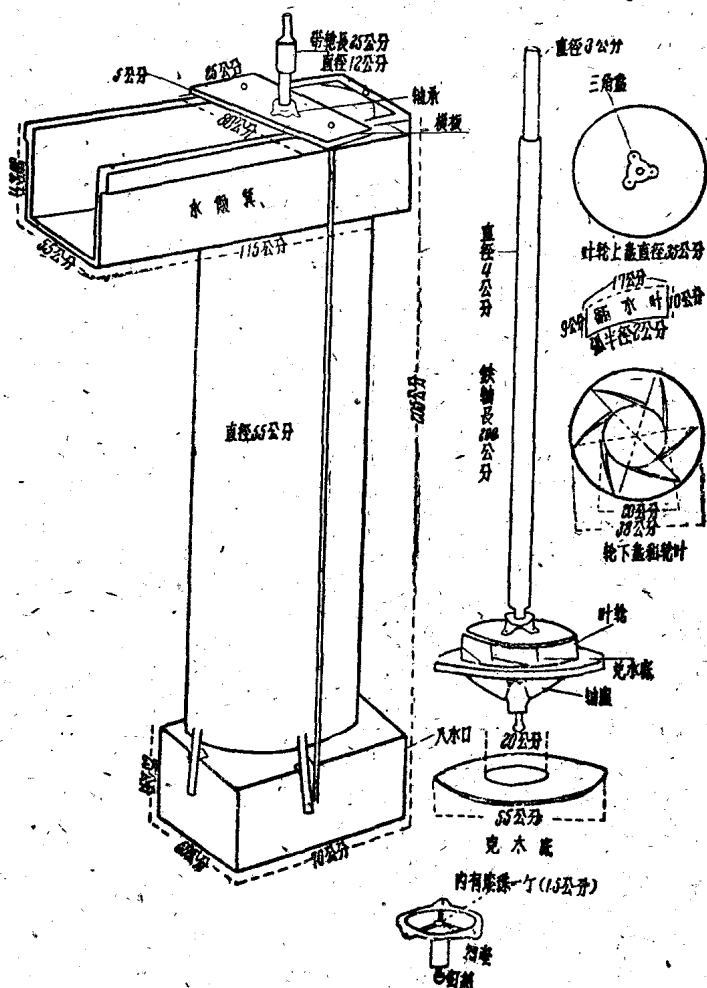
1. 在揚程2~4公尺的地点均可使用。
2. 机件簡單，容易制造；除个别鉄制部件質量要求較严格外，其他部件，一般鉄、木工即可制造。
3. 泵壳水管，可用木料，鉛鉄皮或旧汽油筒等材料制成。适合就地取材，就地制造，就地使用的精神。
4. 根据我省平原县試驗和使用結果，泵壳水管直徑300公厘、揚程1.5公尺，用22馬力动力机帶动，每小时出水量270公方；泵壳水管直徑550公厘，揚程4公尺，用45馬力拖拉机帶动，每小时出水量446公方。

二、仿制时須注意的事项

1. 由于对水泵轉数要求較高，每分鐘約需1,000轉以上，因此，制造时必須注意軸的質量。
2. 水輪叶片旋轉方向，必須与机械吻合，叶片弯曲背面应向旋轉方向。

3. 用各种不同馬力机器帶动时，泵壳、水管和叶輪的規格尺寸，以及出水量多少，都須进行試驗，才能得出較适当的結果。

4. 在安裝使用时，动力机的皮帶輪和水泵皮帶輪，必須在同一水平綫上，以免掉帶。动力机的輪軸和水泵軸要成直角；水泵的水輪，最低必須設在水面下 8 公寸左右。机器和水泵必須安裝穩



立式离心水泵图

妥，以免发生事故。

5. 在揚程較高的地点和較深水井上使用，还需再作試驗，因此，該图样只能在河、湖、湾塘等揚程为2~4公尺的地区仿制使用。

水 泵 規 格 表

使用馬力数	泵壳內徑 (公厘)	水輪上盤 直徑(公厘)	水輪下盤 直徑(公厘)	水輪高 (公厘)	入水口徑 (公厘)	備 注
15~18	360	190	220	60	150	
25~30	450	240	270	70	180	
35~40	550	350	380	80	200	
50~60	650	390	420	100	230	

怎样制做抽水机木水管

山东省水利廳農田水利局

灌溉用的小型离心抽水机，多是低压水泵，水管抗压强度要求并不高，考虑满足抽水机的技术要求，主要是不漏气漏水和使用安全。我們最近利用木材試制木水管，試用結果証明木水管完全可以代替鉄、膠进水管。

一、木水管的主要优缺点

1. 木水管的优点：試制內徑175公厘的木管，在吸水揚程7.5公尺条件下，进行了試驗。以管長1公尺为單位，計算比較其成本和所需鉄料：木制进水管比鉄質管节省鋼鉄13至33公斤；比鉄管和膠管成本費低6至16元。在同样揚程条件下，与同样口徑鉄管比較其出水效能，每小时出水量大体相同。在試驗中因馬力沒开足，水管每小时出水量(165公方/时)仅低于鉄管出水量5%；同时，木管能就地取材，当地鉄木匠均可制做，能解决急需。

2. 木制水管的缺点：木料受湿易膨胀，乾了又要收缩，因而容易发生裂缝漏水漏气；木料时干时湿，易于腐朽，因此必须注意保管和养护工作。

各种水管成本和所需钢铁材料比较表

管 別	規 格		所需鉄 料重量 (公斤)	价格 (元)	水管与各种管的比較				备 注
	口 徑 (公厘)	長 度 (公尺)			鉄料(公斤)		价格(元)		
					增	減	增	減	
木 管	175	1	8.93	25.39					
鑄鉄管	175	1	42.4	32.88		33.47		7.49 22.7%	
鉄板管	175	1	22.6	31.64		13.67		6.25 19.7%	
膠 管	175	1		41.98				16.59 39.5%	以上价格內所 用螺絲費均 不包括在內

二、木制水管的制造和规格

1. 木制进水管的制造：抽水机所用进水管的质量要求，主要是不漏气漏水。在选择木料方面，必须选用收缩性小，干燥无节的木材作管壁，如：杉木、梾木、樺木、柏木、椴木和大白楊等木材。在制造方法上，使用干燥木板条16块，拼凑攢成圆桶，外箍铁箍，两头各箍一个铁制法兰盘，便于管与水泵、管与管的联结。其作法与普通攢木油桶或水管一样，但比攢一般木筒要求严格，因此木板条必需是一头宽，一头稍窄，颠倒使用，以两头对攢、逐渐攢紧。为防止漏气漏水，所有接缝处必须严密紧实；板条的边棱必须刮直刨平，节疤、孔洞堵塞结实，两头要平齐，特别板条与法兰盘箍衔接不严之处，必须用麻丝、桐油石灰将缝泥好，板条与法兰盘箍用螺丝固定，靠木板条一边的螺丝帽，必须垫一个薄胶皮钱。攢成后，管的内外，用桐油、瀝青（俗称臭油）或炸过的豆油掺桐油，涂抹一、二次，既防漏气漏水，又防腐朽。为

防止上下拉脫節，法蘭盤箍與木板條用螺絲固定。必須注意兩頭的螺絲固定在一塊板條上；兩個法蘭盤之間，用兩根12公厘粗的圓鐵拉杆作輔助，以增強拉力。

2. 木管主要部件的規格：本次試制的木制進水管，每節長1公尺，內徑175公厘。用厚15公厘，平均寬4公分的木板條16塊，拼湊成圓桶。鐵箍3個，用寬25公厘，厚6公厘的板鐵作成，鐵箍間距離為250公厘。用三角鐵焊接兩個法蘭盤，內口徑為205公厘，外徑294公厘；法蘭盤上均勻布置8個螺絲孔，兩個相對孔的中心距為252公厘，孔徑為16公厘；法蘭盤上的鐵箍，高度為60公厘，厚為6公厘，在箍四周均勻布置8個螺絲孔，孔徑12公厘，但孔的位置必須與法蘭盤上8個孔錯過。按此規格，1公尺長木制進水管共用木材0.02立方，用鉄料8.93公斤。工料成本費計27.5元（內包括螺絲費2.09元），木制進水管構造如附圖所示。

3. 木制出水管：木制出水管主要要求不漏水，其製造方法與進水管基本相同。出水管在安裝時，一般可平放或斜放，因此，比進水管減少兩根圓鐵拉杆。出水管口徑為150公厘，木板條厚15公厘，寬47公厘，共12塊板條攢成圓桶。法蘭盤內徑為180公厘，外徑為260公厘，在法蘭盤上均勻布置6個螺絲孔，法蘭盤箍上均勻布置4個螺絲孔，孔徑為12公厘。

三、对木制水管应注意的事项

根据試用情况看出，在製造、安裝使用和保养方面，应注意以下几点：

1. 在製造方面，除按照上述製造的質量要求外，还应注意所有在木板條上的鑽孔要鑽圓，防止鑽劈。木管攢成后，一定要進行一、二次裝水試驗，檢查是否漏水透氣，如果有漏水透氣現象，必須重新進行改制或修補后才能出廠。為保證質量要求，必須建立質量檢查驗收小組，負責技術鑑定工作。

2. 承作法蘭盤和鐵箍的鉄業社或組，必須注意法蘭盤和鐵箍

的規格尺寸的一致性，不然出現各箍松緊不均的現象，影響水管質量。

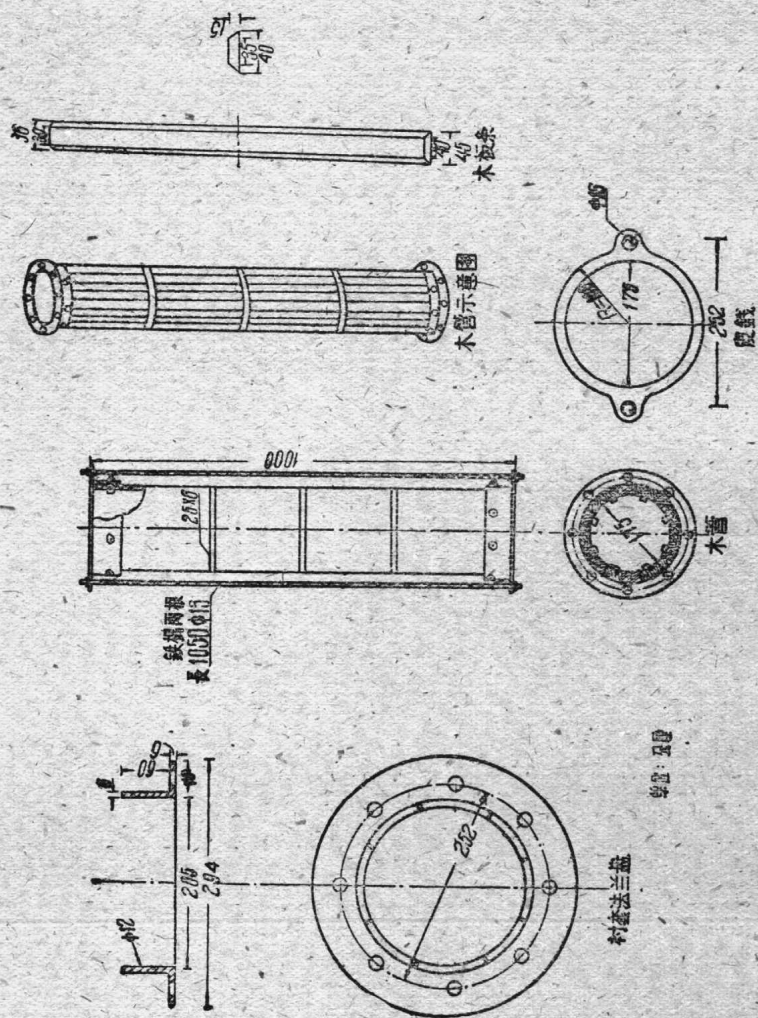
3. 在安裝使用時，應注意兩管銜接處的皮錢墊平，各個螺絲必須均勻旋緊，不然，容易在各管接頭處漏水漏氣，影響出水。使用過程中，發現有漏水處，立即用石棉粉或石灰麻絲填堵嚴密。進水管要求盡量安裝垂直穩妥；出水管應用木架架平安穩。

4. 在保養方面。木制水管主要缺點是：木料受濕膨脹，乾燥則收縮，容易發生裂縫漏水；木料時干時濕，易于腐朽。因此，應特別注意保養，延長使用年限。在使用過程中，注意防止日晒夜露淋濕。每年停止使用時，應注意收藏，將水管拆下後，應擦洗加油一次，放在較乾燥和不受雨淋日晒的地方，將木管用草繩纏繞，同時用木塞將管口堵嚴，防止木料受干濕不均變形。收藏時宜豎立，如平放時，上面不能壓重物，防止壓彎，壓裂。

5. 木制進水管的長度，可採用兩種：一是每節長1公尺5，每節用四道鉄箍，這樣還可節省一部分鋼鉄；一是每節1公尺，兩種可結合配制，以適應不同揚程的需要。

6. 各種口徑不同的水管，必須注意事先考慮妥當與某種型號水泵配用，根據水泵進出水口接盤規格尺寸，製造法蘭盤，特別螺絲孔的位置，不然按一種規格製造，尤其是與水泵進出水口相接的一節，安裝時銜接不上。

四、關於出水管的其他代用品：據此次試驗結合外地經驗，出水管不僅能用木制管，而竹制管、條編管和陶瓷管，效果都良好。因為質量要求不過嚴，只要一般解決不漏水即可，稍漏些氣，妨碍出水的影響不大。竹制管、條編管、一般製造方法，分內、中、外三層：內層、外層用竹篾或條子編制成圓管；中層用防水的油毛毡或皮紙表糊；內外塗以瀝青油或桐油即可。一般說陶瓷管較好，即我省博山產品的瓷管完全可用作出水管（附木水管構造圖）。

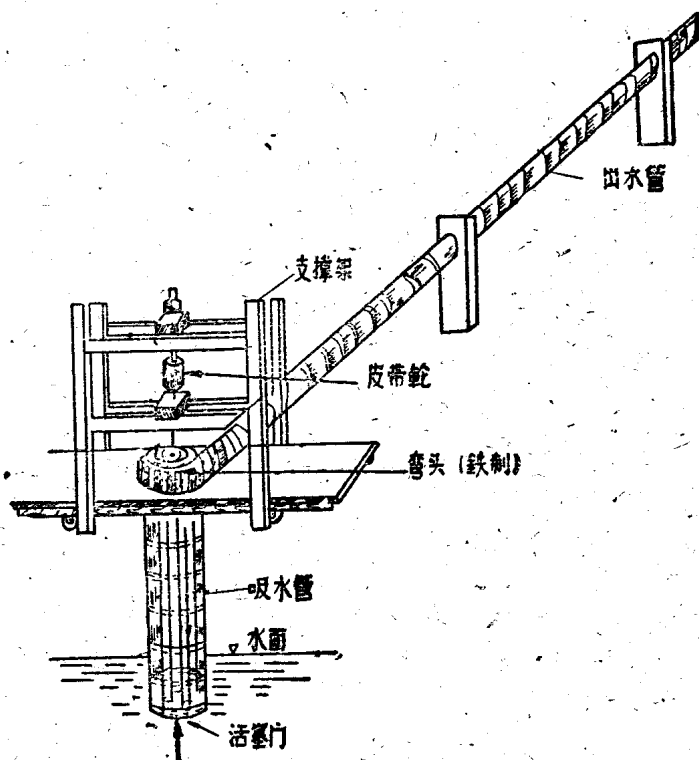


木質抽水机

四川省岳池縣人民委员会農業科机电組

木質抽水机，利用揚程为 8 公尺，軸馬力 8 馬力，轉速 1800 轉/分，整个木質抽水机可分为五部分構成(附木質抽水机全图及剖面图)。

一、进水閥。其作用使水只入不出，用黃柳樹做成，厚 46 公厘，直徑 160 公厘，再加圓鐵板一块重 5 市斤。



木質抽水机全图

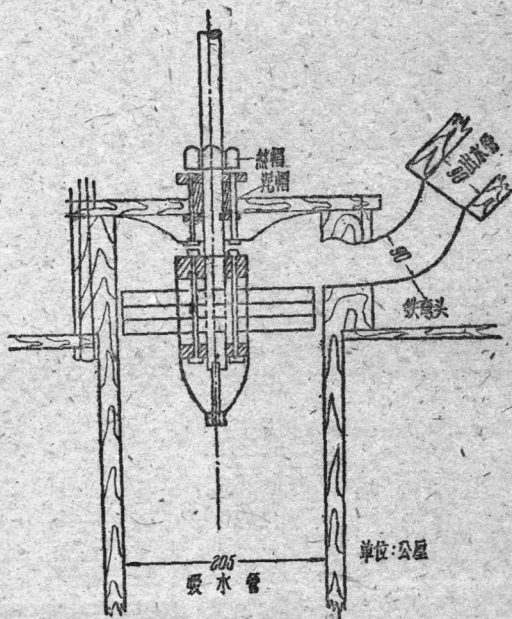
二、泵箱部分。頂蓋最好用夜花樹做成圓形，上面是鐵質墊圈，下板是膠板用六顆螺絲構成，中間軸洞一個，直徑120公厘，封閉螺絲一個70公厘，下面墊鐵一個，用泥帽密封，最好用石棉。

三、管子：(1)吸水管用柏木做成，內徑205公厘，厚50公厘，拼合成直圓筒形，外徑285公厘；(2)出水管是柏樹改成兩塊，中間挖空，內徑90公厘，厚60公厘，外徑210公厘，箍距150~200~300公厘。

四、傳動設備：鐵軸一根，直徑35公厘，長950公厘，上有推壓軸承，下有向心軸承。

吸水管和出水管密封的辦法最好用漆與魚紙封閉。

整個木製水泵造價，在試制中，包括石木工資在內共化去



木質抽水機剖面圖

260元，今后再制最低可降低到200元，在使用年限上，除了少計零件需临时添整外，估計最低可能用5、6年，比一般木制水車要便宜得多，我們县里准备推广，并研究进一步改进办法，以利今后工作。

煤氣机快速開車法

江苏省無錫縣水利局

快速開車法能使煤氣机在短時間內開車出水，現本县改裝之煤氣机(大部为20匹~30匹重型車，少数輕型車)一般从新生煤炉点火起，至引擎发动时均在5~6分鐘，个别縮短至四分鐘，比过去開車生炉時間50~60分鐘縮短十分之九，这不但在紧急灌溉排澇和抗旱中能發揮一定的作用，并且提高了技工們使用煤氣机的信心，相应的節約了燃、物料消耗，减少事故，从而为农业生产上使用煤氣机打下了良好的基础。

快速開車法主要是縮短产生煤气的時間，現把生炉操作的方法介紹如下：-

在炉柵上均匀的鋪50~75公厘厚的稻草一层(約5~7市斤)，使其既可起生火作用，又可防止小块煤粒不致漏入炉底。再在稻草上面(中部)放上三个稻草把(每个長約七、八寸，厚三、四寸)关好中炉門，在加煤閥关好的煤斗里加煤約十公斤，然后打开加煤閥，將煤流入稻草上面。放煤时要注意輕輕搖动煤閥斗，使煤能均匀的下落散布在稻草上(不可在加煤閥开足的情况下把煤驟然傾入，这样会使煤拥积一处，不易生火)。加煤后开启上炉盖与加煤閥，把預先准备好的稻草把一个点火后塞入下炉門內，待火漸旺，即关好下炉門，慢慢搖动鼓风机，轉速可随着炉內稻草着火漸旺而逐渐加快。当上炉盖口有濃的白烟冒出时(約在一分半鐘左右)再加煤約七~八公斤(仍須注意四周均匀加入)，这时鼓风机轉速必須加快，待冒出之濃白烟逐漸轉淡青烟时，再加煤7~8公斤。

这时上炉盖口已冒出較多青烟时，証明煤火已燒旺，即打开中炉門，盖好上炉盖和加煤閥，繼續加速搖风，看中炉門口火舌伸出至五、六寸时，即关好中炉門与煤气保險閥，即可試点煤气開車。待机发动后十分鐘，再向炉內分次加煤，滿足炉內燃煤之要求。随着新煤加入，不断供給蒸汽。水夾层內的存水問題，在開車初期可适当少灌，玻璃管內水高約二分之一，这样可使水提早蒸发，以后应微开冷水閥，慢慢使水夾层內存水升高，避免驟然大量进入冷水，促使水温降低，消失蒸汽而停車。

为达到快速開車的目的，要注意以下三个問題：

(1) 在生炉前，必須做好開車前一切准备工作，以免煤气产生后，因机器有故障而不能開車，尤其对机器的进气、发火時間、发火强度以及水泵內加引水等須預先做好檢查和准备工作，才能达到及时開車。

(2) 生炉时，开机人員必須明确分工，紧密合作，搖风、加煤、開車，均应掌握時間，避免互相等待观望，影响及时開車。

(3) 經常做好对机器的维护保养工作，不使机器临时产生故障，以致延長開車時間，炉子上的鼓风机必須良好，鼓风管不能漏气。中下炉門及加煤閥、上炉盖，在关闭时必須密合，这样才能达到快速開車的要求。

快速開車法在理論上的分析

快速開車主要是使煤在很短時間內着火，在缺少空气的情况下产生煤气，在操作中所以能很快的产生煤气，有下列几点原因：

(1) 稻草生火：既易着火，且又均匀而容易使煤燃着，比其他着火較容易。

(2) 分次适量加煤：在開車前炉內存煤不多，通风較好，火易上升。

(3) 開車时炉內存煤量約为全炉的三分之一，当中炉門打开，上炉盖和加煤閥关上时，由于繼續搖风，使煤加速燃燒，煤