

· 农具改革丛书 ·

水力联合加工厂

广东省农具改革推广评比展览会编



广东人民出版社



农具改革丛书

广东省农具改革推广评比展览会编

耕耘工具	建筑材料
制肥工具	海洋捕捞工具
水利工具	淡水养鱼工具
加工工具	水力联合加工厂
民间运输工具	沼气的生产和使用
建筑工具	

水力联合加工厂

广东省农具改革推广评比展览会编

广东人民出版社出版 (广州大南路43号)

广东省书刊出版业营业许可证粤版字第1号

广东省新华书店发行

广东人民印刷厂印刷

书号: 1337·787×1092 1/32·3/4印张·插页2·25,000字

1958年9月第1版

1958年9月第1次印刷

印数: 1—20,100

统一书号: T15111·12

定 价: (5)一角一分

目 录

水力联合加工厂.....	1
水上流动联合加工船.....	9
水力粮食加工厂.....	13
反击式螺旋桨水轮机.....	17

水力联合加工厂

一 概 况

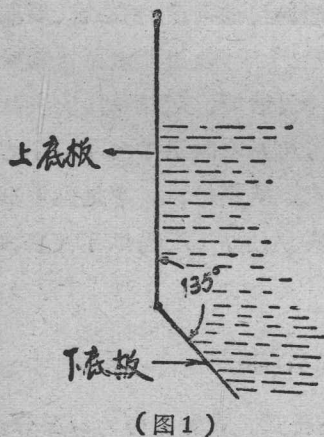
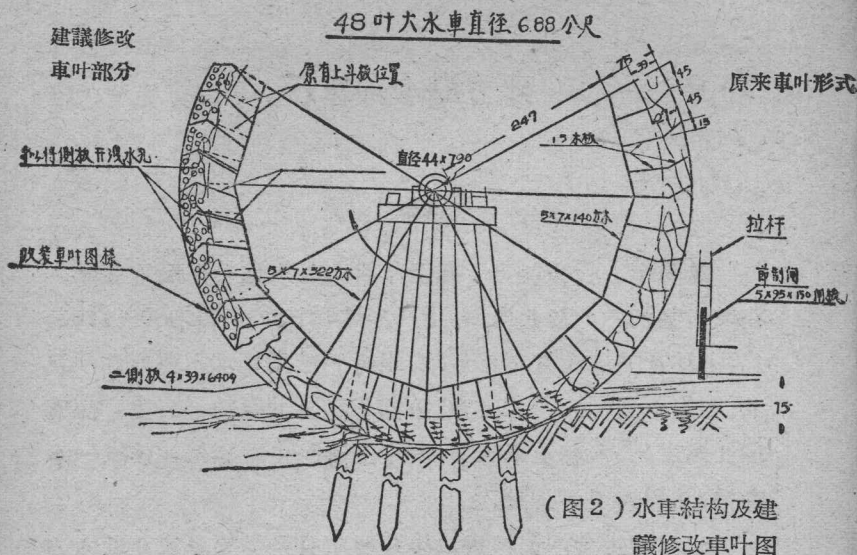
这间水力联合加工厂建造于灵山县东墟乡三海农业社。在灵山县境内，从北向南，有一条鸣珂江。江闊約80—120公尺，沿江及其支流有很多拦坝，坝身一般用杉木、草席和沙筑成，高出水面0.6—0.7公尺。东墟乡离县城西約一公里，靠鸣珂江西岸。全乡有水車24架，其中三海社占有二架，形成一水磨房，面积50平方公尺。

为了促进生产大跃进，中共灵山县委号召各农业社大力开展工具改革运动。三海社木工陆明初、鍾君茂、罗瑞成、罗瑞汉及其他有关人員共同研究，苦干二十天，改进了水車，制成自动化制肥机、切蔓切薯机、淨谷机、鍛炉、熔鉄炉等，安装起来，把原来水磨房变成联合加工厂，比原来面积增加了87平方公尺，全部扩建投資共計800元左右，所用材料，都是就地取材，完全符合多快好省的原則，为农业社办工厂提供了极宝贵的經驗。

二 水輪結構和水力計算

水車全部是木制的，直徑6.88公尺。車軸直徑为44公分，

长790公分。共有木斗板車叶48片，每片安装間距为45公分。車叶形式見图。



該厂水車原来是平板車叶，垂直于軸心，冲击回轉角为 90° ，水平角为入口 50° 至出口 80° 。因此流水冲击不够 90° ，垂直压力小；射流回轉方向为 90° ，动水压力小，工作效率低。后来将水車改装为木斗板車叶，上底板仍垂直于軸心，与下底板成 135° 角，两旁加側板，入口水流方向与下底板成 50° 角，

出口与上底板成 80° 角,比一般水車效率已提高一步,这是一項技术改革。

鳴珂江枯水流量为0.40秒立方公尺,上游灌溉不用水时,流量为1.20秒立方公尺,拦河坝漏水損失一部分,进入水車可用平常流量为0.716秒立方公尺,落差为0.75—0.50公尺,理論水能 $=9.81 \times \text{流量} \times \text{落差} = 9.81 \times 0.716 \times 0.75 = 5.26$ 瓩或7匹馬力。根据測定結果,水車效率为0.34。因此,該水車实际发出馬力为2.36匹,加工厂利用效率为0.19,出力只达到1.3匹馬力。(地心吸力加速度,等于 9.81 公尺/秒²)

三 生产 效率

該厂以制肥为主,所安装顆粒肥料轉桶,直徑72公分,长223公分,附有原料細碎、过篩、配料、攪拌及輸水装置。每小时可制肥1,500公斤,比人力提高40倍左右。轉桶外面,釘有鉄綫折曲三角形綫齿,作打谷之用。

切薯片机(兼切蔓),每日可切蔓1,500—2,000公斤,比人力提高10倍左右;每日可切薯片1,500—2,000公斤,比人力提高4倍左右。

其他工具計有:(1)风柜,每日可淨谷7,000—7,500公斤,比人力淨谷节省一个劳动力;(2)石磨,每日可磨米粉125公斤;(3)用鼓风机鼓风鍛炉,能代替手拉风箱打鉄炉8个人的工作;(4)用鼓风机鼓风鑄鉄炉,已能鑄造五一犁头;(5)1.5瓩发电机,是由旧馬达改装(參看图3、图4)。

四 优 点

(一) 三海社水能利用，平常流量只有0.716秒立方公尺，水头为0.75公尺，按照旧的科学观点，这种水能条件，是微不足道的。但該社能将这薄弱的水力資源，充分利用和發揮，配合所創造的設備和工具，也并不需要很大馬力，建成了水力联合加工厂，这些經驗对于广泛利用水力資源具有普遍推广的意义。

(二) 加工厂的設備构造简单，操作方便，甚至一物数用，效力大。其中，顆粒肥料机的制造过程是这样的：該社四个木工參觀了三勤社密封式轉桶，比一般顆粒肥料轉桶的效率提高，但上料下料時間过长。他們即研究改成两边开孔的轉桶，其中一边連接攪拌裝置的槽道（这种改进完全符合先进設計的形式）。在这基础上，又进一步将原料磨細，过篩，配料，攪拌，洒水直到轉桶制肥等一系列工序紧密連系起来，形式自动化。这种先进生产方法，既节省生产工时，又节省輔助搬运等工时。其他各項設備的功效，比起手工操作，都有很大的提高，节省了很多劳动力。

(三) 加工厂的設備全是木材結構，非常輕便，易于拆卸迁移，具有很大的灵活性，能随农业季节来布置設備，安排生产，把几种不同作业并存于一个工厂，綜合利用，合理安排，这就能克服工业生产連續性与原料生产季节性的矛盾，不致于发生停工待料的現象。

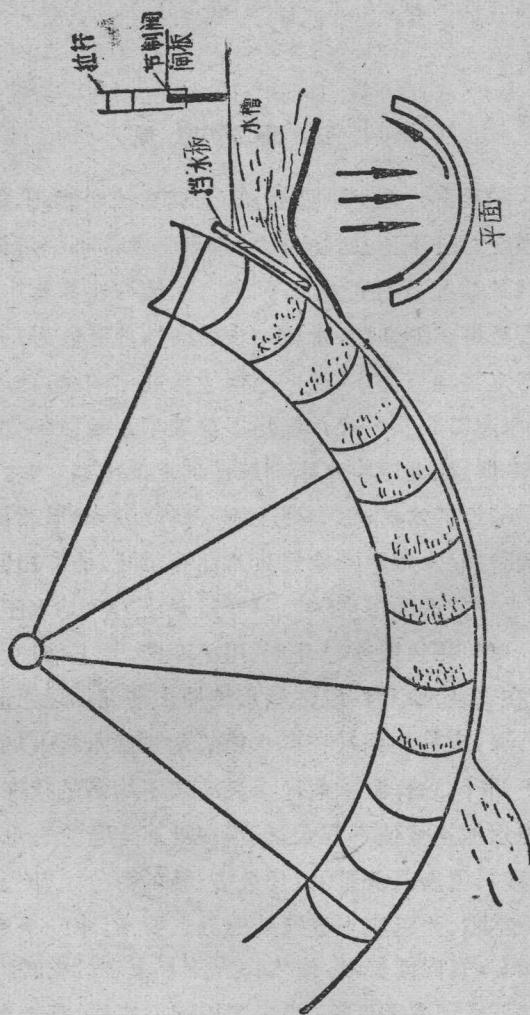
(四) 做到自力更生，不用国家投資。所有厂房和設備都是就地取材，由土专家用土办法来建造。从人力、物力、財力来看，一般农业社都能負担得起。在水力充足的情况下，将全

部設備投入生产，按单班生产能力来計算，每日可获得产值720元。以总投資額800元与日产值720元相比較，其經濟收益是巨大的。

五 改进意見

(一)設計水車必須做到：1.水車重量要輕；2.軸心直徑在材料强度允許下不宜过大；3.水車直徑在不超過洪水影响主軸運轉的情況下不宜过大；4.入口水流冲击要集中；5.水流冲击叶板最好成90度角，水流冲击后回轉角度最好180度角；6.車叶与水槽空隙要小。該厂水車重量約半吨多，軸心直徑29公分，水車直徑6.88公尺，因此本身笨重，轉数每分鐘只有2.5轉，效率低。建議应将水車半徑在洪水位稍高一些，采用坚固而比重較輕的木材；軸心要改細一些，軸心軸承改用鉄的，以便減低磨損。水車車叶最好改为曲面車叶，使冲击回轉角度呈180°，水平角四面可成90°，这样垂直压力和动水压力都大。这种車叶可以用竹篾編成斗形，用紙貼紧，涂上桐油，使平滑不漏水。在安装水車时，应注意水流冲击情况，以水流冲击四个車叶計算，应将初两叶在急水槽前加設截水板，以便水流集中冲击下两叶，这样就能避免水流冲击不均衡的状态（見图5）。車叶与水槽空隙位不宜太寬，現在計算空隙流失水量約0.176公方/秒，占全部流量0.716公方/秒的百分之廿五，应酌量修改減少空隙。为适应上述設計第五点要求，車叶上底板不可垂直于軸心，宜向前移动，使入口水流与上底板成90度角，出口尾水与下底板成80度角，两旁側板不可密封，宜适当在叶前兩側开孔（見图2左边）。

側面

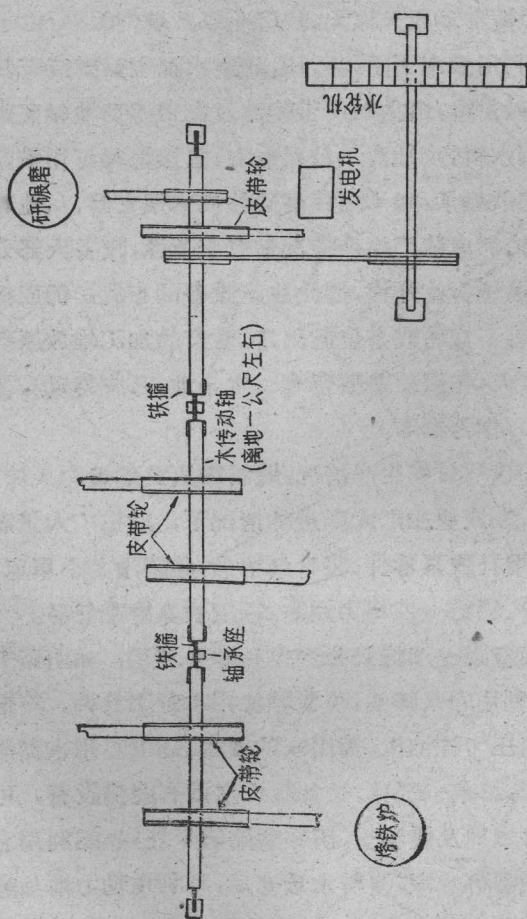


(图5) 曲面車叶

(二)对傳动及設備布置方面:該厂傳动齒輪都是木制的,木質易变形,齿距尺寸大小不等,安装方面松紧不一致,造成傳动摩擦和齒輪滑动損失很大。該厂水車效率为0.34,由于傳动方面損失,利用效率下降到0.19。建議水車主軸直接安装皮帶輪,取消立軸齒輪,由主軸皮帶輪通过皮帶傳动地軸皮帶輪。地軸可采用木料,离地面一公尺左右,連接地軸可用鉄箍,鉄箍中間应配鉄軸承,軸承座应砌磚柱或木架支撐,从地軸皮帶輪带动設備。考虑該厂生产情况带有季节性,設備大部分都是簡單輕便,易于拆卸迁移,因此生产設備的布置,仍应按季节性随时調整,不宜將設備位置固定。农产品加工堆放原料和成品占面积較大,布置設備要留有一定余地。茲將傳动布置图附后(見图6),作为参考。'

(三)按該厂目前生产情况,鍛制鋤头及鑄造犁头等工作,已属不少,在农业生产大跃进的情况下,对推广大量新式农具,修理和增补农具零件,将日漸增加,建議增加小車床,台钻和沙輪机等,約需一匹馬力左右,以应农具修配任务。

(四)建議进一步提高生产作业綜合利用。如研碾磨所研出的米糠,利用它来榨油,可暂时使用木制工具榨,将来再改用手搖90吨压力榨油机。榨出来的糠餅,还可以用来蒸酒,余下来的酒渣,可拿来喂猪。又如該厂附近有燒窖設備,可从事制造无熟料水泥及燒粘土。研碾磨除研米外,也能利用它研磨燒粘土和无熟料水泥。夏季水量充足,可利用动力增加磨粉設備,制造番薯粉和木薯粉。这样綜合利用,不仅可以提高工业产值,还可增加社的收入。



(图6) 传动布置示意图
(设备随季节性调整安装两边)

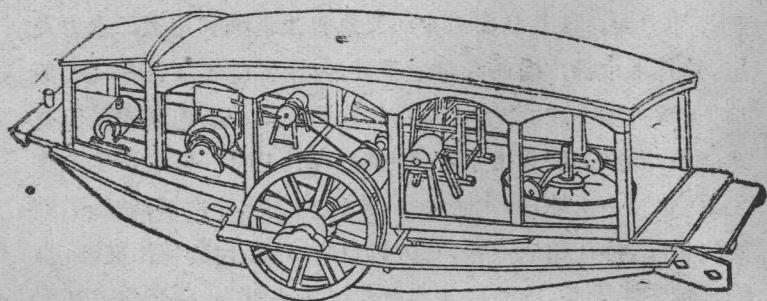
水上流动联合加工船

一 概 况

这个加工船建造于开建县賀江中游的南丰鎮。賀江水流急，冲力大。該县县委工业部长張魯生倡議利用賀江水力发电。这件事由县广播站鍾宝樞設計，并組織陈忠良、伍文清、謝攻王、謝金煥等成立試制小組，共同研究。他們參觀农民旧有水磨船，閱讀苏联自由水流式发电书籍，乃将一艘破旧木船修復，两边装上水輪，經試驗結果，水輪在急流冲击下，結構不断发生损坏，并且轉速很慢，每分鐘仅有 6 轉。由此得出經驗：水輪叶数不能太密，同时要注意急水的压力。因此他們将原試制水輪叶 18 片改装为 9 片，同时减低水輪直徑。試驗結果，获得每分鐘轉速 10 轉，經水輪主軸的皮带輪直接带动的发电机，运转良好，发电成功。随后又在船上装有研碾磨、顆粒肥料轉桶、切蔓机、篩米机等。經苦战七昼夜，一艘具有五种加工設備的水上流动联合加工船(見图 7)胜利告成。这一創造，对于我国江河大川的水能利用，具有普遍的意义。

二 水輪結構及水力計算

該船停泊采用两盘中等鉄錨拋錨的方法，固定船身位置。船两边木水輪，各直徑 330 公分，共有平板車叶 9 片，每片尺寸



(图7) 水上流动联合加工船

为30(长)×295(闊)公分。加工船吃水深度66公分,水輪吃水深度33公分,轉速每分鐘10轉,水輪主軸直徑23公分,长750公分。

根据運轉情况,水流速度为每秒1.7公尺。車叶面积为0.885平方公尺(0.3×2.95 ,見車叶尺寸),以車叶面积乘流速(0.885×1.7),則得出每秒水流量为1.5立方公尺。再根据两倍地心吸力加速度比流速平方的公式計算,得出加速度水头0.15公尺。設水輪有效系数为0.4(包括流散,阻力及摩擦等損失),則水輪功率为0.888瓩。該加工船共有两个水輪,因此功率总和为1.78瓩或2.39匹馬力。

三 生产效率

(一)碾米:每日(十小时)可碾米1,500市斤。

(二)篩米:每日(十小时)可篩米2,000市斤。

(三)制肥:每日可制顆粒肥料7,000市斤。

(四)切蔓:每日(十小时)可切蔓1,500市斤。

(五)发电:发电机发电容量为2.5瓩,由于馬力不足,只能生产电力1.5瓩。

水流速度有时不固定,会引起水輪轉速变动,对生产有些影响。

四 优点

(一)开建县能将一艘破旧船变为水上流动联合加工船,充分利用山川河流的水能,这是一个新的創造。这一經驗,普遍推广,对我国社会主义建設极为有利。

(二)該加工船是水上流动式的工厂,适应性大,可根据生产需要,变换工作地点。船上設備碾米、切蔓、制肥、发电,是农村普遍适用的,符合农产品加工的需要。

(三)根据实践的結果,在一般生产情况下,該加工船只需一人管理操作,如全面进行生产时,最多需要2—3人,可节省很多劳动力。

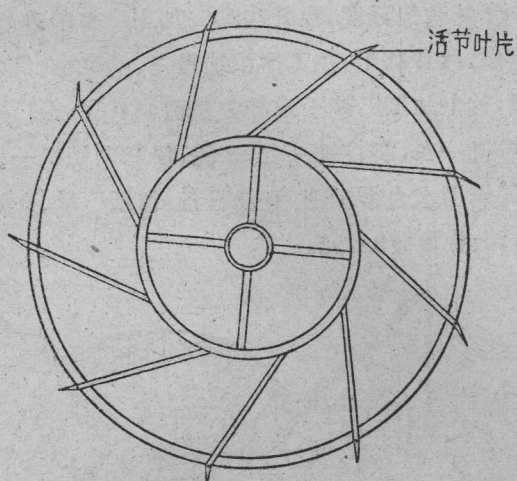
(四)加工船全部装置都是用木料制成,結構简单,制造容易,且造价低,全部造价約1,300元(包括船身在內,如果有旧船,只需700元左右),一般农业社都能負担。

(五)因为是利用水力,不需燃料,不但节省大量劳动力,且生产成本大大降低。

五 改进意見

(一)水輪叶安装是垂直于軸心,因此流水冲击不够 90° ,冲击压力小。建議叶片安装应不垂直于軸心,使流水冲击輪叶角度接近 90° ,則冲击力大,提高运轉效能。

(二)該水輪叶是平板式輪叶,回轉出水阻力大,影响效率。建議在每个輪叶边緣上都安装活节叶片。这样就能使輪叶轉动到下面的时候,活节叶片即順序陸續張开,从而增大了叶面的工作面,也增加了水輪的功率;当水輪轉到上面位置时,活节叶片便自动地折迭起来,使出水时收小,减少回水阻力,提高水輪效率(見图8)。



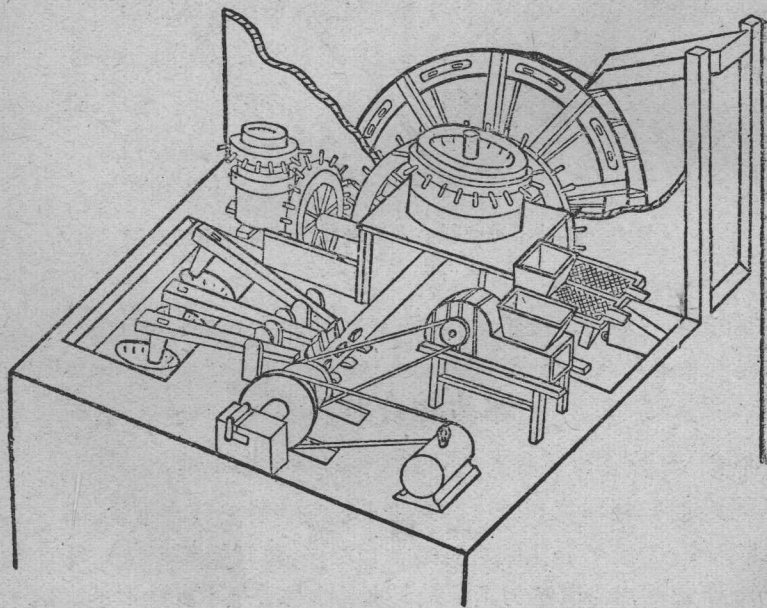
(图8) 輪叶不垂直軸心及安装活节叶片水車示意图

水力粮食加工厂

一 概 况

这间水力粮食加工厂是三水县禾生乡东禾社建造的。这个社在三水县西北角山区内,社里的情况是:地多人少,劳动力不足。为了解决劳动力不足的困难,在农产品加工方面,该社庾新桂同志参观了清远和四会咸井水力粮食加工的水碓后,得到了启发,建议全部粮食加工都利用水力推动。这个建议获得当地党委和社委的支持,他便开始设计。庾新桂同志虽

然只有小学的文化程度，設計自动化加工厂有困难，但由于他破除了迷信，敢想敢干，在工作中边思考、边試驗、边改进，克服了困难，这个加工厂终于設計和建造成功了。全厂共有石碓三对，磨粉机一台，磨谷机一台，米篩、粉篩两用机一台，风柜一台。全部俱用水力带动图。全部設備，包括厂房、仓库、宿舍、厨房在内，共投資1,332元。



(图9) 水力粮食加工厂立体图

二 水輪結構及水力情况

該厂水輪直徑为387公分，有平板車叶64片，但不垂直軸心安装，較一般垂直的有所改进。叶片尺寸为270（长）×44