

水 力 揚 水 机

人 民 鐵 道 出 版 社



水力揚水机

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府17号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第010号

新华書店發行

人民鐵道出版社印刷厂印

(北京市建国門外七聖廟)

書号1094开本787×1092 $\frac{1}{2}$ 印張16插頁2字數4千

1958年9月第1版

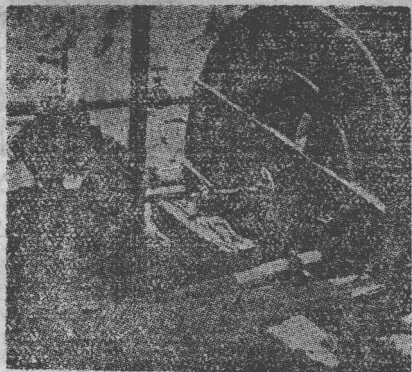
1958年9月第1版第1次印刷

印數0001—10,500册

統一書号: 15043·723 定价(8) 0.05元

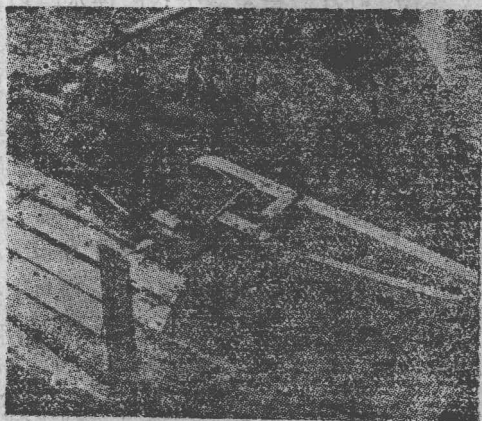
水 力 揚 水 机

水力揚水机的創作是柳州鐵路管理局麻尾机務段蔣仲仁同志利用原有蒸汽往复式水泵(華氏水泵)之水缸部分,以水輪机轉动來推动水泵揚水,于本年4月在兴安給水所首次試驗成功(見照像图)。后經該局南宁机務段技術人員与檢修車間工人共同鑽研,密切配合,經多次边試边改进,終于本年6月也試驗成功(見照像图)。



南宁机務段試制成功的
水力揚水机及發電裝置

麻尾、南宁两机務段职工通过了整風运动,特別在总路綫的光輝照耀下,大大的提高了階級覺悟,解放了思想,实现了敢想敢作的新風气,为了广西僮族自治区党代会献礼,在党的大力支持和鼓励



麻尾机務段試制成功的水力揚水机

下,两段职工苦战了五天五夜,克服了一切困难,制成了水

利揚水機兩台，在南宁市西平橋附近安裝表演，取得一定效果同時邕寧專區又向該局訂製了水力揚水機 200 台支援農業大躍進。現將兩段對水力揚水機製作經驗綜合如下：

一、水輪方面

水輪系帶動機器的原動力，利用河、溪、江筑壩攔水，使水流攔蓄後發生落差（即水頭）。再將水引由一定射水槽處流出，以高速能量，射向水輪，使水輪轉動帶動機器，所以輪各部件製作必須注意限度（詳見附圖）。

1. 輪徑大小。低落差 0.4~2 公尺間，水輪直徑以 2~4 公尺為合適，如水輪太小，所生力矩也小。根據公式

$$W = 2 \pi R F,$$

式中 W ——作功；

R ——水輪半徑；

F ——水源沖冲击力。

2. 葉片數目。2 公尺直徑水輪以 22 片平分圓周為較好，過去浪費水力，過多則使水流反沖上葉，發生阻力。

3. 葉片形式。以弧形較好，因水射入在弧形葉板上，水平分力較大。

4. 葉片大小。以寬 500 公厘、長 350 公厘為適宜，能充分承受射水能量，傳動作功。

5. 葉片與水輪平面的角度為 30°，經試驗效果很好。

6. 射水角即射水管咀中心綫與水平成 18° 角為佳，為敞口射水槽，應按 30° 角以上，以充分利用水源落差，經試驗效果很好。

7. 水輪材質。一般可分鐵制木制兩種，其中以鐵制效果好些，保養容易。

8. 射水方式。在 0.9~1.5 公尺低落差時，以下沖式為

宜。

二、水泵方面（見附图）

1. 水泵十字头导体的形式有两种：一种是南宁机务段采用的导管式的；另一种是麻尾机务段采用的吊杆式的。吊杆式的比較好，重量輕，便于保养。

2. 在动力傳动方面，麻尾机务段采用齿輪傳动，南宁机务段則直接由曲拐傳动。以直接用曲拐傳动的为好，构造簡單，便于制造修理，且成本低。

三、試驗情况及說明

試驗所用之华氏水泵，水缸直徑100公厘，行程250公厘，冲程数与水輪轉数一致。

水力揚水机負荷試驗情况表

試驗 时水 源落 差 (公尺)	射水 槽射 水流 量 (公升 秒)	射水 槽射 水速 度 (公尺 秒)	水源 射水 能力 (馬 力)	水輪 直徑 (公 尺)	水輪 迴轉 数 (轉/ 分)	揚水机 揚水量 (公尺 ³ /时)	送水 高度 (公尺)	揚水机 需用 功率 (馬力)	發電 机軍 用功 率 (馬力)	水輪 机共 作出 功率 (馬力)	利用水 源位能 作出 效率 (%)
0.9	294	4.2	3.53	2	27	12.7	27	1.3	—	1.3	37%
1.0	310	4.4	4.15	2	28	13.1	28	1.35	—	1.35	33%
1.3	360	5.1	6.12	2	32	15.0	30	1.67	—	1.67	28%
1.3	360	5.1	6.12	2	29	13.5	29	1.45	1	2.45	40%
1.5	380	5.5	7.6	2	30	14.0	30	1.55	1	2.55	30%

說明：

1. 上表中水源射水能力，系按水源流量 Q 公升/秒及落差 H 公尺算出。

$$\text{水源射水能力} = \frac{QH}{75} \text{—馬力。}$$

2. 揚水机作功需用能力，系按揚水机揚水 量 g 公 尺³/时及总揚程 h 公尺（即送水压力换算水头高，加上吸程）算出：

$$\text{揚水机作功需用能力} = \frac{g \cdot h}{270 \times n_1 n_2} \text{馬力。}$$

式中 n_1 ——机械傳动效率，一般約等于0.8；

n_2 ——机械揚水較率，一般約等于0.9。

3. 发电試驗时所用发电机系客車发电机0.7瓩。

根据上面試驗，利用天然水源位能給机械作功效率可达40%左右，由此可見：

1. 利用天然水源能力，給我們作功是完全可能的，效率也很高（一般蒸汽鍋炉效率也不过30~40%），如小河落差0.4公尺以上，流量在0.6公尺³/秒时，均可筑 坝 拦 水 利 用。

2. 該机揚水一般送水高度可达20~40公尺，揚水量每时为10~20吨。适合鉄路、工业、农村灌溉等使用（如农村灌溉用水高度較低时，能相应增大其揚水量）。

3. 該机在南宁西平桥揚水时送水高度达30公尺，并同时带动发电机发电0.7瓩，可見水輪机不仅能带动揚水 机 揚 水，还可同时发电。如水源能力大时，可按40%效率适当發揮其潛在力，兼带动其他机器作功（如碾米机、小型車床等）。

四、使用保养上注意事項

1. 发现揚水机送水量不足时，应即檢查揚水机吸揚水伐是否被泥砂什物堵塞，应及时清除。

2. 吸水管安装应保持严密不漏，否則破坏真空吸不上水，足伐应距离水底0.5公尺以上，不要放在水流冲击地

方，以免將泥砂、小石吸入水缸，引起機器磨損。

3. 吸水管要從機器順坡下水面（裝置吸水管，水面距揚水機高度不要超過 7 公尺，否則吸水困難）。

4. 射水槽形狀以梯形為宜，小端應與水輪葉片寬度一致，大端應較小端寬一倍左右。

5. 在 0.4~2 公尺落差水源處所，射水槽以下沖式水輪為宜。

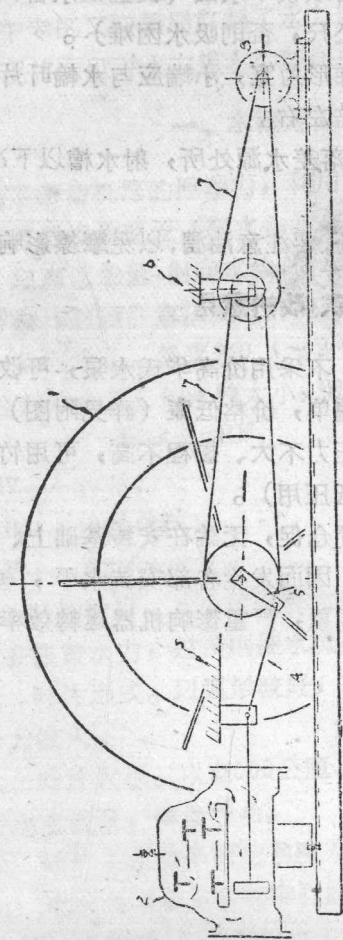
6. 機器各走行部分，要注意油潤，以免摩擦影響效率。

五、改進意見

1. 為了降低成本，不採用價高華氏水泵，可改裝為立式雙缸塞柱水泵，構造簡單，價格低廉（詳見附圖）。

2. 揚水管如送水壓力不大、揚程不高，可用竹管代替鋼鐵管（適於農村灌溉低壓用）。

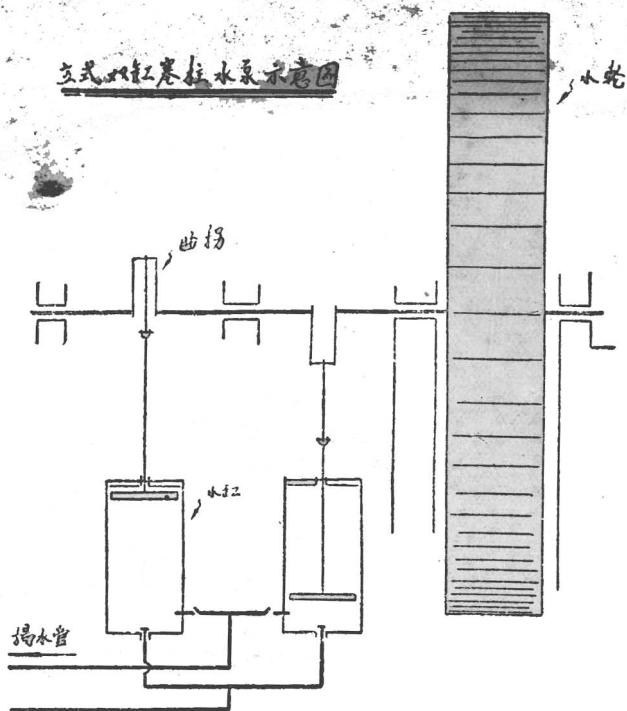
3. 這次試驗因時間倉促，無論在安裝基礎上、機器制作部件上，都不夠細致，因而發生各部安裝水平，垂直位置，以及中心綫不一致現象，嚴重影響機器運轉效率，以後注意糾正。



水力揚水機發電示意圖

- | | | |
|----------|---------|----------|
| 1. 水十字搖 | 5. 曲變皮鼓 | 揚皮帶輪及碇底; |
| 2. 水泵頭桿; | 6. 速帶電 | |
| 3. 及滑履; | 7. 机。 | |
| 4. 輪; | 8. 机。 | |

交式缸卷拉水泵示意图



吸水管

主要规格

- | | | | |
|--------|---------|--------|---------|
| 1. 行程长 | 380 公厘; | 5. 扬水量 | 18 吨/时; |
| 2. 缸 径 | 125 " ; | 6. 衝程数 | 25。 |
| 3. 缸 长 | 450 " ; | | |
| 4. 扬 程 | 25 公尺; | | |