



全民办电之五

电动机改发电机的經驗

吉林省电力抗旱办公室編

吉林人民出版社

电动机改发电机的經驗

全民办电之五

吉林省电力抗旱办公室 編

吉林人民出版社出版 (长春市北京大街) 吉林省书刊出版业营业許可証出字第1号

長春新生印刷厂印刷 吉林省新华書店发行

开本: 787×1092 1/32 印張: 5/8 字数: 12,000 印数: 5,000 册

1959年3月第1版 1959年3月第1版第1次印刷

統一书号: 15091·54

定价(7): 0.08元

目 次

海龙造纸厂

电动机改发电机的經驗..... (2)

長春市自来水公司

建造土洋結合的小型水电站經驗..... (11)

長春地质学院

利用电瓶做历磁发电經驗..... (16)

海 龙 造 紙 厂

电动机改发电机的經驗

吉林省海龙造紙厂在1958年9月以后，由于电力不足，直接影响了生产，因而只好减产。到10月29日电力一度也不給，只好全部停产。看趋势电力紧张不仅直接影响当年生产计划的完成，而且就是1959年用电势必也要不足；如不战胜电力这一关，就难以恢复生产。县委及省厅指示，必须积极恢复生产，生产更多的纸张，以满足市場需要和完成国家出口任务。

因此大力办电，解决电力不足的问题，立即恢复生产，已成为该厂生产上最关键的问题。

一、办电工作是怎样发动起来的

该厂在办电工作上首先是：政治挂帅，思想领先，全党发动，全厂动员。成立了办电委员会，党委负责人作主任委员，亲自领导办电工作。

召开了全厂职工大会，作开展群众办电运动的动员报告；提出战斗口号：大干苦干保证发电，苦干七昼夜，无电也生产。并组织职工座谈讨论，以“我们应不应该办电，怎样办电”为专题，进行鸣放辩论。在组织

討論中，又召开了黨員大会，布置了办电工作任务，要求每个黨員必須带头参加这项任务。以后又召开了組長級以上的中层干部大会，給中层领导干部明确分工，各負專責，大力寻找原动力設備。厂長亲自挂帅，去有关单位借坦克头等，分支部書記負責柴油机及安裝工作，車間主任負責技术指导。

由于領導亲自挂帅，先后搞到柴油机120馬力一台、25馬力一台、22.5馬力一台。

在报告后，工人提出利用卷綫型电动机改装发电机。經過研究，領導大力支持，决定采納这个办法。第一台发电机已于11月25日开始发电，据当时的发电能力可发电13,000度。

其次，破除迷信，解放思想。当办电一开始时，遇到两种思想阻碍：一种認為办电是一門科学技术工作，一个造紙厂的工人不能办电的神秘观点；另一种是单纯等待和依靠上級給电的消极等待思想。针对这两种思想，首先树立标兵，以典带群，通过事实教育群众。如发电后，首先給家属照明，职工們点上了电灯后，才認識到造紙厂也可以办电，办电并不神秘。另外对消极思想反复进行說服和教育，說明电力紧张并不是暂时的问题，而要想恢复生产必須自行办电。又指出办电必須从解决現时着手，要从長远打算出发，这才扭轉了消极思想。这样，便进行分工，做到任务落戶，給駐沈阳采購員办电任务50馬力，駐長春采購員办电任务50馬力，要他們

必須完成。結果在三日內，沈陽搞到38馬力汽力機一台，并且还找到了其他綫索。長春也搞到80馬力拖拉機頭一台，還有兩個汽車頭尚在協商中。乙班支部書記在海龍搞妥120馬力柴油機一台，由此才保證了恢復生產工作。

再其次，宣傳辦電干勁，進行宣傳鼓動和總結評比是推動辦電工作動力之一。該廠在辦電工作中，在廠際間採取了競賽的形式，如11月29日造紙廠大放光明後，就到工業系統煉鐵廠去報捷，以促使互相躍進。

二、電動機改發電機具體方法

1. 用繞綫型三相交流感應電動機，通過簡單的改裝綫頭，成為三相交流發電機。

為了儘快地達到發電的目的，該廠曾於11月25日創造性地以繞綫型40瓩三相交流電動機，經過簡單的改變轉子接綫，並配用適當的直流勵磁機，用柴油機拖動後，得到了比較滿意的電能，解決了廠內及家屬宿舍的照明用電問題。具體經過如下：

第一次試驗是將廠內現在的220/380伏40瓩三相交流繞綫型電動機之轉子綫圈（原為三角型接綫）斷開一個接頭，使其成一路串連（如圖二）。將綫圈兩端分別接至兩個匯電環，由小型低電壓之直流發電機導入直流，用25馬力柴油機拖動。達到定額轉數以後，用儀表在定子綫圈量得各綫間電壓為40—70伏，但接成三角型或星型

連接時相間電壓為零，遠遠不能達到實用的目的。當時根據實際情況進行分析，認為這種改接不合理，於是又甩掉兩個轉子線圈，僅用一個線圈通入直流（如圖三），再次拖动試驗，達到了預期的正常電壓。即 Δ 接為 220 伏， Y 接為 380 伏。當時接上 10 馬力電動機帶負荷起動試驗結果，運轉情況良好。於是就利用 220/380 伏的起動補償器當作 220 比 110 伏的變壓器，正式加接廠內及家屬之照明約 5,000 瓦，運行情況良好。以後繼續加到 7,000 瓦的時候，由於柴油機不良，出力不夠，轉數減慢，電壓降下，大燈光發紅。隨即保持在 5,000 瓦的負荷繼續運行了多日，情況良好。由於沒有足夠的原動力，因此不能標定它的出力，只能按著原電動機轉子電流和磁場強度關係來推定它的出力，是原出力 40 瓩的 $\frac{1}{3}$ 。但是否正確，尚不能下最後的結論。該廠認為這種作法的優點是：

1. 辦法簡單可靠實用；
2. 時間短只須幾個小時就可改好；
3. 不需要任何其他材料；
4. 如果沒有合適的直流勵磁機，用一般的蓄電池也滿好。

因為繞線型轉子線圈的圈數都很少，需要的直流電壓也很低，但它有效率低的缺點。

通過上述辦法發電成功以後，雖然解決了廠內及家屬照明問題，但是生產用電根本不能解決。為了能夠根據

厂內現有条件进一步发出更多的电能，以解决生产用电，該厂又进行了一次規模比較大的改进。

2. 用三相交流感应电动机配制电櫃，改为三相交流发电机。这是一种洋办法土材料，土洋結合的发电方式。11月29日通过厂办电委员会研究决定，用当时厂內現有的两台40瓩电动机（繞綫型、鼠籠型各一台），抽出轉子重新配制。試驗結果，发电情况良好。但仍因原动力問題沒有得到解决，因此尙未能正式投入生产。出力亦未确定，推定出力可达到原名片出力之80%左右，（裝配方法詳如图），对于它的綫圈計算本应服从定子綫圈条件进行計算，但因无可靠数据，仅按轉子的材料（鑄鉄）通过草略的核算，得出概略的数据。然后根据两台历磁机的不同特性，确定了每极繞綫圈数及导綫截面。該厂的主要計算数据是鑄鉄磁通密度 $B=20,000$ 高斯/平方公分，磁导系数 $\mu=7,000$

計算公式

$$\text{磁化力 } H = \frac{B}{\mu} \text{ (奧斯特)}$$

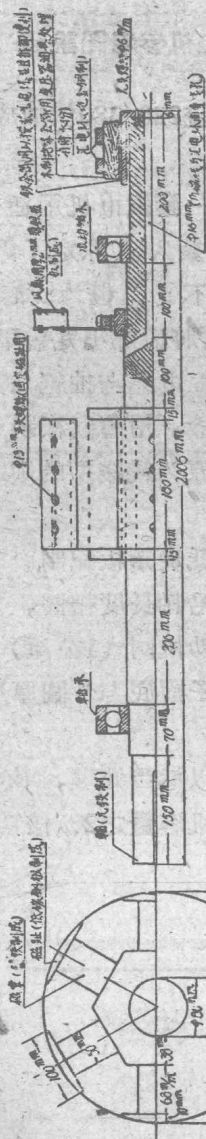
$$\text{磁势 } F = HL \text{ (吉柏)}$$

$$\text{安培 匝} = \frac{F}{0.4\pi}$$

註：L=磁路長度

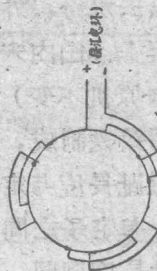
得出安匝数以后，又根据欧姆定律，找出适当的导綫截面，并考虑繞圈空隙、充填系数等，認為比較合适以后才开始繞制綫圈。

40kW 箱型电动机改制三相交流发电机参考图



铸铁制三相大轴交流发电机前部分制配图(侧面33°)

三相交流发电机定子绕组



三相交流发电机前部分制配图



三相交流发电机前部分制配图(侧面33°)

40瓩籠型电动机改制三相交流发电机参考图說明

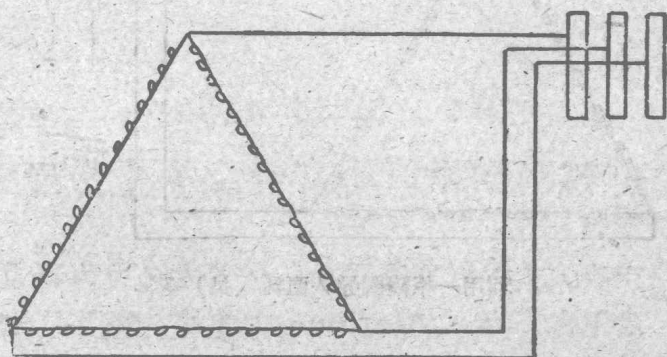
本发电机是用籠型40瓩六級三相交流220/380伏感应电动机改制而成，具体改制办法如下：

1. 將原电动机的轉子抽出，另制一套发电机用适合轉子极数，极距之旋轉历磁部分（即电樞）裝入（原定子仍作为发电机之定子）机軸規格与原軸規格大致不变。但为裝汇电环之便利起见，將后部抽头延長150公厘（須將后部小瓦盖車孔，以便使軸伸出端盖之外），裝制汇电环。汇电环与抽絕緣部分用硬木，經热油处理除去水份，外涂虫膠漆。用薄鉄板制成炭刷架，安裝在后端盖板上（图內未表示，原为繞綫型的則用原有的刷架，裝的位置与原机不变）。

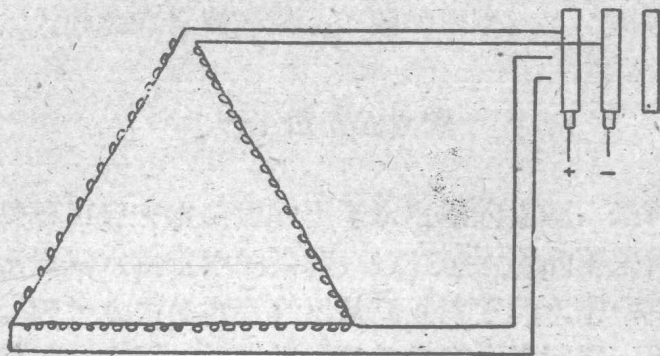
2. 历磁鉄芯用鑄鉄制成，磁趾为低碳鋼板配制，頂端中間平，兩边車圓，磁趾長度与定子鉄芯沿軸長度相同，寬为极距的60%，車圓部分与定子之間隙与电动机同（1公厘），磁掌長度与定子鉄芯沿軸長度相同，寬为定子槽底与外圓厚度之2倍（50公厘）。

3. 裝配后应作动平衡試驗，并予以适当处理，直流历磁机与发电机分別傳动，其容量約为发电机容量之2%倍。

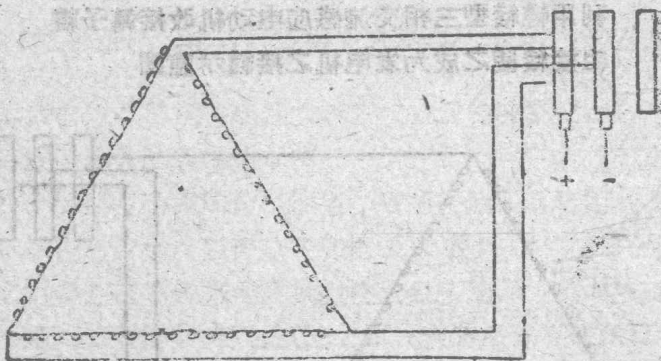
利用繞綫型三相交流感應電動機改接轉子繞
組接綫使之成為發電機之接綫示意圖



原電動機轉子繞組接綫圖 1



改接繞組接綫使成為一路串連（不良） 2



利用一相繞圈導入直流（良）3



長春市自來水公司

建造土洋結合的小型水電站經驗

長春市自來水公司，從市委召開了全民辦電會議，以及學習了旅大市土法辦電的經驗之後，由於領導上親自掛帥，發動了群眾，用很短時間，在該公司所屬水廠建成了一座土洋結合的小型水電站，現已投入運行，效果良好。解決了水廠部分照明用電問題，並給該公司因地制宜，大辦水力發電开辟了廣闊的道路。

一、位置的選擇

長春市自來水公司的小型水電站的水源，是利用水廠淨水場給水構築物的高程，以處理水質的落差作為原動力。因為水力發電系利用從高處流下的水來作功，從“能”的觀點來看，就是將水的勢能變為機械能，再轉變為電能。因此，本着水廠給水系統這個條件，選擇了集水井的溢流七堰口作為位置。

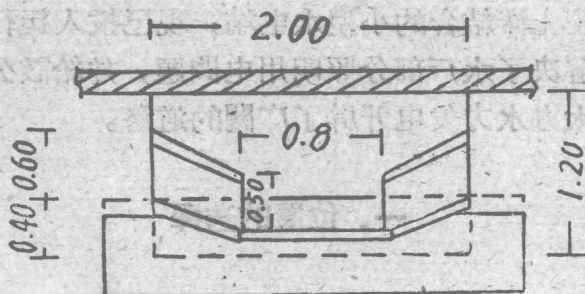
根據公式 $N=9.81QH$ 可以看出，決定水流功率的

大小是流量 Q 和水头 H 。如果这两者之中，有一个接近于零，水电站就无法发电。因此，水头落差和流量的大小，是水电站能否发电的主要因素。

其所以选择现在水轮机安装位置，主要如前所述，它具有一定的落差，流量大小再经过给水闸门调节。

二、堰口处理

为了更有效地利用水流的能量，还必须在现在的堰口上进行加工，达到能使水头形成集中落差。处理的办法，系用木板作成引道，使水流能够成为集中落差（如图一）。



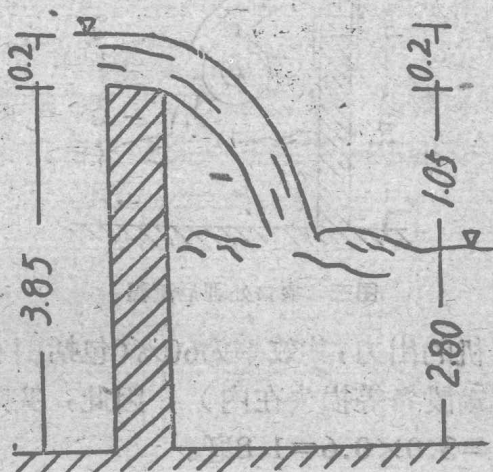
图一 堰口设引水道

如此就可以更有效地利用水流的能量，增大势能，对于发电机出力的增高更为有效。

三、计算根据

利用溢流堰流量计算介绍如下：其所选用七堰形系

四角七堰（如图二）。



图二 堰口流程

計算式： $Q = 1.8386H^{\frac{3}{2}}$ 立方公尺/秒。

b —堰的寬为 2 公尺。

H —堰前水头为 0.2 公尺。

$$\therefore Q = 1.838 \times 2 \times 0.2^{\frac{3}{2}}$$

$$= 0.343 \text{ 立方公尺/秒。}$$

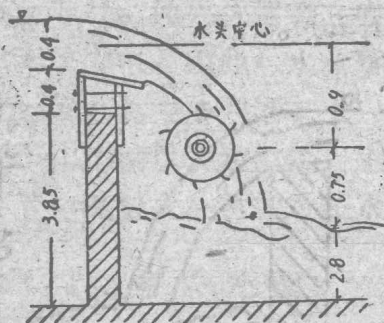
发电机的出力为： $N = 9.81QH$ 瓩。

Q —引水道流量为 0.343 立方公尺/秒。

H —水头为 0.9 公尺（如图三）。

9.81—为重力加速度。

$$\therefore N = 9.81 \times 0.343 \times 0.9 = 3.0 \text{ 瓩。}$$



图三 堰口处理后流程

按发电机的出力，其效率为60%（包括引水建筑物、水轮机、传动设备等损失在内），因此，实际出力为：

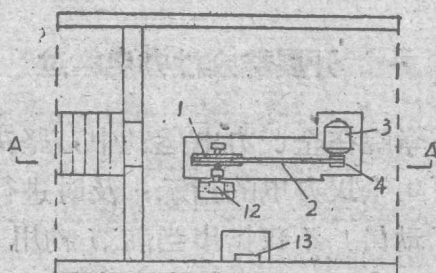
$$N = 3.0 \times 0.6 = 1.8 \text{ 瓩。}$$

该公司所安装的发电机，因传动设备与水轮机的精密性很不够，其实际出力为1.5瓩。

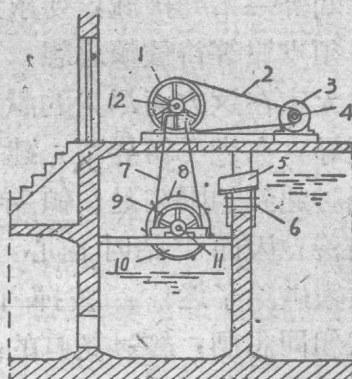
四、主要设备的制造及安装

该公司所安装的这一套小型水电站设备，主要设备系以土洋结合办法自己制造的，部分设备是由外单位支援获得解决的。设备虽然系建电站当中的主要问题，但是，只要政治挂帅，充分发动群众，依靠群众，以自力更生和大协作的办法，任何困难，都会迎刃而解。该公司所安装的这一套电站设备，水轮机及传动装置，均系用上述办法获得解决的。该公司所选用的水轮机，系滚笼式（如图五）。其主要部件用厚25毫米硬质木板做叶

片，其两端用40×40 角鋼作成弧形，然后将木板以 $\frac{1}{2}$ 吋螺絲固定在三角鉄上，再将三角鋼固定在两端圓形厚的鉄板上。叶輪直徑为0.9呎，直徑为1.3公尺，水头为0.2公尺，流量为0.3立方公尺/秒，其轉速按实測为70轉/分。水輪机与发电机其傳动关系如图四与图五。



图四 厂房平面



图五 A—A 剖面

- 1.槽皮带輪 (徑770呎) 2.三角皮带二条 3.发电机 (7.5馬力电动机)
- 4.小槽輪 (徑100呎) 5.引水道 (木制) 6.鉄螺絲 ($\phi 5/8$ 吋) 7.光皮带 (寬4吋)
- 8.水輪 (滾籠式，徑0.9米長1.30米) 9.皮带輪 (徑610呎)
- 10.防水罩 (洋鉄制) 11.滾珠轴承 12.小皮带輪 (徑100呎) 13.鉄梯