

改用价廉燃料 降低抽水成本

醴陵县农林水利局編

水利电力出版社

內 容 提 要

燃料消耗在抽水成本中占着很大的比重，因而从燃料方面設法来降低抽水成本有着很大的意义。

本書系有关改用价廉燃料以降低抽水成本經驗的汇编。共有4篇文章，分別介绍了高速柴油机改燒重柴油，煤气机改用煤球做燃料，煤气机改燒白煤以及磚砌煤气发生爐的方法与經驗等。

本書可供各專县从事机械排灌工作的干部，各抽水机站的技工、技术人员在工作和学习中的参考。

改用价廉燃料降低抽水成本

隨陵县农林水利局編

*

14958406

水利电力出版社出版(北京西郊科學路二里處)

北京市書刊出版業登記許可證出字第105号

水利电力出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

787×1092 1/32开本 * 5/8印張 * 11千字

1958年10月北京第1版

1958年10月北京第1次印刷(0001--10,100册)

統一書号: T15143·269 定价(第9类)0.06元

目 录

高速柴油机改烧重柴油.....	(2)
煤气机改用煤球做燃料.....	(6)
煤气机改烧白煤.....	(11)
砖砌煤气发生炉.....	(13)

高速柴油机改燒重柴油

醴陵县几年来发展抽水机計有52台，共1,326匹馬力。全年生产率平均抽水約52,000小时，輸水2,780万吨。

这些抽水机在1957年以前均使用輕質柴油燃料。全年每台机器預計抽水1,000小时，按实际燃料消耗量估算，共需燃油188.5吨，需資金116,870元，加上人工管理、机器維修等項开支，每亩負担水費平均为4.5元。羣众反映：“抽水机是活宝，就是花費太貴了”。根据这一情况，我站全体职工認識到降低成本必需設法改用廉价燃料。去年我們研究了外省經驗，首先用一部30匹馬力中速柴油机試燒重質柴油，成功后立即組織參觀，采用先試后推广的方法，由点到面，由中速机到高速机，全面推广，遍地开花。由于党的領導重視，改的决心很大，加上全体干部和抽水机手鼓足干劲，刻苦鑽研，目前全县所有柴油机已全部改用重油燃料。

通过这一改革，在职工政治思想上、經濟上及按术提高方面都获得了巨大的丰收。从試驗改用重油到全面推广这一过程，實質上是先进与保守思想的交鋒斗争过程。职工思想提高了，認識到輕油改重油对支援农业生产的重大意义，拿出了干劲，使高速柴油机同样用上重油燃料，充分說明政治挂帅是开展技术革新的主要关键。改用重油大大減輕了农业社在灌溉方面的生产支出，按輕油与重油差价計算，改用重油能平均降低燃料成本38—39%；按全年燃料預計耗量計算，全县改用重油节省的燃料开支約4.5万元。这是我县机械灌溉技术改革的一项巨大胜利。

一、重質柴油介紹

目前國內供應的重質柴油計有國產重柴油(西北重油)、國產1*及2*頁岩重柴油、蘇聯M₃及M₄號重柴油等五種主要產品。

國產重柴油是從天然石油中直接蒸溜所得的產品。

國產1*頁岩重油是從頁岩油脫臘洗滌後所得的產品，它的特点是粘度小、着火性良好，但安定性差，易于生成沉澱物，在使用前，應經過慎重過濾。

國產2*頁岩重柴油是從頁岩原油脫臘後未經洗滌處理的產品。

蘇聯M₃及M₄號重柴油粘度較大，一般在使用前應加溫濾清。

二、各種重質柴油的物理化學性質

性 質	蘇聯 M ₃	蘇聯 M ₄	頁 岩 油		1413-56 國產(重柴油)
			1 號	2 號	
運出粘度厘次不大於					36.2
溫 度 50°C					
250°C 瀉出量不大於	15	15	15	15	15
恩氏粘度 °E 不大於	5.0	7.5	2.5	2.5	5.0
閃 點 °C 不低於	65	65	65	65	65
凝固點 °C 不高於	-5	-5	10	10	5
雜 分 %	0.5	0.5	0.6	1.0	0.5
灰 分 % 不超過	0.04	0.08	0.05	0.08	0.04
機械雜物不大於	0.1	0.1	0.1	0.5	0.1
水 份 %	1.0	2.0	—	—	0.5
炭 渣 不 大 於	—	—	0.5	1.5	1.0

三、高速柴油機改用重質油的作法

各類重質柴油的主要特性是粘度大、流動性較差，在低速柴油機上（每分鐘500轉以下的發動機）使用正常，用于中速和高速發動機在操作方法上采用以下三項辦法。

甲、在發動前先將柴油加溫預熱，發動后利用廢氣及廢熱繼續加溫，保持燃油溫度在 50°C 左右，使柴油流動性良好。

乙、發動前用輕質柴油起動，運轉10~15分鐘后，再換用已加熱的重油（如在夏季則毋需預熱）。停車前再改用輕油燃料，并用輕油運轉約十分鐘，以洗滌油路。

丙、加強濾清，除去重柴油內含量較多的灰分雜質，保護燃油系統機件，避免過早磨損。

四、操作注意事項

（1）重柴油水分雜質沉澱物較多，需事先沉澱48小時以上。在抽油時，油槍進油口應包一層綢子或布袋裝置濾油，油槍不要插入桶底，以免攪動桶底沉澱，將柴油弄髒。

（2）柴油的濾清應采用多層過濾法。用綢子、或細夏布、紗布、與每平方吋120網眼的銅絲布篩，裝入漏斗或特制濾清桶內，分作幾個濾清隔層。讓柴油在加入油箱前通過多層柴油濾清設備，除去灰塵雜質。濾清的層次愈多，則柴油過濾得愈乾淨，可避免油泵蕊子過早磨損和卡死噴油頭的弊病。

（3）柴油加溫方法：我們根據重油油質厚、燃燒點高的特點，把輸油管在排氣管上繞三、四圈（油管距離排氣管壁的間隙約3公厘），將燃油加溫到 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，使柴油預熱變得稀薄，易于流動，促使燃料完全燃燒，增強爆炸壓力，降低燃油消耗。

(4)重油的粘性大，燃油在油泵体内的密封性較好，因之油压增高。我們根据这一特点，适当調节噴油咀的噴霧情况。一般在校正时，可旋轉調整絲母 $1/2 \sim 1.4$ 牙。

(5)使用重油应勤保养清洗，一般每隔20小时清洗濾油罐一次，每50小时清洗油箱及輸油管一次。開車前旋轉濾油罐底部放油塞，將沉澱雜質放出。每隔80小时应清除各部积碳，檢查燃油系統机件狀況，并进行校正。

五、机件磨損情况

通过兩年操作使用，冬修檢查，及对机器事故記載資料的研究，使用重油各部机件的磨損程度与使用輕油的比較如下表。

項 目	輕 柴 油 使 用 (小时)	重 柴 油 使 用 (小时)	降低利用率(%)
換 令	1000	800	20%
換缸套	2000	1500	25%
換活塞	4000	3000	25%
噴油咀	3000	2500	27%
油 泵	3000	2500	27%
軸 承	4000	3000	25%
机 油	每使用300小时換一次	每使用250小时換一次	逆轉汽門研磨 次數較多
汽 閥			
其 他			

从机件磨損、燃料价值兩方面来衡量，使用重油还是具有显著經濟价值的，而且柴油机的油泵和油咀两个主要机件在燃用輕柴油已不能使用时，改燃重油尚能繼續使用一段時間，延長了机件使用寿命(用过的油泵蕊子及噴油咀，改用重油一般尚可繼續使用一千小时左右)。

煤气机改用煤球做燃料

煤气机用块煤代木炭燃料，在邵阳專區試用过，我区亦相繼試驗成功，并迅即推广，这是一項巨大的革新。煤比炭价格便宜，供应不感困难，既打开了木炭供应紧张局面，解决了育林与烧制木炭之間的矛盾，又能降低燃料成本40%左右。更重要的是解放了思想，过去認為燒煤太麻煩和湘煤不好燒的陈旧观念被打破了。但是块煤在湘潭地区受到出產和交通運輸的条件限制，供应面不广。煤气机对煤块的大小有一定的要求，把大块的煤敲成小煤块，只能得到60%的成品，其余40%的碎煤只能移作其他用途。这样看来，燒块煤还不是什么頂合算的事情。在这一認識的基础上，今春我們提出了一項新的試驗項目——大胆的試用碎煤制造煤球，作为煤气机的燃料。这一建議立即得到上級領導和各方面的支持与重視，通过十余次反复試驗，最后終於用一台V120型25馬力單缸煤气机試燒煤球燃料成功，煤气供应充足，轉速达到要求。

煤气机改用煤球燃料，能降低燃料成本60%以上，燃料百分之百利用。按煤球与木炭1:3比价的相等耗量計算（煤球每公吨32元，木炭每公吨96元），每台抽水机全年平均抽水一千小时，消耗12公吨，在这方面能节约資金768元。更重要的是为抽水机使用价廉燃料开辟了新的来源。

制造煤球的技术要求

用碎煤制煤球，煤的粘性很差，必須在煤內摻合适量的粘性物質，才能压制成球。发生炉的炉容很大，底层燃料受到重压，容易破碎，故煤球应做得比較堅实，才不致于在炉內破

碎，阻塞通风燃燒。其次，煤球还要具备易于燃燒和能够燒透（避免夾心）的优点。以上是制造煤球的三項要求。

煤球的配料

制造煤球的主要原料是碎煤，并掺合黃泥、牛屎、食鹽等三項粘結物質。制球的配料比例必須恰当，同时应根据煤的好坏，来变更掺合粘結物質的用量，这样才能制成優質煤球。目前經試驗推广的煤球配料方法有以下兩種：

1. 黃泥煤球：用碎煤拌合黃泥制球，粘結性較好，一般每百市斤湘永白煤約掺合黃泥8~12斤。黃泥的用量切忌不要过多，則否制成的煤球不易燃燒产生煤气，同时容易結成煤渣。

2. 牛屎黃泥煤球：在一百市斤碎煤內掺合黃泥8市斤左右，牛屎15~20市斤，制成煤球。这种煤球容易生火燃燒，且能减少結渣程度。如果單獨用牛屎拌煤制球，由于牛屎容易燃燒，球体松散，燃燒迅速，火柱上升，产生煤气質量不佳。因为存在以上缺点，故不宜單獨用牛屎配料制球。

上述兩種煤球，燒用少量食鹽作为附加剂，能使制成的煤球更加結实，一般每百斤煤球掺合食鹽約0.5市斤。

煤球制作方法

制作煤球分拌料、漚料、制球、烘干四个主要程序：

1. 把碎煤倒入煤池，用牛屎調漿掺合拌勻。一次拌料最少应能供应兩天开车需要（約能制成煤球500公斤）。

2. 將适量黃泥加水調漿，倒入碎煤攪勻漚熟，至用手掌按煤能够成球为止（煤球原料在煤池內存放時間愈長，制成的煤球愈結实、好燒。）。

3.煤球有机制与人工两种，机制煤球成扁圆形，颗粒直径3.5~4公分。人工制形状较难规则，一般制成比鸡蛋稍小为合格。

4.制成的煤球，夏天放在烈日下晒干；阴天或雨天则置在靠近煤气炉及排气管的地方烘干；多雨季节及冬季，除利用炉湿与引擎废热烘烤外，最好能用烘炉烘烤。

5.制成煤球的烘干程度可用两种方法测验：一种是破开煤球，球心应与外表同一色泽（无湿心现象）。另一种方法将煤球悬空与眼睛等高，松手落地时煤球应不致破碎。

6.制成的煤球，应注意防止受潮，避免破碎，以免装炉以后影响煤气发生。

煤气发生爐的改装

用120型单缸煤气机改烧煤球，原有木炭炉的进风面积、火膛容积、滤清设备均需加以改进。我们在当时须投入春耕抽水的情况下，只将发生炉及滤清设备就地稍加改装，其作法如下：

（一）扩大发生炉炉栅进风面积。白煤燃点比木炭高，气化比木炭慢，还原生成煤气需要较高的温度，因此比烧用木炭需要较大的通风面积，而原有的木炭炉，有效进风面积不及炉栅面积的二分之一。经采用以下三种改装方法，解决扩大进风面积问题。

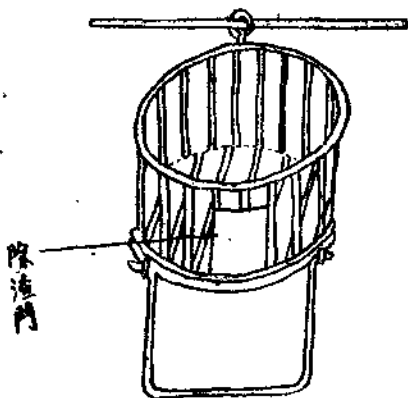
1.将原有炉栅，离开炉底1吋距离，向下吊挂，增加炉栅与炉底之间的进风空隙。这样只需另制1吋长铁吊耳两块，并在两端钻孔与增加插销一根。在吊耳的一端用插销套在炉底销座上，一端用原来的销钉与炉栅相连接。这种改装后的炉栅，称为“吊挂式炉栅”，改装成本只需一元左右。在炉栅位置放低

以后，原有炉栅撑脚架亦应随之缩短一时。

2. 另制拱形炉栅，增加进风面积。原炉栅横挡空隙宽度只有16公厘，炉栅边宽26公厘，炉栅中央略带拱形。新制的炉栅向上拱曲度加大，炉栅空隙放宽至19公厘，炉栅边宽则缩小至18公厘，用扩大炉栅空隙和向上拱曲的办法扩大了进风面积（新制炉栅每只造价约9元）。

3. 使用花篮炉栅。用5/8圆铜条烧焊，制成花篮炉栅。花篮高120公厘，横挡隙宽20公厘，在炉栅竖直面开有除渣门。这种炉栅大大地增加了进风面积，除渣比较方便，因为燃烧床伸入灰仓，因而增加了火柱高度，发生煤气能充分供给发动机燃烧。但使用这种炉栅，灰仓温度增高，铁板发红，进风管口对正炉栅侧面鼓风不集中，发生煤气较慢，应设法将进风管降低至炉栅以下。

(二) 改装炉膛。原发生炉火膛砌耐火砖厂设的直径规定为400公厘。发生炉火膛底板圆孔小于火膛直径并遮盖住一部分炉栅空隙，在炉栅四週距火膛之间留下了一道边缘，很容易聚集炉渣，致将炉栅堵塞，阻碍通风燃烧。解决方法是将发生炉拆卸，重砌耐火砖，将炉栅



花籃爐栅示意图

扩大直径到450~470公厘左右，并在发生炉底板四週，按炉栅直径尺寸，每隔20公厘锯缝一道，将锯成一条条的铁板向内卷边敲平，或将锯缝铁板一块向上卷伏，一块向下垂直伸入灰

仓，配合用拱形吊挂炉栅成为花篮形式。经过改装以后，发生炉底板圆孔与炉膛同尺寸，消除了囤集灰渣的弊病。底板扩大以后与炉栅边缘形成空隙，增加了进风面积。

(三)改进煤气淋洗设备。在焦煤缸上端，吸气管下方一公寸地方开孔，焊接直钢管一根，使伸入焦煤缸，在管端连接白铁制莲蓬一只，外面用橡胶水管与水泵弯头通连，引入高压水淋洗煤气，并降低煤气温度。

改烧煤球的操作注意事项

1. 煤球比块煤容易烧透，但粘结性差，不能受重压，每次加煤只能加到炉容二分之一左右，以能盖住吸气口（喇叭头）六、七寸为准则。装炉太满则底层煤球受压，易于破碎，板结炉膛，影响发生煤气。

2. 制作煤球应掌握“匀”“熟”“结”“干”四字要诀，即拌料要均匀，煤泥要成熟，制球要结实，水分要烘干。特别是煤球必需烘干，如果煤球太湿会发生生火很慢，发生煤气困难，以及在炉内受压破碎，煤气质量变差，煤粉未经燃烧即与煤球分离，吸入发动机加速机件磨损等种种弊害。

3. 刚生火时应急速鼓风，引擎发动以后如发现煤气不足现象，应继续慢慢鼓风，或将灰仓门少许敞开通风助燃。首次开车最好能空车运转一段时间，等转速稳定，发生煤气充足，再加负荷。

4. 改烧煤球，因为煤的灰份较多，再加上掺合了黄土，在高温时灰份溶解聚集成渣，堵塞炉膛通风，经常会发生煤气供应不足现象，因之改烧煤球要求勤除灰渣。一般每隔半小时用火钩除灰一次，将炉栅以上的小块炉渣勾掉，不使产生大块炉渣。每隔2~4小时用特制长火钩（钩长30公分，尖端有犁头形挂齿）

將火膛上層爐渣分數次慢慢鈎散，操作時不能性急猛鈎，否則下層煤球破碎，或因上層燃煤突往下降，煤氣質量會迅速變差。

在除渣時，如因燃料下降，火柱降低，產生煤氣不足，引擎運轉不能達到額定轉速時，這時應將灰倉爐門敞開，或慢搖風鼓加速燃燒氣化。

5. 改燒煤球需要水蒸汽較多，剛生火時，冷卻水箱加水不要太滿，使能迅速產生蒸汽。如遇水蒸汽供應不足時，可對準爐門潑水并迅速關閉灰門，在爐底直接產生蒸汽輸入爐膛。

6. 改燒煤球需特別注意煤氣濾清。一般每隔兩小時不停車打開除灰器底蓋除灰一次。絨布袋換洗與清洗焦煤的時間均應根據情況比燃用木炭時勤洗勤換。焦煤缸最好改用水洗煤氣，使保證煤氣清潔，避免灰塵進入汽缸磨損機件。

7. 停車進行除渣工作，不要立即揭開發生爐蓋，否則爐子頂部進入空氣，在除渣時爐底噴出火燄，容易發生燒傷事故。

（湘潭專署農水局抽水機技訓班）

煤氣機改燒白煤

一、120型25匹單缸煤氣機改燒白煤的作法

煤的選擇

目前市場供應的白煤，有馬田中塊與馬田統塊兩種。根據使用經驗，馬田中塊煤質較差，含硫及灰份都較重，汽缸容易弄髒，發生煤汽也較慢。統塊的質量較好，煤塊燃燒後成白灰，發生煤氣也較迅速，煤膠雜質比中塊大為減少。目前我們系選用馬田統塊做燃料。

操作方法

（1）加煤：首次生爐，底層先加10~15市斤木炭（結合快

速開車先進操作法，生火木炭用量尚可減少），然後再加塊煤，煤塊的大小以1~1.5市寸見方為宜。爐子中層可加入一些顆粒較小（0.8寸）的煤塊，以提高燃料利用率。

（2）起動：白煤燃燒比炭慢，生火以後，應敞開風門爐蓋，使發生爐通風良好。蓋上爐蓋後再急速搖動風鼓一兩分鐘，並在生爐時把發動機各項開車準備工作做好，到煤汽充足，點火試燃後，按操作程序起動。

（3）清爐除灰：用特制松火勾（勾長1.6市尺）每隔6小時除渣一次，每兩小時左右向爐頂打入通條，打松煤塊，避免爐內板結。清爐約每隔20小時進行一次，如能適時除渣與充分供給蒸汽，則清爐間隔時間尚可延長。在煤氣質量顯著變差時，此時除渣應分次進行，不能一次猛勾，以免煤氣不能繼續產生，發生停車現象。

（4）蒸汽調節：燒白煤需要水蒸汽較多，剛生爐時，水箱的水不要一次加滿，使能加速產生蒸汽。

炭改煤的經濟效益

按我縣妙泉壩機埠情況，120煤氣機每小時燒木炭24市斤，改燒白煤只需22市斤，煤比炭每小時少燒2市斤。木炭每百斤價5元，煤每百斤價1.55元，木炭每小時耗費1.2元，白煤每小時0.34元，煤比炭每小時少耗費0.86元，約降低成本70%。

二、福特汽車引擎改燒白煤

過去一般總認為汽車引擎的煤氣發生爐爐膛太小，加砌耐火磚困難，不能改燒白煤。經過大膽試用，在操作上只要注意以下幾點，同樣可以改用白煤做燃料。

（1）福特引擎爐棚進風面積小，燒白煤不容易來煤氣。在生火時先在底層加入木炭20~30市斤，點火燃燒後再加入70~

80市斤白煤。因为煤层不厚較易通风发生煤气。

(2)生火散炉以后繼續加煤鼓风，待煤气产生以后，即起动引擎无載荷运转五、六分鐘，等煤气充足，引擎运转加速正常，再加上負荷。

(3)剛发动时，如发现因煤气不足，引擎呈現无力現象，可直接在炉棚下面潑水，補助产生蒸汽，送入炉膛。

(4)起劲以后，約每隔半小时除渣一次，用松火勾伸入炉膛慢慢鈎下炉渣，如結渣較多，一次先鈎一半，稍停再繼續清除剩下的一半殘渣，防止煤块突然下降，影响机器正常运转。

(5)汽車煤气炉燃用煤块顆粒尺寸以一市寸見方为适宜。煤块过大，不易燃燒产生煤气。过小容易板結炉膛，且极易結渣。大小合适的煤块，煤气来得均匀，燃燒安全。

磚砌煤气发生炉

我县現有煤气机61台(馬力1,485匹)，都是使用木炭作为燃料，与封山育林、水土保持、綠化有矛盾，而且木炭价格不便宜，供不应求。同时，有些机器炉子使用年限已久(6~7年)，大多破損腐蝕，历年修补，来往运输麻煩困难，有时解决问题不即时，耽擱生产，尤其是今年工农业大跃进，厂方生产任务加重，鋼材缺乏，更加不肯接受任务。因此改革燃料，把鉄炉改为磚炉，燒白煤，降低成本，成为我县抽水排灌技术革新中的重要关键。

四月中旬，我們在槁头洲乡蓮塘机埠开始試制磚砌120型煤气炉，經過数十小时生产試驗效果良好。存在的問題是磚砌炉沒有經驗，砌得太薄，加煤时熄火，加以技术操作上有問題，結果炉子裂縫炸开。通过总结吸取教訓及当时党委的大力支持和鼓勵，与省專技术上的协助，坚定了我們的信心。于是

我們鼓足干劲，力爭上游，克服了工作中的一切困難，終於在沈云鄉原田社試驗成功了，現已正式投入生產。為了使磚砌爐遍地開花，全面推廣，還需要更進一步努力研究改進，摸索經驗，節約鋼材。

一、磚砌爐的作法和材料配合

磚砌爐是採取上吸式，有水洗冷卻、熱空氣對流設備，發生爐、濾清器都是砌成圓形。發生爐是用混合泥砌成（石膏70市斤，石灰400市斤，細砂15担，白粘土200斤，瓦礫子120~150市斤，食鹽15斤，配水加松毛拌和，爐膛內加鉄礮子30~50市斤，石棉繩2市斤，粉刷）。焦煤爐用1:3水泥砂漿加石灰漿混合砌成（水泥用300斤）。兩個爐子共用紅磚1,600塊，砌匠工13個，小工16人，每台工料費約用200元，其結構尺寸如示意图。

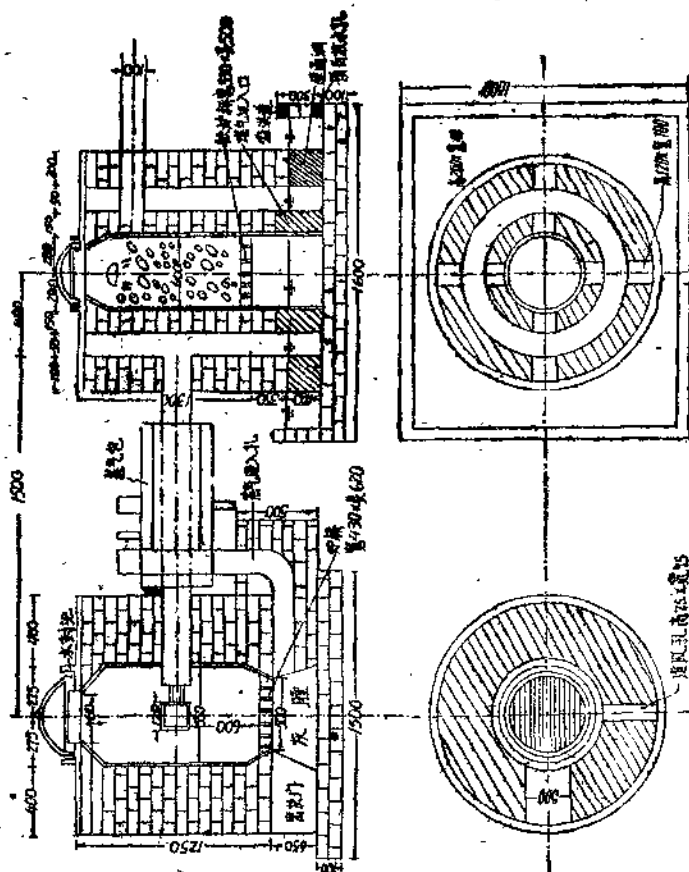
1. 發生爐：全高1,700公厘，圓的直徑1,350公厘；爐橋寬430公厘、長620公厘；出灰門寬300公厘、高450公厘；火距高600公厘；爐膛砌成橢圓形，中間直徑550公厘，下部直徑500公厘，上部直徑460公厘；進風孔75公厘×75公厘；蒸汽孔100公厘×100公厘；爐橋距地高450公厘。

2. 蒸汽包：喇叭頭至出氣口長1,500公厘，蒸汽包直徑200公厘，喇叭口120公厘。

3. 煤氣導管直徑100公厘（橡皮管長1~2尺）。

4. 濾清器全高1,770公厘，外徑1,200公厘；水封池長1,600公厘，寬1,600公厘，高400公厘；煤氣夾層寬50公厘；爐膛直徑400公厘；爐橋寬330公厘，長500公厘；焦煤層堆置高度850公厘。

二、磚砌與採料的注意事項



1. 石膏、白粘土、瓦渣子碾成粉子过篩，石灰用洗漿的方法，食鹽用水浸发，加2~3公分長的松毛（有猪鬃最好）、砂子等，按比例用食鹽水攪和均匀。

2. 紅磚首先用水浸透，使易于吸灰，砌磚要用滿刀灰砌，并要压实，縫要小，磚填紧，灌漿要滿。

3. 粉表面兩次，每次厚1公分。第1次粉刷表面不求光