

电力生产技术经验汇编

水利电力部生产司

· 注意保存 ·

中国工业出版社

电力生产技术經驗汇编

水利电力部生产司

中国工业出版社

本书共包括59篇电力生产技术經驗的文章，其中鍋炉部分28篇，汽机部分12篇，电气部分19篇。这些文章都是电力工业生产单位(火力发电厂等)的技术工作經驗总结，并经过有关部门审核鉴定，可供电力工业生产单位的技术人員和工人参考使用。

电力生产技术經驗汇编

水利电力部生产司

*

水利电力部办公厅图书編輯部編輯(北京阜外月坛南街5号)

中国工业出版社出版发行(北京修文胡同10号)

(北京市书刊出版事业許可証出字第110号)

中国工业出版社第二印刷厂印刷

*

开本 787×1092 毫米·印張 $6\frac{3}{8}$ ·插頁2·字数138,000

1963年6月北京第一版·1963年6月北京第一次印刷

印数0001—3,740·定价(10-5)0.80元

*

統一书号: 15165·2561(水电-328)

前 言

建国以来，电力工业在国民經济恢复时期和社会主义建設时期的发展生产过程中都积累了极其丰富的生产技术經驗，对于电力工业的恢复和高速度发展，专业人才的培养以及技术水平的提高，起了很大的作用。这些經驗在历次生产运动中已不断地通过各种形式（例如历次劳动模范和先进生产者會議，局厂际競賽会，各种經驗交流总结評比会，以及电力部門期刊等等）广泛地进行了交流和傳播，对共同促进生产，解决重大生产关键問題有很大的帮助。最近几年来，电力工业发展得很快，由于上述傳播方式有一定的局限性，而且不能够有系統地总结和傳播，已不能满足当前各方面的需要。为了进一步有系統地总结和交流，有必要不断地汇集整理过去和現在行之有效的技术經驗；为此在1959年全国火力发电厂技术管理會議和1960年全国电力工业會議上，我們曾一再提出要編制一种傳播生产技术經驗的文献。由于大家重視这项工作，在各方面的积极支持下，很多发供电和試驗单位根据几年来現場实际經驗，編写了不少技术总结資料。虽然有些技术經驗可能并非由該单位首先創造的，而是学习了其他单位的經驗，加以发展提高的，但只要有利于生产的改进，均加以选入。我們从这批資料中选出了59篇文章，汇编成册，供有关单位参考使用。

应该指出：这些生产技术經驗都是現場解决具体問題的技术措施，对原单位是有效的，但由于各单位设备构造，生产条件，运行水平不尽相同，故需要結合具体的设备状况和工作条件，經過分析研究再确定如何采用，防止生搬硬套。

在采用本汇编中某些技术經驗时，还須通过試点工作，在本单位取得自己的經驗后，再根据情况推行，特别是对于在主设备上需要作某些改造时，更应慎重处理。对本汇编中介绍的技术經驗，如有不够詳細的地方，可直接向原单位了解。由于同一个技术问题，解决的途径很多，本汇编中介绍的技术經驗，并不是唯一的方法，各单位如有其他行之有效的經驗，希望及时提給我們以便汇集。这个汇编是根据生产单位的需要，組織編写和出版的第一批資料，以后我們还将陸續分期分批汇编續集，希望各生产和試驗单位随时将有效的生产技术經驗进行总结，編写交流稿件，寄給我們。对于几年来散見于各种刊物或已在竞赛評比会上交流过的有效經驗，也有必要重新整理，改写成簡明扼要的技术措施，以便广为傳播。

水利电力部生产司

1962年8月

目 录

I. 鍋 炉 部 分

- 一、鋼球磨煤机牙輪表面淬火及其他防止牙輪磨損的措施..... 辽源发电厂(7)
- 二、消除鋼球磨煤机漏油的几点經驗..... 石景山发电厂(10)
- 三、防止鋼球磨煤机主軸承漏油的措施..... 富拉尔基热电厂(17)
吉 林
- 四、消除 E-44 型中速磨煤机石子煤多的經驗..... 望亭发电厂(18)
- 五、篩分磨煤机鋼球的工具..... 吳涇热电厂(18)
- 六、消除灰漿泵軸封漏泄的經驗..... 阜新发电厂(20)
- 七、消除高压閥門漏泄的經驗..... 石景山发电厂(22)
- 八、皮帶給煤机断煤自动調整裝置..... 大連第二发电厂(25)
- 九、鍋炉附属設備易磨部件的一些防磨措施..... 洛陽热电厂(28)
- 十、把磨損的省煤器翻轉使用的經驗..... 撫順发电厂(32)
- 十一、防止鍋炉噴燃器附近水冷壁管的磨損..... 石家庄热电厂(32)
- 十二、对运行中的煤粉管道发生漏粉时的应急措施..... 望亭发电厂(33)
- 十三、采用鋸齿形排粉机叶片延长使用寿命的經驗..... 撫順发电厂(34)
- 十四、鍋炉吸风机外壳加装生鉄衬甲防磨的經驗..... 華湖梁发电厂(35)
- 十五、改进国产活塞式安全門, 达到动作准确的經驗..... 閩行发电厂(37)
- 十六、鍋炉安全門的改进..... 石景山发电厂(42)

- 十七、消除安全門漏泄与卡涩的經驗……………石家庄热电厂(44)
- 十八、活塞式安全門的檢修……………鄂县发电厂(46)
- 十九、校准皮带煤秤工作小結……………吴涇热电厂(49)
- 二十、鍋炉水位計玻璃板簡易热处理……………西灣发电厂(52)
- 二十一、国产播散式鍋炉无級变速箱傳动皮带的改进……………南市发电厂(53)
- 二十二、国产60吨/时风播式鍋炉无級变速裝置的改进……………福州发电厂(55)
- 二十三、国产播散式鍋炉无級变速箱改用花鍵軸的經驗……………南市发电厂(56)
- 二十四、鏈式鍋炉采用炉排后部堆灰以降低灰渣可燃物……………辽源发电厂(57)
- 二十五、提高鍋炉送风机进风温度的經驗……………石家庄热电厂(59)
- 二十六、防止噴水式減溫器噴嘴脫落的方法……………吴涇热电厂(60)
- 二十七、計算掺煤比例的簡易图表……………吴涇热电厂(62)
- 二十八、防止鍋炉氧化鉄垢的几項措施……………水利电力部技术改进局(63)

II. 汽机部分

- 一、近几年来消除汽輪发电機組振動工作的一些体会……………水利电力部技术改进局(66)
- 二、BIIT-25-4型汽輪机調节系統的調整經驗……………水利电力部技术改进局(77)
- 三、关于改进国产31-30型和31-6型汽輪机組調速系統和油系統的若干經驗……………望亭发电厂(81)
- 四、汽輪机調速汽門和主汽門的改进經驗……………(108)

1. AK-50-1型机组主汽門和調速汽門加装 汽封套.....	撫順发电厂(108)
2. 国产31-12型(旧型)汽輪机調速汽門的 改进.....	開口发电厂(110)
3. 国产31-12型(旧型)汽輪机主汽門油动机 彈簧的改进.....	開口发电厂(114)
4. 国产33-6型汽輪机調速汽門碟座脫落問題 的处理.....	三明热电厂(114)
五、油泵和冷油器的改进經驗.....	(116)
1. 消除捷克22000瓩机及仿捷国产机汽动油 泵自起動閥門漏汽措施.....	华东电业管理局(116)
2. 国产31-25型汽輪机汽动油泵軸封的改进.....	南定热电厂(118)
3. 消除电动油泵銅衬套磨損、发热現象.....	楊樹浦发电厂(118)
4. 国产31-12型汽輪机冷油器的改进.....	開口发电厂(122)
六、捷克 VK-25型汽輪机危急保安器的 改进.....	宝鴻发电厂(122)
七、在扇形假輪段上調整汽輪机叶片頻率.....	楊樹浦发电厂(125)
八、消除国产31-6型机组軸向位移表指針 严重晃动的經驗.....	望亭发电厂(129)
九、利用31-12型汽輪机排汽加热軟化水的 經驗.....	撫順发电厂(131)
十、防止凝汽器銅管漏汽的措施.....	撫順发电厂(135)
十一、檢修点滴經驗.....	楊樹浦发电厂(138)
1. 凝汽器堵漏.....	(138)
2. 消除凝結水泵漏空气.....	(139)
3. 修理管道閥門的几点体会.....	(139)
十二、防止給水泵平衡盘磨損的措施.....	三明热电厂(141)

Ⅱ. 电气部分

- 一、TB60-2型发电机密封瓦消除漏油的經驗·吳涇热电厂(143)
- 二、采用炭刷浸漬石蜡的办法来减少励磁机整流子的磨损.....天津第一发电厂(145)
- 三、消除变波机励磁机电刷冒火的几点做法·撫順发电厂(146)
- 四、水輪发电机导軸承甩油处理經驗.....長春水电厂(150)
- 五、改善花溪水电站发电机的
空載运行.....貴州省水利电力厅中心試驗所(152)
- 六、发电机三角形連接的靜子繞組內三次
諧波环流的消除.....南市发电厂(157)
- 七、泵类自启动联动介紹.....吳涇热电厂(159)
- 八、音頻探测直流系統接地故障.....楊樹浦发电厂(162)
- 九、110千伏套管油添加抗氧化剂的
初步經驗.....江苏省电业局中心試驗所(163)
- 十、PJH3-200型隔离开关触头改进.....上海供电公司(168)
- 十一、MKII-110M型开关檢修經驗
(共三則).....重庆市供电公司(171)
- 十二、MKII-110M型油开关接触电阻过大的
处理.....福建省閩北高压供电管理所(173)
- 十三、国产PBII-6型避雷器防漏水措施.....上海供电公司(175)
- 十四、国产PBII型避雷器檢修經驗.....南市供电所(176)
- 十五、干包電纜头的設計和改进.....水利电力部技术改进局(177)
- 十六、在电場干扰下測量介質
損失角.....华东电业管理局中心試驗所(181)
- 十七、变压器套管的热电鎖試驗·北京电业管理局中心試驗所(187)
- 十八、变色漆的制作.....北京电业管理局中心試驗所(193)
- 十九、国产JL-1型結合滤波器的改进水利电力部技术改进局(198)

I. 鍋 炉 部 分

一 鋼球磨煤机牙輪表面淬火及 其他防止牙輪磨損的措施

辽源发电厂

牙輪表面淬火与牙輪罩加密封装置，已在不少电厂采用过，效果良好。

我厂球磨机为250/390型。原动牙輪为45号碳素鋼制成。使用八个月后，齿面便磨損2.4毫米，平均每月磨損0.3毫米。以后，我們將齿面进行了淬火处理，提高了表面硬度；同时，改善了齿輪的潤滑，并加装了齿輪罩的密封装置。結果，牙輪在使用30个月后，齿面磨損仅为1.2毫米，平均每月磨損0.04毫米。提高了使用寿命約八倍左右。

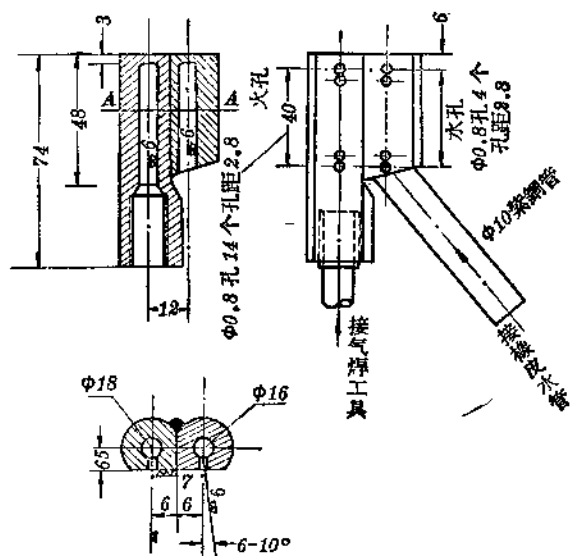
1. 齿輪工作面的表面淬火：

淬火使用的工具如图 I-1-1。加热的乙炔火焰噴嘴与冷却水的噴嘴，并列在一起。其上，各有一列噴火孔与噴水孔。火孔与水孔之間的距离約12毫米。水孔向后稍偏 $6\sim 10^\circ$ 。淬火时，噴嘴在齿面上。沿齿輪的軸向由右端向左端移动。金属被加热到 $800\sim 900^\circ\text{C}$ 左右，随后便被水孔中噴出的水冷却到 $200\sim 300^\circ\text{C}$ 左右。

淬火用的用具和技术要求：

乙炔发生器：低压水浸（两个并联使用），压力0.2表大气压。

氧气：压力6~8表大气压。



A-A 断面

图 I -1-1

气焊枪：我厂用苏联冲射式 6 号焊枪。

中性焰核心长度：6 毫米。

室温：15~20°C(无风)。

冷却水温度：15~20°C

淬火加热温度：800~900°C

淬火后的表面硬度：洛氏 40~45 度（牙轮材料为 45 号碳素钢）。

在加热时，火嘴移动不能过慢，以免表面熔化。一个牙要一次淬完。多次复淬易造成裂纹。淬火后可用湿布盖上，以防止表面回火。在正式淬火前，应先用同样的材料制成假

齿，进行试淬，待取得经验后，再正式淬火。

2.改进润滑：我们原先使用的润滑油为6号汽缸油。其粘度 $E_{100}=5$ 。根据外厂经验及资料介绍，对于圆周速度为4米/秒的牙轮，宜采用 $E_{100}=2$ 的润滑油。以后，我们换用了2号汽缸油，改进了润滑的效果。此外，我们将牙轮的给油管改成沿整个齿的宽度均匀注油，并在油箱内加装了钢丝滤油网。

（按：据了解，石景山电厂的钢球磨煤机，大小牙轮的润滑是完全依靠大牙轮在转动时，从底部油槽中带油上来的方式进行的，牙轮上面并不加油。油耗极低，润滑情况也很好。但这样做，磨煤机应不漏粉，而且牙轮有密封罩，保持底部油槽内的油干净。）

3.在大牙轮的原有牙轮罩上，添装密封装置，防止灰尘和煤粉进入牙轮的咬合面与地下油槽。

（按：密封罩只需罩住牙轮的牙齿部分即可，如图I-1-2。）

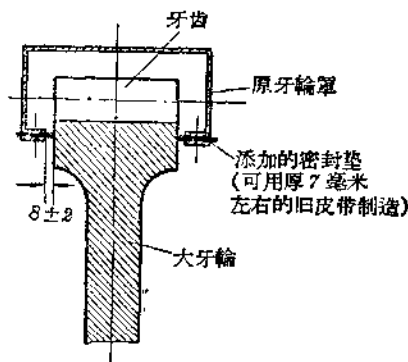


图 I-1-2

二 消除鋼球磨煤机漏油的几点經驗

石景山发电厂

按：目前，采用强迫油循环方式进行潤滑的磨煤机，漏油問題比較突出。石景山电厂介紹的防止漏油經驗，值得有关电厂参考。

我厂有苏联制造的250/390型球磨机两台，287/410型球磨机四台，均采用带油泵的强迫油循环潤滑系統。这六台球磨机从一九五八年先后投入运行，几年运行中从未发生过由于潤滑系統故障而造成磨損或燒坏設備的情况。同时由于不断提高檢修质量，耗油量也逐年降低，目前已稳定在以下数值：

250/390型球磨机，50 公斤/季-台，即 17公斤/月-台。

287/410 型球磨机，75~100 公斤/季-台，即 25~33 公斤/月-台。（本厂磨煤机每季小修一次，季耗油量即小修补油量，平时不加油。）

我厂从运行及檢修經驗中发现，球磨机的漏油以减速机、大牙輪盒、主軸瓦三部分最为严重。茲將該三部分的漏油消除方法分述于下：

1. 减速机漏油的消除：

（1）减速机上下外壳对口处漏油的消除：球磨机的减速机上下外壳接口处，常由于加工比較粗糙而漏油严重。我厂采取了两項措施。首先是研磨和修刮接触面，以提高其加工精度。同时在上、下外壳对口处加上紙垫和刷漆片，以保証其对口处的严密性。紙垫用洋灰袋紙或晒图紙制作，应根据对

口平面形状剪裁工整，以免在压紧时产生折迭和裂纹现象。在刷漆片前必须首先将上下壳对口处打磨干净，使其呈现金属光泽。其次，应注意漆片的调和与涂刷的均匀，在漆片未干时，立即压上拧紧螺丝，方可消除漏油。若漆片已干或接触面上有油和水时再抹上漆片，则虽拧紧螺丝，也达不到密封的目的。

(2) 轴头端部漏油的消除：轴头端部漏油是减速机最常见的现象之一。球磨机的减速机，由于考虑到不同的安装位置，可以互为备用，因此非靠背轮侧的轴头与靠背轮侧的轴头结构相同，从而增加了漏油的机会。

非靠背轮侧漏油的主要原因，是在于密封装置的结构不良或工艺水平不高所引起的。~~采用固定端盖或封轴套密封是有效的。~~对于靠背轮侧，~~则应加装毛毡垫的密封装置。~~密封垫应加工精确，其开孔与轴外径精确，在装置时应将其适当压紧在轴上。依靠轴转动后摩擦自然吻合，从而消除漏油。

(3) 空气眼漏油的消除：空气眼漏油的原因是由于空气管太短。减速机内齿轮转动摩擦，使油发热产生气体，气体带上的油及齿轮转动甩上来的油，~~均从空气管漏出。~~因此，我厂在检修中，一方面把空气管加高了150毫米，使用上来的油达不到空气管口，但仍能满足油发热后产生之气体排出。此外，还在空气管上加装了一个罩(如图 I-2-1所示)，依靠离心力的分离作用，将由气体带出之油，由回油孔处流回减速机中，而气体同样能够排出。

(4) 螺丝孔漏油的消除：减速机密封盖的螺丝孔，往往由于丝扣与丝杆配合不严密而发生漏油。因此在安装密封盖时，必须保证其配合的严密性，注意工艺水平。

2. 大牙轮盒的漏油及消除：

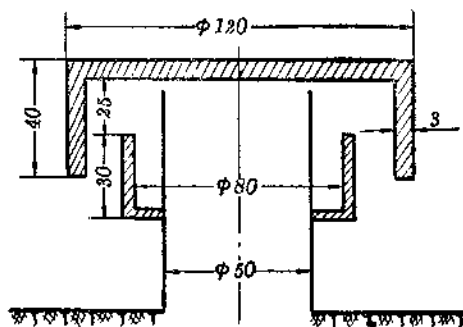


图 I -2-1

大牙輪盒的漏油，是球磨機運行中的關鍵問題之一。造成球磨機大牙輪盒漏油的原因很多，有設計結構方面的問題，檢修質量及工藝水平的問題，也有運行中油質的問題。

(1)大牙輪盒結構的改進：大牙輪是依靠本身轉動時帶油而達到潤滑的目的。由於大牙輪盒結構設計不良，當油隨大牙輪旋轉到上方時，就流出盒外，造成嚴重的漏油。我們將大牙輪盒進行了改進。如圖 I -2-2。

先在大牙輪焊上寬50~60毫米，厚3毫米的一圈鐵板。焊接時為防止牙輪變形和產生過大的熱應力，採用點焊。每隔50毫米焊接15~20毫米。對沒有焊接的段落，為防止滲油採用洋漆塗抹厚度1毫米左右的一層。此外，大牙輪上所焊之鐵板及大牙輪盒上所焊之鐵板都作成傾斜的。

經過這種改進後，使流下之油可以順着該鐵板流回牙輪盒子下部。

(2)大牙輪盒接口處漏油的消除：大牙輪盒由多段組成。其接口處由於接合不嚴密而漏油是常見的現象。我廠在

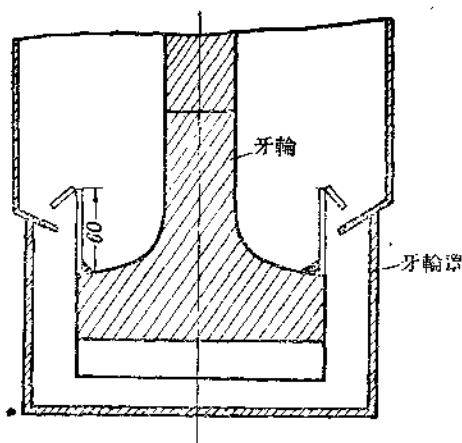


图 1-2-2

改进大牙輪盒結構时，在牙輪盒接口处都加了毡垫，以防止接口处漏油。在加毡垫时必须注意，在牙輪盒的内壁毡垫不許有突出处，以防止大牙輪轉动时油沉积而溢出盒外。特别应当提到的是，大牙輪盒与小牙輪外壳接口处，由于安装时工作不方便，质量受到影响，漏油最为严重。为了装好毡垫，我們將該处大牙輪盒开了一个手孔(250/390型)，能由盒内装垫，才消除了这一缺陷。

(3)大牙輪使用之油质是否恰当，是影响球磨机大牙輪盒漏油的重要因素。使用粘度很低的稀油时，大牙輪甩油严重，容易漏油，使用粘度較大的油时，甩油情况有所改善，有利于防止漏油。

我厂认为大牙輪使用粘度較大之油时，只要能消除制粉系統的漏粉，保証油质清洁，大牙輪及小牙輪的磨損不会因油的粘度大而加剧。附大牙輪潤滑油粘度表如下：

球磨机型号	設計用油	实际用油
250/390型	粘度 $E_{60}=5.76-7.86$	汽缸油 粘度 $E_{100}=3.68$
280/401型		台車油 粘度 $E_{100}=7.61$

我厂通过多年运行观察，无论 250/390 型球磨机 还是 280/401 型球磨机，在使用粘度较大之润滑油后，大牙輪及小牙輪磨損情况无显著变化。因此，結合設計要求及試驗使用粘度较大之润滑油对防止漏油是有利的。

3. 主軸瓦漏油及消除：

带油泵的强迫油循环潤滑系統之球磨机，主軸瓦采用連續澆油潤滑，其发生漏油的主要原因，往往是由于連續澆油量过大，通过油眼之油以較大速度噴射到軸上四濺，从兩側間隙流下。由于油量过大，不能即时回流而溢漏出外，軸瓦与空心軸之間間隙密封裝置不好，也是漏油的原因。为此我們采取了下列措施。

(1) 在减少連續澆油量过大問題上，我們主要采取了降低油压运行。使油压由原来的 $1.6 \sim 2$ 公斤/厘米² 降低到 $0.8 \sim 1$ 公斤/厘米²。采取降低油压运行，一方面能减少連續澆油量，同时也能保証整个軸上澆油分布均匀。从几年运行結果观察，其潤滑效果是滿意的，軸瓦无磨損現象。从未因为降低油压运行导致潤滑不良而发生事故。

(2) 在降低油压同时，提高了毡垫的密封性能，因为軸瓦与空心軸之間总有一定間隙，造成油的漏泄，提高密封毡垫的质量才能彻底消除漏油，在这方面提供以下意見：

① 采用 $\frac{3}{8}$ " 厚的优质毛毡作密封垫，其吸油量大，不易达到饱和，能保持較長時間密封。