

火力发电厂 省煤节电经验汇编

水利电力部电力生产司

3.5

水利电力出版社

内 容 提 要

本汇编是1978年全国火电厂省煤节电会议经验交流的一部分，共33篇，着重介绍了一些火电厂在揭批“四人帮”的基础上，大搞群众运动、加强技术管理、提高运行管理水平、开展技术革新，在保证安全发、供电的同时，全面实现安全、满发、经济、多供和省煤节电的先进经验，其中有17篇是省煤节电专题性技术革新经验介绍，可供火电厂广大干部、技术人员和工人参考。

火力发电厂省煤节电经验汇编

水利电力部电力生产司

*

水利电力出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

*

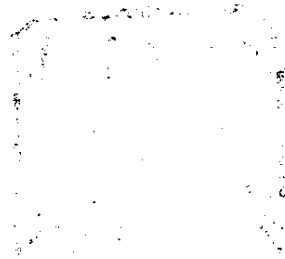
1979年1月北京第一版

1979年1月北京第一次印刷

印数 00001—12420 册 每册 0.69 元

书号 15143·3402

内 部 发 行



前 言

英明领袖华主席在五届人大《政府工作报告》中提出了社会主义革命和社会主义建设新的发展时期的总任务，发出了向四个现代化进军的动员令。新形势要求国民经济各部门高速发展。国民经济的发展速度受燃料的影响很大。国务院领导一再强调要从节约中争速度，从节约中求增产，当前节约挖潜是关系到高速实现四个现代化的一个重要战略措施，对节约工作必须有高度的紧迫感和责任感。电力生产是各行业中使用烧料最大的用户，节约的潜力还很大。因此，大力宣传火力发电厂省煤节电的重大意义，大力推广省煤节电的先进经验，放手发动群众，大搞省煤节电，是抓纲办电，三年大见成效的重要任务。

为了夺取省煤节电的新胜利，我部于1978年3月在邯郸市召开了全国火电厂省煤节电会议。到会同志在畅谈当前大好形势和认真讨论了新时期总任务的基础上，交流了省煤节电的具体经验，一致认为必须抓好七个方面工作：

（1）深揭狠批“四人帮”，端正思想政治路线。要下苦功夫肃清“四人帮”在理论上、路线上、政策上、作风上的流毒和影响。党委要理直气壮地抓生产，把省煤节电列入议事日程。

（2）坚持学大庆，整顿企业。要以大庆精神学大庆，努力消除“四人帮”干扰破坏造成的后果，抓纲治厂，加强企业管理，狠抓领导班子建设。

(3) 坚持设备检修。设备完好是省煤节电的物质基础。要坚持预防为主,搞好计划检修,做到应修必修,修必修好,使设备健康水平真正过得硬。

(4) 广泛开展群众性的技术革新活动,不断提高省煤节电效果。要根据本单位具体情况,积极推广省煤节电先进经验,对重点推广项目,要限期推广。

(5) 坚持行之有效的省煤节电制度,建立与健全工人参加经济管理和燃料管理的两个主要制度,做到人人有专责,事事有人管,充分发挥每个职工的主观能动性和首创精神。

(6) 广泛开展以安全生产和省煤节电为中心内容的小指标竞赛,运行和检修的小指标都要使工人自己掌握,深入开展竞赛,作好评比。

(7) 坑口电厂积极掺烧煤矸石,节约好煤。要大力节约原油,原来烧煤而后来烧油的锅炉,应坚决改回烧煤,要采取各种措施,大力节约点火用油和助燃油。

现将会议交流的部分经验汇编成册,供火电厂广大干部和职工参考。希各单位认真组织研究,结合实际,制订计划,落到实处,使这些先进经验在全国火电厂更快更好更广泛地得到推广,使全国火电厂省煤节电工作取得新成绩,提高到一个新水平,为国民经济高速度发展作出新贡献。

水利电力部电力生产司

1978年6月

目 录

前 言

减少锅炉点火和助燃用油	邯郸热电厂(1)
在学大庆中狠抓省煤节电	河北省一五〇发电厂(9)
加强技术管理 搞好省煤节电	山东省黄台发电厂(17)
多发少用保安全 省煤节电作贡献	安达热电厂(25)
革新挖潜 省煤节电	山东省白杨河发电厂(31)
坚持鞍钢宪法 搞好省煤节电	四川省河门口发电厂(37)
安全经济发供电 省煤节电多贡献	中共陕西省户县热电厂委员会(44)
努力建设完好设备区 千方百计省煤节电	湖南省岳阳电厂(50)
学大庆 鼓实劲 省煤节电再创新	福建省邵武发电厂(58)
持之以恒学大庆 省煤节电结硕果	甘肃省甘谷发电厂(61)
抓纲治厂高产低耗 省煤节电初见成效	大连第二发电厂(68)
群众参加管理 狠抓省煤节电	天津第一发电厂司炉 吕文章(75)
努力修好大机组 多发电低消耗	哈尔滨热电厂(79)
自力更生 安装铁路轨道衡进行来煤检斤	包头第二热电厂(88)
加强汽水回收从点滴做起	富拉尔基热电厂(90)
整修疏排水 节约电和煤	石家庄热电厂(95)
坚持二十四年掺烧煤矸石	抚顺发电厂(100)

唐山电站掺烧煤矸石情况简介	唐山发电厂(121)
安徽省部分火电厂低质煤燃烧调整和改进小结	安徽省电力中心试验所(126)
改进锅炉 适应劣质煤燃烧	南昌发电厂(142)
我们是怎样燃用劣质煤的	广西合山发电厂(156)
65吨/时机播炉改煤粉炉	江西省九江发电厂(160)
积极搞好燃烧自动化 向自动化要煤要电	安徽省三二五厂(164)
锅炉热效率连续测量仪表	邯郸热电厂(170)
直流炉离心式机械雾化喷嘴的改进	望亭发电厂(174)
12.5万千瓦机组胶球清洗凝汽器装置的设计和试验	吴泾热电厂(179)
海绵胶球清洗凝汽器二年多来的运行情况	包头第一热电厂(188)
10万千瓦汽轮机凝汽器加装旋流式二次滤网和胶球 连续清洗装置	北京石景山发电厂(201)
DG150-59型给水泵的改进	天津第一发电厂、北京电力试验所(212)
给水泵取消再循环管路	山东省电力局中试所(248)
1977年省煤节电工作汇报	河北省电力局(250)
学大庆 搞竞赛 抓管理 省煤节电作贡献	华东电业管理局生产组(256)
安徽省电力局省煤节电经验选例	安徽省电力局生产处(262)

减少锅炉点火和助燃用油

邯郸热电厂

一、概况

邯郸热电厂共有 7 台锅炉，均为捷克制造的 VZKG-G₃-80-40 型中压煤粉炉，额定出力 75 吨/时。制粉系统是 E44 型中速磨煤机中间储仓制，每炉共 6 台给粉机，分 12 条煤粉管用一次风机送入炉子四角，每角布置 3 个狭缝式燃烧器，最下层燃烧器的下方各装一只蒸汽雾化油枪，炉内形成直径为 600 毫米切圆的漩涡气流燃烧。燃用煤种为：贫煤（45%）、洗中煤（45%）、矸石（10%）三种煤的混合煤。其水分 8~10%，灰分 32%，低位发热量为 4800 大卡/公斤，可燃质挥发分 12%，煤粉细度一般控制 $R_{70} 22\%$ 。锅炉点火采用 20 号轻柴油。

本厂在 1973 年担任系统第一调频厂以后，负荷波动大，锅炉启停频繁。每月热炉点火平均 30 次，冷炉点火 2~3 次，加之助燃用油，平均月耗油量 200 多吨。几年来，通过改造设备、改进操作，降低了冷炉点火用油、热炉点火用油，基本上消灭了助燃用油，使月耗油量降到 7 吨以下。

二、减少冷炉点火用油的主要措施

1. 合理缩短启动时间

制造厂规定锅炉冷炉点火时间 4 小时。

锅炉在启动过程中，如升压速度控制不当或启炉时间过短，就会使汽鼓上下壁产生过大的壁温差，壁温差产生的热应力和汽鼓应力的总和超过金属的许用应力，就可能导致汽

鼓出现裂纹。因此，在锅炉启动时，在不同压力下，总和应力不超过汽鼓金属材料许用应力是限制升压速度的主要因素。根据本厂汽鼓金属材料，对总和应力和允许最大壁温差进行了计算。计算结果见下表：

汽鼓总和应力及允许最大壁温差计算结果

汽鼓压力 p	公斤/厘米 ²	2	5	10	15	20	25	30	35	40	43
许用应力 $[\sigma]$	公斤/毫米 ²	12.6	12.6	12.6	12.6	11.6	11.6	11.6	11	11	11
总和应力 σ_{np}	公斤/毫米 ²	12.5	12.5	12.6	12.4	11.5	11.5	11.6	10.8	10.9	10.9
允许最大壁温差 Δt	°C	55	55	55	54	48	47	45.5	39.5	37	35

为了搞清锅炉启动时，大汽鼓壁温实际分布情况，在1号炉大汽鼓上部和下部的外壁上，沿长度分左中右安装了3对（6个）热电偶。分别作了时间为：2.5、2.0、1.5小时的启动试验，结果壁温差都小于允许最大壁温差。从而使冷炉启动时间，由原来4小时缩短到1.5小时。实测大汽鼓壁温见图1。

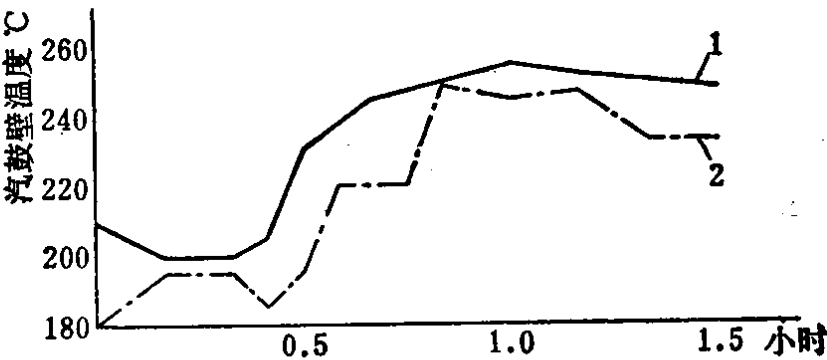


图 1 实测大汽鼓壁温
1—汽鼓上壁温度；2—汽鼓下壁温度

启动时间为1.5小时，大汽鼓升温速度为 $2.3^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 的升压曲线见图 2。

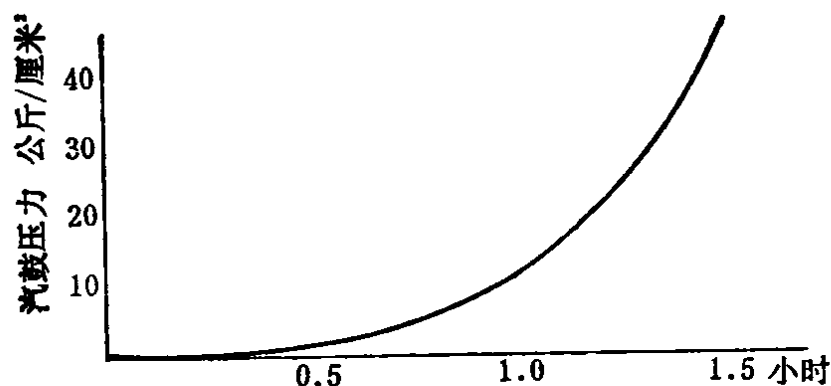


图 2 1.5小时锅炉升压曲线

启动时间缩短后，操作集中、工作紧张，为了解决这一问题，对升火步骤重新作了安排。例如主汽管暖管改为升火前开主汽门，使主汽管随炉一起升压。部分阀门、挡板的开启和联系工作，也提前到升火前进行，简化了升火操作。

2. 升火前采用邻炉热风和热水暖炉

升火前 4 小时开启邻炉联络热风道挡板，利用本炉一次风机抽取邻炉热风进行暖炉。当本炉热风温度达 $200\sim 250^{\circ}\text{C}$ 时，可使炉膛温度加热至 $160\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。

另外，锅炉检修后，需要冲洗过热器。以前冲洗过热器，均采用 105°C 的低温水冲洗，现把冲洗过热器分为二个阶段。第一阶段用 105°C 的给水冲洗，并将冲洗后的水放掉，待炉内水质符合回收标准时，转第二阶段冲洗，冲洗水为 150°C 的复水，冲洗后的水回收除氧器。受热面经过冲洗，不但提高了汽水品质，同时也起到了暖炉的作用。

采用热风和热水暖炉，可使锅炉在升火前汽鼓压力升到

4公斤/厘米²。这样按1.5小时升压曲线规定，又可缩短升火时间40分钟。因此，从点火到并炉的时间只需50分钟。

用邻炉热风除了进行暖炉外，在锅炉升火过程中仍可继续使用，以使燃烧稳定，从而大大减少了点火用油。

3.改进油枪

原设计为多孔油枪，过油量大、雾化不好、火炬短粗、与煤粉接触不好。目前采用了带针形阀调节的独孔油枪。油枪芯子内径6毫米，最大过油量700公斤/时。该油枪雾化良好、火炬细长，适合狭缝式燃烧器，提高了助燃效果。

4.在升火过程中加强炉内换水，提高蒸汽品质

过去锅炉并炉时，往往由于蒸汽品质不合格而延迟并炉时间，有时甚至耽误1~2小时，多烧油1吨多。为了提高蒸汽品质，在锅炉升压过程中，采用加强下部联箱放水的方法，能够及时并炉，及早停止烧油。

5.采用低汽温并炉

原来规定蒸汽温度在400℃以上时并炉，有时因蒸汽温度达不到400℃而影响并炉。目前采用了低汽温并炉措施，汽温在270℃以上就可以并炉。

为了防止汽轮机入口汽温突降，采用低汽温并炉时，必须注意以下事项：

(1) 并炉汽压应和系统压力相等，不超过±0.5公斤/厘米²。

(2) 对应的汽轮机带大负荷。

(3) 相邻锅炉的蒸汽温度控制在正常高限运行。

(4) 并列操作应缓慢。

(5) 锅炉流量的增长，应根据蒸汽温度按以下比例控制：

蒸汽温度	蒸汽流量
270~300℃	5吨/时
301~340℃	10吨/时
341~360℃	15吨/时
361~380℃	20吨/时
381~400℃	30吨/时
401~410℃	50吨/时

采取以上 5 项措施，使冷炉点火的每次点火用油由原来 5 吨下降到700公斤以下，最低为196公斤。

三、减少热炉点火用油的主要措施

1. 采用低汽温并炉措施

所谓低汽温并炉措施就是：停炉后，在热备用状态，不关主汽门、不开排汽门、不疏水。全开截汽门的旁路门，关闭截汽门（集汽器前阀门），锅炉停炉后的余热通过截汽门的旁路门，向集汽器供汽。在备用过程中，调整该旁路门的开度，使锅炉汽压比系统汽压高 2 公斤/厘米²，直至关严为止。当蒸汽温度下降到270℃以下时应与系统解列。一般由停炉到与系统解列，可维持 8 小时。这样一方面可回收余热和工质。另外，在锅炉启动时，就省去了并炉操作。当锅炉再次启动时，先将截汽门缓慢开启，然后进行点火，锅炉点着火以后即可直接带负荷，一般只需几分钟就可投入运行，从而为锅炉快速启动创造了条件。

采用低汽温并炉措施时，其注意事项与冷炉点火低汽温并炉相同。

2. 采用大浓度投粉的方法，缩短启动时间

以前热炉点火时，点燃两只油枪，缓慢将 6 台给粉机一台一台地投入运行。当投入1~2台给粉机时，煤粉在炉内不

能及时着火，燃烧很不稳定。于是，只好加大油量，延长时间，才能继续投入其他给粉机。当投入3~4台给粉机时，燃烧才逐步稳定。一般从点火到停油共需30分钟，消耗了大量燃油。后来，通过研究分析认为，燃烧不稳定的原因是：煤粉浓度小、二次风量大，炉膛温度比较低，如适当减少二次风量、加大煤粉浓度，增加煤粉与火焰接触的面积，能使煤粉稳定着火。大浓度投粉就是：点燃两只油枪后，立即同时投入3台给粉机，煤粉着火后，再投另外3台给粉机，投粉时用较小的二次风量。经过反复试验，采用大浓度投粉，煤粉着火迅速、燃烧稳定，从而缩短点火时间20多分钟。

3. 稳定着火后可提早停止助燃用油

以前锅炉点火后，待锅炉负荷升到60吨/时，才停止燃油，延长了烧油时间。现在是看火焰停油。煤粉着火后，尽管锅炉负荷还在零时，只要观察火焰稳定，就立即停油。

采用以上三项措施，使热炉点火每次点火用油，由原来的2吨下降到30公斤，最低为8公斤。

为了使锅炉快速启动更加完善、切实可行，针对以下几个问题，进行了一系列的技术鉴定试验。

1. 关于蒸汽品质

锅炉快速启动，升负荷速度快，一般只需5~10分钟就可带到正常负荷。关于蒸汽品质是否合格的问题，1974年8月，曾对1、2、5、7号炉在快速启动时，用PNa计连续进行测定。一般都是在点着火5分钟以内，蒸汽含钠量即可达到合格（小于40微克/升）。有时一点着火蒸汽品质就合格。在8次点火试验中，共化验117次含钠量，最大63微克/升，最小4.9微克/升，平均27.7微克/升，合格率达到79.6%。

2. 关于过热器管壁温度

锅炉快速启动，热负荷上的很快。蒸汽温度往往在几分钟内上升 100°C 左右。在这种情况下，过热器管是否有瞬时超温现象，为了搞清这个问题，在2号炉立式过热器入口管壁上，安装了热电偶温度测点。在多次锅炉快速启动时，测量管壁温度，结果出现的最高壁温为 438°C ，未超过允许最高壁温 510°C ，说明过热器的工作是安全的。实测管壁温度见图3。

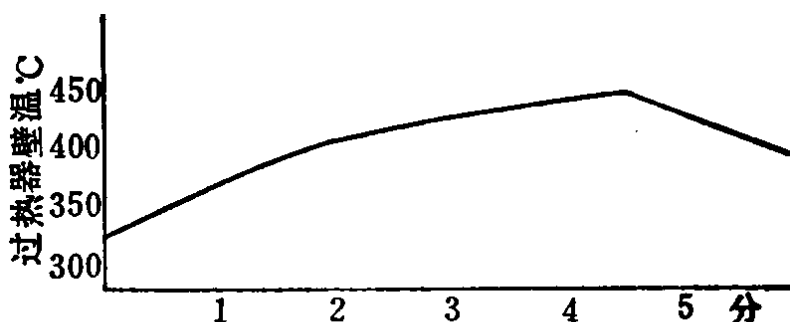


图3 快速启动过热器管壁温度

3. 关于大汽鼓上下壁温差

热炉快速启动时，大汽鼓出现的上下壁温差只有 3.7°C ，大大低于允许壁温差 35°C ，说明大汽鼓工作是安全的。

4. 关于防止煤粉爆燃

大浓度投粉是否会造成在炉内煤粉爆燃，这个问题只能从技术分析和实践来证明。大浓度投粉和煤粉爆燃是根本不同的。煤粉爆燃是炉内原已处于熄火状态又积有一定数量的煤粉或燃油突然着火所造成，而大浓度投粉前，炉内已有稳燃油枪使煤粉进入炉内马上就能稳定燃烧。只要认真操作，就不会出现打炮现象。一般在投入3台给粉机时，炉膛负压表变化 $7\sim 8$ 毫米水柱。投粉前保持较大炉膛负压，投粉后及时调整吸风量，就可维持炉膛负压稳定。几年来，采用大浓

度投粉操作达2000多次，一次也没有发生煤粉爆燃事故。

四、基本消灭助燃用油

助燃用油占总耗油量50%以上。因此，降低锅炉助燃用油，是一项很重要的工作。在这方面作了如下工作：

1.层层发动群众，提高广大职工对节约燃油重大意义的认识

大家以“宁可多流千滴汗，决不多烧一滴油”的精神，精心调整、密切配合，坚持不烧助燃油。

2.改造燃油系统

本厂原燃油系统的工作油罐设在零米。油罐上部通入蒸汽，利用蒸汽压力将油送至炉前，所以需定期排除油罐凝结水，油罐排水时，往往带走大量燃油。现采用了具有高位油箱的燃油系统，油箱标高27米，从而消除了排水带油现象。仅此一项，每年就可节油50多吨。为使高位油箱安全可靠，油箱内不装设加热设备，而在高位油箱的小房子内加装暖气，并注意检查，防止油箱冻结和着火事故。

3.加强燃油管理

燃油系统改造后，在高位油箱上安装了油位自动控制装置和信号灯。燃油系统上安装了燃油流量表。如燃油系统有漏泄或烧油现象，信号灯就熄灭，能及时发现。烧油多少有计量，从而开展了班与班、炉与炉、人与人之间的节约燃油竞赛活动。目前，已基本消灭了助燃用油。

在学大庆中狠抓省煤节电

河北省一五〇发电厂

我厂于1970年第一台机组投产，到1974年9月主体工程基本竣工，装有4台5万千瓦国产高温高压机组。

几年来，在毛主席无产阶级革命路线指引下，在上级党委的领导下，全厂职工坚持党的基本路线，坚持以阶级斗争为纲，高举《鞍钢宪法》的旗帜，深入开展学大庆的群众运动，立足山区，胸怀全局，革命加拚命，大干社会主义，使台台机组迅速达到安全、经济、满发、稳发，连年全面超额完成国家计划，总产值、发电量、厂用电率、煤耗等指标不断刷新。

进入1977年，在华主席、党中央抓纲治国战略决策的指引下，在全国工业学大庆会议精神鼓舞下，我们狠抓揭批“四人帮”这个纲，组织广大职工，紧密联系我厂实际，开展“十个要不要”的大讨论，开展“三大讲”、“路线对比”，拨乱反正，肃清流毒，抓纲治厂，大干快上，提前十八天全面超额完成国家计划，总产值、发电量、厂用电率、煤耗、全员工效等指标再创本厂历史新水平。全年发电16.52亿度，超发电8200万度，煤耗完成384克/度，厂用电率达到7.19%。投产7年来，共比计划多发电6.2376亿度，节煤3.04万吨，节电2500万度。最近在河北省第六次工业学大庆会议上，光荣地被省委命名为大庆式企业。

下面是我厂在工业学大庆的运动中狠抓省煤节电，实现安全经济多发电的一些做法。

一、大打设备翻身仗，为省煤节电打好物质基础

完好的发电设备，是我们实现安全多发电和实现经济运行、省煤节电的物质基础。我厂1974年4号机组投产后，设备完好率只有59%，仅1974年，主机组就发生事故5起，障碍10次，设备临修达3700小时，职工们形容说：励磁机振，发电机漏（水），汽机断叶片，回转式预热器不转圈，出力带不满（1号机推力瓦温度高，只能带4万左右负荷），煤从烟囱跑一半（3号炉细灰可燃物曾达47%），安全无保证，经济更别谈。事实使我们认识到：不提高设备的健康水平，不提高设备的经济性能，要实现省煤节电是不可能的。为此，党委于1974年10月作出奋战2、3年，打好设备翻身仗的决定。但是，有部分职工认为，话好说，事难做，这么多的缺陷，2、3年就消除完，谈何容易！为了统一思想，坚定信心，我们选择投产最早、设备缺陷集中的1号机组开刀，组织检修会战。1号机组“三大件”全部是三类设备，投产后就存在着推力瓦温度高带不满负荷、发电机严重电腐蚀、锅炉屏式过热器多处裂纹、省煤器频繁爆管等重大缺陷。但是，通过全厂职工奋发大干，仅用了29天的时间就使1号机组的主设备全部达到一类标准，创造了我厂检修史上任务最大、人员最少、工期最短、质量最好的记录。通过这一仗，一致认识到，设备整修翻身仗不仅势在必行，而且有条件搞好。几年来，我们根据设备状况，制定了设备整修规划，坚决贯彻应修必修，修必修好的原则，加强对检修工作的领导，把检修准备工作纳入月度工作计划。检修中，运用毛主席集中优势兵力打歼灭战的思想，组织会战。每次会战前，都采用领导与群众相结合的方法，摸清设备底数，提出会战任务，对检修项目和任务实行“三定”，即定人员、定任

务、定时间。每次会战，都召开全厂职工大会，由厂党委主要领导同志进行动员，各车间主要领导上台表态。检修中，严格检修质量要求，做到设备有台账，检修有记录，试验有卡片，坚持贯彻在自检自验基础上的三级验收制，层层把好质量关。会战后，层层进行总结评比，大张旗鼓地表彰先进。

在1974年4台机全投产后二年多的时间内，我们先后组织了8次检修大会战，消除了185项重大设备缺陷，消灭了7台三类设备，主要设备完好率达到94.1%。1977年再次组织3号机组检修大会战，消除了3号炉这台三类设备，从而使全厂主要设备完好率达到100%。

在设备整修会战中，我们狠抓薄弱环节，猛攻设备关键，组织三结合小组，对三类设备一台一台地改造，对关键缺陷一个一个地吃掉。2号励磁机振动是投产以来的老大难，时振时稳，振动大时达到40多丝，有时一天被迫停开6、7次。1975年我们组织三结合小组经过反复实践，使励磁机振动下降为5丝。改造2号励磁机的胜利大长了全厂职工的革命志气，增强了信心，鼓舞了干劲，进一步解放了思想。接着打响了改造3号炉回转式预热器的战斗。这台预热器投产后经常发生故障，仅1974年就因为停转而发生事故5次，三结合小组的同志虚心向兄弟厂学习，一下白杨河，二上哈锅，三改预热器，使这台预热器的运行周期由原来的1个月左右延长到半年以上，漏风系数也从原来的50%多降到了20%。

在设备整修仗中，我们组织群众，针对设备关键性的缺陷，大搞技术革新。在设备基本上达到安全满发以后，进一步提高设备的经济性能，特别是对改善锅炉的燃烧状况，进行了大量工作。风扇磨的运行周期短、风压低。我们在西安热工所的帮助下，经过反复试验，在冲击板上加焊4根钢