

油田供用电优化与节能技术文集

YOUTIANGONGYONGDIANYOUHUA YUJIENENGJISHUWENJI

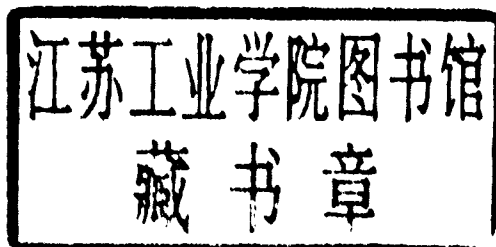
苏俊 王钢 吕本庆 主编



石油工业出版社

油田供用电优化与节能技术文集

苏 俊 王 钢 吕本庆 主编



石油工业出版社

内 容 提 要

本书汇集了第二届华北油田分公司供用电管理暨节电技术研讨会上交流的节能管理经验和案例,以节电为主介绍了许多重要的节能降耗管理经验和节能降耗新技术、新工艺、新设备和新材料的应用情况,这些技术大多先进、简单、高效,适合我们华北油田生产实际,并具有进一步推广应用价值。大量案例证明,坚持依靠科学进步,是节能降耗的必由之路。我们殷切地期望各油气生产单位的广大职工共同努力,进一步开发和完善各种节能降耗技术,创造科学管理的新经验,为华北油田的持续、稳定发展做出新贡献。

同时也期望借此书的出版得到石油行业广大工程技术与管理人士的指点和交流,以共同将我们油气生产节能工作开展得更加深入、更加富有成效。

图书在版编目(CIP)数据

油田供用电优化与节能技术文集/苏俊等主编.
北京:石油工业出版社,2003.7

ISBN 7-5021-4307-6

I. 油...

II. 苏...

III. ① 油田-供电-文集

② 油田-用电管理-文集

IV. TE43-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 051693 号

石油工业出版社出版
(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)
北京华正印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 16 开本 13.25 印张 1 插页 339 千字 印 1-800

2003 年 7 月北京第 1 版 2003 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5021-4307-6/TE·3024

定价:38.00 元

前 言

重组改制以来,华北油田分公司(以下简称油田分公司)的广大员工,在中国石油天然气股份有限公司(以下简称股份公司)的正确领导下,认真贯彻落实国家“资源开发与节约并重,把节约放在首位”的方针政策,提高油气生产商品率和降低生产成本的意识大大增强,紧密围绕股份公司“低成本、有效益、可持续”发展战略,在继续发扬艰苦奋斗精神的基础上,走科技创新之路,积极创造和应用了大量节能降耗新工艺、新技术、新材料、新设备,不断提高节能工作管理水平和技术水平,尤其是供用电管理与节能降耗工作更是创出了历史最高水平。

在华北油田含水不断上升、新投产能不断增加、油田周边生产环境恶劣的情况下,我们通过采取有力的管理和技术措施,大力实施技术节电与反盗电工程,使油田生产用电从1999年重组改制初期的8.9亿千瓦时下降至2002年的6.9亿千瓦时,连续5年实现用电量负增长,3年降低幅度超过22%,取得良好经济效益,特别是2002年同比节电9246万千瓦时,创历年节电最高记录。以天然气发电为主的天然气综合利用取得显著成效,截止到2002年,冀中4个采油厂已经安装投用天然气发电机67台,装机容量超过2.6万千瓦,发电能力达到1.2亿千瓦时,3年累计发电总量超过1.46亿千瓦时,天然气发电在华北油田初具规模。通过广大员工的努力,华北油田总体能耗不断降低,能源利用水平不断提高,油气生产综合用电单耗已经跨入股份公司东部5大油田的中上水平。

尽管我们近年来的节能工作,尤其是节电工作取得了一些成绩,但与同行业先进企业相比仍有一定差距。重组改制后新体制下的各地区分公司已经成为股份公司发展的成本控制中心,各种能源消耗已占据生产操作成本支出的相当比重,因而节能降耗工作意义重大,责任重大,节能降耗已经成为我们控制成本,提高油气生产经济效益的重要和关键措施。所以我们要不断提高对抓好节能降耗工作的认识,要牢固树立长期节能的思想,认真克服重开发轻节约、重产量轻能耗、重速度轻质量的现象,迅速转变到以节能降耗促进成本降低、增加经济效益的轨道上来。在继续强化节能管理的同时,认真围绕“提高原油生产商品率、降低电力消耗等成本支出”这两条主线,在油田老区改造和新区建设中,都要以提高“五大系统效率”为重点,在股份公司的统一组织下,全面推广各类富有成效的技术成果和管理经验,使先进的技术、低耗的工艺、高效的设备、科学的管理方法,在更高的层次和更大的范围取得良好效益。

为总结近两年来节能工作所取得的成功经验,推动今后节能工作的深入开展,我们于2002年11月召开了自华北油田分公司成立以来的第二届供用电管理暨节电技术研讨会,总结和探讨、交流了华北油田6个采油生产单位供用电

管理暨节电技术经验。

本书就是整理和收集了此次会上交流的节能管理经验和技术案例，以节电为主介绍了许多重要的节能降耗管理经验和节能降耗新技术、新工艺、新设备和新材料的应用情况，这些技术大多先进、简单、高效，适合我们华北油田生产实际，并具有进一步推广应用价值。大量案例证明，坚持依靠科技进步，是节能降耗的必由之路。我们殷切地期望各油气生产单位的广大职工共同努力，进一步开发和完善各种节能降耗技术，创造科学管理的新经验，为华北油田的持续、稳定发展做出新贡献。

同时也期望借此书的出版得到石油行业广大工程技术与管理人士的指点和交流，以共同将我们油气生产节能工作开展得更加深入、更加富有成效。

由于时间仓促，不妥之处望指正。

中国石油华北油田分公司

2003年2月

目 录

加强节能管理,再创节能工作新水平

——苏俊副总经理在公司 2002 年节能暨技术节电研讨会上的讲话	(1)
依靠科技进步,强化管理,开创节能工作新局面	王 钢(9)
无功补偿节电技术在抽油机系统上的应用	周金文 孔新棠 张群亮 李永利(20)
35kV/1.14kV 供电系统节电技术的应用	李景阳 梁 劲 陈云才 刘培敏(24)
油井线路节电技术探讨	郑建林 翟胜强 尹建波 祝鞠普(28)
6kV 自动跟踪补偿技术应用	李景阳 梁 劲 陈云才(39)
机械采油供电线路优化	秦善洋 雷新民 朱胜军 翟贵安(43)
1.14kV 防盗变压器和防盗电机推广应用	周金文 张群亮 孔新棠 周则禹(48)
稀土永磁电机、双功率电机在抽油机上的应用	李英强(54)
中岔口油田地面工程系统综合节能降耗技术	亢清波 宣善应 吴春升(57)
抽油机抽空智能控制及远程监控系统的应用	王万迅 胡志荣 赵立辉 杨晓辉(63)
DMM-Ⅲ马达数位保护节电器的技术应用	李伯尧 李增乱 王 钢(70)
抽油机节能控制柜应用分析及建议	王 钢 李增乱(79)
抽油机电机优化配置	莫日根 陆新东 陈洪明(82)
抽油机动力系统节能技术研究	莫日根 陆新东 吕本庆(90)
二连蒙古林油田采输工艺调改降低动力消耗	吴永华 付 军(95)
加强采油系统优化,挖掘节能降耗潜力	蔡 俊 付旭东 王 强 郑景珊(103)
优化抽油井生产参数,提高系统效率	吴俊霞 余孝林 许 晶(108)
优化抽汲参数,提高抽油井系统效率	张庚祥 杜海为(113)
下偏杠铃型抽油机在我厂的应用	陈凡华 梁向阳 刘越强 蒋宜春(122)
综合工艺配套,全面实现机采井节能降耗	杨建雨 陶宝胜 张宇辉 荆志强(125)
提高抽油机井机械采油系统效率	董金木 张群亮 孔新棠 崔进成(129)
抽油机单井变频及自动控制技术应用	魏跃进 王庆林(136)
提高抽油机井系统效率技术研究与应用	刘战营 郭吉民(140)
二连油田注水系统节能降耗措施	田 君 孙维超 张文龙(151)
变频调速控制技术在二连油田的应用	朱胜军 雷新民 秦善洋 翟贵安(160)
注水系统节能降耗技术的综合应用	杨建雨 袁洪祥 王东升 罗斯力(165)
注水泵变频调速节能技术	田瑞华 卢细来 王庆林(169)
创新工艺技术方法,实现注水站节支增效	王 平 赵梅庆 赵振旺 冷雪峰(172)
变频调速控制在泵类负载下的节能分析	梁喜堂 魏志远 李仲昌 刘晓枫(176)
油气水高效三相分离技术节电效果评析	李造吉 刘寺意 武玉双 田 炜(180)
加药降粘节电技术的应用	高庆山 孔新棠 张群亮 龚 彬(185)
热平衡测试方法及手段的探讨	李荣朵 刘建科(188)
节能潜力计算方法研究及辅助决策系统	卢宇光 张祖国 梅永贵 吕本庆(192)

加强节能管理,再创节能工作新水平

——苏俊副总经理在公司 2002 年节能暨技术节电研讨会上的讲话

各位领导、专家和与会代表：

今天适逢党的十六大胜利召开，在全国大力开展节能宣传活动的时候，我们在采油五厂召开华北油田第二届节能暨技术节电研讨会，这是去年 9 月 6 日我们在油田召开了重组以来的第一次用电管理和节能技术交流会的基础上，又一次召开的节能和用电方面的技术研讨会，这次会议具有十分重要的意义，必将对油田公司和今后一个阶段的节能和节电工作起到积极的推动作用。

这次会议比较全面、系统地总结了近几年来各油气生产单位在节能、节电技术方面的工作经验和成果，与会的全体代表和单位就油气生产建设过程中的节能、节电技术从专业技术、管理方式、管理经验和研究、制造、推广应用等方面都进行了充分的交流，会议还将对这一次提交的节能技术交流论文进行优秀论文的评选，刚才王钢副总工程师就这次大会进行了全面的总结发言，对油田公司节能降耗工作提出了明确的要求，我认为讲得很好。在大家的努力下，大会就要圆满地结束了，我认为这次大会有这么几个方面的特点。

第一个特点是会议准备比较充分，各个参加会议的有关单位都能够自始至终地按照会议的要求，积极参与发言，进行探讨和交流。这次大会共计交流 22 篇论文，由于时间的关系，还有 14 篇文章只能进行大会的书面交流，我觉得这一次从会议材料准备、会议材料的质量上和以往比有着显著的提高。

第二个特点是通过这次大会，使我们发现了一批在节能和节电技术研究、管理工作中的—些好的典型和专业技术人员。去年 9 月 6 日，我对二连公司的莫日根的发言印象非常深刻，这次我觉得二连分公司作为一个典型，在提交会议的论文质量、推广应用，包括技术原理的研究上，都有十分突出的特点。这次会议交流，涌现出了像莫日根、卢宇光等精通专业技术的同志，也有像二连公司与生产处共同完成的“节能潜力研究和节能辅助决策系统”这样的油田公司重点课题，将对生产实际工作发挥非常突出的指导作用。

第三个特点是这次会议交流和发言的论文来自油田公司管理层、油田公司具体的专业技术部门，还有来自基层单位的经验，都从不同的角度和层面，系统地总结了近几年来油田公司在节能降耗、节电技术方面的一些成果，我觉得非常有代表性。

下面，我在刚才王总进行全面系统总结，提出工作要求的基础上，再重点强调 3 方面的问题。

一、近几年来油田节能降耗工作的回顾

华北油田分公司(以下简称油田公司)重组改制 3 年以来，在党中央、国务院关于“资源开发与节约并重，把节约放在首位”的方针指引下，油田公司各单位紧紧围绕油田公司低成本、有效益、可持续和精细管理、全员创新的经营理念，在生产实践中围绕采油、注水、集输、供电、供热五大系统，积极实施节能降耗技术，挖掘节能降耗管理和技术的新途径，取得了显著成效。通过 3 年的努力，能源消耗总量从 2000 年的 83.78×10^4 t 标准煤下降到 2001 年的 79.08×10^4 t 标准煤，今年预计还将下降到 77×10^4 t 标准煤，3 年时间累计共节约

和少用近 7×10^4 t 标准煤，油气生产综合用电单耗从 $179 \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{t}$ 下降到目前的 $141 \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{t}$ ，这个指标目前排在 13 家油气田公司的前列，这些都是我们在座各位 3 年来努力的结果，尤为突出表现在以下 3 点。

第一，大力开展了天然气的综合利用技术，天然气综合利用的规模效益日渐显现。

油田公司从 2000 年以来，对占能源消耗构成比例 18% 的天然气综合利用十分重视，近年来安装投用天然气发电机 67 台，装机容量 $2.6 \times 10^4 \text{ kW}$ ，发电量今年将达到近 $9000 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，累计发电总量超过 $1.5 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，减少电费支出近 5000×10^4 元。因地制宜，推广应用了单井天然气发电（发动）机 70 余台，年节约燃料费和电费近 800×10^4 元。各生产、技术部门积极挖掘伴生气资源潜力，实施大罐收气、单井定压放气回收、轻烃回收、密闭集输等适用技术，每年回收利用零散天然气超过 $5000 \times 10^4 \text{ m}^3$ 以上，价值接近 1500×10^4 元。近几年油田公司还建成了压缩天然气站 4 座，日压缩天然气能力 $17 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。天然气综合开发利用卓有成效。

第二，以提高油气生产商品率为主线，大力开展地热余热利用、供热系统的更新改造，提高加热炉炉效，降低油气消耗。

近几年来，油田公司范围内共更新加热炉 30 余台以上，并且大力推广了油气混烧，努力减少原油自用，2001 年的原油消耗量较 1999 年减少近 2 万余吨，是由于这几年各个油气生产单位在生产实践过程中注重提高商品量，减少原油自用、减少油气损耗，更新改造加热炉提高炉效，大力推进油气混烧等各项技术的结果。全公司原油消耗从 1998 年的 $28 \times 10^4 \text{ t}$ 减少到去年的 $24 \times 10^4 \text{ t}$ ，今年通过大家的努力，还有可能再降低。

第三，坚持能源生产和能源节约并重，反盗电和技术节电并举，节电已经成为油田公司降本增效的主要途径。

这是值得我们大书特书、大讲特讲的事情。预计到今年年底，全油田的用电量可以控制在 $7 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 以内，比年初计划指标可少用 $1.2 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，比 2001 年实际用电量减少近 $9000 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，连续 5 年实现用电负增长，各项主要生产用电单耗与东部各主要油田相比已经达到了比较好的水平。这主要得益于以下几个方面的工作。

1. 地方用电治理取得全面胜利，油区用电环境已得到根本好转

全油田已经有 4 个采油厂实现了油区无用电村。截止到今年 9 月 27 日为止，冀中 5 个采油厂中第二、三、四、五采油厂以三厂 9 月 27 日取缔高阳县季朗村非法用电为标志，已经全面完成了取缔地方用电村的工作。预计到今年年底，第一采油厂也将在目前还有 30 余个用电村的基础上下降为 10 个。大家知道，从 1975、1976 年华北油田会战开始，地方老百姓对使用油田电力已经形成了既得利益，形成了用油田电不交钱，或者是少交钱这样一个惯性思维，在这样的难度下，和其他新建、扩建的采油厂相比，一厂的难度的确要大得多，在老百姓的转变观念上，在地方政府的支持、扶助等方面都有许多工作要做。公司提出到年底要转用电村 70% 的目标，最近一厂做了大量艰苦细致的工作，自己提出来要达到 80%，甚至要达到 90%。到目前，历经 3 年的艰苦努力，在油田范围内地方用电村户将要基本清理完毕，由高峰用电期的 440 余户减少到年底的 10 户，被盗电量由 1999 年的 $1.3 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 减少到目前的 $3000 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，3 年时间减少了 $1 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 的被盗电量，油区用电环境得到根本好转。

2. 在油田用电 DSM 技术指导下，系统改造工程实施效果显著

从公司重组改制之初，公司节能主管部门在总结二连公司哈南 DSM 示范区、采油三厂

留楚示范区经验的基础上，适时地提出了在二连公司和呼和浩特炼油厂全面推广 DSM 用电需求方管理技术，从源头上应用 DSM 技术统筹规划、分步实施，找准突破口，抓好节能工作。这次交流活动二连公司的材料准备得比较好，这正是由于在这样一种指导思想下，通过实施 DSM 技术管理，锻炼了我们的队伍，促进了节能降耗工作水平的提高。各采油厂在交流发言中也讲到电力系统改造，包括采油一厂的 1.14kV 电力线路改造，采油三厂从前几年的大王庄到今年的留西、留北等整体改造，和对明年大王庄和其它各个区块的电力系统的整体改造，这都是我们在 DSM 管理技术的指导下，系统做好节能工作的一个方面。

今年以来，各油气生产单位以优化运行，降损降耗为目标，实施了电网改造项目，建成 35kV 供电工程 5 个，改造 6kV 电力线 15 条，共投资资金 1100 多万元，改造后甩掉了地方用电村 50 多个，年可实现降损电量 2000 多万 kW·h，改善采油区块的供电可靠性，提高供电时率。

3. 实现了由反盗电向技术节电的重心转移

从 2000 年以来，按照油田公司战略部署，电力系统的工作重心由反盗电节电逐步转向技术节电。2000 年 4 月下旬在五厂赵县召开的反盗电会议上，公司在前一阶段反盗电基础上适时提出了向技术节电转轨的要求。这两年，电力系统重心转移工作做得非常好，在向以技术节电为主的转轨过程中，电力系统和主管部门都发挥了很好的作用。

针对超过全公司电量 60% 的采油系统与注水系统，我们电力管理部门和各油气生产单位，开展了一系列的节电降耗工作。一是应用抽油机优化运行综合技术，合理匹配抽油机各项参数和节电设备，提高了抽油机系统效率，这在各单位交流发言中反映得非常清楚；二是结合油气生产实际，试验对比、推广应用了节能抽油机、节能电机，包括永磁同步电机、双功率、高转差电机等拖动装置，逐步改变过去抽油机电机不匹配的缺陷，同时适时进行了常规抽油机的节能改造，这几年时间，采油一厂、采油五厂在常规抽油机的节能改造上也做出了很多努力；三是针对不同工况的抽油机，试验推广变频调速控制、星-三角运行控制、功率控制、智能间开控制等电控技术，取得了明显的节电效果，刚才王总在总结几个技术的时候已经讲得比较清楚；四是采用高低压分级注水、大站柱塞泵集中注水等高效节能方式，提高注水系统效率，二连公司、采油四厂、采油三厂都有比较好的例子；五是创新小断块注水工艺流程，实施了泵对泵的注水和无回流自动稳压注水，通过简化原有注水工艺流程，取消了过去的水罐，应用变频技术，实行了水源井泵对注水泵，泵对泵这样一种无回流的稳压注水。上面这些技术都对提高采油和注水效率，起到了很大作用。

以上成绩的取得是在油田公司的正确领导下，全体员工认真实践精细管理、全员创新的结果，也是管理局的有关部门、单位和各生产厂家积极支持的结果，更凝聚了广大节能主管领导、人员的心血和汗水，为此我谨代表油田公司党委、油田公司向大家表示衷心地感谢。

二、华北油田节能工作当前面临的形势与任务

结合我们油田采油、注水、集输、供热和供用电五大系统来看，节能工作的发展还不平衡，按照国家、中国石油天然气集团公司和中国石油天然气股份有限公司节能工作要求还有较大差距，节能工作还有很多潜力可挖。刚才王总也讲了我们的差距、潜力，这两天大家技术交流过程中也有不少提及。要客观地看待我们华北油田的节能工作，必须对我们自身的节能工作有一个清醒的定位和认识，这样才使我们的节能工作既不自卑也不夜郎自大。我在这里把油田公司能耗节能分析中的几个数据给大家列举一下，看看我们这五大系统效率和能源消耗构成比例的一些情况。

首先是华北油田 2001 年能源消耗构成比例。

按构成比例大小依次为，第一大能源消耗构成比例，原油占到了 42%，刚才我讲了 1998 年原油消耗 $28 \times 10^4 \text{t}$ ，现在到了 $24 \times 10^4 \text{t}$ ，这一部分仍然占到了 42% 的比例，是最大的；第二是电力消耗，占到了 38%；第三是天然气，占到 18%；成品油占到了 1%，全油田大致用到 7700t 汽柴油，今年大概通过大家努力应该节约 500t 左右；原煤的比例占 1%，和成品油的比​​例大致相当，还有每年消耗新水 $1081 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

第二个方面是五大系统效率。

华北油田机械采油平均系统效率在 21.4% 左右，按照中国节能技术大纲的要求指标，游梁式抽油机大概应该是 30%，最低不应低于 25%，机采系统的效率按照中国节能技术大纲要求还有差距；

华北油田的集输系统平均效率是 32%，油田输油泵效平均是 40% 左右，而大纲指标要求泵效应在 65% 以上，存在着差距；

华北油田的注水效率，注水系统平均泵效是 78% 左右，而注水系统的平均效率平均在 51%，大纲要求泵效在 75%，系统效率 50%，这两项指标达到了大纲的要求；

对华北油田的供热系统，平均效率目前在 72% 以下，目前我们还有许多方箱大板炉，效率更低，大纲的要求燃油燃气的加热炉平均效率应大于 80% 以上；

供用电系统，我们 10kV 以下的 240 条线路，全长 1200km，平均功率因数大致都在 0.6 到 0.8 左右，有 30% 线路通过改造，达到了 0.9 以上，而华北油田这些 10kV 以下线路平均网损在 10% 左右，按照大纲要求，6kV 以上线路的功率因数应不低于 0.9，我们改造的 30% 这部分基本达到，但仍有 70% 左右在 0.6~0.8，按照全国平均网损 7%，我们现在是 10%，刚才王总提出要通过我们大家今后一个阶段的努力，要把网损降到 6% 的目标。

把这五大系统效率分析给大家，为的是更加明确我们节能工作的定位。这是华北油田节能工作面临的主要形势，通过分析五大系统效率，除注水系统泵效和系统效率均在大纲要求之上外，其他指标还有差距，这也正是我们下一步节能降耗工作努力方向。

无论是党和国家，还是油田企业自身的发展需求，都对节能工作提出了严格的要求。1991 年江总书记为节能宣传周题词，提出“节约能源，保护环境、造福子孙”，最近江总书记在全球环境基金第二届成员国大会指出，“合理利用资源，保护环境，是实现可持续发展的必然要求，只有走以最有效利用资源和保护环境为基础的循环经济之路，可持续发展才能得到实现”。在不久前召开的世界可持续发展首脑会议上，朱镕基总理宣布中国已经核准了《联合国气候变化框架公约（京都协议书）》，向世界宣告中国坚定不移地走可持续发展道路的决心。本世纪的前 10 年，将是中国经济结构进行战略性调整的关键时期，人口多，人均能源、资源不足，生态环境脆弱的基本国情决定了我国在社会主义现代化建设中，必须加强节能工作。

首先，安全节能是保障国家经济安全的必然选择。

我国正处于经济高速发展的工业化阶段，一方面能源资源相对不足，另一方面能耗高、浪费大、效率低下，我国要在 21 世纪中叶达到中等发达国家的水平，必须实行两条腿走路，一是靠能源开发，二是能源节约。这是在进入 21 世纪我们国家和企业的节能工作面临的一个主要形势。

其次，节能是治理污染、改善环境最有效途径。

我们不仅要解决现实污染问题，还要解决经济发展对能源需求的增长给环境带来的潜在

巨大压力。大家可以看一看中国石油集团公司广告宣传牌，以全球蓝绿色为主背景，创造能源与自然的和谐，实际上就是在能源生产过程中注重能源节约，保护环境资源，这是对全球的一个承诺，也是对社会的承诺，这一点更加注重了一个企业、一个单位的社会责任，这也是节能工作面临的又一个形势。

第三，做好新形势下的节能工作是国家政策的要求，也是油田发展的必然选择。

我们虽然在节能降耗方面取得了显著的成绩，但还应进一步提高对节能工作重要性的认识。节能是确保我国能源安全 and 经济持续增长的必然选择，更是华北油田保持低成本、有效益、可持续的必由之路。我国加入 WTO 以后，作为既是能源生产大户又是能源消耗大户这样一个特大型境外上市公司，面临的市场竞争压力越来越大，走内涵发展道路，节能降耗，降低成本，提高效益，才能增强企业的竞争力。

第四，节能工作是油田生产经营进一步降本增效的重要措施和要求。

从刚才王总的能耗分析和我上面讲到的能源消耗结构比例可以看出，近 3 年来节约电力费用累计 9000 多万元，占到 3 年来操作费用节约额 1.3 个亿的 67%，可见以节电为主的节能技术对我们降低成本、控制投资有着十分重要的意义，同时对于各油气生产单位、各采油厂也起着至关重要的作用。

三、今后节能暨节电工作的要求

1. 不断提高对节能工作的认识，加强节能工作的统一领导和管理

今年适逢《中华人民共和国节约能源法》颁布实施第五年，目前开展的节能宣传周主题为“依法节能、持续发展”，国家已经将节能工作提高到了法制的高度，同时也把节约能源作为了一项国策，足见对节能工作的高度重视，因此我们也要积极响应国家号召，继续深入贯彻落实《中华人民共和国节约能源法》和有关节能的各项政策与法规，加大对节能降耗工作的宣传力度，提高各级干部和广大员工对抓好节能工作的认识，增强工作的主动性。在认真贯彻落实各项法律法规要求的前提下，结合油田公司实际，做好油田公司节能管理办法的实施工作。这个办法即将下发。各单位、各部门要在公司的统一领导下抓好节能工作，各级节能主管部门要认真履行好职责，认真落实各项管理制度与工作要求，强化用能监督管理和考核，确保各项节能工作落到实处。

2. 强化用能、节能工作的监督与管理

由于节能工作是一项系统工程，涉及多个方面、多个专业层次，因此抓好节能工作的关键在于做好用能监督与节能管理，做好日常用能工作的监督、检查，及时总结节能管理与适用技术经验，发现问题，引导和督促各专业部门结合各自专业特点，群策群力开展好节能工作。要达到这一要求，必须做好以下工作。

一是要建立一套科学的监督、评测与管理机制和工作方法。油田公司在节能管理、节能监测、节能监督评价机制上必须有要有一套科学的管理办法，有了科学的节能监督、评测与管理体制，才能为我们的节能工作提供查找问题、改正问题指明方向，为领导决策提供依据。二是要重视对节能监督工作的人力与物力投入，从资金、人员等各有关方面确保节能监测工作到位，使我们的节能工作作到耳聪目明，数据科学准确。这个节能监督在这要强调一下，这次之所以把管理局节能监测站同志请来，在建立起科学有效的一套评测节能监督、节能管理的方式方法评价标准的基础上，还是要依托节能监测站做好工作，这样也正是按照管理局和油田公司关联交易总协议的要求，不搞同业竞争，也不要去做无谓的这些设置人员、增加机构，再去做其它方面的工作，这一点希望管理局节能监测站要在油田公司指导之下，

认真做好相关工作，当然还有些具体问题下来之后需要进行结合。三要使节能监督工作与企业发展、解决生产急需难题结合起来，充分发挥节能监测的指导作用，避免空泛和不切实际。四是要抓好工程项目的节能管理，尤其要抓好节能篇章的审查工作，从项目的源头把好节能关。五是要抓好各项节能措施的落实情况，严格按照有关规范和要求，对节能指标与设施进行检查、落实。

3. 围绕节能降耗工作的两条主线，大力推进节能技术进步

去年9月6日节能会上我们提出，提高油气生产综合商品率和大力实施节电增效是贯穿我们油气生产节能降耗工作的两条主线。我们要紧密围绕这两条主线，结合油气生产实际需要，选准主攻方向和关键，积极探索和实践各种节能降耗新技术，不断推进节能科技进步，向科技这个第一生产力要效益。

这次技术交流会，以节电为主，融合交流了其他多种节能降耗技术的应用，这些技术为我们油田的持续低成本发展起到了巨大作用。因此，抓住节能降耗工作的重点，科学甄别和运用节能降耗新技术，将是我们今后节能工作的重点。要不断总结节能暨技术节电工作经验，扩大规模，提高效益。刚才王钢副总师的总结为我们今后一个阶段的技术节能、技术节电工作理清了思路，希望大家下来要抓好落实。

4. 规范管理，集中力量，实现节能效益技术化、规模化

正是由于节能技术与产品的多样性和企业竞争的原因，我们应用了多种节能技术和产品，很多都为我们获得了较好的经济效益，但也有部分技术与产品在申请上存在和发生了问题，需要我们认真清理、区别对待，切实将那些技术成熟可靠、性价比高、服务优良的产品引进到我们油田来，为我们节能增效做贡献。作为节能管理的重要内容，加强节能技术产品的规范与管理，做好各种节能产品的使用监督也是一项重要职责，各单位、各部门都要按照油田公司有关市场管理和节能技术与产品管理的要求，做好这项工作。节能产品如何进入油田市场将要在油田公司节能管理办法中进行明确，我想在这强调四个程序，希望要认真做好。

一是试验，二是评价，三是准入，四是推广应用。在正式的推广应用之前，必须要有试验，在试验的基础上，必须要有评价和相应的测评效果，有了这些，才允许在油田市场上准入，准入的基础上，有规模效应，再进行推广和应用。这几个程序一定要把握好。

5. 要正确处理好节能工作中的七个关系，促进油田公司节能管理水平的提高

第一，节能工作和油气勘探开发生产的关系。这个关系必须定位准确，我们的节能工作是融于油田勘探开发生产建设领域之中，一切工作必须服从、服务于勘探开发生产这项工作。

第二，节能专业和其它专业学科的关系要处理好。简言之，就是节能主管部门和相关部门、相关处室、相关单位的关系。引导、评价以专业技术部门为主，在准入、推广过程中必须要正确处理好与其它专业和相关部门的关系，来共同推动这项工作，做好节能降耗的管理。

第三，要正确处理好新、老区产能建设和老油田调整改造中工作中的节能工作关系。油田新老区产能建设对节能产品、节能技术的应用，可以立足于一些有规模效应的、导向性的、前瞻性的一些技术和相对费用高一些的技术，这些方面对于我们今后一个阶段的生产运行维护费用都会减少。对于老油田调整改造过程中的节能工作，更多地要立足于一些适用技术，不能片面地去追求高、新、尖，在老油田调整改造中要更多地运用一些常规、适用的技

术。这样一个工作层次有助于我们下一步在新老区产能建设、老油田调整改造中摆正节能工作的关系。

第四，要正确处理好节能的投入与产出的关系。在给定的投资条件下对采油系统过程优化进行，是优化线路网络，还是优化变压器，还是优化抽油机，还是优化电机、还是控制柜，这就需要一个系统的对比，就是这个性能价格比和综合效益的对比，投入产出的对比，在一定的资金范围内量入为出地做好节能投入这项工作。

第五，要正确处理好节能产品与技术的应用与管理的关系。简言之就是节能技术与产品应用后，要持之以恒地加强跟踪、加强评价和最终的后评估，强化管理，不能说有了投资、有了钱，我的节能工作就只做到上一个产品，引进一项技术为止，不管其使用过程、效果怎样，这样是不行的。必须加强日后的过程管理和日常管理，跟踪测评来做好工作。

第六，要正确处理好节能的一次投入和生产运行维护费用的关系。在目前的考核机制下，新老区产能建设和老油田调整改造中，考虑工程项目投资控制和项目考核评价指标的因素，开发建设单位或甲方可能会更多地选择一次性投入少的技术和设备，但作为油气生产部门，更多地需要兼顾既要一次性投入低，还要减少日后的生产运行费用，在这个关系上要正确处理好。

第七，要正确处理好先进性与适用性的关系，也就是刚才王总讲到的导向性与常规性的关系。作为油田既要注重先进性，更多地还是要适用，因为我们实施的是低成本、有效益、可持续的发展战略，不可能用更多的资金、更大规模的投资来整体地进行节能改造。

四、今后节能降耗工作需要明确的六个原则

第一个原则，在节能管理上，要健全机构，统一领导，强化基础，统筹规划，提高水平。

这里面，目前各油气生产单位在节能组织机构和网络建设上都还比较完善，但在这样的基础上，还必须强调机构的健全和管理的完善，而且还要强调统一领导，那就是在油田公司节能主管部门的统一领导下来做好工作。强化基础的意思就是要加强节能的基础工作，基础资料等基础工作的管理，今天二连公司的这个软件开发得比较好。在节能基础数据上应该由节能主管部门说了算，但是现在看来有的数据政出多门，最后给股份公司上报的，还有给油田公司领导提供的数据，以及给各个二级单位的数据，各部门都有些不一样，带来不统一。节能这方面，在统一的基础上强化基础管理，基础资料、台帐健全上，这一部分的权威发布机构就是节能主管部门，这也是对节能管理者和节能主管部门的一个要求，要做好自身工作，这样的话报出的数据必须统一规范。统筹规划意思就是从油田节能管理的现状和水平来看，必须要有长期的、中期的节能工作规划，这样的长远性、前瞻性一些工作，不能说我今年要干什么，光是当年列一个计划，干到什么程度算什么程度。我三年内节能降耗根据五大系统效率的提高和国家对我们的要求，我们第一年要达到什么标准，第二年要达到什么标准，第三年要达到什么标准，我想这种统筹规划是对我们统一领导，加强基础的一个补充。这一点需要节能部门做好工作。

第二个原则，在节能产品上要严格试验、评价、准入和推广应用的程序，加强节能产品的管理。

第三个原则，在节能技术上，要采取厂院结合，部门组织、引导，市场化运作，这样一种方式。

今天王总在大会总结时给大家在节电上推荐了七项新的技术，还有其它节能降耗新的技

术，都是在这样原则基础上，实行厂院结合的需要。对于油田节能产品、节能技术，应该是在厂校结合、厂院结合的基础上，主管部门引导，市场化推动来做好工作。

第四个原则，节能产品技术科研的开发上，注重实用，兼顾先进。

节能硬件以推广和应用为主，节能软件和软科学以自主开发为主，这个原则说到底就是注重拿来主义、为我所用，在节能技术科研开发方面，我们采油工艺研究院要作为油田公司的技术支持。今天秦毅副院长也来了，昨天采研院和开发部合作的软件——决策辅助系统，还有二连公司开发的软件，就是采取了这种方式。对硬件系统产品、技术采取拿来主义，但对于我们拥有自主知识产权的这一部分，还是以我为主，这方面要明确下来。

第五个原则，在节能监测上，要统一标准、完善制度，依托存续，规范管理。

刚才在节能监测的统一标准上已经讲了，包括存续节能监测站都要做好工作，但是涉及到油田公司必做的这一部分，要做好具体工作。

第六个原则，在节能实施上，要总体规划，突出重点，分步实施，注重效益，量入为出，来做好节能实施。

在总体规划基础上，有重点的分步实施来抓好节能工作。

同志们，通过一天半的会议，我们这次大会取得了圆满成功，我相信在油田公司精细管理、全员创新理念的指导之下，为了油田公司可持续、有效益、低成本的发展战略，经过在座各位的共同努力，我们油田公司的节能管理、和节电技术将迈向一个新的高度，真正能够作到开创油田公司节能工作的新局面。

谢谢大家。

依靠科技进步,强化管理,开创节能工作新局面

王 钢

这次节能暨技术节电座谈会是继油田公司 2001 年 9 月召开的节能节电工作会议之后的第二次技术工作会议,是研究盗电工作基本结束后,节能节电工作如何向技术进步转化,也是具体落实中国石油天然气股份有限公司节能抽油机及配套装置技术座谈会精神。此次会议安排在了全国节能宣传周,更具有特殊的意义,今年节能宣传周的主题是“依法节能,持续发展”,这说明,今后的节能工作不仅是一种自觉自愿的行为,将更是一种我们必须履行的义务和职责。因此在总结成绩,寻找差距,加强节能工作监督与管理,做好新形势下的节能工作具有十分重大的意义。

一、公司成立以来节电节能工作取得的成绩

回顾油田公成立以来,节能、尤其是节电工作取得了非常显著的成绩。

1. 1999~2002 年电力消耗对比 (1999 年电费以 0.36 元/kW·h 为基准,见图 1)

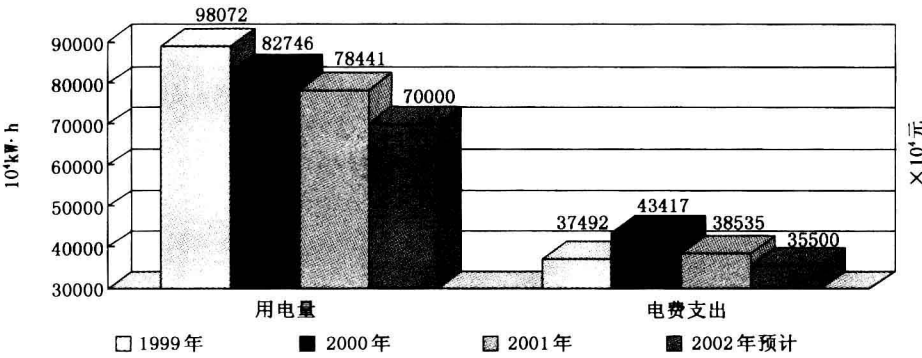


图 1 1999~2002 年电力消耗对比图

2. 2000~2002 年燃料消耗对比

图中色柱从下至上依次为原煤(t)、原油(t)、天然气(10⁴m³)、成品油(t)，每年总和数为标煤(见图 2)。

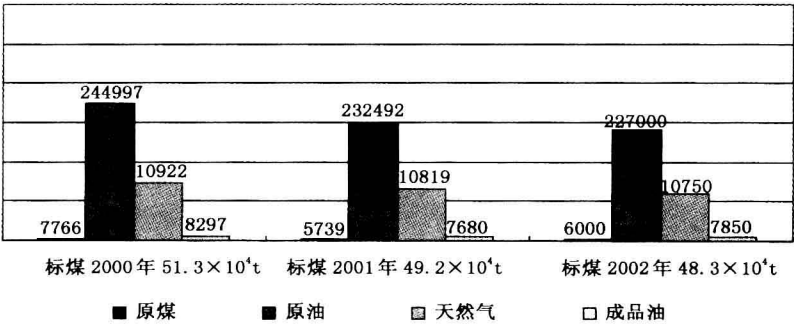


图 2 2000~2002 年燃料消耗对比

3. 节能降耗在降低成本中发挥了重要作用

(1) 节电减少支出是公司降本增效的重要支柱。

3 年操作成本同比节约额累计为 13528×10^4 元，同比节约电费累计额 9099×10^4 元，占其中的 67.3% (见图 3)。

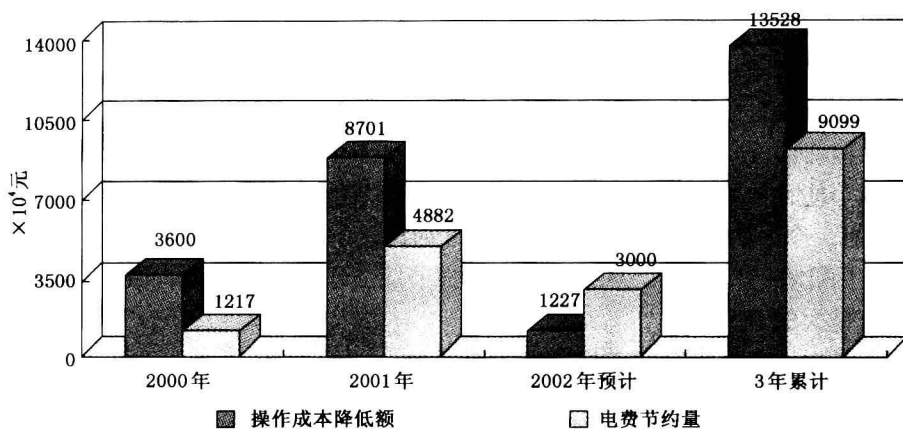


图 3 2000 ~ 2002 年操作成本与电费节约对比图

(2) 原油消耗逐年降低，节约价值可观(见图 4)。

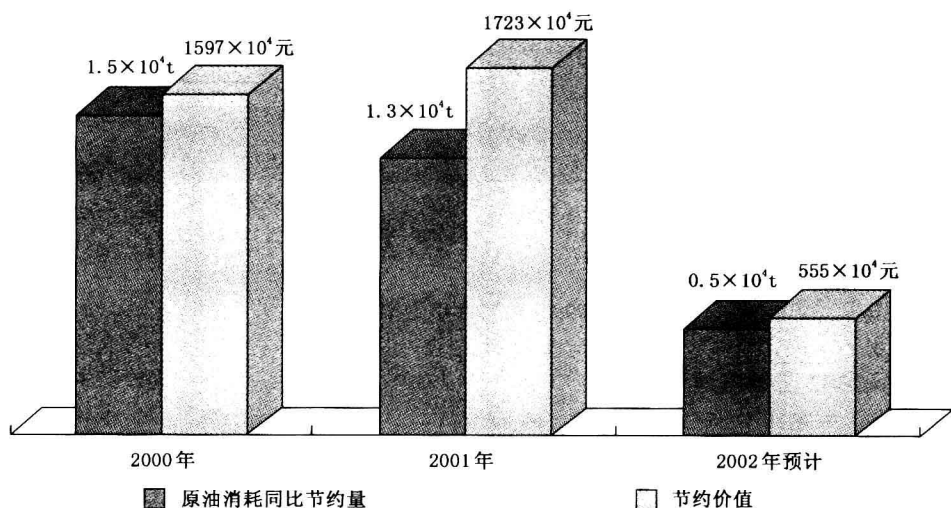


图 4 2000 ~ 2002 年同比原油消耗节约量与价值量对比图

3 年累计节约价值 3875×10^4 元。如果计算节电及节油的累加价值，3 年节支 12974×10^4 元，占 3 年操作成本同比降低额的 75%，由此可见节能节电的重要性和对控制成本所起的举足轻重的作用。

二、节能降耗的主要措施和途径

1. 用电管理的力度不断加大

(1) 精细用电管理深入人心。

通过完善供用电承包制和相应的激励约束机制，将总电费支出、实际耗电量、供电时率

和电费损失、低压用电及收费等指标，与不同部门和电管人员的工资奖金挂钩，严考核、硬兑现，精细化管理涵盖了油田供电的全过程，充分调动员工节电的积极性和创造性，提高了供电时率，减少了电量被盗，提高了电费回收率，取得显著的经济效益。

(2) 打防并举，反盗电成效显著。

在油田公司的有力组织与协调下，各油气生产单位从技术与管理两方面入手，打防并举，反盗电工作力度不断加大（见图 5）。

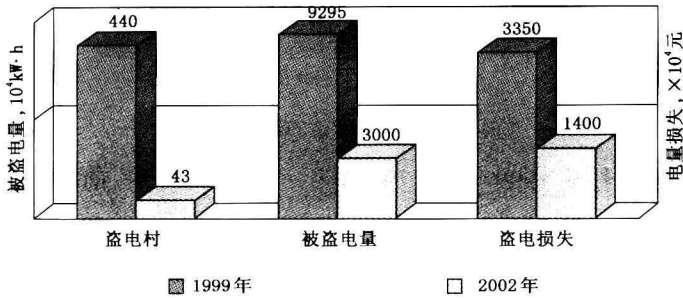


图 5 1999 年与 2002 年同比反盗电成效图

(3) 技术节电成为反盗电基本结束后重要技术手段。

①抓住油气生产用电的关键，运用各种节电技术降低机采系统用电。

a. 抽油机智能间抽控制器节能效果显著。从 2000 年油田公司部分采油厂开始引进，至目前陆续安装使用 200 台套以上，与原运行状况比，节电效果比较突出，平均节电率在 35% 以上，无效冲次大量减少，平均减少设备运行时间 40% 以上，减少设备磨损，延长设备使用寿命，减少维护费用。据统计，当前全公司现有供液不足井 700 多口，不仅抽油效率低，而且能源浪费严重，应继续推广该项技术，形成规模效益。

b. 以永磁电机、高转差电机为主的电机节能技术正呈现出明显的技术优势。

近两年各厂陆续引进了 237 台永磁同步电机和 167 台高转差电机，经过运行检验取得明显的节电效果，电机平均节电率在 10% ~ 15%。

c. 变频技术成熟、运用广泛。

目前全公司已经安装投用的变频器在 280 台以上，平均节电效率在 15% 以上。主要集中在集输、注水，其他采油与供热设施上也有较多应用。

d. 改造优化电力线路运行系统，网损逐年降低。

目前通过推广无功补偿、负荷分流、截弯取直、长线化短、加大导线截面、淘汰高耗能变压器等技术措施，提高了功率因数，目前全公司已有 30% 的主要线路功率因数达到 0.9 以上，大幅度降低了网损，3 年累计减少损失电量 $3500 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 。

e. 低压反盗电成果显著，可每年减少电量被盗 $1500 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 。

目前在重点应用 1.14kV 电机反盗电技术的同时，加强线路防盗电技术改造，使被盗电量逐年降低，目前在用 1.14kV 电机超过 430 台套，覆盖了多数盗电严重地区，每年减少被盗电量超过 $1500 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 。

(4) 节电总体效果(见图 6)。

①总用电量从 1999 年的 $8.9 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 降至目前的 $7 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ；

②与 1999 年相比，3 年累计少用电 $3.6 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，节约电费支出 $1.7 \times 10^8 \text{ 元}$ ；