

石油石化节能技术丛书

油田企业节能技术与实例分析

丛书编委会主任 章建华

分册主编 宗铁 雍自强

YOUTIAN QIYE JIENENG JISHU
YU SHILI FENXI

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

石油石化节能技术丛书

油田企业节能技术与实例分析

丛书编委会主任 章建华

分册主编 宗铁 雍自强

中国石化出版社

内 容 提 要

本书紧密结合油田生产实际,重点对机械采油、稠油热采、油气集输、油田注水、油田供配电、热力、钻井、井下作业、天然气采集等系统的能耗情况和节能潜力进行了认真分析,提出了解决问题、挖掘潜力以及实现节能降本增效的技术路线和具体措施。

本书集能耗现状及节能潜力分析、节能技术原理和应用实例于一体,讲求实用性,通俗易懂,适合于油气田企业节能管理和技术人员以及石油院校师生阅读,也可作为相关专业人员培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

油田企业节能技术与实例分析 / 宗铁, 雍自强主编. —北京:
中国石化出版社, 2010
(石油石化节能技术丛书)
ISBN 978-7-5114-0410-7

I. ①油… II. ①宗… ②雍… III. ①石油工业-工业企业-节能
IV. ①TE08②F407.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 083146 号

未经本社书面授权, 本书任何部分不得被复制、抄袭, 或者以
任何形式或任何方式传播。版权所有, 侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

河北天普润印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 20 印张 514 千字

2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

定价:58.00 元

序

党的十七大报告提出：“坚持节约能源和保护环境的基本国策，关系人民群众切身利益和中华民族的生存发展，要把建设资源节约型、环境友好型社会放在工业化、现代化发展战略的突出位置，并落实到每个单位、每个家庭。”温总理在十届全国人大五次会议上作的《政府工作报告》中也郑重提出：“‘十一五’规划提出这两个约束性指标是一件十分严肃的事情，不能改变，必须坚定不移地去实现。”节约能源资源已成为关系我国经济可持续发展、造福子孙后代的一件大事，是当前我国经济社会发展的一项紧迫任务，是调整经济结构、转变增长方式的突破口和重要抓手，是贯彻科学发展观和构建和谐社会的重要举措。

石油石化行业作为我国国民经济的基础和支柱产业，必须以对国家和人民高度负责、对子孙后代高度负责的精神，把节约能源资源工作放在更加突出的战略位置，按照“高标准、严要求、广覆盖、硬约束”的原则，扎实推进企业节能降耗工作，努力打造资源节约型、环境友好型企业，为实现全面建设小康社会的奋斗目标奠定基础。

贯彻落实党的十七大精神和科学发展观，做好节能工作，关键是要建设一支扎实践行科学发展观、适应新形势、研究新问题、探索新方法和了解国家能源政策、掌握节能管理知识、精通节能技术的队伍。因此，中国石化组织编写《石油石化节能技术丛书》，以普及节能技术知识、提高石油石化企业职工素质、进而提高石油石化企业管理水平和经济效益为目标，以油田、炼化、销售企业以及公用工程系统的生产、管理、技术开发人员及大专院校师生为读者对象。《石油石化节能技术丛书》的出版，将为行业内人员提供一套比较完整、贴近实际、通俗实用的石油石化工业节能技术的参考书。

中国石油化工股份有限公司高级副总裁

前 言

党和国家高度重视节能工作，把能源资源节约列为基本国策。胡锦涛总书记在党的十七大报告中指出：坚持节约资源和保护环境的基本国策，关系人民群众切身利益和中华民族生存发展。必须把建设资源节约型、环境友好型社会放在工业化、现代化发展战略的突出位置，落实到每个单位、每个家庭。

油气田企业作为以能源开发为主的企业，既是产能大户，又是耗能大户，在生产经营过程中需要消耗和使用大量的能源、水、土地等资源。作为国家建设资源节约型、环境友好型企业的主体之一，油气田企业责任重大，必须狠抓节能降耗，做节能大户。

近年来，油气田企业认真贯彻落实科学发展观和节约资源、保护环境的基本国策，按照国务院《加强节能工作的决定》、《节能减排综合性实施方案》等要求，紧紧围绕国家创建资源节约型、环境友好型社会的整体部署，以降低能源消耗、保护环境、提高效益为目的，依靠科技，加大投入，推广应用了一批先进、高效、实用的节能新技术、新工艺、新产品、新设备，企业整体用能水平有了明显提高，为国家完成“十一五”期间的各项节能减排目标做出了积极贡献。

为了加大这些先进、成熟的节能新技术推广应用，进一步挖掘节能潜力，确保“圆满完成国家下达的各项节能减排目标，中国石化股份公司油田勘探开发事业部和中国石化集团公司油田企业经营管理部组织编写了这本《油田企业节能技术与实例分析》。本书第一章由隋新华、靳辛、宋鑫、王贵生、谭宁编写；第二章由刘杰、张兴华、刘广友、周长敬、安学先、刘琮洁、李洪扩、陈永生、臧金福编写，安学先审核；第三章由刘智军、方云、吴永焕、郭书强、施玉霞、岳慧、王学宏、张忠、吕燕芳、贾正舍、丁连民、罗洪友、张建国编写，罗洪友、张建国审核；第四章由高纯玺、张树德、罗杨、王莉、刘毅、何卫兵、谭宁、张隆玲编写，安学先审核；第五章由钟丽娟、卢瑜林、陈晓源、李宏编写；第六章由周文耀、张继伟、魏忠昕、陈国才、马珺、邹润、刘金斗、程振华、焦玉清、焦亚龙、鲍志强编写；第七章由于传聚、顾清献、石元明、姜俊莉、李中林、田胜、施玉霞编写，于传聚审核；第八章由陆克山、商广宽、靳辛、于松义、孙立庆、羌学武、严庆雨、张建华编写，陆克山审核；第九章由栗明选、陈付立、李文进、彭彬、林龟年、孟祥涛、王家勇、李汉桥、范金涛编写；第十章由袁朗、钮红兵、林雍森、郝和伢、亢峻星、柯明祥、陆文豹、戴为民、王文忠编写；第十一章由杨远忠、李云、周怀礼、张宁、王峰编写。全书由靳

辛、陈玲、李一超、隋新华、谭宁、韩文彪、宋鑫、李英统稿，经李阳、袁政文、宗铁、雍自强审阅。在此向参加审稿的专家教授致以诚挚的谢意。本书在编写过程中参考了许多文献资料，得到了各方面大力支持，在本书出版之际，也向各位文献作者和关心支持编写的领导和同志们一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，缺点和错误在所难免，敬请读者批评指正。

目 录

第一章 绪论	(1)
第二章 机械采油	(10)
第一节 工艺概述	(10)
第二节 能耗现状及主要能耗评价指标	(11)
第三节 节能潜力分析	(17)
第四节 节能技术	(20)
第五节 实例分析	(25)
第三章 稠油热采	(35)
第一节 工艺概述	(35)
第二节 能耗及节能潜力分析	(39)
第三节 节能技术	(57)
第四节 节能技术应用实例	(65)
第四章 油田油气集输	(71)
第一节 工艺概述	(71)
第二节 主要能耗评价指标	(72)
第三节 节能潜力分析及技术改造思路	(73)
第四节 节能技术	(78)
第五章 油田注水	(103)
第一节 工艺概述	(103)
第二节 节能潜力分析及节能技术	(104)
第六章 天然气采集处理	(125)
第一节 工艺概述	(125)
第二节 能耗评价指标及节能潜力分析	(128)
第三节 节能技术	(135)
第四节 实例分析	(149)
第七章 油田供配电	(156)
第一节 概述	(156)
第二节 能耗现状及节能潜力分析	(159)
第三节 供配电网主要节电技术	(166)
第四节 实例分析	(182)
第八章 油田热力系统	(202)
第一节 概述	(202)
第二节 能耗现状及主要能耗评价指标	(204)

第三节	节能潜力分析及对策	(207)
第四节	节能技术	(217)
第五节	实例分析	(231)
第九章	陆上石油钻井	(236)
第一节	概述	(236)
第二节	能耗现状及主要能耗评价指标	(237)
第三节	节能技术	(247)
第四节	实例分析	(256)
第十章	海洋石油钻井	(261)
第一节	工艺概述	(261)
第二节	能耗现状及主要能耗评价指标	(268)
第三节	节能潜力分析及技术改造思路	(269)
第四节	绿色能源的利用	(282)
第五节	实例分析	(285)
第十一章	井下作业	(289)
第一节	工艺概述	(289)
第二节	能耗现状及主要能耗评价指标	(292)
第三节	节能潜力分析	(293)
第四节	新工艺、新技术、新设备、新材料介绍	(295)
第五节	实例分析	(304)
参考文献		(309)

第一章 绪 论

油气田开发涉及勘探、开发、油气处理、输送、地面工程建设、供配电、供水、供热、井下作业、后勤保障、职工培训等十多个专业和系统。主要生产流程为：油气资源勘探—石油钻(录、侧)井—采油—油气集输(处理、储运、销售)—油田地面注水(蒸汽、聚合物)—井下作业。其主要能源消耗品种有电力、原油、天然气、煤炭和成品油。2007年,全国累计生产原油 $1.8 \times 10^8 \text{t}$, 天然气 $550 \times 10^8 \text{m}^3$, 综合能源消费量约为 $4500 \times 10^4 \text{tce}$ ($1 \text{tce} = 29.307 \times 10^6 \text{J}$), 占自产一次能源的 13.6% 左右。近年来, 能源价格不断攀升, 能耗费用所占企业生产成本的比重居高不下, 成为制约企业生存和发展的重要瓶颈。

油气田企业作为国家能源支柱产业, 在能源开发和节约上都承担着重大的责任, 一方面要以保障国家能源安全为己任, 努力为国家和社会提供更多的油气能源。按照战略稳定、战略展开、战略研究的部署, 加大投入力度, 推动科技进步, 争取勘探开发取得更大的突破。另一方面, 要把节约能源放在非常重要的位置上, 要带头落实节约资源的基本国策。只有从全面落实科学发展观、促进国民经济可持续发展的高度, 充分全面地认识肩负的重要责任, 自觉发挥好骨干带头作用, 在搞好市场营销的同时, 强化企业的内部管理, 推进节能降耗, 提高能源资源利用效率, 减少能源消耗, 提高在市场中的生存能力, 才能为国家为社会做出更大贡献。

一、发展历程

多年来, 油气田企业在节能机构设置、制度建设、人员配备、科学管理、节能监测和技术措施投入等方面开展了许多有益的工作, 打下了一定的管理和技术基础。概括起来, 油气田企业节能工作大致经历了四个过程: 一是从 20 世纪 80 年代初至 1986 年的“扫浮财”阶段, 主要是杜绝跑冒滴漏、长明灯、长流水、长点炉等司空见惯浪费能源现象; 二是 1987 ~ 1990 年建章立制阶段, 油气田企业成立组织机构, 建立完善各工作岗位职责和各项用能管理制度, 组织开展能量平衡测试; 三是 1991 ~ 1997 年推广“四新”技术(新技术、新工艺、新材料、新产品)和强化用能科学管理阶段, 油气田企业每年组织制定节能“四新”推广计划, 实行能源消耗定额管理, 开展了重点耗能设备和系统监测; 四是 1998 年至今开展节能技术改造和用能专项治理, 建立节能降耗示范区阶段, 油气田企业节能发展的思路和重点由原先的“扫浮财”、结构调整等转到依靠机制、科学技术, 提高系统效率、优化系统运行上来, 主要措施是建立健全管理体系, 实施精细管理; 注重技术的集成推广与应用, 实施科技增效, 呈现出较为鲜明的内涵式发展特征。同时, 注重健康、安全、环保的意识也开始系统地向油田生产经营的各个环节渗透, 油气田节能工作开展向更高的层次迈进。

近几年来, 油气田企业进一步贯彻落实国家有关节能的法律法规, 以经济效益为中心, 紧密结合油气田不同时期的生产特点, 努力抓好节能降耗、挖潜增效工作, 通过加强管理,

大力推进技术进步，在勘探开发生产建设工作量大幅度增加的情况下，克服老油田含水量上升、难动用储量增加等众多因素的影响，使节能降耗工作取得了新的进展。

二、存在的问题

近年来，油气田企业认真贯彻落实科学发展观和节约资源、保护环境的基本国策，按照国务院《关于加强节能工作的决定》、《节能减排综合性工作方案》等要求，紧紧围绕国家创建资源节约型、环境友好型社会的整体部署，以降低能源消耗、保护环境、提高效益为目的，依靠科技，加大投入，积极进行节能技术改造。强化用能科学管理，不断加大用能承包监督考核力度，企业整体用能水平有了明显提高，但与国家对节能的要求相比，节能工作还存在差距和不足，不能适应新形势、新任务的要求。

（一）节能基础管理工作仍存在许多薄弱环节

1. 管理和技术机构不够健全

老油田企业虽然在机构、制度、人员等方面的建设相对完善，但管理手段欠缺、力度不够。新的油气田企业由于节能工作起步较晚，机构、制度、人员和监测手段还十分缺乏，影响了节能工作的深入开展。

2. 从源头抓节能的意识有待增强

各油气田企业在新建项目时，对项目合理用能水平进行科学、详细的论证、评估和审查力度不够，项目建成后的节能效果评估工作落实不到位，同时在地面工程设计方面对节能降耗考虑不足，存在“大马拉小车”现象，部分项目投产之日就是节能改造之时，节能降耗变成了末端管理。

3. 对节能技术、产品的引进有待进一步规范

各油气田企业应用的节能技术和产品五花八门，没有建立统一的评价体系和标准，缺乏一个权威机构的审查、评价和市场准入把关，用能产品、新技术的引进存在一定的盲目性。

4. 部分节能专项管理工作亟待加强

节能约束激励机制不健全，严重影响了工作的有效开展。节能计划管理、能源消耗成本管理、能源计量管理、节能技措项目管理、能源标准化管理、节能宣传教育培训管理等还不十分到位，节能意识薄弱。

（二）工艺陈旧和设备老化

1. 地面工艺系统与生产现状不配套

随着老油田的长期开发，原油产量和构成、开采方式、处理工艺等不断发生变化，地面工艺系统与生产现状不适应的现象加重，难以实现动态平衡，影响了系统效率，增加了能耗。

2. 生产设备和配套设施老化

目前油田企业 20 世纪 90 年代以前投产的抽油机约占在用抽油机总数的 50% 以上，部分在用锅炉和加热炉老化严重，效率低，能耗高。

（三）资源综合利用效率有待进一步提高

油气田企业在油气集输、原油开采，特别是稠油开采过程中普遍存在着燃料结构不合理的问题，经济价值高的原油在燃料使用中的比例较高，煤的使用较少。同时，生产过程中产生的余热、伴生气等资源尚未得到充分的回收和利用，部分企业仍存在放空火炬等浪费现象。此外，地热等其他新能源的开发利用尚处在研究阶段。

三、节能潜力

在分析、认清困难和问题的同时，我们也要清醒地看到，油气田企业的节能降耗工作仍然存在巨大的潜力。机采系统、注水系统、集输系统、供配电系统以及热力系统是油气田企业生产耗能的“五大系统”，其中供配电系统作为电力体系组成中不可或缺的一个环节，其电能传递效率的高低与质量的好坏直接影响到其他系统的用电效果，机采、注水系统则是电力消耗的主要组成部分。油田企业机采系统、注水系统用电合计约占生产耗电总量的 87%，其他系统用电仅占 13%。

1. 采油系统能源利用效率节点分析

油井机采类型主要包括抽油机(游梁式、皮带式)、电潜泵、螺杆泵、水力喷射泵等，其中前两类占机采井总量的 99%，是主要的石油开采方式。目前油田企业采油系统平均效率约为 27% 左右，其中地面部分效率为 40% ~ 70%，地下部分效率为 5% ~ 60%，影响采油系统效率的主要环节有拖动装置、抽油机、抽油杆、抽油泵、井下管柱和井口装置等。其各节点潜力情况见表 1-1。

表 1-1 采油系统节点潜力分析表

项目	节 点	实际效率	先进水平	节能潜力	存在主要问题	治理措施	备 注
地上部分	(1) 拖动装置 (电动机、控制柜)	40% ~ 70%	77%	15%	电动机大马拉小车现象严重，修复次数多，自身损耗大	根据油井实际工况，合理匹配节能型电动机，淘汰高耗能电动机，推广应用电容补偿、降压运行、冲次调节等节能控制柜，油井生产参数自动监测优化运行	电动机效率 80% ~ 92%
	(2) 抽油机(皮带、减速箱、四连杆)				抽油机老化，变速箱串轴，齿轮、轴承磨损严重，皮带传动损失大、运转不平衡等	淘汰老化严重的抽油机，推广节能型抽油机，加强抽油机日常维护、保养和维修，加大抽油机调平衡力度	皮带 98%，减速箱 91%，四连杆 95%
地下部分	(1) 抽油杆 (2) 抽油泵 (3) 井下管柱 (4) 井口装置	5% ~ 60%	65%	15%	管杆偏磨，生产参数不合理，泵沉没度大，泵充满度小，泵效率低等	进行偏磨治理，合理调整泵挂深度，优化生产参数，提高泵效率	

2. 注水系统能源利用效率节点分析

2006 年油田企业注水系统平均效率为 50% 左右，其中泵机组效率为 50% ~ 78%，管网至井口效率为 50% ~ 73%，影响注水系统效率的主要环节有注水泵机组、注水管网、配水间、井口等。其各节点潜力情况见表 1-2。

表 1-2 注水系统节点潜力分析表

节 点	实际效率	先进水平	节能潜力	存在主要问题	治理措施	备 注
泵机组	50% ~ 78%	78%	8%	泵机组老化严重，自身效率降低，机泵不匹配，节流损失大	淘汰低效机泵，推广高效机泵，机泵合理匹配优化，变频调速，拆级改造，自动优化运行	电动机效率 88% ~ 95%；泵效率 50% ~ 82%
(1) 管网 (2) 配水间阀组 (3) 井口、注水管线	50% ~ 73%	75.05%	10%	管网布局不合理，结垢腐蚀严重，井口阀门控制损失大	管网优化调整，进行分层分压注水、单井增压注水	

3. 集输系统能源利用效率节点分析

集输系统是指井口来液经计量、接转、脱水、稳定，外输到油库的整个工艺处理系统。2006 年油气田企业集输系统平均效率为 40% 左右，影响集输系统用电效率的节点有泵机组、集输管网等。其各节点实际效率、先进水平、存在问题、节能潜力、治理措施见表 1-3。

表 1-3 集输系统节点潜力分析表

节 点	实际效率	先进水平	节能潜力	存在主要问题	治理措施	备 注
泵机组	50% ~ 70%	70%	5%	泵机组老化严重，自身效率降低，机泵不匹配，节流损失大	淘汰低效机泵，推广高效机泵，机泵合理匹配优化。变频调速、叶轮切削和集输工艺改造	电动机效率 85% ~ 94%；泵效率 50% ~ 75%
管 网	45% ~ 65%	70%	5%	管网布局不合理，结垢腐蚀严重	管网优化调整，减阻降黏，减少沿途压力损失	

4. 热力系统能源利用效率节点分析

油田热力设备主要有蒸汽发生器、加热炉和锅炉。2006 年油田企业加热炉系统平均效率为 78%，蒸汽发生器平均效率为 80% 左右，锅炉系统平均效率接近 80%，影响供热设施本体效率的节点有炉型、燃料不完全燃烧损失、炉体散热损失、排烟损失等。加热炉(蒸汽发生器、锅炉和加热炉情况类似)各节点潜力情况见表 1-4。

表 1-4 热力系统节点潜力分析表

节 点	实际 损失	先进 水平	节能 潜力	存在主要问题	治理措施	备 注
化学不完 全燃烧损失	0.5% ~5%	0.1%	1%	配风不合理，燃烧 不充分	推广高效加热 炉和先进自动燃 烧技术，合理配 风，余热回收利 用，强化日常维 维护保养，抓好炉 体、管道和加热 介质保温	占 总 损 失 的 0.39%
排烟损失	10% ~35%	7%	15%	过剩空气系数大， 过剩空气系数每增加 0.1，热效率降低约 0.5%。排烟温度高， 排烟温度每降低 12 ~ 15℃，热效率可提高 1% 左右。烟气短路、 受热面积大、传热面 结垢、超负荷运行都 将引起排烟温度升 高。加热炉受热面结 水垢 1mm，热效率降 低 2% ~3%		占 总 损 失 的 83.21%
散热损失	2% ~15%	1%	5%	保温层老化脱落， 保温效果差		占 总 损 失 的 16.39%

5. 配电系统能源利用效率节点分析

配电系统主要由配电线路和变压器组成。油田配电系统主要存在三方面的问题：

(1) 配电变压器陈旧落后。S7 及 S7 以前系列变压器属国家明令淘汰的高耗能变压器。测试结果表明：S11 型卷铁芯变压器与 S7 高耗能变压器相比较，空载损耗平均降低 40%，负载损耗平均降低 28%，年综合损耗电量减少 21%。

(2) 供电半径不合理，线损偏高。受油田滚动开发模式的影响，油气田企业尤其是东部老油气田目前普遍存在部分输电线路供电半径过大，线损偏高的问题。此外，部分油田机采井由于井距较大、变压器台数偏少，造成变压器“一拖多”(一台变压器拖动多口机采井)，低压侧电缆(井口电缆)过长，致使损耗增加。

(3) 线路电压波动较大。油田部分 6kV 线路过长，导致变电所出口和末端电压差值较大，线路出口侧的电动机在高于额定电压 7% 以上运行，而线路末端的电动机在低于额定电压 7% 以下运行；目前现场大部分变压器一次侧只有三个挡位，±5% 的调整幅度，难以保证线路挂接电动机在额定电压下工作。

配电系统节点潜力情况见表 1-5。

表 1-5 配电系统节点潜力分析表

节 点	实际效率	先进水平	节能潜力	存在主要问题	治理措施	备 注
配 电 变 压 器	97% 左右	98%	3%	高耗能变压器多， 负载不匹配，自身损耗大	淘汰国家明令淘汰的变压器，推广节能型变压器，合理匹配优化	
线 路	95% 左右	97%		线路布局不合理， 负荷分配不平衡，功率因数低，失窃电现象严重	合理调整配电线路，实施自动监控优化运行调度，无功补偿，强化线路综合治理	

四、遵循原则和技术途径

（一）原则

1. 坚持开发与节约并重的原则

把资源节约作为转变企业经济增长方式的重要内容。从根本上改变重开发、轻节约的外延式增长模式，把住“增量”部分的节约源头，加大“存量”部分的节约改造力度。

2. 坚持目标引领和措施配套相结合的原则

开展节能工作，既要明确年度、阶段、中长期奋斗目标，又要围绕目标的完成，出台和实施配套的管理和技术措施。

3. 坚持突出重点与整体推进相结合的原则

以加强重点耗能企业管理、重点工程项目实施来推进节能降耗工作深入开展，以典型企业创建来推进节能节水型企业的整体创建，以节能节水成效来推进资源节约工作的全面、深入开展。

4. 坚持主管部门牵头、齐抓共管、全员参与的原则

资源节约工作是一项长期、繁杂的系统工程，既需要有牵头部门组织实施，也需要各部门的共同推动，更需要全体干部职工的积极参与，才能有效地促进和保障各企业提高资源利用水平。

5. 坚持节约与效益相结合的原则

资源节约与资源优化相结合、资源节约与经济效益相结合、投入与产出相结合。节约的最终目的就是要增效，不能用单纯节能的观点冲击效益目标，要把节能与提高效益紧密联系起来，实现节能和效益的双丰收。要形成“低投入、低消耗、低排放、高效率”的节约型增长方式，不断提高企业资源利用效率和资源产出效益。

6. 依靠科技进步与系统优化配套的原则

依靠科技进步、科技创新和技术配套集成，着眼系统优化，重视结构调整，提高系统效能，避免木桶效应。加大工艺、技术、装备的更新改造和引进力度，着力提高系统效率和科技进步贡献率。

7. 市场化运作与政策引导原则

以市场为导向，以二级单位为主体，深化改革，创新机制，实行市场化运作，优化资源配置，制定和实施优惠政策，大力发展节约经济、循环经济。

8. 节能与环境保护相结合的原则

通过强化各项节能工作措施的落实，大力开发利用风能、太阳能等新能源，减少因使用化石燃料带来的环境污染，大力促进资源节约型和环境友好型企业建设。

(二) 主要技术途径

- (1) 综合应用配套技术，提高采油系统效率；
- (2) 优化配套注水工艺，提高注水系统效率；
- (3) 实施油气集输系统技术改造，提高系统效率；
- (4) 加强电网改造和优化运行，降低系统损耗；
- (5) 实施节能降耗示范工程，提高整体用能水平；
- (6) 加强对伴生气的回收工作；
- (7) 利用污水余热及地热资源。

五、管理措施

(一) 进一步强化节约意识

油气田企业作为以能源开发为主的企业，既是产能大户，又是耗能大户，在生产经营过程中需要消耗和使用大量的能源、水、土地等资源。作为国家建设资源节约型、环境友好型企业的主体之一，油气田企业责任重大，应该、也必须发挥重要作用。同时，加强节能降耗工作，也是油气田企业增强市场竞争力，实现可持续发展的有效途径。能源消耗成本是油气田企业生产成本的重要组成部分，受能耗上升的影响，油气田企业利润空间受到很大挤压，竞争力受到不同程度的影响。因此，从降低企业成本，增强经济竞争力的要求出发，油气田企业也必须大力加强节能降耗，减少能耗支出。

各油气田企业在继续强化能源保障、增强能源供给能力的同时，要从战略高度充分认识节能降耗工作的紧迫性和重要性，切实把加强节能降耗工作放在更加突出的位置，把资源节约意识理念贯穿于企业战略规划制定、基本建设、技术改造、组织管理、生产运行等各个环节。通过多种形式的宣传、教育和培训，不断增强广大干部职工，特别是领导干部的资源意识、节能意识，坚持眼前利益与长远利益的统一，企业利益与国家利益的统一，经济效益与社会效益的统一。在油气田企业形成坚持以节能降耗促生存、促发展的良好氛围。

(二) 把握节能降耗的重点

以技术创新求节能，以强化管理抓节能，以结构调整促节能，是实现节能目标的主要途径。在今后一段时期，油气田企业应紧紧抓住这三个重点，全面实施“四大工程”，推进油气田企业的节能降耗工作。

1. 考核体系建设工程

各油气田企业要从落实科学发展观的高度，切实加强对节能降耗工作的组织领导，把这项工作真正摆上生产经营的重要议事日程，做到认识到位、责任到位、措施到位。要按照“系统抓和抓系统”的工作原则，充分发挥各专业管理部门的作用，采取综合措施，齐抓共管，强化监督考核，建立有效的约束和激励机制。

(1) 完善节能业绩考核体系

各油气田企业要把资源节约作为重要指标纳入年度考核体系，依据上级下达的节能考核指标，按年度层层分解，要落实到电力、天然气、原油、成品油、原煤等实物量上，要落实到每一个重点用能单位，使每一个单位和岗位都有明确的节能降耗任务，使节约效果与企业领导干部业绩考核挂钩，与职工奖惩挂钩。

(2) 加大用能监督考核力度

严格用能用水源头监督，努力使每一个新上项目都成为节约型工程，杜绝新上高耗低效项目。要加强重点系统资源利用水平的监测，进行合理用能用水诊断，为节能技术改造提供依据。加强资源节约跟踪考核和监督检查，确保资源节约任务顺利完成。

(3) 开展节能先进单位评比活动

对完不成年度节能承包指标的，实行“一票”否决，不得参加年度的任何先进评比活动。

2. 技术创新工程

按照新油气田优化和老油气田挖潜的思路，通过结构调整和推广应用“经济、适用、高效”的地面工艺技术，努力做到“增产不增能、扩建不扩能、增能靠节能”。

(1) 做大做强核心业务

要进一步加大勘探开发工作力度，努力提供优质接替储量，同时加快天然气开发，提高天然气在油气总产量中的比例，优化产量结构，实现油气产量的快速增长来降低单位能耗。进一步优化采油、注水和集输等生产工艺系统，有计划分重点地进行系统更新改造。积极推进“煤代油、气代油”等燃料替代工作，降低油气田自油率，优化燃料结构，提高资源利用综合效益。

(2) 大力组织开展节能科技创新和先导性试验

针对节能降耗薄弱环节，瞄准国际和行业先进技术，会同国内外有关院校、科研机构及高新技术企业，在节能技术、管理、设备和产品等方面开展创新与研究，为提升油气田整体用能水平奠定技术基础。

(3) 积极推行节能技术改造示范工程

① 建立新能源利用示范区。风能、太阳能、地热能等，属于可再生能源，可再生能源资源潜力大，环境污染低，可永续利用，是有利于人与自然和谐发展的重要能源。因此，应通过建立新能源利用示范区，加快推广应用步伐，逐步提高其在能源结构中的比例。

② 集成先进成熟的节能技术和管理措施，注重五大系统之间、地面与地下、油藏与工程的有机结合，建立注、采、输分系统节能示范区及示范采油厂(矿、管理区)，使各项指标达到国内先进水平，树立起油气田内部的节能降耗标杆典型。

③ 拓宽节能融资渠道，建立合同能源管理示范区。借鉴国内外节能节水管理先进经验，探索采取能源合同管理、自愿协议、BOT 管理等管理措施，用市场化的手段来调动节能降耗工作的积极性，解决技改投入渠道单一和资金不足等问题。

④ 按照国家《关于加强能源计量工作的意见》和《用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求，完善能源计量基础，强化能源计量器具配备，建立能源计量示范区。

(4) 积极开展资源综合利用和非常规资源开发

回收利用放空能源、余热余压和污水废水等资源，因地制宜地开发利用地热能、海水等非常规能源和水资源，替代节约常规能源和新鲜水。

3. 系统管理工程

管理不到位是当前资源利用率不高的重要原因之一，通过加强管理实现节约的潜力很

大。为此，要采取健全管理机构、完善管理制度、加强生产现场管理、标准宣贯和宣传培训等措施，夯实油气田企业节能节水工作的基础，力争通过加强管理实现节能。

(1) 强化机构和制度建设

各油气田企业必须进一步建立和完善节能管理机构，设立专职节能管理人员，还要结合实际配备必要的节能监测人员和仪器设备，按照管理需要，完善和制定本企业的节能规章制度，以加强管理，提高水平。

(2) 抓好重点用能单位的能耗管理

已列入国家《千家企业节能行动实施方案》的油气田企业，要按照国家有关要求，结合实际开展能源审计，对能源利用状况和主要耗能设备、工艺系统进行监督检查，落实节能措施，加快节能降耗技术改造，切实达到国家要求的节能目标。

(3) 抓好规划设计和终端用能设备两个源头的节能管理

要从项目的立项、论证开始抓节能，新建项目必须设置能耗指标，并严格执行固定资产投资项目“节能篇”的编制、审查制度。要进一步强化工程项目建成后的能耗指标评估工作，保证达到预定水平。在终端用能设备方面，要规范节能节水产品市场管理，组织开展节能节水产品质量认证，实施主要耗能设备和节能节水产品技术准入许可证制度，实现有序竞争，确保达到引进的预期效果。

(4) 加强生产现场管理

开展生产现场耗能产品、设备、工艺、技术等方面的诊断、分析、研究，大力实施诸如抽油机调平衡、优选输油温度等现场节能措施，合理匹配驱动设备、优化生产参数、改进工艺流程，实现科学用能。同时要强化现场用能用水监督检查，杜绝跑、冒、滴、漏和长明灯等浪费现象。

(5) 夯实用能用水计量、统计、定额工作

健全能源计量、统计和利用状况分析制度，切实加强能源统计、计量和标准化管理，配齐管好用能用水计量器具，确保计量基础数据准确。要对消耗与节约情况进行动态分析，及时控制异常消耗。要进一步完善企业耗能用水定额体系，制定修订消耗定额和限额指标。要研究制定重点耗能设备的能耗限值标准、节能节水设计标准等，设置资源消耗最低“门槛”。

(6) 广泛开展资源节约宣传教育

要充分利用报纸、电视、网络等宣传媒体和每年的节能宣传周活动，采取多种形式开展节能节水宣传教育，深入持久地宣传国家资源节约法律法规、办法规定、标准规范，培育“节约型”企业文化，倡导“文明节约”的行为理念，营造全员、全方位、全过程参与创建资源节约型企业的良好氛围。提高油气田企业干部职工对节约降耗重要性认识。要鼓励生产实践中的小改小革和合理化建议，形成广泛开展群众性资源节约活动的新局面。

4. 能耗测试工程

加强对生产系统能耗的日常监测和综合研究，分油藏、分区块和分系统开展调研和能耗水平对比分析，从节点、流程到区块逐级摸清生产方式、工艺流程和设备能力等因素对能耗的影响，从系统的层面找到节能降耗的潜力和措施。