

让数字说话 听数字指挥

油气田数字化管理

(采油)

李安琪 吴志宇 著

石油工业出版社



油气田数字化管理（采油）

李安琪 吴志宇 著

让数字说话
听数字指挥

PetroChina

石油工业出版社

内 容 提 要

《油气田数字化管理(采油)》是《油气田数字化管理》一书的延伸和实践,重点阐述了现代化采油厂以“指挥中心—调控中心—站控中心”为中枢的劳动组织架构改革和生产运行方式优化,形成了数字化油田管理所涉及的建设标准、技术规范和管理方法。本书可作为企业管理人员、科研技术人员和操作人员学习、了解数字化管理的教材。

图书在版编目(CIP)数据

油气田数字化管理(采油)/李安琪,吴志宇著.
北京:石油工业出版社,2013.8
ISBN 978-7-5021-9673-8

I. 油…
II. ①李…②吴…
III. 油气田管理-数字化
IV. TE3-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第150576号

出版发行:石油工业出版社
(北京安定门外安华里2区1号 100011)
网 址: <http://pip.cnpc.com.cn>
编辑部:(010) 64255590 发行部:(010) 64523620
经 销:全国新华书店
印 刷:北京中石油彩色印刷有限责任公司

2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷
787×1092毫米 开本:1/16 印张:13
字数:160千字

定价:68.00元
(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)
版权所有,翻印必究

前言

PREFACE

党的十八大报告明确提出了“坚持走中国特色新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化道路，推动信息化和工业化深度融合。”我国目前还是一个自然资源和能源的消耗大国，信息经济对自然资源和能源依赖程度低的特点决定了油气资源企业必须走“两化融合”的新型工业化道路。

现阶段，石油石化行业均开展了不同程度的数字化建设探索和实践，主要通过信息技术、自动控制和人机工程等高度集成，并融入油气田生产过程管理中，实现对油气生产过程和油气藏实时监测、分析、优化和调整，油气田日常生产网络化、智能化管理能力显著增强，信息化已成为转变发展方式的最主要驱动力。数字化油气田建设包括硬件建设、软件建设、管理架构建设三个阶段。按照地面装备小型化、集成化、橇装化建设思路，研发配套数字化生产指挥系统，从而形成同一平台、信息共享、多级监视、分散控制的管理架构。

在油气田企业推进数字化建设的同时，企业劳动组织架构、生产运行管理方式、安全风险控制、员工工作方式随之发生了革命性变化，大幅提高了生产作业和运行管理效率，显著改善了员工生产生活环境，实现了油气产量翻番，用工总量保持不增。2012年，国家信息化专家咨询委员会在长庆油田考察调研后对数字化建设取得的成果给予了高度评价，认为数字化管理对大中型企业推进两化融合具有“典型示范作用，值得大力推广”。

根据油田数字化管理理论基础和实践定位，本书作为《油气田数字化管理》的续篇，在融合前篇内容的基础上，从数字油田建设、劳动组织管理、岗位管理规范、生产运行管理、安全预警管理、数字化运维管理六个方面详细阐述了油田从数字化建设到维护运行的整套方法和流程，涵盖了数字化管理的基本理论、技术和方法。全书采取图文并茂的方式，深入浅

前言

PREFACE

出地介绍了油田数字化管理的基本思想和方法，既是一本功能健全的管理工具书，也可作为大中专院校师生、企业管理人员、科研技术人员和操作人员学习、了解数字化管理的学习教材，具有较高的实用价值。

管理创新永无止境。《油气田数字化管理（采油）》中所涉及的许多理论和方法仍需不断进行创新和完善，需要我们在实践中总结，在工作中改进，努力助推油气田企业信息化建设新发展。

目录

CONTENTS

01 数字油田建设

- 002 建设架构
- 004 数字化硬件建设
- 020 信息管理平台建设

02 劳动组织管理

- 028 组织架构
- 032 岗位设置
- 034 岗位定员
- 040 员工培训

03 岗位管理规范

- 045 采油厂生产指挥中心
- 057 作业区机关组室
- 094 作业区基层队站

04 生产运行管理

- 136 数字化生产指挥系统
- 157 三个中心的职能
- 161 三个中心监控重点
- 165 预警处置程序
- 166 数字化生产运行模式

目 录

CONTENTS

05 安全预警管理

- 172 安全环保监控系统
- 175 安全环保监控网络
- 176 安全环保监控责任
- 180 安全环保监控运行

06 数字化运维管理

- 195 数字化运维体系职能
- 197 数字化运维管理方式
- 199 数字化运维作业流程
- 200 数字化维护物料管理

参考文献

后记

01 数字油田建设

SHU ZI YOU TIAN JIAN SHE

为贯彻落实“大力推进信息化与工业化深度融合，走中国特色新型工业化道路，促进经济发展方式转变和工业转型升级”的精神，油气田企业结合生产实际，进行了不同程度的数字化建设与应用实践。以采油厂为例，新油田按照地面装备小型化、集成化、橇装化的技术思路，推广应用数字化新设备、新工艺和油水井生产控制系列装备，实现标准化、网络化、智能化管理。老油田按照“关、停、并、转、简”建设思路，进行流程优化、简化，减少管理站点数量，实现井站无人值守和作业区劳动组织架构扁平化管理，真正实现“让数字说话、听数字指挥”。

一、建设架构

数字化管理是指运用计算机、通信、网络、人工智能等技术，量化管理对象与管理行为，实现计划、组织、协调、服务、创新等职能的管理活动和管理方法的总称。通俗地说就是“让数字说话、听数字指挥”。

油田数字化管理立足油田生产与管理实际，通过分析梳理勘探、开发、生产的业务和管理流程，总结国内外数字油田建设经验，提出“三端、五系统、三辅助”的建设架构。本书介绍前端和中端建设。



前端：以基本生产单元过程控制为核心，以站点为中心辐射到井，构成基本生产单元。站控中心实现井站的远程管理，把没有围墙的工厂变成“有围墙”的工厂。

中端：以基本集输单元运行管理为核心，以联合站为中心辐射到站和外输管线，构成生产管理单元。中端数字化管理涵盖生产指挥调度、安全

环保监控、应急抢险等生产过程管理。

井场与站点组成的基本生产单元、联合站与外输管线组成的基本集输单元是数字化建设过程中的重心和基础。数字化建设要坚持“两高、一低、三优化、两提升”的建设思路，实施过程中突出“三个结合”、注重“五个统一”、推进“两个转变”和抓好“三个层次”。

两高：高水平、高效率。

一低：低成本。

三优化：优化工艺流程、优化地面设施、优化管理模式。

两提升：提升工艺过程的监控水平、提升生产管理过程智能化水平。

三个结合：与生产相结合、与安全相结合、与岗位相结合。

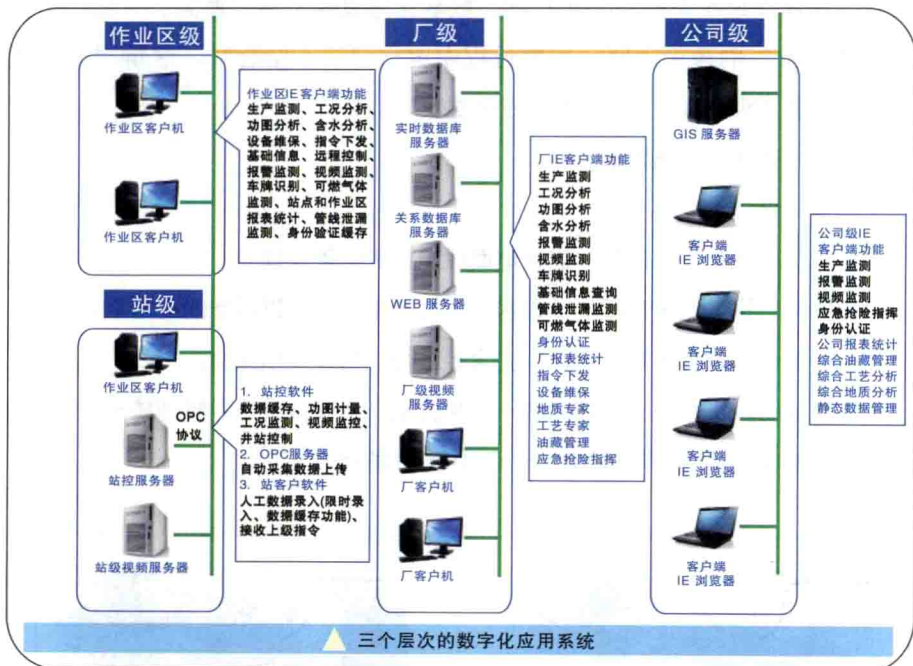
五个统一：标准统一、技术统一、平台统一、设备统一、管理统一。

两个转变：思维方式的转变、工作方式的转变。



工作方式转变

三个层次：油田前端生产过程的数据采集与监控；动态分析；实现采油厂、油田公司层面对油藏、油田的全方位管理。



二、数字化硬件建设

以油田现场的前端井站和管线等为物联对象，结合仪表和自控设备的网络化、智能化发展趋势，开展底层嵌入式集成应用，形成了智能分析、自动调节、集成嵌入、数字传输等6大系列25项数字化应用技术。数字化油田建设系统应用了以下11项关键技术。

（一）关键技术

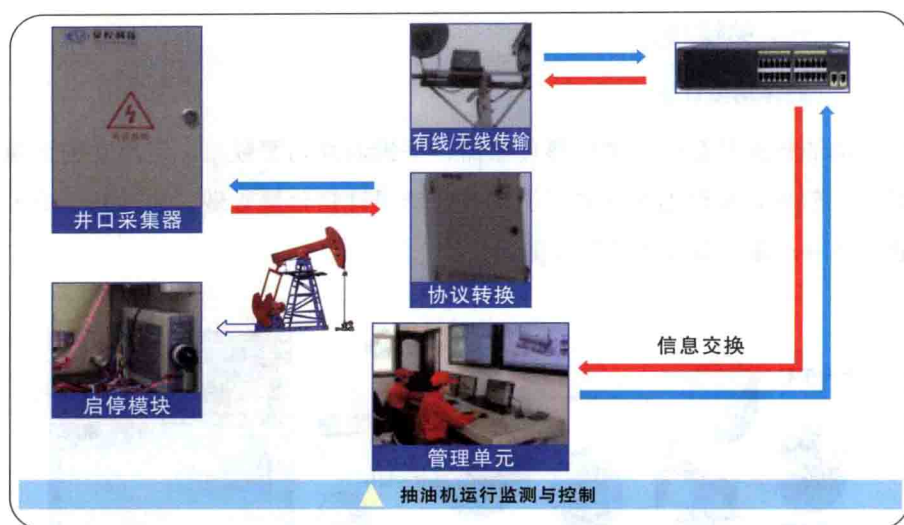
1. 油井功图计量

抽油机安装载荷、角位移传感器，采集油井功图数据，运用功图计量设备及软件，实时监控油井工况、进行产量计量预警管理，为油井工况分析、单井产量计算提供实时数据。



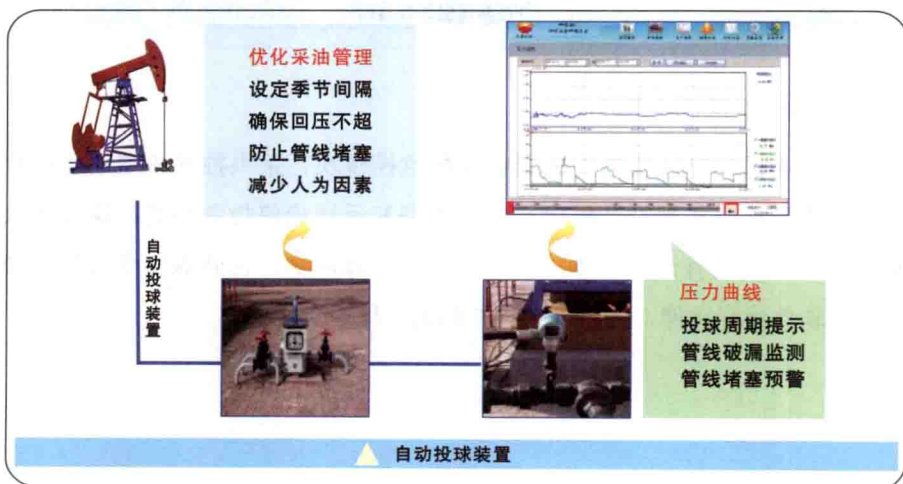
2. 抽油机运行监测与控制

在抽油机的电控箱内安装配电参数监控模块，采集抽油机电动机的相电流和相电压，实现抽油机运行状态监测和远程启停控制功能，通过视频确认抽油机周围有无移动体（人、动物）或障碍物，在确保安全情况下通过平台软件远程启停，并具备启停井的语音提示功能。



3. 自动投球、输油管线压力采集

输油管线上安装自动投球器和压力变送器，定时自动投放带有编号的实心橡胶球，完成井场集油管线的清蜡作业，可根据管线流量和结蜡状况，设定投球间隔，无需人工停井、倒流程、放空。为安全操作、环保操作，防止管线蜡堵和井口回压升高创造了条件。



4. 视频监控、闯入报警

井场安装一体化摄像机、智能分析视频服务器、辅助照明灯及扬声器等设备，优化视频监控的摄像角度、取景距离，达到井场视频清晰。实现井场视频图像的实时监控、闯入报警、图像抓拍和语音示警等功能。



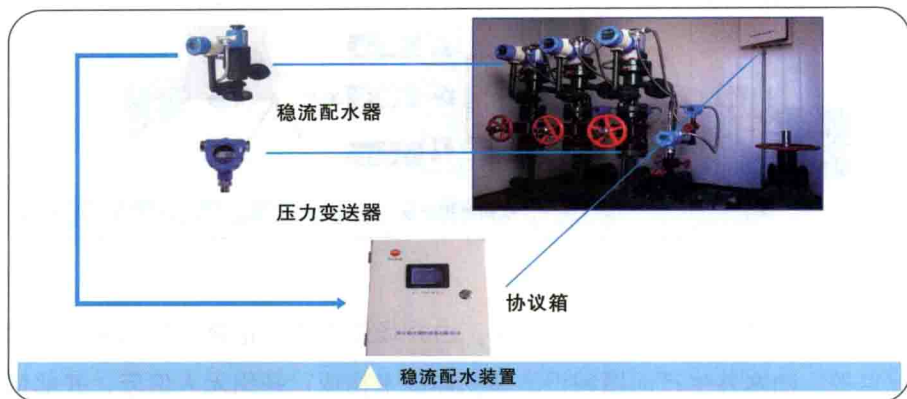
5. 电子巡井

巡井的内涵发生了根本的变化，由井场外物闯入报警、油水井生产状况监控、油水井生产问题判识三项主体技术构成，并组无人值守，并能快速、有效地发现、处理生产问题。由传统的经验管理、人工巡检、“大海捞针、守株待兔”式的被动方式转变为智能管理、精确控制。



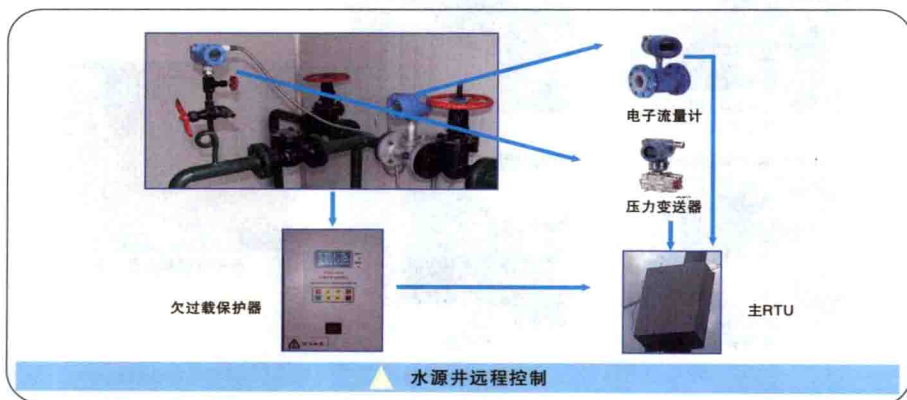
6. 稳流配水阀组

稳流配水阀组间配套压力变送器、流量计和稳流配水调节阀，实现注水压力、流量监测，并实现注水量的实时控制，同时稳流配水阀组配套提供数据信号转换器，为井场RTU提供各注水压力、流量（瞬时和累积），能够进行注水量的远程设定。



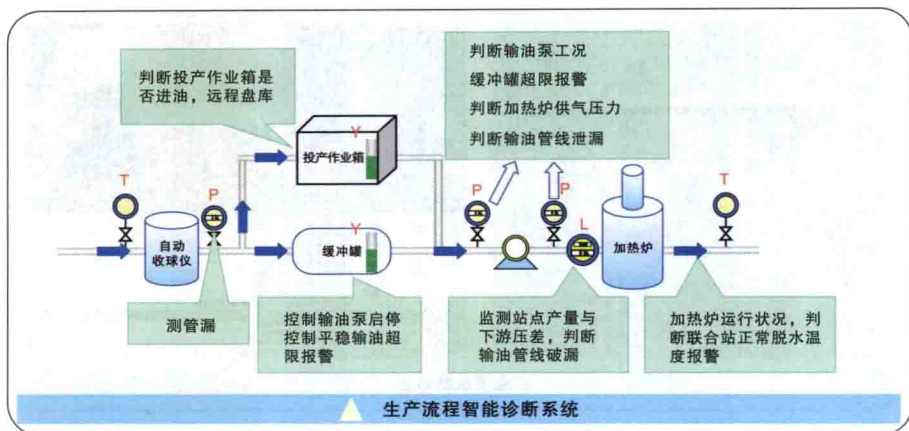
7. 水源井远程启停

水源井井口安装欠过载保护装置和电子流量计、压力变送器，实现水源井参数远程监视和远程启停及智能保护。



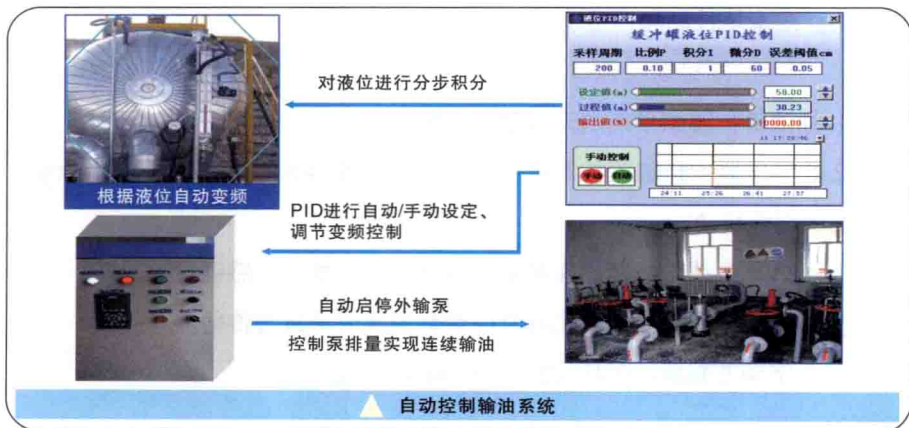
8. 生产流程智能诊断

增压站数字化，自动采集温度、液位和压力数据。按照流程实现四化管理：管理智能化、输油自动化、巡线精确化、报表电子化。



9. 自动控制连续输油

缓冲罐安装防爆电热液位计，输油泵安装变频装置，根据液位变化情况，运用变频器自动调节输油频率，实现缓冲罐的自动闭环连续输油功能，还可实现缓冲罐的高、低液位报警和输油泵的远程启停。



10. 电子执勤

在油区关键路口安装车牌视频识别装置,在车辆进入油区后系统自动识别车辆信息,并根据GPS信息和历史数据对重点防范车辆进行预警。



11. 数字化抽油机

数字化抽油机以SY/T 5044—2003《游梁式抽油机》机械结构为基础,在游梁式抽油机上集成油井参数采集模块、控制模块、传感器、控制装置,实现对抽油机运行状态的参数采集与上传,具备通过上位机进行远程控制和调节功能或本地控制和调节功能。

(1) 其主要组成结构如下:

- ① 抽油机: 游梁平衡的无基础抽油机。
- ② 数字化抽油机智能控制柜: 包括数据采集传输模块、数据显示模块、工频变频切换模块。
- ③ 一体化载荷悬绳器: 在特制悬绳器中嵌入载荷传感器。
- ④ 传感器: 实现载荷和位移及电参数的实时采集与传输。
- ⑤ 平衡调节装置: 包括控制系统和执行机构。