

元坝气田系列丛书之一



气
壮
元
坝

《元坝气田系列丛书》编委会 编

四川科学技术出版社

元坝气田系列丛书之一

气壮元坝

《元坝气田系列丛书》编委会 编

四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

元坝气田系列丛书：全3册 / 《元坝气田系列丛书》
编委会编. — 成都：四川科学技术出版社, 2018.3
ISBN 978-7-5364-8902-8

I. ①元… II. ①元… III. ①气田开发—中国 IV.
①TE37

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第322192号

元坝气田系列丛书之一 气壮元坝

YUANBA QITIAN XILIE CONGSHU ZHIYI QIZHUANG YUANBA

编 者 《元坝气田系列丛书》编委会

出 品 人 钱丹凝

责任编辑 王 勤

封面设计 彭晓菲

责任校对 陈 青 王晓容 张述安

责任出版 欧晓春

出版发行 四川科学技术出版社

成都市槐树街2号 邮政编码 610031

官方微博：<http://e.weibo.com/sckjchs>

官方微信公众号：sckjchs

传真：028-87734035

成品尺寸 178mm × 250mm

总 印 张 32.5 总字数 670 千 插页 103

印 刷 四川盛图彩色印刷有限公司

版 次 2018年3月第1版

印 次 2018年3月第1次印刷

定 价 180.00元（全三册）

ISBN 978-7-5364-8902-8

邮购：四川省成都市槐树街2号 邮政编码：610031

电话：028-87734035 电子信箱：sckjchs@163.com

■ 版权所有 翻印必究 ■

《元坝气田系列丛书》编委会

主 任：甘振维 张梅河
副 主 任：徐 进 张百灵 朱荣茂 武恒志 卢秀军 张建梁
刘 言 黄学峰 唐嘉贵
编 委：童 鹏 王剑波 黎 洪 张韶光 蔡锁德 黄秋生
姜月平 邓明高 王忠勇 李方伍 何亦放 缪 建
颜再庚 杨斌虎 张勇林 周 方 乔领良 蒲洪江
邱雪松 王光明 石习学 袁长生 龙开雄 刘 君
吴基荣 章士建 钟晓风
总 策 划：张百灵
主 编：姜月平
副 主 编：邓明高 龙 涛 郭 望
执行编辑：郭 望 李勤俭 袁 鹏 徐蕊寒
编撰指导：陈明泉 罗兴平 罗良珠 张福全
编撰成员：郭 望 李勤俭 袁 鹏 徐蕊寒 郭 剑 何 勇
唐文强 罗 嘉 陈 杰 赵其双 沈 昭 陆秋野
潘积尚 上官妮娜

序

甘振维

一腔热情，一路豪迈。

20世纪60年代开始，怀揣找寻大油气田的梦想，高擎石油精神的大旗，迎着嘉陵江边的朝阳，辗转川东北的崇山峻岭，西南石油人苦苦追寻，探索前行。进入“十二五”，伴随勘探发现和重大突破，中国石化果断决策，开发建设元坝气田。2011年7月，西南油气田勇挑重担，集结队伍会聚嘉陵江边，打响了我国新时期油气开发新战役——元坝会战，抒写“我为祖国献石油”的崭新篇章。

元坝气田位于四川广元、南充、巴中等革命老区境内，是我国首个超深高含硫生物礁大气田，也是迄今世界上地质埋藏超深、开发风险较大、建设难度较高的含硫气田之一。2016年底，经过数万名建设者五年多的艰辛奋战，元坝气田全面建成，达到年处理原料气40亿立方米、年产净化气34亿立方米、年产硫磺30万吨的生产能力。几代石油人的孜孜追求梦想成真，老区人民的殷殷期盼化为现实。

元坝气田全面建成，是西南油气田举全局之力奋勇开拓、跨越发展的重要里程碑，实现天然气产量飞速上涨，发展质量效益明显提升，百亿气田建设步伐大步加快，真正成为中国石化天然气大发展主力军。净化厂工程荣获中国石化优质工程，元坝气田规模上产增效荣获中国石化“十二五”上产增效特别贡献奖，元坝超深高含硫生物礁大气田高产稳产技术入选中国地质学会2016年度“十大地质科技进展”。

元坝气田全面建成，是中国石化按照“新体制、新机制、新技术，高速度、高水平、高效益”要求，以项目管理模式开发建设大油气田的成功实践，是中国石化发挥集团优势的又一典范。从科学决策到规范管理，从统筹

协调到高效运行，从优化设计到精心施工，从集成技术到提速提效，从质量安全到精品塑造，从和谐会战到文化支撑，取得了丰硕的物质成果，创造了惊人的元坝速度，造就了大批的优秀人才，积淀了巨大的精神财富，探索形成了“集团化决策、项目化管理、集成化创新、精神化传承”的元坝模式，培育展现了“进取、创新、担当、协作”的元坝精神。

元坝气田全面建成，是中国石化全力贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念，积极推进“价值引领、创新驱动、资源统筹、开放合作、绿色低碳”发展战略的重大成果，进一步巩固了中国石化在国内超深高含硫气田开发建设上的领先地位，标志着中国成为世界上少数几个掌握开发大型超深高含硫气田核心技术的国家，为“唤醒”我国及世界更多的高含硫天然气气藏开辟了一条新路径。

铭记历史，珍视成绩，传承精神，再铸辉煌。有心聚西南的梦想，注定激发气壮山河的能量；有勇于担当的付出，注定创造撼天动地的奇迹。只要我们不忘初心，牢记使命，深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，以舍我其谁、气壮西南的英雄气概，以时不我待、只争朝夕的无比豪情，风雨同舟，和衷共济，笃定信心，砥砺前行，勇当中国石化天然气大发展主力军，加快建设百亿气田，奋力推进跨越发展，就一定能为中国石化打造世界一流作出新贡献，为实现中华民族伟大复兴的中国梦增添新光彩！

2017年12月

前言

元坝气田位于四川省广元、南充、巴中境内，矿权面积3200多平方千米，探明天然气储量2194亿立方米，是世界上地质埋藏超深、开发风险较大、建设难度较高的高含硫生物礁气田之一。

元坝气田开发建设是中国石化“十二五”重点工程项目，涵盖气田开发工程（气藏工程、钻井工程、采气工程）、地面集输工程、净化厂工程、系统公用工程“四大工程”，分前期试采和滚动建产两期工程同步实施，2011年7月正式启动，2016年底全部建成投产，有力支撑中国石化“天然气大发展”，有力支援地方经济建设和社会发展，有力推进中国天然气事业向前发展。

元坝气田开发建设，以科学规范为基础不断实践元坝模式，以安全高效为要求不断刷新元坝速度，以绿色低碳为责任不断彰显元坝担当，以和谐一流为目标合力铸就元坝丰碑，取得了丰硕的成果，积淀了巨大的财富，形成了“集团化决策、项目化管理、集成化创新、精神化传承”的元坝模式，培育了“进取、创新、担当、协作”的元坝精神，为科学、规范、安全、高效开发建设大型油气田，为重大项目实施、重大工程建设留下了可贵的经验借鉴。

按照中国石化要求，西南油气田精心策划，统筹组织，收集、整理、提炼、编撰形成《元坝气田系列丛书》，《气壮元坝》总结元坝会战模式，《魂铸元坝》展示会战典型风采，《曲颂元坝》反映会战多彩生活，《元坝之光》再现会战辉煌瞬间，以文字、图片等记录会战、见证历史，以期成为展示新时期石油人精神风貌的重要成果，成为推进石油天然气油气事业不断向前的宝贵财富。

《气壮元坝》作为《元坝气田系列丛书》之一，重点展现元坝气

田开发的丰富实践和巨大成就；总结提炼元坝气田开发建设取得巨大成就的基本做法、成功经验，深刻解读元坝模式，深入挖掘元坝精神。

元坝模式、元坝精神，既是元坝气田开发建设取得所有成就的根源和基石，也是所有成就的汇集和概括；既是元坝气田开发建设的探索和实践，更是决战元坝、决胜元坝，最终建成元坝、梦圆元坝的秘诀和法宝，更是激励我们不忘初心、拼搏前行，为我国能源事业做出更大贡献的强大动力。

记录历史，翘首未来。本书的出版，得益于元坝气田开发建设的积极探索和总结实践，得益于广大建设者的心血、汗水、智慧和力量，这对元坝模式、元坝精神的提炼、升华和传承而言，只是一个新起点，希望就教于广大读者，并赐予宝贵意见和建议。

编者



目 录 contents

QI ZHUANG YUAN BA

第一篇 元坝气田开发建设成就	001
第一章 取得丰硕成果	007
第一节 物质成果	007
第二节 管理成果	010
第三节 技术成果	012
第四节 文化成果	014
第五节 社会成果	015
 第二章 铸就元坝模式	 018
第一节 元坝气田项目的基本特点	018
第二节 元坝气田开发建设面临巨大挑战	019
第三节 元坝气田开发建设的具体实践	021
第四节 元坝气田开发建设的启示	034

第三章 形成元坝精神	036
第一节 元坝精神的形成	036
第二节 元坝精神的表现	038
第三节 元坝精神的本质	044
第四节 元坝精神的启示	046

第二篇 元坝模式的探索与实践 047

第一章 集团化决策	050
第一节 决策背景	050
第二节 决策机构	052
第三节 科学决策	055
第四节 组织实施	061
第五节 监管督查	062
第二章 项目化管理	066
第一节 “一体化”运行，全方位控制	066
第二节 依法合规建设，打造规范工程	072
第三节 “六维”特色管理，全面把控投资	078
第四节 实施“三全”管理，保障开发建设	087
第五节 强化环保管理，建设绿色气田	094
第六节 探索“三化”模式，提高工程质量	097
第七节 创新保供手段，打造高效物供	102
第八节 当好开路先锋，协调油地关系	107

第九节	精心组织准备,保障试车投运	111
第十节	超前统筹优化,安全抢运“大件”	119
第十一节	钻井提速提效,加快产能建设	123
第十二节	统筹协调联动,铺就电力“天路”	126
第三章	集成化创新	129
第一节	超深层小礁体气藏精细描述技术	130
第二节	超深小礁体气藏水平井部署技术	134
第三节	超深高含硫水平井钻完井投产技术	135
第四节	高含硫气田安全高效生产控制技术	141
第五节	高含硫关键设备及物资国产化技术	151
第六节	地面集输工程优化配套技术	156
第七节	净化工艺技术	160
第八节	采出水零排放综合处理技术	164
第九节	智能化气田建设	168
第四章	精神化传承	172
第一节	强党建筑堡垒,引领开发建设	172
第二节	培育会战文化,凝聚会战队伍	177
第三节	推进党风廉洁,打造阳光工程	182
第四节	创新劳动竞赛,激发会战活力	185
第五节	履行社会责任,建设和谐气田	189
第三篇	建设历程	192

第一章 历史足迹	193
第一节 川中启示	193
第二节 艰苦探索	195
第三节 初识元坝	197
第四节 曙光初现	199
第五节 勘探突破	200
第六节 世纪曙光	201
 第二章 元坝会战	 205
第一节 会战序曲	205
第二节 集结攻坚	206
第三节 建功石化	209
 第三章 元坝大事记	 211
 附录	 223
附录一：《中国石化报》元坝气田系列报道	224
附录二：元坝气田纪录片《元坝作证》解说词	245



第一篇



元坝气田开发建设成就

元坝，四川省广元市苍溪县一个镇。清清的东河流经镇北，呈“U”形曲流，冲积形成三面环水之圆形平坝，取“圆”之谐音“元”，得“元坝”之名。东河再下行20余公里，汇入长江的重要支流——嘉陵江。

元坝，一片红色热土，曾是川陕革命根据地的重要组成部分。1933年至1935年，中国工农红军第四方面军在这里抛头颅、洒热血，建立区、乡苏维埃，后强渡嘉陵江加入艰苦卓绝的长征。离元坝镇20余公里的苍溪县红军渡，“赤化全川”“斧头劈开新世界，镰刀割断旧乾坤”等石刻遗迹是那段烽火历史的见证。

元坝，是富集天然气的宝地。新中国成立后的二十世纪五十年代以来，一批批石油人在这片崇山峻岭中找油找气。二十一世纪初，中国石化终于擒住这片沃土下的油龙气虎。2007年，位于元坝镇的元坝1井获高产工业气流，随后元坝地区天然气勘探不断获得重大突破，由此发现一个新的大型气田——元坝气田。

元坝气田矿权面积3200多平方千米，目前探明天然气储量2194亿立方米，位于四川省广元市、南充市和巴中市4个县（市、区）的32个乡（镇），涵盖区域达500平方千米。

2011年7月，中国石化集团公司（简称中国石化或集团公司）启动元坝气田开发建设，列为“十二五”重点建设工程，由西南石油局、西南油气分公司（简称西南油气田）负责组织实施，分前期试采项目和滚动建产项目两期建设。通过艰辛努力，2014年底，元坝气田前期试采项目成功投产。2015年5月，我国第一座具有自主知识产权的大型净化厂——元坝净化厂全面投产。2016年底，全球第一个7000米超深高含硫生物礁大气田——元坝气田全面建成。

中国作为世界最大的新兴经济体和人口最多的国家，目前已成为最大的能源消费国，油气对外依存度超过60%。天然气是一种清洁能源，在中国一次能源消费中的比例远低于世界平均值，大力开发利用天然气对我国加大绿色低碳能源供应、优化能源消费结构具有非常重要的意义。

四川盆地天然气资源丰富，长期以来，中国石化大力实施天然气大发展战略，将四川盆地及周缘地区作为天然气发展重中之重。在成功建设普光气田和“川气东

送”工程之后，开发建设元坝气田是中国石化“气化长江经济带”又一重大举措。

如何科学、安全、高效开发建设元坝气田，是一道世界级难题。元坝气田具有“一超、三高、五复杂”特点，即埋藏超深、高温、高压、高含硫化氢、天然气组分复杂、礁体储层复杂、气水关系复杂、压力系统复杂、地形地貌复杂，是目前世界上气藏埋藏超深、开发风险较高、建设难度较大的高含硫化氢大气田（也称为酸性气田），国内外尚无成功建设先例。仅就完钻井井深而言，最深达7971米，平均完钻井深7650米，如何达产、高产和稳产至关重要，诸多困难加大开发建设成本，如何实现边际气田的商业开发成为又一大挑战。

在开发建设中，中国石化高瞻远瞩，在总结普光气田建设经验的基础上，提出“新体制、新机制、新技术，高速度、高水平、高效益”（简称“三新三高”）的新时期油气会战总要求，西南油气田结合实际，提出“科学规范、安全高效、绿色低碳、和谐一流”的总体思路，围绕“瞄准世界一流、打造国优工程”建设目标，制定科学的统筹控制计划，展开多学科联合科技攻关和集成科技创新，科学勾勒出现代化、智能化的元坝气田蓝图，发挥集团化优势，实施项目化管理和集成化创新，高擎石油精神大旗，高效组织元坝气田开发建设。

在开发建设中，中国石化实施新体制，成立总部领导挂帅的元坝气田产能建设领导小组，从组织领导、资金技术、人力资源等方面保障开发建设快速推进；实施工程项目化管理，对项目投资、安全、进度和质量负责；组织西南油气分公司、中国石化工程建设公司（简称SEI）、胜利油田、中原油田、江汉油田、华北石油局等单位合力推进开发建设。

在开发建设中，作为具体负责组织管理的西南油气田举全局之力，全面落实中国石化的部署要求，在项目建设一线（四川省阆中市）设立元坝气田开发建设项目部（简称元坝项目部），通过项目化管理、市场化运作机制，实施标准化、规范化、科学化的项目运行管理体系，建立30个业务种类、170多个执行类制度的管控体系，编制100多万字的项目管理手册和钻完井工程技术手册，实现各层级、各业务、各环节、各过程“全覆盖”，有力推进项目合法合规、安全环保和文明施工。

在开发建设中，从中国石化到西南油气田以及各参建单位，充分发挥集成化创新的动力作用，实施一大批科技项目，精心组织科技攻关，以1个国家科技重大专项、9个省部级科研项目为支撑，全面实施《超深高含硫生物礁大气田绿色安全高

效开发技术》科技攻关计划，自主创新形成一系列超深高含硫气田高效安全开发理论、模式和技术系列，总体达到国际先进水平，推进了气田高速度、高质量、高水平建设，为元坝气田全面建成投产奠定了坚实基础。

在开发建设中，西南油气田立足建设平安气田、绿色气田、和谐气田，以高度的使命感和责任感，切实做到依法合规建设，切实做到科学、规范、安全、环保和文明施工，尽最大努力支持地方经济发展和社会建设，把气田开发建设所形成的“龙头”效应，作为驱动社会经济发展的新“引擎”，有力拉动苍溪、阆中等地的产业结构调整 and 经济社会转型发展，气壮革命老区，留住青山绿水。

在开发建设中，西南油气田攻克五大难题、创造两个速度、刷新三项纪录、实现四个目标，取得了丰硕成果。

——攻克五大难题。一是攻克超深复杂礁滩相储层预测难题，部署新井实钻情况与地质预测基本一致，钻井成功率100%。二是攻克超深水平井优快钻井难题，平均钻井周期从500多天减少到300多天，其中元坝102-3H井仅用282天。三是攻克复杂礁滩气藏超深水平井达产难题，储层钻遇率提高67.5%，单井产量提高76.4%，气井实现全面达产目标。四是攻克项目合法建设和房屋拆迁难关，及时取全法律手续，拆迁住户1000余户，保障了项目合法建设、高效推进。五是攻克高硫气藏开发设备国产化难关，石油工程设备国产化率达95%，地面集输和净化厂工程国产化率达85%，大幅减少了项目投资。

——创造两项新速度。元坝102-3H井完钻井深7728米，钻井周期282天，创造300天内完钻一口超深水平井的新速度。元坝净化厂建设工期仅18个月，创造中国石化工程建设新速度。

——刷新三项世界纪录。元坝121H井刷新高硫气藏水平井垂深最深世界纪录（达6991.19米），元坝101-1H井刷新高硫气藏水平井完钻最深世界纪录（达7971米），元坝272-1H刷新高硫气藏深井水平段最长世界纪录（达1073.3米）。

——实现四个目标。实现2016年底全面建成34亿立方米净化气产能目标。实现无上报安全、环保和质量事故目标。实现效能监察无违法违纪问题目标。实现项目投资总体受控目标。

瞄准世界一流，打造国优工程。西南油气田当好天然气大发展主力军，通过五年多奋力拼搏，圆满完成开发建设任务，成功建成超深高含硫生物礁大气田——元

坝气田，成功建成我国第一座具有自主知识产权的大型净化厂——元坝净化厂，取得了一系列标志性、开创性、引领性成果。

元坝气田全面建成，成为我国目前现代化、智能化程度最高的绿色大气田，铸就了西南油气田发展史上新的里程碑。2014年12月10日和22日，元坝净化厂第二、第一联合装置相继成功开车，产出合格净化气并外输，标志着元坝气田前期试采项目成功投产。2015年4至5月，元坝净化厂第三、第四联合装置相继成功开车，元坝净化厂全面投入生产。2016年底，元坝气田全面建成，具备年产原料气40亿立方米、净化气34亿立方米、硫磺30万吨生产能力，加快了百亿气田建设步伐。

元坝气田全面建成，成为“川气东送”又一气源地，是中国石化积极践行绿色低碳发展战略的重要成果。目前，人类共同面临气候变化、环境保护等全球性问题，天然气作为清洁能源的地位日益突出，是国家能源战略的重点发展方向。元坝气田天然气既确保当地用气，又通过“川气东送”管道输往湖北、江苏、上海等地，相当于每年减排二氧化碳408万吨，相当于植树3740万棵、270万辆经济型轿车停开一年，同时减排二氧化硫10万吨、氮氧化物近4万吨，有利于促进长江中下游地区环境改善。

元坝气田全面建成，使中国成为世界上少数几个掌握开发大型超深高含硫气田核心技术的国家。元坝气田生产调度、数据采集、监视控制和安全环保实现自动化、智能化，关键技术和设备实现国产化，创40余项石油工程新纪录，成为我国石油天然气工业新理论、新技术、新装备检验、应用、推广的前沿阵地，推动了我国重大装备国产化，展示了中国石化利用超深水平井开发复杂油气田的综合技术能力，巩固了中国石化在超深、高含硫气田开发建设上的领先地位，使中国成为世界上少数几个掌握开发大型超深高含硫气田核心技术的国家，为“唤醒”我国及世界更多的高含硫天然气气藏开辟出一条成功新路径。

元坝气田全面建成，成为我国油气工业阔步迈入新时代的新标志，得到中国石化及社会各界广泛认同，获得一系列殊荣。先后获中国石化“十二五”增储上产特别贡献奖、中国石化2015年科技进步一等奖、中国石化2014年管理现代化创新成果一等奖、2016年我国“十大地质科技进展”、四川省科技进步二等奖、重庆市科技进步二等奖等荣誉，四项子工程被评为中国石化优质工程。