

# 油气田绿色矿山建设管理要求与实践

丁海玲<sup>1</sup> 黄山红<sup>2</sup> 宋嘉庚<sup>3</sup> 熊运实<sup>1</sup>

(1. 中国石油集团安全环保技术研究院有限公司; 2. 中国石油天然气股份有限公司勘探与生产分公司;

3. 北京师范大学香港浸会大学联合国际学院)

**摘要** 针对目前国家对绿色矿山建设的要求和环境保护面临的新形势,结合国内油气勘探与生产业务绿色发展的相关要求,阐述了油气田绿色矿山建设的发展历程、重点内容、建设标准;总结了绿色矿山建设形成的具体成果和经验,这些经验主要包括注重依法合规、提升绿色理念、科技创新、责任落实、多部门协作等,为下一步建设指导方向,进而提升国内油气勘探与生产业务整体绿色发展水平。

**关键词** 绿色矿山建设; 依法合规; 标准; 经验

DOI:10.3969/j.issn.1005-3158.2022.01.003

文章编号:1005-3158(2022)01-0013-04

## Requirements and Practice of the Green Mine Construction Management in Oil and Gas Fields

Ding Hailing<sup>1</sup> Huang Shanhong<sup>2</sup> Song Jiageng<sup>3</sup> Xiong Yunshi<sup>1</sup>

(1. CNPC Research Institute of Safety & Environment Technology;

2. CNPC Exploration & Production Branch Company;

3. Beijing Normal University Hong Kong Baptist University United International College)

**ABSTRACT** In the light of the current national requirements for the green mine construction and the new situation faced by environmental protection, combined with the related requirements for the green development of the domestic oil-gas exploration and production business, this paper expounded the development processes, the key contents and the construction standards of the green mine construction in oil and gas fields. The specific achievements and experience were formed by the green mine construction, such as focusing on compliance with laws and regulations, promoting green concepts, technological innovation, responsibility implementation, and multi-departmental collaboration etc. This paper provided guidance for the next direction of the construction, enhancing the overall green development level of the domestic oil-gas exploration and production business.

**KEY WORDS** green mine construction; legal compliance; standards; experience

## 0 引言

绿色矿山是落实生态文明建设的重要举措,是指矿产资源开发全过程,既要严格实施科学有序的开采,又要将矿区及周边环境的扰动控制在环境可控制的范围内;对于必须破坏扰动的部分,应当通过科学合理的措施,确保矿山的存在、发展直至终结,始终与周边环境相协调,并融合于社会可持续发展轨道中崭新的矿业形象。

发展和建设绿色矿山,既是提高能源资源保障能

力的现实选择,也是加快生态文明体制改革,建设新时代中国特色社会主义的必然要求。

## 1 绿色矿山建设的意义

开展绿色矿山创建工作既是国家生态文明建设的总体要求,也是树立企业形象的重要举措,更是油气田企业实现绿色可持续发展的必由之路。

国内油气勘探与生产业务为持续夯实油气田企业安全环保基础,将矿权和油气行业的环保管理有机结合起来,把绿色矿山创建和职责措施结合起来,

坚守“在保护中开发、在开发中保护、环保优先”的工作理念,坚持“奉献能源、创造和谐”的企业宗旨,以绿色矿山建设为抓手,持续推进清洁生产<sup>[1]</sup>,大力发展清洁能源,系统深化节能减排与污染治理,通过绿色矿山创建,将绿色发展理念贯穿于油气勘探开发全过程<sup>[2-3]</sup>,全力推动油气田企业绿色、低碳、可持续发展。

## 2 绿色矿山建设的形成与发展

2008年12月31日,国务院正式批复并同意由国土资源部组织实施《全国矿产资源规划(2008—2015年)》(以下简称《规划》),指出要全面贯彻党的十七大精神,深入落实科学发展观,切实落实节约资源和保护环境的基本国策,促进我国矿业持续健康发展,提高矿产资源对经济社会可持续发展的保障能力,实现全面建设小康社会宏伟目标。《规划》中对发展“绿色矿业”提出了明确要求,并确定了“2020年基本建立绿色矿山格局”的战略目标。

2010年,原国土资源部发布了《发展绿色矿业、建设绿色矿山的指导意见》,并提出《国家级绿色矿山基本条件》,从依法办矿、规范管理、资源综合利用、技术创新、节能减排、环境保护、土地复垦、社区和谐、企业文化9方面提出明确要求。

2017年3月,原国土资源部、环境保护部等六部委联合印发了《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规〔2017〕4号)<sup>[4]</sup>,要求加快绿色矿山建设进程,力争到2020年形成符合生态文明建设的矿业发展新模式。

## 3 油气田绿色矿山建设历程

### 3.1 探索阶段

2010年起,油气田参与国土资源部开展的国家绿色矿山创建试点工作,大庆喇萨杏油田、长庆安塞油田、西峰油田、玉门老君庙油田、新疆风城作业区、新疆呼图壁气田6家单位被列为国家绿色矿山试点单位,并且在2017年之前,均通过了各省地矿厅组织的绿色矿山考核和验收工作。在创建的同时,也形成了崭新的绿色发展模式,开创了绿色发展新方法,积累了绿色发展的有效经验。

### 3.2 准备阶段

随着绿色矿山建设工作的不断推进,涉及的业务领域和环节不断延伸,建设过程中遇到的个性化问题不断增多,迫切需要建立完善的标准体系,强化创建的政策指导,加强创建成果的应用,建立起长效机制,

更好的推进绿色矿山建设达成目标。

2017年3月,国内油气勘探与生产业务充分分析绿色矿山创建形势,以“借势发力,将绿色发展理念贯穿于油气田开发各环节”为出发点,结合油气田业务特点,融合HSE体系推进、基层站队HSE标准化建设、生态保护行动纲要等重点工作和环境保护、节能降耗、土地管理、企业文化和信息化管理等方面内容,对建设要求进行有效转化和细化,并补充依据,做到既满足国家要求,又立足于国内油气勘探与生产业务环保管理现状,既考虑当前面临的困难和管理短板,又有针对性地设置了管理提升项。最终做到符合国家行业标准要求,契合油气田企业的实际情况,提升创建实效,形成一套符合油气勘探开发特点、可复制可持续的绿色矿山建设标准体系。中国石油天然气股份有限公司勘探与生产分公司(以下简称中国石油勘探与生产分公司)制定了《油气田企业绿色矿山创建标准》(2017版)<sup>[5]</sup>(以下简称《标准》),《标准》涵盖矿容矿貌和环境优美、环保高效开采、资源节约与综合利用、建设现代数字化油田、保持企业良好形象5个验收主题,21个验收项,43项考核指标,满分1000分,及格分数850分。

### 3.3 创建阶段

2017年8月,中国石油勘探与生产分公司全面启动油气田企业绿色矿山建设工作,制定了油气田企业绿色矿山创建工作实施方案,发布了《关于开展油气田企业绿色矿山创建工作的通知》(石油勘〔2017〕211号)<sup>[5]</sup>,成立了绿色矿山创建领导小组和工作小组,对绿色矿山创建工作进行全面指导、统筹协调与决策,明确了中国石油勘探与生产分公司油气田企业绿色矿山创建的总体思路、工作目标、创建标准、达标验收等内容,将绿色矿山创建工作纳入年度考核,各业务部门各司其责,联合助推油气田企业绿色矿山创建工作。

## 4 绿色矿山建设成效

### 4.1 结合实际建设情况适时修订《标准》

2019年,以国家《关于加快建设绿色矿山的实施意见》为总纲,结合自然资源部发布的DZ/T 0317—2018《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》、HG/T 5678—2020《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》等最新要求,对《标准》进行修订,形成《油气田企业绿色矿山创建验收量化评分表》(2019版),梳理原评分表中个别评分项设置不细致、评分过于粗放等问题,通过细化评分内容、调整计分方式,提高验收

量化标准的客观性、适用性、可操作性。

#### 4.2 宣贯绿色矿山建设相关要求,构建良好的绿色矿山创建氛围

开展绿色矿山建设交流与培训,举办国内油气勘探与生产业务绿色矿山建设专题会议,总结、交流安全环保节能的典型经验,对绿色矿山创建工作进行安排部署;开展绿色矿山专题培训,分层级开展针对性培训,先后举办4期绿色矿山专题培训班,邀请国家自然资源部、生态环境部、中国石油集团安全环保技术研究院有限公司等单位的专家,重点讲解了国家政策、中国石油天然气集团有限公司环保总体要求、国内油气勘探与生产业务清洁生产技术和绿色油气田建设、HSE风险管控、绿色矿山创建标准等方面内容,16家油气田企业共计300余人(次)的绿色矿山创建骨干人员参加了培训,构建了良好的绿色矿山创建氛围,增强了绿色矿山创建人力资源保障,进一步明确了绿色矿山的创建方向及重点。

#### 4.3 组织指导、验收,16家单位或示范项目通过绿色矿山建设验收

组织开展绿色矿山建设现场指导与验收,对辽河油田公司、长庆油田公司、塔里木油田公司等12家油气田企业所属的38家单位进行绿色矿山创建指导,指出后续绿色矿山创建工作的重点,为正式验收提供了有力保障;组织对冀东油田南堡作业区、华北油田江苏储气库分公司,吉林油田新民采油厂、二氧化碳驱示范项目,长庆油田第一采油厂、第三采油厂、第九采油厂、第十一采油厂、第十二采油厂、第二采气厂、第三采气厂、第四采气厂、第五采气厂、苏南作业分公司、长北作业分公司、第三输油处共16家单位或示范项目绿色矿山创建工作验收,有效提升绿色矿山创建实效。

#### 4.4 积极创建,多家单位进入绿色矿山名录

2017年至今,油气田企业共计167个矿权进入绿色矿山名录,占矿权总数的41%,大庆油田公司、辽河油田公司、长庆油田公司等16家油气田企业均位列其中。

#### 4.5 示范引领,形成绿色矿山建设新模式

国内油气勘探与生产业务共有20个绿色矿山示范单位,分布在我国东部地区9个、中部地区1个、西部地区10个。从地貌上看,分属于平原、山地-丘陵(黄土)、戈壁-沙漠等类型,地面情况有很大不同;从生态环境看,受自然环境客观因素影响植被的发育程度差异很大,施工作业面临的环境有很大不同;从地下地质条件看,分属不同地质板块,其构造演化和沉

积背景、资源开采条件和技术需求有很大不同。在建设实施过程中,示范单位均有经过多年摸索形成和建立起来适合自己资源和地域特点的高效管理模式,均具有“组织结构扁平化、工程施工市场化、服务保障社会化、生产运行集约化、作业装置自动化、经营管理流程化、基础管理信息化”等现代油公司的共同特点。

##### 4.5.1 湖泡地貌区—“喇萨杏模式”

该模式是指在季节性有植被发育的湿地-沼泽(湖泡密布)区进行油气资源开发,需适应该类地区生态环境的需要和地下资源特点的生产组织模式。该模式典型案例是地处松辽盆地腹部的喇萨杏油田。

松辽盆地是我国东北地区最大的含油气盆地,1959年9月发现大庆油田,经过近60年的开发建设,创建了我国油气开发生产的“新纪录”,喇萨杏油田主体位于湿地沼泽地貌区,油田开发建设所处的地面环境湖-泡相间。过去相当长的一段时期内,为满足国家经济建设的能源需求做出了巨大贡献。要实现“百年油田”目标,大庆油田有限责任公司本世纪初就谋划必须走绿色可持续发展道路,打造生态治理示范区,在喇萨杏油田矿区确定生态治理示范区,占地面积30.15 km<sup>2</sup>,目前已基本建成,其充分考虑了油气开发、产能建设、矿区发展、生态环境等诸多因素,制定并采取了一系列科学采油措施,运用三元复合体系驱油、泡沫复合驱油、微生物驱油、凝胶体系地层深部流体转向技术,使高含水资源实现高效开发;通过采用回收池预处理工艺技术、洗井水就地回注技术、干线冲洗污水回收工艺,实现采油废水综合利用,效果明显。

##### 4.5.2 黄土塬区—“安塞模式”

该模式是指在季节性有植被发育的黄土丘陵-塬-梁-峁区进行油气资源开发,需适应该类地区生态环境需要和地下资源特点的生产组织模式。该模式典型案例是地处鄂尔多斯盆地的安塞油田。

安塞油田是中国石油长庆油田分公司第一采油厂最早主力采油区块,在延安市安塞县境内,因发展出著名的“安塞模式”因而又被称为安塞油田,是我国陆上最早开发的特低渗亿吨级整装油田,地面环境是典型的黄土地貌区。安塞油田管理面积2.9万 km<sup>2</sup>,共动用储量4.5亿 t,日产油9 000 t。安塞油田技术创新十分突出,1994年被确立为“安塞模式”“三大技术系列、八项配套技术”,开创了中国特低渗透开发的历史先河。多举措保持油田开发良性循环,水驱储量控制程度为90%,水驱储量动用程度为86%,地层压力保持水平为101%,保持在Ⅰ类水平之上。依托信息化数字化技术,完成老油田工艺流程优化简化及数

字化改造,变革了传统劳动组织架构,有效提升了系统运行效率。

#### 4.5.3 沙漠-戈壁区—“风城模式”

该模式是指在我国西部基本无植被发育的沙漠-戈壁区进行油气资源开发,需适应该类地区生态环境和地下资源特点的生产组织模式,该模式典型案例是地处国家4A级风景区“世界魔鬼城”腹部的风城油田作业区。

新疆油田分公司风城油田作业区成立于2007年12月6日,管辖着准噶尔盆地西北缘的风城油田、乌尔禾油田和夏子街油田,是一个“稠油为主、稠稀兼备、油气并举”的综合性油气生产单位,其中超稠油开发采取“全生命周期项目管理”模式。风景区周边工艺管网、电力系统埋地铺设,实现工业生产、自然环境、人文旅游的和谐统一。为更好保护旅游资源,开发建设采用丛式井布井,所有配套设施埋地处理,做到地面无管线,空中无架线,成为践行环保设计理念的示范点。将油田融于景区之中,形成了“地上旅游,地下采油”的和谐景观。

## 5 绿色矿山建设经验

### 5.1 领导重视、多部门协作是绿色矿山建设按期完成的关键

中国石油勘探与生产分公司成立了绿色矿山建设领导小组,负责对绿色矿山创建工作的组织和领导,依据创建标准要求,制定创建工作具体安排,协调解决重大问题;同时绿色矿山建设是一项系统工程,涉及勘探、钻井、井下作业、工程建设、油气生产、HSE体系建设、节能减排、数字化建设、科研、企业文化等诸多内容,必须要做好科学部署、统筹规划、分步实施,做到专业部门分工合作、各司其职,才能共同推动。

### 5.2 依法合规建产是绿色矿山建设的基础

以依法合规为前提,践行“在保护中开发、在开发中保护、环保优先”理念。严格遵守《中华人民共和国矿产资源法》等法律法规,依法办理探矿权、采矿权,确保油气开发符合规划要求;严格执行建设项目“三同时”<sup>[2]</sup>要求;严守生态保护红线<sup>[3]</sup>,严格执行国家新出台的生态保护红线分区管控等相关制度,杜绝环境污染事件发生。

### 5.3 绿色理念和主动升级是绿色矿山建设大势所趋

把绿色发展理念贯穿到资源开发全过程,建设“生态型、环保型、安全型、数字化”绿色矿山,是一开始就瞄准的目标。将各项建设指标和生产管理进行

统筹规划,打破传统的思想理念,将环境效益和社会效益融合到生产过程中,进入高质量发展阶段,要金山银山,更要绿水青山。必须认清发展形势,认识到绿色矿山建设的重要性和必要性,主动升级,确保绿色矿山建设工作顺利实施。

### 5.4 科技创新是绿色矿山建设智慧助力

因地制宜优选新的开发技术,积极开展绿色矿山新技术课题的立项研究及新技术的推广应用。清洁生产新工艺新技术的应用是从源头提高资源利用效率、减少或避免污染物产生的有效措施,实施传统产业清洁化改造,是促进工业企业绿色转型升级,实现绿色发展的重要内容和抓手,也是协调推进经济发展和环境保护的根本途径。研发推广“钻井泥浆不落地”“清洁生产作业平台”“井口在线清洗技术”等多项技术,取缔陈旧处理方式,杜绝了落地油污的产生,有效控制了作业过程环境污染风险。

### 5.5 责任落实是绿色矿山建设落实落地的保障

建立全员管理目标考核,落实管理责任,完善奖惩机制,培育节约、绿色、环保的企业文化,夯实油气开采基础管理,坚持同步实施复垦绿化工作,建立常态化的生态恢复机制,保障绿色矿山建设工作落到实处。

#### 参考文献

- [1] 中华人民共和国第九届全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国清洁生产促进法: 中华人民共和国主席令第七十二号 [EB/OL]. (2002-06-29) [2021-11-06]. [http://www.gov.cn/gongbao/content/2002/content\\_61640.htm](http://www.gov.cn/gongbao/content/2002/content_61640.htm).
- [2] 中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国环境影响评价法: 中华人民共和国主席令第二十四号 [EB/OL]. (2018-12-29) [2021-11-06]. [http://www.gov.cn/gongbao/content/2002/content\\_61822.htm](http://www.gov.cn/gongbao/content/2002/content_61822.htm).
- [3] 环境保护部办公厅, 国家发展和改革委员会办公厅. 生态保护红线划定指南: 环办生态〔2017〕48号 [R/OL]. (2017-07-20) [2021-11-06]. [https://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgt/201707/t20170728\\_418679.htm](https://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgt/201707/t20170728_418679.htm).
- [4] 国土资源部, 财政部, 环境保护部, 等. 关于加快建设绿色矿山的实施意见: 国土资规〔2017〕4号 [EB/OL]. (2017-03-01) [2021-11-06]. [http://www.gov.cn/xinwen/2017-05/12/content\\_5192926.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2017-05/12/content_5192926.htm).
- [5] 中国石油天然气股份有限公司勘探与生产分公司. 关于开展油气田企业绿色矿山创建工作的通知: 石油勘〔2017〕211号 [A]. 2017.

(收稿日期 2021-12-06)

(编辑 刘晓辉)