

核心  
阅读

这个供暖季,中原储气大“粮仓”又添新丁。10月18日,卫11储气库建成投产;11月29日,文13西储气库建成注气;年底前,清溪、白9两座储气库将陆续建成投产。夏季存下的“蓝金”此时采出,通过四通八达的管网,为千家万户驱散寒冷,为华北地区经济高质量发展添足“底气”。

近年来,中国石化深入贯彻国家产供储销体系建设的战略部署,持续加快储气能力建设,到2020年底,共建成了文96、文23(一期)和金坛3座储气库。2021年,中国石化天然气储气能力建设再提速,要求中原油田今年建成4座储气库、11.88亿立方米储气能力。中原油田和中原石油工程深度合作,优质高效完成4座储气库建设。

2022年,中原油田还将建设6座储气库。“十四五”期间,中国石化将在中原油田建成拥有14座储气库群,新增储气能力103亿立方米,不但将使中原油田成为华北地区规模最大的地下储气库季节调峰及应急供气中心,而且百亿立方米的天然气经营量将为老油田转型发展注入不竭动力。

## 品牌“百亿气田”中原制造

□本报记者 杨君

2021年对中原油田来说,可谓“储气库年”。中原油田负责人介绍,新的储气库陆续建成,让东渡老气藏再次焕发生机,一个新的百亿立方米级别的“人工气田”正快步走来。

### 中原速度

2月9日,集团公司天然气储气能力建设推进会召开。2月10日,中原油田召开储气能力建设启动会,掀起10座储气库的建设高潮。

为确保按时高质量建成4座储气库,中原油田成立储气能力建设项目组,下设项目部对接组、方案组、运行组、实施组等项目组,吹响了冲锋号。

### 中原合力

储气库建设是系统工程,需多方合作、协同共进,只有一条心、一家人、一股劲,才能实现工程目标。

新井、固井采井、事关储气库达容达产。中原油田和中原石油工程深度融合,推动新井钻完井施工优质高效运行。

为确保按时高质量建成4座储气库,中原油田成立储气能力建设项目组,下设项目部对接组、方案组、运行组、实施组等项目组,吹响了冲锋号。

3月11日,除人、各项目组迅速抽调精兵强将,把任务分解到人、责任落实到人,统筹运行节点、细化工作流程,分析风险因素,明确应对措施,以天为单位挂图作战,工作做在前面,办法想在前面,分秒必争推进储气库建设。



中原油建员工在承建的卫11储气库外管道进行管口焊接作业。  
赵奕松 摄

老井封堵,事关储气库达容达产。中原油田从采油气工程服务中心抽调38支作业队伍,全力保障147口老井的封堵施工。

### 中原质量

针对卫11储气库老井封堵难题,中原油田集中攻关,技术骨干力量,采用震击解卡、套磨铣等高效修井技术,优质完成复杂老井套管整形、落物打捞。

### 中原精度

卫11储气库封堵层最深3000多米,温度超过130摄氏度,中原油田工程技术人在堵剂中添入刚性颗粒、柔性颗粒和网架结构成形剂,增加胶结强度,确保百立方米储气库运营谱写出了亮丽开篇。

# 中原储气大“粮仓”滚滚“蓝金”暖华北

## 建设永不枯竭的“大气田”



文13西储气库注采井钻井施工现场。  
马洪山 摄

中国石化今年在中原油田建成4座储气库、11.88亿立方米储气能力,“十四五”期间将建成14座储气库,新增储气能力103亿立方米。

**本报讯** 记者于银花报道:11月29日,中原油田文13西储气库设计工作气量3.32亿立方米,库容气量5.69亿立方米,用气高峰可形成500万立方米/日的采气规模,能满足1000万家庭的日用气需求。

至此,包括文96、文23、卫11等储气库,华北地区储气库增至4座,工作气量总计达51.88亿立方米,库容气量总计达105.99亿立方米,为储气调峰增添了“底气”。

党中央、国务院高度重视储气能力建设。今年初,中国石化启动2021年储气能力建设工作,以央企担当坚决扛稳政治责任、服务国家战略,要求中原油田今年建成4座储气库。

中原油田工程技术管理部副经理牛保伦说:“中原油田今年承担了集团公司近60%的储气库建设任务,这是地质、技术、市场等多方面的优势条件决定的。”

2022年,中原油田还将建设6个储气库。“十四五”期间,中国石化将在中原油田建成有14座储气库的规模宏大的储气库群,新增储气能力103亿立方米,不但将使中原油田成为华北地区规模最大的地下储气库季节调峰及应急供气中心,而且百亿立方米的天然气经营量将为老油田转型发展注入不竭动力。

技术方面,自2012年以来,中原油田先后参与建成中国石化第一座储气库文96储气库,以及我国中东部地区最大的储气库文23储气库(一期),积累形成了气藏型储气库系列建库关键技术,培育了一批储气库运行维护专业人才。

市场方面,中原腹地四通八达,榆济管道清华支线、鄂安襄随襄阳支线、中开线、濮范管道等国家管网主干线在此穿过,山东管网南干线与中原储气库群联络线正规划建设,管网密布持续增长,市场供应格局将辐射整个华北地区。

再有几天,清溪、白9两座储气库也将注气投运,中原油田将建成11.88亿立方米储气能力。

2022年,中原油田还将建设6个储气库。“十四五”期间,中国石化将在中原油田建成有14座储气库的规模宏大的储气库群,新增储气能力103亿立方米,不但将使中原油田成为华北地区规模最大的地下储气库季节调峰及应急供气中心,而且百亿立方米的天然气经营量将为老油田转型发展注入不竭动力。

## A Q 储气库大咖谈

### Q1:国家为什么要大力建设储气库?

国家储气量评审专家 郑得文:

首先,加快储气库建设是党中央、国务院关注的重大战略工程,事关国计民生。

其次,加快储气库建设是完善天然气产业链、加快天然气高质量发展的需要。储气库是产供销体系中的重要环节,可使上游多产气、管道多输气、下游多卖气。

国际上储气库调峰能力占消费量的比重一般在12%,我国只有5%。同时,我国天然气对外依存度已达43%,一旦出现突发事件,进口气、液化气或管道气中断,天然气供应安全就没有保障,人民群众就无法温暖过冬。

最后,储气库建设一般都选择枯竭油气藏,像中原油田这样的老工业基地,把废弃油气藏建成储气库,对老工业基地转型升级和相关行业快速发展具有重要意义。

### Q2:中国石化储气能力现状如何?未来怎样规划?

中国石油勘探开发事业部高级专家 孙伟:

中国石化深入贯彻落实国家产供储销体系建设的战略部署,持续推进储气能力建设,到2020年底,共建成了文96、文23(一期)和金坛3座储气库。2021年能够建成9座储气库,其中7座枯竭油气藏储气库,两座盐穴型储气库。中国石化规划,未来将形成华北地区、长江经济带两个调峰中心,以及西北、东北两个调峰站。在中原地区,中国石化规划建设5个储气库区,最终形成百亿立方米储气能力。

### Q3:地下储气库有何优势?

中国石油勘探技术研究院党委书记、副院长 徐旭辉:

世界上约有560座储气库,主要是地下储气库。对比地面储气设施,地下储气库有四大优点。

一是存储空间大。以卫11储气库为例,库容为10.09亿立方米,如果在地面用等容量库容,一个标准储气罐常压下容积为200立方米,大约需要500万个储气罐,基本是不可行的。

二是安全系数高。油气田经过几十年的开发,证实了其封闭性和安全性。

三是用气调峰稳。地下储气库是目前世界上最主要的天然气调峰手段。

四是经济效益好。地下储气库利用枯竭油气田作为储气空间,使用寿命在30~50年或者更长,而地面储气罐使用寿命在20~30年。

### Q4:什么样的地质构造适合建设储气库?

中国石油勘探技术研究院党委书记、副院长 徐旭辉:

目前主要有三类储气库:枯竭油气藏储气库、含水层储气库和盐穴储气库,前两种是天然存在的,第三种是人造出来的。

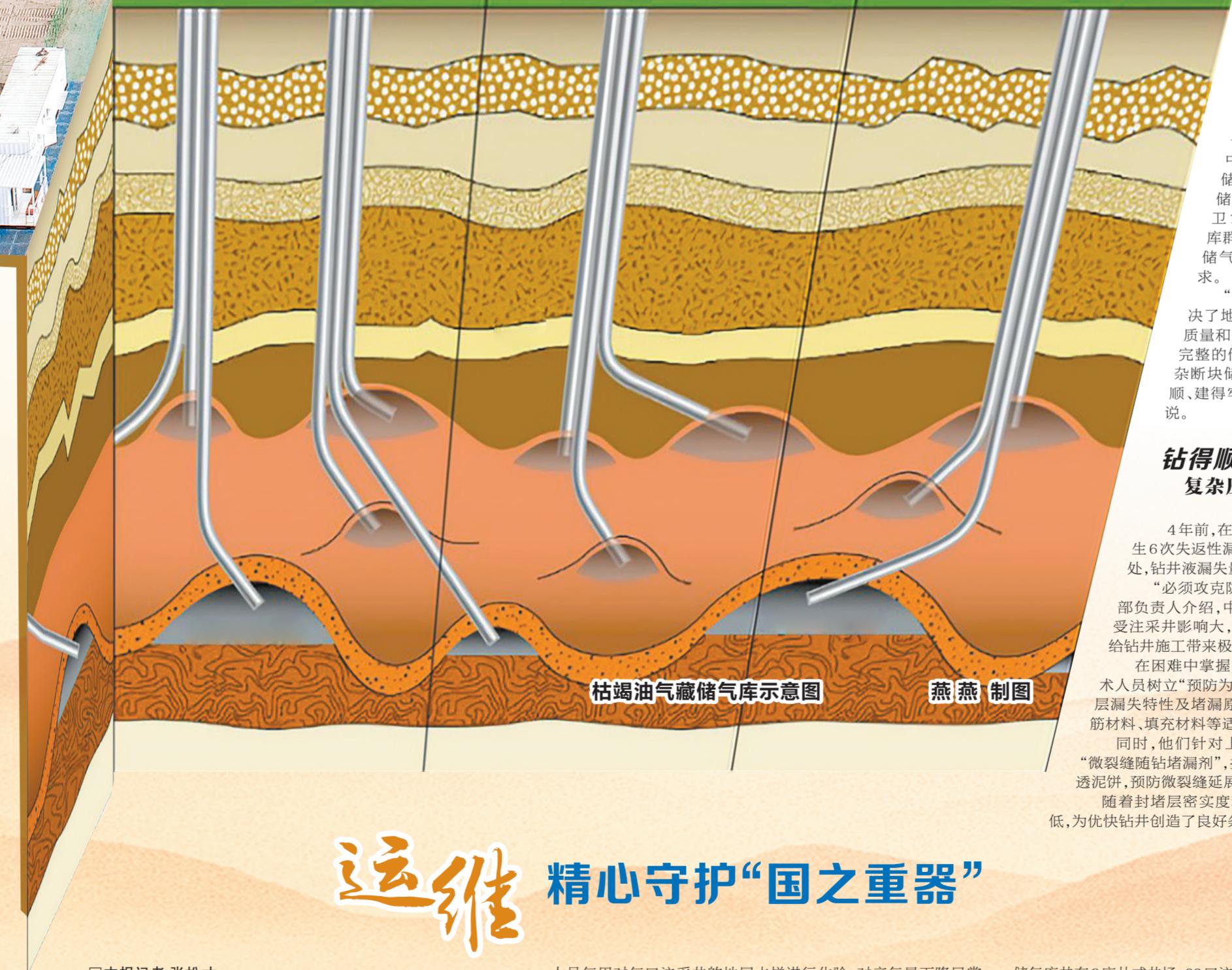
具体来说,对枯竭油气藏储气库的要求是顶盖密封性好,断层不发育,内部构造简单,储层埋深适中,一般在2000米至今也建成了20多座地下储气库。对比地面储气设施,地下储气库有四大优点。

一是存储空间大。以卫11储气库为例,库容为10.09亿立方米,如果在地面用等容量库容,一个标准储气罐常压下容积为200立方米,大约需要500万个储气罐,基本是不可行的。

二是安全系数高。油气田经过几十年的开发,证实了其封闭性和安全性。

三是用气调峰稳。地下储气库是目前世界上最主要的天然气调峰手段。

四是经济效益好。地下储气库利用枯竭油气田作为储气空间,使用寿命在30~50年或者更长,而地面储气罐使用寿命在20~30年。



## 运维 精心守护“国之重器”

□本报记者 张松才

人员每周对每口注采井的地层水样进行化验,对产气量下降异常的注采井加药化盐。

入冬以来,韩涛和员工一天3遍验漏。韩涛是中原油田天然气产销厂文96储气库项目部3号井场站长。他带领5名员工,轮替看守5口注采井。站场里有560个验漏点,他们1遍得花一个半小时。

手握验漏仪,胸别可燃气体报警仪,风雨无阻验漏,是文96储气库注采9年不变的风景。注采是储气库的心脏,防止天然气泄漏是安全工作的重中之重——每天,小班员工对注采井巡回检查,螺栓容易松动,员工随时紧固。项目部规定:压缩机运行超过两小时,必须停机。今年秋季,他们花了半个月,更换了两台压缩机的易损部件。

自2012年8月投产以来,文96储气库累计注气14.87亿立方米、采气10.04亿立方米,注采设备保持完好。

文23储气库的运行也是由中原油田天然气产销厂承担。这座

储气库共有8座丛式井场、66口注采井,拥有34亿立方米的“肚量”和32亿立方米的工作气量,每天的“肺活量”高达1200万立方米。

入冬前,文23储气库项目部员工为井口和井场、注采井的管线全部裹上厚实的保温棉,以免发生冻堵。储气库内一条70多米的排污管线,原本没有保温设计,今年秋季,项目部员工为管线加装了电伴热和保温层,避免污水冻结。

文23储气库气压超压34兆帕,采气压力大、含水多,对井口柱塞和地面管线冲刷力大。项目部严格控制注气井的产气量,螺栓容易松动,员工随时紧固。项目部规定:压缩机运行超过两小时,必须停机。今年秋季,他们花了半个月,更换了两台压缩机的易损部件。

11月23日,文23储气库进入第3个采气季,截至11月22日,我们今年注气22亿立方米,累计总注气81亿立方米。文23储气库项目部经理吉猛介绍,“今冬明春,我们计划日采气1200万立方米,累计采气17亿立方米。”

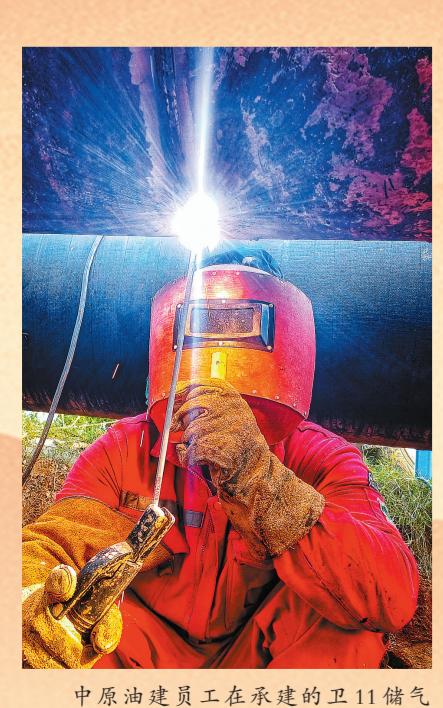


中原油田天然气产销厂卫11储气库项目部员工精心维护压缩机。  
赵奕松 摄

### 中原储气群

单位:亿立方米

名称	设计库容	工作气量	建成时间	隶属
文96	5.88	2.95	2012年	天然气分公司
文23(一期)	84.31	32.67	2019年	国家管网90%、中原油田10%
卫11	10.09	5.08	2021年	中原油田
文13西	5.69	3.32	2021年	中原油田
白9	3.59	1.54	2021年	中原油田



中原油建员工在承建的卫11储气库外管道进行管口焊接作业。  
赵奕松 摄

此外,卫11气藏开采五年,生产过程中地层压力从27兆帕降到2.5兆帕,也没有发生任何泄漏,说明气藏的密闭保存条件非常好,天然气是不会跑掉的。