

ANTON 安東



气密封检测技术

东方智慧 全球分享
Oriental wisdom , Global sharing

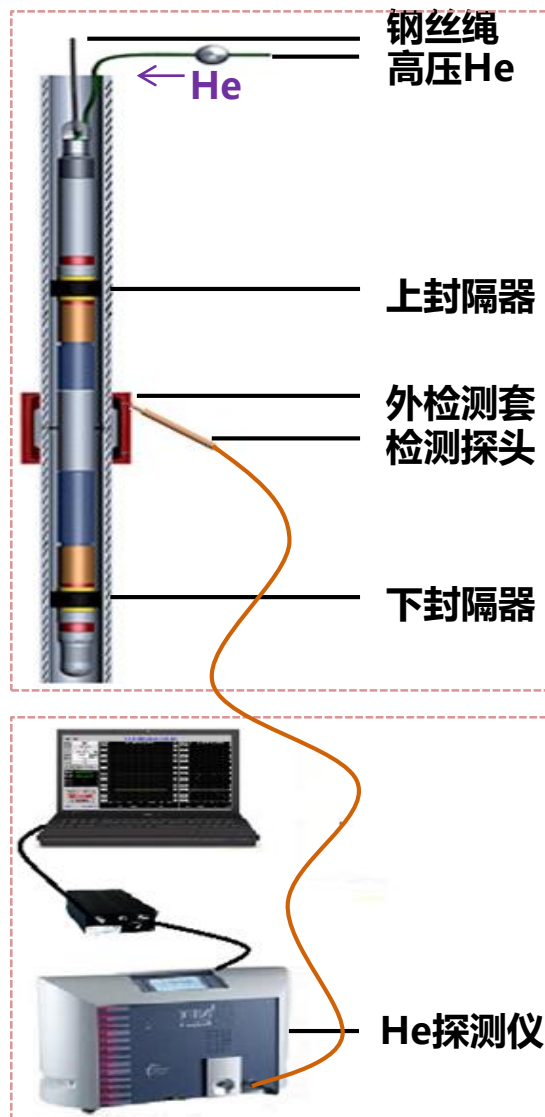
- **一、油套管气密封检测技术**
- **二、气密封检测的必要性**
- **三、气密封检测行业应用及成效**
- **四、安东气密封技术进步和优势**

一、气密封检测技术

ANTON 安東

1.工艺概况

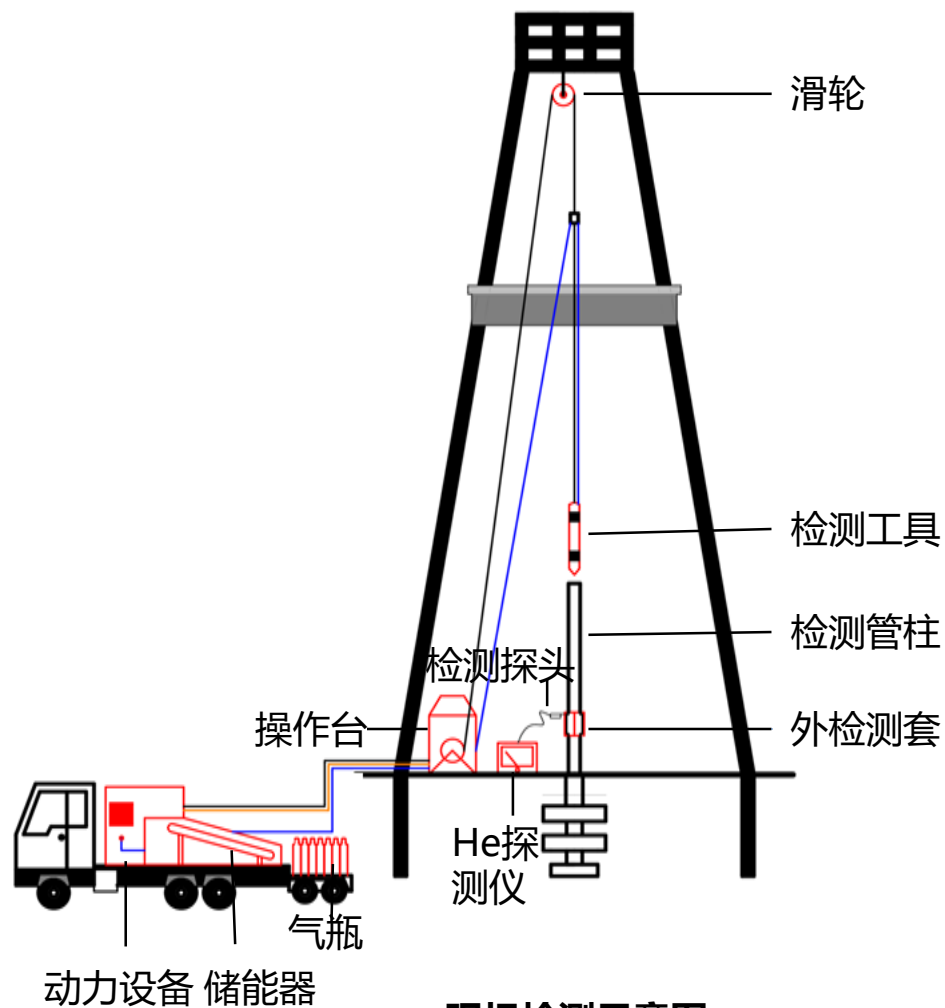
作业井平台上，2根油管或套管完成丝扣连接后，双封检测工具在管体内丝扣上下定位、坐封建立密封空间，往其中注入高压氦气，在丝扣外用高灵敏度探测仪探头检测，氦气泄漏引起报警，说明丝扣密封不合格。



一、气密封检测技术

ANTON 安東

1.工艺概况



现场检测示意图

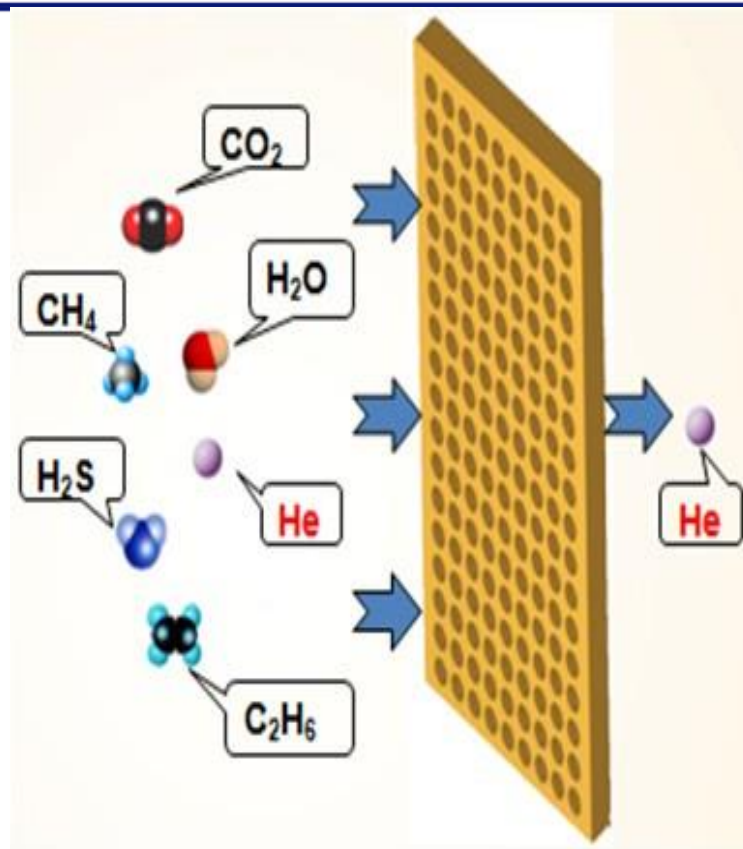


现场施工图

一、气密封检测技术

2.原理---氦气检漏法

- ①1970年，国际上首先将氦气检漏技术应用于油套气密封性检测；
- ②氦气分子直径小，易于沿微细间隙通道渗透，能及时对泄露预报；
- ③氦气为惰性气体，对人无毒，对金属管材无损伤、腐蚀，安全清洁。



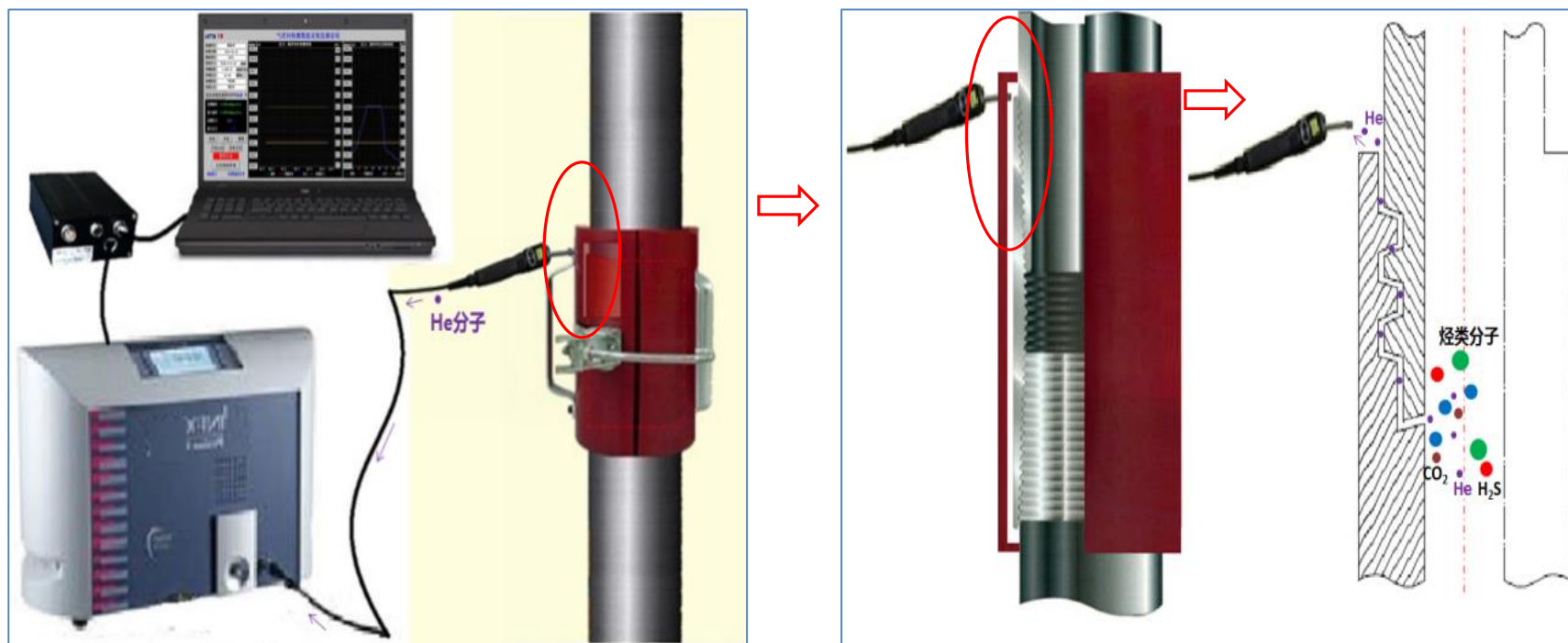
不同介质的渗透率 (78°F (25.5°C) , 与氦气对比)

气 体	氢气	氦气	水蒸汽	氟气	氮气	空气	氙气
分子量	2	4	18	10	28	29	40
分子流渗透率	1.41	1	0.47	0.45	0.37	0.37	0.32

一、气密封检测技术

ANTON 安東

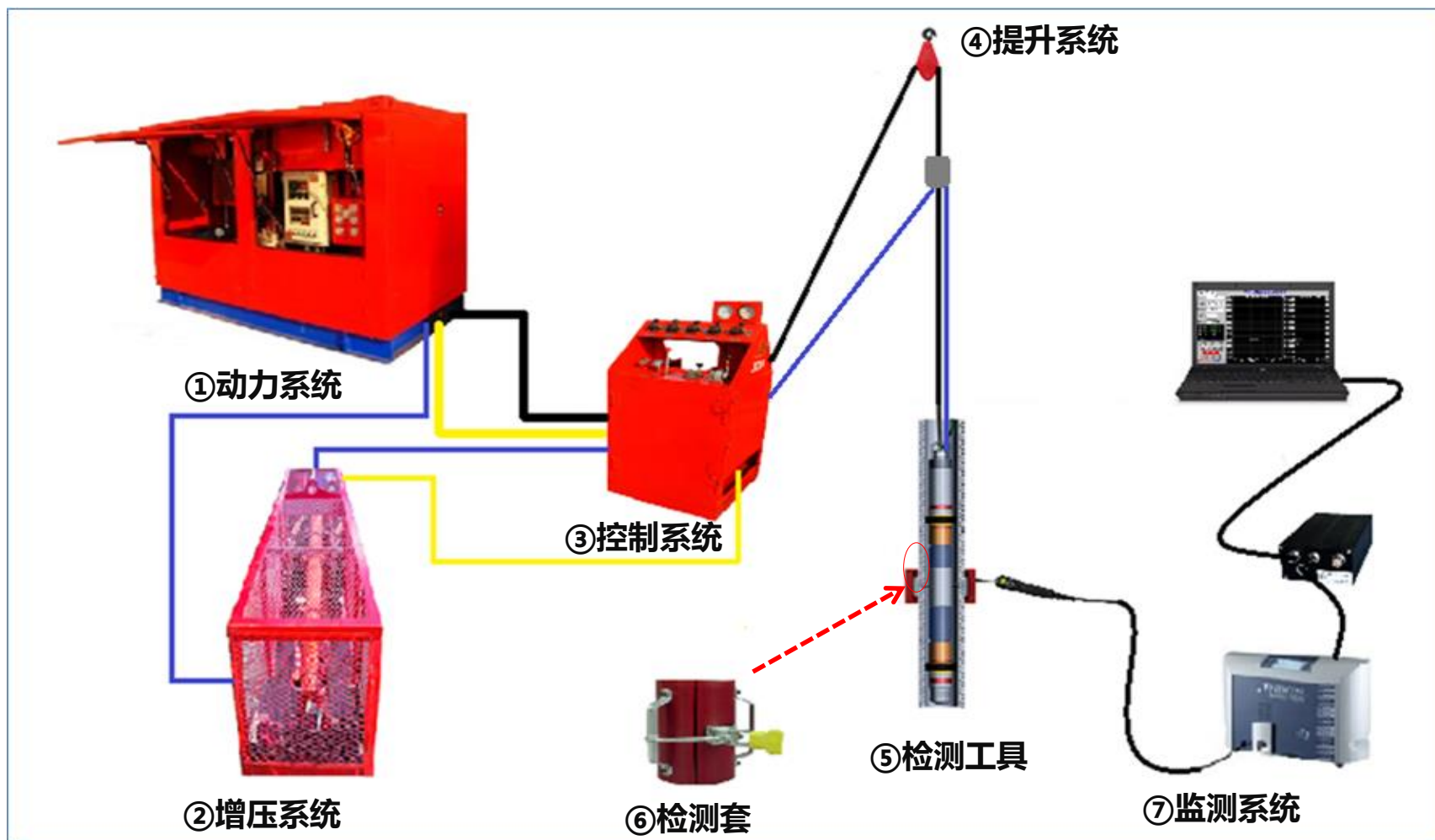
2.原理



一、气密封检测技术

ANTON 安東

3.主要设备



4.服务范围

- ◆ 适用于各种天然气井、注气井、储气库、页岩气井；
- ◆ 适用于 $\Phi 60.3\text{mm}$ ~ $\Phi 339.7\text{mm}$ 各种气密封扣油（套）管、短节、立柱，
 $\Phi 60.3\text{mm}$ ~ $\Phi 244.5\text{mm}$ 各类输送管线；
- ◆ 适用于各种钻机、修井机、海上平台等条件工况；
- ◆ 适用于沙漠、山地、海洋等各种恶劣环境下的作业环境。

5.技术特点

- ◆ 可实现120MPa压力下的气密封性检测，满足高标准要求；
- ◆ 用小分子氦的渗流量定量描述气密性，0.7s内高灵敏检测出泄漏率 10^{-7} bar·mL/s的氦气，更准确；
- ◆ 对油（套）管接箍工厂端和现场连接端在实际拉力工况下同时检测，更真实可靠；
- ◆ 单点检测时间可达1.5min，速度快。

最小漏率(bar·mL/s)量化比较		
水压降法	1×10^{-2}	315000bar·mL/年
气压降法	1×10^{-3}	31500bar·mL/年
肥皂水冒泡法	1×10^{-4}	3150bar·mL/年
气密封检测法	1×10^{-7}	3.15bar·mL/年

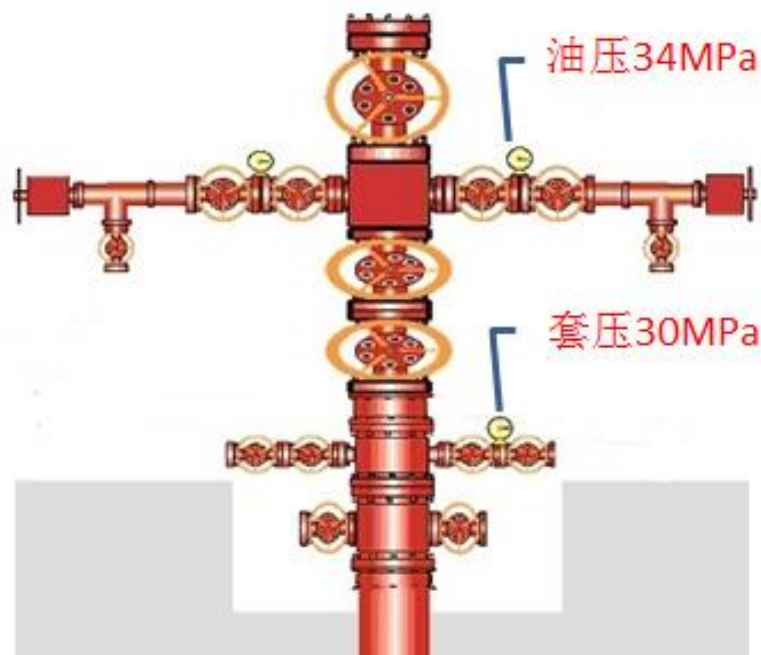
- 一、油套管气密封检测技术
- 二、气密封检测的必要性
- 三、气密封检测行业应用及成效
- 四、安东气密封技术进展和优势

二、气密封检测的必要性

1.改善环空带压

油气田天然气生产过程中，气井环空窜压一直是威胁着井筒安全的难题。使用气密封扣油、套管，理论上可消除这一风险，而现场应用的结果并不理想。

统计发现，油、套管柱的螺纹连接发生泄漏是造成环空带压现象的最主要原因。

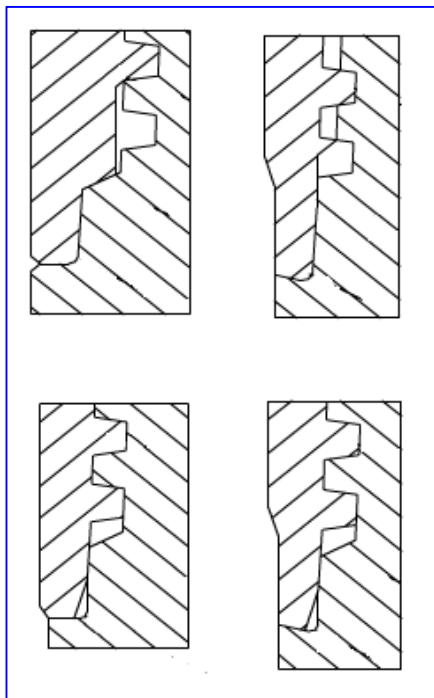


自2008年，中国各油气田应用气密封检测技术后，根本性改变了井筒环空带压生产的状况。

二、气密封检测的必要性

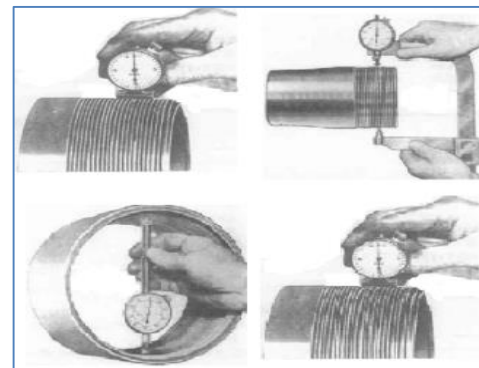
ANTON 安東

2.排除丝扣使用密封主要影响因素



①螺纹类型的局限性

②加工误差



③材质选择条件有限

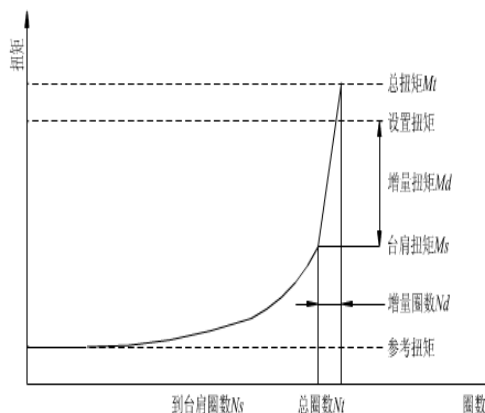
二、气密封检测的必要性

ANTON 安東

2.排除丝扣使用密封主要影响因素



④上扣前磕碰（运输、上钻台、对扣）



⑤苛刻的使用条件（清洁螺纹和密封面，标准上扣扭矩）

2.排除丝扣使用密封主要影响因素

影响因素随机存在，不能完全排除，因此泄漏螺纹会随机存在。
气密封检测技术能在油、套管入井时有效剔除泄漏的丝扣。

气密封检测技术成为油、套管入井前的“终审判官”。

- 一、油套管气密封检测技术
- 二、气密封检测的必要性
- 三、气密封检测行业应用及成效
- 四、安东气密封技术进步和优势

1.行业形成、标准发布

目前,氦气检测气密性是最先进的判漏方法,是保证井筒管柱密封的关键手段,有效解决了天然气井环空带压生产的世界性难题。该技术已成为储气库和富含H₂S、CO₂类高危、高敏感气田开发的标配工序。安东起草的**石油和天然气行业产品标准、操作标准均发布。**

标准名称:《**套管和油管螺纹连接气密封井口检测系统**》

发布机构:国家能源局

计划号:【能源20100051】

标准编号:SY/T 6872-2012

标准类别:产品标准

发布日期:2012-01-31

标准名称:《**套管螺纹连接气密封现场检测作业规程**》

发布机构:国家能源局

计划号:【能源20150052】

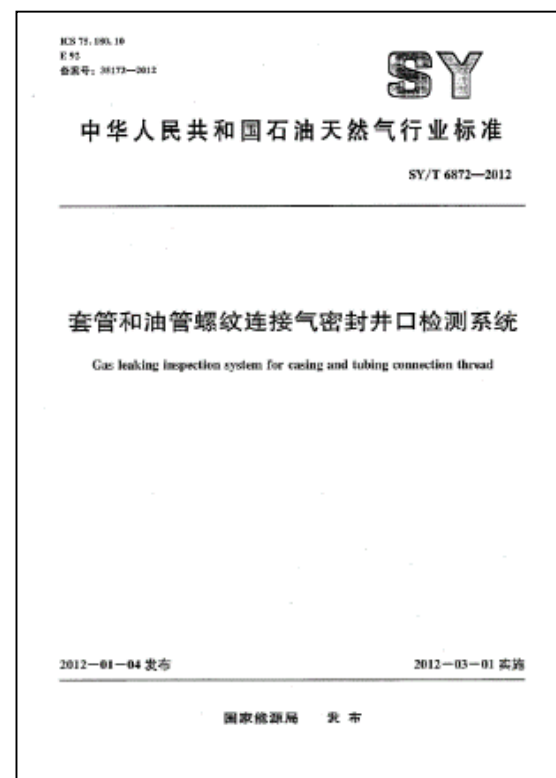
标准编号:SY/T 7338-2016

标准类别:操作标准

发布日期:2016-12-05

三、行业应用及成效

1.行业形成、标准发布



1.行业形成、标准发布

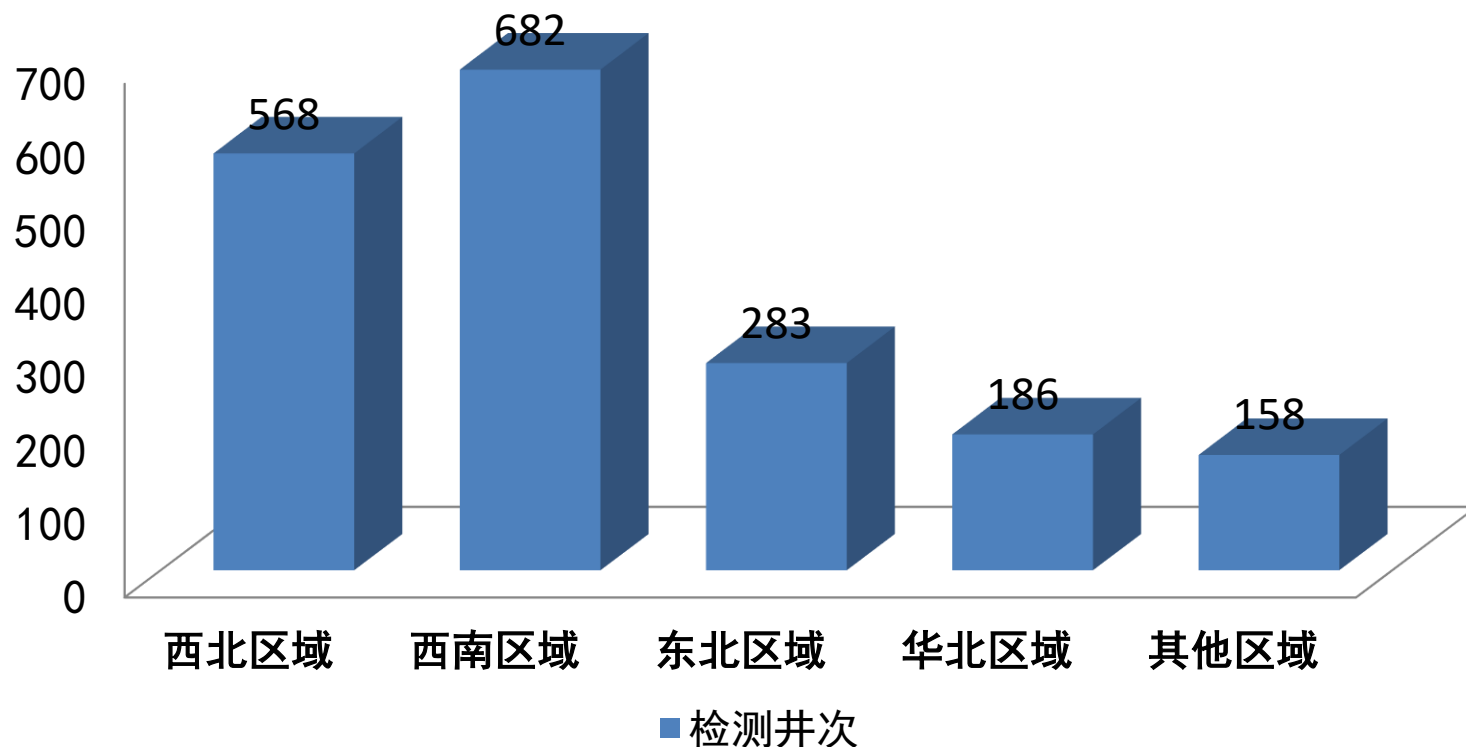
历史发展

- 2008年引进,塔里木首先应用, 油管首先应用;
- 2009年,西南、吉林油气田应用;
- 2010年, 中石油、中石化普遍应用、储气库全面检测;
- 2012年至今, 气密封检测作为井筒完整性重要环节广泛应用,成为油气开发不可缺少的石油工种。

2.应用统计

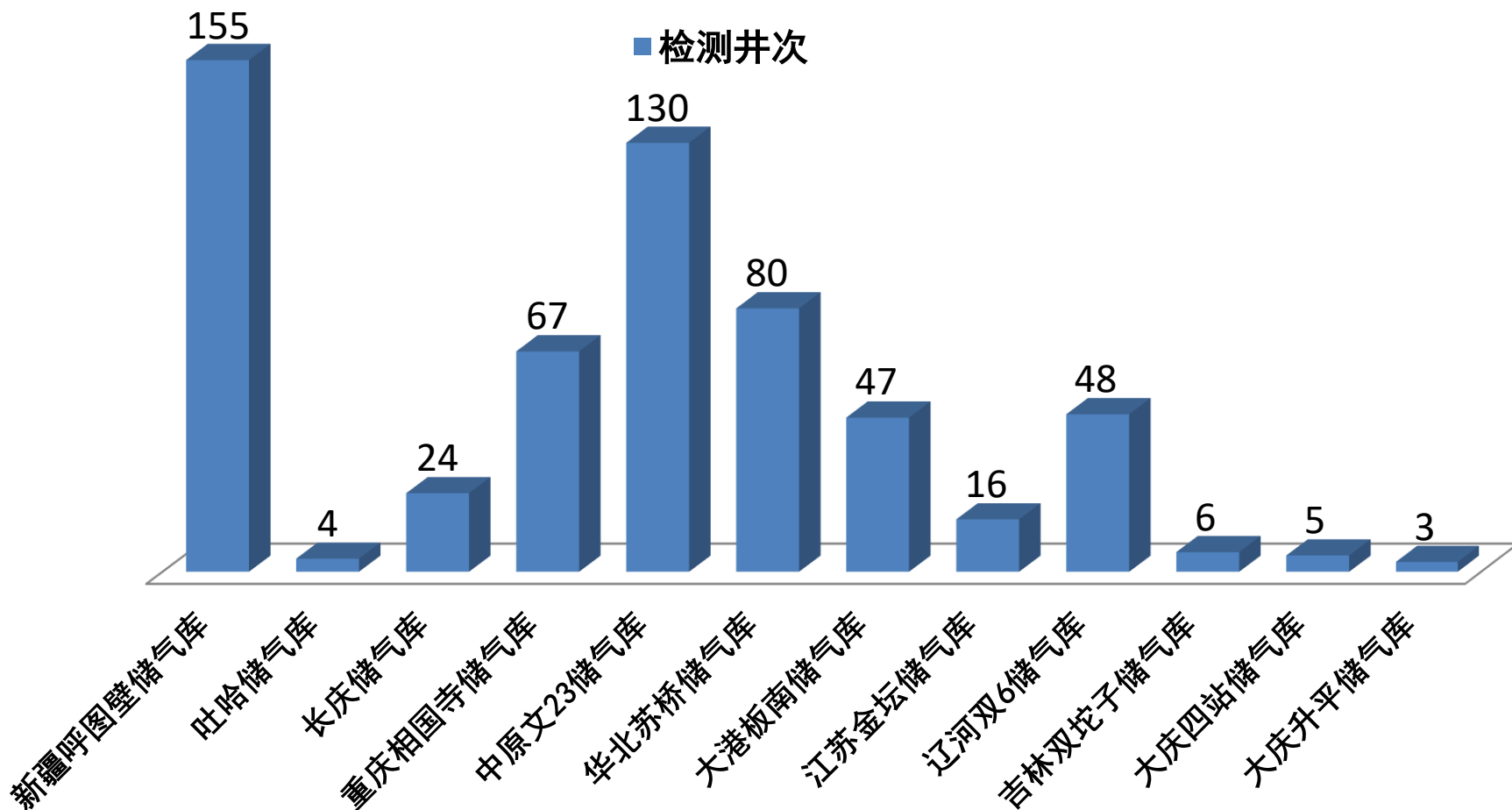
中国自2008年至今，安东石油在塔里木、四川、东北各大油气田共检测1800多口井，68万多扣次，参与了国内所有油田储气库气密封检测项目。

各区域应用井次分布如下：



2.应用统计

各储气库应用井次分布如下：



三、行业应用及成效

2.应用统计

中国区气密封检测统计表

检测年度	管柱类型	检测扣型	检测压力 (MPa)	检测总扣	泄漏扣数	泄漏比例
2009	套管	VAM-TOP; TP-CQ; BGC; 3SB; BEAR TP-FJ BGT2等	35-105	1563	66	4.22%
2010				10833	341	3.15%
2011				26028	517	1.99%
2012				51700	925	1.79%
2013				55309	905	1.64%
2014				38382	709	1.85%
2015				17411	323	1.86%
2016				11053	229	2.07%
2017				11628	650	5.59%
2018				35929	1540	4.29%
2019				40386	1093	2.715
合计				300222	7298	2.43%
2009	油管	VAM-TOP; BGT; BEAR; NP110-VAM TP-G2 FOX等	35-110	17029	421	2.47%
2010				24145	572	2.37%
2011				34335	811	2.36%
2012				45866	797	1.74%
2013				53971	1128	2.09%
2014				36388	675	1.86%
2015				26974	518	1.92%
2016				20091	396	1.97%
2017				13946	327	2.34%
2018				40895	1070	2.62%
2019				68398	1687	2.47%
合计				382038	8402	2.20%
共计				682260	15700	2.38%

3.检测成效

(1) 有效改善环空带压

① A区域 域17井检测后环空均正常；

① A区域 应用成效					
完井管柱	检测时间	检测井号	生产油压 (MPa)	生产套压 (MPa)	产气量 (m³/d)
未气密封检测		元坝7a	35	最高30	7.6253×10^4
		元坝333a	34	最高30	7.3214×10^4
做气密封检测	2012.5	元陆4b	26	<5	5.8826×10^4
	2013.3	元坝332b	32	<5	7×10^4
	2013.4	元坝335b	34	<5	6.5×10^4
	2013-2014	检14口井	50-70	<5	多井达 100×10^4
成效	检测后，17井生产压力均正常				

3.检测成效

(1) 有效改善环空带压

②B检测前有丝扣漏，检测井环空正常。

②B区域应用成效						
完井管柱	检测时间	检测井号	扣型	检测压力(MPa)	检测扣数	泄漏扣数
未检测	2009年前	3井环空带压，2013年查证普**井在255根处，普**井在处，也有丝扣泄漏。				
检测井	2012.2	D**2-2H	VAMTOP	70	339	7
	2012.2	D**5-2H	VAMTOP	70	349	13
	2012.4	P**4-1H	VAMTOP	70	367	8
	2013.6	P**5-1井	VAMTOP	60	372	5
成效	检测前有3井漏，检测井后期生产环空均正常。					

③西北西南油田检测后环空带压14井，7井次已查实均非丝扣泄漏【中石油西南西北区7井次查实环空带压原因为：A.CO2本体腐蚀穿孔；B.封隔器蕊轴断裂；C.封隔器坐封失效；D.阻流环串漏。】

3.检测成效

(2) 规范了现场操作

① **丝扣清洁及磕碰案例**：2011年，****井，7" BGC扣，壁厚12.65mm，BG110TS套管，**上扣前未清洁丝扣，入鼠洞未戴护丝**，检测127扣，漏25扣；整改后，检测149扣，漏5扣。



② **扭矩仪传感失效案例**：2011年6月，塔里木****井，上扣标准最大扭矩为20KN.m，检测226扣漏17扣，发现泄漏率异常，不密封丝扣，经一次紧扣或多次紧扣后，检测合格，**紧扣扭矩均为32KN.m左右**，后检查发现液压大钳的扭矩传感器失准。



3.检测成效

(3) 查验批次油、套管质量

①2011年9月，DLK**井，3-1/2"FOX扣，壁厚6.45mm，第一次下钻393扣，漏3扣，因封隔器提前座封，起钻后重下检测，漏87扣，加深下新油管339根(累计下732根)，漏3扣。

②2014年3月，西北***井，应用新型油管检测671根，发现泄漏39扣，甩钻16根。

(4) 为酸压、分层压裂等特殊施工，提供丝扣密封保障

2013年，塔里木克深区块气井开发，酸压和分层压裂，气密封检测为管柱完整性提供了保障。

3.检测成效

成效结论：

- ①规范了对气密封扣管材的运输、现场清洁、对扣、引扣、上扣等操作。
- ②10多年的气检，改善了天然气井井口带压生产状况；
- ③是井筒完整性、安全性的重要保障措施，已成为重点气井、储气库井标配工序；对超深井分层压裂等特殊施工也提供了丝扣密封保障。
- ④有效延长管柱生产周期和使用寿命，有很大经济效益。

- 一、油套管气密封检测技术
- 二、气密封检测的必要性
- 三、气密封检测行业应用及成效
- 四、安东气密封技术进步和优势

2008年始，安东石油引领中国油气田应用气密封检测技术，一直致力于该技术的不断改进和创新，取得了以下进步：

1.综合优势

安东检测技术已形成的综合能力优势

独创性	①有6项发明专利，是实现气密封检测的必要条件； ②有26项实用新型专利；
规范性	① SY/T 6872-2012 《套管与油管螺纹连接井口气密封检测系统》标准起草者； ② 《SY/T 7338-2016套管螺纹连接气密封现场检测作业规程》起草者；
安全性	①安全可靠通过挪威船级社（Report No. 80556000）评估，证明其国际水准 ②超高压容器装备通过国家安监机构特种设备监造（CNT-130）；设计、制造、监督检验证书等资质齐全。
可靠性	①互联网+智能监测系统可远程监控检测压力、同步漏率数据并自动存储，可追溯检测质量； ②骨干达10年服务经验，服务中国各油气田、储气库检测1700余井次。 ③12多支队伍23套设备年服务能力600井次以上，参与了国内所有储气库建设

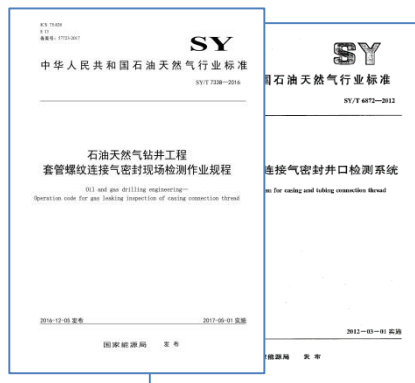
四、安东综合优势和技术进步

ANTON 安東

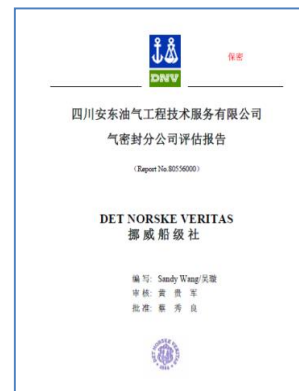
1.综合优势



专利



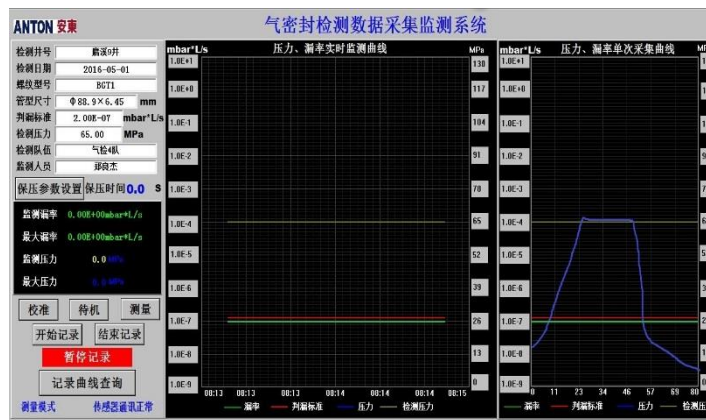
标准



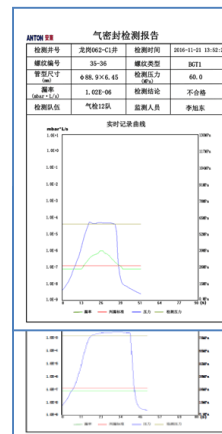
DNV评估



超高压容器资质



互联网+智能远程监控



人与环境高效、和谐发展的典范

帮助别人成功...