

钻机及井架检测评价技术

通奥检测集团

2020年6月22日

目录

CONTENTS

1

服务简介

2

服务项目

3

服务业绩

钻机及井架、修井机、海上钻采设备、井口设备、钢丝绳检测评价技术，是对油田井场设备全面无损检测评价，结合设备制造、使用工况、材料参数制定对应的无损检测方案，确保设备检测结果唯一性，杜绝因设备因素导致的事故事件发生。

技术特色

- 设备全生命周期管理，系统性提出检修预警及使用建议
- 模块式定制检测方案，满足客户现场需求

服务范围

- 适用于国内外陆地及海上各类钻井机、修井机及附属设施检测服务
- 适用于各类钻井、完井、采油等所有钻采设备检测服务
- 适用于各规格钢丝绳及附属设施检测服务

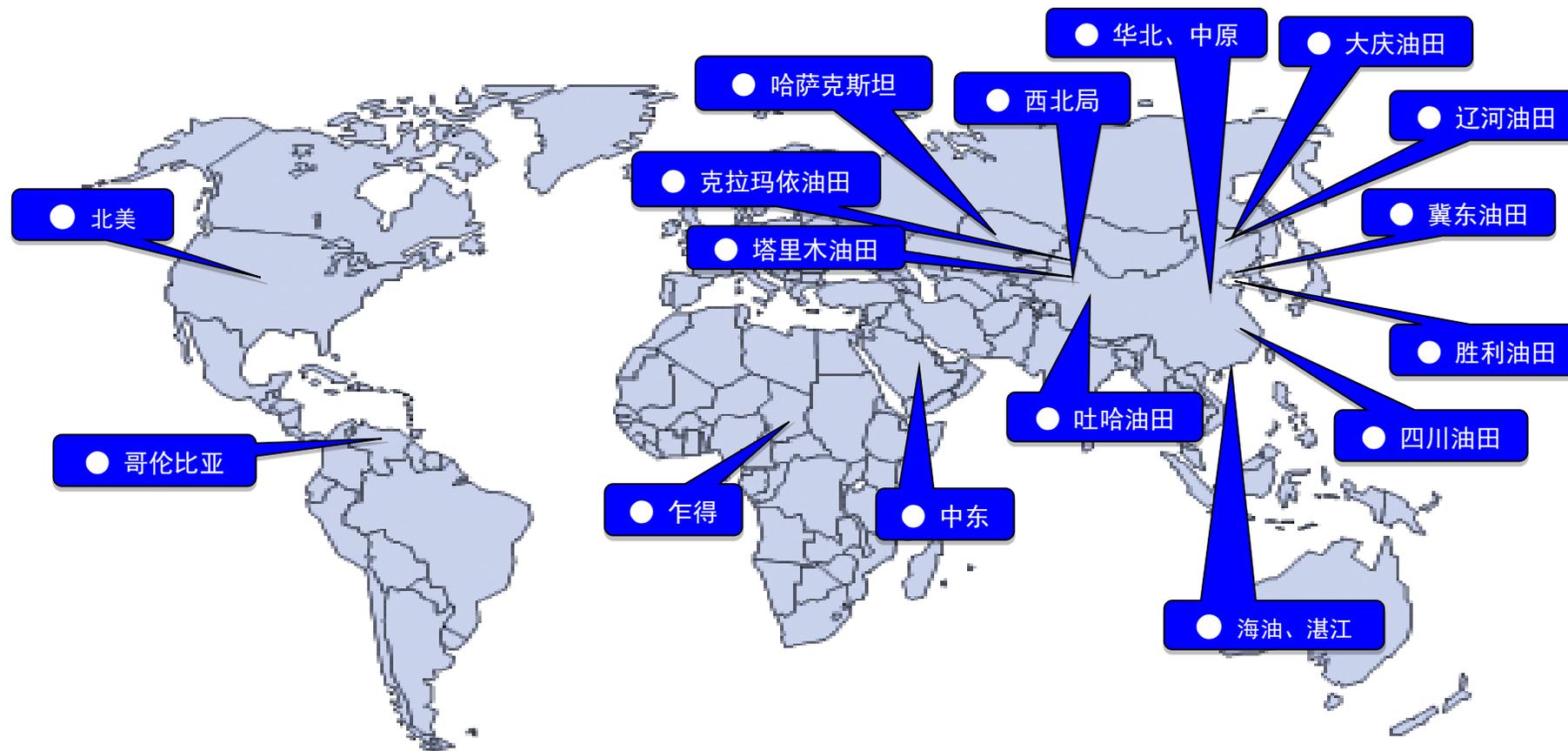
资质能力

- 美国石油学会（APIQ2）/挪威船级社(DNV·GL)/中国合格评定国家委员会（CNAS）/中国计量认证（CMA）/特种设备检验检测机构核准证
 - 32人持有美国无损检测学会（ASNT）资质、10人通过挪威船级社（DNV·GL）能力认证、80人持有中国机械学会无损检测分会（ChSNDT）资质、50人持有特种设备检验检测资质
 - 63台（套）各类井架动静态应力测试、超声波、磁粉、相控阵、导波等检测设备
 - 5支专业检测队伍，年检测能力300部次
-

1.2服务简介-服务目录

三级目录	四级目录	五级目录
油田井场设备检测	钻机井架检测及评价	/
	修井机井架检测及评价	/
	海上钻采设备的检测及评价	钻井平台、修井平台等
	井口设备检测	天车、游车、大钩、水龙头、顶驱、二层台、吊篮等
	钢丝绳检测及评价	起升钢丝绳、逃生钢丝绳、吊装钢丝绳等

1.3 服务简介-服务区域



目录

CONTENTS

1

服务简介

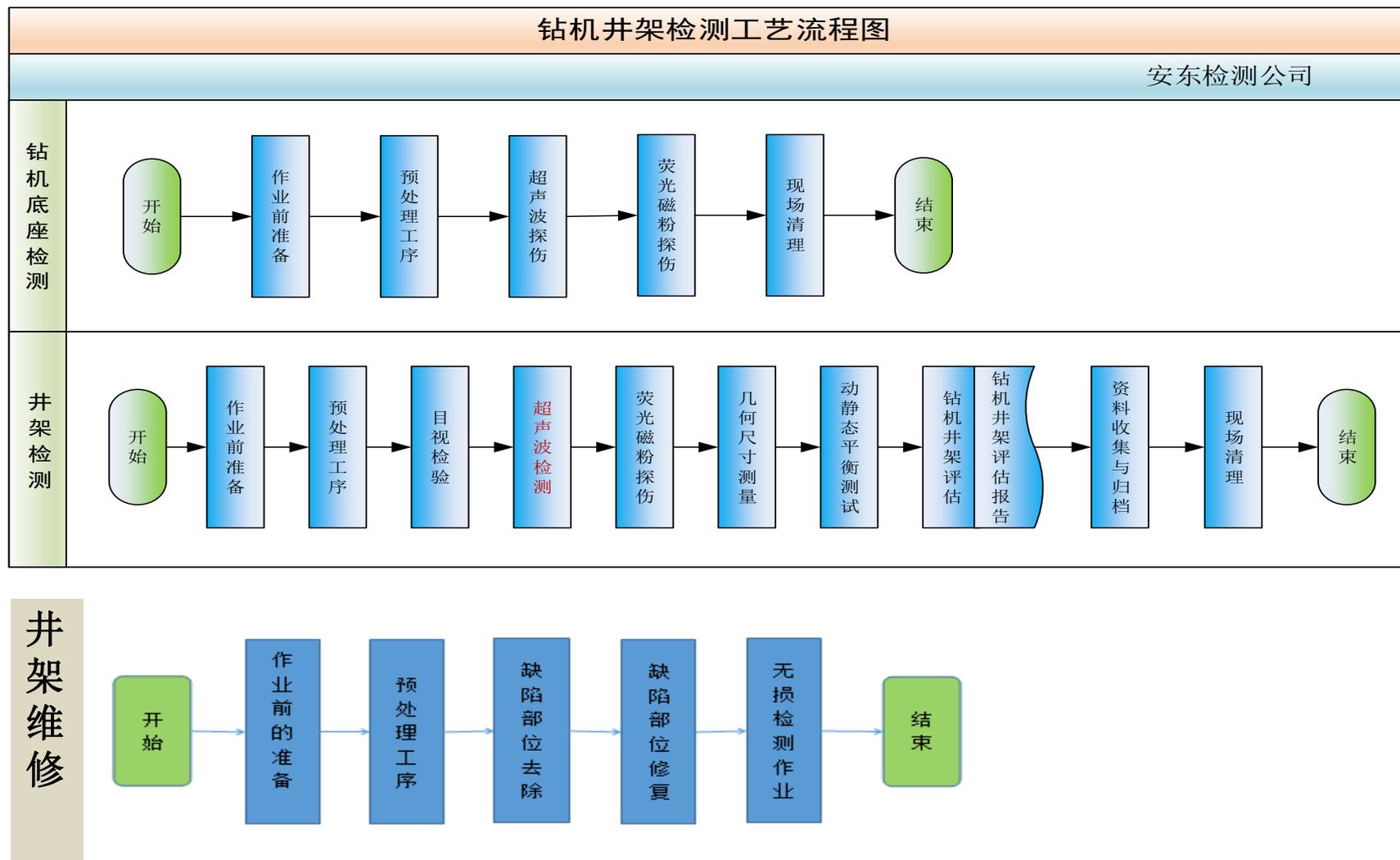
2

服务项目

3

服务业绩

2.1 服务项目-工艺流程



2.2服务项目-主要工艺流程介绍



- 钻机井架的现场外观检查测量
- 钻机底座检测
- 井架检测与静动态测试
- 钢丝绳检测

2.2服务项目-钻机井架的现场外观检查测量

2.2.1 钻机井架的现场外观检查测量（几何尺寸测量）

检测部位	检查内容
天车	滑轮、轴承、垫片、安全门、栏杆、梯子、螺栓、螺母、构架平直度、销孔、防坠落装置、防碰天车、焊缝等
井架大腿	大腿平直度、销孔、安全销（止动螺母）、焊缝等
横梁（桁架）、拉筋	构架平直度、销（螺栓）、销孔（螺母）、安全销（止动螺母）、拉筋平直度、焊缝等
底脚（枢轴）	销（螺栓）、销孔（螺母）、安全销（止动螺母）、焊缝等
死绳固定器	支撑装置、螺栓、螺母、固定器焊缝、铜套等
A-形构架（人字架）	支撑杆、连接件、大腿平直度、销孔、安全销（止动螺母）、焊缝等
工作平台、梯子	（钻台、二层台、套管台等）构建平直度、焊缝、栏杆、销（螺栓）、销孔（螺母）、安全销（止动螺母）、工作平台梯子平台、梯子通道、指梁平直度、指梁安全绳、提升装置、稳梯器、护圈及花圈焊缝、横档及横档焊缝、钻台梯子通道、梯笼、踏杆间距等
起升系统	销（螺栓）、销孔（螺母）、安全销（止动螺母）、钢丝绳、滑轮、垫片、轴承、平衡装置等
液压系统	密封件、主活塞、液缸铰接点、铰链销孔、铰链销、液压水龙带、排出阀、安全销（止动螺母）、润滑情况等
滑轮组件	U型夹（锚卸扣）、耳板、滑轮、轴承、螺栓、销孔、注油杯、安全绳等
吊钳平衡重、悬吊臂	导轨、平衡重、滑轮、轴、钢丝绳、绳卡、支架、吊臂、安全销（止动螺母）
辅助设备	泥浆管线卡、通气管线卡、登梯助力机构、防坠落装置、井架逃生装置

2.2服务项目-钻机井架的现场外观检查测量



几何尺寸测量、现场外观目视检查

2.2服务项目-钻机底座检测

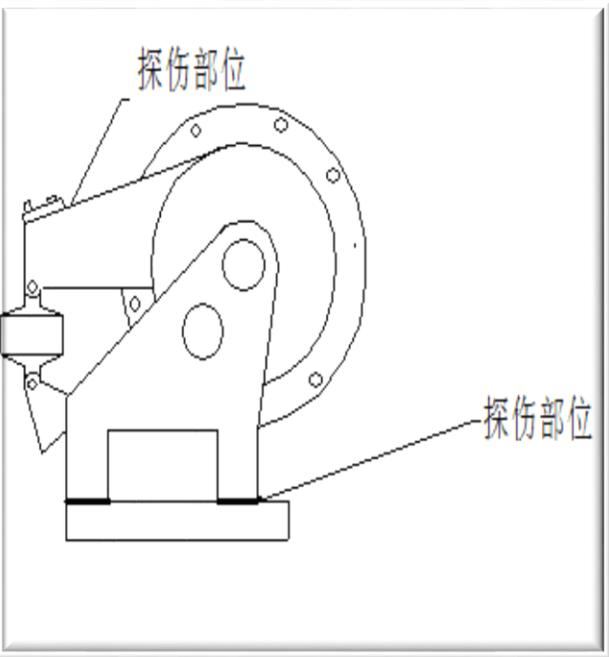
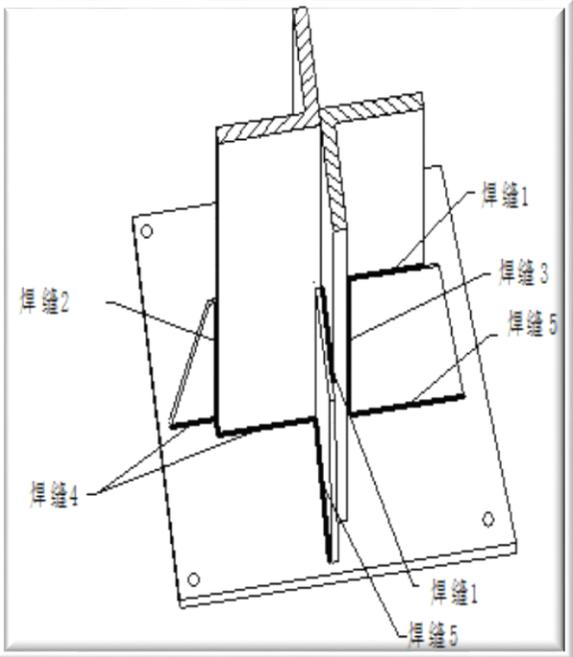
2.2.2钻机底座检测

- 钻机底座外观检测及磨损、腐蚀检测
- 钻机底座构件超声波、磁粉、涡流检测、相控阵检测、测厚及硬度测试等无损检测
- 钻机底座静、动态测试技术检测



2.2服务项目-钻机底座检测

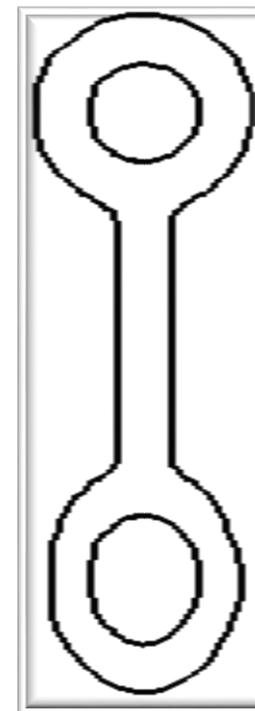
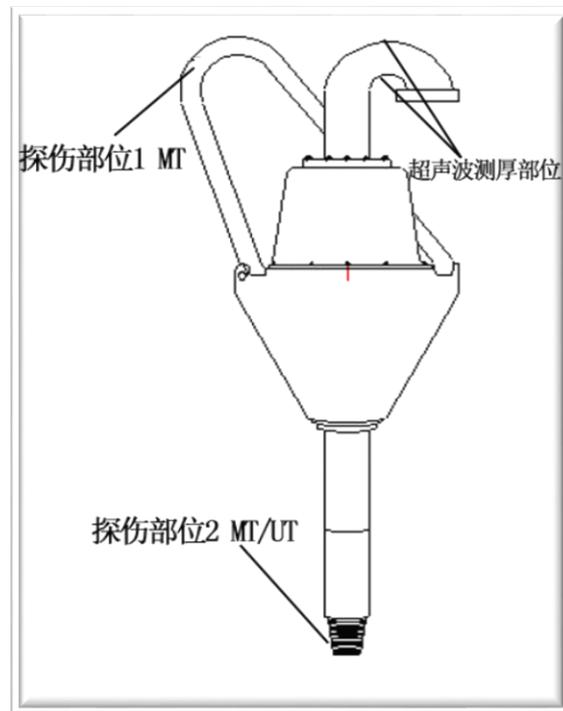
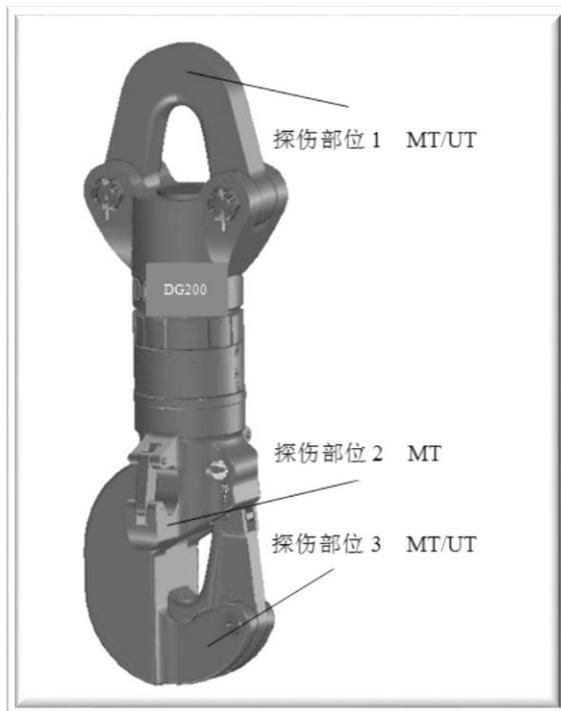
➤ 钻机井架的无损检测



井架大腿（底座、钻台、二层台）、死绳固定器、游车相关部位磁粉检测和超声波检测。

2.2服务项目-钻机底座检测

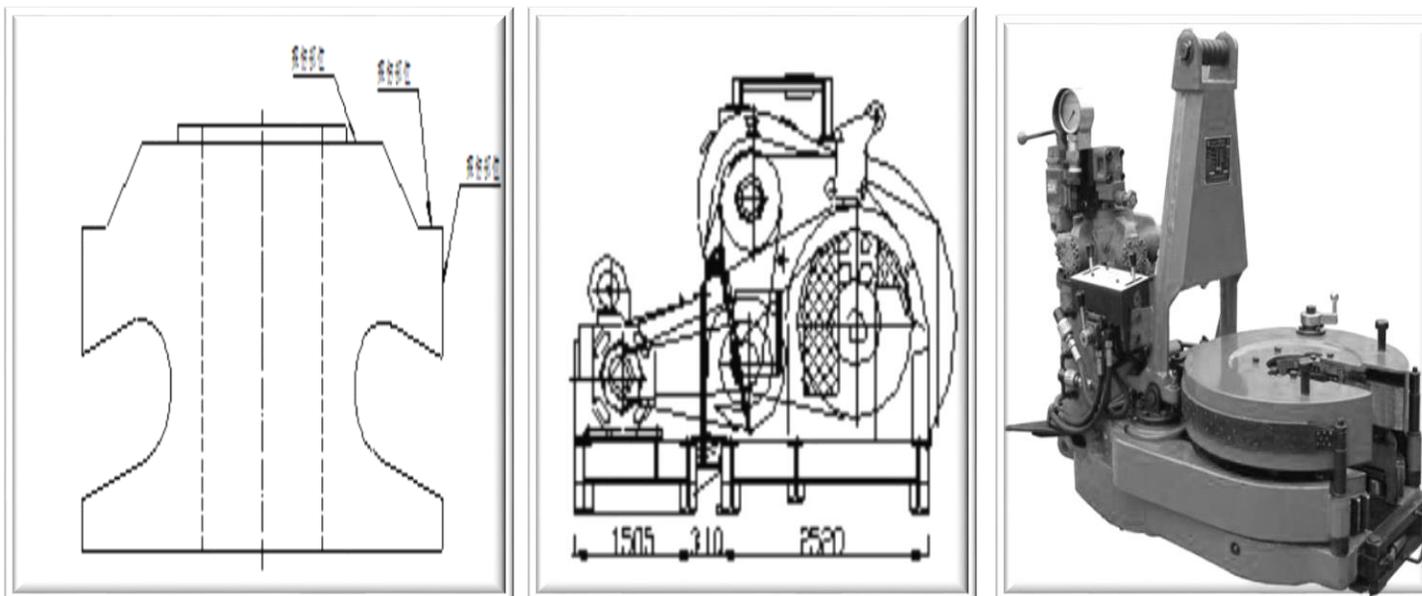
➤ 钻机井架的无损检测



大钩、水龙头、吊环相关部位磁粉检测、超声波检测、超声波测厚以及几何尺寸测量。

2.2服务项目-钻机底座检测

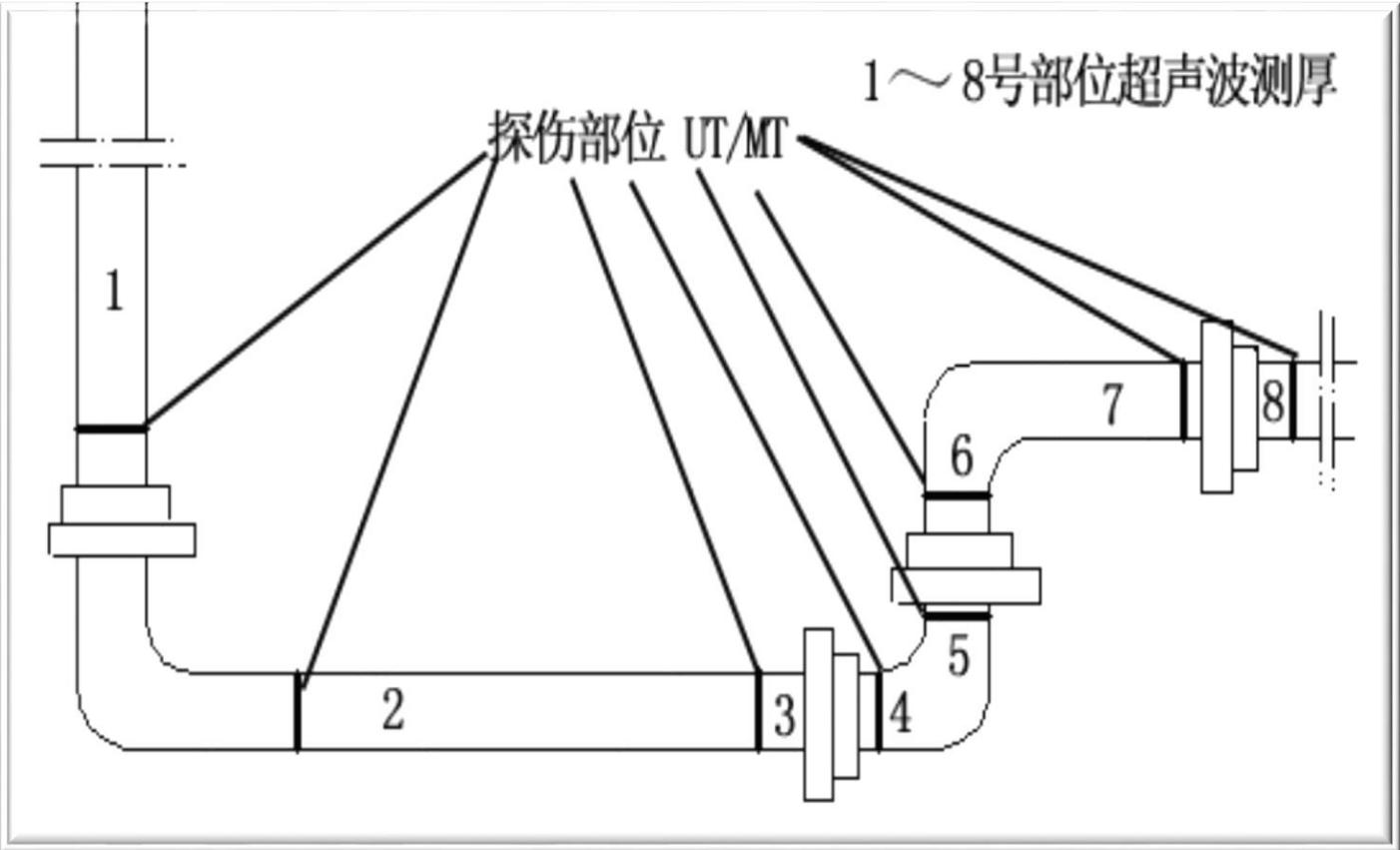
➤ 钻机井架的无损检测



吊卡、绞车、液压大钳相关部位磁粉检测、超声波检测。

2.2服务项目-钻机底座检测

➤ 钻机井架的无损检测

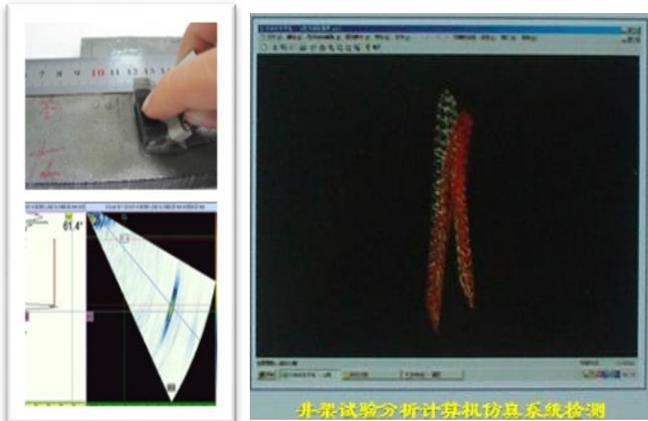
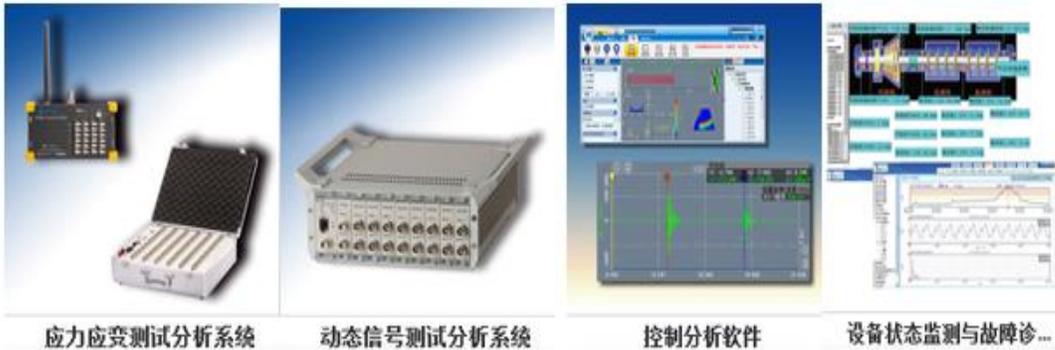


高压管汇焊缝部位磁粉检测、超声波检测以及超声波测厚。

2.2服务项目-井架检测与静动态测试

2.2.3井架检测与静动态测试

- 钻机井架外观检测及腐蚀、变形检测
- 钻机井架构件超声波、磁粉、涡流检测、相控阵检测、测厚及硬度测试等无损检测
- 钻机井架静、动态应力应变测试技术检测
- 在用井架静、动态承载能力检测评定技术
- 钻机井架试验分析计算机仿真系统检测
- 钻机井架综合评价技术与管理系统



2.2服务项目-井架检测与静动态测试

钻机井架的动静态平衡测试

井架动静态平衡测试作业流程图——安东检测公司		
阶段	流程图	流程说明
作业前准备	开始 1. 作业前准备	<ol style="list-style-type: none"> 1) 安全风险分析:由队长组织JSA, 并制定相应的预防措施和应急措施。 2) 穿戴:作业人员要按规定穿戴劳保(工作服、手套、工作鞋、戴安全帽等)。 3) 设备、工具准备:操作人员准备应变片、数据采集模块、配套的便携式计算机、网线、路由器、天线、四芯屏蔽导线等设备, 以及(220~400#)砂纸、镊子、丙酮(或无水乙醇、丁酮、三氯乙烷、异丙醇等溶剂)、脱脂棉、无油圆珠笔(或划针)、聚四氟乙烯膜、万用表、电焊笔、焊丝、焊锡膏等工具。
	2. 检查工件表面 检查是否合格 3. 井架预处理工序流程 4. 应力测点表面处理 5. 应变片粘贴与导线焊接 6. 贴片质量检查 检查是否合格	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求应变片贴片部位无油漆、浮锈或影响应变片粘贴的金属突起。 2) 对于未达到清洗要求的检测面, 重新清洗, 直至达到检测要求。 1) 为了使应变片粘贴牢固, 操作人员需对应力测点表面(钻机井架应力测点分布位置参考《API RP 4G-2012》、《SY/T 6326-2008》或客户提供的标准)进行细化处理, 处理范围约为应变片面积的3~5倍。 2) 操作人员将应力测点表面打磨出与贴片方向呈45°角的交叉条纹, 然后用浸有无水乙醇或丙酮的脱脂棉球擦洗打磨部位。擦洗时须沿单一方向进行, 不可来回交替擦拭, 清洁至棉球上不见任何污渍为止。 3) 清洗干净的表面要避免再次污染(如用嘴吹气)及手触摸, 待溶剂挥发, 表面完全干燥后立刻贴片。 1) 操作人员确认应变片的正反面, 并向反面滴一滴粘剂, 尽量保证刷胶均匀, 胶量控制适当, 将应变片的中心线对准试件的定位线进行粘贴。 2) 然后盖上一层聚四氟乙烯薄膜, 用手指沿应变片轴线方向均匀挤压应变片3~4次, 排净气泡并挤出多余胶液, 同时, 轻轻拨动应变片, 调整应变片位置, 使其定位准确, 真实反映测量点的应变。 3) 为了避免在操作过程中不慎折断应变片或引线, 先将应变片引线及接线端子焊接, 再将接线端子与导线焊接, 接线端子应具有很好的电气性能和较大的挠度。 4) 焊接时应先用砂纸打磨掉接线端子上的保护膜。最好在端子和导线上预先挂上锡, 便于焊接时操作。 5) 应尽量在应变端和接线端之间的引线上留出应力释放环, 避免工件体长期受力或因温度而发生较大范围变化时, 在引线上形成内应力集中, 造成引线拉断, 使桥路或电路断路。 1) 操作人员需对应变片的粘贴质量进行检查, 检查项目有: a. 应变片粘贴前后阻值的变化; b. 绝缘电阻; c. 应变片片内是否有残余的气泡; d. 贴片位置准确与否; e. 有无断路、短路(用万用表)或敏感栅变形。 2) 焊接完成后操作人员应对系统的外观和绝缘强度(用万用表)、应变片阻值、密封层、防护层、导线等质量再次进行检查。 3) 检查工件表面、应力测点表面处理、应变片粘贴与导线焊接及贴片质量检查涉及临时用电和高处作业, 操作人员应具备风险识别和应急的能力。
井架动静态平衡测试	7. 设备联调 8. 系统调试 调试是否正常 9. 数据采集 10. 关闭设备	<ol style="list-style-type: none"> 1) 操作人员对数据采集模块、配套的便携式计算机、网线、路由器、蓝牙装置、天线等系统设备进行检查, 确保完好、无遗漏。 2) 操作人员将应变片与无线数据采集模块通过导线连接, 再通过无线路由器或蓝牙装置与计算机连接, 实现数据传输。 1) 操作人员在电路连接完成后, 开启设备。 2) 设备开启的顺序应当是: 先启动硬件, 再启动软件。 3) 软件启动后操作人员需进行系统调试, 具体方法和步骤参考《DHIDAS2013使用手册》。 1) 系统调试正常后, 操作人员进行文件存储路径、文件名以及数据采集触发方式的设置。 2) 操作人员应选择被测测量类型为“应力应变”, 选择被测量为“应力”或“应变”并设置采样频率、被测量量程, 选择桥路(1/4桥、半桥、全桥)、输入方式、上限频率以及桥压。 3) 参数设置的具体操作步骤参考《DHIDAS2013使用手册》。参数设置完成后, 平衡清零所有通道。 4) 操作人员进行钻机井架动静态平衡测试, 采集数据并保存, 便于事后数据分析, 数据应多次采集并存, 以便事后分析时筛选合理数据。 <p>数据采集完成后, 操作人员将设备关闭。关闭设备的顺序应当是: 先关闭软件, 在关闭硬件。</p>
	11. 设备回收与现场清理 12. 数据分析 13. 填写检测原始记录表 检测原始记录表 结束	<p>数据采集完成后, 操作人员将仪器设备回收、保养、定制摆放, 并打扫现场卫生, 拆掉粘贴在井架上的应变片, 并用相应颜色的油漆补涂测点位置。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 事后操作人员打开存储路径下的工程文件, 将数据导出到excel或word中, 进行数据分析。 2) 数据分析时将数据带入到相应模型的公式中, 计算出该井架的实际载荷能力, 然后得出强度校核结果。具体操作参考《井架模型强度校核过程》。 1) 操作人员依据采集的数据对井架进行强度评级, 实际最大载荷大于设计最大载荷的95%为A级, 85%—95%为B级, 70%—85%为C级, 小于70%为D级。 2) 具体要求按《SY/T 6326-2012》、《SY/T 6442-2010》、《API Spec 4G》、《API Spec 4F》及《AISC-建筑结构钢规范》标准或可和提供的标准执行 3) 技术员填写《动静态平衡测试原始记录表》, 并由工程师审核。

2.2服务项目-井架检测与静动态测试



动静态应力分析测试分析系统

适用于产品性能测试及各种工业环境下多路模拟量信号（电压、电流、温度、流量、应变等信号）、数字量信号的采集监测和模拟量、数字量输出，它适合与各种微机组成分布式数据采集和过程控制系统。

2.2服务项目-井架检测与静动态测试

➤ 钻机井架的动静态平衡测试——应变片的粘接与焊接



①贴片部位用砂轮片打磨光滑再用砂纸打磨干净，然后用丙酮或无水乙醇擦拭。

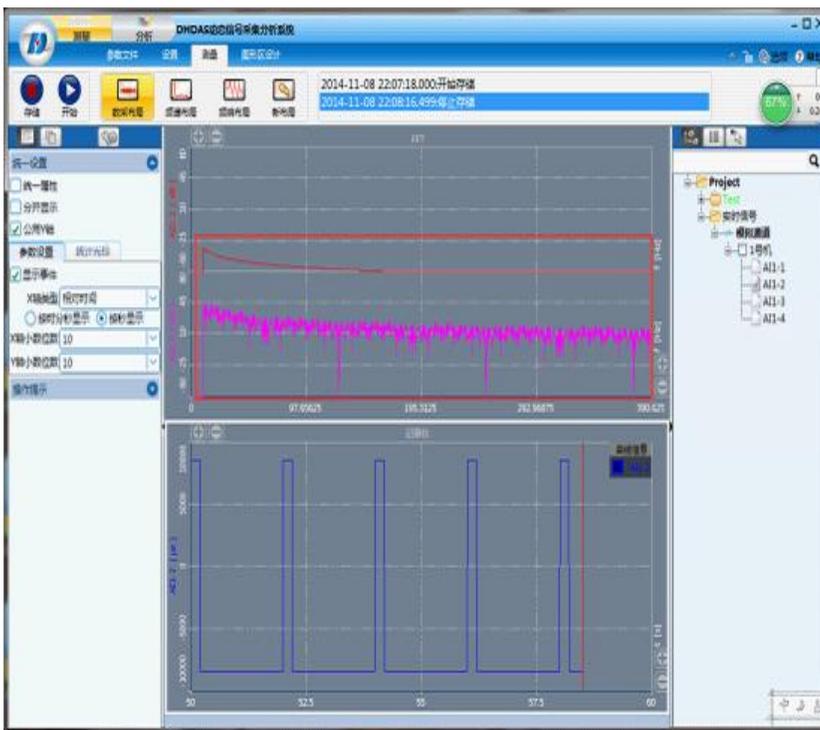
②先将铜触点（接线端子）用502胶水粘在打磨处，再将应变片粘在铜触点上方。

③将导线分别于应变片上导线焊接，并用万用表检查应力片与导线是否短路（必须保证不短路）。

④将导线分别按逆时针与无线采集器链接。

2.2服务项目-井架检测与静动态测试

➤ 钻机井架的动静态平衡测试——数据采集



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	00:00:00.000	114.674681														
2	00:01:26.400	143.7273102														
3	00:02:52.800	172.4899445														
4	00:04:19.200	200.7882385														
5	00:05:45.600	228.6280823														
6	00:07:12.000	255.9101257														
7	00:08:38.400	282.5806274														
8	00:10:04.800	308.8782654														
9	00:11:31.200	334.5126038														
10	00:12:57.600	359.3166504														
11	00:14:24.000	383.2224731														
12	00:15:50.400	406.1736755														
13	00:17:16.800	428.0926208														
14	00:18:43.200	448.8998413														
15	00:20:09.600	468.56073														
16	00:21:36.000	487.0517273														
17	00:23:02.400	504.381134														
18	00:24:28.800	520.5695801														
19	00:25:55.200	535.4834955														
20	00:27:21.600	548.9638672														
21	00:28:48.000	561.0497437														
22	00:30:14.400	571.645752														
23	00:31:40.800	580.7192383														
24	00:33:07.200	588.2628174														
25	00:34:33.600	594.2399292														
26	00:36:00.000	598.7335205														
27	00:37:26.400	601.6690063														
28	00:38:52.800	602.9891357														
29	00:40:19.200	602.6408081														

可将数据输出为需要的文件格式，方便查看

现场工程师进行钻机井架动静态平衡测试，实时采集数据、数据分析、综合评估。

2.2服务项目-井架检测与静动态测试

钻机井架的动静态平衡测试——数据分析

井架模型强度校核与分级(初版).xls (兼容模式) - Microsoft Excel

第一步：应力计算

第一步：应力计算

(输入) 测试时所加载荷 G (KN)	手动输入			
(输入) 最大设计钩载 G _{Max} (KN)	手动输入			
(输入) 实测应力值 (MPa)	σ ₁	σ ₂	σ ₃	σ ₄
	司钻侧前大腿	/	/	/
	司钻侧前大腿	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	司钻侧后大腿	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
用线性外推法推算出在最大设计钩载G _{Max} 时应力值 (MPa)	σ _{max1}}	σ _{max2}}	σ _{max3}}	σ _{max4}}
司钻侧前大腿	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
司钻侧前大腿	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
司钻侧后大腿	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
(输入) 井架自重G _自 (KN)	手动输入			
(输入) 井架大腿截面尺寸 (mm)	B	H	b	h
井架大腿截面面积A(mm ²)	0			
井架自重应力σ _自	#DIV/0!			
σ _{Max} 为最大载荷时的应力值	σ ₁	σ ₂	σ ₃	σ ₄
	司钻侧前大腿	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	司钻侧前大腿	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	司钻侧后大腿	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
最大载荷工况轴心拉压应力	σ ₁	σ ₂	σ ₃	σ ₄
	司钻侧前大腿	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	司钻侧前大腿	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	司钻侧后大腿	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

第二步：回转半径计算

回转半径 r	0	K _L /r	#DIV/0!
--------	---	-------------------	---------

第三步：获取相关参数

(输入) 材料杨氏弹性模量E (MP)	
(输入) 材料屈服极限F _y (MP)	
(输入) 实际无支撑长度l (mm)	
弯曲平面内的有效长度系数k	1

第四步：强度校核计算

区分弹性和非线性屈曲的长细比C _c	#DIV/0!
当K _L /r < C _c 时, F _a	当C _c < K _L /r < 120时, F _a
#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!

注：F_a只有轴心拉压应力存在时允许采用的轴心拉压应力，只有当存在时管节采用的弯曲应力σ_b (MPa)

除以安全系数后的联拉应力F _e ' (MPa)	F _{ex} '	F _{ey} '
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

校核结果输出

校核结果 < 1	合格
校核结果 > 1	需分级
#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!

井架模型强度校核与分级

注：在彩色区域的空白处输入相应实测数据，其他区域请勿修改，公式部分已写有保护，修改时需撤销保护

第五步：井架分级

实际能承受的最大钩载G _{实际}	#DIV/0!	依据标准	SY/T 6326-2008《石油钻机和修井机井架底座承载能力检测评定及分级规范》
实际最大钩载/设计最大钩载	#DIV/0!		
井架分级条件	G _{实际} /G _{Max} > 95%	85% < G _{实际} /G _{Max} < 95%	70% < G _{实际} /G _{Max} < 85%
级别	A级	C级	D级
最终级别	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

制表人 张勇

2014-11-8 22:34

2014/11/8 22:50

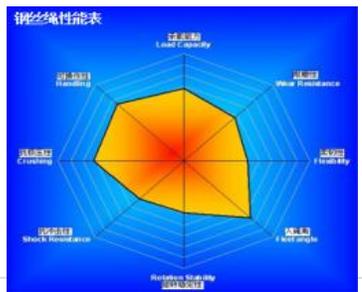
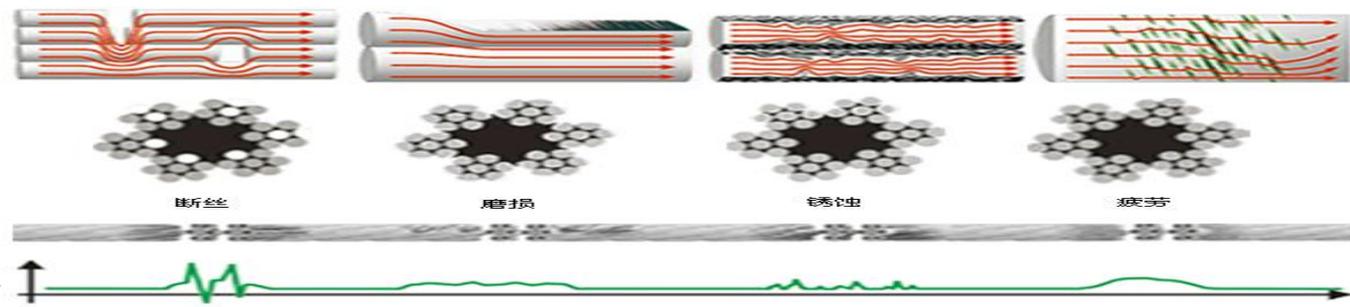
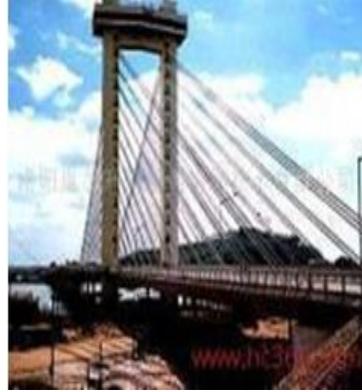
2014/11/8 22:50

2014/11/8 22:50

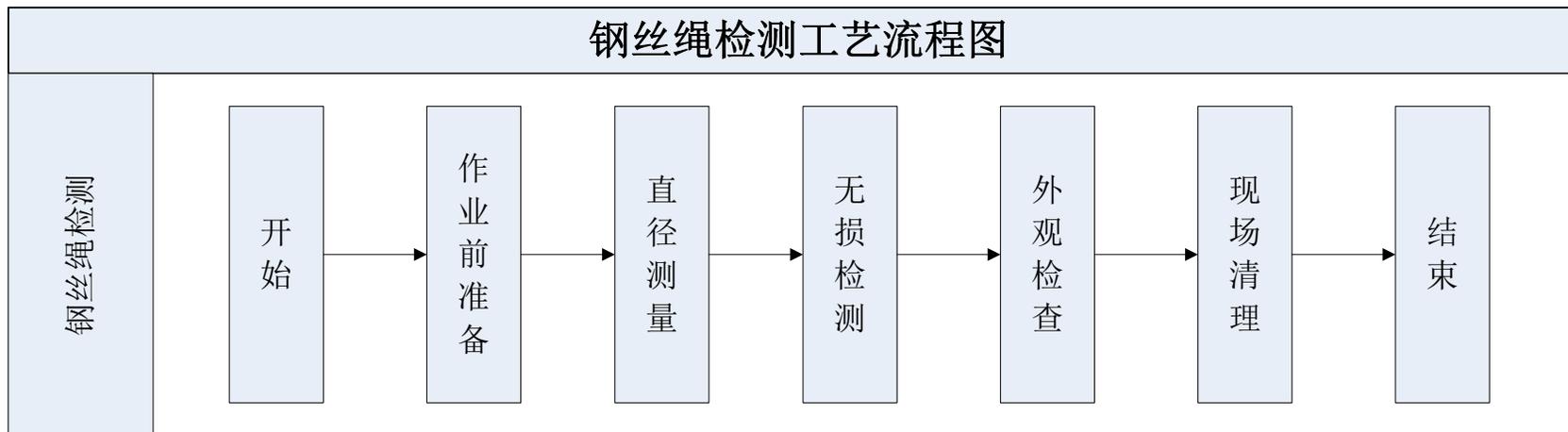
2.2服务项目-钢丝绳检测

2.2.4钢丝绳检测

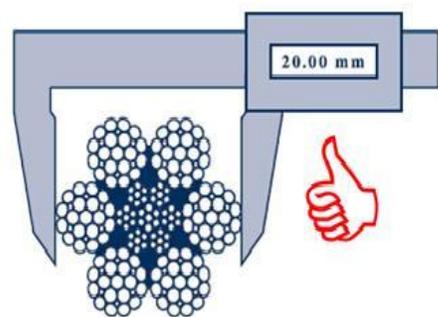
- 主要针对各类矿井提升、高炉卷扬、大型浇铸、石油钻井、大型吊装、繁忙起重、索道、地面缆车、船舶和海上设施等特殊场合使用的圆股及异形股钢丝绳检测
- 钢丝绳外观检测及磨损、腐蚀检测
- 钢丝绳各种索具、驱动装置、传动装置、制动装置、套环、滑轮、卷筒、取物装置、安全辅助装置超声波、磁粉检测、相控阵检测、测厚及硬度测试等无损检测



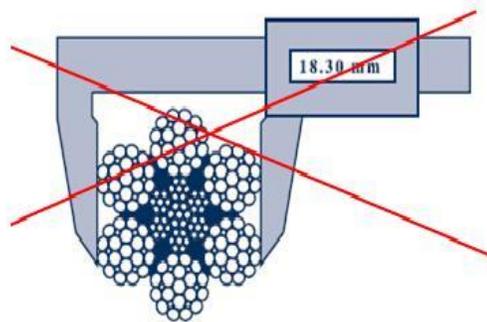
2.2服务项目-钢丝绳检测



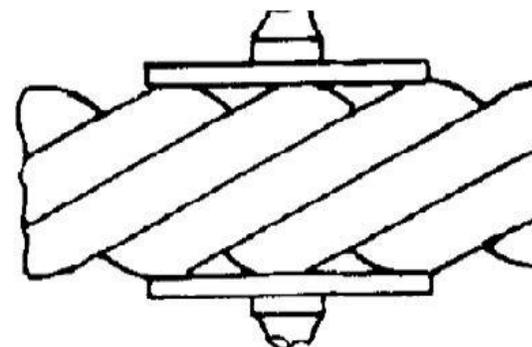
钢丝绳直径的测量



正确的方法



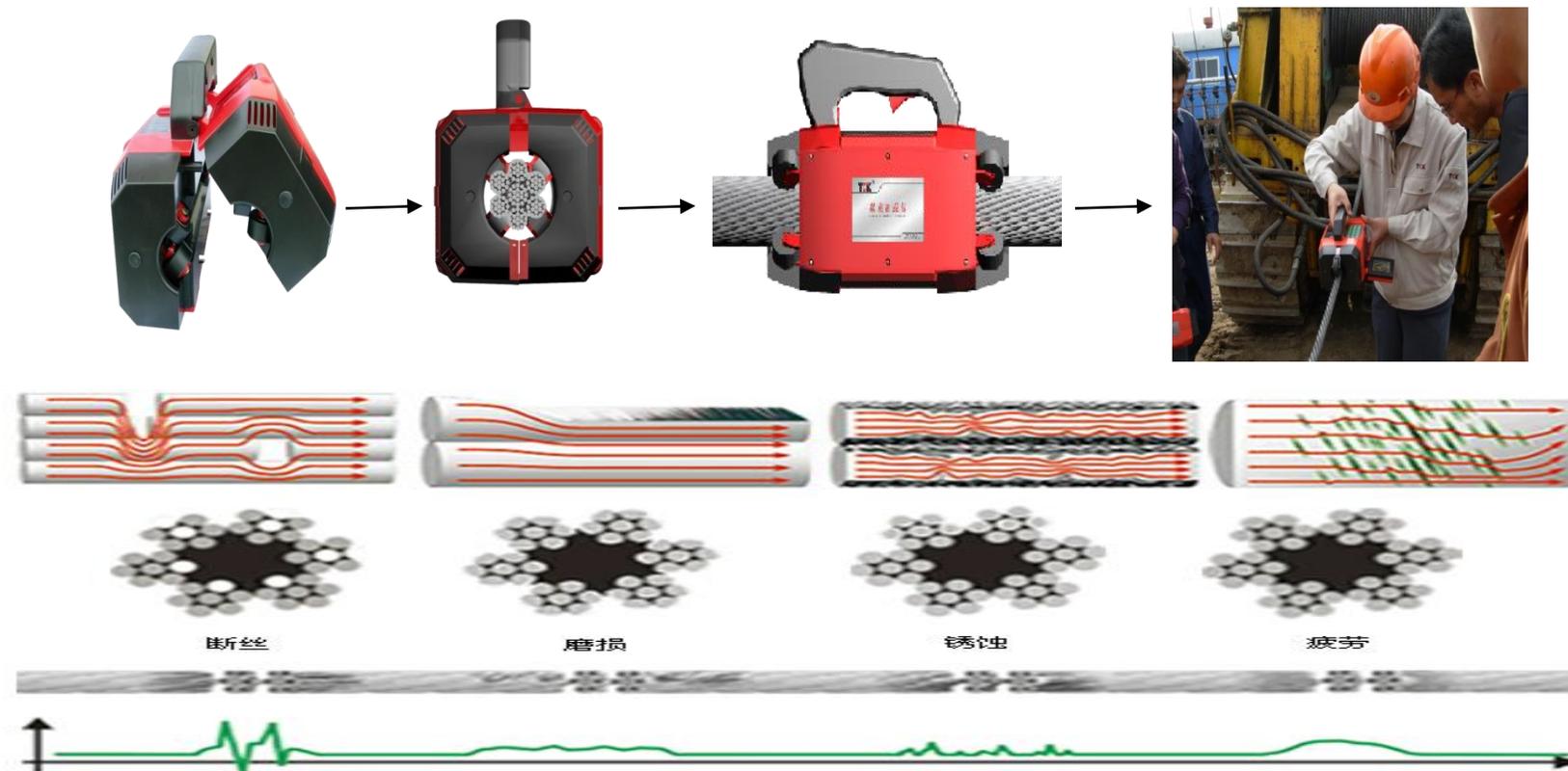
错误的方法



宽口卡尺

2.2服务项目-钢丝绳检测

钢丝绳电磁检测



检测之前先用弱磁加载仪对钢丝绳进行弱磁加载，然后用探伤仪来检测，通过提取已施加磁载的铁磁性材料上弱磁能势分布差异信息，完成定位、定性和定量识别钢丝绳内外部各种缺陷。

目录

CONTENTS

1

服务简介

2

服务项目

3

服务业绩

3.服务业绩

哥伦比亚梅塔油田

井架检测

• 2016-2018年累计检测
12套钻机井架

钢丝绳检测

• 2015-2018年累计检测
钢丝绳6000余米



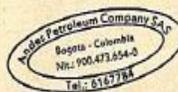
ANDES PETROLEUM COMPANY SAS

CERTIFICATIONN

We certify that ANTON OILFIELD SERVICE SUCRUSAL COLOMBIA, identified with Nit. 900.514.624-7 and established in Bogotá, has maintained trade relations with ANDES PETROLEUM COMPANY SAS, for providing inspection service of Drilling rig masts and structures.

It is issued at November 10th, 2014.

Sincerely



Andes petroleum company SAS

ANDES PETROLEUM COMPANY SAS

CERTIFICATIONN

We certify that ANTON OILFIELD SERVICE SUCRUSAL COLOMBIA, identified with Nit. 900.514.624-7 and established in Bogotá, has maintained trade relations with ANDES PETROLEUM COMPANY SAS, for providing inspection service of Drilling rig masts and structures.

It is issued at October 14th, 2015.

Sincerely



Andes petroleum company SAS

3.服务业绩

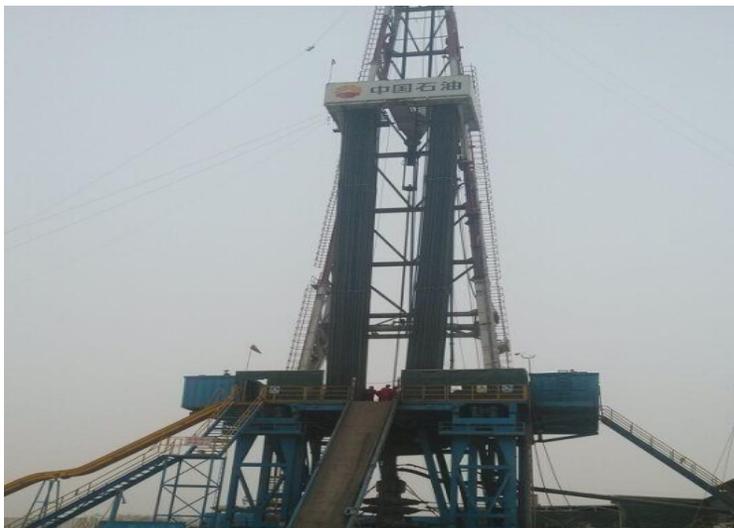
哈萨克斯坦扎那诺尔油田

井架检测

• 2015-2017年累计检测
20套钻机井架

钢丝绳检测

• 2015-2016年累计检测
钢丝绳4500余米



SERINCO DRILLING S.A.
SERVICIO DE PAPERINEMA DE COLOMBIA S.A.
NIT. 800.077.552-7
Regimen Común - IVA
Sermos Grandes Contribuyentes Res. 11944 del 23 dic. 2004
Actividad Económica Principal 1120

业绩证明

2015年9月15日

石油哈萨克斯坦元控技术检测队
井架检测

Prueba Negocio

PARTE A	SERINCO DRILLING S.A
ARTÍCULO	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE PERFORACIÓN, SOLDAR HARDBANDING , REPARACIÓN DE ROSCA
<p>Evaluación : desde 2012, antonoil nos ofreció los servicios tuberales incluso la detección, hardbanding, reparación y alineación. los trabajadores de antonoil pueden cumplir las tareas disponibles con eficaz. ellos son responsables y profesionales. pueden resolver problemas perfectamente. deseo que podemos cooperar profundamente en el futuro y para obtener mas éxitos. .</p>	
unidades del partido	SELLO Y FIRMA : FECHA: Mariana 2014. 12. 19.

油哈萨克斯坦元控技术检测队, 在“无限现场检测环境”检测标准 经长域检测实际状况的井架分队队的要求.

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АРНАУЛЫҚ БАҒАМДАНУ АҒАМЫ» ЖШС
ТОО КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АРНАУЛЫҚ БАҒАМДАНУ АҒАМЫ
中国长城钻井有限责任公司
Базалық қызмет көрсету қызметі 签字
Служба базового обслуживания
作业保障大队

盖章

3.服务业绩

西部钻探巴州分公司

井架检测

• 2018-2019年累计检测1套钻机井架

钢丝绳检测

• 2018-2019年累计检测钢丝绳20口井



检验机构：新疆通奥油田技术服务有限公司
检验地点：塔里木西部钻探巴州分公司 70139 队

ANTON 安東

energy API 安東

energy API

井架测评报告

产品名称：石油钻机井架

规格型号：JJ450/45-K14

委托单位：西部钻探巴州分公司

受测单位：西部钻探巴州分公司 70139 队

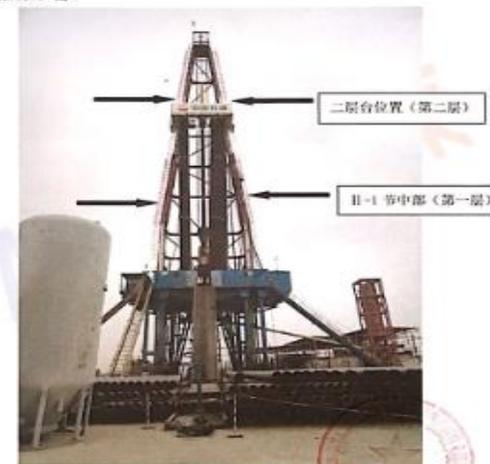
新疆通奥油田技术服务有限公司

第三章 定性、定量评估

井架承载能力测试

1 井架测试过程
分两层，分别在H-1节中部和二层台位置布点（见图1），每层16个测点（见图2），每层布点保持同一水平面，各测点均采用半桥工作。布点、打磨、清洗、贴片、保护、连线、调试、初始测量，使之达到使用规范的要求。起吊试验载荷不小于井架设计最大荷载的15%，最大试验载荷不小于井架设计最大荷载的25%，不少于三个载荷级别。对井架进行测试，重复测试三次。

1.1 测点布置图



新疆通奥油田技术服务有限公司

谢谢! Thanks!

帮助别人成功, 自己就能成功

We succeed by helping others succeed ...