

北京六合伟业科技股份有限公司

技术季刊

2018年第02期

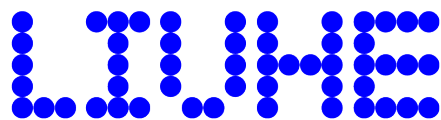
2018年7月15日

+86 10-63753083

liuhe@liu-he.com

www.liu-he.com

北京市丰台区南四环西路188号十二区39号楼



目录

I. 研发新产品介绍

液压控制电控变径稳定器	1
射频标签技术	2
泥浆罐液位检测设备	3
随钻钻井液流量检测系统	4
测斜数据校核软件	5
高温直井测斜仪	6
高温高压无线随钻测斜仪	7

II. 产品工程更改 8

III. 产品应用案例

随钻钻井液流量检测系统	9
光纤陀螺测斜仪	10
随钻工程参数测量系统	11
无线随钻测斜仪	12
自浮控制旁通阀	13

研发新产品介绍

液压控制电控变径稳定器

研发背景

在石油钻井工程中，常规的钻井工具受地层条件、钻井施工工艺的影响，难以按照预定的钻井轨迹进行，通常采用改变井下扶正器的大小和距离、增减钻铤等通过改变钻具组合的方式来进行增斜、稳斜、降斜。这就需要频繁的起钻、下钻，使成本增加且浪费时间。

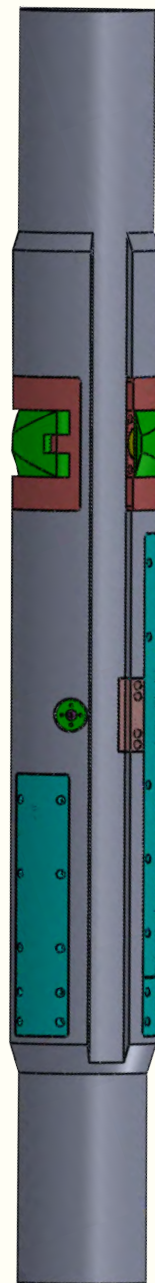
常规变径稳定器由钻铤内外压力差而使泥浆液通过流道流入流出钻铤本体，使扶正器翼打开和收缩，从而控制井斜的变化。常规变径稳定器有泥浆液堵塞流道的隐患，我公司在此基础上开发液压控制变径稳定器，和螺杆有机结合，井斜控制效果更明显。

仪器特点

- ◆ 扶正器翼靠近钻头，井斜控制效果更明显
- ◆ 变径扶正翼完全电控液压油驱动，减小泥浆侵蚀、堵塞
- ◆ 高度集成小型化，模块化设计，易于维护安装

解决客户问题

在石油钻井过程中，液压控制变径稳定器可通过开停泵控制井下扶正器翼的打开和收回，从而起到控制井斜的作用，提高钻井效率，减少起钻次数，优化轨迹控制等功能。



射频标签技术

研发背景

石油钻井现场钻具种类多、型号多，目前做法是利用机械打标管理区分，但使用后很多印记无法辨识，不能很好对每个钻具进行使用跟踪，对后续的使用维保造成很大影响。

为解决这一问题，我公司应用射频标签技术，在钻具上安装一款超高频高强度金属标签，完成对设备的信息化管理，可以存储设备的原材料、型号、厂家、生产日期、使用时间、保养记录等相关信息，从而使每套设备拥有了自己的“身份证”。

公司配套开发数据管理软件，后续投入使用后，每使用一次就相应地加入一条信息，只需轻轻一扫，设备的下井地点、井号、时间、次数等井史信息即可一目了然，真正实现了油田的数字化和智能化管理。



产品特点

- ◆ 标签耐高温、撞击和高压的严苛环境
- ◆ 方便、可靠的安装方式
- ◆ 读取距离达1.5米
- ◆ 标签印制二维码，提高可靠性
- ◆ 读取设备可定制

解决问题

随着电子标签在油田的广泛应用，将解决以往管理难度大、人工劳动强度大的问题，同时也减少了质量问题，提高了工作效率，向实现智慧化油田建设迈出了坚实一步。



研发新产品介绍

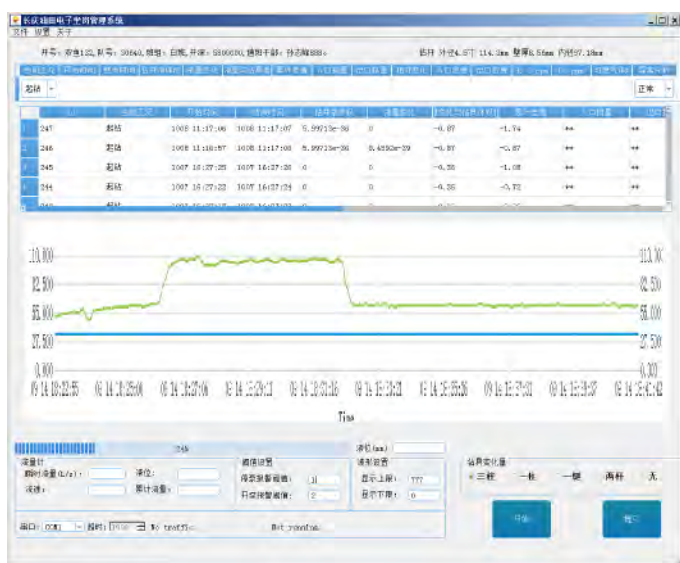
泥浆罐液位检测设备

研发背景

随着油田环保的重视，钻井返排泥浆由泥浆坑循环改为全部罐储藏已成必然趋势，实现泥浆不落地。这样对泥浆罐液面的监控显得尤为重要，目前一般采用浮子式液面检测仪进行监控。

白天中，泥浆工可方便查看各罐液面高度。但在夜班中，由于光照条件差，泥浆工往往无法准确判定各泥浆罐的液面高度。同时，由于返排泥浆固相含量较高，也容易造成浮子式液面监测仪的失灵，导致液面监控和报警失效。

我公司研发的电子式液面监测仪，可有效避免传统监测仪的观测、失效弊端，方便监控、显示各泥浆罐的液位高度。



仪器特点

- ◆ 设备防爆，防爆等级：EXdIIBT4
- ◆ 具备显示和报警功能
- ◆ 结构简单，安装及设置方便
- ◆ 量程0-5米可调
- ◆ 多个泥浆罐组网监控显示

解决问题

电子式液位检测通过组网的方式，可以将多个设备的数据远传到坐岗房的电子显示屏，确保人员和设备的安全，降低人力成本，真正实现油田的智能化管理，安全可靠、降本增效。

研发新产品介绍

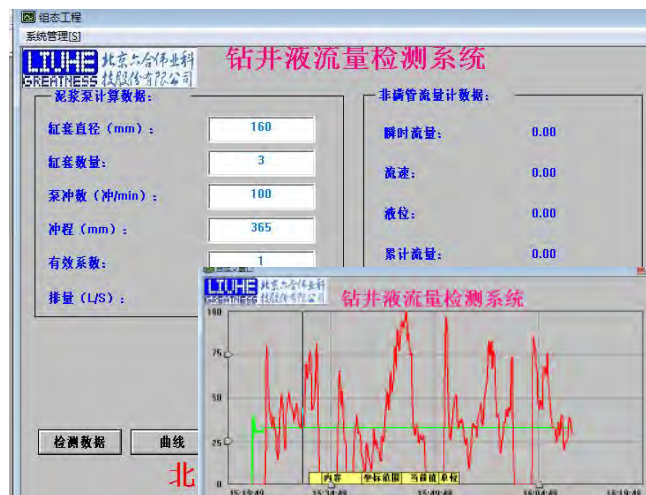
随钻钻井液流量检测系统

研发背景

钻井过程中，溢流、井涌、井漏等异常现象的及时发现对于安全钻井起着重要的作用。钻井液出入口流量的准确检测是发现以上异常现象的重要手段之一。

现场入口流量的检测是根据钻井液泵参数、冲次检测理论计算获得的；现场出口流量的检测一般使用浮球的方式进行检测，检测精度低，很难快速的反应钻井液出入口流量的变化，无法第一时间发现异常。

目前检测流量的技术很成熟，但都是基于满管流量检测，对于非满管流量的检测技术应用很少。油田急需一款高精度非满管电子流量检测仪，实现对井况异常现象的监控。



仪器特点

- ◆ 法兰式连接，安装方便
- ◆ 泥浆液位高度适用范围广，液位高度：20%~90%
- ◆ 适用泥浆流量范围宽，流量范围：15~45L/s
- ◆ 配套上位机软件，实时显示流量曲线并提供预警

解决问题

在石油钻井过程中，钻井液流量参数的实时动态监测对及时发现井漏、溢流等异常现象，防止井喷井漏等事故发生，保障钻井操作人员的安全和国家财产具有极其重要的指导意义。

实现油田智能化管理。

研发新产品介绍

测斜数据校核软件

研发背景

随着钻井工艺愈加复杂，对钻井姿态数据的准确性要求越来越高。随钻测量中用到的探管，普遍利用磁通门磁力计来测量地磁场，同时配合重力加速度计的测量值来计算出钻井各个参数。一套性能良好的仪器入井后，由于各种因素会导致磁通门磁力计和重力加速度计的测量数据（简称六轴数据）产生误差，同时由于钻具在井底受力发生弯曲导致 SAG 角产生，因此需要对测量的数据进行校核，国外油服均配套有相对成熟的软件进行数据校核。

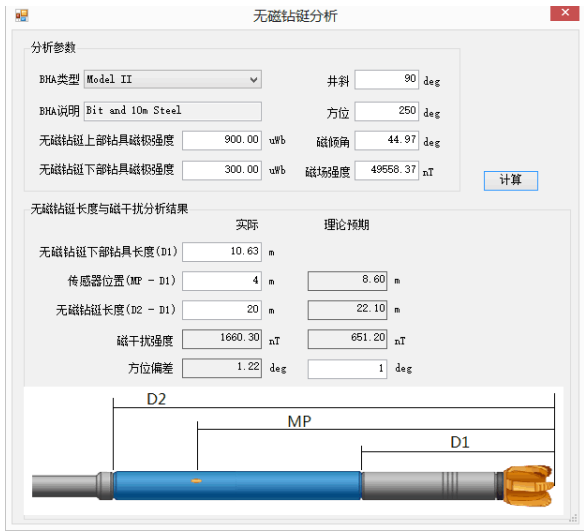
国内油服到国外服务，由于国外软件不对外出售，急需配套自己的数据校核软件，来计算无磁钻铤长度对仪器的影响，根据井下钻具组合进行 SAG 计算，并将准确数据通过 WITSML 传至甲方，提高中资定向井服务的国际竞争力。

产品特点

- ◆ 增加仪器原始六轴参数上传，通过对 $B_x/B_y/B_z$ 和 $G_x/G_y/G_z$ 进行校核计算，确定测井数据是否在允许的误差范围内
- ◆ 具有 WITSML 数据传输功能，将现场采集数据通过网络实时传输到 WITSML 远程服务器上，实现异地查看现场实时测井数据和测井图表
- ◆ 磁场模型计算模块，在输入当地经度、纬度后通过 IGRF 地磁参考模型处理，得到现场的磁场参考数据
- ◆ 计算井下钻具组合中所需无磁钻铤的最优长度，可以把外部磁干扰降到最低
- ◆ 根据井下钻具组合进行 SAG 计算，SAG 角是钻具在井底受力发生弯曲造成的，用于修正测斜仪传感器与井眼轴线不重合而产生的井斜误差



输入井口经纬度信息后计算出相应的磁场信息



计算井下钻具组合中所需无磁钻铤长度要求

解决问题

测斜仪校核软件可以准确校核测量数据，剔除异常数据，为钻井施工提供质量保证；该软件兼容国外标准接口，支持同口井多家作业数据的相互调用，保持井数据的完整性。

研发新产品介绍

高温直井测斜仪

研发背景

随着油储藏层的加深，超深井更加普遍，直井段可达 7000 米。直井作业过程中更多的采用投放单点测斜仪的作业模式，该模式存在严重的滞后性，不能实时监控井斜。采用 MWD 实时监控井斜但价格昂贵，MWD 仪器较长，不方便运输、作业，也未得到广泛应用。

油田急需引进一种电子式随钻直井测斜仪，用于直井监测。由于随钻直井测斜仪只要求能够实时监控井斜，所以仪器结构要简单，长度不能大于 3 米，便于运输；仪器电池寿命长，能保证长期井下监测，节约起钻更换电池时间；仪器成本低，维保周期长，降低用户的使用成本。

仪器特点

- ◆ 适用于平均工作温度在 0-175℃ 范围内的直井段井斜测量
- ◆ 在 MWD 技术基础上改进发展而来，技术成熟稳定
- ◆ 仪器结构简单，操作方便，可实现单人上井，大大降低使用成本
- ◆ 仪器长度小于 3m
- ◆ 测量范围广，最大测量值可达 20°



解决问题

随着电子式随钻直井测斜仪的推广应用，相比于单点测斜仪的滞后性，随钻测斜仪具备实时监控井斜，及时调整钻井参数，对钻井过程有了更好的掌控，从而提高效率，节约成本。

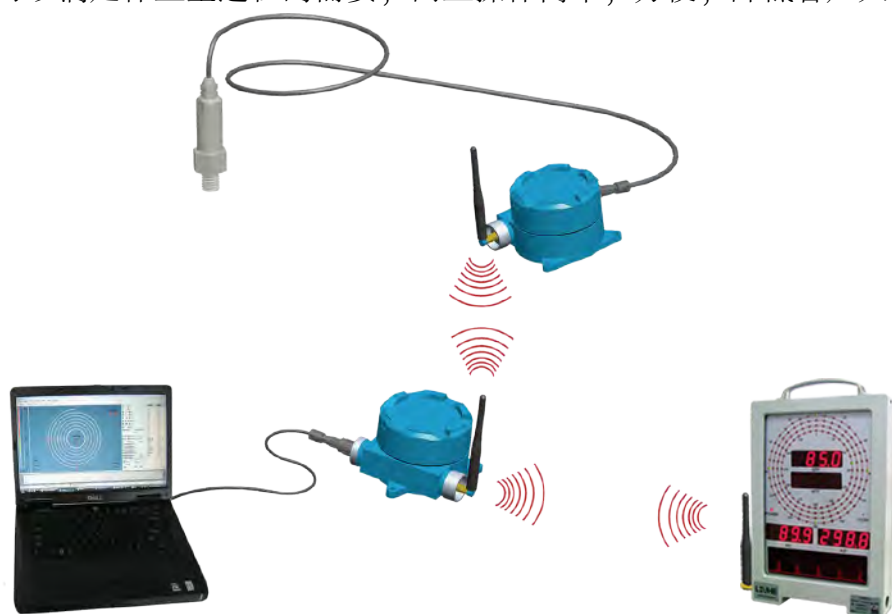
研发新产品介绍

高温高压无线随钻测斜仪

研发背景

随着四川区块、顺北油田、干热岩地层的开发，油田储层埋藏深，常见完钻垂深超过7300米，斜深超过7700米，异常高温、异常高压、重负荷、连续作业时间长等井况对地勘钻进工艺和钻孔测斜技术提出更高的要求，因此急需研制适用于高温高压的钻井测斜仪，以获取准确的井眼轨迹，为油田的勘探开发提供技术保障。

我公司研制开发的高温高压无线随钻测斜仪耐高温、耐高压、耐重负荷和耐持续工作的实际能力可以满足作业全过程的需要，而且操作简单，方便，降低客户人工成本。



仪器特点

- ◆ 可使用在油基泥浆
- ◆ 外径小于 52mm
- ◆ 最高温度可达 175℃
- ◆ 最大承压可达 172MPa
- ◆ 单次入井工作时间大于 200h
- ◆ 根据不同井况可选择下坐键式和上悬挂转阀式 MWD

解决问题

高温高压MWD是解决四川区块及顺北油田定向施工的关键因素。目前这些油田施工都是选择国外进口的MWD，面临着使用成本高、维护周期长等问题。随着国产高温高压MWD的推出，可很好解决上述问题，为客户提供更多选择。

产品工程更改

硬件

LHE1711A 175℃定向传感器LHE1711-203.201d硬件升级:

更改类型: 必须更改

解决问题: 2018年4月前出库产品, 由于长期在高温175℃环境下工作存在电容漏液隐患, 更改电容。

硬件

LHE3300001 无线随钻测斜仪硬件升级:

更改类型: 建议更改

解决问题: 仪器挂接伽马短节, 更改探管接线方式, 使探管和伽马保持一致。

软件

单多点测斜仪 LHE1131 V1.0.4 软件升级:

更改类型: 必须更改

解决问题: 取消对探管实时时钟年份的判断, 避免时钟错误。

软件

125℃无线随钻测斜仪 LHE6118 V1.0.2软件升级:

更改类型: 建议更改

解决问题: 新增了QC软件的全参数需求, 可以上传Gx、Gy、Gz; Mx、My、Mz等原始数据; 配套软件LHE6531 V1.0.4, 进行应用。

结构

175℃无线随钻测斜仪 LHE6516伺服阀组件结构升级:

更改类型: 必须更改

解决问题: 更改伺服阀组件中的阀座材料, 避免出现裂纹, 提高质量。

产品应用案例

随钻钻井液流量检测系统

产品简介

随钻钻井液流量检测系统采用流量计对钻井液的出口流量进行实时监测，将检测数据传输到上位机软件进行显示，软件同时绘制实时流量曲线，当检测到入口流量与出口流量有异常差异后发出预警信号。其中入口处的流量根据泥浆泵的泵冲计算出来，出口流量通过电磁流量计进行计量。

产品应用案例

- ◆ 时间：2018年5月14日
- ◆ 地点：庆城县华池玉皇庙
- ◆ 井队名称：长庆30652队
- ◆ 井队号：山41-12X
- ◆ 仪器及编号：LHE5601 随钻钻井液流量检测系统
- ◆ 时间段：2018年5月16日-2018年5月28日
- ◆ 累计工作时间：13天
- ◆ 跟踪井深：900米-2120米
- ◆ 井下最大循环温度：40℃
- ◆ 其他参数：
 1. 工作温度：-20℃-60℃
 2. 管道口径：DN200
 3. 流量计总体长度：≤550mm(包含法兰长度)
 4. 连接方式：法兰连接
 5. 本体材质：碳钢
 6. 精度等级：≤2.5%
 7. 测量介质：泥浆
 8. 流量范围：20%-90%
- ◆ 实际应用成功案例描述：

在试验过程中，无论是否开启震动筛，流量计处于非满状态，液位范围在：0.11-0.14之间，井队泵的参数不变但是井队泵压及钻压加大的情况下泥浆流量也会随之变大。可根据实际工况制定不同预警判断，滤波时间及报警延时设置。



产品应用案例

光纤陀螺测斜仪

产品简介

当前陀螺测斜仪使用最广泛的为动调陀螺和两轴加速度计组合，采用两位置寻北。动调陀螺误差模型复杂，在大井斜下受自身原理所限精度难以提高，而且陀螺传感器抗振性差，在井下恶劣环境下对于使用要求很高。本产品将光纤陀螺传感器应用于测斜仪中，由于没有活动部件，可以有效的解决抗振问题，测斜仪可以设计成投测方式，更可提高测量精度和范围。拥有专利ZL201320581504.8。

产品应用案例

- ◆ 时间：2018年6月16日
- ◆ 地点：阿塞拜疆 Oily Rocks
- ◆ 井队名称：602A
- ◆ 井队号：2675
- ◆ 仪器及编号：LHE2031 光纤陀螺测斜仪
- ◆ 时间段：2018年6月16日 10:00 -2018年6月16日 12:30
- ◆ 累计工作时间：2.5小时
- ◆ 跟踪井深：400米-300米
- ◆ 井下最大循环温度：36.07℃
- ◆ 实际应用成功案例描述：

应客户要求使用光纤陀螺仪器从400米至300米拉井轨迹，顺利完成。每一次都是测量一组数据即完成任务，每个点不超过3分钟。光纤陀螺仪器在使用中非常方便，精度高，得到客户的一致认可。



产品应用案例

随钻工程参数测量系统

产品简介

随钻工程参数测量系统用于测量和记录钻具的钻压、扭矩、钻具内外环空压力、温度、转速和三轴振动量等参数。测量的数据可以无线通信到MWD系统的接收短节内，再通过MWD系统实时的上传到地面，为钻井工程师提供相应的施工数据参考，同时随钻工程参数测量系统的测量短节也可以独立使用，将测量数据存储在测量钻铤内的存储器中，供起钻后下载、分析。产品更好的适用于深井的监控，保证施工的安全，防止事故的发生。

2016年产品推入市场，每年都有近20口井的作业，目前有4.75" /6.75" /8" 三种规格。

产品应用案例

- ◆ 时间：2018年4月27日
- ◆ 地点：新疆英买力油田
- ◆ 井队名称：准东钻井70107队
- ◆ 井队号：英买501井
- ◆ 仪器及编号：LHE6504 175℃ MWD+LHE6150 工程参数
- ◆ 时间段：2018年5月1日 -2018年5月8日
- ◆ 累计工作时间：8天
- ◆ 跟踪井深：5126米 -5250米
- ◆ 井下最大循环温度：86℃
- ◆ 其他参数：

井深 5250 米时，仪器工作正常，排量：27L/s，密度：1.22g/cm³。

- ◆ 实际应用成功案例描述：

仪器工作 5 月 1 日 4:00 入井，5 月 8 日 3:00 出井，连续工作 191 小时，MWD 仪器解码正常，工程参数采集数据稳定。



产品应用案例

无线随钻测斜仪

产品简介

无线随钻测斜仪（MWD）采用经实践检验成熟可靠的正泥浆脉冲技术，并在地面部分使用无线电传输立管压力信号及其它数据参数，使用时不需要布置电缆，方便简洁。井下部分短节之间也采取磁耦合通讯，连接操作方便，解决振动过程中传统插针结构带来的隐患，与之相配套的数据处理软件可以解码并显示井下有关参数，操作简便。仪器井下最高使用温度能达到175℃。

2017年，125℃MWD累计销售100余串，175℃MWD累计销售30余串，主要在新疆和四川深井作业。

产品应用案例

- ◆ 时间：2018年7月6日
- ◆ 地点：阿塞拜疆 Oily Rocks
- ◆ 井队名称：602A
- ◆ 井队号：2675
- ◆ 仪器及编号：LHE6101 125℃无线随钻测斜仪
- ◆ 时间段：
 1. 2018 年6月15日16:00 -2018 年6 月25日10:30共计235.5小时，400米-1400米。
 2. 2018 年6月30日22:00 -2018 年7月5日 00:00 共计98小时，1400米-1825米。
- ◆ 累计工作时间：333.5小时
- ◆ 跟踪井深：400米-1825 米
- ◆ 井下最大循环温度：52℃
- ◆ 实际应用成功案例描述：

应客户要求使用LHE6101MWD服务，整口井服务期间共两个井段，井况泥浆密度 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ ，含沙量全程2.5%，在如此高的含沙量情况下，仪器都顺利完成服务，公司产品质量得到国外客户一致好评。



产品应用案例

自浮控制旁通阀

产品简介

目前，在石油钻井工程中，井下工具的存在对部分井下特种施工如堵漏、洗井、调整泥浆性能等产生一定的影响。频繁起下钻，使生产效率降低。自浮控制旁通阀可根据井下工况需求及时开、关旁通孔进行特种作业，增强特殊钻具组合的通畅性，有利于提高生产效率，降低井控风险。

产品应用案例

- ◆ 时间：2018年5月17日
- ◆ 地点：新疆准噶尔盆地克拉玛依油田七中区
- ◆ 井队名称：克钻20939
- ◆ 井队号：TD72577
- ◆ 仪器及编号：LEH6400 MWD+LHE7801自浮控制旁通阀
- ◆ 时间段：2018年5月17日-2018年5月22日
- ◆ 累计工作时间：5天
- ◆ 跟踪井深：680米-890米
- ◆ 井下最大循环温度：25℃-40℃
- ◆ 其他参数：
 1. 泥浆泵缸套：160缸套
 2. 柴油机转速：1300r/min
 3. 井眼大小：215.9mm
 4. 泥浆泵排量：24/s-28L/s
 5. 泥浆密度：1.50g/cm³-1.57g/cm³
 6. 泥浆粘度：40g-55g
- ◆ 实际应用成功案例描述：

正常循环：井深790米钻具上提3米循环一周以上，泵压10MPA平稳，开始投球。投球打开旁通循环：投球到底后泵压从10MPA涨到12MPA瞬间下降到5MPA，而且无线MWD没有信号，判断旁通阀已经打开。投球自浮打捞：投入6节碳纤维载体自浮5分钟左右到底泵压从5MPA涨到6MPA，开始停泵卸方钻杆7分钟左右浮出井口。恢复正常循环：取出打捞式投球后接上方钻杆开泵，泵压恢复10MPA平稳，带上的无线MWDLHE6400也恢复正常工作。





北京六合伟业科技股份有限公司

我们的使命

锲而不舍推动钻探轨迹控制技术进步，
为人类科学开发地球资源而奋斗

我们的愿景

研发和制造具有全球竞争力的钻探测斜仪

核心价值观

成就客户与员工
创新技术与服务
回报股东与社会

+86 10-63753083

liuhe@liu-he.com

www.liu-he.com

北京市丰台区南四环西路188号十二区39号楼

