

遥控变径稳定器

RGS-SMS

(专利号: 201210583186.9)

使 用 说 明 书

山东伟创石油技术有限公司
四川伟创石油装备制造有限公司

目 录

一、概 述	3
二、特 点	3
三、系统结构	4
四、工作原理	5
五、性能参数	7
六、操作与使用	7
(一) 运行前准备	7
(二) 安装及地面测试.....	8
(三) 显示设置及操作过程.....	9
(四) 取出事项	10
七、打捞尺寸	10
八、维护与修理	10
九、定货说明:	11

一、概述

RGS 是一种遥控变径稳定器,在钻进过程中,通过遥控稳定器的尺寸大小,改变下部钻具的井斜控制能力,从而较准确地控制井眼的井斜角。这种工具通过环空压差简单且快速地进行调节,可作为增斜装置的第二稳定器,或者是马达顶部稳定器,也可用于垂直钻井的稳斜和纠斜。通过调节稳定器的尺寸大小,在水平段可以精确的控制 TVD (垂深);起下钻方便、安全,不易卡滞。

RGS 遥控变径稳定器结合电子技术,通过电子系统检测其工作状态,并通过计算机解码后显示到用户界面,从而更准确地操作和控制稳定器的工作状态。

二、特点

1、简单的设置两个位置系统。

RGS 工具是一种液压密封整体翼片扶正器,它有三个螺旋翼面。每一个翼面有四个或五个活塞,这些活塞通过 RGS 内部和环空的压差进行伸展,并通过弹簧收缩。

活塞有一种初始状态和两种工作状态。初始状态时活塞低于翼面;第一种工作状态,活塞与翼面齐平;第二种工作状态,活塞完全伸展至标定尺寸。根据工具的尺寸规格和技术规范不同,其变径范围为 1/4" -3/4"。由于该工具可以通过泵简单且快速的调节活塞工作状态,所以能够对井斜进行精确的控制。

2、通过仪器可以清楚地了解 RGS 的工作状态。

RGS 遥控变径稳定器突出优势,采用了先进的液电控制系统,通过电子系统检测其工作状态,并通过计算机解码后显示到用户界面,从而更准确地操作和控制稳定器的工作状态,所以现场可以跟据配套的仪器,进行简单、直观地判断、操作。



图 1

3、简单的外壳设计，安全可靠。

RGS 遥控变径稳定器外壳部分采用三级连接（两个连接点），使壳体连接接头达到最低，最大限度地降低了因工具连接点而造成的安全隐患。

4、低摩阻、低磨损硬饰面。

该工具螺旋翼面、活塞支撑面均进行硬化处理，具有低摩阻、低磨损的优点。

5、齐全的配套型号:5-3/8" 到 17-1/2" 。

三、系统结构

RGS 遥控变径稳定器整机系统分为稳定器机械系统和电子检测、显示系统。整机工作结构原理如图 2。

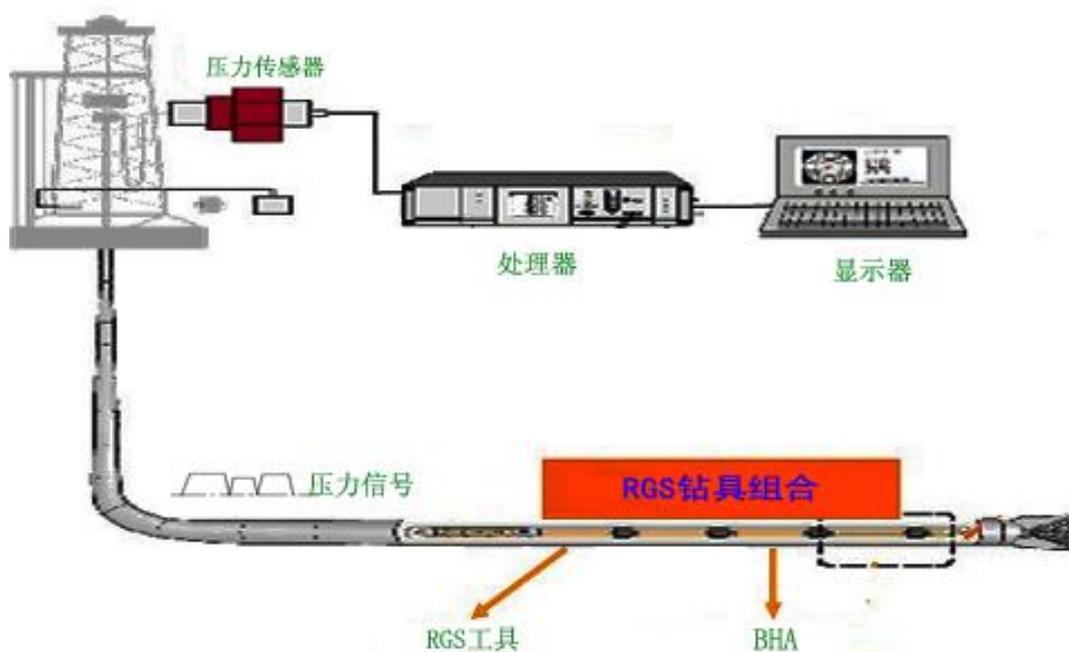


图 2

稳定器机械系统包括外壳、内部控制部分、动作部分、信号发生部分。

电子检测、显示系统包括电子传感器、传输线、处理器（分析、解码）、显示器。

四、工作原理

根据工具尺寸，RGS 的每一个翼面有四个或五个活塞，如果有五个活塞，那么就有五个活动斜面体，每一个斜面体调节三个活塞，每一个活塞有一个与之相配合斜面。所有的斜面体是一起活动。当压差作用在活塞下部的斜面体上时，活塞向外伸，活塞的伸缩量，是通过控制部分控制的。活塞通过压差保持工作状态。

当带有斜面的心轴通过作用在自身的压差向下移动时，斜面同时推动所有活塞，活塞从初始状态向外移动；当停泵消除压差时，内部弹簧回弹，心轴恢复原位，活塞收缩，并引导控制部分进入下一个位置。重新开泵将引导 RGS 工具从初始状态到另一个工作状态。当压差如上变化时，活塞重新恢复到下一个状态，活塞将一直保持伸展状态，直到在停泵时才回缩。详细运动规律如下表 1 所示。钻压不对工具或活塞产生影响。

表 1 活塞理论运动规律

泵状态	活塞位置	说 明
关	1	活塞初始状态
开	2	活塞与翼面齐平状态
关	1	活塞初始状态
开	3	活塞完全伸出状态
关	1	活塞初始状态
开	2	活塞与翼面齐平状态
关	1	活塞初始状态
开	3	活塞完全伸出状态
	以此类推	

以上运动规律是一种理论规律，现场情况复杂，有可能导致工具在几次开泵时总出现同一状态（如停泵时间太短等），虽然可以通过开停泵来对 RGS 的规径进行控制，但判断不直观，于是该工具引入了电子检测、显示系统。

当 RGS 工具活塞完全伸展时，在心轴孔内部的孔板远离信号发生器，这时泵的压力降低（见图 3）；在停泵再开泵后，活塞进入下一个工作状态（与翼面

平齐状态)，孔板靠近信号发生器，这时泵的压力升高（见图 4）。考虑到泥浆排量和泥浆比重，信号发生器可以产生 0.6~1Mpa 或更大的压力信号。易知，在开泵状态、且各项控制参数不变的情况下，泵压高时为活塞与翼面齐平状态，泵压低时为活塞完全伸出状态。这种压力值可以观察到，如图 5。

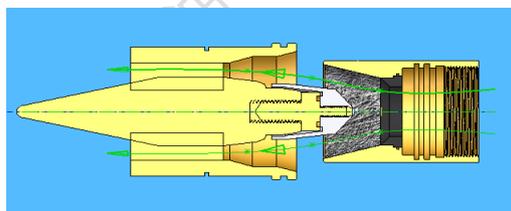


图 3

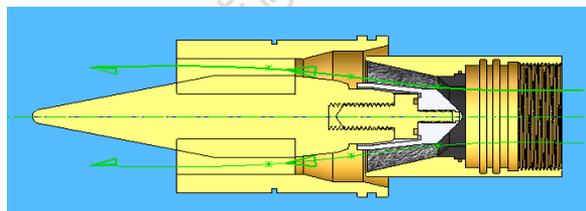


图 4

为了更直观地读出工具工作状态的的压力信号值，我们引入了电子检测、显示系统。该系统通过电子元件实时检测井筒压力变化，采集后传送至处理器进行分析、滤波，提取工具产生的压力信号，并通过显示器显示到用户界面，同时允许存储、打印等操作。其系统架构如图 6 所示，用户界面如图 7 所示。

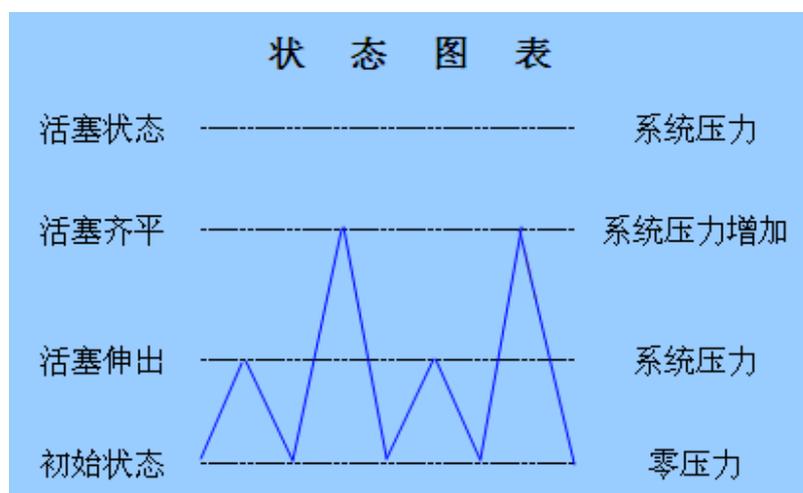


图 5

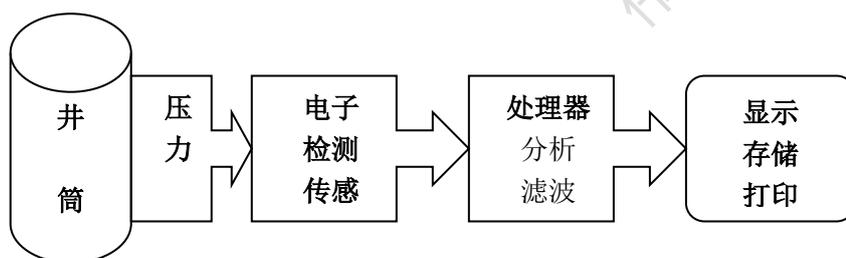


图 6

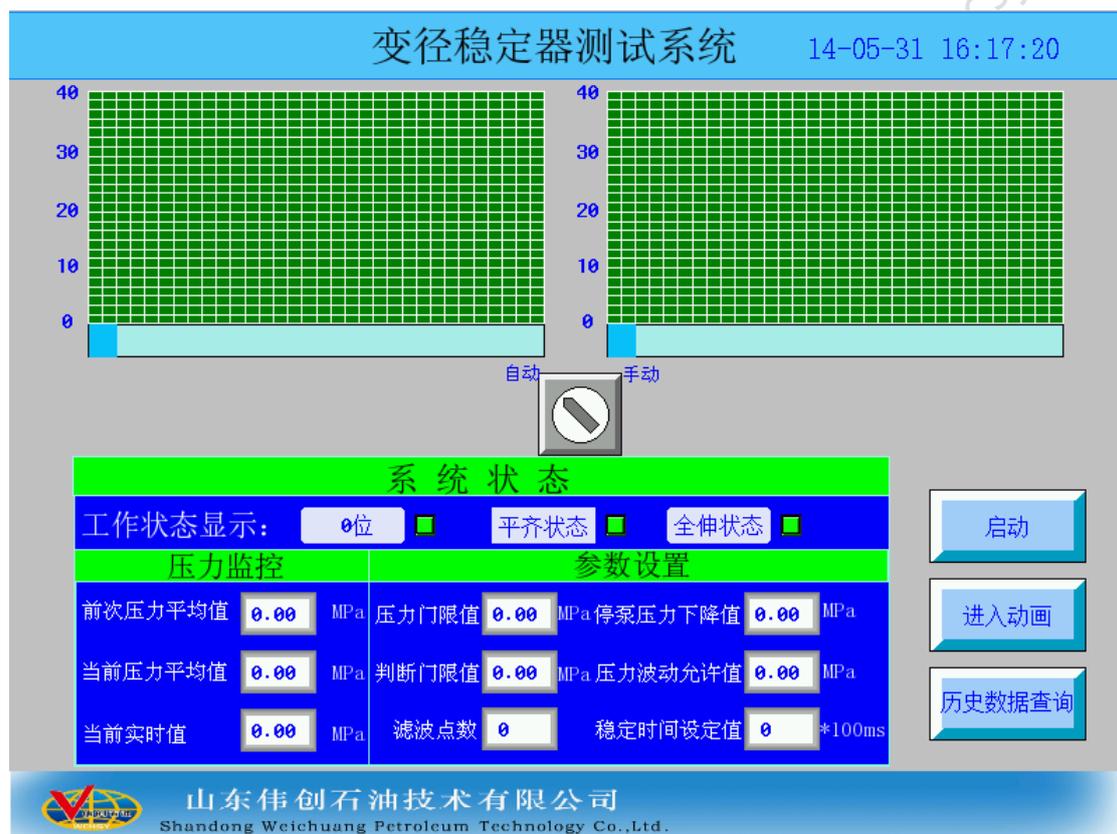


图 7

五、性能参数（略，如附表）

六、操作与使用

（一）运行前准备

1、认识 RGS 活动压力

RGS 是通过工具的上通径和环空之间作用在内部心轴上的压差进行工作，即 RGS 下部钻具压降（包括工具自身压降、钻头压降和马达压降等），净水活动压力详见合格证。所以，施工中第一步是在设计的泥浆比重和钻井排量下计算 RGS 的压降。值得注意的是在地面测试中如果流量值或泥浆比重值比钻井时低，那么 RGS 不能充分循环。在这种条件下将提供补偿，可在钻头上通过试验装上特定的喷嘴，以达到工具活动所需实际压力。

2、确定 RGS 信号压力

如“原理”中说明，RGS 信号压力的产生是通过信号发生器改变流道截面尺寸来得到，净水中工具的信号压力值详见合格证，我们可以根据净水中的信号压力值，换算得到在设计的泥浆比重下所对应的理论信号压力值。

例如：净水信号压力为 0.6MPa，设计的泥浆比重为 1.5g/cm³，那么在设计的泥浆比重下正常钻井时所产生的理论信号压力为 $0.6 \times 1.5 = 0.9\text{MPa}$ 。

3、设计 BHA

RGS 工具作为可遥控变径稳定器，当 BHA 旋转钻进的时候可提供相对较小的井斜变化率。因此 RGS 的主要用途是作为稳斜装置的第二稳定器或者是马达顶部稳定器。

因为当活塞齐平时硬饰面的最大面积与井壁接触，工具的整体外径尺寸变小，所以 BHA 的设计要尽量能够在这种装置中运行。

(二) 安装及地面测试

1、按设计的钻具组合，在 BHA 上接好 RGS，其活塞处于初始状态，低于扶正翼面 1~3mm（视工具型号而异）；

2、接钻头，RGS 下部工具压降必须大于工具活动压力，确保工具正常工作（一般不得小于 2.5MPa）。如下部钻具压降过小，或无动力钻具时，可在钻头安装相应的喷嘴，以达到压降要求；

3、开泵，并逐渐提高排量直至活塞运动，压力越高越好，亦可接近设计的正常钻井泵压；

4、测量 RGS 工具外径，如活塞处于齐平位置，下一个工作状态它将会伸出到标称的规格尺寸；

5、关泵，RGS 活塞将恢复初始状态；

6、以相同的泥浆参数、泵排量，重复以上步骤数次，直到观察到显示器显示的压力信号稳定，能够根据压力信号清楚地判断其工作状态。如由于钻井本身的压力波动，不易判断时，可跟据上面计算的理论信号压力来筛选；

7、作好记录，以供下井后读数的参照、依据。

(三) 显示设置及操作过程

1、再次检查工具有无损伤，确认无误后下井；

2、在钻头离井底 1~3m 时开泵循环；并打开仪器电源；

3、设置显示仪“稳定时间设计值”为 60~120s，“滤波点数”为 16~64，选择“自动”方式，并“启动”仪器。观察“当前实时值”的值及波动情况 1~3min；

4、停泵（至少 30s，井越深，停泵时间应相应延长至 1~3min，并可稍微活动一下钻具），待压力清零后，再开泵至钻井流量；

5、重复步骤 3；

6、根据步骤 5 的数据，重新设置仪器如下：

“压力门限值”为开泵标示值，设置值需略小于正常泵压 3~6MPa

“停泵压力下降值”为停泵标示值，设置值需略小于正常泵压 3~6MPa

“判断门限值”为状态判断值，设置值需略小于两工作状态压力均值的差值 0.2~0.5MPa

“压力波动允许值”为压力稳态标示值，设置值需略大于“当前实时值”的波动值 0.3~1MPa

“滤波点数”设置范围 16~64，点数越高，曲线越平滑，但也会导致曲线的滞后；点数越低，曲线滞后性越小，但波折也越大

“稳定时间设定值”为“当前压力平均值”的取值长度，一般设置 60~120s5min

7、设置好各项参数后，重复开停泵几次，跟据不同钻井阶段，选择所需的 RGS 工作状态。此时，仪器所显示的状态即是 RGS 在井下的工作状态。

8、点击“进入动画”可切换到动画界面，根据动画可直接读出工具工作状态；点击“历史数据查询”可切换到报表显示界面，在日期处输入需查看的日期，该天的所有数据即可显示出来。

备注：如需了解显示仪器原理、结构、功能及详细的使用方法，亦可查阅《变径稳定器测试系统操作说明》

（四）取出事项

在取出工具之前开泵循环直至活塞伸出并清洗掉周围的泥巴与泥饼，再涂上黄油或润滑油；冲洗下接头端口的泥浆；用细铁丝穿通下接头侧面的溢流孔，条件允许时可注水冲出内部泥浆。

检查工具损伤情况；注意保护工具扶正翼面，取出后活塞处于初始状态，低于扶正翼面，此时注意保护翼面上的活塞孔，防止碰伤、刮伤，以免造成活塞不能正常伸缩。

七、打捞尺寸（详如附图）

八、维护与修理

- 1、运输、存放、拆装 RGS 工具时，注意保护翼面活塞孔等；
- 2、新 RGS 工具入井使用 220 小时、维修的 RGS 工具入井使用 160 小时须送维修站检测、保养。
- 3、使用后，应将工具表面、上下接头螺纹冲洗干净。用清水冲洗下部溢流孔，直至流出清水。
- 4、螺纹带上护丝，防止螺纹碰坏。
- 5、如已发现或再入井口试压时发现 RGS 工具活塞密封失效，应停止使用，及时送回进行大修，更换相应的密封元件，并对钢件进行无损检测探伤，对有缺陷的零件必须更换。

九、定货说明：

- 1、凡符合技术参数内的规格型号，定货时只需注明规格型号即可；
- 2、若需其它规格、连接扣型，应注明技术参数；
- 3、若有其他要求，请单独说明。

山东公司地址：山东省东营市东营区北二路 538 号

四川公司地址：四川省广汉市珠海路西一段 13 号

山东公司电话：0546-8521135 四川公司电话：0838-5195529/5195629

山东公司传真：0546-8527976 四川公司传真：0838-5195529

邮箱：sd@weichuangpt.com wch8878@163.com

网址：<http://www.wchpt.com/>

附表 1:

6" 遥控变径稳定器 RGS60			
适用井眼尺寸	Φ152.4mm	水眼尺寸	Φ25.4mm
重 量		活塞尺寸	Φ50
本体材料	40CrMnMo	长 度	2265mm
最大抗拉强度	150T	允许最大泥浆密度	1.9g/cm ³
最大排量	20 L/s	温度范围	0~180℃
翼面形式	螺旋扶正翼面+耐磨硬饰面		
信号压力	1~1.7MPa (小径状态时, 立管压力升高)		
本体尺寸			
打捞鱼顶直径	Φ121mm	打捞鱼顶长度	982mm
翼面直径	Φ146mm		
工作状态尺寸			
大径尺寸	Φ152.4mm	小径尺寸	Φ140mm
活 塞			
活塞直径	Φ50mm	活塞数量	4 组, 每组 3 个
运行压力			
启动时要求的最小压差:		1.7 MPa	
推荐最小压差值:		3.1 MPa	
推荐最大压差值:		13 MPa	
连接螺纹			
上 部	3 1/2 IF (API)	下 部	3 1/2 IF (API)
连接扭矩			
3 1/2 IF (API)	13.4 KN·m	屈服扭矩	22.4 KN·m

附表 2:

8 1/2"遥控变径稳定器 RGS85			
适用井眼尺寸	Φ215.9mm	水眼尺寸	Φ45mm
重 量		活塞尺寸	Φ63.5mm
本体材料	40CrMnMo	长 度	2714mm
最大抗拉强度	200T	允许最大泥浆密度	2.1g/cm ³
最大排量	35 L/s	温度范围	0~180℃
翼面形式	螺旋扶正翼面+耐磨硬饰面		
信号压力	1~1.7MPa (小径状态时, 立管压力升高)		
本体尺寸			
打捞鱼顶直径	Φ172mm	打捞鱼顶长度	1020mm
翼面直径	Φ200mm		
工作状态尺寸			
大径尺寸	Φ215.9mm	小径尺寸	Φ200mm
活 塞			
活塞直径	Φ63.5mm	活塞数量	5组, 每组3个
运行压力			
启动时要求的最小压差:		1.7 MPa	
推荐最小压差值:		3.1 MPa	
推荐最大压差值:		13 MPa	
连接螺纹			
上 部	4 1/2 IF (API)	下 部	4 1/2 IF (API)
连接扭矩			
4 1/2 IF (API)	43.2 KN·m	屈服扭矩	72 KN·m

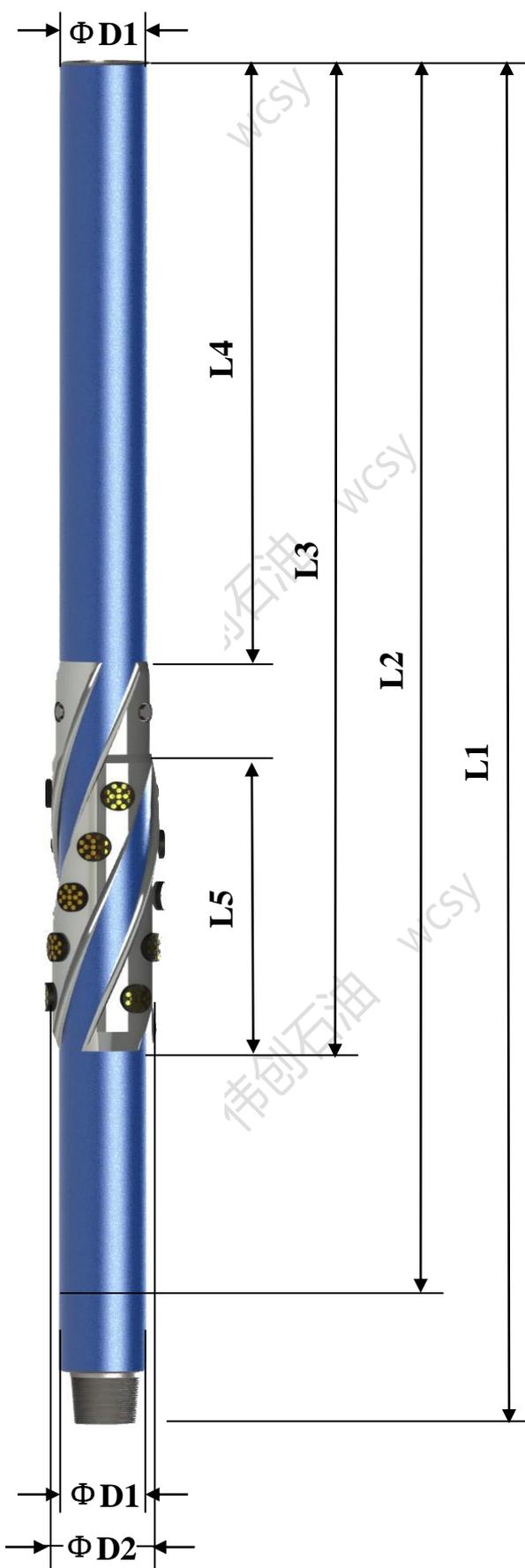
附表 3:

9 1/2"遥控变径稳定器 RGS95			
适用井眼尺寸	Φ241.3mm	水眼尺寸	Φ45mm
重 量		活塞尺寸	Φ63.5mm
本体材料	40CrMnMo	长 度	2714mm
最大抗拉强度	220T	允许最大泥浆密度	2.1g/cm ³
最大排量	35 L/s	温度范围	0~180℃
翼面形式	螺旋扶正翼面+耐磨硬饰面		
信号压力	1~1.7MPa (小径状态时, 立管压力升高)		
本体尺寸			
打捞鱼顶直径	Φ178mm	打捞鱼顶长度	1020
翼面直径	Φ222mm		
工作状态尺寸			
大径尺寸	Φ241.3mm	小径尺寸	Φ222mm
活 塞			
活塞直径	Φ63.5mm	活塞数量	5组, 每组3个
运行压力			
启动时要求的最小压差:		1.7 MPa	
推荐最小压差值:		3.1 MPa	
推荐最大压差值:		13 MPa	
连接螺纹			
上 部	4 1/2 IF (API)	下 部	4 1/2 IF (API)
连接扭矩			
4 1/2 IF (API)	43.2 KN·m	屈服扭矩	72 KN·m

附表 4:

12 1/4"遥控变径稳定器 RGS122			
适用井眼尺寸	Φ311.1mm	水眼尺寸	Φ54mm
重 量		活塞尺寸	Φ70mm
本体材料	40CrMnMo	长 度	3212mm
最大抗拉强度	250T	允许最大泥浆密度	2.1g/cm ³
最大排量	70 L/s	温度范围	0~180℃
翼面形式	螺旋扶正翼面+耐磨硬饰面		
信号压力	1~1.7MPa (小径状态时, 立管压力升高)		
本体尺寸			
打捞鱼顶直径	Φ203mm	打捞鱼顶长度	1233mm
翼面直径	Φ292		
工作状态尺寸			
大径尺寸	Φ286mm	小径尺寸	Φ268mm
活 塞			
活塞直径	Φ70mm	活塞数量	3组, 每组3个
运行压力			
启动时要求的最小压差值:		1.7 MPa	
推荐最小压差值:		3.1 MPa	
推荐最大压差值:		13 MPa	
连接螺纹			
上 部	6 5/8 REG (API)	下 部	6 5/8 REG (API)
连接扭矩			
6 5/8 REG (API)	62.1 KN·m	屈服扭矩	76.5 KN·m

附图：



RGS 打捞尺寸 单位 mm

型号	RGS60	RGS85	RGS95	RGS122
本体内径	80	114	114	130
本体外径	121	172	178	203
水眼通径	25.4	45	45	54
工作大径	152.4	215.9	241.3	286
工作小径	140	200	222	268
扣型	NC38	NC50	NC50	6 5/8REG
D1	121	172	178	203
D2	140	200	222	268
L1	2265	2714	2714	2920
L2	1988	2420	2420	2533
L3	1605	1873	1873	1908
L4	982	1020	1020	1233
L5	624	645	645	549