



# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03241924.4

[45] 授权公告日 2005 年 5 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 2698970Y

[22] 申请日 2003.6.2 [21] 申请号 03241924.4

[73] 专利权人 宝鸡石油机械有限责任公司

地址 721008 陕西省宝鸡市东风路

[72] 设计人 闫永红 刘良 杨骁勇

[74] 专利代理机构 宝鸡市新发明专利事务所

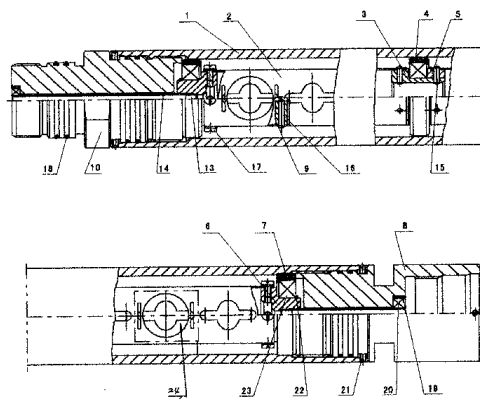
代理人 苟红东 席树文

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 水平井射孔枪

[57] 摘要

本实用新型属于石油勘探中油管传输水平井射孔枪，包括射孔枪枪身、弹架总成、安全传爆机构三部分；枪身为一个密闭的并限制弹架总成上下窜动的高压容器，弹架总成用大轴承封闭固定在枪身内并且与枪身侧壁全接触，在偏重条件下可在其内旋转；安全传爆机构中的导爆索护管贯通枪身并且两端用位于枪身两头的小轴承固定，使得其可随弹架总成一起旋转。本实用新型利用偏重原理和弹架总成旋转的内定向结构、导爆索随行旋转的安全传爆结构，实现了水平井定向射孔和安全传爆的目的。适用于各种套管井的水平井定向射孔作业，射孔作业操作简单方便、安全可靠。



1、一种水平井射孔枪，其特征是包括射孔枪枪身、弹架总成、安全传爆机构三部分；枪身为一个密闭的并限制弹架总成上下窜动的高压容器，弹架总成用大轴承封闭固定在枪身内并且与枪身侧壁全接触，在偏重条件下可在其内旋转；安全传爆机构中的导爆索护管（14）在枪身两端用小轴承（20）固定，使得其可随弹架总成一起旋转。

2、根据权利要求1所述的水平井射孔枪，其特征是枪身包括上、下接头（8、10）、炮头（11）、枪体（1）、滚珠枪尾（12）、O形圈（18），枪体（1）通过螺纹和带有O形圈（18）的上、下接头（8、10）连接，形成了一个密闭的、并限制弹架总成上下窜动的高压密闭容器。

3、根据权利要求2所述的水平井射孔枪，其特征是枪体（1）两端加工了防止退扣的螺孔，用紧定螺钉（21）拧紧。

4、根据权利要求2所述的水平井射孔枪，其特征是枪尾（12）上设有滚珠。

5、根据权利要求1所述的水平井射孔枪，其特征是弹架总成为利用偏重原理实现弹架总成的射孔方向定位内定向旋转结构，三节式弹架（2）利用轴（3）、套（5）和抽芯铆钉（15）连接起来，弹架轴（6）用螺钉（17）和弹架（2）连接；将配重块（9）用抽芯铆钉（16）安装在弹架（2）的最下端；在轴（3）、套（5）连接处和两端的弹架轴（6）处分别安装上轴承（23）、衬套（4）、轴承座

(7) 和挡圈 (22)。

6、根据权利要求 1 所述的水平井射孔枪，其特征是安全传爆机构为导爆索随弹架总成旋转的结构，导爆索从弹架 (2) 两端的弹架轴 (6) 内孔穿过后，先用止退管 (13) 收口，然后将导爆索护管 (14) 的一端连接在弹架轴 (6) 上，另一端穿过安装在上、下接头 (8、10) 内的小轴承 (20) 和挡圈 (19)，与另一端的导爆索护管 (14) 端部居中对接。

7、根据权利要求 1、5 所述的水平井射孔枪，其特征是射孔弹固弹结构 (24) 为椭圆孔的开槽压弹结构。

## 水平井射孔枪

### 技术领域

本实用新型属于石油勘探开发中的油管传输水平井射孔完井作业领域。

### 技术背景

目前使用的水平井射孔枪的关键部件是弹架总成，它由一支整体弹架做成，弹架上的偏重块采用焊接或用螺钉连接的方式将配重块安装在弹架总成上，弹架总成的旋转定位，采用在弹架上安装若干个带有三个小轴承的支承座与枪体内壁接触旋转，而且枪体内壁是经过深孔镗过的；连枪接头在射孔后，已破坏不能再使用；枪尾为不带滚珠的普通型枪尾。其特点是：弹架总成以及整机结构复杂，加工困难，制造成本高；水平定位精度不好，一般为 $\pm 15^\circ$ ，弹架总成也很容易靠到枪体内壁上，造成弹架总成不转，无法实现射孔定位的目的；射孔管串下井时摩擦阻力大；现场操作不方便。

### 发明内容

本实用新型旨在通过采用新结构，一是降低水平井射孔枪的整体生产成本，二是利用偏重原理实现弹架总成与枪体内壁的全接触，以实现在水平方向的精确定位，三是提高水平井射孔枪的传爆可靠、现场操作的安全性和减少射孔管串下井时摩擦阻力。

具体的说，本实用新型的设计方案是：一种水平井射孔枪，其

包括射孔枪枪身、弹架总成、安全传爆机构三部分；枪身为一个密闭的并限制弹架总成上下窜动的高压容器，弹架总成用大轴承封闭固定在枪身内并且与枪身侧壁全接触，在偏重条件下可在其内旋转；安全传爆机构中的导爆索护管（14）在枪身两端用小轴承（20）固定，使得其可随弹架总成一起旋转。

所述的枪身包括上、下接头（8、10）、炮头（11）、枪体（1）、滚珠枪尾（12）、O形圈（18），枪体（1）通过螺纹和带有O形圈（18）的上、下接头（8、10）连接，形成了一个密闭的、并限制弹架总成上下窜动的高压密闭容器。枪体（1）两端加工了防止退扣的螺孔，用紧定螺钉（21）拧紧。在枪尾（12）上设有滚珠。

所述的弹架总成为利用偏重原理实现弹架总成的射孔方向定位内定向旋转结构，一节式弹架（2）利用轴（3）、套（5）和抽芯铆钉（15）连接起来，弹架轴（6）用螺钉（17）和弹架（2）连接；将配重块（9）用抽芯铆钉（16）安装在弹架（2）的最下端；在轴（3）、套（5）连接处和两端的弹架轴（6）处分别安装上轴承（23）、衬套（4）、轴承座（7）及挡圈（22）。

所述的安全传爆机构为导爆索随弹架总成旋转的结构，导爆索从弹架（2）两端的弹架轴（6）内孔穿过后，先用止退管（13）收口，然后将导爆索护管（14）的一端连接在弹架轴（6）上，另一端穿过安装在上、下接头（8、10）内的小轴承（20）和挡圈（19），与另一端的导爆索护管（14）端部居中对接。

本实用新型的射孔弹固弹结构（24）为椭圆孔的开槽压弹结构。

本实用新型与背景技术相比具有以下几个特点：

- 1.通过采用新结构和工艺，降低了水平井射孔枪的整体生产成本，整机结构简单、紧凑，加工更简便；
- 2.利用偏重原理和弹架总成与枪体内壁的全接触的内旋转定向方式，可实现水平井射孔作业的精确定位，其定位精度达 $\pm 5^\circ$ ，可在相同的套管内径情况下可以选择较大外径的射孔枪，且不易卡井；
- 3.导爆索随动旋转的安全传爆结构可提高水平井射孔枪的整体传爆可靠性、现场操作的安全性和减少射孔管串下井时摩擦阻力，符合油田对 HSE 的要求；
- 4.射孔弹固弹结构，采用“椭圆孔、开槽压弹”的特殊固弹结构，使射孔弹与弹架贴合更理想，固弹更可靠。

#### 附图说明

图 1 是本实用新型总装结构示意图。其中也显示了射孔枪枪身结构、弹架总成的内旋转定位结构、导爆索随动旋转的安全传爆结构和射孔弹固弹所采用的“椭圆孔、开槽压弹”的结构。

图 2 是本实用新型中炮头的示意图。

图 3 是本实用新型中滚珠枪尾的示意图。

#### 具体实施方式

该新型所指的水平井射孔枪适用于  $\phi 139.7\text{mm} \sim \phi 339.7\text{mm}$  各种规格套管井水平井射孔领域。本实用新型的结构如附图 1—3 所示，由射孔枪枪身结构、弹架总成的内旋转定位结构、导爆索随动旋转的安全传爆结构和射孔弹固弹所采用的“椭圆孔、开槽压弹”

结构几部分组成。

水平井射孔枪枪身结构，它主要由枪体（1）、上下接头（8、10）、滚珠枪尾（12）、O形圈等零件组成。其工作原理是：采用高强度无缝钢管制造的枪体（1），其耐压达100MPa，上、下接头（8、10）采用高强度合金钢制造，可正常重复使用5次；上、下接头通过螺纹和枪体连接，形成了一个密闭的、并限制弹架总成上下窜动高压容器。枪体两端加工了防退扣的螺孔，用紧定螺钉（21）拧紧，滚珠枪尾（12）在枪体经过造斜段时可大大减少起下射孔枪时的摩擦阻力和避免了落枪事故的发生。

弹架总成的内定向旋转结构主要由弹架（2）、轴（3）、套（5）、抽芯铆钉（15、16）、弹架轴（6）、螺钉（17）、配重块（9）等组成。其工作原理是：利用偏重原理，实现弹架总成的水平方向定位。三节式弹架（2）靠轴（3）、套（5）和抽芯铆钉（15）用专用工装连接起来，保证了定位精度和一定的柔韧性；弹架轴（6）用螺钉（17）和弹架连接；在射孔弹之间的空隙，根据不同的设计要求，将合适的配重块（9）用抽芯铆钉（16）安装在弹架的最下端；在轴、套连接处和两端的弹架轴处分别安装上轴承（23），实现在偏重条件下的转动。

导爆索随动旋转的安全传爆结构结构主要由止退管（13）、导爆索护管（14）、小轴承（20）和挡圈（19）组成。其工作原理是：导爆索从弹架两端的弹架轴内孔穿过后，先用止退管（13）收口，然后将导爆索护管（14）的一端连接在弹架轴上，另一端穿过安装在

上、下接头内的小轴承（20）和挡圈（19），与另一端的导爆索护管（14）端部居中对接，对接时的间隙在 2-3mm 以内。这样在每一支射孔枪内的弹架总成可以随着井眼轨迹的变化而不断的各自旋转调整，同时导爆索会和弹架总成一起随动旋转，这种结构使传爆更加可靠，对中性更好。该枪较适宜 >300 米以上射孔，尤其可满足目前各个油田公司在国外的长井段（500 米）射孔作业。

通过计算机的精确模拟计算，设计出的“椭圆孔、开槽压弹”特殊固弹结构，使射孔弹与弹架（2）贴合更理想，固弹更可靠。



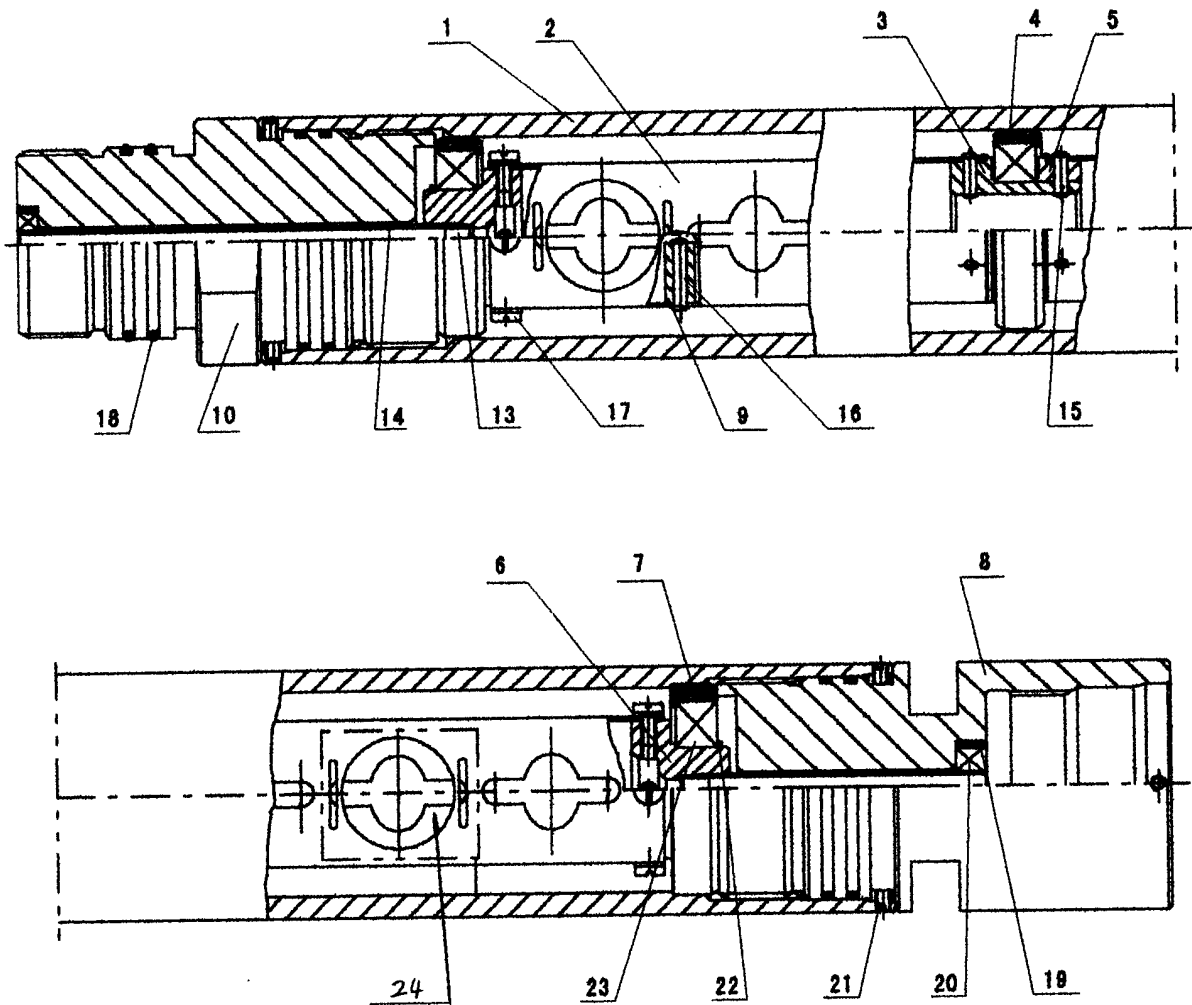


图 1

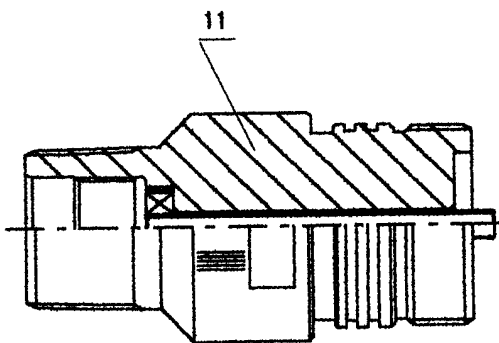


图 2

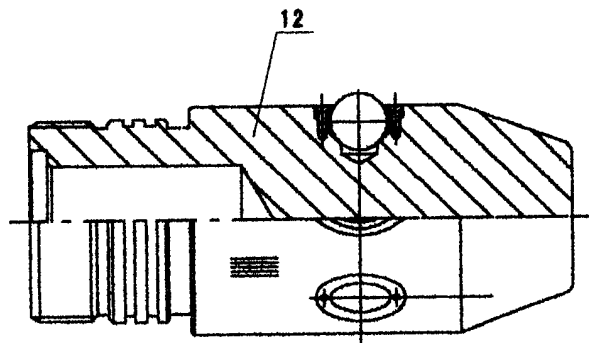


图 3