

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F04B 49/20

F04B 47/00

E21B 43/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310119384.0

[43] 公开日 2005年6月29日

[11] 公开号 CN 1632313A

[22] 申请日 2003.12.24

[21] 申请号 200310119384.0

[71] 申请人 王欣

地址 300381 天津市西青开发区业盛道建福路7号天津市油田采油成套设备有限公司

共同申请人 杨天博

[72] 发明人 王欣 杨天博

[74] 专利代理机构 天津德赛律师事务所

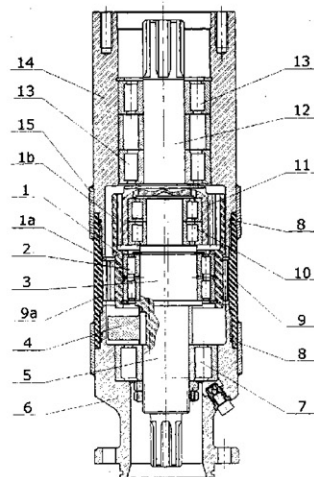
代理人 卢枫

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

[54] 发明名称 潜油泵专用减速机及其设备工艺

[57] 摘要

一种潜油泵专用减速机及其设备工艺，其主要结构特征是双联行星齿轮安装在输入轴的偏心轴颈上，其下端的小齿轮与固定齿圈相啮合，上端的齿圈与输出轴上的小齿轮相啮合，输入轴的下端安装在下接头上，上端安装在输出轴上，输出轴则安装在上接头上；所说的双联行星齿轮、带齿圈的外壳和带小齿轮的输出轴均采用耐高温的高强度不锈钢耐热钢材料制造，并进行热处理；双联行星齿轮、带齿圈的外壳和带小齿轮的输出轴均进行增加耐磨性能的软氮化处理。本发明可使用在深度大于1000米的深井中，并能在100℃-200℃的高温下及10兆帕以上的高压下稳定运转，其超载能力及耐热、抗磨损性能均极强。



ISSN 1008-4274

1、一种潜油泵专用减速机，其特征在于它是由双联行星齿轮、输入轴、输出轴、轴承及其它有关零件构成；所说的双联行星齿轮通过轴承 I 安装于输入轴的偏心轴颈上，输入轴下端用轴承 II 安装于机体的下接头上，其上端用轴承 III 安装在输出轴下端的小齿轮的孔内；双联行星齿轮下端的小齿轮与外壳上的固定齿圈相啮合，同时双联齿轮上端的内齿圈又和输出轴下端的小齿轮相啮合，作为输出的减速输出轴用两套轴承 IV 安装于机体上接头上；在输入轴上还安装有一个用以平衡偏心轴颈上的全部离心力的平衡铁；外壳与其内的固定齿圈制成一整体，带齿圈的外壳与下接头和上接头用螺纹连接成整体，且连接处有对接口进行密封的 O 型密封圈；所说的相互啮合的齿轮关系为：双联行星齿轮下端的小齿轮采用 40 个齿，与之相啮合的外壳上的固定齿圈采用 42 个齿，双联行星齿轮上端的内齿圈采用个齿，与之相啮合的小齿轮采用个齿；所有齿轮均采用模数为 2.75、齿形角为 20 度的短齿齿形进行设计。

2、根据权利要求 1 所说的一种潜油泵专用减速机，其特征在于所说的带齿圈的外壳与下接头和上接头的连接处焊接有为防止连接部位产生移动的防松钢板。

3、根据权利要求 1 所说的一种潜油泵专用减速机，其特征在于所说的用以平衡偏心轴颈上的全部离心力的平衡铁以键固定在输入轴上。

4、一种上述潜油泵专用减速机的设备工艺，其特征在于所说的双联行星齿轮、带齿圈的外壳和带小齿轮的输出轴均采用耐高温的高强度不锈钢耐热钢材料制造，并按照材料要求进行热处理；双联行星齿轮、带齿圈的外壳和带小齿轮的输出轴均进行增加耐磨性能的软氮化处理。

潜油泵专用减速机及其设备工艺

（一）技术领域：

本发明涉及到一种减速机，特别是一种潜油泵专用减速机及其设备工艺。

（二）背景技术：

在石油生产领域中，经常需要使用一种潜油泵，目前潜油泵需要的电动机和螺杆泵均已有了比较理想的解决方案，并已批量生产，但用于连接电动机和螺杆泵的减速机，由于井壁内径小，井底压力大，井液温度高，而传动功率又相当大，因此设计制造异常困难，到目前为止，尚未出现满意的解决方案。国内外已有人做了大量工作，取得了一定的进展，并已用于井下生产，但存在的问题就是传动功率较低，输出扭矩较小，制造成本昂贵，使用寿命不长，难以满足生产部门日益增长的需要。这些减速机基本上都是按照具有太阳轮和行星轮的行星减速机原理来设计的，这种减速机在体积小、功率大方面具有比目前常用的其他减速机有较大的优势，因此是目前可用于深井泵的唯一选择；但根据理论分析和实践检验都证明这种减速机存在许多薄弱环节，不足以承受潜油泵要求的苛刻条件。发明人曾申请过一项用于深井减速机的实用新型专利，采用发明人提出的甚短齿少齿差行星传动，这种传动有几种不同的结构，由于一般深井用的减速机速比都比较小，不能采用发明人以前设计的其他结构，只能采用以十字滑块作为输出机构的结构，这个方案比上述行星减速机能承受更大负荷，但十字滑块加工难度较大，而且摩擦损失大，振动大，温升高，从而使传动效率和使用寿命均受到一定影响。

（三）发明内容：

本发明的目的在于提供一种潜油泵专用减速机及其设备工艺，它采用全部齿轮传动结构，完全避开了在小速比条件下经常采用的

以十字滑块作为输出机构的结构，是一种运转平稳、噪声小、温升低、功效高、成本低且寿命长的新型减速机构。

本发明的技术方案：一种潜油泵专用减速机，其特征在于它是由双联行星齿轮、输入轴、输出轴、轴承及其它有关零件构成；所说的双联行星齿轮通过轴承 I 安装于输入轴的偏心轴颈上，输入轴下端用轴承 II 安装于机体的下接头上，其上端用轴承 III 安装在输出轴下端的小齿轮的孔内；双联行星齿轮下端的小齿轮与外壳上的固定齿圈相啮合，同时双联齿轮上端的内齿圈又和输出轴下端的小齿轮相啮合，作为输出的减速输出轴用两套轴承 IV 安装于机体上接头上；在输入轴上还安装有一个用以平衡偏心轴颈上的全部离心力的平衡铁；外壳与其内的固定齿圈制成一整体，带齿圈的外壳与下接头和上接头用螺纹连接成整体，且连接处有对接口进行密封的 O 型密封圈；所说的相互啮合的齿轮关系为：双联行星齿轮下端的小齿轮采用 40 个齿，与之相啮合的外壳上的固定齿圈采用 42 个齿，双联行星齿轮上端的内齿圈采用个齿，与之相啮合的小齿轮采用个齿；所有齿轮均采用模数为 2.75、齿形角为 20 度的短齿齿形进行设计。

上述带齿圈的外壳与下接头和上接头的连接处焊接有为防止连接部位产生移动的防松钢板。

上面所说的用以平衡偏心轴颈上的全部离心力的平衡铁以键固定在输入轴上。

一种潜油泵专用减速机的设备工艺，其特征在于所说的双联行星齿轮、带齿圈的外壳和带小齿轮的输出轴均采用耐高温的高强度不锈钢耐热钢材料制造，并按照材料要求进行热处理；双联行星齿轮、带齿圈的外壳和带小齿轮的输出轴均进行增加耐磨性能的软氮化处理。

本发明的优越性在于：1、该潜油泵减速机可以使用在井深大于 1000 米的深井中，并能在环境温度 100℃—200℃ 的高温下和井内压力为 10 兆帕以上的高压下稳定运转；2、该减速机体积比其他任何减速机小，传动功率大，运转平稳，效率高，寿命长，超载能力及耐热、抗磨损性能均强于其它同类产品；3、结构简单紧凑，生产成

本相对较低，实用性强，有强大的开发前景。

（四）附图说明：

附图是本发明所涉一种潜油泵专用减速机的主剖图。

其中：1 为双联行星齿轮，1a 为双联行星齿轮上的小齿轮，1b 为双联行星齿轮上的内齿圈，2 为轴承 I，3 为偏心轴颈，4 为平衡铁，5 为输入轴，6 为机体下接头，7 为轴承 II，8 为 O 型密封圈，9 为外壳，9a 为外壳内的固定齿圈，10 为轴承 III，11 为输出轴 12 上的小齿轮，12 为输出轴，13 为轴承 IV，14 为机体上接头，15 为防松钢板。

（五）具体实施方式：

实施例：一种潜油泵专用减速机（见附图），其特征在于它是由双联行星齿轮 1、输入轴 5、输出轴 12、轴承及其它有关零件构成；所说的双联行星齿轮 1 通过轴承 I 2 安装于输入轴 5 的偏心轴颈 3 上，输入轴 5 下端用轴承 II 7 安装于机体的下接头 6 上，其上端用轴承 III 10 安装在输出轴 12 下端的小齿轮 11 的孔内；双联行星齿轮 1 下端的小齿轮 1a 与外壳 9 上的固定齿圈 9a 啮合，同时双联行星齿轮 1 上端的内齿圈 1b 又和输出轴 12 下端的小齿轮 11 相啮合，作为输出的减速输出轴 12 用两套轴承 IV 13 安装于机体上接头 14 上；在输入轴 5 上还安装有一个用以平衡偏心轴颈 3 上的全部离心力的平衡铁 4；外壳 9 与其内的固定齿圈 9a 制成一整体，带齿圈 9a 的外壳 9 与下接头 6 和上接头 14 用螺纹连接成整体，且连接处有对接口进行密封的 O 型密封圈 8；所说的相互啮合的齿轮关系为：双联行星齿轮 1 下端的小齿轮 1a 采用 40 个齿，与之相啮合的外壳 9 上的固定齿圈 9a 采用 42 个齿，双联行星齿轮 1 上端的内齿圈 1b 采用 34 个齿，与之相啮合的小齿轮 11 采用 32 个齿；所有齿轮均采用模数为 2.75、齿形角为 20 度的短齿齿形进行设计。

上述带齿圈 9a 的外壳 9 与下接头 6 和上接头 14 的连接处焊接有为防止连接部位产生移动的防松钢板 15。

上面所说的用以平衡偏心轴颈 3 上的全部离心力的平衡铁 4 以键固定在输入轴 5 上。

上面所说的双联行星齿轮 1、带齿圈 9a 的外壳 9 和带小齿轮 11 的输出轴 12 均采用耐高温的高强度不锈钢材料制造，并按照材料要求进行热处理；双联行星齿轮 1、带齿圈 9a 的外壳 9 和带小齿轮 11 的输出轴 12 均进行增加耐磨性能的软氮化处理。

本发明的传动原理是：当输入轴 5 按电机转速转动时，由于偏心轴颈 3 的作用，使双联行星齿轮 1 下端的小齿轮 1a 在外壳 9 的固定齿圈 9a 内作既有公转又有自转的行星运动，该行星运动又通过双联行星齿轮 1 上端的内齿圈 1b 带动输出轴 12 下端的小齿轮 11 转动，输出轴 12 即可将减速后的转速输出，传递给下一级机构，同时将扭矩放大，完成减速传动，实现减速机的传动目的；另外，由于输入轴 5 上的偏心轴颈 3、轴承 I 2 和双联行星齿轮 1 一起，在高速转动中会产生相当大的离心力，致使减速机产生震动，因此必须借助平衡铁 4 的偏心质量在高速转动时产生的大小相等、方向相反的离心力来平衡输入轴上的偏心质量在高速转动时产生的离心力，使减速机能够平稳运转。这种减速机使用在油井中可作为螺杆泵的动力输入用。本案不须另借助输出机构，加工难度大幅度降低，从而达到预期目的。

