(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202914322 U
(45)授权公告日 2013.05.01

(21)申请号 201220497542.0

(22)申请日 2012.09.26

(73)专利权人 上海创科泵业制造有限公司
地址 201703 上海市青浦区赵巷镇崧辉路777号

(72)发明人 潘晓晖 罗先武 林安国 宋颜青

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225
代理人 蒋亮珠

(51)Int.Cl.
*F04D 13/06*(2006.01)
*F04D 29/22*(2006.01)
*F04D 29/42*(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种电机上置的多级屏蔽泵

(57)摘要

本实用新型涉及一种电机上置的多级屏蔽泵，将电机部分设置在屏蔽泵的上部，泵部分设置在屏蔽泵的底部，在它们之间设有中间联接段。此结构设计非常有利于屏蔽泵组的安装与维护；在泵部分与中间联接段之间设有推力轴承。该推力轴承的下端面与泵部分的高压水腔室相接，上端面与中间联接段围成的低压水腔室相接，这样形成指向屏蔽泵上部的轴向水推力，可平衡屏蔽泵组轴系的重力，使得推力轴承的负荷降低至零附近。电机转子和定子分别由转子屏蔽套与定子屏蔽套密封，在两个屏蔽套之间留有间隙。通过推力轴承的少量液体依次通过各轴承、屏蔽套间隙，达到润滑轴承、冷却电机的作用。从结构上保证了无渗漏、顺畅的流体输送，使得泵的运行耐久性得到提高。

CN 202914322 U

1. 一种电机上置的多级屏蔽泵，含有泵入口管 (1)，泵进口 (2)，泵吸入口 (22)，首级叶轮 (21)，首级空间导叶 (20)，次级叶轮 (19)，次级空间导叶 (18)，泵段外壳 (3)，泵端联接段 (5)，出水通道 (4)，泵出口 (24)，泵出口管 (23)，推力盘 (6)，中间联接段 (7)，上端轴承 (10)，电机轴 (15)，中端轴承 (16)，高压水腔室 (17)，低压水腔室 (30)，辅助轴承 (27)，泵轴 (28)，轴承座 (29)，电机转子 (14)，定子 (9)，电机段外壳 (8)，循环水腔室 (12)，转子屏蔽套 (13)，定子屏蔽套 (26)，所述的泵吸入口 (22)，首级叶轮 (21)，首级空间导叶 (20)，次级叶轮 (19)，次级空间导叶 (18)，出水通道 (4)，泵轴 (28) 和泵段外壳 (3) 组成屏蔽泵的泵段，所述的电机转子 (14)，定子 (9)，电机段外壳 (8) 和电机轴 (15) 组成电机段，所述的推力盘 (6) 和轴承座 (29) 组成屏蔽泵的推力轴承，其特征在于：推力轴承安装在泵端联接段 (5) 上，其下端面与高压水腔室 (17) 相接，其上端面与中间联接段 (7) 围成的低压水腔室 (30) 相接。

2. 按照权利要求 1 所述的电机上置的多级屏蔽泵，其特征在于：所述的泵段位于多级屏蔽泵的底部，所述的电机段位于多级屏蔽泵的上部，它们由中间联接段 (7) 分隔开，成为彼此独立的结构单元。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的电机上置的多级屏蔽泵，其特征在于：所述的电机轴 (15) 由上端轴承 (10) 和中端轴承 (16) 支撑，泵轴 (28) 由推力轴承和辅助轴承 (27) 支撑；电机轴 (15) 和泵轴 (28) 通过设置在中间联接段 (7) 内的联轴装置联接。

4. 按照权利要求 1 或 2 所述的电机上置的多级屏蔽泵，其特征在于：所述的电机转子 (14) 由转子屏蔽套 (13) 完全包裹，并固定在电机轴 (15) 上；电机的定子 (9) 由定子屏蔽套 (26) 完全包裹，并固定在电机段外壳 (8) 内；电机转子 (14)，定子 (9)，转子屏蔽套 (13)，定子屏蔽套 (26) 均与电机轴 (15) 同轴布置，且转子屏蔽套 (13) 与定子屏蔽套 (26) 之间留有 0.15 ～ 0.5mm 的径向间隙。

5. 按照权利要求 1 所述的电机上置的多级屏蔽泵，其特征在于：所述的泵入口管 (1) 与泵出口管 (23) 位于同一轴线上。

# 一种电机上置的多级屏蔽泵

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种屏蔽泵，特别涉及一种具有泵机双轴、电机上置、轴向力微小的多级屏蔽泵。该发明可广泛应用于市政、石化等领域的各种输水系统。

## 背景技术

[0002] 为了满足输水系统高扬程的要求，通常采用多级离心泵作为动力设备。但普通多级离心泵通常使用填料密封或机械密封，存在一定的液体泄漏，尤其是在偏离最优工况运行时噪声与振动大，轴承的负荷很大、泵的运行可靠性变差。这样，不仅影响人们的工作与生活环境，也带来一定的安全隐患。在有些场合也采用屏蔽泵作为输水设备。现有屏蔽泵的技术一般需要设置专门的水循环通道，用于冷却电机、润滑轴承。有些屏蔽泵采用了从泵出口管取高压水、从轴中心孔向叶轮吸入口排出循环水的方法。这种方法的缺点是轴中心孔加工困难，且循环水容易形成对叶轮进口水流的干扰。由于屏蔽泵轴系零部件的重力，以及作用在叶轮上的轴向水推力的作用，使得轴承负荷较大、轴承易于磨损，从而降低了泵的运行安全性和耐久性。近年来，屏蔽泵的设计技术不断发展。如发明专利 ZL200910135730.1 采用了双屏蔽水带的设计概念，可以较大幅度降低机组的运行噪声，但过流部件的结构设计比较复杂，泵的流动损失较大。总体上，目前的屏蔽泵技术还有待改进。尤其当多级屏蔽泵使用在高楼供水系统或中央空调系统时，现有多级离心泵及屏蔽泵的技术在轴承的耐久性、泵运行的稳定性方面均难以满足需求。为了优化多级屏蔽泵的水力设计，改善泵的结构，进一步减轻泵所受的轴向水推力，需要设计一种新型多级屏蔽泵结构，这种结构能够使得屏蔽泵具有输送扬程高、轴承的轴向负荷低、流体无泄漏等特点，从而有效满足各种输水系统对机电设备的要求。

## 发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提出一种电机上置的多级屏蔽泵，该结构能使屏蔽泵具有输送扬程高、轴承的轴向负荷低等特点，保证提高轴承耐久性，从而改善泵的运行可靠性。

[0004] 本实用新型的技术方案如下：

[0005] 一种电机上置的多级屏蔽泵，含有泵入口管，泵吸入口，泵进口，泵出口，泵出口管，首级叶轮，首级空间导叶，次级叶轮，次级空间导叶，泵段外壳，泵端联接段，出水通道，中间联接段，推力盘，上端轴承，电机轴，中端轴承，高压水腔室，低压水腔室，辅助轴承，泵轴，轴承座，电机转子，定子，电机段外壳，循环水腔室，转子屏蔽套，定子屏蔽套。所述的泵吸入口，首级叶轮，首级空间导叶，次级叶轮，次级空间导叶，出水通道和泵段外壳组成屏蔽泵的泵部分（泵段）。所述的电机转子，定子，电机段外壳和电机轴组成电机部分（电机段）。所述的推力盘和轴承座组成屏蔽泵的推力轴承，其特征在于：推力轴承安装在泵端联接段上，其下端面与高压水腔室相接，其上端面与中间联接段围成的低压水腔室相接。

[0006] 本实用新型的另一技术特征在于：所述的泵部分位于多级屏蔽泵的下部，所述的电机部分位于多级屏蔽泵的上部，它们由中间联接段分隔开，成为彼此独立的结构单元。

[0007] 本实用新型的技术特征还在于：电机轴由上端轴承和中端轴承支撑，泵轴由推力轴承和辅助轴承支撑。电机轴和泵轴通过设置在中间联接段内的联轴装置联接。

[0008] 所述的电机转子由转子屏蔽套完全包裹，并固定在电机轴上。电机定子由定子屏蔽套完全包裹，并固定在电机段外壳内。电机转子，定子，转子屏蔽套，定子屏蔽套均与电机轴同轴布置，且转子屏蔽套与定子屏蔽套之间留有最好 0.15 ～ 0.5mm 的径向间隙。

[0009] 所述的泵入口管与泵出口管位于同一轴线上。

[0010] 本实用新型与现有技术相比，具有以下优点及技术效果：①推力轴承的下方为高压水腔室，其上方为低压水腔室。当泵正常运转时，在高压水腔室中将充满来自屏蔽泵最后一级叶轮加压后的高压液体。该压力直接作用在推力盘的下方；而在低压水腔室中，只有从泵部分泄漏至中间联接段的液体，其压力远低于高压水腔室中液体的压力。这样作用在推力盘上的轴向合力朝上，可以抵消屏蔽泵组（含电机与泵）轴系重力的绝大部分，使得推力轴承的负荷大大降低。从而延长推力轴承的使用寿命。②由于泵部分与电机部分被中间联接段分隔开，成为彼此独立的结构单元。这样，屏蔽泵组的整体结构非常简洁，使得安装、检修均十分便利。③对于屏蔽泵组，电机轴由上端轴承和中端轴承支撑，泵轴由推力轴承和辅助轴承支撑。它们通过设置在中间联接段内的联轴装置联接。这样，大大减小了机组的安装难度，也降低了轴系零部件的加工要求。④泵入口管与泵出口管位于同一轴线上。这样适合于很多运行现场的管线布置方式。

## 附图说明

[0011] 图 1 为本实用新型提供的一种电机上置的多级屏蔽泵的主剖视图。

[0012] 图 2 为图 1 中 A-A 断面的剖视图。

[0013] 图中：1- 泵入口管；2- 泵进口；3- 泵段外壳；4- 出水通道；5- 泵端联接段；6- 推力盘；7- 中间联接段；8- 电机段外壳；9- 定子；10- 上端轴承；11- 循环水管；12- 循环水腔室；13- 转子屏蔽套；14- 电机转子；15- 电机轴；16- 中端轴承；17- 高压水腔室；18- 次级空间导叶；19- 次级叶轮；20- 首级空间导叶；21- 首级叶轮；22- 泵吸入口；23- 泵出口管；24- 泵出口；25- 泵底座；26- 定子屏蔽套；27- 辅助轴承；28- 泵轴；29- 轴承座；30- 低压水腔室。

## 具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本实用新型的原理、结构作进一步的说明。

[0015] 实施例

[0016] 如图 1-2 所示，图 1 为本实用新型提供的一种电机上置的多级屏蔽泵的主剖视图，含有泵入口管 1，泵进口 2，泵吸入口 22，首级叶轮 21，首级空间导叶 20，次级叶轮 19，次级空间导叶 18，高压水腔室 17，出水通道 4，泵段外壳 3，泵端联接段 5，泵轴 28，泵出口管 23，电机转子 14，电机轴 15，定子 9，电机段外壳 8。其中泵吸入口 22，首级叶轮 21，首级空间导叶 20，次级叶轮 19，次级空间导叶 18，高压水腔室 17，出水通道 4，泵段外壳 3 和泵端联接段 5 组成屏蔽泵的泵部分即泵段，该泵段中泵吸入口 22，首级叶轮 21，首级空间导叶 20，次级叶轮 19，次级空间导叶 18 由下到上依次设置形成泵段主体，该泵段主体顶部设置泵端联接段 5，泵端联接段 5 次级空间导叶 18 间形成高压水腔室 17，泵段主体包裹在泵段外壳 3 内，并在泵段外壳 3 与泵段主体之间设置出水通道 4；电机转子 14，电机轴 15，定子 9 和电机段

外壳 8 组成电机部分即电机段。

[0017] 在泵部分与电机部分设有中间联接段 7，使得屏蔽泵的结构单元相对独立。

[0018] 电机转子 14 由转子屏蔽套 13 密封并固定在电机轴 15 上；在电机转子 14 的径向外侧布置有定子 9，其内侧、外侧分别设有定子屏蔽套 26 和电机段外壳 8。这样在定子屏蔽套 26 和转子屏蔽套 13 之间存在间隙流道，该流道与电机转子两侧的轴承所处空间连通，即它间接与低压水腔室 30 和循环水腔室 12 连通。

[0019] 在电机转子 14 的两侧沿轴向设有上端轴承 10 和中端轴承 16；推力盘 6 和轴承座 29 组成屏蔽泵的推力轴承，它与辅助轴承 27 共同支撑泵轴 28。电机轴 15 与泵轴 28 由设置在中间联接段 7 内的联轴装置联接。

[0020] 泵入口管 1 与泵出口管 23 布置在同一条轴线上。在循环水腔室 12 与泵入口管 1 之间设有循环水管 11。

[0021] 泵的工作过程如下：

[0022] 来自泵进口 2 的流体，经泵吸入口 22 进入首级叶轮 21，流体被加压后流入首级空间导叶 20。之后，流体进入次级叶轮 19 及次级空间导叶 18，到达高压水腔室 17。除少量流体通过推力轴承泄漏至中间联接段 7 之外，绝大部分流体将经由出水通道 4 流向泵出口 24。

[0023] 由于屏蔽泵推力轴承的上下两端分别为低压水腔室 30 和高压水腔室 17，这样形成了推力盘 6 两端的压差。在强大的压差作用下，在高压水腔室 17 中少量液体向低压水腔室 30 泄漏，起到润滑推力轴承的作用。由于推力盘上下两端存在很大的压差，形成的轴向力可以基本抵消屏蔽泵组轴系的重力，达到减轻推力轴承负荷、降低轴承磨损的效果。在中间联接段 7 中的液体将进一步顺着轴向流动，逐次通过中端轴承 16、电机转子屏蔽套与定子屏蔽套之间的间隙，以及上端轴承 10，到达循环水腔室 12。该部分液体在运动过程中，一方面起到润滑轴承的作用，一方面也带走了屏蔽泵工作时电机产生的热量。只要该部分液体的流量控制合适，就可以为屏蔽泵组提供非常好的运转环境。

[0024] 循环水腔室 12 中的液体在流体的剩余压力作用下，通过循环水管 11 流向泵入口管 1，重新回到泵进口 2。

[0025] 因此，该屏蔽泵的设计完全可以保证无液体泄漏运行。

[0026] 对于泵部分（段），首级叶轮与首级空间导叶组成一个级单元。之后，每一个级单元都包括一个叶轮与一个空间导叶。每一个级单元最好设计成相同的结构。根据屏蔽泵的运行扬程要求，可以采用更多的级单元。

[0027] 泵底座 25 安装在屏蔽泵的最底部，一方面作为水力部件，是泵吸入室；一方面也是屏蔽泵组的底座，起到承受泵组全部重量的作用。

[0028] 由于在泵部分与电机部分设有中间联接段 7，使得屏蔽泵的结构单元相对独立。而且，由于电机轴 15 与泵轴 28 分别用不同的轴承组支撑，可以大大降低轴系的安装难度以及相关零部件的加工精度要求。这样的结构设计对于屏蔽泵的检修也十分有利。

[0029] 泵入口管 1 与泵出口管 23 布置在同一条轴线上。这样的布置适合于许多屏蔽泵实际运用场合的管线布置。

12
11
13
10
14
9
A
A
8
15
7
16
30
6
17
29
18
28
19
5
20
4
27
21
22
3
23
2
24
1
25

图 1

8
9
13
26
14
15

图 2