BB 型离心泵的轴承部件改造设计

姜本发

合肥华升泵阀股份有限公司

摘要：本文针对 BB 型泵轴承部件的不同润滑方式，提出零件结构改造，进而实现轴承部件的多功能性，提高轴承箱体和轴承压盖等零件通用性，达到提效降本的目的。

关键词：BB 型离心泵；轴承部件；多功能性

BB 型离心泵采用两端支承结构，即离心泵叶轮轴向两端分别配置一个或一组轴承来支撑离心泵转子。泵运转时随着轴承摩擦副线速度增大而导致其快速升温，为保证轴承使用寿命，需要对轴承进行降温冷却。

轴承部件的传统润滑方式为稀油润滑，根据介质温度及现场环境等条件选用不同冷却结构，即空冷、风冷和水冷结构，而水冷冷却结构是在润滑油池下方铸造单独的冷却水腔，冷却效果一般且存在结构复杂、清洗不便等问题。

当现场环境要求严格、输送高温介质（260℃以上）、大轴功率、散热要求高等情况下，稀油润滑的空冷、风冷和水冷结构不能满足要求，为降低轴承温度至允许温度，则采用纯油雾润滑来进行有效冷却。现有技术的纯油雾润滑是在稀油润滑基础上对轴承箱体和轴承压盖进行改型设计、简单加装出入口转换接头来实现的，没有对油雾在轴承箱体内的流动方向进行限定，导致油雾在轴承箱体内自由弥散，存在弥散耗费时间长、对轴承冷却效果不佳及轴承箱体和轴承压盖等零件通用性差等问题。

为解决上述问题，通过改造轴承箱体和轴承压盖等零件的结构，进而实现轴承部件的多功能性。

1 改造方案

1.1 传统稀油润滑轴承部件

传统稀油润滑的轴承部件由轴承箱体、轴承压盖、滚动轴承、甩油环套、甩油环、锁紧螺母和油封等零件组装而成，其中轴承箱体在润滑油池下方铸造单独的冷却水腔，用于稀油润滑水冷结构。当采用纯油雾润滑时，只是在稀油润滑基础上对轴承箱体和轴承压盖进行改型设计、简单加装出入口转换接头来实现的。

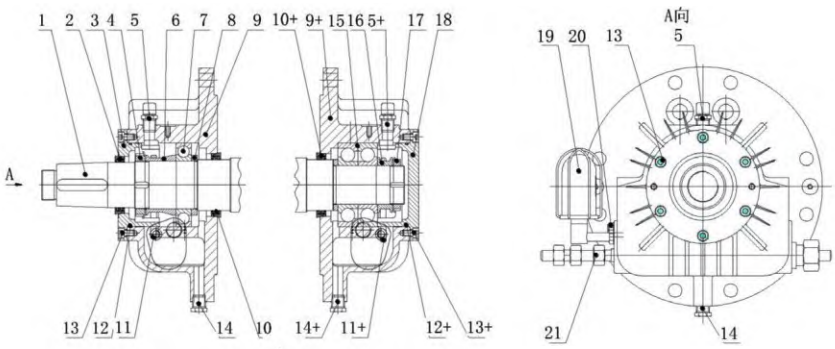
单独冷却水腔存在冷却效果一般且存在结构复杂、清洗不便等问题。采用纯油雾润滑时的改型设计，存在弥散耗费时间长、对轴承冷却效果不佳等问题。

1.2 轴承部件多功能性改造

1.2.1 稀油润滑轴承部件

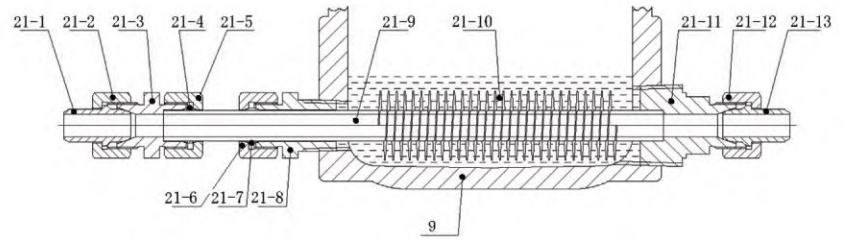
轴承部件分为驱动端轴承部件和非驱动端轴承部件，水冷轴承部件驱动端主要包括轴承箱体、轴承压盖、单列深沟球轴承、甩油环套、甩油环、锁紧螺母、恒位油杯、视油窗、机械油封、翅片管组件、放气塞和磁性放油塞，非驱动端主要包括轴承箱体、轴承压盖、双列角接触球轴承、甩油环套、甩油环、锁紧螺母、恒位油杯、视油窗、机械油封、翅片管组件、放气塞和磁性放油塞，结构如图 1 所示；空冷轴承部件取消了翅片管组件；风冷轴承部件在空冷轴承部件基础上加装风扇和风扇罩。

轴承箱体取消了传统稀油润滑轴承箱体下方单独铸造的冷却水腔，采用翅片管组件穿过轴承箱体的润滑油池，通过锥管接头固定在轴承箱体两侧的侧壁上，冷却水主管路与翅片管组件两端的连接管相连，进而对轴承箱体内润滑



1- 轴、2- 机械油封、3- 轴承压盖、4- 锁紧螺母、5- 放气塞、6- 甩油环套、7- 深沟球轴承、8- 调整垫圈、9- 轴承箱体、10- 机械油封、11- 甩油环、12-O 形圈、13- 内六角圆柱头螺钉、14 － 磁性放油塞、15- 角接触球轴承、16- 甩油环套、17- 锁紧螺母、18- 轴承压盖、19- 恒位油杯、20- 视油窗、21- 翅片管组件

图 1 稀油润滑水冷轴承部件（带“+”为同一规格零件）



21-1 －连接管、21-2 －左端连接锁紧螺母、21-3 －管接头、21-4 －胀圈、21-5 －锁紧螺母、21-6 －锁紧螺母、21-7 －涨圈、21-8 －锥管接头、21-9 －钢管、21-10 －翅片管、21-11 －锥管接头、21-12 －右端连接锁紧螺母、21-13 －连接管、9 与图 1 相同

图 2　翅片管组件

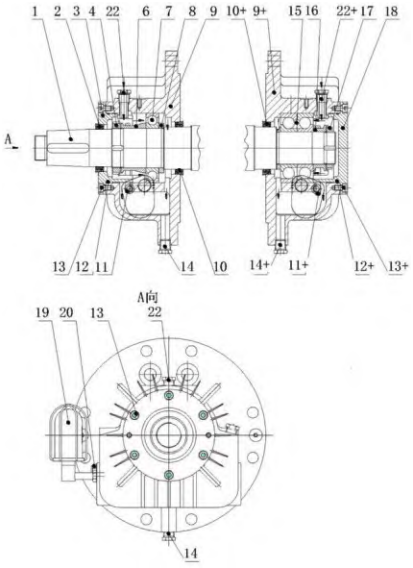
油进行冷却，冷却效果更好且生产成本更低；箱体结构重新改造设计，驱动端和非驱动端采用同一结构尺寸的轴承箱体，在轴承箱体外侧圆周上，增加多细长散热筋板，增强轴承箱体散热效果；在轴承箱体外侧圆周上，均布 4 个风扇罩安装筋板，便于安装风冷结构的风扇罩。驱动端和非驱动端轴承压盖的铸造模型相同，甩油环、恒位油杯、视油窗、翅片管组件、放气塞和磁性放油塞均采用同一规格零件。翅片管组件结构如图 2 所示。

1.2.2　吹扫油雾润滑轴承部件

在稀油润滑水冷轴承部件基础上，将放气塞替换为入口转换接头，取消了翅片管组件，即为吹扫油雾润滑空冷轴承部件，结构如图 3 所示，亦可根据工况条件选用水冷和风冷结构。

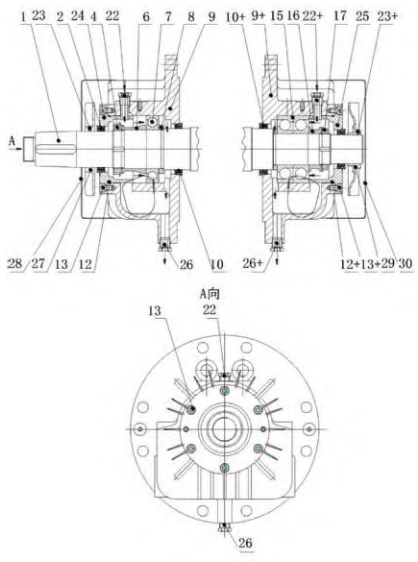
1.2.3　纯油雾润滑轴承部件

在吹扫油雾润滑空冷轴承部件基础上，将轴承压盖替换为油雾用轴承压盖，磁性放油塞替换为出口转换接头，取消了甩油环、恒位油杯和视油窗，加装风扇和风扇罩，即为纯油雾润滑风冷轴承部件，结构如图 4 所示，亦可根据工况条件选用空冷结构，油雾用轴承压盖与轴承压盖的铸造模型相同。工作原理为油雾由入口转换接头进入，通过油雾用轴承压盖与轴承箱体形成的油雾流动定向通道，经过滚动轴承后，带走滚动轴承所产生的热量由出口转换接头流出，实现了油雾定向弥散，提高了油雾润滑冷却效果。



1 至 20 与图 1 相同、22 －入口转换接头

图 3　吹扫油雾润滑空冷轴承部件（带“+”为同一规格零件）



1 至 22 与图 3 相同、23 －紧定螺钉、24 －油雾用轴承压盖、25 －油雾用轴承压盖、26 －出口转换接头、27、29 －风扇、28、30 －风扇罩

图 4　纯油雾润滑风冷轴承部件（带“+”为同一规格零件）

2　应用案例

某化工有限公司某装置中的高温冷凝液泵采用 BB2 型泵，输送介质温度高达 190℃，采用传统稀油润滑轴承部件。运转时轴承部件自身有很高发热量，轴承箱体润滑油池下方单独铸造的冷却水腔容积不大、冷却水流速较慢，带走轴承发热量较少、冷却效果较差、润滑油失效周期缩短，大幅缩短了轴承使用寿命。

为解决上述问题，按上述改造方案改造轴承部件结构，取消冷却水腔，增加翅片管组件，在轴承箱体增加多功能性预留接口，提高冷却水流速和冷却效果，延长了润滑油失效周期；轴承工作温度明显降低，10 ～ 15℃。轴承使用寿命延长了 2 ～ 4 倍，部分用户表示轴承寿命可延长 4 ～ 8 倍。

3　结语

本文介绍了稀油润滑轴承部件、吹扫油雾润滑轴承部件和纯油雾润滑轴承部件的多功能性改造设计方案，采用同一结构尺寸的轴承箱体、同一轴承压盖铸造模型，通过替换、加装和取消特定零件，来实现轴承部件在纯油雾润滑、吹扫油雾润滑和稀油润滑之间的转换，同时实现了空冷、风冷和水冷结构之间的转换，提高了轴承部件中各零件的通用性，降低了轴承部件生产成本，提高了轴承部件润滑冷却效率和质量。