



上海納卡什瑪液壓技術有限公司

Nakashima Hydraulics Technology Co., Ltd.

Add: Plant3#, No. 86-150 Pingbei Rd. Zhuanqiao, Minhang District, Shanghai, China 201108
Tel: 400-021-9112 86-21-64901276/2276/3476 Fax: 86-21-64902590
Website: www.nakashima.cn E-mail: sales@nakashima.cn

高壓低噪音徑向柱塞泵的結構及性能

隨著科學技術的不斷發展，現代設備的自動化水準越來越高。而液壓傳動及控制系統以其傳遞功率大、控制精度高、回應速度快、易於實現機電液一體化控制等優點，被廣泛應用於各行各業中。對作為液壓系統動力源——液壓泵的要求也愈來愈高。徑向柱塞泵以其工作壓力高、抗衝擊、壽命長、控制精度高、噪音低等優點，引起國內外液壓泵生產廠家的重視和使用廠家的青睞。它被廣泛應用於冶金、礦山、鍛壓、注塑、船舶、重型等機械設備中。

1、國內外徑向柱塞泵的研製和生產現狀

徑向柱塞泵可分為閥配流與軸配流兩大類。閥配流徑向柱塞泵存在故障率高、效率低等缺點。國際上 70、80 年代發展的軸配流徑向柱塞泵克服了閥配流徑向柱塞泵的不足。由於徑向泵結構上的特點，決定了軸配流徑向柱塞泵比軸向柱塞泵耐衝擊、壽命長、控制精度高。使其成爲一種優良的高壓泵，代表當今國際上液壓泵製造的先進水準。但是，它技術含量高、加工製造難度大，國際上只有博世（BOSCH）公司、沃依特（VOITH）公司等少數幾家公司能夠生產。而博世公司只能生產 90mL 八以下規格的泵，沃依特公司只生產 110—250mL/r 規格的泵。

我國從 80 年代末 90 年代初有很多科研機構與生產廠家開始研究開發這種產品，但都沒有取得實質性進展。主要因爲在理論上有待深化，在實際生產中不能解決轉子與配流軸、滑靴與定子兩對摩擦副燒研的問題。有些生產廠家在轉子內孔通過澆鑄軸承合金等方法來克服燒研，但效果並不理想，這種辦法在小排量泵中使用，雖然能夠防止摩擦副燒研的問題，但泵的使用壽命不長。由我國著名的液壓專家盧望研究員和材料專家閻秉均教授及其課題組經過多年研究與開發，取得了“過平衡壓力補償方法及雙排徑向柱塞泵”和“一種新型高壓大排量雙轉子徑向柱塞泵”兩項技術專利，“合金奧氏體—貝氏體球鐵開發應用研究”一項國家新材料技術成果。這些技術成果的取得，使我國徑向柱塞泵的研製在設計理論與材料工藝方面取得突破性進展。蘭州永新科技股份有限公司以上述兩項專利與一項新材料技術成果爲支撐，成功地開發生產的 JBP 系列機電控制式徑向柱塞泵，是國家科技部“八五”攻關和國家科技部火炬計畫專案。該泵在多家企業進行了 2—3 年的工業考核試驗，性能優良。

2、工作原理及結構特點

2.1 工作原理

驅動扭矩由驅動軸 1 通過十字聯軸器 2 傳遞給星形的液壓缸體轉子 3，定於不受其他橫向作用力。轉於裝在配流軸 4 上。位於轉子中的徑向佈置的柱塞 5，通過靜壓平衡的滑靴 6 緊貼著偏心行程定於 7。柱塞與滑靴球鉸相連，並通過卡簧鎖定。二個保持環 8 將滑靴卡在行程定子上。泵轉動時，它依靠離心力和液壓力壓在定於內表面上。當轉子轉動時，由於定於的偏心作用，柱塞將作往復運動，它的行程爲定於偏心距的 2 倍。定子的偏心距可由泵體上的徑向位置相對的兩個柱塞 9、10 來調節。油液的進出通過泵體和配流軸上的流道，並由配流軸上吸油口控制，泵體內產生的液壓力被靜壓平衡的表面所吸收。摩擦副的靜壓平衡採取了過平衡壓力補償方法，形成了開環控制（發明專利）。支承驅動軸的軸承只起支承作用，不受其他外力的作用。

2.2 結構特點

- （1）結構簡單由圖 1 可以看出。該泵的設計結構簡單合理，零件數量少。
- （2）變量行程短泵的變量是在變量柱塞和限位元柱塞作用下，改變定子的偏心距實現的；而定於的最大偏心距爲 5—9mm（根據排量大小不同），變量行程很短。且變量機構設計爲高壓操縱，由控制閥進行控制。故該泵的回應速度很快。
- （3）徑向結構設計克服了如軸向柱塞泵滑靴偏磨的問題。使其抗衝擊能力大幅度提高。
- （4）過平衡壓力補償設計使摩擦副的靜壓軸承剛度增強，克服了摩擦副研傷膠合的問題。不僅使該泵的抗衝擊能力與抗污染能力大幅度增強，而且也減少了磨損。從而使得泵的壽命延長。
- （5）泵的核心材料採用了奧貝合金球墨鑄鐵並經過特殊熱處理工藝，使主要運動部件的抗熱咬合能力與耐磨性有很大程度的提高，其耐磨性能爲國際上同類產品的 2.7 倍。進一步保證了該泵的使用壽命。
- （6）變量控制方式模組式設計使該系列泵很容易實現恒壓、液壓遠端恒壓、電液比例、負載敏感、恒功率等多種控制方式。既能滿足開式系統，也能滿足閉式系統。

3、性能指標

排量：10~250mL/r
工作壓力：31.5MPa
最高工作壓力：35MPa
峰值壓力：42MPa
容積效率：90%—96%
總效率：85%—90%
回應時間：變量 50—80ms；回饋 80—120ms
吸油口最低壓力：0.08MPa（絕對壓力）
環境溫度：-15—+60℃
油液粘度：10—76cSt
工作介質：礦物油或其他液壓介質
允許最高轉速：1800~2500r/min
噪音級：250mL/r 泵在 31.5MPa 壓力下 <80dB（A）