

1. 一种用于高速旋转叶轮机械的密封装置，所述密封装置是由双端面流体动压机械密封与迷宫式旋转密封形成的多级组合式密封结构；所述密封装置具有密封控制系统，所述密封控制系统为所述密封装置提供一定压力的密封保护气，并对所述密封保护气和密封装置的工作状况进行实时监测和控制；

其特征在于：

该密封装置具有旋转轴(1)、左端盖(3)和右端盖(13)，两端分别与所述左端盖(3)、右端盖(13)固定连接的圆周壳体；左端盖(3)和右端盖(13)分别设置有第一迷宫密封装置(2)和第二迷宫密封装置(14)，所述第一迷宫密封装置(2)和第二迷宫密封装置(14)分别与所述旋转轴(1)形成轴向迷宫式密封；所述左端盖(3)与迷宫密封块(21)形成径向的迷宫式密封，所述迷宫密封块(21)的外圆周上具有第三迷宫密封装置(10)，所述第三迷宫密封装置(10)与所述圆周壳体的内圆周面形成轴向迷宫式密封；

所述密封装置还具有与所述迷宫密封块(21)固定连接的左密封动环(20)；所述迷宫密封块(21)、左密封动环(20)固定在旋转轴(1)上，并随着旋转轴(1)旋转；所述密封装置具有右密封动环(15)，所述右密封动环(15)与右端盖(13)形成径向的迷宫式密封，所述右密封动环(15)固定在旋转轴(1)上，并随着所述旋转轴(1)旋转；

所述密封装置具有中间静环组件(24)，所述中间静环组件(24)具有与所述圆周壳体一体形成的肋，所述肋中设置有第一气体通道(11)和第二气体通道(12)；所述肋具有径向部分和从所述径向部分向左右延伸的轴向部分，其中，左端的轴向部分内设置左弹簧腔，左弹簧腔内设置有左气动弹簧(18)，所述左气动弹簧(18)连接有左密封静环(19)，所述左气动弹簧(18)向所述左密封静环(19)施加预紧力使所述左密封静环(19)与所述左密封动环(20)形成机械密封；右端的轴向部分内设置右弹簧腔，右弹簧腔内设置有右气动弹簧(17)，所述右气动弹簧(17)连接有右密封静环(16)，所述右气动弹簧(17)向所述右密封静环(16)施加预紧力使所述右密封静环(16)与所述右密封动环(15)形成机械密封；第一气体通道(11)和第二气体通道(12)分别与左气动弹簧(18)和右气动弹簧(17)连通；

所述左密封动环(20)和右密封动环(15)从环端面的外圆周到环端面环径向中间部分都具有小于 10 度的倾斜面，所述倾斜面位于左密封动环(20)、右密封动环(15)与左密封静环(19)、右密封静环(16)相贴合的环端面上；

所述迷宫密封块(21)、左端盖(3)和所述圆周壳体形成第一密封腔(4)；迷宫密封块(21)、左密封动环(20)、中间静环组件(24)和所述圆周壳体形成第二密封腔(22)；中间静环组件(24)、右密封动环(15)、右端盖(13)和所述圆周壳体形成第三密封腔(23)；圆周壳体上分别设置有第一通孔(a1)、第二通孔(a2)、第三通孔(a3)；所述密封控制系统具有压力气源(8)，所述压力气源(8)与总截止阀(7)连接；第一截止阀(6-1)连接第一调压阀(5-1)，所述第一调压阀(5-1)通过第一通孔(a1)与第一密封腔(4)连通，形成第一控制流路；第二截止阀(6-2)连接第二调压阀(5-2)，所述第一调压阀(5-2)通过第二通孔(a2)与第二密封腔(22)连通，形成第二控制流路；第三截止阀(6-3)连接第三调压阀(5-3)，所述第三调压阀(5-3)与第一气体通道(11)连通，形成第三控制流路；第四截止阀(6-4)连接第四调压阀(5-4)，所述第四调压阀(5-4)与第二气体通道(12)连通，形成第四控制流路；第五截止阀(6-5)连接第五调压阀(5-5)，所述第五调压阀(5-5)通过第三通孔(a3)与第三密封腔(23)连通，形成第五控制流路；第一控制流路、第二控制流路、第三控制流路、第四控制流路、第五控制流路并联设置，并与总截止阀(7)相连接；第一调压阀(5-1)、第二调压阀(5-2)、第三调压阀(5-3)、第四调压阀(5-4)、第五调压阀(5-5)分别与控制器(9)连接，并且五个调压阀都是电磁调压阀；第一压力传感器、第二压力传感器、第三压力传感器、第四压力传感器、第五压力传感器分别用于检测第一密封腔(4)、第二密封腔(22)、第一气体通道(11)、第二气体通道(12)和第三密封腔(23)中的流体压力，五个压力传感器分别与所述控制器(9)连接。

2. 如权利要求 1 所述的用于高速旋转叶轮机械的密封装置，所述左密封静环(19)和所述右密封静环(16)的端面动压密封槽均为螺旋型动压密封槽。

3. 如权利要求 1 所述的用于高速旋转叶轮机械的密封装置，所述左端盖(3)与圆周壳体密封连接，所述右端盖(13)与圆周壳体密封连接。

4. 如权利要求 1 所述的用于高速旋转叶轮机械的密封装置，所述肋的左端的轴向部分和所述肋的右端的轴向部分分别具有用于安装限位环的凹槽(25)。

5. 如权利要求 1 所述的用于高速旋转叶轮机械的密封装置，所述左端盖(3)的左侧为要密封的介质，所述右端盖(13)的右侧为外界空气。

6. 如权利要求 1 所述的用于高速旋转叶轮机械的密封装置，所述左气动弹簧(18)随着充入所述左气动弹簧(18)内气体压力的变化而带动左密封静环(19)进行轴向

伸缩；所述右气动弹簧(17)随着充入所述右气动弹簧(17)内气体压力的变化而带动右密封静环(16)进行轴向伸缩。

7. 如权利要求 1 所述的用于高速旋转叶轮机械的密封装置，第一控制流路、第二控制流路、第三控制流路、第四控制流路、第五控制流路的气体流通管分别与第一通孔(a1)、第二通孔(a2)、第一气体通道(11)、第二气体通道(12)、第三通孔(a3)的密封连接。