

**Structures and
Features
of
Hitachi
Boiler Feedwater
Pump**



锅炉给水泵の结构 と 特征

1. 全般

日立锅炉给水泵是作为、高温·高压·高速用进行设计的多级透平水泵。由坚固的筒形外壳体和、环切形的内筒体组成、放置在一个方向的叶轮上产生的轴推力由平衡装置平衡的结构。轴封装置是采用结构单纯摩擦少的固定衬套方式、提高了可靠性、及维修性。

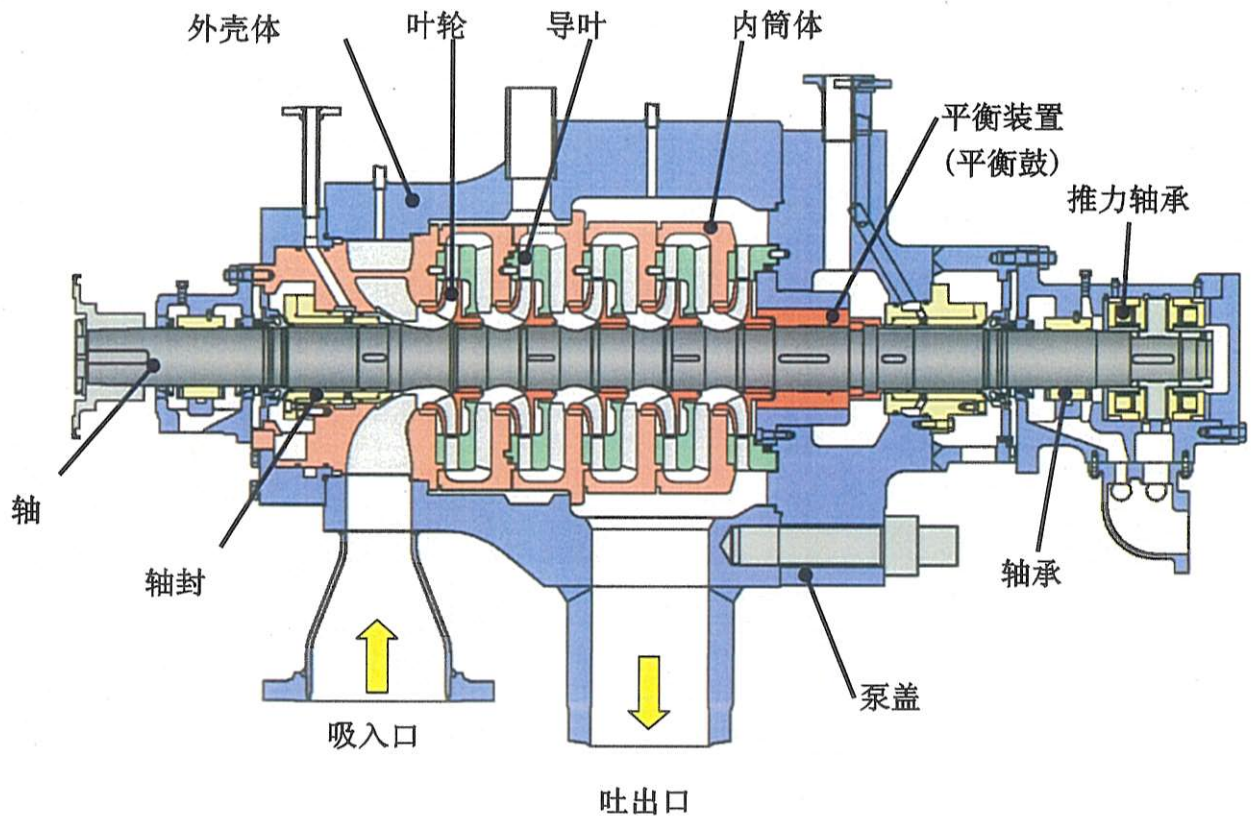


图 1 锅炉给水泵的构造

2. 各部的结构和特征

(1) 外壳体和泵盖

筒形外壳体和泵盖是使用锻造的碳钢、为单纯形状对于高温·高压最具有可靠性的结构。

壳体是以轴心的高度用基础支持的高温时轴心的高度也变化很少、做到了发动机侧和轴心的偏差很少

内筒体及泵盖的镶嵌部是、通过 18-8 不锈钢的堆焊焊接的，保护了生锈及由于高压水的浸食。还有，壳体的堆焊焊接范围如图 2 所示。

外壳体和泵盖组合进行了设计压力的 1.5 倍的水压试验、吐出口的焊接部通过最合适的方法进行检查，确认了没有确认缺陷、具有充分的强度、可靠性。水泵是、不用将吸吐口配管、发动机分解就可以分解、安装。另外，如果采用弹筒型壳体时转子，和内筒体，轴承部可以同时从外壳拔出。关于弹筒型壳体的结构及特征请参考另外的资料。

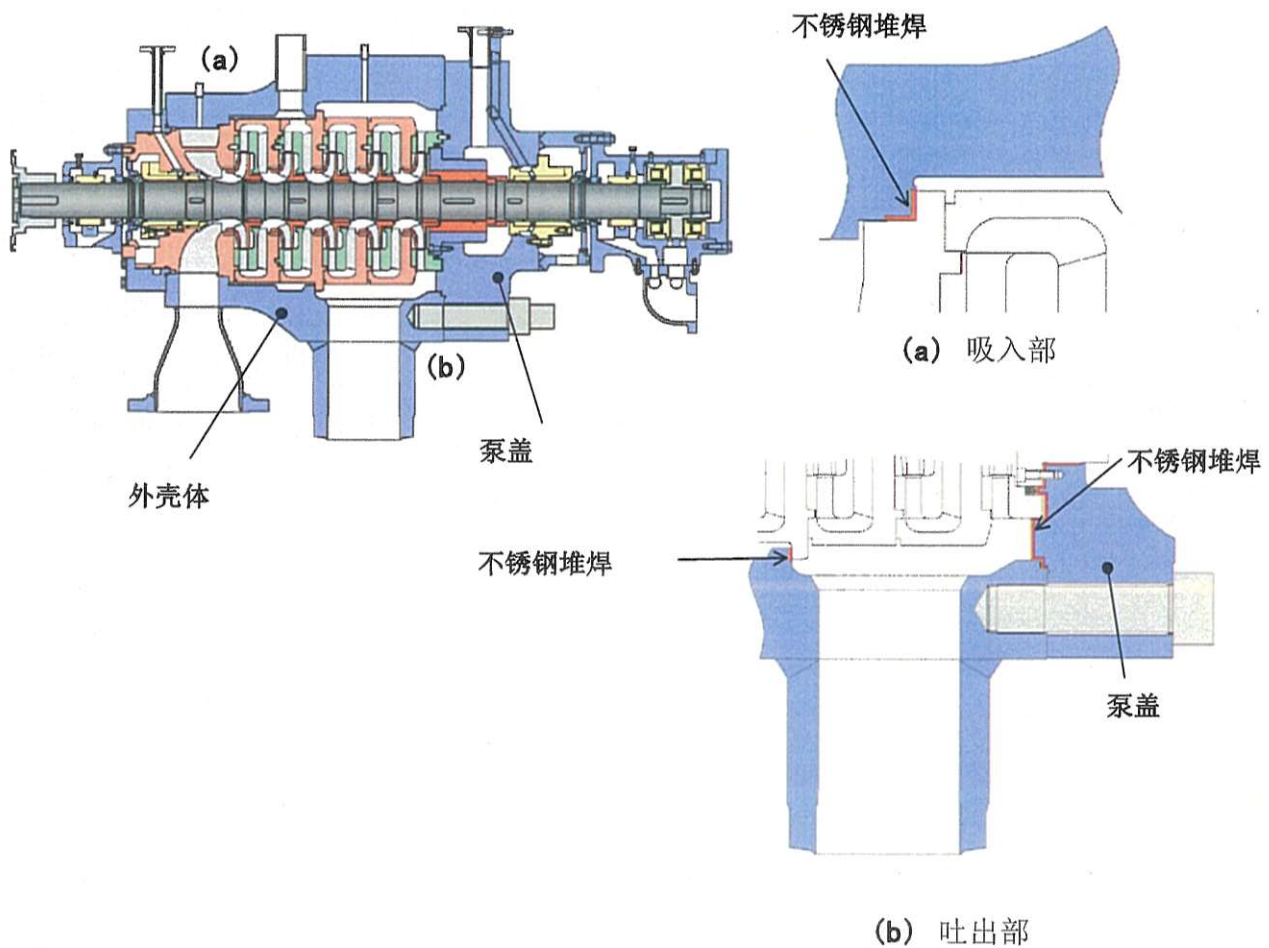


图 2 外壳体，泵盖的堆焊范围

(2) 内筒体

环切形内筒体是级(吸入、级, 级吐出, 以及和这些组合的导叶体, 壳体环、级衬套组成的。内筒体接受外压、高精度地和机械加工后的各级之间密切接触、保持着气密性所以不需要填料。

内筒体是外壳体和泵盖仅仅是被允许在 2 点的游动的镶嵌的、所以根据内筒体的温度的差异、膨胀系数的不同等带来的膨胀收缩均由涡壳形衬垫吸收。

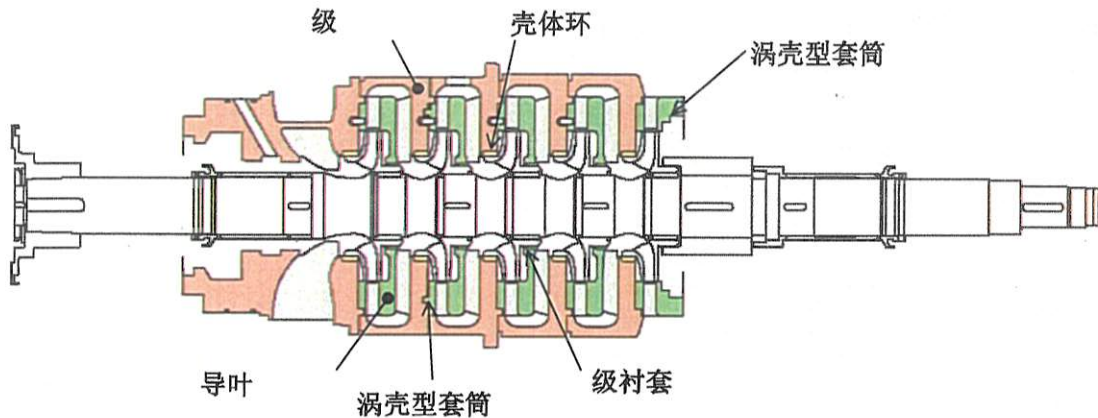


图 3 内筒体的构造

a. 级

调制的 1 3 % 铬不锈钢铸钢制的级(吸入), 1 3 % 铬不锈钢制的级、导叶体组成。另外、对于轴中心因为是单纯的对称形、所以防止由于温度变化引起的不均一的偏斜发生。

旋转部分和滑动部保持了壳体环及级衬套镶嵌入的细的间隙。

b. 导叶体

导叶体是、通过调制的 1 3 % 铬不锈钢铸钢在水通路充分光滑地精加工后、和级组合。另外, 在圆周上同一间隔有多数的导叶, 所以在设计流量点以外运转, 也可以平衡作用于半径方向的水力学的推力。

c. 壳体环和级衬套

特殊热处理后的 1 3 % 铬不锈钢制的壳体环和级衬套具有良好的耐摩擦性、通过在滑动面设置的迷宫减少了各级之间的渗漏的减少, 很难烧粘在一起(滑动性良好)、所以可以做到和旋转体的间隙出于最佳状态。

(3) 旋转体

旋转体是排列在一个方向的叶轮和轴, 决定叶轮位置的分裂环、和防止分裂环落下的垫片, 及压力减压衬套, 等其他构成。

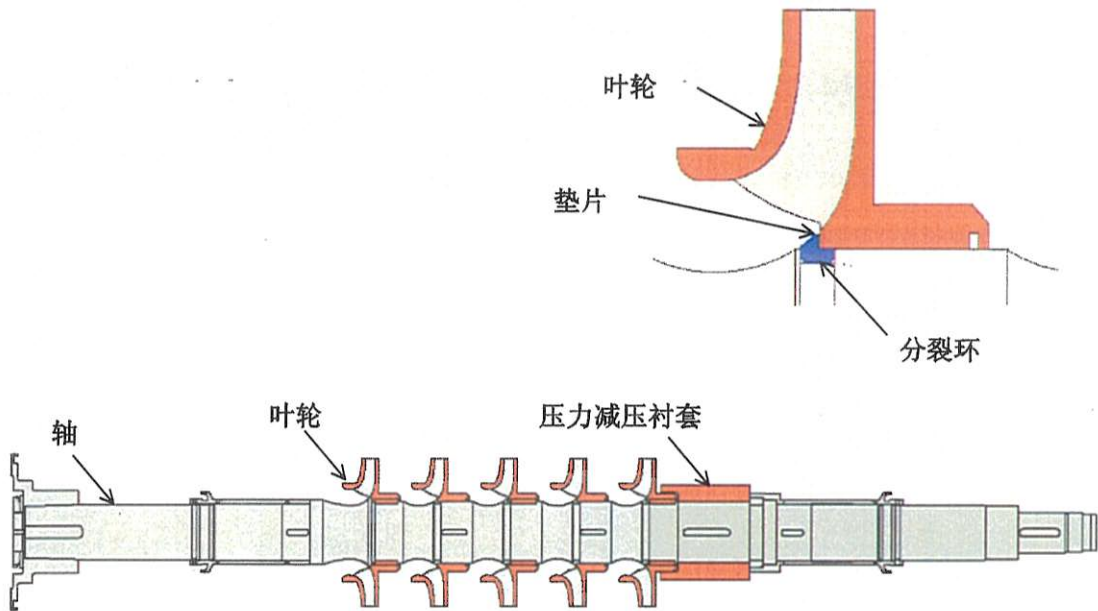


图4 旋转体的结构

a. 叶轮

叶轮是从具有良好效率的模型中选定、在广范围的具有高效率、而且具有使用范围整体的扬程特性是右下降的倾斜的下降特性。

材料是调制的特殊13%铬不锈钢铸钢制、另外滑动部为、特殊表面硬化处理(不使用铬镀金处理)、所以滑动性很好。

叶轮是在精密的机械加工后取精度良好的动态平衡, 所以适合于高速旋转。

b. 轴

轴是13%铬不锈钢锻钢件、完全被热处理以及机械加工的、单件的偏位是在0.03mm以内进行精加工的。

(4) 平衡装置

因为叶轮在一个方向排列轴推力通常作为引张力作用在轴、为此产生的轴推力是通过压力减压衬套大部分平衡、剩下的由推力环承受。

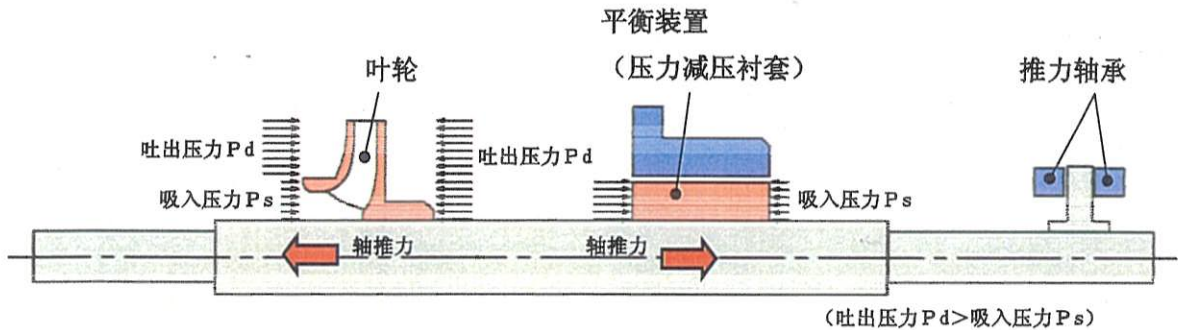


图 5 平衡装置

(5) 轴封装置

为了不使水泵内部的高温水通过轴的周围流到外部、作为轴封装置采用了固定衬套。这一装置是由镶嵌在压力减压衬套箱内的内侧的沟有切了的衬套和密封套筒构成的、零部件的个数少结构单纯维修性好、而且衬套和套筒之间的细间隙可以取比较大的间隙所以摩擦比较少(零部件的长寿命化&维修自由化)的结构。

该轴封是为了防止水泵内部的高温水通过细间隙部直接流到外部成为蒸气、所以注入从冷凝水水泵吐出配管取到的封水。

封水控制是采用将排水的温度一定、通过控制阀调整封水注入量的「排水温度一定控制」。关于该密封结构及特征请参考另外的资料。

(6) 轴受

联轴器侧轴承是套筒轴承、反联轴器侧轴承是套筒轴承和 Kingsberry 形推力轴承组成、轴承的润滑油是强制润滑。

Kingsberry 形推力轴承是、设计成了可以承受由压力减压衬套剩下的水力的平衡的轴推力、以及由于负载的急剧的变动的轴推力。

旋转体的轴方向位置是推力轴承的位置来决定的、所以位置可以很容易地决定。另外、旋转体是推力轴承部的推力轴环为中心向联轴器侧膨胀、但是和筒体型壳体的膨胀方向是相反方向所以相互抵消、两者的相对位置保持正常而且是一个联轴器部的轴的移动が很少的结构。

Advanced Technology

Hitachi pumps are continually in concert with domestic and overseas research organizations as well as the research laboratories of Hitachi for the development of new products and putting the latest technology to practical use.

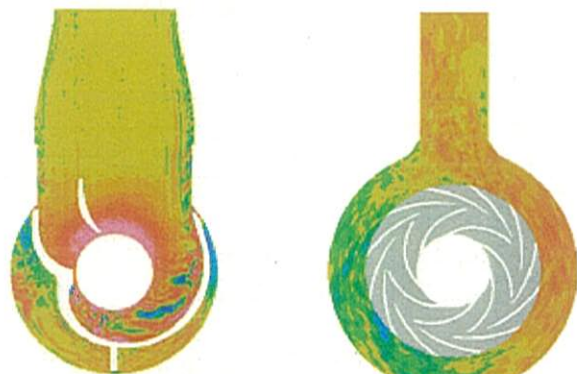
By applying our numerical simulation technology to development, design, and manufacture processes, we supply high quality and high reliability products

HITACHI
Inspire the Next

Fluid Simulation

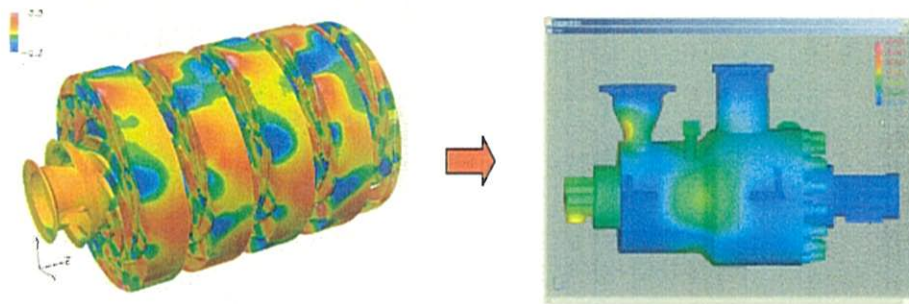


Fluid Simulation (Impeller, Diffuser)



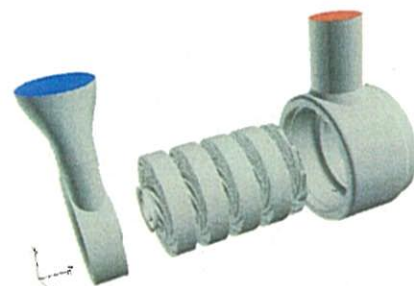
Inlet
Outlet
Results of Fluid simulation

Simulation of Fluid-Structure Coupled

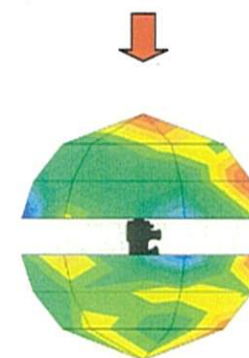


Pressure Fluctuation at Inner casing
(Fluid Simulation)

Vibration at out surface

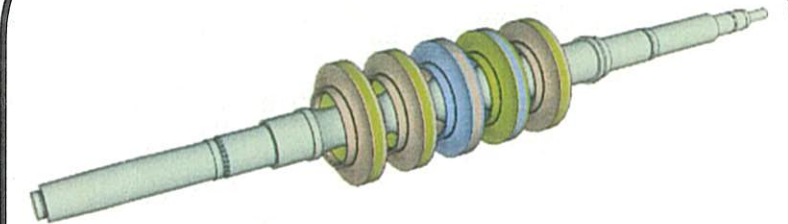


Modeling of Fluid Simulation



Sound Simulation

Stress Simulation



Modeling (Shaft, Impeller)

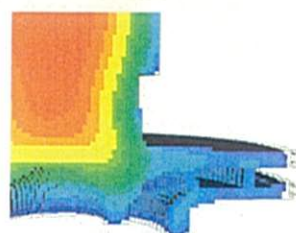
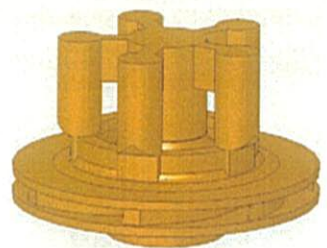


Casing cover



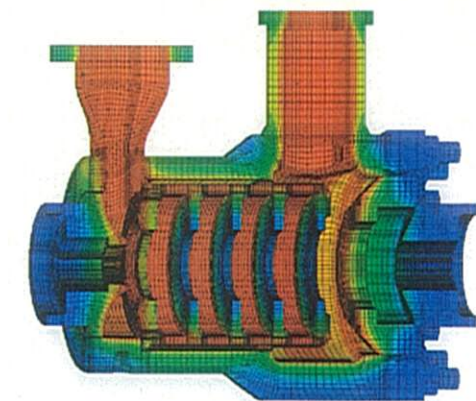
Impeller

Casting Simulation

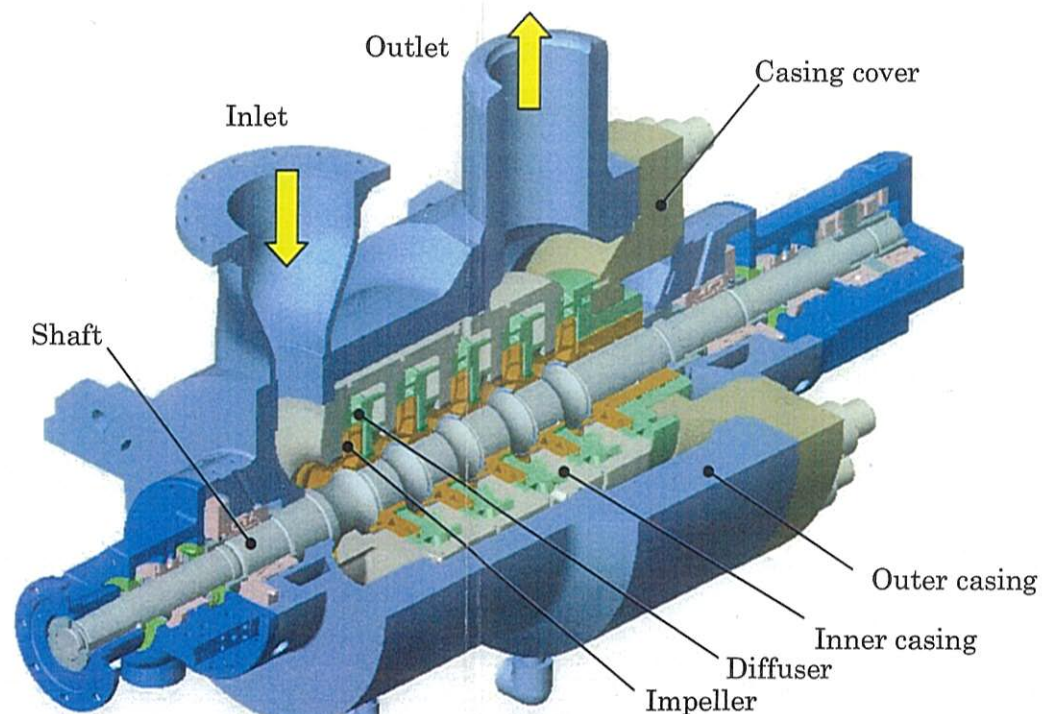


Impeller (steel casting)

Heat Transfer Analysis



Thermal fluctuation Analysis of Outer casing



Sectional Drawing of Boiler Feed Pump