

引射器技术发展历程

Development history of ejector technology.



青岛高远热能动力设备有限公司

目录

CONTENTS

引射器的原理和用途

01

汽引射器分类表

02

03

引射器的升级换代

04

汽引射器应用案例



引射器 的原理和用途

PART 01

PRINCIPLE AND APPLICATION

原理

引射器能够利用高压介质的流动带动低压介质的流动，提升低压介质的压力从而提升其利用价值。

用途

引射器广泛应用于电力、采暖、化工、食品、橡胶、造纸、海水淡化等行业中。例如，工厂的排空乏汽可以回收起来再利用；供热管网压力低了，可以用高压汽带动提升压力，满足热用户的要求等。



引射器 的升级换代

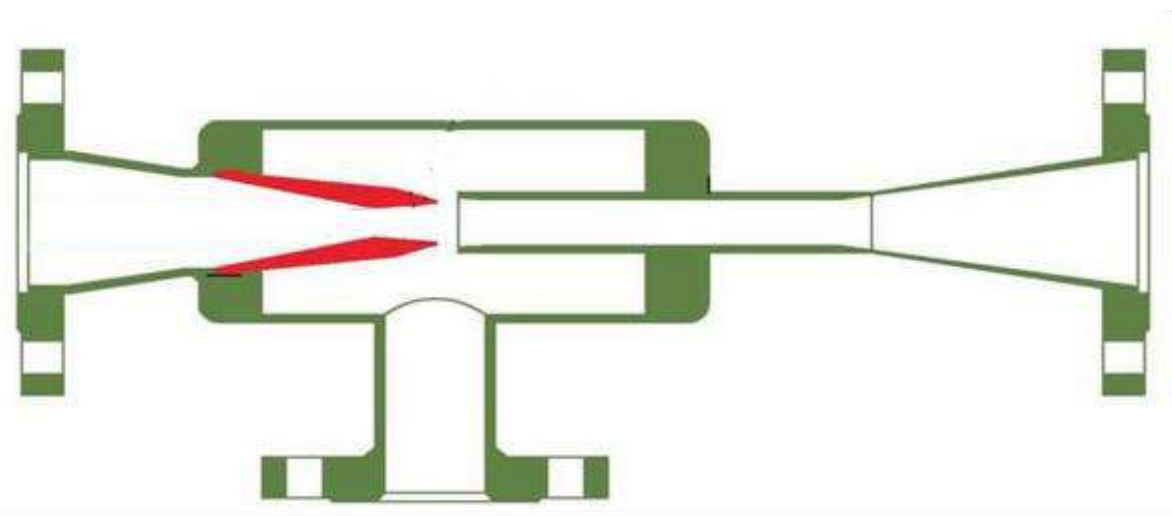
PART 02

UPGRADE PROGRESS

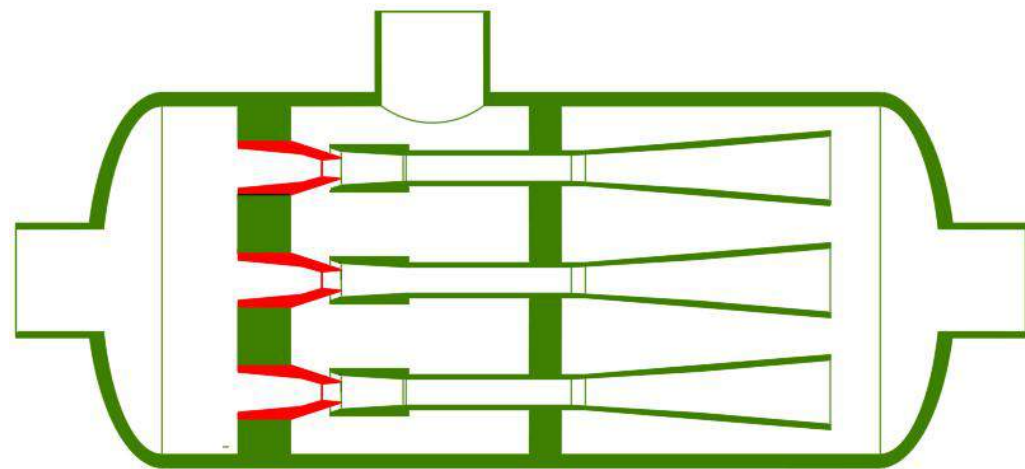
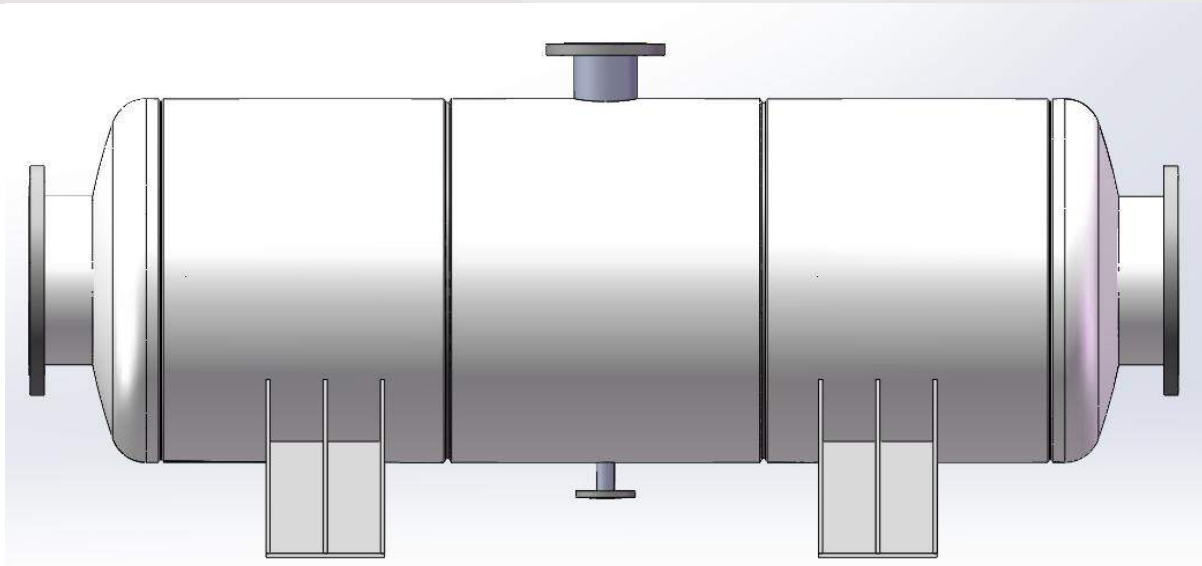
1、不可调型汽汽引射器（第一代）

不可调汽汽引射器（第一代）：实现基本原理，高压汽流过喷嘴，蒸汽加速，带动低压汽，经扩压管升压输出。自身不可调，若要调节在管道上设阀进行，变工况适应能力差。适合参数及负荷非常稳定的情况。

分为单通道和多通道两种结构。



单通道不可调型
(第一代)

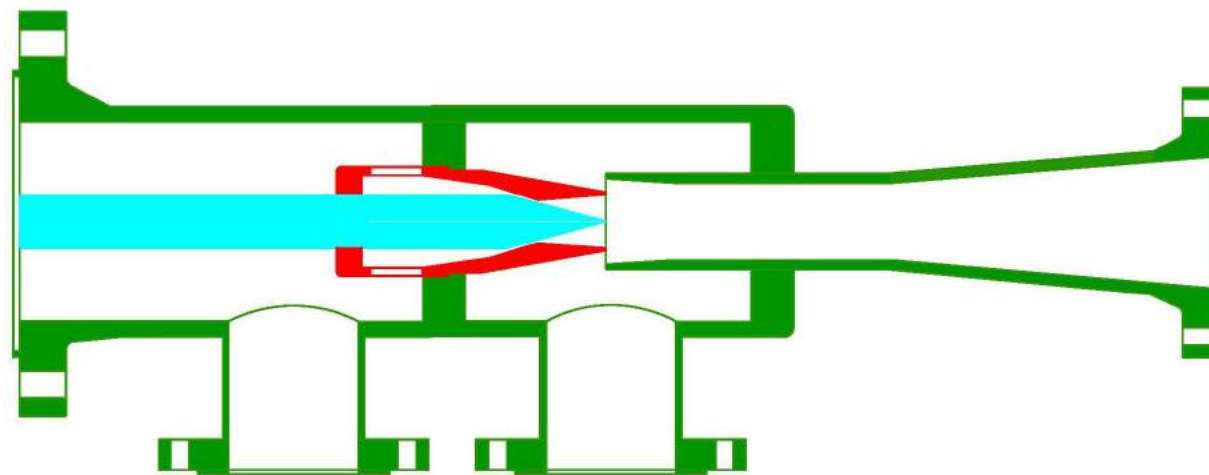


多通道不可调型
(第一代)

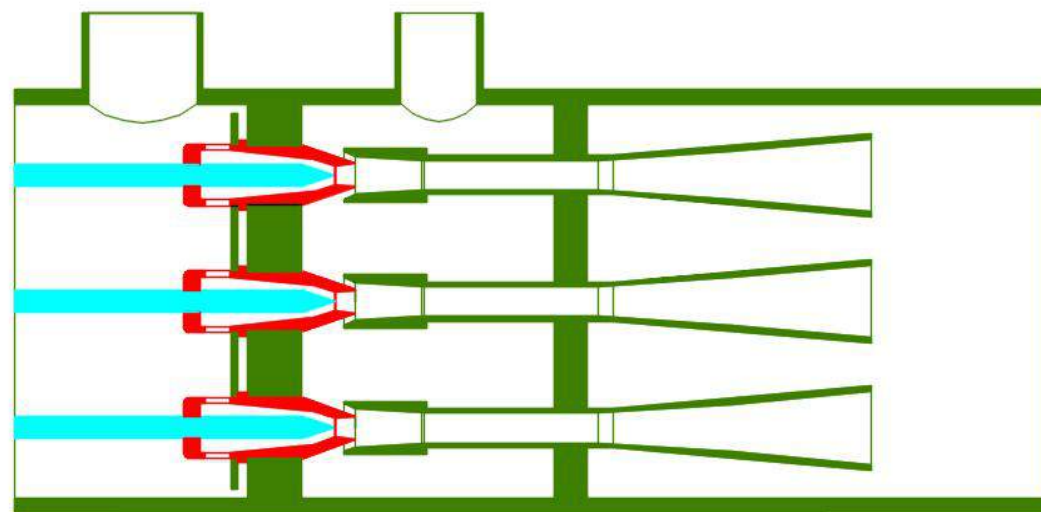
2、单调汽汽引射器（第二代、第三代）

第二代：当今国外水平，单通道可调型。用一只芯子调节喷嘴面积。由于只调节喷嘴面积，不调喷嘴出口面积和混合室面积。调节中这些面积比例失调，调节幅度稍大就会出现不引射现象。换句话说，调节喷嘴只能调节供汽量不能保证引射效果。

第三代：中国水平，多通道可调型。为了实现不同负荷下的引射效果，中国人想出用多通道方式（又叫多喷嘴结构）。不同的负荷下开启的通道数不一样。这种方案有几个缺点：一是分段调节对系统有一定冲击；二是开度不满的通道不引射反而是负担；三是结构复杂、造价高、易故障；四是要求安装空间大，维修麻烦。



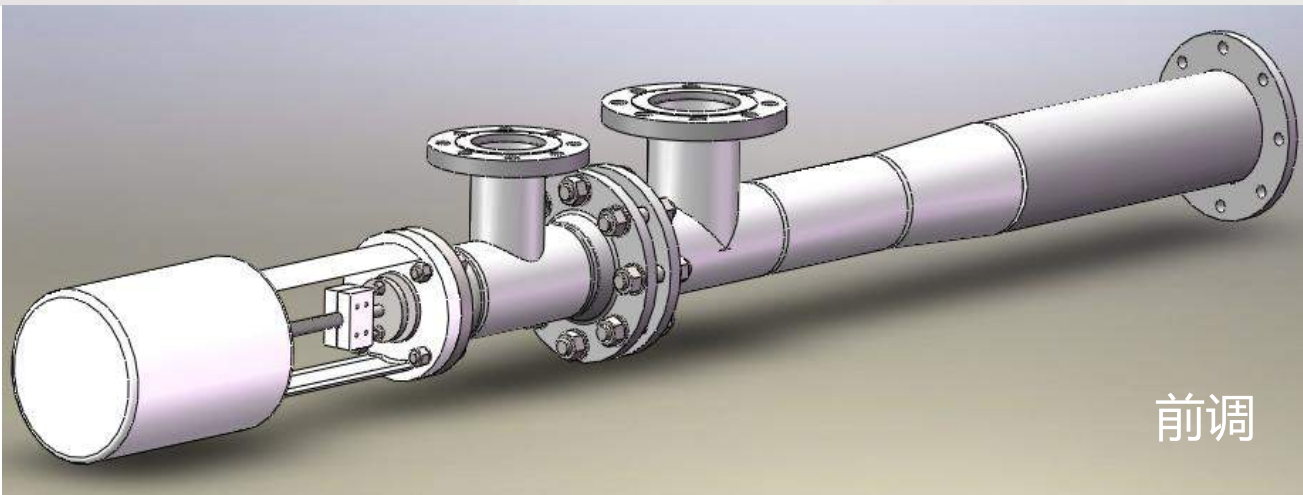
单通道可调型
(第二代)



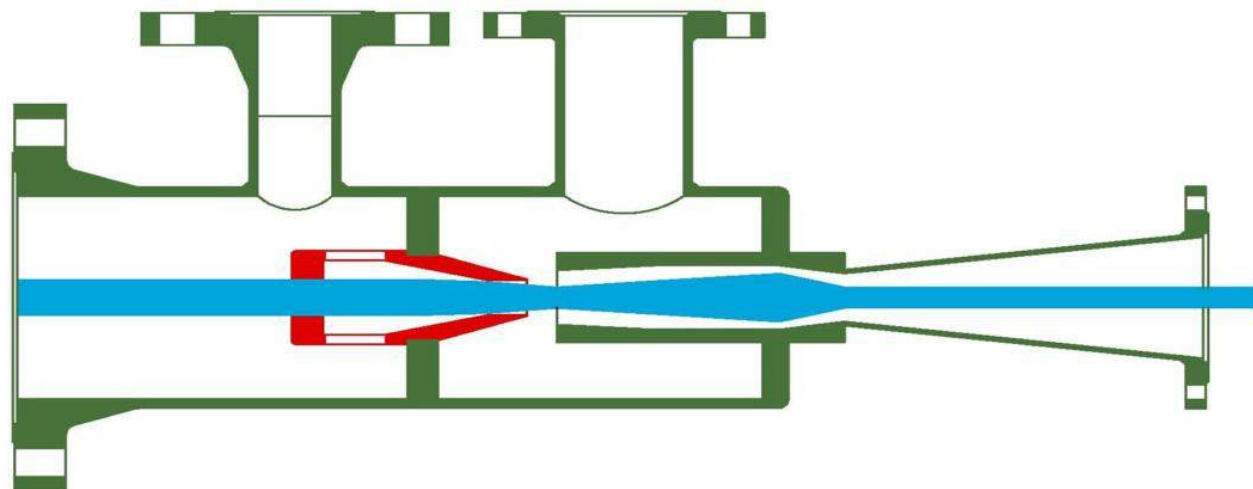
多通道可调型 (第
三代)

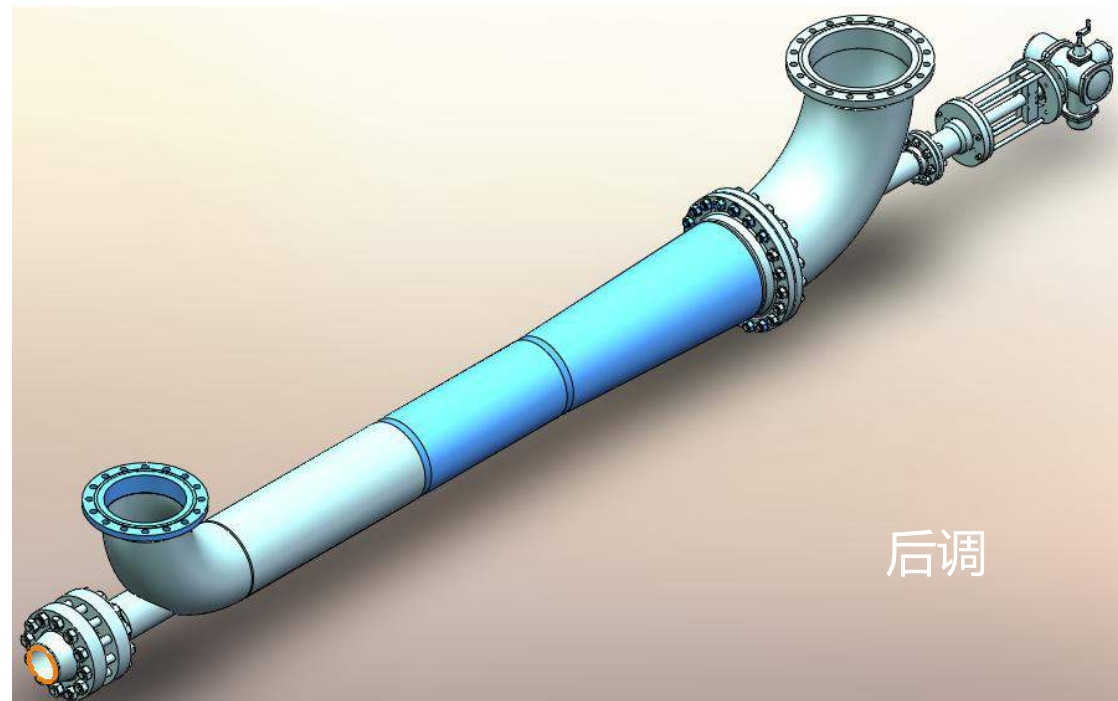
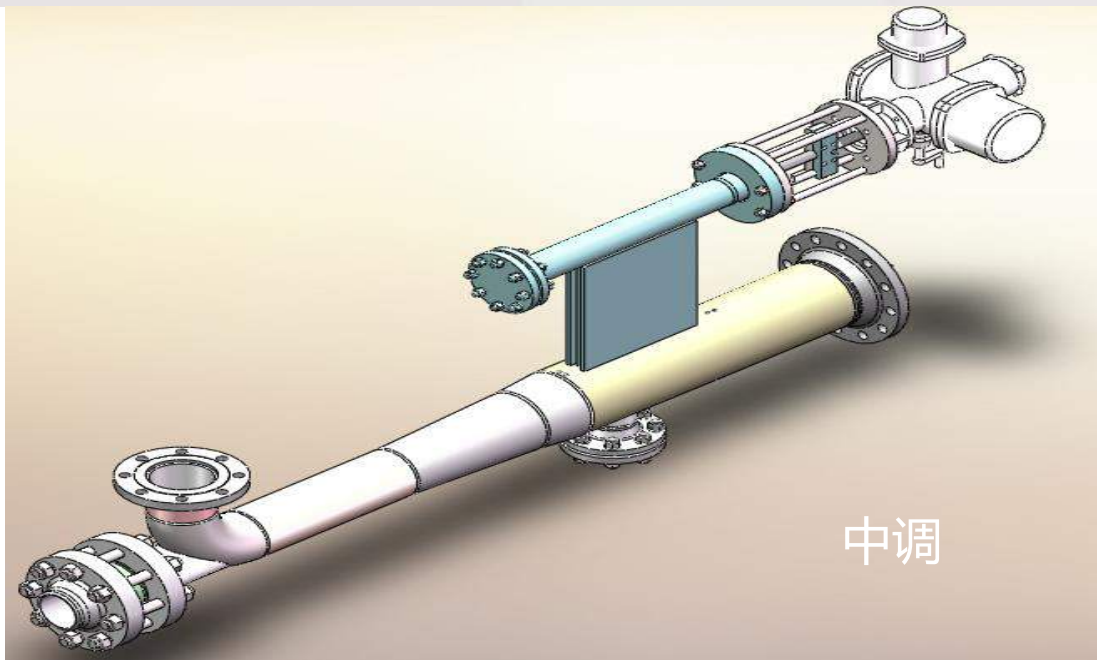
3、联调型汽引射器（第四代）

第四代：高远现行技术，联调型。用一根统轴（调节芯）贯穿引射器内部，调节拉动时，三个面积一起按比例改变，这三个面积是喷嘴喉部、喷嘴出口和混合室。这样在调节过程中保证了三者面积比不变，同时也就保证了最佳引射效果（引射比），优点是克服了上三代的诸多不足，实现了“无级变速”的效果。



联调型 (第四代)





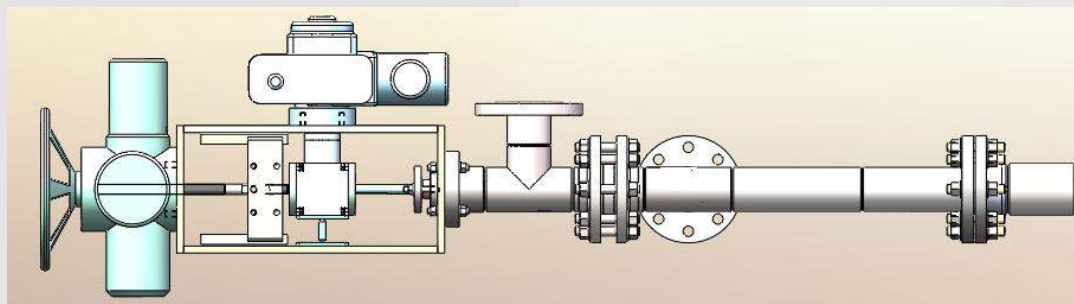
联调型 (第四代)

4、全调型汽汽引射器（第五代）

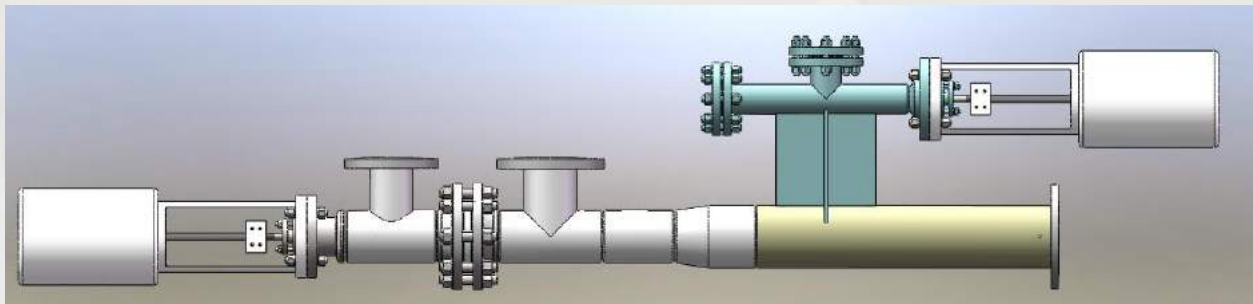
第五代（5G）：全调型。高远自我超越，遥遥领先。

虽然第四代实现了变负荷下大引射比且连续调节，是技术突破，得到用户广泛认可，但它不能最好地适应像电厂灵活性改造、热电解耦这样的工况大幅度变化，即不仅流量，而且压力、温度也都同时大幅度的变化的工作条件。于是我们提出这样一个思路：跟踪工况变化，在线不断进行结构设计计算，不断调整面积比，使引射器始终处于最佳（面积比、压升比、引射比）工作状态，简称姿态调整。

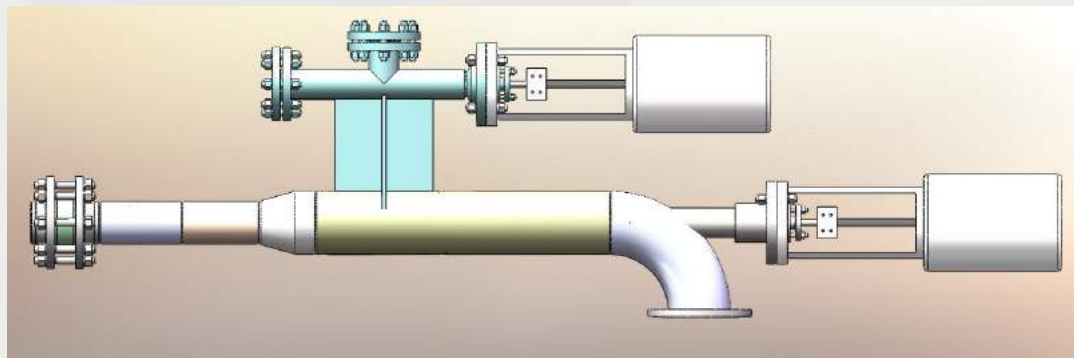
单通道全调型
(第五代)



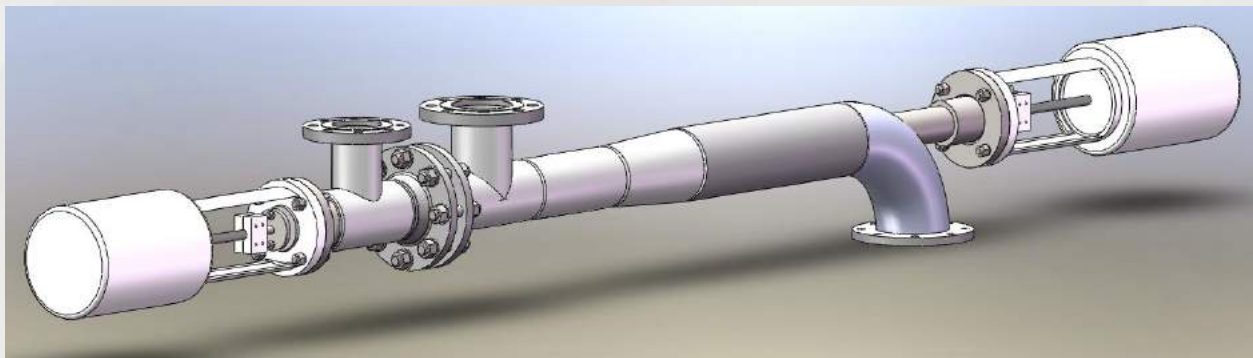
前+前



前+中

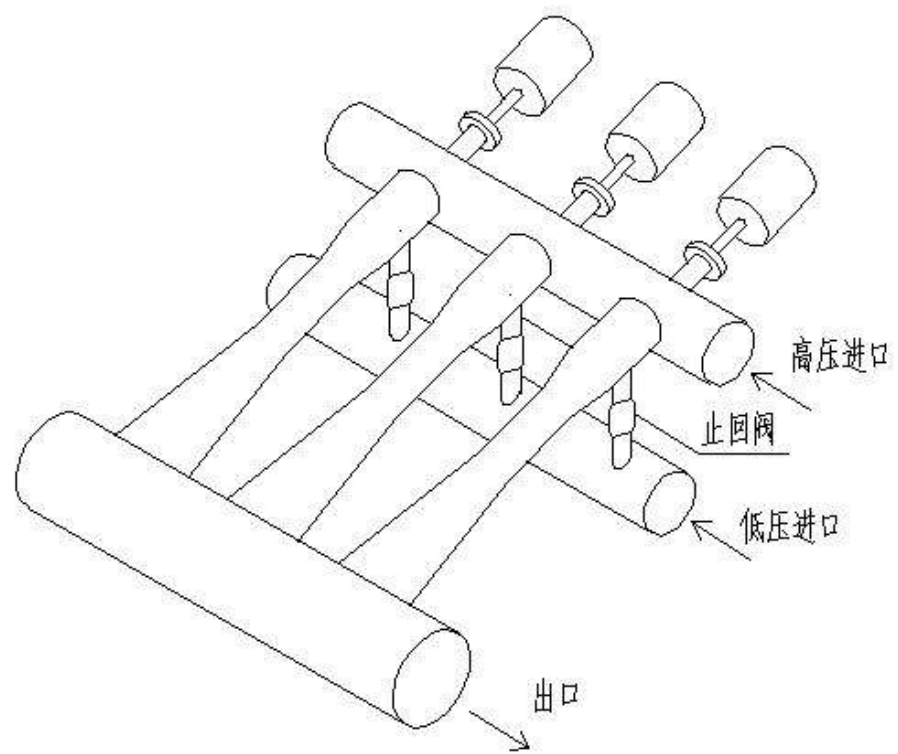


中+后

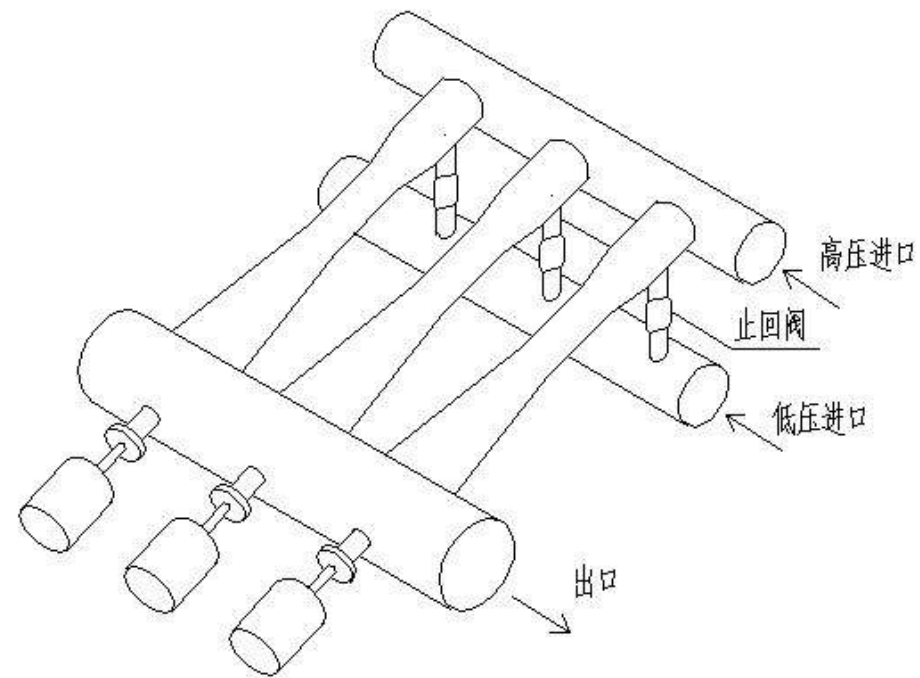


前+后

多通道全调型 (第五代)

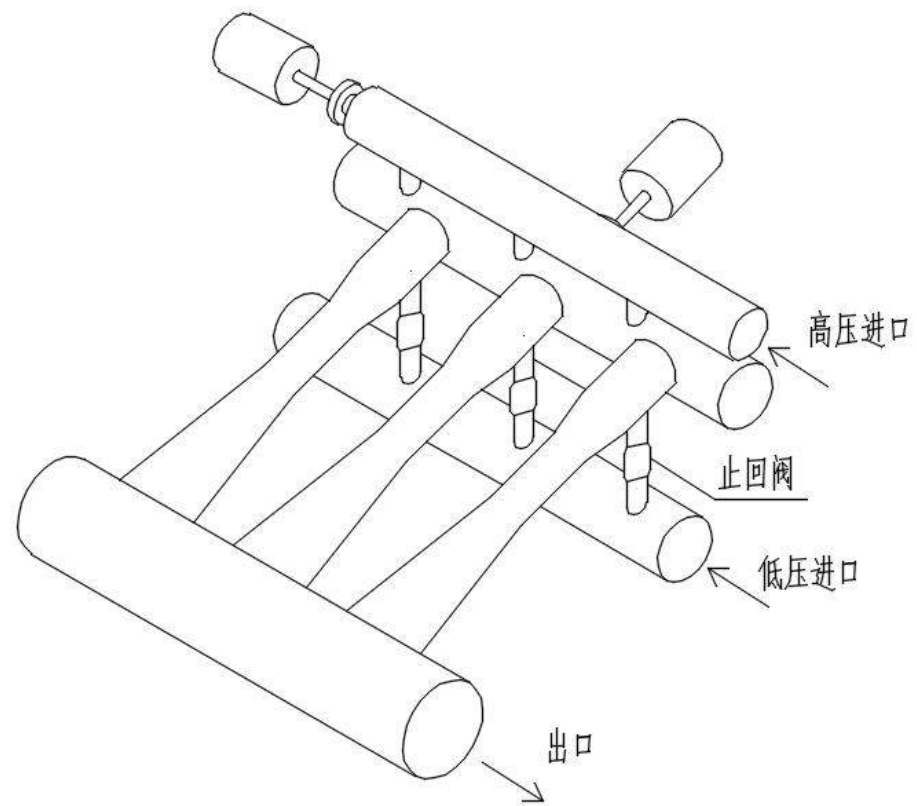


前调



后调

多通道全调型
(第五代)



前+前

姿态调整需要一个快速、精确、适用的在线设计软件。我们知道可压缩流体间引射计算本来就有较大难度，因为涉及到激波、相变、射流原理和内效率等概念。我公司的设计计算软件采用数值解法，经过了十几年的应用实践的修正，越来越精确地与实际相吻合。把其中的核心部分摘录出来加以改进，形成在线设计软件，能够满足姿态调整要求。



除了软件的创新，结构创新也很关键（技术保密原因，暂不提供原理详图），负荷调节的控制逻辑与前几代是一样。而姿态调整的过程是第五代(5G)技术的核心，它需要将三个压力信号，两个温度信号，汇集到一起，进行适时设计计算，输出一个开度信号，用于姿态矫正，即调节内部面积比。



汽汽引射器 分类表

PART 03

CLASSIFICATION TABLE

汽汽引射器分类表



调节		通道数	
型式	执行部位	单 (n1)	多 (n2)
不可调 (n3)	—	SSJ (第一代)	SSJM
单调 (n4)	前 (n5)	SSJA-F (第二代)	SSJAM (第三代)
	中 (n6)	SSJA-M	—
联调 (第四代) (n7)	前 (n5)	SSJS-F	—
	中 (n6)	SSJS-M	—
	侧 (n8)	SSJS-R	—
双调节 (第五代) (n9)	前+前 (n5)	SSJD-FF	—
	前+中 (n5)	SSJD-FM	—
全调 (第六代) (n10)	前 (n5)	—	SSJDM-F
	中 (n6)	—	SSJDM-M
	前+侧 (n11)	—	SSJDM-FM
	组合体 (n12)	—	1× (FF or FM) +n× (F or M)



汽引射器 应用案例

PART 04

APPLICATION CASES



湖南百利







河南百川



平原纸业

THANKS

青岛高远热能动力设备有限公司



0532-81927380



qdgy88@163.com



www.hinew.com