

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 97225521.4

[45]授权公告日 1999 年 1 月 20 日

[11]授权公告号 CN 2304898Y

[22]申请日 97.8.29 [24]颁证日 98.12.11
[73]专利权人 中国核动力研究设计院
地址 610041 四川省成都市 436 信箱
[72]设计人 王少堂

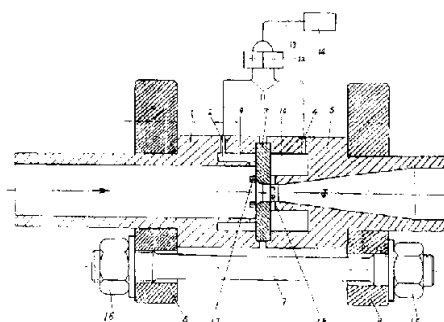
[21]申请号 97225521.4
[74]专利代理机构 核工业专利法律事务所
代理人 代 平 张水

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图页数 1 页

[54]实用新型名称 特宽量程比的流量测量装置

[57]摘要

本实用新型公开一种特宽量程比的流量测量装置,它包括前直管段、孔板、后扩大管和智能式差压变送器,其特点是孔板的前半部为 1/4 圆喷嘴,后半部与后扩大管喉部小圆筒形成标准文丘利管喉部,构成 1/4 圆喷嘴与文丘利管组合的新型节流装置,具有量程比宽、阻力损失小、通用性好的优点,用一套装置替代两三套装置测量很宽范围的流量。



权 利 要 求 书

1. 一种特宽量程比的流量测量装置,它包括前直管段(1)、后扩大管(5)和智能式差压变送器(12),其特征在于:它还包括孔板(3),孔板(3)的前半部为 $\frac{1}{4}$ 圆喷嘴,孔板(3)的后半部与后扩大管(5)的喉部小圆筒形成标准文丘利管喉部,此喉部的长度等于喉部的孔径,孔板(3)的上游侧与前直管段(1)的环槽形成前取压环室(9),它通过上游取压孔(2)和引压管(11)与智能式差压变送器(12)的“+”压腔连通,孔板(3)的下游侧与后扩大管(5)的环槽形成喉部取压环室(10),它通过喉部取压孔(4)和另一引压管(11)与智能式差压变送器(12)的“-”压腔连通,孔板(3)的上、下游前直管段(1)和后扩大管(5)上分别开有孔口(17)和(18),将前直管段(1)和后扩大管(5)的管内流道分别与前取压环室(9)和喉部取压环室(10)连通,前直管段(1)、孔板(3)和后扩大管(5)用法兰(6)和(8)及螺栓(7)、螺母(16)和(15)夹紧连成一体。

2. 根据权利要求1所说的一种特宽量程比的流量测量装置,其特征在于:在孔板(3)的上、下游前直管段(1)和后扩大管(5)上分别开有至少6个直径 $\varphi \geq 1.5\text{mm}$ 的孔口(17)和(18),后扩大管(5)的扩大角 $\Phi = 7^\circ \sim 12^\circ$ 。

3. 根据权利要求1或2所说的一种特宽量程比的流量测量装置,其特征在于:智能式差压变送器(12)通过电缆(13)与微机数据采集系统(14)相连。

说明书

特宽量程比的流量测量装置

本实用新型涉及流量测量装置,具体说是一种特宽量程比的流量测量装置。

目前,流量的测量一般采用节流装置,充满管道的流体,当它流经管道内的节流装置时,流束将在节流装置处形成局部收缩,从而使流速增加,静压力降低,于是在节流装置前后产生了压力降。流动介质的流量愈大,在节流装置前后产生的压差也就愈大,所以可通过测量压差来衡量流量的大小。在生产和一些热工实验中,特别是自然循环热工实验中,要求管路阻力损失低,而流量测量范围宽,量程比($M_{\max}/M_{\min}$)能达到 20~30 以上。一般的标准节流装置,如文丘利喷嘴,它是标准喷嘴和文丘利管的组合,其阻力损失低,但量程比小,通常为 3~4,扩大量程范围不超过 $M_{\max}/M_{\min}=10:1$,不能完全满足自然循环热工实验中特宽量程比的流量测量要求。流量量程比为 30:1 以上的特宽量程比范围的流量测量至今仍采用大、中、小几种量程的测量装置并联使用,大流量用大量程装置,小流量用小量程装置进行测量,还没有一套流量测量装置,其量程比能达到 20~30 以上,而且管路阻力损失低。

本实用新型的目的是提供一种具有特宽量程比和阻力损失低,且具有通用性的能以一套测量装置代替几套测量装置的特宽量程比的流量测量装置。

本实用新型是这样实现的:一种特宽量程比的流量测量装置,它包括前直管段、后扩大管和智能式差压变送器,同时它还包括孔板。孔板的前半部为 $\frac{1}{4}$ 圆喷嘴,孔板的后半部与后扩大管的喉部小圆筒形成标准文丘利管喉部,此喉部的长度等于喉部孔径。孔板的上游侧与前直管段的环槽形成前取压环室,它通过上游取压孔和引压管与智能式差压变送器的“+”压腔连通。孔板的下游侧与后扩大管的环槽形成喉部取压环室,它通过喉部取压孔和另一引压管与智能式差压变送器的“-”压腔连通。在孔板的上、下游前直管段和后扩大管上分别开有孔口,将前直管段和后扩大管的管内流道分别与前取压环室和喉部取压环室连通。前直管段、孔板和后扩大管用法兰及螺栓和螺母夹紧连成一体。

由于在本实用新型中采用 $\frac{1}{4}$ 圆喷嘴(又称 90°孔板)与文丘利管组合,形成 90°孔板文丘利管的新型节流装置,利用 90°孔板流量范围宽,且雷

诺数低而宽的特点,文丘利管阻力损失低的特点,加上智能式差压变送器压差测量范围宽,量程可变的特点,使本实用新型具有量程比宽、阻力损失小和通用性好的优点,实现了一套装置代替了两三套一般装置测量很宽范围的流量。

现结合附图和实施例对本实用新型做具体描述:

图 1 为本实用新型结构示意图。

如图 1 所示,一种特宽量程比的流量测量装置,它包括前直管段 1、孔板 3、后扩大管 5 和智能式差压变送器 12。孔板 3 的前半部为 $\frac{1}{4}$ 圆喷嘴(又称 90° 孔板),孔板 3 的后半部与后扩大管 5 的喉部小圆筒形成文丘利管喉部。这里,孔板 3 厚度为 δ ,其前半厚度 $\frac{\delta}{2}$ 为 $\frac{1}{4}$ 圆喷嘴的厚度,其后半部厚度 $\frac{\delta}{2}$ 为文丘利管喉部长度 L 的 $\frac{1}{2}$,且 $\frac{\delta}{2} = \frac{1}{2}d$ (d 为文丘利管喉部孔径),亦即文丘利管喉部长度 L 等于其喉部孔径 d ;后扩大管 5 带有后直管段,后扩大管 5 的扩大角 Φ 为 7°—12°,以保证低阻力损失和 Redmin 时差压信号稳定。孔板 3 的上游侧与前直管段 1 的环槽形成前取压环室 9,它通过上游取压孔 2 和引压管 11 与智能式差压变送器 12 的“+”压腔连通。孔板 3 的下游侧与后扩大管 5 的环槽形成喉部取压环室 10,它通过喉部取压孔 4 和另一引压管 11 与智能式差压变送器 12 的“-”压腔连通。在孔板 3 的上、下游前直管段 1 和后扩大管 5 上分别开有至少 6 个 $\varphi \geq 1.5\text{mm}$ 的孔口 17 和 18,将前直管段 1 和后扩大管 5 的管内流道分别与前取压环室 9 和喉部取压环室 10 连通。前直管段 1、孔板 3 和后扩大管 5 用法兰 6 和 8 及螺栓 7、螺母 16 和 15 夹紧连成一体。上述各部件除智能式压差变送器 12 外均采用耐高温高压的不锈钢制成。

在本实施例中智能式差压变送器 12 通过电缆 13 与微机数据采集系统 14 连接,利用流量系数 α 与压差 ΔP ,以及 α 与雷诺数 Red 的关系式处理数据,就能较精确而容易地测量特宽范围的流量。

根据本实用新型制成的几套 90° 孔板文丘利管(管径 15~63mm)标定和应用情况,其量程比全都在 30:1 以上,最大达到 36:1, $Red_{min} \approx 1 \times 10^3$, $Red_{max} > 2 \times 10^5$;其阻力损失 δP 均小于 $\frac{1}{4} \Delta P$ 。这几套特宽量程比的流量测量装置分别用在屏蔽泵特性试验(流量 $1.1\text{m}^3/\text{h} \sim 37\text{m}^3/\text{h}$),带喷射泵的自然循环试验(流量 $87\text{kg}/\text{h} \sim 2800\text{kg}/\text{h}$),自然循环稳定性试验(流量 $34\text{kg}/\text{h} \sim 1200\text{kg}/\text{h}$)以及其它实验中,测量可靠、效果良好、标定误差为 $\pm 5\%$ 。

说明书附图

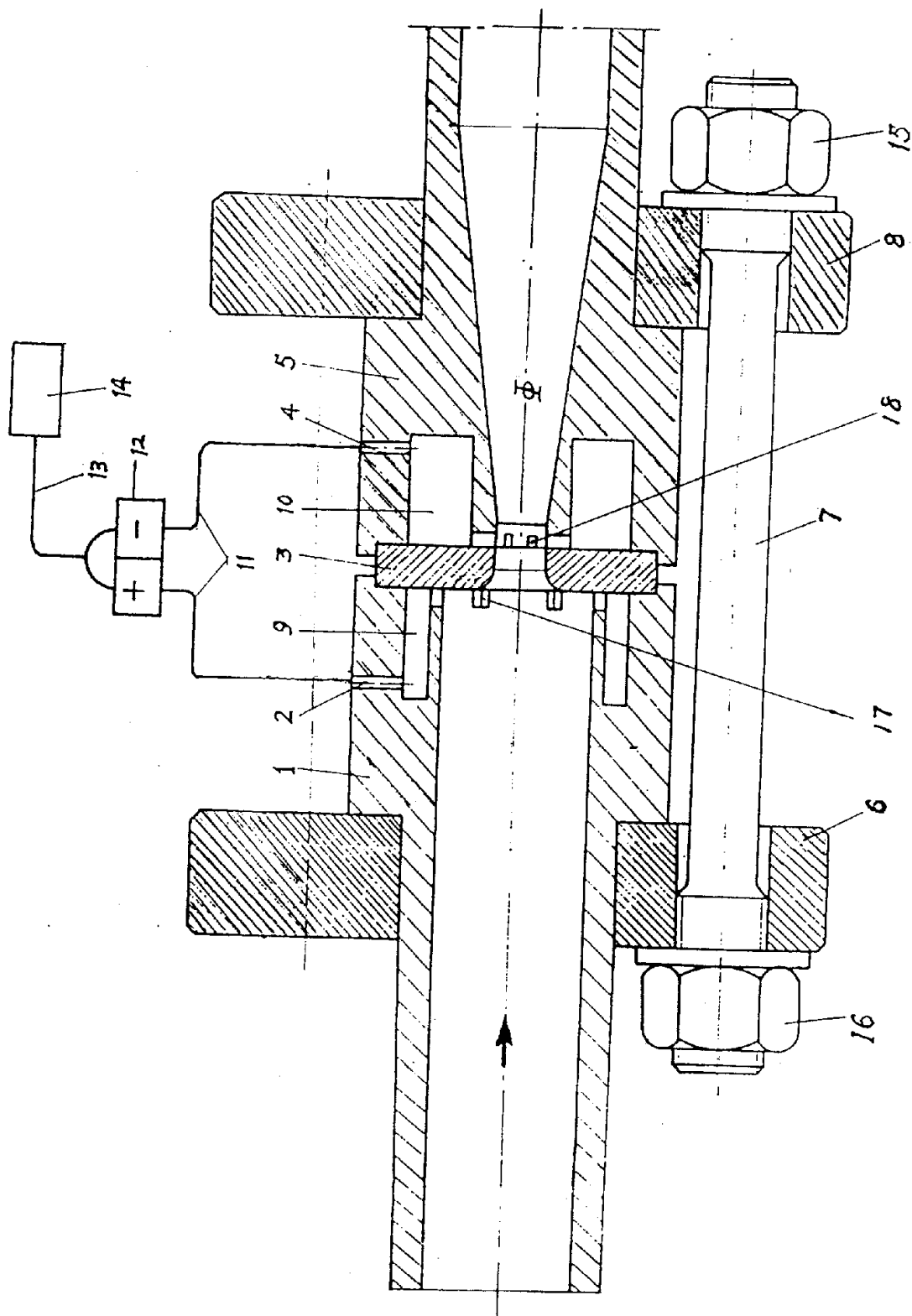


图 1