



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105854208 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610248135.9

(22)申请日 2016.04.20

(71)申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72)发明人 石荣 袁丹青 丛小青 王航
季明 张楠

(51)Int.Cl.

A62C 31/02(2006.01)

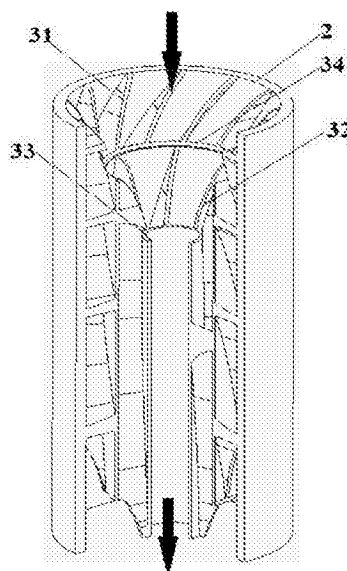
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种消防水炮炮头的螺旋形整流装置

(57)摘要

本发明公开了一种消防水炮炮头的螺旋形整流装置,包括喷嘴、喷管和整流装置;所述喷嘴和喷管可拆卸连接;喷管的进水端设置有法兰,法兰端设置有整流装置,且整流装置轴向焊接在喷管内;所述整流装置包括数个内肋板、数个外肋板、内圆管和外圆管;所述内肋板和外肋板均为螺旋形;所述内肋板一侧轴向焊接在内圆管的外壁上,内肋板另一侧轴向焊接在外圆管内壁上;所述外肋板一侧轴向焊接在外圆管外壁上,外肋板另一侧轴向焊接在喷管的内壁上;所述内肋板、外肋板、内圆管和外圆管通过焊接,形成内外三层轴向导通的通道。通过对整流装置的长度、截面形状及安装位置等对水炮射流性能的影响研究,该装置安装在消防炮头的喷管里从而起到对入水进行整流。



1. 一种消防水炮炮头的螺旋形整流装置,其特征在于,包括喷嘴(1)、喷管(2)和整流装置(3);所述喷嘴(1)和喷管(2)可拆卸连接;喷管(2)的进水端设置有法兰(4),法兰(4)端设置有整流装置(3),且整流装置(3)轴向焊接在喷管(2)内;所述整流装置(3)包括数个内肋板(32)、数个外肋板(31)、内圆管(33)和外圆管(34);所述内肋板(32)和外肋板(31)均为螺旋形;所述内肋板(32)一侧轴向焊接在内圆管(33)的外壁上,内肋板(32)另一侧轴向焊接在外圆管(34)内壁上;所述外肋板(31)一侧轴向焊接在外圆管(34)外壁上,外肋板(31)另一侧轴向焊接在喷管(2)的内壁上;所述内肋板(32)、外肋板(31)、内圆管(33)和外圆管(34)通过焊接,形成内外三层轴向导通的通道。

2. 根据权利要求1所述的消防水炮炮头的螺旋形整流装置,其特征在于,所述内肋板(32)为5-7片、外肋板(31)为8-13片。

3. 根据权利要求1所述的消防水炮炮头的螺旋形整流装置,其特征在于,所述内肋板(32)为6片、外肋板(31)为12片。

4. 根据权利要求1至2任一项所述的消防水炮炮头的螺旋形整流装置,其特征在于,所述内肋板(32)和外肋板(31)在外圆管(34)圆周上交错分布。

5. 根据权利要求1所述的消防水炮炮头的螺旋形整流装置,其特征在于,所述喷嘴(1)进水端为锥形。

6. 根据权利要求5所述的消防水炮炮头的螺旋形整流装置,其特征在于,所述喷嘴(1)出水端末端设置有圆柱段。

7. 根据权利要求1所述的消防水炮炮头的螺旋形整流装置,其特征在于,所述整流装置(3)的长度为喷管(2)长度的0.3~0.5倍。

8. 根据权利要求1所述的消防水炮炮头的螺旋形整流装置,其特征在于,所述内肋板(32)的宽度 L_1 和外肋板(31)的宽度 L_2 的关系为 $L_2=1.0\sim 1.2L_1$ 。

一种消防水炮炮头的螺旋形整流装置

技术领域

[0001] 本发明涉及消防水炮技术领域,尤其涉及到一种消防水炮炮头的螺旋形整流装置。

背景技术

[0002] 消防水炮因其流量大、射程远的特点而成为最常见的灭火设备,除此之外,还在领海安全、驱逐非法海上行业及海盗等起到威慑作用,用水炮代替军火既环保又能够避免局部战争。

[0003] 远射程消防炮将一定流量与压力的水从炮头的喷嘴结构以射流形式高速喷出,通过水的冲击力,冲破障碍物,扑灭一定距离以外的火灾,喷嘴喷射出水柱的射程、集聚性及冲击力等与喷嘴的结构及喷射流体的状态有关。较理想喷嘴射流水柱为:发散角度小、射流截面速度分布平顺、集聚性好以及能够实现最远的射程。

[0004] 消防水炮为实现在水平方向和竖直方向的旋转,水炮结构通常设置为S型,至少含有三处90°弯管结构。而对于单90°的弯管内部流动,既会产生二次流、分离和偏流,使管内的主流的核心区会发生偏移。因此对于含有多个弯管的水炮内部流动更为复杂,会在水炮出水管段形成明显的旋转绕流。通过数值模拟计算和实验研究,消除旋转的方法通常是加设整流装置。对于大流量远射程消防水炮来讲,整流装置的损失约占水炮整个损失的55%,可见在整流的同时,总压损失非常大,对水炮射程的增加不利。

[0005] 通过对整流装置的长度、截面形状及安装位置等对水炮射流性能的影响研究,设计出一种结构简单、高效率、高聚水、低损失、大射程的消防水炮炮头的螺旋形整流装置,该装置安装于消防炮头的喷管里,从而起到对入水进行整流。

发明内容

[0006] 针对上述存在的问题,通过对整流装置的长度、截面形状及安装位置等对水炮射流性能的影响研究,设计出一种结构简单、高效率、高聚水、低损失、大射程的消防水炮炮头的螺旋形整流装置,该装置安装于消防炮头的喷管里,从而起到对入水进行整流。

[0007] 本发明是通过如下技术方案实现的:

[0008] 一种消防水炮炮头的螺旋形整流装置,包括喷嘴、喷管和整流装置;所述喷嘴和喷管可拆卸连接;喷管的进水端设置有法兰,法兰端设置有整流装置,且整流装置轴向焊接在喷管内;所述整流装置包括数个内肋板、数个外肋板、内圆管和外圆管;所述内肋板和外肋板均为螺旋形;所述内肋板一侧轴向焊接在内圆管的外壁上,内肋板另一侧轴向焊接在外圆管内壁上;所述外肋板一侧轴向焊接在外圆管外壁上,外肋板另一侧轴向焊接在喷管的内壁上;所述内肋板、外肋板、内圆管和外圆管通过焊接,形成内外三层轴向导通的通道。

[0009] 进一步的,所述内肋板为5-7片、外肋板为8-13片。

[0010] 进一步的,所述内肋板为6片、外肋板为12片。

[0011] 进一步的,所述内肋板和外肋板在外圆管圆周上交错分布。

[0012] 进一步的,所述喷嘴进水端为锥形。

[0013] 进一步的,所述喷嘴出水末端设置有圆柱段。

[0014] 进一步的,所述整流装置的长度为喷管长度的0.3~0.5倍。

[0015] 进一步的,所述内肋板的宽度 L_1 和外肋板的宽度 L_2 的关系为 $L_2=1.0\sim 1.2L_1$ 。

[0016] 有益效果:

[0017] 1.本发明螺旋形整流装置,螺旋形旋向与喷管内流体的绕流方向一致,可减小普通整流装置肋片因平行于喷管轴向而产生的撞击损失,螺旋形的螺距由整流装置进口端至出口端逐渐增大,使整流装置的旋转方向缓慢变为与喷管轴线平行,达到整流的效果。

[0018] 2.在工作压力一定时,安装螺旋形整流器后的水炮,整流装置占水炮总损失的比例由55%降至25%左右,且出口端面的湍动能和平均速度均有所改善,有效提高消防水炮的射程。

[0019] 3.外层肋板、内层肋板和内部圆管采用焊接的方式固定在一起,所述外层肋板与喷管采用焊接,将整流装置固定在喷管内部,减小整流装置在工作中产生的振动、轴向及周向运动。

[0020] 4.整流装置的进口端面采用过渡弧面处理,即能减小整流器对管内来流的影响,相比无过渡弧面的处理,还能减少流体与整流器的接触面积,减少摩擦损失;同时,整流装置的出口端面也采用过渡弧面处理,使得整流装置的流体由外层到内层逐步流出整流装置,降低各个流道出流的影响。

附图说明

[0021] 附图1为本发明的结构示意图;

[0022] 附图2为本发明的整流装置的俯视图;

[0023] 附图3为本发明的整流装置剖视示意图;

[0024] 附图4为本发明整流装置外肋板的局部示意图。

[0025] 附图标记如下:

[0026] 1-喷嘴;2-喷管;3-整流装置;4-法兰;31-外肋板;32-内肋板;33-内圆管;34-外圆管。

具体实施方式

[0027] 由喷嘴1、喷管2、整流装置3、法兰4等组成。喷嘴1与喷管2通过螺纹固定连接,喷管2内沿轴向套装整流装置3,喷管2通过法兰3与水炮弯管连接。整流装置3的截面形状为双层圆管形状,包括内肋板32、外肋板31、内圆管33和外圆管34。内肋板32与外肋板31为沿喷管2轴线均匀分布的螺旋形肋板,螺旋肋板的旋转方向与喷管2内流体的绕流方向一致,可减小普通整流装置肋片因平行于喷管轴向而产生的撞击损失,螺旋形的螺距由整流装置3进口端至出口端逐渐增大,使整流装置3的旋转方向缓慢变为与喷管2轴线平行,达到整流的效果。整流装置3的外肋板31、内肋板32和内圆管33采用焊接固定在一起,喷管2与整流装置3采用焊接固定,减少整流装置3的振动、轴向和周向运动。整流装置3的进、出口端面均采用过渡弧面处理,减小整流装置3对管内来流的影响,降低摩擦损失以及各流道间的尾流带来的局部损失。在工作压力一定时,安装整流装置3后的水炮,整流装置3占水炮总损失的比例

由55%降至25%左右,且改善了出口端面的湍动能和平均速度,提高了水流集中性和水炮的射程。

[0028] 结合附图对本发明的技术方案做进一步的描述:

[0029] 结合图1,喷嘴1和喷管2的截面形状为圆形,喷管2的内径D是喷嘴1出口直径d的2倍。喷嘴1采用铸造形成收缩角为 6° 的锥直型喷嘴,喷嘴1出水末端圆柱段长度为2.5倍的喷嘴1出水端的出口直径,以消除射流发散角对射流的影响。

[0030] 结合图2,螺旋形整流装置的截面形状为三层圆管形,包括内肋板32、外肋板31和内圆管33、外圆管34,内部圆管的直径 D_2 优先选为 $0.25D$,内肋板32数量为6片,外肋板31的数量为12片,内肋板32、外肋板31沿外圆管交错分布,内肋片32的宽度 L_1 与外肋板31宽度 L_2 相等,整流装置3的长度为喷管2长度的一半。

[0031] 结合图3和4,整流装置3沿轴向套装在喷管2内,整流装置3的进口端面采用过渡弧面处理,减小整流装置3对管内来流的影响。与不采用过渡弧面处理的整流装置3相比,过渡弧面处理后的整流装置3减少了流体与整流装置3的接触面积,从而减少了摩擦损失。整流装置3的出口端面采用过渡弧面处理,使得整流装置3的流体由外层到内层逐步流出整流装置3,降低了各个流道出流的影响。为确定本发明整流装置3进口安装角,通过数值模拟结果,得出在没有安装整流装置3时,弯管来流在长度为L的喷管2内沿轴线旋转的圈数为n圈,即流体沿喷管2轴线方向运动1mm,半径为r处流体微元绕轴线旋转角度 $\alpha = n * 360 / L$ 。旋转角 α 对应的弧长为 $l = \alpha D / 2$,此时液流角 θ 的正切值 $\tan \theta = l / r$,求出液流角 θ 的大小。以液流角 θ 为外层螺旋形肋板的安放角。喷管2内留意的流动,喷管2壁面与管中心的绕流程度不同,本发明中,取外肋板31螺旋线的轴线投影与轴线的夹角比内肋板32螺旋线的轴线投影与轴线的夹角大 15° 。内肋板32与外肋板31为沿喷管2轴线均匀分布的螺旋形肋板,由于螺旋形整流装置3中内肋板32和外肋板31的旋转防线与流体绕流方向一致,在相同水炮工作压力下,流体对螺旋形整流装置3的撞击要比普通整流装置的撞击少,螺旋形整流装置的承受能力好,因此,本发明的螺旋形整流装置3的内肋板32、外肋板31的厚度可以薄一些,本发明内肋板32、外肋板31的厚度均为1.6mm,整流装置所占喷管2流道的横截面积少,提高了水炮的过流面积。整流装置3的截面形状可以设计成多种形状,如蜂窝型,井型等,这主要依据肋板的焊接情况。在喷管2的内部,外肋板31、内层肋板32和内圆管33采用焊接固定在一起,外层肋板31焊接到喷管2内圈,从而将整流装置3固定在喷管2内部,减小整流装置3在工作中产生的振动、轴向及周向运动。

[0032] 所述实施例为本发明的优选的实施方式,但本发明并不限于上述实施方式,在不背离本发明的实质内容的前提下,本领域技术人员能够做出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本发明的保护范围。

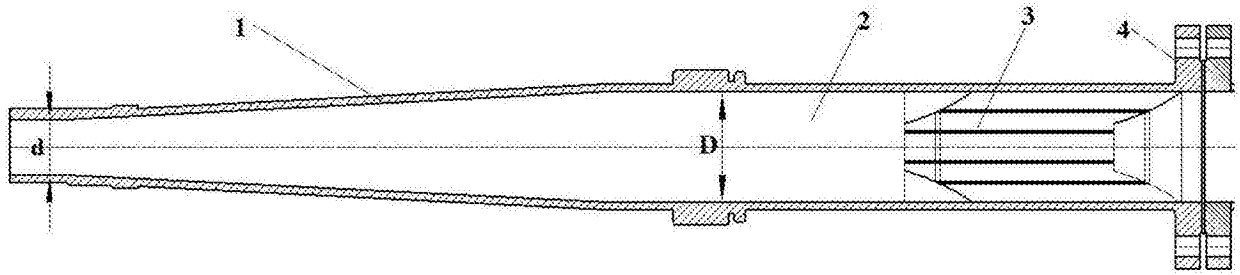


图1

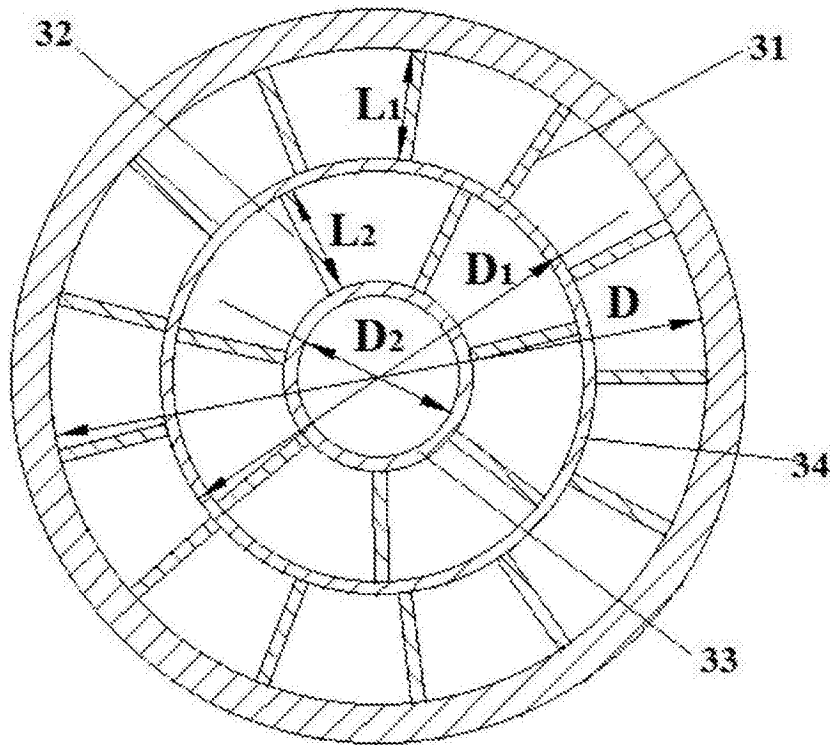


图2

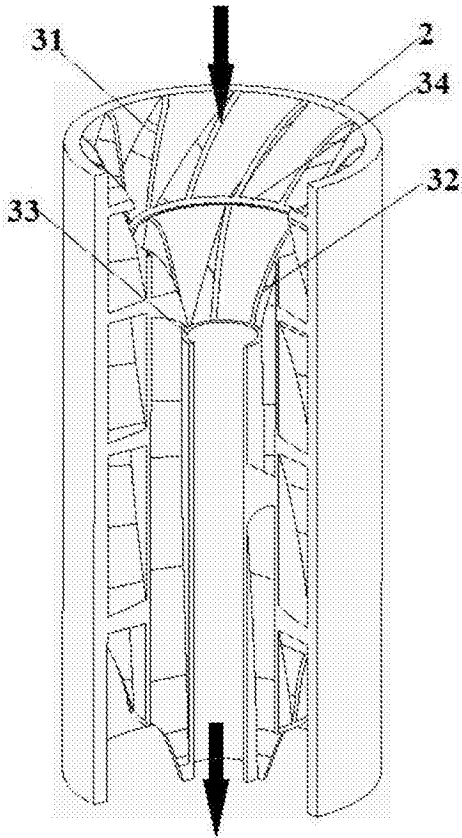


图3

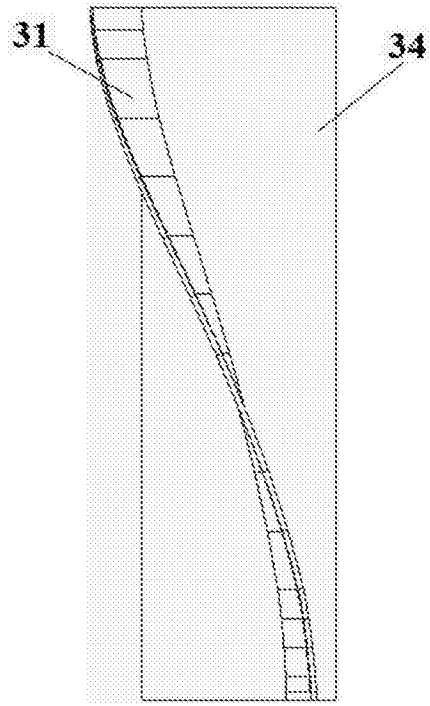


图4