



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110344980 B

(45) 授权公告日 2021.08.27

(21) 申请号 201810306180.4
 (22) 申请日 2018.04.08
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110344980 A
 (43) 申请公布日 2019.10.18
 (73) 专利权人 联合汽车电子有限公司
 地址 201206 上海市浦东新区榕桥路555号
 (72) 发明人 张健 王国栋
 (74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211
 代理人 焦天雷
 (51) Int.Cl.
 F02M 65/00 (2006.01)
 F02M 61/18 (2006.01)

(56) 对比文件
 CN 1274418 A, 2000.11.22
 JP H02130260 A, 1990.05.18
 SU 1280177 A2, 1986.12.30
 CN 102287281 A, 2011.12.21
 CN 102360169 A, 2012.02.22
 CN 105464871 A, 2016.04.06
 CN 107152944 A, 2017.09.12
 CN 105840382 A, 2016.08.10

审查员 闫玲

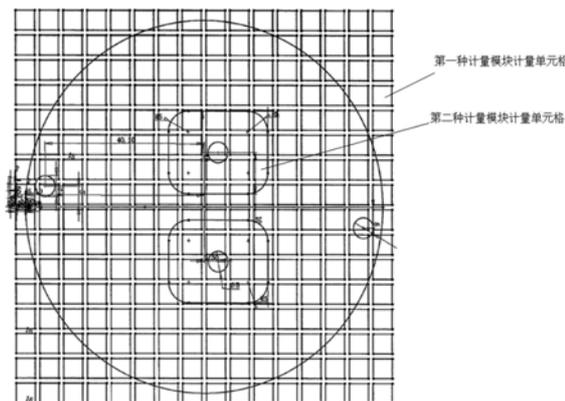
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

喷油器喷油角度计量数据转换系统及其转换方法

(57) 摘要

本发明提供了一种喷油器喷油角度计量数据转换系统能将第一种计量模块的喷油器喷油角度计量数据转换为第二种计量模块的喷油器喷油角度计量数据,包括:拍摄模块能对第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面进行拍摄,形成投影图;计算模块能根据投影图将第一种计量模块的喷油角度计量数据转换为第二种计量模块的喷油角度计量数据。本发明还提供了一种能将一种计量模块的喷油器喷油角度计量数据转换为另一种种计量模块的喷油器喷油角度计量数据的转换方法。本发明的转换系统及其转换方法能节省喷油器喷油角度计量工作中的换型步骤,降低了人工成本,提高了生产效率,提高了现有设备的适用性。



1. 一种喷油器喷油角度计量数据转换系统,能将第一种计量模块的喷油器喷油角度计量数据转换为第二种计量模块的喷油器喷油角度计量数据,其特征在于,包括:第一种计量模块、第二种计量模块、拍摄模块和计算模块;

拍摄模块能对第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面进行拍摄,形成投影图;

计算模块能根据投影图将第一种计量模块的喷油角度计量数据转换为第二种计量模块的喷油角度计量数据,计算模块进行喷油角度计量数据转换采用以下步骤:

1) 获取第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面投影图,第一种计量模块计量单元格数量记为A,第二种计量模块计量单元格数量记为B;

2) 将喷油器喷油束的几何中心与第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面投影图几何中心重合;

3) 使用第一种计量模块计量喷油角度,获得第一种计量模块计量单元格数量为A时各计量单元格油液量a;

4) 以所述几何中心为中心,使第二种计量模块的每个计量单元格覆盖至少一个第一种计量模块的计量单元格;若出现第二种计量模块的计量单元格覆盖第一种计量模块的计量单元格数量为非自然数,则在第一种计量模块油液收集面投影图上按几何比例增加第一种计量模块计量单元格数量,直至第二种计量模块每个计量单元格覆盖第一种计量模块的计量单元格数量为自然数,第一种计量模块计量单元格增加后数量记为A1;

5) 计算第一种计量模块计量单元格数量为A1时,第一种计量模块每个计量单元格的油液量a1;

6) 根据第二种计量模块每个计量单元格覆盖第一种计量模块计量单元格的数量C和增加计量单元格数量后第一种计量模块每个计量单元格的油液量分别是a1.a2...ac计算获得第二种计量模块每个计量单元格油液量b,b=a1+a2+...+ac,进而获得第二种计量模块喷油角度数据。

2. 如权利要求1所述的喷油器喷油角度计量数据转换系统,其特征在于:第一种计量模块由多个第一类计量单元格组成方形收集矩阵,能根据流入各第一类计量单元格中的油液量计算喷射角度;第二种计量模块由多个第二类计量单元格组成收集盘,能根据流入各第二类计量单元格的油液量计算喷射角度。

3. 如权利要求1所述的喷油器喷油角度计量数据转换系统,其特征在于:实施步骤4)时采用二维插值算法在第一种计量模块油液收集面投影图上按几何比例增加第一种计量模块计量单元格数量。

4. 如权利要求3所述的喷油器喷油角度计量数据转换系统,其特征在于,二维插值算法计算步骤如下:

1) 原计量模块一个计量单元格几何扩展为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 个计量单元格;

2) 将原计量模块计量单元格水平边重新平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

3) 将原计量模块计量单元格竖直边重新平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

4) 将原计量模块计量单元格两个对角线平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

5) 将各段连接获得按几何比例增加后的计量单元格。

5. 一种喷油器喷油角度计量数据转换方法, 能将第一种计量模块计算的喷油器喷油角度数据转换为第二种计量模块的喷油器喷油角度数据, 其特征在于, 包括以下步骤:

1) 形成第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面投影图, 第一种计量模块计量单元格数量记为A, 第二种计量模块计量单元格数量记为B;

2) 将第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面投影图几何中心重合, 并将所述几何中心设置为喷油器喷油束的几何中心;

3) 使用第一种计量模块计量喷油角度, 获得第一种计量模块计量单元格数量为A时各计量单元格油液量a;

4) 以所述几何中心为中心, 使第二种计量模块的每个计量单元格覆盖至少一个第一种计量模块的计量单元格; 若出现第二种计量模块的计量单元格覆盖第一种计量模块的计量单元格数量为非自然数, 则在第一种计量模块油液收集面投影图上按几何比例增加第一种计量模块计量单元格数量, 直至第二种计量模块每个计量单元格覆盖第一种计量模块的计量单元格数量为自然数, 增加后第一种计量模块计量单元格数量记为A1;

5) 计算第一种计量模块计量单元格数量为A1时, 每个第一种计量模块计量单元格的油液量a1;

6) 根据第二种计量模块每个计量单元格覆盖第一种计量模块计量单元格的数量C和增加计量单元格数量后第一种计量模块每个计量单元格的油液量分别是a1.a2...ac计算获得第二种计量模块每个计量单元格油液量b, $b=a1+a2+\dots+ac$, 进而获得第二种计量模块喷油角度数据。

6. 如权利要求5所述的喷油器喷油角度计量数据转换方法, 其特征在于: 第一种计量模块由多个第一类计量单元格组成方形收集矩阵, 能根据流入各第一类计量单元格中的油液量计算喷射角度; 第二种计量模块由多个第二类计量单元格组成收集盘, 能根据流入各第二类计量单元格的油液量计算喷射角度。

7. 如权利要求5所述的喷油器喷油角度计量数据转换方法, 其特征在于: 实施步骤4) 时采用二维插值算法在第一种计量模块油液收集面投影图上按几何比例增加第一种计量模块计量单元格数量。

8. 如权利要求7所述的喷油器喷油角度计量数据转换方法, 其特征在于, 二维插值算法计算步骤如下:

1) 原计量模块一个计量单元格几何扩展为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 个计量单元格;

2) 将原计量模块计量单元格水平边重新平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

3) 将原计量模块计量单元格竖直边重新平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

- 4) 将原计量模块计量单元格两个对角线平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段；
- 5) 将各段连接获得按几何比例增加后的计量单元格。

喷油器喷油角度计量数据转换系统及其转换方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车领域,特别是涉及一种喷油器喷油角度计量数据转换系统。本发明还涉及一种喷油器喷油角度计量数据转换方法。

背景技术

[0002] 电磁控制型喷油器(EV)安装在汽油发动机进气管上,电磁控制型喷油器作用是将油液以喷射的方式给到发动机燃烧室。常用电磁控制型喷油器工作流程简介如下:电磁控制型喷油器壳体内的回位弹簧将阀针压紧在阀座上并封住喷油口。喷油时,电子控制器给出控制信号,电磁线圈通电,产生磁场克服回位弹簧的压力、针阀重力、摩擦力等将针阀升起,燃油在油压作用下喷出到进气管和空气混合后一起进入活塞缸体。

[0003] 喷油器喷射油束有两个主要参数是流量和喷角。喷角是在一定的压力下介质从喷油器喷射出去后形成的角度。喷角的大小方向等直接影响汽油发动机的排放、燃烧效率等。喷油器在出厂时必须进行喷射角度的计量。目前喷油器角度计量的设备主要有两种,一种是EP579喷角测试台,另外一种是Matrix喷角测试台。

[0004] 如图1所示,EP579喷角测试台计量原理是在自由状态下,让喷油器喷射油液,然后将喷射出来的油液通过特殊对应的油液收集容器(即计量单元格)收集起来并计量,从而得出喷射的角度。EP579喷角测试台测试原理如图1所示,油液测试收集盘每个区域里面有一个小孔,收集到的油液通过小孔全部流到一个固定的容器里面,该容器安装在一个电子秤上,通过电子称称量,然后计算每个区域的油液的重量,从而得出落入各个区域的油液的多少,进而得出喷射的油束分布即喷射角度。

[0005] 如图2所示,Matrix喷角测试台计量原理也是利用油液收集的方法来测试角度,不同于EP579喷角测试台的收集盘,Matrix喷角测试台的油液收集器由16x16共256个收集管组成(兹为示例并不限定收集器收集管的组成数量),如图2所示,排列成一个方形的矩阵。各个收集管收集不同区域的油液。喷油器喷射出的油液将落入不同的孔洞,落入孔洞的油液利用电容法得出每个孔的油液的量,通过算法推算出喷射油束的分布进而计算出喷射角度。

[0006] 生产过程中进行喷油器喷油角度计量时,根据PV(产品认证)要求或客户要求,不同类型的喷油器要求在不同的设备上测试。并且,由于喷油器对应安装的发动机型号的不同,从而需要不同喷射角度方向的喷油器去满足发动机对喷油器的要求。不同的喷油器型号,对应各种不同分布区域的油液收集器。目前至少有18套油液收集器,其对应不同型号的喷油器需,进行喷油角度计量时,油液收集器换型全部依靠人工手动换型并调试,效率很低。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是提供一种能将一种计量模块的喷油器喷油角度计量数据转换为另一种种计量模块的喷油器喷油角度计量数据的喷油器喷油角度计量数据转换系统。

[0008] 本发明还提供了一种能将一种计量模块的喷油器喷油角度计量数据转换为另一种计量模块的喷油器喷油角度计量数据的喷油器喷油角度计量数据转换方法。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明提供的喷油器喷油角度计量数据转换系统能将第一种计量模块的喷油器喷油角度计量数据转换为第二种计量模块的喷油器喷油角度计量数据,包括:第一种计量模块、第二种计量模块、拍摄模块和计算模块;

[0010] 拍摄模块能对第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面进行拍摄,形成投影图;

[0011] 计算模块能根据投影图将第一种计量模块的喷油角度计量数据转换为第二种计量模块的喷油角度计量数据。

[0012] 其中,第一种计量模块由多个第一类计量单元格组成方形收集矩阵,能根据流入各第一类计量单元格中的油液量计算喷射角度;第二种计量模块由多个第二类计量单元格组成收集盘,能根据流入各第二类计量单元格的油液量计算喷射角度。第一类计量单元格和第二类计量单元格可以相同也可以不同,例如可以均为收集管,或收集管与收集槽等。

[0013] 第一种计量模块计算喷射角度的方法和第二种计量模块计算喷射角度的方法不同。比如第一种计量模块通过电容法计算油液量获得喷射角度,第二种计量模块通过称重法计算油液量获得喷射角度。以现有技术而言,第一种计量模块可以采用Matrix 喷角测试台,第二种计量模块可以采用EP579喷角测试台。

[0014] 其中,计算模块进行喷油角度计量数据转换采用以下步骤:

[0015] 1) 获取第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面投影图,第一种计量模块计量单元格数量记为A,第二种计量模块计量单元格数量记为B;

[0016] 2) 将喷油器喷油束的几何中心与第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面投影图几何中心重合;

[0017] 3) 使用第一种计量模块计量喷油角度,获得第一种计量模块计量单元格数量为A时各计量单元格油液量a;

[0018] 4) 以所述几何中心为中心,使第二种计量模块的每个计量单元格覆盖至少一个第一种计量模块的计量单元格;若出现第二种计量模块的计量单元格覆盖第一种计量模块的计量单元格数量为非自然数,则在第一种计量模块油液收集面投影图上按几何比例增加第一种计量模块计量单元格数量,直至第二种计量模块每个计量单元格覆盖第一种计量模块的计量单元格数量为自然数,第一种计量模块计量单元格增加后数量记为A1;

[0019] 5) 计算第一种计量模块计量单元格数量为A1时,第一种计量模块每个计量单元格的油液量a1;

[0020] 6) 根据第二种计量模块每个计量单元格覆盖第一种计量模块计量单元格的数量C和增加计量单元格数量后第一种计量模块每个计量单元格的油液量分别是 $a_1.a_2 \cdots a_c$ 计算获得第二种计量模块每个计量单元格油液量b, $b=a_1+a_2+\cdots+a_c$,进而获得第二种计量模块喷油角度数据。

[0021] 进一步改进所述喷油器喷油角度计量数据转换系统,实施步骤4)时采用二维插值算法在第一种计量模块油液收集面投影图上按几何比例增加第一种计量模块计量单元格数量。

[0022] 其中,二维插值算法计算步骤如下:

[0023] 1) 原计量模块一个计量单元格几何扩展为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 个计量单元格;

[0024] 2) 将原计量模块计量单元格水平边重新平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

[0025] 3) 将原计量模块计量单元格竖直边重新平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

[0026] 4) 将原计量模块计量单元格两个对角线平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

[0027] 5) 将各段连接获得按几何比例增加后的计量单元格。

[0028] 本发明提供一种喷油器喷油角度计量数据转换方法,能将一种计量模块计算的喷油器喷油角度数据转换为另一种计量模块的喷油器喷油角度数据,包括以下步骤:

[0029] 1) 形成第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面投影图,第一种计量模块计量单元格数量记为A,第二种计量模块计量单元格数量记为B;

[0030] 2) 将第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面投影图几何中心重合,并将所述几何中心设置为喷油器喷油束的几何中心;

[0031] 3) 使用第一种计量模块计量喷油角度,获得第一种计量模块计量单元格数量为A时各计量单元格油液量a;

[0032] 4) 以所述几何中心为中心,使第二种计量模块的每个计量单元格覆盖至少一个第一种计量模块的计量单元格;若出现第二种计量模块的计量单元格覆盖第一种计量模块的计量单元格数量为非自然数,则在第一种计量模块油液收集面投影图上按几何比例增加第一种计量模块计量单元格数量,直至第二种计量模块每个计量单元格覆盖第一种计量模块的计量单元格数量为自然数,增加后第一种计量模块计量单元格数量记为A1;

[0033] 5) 计算第一种计量模块计量单元格数量为A1时,每个第一种计量模块计量单元格的油液量a1;

[0034] 6) 根据第二种计量模块每个计量单元格覆盖第一种计量模块计量单元格的数量C和增加计量单元格数量后第一种计量模块每个计量单元格的油液量分别是a1.a2...ac计算获得第二种计量模块每个计量单元格油液量b,b=a1+a2+...+ac,进而获得第二种计量模块喷油角度数据。

[0035] 其中,第一种计量模块由多个第一类计量单元格组成方形收集矩阵,能根据流入各第一类计量单元格中的油液量计算喷射角度;第二种计量模块由多个第二类计量单元格组成收集盘,能根据流入各第二类计量单元格的油液量计算喷射角度。第一类计量单元格和第二类计量单元格可以相同也可以不同,例如可以均为收集管,或收集管与收集槽等。

[0036] 第一种计量模块计算喷射角度的方法和第二种计量模块计算喷射角度的方法不同。比如第一种计量模块通过电容法计算油液量获得喷射角度,第二种计量模块通过称重法计算油液量获得喷射角度。以现有技术而言,实时本方法的第一种计量模块可以采用Matrix喷角测试台,第二种计量模块可以采用EP579喷角测试台。

[0037] 进一步改进所述的喷油器喷油角度计量数据转换方法,实施步骤4)时采用二维插值算法在第一种计量模块油液收集面投影图上按几何比例增加第一种计量模块计量单元

格数量。

[0038] 其中,二维插值算法计算步骤如下:

[0039] 1) 原计量模块一个计量单元格几何扩展为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 个计量单元格;

[0040] 2) 将原计量模块计量单元格水平边重新平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

[0041] 3) 将原计量模块计量单元格竖直边重新平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

[0042] 4) 将原计量模块计量单元格两个对角线平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

[0043] 5) 将各段连接获得按几何比例增加后的计量单元格。

[0044] 本发明的喷油器喷油角度计量数据转换系统及其转换方法通过计算机编程方法能将一种计量模块计算的喷油器喷油角度数据转换为另一种计量模块的喷油器喷油角度数据。能节省喷油器喷油角度计量工作中所需的换型时间,避免了因为换型夹具安装等不确定因素造成的对结果的影响。通过计算机系统对喷油器喷油角度数据进行转换,精度高,计量准确,操作过程简单。由于减少换型的步骤,也就减少了人工操作,降低了人工成本。同时,减少换型的步骤降低了停机时间,提高了计量节拍,提高了生产效率。本发明的喷油器喷油角度计量数据转换系统及其方法实现不同计量平台之间计量数据的转换,利用现有设备即能完成多种要求的计量工作,省去了购买/研发新设备的成本,提高了现有设备的适用性。

附图说明

[0045] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细的说明:

[0046] 图1是EP579喷角测试台测试示意图。

[0047] 图2是Matrix喷角测试台示意图。

[0048] 图3是Matrix喷角测试台和EP579喷角测试台投影图几何中心重合示意图。

具体实施方式

[0049] 本发明提供的喷油器喷油角度计量数据转换系统一实施例,将第一种计量模块的喷油器喷油角度计量数据转换为第二种计量模块的喷油器喷油角度计量数据,包括:第一种计量模块、第二种计量模块、拍摄模块和计算模块;第一种计量模块和第二种计量模块均能独立完成喷油器喷油角度计量;

[0050] 拍摄模块能对第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面进行拍摄,形成投影图;拍摄模块可采用工业相机。

[0051] 计算模块能根据投影图将第一种计量模块的喷油角度计量数据转换为第二种计量模块的喷油角度计量数据。计算模块可采用计算机通过计算机编程方法实现喷油角度计量数据转换。

[0052] 第一种计量模块由多个第一类计量单元格组成方形收集矩阵,能根据流入各第一类计量单元格中的油液量计算喷射角度;第二种计量模块由多个第二类计量单元格组成收

集盘,能根据流入各第二类计量单元格的油液量计算喷射角度。

[0053] 兹以第一种计量模块采用Matrix喷角测试台,第二种计量模块采用EP579喷角测试台作为本发明转换系统实施例进行说明。Matrix喷角测试台测试结果和EP579喷角测试台测试结果对喷油器角度的描述不同。

[0054] 实际工作中,测试喷油器喷射角度5个主要的测试条件是:

[0055] 1、实验介质;N-heptane,密度:0.68g/cm³(20℃)。

[0056] 2、实验介质及环境温度;20℃±2。

[0057] 3、加载在喷油器进油口的压力,依照PDB要求规定不同型号的喷油器所需要的压力。

[0058] 4、喷油口距离油液收集器上表面距离,即,相同类型的喷油器根据测试要求是否满足同一高度,B型和C型,高度是143±1mm,E型和F型,100±0.1mm。

[0059] 5、相同的测试工艺过程:

[0060] 一抽真空。

[0061] 一用≥1000个脉冲动态冲洗喷油器 $t_i=2.5\text{ms}$, $T=10\text{ms}$,(t_i 驱动信号打开时间 T :驱动信号周期)。

[0062] 一设备的滴干时间≥30s。

[0063] 一吹干并回零位(Matrix),秤清零(EP579)。

[0064] 一动态运行,以形同的脉冲数运行。

[0065] 一计算测试值。

[0066] 为获得准确的转换数据,最优是在上述5个测试条件均相同的情况下进行计量数据转换。但本发明的方便并不完全依赖上述5个测试条件完全线相同才能实施,5个测试条件仅影响转换计量数据的准确性,并不影响本发明的实施。

[0067] 计算模块进行喷油角度计量数据转换采用以下步骤:

[0068] 1)获取Matrix喷角测试台和EP579喷角测试台油液收集面投影图,假设Matrix喷角测试台计量单元格矩阵数量为48×48,EP579喷角测试台计量单元格矩阵数量为16×16;

[0069] 2)将喷油器喷油束的几何中心与Matrix喷角测试台和EP579喷角测试台油液收集面投影图几何中心重合;

[0070] 3)使用Matrix喷角测试台计量喷油角度,获得Matrix喷角测试台计量单元格数量为48×48时各计量单元格油液量 a ;

[0071] 4)以所述几何中心为中心,使EP579喷角测试台的每个计量单元格覆盖至少一个Matrix喷角测试台的计量单元格;若出现EP579喷角测试台的计量单元格覆盖第Matrix喷角测试台的计量单元格数量为非自然数,则在Matrix喷角测试台油液收集面投影图上按几比例增加Matrix喷角测试台计量单元格数量,直至EP579喷角测试台每个计量单元格覆盖Matrix喷角测试台的计量单元格数量为自然数Matrix喷角测试台计量单元格增加后数量记为 A_1 ;

[0072] 5)计算Matrix喷角测试台计量单元格数量为 A_1 时,Matrix喷角测试台每个计量单元格的油液量 a_1 ;

[0073] 6)根据Matrix喷角测试台每个计量单元格覆盖Matrix喷角测试台计量单元格的

数量C和增加计量单元格数量后第一种计量模块每个计量单元格的油液量分别是 a_1, a_2, \dots, a_c 计算获得第二种计量模块每个计量单元格油液量 $b, b = a_1 + a_2 + \dots + a_c$, 进而获得第二种计量模块喷油角度数据。

[0074] 进一步改进所述喷油器喷油角度计量数据转换系统, 实施步骤4) 时采用二维插值算法在第一种计量模块油液收集面投影图上按几何比例增加第一种计量模块计量单元格数量。

[0075] 其中, 二维插值算法计算步骤如下:

[0076] 1) 原计量模块一个计量单元格几何扩展为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 个计量单元格;

[0077] 2) 将原计量模块计量单元格水平边重新平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

[0078] 3) 将原计量模块计量单元格竖直边重新平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

[0079] 4) 将原计量模块计量单元格两个对角线平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

[0080] 5) 将各段连接获得按几何比例增加后的计量单元格。

[0081] 兹举一个具体实例, 二维插值算法将发明中的 16×16 的数据分配到 48×48 的矩阵中, 即 16×16 到 48×48 。

[0082] 一维情况插值情况如下:

[0083] 假设16个点的数据分别是 $1, 2, 3, \dots, 16$;

[0084] 实现48个点的插值, 采用线性方法, 1这个点扩展成 $0.66, 1, 1.33$

[0085] 从而实现48个点: $0.66, 1, 1.33, 1.66, 2, 2.33, \dots, 48, 48.33$

[0086] 在到二维情况下, 比一维的情况更为复杂, 不仅要考虑空间中左边和右边的点, 还需要考虑上边和下边的点。

[0087] 采用了3次条样插值算法实现了从 16×16 到 48×48 , 参见表1。

[0088] 原始的 16×16 数据即 X_2Y_2 格子数据1。

[0089] 首先采用一维算法完成左右数据分配: $X_2Y_2 \rightarrow X_1Y_2 + X_3Y_2$ 。

[0090] 然后2维情况下的分配考虑到上面和下面的格子分配 $X_2Y_2 \rightarrow X_2Y_1 + X_2Y_3$ 。

[0091] 依次类推完成2个对角线方向的数据分配。即: $X_2Y_2 \rightarrow X_1Y_1 + X_3Y_3$; $X_2Y_2 \rightarrow X_1Y_3 + X_3Y_1$ 。

Y \ X	1	2	3
	0.66	0.66	1.33
1	0.66	0.66	1.33
2	0.66	1	1.33
3	0.66	1.33	1.33

[0092] 表1

[0093] 本发明提供一种喷油器喷油角度计量数据转换方法,能将一种计量模块计算的喷油器喷油角度数据转换为另一种计量模块的喷油器喷油角度数据,包括以下步骤:

[0094] 1) 形成第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面投影图,第一种计量模块计量单元格数量记为A,第二种计量模块计量单元格数量记为B;

[0095] 2) 将第一种计量模块和第二种计量模块油液收集面投影图几何中心重合,并将所述几何中心设置为喷油器喷油束的几何中心;

[0096] 3) 使用第一种计量模块计量喷油角度,获得第一种计量模块计量单元格数量为A时各计量单元格油液量a;

[0097] 4) 以所述几何中心为中心,使第二种计量模块的每个计量单元格覆盖至少一个第一种计量模块的计量单元格;若出现第二种计量模块的计量单元格覆盖第一种计量模块的计量单元格数量为非自然数,则在第一种计量模块油液收集面投影图上按几何比例增加第一种计量模块计量单元格数量,直至第二种计量模块每个计量单元格覆盖第一种计量模块的计量单元格数量为自然数,增加后第一种计量模块计量单元格数量记为A1;

[0098] 5) 计算第一种计量模块计量单元格数量为A1时,每个第一种计量模块计量单元格的油液量a1;

[0099] 6) 根据第二种计量模块每个计量单元格覆盖第一种计量模块计量单元格的数量C和增加计量单元格数量后第一种计量模块每个计量单元格的油液量分别是 a_1, a_2, \dots, a_c 计算获得第二种计量模块每个计量单元格油液量b, $b = a_1 + a_2 + \dots + a_c$,进而获得第二种计量模块喷油角度数据。

[0100] 其中,第一种计量模块由多个第一类计量单元格组成方形收集矩阵,能根据流入各第一类计量单元格中的油液量计算喷射角度;第二种计量模块由多个第二类计量单元格组成收集盘,能根据流入各第二类计量单元格的油液量计算喷射角度。

[0101] 兹以第一种计量模块采用Matrix喷角测试台,第二种计量模块采用EP579喷角测试台作为本发明转换方法实施例进行说明。将Matrix喷角测试台计算的喷油器喷油角度数据转换为EP579喷角测试台的喷油器喷油角度数据的步骤如下:

[0102] 1) 形成Matrix喷角测试台和EP579喷角测试台油液收集面投影图,Matrix喷角测试台计量单元格数量记为A,EP579喷角测试台计量单元格数量记为B;

[0103] 2) 将Matrix喷角测试台和EP579喷角测试台油液收集面投影图几何中心重合,并

将所述几何中心设置为喷油器喷油束的几何中心；

[0105] 3) 使用Matrix喷角测试台计量喷油角度, 获得Matrix喷角测试台计量单元格数量为A时各计量单元格油液量a;

[0106] 4) 以所述几何中心为中心, 使EP579喷角测试台的每个计量单元格覆盖至少一个Matrix喷角测试台的计量单元格; 若出现EP579喷角测试台的计量单元格覆盖Matrix喷角测试台的计量单元格数量为非自然数, 则在Matrix喷角测试台油液收集面投影图上按几何比例增加Matrix喷角测试台计量单元格数量, 直至EP579喷角测试台每个计量单元格覆盖Matrix喷角测试台的计量单元格数量为自然数, 增加后Matrix喷角测试台计量单元格数量记为A1;

[0107] 5) 计算Matrix喷角测试台计量单元格数量为A1时, 每个Matrix喷角测试台计量单元格的油液量a1;

[0108] 6) 根据EP579喷角测试台每个计量单元格覆盖Matrix喷角测试台计量单元格的数目C和增加计量单元格数量后第一种计量模块每个计量单元格的油液量分别是 a_1, a_2, \dots, a_c 计算获得第二种计量模块每个计量单元格油液量b, $b = a_1 + a_2 + \dots + a_c$, 进而获得第二种计量模块喷油角度数据。

[0109] 其中, Matrix喷角测试台采用Matrix喷角测试台, EP579喷角测试台采用EP579喷角测试台。

[0110] 进一步改进所述的喷油器喷油角度计量数据转换方法, 实施步骤4) 时采用二维插值算法在Matrix喷角测试台油液收集面投影图上按几何比例增加Matrix喷角测试台计量单元格数量。

[0111] 其中, 二维插值算法计算步骤如下:

[0112] 1) 原计量模块一个计量单元格几何扩展为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 个计量单元格;

[0113] 2) 将原计量模块计量单元格水平边重新平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

[0114] 3) 将原计量模块计量单元格竖直边重新平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

[0115] 4) 将原计量模块计量单元格两个对角线平均划分为 $\frac{\sqrt{A1}}{\sqrt{A}}$ 段;

[0116] 5) 将各段连接获得按几何比例增加后的计量单元格。

[0117] 以上通过具体实施方式和实施例对本发明进行了详细的说明, 但这些并非构成对本发明的限制。在不脱离本发明原理的情况下, 本领域的技术人员还可做出许多变形和改进, 这些也应视为本发明的保护范围。

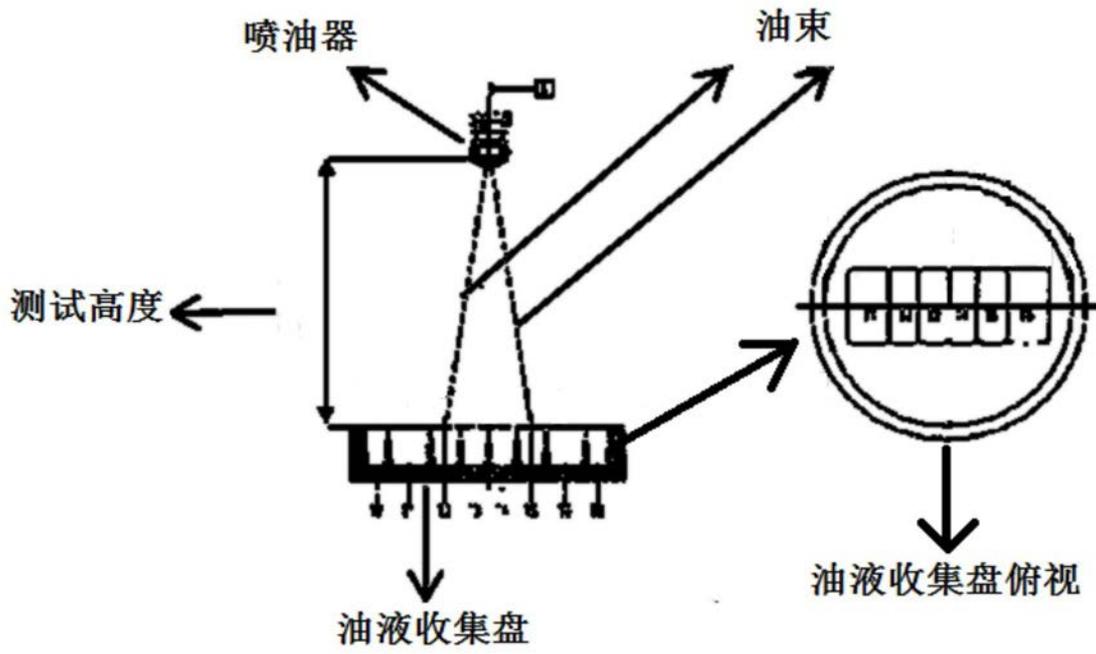
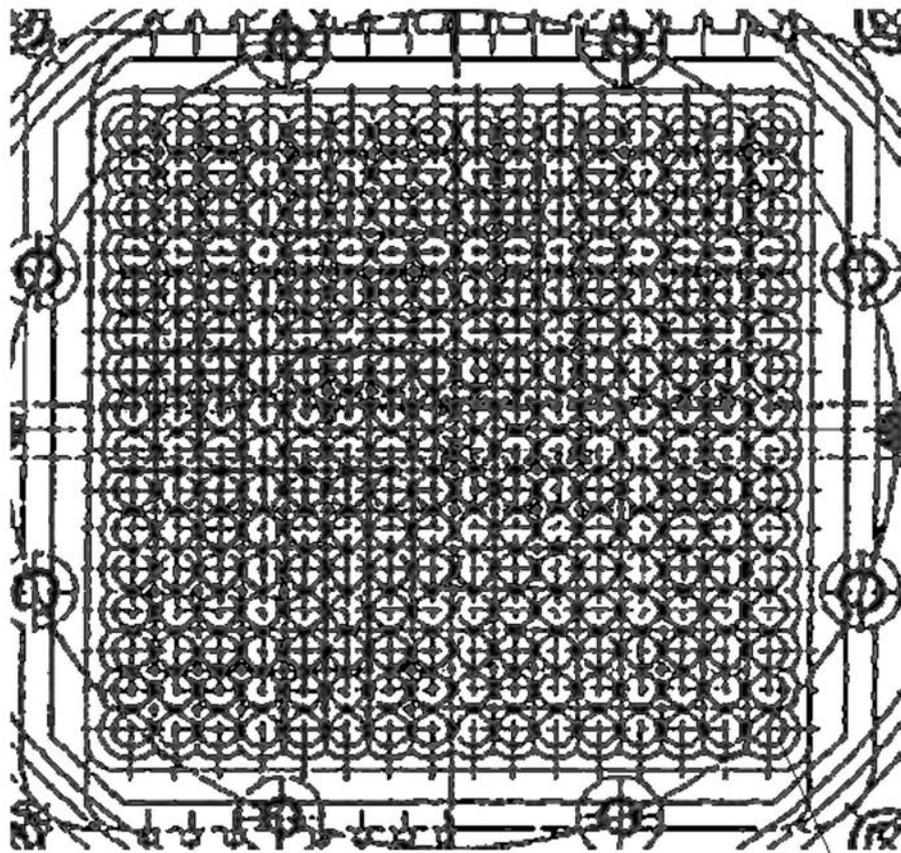


图1



收集管

图2

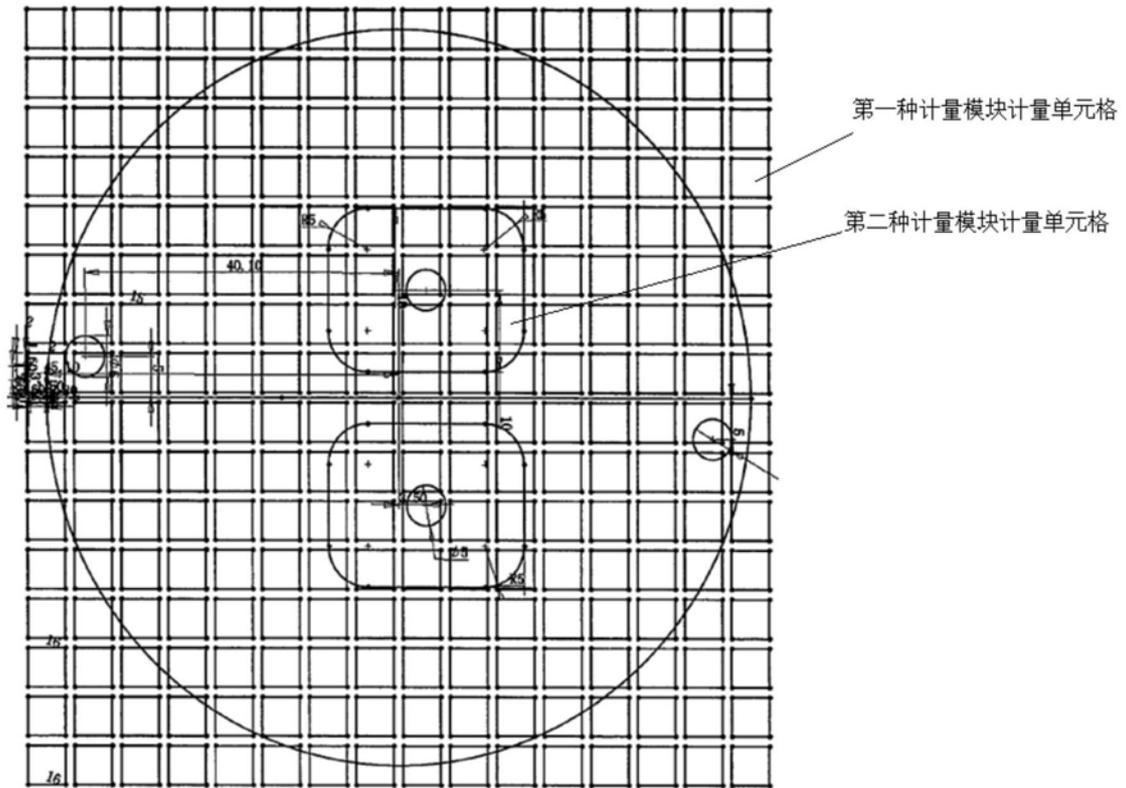


图3