

**中华人民共和国工业和信息化部 发布**

**2022—\*\*—\*\*实施**

**2022—\*\*—\*\*发布**

液压输出功率试验台校准规范

（报批稿）

**Calibration specification for Hydraulic output power Bedstand**

JJF(机械)1094-2022

中华人民共和国工业和信息化部机械计量技术规范

液压输出功率试验台

校准规范

**Calibration specification for Hydraulic output power Bedstand**

**JJF (机械)1094—2022**

****

归 口 单 位：中国机械工业联合会

负责起草单位：洛阳西苑车辆与动力检验所有限公司

本规范委托全国机械汽车专业计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

李艳波（洛阳西苑车辆与动力检验所有限公司）

步雨辰（洛阳西苑车辆与动力检验所有限公司）

刘 惠（洛阳西苑车辆与动力检验所有限公司）

朱 健（洛阳西苑车辆与动力检验所有限公司）

参加起草人：

杜晓珂（河南省机械设计研究院）

郭凤凯（吉林省农业机械试验鉴定站）

李占博（洛阳西苑车辆与动力检验所有限公司）

唐鑫林（洛阳西苑车辆与动力检验所有限公司）

目录

[引 言 I](#_Toc5519_WPSOffice_Level1)I

[1 范围](#_Toc23833_WPSOffice_Level1) [1](#_Toc23833_WPSOffice_Level1)

[2 引用文件](#_Toc4892_WPSOffice_Level1) [1](#_Toc4892_WPSOffice_Level1)

[3 术语和定义](#_Toc24943_WPSOffice_Level1) [1](#_Toc24943_WPSOffice_Level1)

[4 概述](#_Toc25552_WPSOffice_Level1) [2](#_Toc25552_WPSOffice_Level1)

[5 计量特性](#_Toc6481_WPSOffice_Level1) [2](#_Toc6481_WPSOffice_Level1)

[5.1 外观检查](#_Toc29907_WPSOffice_Level2) [2](#_Toc29907_WPSOffice_Level2)

[5.2 密封性](#_Toc6253_WPSOffice_Level2) [2](#_Toc6253_WPSOffice_Level2)

[5.3计量性能要求 2](#_Toc29907_WPSOffice_Level2)

[6 校准条件 3](#_Toc19626_WPSOffice_Level1)

[6.1 环境条件 3](#_Toc20098_WPSOffice_Level2)

[6.2 校准用仪器设备 3](#_Toc14912_WPSOffice_Level2)

[7 校准项目和校准方法](#_Toc31848_WPSOffice_Level1) [3](#_Toc31848_WPSOffice_Level1)

[7.1 校准项目 4](#_Toc23095_WPSOffice_Level2)

[7.2 校准方法 4](#_Toc30368_WPSOffice_Level2)

[7.3 计算方法 6](#_Toc22485_WPSOffice_Level2)

[8 校准结果表达 8](#_Toc18711_WPSOffice_Level1)

[9 复校时间间隔 8](#_Toc20002_WPSOffice_Level1)

[10 附录 9](#_Toc11835_WPSOffice_Level1)

[附录A 校准证书或校准报告内容 9](#_Toc4918_WPSOffice_Level2)

[附录B 原始记录格式 10](#_Toc4918_WPSOffice_Level2)

[附录C 流量测量不确定度评定 11](#_Toc4918_WPSOffice_Level2)

[附录D 压力测量不确定度评定 16](#_Toc4918_WPSOffice_Level2)

[附录E 温度测量不确定度评定 20](#_Toc4918_WPSOffice_Level2)

**引 言**

本规范按照JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》的要求编写。

本规范部分参考参照GB/T 3871.18-2006 农业拖拉机 试验规程 18部分：拖拉机与机具接口处液压功率， JJG 667-2010《液体容积式流量计》，JJF 1309-2011《温度校准仪》，JJF 875-2019《数字压力计》，结合JJG 198-1994《速度式流量计》和GB/T 17286.2-2016 液态烃动态测量 体积计量流量计检定系统 第2部分：体积管进行制定，主要技术指标的确定也参照执行。

本规范为首次发布。

液压输出功率试验台校准规范

1 范围

本规范适用于测量范围为(3.5～300.0)L/min，（0.0～150.0）℃，（0.0～40.0）MPa,以液压油、传动液压两用油等矿物油为工作介质的液压输出功率试验台的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则

JJF 1001-2011通用计量术语及定义

JJF 1059.1-2012测量不确定度评定与表示

GB/T 3871.18-2006 农业拖拉机 试验规程 18部分：拖拉机与机具接口处液压功率

JJG 667-2010 液体容积式流量计

JJF 1309-2011 温度校准仪

JJG 875-2019 数字压力计

GB/T 17286.2-2016 液态烃动态测量 体积计量流量计检定系统 第2部分：体积管

JJG 198-1994 速度式流量计

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语和定义

3.1 液压输出功率试验台 hydraulic horsepower output testbed

液压输出功率试验台是用于测量拖拉机与机具接口处液压功率的试验设备。

3.2累积流量 Total Flow

累积流量是指液体、气体等通过某一管道的瞬时流量在一定时间内的累积值。

3.3 液体膨胀系数β Coefficient of liquid expansion β

当液体温度改变1摄氏度时其体积的变化和它在20℃时体积之比

3.4 液体压缩系数κ Liquid compressibility κ

单位压力变化时引起的液体单位体积的变化量

4 概述

液压输出功率试验台是用于测量农业拖拉机与机具连接处外部液压输出装置上液压压力和最大有效液压功率的试验设备，主要由标准流量计、进油数字压力计、回油数字压力计、液压油温传感器、信号处理与控制系统、指示机构及试验管路组成。其工作原理是通过流量计测量出液压流量，并用温度传感器和压力传感器测量出温度和压力值，并通过信号处理与控制系统将测量值传递至指示机构显示并处理，最终得有效液压功率、最小有效压差、油温等相关测试数据。

5计量特性

5.1 外观检查

5.1.1 液压输出功率试验台应有唯一性的名牌和标识，密封面平整，不得有损伤。

5.1.2 具有度盘指示机构的保护玻璃不得有气泡、裂纹、明显擦伤等影响度数和外观的缺陷。

5.1.3 带有电气显示的指示机构，其数字和符号应醒目、端正、整齐。

5.1.4 具有数字轮的指示机构，其数字应清晰，位置正确，字轮运转正常，不得有卡滞现象。

5.2 密封性

将液压输出功率试验台安装在试验管路中，在试验压力下保持5min，应无渗漏。

5.3 计量性能要求

5.3.1 流量

表1为规定的流量计准确度等级系列。对于在规定范围内的一定准确度等级的液压输出功率试验台（以下简称液压输出台），其示值误差应不超过表1中相应准确度等级的最大允许误差。

表 1 流量计准确度等级及最大允许误差对照表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 准确度等级 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
| 最大允许误差（%） | ±0.5 | ±1.0 | ±1.5 | ±2.0 |

5.3.2重复性

流量计的重复性不得超过相应准确度等级规定的最大允许误差绝对值的1/3。

5.3.3温度

温度传感器最大允许误差不能超过±1.0℃。

5.3.3压力

压力传感器最大允许误差不能超过±0.5%FS。

注：以上指标不是用于合格判据，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境条件应满足：

温度：（5～35）℃；

相对湿度：小于75%RH；

大气压力：（86～106）kPa。

6.1.2 工作介质应是充满封闭管道中的单相稳定液体,且密度相对稳定。

6.1.3 电源满足现场工况要求。

6.1.4 场地满足安全操作要求。

6.1.5 外界磁场对液压输出台的影响应小到可以忽略不计。

6.1.6 振动和噪声对液压输出台的影响应小到可以忽略不计。

6.2 校准用仪器设备

6.2.1 流量标准装置

6.2.1.1流量标准装置（以下简称标准装置）及其辅助测量仪表均应有有效检定或校准证书，其测量范围应覆盖被校流量参数的示值范围，且具有足够分辨力。

6.2.1.2标准装置的扩展不确定度一般应不超过液压输出台最大允许误差绝对值的1/3。

6.2.2 温度标准装置

6.2.2.1温度校准仪

温度标准仪其准确度等级不低于0.1级，测量范围（0.0~150.0）℃

6.2.2.2直流电阻箱

直流电阻箱其准确度等级不低于0.1级，测量范围（0.0~300.0）Ω

6.2.3 压力标准装置

压力标准器的测量范围应大于等于数字压力计的测量范围，压力标准装置准确度等级不低于0.1级.

6.2.4 校准用液体

校准用液体应使用液压输出台实际使用液体，使其充满试验管道，液体中应不夹杂气体。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

校准项目如表2所示。

表 2 校准项目一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 备 注 |
| 1 | 外观检查 |  |
| 2 | 密封性 |  |
| 3 | 流量示值误差 |  |
| 4 | 流量重复性 |  |
| 5 | 温度示值误差 |  |
| 6 | 压力示值误差 |  |

7.2 校准方法

7.2.1 外观及一般要求

通过目测和手动检查，应满足5.1的要求。

7.2.2 密封性

用目测的方法来检查密封性，应满足5.2的要求。

7.2.3 校准前的准备

7.2.3.1 流量校准前按图1进行安装，连接。

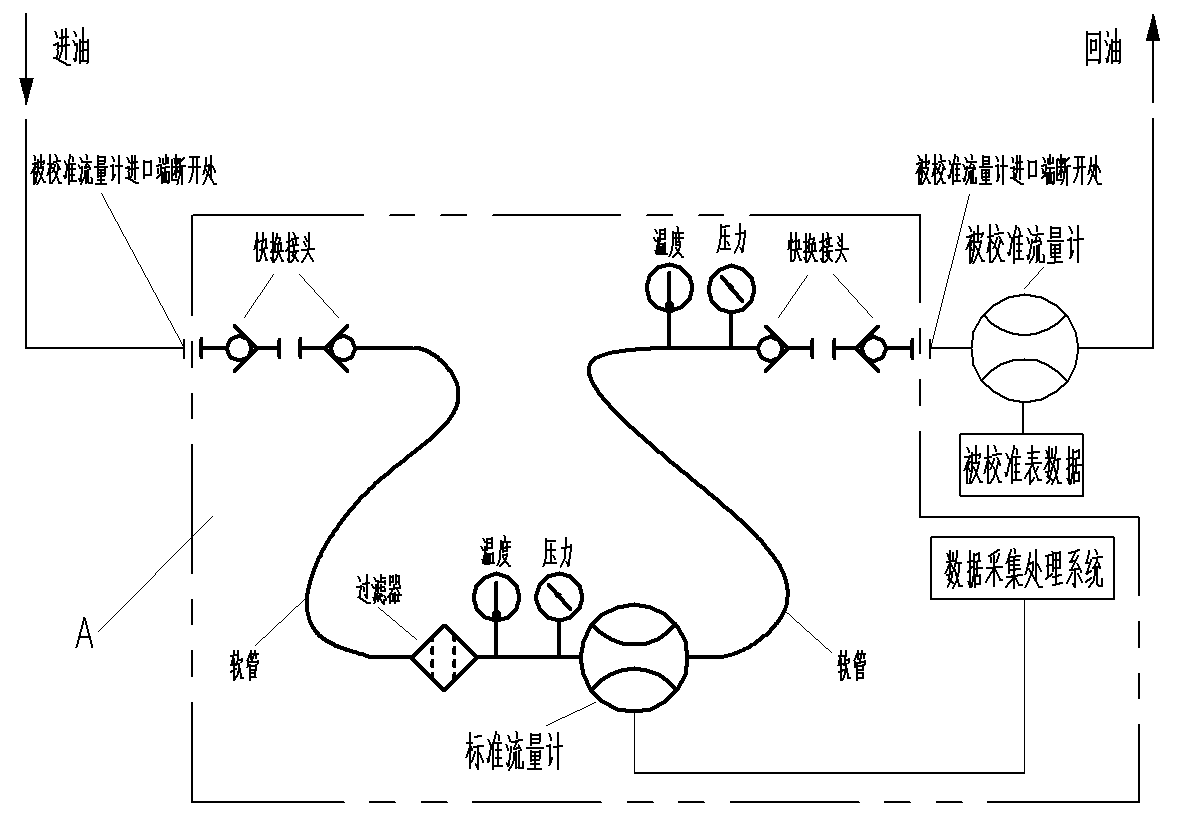


图1液压输出台流量安装连接示意图

7.2.3.2 将液压输出台安装后，流量计在70%~100%最大流量下运行（1~5）min后方可进行校准。

7.2.3.3压力校准前按图2进行安装，连接。

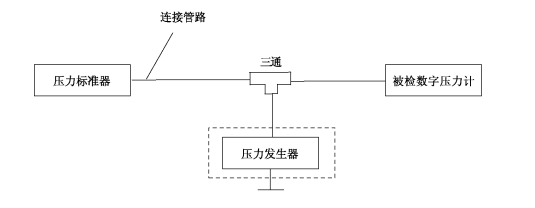


图2液压输出台压力安装连接示意图

7.2.3.3温度校准前按图3进行安装，连接。

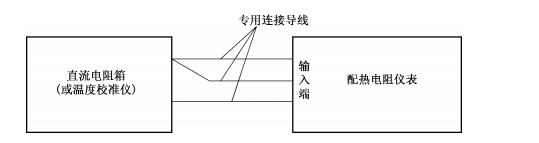


图3液压输出台温度安装连接示意图

7.2.4 校准点及校准次数

7.2.4.1 校准流量点通常为实际工作条件下的流量点，以Qi 表示，通过调节阀设置不同校准点，校准点应不少于3个，均匀分布，其中应包含最小流量点和最大流量点，也可根据用户需求，自行选择合适的校准点。每个流量点校准次数不少于3次。校准过程中，每个流量点的实际流量与设定流量的偏差不超过设定流量的±5%。

7.2.4.2 压力校准点一般不少于3个，均匀分布，其中应包含20MPa测量点。在校准过程中，每个压力点的每次实际校准压力与设定压力的偏差应不超过设定压力的±5%。

7.2.4.3 温度校准点一般不少于3个，均匀分布，其中应包含最大温度和最小温度测量点。

7.3计算方法

7.3.1流量示值误差

液压输出台各校准点各次校准的示值误差按式（1）计算：

（1）

式中：——液压输出台i点的示值误差，%；

——液压输出台流量示值，L/min；

——标准装置流量示值，L/min。

7.3.2流量重复性计算

根据示值误差的校准结果，液压输出台各点的重复性按式（2）计算：

（2）

式中：——液压输出台第i点的最大示值误差；

——液压输出台第i点的最小示值误差。

——极差系数，见表3

表3 数值表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  | 1.13 | 1.69 | 2.06 | 2.33 | 2.53 | 2.70 | 2.85 | 2.97 | 3.08 |

液压输出台重复性按（3）确定：

 （3）

式中：

——液压输出台的重复性；

——取各校准点重复性的最大值。

7.3.3温度示值误差

液压输出台温度各校准点各次校准的示值误差按式（4）计算：

（4）

式中：——液压输出台i点的示值误差，℃；

——液压输出台流量示值，℃；

——标准装置流量示值，℃。

7.3.4压力示值误差

液压输出台压力各校准点各次校准的示值误差按式（5）计算：

（5）

式中：——液压输出台压力i点的示值误差，%FS；

——液压输出台压力示值，MPa；

——标准装置压力示值，MPa；

——压力传感器量程，MPa。

8 校准结果表达

经过校准的液压输出台，出具校准证书或校准报告。校准结果应在校准证书或校准报告上反映，校准证书或校准报告应至少包括附录A的信息。

9 复校时间间隔

液压输出台的复校时间间隔由用户自定，一般建议不超过1年。

10 附录

附录A 校准证书或校准报告内容

附录B 校准原始记录格式

附录C 流量测量不确定度评定实例

附录D 压力测量不确定度评定实例

附录E 温度测量不确定度评定实例

附录 A

校准证书或校准报告内容

1. 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
2. 实验室名称和地址；
3. 进行校准的地点；
4. 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页的标识；
5. 送校单位的名称和地址；
6. 被校对象的描述和明确标识；
7. 被校对象的接收日期、进行校准的日期；
8. 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对抽样程序进行说明；
9. 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
10. 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
11. 校准环境的描述；
12. 校准结果及测量不确定度的说明；
13. 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
14. 校准结果仅对被校对象有效的声明；
15. 如可获得，任何调整或修理前后的结果；
16. 适当时，给出意见和解释；
17. 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

附录 B

**校准原始记录格式**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 被校仪器信息 | 被校仪器名称 | | |  | | | 型号规格 | |  | | | 出厂编号 | |  |
| 生产厂家 | | |  | | | 量程 | |  | | | 分度值 | |  |
| 标准器具信息 | 标准器具名称 | | | 型号规格 | | | 编号 | | 不确定度或准确度等级或最大允许误差 | | | 证书编号 | | 证书有效期 |
|  | | |  | | |  | |  | | |  | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  | |  |
| 校准信息 | 校准地点 | | | 校准依据 | | | 校准日期 | | 环境温度 | | | 相对湿度 | | 大气压力 |
|  | | |  | | |  | |  | | |  | |  |
| 校准项目及内容 | | | | | | | | | | | | | | |
| 外观检查 | |  | | | | | 密封性 | | |  | | | | |
| 流量示值误差 | | | | | | | | | | | | | | |
| 量程 | | 标准值 | | | 示值 | | 示值误差 | | | 重复性 | | | 测量不确定度（*k*=2） | |
|  | |  | | |  | |  | | |  | | |  | |
|  | | |  | |  | | |
|  | | |  | |  | | |
|  | |  | | |  | |  | | |  | | |  | |
|  | |  | | |  | |  | | |
|  | |  | | |  | |  | | |
|  | |  | | |  | |  | | |  | | |  | |
|  | |  | | |  | |  | | |
|  | |  | | |  | |  | | |
| 流量重复性 | | | | | | | | | |  | | | | |
| 温度示值误差 | | | | | | | | | | | | | | |
| 标准值 | | |  | | |  | |  | | | 测量不确定度（*k*=2） | | | |
| 示值 | | |  | | |  | |  | | |  | | | |
| 示值误差 | | |  | | |  | |  | | |
| 进油压力示值误差 | | | | | | | | | | | | | | |
| 标准值 | | |  | | |  | |  | | | 测量不确定度（*k*=2） | | | |
| 示值 | | |  | | |  | |  | | |  | | | |
| 示值误差 | | |  | | |  | |  | | |
| 回油压力示值误差 | | | | | | | | | | | | | | |
| 标准值 | | |  | | |  | |  | | | 测量不确定度（*k*=2） | | | |
| 示值 | | |  | | |  | |  | | |  | | | |
| 示值误差 | | |  | | |  | |  | | |

校准编号：

校准员： 审核员： 批准人：

附录C

**流量测量不确定度评定实例**

C1 概述

C.1.1 校准依据：JJFZ（机械）16—2021《液压输出功率试验台校准规范》。

C.1.2 校准方法：在满足现场校准条件下，将被校液压输出台串联接入标准装置上。校准前被校测试系统应在流量点处预运行一段时间，直到流量稳定，然后对被校测试系统进行现场校准，通过标准流量值、温度值、压力值得到标准装置流量值，计算其示值误差。

C.2 不确定度分析

C.2.1 测量模型

测量模型一:温度修正系数（*K*i），如下公式（C.1）

*K*i=1+*β*（*t*m-*t*s） （C.1）

——液体膨胀系数，℃-1；

——液压输出台和标准装置处液体温度平均值，℃。

测量模型二:压力修正系数（*K*p），如下公式（C.2）

*K*p=1+（*p*m-*p*s） （C.2）

——液体压缩系数，PC-1；

——液压输出台和标准装置处液体温度平均值，PC。

测量模型三：标准装置累积流量值，如下：

（C.3）

——标准装置累积流量值，L；

由于压力修正系数（*K*p）对测量结果影响非常小，可忽略不计，故将测量模型简化为

（C.4）

测量模型四：液压输出台单次相对示值误差，如下式（C.5）：

（C.5）

式中：——液压输出台i点的示值误差，%；

——液压输出台流量示值，L/min；

——标准装置流量示值，L/min。

各输入量彼此独立不相关,合成标准不确定度可按式（C.5）计算得到：

（C.6）

C.2.2 灵敏系数

的灵敏系数见式（C.6）：

（C.7）

的灵敏系数见式（C.7）：

（C.8）

则

（C.9）

由于，得

（C.10）

C.2.3 不确定度来源

经分析，测量不确定度的主要来源有标准装置的标准不确定度、液压输出台的测量重复性等因素带来的不确定度分量。

C.3 校准结果不确定度评定

C.3.1 不确定度分量评定

本次校准的不确定度主要由标准装置示值标准不确定度、被校测试系统测量重复性等因素所带来的不确定度分量组成。

C.3.1.1 液压输出台示值标准不确定度分量

液压输出台测量重复性所引入的标准不确定度分量

在相应流量点下进行校准得到数据如表C.1所示

表 C.1 校准结果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准次数 | *Q*m（L/min） | *Q*s（L/min） | （*E*m）i（%） | *E*m（%） | *E*r（%） |
| 1 | 200.1 | 200.05 | 0.025 | 0.035 | 0.006 |
| 2 | 200.0 | 199.96 | 0.020 |
| 3 | 200.0 | 199.94 | 0.030 |
| 4 | 200.0 | 199.96 | 0.020 |
| 5 | 200.0 | 199.93 | 0.035 |

测量重复性引入的相对标准不确定度为

液压输出台分辨力所引入的标准不确定度分量

液压输出台分辨力为0.1L，由其引入的相对标准不确定度为

因为

所以

C.3.1.2 温度修正系数的相对标准不确定度

由测量模型一*K*i=1+*β*（*t*m-*t*s）可得：

1. 液体膨胀系数引入的相对标准不确定度分量

液压油的液体膨胀系数*β=*0.7×10-3℃-1，其不确定度为*U*=1.2×10-4℃-1，符合均匀分布。因此、

在校准过程中介质温度最大变化为0.5℃，则相对灵敏系数为

1. 标准装置内液体温度引入的相对标准不确定度分量

温度变送器的示值误差为±0.5℃，符合均匀分布，校准时最高温度为30℃则

相对灵敏系数为

1. 液压输出台内液体温度引入的相对标准不确定度分量

温度变送器的示值误差为±0.5℃，符合均匀分布，校准时最高温度为30℃则

相对灵敏系数为

1. 由测量模型一得到的相对标准不确定度

C.3.1.3 标准装置流量引入的相对标准不确定度

标准装置测量不确定度为

由测量模型三可得相对标准不确定度为

C.3.2 合成标准不确定度

C.3.2.1 标准不确定度一览表见表 C.2。

表 C.2 标准不确定度一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分量 | 不确定度来源 | 相对标准不确定度 |
|  | 液压输出台测量重复性 |  |
|  | 标准装置累积流量 |  |

C.3.2.2 合成标准不确定度

C.3.3 校准结果的扩展不确定度

取包含因子*k*=2，则液压输出台校准结果的相对扩展不确定度为：

附录D

**压力测量不确定度评定实例**

D.1 概述

D.1.1 测量方法

校准点为10MPa和30MPa两个点，仪器预热后平稳的升压、降压，在升压过程中将被测压力在各校准点与标准器比较，读取被测压力示值，其示值与标准器产生的压力值之差为该压力的示值误差。

D.1.2 校准依据

JJFZ（机械）16—2020《液压输出功率试验台校准规范》

D.2 测量模型及灵敏系数

D.2.1 测量模型

式中：——压力各点示值误差，kPa或MPa

——被校压力计各点正、反行程示值，kPa或MPa

——标准器各点标准示值，kPa或MPa

D.2.2 灵敏系数

=1 =-1

D.3 各输入量的标准不确定度分量的评定

D.3.1输入量的标准不确定度的评定

D.3.1.1被校压力计重复性引入的标准不确定度分量的评定

在相应压力点下进行校准得到数据如表D.1所示

表 D.2 校准结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 校准点 | | 10MPa | 30MPa |
| 测量数据 | i（次数） | /MPa | /MPa |
| 1 | 10.02 | 30.01 |
| 2 | 10.02 | 30.02 |
| 3 | 10.02 | 30.04 |
| 4 | 10.02 | 30.02 |
| 5 | 10.02 | 30.02 |
| 6 | 10.02 | 30.02 |
| 7 | 10.03 | 30.01 |
| 8 | 10.03 | 30.02 |
| 9 | 10.02 | 30.03 |
| 10 | 10.02 | 30.02 |
| 贝塞尔公示计算 |  | 0.0043 | 0.0088 |

D.3.1.2被校压力计分辨力引入的标准不确定度分量的评定

压力的分辨力δ=0.01MPa，即区间半宽a=δ/2=0.005MPa，在区间内属于均匀分布，包含因子取k=。则由被测仪器分辨力引入的标准不确定度为：

在10MPa和30MPa处，均有＜，则10MPa和30MPa时输入量的标准不确定度为：

D.3.2输入量的标准不确定度的评定

D.3.2.1标准数字压力计的不确定度引起的标准不确定度的评定

标准压力计的最大允许误差为±0.05%，在区间内属于均匀分布，包含因子取k=。

10MPa时，极限误差Δp=±0.05%×10MPa=±0.005MPa，区间半宽a=0.005MPa，则标准不确定度为：

30MPa时，极限误差Δp=±0.05%×5MPa=±0.015MPa，区间半宽a=0.015MPa，则标准不确定度为：

D.3.2.2受压点高度差引起的标准不确定度的评定

用数字压力计力计对压力进行校准时， 操作介质为液体时，由于液体的压缩性很小，因此在不同压力检定点上可以认为ρ值不变。数字压力计下端面与被校压力测压点的高度差实测时为3mm，因此，可取h=3mm.

由标准活塞压力计活塞工作位置与压力感压面位置差修正误差引入的标准不确定度分量很小可以忽略。则

10MPa时：

30MPa时：

D.4 合成标准不确定度及扩展不确定度的评定

D.4.1合成标准不确定度计算

10MPa时：

30MPa时：

D.4.2扩展不确定度的评定

10MPa时：

30MPa时：

D.4.3相对扩展不确定度的评定

10MPa时：

30MPa时：

综上压力在（-0.1~70）MPa的测量范围内扩展不确定度取最大，其结果可单一表示为：

附录E

**温度测量不确定度评定实例**

E.1 概述：

E.1.1 测量依据：JJFZ（机械）16—2021《液压输出功率试验台校准规范》

E.1.2 测量方法：将温度校准仪/直流电阻箱按照图3进行连接，输出相应阻值（温度值）读取被校仪器示值

E.2 建立测量模型：

△=Tx-TN

式中：

△——被校表示值误差；

Tx——过程校验仪显示值；

TN——标准器输出的电阻对应温度值。

E.3 输出量的标准不确定度评定：根据测量模型，被校表的测量不确定度取决于输入量Tx、TN的不确定度。

E.3.1 标准不确定度的*u*（Tx）的评定：

E 3.1.1示值测量的重复性引起的不确定度分量*u*（Tx1），可用A类不确定度评定。

在0℃处重复测量10次，结果如下表E.1

表 E.1 校准结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.03 |
| *u*(Tx1)=S(Tx)==0.0088℃ | | | | | | | | | |

在100℃处重复测量10次，结果如下表E.2

表 E.2 校准结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 100.03 | 100.01 | 100.02 | 100.01 | 100.03 | 100.02 | 100.03 | 100.01 | 100.03 | 100.01 |
| *u*(Tx1)=S(Tx)==0.0094℃ | | | | | | | | | |

在150℃处重复测量10次，结果如下表E.3

表 E.3 校准结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 150.03 | 150.02 | 150.03 | 150.03 | 150.03 | 150.02 | 150.03 | 150.03 | 150.02 | 150.02 |
| *u*(Tx1)=S(Tx)==0.0052℃ | | | | | | | | | |

E3.1.2由过程校验仪分辨力引入的不确定度*u*（Tx2）

液压输出台温度的分辨力为0.01℃，设读数变化区间的半宽a为分辨力的一半，其概率分布为均匀分布，包含因子*k*=，则其标准不确定分量*u*（Tx2）=。

由重复性带来的不确定度分量在各点，都大于由分辨力引入不确定度分量因此取

*u*（Tx）= *u*（Tx1）

E.3.2 标准不确定度*u*(TN)的评定，可用B类不确定度评定。

过程校验仪允许误差为0.04%×读数 + 0.10 °C，一般认为服从均匀分布，此时的不确定度为

则0℃处，过程校验仪允许误差为0.10℃:

在0℃处，0.058℃

则100℃处，过程校验仪允许误差为0.14℃:

在100℃处，0.081℃

则150℃处，过程校验仪允许误差为0.16℃:

在150℃处，0.092℃

E.4 合成标准不确定度的评定：

测量模型

灵敏系数

E.4.2 标准不确定度汇总表如下表E.4：

表 E.4 标准不确定度汇总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 输入量 | 不确定度来源 | 标准不确定度 | 灵敏系数 |
| Tx | 被校表示值量重复性 | *u*(Tx) | 1 |
| TN | 标准源示值误差 | *u*(TN) | -1 |

E.4.3 合成标准不确定度的估算：输入量Tx和TN相互独立，因此合成标准不确定度可由下式得到：

0℃，0.06℃

100 ℃，0.08℃

150℃，0.10℃