

**新疆维吾尔自治区地方计量技术规范**

**JJF（新）××－2023**

电位器式远传压力表校准规范

# Calibration Specification for Potentiometer-type Long Distance Transmissive Pressure Gauge

**20××-××-×× 发布 20××-××-×× 实施**

**新 疆 维 吾 尔 自 治 区 市 场 监 督 管 理 局 发 布**

电位器式远传压力表校准规范

 Calibration Specification for Potentiometer-type Long Distance Transmissive Pressure Gauge

JJF(新) XX—202X

归 口 单 位：新疆维吾尔自治区市场监督管理局

主要起草单位：哈密市质量与计量检测所

 新疆维吾尔自治区计量测试研究院

参加起草单位：哈密市质量与计量检测所

塔里木油田公司实验检测研究院国家石油天然气大流量计量站塔里木分站

新疆维吾尔自治区计量测试研究院

本规范委托新疆维吾尔自治区热工计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

李银花（哈密市质量与计量检测所）

王 栋（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

朱晓明（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

参加起草人：

徐春礼（哈密市质量与计量检测所）

甄兴虎（哈密市质量与计量检测所）

周 明（塔里木油田公司实验检测研究院国家石油天然

气大流量计量站塔里木分站）

何 欢（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

目 录

[引言 （II](#_Toc8724)）

[1 范围 （1](#_Toc7013)）

[2 引用文件 （1](#_Toc8295)）

[3 术语和计量单位 （1](#_Toc1771)）

[3.1 术语 （1](#_Toc22899)）

[3.2 计量单位 （1](#_Toc23445)）

[4 概述 （2](#_Toc1074)）

[5 计量特性 （2](#_Toc26815)）

[5.1 输出电阻 （2](#_Toc7582)）

[5.2 示值误差 （2](#_Toc7777)）

[5.3 零位误差 （3](#_Toc10533)）

[5.4 回程误差 （3](#_Toc24609)）

[5.5 轻敲变动量 （3](#_Toc31233)）

[5.6 指针偏转和输出电阻平稳性 （3](#_Toc25045)）

[6 校准条件 （3](#_Toc29740)）

[6.1 测量标准及其他设备 （3](#_Toc24867)）

[6.2 校准环境条件 （4](#_Toc27944)）

[6.3 校准用工作介质 （4](#_Toc9140)）

[7 校准项目和校准方法 （4](#_Toc13385)）

[7.1 校准项目 （4](#_Toc18575)）

[7.2 校准方法 （4](#_Toc20892)）

[8 校准结果表达 （6](#_Toc23813)）

[9 复校时间间隔 （6](#_Toc7821)）

[附录 A（远传压力表校准记录参考格式） （8](#_Toc26717)）

[附录 B（远传压力表校准结果参考格式） （9](#_Toc29350)）

[附录 C（远传压力表压力示值误差的不确定度评定示例） （10](#_Toc9170)）

[附录 D（远传压力表输出电阻示值误差的不确定度评定示例） （12](#_Toc19110)）

###  引 言

 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 1008-2008《压力计量名词术语及定义》与JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成本规范制定的基础性系列规范。

本规范参考了JJG 52-2013《弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表》、JJF 1415-2013《弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表型式评价大纲》、JB/T 10203-2000《远传压力表》的有关内容进行制定。

本规范为首次发布。

电位器式远传压力表校准规范

# 1 范围

本规范适用于电位器式远传压力表(以下简称远传压力表)的校准。

# 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1008-2008 压力计量名词术语及定义

JJG 52 弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表

JJF 1415 弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表型式评价大纲

JB/T 10203 远传压力表

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 术语和计量单位

## 3.1 术语

JJF 1001-2011、JJF 1008-2008 界定的及以下术语和定义适用于本规范。

3.1.1 远传压力表 long distance transmissive pressure gauge

将压力信号变换成电信号后能及时通过电缆传至远离压力测量点的压力表。

[JJF 1008-2008, 术语和定义4.8]

3.1.2 电位器式远传压力表 potentiometer-type long distance ransmissive pressure gauge

 使用电位器作为输出信号传感器的远传压力表。

## 3.2 计量单位

压力的法定计量单位为Pa (帕斯卡)，或是它的倍数单位：kPa (千帕斯卡)、MPa (兆帕斯卡)等表示；电阻的法定计量单位为Ω (欧姆)。

# 4 概述

远传压力表适用于对钢及铜合金不起腐蚀作用的液体、气体与蒸汽的压力测量。仪器内部设置一电位器式发送器，可把被测值以电量值传至远离测量点的二次仪表上，以实现集中检测和远距离控制。

远传压力表的工作原理：远传压力表由一个弹簧管压力表和一个电位器式发送器组成。仪表机械部分的作用原理与一般弹簧管压力表相同，由于电位器设置在齿轮传动机构上，因此当齿轮传动机构中的扇形齿轮产生偏转时，固定在扇形齿轮轴上的电刷也相应地在滑线电阻上滑行，从而使被测压力的变化变换为电阻值的变化，传至二次仪表上,指示出相应的压力值，同时一次仪表也指示出相应的压力值。

# 5 计量特性

## 5.1 输出电阻

远传压力表的输出电阻应符合表1的规定。

表1 输出电阻

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 输出电阻 | 发送器起始电阻 (Ω) | 发送器满度电阻 (Ω) |
| 电阻值  | 3～20  |  310～370  340～400  |

## 5.2 示值误差

远传压力表的示值误差应符合表2规定。

表2 准确度等级及最大允许误差

|  |  |
| --- | --- |
| 准确度等级(级) | 最大允许误差 (%) |
| 指示部分(按量程的百分比计算) | 输出电阻部分(按最大输出量程电阻的百分比计算) |
| 零位 | 测量上限的90%以上部分 | 其余部分 | 零位 | 测量上限的90%以上部分 | 其余部分 |
| 有止销 | 无止销 | 有止销 | 无止销 |
| 1.6 | 1.6 | ±1.6 | ±2.5 | ±1.6 | 1.6 | ±1.6 | ±2.5 | ±1.6 |
| 2.5 | 2.5 | ±2.5 | ±4.0 | ±2.5 | 2.5 | ±2.5 | ±4.0 | ±2.5 |

## 5.3零位误差

a) 带止销的远传压力表，在通大气的条件下，指针应紧靠止销，“缩格”应不超过表2规定的最大允许误差绝对值。

b) 没有止销的远传压力表，在通大气的条件下，指针应位于零位标志内，零位标志宽度应不超过表2规定的最大允许误差绝对值的2倍。

## 5.4回程误差

远传压力表的指示部分的回程误差和输出电阻部分的回程误差均应不大于相应部分最大允许误差的绝对值。

## 5.5 轻敲变动量

轻敲表壳前与轻敲表壳后，远传压力表的压力示值轻敲变动量应不大于指示部分最大允许误差绝对值的1/2、输出电阻轻敲变动量应不大于输出电阻部分最大允许误差的绝对值。

## 5.6 指针偏转和输出电阻平稳性

在测量过程中，指针偏转应平稳，无跳动或卡针现象；电位器电刷应运转均衡，无跳动和停滞现象。

注：以上指标要求不用于合格性判断，仅供参考。

# 6 校准条件

## 6.1 测量标准及其他设备

6.1.1 标准器

压力标准器最大允许误差绝对值应不大于被校远传压力表最大允许误差绝对值的1/4。可供选择的标准器有：

1. 弹性元件式精密压力表和真空表；
2. 活塞式压力计；
3. 双活塞式压力真空计；
4. 0.05级及以上数字压力计(年稳定性合格)；
5. 其他符合要求的标准器。

6.1.2其他仪器和辅助设备

* 1. 数字万用表或过程信号校验仪(不低于0.05级)；
	2. 压力(真空)源。

## 6.2 校准环境条件

温度：(20±5) ℃；

相对湿度：(5～85) %；

环境压力：大气压力；

远传压力表周围除地磁场外，应无影响其正常工作的外磁场；

仪表在校准前应在以上规定的环境条件下至少静置2 h。

## 6.3 校准用工作介质

 测量上限不大于0.25 MPa的远传压力表，工作介质为清洁的空气或无毒、无害和化学性能稳定的气体；测量上限大于0.25 MPa的远传压力表，工作介质为无腐蚀性的液体或根据标准器所要求使用的工作介质。

# 7 校准项目和校准方法

## 7.1 校准项目

远传压力表的校准项目包括零位误差、示值误差、回程误差、轻敲变动量、指针偏转和输出电阻平稳性。

## 7.2 校准方法

7.2.1 零位误差

在6.2规定的环境条件下，将远传压力表内腔与大气相通，并按正常工作位置放置，目测观察。

零位误差校准应在示值误差校准前后各做一次。

7.2.2 示值误差

a) 远传压力表的校准采用比较的方法进行，连接示意图见图2。

b) 校准点应按标有数字的分度线选取，真空部分测量上限按当地大气压90%以上选取。

c) 远传压力表示值误差校准时，从零点开始，然后均匀缓慢地加压至下一个校准点(即标准器的示值)，分别读取、记录被校远传压力表的示值(按分度值1/5估读)和输出电

图2 远传压力表连接示意图

导线

压力

标准器

远传

压力表

压力

发生器

数字万用表或过程信号校验仪

连接管

阻值，接着用手指轻敲一下远传压力表外壳，再读取被校远传压力表的示值和输出电阻值并记录，轻敲后被校远传压力表示值与标准器示值之差为该校准点指示部分的示值误差，轻敲后输出电阻值与理论输出电阻值之差为该校准点输出电阻部分的示值误差；如此依次在所选取的校准点进行校准直至测量上限，切断压力源(或真空源)，耐压3 min后，再依次逐点进行降压校准直至零位。取同一校准点升、降压测量的最大示值误差为远传压力表的示值误差。有正负两个压力量程的远传压力表应分别进行正负两个压力量程的示值误差校准。

d) 远传压力表的理论输出电阻值按式(1)计算：

 $R\_{t}=\frac{R\_{m}−R\_{0}}{P\_{r}}×(P\_{s}−P\_{0})+R\_{0} （1） $

式中：  

*Rt* ——远传压力表理论输出电阻值，Ω；

*R*m——远传压力表实测发送器满度电阻值(升、降压平均值)，Ω；

*R*0——远传压力表实测发送器起始电阻值(升、降压平均值)，Ω；

*P*r——远传压力表压力量程，MPa；

*P*s ——压力标准器示值，MPa；

*P*0 ——远传压力表测量范围下限值，MPa。

注：对真空表和压力真空表，若发送器起始电阻无法获得，可依据示值校准时选取的真空测量上限校准点的实测输出电阻值(升、降压平均值)与发送器满度电阻值(升、降压平均值)采用内插法计算求得。

7.2.3 回程误差

回程误差的校准在示值误差校准时进行，对同一校准点，在升压和降压测量时，轻敲表壳后压力示值之差的绝对值为指示部分的回程误差，输出电阻值之差的绝对值为输出电阻部分的回程误差。

7.2.4 轻敲变动量

轻敲变动量的校准在示值误差校准时进行，对同一校准点，在升压和降压测量时，轻敲表壳前与轻敲表壳后指针示值变化量和输出电阻值变化量分别为远传压力表指示部分和输出电阻部分的轻敲变动量。

# 8 校准结果表达

校准结果应在证书上反映。校准证书应至少包括以下信息：

1. 标题：“校准证书”；
2. 实验室名称和地址；
3. 进行校准的地点(如果与实验室的地址不同)；
4. 证书的唯一性标识(如编号)，每页及总页数的标识；
5. 客户的名称和地址；
6. 被校对象的描述和明确标识；
7. 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
8. 如果与校准结果的有效性应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
9. 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. 校准结果及其测量不确定度的说明；
13. 对校准规范的偏离的说明；
14. 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
15. 校准结果仅对被校对象有效的声明；
16. 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

# 9 复校时间间隔

远传压力表的校准间隔可根据使用环境及使用频繁程度确定，送校单位可根据实际情况自主决定复校时间间隔。复校时间间隔建议不超过6个月。

#### 附录 A

远传压力表校准记录参考格式

|  |  |
| --- | --- |
| 委托单位： | 记录编号： |
| 仪器名称： | 制造商：  |
| 型号规格：  | 出厂编号： |
| 测量范围： | 等级： 级 分度值：  |
| 校准地点： | 温度： ℃ 相对湿度： % |
| 标准器名称 | 型号/规格 | 出厂编号 | 不确定度/准确度等级/最大允差级/最大允许误差 | 证书编号 | 溯源机构 | 有效期 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 零位误差：  | 指针偏转和输出电阻平稳性：  |
| 发送器起始电阻：  | 发送器满度电阻：  |
| 校准依据：  |
| 指示部分校准：  |
| 标准器示值( ) | 轻敲表壳后示值( ) | 轻敲变动量( ) | 示值误差( ) | 回程误差( ) | *U*(示值误差) (*k*=2)( )  |
| 升压 | 降压 | 升压 | 降压 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 输出电阻校准： |
| 标准器示值( ) | 理论输出值( ) | 升压示值( ) | 降压示值( ) | 轻敲变动量( ) | 示值误差( ) | 回程误差( ) | *U*(示值误差) (*k*=2)( )  |
| 轻敲前 | 轻敲后 | 轻敲前 | 轻敲后 | 升压 | 降压 |
|  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 校准人员：  | 复核人员： | 校准日期： |

#### 附录 B

远传压力表校准结果参考格式

|  |
| --- |
| 证书编号： 第 页 共 页 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| B.1 零位误差： |
| B.2 发送器起始电阻： |  |
| B.3 发送器满度电阻： |  |
| B.4 指示部分、输出电阻校准： |
| 标准器示值( ) | 压力示值误差( ) | *U* (*k*=2)( ) | 理论输出电阻值( ) | 电阻示值误差( ) | *U* (*k*=2)( ) |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| B.5 压力示值回程误差： | 输出电阻回程误差： |
| B.6 压力示值轻敲变动量： | 输出电阻轻敲变动量： |
| B.7 指针偏转平稳性： | 输出电阻平稳性： |

以下空白

#### 附录 C

远传压力表压力示值误差的不确定度评定示例

C.1 测量方法

通过直接比较法，以准确度等级为0.05级，测量范围(0～4) MPa的ConST 211数字压力计为标准器，对型号规格为YTZ-150，准确度等级1.6级、测量范围(0～2.5) MPa、分度值0.05 MPa的红旗牌远传压力表进行校准。将数字压力计安装在校验台上并与被检表相连通，对系统进行造压，待整个测量系统平衡时，读取并记录压力示值。

C.2 测量条件

传压介质：去离子水。

校准环境条件：温度为21.3 ℃；相对湿度为15%。

C.3 建立数学模型

C.3.1 数学模型

 $∆P=P\_{i}−P\_{s}$ $ (C.1)$

式中：

Δ*P*——远传压力表压力示值误差，MPa；

*P*s ——压力标准器示值，MPa；

*P*i ——远传压力表压力示值，MPa。

C.3.2 灵敏系数

式$C.1$的灵敏系数为：

$$c\_{1}=\frac{∂△P}{∂P\_{i}}=1 (C.2) $$

$$c\_{2}=\frac{∂△P}{∂P\_{s}}=−1 (C.3) $$

C.4 压力示值的主要标准不确定度来源

1. 压力重复性测量引起的不确定度分量*u*1(*P*i)；
2. 压力表示值估读引入的不确定度分量*u*2(*P*i)；
3. 数字压力计引入的不确定度分量*u*3(*P*s)。

C.5 压力示值的标准不确定度分量的评定

C.5.1 压力重复性测量引起的不确定度分量*u*1(*P*i)

以1.5 MPa为例，对远传压力表分别进行5个升降压循环测量，输出电阻值分别为：1.49、1.49、1.49、1.50、1.49、1.49、1.49、1.49、1.49、1.50 MPa，则由重复测量引入的标准不确定度*u*1(*P*i)为：

 $u\_{1}\left（P\_{i}\right）=s\left（P\_{i}\right）=4.22×10^{−3} MPa $ （C.4）

C.5.2 压力表示值估读引入的不确定度分量*u*2(*P*i)

根据规定，压力表的估读误差为最小分度值的1/5，被校表的最小分度值为0.05 MPa，则区间半宽度a=0.025 MPa，服从均匀分布，则由被检压力表示值估读引入的B类不确定度*u*2(*P*i)为：

$$u\_{2}\left（P\_{i}\right）=\frac{0.025}{\sqrt{3}}=1.44×10^{−2} MPa （C.5）$$

在规范规定的温度范围内，由温度变化引入的标准不确定度分量可忽略不计。

C.5.3 数字压力计引入的不确定度分量*u*3(*P*s)

数字压力标准表的准确度等级为0.05级，满量程为4 MPa，则该标准表的最大允许误差绝对值MPEV=0.05%×4=0.002 MPa，区间半宽度a=0.002 MPa，服从均匀分布，取包含因子$k=\sqrt{3}$，则数字压力标准表引入的不确定度分量*u*3(*P*s)为：

$$u\_{3}\left（P\_{s}\right）=\frac{a}{\sqrt{3}}=\frac{0.002}{\sqrt{3}}=1.15×10^{−3} MPa （C.6）$$

压力测量不确定度分量汇总表见表C.1：

表C.1 压力测量不确定度分量汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 不确定度分量 | 不确定度来源 | *u*i(x) (MPa) | ci | |ci|*u*i(x) (MPa) |
| *u*1(*P*i) | 压力重复性测量 | 4.22×10-3 | 1 | 4.22×10-3 |
| *u*2(*P*i) | 压力示值估读 | 1.44×10-2 | 1.44×10-2 |
| *u*3(*P*s) | 压力标准器 | 1.15×10-3 | -1 | 1.15×10-3 |

C.6 压力测量的合成标准不确定度计算

因*u*1(*P*i)小于*u*2(*P*i)，只保留*u*2(*P*i)作为合成标准不确定度分量的计算，由于各不确定分量互不相关，故合成标准不确定度$u\_{c}\left(∆P\right)$的计算见式C.7所示：

$u\_{c}\left(∆P\right)=\sqrt{c\_{1}^{2}u\_{2}^{2}(P\_{i})+c\_{2}^{2}u\_{3}^{2}(P\_{s})} =1.50×10^{−2} MPa （C.7）$

C.7 确定扩展不确定度

取包含因子*k*=2，则扩展不确定度$U\left（∆P\right）=0.03 MPa$。

#### 附录 D

远传压力表输出电阻示值误差的不确定度评定示例

D.1 测量方法

远传压力表的校准依据流体静力学原理。以准确度等级为0.05级，测量范围(0～4) MPa的ConST 211数字压力计为标准器，通过直接比较法对型号规格为YTZ-150，准确度等级1.6级、测量范围(0～2.5) MPa、分度值0.05 MPa的红旗牌远传压力表进行校准。将数字压力计安装在校验台上并与被检表相连通，对系统进行造压，待整个测量系统平衡时，用多功能过程校验仪读取并记录电阻输出值。

D.2 测量条件

传压介质：去离子水。

校准环境条件：温度为21.3 ℃；相对湿度为15%。

D.3 建立数学模型

D.3.1 数学模型

 $∆R=R\_{i}−R\_{t}$ $ (D.1)$

$$R\_{t}=\frac{R\_{m}−R\_{0}}{P\_{r}}×(P\_{s}−P\_{0})+R\_{0} (D.2)$$

式中： Δ*R*——远传压力表输出电阻值示值误差，Ω；

*Ri ——*远传压力表输出电阻值，Ω；

*Rt ——*远传压力表理论输出电阻值，Ω；

*R*m——远传压力表实测发送器满度电阻值(升、降压平均值)，Ω；

*R*0——远传压力表实测发送器起始电阻值(升、降压平均值)，Ω；

*P*r——远传压力表压力量程，MPa；

*P*s——压力标准器示值，MPa；

*P*0 ——远传压力表测量范围下限值，MPa。

D.3.2 灵敏系数

式$D.1$的灵敏系数为：

$$c\_{1}=\frac{∂△R}{∂R\_{i}}=1 (D.3) $$

$$c\_{2}=\frac{∂△R}{∂P\_{s}}=−\frac{R\_{m}−R\_{0}}{P\_{r}}=−\frac{351.2−9.79}{2.5}=−136.564Ω/MPa (D.4) $$

D.4 输出电阻的主要标准不确定度来源

1. 电阻重复性测量引起的不确定度分量*u*1(*R*i)；
2. 过程信号校验仪引入的不确定度分量*u*2(*R*i)；
3. 数字压力计引入的不确定度分量*u*3(*P*s)。

D.5 输出电阻值的标准不确定度分量的评定

D.5.1 电阻重复性测量引起的不确定度分量*u*1(*R*i)

以1.5 MPa为例，对远传压力表分别进行5个升降压循环测量，输出电阻值分别为：217.7、 217.8、217.6、217.8、217.7、217.8、217.7、217.7、217.7、217.7 Ω，则由电阻重复测量引入的标准不确定度*u*1(*R*i)为：

 $u\_{1}\left（R\_{i}\right）=s\left（R\_{i}\right）=6.32×10^{−2} Ω $ （D.5）

 因过程校验仪分辨力引入的不确定度分量小于重复性测量引入的不确定度分量，故在合成标准不确定度中仅保留*u*1(*R*i)。

D.5.2 过程信号校验仪引入的不确定度分量*u*2(*R*i)

过程信号校验仪电阻表在测量范围内符合0.05级，区间半宽度a=1.09×10-1，服从均匀分布，取包含因子$k=\sqrt{3}$，则由过程校验仪引入的不确定度分量*u*2(*R*i)如下：

$$u\_{2}\left（P\_{i}\right）=\frac{a}{k}=\frac{1.09×10^{−1}}{\sqrt{3}}=6.29×10^{−2} Ω （D.6）$$

D.5.3 数字压力计引入的不确定度分量*u*3(*P*s)

数字压力标准表的准确度等级为0.05级，满量程为4 MPa，区间半宽度a=0.002 MPa，服从均匀分布，取包含因子$k=\sqrt{3}$，则数字压力标准表引入的B类不确定度分量*u*3(*P*s)为：

$$u\_{3}\left（P\_{s}\right）=\frac{a}{\sqrt{3}}=\frac{0.002}{\sqrt{3}}=1.15×10^{−3} MPa (D.7)$$

其中，由$R\_{m}$与$R\_{0}$引入的不确定分量较小，故忽略不计。

输出电阻测量不确定度分量汇总表见表D.1：

表D.1 输出电阻测量不确定度分量汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 不确定度分量 | 不确定度来源 | *u*i(x)  | ci  | |ci|*u*i(x) (Ω) |
| *u*1(*R*i) | 电阻重复性测量 | 6.32×10-2 Ω | 1 | 6.32×10-2  |
| *u*2(*R*i) | 过程信号校验仪 | 6.29×10-2 Ω | 6.29×10-2 |
| *u*3(*P*s) | 数字压力计 | 1.15×10-3 MPa | -136.564 Ω/MPa | 1.57×10-1 |

D.6 输出电阻的合成标准不确定度计算

由于各不确定分量互不相关，故合成标准不确定度*u*c(∆*R*)的计算见式D.8所示：

$u\_{c}\left(∆R\right)=\sqrt{c\_{1}^{2}[u\_{1}^{2}\left(R\_{i}\right)+u\_{2}^{2}\left(R\_{i}\right)]+c\_{2}^{2}u\_{3}^{2}(P\_{s})} ≈0.18 Ω (D.8)$

D.7 确定扩展不确定度

取包含因子*k*=2，则输出电阻的扩展不确定度$U\left（∆R\right）=0.36 Ω$。

JJF (新) \*\*—202\*