

Qom Alliage	کد: P43	روش اجرایی تخمین عدم قطعیت	
صفحه: 2 از 6	بازنگری: صفر		

1- هدف و دامنه کاربرد:

هدف از تدوین این روش اجرایی محاسبه و تخمین عدم قطعیت آزمونهایی است که در داخل آزمایشگاه انجام می شوند. این روش اجرایی برای کلیه آزمون های مشمول در دامنه کاری آزمایشگاه که به روش استاندارد انجام می شوند، کاربرد دارد.

2- مسؤولیت ها:

مسئول فنی آزمایشگاه مسؤولیت حصول اطمینان از حسن اجرای این روش را بر عهده دارد.

3- تعاریف:

اندازه ده (Measured): کمیتی خاص که در معرض اندازه گیری است.

نتیجه اندازه گیری (Result of Measurement): مقدار کیفی و کمی نسبت داده شده به یک اندازه ده که توسط اندازه گیری به دست آمده باشد.

عدم قطعیت اندازه گیری (Uncertainty of Measurement): پارامتری مربوط به یک نتیجه اندازه گیری است و پراکندگی مقادیری که به طور معقول می توان به اندازه ده نسبت داد را مشخص می کند. این پارامتر می تواند یک انحراف استاندارد یا مضارب از آن باشد.

تابع توزیع (Distribution Function): تابعی که به ازای هر مقدار X احتمالی را مشخص می کند که با آن احتمال یک متغیر X برابر یا کمتر از X باشد.

توزیع نرمال (Normal Distribution): متوسط یا بهترین مقدار X به طوری که نیمی از نتایج بیشتر از آن و نیمی کمتر از آن باشند.

واریانس (Variance): معیاری از پراکندگی است و بر اساس فرمول زیر محاسبه می شود.

$$s^2 = \left(\frac{1}{n-1}\right) \sum (X_i - \bar{X})^2$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum X_i$$

انحراف استاندارد (Standard Deviation): بر اساس فرمول زیر محاسبه می شود.

$$S = \sqrt{(\sum X_i - \bar{X})^2 / (n-1)}$$

ضریب اطمینان، سطح اطمینان (Confidence Level, Confidence Coefficient):

مقدار $(1-a)$ احتمال مربوط به یک فاصله اطمینان یا یک فاصله پوشش آماری که بر حسب درصد بیان می شود.

4- روش کار:

خطاها و عدم قطعیتها می توانند از منابع زیر به وجود آیند:

1- تجهیز اندازه گیری

Qom Alliage	کد: P43	روش اجرایی تخمین عدم قطعیت	
صفحه: 3 از 6	بازنگری: صفر		

2- اقلامی که مورد اندازه گیری قرار می گیرند.

3- تعریف ناقص آزمون

4- تحقق ناقص روش آزمون

5- فرایند اندازه گیری

6- عدم قطعیت های وارد شده

7- مهارت اپراتور

8- نمونه برداری

9- محیط

جهت تخمین عدم قطعیت ابتدا باید مولفه های (خطاها) تاثیر گذار بر نتیجه اندازه گیری را شناسایی کرده و مقدار عددی هر یک را بر حسب واحد اندازه گیری به دست آورد. مولفه های تاثیر گذار روی نتیجه اندازه گیری یا به عبارتی ایجاد کننده عدم قطعیت به دو روش اندازه گیری می شوند.

4-1 عدم قطعیت نوع A: مؤلفه هایی که ذاتی بوده و در طول فرآیند ثابت نیست به کمک روشهای آماری محاسبه می شوند. یک نمونه توسط یک ارزیاب و با یک ابزار چندین بار اندازه گیری شده و میانگین $\bar{X}$ و انحراف استاندارد S نتایج محاسبه می گردد. مطابق فرمول ذیل مقدار عدم قطعیت نوع A محاسبه می شود .

$$U_A = K \left(\frac{S}{\sqrt{n}} \right)$$

مقدار $K=t_{95\%}$ با توجه به جدول صفحه بعد تعیین می گردد. در این جدول درجه آزادی ، تعداد تکرار منهای 1 میباشد . اگر تعداد تکرار بزرگتر یا مساوی 30 باشد $K=1.96$ بوده و تابع توزیع نرمال می باشد.



روش اجرایی تخمین عدم قطعیت

کد: P43

Qom Alliage

بازنگری: صفر

صفحه: 4 از 6

تعداد درجات آزادی	t ₉₅	تعداد درجات آزادی	t ₉₅
1	12/706	16	2/120
2	4/303	17	2/110
3	3/182	18	2/101
4	2/776	19	2/093
5	2/571	20	2/086
6	2/447	21	2/080
7	2/365	22	2/074
8	2/306	23	2/069
9	2/262	24	2/064
10	2/228	25	2/060
11	2/201	26	2/056
12	2/179	27	2/052
13	2/160	28	2/048
14	2/145	29	2/045
15	2/131	30 ≤	1/96

یادآوری 1: خطای تمایل اندازه گیریها که برابر با اختلاف میانگین اندازه گیری ها با اندازه مرجع می باشد نیز به عدم قطعیت فوق اضافه می گردد. منوط به اینکه اندازه مرجع مشخص باشد در غیر اینصورت خطای تمایل صفر در نظر گرفته می شود.

4-2- عدم قطعیت نوع B: مؤلفه هایی که به روش غیر آماری تعیین می شوند. منابع این مؤلفه ها شامل موارد زیر می باشند و با U_b نمایش داده می شوند.

4-2-1- عدم قطعیت ناشی از اطلاعات قبلی اندازه گیری

4-2-2- عدم قطعیت ناشی از رفتار و خواص رفتار و خواص مواد و ابزارها: مقدار این عدم قطعیت بر حسب شرایط به یکی از حالات سه گانه زیر محاسبه می شوند:

الف) توزیع مستطیلی: برای مواقعی که مقادیر مبتنی به توزیعهای از پیش فرض شده (prior) تجهیزات اندازه گیری که نتایج را به صورت دیجیتال نمایش می دهند به کار می رود و مقدار آن از فرمول $u_B = \pm \left(\frac{a}{\sqrt{3}} \right)$ تعیین می شود که a بسته به نوع خواص یا رفتار در دستورالعمل های مربوط تعریف و مقدار آن گزارش می شود. از فرمول این توزیع برای تخمین عدم قطعیت مؤلفه های زیر استفاده می شود که شرح آن در دستورالعملهای مربوطه آورده شده است.

مؤلفه تاثیر نیروی ارشمیدس (یک میلیونیم جرم وزنه) در کالیبراسیون وزنه ها

مؤلفه قابلیت خطی بودن در کالیبراسیون تجهیزات (ترازوها – دماسنجها- فشار سنجها و ...) که در کالیبراسیون کاربرد دارد.

مؤلفه تفکیک پذیری تجهیزات اندازه گیری (ترازوها – ظروف حجمی و ...) که هم در کالیبراسیون و هم در آزمون مؤثر است.

Qom Alliage	کد: P43	روش اجرایی تخمین عدم قطعیت	
صفحه: 5 از 6	بازنگری: صفر		

مؤلفه پسماند برای تجهیزات (ترازو - دماسنج و ...) که در کالیبراسیون مؤثر است.

مؤلفه دما در کالیبراسیون و آزمون ظروف حجمی

ب) توزیع U شکل: برای داده هایی که احتمال وجود نتیجه در دو انتهای فاصله مشخص شده وجود دارد. برای مثال ترموستاتی که دمای اتاق را کنترل می نماید و به روی درجه حرارت خاصی تنظیم شده است و یا ضریب انبساط طولی در اندازه گیری طول. در

این موارد از توزیع U شکل با فرمول $u_B = \pm \left(\frac{a}{\sqrt{2}} \right)$ برای تخمین عدم قطعیت استفاده می شود.

ج) توزیع مثلثی: برای داده هایی که احتمال وجود نتیجه در مرکز بیشتر از دامنه نوسان باشد. برای مثال مؤلفه حجم برای ظروف حجمی که به صورت $U \pm n$ cc معرفی می شود، به کار می رود و فرمول آن $u = \frac{a}{\sqrt{6}}$ می باشد.

د) توزیع نرمال: برای داده هایی که احتمال وجود نتیجه از تابع توزیع نرمال تبعیت می کند. مانند مقدار عدم قطعیت در گزارش کالیبراسیون ابزار. و از فرمول $u = \frac{a}{1.96}$ محاسبه می گردد.

تبصره: هرگاه دلیل کافی برای انتخاب نوع توزیع نداشته باشیم از توزیع مستطیلی استفاده می کنیم.

U_b برابر با جمع برداری عوامل مختلف تاثیر گذار می باشد.

$$U_b = k(u_{b1} + u_{b2} + \dots + u_{bn})$$

K	سطح اطمینان
1/96	95
3	99

4-3) محاسبه عدم قطعیت که با U_T نمایش می دهیم و ترکیب مؤلفه های A و B با فرمول $U_{(M)} = \sqrt{(U_A^2 + U_B^2)}$ محاسبه می شود.

4-4) گزارش نهایی به صورت اعلام مقدار نتیجه و عدم قطعیت به صورت $Y = y \pm U$ و بیان سطح اطمینان خواهد بود. که Y اندازه ده و y بهترین مقدار برای کمیت مورد نظر و U عدم قطعیت گسترده می باشد.

5- مدارک مرتبط:

- فرم تخمین عدم قطعیت (43F01)

6- گیرندگان:

- مدیرعامل
- مدیر کارخانه / نماینده مدیریت
- مدیر بازرگانی
- مسئول فنی آزمایشگاه
- رئیس تولید
- مسئول کیفی آزمایشگاه

Qom Alliage	کد: P43	روش اجرایی تخمین عدم قطعیت	
صفحه: 6 از 6	بازنگری: صفر		

7- پیوست:

ندارد.