

ICS 17.040.30  
N 12



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21117—2007

GB/T 21117—2007

## 磁致伸缩液位计

Magnetostrictive liquid level meter

中华人民共和国  
国家标准  
磁致伸缩液位计  
GB/T 21117—2007

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24 千字

2008年1月第一版 2008年1月第一次印刷

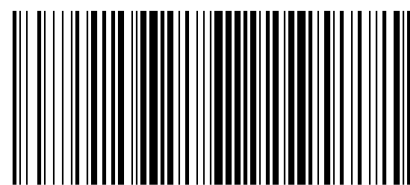
\*

书号:155066·1-30394 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 21117-2007

2007-10-11 发布

2007-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 产品分类 .....	2
5 基本参数 .....	2
6 技术要求 .....	3
7 试验方法 .....	5
8 检验规则 .....	7
9 标志、使用说明书 .....	8
10 包装、贮存、运输 .....	9
附录 A (规范性附录) 与准确度有关的计算方法 .....	10

上述式中： $y'_{Uij}$ ——正行程第  $i$  个校准点第  $j$  次的液位计理论输出值；  
 $y'_{Dij}$ ——反行程第  $i$  个校准点第  $j$  次的液位计理论输出值；  
 $n$ ——循环试验次数。

满量程输出值  $Y_{FS}$  的计算公式按公式(A.9)：

$$Y_{FS} = b \cdot |x_H - x_L| \quad \dots\dots\dots (A.9)$$

式中：

$b$ ——最小二乘直线方程的斜率；

$x_H, x_L$ ——分别为液位计的测量上、下限值。

非线性度  $\xi_L$  的计算按公式(A.10)：

$$\xi_L = \frac{|\overline{y'_i} - (a + b \cdot x'_i)|_{\max}}{Y_{FS}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.10)$$

式中：

$a, b$ ——分别为最小二乘直线方程的截距和斜率；

$x'_i$ ——第  $i$  个校准点的值，液位计的理想输入值；

$\overline{y'_i}$ ——第  $i$  个校准点的总理论平均值，由式(A.8)计算得到；

$Y_{FS}$ ——满量程输出值，由公式(A.9)计算得到。

回差  $\xi_H$  的计算按公式(A.11)：

$$\xi_H = \frac{|\overline{y'_{Ui}} - \overline{y'_{Di}}|_{\max}}{Y_{FS}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.11)$$

式中：

$\overline{y'_{Ui}}$ ——第  $i$  个校准点的正行程理论平均值；

$\overline{y'_{Di}}$ ——第  $i$  个校准点的反行程理论平均值；

$Y_{FS}$ ——满量程输出值。

重复性  $\xi_R$  的计算按公式(A.12)：

$$\xi_R = \frac{c \cdot S}{Y_{FS}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.12)$$

其中： $S$  为液位计在整个测量范围内的子样标准偏差，计算按公式(A.13)：

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (\sum_{j=1}^n (y'_{Uij} - \overline{y'_{Ui}})^2 + (y'_{Dij} - \overline{y'_{Di}})^2)}{2m(n-1)}} \quad \dots\dots\dots (A.13)$$

式中：

$\overline{y'_{Ui}}$ ——第  $i$  个校准点的正行程理论平均值；

$\overline{y'_{Di}}$ ——第  $i$  个校准点的反行程理论平均值；

$y'_{Uij}$ ——正行程第  $i$  个校准点第  $j$  次的液位计理论输出值；

$y'_{Dij}$ ——反行程第  $i$  个校准点第  $j$  次的液位计理论输出值；

$Y_{FS}$ ——满量程输出值；

$m$ ——校准点个数；

$n$ ——循环试验次数；

$c$ ——包含因子， $c = t_{0.95}$  ( $t$  分布， $n=3$  时， $c=4.303$ )。

附录 A  
(规范性附录)  
与准确度有关的计算方法

设在液位计的整个测量范围内有  $m$  个校准点,进行  $n$  次正行程校准试验,则在任一校准点上分别有  $n$  组正行程校准数据,共计  $N=2mn$  组。将这  $N$  组数据按照测量的先后顺序排列成一维数组,得  $x_k, y_k (k=1\sim N)$ 。

液位计的参比直线采用最小二乘直线,其方程见公式(A.1):

$$Y_{LS} = a + bx \quad \dots\dots\dots(A.1)$$

其中:截距  $a$  和斜率  $b$  的计算按公式(A.2)、(A.3):

$$a = \frac{\sum x_k^2 \cdot \sum y_k - \sum x_k \cdot \sum x_k y_k}{N \sum x_k^2 - (\sum x_k)^2} \quad \dots\dots\dots(A.2)$$

$$b = \frac{N \sum x_k y_k - \sum x_k \cdot \sum y_k}{N \sum x_k^2 - (\sum x_k)^2} \quad \dots\dots\dots(A.3)$$

各校准点的示值误差  $\Delta$  的计算按公式(A.4):

$$\Delta = y_k - (a + b \cdot x_k) \quad \dots\dots\dots(A.4)$$

上述式中:

$$\begin{aligned} \sum x_k &= x_1 + x_2 + \dots + x_N; \\ \sum y_k &= y_1 + y_2 + \dots + y_N; \\ \sum x_k y_k &= x_1 y_1 + x_2 y_2 + \dots + x_N y_N; \\ \sum x_k^2 &= x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2; \end{aligned}$$

$N$ ——校准数据组的个数;

$a, b$ ——分别为最小二乘直线方程的截距和斜率;

$x_k$ —— $N$  组校准数据中,第  $k$  个校准点的标准尺示值数据;

$y_k$ —— $N$  组校准数据中,第  $k$  个校准点的液位计输出值数据。

为计算方便,需要将所有数据归一化到统一的校准点坐标上,计算按公式(A.5):

$$y'_{ij} = y_{ij} + b \cdot (x'_i - x_{ij}) \quad \dots\dots\dots(A.5)$$

式中:

$y'_{ij}$ ——第  $i$  个校准点第  $j$  次的液位计理论输出值;

$y_{ij}$ ——第  $i$  个校准点第  $j$  次的液位计实际输出值;

$x'_i$ ——第  $i$  个校准点值,液位计的理想输入值;

$x_{ij}$ ——第  $i$  个校准点第  $j$  次的标准尺示值,液位计实际输入值;

$b$ ——最小二乘直线方程的斜率。

正行程理论平均值  $\overline{y'_{Ui}}$  见公式(A.6):

$$\overline{y'_{Ui}} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y'_{Uij} \quad \dots\dots\dots(A.6)$$

反行程理论平均值  $\overline{y'_{Di}}$  见公式(A.7):

$$\overline{y'_{Di}} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y'_{Dij} \quad \dots\dots\dots(A.7)$$

总理论平均值  $\overline{y'_i}$  见公式(A.8):

$$\overline{y'_i} = (\overline{y'_{Ui}} + \overline{y'_{Di}})/2 \quad \dots\dots\dots(A.8)$$

前 言

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会第一分技术委员会归口。

本标准起草单位:北京航天神舟测控仪器有限公司、上海工业自动化仪表研究所、沈阳仪表科学研究所、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、北京航天计量测试技术研究所。

本标准主要起草人:潘年茂、程言峰、李永清、徐秋玲、李竞武、冯晓升、金丽辉、潘岩、缪寅宵、潘抒平。

本标准为首次制定。