

洞体应变仪计量校准试验报告

1 . 试验目的

在《洞体应变仪校准规范》（以下简称“校准规范”）制定过程中，为了合理的确定各校准项目的技术要求及方法，我们选取台网中广泛应用的SSY型伸缩仪作为校准对象，按照校准规范制定的校准方法对各项目进行测试，验证该校准规范的正确性、可行性和可操作性。

2. 试验情况

2.1基本情况

被校设备：SSY型伸缩仪（基线长20m）

校准地点：武汉地震台九峰山洞（温度19.6℃，湿度69.7%）

校准设备：（1）激光干涉仪
（2）数据采集器

2.2校准项目

校准现场见图1所示。



图1 伸缩仪校准

(1) 灵敏度

分量：北南向

	输入	仪器输出	灵敏度
	干涉仪读数		
序号	ΔL (μm)	y (V)	n (V/m)
1	81.5	4.16588	5.1203×10^4
2	81.45	4.16778	
3	81.52	4.16234	
4	81.58	4.17022	
5	81.44	4.17345	
6	81.47	4.16823	
7	81.56	4.17371	
8	81.51	4.17024	
9	81.49	4.16922	
10	81.47	4.16855	
平均值	81.499	4.168962	

分量：东西向

	输入	仪器输出	灵敏度
	干涉仪读数		
序号	ΔL (μm)	y (V)	n (V/m)
1	80.86	4.20337	5.2008×10^4
2	80.95	4.21778	
3	80.78	4.19235	
4	80.82	4.19922	
5	80.9	4.21045	
6	80.81	4.19824	
7	80.76	4.18933	
8	80.96	4.22024	
9	80.88	4.20622	
10	80.92	4.21866	
平均值	80.864	4.20559	

(2) 分辨力

校准结果：

固体潮推算伸缩仪分辨力计算表

分量：北南向

i	日期和时间	理论值 d_i (10^{-9})	时间间隔 T_i (min)	观测值 d'_i (10^{-10})	归一化 d''_i (10^{-10})	拟合值 \bar{d}''_i (10^{-10})	差值 $\Delta d''_i$ (10^{-10})
-7	13: 44	38.431	32	596.795	-577.101		
-6	13: 46	38.600	30	598.849	-579.087	-581.305	2.22
-5	13: 49	38.834	27	601.865	-582.004	-583.305	1.30
-4	13: 52	39.044	24	604.280	-584.339	-585.305	0.97
-3	13: 55	39.229	21	606.625	-586.607	-587.305	0.70
-2	13: 59	39.439	17	610.119	-589.985	-589.305	0.68
-1	14: 04	39.638	12	612.207	-592.004	-591.305	0.70
0	14: 16	39.838	0	618.219	-597.818	-593.305	4.51
1	14: 28	39.641	12	613.382	-593.140	-591.305	1.84
2	14: 33	39.443	17	613.093	-592.861	-589.305	3.56
3	14: 37	39.236	21	609.721	-589.600	-587.305	2.30
4	14: 40	39.052	24	606.969	-586.939	-585.305	1.63
5	14: 43	38.844	27	602.795	-582.903	-583.305	0.40
6	14: 46	38.612	30	598.480	-578.730	-581.305	2.58
7	14: 48	38.444	32	595.399	-575.751		
$K = -0.967$				分辨率 $\Delta d''_{i \max} = 4.51 \times 10^{-10}$			

分量：东西向

i	日期和时间	理论值 d_i (10^{-9})	时间间隔 T_i (min)	观测值 d'_i (10^{-10})	归一化 d''_i (10^{-10})	拟合值 \bar{d}''_i (10^{-10})	差值 $\Delta d''_i$ (10^{-10})
-7	13: 33	34.255	46	244.374	-419.834		
-6	13: 36	34.431	43	246.283	-423.114	-425.347	2.23
-5	13: 40	34.648	39	248.603	-427.100	-427.347	0.25
-4	13: 44	34.845	35	250.651	-430.618	-429.347	1.27
-3	13: 49	35.061	30	251.357	-431.832	-431.347	0.48
-2	13: 55	35.277	24	253.241	-435.068	-433.347	1.72
-1	14: 02	35.468	17	255.422	-438.815	-435.347	3.47
0	14: 19	35.657	0	257.050	-441.612	-437.347	4.27

1	14: 36	35.456	17	255.609	-439.137	-435.347	3.79
2	14: 43	35.261	24	252.603	-433.972	-433.347	0.62
3	14: 49	35.043	30	251.780	-432.558	-431.347	1.21
4	14: 54	34.825	35	250.332	-430.071	-429.347	0.72
5	14: 58	34.627	39	248.329	-426.629	-427.347	0.72
6	15: 02	34.409	43	245.928	-422.505	-425.347	2.84
7	15: 05	34.232	46	244.00456	-419.200		
$K = -1.718$				分辨力 $\Delta d_i''_{\max} = 4.27 \times 10^{-10}$			

经计算北南向NS分辨力为 4.51×10^{-10} ，东西向EW分辨力 4.27×10^{-10} 。

(3) 量程
校准结果:

量程测试数据表格

分量: 北南向

序号	干涉仪读数 (μm)	应变量 (10^{-6})
1	10.22	0.511
2	20.43	1.0215
3	30.64	1.532
4	40.82	2.041
5	50.98	2.549
6	61.21	3.0605
7	71.45	3.5725
8	81.5	4.075
9	91.81	4.5905
10	101.85	5.0925

分量: 东西向

序号	干涉仪读数 (μm)	应变量 (10^{-6})
1	10.31	0.5155
2	20.58	1.029
3	30.77	1.5385
4	40.88	2.044
5	50.98	2.549
6	60.73	3.0365
7	70.68	3.534

8	80.86	4.043
9	91.13	4.5565
10	102.18	5.109

量程由以上可得出北南向： 5.09×10^{-6} ，东西向： 5.11×10^{-6} 。

(4) 线性度误差

校准结果：

线性度误差数据表格

分量：北南向

序号	干涉仪读数 (μm)	应变变量 (10^{-6})	输出电压值 (mV)	拟合值 (mV)	线性偏差 (mV)
1	10.22	0.511	525.22	527.9912	2.771154
2	20.43	1.0215	1052.68	1050.334	2.345806
3	30.64	1.532	1569.39	1572.677	3.287235
4	40.82	2.041	2096.31	2093.485	2.824523
5	50.98	2.549	2618.68	2613.271	5.40948
6	61.21	3.0605	3138.18	3136.637	1.543241
7	71.45	3.5725	3660.64	3660.515	0.125402
8	81.5	4.075	4165.88	4174.672	8.792047
9	91.81	4.5905	4698.33	4702.131	3.801082
10	101.85	5.0925	5222.18	5215.777	6.403068
			$\Delta y_{FS} = 5222.18$	$\Delta y_{\max} = 8.79$	
线性度误差 $d = 0.17\%$				合格否 (Y/N)	Y

分量：东西向

序号	干涉仪读数 (μm)	应变变量 (10^{-6})	输出电压值 (mV)	拟合值 (mV)	线性偏差 (mV)
1	10.31	0.5155	534.02	528.3756	5.644395
2	20.58	1.029	1068.16	1062.424	5.735973
3	30.77	1.5385	1584.23	1592.312	8.082384
4	40.88	2.044	2099.32	2118.041	18.72067
5	50.98	2.549	2641.81	2643.249	1.438957
6	60.73	3.0365	3155.52	3150.257	5.263047

7	70.68	3.534	3679.68	3667.665	12.01489
8	80.86	4.043	4203.37	4197.033	6.336539
9	91.13	4.5565	4738.33	4731.082	7.248117
10	102.18	5.109	5291.69	5305.691	14.00094
			$\Delta y_{FS}=5291.69$	$\Delta y_{\max}=18.72$	
线性度误差 $d=0.35\%$				合格否 (Y/N)	Y

线性度误差校准结果北南向：0.17%，东西向0.35%。