

ICS 07. 060
N 93

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 118—2014
替代 SL 118—95

应变控制式三轴仪校验方法

Code for calibration of strain-controlled triaxial apparatus

2014-09-10 发布

2014-12-10 实施



中华人民共和国水利部 发布

http://www.bx.com
水利造价信息网

中华人民共和国水利部

关于批准发布水利行业标准的公告
(切土环刀校验方法、光电式液塑限测定仪
校验方法、固结仪校验方法、渗透仪
校验方法、应变控制式无侧限压缩仪
校验方法、应变控制式三轴仪校验方法)

2014 年第 49 号

中华人民共和国水利部批准《光电式液塑限测定仪校验方法》(SL 113—2014)、《应变控制式无侧限压缩仪校验方法》(SL 117—2014)、《渗透仪校验方法》(SL 115—2014)、《应变控制式三轴仪校验方法》(SL 118—2014)、《固结仪校验方法》(SL 114—2014)、《切土环刀校验方法》(SL 110—2014) 为水利行业标准，现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	光电式液塑限测定仪校验方法	SL 113—2014	SL 113—95	2014. 9. 10	2014. 12. 10
2	应变控制式无侧限压缩仪校验方法	SL 117—2014	SL 117—95	2014. 9. 10	2014. 12. 10
3	渗透仪校验方法	SL 115—2014	SL 115—95	2014. 9. 10	2014. 12. 10
4	应变控制式三轴仪校验方法	SL 118—2014	SL 118—95	2014. 9. 10	2014. 12. 10
5	固结仪校验方法	SL 114—2014	SL 114—95	2014. 9. 10	2014. 12. 10
6	切土环刀校验方法	SL 110—2014	SL 110—95	2014. 9. 10	2014. 12. 10

水利部

2014 年 9 月 10 日

水利部司局及人员名单

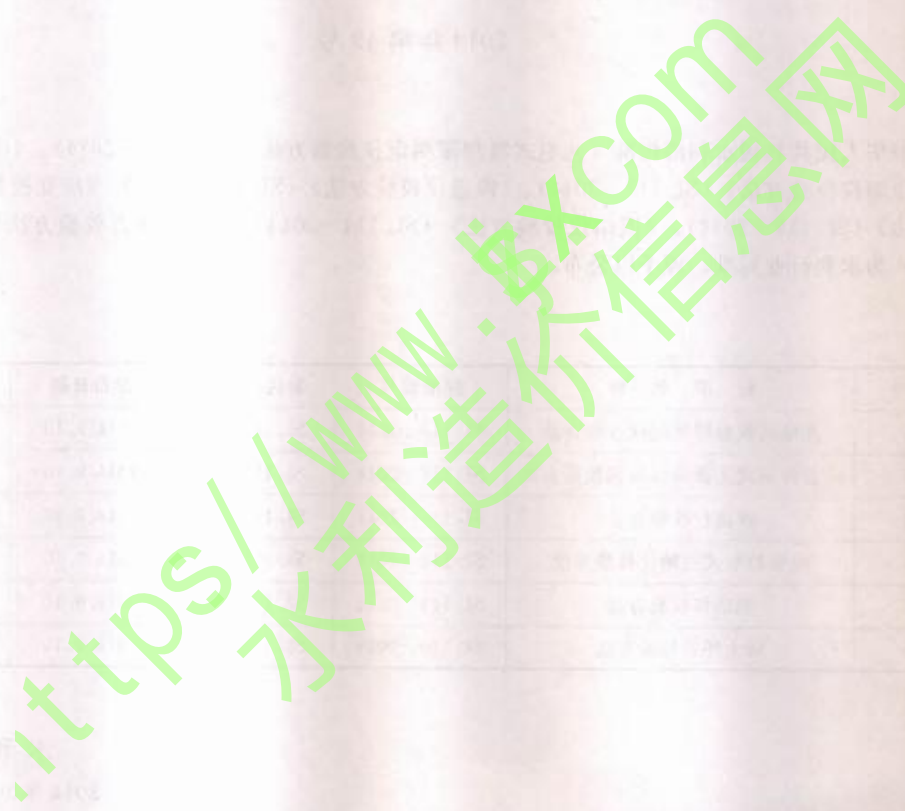
水利部办公厅主任 李国英
水利部办公厅副主任 李国英
水利部办公厅主任 李国英
水利部办公厅副主任 李国英
水利部办公厅主任 李国英
水利部办公厅副主任 李国英

水利部办公厅

水利部办公厅主任 李国英
水利部办公厅副主任 李国英
水利部办公厅主任 李国英
水利部办公厅副主任 李国英
水利部办公厅主任 李国英
水利部办公厅副主任 李国英

姓名	职务	性别	民族	出生年月	籍贯	学历	学位	职称	党派
李国英	主任	男	汉族	1952.10	山东烟台	大学		高级工程师	中共党员
王德胜	副主任	男	汉族	1955.03	河南郑州	大学		高级工程师	中共党员
张为民	副主任	男	汉族	1958.07	湖北武汉	大学		高级工程师	中共党员
陈永清	副主任	男	汉族	1960.11	浙江杭州	大学		高级工程师	中共党员
刘国栋	副主任	男	汉族	1962.05	江苏南京	大学		高级工程师	中共党员
孙为民	副主任	男	汉族	1965.09	安徽合肥	大学		高级工程师	中共党员
周为民	副主任	男	汉族	1968.12	湖南长沙	大学		高级工程师	中共党员
吴为民	副主任	男	汉族	1970.06	江西九江	大学		高级工程师	中共党员
郑为民	副主任	男	汉族	1972.02	福建福州	大学		高级工程师	中共党员
冯为民	副主任	男	汉族	1975.08	广东广州	大学		高级工程师	中共党员
朱为民	副主任	男	汉族	1978.04	广西柳州	大学		高级工程师	中共党员
李为民	副主任	男	汉族	1980.10	四川成都	大学		高级工程师	中共党员
王为民	副主任	男	汉族	1982.01	云南昆明	大学		高级工程师	中共党员
张为民	副主任	男	汉族	1985.05	贵州贵阳	大学		高级工程师	中共党员
陈为民	副主任	男	汉族	1988.09	海南海口	大学		高级工程师	中共党员
刘为民	副主任	男	汉族	1990.12	宁夏银川	大学		高级工程师	中共党员
孙为民	副主任	男	汉族	1992.06	新疆乌鲁木齐	大学		高级工程师	中共党员
周为民	副主任	男	汉族	1995.10	青海西宁	大学		高级工程师	中共党员
吴为民	副主任	男	汉族	1998.03	甘肃兰州	大学		高级工程师	中共党员
郑为民	副主任	男	汉族	2000.07	陕西西安	大学		高级工程师	中共党员
冯为民	副主任	男	汉族	2002.11	山西太原	大学		高级工程师	中共党员
朱为民	副主任	男	汉族	2005.05	内蒙古呼和浩特	大学		高级工程师	中共党员
李为民	副主任	男	汉族	2008.09	吉林长春	大学		高级工程师	中共党员
王为民	副主任	男	汉族	2010.12	黑龙江哈尔滨	大学		高级工程师	中共党员
张为民	副主任	男	汉族	2012.06	辽宁沈阳	大学		高级工程师	中共党员
陈为民	副主任	男	汉族	2015.10	河北石家庄	大学		高级工程师	中共党员
刘为民	副主任	男	汉族	2018.03	河南郑州	大学		高级工程师	中共党员
孙为民	副主任	男	汉族	2020.07	湖北武汉	大学		高级工程师	中共党员
周为民	副主任	男	汉族	2022.11	湖南长沙	大学		高级工程师	中共党员

水利部办公厅
2024年11月



目 录

前言	IV
1 范围	1
2 引用文件	1
3 概述	1
4 技术要求	2
4.1 一般要求	2
4.2 校验性能要求	2
5 校验条件	2
5.1 环境条件	2
5.2 校验器具	3
6 校验项目和校验方法	3
6.1 校验项目	3
6.2 校验方法	3
7 校验结果和校验周期	6
7.1 校验结果	6
7.2 校验周期	6
附录 A 应变控制式三轴仪校验记录表	7
附录 B 应变控制式三轴仪校验证书和结果通知书格式	9
附录 C 常用玻璃量器衡量法 $K(t)$ 值表	11

前 言

根据水利部水利行业标准制修订计划安排,按照JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》的要求,对SL 118—95《应变控制式三轴仪校验方法》进行修订。

本标准共7章和3个附录,主要技术内容包括:应变控制式三轴仪的技术要求、校验条件、校验项目和校验方法、校验结果和校验周期等。

本次修订的主要内容包括:

- 增加了前言;
- 增加了引用文件;
- 增加了首次校验、后续校验项目;
- 增加了位移传感器校验方法;
- 增加了压力传感器校验方法;
- 增加了附录A、附录B和附录C。

本标准全文推荐。

本标准批准部门:中华人民共和国水利部。

本标准主持机构:水利部综合事业局。

本标准解释单位:水利部综合事业局。

本标准主编单位:南京水利科学研究院。

本标准参编单位:江苏省计量科学研究院、中国水利水电科学研究院、长江科学院。

本标准出版、发行单位:中国水利水电出版社。

本标准主要起草人:王芳、朱绯红、曹培、龚壁卫、凌华、韩华强、胡波、张延亿、李红军。

本标准审查会议技术负责人:陆旭。

本标准体例格式审查人:陆旭。

本标准所替代标准的历次版本发布情况为:

- SL 118—95。

应变控制式三轴仪校验方法

1 范围

本标准适用于新制造、使用中和维修后的应变控制式三轴仪的校验。

2 引用文件

本标准引用了下列文件：

GB/T 24107.1—2009 土工试验仪器 三轴仪 第一部分：应变控制式三轴仪

GB/T 50123 土工试验方法标准

JJG 379 大量程百分表检定规程

JJG 455 工作测力仪检定规程

JJG 391 力传感器检定规程

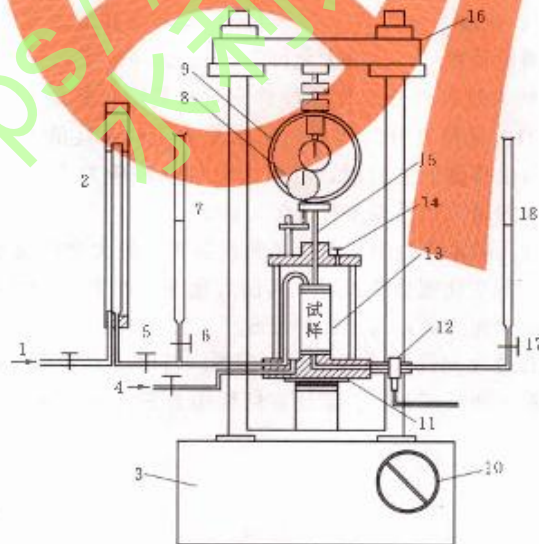
JJG 49 弹簧管式精密压力表及压力真空表检定规程

JJG 20—2001 标准玻璃量器检定规程

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

3 概述

应变控制式三轴仪是以施加恒应变速率作为加荷方式的三轴仪。按 GB/T 24107.1—2009 的规定，应变控制式三轴仪主要由试验主机、压力室、测量和控制系统（轴向力测量装置、轴向位移测量装置、孔隙压力测量装置、体变测量装置、周围压力控制装置、反压力控制装置）及附件等部分组成，其结构示意图见图 1。



说明：1—反压力；2—体变管；3—试验主机；4—周围压力；5—体变管阀；6—排水管阀；7—供水管；8—轴向位移计；9—轴向测力仪；10—手轮；11—升降台；12—孔隙压力传感器；13—压力室；14—排气孔；15—活塞；16—试验机横梁；17—排水管阀；18—排水管

图 1 应变控制式三轴仪结构示意图

4 技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 应变控制式三轴仪应有产品铭牌，内容包括：仪器名称、型号规格、编号、制造厂家和出厂日期等。
- 4.1.2 应变控制式三轴仪的表面不应有影响仪器正常使用的锈蚀及破裂损伤，控制操纵灵活，各紧固件应无松动。
- 4.1.3 应变控制式三轴仪应安置稳定，不应有摇晃、倾斜等现象。
- 4.1.4 压力室的活塞如为间歇密封，应在自身重力作用下能自由下落。
- 4.1.5 压力室在标称压力作用下应保持压力稳定、无泄漏现象。

4.2 校验性能要求

4.2.1 试验主机

试验主机校验性能要求如下：

- a) 试验主机中电气设备不接地处的绝缘电阻应不小于 $1\text{M}\Omega$ 。
- b) 试验主机工作时台面的振幅应不大于 0.003mm 。
- c) 试验主机工作时噪音应小于 $70\text{dB}(\text{A})$ 。
- d) 试验主机在连续加负荷过程中，升降板应平稳均匀升降，升降速度的最大允许误差为 $\pm 10\%$ 。
- e) 试验主机横梁的轴向加力点与压力室活塞中心的同轴度应小于 0.3mm 。

4.2.2 测量和控制系统

测量和控制系统校验性能要求如下：

- a) 当用工作测力仪（测力环）作为轴向力测量装置时，在最大负荷的 $10\% \sim 30\%$ 范围内其最大允许误差为 $\pm 1.5\%$ ；在最大负荷的 $30\% \sim 100\%$ 范围内其最大允许误差为 $\pm 1.0\%$ ；当用力传感器作为轴向力测量装置时，其最大允许误差为 $\pm 0.5\% \text{FS}$ 。
- b) 当用量程为 30mm 的大量程百分表作为位移测量装置时，其最大允许示值误差为 0.03mm ；当用量程为 50mm 的大量程百分表作为位移测量装置时，其最大允许示值误差为 0.05mm ；当用位移传感器作为位移测量装置时，其最大允许误差应为 $\pm 0.5\% \text{FS}$ ；当用电机脉冲计算位移量时，其位移量的最大允许误差为 $\pm 0.5\% \text{FS}$ 。
- c) 当用压力传感器作为孔隙水压力测量系统的测量装置，最大允许误差为 $\pm 0.5\% \text{FS}$ 。
- d) 当用玻璃量管作为体积变化测量装置时，其最大允许误差为 0.1mL ；当用传感器作为体积变化测量装置时，其最大允许误差为 $\pm 1.0\% \text{FS}$ 。
- e) 周围压力和反压力的最大允许误差为 $\pm 1.0\% \text{FS}$ 。当用压力表时，准确度等级应不低于 0.4 级。周围压力控制系统和反压力控制系统在标称压力下，应保持稳定不泄漏。

5 校验条件

5.1 环境条件

- 5.1.1 校验环境应清洁，无腐蚀性介质，无明显的振动干扰。
- 5.1.2 校验室温为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，校验时室温变化应不大于 $2^\circ\text{C}/\text{h}$ 。
- 5.1.3 相对湿度应不大于 80% 。
- 5.1.4 校验前，应变控制式三轴仪和校验用器具等温平衡时间应不少于 2h 。

5.2 校验器具

校验器具应检定或校准合格。其具体要求如下：

- a) 兆欧表（500V）：最大允许误差为±10%。
- b) 拾振器：测振系统的线性最大允许误差为±5%。
- c) 声级计：准确度等级为2级。
- d) 大量程百分表：最大允许误差为0.03mm。
- e) 秒表（分辨力为0.1s）：最大允许误差为±0.5s/d。
- f) 百分表：最大允许误差为0.02mm。
- g) 压力表：准确度等级为0.4级。
- h) 标准测力仪：准确度等级为0.3级，规格为3kN、10kN、300kN、1000kN。
- i) 百分表检定仪：最大允许误差为3 μ m/10mm。
- j) 量块：准确度等级为四等。
- k) 电子天平：最大称量不超过1000g，分度值为10mg。
- l) 温度计（分度值为0.1℃）：最大允许误差为±0.05℃。

6 校验项目和校验方法

6.1 校验项目

应变控制式三轴仪的首次校验、后续校验的项目应符合表1的规定。

表1 校验项目和主要标准器具

序号	校验项目		主要校验设备	校验类别	
				首次校验	后续校验
1	外观			-	+
2	试验主机	绝缘电阻	兆欧表	-	+
		振幅和噪声	拾振器、声级计	-	-
		升降速度	大量程百分表、秒表	-	+
		同轴度	百分表	-	-
3	压力控制系统校验		压力表	-	+
4	量测系统	轴向测力仪	标准测力仪	+	+
		轴向位移量表	百分表检定仪或四等量块	+	+
		孔隙水压力测量系统	压力表	+	+
		体积变化测量装置	电子天平、温度计	+	+

注1：“+”为需要校验的项目，“-”为不需要校验的项目。
 注2：新制造的和修理后的应变控制式三轴仪按照首次校验的项目进行校验。
 注3：使用中的应变控制式三轴仪按照后续校验的项目进行校验。

6.2 校验方法

6.2.1 校验前的检查

校验前应按照4.1的各项要求对应变控制式三轴仪进行检查或调校。

6.2.2 试验主机校验

6.2.2.1 试验主机的绝缘电阻

用 500V 兆欧表校验仪器不接地的绝缘电阻, 结果应符合 4.2.1 a) 的要求。

6.2.2.2 试验主机的振幅

将拾振器垂直固定在应变控制式三轴仪的升降台上, 并与测振系统相连, 测量应变控制式三轴仪快、慢两种速率运转时的台面振动, 并将振动示值换算为台面振动值作为三轴仪的振幅。结果应符合 4.2.1 b) 的要求。

6.2.2.3 试验主机的噪声

应变控制式三轴仪在快、慢两种速率运转时, 将声级计放置在距离应变控制式三轴仪正面 1m 位置处测量其噪声。结果应符合 4.2.1 c) 的要求。

6.2.2.4 试验主机的升降机上升速度

将安装有耐压可变形试件的压力室置于升降板上, 同时安装好大量程百分表, 压力室活塞上端接测力仪, 下端与试件接触, 并对试样施加标定压力, 按 GB/T 10123 标准中三轴压缩试验的要求选定速度, 在行程距离内分别通过大量程百分表、秒表测记其上升行程和时间, 计算其上升速度。每种负荷下进行 5 次以上测量, 上升速度的相对误差应按公式 (1) 计算, 结果应符合 4.2.1 d) 的要求。

$$\delta_v = \frac{v_1 - \bar{v}}{\bar{v}} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

δ_v ——上升速度的相对误差;

v_1 ——标称速度, mm/min;

\bar{v} —— n 次测量的平均速度, mm/min。

6.2.2.5 试验主机横梁的轴向加力点与压力室活塞中心的同轴度

用百分表测量试验主机横梁的轴向加力点与压力室活塞中心的同轴度。测量时, 将压力室置于升降板上, 活塞中心对准横梁中心, 利用刚性表座架设百分表, 然后旋转压力室, 分别测量压力室活塞及底座的同轴度。以百分表示值的最大变化量作为同轴度, 结果应符合 4.2.1 e) 的要求。

6.2.3 测量和控制系统校验

6.2.3.1 轴向力测量装置

当用工作测力仪 (测力环) 作为轴向力测量装置时, 按照 JJG 455 规定的检定方法校验, 结果应符合 4.2.2 a) 的要求。

当用力传感器作为轴向力测量装置时, 按照 JJG 391 规定的检定方法校验, 结果应符合 4.2.2 a) 的要求。

6.2.3.2 轴向位移测量装置

当用大量程百分表 (分度值/分辨力为 0.01mm) 作为位移测量装置时, 用百分表检定仪按照 JJG 379 规定的检定方法和检定间隔进行校验, 结果应符合 4.2.2 b) 的要求。

当用位移传感器作为计量测量装置时, 将位移传感器安装在刚性表架上, 压缩测杆约 0.1~

0.2mm时将位移传感器置“零”后开始测量,在测量范围内均匀选取7~10个点作为受检点进行测量(必要时可进行细分),从小到大依次放置量块,通过位移传感器上测得位移量,得到每一受检点的绝对误差。取受检点中绝对误差的最大值,位移传感器的引用误差应按公式(2)计算,结果应符合4.2.2 b)的要求。

$$\delta_w = \frac{(L'_i - L_i)_{\max}}{s} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

δ_w ——位移传感器的引用误差;

L_i ——校准某一受检点时,所选量块的尺寸,mm;

L'_i ——校准该受检点时,位移传感器上显示值,mm;

s ——位移传感器的量程,mm。

当用电机脉冲计算位移量时,通过数采系统记录升降板初始位移读数,将大量程百分表安置于升降板上,在行程距离内均匀选取7~10个点进行测量,分别通过大量程百分表及数采系统测记其位移量,然后计算出误差,结果应符合4.2.2 b)的要求。

6.2.3.3 孔隙水压力测量装置

当用孔隙水压力传感器作为水压力测量装置时,可将孔隙水压力传感器与加压装置及压力表相连接。孔隙水压力传感器排气后,在其测量范围内选取均匀分布的10个点作为受检点进行测量,通过加压装置进行加压,加压至规定值并稳定10s后,记录压力表及压力传感器读数,取10个点中绝对误差的最大值,孔隙水压力传感器的引用误差应按公式(3)计算,结果应符合4.2.2 c)的要求。

$$\delta_p = \frac{(p'_i - p_i)_{\max}}{p} \times 100\% \quad (3)$$

式中:

δ_p ——孔隙水压传感器的引用误差;

p'_i ——孔隙水压力传感器示值,kPa;

p_i ——压力表示值,kPa;

p ——孔隙水压力传感器的量程,kPa。

6.2.3.4 体积变化测量装置

当用玻璃量管作为体变测量装置时,玻璃量管可参照JJG 20—2001中6.3.3的要求校验,结果应符合4.2.2 d)的要求。

当用体变传感器作为体变测量装置时,应在量程范围取均匀分布的5点进行测量,测记体变传感器初始读数 d_0 ,将体变调压筒中纯水放入称量杯,称得称量杯及杯内纯水的质量,计算得纯水的质量 m ,并测记此时体变传感器读数 d'_i ,取5个点中绝对误差的最大值,体变传感器的引用误差应按公式(4)计算,结果应符合4.2.2 d)的要求。

$$\delta_v = \frac{(V_i - V_{20})_{\max}}{V} \times 100\% \quad (4)$$

$$V_i = d_0 - d'_i$$

$$V_{20} = mK(t)$$

式中:

δ_v ——体变传感器的引用误差;

V_i ——体积变化量,mL;

V_{20} ——标准温度为20℃时被检体变传感器的实际容量,mL;

m ——体变调压筒排出水的质量,g;

V ——体积传感器的量程, mL;

$K(t)$ ——比例系数,按附录 C 取值。

6.2.3.5 周围压力装置和反压力装置

当用压力表作为测量装置时,应参照 JJG 49 检定规程进行校验,结果应符合 4.2.2 e) 的要求。

当用压力传感器作为测量装置时,可将压力传感器与加压装置及压力表相连接。压力传感器及各连接管线充分排气后,在其测量的压力范围内选取均匀分布的 10 个点作为受检点,通过加压装置进行加压,加压至规定值后稳定 10s 后,记录压力表及压力传感器读数,取 10 个点中绝对误差最大值按公式 (4) 计算压力传感器的引用误差,结果应符合 4.2.2 e) 的要求。

在 15~25℃ 范围内任一恒定温度下,对周围压力控制系统和反压力控制系统施加标称液体压力,保持 8h 恒定,结果应符合 4.2.2 e) 的要求。

7 校验结果和校验周期

7.1 校验结果

7.1.1 经校验符合本标准技术要求的应变控制式三轴仪,出具附校验记录的校证书。经调校、维修仍不符合本标准技术要求的应变控制式三轴仪,出具附校验记录的校验结果通知书,并注明不合格项。

7.1.2 校验记录表格式见附录 A,校证书和结果通知书格式见附录 B。

7.2 校验周期

7.2.1 应变控制式三轴仪校验周期不宜超过 1 年,设备停用超过半年或维修后,在使用前均应进行校验。

7.2.2 当设备使用频率较高时,应缩短校验周期。

附 录 A
应变控制式三轴仪校验记录表

表 A 应变控制式三轴仪校验记录表

第 页 共 页

仪器名称/仪器编号		生产厂家/型号规格							
校验依据		环境温度/℃, 相对湿度/%							
校验用标准器具名称、编号、准确度等级或最大允许误差									
一般要求	序号	检查项目							
	1	应变控制式三轴仪是否有铭牌。内容是否包括：仪器名称、型号规格、编号、制造厂家和出厂日期等							
	2	仪器表面是否有影响仪器正常使用的严重锈蚀及成裂损伤，控制操纵是否灵活，各紧固件应无松动							
	3	仪器安装场地，是否环境清洁、安静、无振动和无腐蚀性气体等物质							
	4	压力室的活塞如为间隙密封，是否在自身重力作用下能自由下落							
5	压力室在标称压力作用下是否保持压力稳定，无泄漏现象								
校验要求	校验项目	额定值	校验结果				备注		
			1	2	3	平均值		误差	
	试验机 校验	绝缘电阻/ Ω							
		同轴度/mm							
		振幅/mm							
		噪音/dB (A)							
	轴向 测力仪	点号	测力仪读数			测值	力表读数	力	相对误差/%
			1	2	3				
		1							
		2							
3									
4									
5									
6									
7									
8									

表 A 应变控制式三轴仪校验记录表 (续)

第 页 共 页

校验项目	标称速率 / (mm/min)	高 负 荷				备注	
		时间/min	位移/0.01mm	行程速率 / (mm/min)	相对误差/%		
校验要求							
	升降速度	标称速率 / (mm/min)	时间/min	位移/0.01mm	行程速率 (mm/min)	相对误差/%	
		标称速率 / (mm/min)	低 负 荷				
			时间/min	位移/0.01mm	行程速率 / (mm/min)	相对误差/%	
备 注							
校验人		校核人		校验日期:	年 月 日		

附录 B
应变控制式三轴仪校验证书和结果通知书格式

表 B.1 应变控制式三轴仪校验证书格式

××××× (单位名称)

校 验 证 书

() 校字第 号

仪器名称 _____

型号规格 _____

生产厂家 _____

出厂编号 _____

仪器编号 _____

根据校验结果，准予作 _____
_____ 使用。

校验人 _____

审核人 _____

批准人 _____

校验日期 _____ 年 月 日

有效期至 _____ 年 月 日

表 B.2 应变控制式三轴仪校验结果通知书格式

××××× (单位名称)

校验结果通知书

() 校字第 _____ 号

仪器名称 _____

型号规格 _____

生产厂家 _____

出厂编号 _____

仪器编号 _____

根据校验结果 _____ , _____ , _____ ,
_____ 项技术指标不符合要求, 应 _____ 。

_____ 人
_____ 人
_____ 人

校验人 _____

审核人 _____

批准人 _____

校验日期 _____ 年 月 日

附录 C
常用玻璃量器衡量法 $K(t)$ 值表

表 C.1 钠钙玻璃体胀系数

水温 $t/^\circ\text{C}$	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
15	1.00208	1.00209	1.00210	1.00211	1.00213	1.00214	1.00215	1.00217	1.00218	1.00219
16	1.00221	1.00222	1.00223	1.00225	1.00226	1.00228	1.00229	1.0023	1.00232	1.00233
17	1.00235	1.00236	1.00238	1.00239	1.00241	1.00242	1.00244	1.00246	1.00247	1.00249
18	1.00251	1.00252	1.00254	1.00255	1.00257	1.00258	1.0026	1.00262	1.00263	1.00265
19	1.00267	1.00268	1.00270	1.00272	1.00274	1.00276	1.00277	1.00279	1.00281	1.00283
20	1.00285	1.00287	1.00289	1.00291	1.00292	1.00294	1.00296	1.00298	1.003	1.00302
21	1.00304	1.00306	1.00308	1.00310	1.00312	1.00314	1.00315	1.00317	1.00319	1.00321
22	1.00323	1.00325	1.00327	1.00329	1.00331	1.00333	1.00335	1.00337	1.00339	1.00341
23	1.00344	1.00346	1.00348	1.00350	1.00352	1.00354	1.00356	1.00356	1.00361	1.00363
24	1.00366	1.00368	1.00370	1.00372	1.00374	1.00376	1.00376	1.0038	1.00383	1.00389
25	1.00389	1.00391	1.00393	1.00395	1.00397	1.0040	1.00402	1.00404	1.00407	1.00409

表 C.2 硼硅钙玻璃体胀系数

水温 $t/^\circ\text{C}$	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
15	1.00200	1.00201	1.00203	1.00204	1.00206	1.00207	1.00209	1.00210	1.00212	1.00213
16	1.00215	1.00216	1.00218	1.00219	1.00221	1.00222	1.00224	1.00225	1.00227	1.00229
17	1.00230	1.00232	1.00234	1.00235	1.00237	1.00239	1.00240	1.00242	1.00244	1.00246
18	1.00247	1.00249	1.00251	1.00253	1.00254	1.00256	1.00258	1.00260	1.00262	1.00264
19	1.00266	1.00267	1.00269	1.00271	1.00273	1.00275	1.00277	1.00279	1.00281	1.00283
20	1.00285	1.00286	1.00288	1.00290	1.00292	1.00294	1.00296	1.00298	1.00300	1.00303
21	1.00305	1.00307	1.00309	1.00311	1.00313	1.00315	1.00317	1.00319	1.00322	1.00324
22	1.00327	1.00329	1.00331	1.00333	1.00335	1.00337	1.00339	1.00341	1.00343	1.00346
23	1.00349	1.00351	1.00353	1.00355	1.00357	1.00359	1.00362	1.00364	1.00366	1.00369
24	1.00372	1.00374	1.00376	1.00378	1.00381	1.00383	1.00386	1.00388	1.00391	1.00394
25	1.00397	1.00399	1.00401	1.00403	1.00405	1.00408	1.00410	1.00413	1.00416	1.00419

水利水电技术标准咨询服务中心 简介

中国水利水电出版社标准化出版分社

中国水利水电出版社，一个创新、进取、严谨、团结的文化团队，一家把握时代脉搏、紧跟科技步伐、关注社会热点、不断满足读者需求的出版机构。作为水利部直属的中央部委专业科技出版社，成立于1956年，1993年荣膺首批“全国优秀出版社”的光荣称号。经过多年努力，现已发展成为一家以水利电力专业为基础、兼顾其他学科和门类，以纸质书刊为主、兼顾电子音像和网络出版的综合性出版单位，迄今已经出版近三万种、数亿余册（套、盘）各类出版物。

水利水电技术标准咨询服务中心（中国水利水电出版社标准化出版分社）是水利部指定的行业标准出版、发行单位，主要负责水利水电技术标准及相关出版物的出版、宣贯、推广工作，同时还负责水利水电类科技专著、工具书、文集及相关职业培训教材编辑出版工作。

感谢读者多年来对水利水电技术标准咨询服务中心的关注和垂爱，中心全体人员真诚欢迎广大水利水电科技工作者对标准、水利水电图书出版及推广工作多提意见和建议，我们将秉承“服务水电，传播科技，弘扬文化”的宗旨，为您提供全方位的图书出版咨询服务，进一步做好标准和水利水电图书出版、发行及推广工作。

主任：王德鸿 010-68545951 电子邮件：wdh@waterpub.com.cn

副主任：陈昊 010-68545981 电子邮件：hero@waterpub.com.cn

主任助理：王启 010-68545982 电子邮件：wqi@waterpub.com.cn

责任编辑：王丹阳 010-68545974 电子邮件：wdy@waterpub.com.cn

章思洁 010-68545995 电子邮件：zsj@waterpub.com.cn

覃薇 010-68545889 电子邮件：qwei@waterpub.com.cn

刘媛媛 010-68545889 电子邮件：lyuan@waterpub.com.cn

传 真：010-68317913

http://www.bx.com
水利造价信息网



155170.180

SL 118—2014

中华人民共和国水利行业标准
应变控制式三轴仪校验方法
SL 118—2014

*

中国水利水电出版社出版发行
(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)
网址: www.waterpub.com.cn
E-mail: sales@waterpub.com.cn
电话: (010) 68357658 (发行部)
北京科水图书销售中心(零售)
电话: (010) 68383994、63202643、68545874
全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售
北京嘉恒彩色印刷有限责任公司印刷

*

210mm×297mm 16开本 1印张 30千字
2014年10月第1版 2014年10月第1次印刷

*

书号 155170·180

定价 12.00元

凡购买我社规程,如有缺页、倒页、脱页的,
本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

水利水电技术标准
查询服务中心



微信二维码,扫一扫
信息更多、服务更快