

ICS 07. 060
N 93

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 114—2014
替代 SL 114—95

固结仪校验方法

Code for calibration of oedometers

2014-09-10 发布

2014-12-10 实施



中华人民共和国水利部 发布



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

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

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	2
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	5
7.1 校验结果	5
7.2 校验周期	5
附录 A 固结仪校验记录表	6
附录 B 固结仪校验证书格式和结果通知书格式	8

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 114—95《杠杆式固结仪校验方法》进行修订。修订后标准更名为《固结仪校验方法》。

本标准共 7 章和 2 个附录,主要技术内容有:固结仪的技术要求、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有:

- 增加了前言;
- 增加了引用文件;
- 细化了杠杆式固结仪校验方法;
- 增加了首次校验、后续校验项目;
- 增加了全自动气压式固结仪校验方法;
- 增加了位移传感器校验方法;
- 细化了附录;
- 删除了砝码校验方法。

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、李海芳、曹培、刘军、凌华、韩华强、邓刚、易进栋、徐丽珊。

本标准审查会议技术负责人:陆旭。

本标准体例格式审查人:于爱华。

本标准所替代标准的历次版本发布情况为:

- SL 114—95。

固结仪校验方法

1 范围

本标准适用于新制造、使用中和维修后的固结仪的校验。

2 引用文件

本标准引用了下列文件：

GB/T 4935.1—2008 土工试验仪器 固结仪 第一部分：单杠杆固结仪

GB/T 4935.2—2009 土工试验仪器 固结仪 第二部分：全自动气压式固结仪

GB/T 50123 土工试验方法标准

SL 110 切土环刀校验方法

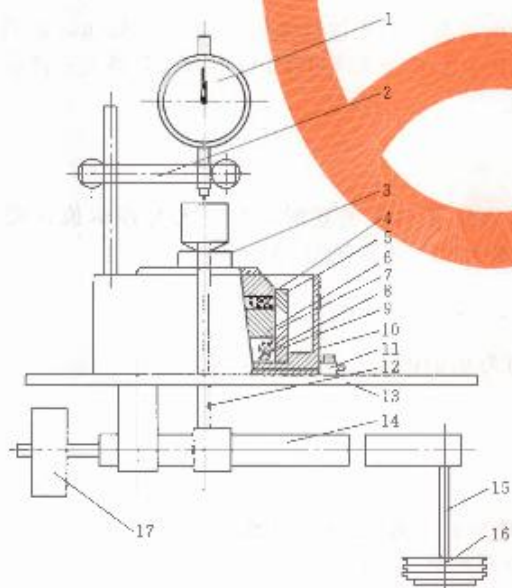
SL 111 透水板校验方法

JJG 34 指示表（指针式、数显式）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。

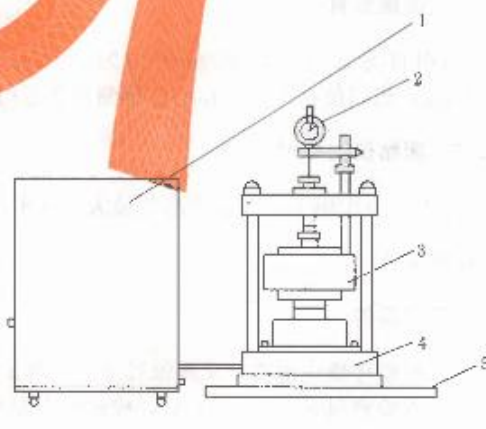
3 概述

固结仪是测量土样在无侧向变形条件下的固结特性的一种土工试验仪器。按 GB/T 4935.1—2008 及 GB/T 4935.2—2009 的规定，固结仪可分为杠杆式固结仪和气压式固结仪。杠杆式固结仪是采用砝码通过杠杆对土样施加轴向压力；气压式固结仪是通过气压控制器对土样施加轴向压力，其结构示意图分别见图 1、图 2。



说明：1—百分表；2—百分表架；3—传压板；4—上透水板；5—导环；6—试样；7—环刀；8—下透水板；9—护环；10—容器底座；11—阀门；12—加压框架；13—台板；14—杠杆；15—砝码盘；16—砝码；17—平衡锤

图1 杠杆式固结仪示意图



说明：1—气压控制器；2—位移传感器；3—容器；4—加荷装置；5—台板

图2 气压式固结仪示意图

4 技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 固结仪应有产品铭牌,其内容包括:仪器名称、型号规格、编号、制造厂家和出厂日期等。
- 4.1.2 固结仪的表面应无影响仪器使用的锈蚀及破裂损伤,仪器控制操纵灵活,各紧固件应无松动。
- 4.1.3 固结仪的安置状态应保持稳定和台板水平,不应有摇晃、倾斜等现象。

4.2 校验性能要求

4.2.1 环刀

环刀应符合 SL 110 的要求。

4.2.2 透水板

透水板应符合 SL 111 的要求。

4.2.3 灵敏度

杠杆式固结仪在杠杆平衡后,其灵敏度应不大于最大输出力值的 0.02%;气压式固结仪在压力平衡后,其灵敏度应不大于最大输出力值的 0.1%。

4.2.4 绝缘性

气压式固结仪中的电气设备不接地处的绝缘电阻应不小于 50M Ω 。

4.2.5 输出力值

杠杆式固结仪输出力值为最大值的 2.5%及以上时,其最大允许误差为 $\pm 1.0\%$ 。气压式固结仪加荷值为 100kPa 以下时,其最大允许误差为 $\pm 1.0\text{kPa}$;加荷值为 100kPa 以上时,其最大允许误差为 $\pm 1.0\%$ 。

4.2.6 测量装置

当用百分表(分度值/分辨力为 0.01mm)作为位移测量装置时,其最大允许示值误差为 0.02mm;当用位移传感器作为位移测量装置时,其最大允许误差为 $\pm 0.3\%$ FS。

4.2.7 固结仪的变形

各级压力作用下固结仪变形的最大允许平行差值为 0.01mm。

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,保证额定电压,无明显的振动干扰。
- 5.1.2 校验室温为 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$,校验时室温变化应不大于 2°C/h 。
- 5.1.3 相对湿度应不大于 80%。
- 5.1.4 校验前,固结仪和校验用器具等温平衡时间应不少于 2h。

5.2 校验器具

- 5.2.1 校验器具应检定或校准合格。

5.2.2 校验器具具体要求如下：

- a) 标准测力仪：准确度等级为 0.3 级，规格为 0.6kN、1.5kN、15kN。
- b) 兆欧表（500V）：最大允许误差为 $\pm 10\%$ 。
- c) 百分表检定仪：最大允许误差为 $3\mu\text{m}/10\text{mm}$ 。
- d) 量块：准确度等级为四等。
- e) 千分表：任意 0.2mm 范围内，最大允许误差为 $3\mu\text{m}$ 。

6 校验项目和校验方法

6.1 校验项目

固结仪的首次校验、后续校验的项目应符合表 1 的要求。

表 1 校验项目一览表

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	环刀	—	+	+
3	透水板	—	+	+
4	灵敏度	标准测力仪	+	+
5	绝缘性	兆欧表	+	+
6	输出力值	标准测力仪	+	+
7	测量装置	百分表检定仪、四等量块	+	+
8	固结仪变形	千分表	+	+

注 1：“+”为需校验的项目，“—”为不需要校验的项目。
 注 2：新制造的和修理后的固结仪应按照首次校验的项目进行校验。
 注 3：使用中的固结仪应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 的各项要求对固结仪进行检查或调校。

6.2.2 环刀

环刀应按 SL 110 规定的校验方法进行校验，结果应符合 4.2.1 的要求。

6.2.3 透水板

透水板应按 SL 111 规定的校验方法进行校验，结果应符合 4.2.2 的要求。

6.2.4 固结仪灵敏度

6.2.4.1 杠杆式固结仪灵敏度

调平杠杆到水平位置，按输出力值选用相应的标准测力仪放在加压框架下，对正接触后，测力仪百分表示值不应有摆动，将测力仪清零。将杠杆最大输出力值的 0.02% 除以杠杆比得出的重力砝码值作为负荷，施加在砝码盘上，观察标准测力仪的力值反应情况，结果应符合 4.2.3 的要求。

6.2.4.2 气压式固结仪灵敏度

将标准测力仪放入加压框架下,对正接触后,平衡自重,将标准测力仪上的指示值清零。将气压固结仪的输出调至满量程的0.1%,施加在测力仪上,观察标准测力仪的力值反应情况,结果应符合4.2.3的要求。

6.2.5 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4.2.4的要求。

6.2.6 输出力值

6.2.6.1 杠杆式固结仪输出力值

将标准测力仪放入加压框架下,对正接触后,施加3N预压力,标准测力仪上的指示值调至零位,取杠杆式固结仪最大输出力值的约2.5%、50.0%、100.0%三个校准点,依次施加相应的砝码并调平衡,待指示值稳定后读数。重复此过程,每个校准点进行三次,三次读数的算术平均值作为该点的输出力值。根据输出力值校验操作所测得数据,应按公式(1)计算固结仪输出力值相对误差 δ ,各点输出力值的相对误差结果应符合4.2.5的要求。

$$\delta = \frac{\bar{F}_i - F}{F} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

δ ——输出力值相对误差;

F ——固结仪输出力设定值, N;

$\bar{F}_i$ ——在第*i*校准点上,标准测力仪三次读数的算术平均值, N。

6.2.6.2 气压式固结仪输出力值

将标准测力仪或性能指标相当的标准负荷传感器放入加压框架下,对正接触后,进行平衡自重,将标准测力仪上的指示值清零,在气压式固结仪最大输出力值约2.5%至最大输出力值范围内,均匀取7~10个点。按照校准点的压力负荷,依次施加相应的压力,待指示值稳定后读数。重复此过程,每个校准点进行三次,三次读数的算术平均值作为该点的输出力值。应按公式(1)计算固结仪输出力值相对误差 δ ,各点输出力值的相对误差结果应符合4.2.5的要求。

6.2.7 位移测量装置

位移测量装置的校验方法如下:

a) 当使用百分表(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 34规定的检定方法和检定间隔进行校验,结果应符合4.2.6的要求。

b) 当使用位移传感器作为位移测量装置时,将位移传感器安装在刚性表架上,压缩测杆0.1~0.2mm时将位移传感器置“0”后开始测量。在测量范围内均匀选取10个点作为受检点进行测量,从小到大依次放置量块,并从位移传感器上进行读数,得到每一受检点的绝对误差(必要时可进行细分测量)。取10个点中绝对误差最大值,位移传感器的引用误差应按公式(2)计算,结果应符合4.2.6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。

6.2.8 固结仪变形

固结仪变形的校验方法如下:

- a) 以与试样等高等直径的金属块代替土试样,安装容器及千分表。
- b) 按 GB/T 50123 标准中固结试验要求的加压等级每 10min 加压一次,待变形稳定后再加下一级压力,逐级加至额定负荷,测记各级压力下的千分表读数。
- c) 按与加压等级相反次序每 10min 卸压一次,待变形稳定后,测记千分表读数,至负荷完全卸除。
- d) 按步骤拆除仪器,然后重新安装,重复 6.2.8 b) 和 6.2.8 c) 的步骤再进行校验。
- e) 计算各级压力作用下仪器变形的平均值,结果应符合 4.2.7 的要求。
- f) 以固结仪变形量为纵坐标,压力为横坐标,绘制固结仪变形校正曲线。

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固结仪,出具附校验记录的校验证书。经调校、维修仍不符合本标准技术要求的固结仪,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,校验证书和结果通知书格式见附录 B。

7.2 校验周期

7.2.1 固结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 当使用频率较高时,应缩短校验周期。

附 录 A
固结仪校验记录表

表 A.1 杠杆式固结仪校验记录表

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				检查记录	检查结果
	1	固结仪是否有铭牌。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	固结仪的表面是否有影响仪器使用的锈蚀及破裂损伤，仪器控制操纵是否灵活，各紧固件是否有松动现象					
	3	仪器安置状态是否稳定，台板是否水平，是否有摇晃、倾斜等现象					
校验要求	校验项目	点号	砝码质量/g	标称出力值/N	测力仪读数	平均值	相对误差/%
	输出力值	1					
		2					
	3						
	校验项目	校验结果					
	环刀						
	透水板						
	灵敏度						
	位移传感器	标称位移/mm					
位移传感器读数/mm							
相对误差/%							
变形校验	上部压力/kPa						
	变形读数/0.01mm						
	平均值/0.01mm						
备 注							
校验者				校核者			
						校验日期： 年 月 日	

表 A.2 气压式固结仪校验记录表

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			检查记录	检查结果
	1	固结仪是否有铭牌，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	固结仪的表面是否有影响仪器使用的锈蚀及破裂损伤，仪器控制操纵是否灵活，各紧固件是否有松动现象				
	3	仪器安置状态是否稳定，台板是否水平，是否有摇晃、倾斜等现象				
校验要求	校验项目	点号	标称值	测力仪读数	平均值	相对误差/%
	输出力/N	1				
		2				
		3				
		⋮				
		N				
	校验项目	校验结果				
	环刀					
	透水板					
	灵敏度					
	位移传感器	标称位移/mm				
		位移传感器读数/mm				
		相对误差/%				
	变形校验	上覆压力/kPa				
变形读数/0.01mm						
平均差值/0.01mm						
备 注						
校验者		校核者		校验日期： 年 月 日		

附录 B

固结仪校证书格式和结果通知书格式

表 B.1 固结仪校证书格式

××××× (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 固结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 _____。
校验人	_____
审核人	_____
批准人	_____
校验日期	_____ 年 月 日

(許谷蘭) 文××××

年歲面景景錄

原不更

許谷蘭

許谷蘭

許谷蘭

許谷蘭

許谷蘭

許谷蘭

文××××

人×××

人×××

人×××

社 日 年

許谷蘭

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
首席编辑：林 京 010-68545948 电子邮件：lj@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

冰凍水餃與冰凍水餃 冰凍水餃與冰凍水餃

冰凍水餃，是北方人最喜愛的食品之一。在北方，每到冬天，人們就喜歡吃冰凍水餃。冰凍水餃的歷史可以追溯到很早以前。據說，早在漢代，人們就開始吃冰凍水餃了。當時，人們把肉餡包在麵皮裏，然後煮熟，這就是冰凍水餃的雛形。後來，隨著麵粉加工技術的進步，冰凍水餃的製作方法不斷改進，味道也越來越鮮美。現在，冰凍水餃已經成為北方人餐桌上的常客，也是許多北方人最喜愛的食品之一。

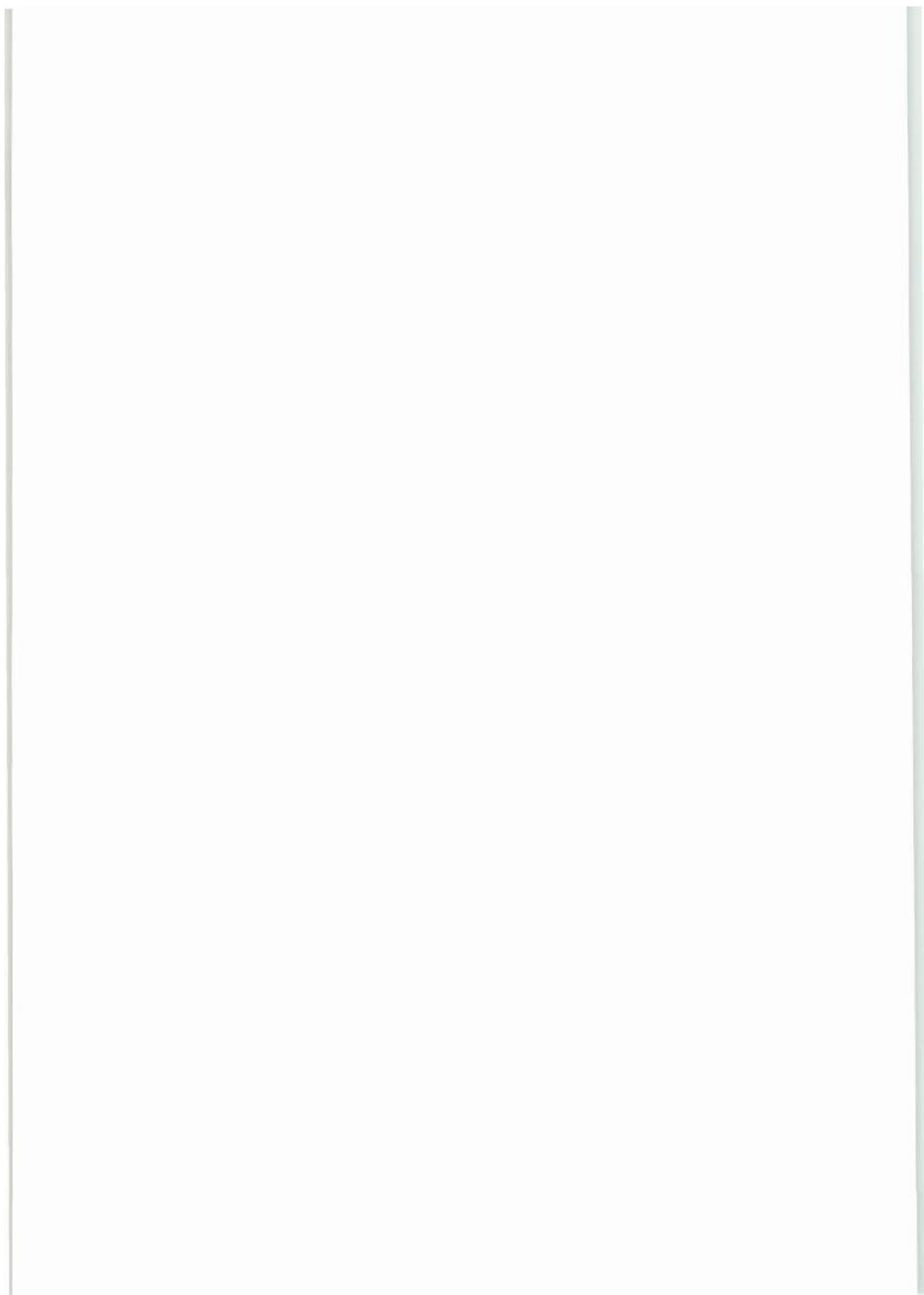
冰凍水餃的製作方法其實並不複雜。首先，要準備好肉餡和麵皮。肉餡可以用豬肉、牛肉、雞肉等，也可以根據自己的口味添加一些蔬菜。麵皮則可以用普通的麵粉和水和成，擀成薄片。然後，將肉餡包在麵皮裏，捏成餃子的形狀。最後，將包好的餃子放入沸水中煮熟即可。

冰凍水餃的吃法也有很多種。最常見的吃法是煮熟後蘸醬吃。醬可以用蒜泥、醋、辣椒油等調製而成。另外，也可以將冰凍水餃煮熟後，加入一些蔬菜、豆腐等一起煮湯吃。還有一種吃法是將冰凍水餃煮熟後，加入一些醬油、香油等拌勻吃。無論怎麼吃，冰凍水餃的味道都非常鮮美。

冰凍水餃不僅味道鮮美，而且營養豐富。它含有豐富的蛋白質、碳水化合物和脂肪。此外，冰凍水餃的皮還含有大量的纖維素，可以促進腸胃蠕動，幫助消化。冰凍水餃的餡料也可以根據自己的口味進行調整，可以加入一些蔬菜、豆腐等，增加營養價值。冰凍水餃的歷史悠久，深受北方人的喜愛。在北方，每到冬天，人們就喜歡吃冰凍水餃。冰凍水餃不僅是北方人最喜愛的食品之一，也是許多北方人最喜愛的食品之一。

冰凍水餃的製作方法其實並不複雜。首先，要準備好肉餡和麵皮。肉餡可以用豬肉、牛肉、雞肉等，也可以根據自己的口味添加一些蔬菜。麵皮則可以用普通的麵粉和水和成，擀成薄片。然後，將肉餡包在麵皮裏，捏成餃子的形狀。最後，將包好的餃子放入沸水中煮熟即可。

冰凍水餃的吃法也有很多種。最常見的吃法是煮熟後蘸醬吃。醬可以用蒜泥、醋、辣椒油等調製而成。另外，也可以將冰凍水餃煮熟後，加入一些蔬菜、豆腐等一起煮湯吃。還有一種吃法是將冰凍水餃煮熟後，加入一些醬油、香油等拌勻吃。無論怎麼吃，冰凍水餃的味道都非常鮮美。





155170. 178

SL 114—2014

中华人民共和国水利行业标准

固结仪校验方法

SL 114—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) 68367658 (发行部)

北京科水图书销售中心(零售)

电话: (010) 88383994, 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 155170·178

定价 14.00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
咨询服务中心



微信二维码,扫一扫
信息更多,服务更快