

ICS 07.060
P 10



中华人民共和国国家标准

GB/T 4935.2—2009

土工试验仪器 固结仪 第2部分：气压式固结仪

Instrument for soil test—Oedometer—
Part 2: Pneumatic oedometer

2009-06-12 发布

2009-12-01 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

https://www.sljzjxx.com
水利造价信息网

http://www.sizjxx.cn
水利造价信息网

https://www.sizjxx.com
水利造价信息网

前 言

GB/T 4935《土工试验仪器 固结仪》分为两个部分：

- 第1部分：单杠杆固结仪；
- 第2部分：气压式固结仪。

本部分为 GB/T 4935 的第2部分。

本部分与 GB/T 15406《岩土工程仪器基本参数及通用技术条件》等标准在技术内容上协调一致。

本部分由中华人民共和国水利部提出并归口。

本部分主要起草单位：水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心、南京土壤仪器厂有限公司、南京智龙科技开发有限公司、上海深尔科科技有限公司。

本部分参加起草单位：全国工业产品生产许可证办公室水文仪器及岩土工程仪器审查部。

本部分主要起草人：茅加峰、夏康、陆旭、袁龙、杨熙章。

本部分参加起草人：鲍良纯。

<https://www.sljzjxx.com/>
水利造价信息网

https://www.sljzjxx.com
水利造价信息网

http://www.sljxx.com
水利造价信息网

https://www.sljzjxx.com
水利造价信息网

土工试验仪器 固结仪

第2部分:气压式固结仪

1 范围

GB/T 4935 的本部分规定了气压式固结仪(以下简称固结仪)的分类,结构组成及规格、技术要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、包装、运输和贮存的要求。

本部分适用于测定土样在三向应力条件下的固结特性相关参数的气压式固结仪。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 4935 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 15406 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件
- GB/T 15479 工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法
- GB/T 50279—1998 岩土工程基本术语标准
- SL/T 152—1995 透水板
- SL 370—2006 土工试验仪器 总则
- JJG 34 指示表(指针式、数显式)检定规程

3 术语和定义

GB/T 50279—1998 建立的以及下列术语和定义适用于 GB/T 4935 的本部分。

3.1

气压式固结仪 **pneumatic oedometer**

通过气压装置对土样施加不同垂直压力的固结仪。

3.2

加荷响应时间 **response time for loading**

固结仪从开始加荷到加荷至额定压力值所需的时间。

4 产品分类、结构组成及规格

4.1 产品分类

4.1.1 自动型:由计算机系统对试验过程进行自动控制和数据采集。

4.1.2 手动型:试验过程采用人工控制。

4.2 结构组成

气压式固结仪主要由固结容器、加荷装置、量测装置和气压装置等部件组成。对于自动型气压式固结仪,其结构组成还包括计算机控制系统。其工作示意图如图 1 所示:

https://www.sljzjxx.com
水利造价信息网

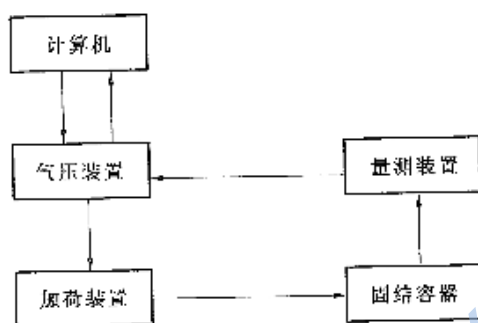


图 1 气压式固结仪原理图

4.3 产品规格

4.3.1 固结容器

4.3.1.1 环刀和透水板

环刀和透水板的主要参数应符合表 1 的规定。

表 1 环刀和透水板主要参数

环刀规格		透水板规格/mm	
面积/cm ²	内径和高度/mm	上透水板直径	下透水板直径
30	φ61.8×20	φ61.3	φ61.8
50	φ79.8×20	φ79.3	φ83.0

4.3.1.2 护环和导环

护环和导环的主要参数应符合表 2 的规定。

表 2 护环和导环主要参数

规格/cm ²	内径/mm
30	φ65E8 (+0.106 +0.06)
50	φ83T6 (+0.126 -0.072)

4.3.2 量测装置

量程不小于 10 mm 的位移传感器或百分表。

4.3.3 加荷装置

主要技术参数应符合表 3 的规定。

表 3 加荷装置主要参数

试样面积/cm ²	固结压力/kPa		
	低压	中压	高压
30	0~800	0~1 600	0~3 200
50	0~400	0~800	0~1 600

5 技术要求

5.1 工作环境

固结仪应能在下列环境下正常工作：

https://www.sljzjxx.com
水利造价信息网

- a) 温度: $5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: 不大于 85% (30 $^{\circ}\text{C}$ 时);
- c) 大气压: 88 kPa~106 kPa。

5.2 外观

- 5.2.1 固结仪的电镀表面不应有脱皮和斑点存在, 漆面不应有碰伤痕迹和显著的颜色不均匀。
- 5.2.2 固结仪的零件表面不应有毛刺和粗糙不平现象。

5.3 固结容器

5.3.1 环刀

环刀应符合 SL 370—2006 的有关规定。

5.3.2 透水板

透水板应符合 SL/T 152—1995 第 4 章的有关规定, 渗透系数应不小于 $1\times 10^{-3}\text{ cm/s}$ 。

5.3.3 护环和导环

护环和导环的内径应符合表 2 的规定。

5.4 出力性能

5.4.1 灵敏度

灵敏度应不超过满量程的 0.1%。

5.4.2 相对误差

加荷值为 100 kPa 以下时, 其误差应不超过 $\pm 1.0\text{ kPa}$; 加荷值为 100 kPa 以上时, 其相对误差应不超过 $\pm 1.0\%$ 。

5.5 加荷响应时间

固结仪的加荷响应时间应 $\leq 2\text{ s}$ 。

5.6 量测装置

量测装置中的位移传感器或百分表应符合如下要求:

- a) 位移传感器的准确度应不超过满量程的 0.3%;
- b) 百分表的准确度应不低于 1 级。

5.7 气压控制器

- 5.7.1 输出压力应连续可调, 可以任意设置。
- 5.7.2 应具有标准通讯接口。
- 5.7.3 应能接受外部控制指令进行相应的动作并能根据需要向外传送当前压力及仪器工作状态等参数。

5.8 计算机控制系统

对于自动型气压式固结仪, 其计算机系统应具有试验过程自动控制和数据自动采集、记录、存储、显示及信号输出等功能。

5.9 稳定性

气压装置加荷至额定值并保持标准固结时间, 其出力性能应满足 5.4 的要求。

5.10 电源适应性

固结仪应能在 AC220(1 \pm 10%)V 的电源条件下正常工作。

5.11 绝缘性能

5.11.1 绝缘电阻

在测量端子与外壳之间施加的直流试验电压为 500 V 时, 绝缘电阻应 $\geq 50\text{ M}\Omega$ 。

5.11.2 绝缘强度

测量端子与外壳之间应能承受与主电源频率相同的 1.5 kV 的正弦交流电的试验电压, 无击穿或飞弧现象。

https://www.sizjxx.com
水利造价信息网

5.12 机械环境适应性

包装好的仪器经运输颠簸后,应满足如下要求:

- a) 仪器表面无损伤,零件无松动、损坏;
- b) 仪器的各项性能应符合 5.2~5.11 的规定。

6 试验方法

6.1 主要测试设备

主要测试设备包括:

- a) 0.3 级标准测力仪:0.5 kN,1.5 kN,10 kN 或性能指标相当的标准负荷传感器(包括指示仪器);
- b) 耐压测试仪;
- c) 500 V 绝缘电阻表;
- d) 万用表;
- e) 秒表;
- f) 外径千分尺:分度值为 0.01 mm;
- g) 专用塞规: $\phi 61.8$ mm, $\phi 79.8$ mm;
- h) 游标卡尺:150 mm。

6.2 检测

6.2.1 工作环境

必要时参照 GB/T 15466 的有关规定进行检测,结果应符合 5.1 的要求。

6.2.2 外观

目测检查仪器外观,结果应符合 5.2 的要求。

6.2.3 固结容器

6.2.3.1 环刀

应按 SL 370—2006 的有关试验方法进行检测,结果应符合 5.3.1 的要求。

6.2.3.2 透水板

参照 SL/T 152 的有关规定进行检测,结果应符合 5.3.2 的要求。

6.2.3.3 护环和导环

用游标卡尺检测护环和导环的内径,结果应符合 5.3.3 的要求。

6.2.4 出力性能

6.2.4.1 灵敏度

将气压控制器的出力调到满量程的 0.1% 压强值为负载,施加在测力仪上,测力仪应有明显反应。

6.2.4.2 相对误差

在固结仪的量程范围内均匀取点 7 个~10 个,施加相应的压强,检测各点输出力值并计算其相应误差,结果应符合 5.4.2 的要求。

6.2.5 加荷响应时间

连接 4 台加荷装置,设置额定加荷值,同时按下加荷键和秒表,当固结仪的压强达到额定值时,所需的时间应符合 5.5 的要求。

6.2.6 位移量测装置

位移传感器应参照 JJG 34 中的有关规定进行检测,结果应符合 5.6 中 a) 的要求。

百分表应按照 JJG 34 中的有关规定进行检测,结果应符合 5.6 中 b) 的要求。

6.2.7 气压控制器

检查气压控制器的各项功能,结果应符合 5.7 的要求。

https://www.sizjxx.com
水利造价信息网

6.2.8 计算机控制系统

检查计算机控制系统的各项功能,结果应符合 5.8 的要求。

6.2.9 稳定性

固结仪在工作环境下,加至额定压强值连续运行 24 h 后,其性能应符合 5.9 的要求。

6.2.10 电源适应性

调节电源电压至额定电压的上、下限值,固结仪的性能应符合 5.10 的要求。

6.2.11 绝缘性能

固结仪的绝缘电阻的检测参照 GB/T 15479 的有关规定进行,其性能应符合 5.11.1 的要求。

固结仪的绝缘强度的检测参照 GB/T 15479 的有关规定进行,其性能应符合 5.11.2 的要求。

6.2.12 机械环境适应性

仪器在包装状态下经受三级公路 50 km 运输的频振试验后,结果应满足 5.12 的要求。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 仪器出厂前应进行出厂检验,出厂检验项目分全检和抽检两种。其中,对 5.2、5.4、5.5、5.7、5.8、5.9 应进行全检,对 5.3、5.6、5.10 应进行抽检。

7.1.2 全检系对产品进行特定项目检验,抽检系对特定项目进行抽样检验;产品发现不合格品应进行返工直至合格。

7.1.3 抽检按每批产品数量的 5%~10% 随机抽样进行检验,每批不得少于 3 台,若产品数量少于 3 台,则应全检;当抽检项目出现不合格项时,应根据问题性质决定加倍复检或逐台试验,并将该台产品进行返工直至合格。

7.1.4 每台仪器应经生产厂家质量检验部门检验合格并附有质量合格证方可出厂。

7.2 型式检验

7.2.1 产品在下列情况下应作型式检验:

- a) 新产品试制、定型鉴定或老产品转厂生产时;
- b) 正式生产后,在结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正式生产后,产品已连续生产三年以上时;
- d) 产品停产一年以上又恢复生产时;
- e) 产品出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.2.2 型式检验应按本部分规定的全部试验项目进行全性能检验。

7.2.3 型式检验的样品,应从经出厂检验合格的产品中随机抽取 3 台。若产品总数少于 3 台,则应全部检验。

7.2.4 检验结果评定:在型式检验中有两台以上(包括两台)不合格时,则应判该批产品不合格。有一台不合格时,则应加倍抽取该产品进行扩大抽样检验。仍有不合格时,则应判该批产品为不合格;若加倍抽样产品全部合格,则该批产品应判为合格。

7.2.5 经过型式检验的仪器样机,需要更换易损件,并经出厂检验合格后方可出厂。

8 标志、使用说明书

8.1 标志

8.1.1 产品标志

在产品的显著位置应具有完整的铭牌标志,内容包括:

- a) 产品型号及名称;

https://www.sljzjxx.com
水利造价信息网

- b) 生产单位名称、地址及商标；
- c) 生产日期及出厂编号等。

8.1.2 包装标志

在产品的包装箱的适当位置，应标有显著、牢固的包装标志，内容包括：

- a) 仪器型号及名称；
- b) 仪器数量；
- c) 箱体尺寸(mm)；
- d) 净重或毛重(kg)；
- e) 运输作业安全标志；
- f) 到站(港)及收货单位；
- g) 发站(港)及发货单位；
- h) 国家工业产品生产许可证编号及标志。

8.1.3 随机文件

仪器出厂应提供下列文件：

- a) 装箱单；
- b) 产品出厂合格证明书；
- c) 产品使用说明书。

8.2 使用说明书

产品的使用说明书的内容应符合 GB/T 9969 的有关规定。

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

9.1.1 仪器主机、零件与附件应分箱包装。

9.1.2 包装箱选用的材料和结构应能防止风沙和雨水侵入。

9.1.3 未涂漆的零件应用油封包装。

9.1.4 产品包装后，其包装件重心应尽量靠下且居中，产品装在箱内必须予以支撑、垫平、卡紧。

9.1.5 附件箱、备件箱应尽量固定在主机箱内适当位置，装在箱内的附件、备件等也应采取相应的固定措施。

9.1.6 产品的防震、防潮、防尘等防护包装按 GB/T 13384 中的有关规定进行。

9.2 运输

包装好的产品应能适应陆运、水运和空运等各种运输方式。

9.3 贮存

9.3.1 仪器应贮存在干燥、通风、防晒和无化学物质侵蚀的环境中。

9.3.2 仪器应能在以下规定的范围内贮存：

- a) 温度：-40℃~60℃；
- b) 相对湿度：不大于85%。

https://www.sljzjxx.com
水利造价信息网

http://www.sljxx.com
水利造价信息网

https://www.sizjxx.com
水利造价信息网

http://www.sljzjxx.com
水利造价信息网

中华人民共和国
国家标准
土工试验仪器 固结仪
第2部分：气压式固结仪
GB/T 4935.2—2009

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
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 880×1280 1/16 印张 0.75 字数 13 千字
2009年9月第一版 2009年9月第一次印刷

书号：155066·1 38687 定价 16.00 元

如有印装差错 出本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68533533



GB/T 4935.2-2009

https://www.sljzjxx.com
水利造价信息网