



中华人民共和国国家标准

GB/T 4935.1—2008
代替 GB/T 4935—1996

土工试验仪器 固结仪 第 1 部分：单杠杆固结仪

Instrument for soil test—Oedometer—
Part 1: Single level arm oedometer

2008-11-21 发布

2009-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 4935《土工试验仪器 固结仪》分为两部分：

——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1部分。

本部分是对 GB/T 4935—1996《单杠杆固结仪》的修订，其主要修订内容如下：

——在第3章中增加了单杠杆固结仪的定义；

——在第5章中明确了砝码的技术要求；

——在第5章中增加了工作环境的要求；

——补充了对检验规则及标志、包装、运输、贮存的要求。

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、国家电力公司南京电力自动化设备总厂、南京土壤仪器厂有限公司、水利部南京水利水文自动化研究所。

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、章一新、徐晓乐。

本部分参加起草人：鲍良钝。

本部分所代替标准的历次发布情况为：

——GB/T 4935—1996。

土工试验仪器 固结仪

第 1 部分：单杠杆固结仪

1 范围

GB/T 4935 的本部分规定了单杠杆固结仪的相关术语和定义、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无侧向变形条件下的固结特性相关参数的单杠杆固结仪。

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 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB/T 15406 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件

GB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件

GB/T 50279 岩土工程基本术语标准

JJG 34—1996 指示表（百分表和千分表）检定规程

SL/T 152—1995 透水板

SL 370—2006 土工试验仪器 环刀

3 术语和定义

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

3.1

固结仪 oedometer

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。

3.2

单杠杆固结仪 single level arm oedometer

通过单臂杠杆对土样施加不同垂直压力的固结仪。

3.3

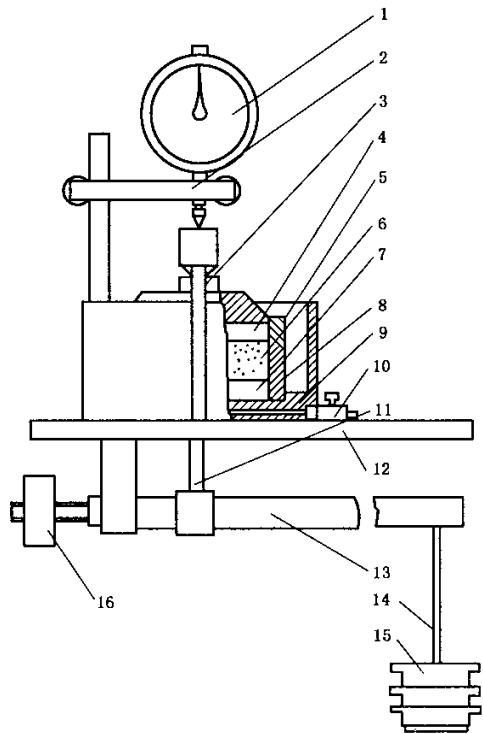
杠杆输出力值 output value of the level

在某一杠杆比下，对杠杆的施力端施加一力值后，在其出力端所反映的力值。

4 产品结构组成及规格

4.1 结构组成

单杠杆固结仪（以下简称固结仪）由固结容器、加压装置和量测装置等零部件组成。其结构示意图如图 1 所示。



- 1---百分表；
- 2——百分表架；
- 3---传压板；
- 4——上透水板；
- 5——环刀；
- 6——校正样块；
- 7——下透水板；
- 8——护环；
- 9——储水盒；
- 10——阀门；
- 11——加压框架；
- 12——台板；
- 13——杠杆；
- 14——砝码盘；
- 15——砝码；
- 16——平衡锤。

图 1 单杠杆固结仪示意图

4.2 产品规格

4.2.1 固结容器

固结容器主要由储水盒、护环、透水板、环刀、传压板等组成。环刀和透水板的规格应符合表 1 中的规定。

4.2.2 加压装置

杠杆比宜为 10 : 1 或 12 : 1。杠杆输出力值应符合 GB/T 15406 的规定,最大轴向垂直压力应符合表 1 的规定。

表 1 加压装置

环刀规格		透水板规格/mm		最大轴向垂直 压力/MPa
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	0.8,1.6,3.2,4.0
50	φ79.8×20	φ79.3	φ83	0.4,0.8,2.0

4.2.3 量测装置

应用测量范围 0~10 mm 的百分表或位移传感器进行测量。

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：

- a) 温度：5℃~35℃；
- b) 相对湿度：不大于 85%(30℃时)。

5.2 外观

- 5.2.1 仪器的铸件表面应无气泡和砂眼。
- 5.2.2 仪器的表面漆层或镀层应平整、光滑、均匀；不得有斑点、气泡、脱皮、皱纹、碰痕、划伤及锈蚀等。

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 1×10⁻³cm/s。

5.4 杠杆

5.4.1 灵敏度

杠杆平衡后，其灵敏度应不超过其最大输出力值的 0.02%。

5.4.2 出力相对误差

杠杆输出力值为最大值的 2.5% 及其以上时，出力相对误差应不超过±1.0%。

5.5 砝码

砝码质量的相对误差应不超过±0.2%。

5.6 量测装置

量测装置中的百分表或位移传感器应符合如下要求：

- a) 百分表的最小分度值应为 0.01 mm；
- b) 位移传感器的准确度应不小于满量程(FS)的 0.3%。

5.7 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 5.1~5.6 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:0.6 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) 电子秤或天平;
- c) 外径千分尺:分度值为 0.01 mm;
- d) 专用塞规: $\phi 61.8$ mm; $\phi 79.8$ mm。

6.2 试验方法

6.2.1 外观

目测检查仪器外观,结果应符合 5.2 的要求。

6.2.2 固结容器

6.2.2.1 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;

6.2.2.2 透水板

参照 SL/T 152—1995 的有关规定进行检测,结果应符合 5.3.2 的要求。

6.2.3 杠杆

6.2.3.1 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计放在加压框架下,按杠杆最大输出力值的 0.02%除以杠杆比后的砝码值为负载,施加在砝码盘上,测力计应有明显反应,则符合 5.4.1 的要求。

6.2.3.2 出力相对误差

取约为最大出力值的 2.5%、50%及满负荷三点,施加相应的砝码,检测各点输出力值的相应误差,结果应符合 5.4.2 的要求。

6.2.4 砝码

用电子秤检测砝码质量,结果应符合 5.5 的要求。

6.2.5 量测装置

百分表应按照 JJG 34—1996 的有关规定进行检测,结果应符合 5.6a)的要求。

位移传感器应参照 JJG 34—1996 第 12 章中的有关规定进行检测,结果应符合 5.6b)的要求。

6.2.6 机械环境适应性

仪器在包装状态下经受三级公路 50km 运输的颠簸试验后,结果应满足 5.7 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 应进行全检,对 5.3、5.5、5.6 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,并应将该台产品进行返工直至合格。

7.1.4 每台仪器应经制造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 2 台以上(包括 2 台)不合格时,则应判该批产品不合格。有 1 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能出厂。

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;
- 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 9969.1 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、备件应分箱包装。

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,产品装在箱内应予以支撑、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 15464 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: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - b) 相对湿度: 不大于 85%。
-