

ICS 07.000  
N 93



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4934.2—2008

## 土工试验仪器 剪切仪 第 2 部分：现场十字板剪切仪

**Instruments for soil test—Shear apparatus—  
Part 2: Field vane shear apparatus**

2008-06-17 发布

2008-10-01 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

## 前 言

**GB/T 4934《土工试验仪器 剪切仪》分为两部分：**

——第1部分：应变控制式直剪仪；

——第2部分：现场十字板剪切仪。

本部分为**GB/T 4934**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相互协调一致。

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、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、安徽省水利部准委水利科学研究院。

本部分主要起草人：夏康、徐晓乐、李刚、王长生、鲍良钝。

本标准参加起草人：袁普生、宋新江。

# 土工试验仪器 剪切仪

## 第2部分：现场十字板剪切仪

### 1 范围

GB/T 4934 的本部分规定了现场十字板剪切仪(以下简称十字板剪切仪)的类型、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。

本部分适用于现场测定饱和粘性土的原位不排水强度和灵敏度试验,且深度不超过 30 m 的十字板剪切仪。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 4934 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—2007 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件

GB/T 15464—1995 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

JGJ 557 标准扭矩计

### 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 4934 的本部分。

#### 3.1

现场十字板剪切仪 **field vane shear apparatus**

一种用十字形板头测量原状土体的抗剪强度的原位测试仪器。

#### 3.2

原位不排水强度 **in-situ intensity without drainage**

土在原地不排水条件下受剪时可产生的最大剪阻力。

#### 3.3

土的灵敏度 **sensitivity of soil**

原状土的不排水强度与土在相同含水率下经重塑后的不排水强度之比。

#### 3.4

十字板面积比 **section proportion of the vane**

十字板头的横截面积(包括轴杆)与受剪土柱的横截面积(直径按板宽计算)之比,其计算公式如下:

$$A = \frac{8e(D-d) + \pi d^2}{\pi D^2} \times 100\%$$

式中:

$A$ ——面积比,%;

$e$ ——板厚,单位为毫米(mm);

GB/T 4934.2—2008

$D$ ——板宽,单位为毫米(mm);  
 $d$ ——轴杆直径,单位为毫米(mm)。

#### 4 产品类型、结构组成及规格

##### 4.1 产品类型

十字板剪切仪按扭力测量设备工作原理的不同可分为机械式和电测式两种。

##### 4.2 结构组成

十字板剪切仪主要由十字形板头、轴杆、扭矩测量设备及必要的附件等部分组成。如图1所示。

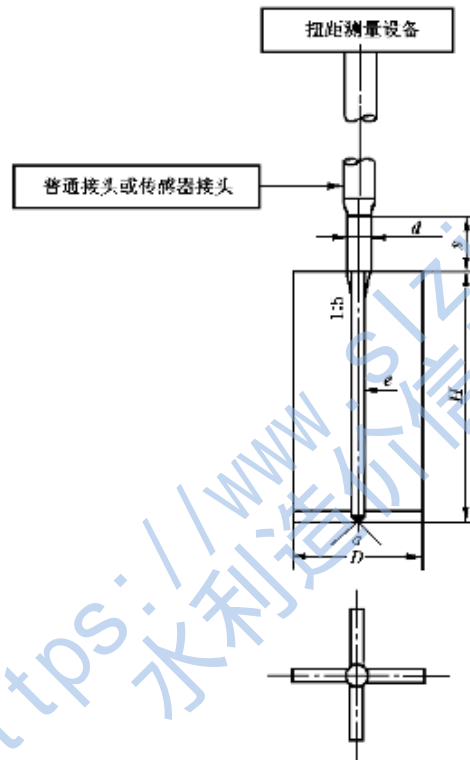


图1 现场十字板剪切仪示意图

##### 4.3 产品规格

4.3.1 十字板剪切仪板头和轴杆主要规格应符合表1的规定。

表1 板头和轴杆规格

板 头				轴 杆		十字板面积比 $A/\%$
板宽 $D/\text{mm}$	板高 $H/\text{mm}$	板厚 $e/\text{mm}$	刃角 $\alpha/(^{\circ})$	直径 $d/\text{mm}$	长度 $s/\text{mm}$	
50	100	2	60	13	50	14
75	150	3	60	14	50	13

4.3.2 十字板剪切仪扭力测量设备主要规格应符合表 2 规定。

表 2 扭力测量设备规格

扭矩测量范围/N·m	扭转盘旋转角(手轮每转一圈)/(°)
0~80	1

4.3.3 附件包括接头、导轮(或钻杆)、接杆以及率定设备等。

## 5 技术要求

### 5.1 工作环境

仪器应能在以下环境条件下正常工作：

- a) 温度,0℃~45℃;
- b) 相对湿度:≤95%(40℃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 仪器表面漆层或镀层应平整、光滑、均匀,不应有斑点、气泡、脱皮、皱纹、碰痕、划伤及锈蚀等。

### 5.3 板头

5.3.1 板头应由两片正交的高强度金属材料制成,硬度应大于 HRC40。

5.3.2 表面粗糙度应小于 Ra 6.3μm。

5.3.3 机械尺寸应符合表 1 的规定。

### 5.4 轴杆

机械尺寸应符合表 1 中的规定。

### 5.5 扭力测量设备

#### 5.5.1 扭矩相对误差

扭矩相对误差应小于 2.0%。

#### 5.5.2 扭矩传感器

传感器应能满足如下要求：

- a) 非线性度:≤1.0% FS(FS 表示满量程);
- b) 不重复度:≤0.8% FS;
- c) 迟滞:≤1.0% FS;
- d) 温度影响:≤0.5% FS/10℃ (在 0℃~45℃ 范围内);
- e) 过范围限:≥120%。

### 5.6 绝缘性能

仪器采用电测时,传感器的绝缘电阻在压力为 500 kPa 的水中应大于 50 MΩ。

### 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) 外包装箱不得有任何损坏和变形;
- b) 仪器的各项性能及功能应符合 5.1~5.6 的规定。

## 6 试验方法

### 6.1 主要测试设备

6.1.1 开口钢环(或扭矩传感器)率定专用装置。

6.1.2 洛氏硬度计。

6.1.3 拾振器及相应测振系统,最大位移±1.5 mm,线性误差 5%。

**6.1.4 高低温交变湿热箱。**

**6.1.5 100V 兆欧表。**

**6.2 工作环境**

参照 GB/T 15406—2007 中的 7.2.1 的规定进行检测,结果应满足本标准 5.1 的要求。

**6.3 外观**

目测检查仪器外观,其结果应符合 5.2 的要求。

**6.4 板头**

**6.4.1 用洛氏硬度计测量板头硬度,结果应符合 5.3.1 要求。**

**6.4.2 用表面粗糙度标准样块目测比较板头的表面,目测结果应符合 5.3.2 的要求。**

**6.4.3 用游标卡尺和万能角度尺分别测量板头的宽度、厚度、高度及刃角,结果应符合 5.3.3 的要求。**

**6.5 轴杆**

用游标卡尺检测轴杆的直径和长度,结果应符合 5.4 的要求。

**6.6 扭力测量设备**

**6.6.1 用专用标定架和砝码等设备对扭矩计量仪表进行检测,结果应符合 5.5.1 的要求。**

**6.6.2 非线性度、不重复度、迟滞、过范围限和温度影响等试验方法,参照 JJG 557 中有关规定进行,结果应分别符合 5.5.2 的要求。**

**6.7 绝缘性能**

当仪器采用传感器测量时,在本标准 5.6 规定的条件下,分别进行历时 0.5 h 的试验(试验时引出电缆端部应防止进水),然后用兆欧表检测电缆与密封壳体之间的绝缘电阻,结果应符合 5.6 的要求。

**6.8 机械环境适应性**

仪器在包装状态下应能经受三级公路 50 km 运输的颠振试验,结果应满足 5.7 的要求。

**7 检验规则**

**7.1 出厂检验**

**7.1.1 仪器出厂前必须进行出厂检验,出厂检验项目分全检和抽检两种。其中,对 5.2、5.5.1、5.5.2、5.6 应进行全检,对 5.3、5.4 应进行抽检,检验结果应完整保存、备查。**

**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,每批最少应不少于 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 型式试验**

**7.2.1 产品在下列情况下应作型式试验:**

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 定型产品在结构、工艺或使用的材料作较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品长期停产后,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时;
- e) 正常生产时,定期或累计一定产量后,应周期性进行一次检查;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式试验的要求;
- g) 合同规定进行型式试验时。



**7.2.2** 型式试验应按本标准规定的全部试验项目进行全性能检验。

**7.2.3** 型式试验的样品,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** 试验结果评定,在型式试验中有两台以上(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。

## 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 箱内文件

箱内应有下列文件:

- a) 装箱单;
- b) 产品出厂合格证明书;
- c) 产品使用说明书;
- d) 扭矩率定资料;
- e) 传感器率定资料。

### 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 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： $-40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：不大于 95% (40℃时)。

---

<https://www.sizjxx.com>  
水利造价信息网