



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 864—1994

---

## 旋光标准石英管

Quartz Control Plate

1994—01—06 发布

1994—06—01 实施

---

国家技术监督局 发布

# 旋光标准石英管检定规程

## Verification Regulation of Quartz Control Plate

JJG 864—1994

---

本检定规程经国家技术监督局于 1994 年 01 月 06 日批准，并自 1994 年 06 月 01 日起施行。

归口单位： 中国计量科学研究院

起草单位： 中国计量科学研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释

**本规程主要起草人：**

侯丽健 （中国计量科学研究院）

**参加起草人：**

陈耀煌 （中国计量科学研究院）

## 目 录

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 一 概述 .....                     | ( 1 ) |
| 二 技术要求 .....                   | ( 2 ) |
| 三 检定条件 .....                   | ( 2 ) |
| 四 检定项目和检定方法 .....              | ( 3 ) |
| 五 检定结果处理和检定周期 .....            | ( 3 ) |
| 附录 1 旋光标准石英管检定记录 .....         | ( 4 ) |
| 附录 2 旋光标准石英管检定证书 (背面) 格式 ..... | ( 5 ) |

## 旋光标准石英管检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的支撑外径为 30 mm 的旋光标准石英管的检定。

### 一 概 述

旋光标准石英管是用来检定工作用旋光仪和旋光糖量计的计量标准器具。它是利用单轴石英晶体的旋光特性制成的标准器具。旋光标准石英管由经过精密光学加工的平行平面单轴石英晶体、金属套管、定位圈等精密机械及光学零件组成，如图 1 所示。

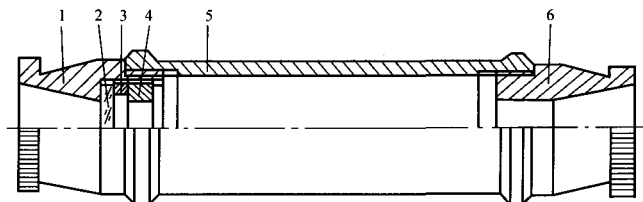


图 1

1—石英套管；2—石英晶片；3—垫片；  
4—定位圈；5—金属套管；6—套管头

当线偏振光沿光轴通过单轴石英晶体时，所引起的旋光度  $\alpha$  符合下列公式：

$$\alpha = [\alpha]_t^{\lambda} \cdot d \quad (1)$$

式中： $[\alpha]_t^{\lambda}$ ——温度  $t$  °C 时，采用光源波长为  $\lambda$  时的比旋光度值。

采用激光标准旋光仪检定旋光标准石英管的原理如图 2 所示。

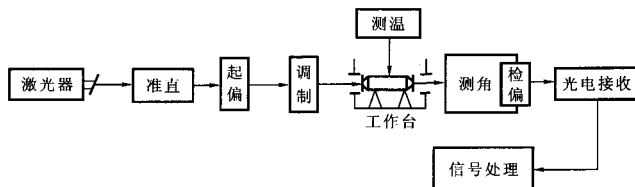


图 2

由 He-Ne 激光器发出的激光束经准直系统扩成直径为  $\phi 8$  mm 的平行光, 然后再经过起偏器, 变成线偏振光。法拉第调制器对光进行调制; 光栅光学分度头用来精确测量旋光角; 检偏器用来确定偏振光的消光位置。将被测体放入工作台后, 就会引起旋光度的变化。通过确定放入被测旋光物质前、后两个消光位置, 即可测得其旋光度值。

## 二 技 术 要 求

### 1 外观

- 1.1 旋光标准石英管外观不应有脱皮、锈蚀、碰伤等。
- 1.2 旋光标准石英管上应标明旋光度的规格、型号及出厂编号。
- 1.3 石英晶片表面要清洁, 不应有油污、灰尘及其他污物。

### 2 对石英晶片的要求

- 2.1 石英晶片应为直径是  $(16.0 \pm 1.0)$  mm 的圆柱形状, 石英片应该有平的底面, 并且是垂直于石英的光轴平行切割而成。
- 2.2 旋光度小于  $10^\circ$  的石英晶片, 应该由右旋石英片和左旋石英片组合。
- 2.3 石英晶片的厚度在其全部面积范围内的变化不超过  $0.15 \mu\text{m}$ 。
- 2.4 石英光轴所形成的角度与表面的垂直度应当小于  $10'$ 。

### 3 石英片的安装

- 3.1 单片或两片石英片安装在包括末端环形法兰的管状托架上, 应没有内应力。
- 3.2 托架管的自由内径应当大于 10 mm。
- 3.3 旋光标准石英管的实际检测值与其标称值之间的差不应超过  $\pm 0.2^\circ$ 。
- 3.4 采用真空波长为  $632.9914 \text{ nm}$  的激光作为光源进行测量时, 内应力及晶体材料不均匀性引起的整周旋光度值的变化量  $\Delta\alpha$  不应大于  $2'$ 。

## 三 检 定 条 件

### 4 检定设备

- 4.1 检定使用的仪器为激光标准旋光仪。该仪器所用激光的真空波长为  $632.9914 \text{ nm}$ 。仪器检测旋光标准石英管所复现的旋光度值的不确定度为  $0.0015^\circ$  (相应的糖度为  $0.005^\circ\text{Z}$ ), 测量范围为  $-60 \sim +60^\circ$ 。
- 4.2 8 分位自动转位工作台。用于安装旋光标准石英管, 并使其绕光轴每  $45^\circ$  角转动一次, 可进行 8 个位置的测量。
- 4.3 温度测量系统。采用分辨率优于  $0.01^\circ\text{C}$ 、不确定度优于  $0.08^\circ\text{C}$  的数显测温仪进行温度测量。

### 5 检定的环境温度

检定时, 室温为  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

## 四 检定项目和检定方法

### 6 外观检查

旋光标准石英管外观应符合第1条的技术要求。

7 检定前, 应将被检定旋光标准石英管放在实验室内的非导热部件上, 放置6 h以上, 使其温度与实验室的环境温度达到一致。

8 检定前, 应先将激光标准旋光仪开机, 使其预热半小时。

### 9 石英晶片不均匀性及内应力的检定

由于石英晶体材料生长的不均匀性及内应力的存在, 导致同样厚度的石英晶体绕光轴转动时其旋光度值有所变化。检定时, 先将仪器调零, 然后放入被检旋光标准石英管, 并使其缓慢地绕光轴转动一周, 找出旋光度的极大值  $\alpha_{\max}$  和极小值  $\alpha_{\min}$ , 则其变化量为  $\Delta\alpha = \alpha_{\max} - \alpha_{\min}$ 。  $\Delta\alpha$  即为晶体不均匀性和内应力引起的旋光度变化值。其值不应超过第3.4条的规定。

### 10 旋光标准石英管旋光度值的检定

10.1 检定前, 先将激光标准旋光仪的指示置零。

10.2 将旋光标准石英管放入8分位自动转位工作台安装妥当。用仪器测得温度为  $t$  时的旋光度值  $\alpha_t$ 。推动拨杆, 使工作台内的旋光标准石英管绕光轴转过  $45^\circ$ , 再次测量, 得旋光度值  $\alpha_{t_2}$ 。如此在  $360^\circ$  范围内进行8个位置的测量, 得旋光度值  $\alpha_{t_1}, \alpha_{t_2}, \dots, \alpha_{t_8}$ 。测量结束后, 取下旋光标准石英管, 记下此时仪器的零位。若仪器指示不回零, 应将其置零。

10.3 测量前先将测温传感器置于旋光标准石英管内, 测得此时的温度值  $t$ 。若所测得的温度值偏离  $20^\circ\text{C}$ , 则按下式计算:

$$\alpha_{20^\circ\text{C}} = \alpha_{t^\circ\text{C}} / [1 + 0.000\,144(t - 20)] \quad (2)$$

即可得出  $20^\circ\text{C}$  下的旋光度值。

10.4 对测得的8个旋光度值进行数据处理, 取其与零位差的平均值, 然后采用式(2)进行温度修正, 再分别换算成真空波长为  $589.440\,0\,\text{nm}$ 、 $546.227\,1\,\text{nm}$  和  $587.000\,0\,\text{nm}$  下的旋光度值及相应的糖度值。此值即为检定出的该旋光标准石英管的实际旋光度(或糖度)值。

## 五 检定结果处理和检定周期

11 经检定, 符合本规程要求的旋光标准石英管发给检定证书, 不符合本规程要求的发给检定结果通知书。

12 旋光标准石英管的检定周期为1年。旋光标准石英管经拆装或维修, 换石英晶片后, 必须重新检定。

## 附录 1

## 旋光标准石英管检定记录

送检单位：\_\_\_\_\_ 编号：\_\_\_\_\_ 温度：\_\_\_\_\_

|          |  |
|----------|--|
| <i>Z</i> |  |
| <i>A</i> |  |
| <i>B</i> |  |
| <i>C</i> |  |
| <i>D</i> |  |
| <i>Z</i> |  |
| <i>a</i> |  |
| <i>b</i> |  |
| <i>c</i> |  |
| <i>d</i> |  |
|          |  |
|          |  |

检定员\_\_\_\_\_ 校验员\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日



## 附录 2

## 旋光标准石英管检定证书（背面）格式

## 检 定 结 果

检定温度：20 ℃

| 编 号                                                                                                                                                                                                                                                            | $\lambda_{\text{vac}} = 589.440\ 0\ \text{nm}$ |       | $\lambda_{\text{vac}} = 546.227\ 1\ \text{nm}$ |       | $\lambda_{\text{vac}} = 587.000\ 0\ \text{nm}$ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                | 旋光度/°                                          | 糖度/°Z | 旋光度/°                                          | 糖度/°Z | 糖度/°Z                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |       |                                                |       |                                                |
| <p>注：1. 20 ℃时，钠黄光（<math>\lambda = 589.3\ \text{nm}</math>）的真空波长为 589.440 0 nm。<br/> 汞绿光（<math>\lambda = 546.07\ \text{nm}</math>）的真空波长为 546.227 1 nm。<br/> 白光的假设真空波长为 587.000 0 nm。</p> <p>2. 测量结果的不确定度为 <math>\pm 0.002^\circ</math>。</p> <p>3. 有效期为 1 年。</p> |                                                |       |                                                |       |                                                |