



中华人民共和国国家标准

GB/T 38021—2019/ISO 19235:2015

指针式石英钟 走时精度

Analogue quartz clocks—Timing accuracy

(ISO 19235:2015, IDT)

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 19235:2015《指针式石英钟 走时精度》。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国钟表标准化技术委员会(SAC/TC 160)归口。

本标准起草单位:深圳金霸王精密电子有限公司、深圳市泰坦时钟表科技有限公司、西安轻工业钟表研究所有限公司、烟台北极星国有控股有限公司、漳州市恒丽电子有限公司、常州精科实业有限公司、福建上润精密仪器有限公司、福建省昇邦电子科技有限公司、广州市富达钟表工业有限公司、福建瑞达精工股份有限公司、福建吉邦电子有限公司、烟台持久钟表集团有限公司。

本标准主要起草人:朱继华、尹小余、王岩民、何光先、金英淑、于洪运、于成波、邵跃明、蓝丽萍、孙刚、苏方中、林坚、吴晓霖、罗晓梅、蒋维、李霞、陈毅力、邱旭强、孙钰凯。

指针式石英钟 走时精度

1 范围

本标准规定了指针式石英钟(以下简称“石英钟”)走时精度的基本参数、要求和试验方法。

本标准适用于晶振频率为 32 768 Hz,标称电压为 DC 1.5 V 的指针式石英台钟和挂钟,指针式石英钟机心也可参照使用。

本标准不适用于以下石英钟:

- 飞机、船舶、车辆等设备上特定使用的钟;
- 与其他制品配套的钟;
- 电波钟。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

平均瞬时差 **mean instantaneous rate**

\bar{m}

连续 3 d 分别测试的石英钟 3 个瞬时差值的算术平均值,单位为“s/d”或“s/月”。

2.2

电压系数 **voltage coefficient**

C_U

因供电电压变化引起的石英钟瞬时差的变化率。

2.3

温度系数 **temperature coefficient**

C_t

因温度变化引起的石英钟瞬时差的变化率。

2.4

标称电压 **nominal voltage**

U_n

机心所标识的电压。

3 走时精度的基本参数和要求

3.1 平均瞬时差 \bar{m}

石英钟连续运走 3 d 后,平均瞬时差应在 $-1.0 \text{ s/d} \sim +1.0 \text{ s/d}$ 的范围内。

3.2 电压系数 C_U

电压系数 C_U 应在 $-1.0 \text{ s/(d} \cdot \text{V)} \sim +1.0 \text{ s/(d} \cdot \text{V)}$ 的范围内。

3.3 温度系数 C_t

温度系数 C_{t1} 应在 $0 \text{ s}/(\text{d} \cdot ^\circ\text{C}) \sim +0.1 \text{ s}/(\text{d} \cdot ^\circ\text{C})$ 的范围内, C_{t2} 应在 $-0.1 \text{ s}/(\text{d} \cdot ^\circ\text{C}) \sim 0 \text{ s}/(\text{d} \cdot ^\circ\text{C})$ 的范围内。

4 试验方法

4.1 试验条件

4.1.1 试验环境

试验的环境温度应为 $18\text{ }^\circ\text{C} \sim 25\text{ }^\circ\text{C}$, 整个试验期间温度的波动在 $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$, 相对湿度应在 $50\% \sim 70\%$ 之间。

4.1.2 供电电源

除非有其他规定, 试验期间的试验供电电源的电压应为石英钟的标称电压 DC 1.5 V。

4.1.3 预运走

试验前, 石英钟应在 4.1.1 规定的试验环境中运走至少 2 h。

4.2 试验仪器

试验仪器的分辨率和最大允许误差见表 1。

表 1 试验仪器

试验仪器	分辨率	最大允许误差
瞬时差测试仪	0.01 s/d	$\pm 0.03 \text{ s/d}$
恒温恒湿箱	$1\text{ }^\circ\text{C}, 1\%$ (相对湿度)	$\pm 1\text{ }^\circ\text{C}, \pm 5\%$ (相对湿度)
稳压电源	0.01 V	$\pm 0.5\%$

4.3 试验

4.3.1 平均瞬时差 \overline{m}

将石英钟放置在 $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的环境中保持至少 2 h。然后用瞬时差测试仪分别测出第 1 天、第 2 天和第 3 天的瞬时差 m_1, m_2, m_3 , 平均瞬时差 \overline{m} 按式(1)计算:

$$\overline{m} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- \overline{m} —— 3 d 的平均瞬时差;
- m_1 —— 第 1 天的瞬时差;
- m_2 —— 第 2 天的瞬时差;
- m_3 —— 第 3 天的瞬时差。

4.3.2 电压系数 C_U

当石英钟的供电电压从 $100\% U_n$ 降至 $90\% U_n$ 时, 电压每变化 1 V 引起的石英钟瞬时差的变化称

为电压系数 C_U 。

当 U_n 为 1.50 V 时,在稳压电源供电电压为 DC 1.50 V 和 DC 1.35 V 下,分别测出石英钟的瞬时差 $m_{1.50}$ 和 $m_{1.35}$, C_U 按式(2)计算:

$$C_U = \frac{m_{1.50} - m_{1.35}}{1.50 - 1.35} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

C_U ——电压系数,单位为秒每天伏[s/(d·V)];

$m_{1.50}$ ——供电电压为 DC 1.50 V(100% U_n)时的瞬时差,单位为秒每天(s/d);

$m_{1.35}$ ——供电电压为 DC 1.35 V(90% U_n)时的瞬时差,单位为秒每天(s/d)。

4.3.3 温度系数 C_t

当温度从 23 °C 降至 8 °C 时,温度每变化 1 °C 引起的瞬时差的变化称为温度系数 C_{t1} ;当温度从 23 °C 升至 38 °C 时,温度每变化 1 °C 引起的瞬时差的变化称为温度系数 C_{t2} 。

该试验在恒温恒湿箱中进行。将石英钟放置于(23 ±1)°C 的环境中保持至少 2 h 后测量瞬时差 m_{23} ,再置于(8 ±1)°C 的环境中保持至少 2 h 后测量瞬时差 m_8 ,测试后在 4.1.1 规定的环境中保持 1 h,再将石英钟放置在(38±1)°C 的环境中保持至少 2 h 后测量瞬时差 m_{38} 。 C_{t1} 、 C_{t2} 分别按式(3)和式(4)计算:

$$C_{t1} = \frac{m_{23} - m_8}{23 - 8} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

C_{t1} ——温度从 23 °C 降至 8 °C 时的温度系数,单位为秒每天摄氏度[s/(d·°C)];

m_{23} ——23 °C 时的瞬时差,单位为秒每天(s/d);

m_8 ——8 °C 时的瞬时差,单位为秒每天(s/d)。

$$C_{t2} = \frac{m_{38} - m_{23}}{38 - 23} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

C_{t2} ——温度从 23 °C 升至 38 °C 时的温度系数,单位为秒每天摄氏度[s/(d·°C)];

m_{23} ——23 °C 时的瞬时差,单位为秒每天(s/d);

m_{38} ——38 °C 时的瞬时差,单位为秒每天(s/d)。

附 录 A

(资料性附录)

影响走时精度的主要因素

A.1 总则

影响石英钟走时精度的主要因素是温度和老化。

A.2 温度

石英钟的石英晶体频率和振荡电路中的负载电容值会随着温度发生变化。这样的变化会对石英钟的走时精度产生影响。在低温或高温下石英钟的走时精度与试验环境温度(23 ± 1)℃下石英钟的走时精度有差别。在 $8\text{℃}\sim 38\text{℃}$ 温度范围内,其瞬时差应在 $-2.0\text{ s/d}\sim +1.0\text{ s/d}$ 范围内。

A.3 老化

石英钟的老化因素主要包括以下几方面:

- 石英晶体的老化;
- 石英振荡电路中负载电容的老化;
- 石英晶体封装容器的真空度下降。

老化因素会对石英钟的走时精度产生一定的影响。通常石英钟在普通使用环境($10\text{℃}\sim 35\text{℃}$,相对湿度 $\leq 70\%$)中使用 1 年后,可能产生 $\pm 0.2\text{ s/d}$ 平均瞬时差的变化。消费者应意识到石英钟在正常使用 1 年后老化对走时精度的影响。

附 录 B
(资料性附录)
石英钟的走时精度表述方式

B.1 总则

不同国家或地区对石英钟的走时精度表述方式不同。有以下三种表述方式：

- 瞬时日差；
- 瞬时月差；
- 平均月差。

B.2 瞬时日差

在短时间内测试石英钟的走时精度,换算成 1 日期间快慢的值,称之为瞬时日差,单位为 s/d。

B.3 瞬时月差

在短时间内测试石英钟的走时精度,换算成 1 月期间快慢的值,称之为瞬时月差,单位为 s/月。

B.4 瞬时日差与瞬时月差的关系

瞬时月差=瞬时日差×30

注：月差按每个月 30 d 计算。

B.5 平均月差

平均月差值通过 1 年累计的或然走时差总值计算。每一个国家和地区的或然走时差的模拟方法是不同的。

参 考 文 献

- [1] ISO 6426-2 Horological vocabulary—Part 2: Technical and commercial definitions
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

指针式石英钟 走时精度

GB/T 38021—2019/ISO 19235:2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

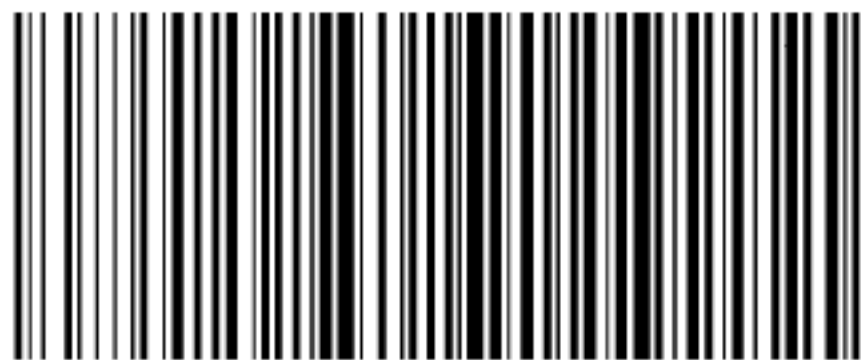
服务热线: 400-168-0010

2019年8月第一版

*

书号: 155066 • 1-63105

版权专有 侵权必究



GB/T 38021-2019