

T/SDHA

山东省钟表协会团体标准

T/SDHA 201—2021

公共用指针式石英大钟

Analogue quartz clocks for public use

2021-12-31 发布

2021-12-31 实施

山东省钟表协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由山东省钟表协会提出。

本文件起草单位：烟台持久钟表有限公司、烟台市标准计量检验检测中心、山东省时间测量工程技术研究中心、烟台钟表研究所有限公司、烟台市钟表学会、

本文件主要起草人：邱旭强、曲雁、辛龙海、慕洪兵、郝志强、罗建毅

公共用指针式石英大钟

1 范围

本文件规定了公共用指针式石英大钟的术语和定义、分类、要求、试验方法及检验规则。

本文件适用于以石英晶体振荡器频率为时间基准，应用于公共场所，其子钟分针回转直径不小于 0.4m 的指针式石英大钟（以下简称“大钟”）。大钟机心亦可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JJF1180 时间频率计量名词术语及定义

JJF1403 全球导航卫星系统（GNSS）接收机（时间测量型）校准规范

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分：

按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划（GB/T 2828.1-2012, ISO 2859-1: 1999, IDT）

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表 (适用于对过程稳定性的检验)

GB 145361 家用和类似用途电自动控制器 第 1 部分：通用要求

GB 15763.2-2005《建筑用安全玻璃 第 2 部分：钢化玻璃》

GB 15763.3-2009《建筑用安全玻璃 第 3 部分：夹层玻璃》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

北斗卫星导航系统 BeiDou navigation Satellite system ; BDS

中国正在实施的自主发展、独立运行的卫星导航系统（简称北斗），由空间段、地面段和用户段组成，具有定位、导航、授时和短报文通信功能。

3.2

协调世界时 universal time coordinated ; UTC

国际原子时（TAI）与世界时（UT1）协调后产生的时标，所用的时间单位与 TAI 一样为原子秒，在时刻上与 UT1 靠近，两者之差小于 0.9 秒，与 TAI 相差整数秒。

注：UTC 是全世界统一使用的标准时间，由国际计量局（BIPM）主导的国际原子时合作产生和保持，通过 BIPM 事后计算得到，是一个纸面时间。

UTC (NIM) 是中国计量科学研究院(NIM)国家时间频率计量中心建立和保持的原子时标国家计量基准, 参加 BIPM 组织的国际原子时合作并对 UTC 做出贡献。UTC (NIM) 作为 UTC 的物理实现, 给出 1PPS 标准时间信号、标准频率及北京时间, 是统一全国时间频率量值的最高依据。

北京时间是我国全国统一使用的标准时间, 在时刻上超前 UTC 8h。

3.3

母钟 master clock

大钟系统的基准时间单元。应能接收外部时间基准信号, 如: BDS。

3.4

子钟 slave clock

大钟系统的时间指示单元。

3.5

秒脉冲 1 pulse per second ; 1PPS

秒脉冲信号。

3.6

时间偏差 time offset

一种时标(或时钟) 相对参考时标(或参考钟) 的时刻差。可用时间间隔计数器直接测量两时标同一标志的秒脉冲间的间隔, 也可间接计算得到。

4 分类

4.1 按钟面封闭形式

a)开放式: 指示部分无挡风玻璃的大钟。

b)封闭式: 指示部分有挡风玻璃的大钟。

4.2 按结构

a)单体钟: 母钟控制部分嵌入子钟结构的大钟。

b)子母钟: 有子母钟结构的大钟。

4.3 按钟面数量

a)单面钟: 只有一个钟面的大钟。

b)多面钟: 有两个以上钟面的大钟。

5 要求

5.1 工作温度

5.1.1 单体钟

室外使用的单体钟在 $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内不应停走，室内使用的单体钟在 $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内不应停走。如有特殊要求，由供需双方商定。

5.1.2 子母钟

子钟在 $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 、母钟在 $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内不应停走。如子钟和母钟均在室外，则二者工作温度要求均按子钟工作温度要求。如子钟和母钟均在室内，则二者工作温度按母钟工作温度要求。如有特殊要求，由供需双方商定。

5.2 工作电压

大钟在其标称工作电压 $\pm 20\%$ 的范围内不应停走。

5.3 工作可靠性

5.3.1 大钟在正常使用条件下不应停走，在进行走时精度试验期间，子钟指示累计误差不应大于 15s 。

5.3.2 大钟应能可靠调整指示时间。

5.4 走时精度

5.4.1 时间偏差

采用 GNSS 授时同步时，时间偏差优于 $100\mu\text{s}$ 。

5.4.2 自走时精度

不采用 GNSS 授时同步时，大钟连续运走 3d 的平均瞬时日差 $\bar{m}$ 应符合表 1 的规定。

表 1 项目和指标

项目	指标		
	优等	一等	合格
平均瞬时日差 $\bar{m}/(\text{s/d})$	$-0.05 \sim 0.05$	$-0.50 \sim 0.50$	$-1.00 \sim 1.00$

5.5 输出力矩

5.5.1 指针式石英大钟分针的最小输出力矩见表2。

5.5.2 如大钟有秒针，秒针的输出力矩由供需双方商定。

表 2 分针回转直径分类及最小出力矩

类型	开放式		封闭式	
	分针回转直径 D/m	分针最小出力矩 (N·m)	分针回转直径 D/m	分针最小出力矩 N/m
1	$0.4 < D \leq 1$	供需双方商定	$0.4 < D \leq 1$	0.08
2	$1 < D \leq 2$	25	$1 < D \leq 2$	0.15
3	$2 < D \leq 4$	50	$2 < D \leq 4$	供需双方商定
4	$4 < D \leq 6$	100	$4 < D \leq 6$	——
5	$D >$	供需双方商定	$D >$	——

5.6 安全性能

5.6.1 电气强度

大钟经受频率为50Hz，电压为2000V的电气强度试验1min，试验时应无闪烁或击穿现象。

5.6.2 绝缘电阻

大钟带电部分与非带电金属之间的绝缘电阻不应小于20MΩ。

5.7 电磁兼容性

大钟的电磁兼容性求由供需双方商定。

5.8 时分针协调

时针与时符中心重合时，分针偏离“12”时符中心的偏差应在 $-6^\circ \sim +6^\circ$ 范围内。

5.9 显示同步性

5.9.1 指针式多面大钟，各面钟时间指示偏差不应大于 15s。

5.9.2 指针式子母钟的子钟与母钟的时间显示偏差不应大于 15s。

5.10 噪声

大钟运行时所产生的噪声不应大于 40 dB。

5.11 外观

5.11.1 大钟的钟面及侧面应规则、平整，覆盖层均匀、色泽一致，钟面不应有明显的划痕、印迹及污物等缺陷，字符和图案应准确清晰，不应有断线、断划现象。

5.11.2 封闭式大钟钟面玻璃应光洁、清晰，玻璃应进行倒棱和倒角处理。钟面与钟玻璃间不应有明显的异物。开放式大钟钟面字符、时符、商标应牢固可靠。

5.11.3 大钟钟面采用的玻璃应符合 GB 15763.2-2005《建筑用安全玻璃 第2部分：钢化玻璃》

和 GB 15763.3-2009《建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃》的相关技术要求，单层玻璃时须钢化处理；采用夹胶玻璃时，须采用干法加工合成。

5.12 可见度

大钟的可见度要求由供需双方商定。

5.13 防风

大钟的防风要求由供需双方商定。

5.14 耐雨淋

大钟的耐雨淋要求由供需双方商定。

5.15 附加功能

5.15.1 报时

有报时功能的大钟，报时的开启时刻与子钟指示时刻之间的偏差不应大于 15s，且不应漏报及误报。在报时装置开启和关闭时，不应干预系统的正常工作。

5.15.2 电源切换

有电源切换功能的大钟，进行交直流电源切换时不应影响原工作状态，不应出现闪烁现象，切换后应能继续工作。

5.15.3 断电保持或记忆

有交流电保持、记忆功能的指针式大钟，电源切断后在供需双方商定的时间内不应停走，超出商定的时间后，应能记忆大钟走时刻，恢复交流供电后应能自动追踪现时时刻。

5.15.4 照明

有照明功能的大钟应能按设定时刻开启和关闭照明装置，开启或关闭照明装置时，不应干扰系统的正常工作。

5.15.5 遥控

有遥控功能的大钟。在设定的遥控距离内应能可靠调控。

5.15.6 自动校时

有自动校时功能的大钟，应能与标准时间自动校时，子钟应能自动跟踪母钟时间。

6 试验方法

6.1 试验环境

除特别规定外，试验的环境温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度不大于 80%。

6.2 预运走时间

测试前，大钟在 6.1 的环境中至少预运走 2h。

6.3 仪器设备

试验仪器设备的分辨率和最大允许误差见表 3。

表 3 试验仪器设备

试验仪器设备	分辨率	最大允许误差
时间间隔测量装置	0.01 μ s	0.1 μ s
参考时间（频率）源	± 30 ns	± 100 ns
日差测试仪	0.01 s/d	± 0.01 s/d
频率计	9 位/s（测频）	$\pm 5 \times 10^{-8}$ /s
s/d标准時計	0.5s	± 0.5 s/d
恒温恒湿箱	1 $^{\circ}$ C, RH 1%	$\pm 1^{\circ}$ C, RH $\pm 3\%$
数字电压表	0.01 V	不低于2.5级
高压测试仪	2 V	不低于2.5级
兆欧计	0.1 M Ω	$\pm 5\%$
砝码	—	无等级
秒表	0.1s	± 0.5 s
声级计	0.1dB	± 1.5 dB

6.4 试验项目

6.4.1 工作温度

6.4.1.1 单体钟

将单体钟的机心置于 5.1.1 规定的高温下运行 2h，取出后在 6.1 的环境中恢复 2h，然后将单体钟的机心置于 5.1.1 规定的低温下运行 2h(试验时也可先低温)。试验期间观察大钟的运行状态。

6.4.1.2 子母钟

将子钟机心和母钟控制部分置于 5.1.2 规定的高温下运行 2h，取出后在 6.1 的环境中恢复 2h，然后将子钟机心和母钟控制部分置于 5.1.2 规定的低温下运行 2h(试验时也可先做低温)，试验期间观察大钟的运行状态。

6.4.2 工作电压

将供电电压分别调至大钟工作电压范围的上和下限，使大钟各运行 30 min，运行期间观察大钟工作状态。

6.4.3 工作可靠性

6.4.3.1 在大钟预运行期间观察其工作状态，在测试平均瞬时日差期间，检查大钟的实走累积误差。

6.4.3.2 操作大钟时针转动一周，检查大钟的调整功能。

6.4.4 走时精度

6.4.4.1 时间偏差

母钟输出 1PPS 与标准 1PPS 的 24h 的时差数据（采样间隔 1s），计算平均值，作为时间偏差，按 JJF1403 中 7.2.12.1 条款进行检测。

6.4.4.2 自走时精度

将连续运走的大钟放置在 $(23 \pm 1)^{\circ}$ C 的环境中保持至少 2h，分别测出 3d 的瞬时日差 m_1 、 m_2 、

m_3 , 按公式(2)计算。若用频率计测算瞬时日差, 测试时先测出 T_0 信号的周期 T_1 , 再根据公式(1) 计算:

$$m = \frac{T_0 - T_1}{T_0} \times 86400 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

m -----瞬时日差, 单位为秒每天 (s/d);

T_0 -----待测试信号的标称周期, 单位为秒 (s);

T_1 -----被测试信号的实测周期, 单位为秒 (s)。

这样分别测算出 3d 的瞬时日差 m_1 、 m_2 、 m_3 , 按公式 (2) 计算, 得出平均瞬时日差:

$$\bar{m} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

式中:

$\bar{m}$ ----- 3d 的平均瞬时日差, 单位为秒每天 (s);

m_1 ----- 实走第 1d 的瞬时日差, 单位为秒每天 (s);

m_2 ----- 实走第 2d 的瞬时日差, 单位为秒每天 (s);

m_3 ----- 实走第 3d 的瞬时日差, 单位为秒每天 (s)。

6.4.5 输出力矩

将大钟分针调整至“9”时位置, 在分针有效回转半径 3/4 处悬挂砝码并运行 5 min, 测算出分针的输出力矩。

6.4.6 电气强度

大钟控制部分电气强度按 GB 14536.1 进行试验。

6.4.7 绝缘电阻

大钟控制部分绝缘电阻按GB 14536.1 进行试验。

6.4.8 时分针协调差

调整指针式大钟时针, 分别与“3”、“6”、“9”、“12”时符中心重合, 检查各钟面分针位置及分针与“12”时符中心的偏差。

6.4.9 显示同步性

对指针式子母钟结构的大钟, 观察母钟和子钟的指示偏差。对多面式大钟, 用标准時計测试各面钟之间的指示偏差。

6.4.10 噪声

在背景噪声不大于40 dB的环境条件下，距离大钟正前方1m处用声级计测试大钟运行时产生的噪声。

6.4.11 外观

在自然光线下，距被测大钟 1m 处目测检查。

6.4.12 报时

分别调整母钟时间至任意 3 个报时点，检查报时功能及控制部分。

6.4.13 电源切换

以 1 次/ 5min 的速率连续开或关大钟交流电源 6 次，观察大钟的工作状态。

6.4.14 断电保持或记忆

切断大钟交流电源，观察大钟使用备用电源的工作时间，接通交流电源并观察大钟的工作状态。

6.4.15 照明

将大钟的指示时间分别调整至照明开、关时刻前 1min，运行至开，关时刻检查照明功能。

6.4.16 遥控

在大钟设定的遥控距离处，在无遮挡物的条件下，用遥控器调节大钟检查各种遥控功能。

6.4.17 自动校时

人为使母钟与标准时间同的时间显示产生偏差，观察其自动校时情况，分别试验 3 次。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 当大钟不是连续批生产时，出厂检验应进行全数检验，检验项目可依据表 4，也可由供需双方商定。进行检验时，如有 1 台一项不合格则判该台产品不合格。

7.1.2 当大钟是连续批生产时，出厂检验按 GB/T2828.1 进行，采用检验水平 II，二次抽样方案，其不合格分类、检验项目和接收质量限(AQL)见表 4。

7.1.3 合格判定及检验后批和样本的处置按 GB/T2828.1 的规定进行。

7.2 型式检验

7.2.1 检验项目

型式检验按 GB/T2829 进行，采用判别水平 II，一次抽样方案。检验项目见表 4，其样本量及不合格质量水平 RQL 由供需双方商定。

7.2.2 合格判定

合格判定及检验后批和样本的处置按 GB/T 2829 的规定进行。

7.2.3 检验实施

型式检验周期一般为 2 年。发生以下情况之一时亦应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定时。
- b) 产品设计、结构、工艺、材料发生改变影响产品性能时。
- c) 国家质量监督检验机构提出进行检验要求时。

表 4 检验项目

序号	检验项目	对应条款	出厂检验	型式检验
1	工作温度	5.1		●
2	工作电压	5.2		●
3	工作可靠性	5.3	●	●
4	时间偏差	5.4.1	●	●
5	自走时精度	5.4.2	●	●
6	输出力矩	5.5		●
7	电气强度	5.6.1		●
8	绝缘电阻	5.6.2	●	●
9	时分针协调差	5.8		○
10	显示同步性	5.9		○
11	噪声	5.10		○
12	外观	5.11	●	○
13	可见度	5.12		
14	报时	5.15.1	●	●
15	电源切换	5.15.2	●	●
16	断电保持或记忆	5.15.3	●	●
17	照明	5.15.4	●	●
18	遥控	5.15.5	●	●
19	自动校时	5.15.6	●	●
注 1: “●”表示必检项目; “○”表示如果该项目只能在安装现场完成, 不作为型式检验项目。				
注 2: 产品结构无相应功能要求时, 不进行相应检验。				

8 标志、使用说明书、包装, 运输、贮存、安装

8.1 标志和使用说明书

产品应标有制造厂名、商标、产品型号及出厂日期, 并附加有产品合格证及使用说明书。使用说明书应包含下列内容:

- a) 产品名称、产品规格
- b) 生产者名称和地址
- c) 采用标准编号, 产品等级
- d) 生产日期
- e) 基本参数
- f) 使用保养说明

- g) 保修期限
- h) 有自动校时功能的大钟，应在说明书内明确自动校时的时间源和校时精度
- i) 生产者需要说明的其他事项

8.2 包装，运输

大钟的包装和运输应符合以下要求：

- a) 大钟的包装箱应牢固可靠，附有防震衬垫物，箱外要有“小心轻放”，“防潮”的标志。
- b) 运输过程中应小心轻放，避免受到冲击，强烈震动。特殊要求由供需双方协商确定。
- c) 对于开放式大钟，机心、钟针、字块，钟面及其备件的包装，应由制造厂商指定的安装人员拆包。

8.3 贮存

大钟控制部分应贮存在通风，干燥，无腐蚀性气体的环境中，贮存温度宜在 $-10^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 之间，相对湿度宜在 70% 以下。

8.3 安装

与大钟安装相关的要求由供需双方商定。