

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 1038—XXXX
代替 QB/T 1038—2011

指针式石英钟用单相永磁步进电动机的
技术要求和试验方法

Technical specifications and test methods of single-phase permanent magnet
stepper motors for analogue quartz clocks

报批稿

(本稿完成日期：2020年01月)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准是对QB/T 1038—2011《指针式石英钟用单相永磁步进电动机的技术要求和试验方法》的修订，与QB/T 1038—2011相比，除编辑性修改外主要技术差异如下：

- 修改了“主要技术指标”（见表1，2011年版的表1）；
- 修改了“耐湿性能”要求（见2.4，2011年版的2.4）；
- 修改了“耐冲击性能”要求（见2.6，2011年版的2.6）；
- 修改了“试验仪器”（见表2，2011年版的表2）；
- 修改了“工作电压范围”的试验方法（见3.4，2011年版的3.6）；
- 修改了“平均功耗电流”的试验方法（见3.5，2011年版的3.4）。

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：西安轻工业钟表研究所有限公司、福建省昇邦电子科技有限公司、深圳市泰坦时钟表科技有限公司、深圳金霸王精密电子有限公司、东阳市华佳电子有限公司、漳州海博工贸有限公司、东莞市升邦电子科技有限公司、漳州市新威士钟表有限公司、漳州市恒丽电子有限公司、深圳市纳晶微电子有限公司、漳州市英姿钟表有限公司。

本标准主要起草人：何光先、陈斌、林坚、吴晓霖、张谦、朱继华、尹小余、吴能红、黄渊斌、黄渊锋、吴夏萌、李勇、邵跃明、蓝丽萍、刘何、洪小兰、庄嫚艺。

本标准代替了QB/T 1038—2011，原QB/T 1038—2011《指针式石英钟用单相永磁步进电动机的技术要求和试验方法》废止。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- QB/T 1038—2011；
- QB/T 1038—1991。

指针式石英钟用单相永磁步进电动机的技术要求和试验方法

1 范围

本标准规定了指针式石英钟用单相永磁步进电动机的技术要求和试验方法。
本标准适用于指针式石英钟用单相永磁步进电动机（以下简称“电机”）。

2 技术要求

2.1 工作温度

电机在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度范围内应能正常工作。

2.2 主要技术指标

电机的主要技术指标见表1。

表1 电机的主要技术指标

项目		技术指标			
相数		1			
极对数		1			
步距角/ $(^{\circ})$		180			
标称工作电压/V		1.5			
工作电压范围/V		1.2~1.8			
驱动电源脉宽/ms		15.625、23.4375、27.3、31.25、46.875、62.5			
驱动电源脉冲周期/s	普通电机	2			
	扫秒电机	0.125			
平均功耗电流/ μA	分类	优级	I级	II级	
	A	≤ 40	≤ 50	≤ 60	
	B	≤ 60	≤ 90	≤ 120	
	C	≤ 100	≤ 130	≤ 150	
	D	≤ 165			
	E	≤ 140	≤ 160	≤ 180	
输出转矩/ $\mu\text{N}\cdot\text{m}$	A	≥ 60			
	B	≥ 80			
	C	≥ 150			
	D	≥ 250			
	E	≥ 200			

表 1 (续)

<p>注1：平均功耗电流与输出转矩各类分别互相对应。</p> <p>注2：A类——主要适用于旅行钟；</p> <p>B类——主要适用于普通的单走时钟；</p> <p>C类——主要适用于用走时电机驱动附加机构的钟；</p> <p>D类——主要适用于分针回转直径在400 mm~700 mm的大型挂钟；</p> <p>E类——主要适用于使用扫秒步进电机的时钟。</p>
--

2.3 绝缘电阻

电机线圈与铁芯之间的常态绝缘电阻不应低于10 MΩ。

2.4 耐湿性能

装有电机的石英钟机心，经耐湿性能试验后，电机不应停走。

2.5 耐振动性能

装有电机的石英钟机心经受加速度为 19.6 m/s^2 、振动频率为30 Hz~120 Hz、扫描周期为1 min的连续扫频振动60 min后，电机不应停走，电机零部件不应松动和损坏。

2.6 耐冲击性能

石英钟机心经耐冲击性能试验后，电机不应停走，电机零部件不应松动和损坏。

2.7 外观质量

电机外观质量应满足以下要求：

- 电机零部件不应锈蚀、翘曲变形，镀层不得脱落，表面不应有划痕，塑料件不应有明显的注塑缺陷；
- 线圈绕线应排线整齐，端面应平齐，不应脱线、多线、松线，无发霉现象；线圈与线路板的焊点应光滑、无虚焊；
- 转子磁钢表面不应有裂纹、锈斑和明显的崩口。

3 试验方法

3.1 试验环境

除有特殊要求外，试验的环境温度为 $18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ，在整个试验过程中温度波动应不大于 $2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度应不大于70%。

3.2 试验仪器

试验仪器见表2。

表2 试验仪器

试验仪器	分辨率	最大允许误差
电流功耗测试仪	0.02 μA	$\pm 0.02 \mu\text{A}$
转矩测试仪	0.1 $\mu\text{N}\cdot\text{m}$	$\pm 5\%$
兆欧计	0.1 $\text{M}\Omega$	$\pm 1\%$
恒温恒湿箱	1 $^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 1%	$\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $\pm 3\%$
振动试验台	0.1 g, 1 Hz	$\pm 10\%$, $\pm 1 \text{ Hz}$

3.3 工作温度

将石英钟机心置于温度为 50°C 的环境中保持4 h，取出后置于3.1的环境中恢复至少2 h，然后置于温度为 -10°C 的环境中保持4 h，期间观察电机运走情况。

注：试验时也可先做低温。

3.4 工作电压范围

将石英钟机心工作电压从1.2 V逐渐调至1.8 V，检查电机运走情况；断电后，再次供电，并将工作电压从1.8 V逐渐调至1.2 V，检查电机运走情况。

3.5 平均功耗电流

用电流功耗测试仪在1.5 V电压下分别测量整机和电路板组件的功耗电流，各连续测量3次，取其平均值。电机平均功耗电流按公式（1）计算：

$$\overline{I_D} = \overline{I_Z} - \overline{I_L} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\overline{I_D}$ ——电机平均功耗电流，单位为微安（ μA ）；

$\overline{I_Z}$ ——整机平均功耗电流，单位为微安（ μA ）；

$\overline{I_L}$ ——电路板组件平均功耗电流，单位为微安（ μA ）。

注：电机平均功耗电流也可用等效测试仪器直接测出。

3.6 输出转矩

在1.5 V供电电压下，用转矩测试仪测量整机秒轮轴上的输出转矩。

3.7 绝缘电阻

用兆欧计测量线圈与铁芯的常态绝缘电阻，施加测试电压100 V，1 min后读取绝缘电阻数值。测量3次，取最小值。

3.8 耐湿性能

将石英钟机心置于温度为 40°C 、相对湿度85%~95%的恒温恒湿箱中保持24 h，期间检查电机运走情况。

3.9 耐振动性能

将石英钟机心置于振动试验台上，按2.5规定的振动条件进行耐振动试验后，检查电机运走情况及其零部件。

3.10 耐冲击性能

将石英钟机心从0.65 m高处自由落到水泥地面后，检查电机运走情况及其零部件。

3.11 外观质量

将电机置于照度值不低于500 lx的照明条件下，检查者距电机30 cm，以正常视力目测；转子部件的外观质量用10×光学显微镜检查。