

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XXX—2022

制药工业场所用高防护可移动智能工作台

Intelligent mobile workbench with high protection in pharmaceutical industry

（征求意见稿）

2022 – XX – XX 发布

2022 – XX – XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

目 次

前言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 要求 2

 5.1 工作条件 2

 5.2 基本功能 2

 5.3 扩展功能 2

 5.4 外观 2

 5.5 主要尺寸和极限偏差 2

 5.6 电气安全性 3

 5.7 外壳防护 3

 5.8 电源适应能力 3

 5.8.1 电源电压暂降影响 3

 5.8.2 电源电压短时中断影响 3

 5.8.3 电源电压变化影响 3

 5.8.4 电源线组件 3

 5.9 电磁兼容性 3

 5.9.1 无线电骚扰 3

 5.9.2 谐波电流 3

 5.9.3 抗扰度 3

 5.10 环境适应性 4

 5.10.1 气候环境适应性 4

 5.10.2 机械环境适应性 4

 5.11 长时间运行适应性 5

 5.12 动载荷 5

 5.13 可靠性 5

 5.14 噪声 5

 5.15 限用物质限量 5

 5.16 能耗要求 5

6 试验方法 6

 6.1 试验条件 6

 6.2 基本功能 6

 6.3 外观 6

 6.4 主要尺寸和极限偏差 6

 6.5 电气安全性 6

 6.6 电源适应能力 6

 6.6.1 电源电压暂降影响 6

6.6.2	电源电压短时中断影响	6
6.6.3	电源电压变化影响	6
6.6.4	电线组件	6
6.7	电磁兼容性	7
6.7.1	无线电骚扰	7
6.7.2	谐波电流	7
6.7.3	抗扰度	7
6.8	环境适应性	7
6.8.1	高、低温试验	7
6.8.2	恒定湿热试验	7
6.8.3	正弦振动适应性	7
6.8.4	随机振动适应性	8
6.8.5	冲击适应性	8
6.8.6	碰撞适应性	8
6.8.7	运输包装件跌落适应性	8
6.9	长时间运行适应性	9
6.10	动载荷	9
6.11	可靠性	9
6.11.1	试验条件	9
6.11.2	试验方案	9
6.11.3	试验时间	9
6.12	噪声	9
6.13	限用物质限量	9
6.14	能耗要求	9
6.14.1	试验方法	9
6.15	能耗计算公式	9
6.16	附加功能能耗因子	10
7	检验规则	10
7.1	检验分类	10
7.2	组批	10
7.3	出厂检验	10
7.4	型式检验	11
8	标志、包装、运输和贮存	11
8.1	标志	11
8.2	包装	12
8.3	运输	12
8.4	贮存	12
附录 A (规范性)	故障的分类与判据	13
A.1	故障定义和解释	13
A.2	故障分类	13
A.3	关联故障判据	13
A.4	非关联故障判据	13
附录 B (规范性)	可靠性试验中加速因子的计算方法	14

附录 C（规范性） 能耗试验方法..... 15

 C.1 试验条件 15

 C.2 试验仪器 15

 C.3 试验方法 15

 C.3.1 受试样品设置 15

 C.3.2 试验步骤 15

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由武汉诚信卓远科技发展有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：武汉诚信卓远科技发展有限公司、XXX。

本文件主要起草人：XXX。

制药工业场所用高防护可移动智能工作台

1 范围

本文件规定了制药工业场所用高防护可移动智能工作台的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于制药工业场所用高防护可移动智能工作台（以下简称“工作台”）的设计、制造和检验。

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。

- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.5 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击
- GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 2423.56 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fh：宽带随机振动和导则
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 4857.2 包装 运输包装件基本试验 第2部分：温湿度调节处理
- GB/T 4857.5 包装 运输包装件 跌落试验方法
- GB/T 4857.20 包装 运输包装件 碰撞试验方法
- GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案
- GB/T 6882 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 消声室和半消声室精密法
- GB/T 9254.1—2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求
- GB/T 9254.2 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分：抗扰度要求
- GB/T 9813.1—2016 计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 15934 电器附件 电线组件和互连电线组件
- GB 17625.1—2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）
- GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- GB/T 18271.1 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第1部分：总则
- GB/T 20878—2017 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
- GB/T 36035 制药机械 电气安全通用要求
- SJ/T 11601 信息技术 非接触式二维码扫描枪通用规范
- SJ/T 11602 信息技术 非接触式一维码扫描枪通用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可移动智能工作台 mobile intelligent workbench

由柜箱、UPS电源、处理器模板、储存器、显示器、键盘/鼠标、扫描枪、通信拓展接口、Wi-Fi天线、蓝牙天线、能源看板、自锁复位开关、继电器、智能自行走模块等组成的可移动工作台。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CPU: 中央处理器 (Central Processing Unit)

GPU: 图形处理器 (Graphics Processing Unit)

UPS: 不间断电源 (Uninterruptible Power Supply)

Wi-Fi: 无线通信技术 (Wireless Fidelity)

5 要求

5.1 工作条件

工作台的工作条件应符合下列规定:

——温度: $-15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$;

——相对湿度: 20%~80%;

——电源:

- 工作台交流供电时: 电压 (220 V/110 V) $\pm 10\%$; 频率 50 Hz ± 1 Hz; 谐波含量 $\leq 5.0\%$;
- 工作台直流供电时: 电压应在说明书中明确, 电压允差 $\pm 5\%$, 不间断电源应符合 NB/T 10693 的规定。

5.2 基本功能

工作台基本功能应符合 GB/T 9813.1—2016 中第4章的规定。

5.3 扩展功能

扫描枪应符合 SJ/T 11601、SJ/T 11602 的规定。

5.4 外观

工作台外观应符合下列规定:

——表面不应有明显的凹痕、划伤、裂痕、变形和污渍等;

——表面应平整, 无死角、毛刺和锐角, 接缝处处理应符合药品生产质量管理规范的规定;

——表面涂镀层应均匀, 不应起泡、龟裂、脱落和磨损;

——金属零部件应采用 GB/T 20878—2017 中 S30408 不锈钢, 并不应有锈蚀及其他机械损伤;

——脚轮在移动时, 应转动灵活, 无卡滞等异常现象。

5.5 主要尺寸和极限偏差

工作台的主要尺寸及极限偏差应符合表1的规定。

表1 主要尺寸和极限偏差

单位为毫米（mm）

项目		参数	极限偏差
长度		≥730	±5
宽度		≥490	
高度	总高	≥1 320	
	键盘高 ^a	≥920	
^a 键盘到地面的高度。			

5.6 电气安全性

应符合GB/T 36035的规定。

5.7 外壳防护

应符合GB/T 4208—2017中IP66的规定。

5.8 电源适应能力

5.8.1 电源电压暂降影响

电源电压降至额定工作电压的70%，连续低降三次，三次低降的持续时间分别为5、25、50个周期，两次低降的间隔不小于10 s，电源恢复后，工作台应能正常工作。

5.8.2 电源电压短时中断影响

电源电压降至额定工作电压的70%，连续中断三次，三次中断的持续时间分别为1、10、40个周期，两次中断的间隔不小于10 s，电源恢复后，工作台应能正常工作。

5.8.3 电源电压变化影响

电源电压短期变化（交流电压±10%，频率±1 Hz；直流电压±5%），其变化的时间定为：电压降低需时间2 s±0.4 s，降低后电压维持时间1 s±0.4 s，电压增加所需时间2 s±0.4 s。连续以10 s的间隔变化三次，工作台应正常工作。

5.8.4 电源线组件

工作台电源线组件应符合GB/T 15934的规定。

5.9 电磁兼容性

5.9.1 无线电骚扰

应符合GB/T 9254.1—2021中B级设备的规定。

5.9.2 谐波电流

应符合GB 17625.1—2012中对D类限值的规定。

5.9.3 抗扰度

应符合GB/T 9254.2的规定。

5.10 环境适应性

5.10.1 气候环境适应性

气候环境适应性应符合表2的规定。

表2 气候环境适应性

项目	试验内容	参数
温度	工作	-15℃~55℃
	贮存	-30℃~70℃
相对湿度	工作	20%~80%
	贮存	10%~75% (40℃)
大气压	86 KPa~106 KPa	

5.10.2 机械环境适应性

机械环境适应性应符合表3~表6的规定。

表3 正弦振动适应性

项目	试验内容	参数
初始和最后振动响应检查	频率范围/Hz	58~150
	扫频速度/(oct/min)	≤1
	加速度/(m/s ²)	20
定频耐久试验	加速度/(m/s ²)	20
	持续时间/min	30±1
扫描耐久试验	频率范围/Hz	58~150~58
	加速度/(m/s ²)	20
	扫频速度/(oct/min)	≤1
	循环次数	5
注：“—”表示驱动振幅和加速度不能同时选用。		

表4 随机振动适应性

振动谱型	总均方根加速度/(m/s ²)	振动方向	每方向振动时间/min
5 Hz~200 Hz, 0.02 g ² /Hz 200 Hz~1 000 Hz, -3 dB/oct	32.2	3	5

表5 冲击/碰撞适应性

试验项目	峰值加速度/(m/s ²)	脉冲持续时间/ms	重复率 次数/min	次数	波形
冲击	250	10	1	3次/方向	半正弦波
碰撞	100	11	60	1 000 次	

表6 运输包装件跌落适应性

包装件质量/kg	跌落高度/mm
≤10	800
10~20	600
20~30	500
30~40	400
40~50	300
>50	200

5.11 长时间运行适应性

工作台在市电模式下连续72 h通电运行，应能正常工作。

5.12 动载荷

工作台往复运动10 000次脚轮功能应无损坏和丧失。

5.13 可靠性

工作台的可靠性用平均故障间隔时间（MTBF）衡量，并应符合以下规定：

- 功能模板模块 $\geq 1 \times 10^5$ h；
- 基本平台和设备 $\geq 7.5 \times 10^4$ h；
- 硬件系统 $\geq 5 \times 10^4$ h；
- 脚轮 $\geq 5 \times 10^4$ h。

5.14 噪声

噪声声压级应不大于40 dB（A）。

5.15 限用物质限量

应符合GB/T 26572的规定。

5.16 能耗要求

工作台能耗应不大于表7中2级能耗的规定。

表7 能耗等级

类型	能耗等级		
	1级	2级	3级
A类 ^a	98.0+ ΣE_{fa}	148.0+ ΣE_{fa}	198.0+ ΣE_{fa}
B类 ^b	125.0+ ΣE_{fa}	175.0+ ΣE_{fa}	225.0+ ΣE_{fa}
C类 ^c	159.0+ ΣE_{fa}	209.0+ ΣE_{fa}	259.0+ ΣE_{fa}
D类 ^d	184.0+ ΣE_{fa}	234.0+ ΣE_{fa}	284.0+ ΣE_{fa}
注： ΣE_{fa} 为工作台附件功能功耗因子之和。			

表 7 能耗等级（续）

类型	能耗等级		
	1级	2级	3级
^b A 类为 B 类、C 类、D 类规定以外的工作台。 ^c CPU 物理核心数为 2，系统内存≥8 GB。 ^d CPU 物理核心数>2，且至少具有以下特征中的一条： ——系统内存≥8 GB； ——有GPU。 ^e CPU 物理核心数>4，且至少具有以下特征中的一条： ——系统内存≥16 GB； ——有GPU，且显存位宽≥256位。			

6 试验方法

6.1 试验条件

试验环境条件和供电电源条件应符合GB/T 18271.1的规定。

6.2 基本功能

按工作台说明书中规定的各项功能、性能、软硬件配置、文档逐项检查。

6.3 外观

在自然光线下，目测及手触检查。

6.4 主要尺寸和极限偏差

用符合精度的卷尺或钢尺进行检查。

6.5 电气安全性

按GB/T 36035的规定进行。

6.6 电源适应能力

6.6.1 电源电压暂降影响

按GB/T 17626.11的规定进行。

6.6.2 电源电压短时中断影响

按GB/T 17626.11的规定进行。

6.6.3 电源电压变化影响

按GB/T 17626.11的规定进行。

6.6.4 电线组件

按GB/T 15934的规定进行。

6.7 电磁兼容性

6.7.1 无线电骚扰

按GB/T 9254.1—2021的规定进行。

6.7.2 谐波电流

按GB 17625.1的规定进行。

6.7.3 抗扰度

按GB/T 9254.2的规定进行。

6.8 环境适应性

6.8.1 高、低温试验

6.8.1.1 高温工作

按GB/T 2423.2“试验Bd”进行。工作台应先进行外观和电气安全性检验，严酷程度取表1规定的工作温度上限值。加电运行检查程序6 h，工作台应能正常工作。

6.8.1.2 高温储存

按GB/T 2423.2“试验Bb”进行。严酷程度取表1规定的贮存温度上限值，工作台在不工作条件下存放16 h。恢复时间为0.5 h，0.5 h后通电运行，工作台应能正常工作。

6.8.1.3 低温工作

按GB/T 2423.1“试验Ad”进行。工作台应先进行外观和电气安全性检验，严酷程度取表1规定的工作温度下限值。加电运行检查程序6 h，工作台应能正常工作。

6.8.1.4 低温储存

按GB/T 2423.1“试验Ab”进行。严酷程度取表1规定的贮存温度下限值，工作台在不工作条件下存放16 h。恢复时间为0.5 h，0.5 h后通电运行，工作台应能正常工作。

注：为防止试验中工作台结霜和凝露，允许将工作台用聚乙烯薄膜密封后进行试验，必要时还可以在密封套内装吸潮剂。

6.8.2 恒定湿热试验

6.8.2.1 工作条件下恒定湿热

按GB/T 2423.3“试验Cab”进行。严酷程度取表1规定的工作温度、湿热上限值，工作台应先进行外观和电气安全性检验。试验持续时间为6 h。在此期间加电运行检查程序，工作台应能正常工作。

6.8.2.2 储存条件下恒定湿热

按GB/T 2423.3“试验Cab”进行。严酷程度取表1规定的贮存温度、湿热上限值，工作台应先进行外观和电气安全性检验，工作台在不工作条件下存放48 h，恢复时间为1 h，通电运行检查程序，工作台应能正常工作。

6.8.3 正弦振动适应性

6.8.3.1 试验说明

按GB/T 2423.10“试验Fc”进行。工作台按工作位置固定在振动台上，进行初始检测。工作台在不工作状态下，按表2规定值，分别对三个互相垂直的轴线方向进行振动。对于第3级工作台，试验应在加电运行检查程序的工作条件下进行。

6.8.3.2 初始振动响应检查

试验在给定频率范围内，在一个扫频循环上完成。试验过程中记录危险频率，包括机械共振频率和导致及影响性能的频率（后者仅在工作条件下产生）。同时还应进行一次附加的不工作状态下的振动响应检查，并记录共振频率。

6.8.3.3 定频耐久试验

6.8.3.3.1 用初始振动响应检查中记录的危险频率进行定频试验，如果两种危险频率同时存在，则不应只选其中一种。

6.8.3.3.2 在试验规定频率范围内如无明显共振频率或无影响性能的频率，或危险频率超过4个，则不做定频耐久试验，仅做扫频耐久试验。

6.8.3.4 扫频耐久试验

按表2给定频率范围由低到高，再由高到低，作为一次循环，按表2规定的循环次数进行，已做过定频耐久试验的样品不再做扫频耐久试验。

6.8.3.5 最后振动响应检查

工作台在不工作条件下进行，对于已做过定频耐久试验的工作台应做此项试验，对于做扫频耐久试验的工作台，可将最后一次扫频试验作为最后振动响应检查。本试验应将记录的共振频率与初始振动响应检查记录的共振频率相比较，若有明显变化，应对工作台进行修整，重新进行该项试验。

6.8.4 随机振动适应性

按GB/T 2423.56“试验Fh”进行，工作台应先进行外观和电气安全性检验，按表3规定值，在非工作条件下进行随机振动试验，试验后进行最后检测，应无机械损伤和零部件松动等现象。

6.8.5 冲击适应性

按GB/T 2423.5“试验Ea”进行。工作台应先进行外观和电气安全性检验，安装时要注意重力影响，按表4规定值，在不工作条件下，分别对三个互相垂直轴线方向各进行一次冲击试验，试验后进行最后检测，应无机械损伤和零部件松动等现象。

6.8.6 碰撞适应性

工作台应先进行外观和电气安全性检验，将运输包装件处于准备运输状态，按GB/T4857.2的规定进行预处理4 h。将运输包装件按GB/T 4857.20的规定和表4规定值进行碰撞试验，分别对三个互相垂直轴线方向进行碰撞，试验后，检查包装件的损坏情况，并对工作台加电运行检查。

6.8.7 运输包装件跌落适应性

6.8.7.1 工作台应先进行外观和电气安全性检验，将运输包装件处于准备运输状态，按GB/T 4857.2的规定进行预处理4 h。

6.8.7.2 将运输包装件按 GB/T 4857.5 的规定和表 5 的规定值进行跌落，跌落要求为六面三棱一角各跌落一次，试验后，检查包装件的损坏情况，并对工作台加电运行检查。

6.9 长时间运行适应性

工作台通电运行72 h，按说明书中规定的功能进行检查。

6.10 动载荷

试验前，脚轮应能自由转动，将工作台放置在水平测试台上，以 (10 ± 2) 次/min，一个测试循环包括向前和向后的一个来回运动，往复运动10 000次。

6.11 可靠性

6.11.1 试验条件

6.11.1.1 工作台在试验周期内综合应力规定如下：

——电应力：

- 在输入电压AC 220 V $\pm$ 10% (DC 110 V $\pm$ 5%) 变化范围内工作；
- 一个周期内各种条件工作时间的分配为：电压上限25%，标称值为50%，电压下限25%；

——温度应力：工作台在一个周期内由正常温度升至表 1 规定的温度上限值，再回到正常温度。温度变化率的平均值为 0.7 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ~1 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 或根据工作台的特殊要求选用其他值。在一个周期内保持在上限和正常温度的持续时间之比为 1:1。

6.11.1.2 一个周期称为一次循环，在总试验期间内循环次数不应小于 3 次，每个周期的持续时间应不大于 0.2MTBF，电应力和温度应力同时施加。

6.11.2 试验方案

6.11.2.1 按 GB/T 5080.7 的规定进行，可靠性鉴定试验和可靠性验收试验的方案由工作台标准规定，在整个试验过程中，应运行检查程序，故障的判据和计入方法按附录 A 的规定，并只统计关联故障数。

6.11.2.2 可靠性试验中，采用加速因子的计算方法参见附录 B。

6.11.3 试验时间

试验时间应持续到总试验时间及总故障数均能按选定的试验方案作出接收或拒收判决时截止。多台受试工作台试验时，每台受试工作台的试验时间不得少于所有受试工作台的平均试验时间一半。

6.12 噪声

按GB/T 6882的规定进行。

6.13 限用物质限量

按GB/T 26125的规定进行。

6.14 能耗要求

6.14.1 试验方法

按附录C的规定进行。

6.15 能耗计算公式

按式 (1) 计算:

$$TEC = \frac{8760}{1000} \times (P_{off} \times T_{off} + P_{sleep} \times T_{sleep} + P_{idle} \times T_{idle}) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

P_{off} ——工作台关闭状态能耗, W;

T_{off} ——工作台年关闭状态时间所占百分比, 55%;

P_{sleep} ——工作台睡眠状态能耗, W;

T_{sleep} ——工作台年睡眠状态时间所占百分比, 5%;

P_{idle} ——工作台空闲状态能耗, W;

T_{idle} ——工作台年空闲状态时间所占百分比, 40%;

6.16 附加功能能耗因子

工作台附加功能能耗因子见表8。

表8 附加功能能耗因子

功能	附加功能能耗因子	附加功能说明
内存	$1.0 / (\text{GB}) \times (\text{总内存容量} - \text{基本内存容量})$	当工作台内存容量大于基本内存容量时，适用本因子，单位为GB。其中：A、B、C类基本内存容量为8 GB，D类基本内存容量为16 GB
GPU	46	$\text{FBBW}^a \leq 16$
	70	$16 < \text{FBBW}^a \leq 32$
	95	$32 < \text{FBBW}^a \leq 64$
	140	$64 < \text{FBBW}^a \leq 128$
	394	$\text{FBBW}^a > 128$
内部存储	$25 \times \text{附加硬盘数}$	附加硬盘数=工作台硬盘数-1

^a按式（2）计算：

$$\text{FBBW} = \frac{\text{DR} \times \text{DW}}{8 \times 1\,000} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

FBBW——独立显示单元显存带宽GB/s；

DR——显存等效频率，MHz；

DW——显存位宽，位。

7 检验规则

7.1 检验分类

工作台检验分出厂检验和型式检验。

7.2 组批

同班次、同材料，每100台为一批次。

7.3 出厂检验

7.3.1 每台工作台都应进行出厂检验, 检验合格并附有产品合格证明后方可出厂。

7.3.2 出厂检验项目按表 9 的规定进行。若有不合格的项目，允许对工作台进行返修，直至全部出厂检验项目合格为止。

表9 检验项目

序号	项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	基本功能	5.2	6.2	○	○
2	扩展功能	5.3	6.3	○	○
3	外观	5.4	6.4	○	○
4	主要尺寸和极限偏差	5.5	6.5	○	○
5	电气安全性	5.6	6.6	—	○
6	外壳防护	5.7	6.7	—	○
7	电源适应能力	5.8	6.8	—	○
8	电磁兼容性	5.9	6.9	—	○
9	环境适应性	5.10	6.10	—	○
10	长时间运行适应性	5.11	6.11	—	○
11	动载荷	5.12	6.12	—	○
12	可靠性	5.13	6.13	—	○
13	噪声	5.14	6.14	—	○
14	限用物质限量	5.15	6.15	—	○
15	能耗要求	5.16	6.16	—	○
注：“○”必检项目，“—”不检项目。					

7.4 型式检验

7.4.1 有下列情形之一时，应进行型式检验：

- 新工作台鉴定时；
- 正常生产每两年一次；
- 工艺、材料有较大改变可能影响工作台性能时；
- 停产一年以上再恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 行业主管部门提出要求时。

7.4.2 型式检验项目按表 8 的规定进行。

7.4.3 型式检验样品在出厂检验合格的产品中随机抽取 2 台进行检验。如型式检验项目有一项不合格，则应加倍抽样复检；若仍有不合格，则判该批次型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

工作台的适当位置上应固定铭牌，铭牌上应标明：

- 工作台型号、名称；
- 制造商名称、商标；
- 制造编号；
- 制造年月；

——执行标准号。

8.2 包装

工作台包装应符合GB/T 13384的规定。

8.3 运输

长途运输时不应装在敞开的船舱和车厢，中途转运时不应存放在露天仓库中，在运输过程中不应和易燃、易爆、易腐蚀的物品同车（或其他运输工具）装运，并且工作台不应受雨、雪或液体物质的淋袭与机械损伤。

8.4 贮存

工作台应贮存在环境温度为0℃～40℃，相对湿度为30%～85%的通风室内，室内不应有有害气体、易燃、易爆的工作台及有腐蚀性的化学物品，并且应无强烈的机械振动，冲击和磁场作用。若无其他规定时，贮存期一般不应超过6个月。若在生产厂存放超过6个月时，则应重新进行型式检验。

附录 A

(规范性)

故障的分类与判据

A.1 故障定义和解释

按GB/T 5271.14—2008中规定的故障定义，出现以下情况之任一种均解释为故障：

- 产品在规定条件下，出现了一个或几个性能参数不能保持在规定值的上下限之间；
- 产品在规定应力范围内工作时，出现了机械零件、结构件的损坏或卡死，或出现了元器件的失效或断裂，而使产品不能完成其规定的功能。

A.2 故障分类

故障类型分为：关联故障和非关联故障：

- 关联故障：是产品预期会出现的故障，通常都是由产品本身条件引起的。它是在解释试验结果和计算可靠性特征值时应要计入的故障；
- 非关联故障：是产品出现非预期的故障，这类故障不是产品本身条件引起的，而是试验要求之外而引起的，非关联故障在解释试验结果和计算可靠性特征值时不计入。但应在试验中做记录，以便于分析和判断。

A.3 关联故障判据

关联故障判据如下：

- 应经更换元器件、零部件才能排除的故障；损耗件(如电池等)在其寿命期内发生的故障；
- 需要对接插件、电缆等进行修整，以消除短路和接触不良，方可排除的故障；
- 在试验过程中，需要重新对硬盘进行格式化才能排除的故障；
- 出现造成测试和维护使用人员的不安全或危险或造成产品和设备严重损坏而应立即中止试验的故障。一旦出现此类故障，应立即做出拒收判定；
- 程序的偶然停运或运行失常，但无须做任何维修和调整，再经启动就能恢复正常，这种偶然的跳动故障，凡积累达三次者（指同一产品），计为一次关联故障，不足三次者均做非关联故障处理；
- 不是同一因素引起而同时发生两个以上的关联故障，则应如数计入。如果是同一因素引起的，则只计一次；
- 承担试验的检验单位，根据故障情况和分析结果，有资格认定某种故障为关联故障。

A.4 非关联故障判据

非关联故障判据如下：

- 从属性故障：由于产品中某一元器件、零部件失效或出现设备故障而直接引起产品另一相关元器件或零部件的失效而造成的，或者由于试验条件已超出规定的范围（如突然断电，电网电压和频率的变化，温湿度变化，严重的机械环境和干扰等）而造成的故障；
- 误用性故障：由于操作人员的过失而造成的故障（如安装不当，施加了超过规定的应力条件，或产品应调整的部件没有得到正确的调节）而造成的故障；
- 诱发性故障：在检修期间因为维修人员的过失而造成的故障。

附 录 B

(规范性)

可靠性试验中加速因子的计算方法

可靠性试验时，如果条件比本部分中规定的试验条件高，按照式（B.1）的加速因子 $AF_{\text{温度}}$ 计算方式进行计算：

$$AF_{\text{温度}} = \exp \left\{ \left(\frac{E_a}{k} \right) \times \left(\frac{1}{T_{\text{使用温度}}} - \frac{1}{T_{\text{测试温度}}} \right) \right\} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- $AF_{\text{温度}}$ ——温度加速因子；
- E_a ——析出故障的耗费能量（耗费能量=0.3 eV~1.2 eV，建议取0.70 eV）；
- k ——玻尔兹曼常数， $k=8.617 \times 10^{-5}$ eV/k；
- $T_{\text{使用温度}}$ ——产品正常工作的温度，K；
- $T_{\text{测试温度}}$ ——产品施加应力的温度，K。

附录 C

（规范性）

能耗试验方法

C.1 试验条件

试验时，电压为交流 $220\text{ V} \pm 2.2\text{ V}$ ，总谐波失真率应不大于2%。

C.2 试验仪器

功率计在 $\leq 10\text{ W}$ 的有功功率测量时，测量结果精确到 0.01 W ；在 $> 10\text{ W}$ 或 $\leq 100\text{ W}$ 的有功功率测量时，测量结果精确到 0.1 W ；在 $> 100\text{ W}$ 的有功功率测量时，测量结果精确到 1 W 。

C.3 试验方法

C.3.1 受试样品设置

受试样品设置如下：

- 使用标配的配件；
- 显示器桌面背景为固定颜色位图（R=130、G=130、B=130），亮度设定为出厂设置；
- 通过电源管理设置功能设定屏幕在进入空闲状态后 1 min 内关闭；
- 进入睡眠状态的预设时间应关闭或设置为 30 min ，避免产品在空闲状态试验时进入睡眠状态；
- 采用说明书中支持的操作系统。

C.3.2 试验步骤

受试样品按下列步骤进行试验：

- 受试样品初始安装完毕，接入任意一种处于工作状态的网路（有线/无线）；
- 连接试验设备和受试样品，接通试验设备电源并处于规定的试验条件；
- 启动受试样品并等待操作系统加载完毕；
- 记录受试样品基本数据，包括型号、操作系统名称及其版本、处理器类型和速度、内存及其最大容量、显示单元类型等；
- 确保受试样品设置与出厂配置相同；
- 关闭受试样品；
- 连续记录受试样品关闭状态的有功功率和试验时间，试验时间不少于 5 min ，读数频率不小于 1 次/s ，取算术平均值得到 P_{off} ；
- 打开受试样品，待操作系统加载完毕后，设置受试样品进入空闲状态，保持主硬盘为不关闭状态（但带有非易失性高速缓存器的主硬盘应关闭），追加硬盘处于出厂设置状态，将试验设备读数清零，连续记录受试样品进入空闲状态后 $5\text{ min} \sim 15\text{ min}$ 间的有功功率和试验时间，试验时间不少于 5 min ，读数频率不小于 1 次/s ，取算术平均值得到 P_{idle} ；
- 打开受试样品，待操作系统加载完毕后，设置受试样品进入睡眠状态，将试验设备读数清零，连续记录受试样品睡眠状态的有功功率和试验时间，试验时间不少于 5 min ，读数频率不小于 1 次/s ，取算术平均值得到 P_{sleep} ，关闭受试样品。