

# 福建省地方计量技术规范

JJF (闽) 1080—2016

---

## 神经肌肉刺激仪校准规范

Calibration Specification for Neuromuscular  
Stimulation Instrument

2016-01-15 发布

2016-03-15 实施

---

福建省质量技术监督局发布

# 神经肌肉刺激仪 校准规范

Calibration Specification for  
Neuromuscular Stimulation Instrument

JJF ( 闽 ) 1080—2016

---

本规范经福建省质量技术监督局于2016年01月15日批准,并自2016年03月15日起施行。

归 口 单 位: 福建省质量技术监督局

主要起草单位: 泉州市计量所

参加起草单位: 厦门市计量检定测试院

本规范委托主要起草单位负责解释

**本规范主要起草人：**

林荣镜（泉州市计量所）

刘萍萍（厦门市计量检定测试院）

柳历波（泉州市计量所）

**参加起草人：**

刘跃华（泉州市计量所）

方 静（泉州市计量所）

连尔茵（泉州市计量所）

陈敬文（泉州市计量所）

## 目 录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 引 言.....              | II |
| 1 范围.....             | 1  |
| 2 引用文件.....           | 1  |
| 3 术语和定义.....          | 1  |
| 4 概述.....             | 1  |
| 5 计量特性.....           | 2  |
| 5.1 输出功率峰值/电流有效值..... | 2  |
| 5.2 刺激信号频率.....       | 2  |
| 5.3 直流分量.....         | 2  |
| 5.4 干涉电流有效值和干涉频率..... | 2  |
| 5.5 脉冲宽度.....         | 2  |
| 5.6 通道稳定性.....        | 2  |
| 5.7 定时.....           | 3  |
| 5.8 绝缘电阻.....         | 3  |
| 6 校准条件.....           | 3  |
| 6.1 环境条件.....         | 3  |
| 6.2 校准用设备.....        | 3  |
| 7 校准项目和校准方法.....      | 3  |
| 7.1 外观和通电检查.....      | 3  |
| 7.2 输出功率峰值/电流有效值..... | 4  |
| 7.3 刺激信号频率.....       | 5  |
| 7.4 直流分量.....         | 5  |
| 7.5 干涉电流有效值和干涉频率..... | 5  |
| 7.6 脉冲宽度.....         | 6  |
| 7.7 通道稳定性.....        | 6  |
| 7.8 定时.....           | 6  |
| 8 校准结果表达.....         | 7  |
| 9 复校时间间隔.....         | 7  |
| 附录 A.....             | 8  |
| 附录 B.....             | 12 |
| 附录 C.....             | 13 |

# 引 言

本规范依据 JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》等基础性技术规范。

参照 YY 0607-2007《医用电气设备 第2部分：神经和肌肉刺激器安全专用要求》（等同采用 IEC 60601-2-10:1987《神经和肌肉刺激器安全专用要求》）、YY/T 0696-2008《神经和肌肉刺激器输出特性的测量》共同构成支撑本校准规范制定工作的基础性系列规范。本校准规范为国内首次制定的福建省地方计量技术规范。

# 神经肌肉刺激仪校准规范

## 1 范围

本规范适用于临床诊疗用的神经肌肉刺激仪（器）（简称刺激仪，下同）的校准。

本规范不适用于电针治疗仪、外科手术用刺激器、脑刺激用设备、诱发反应诊断设备等。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1001-2011 通用计量术语及定义

JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

JJF1071-2010 国家计量校准规范编写规则

YY 0607-2007/IEC 60601-2-10: 1987 医用电气设备 第2部分：神经和肌肉刺激器安全专用要求

YY/T 0696-2008 神经和肌肉刺激器输出特性的测量

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

## 3 术语和定义

### 3.1 直流分量 DC component

通过差值计算的，在一个输入电信号中减掉交流 AC 部分之后剩余的部分。

### 3.2 刺激信号频率 Stimulus signal frequency

作用于人体神经肌肉组织的脉冲电流信号的频率，非指刺激信号的节奏速度快慢。

### 3.3 干涉电流 Interference current

又名交叉电流，是两种不同频率的交流电流，通过电极交叉地导入人体，在人体内部电力线场的交叉部位形成干扰电场，在内部深部组织产生低频调制的脉冲交流刺激电流，用来刺激人体组织治疗疾病的一种电流。

## 4 概述

神经肌肉刺激仪是一种通过电刺激疗法的诊疗仪器，使用贴片电极与病人皮肤表面接触，通过不同的中低频交流脉冲电流组合信号对病人的神经肌肉进行刺激治疗。

刺激仪的工作原理是根据诊疗目的需要，仪器内部设定组合产生多种输出处方信号，针对人体的不同部位组织和神经肌肉病情特征，采用特定的强度可调的中低频交流脉冲电流组合处方输出信号，对神经肌肉组织刺激产生兴奋，引导肌肉组织的运动及神经再生，促进病变组织的康复治疗。

## 5 计量特性

### 5.1 输出功率峰值/电流有效值

用于治疗刺激仪，在  $500\ \Omega$  的阻抗下，脉冲宽度小于  $0.1\text{ s}$ ，每一脉冲的能量必须不超过  $300\text{ mJ}$ ，即不得超过  $3\text{ W}$ 。对于高值的脉冲宽度，用直流输出的限值，即输出最大的电流有效值不得超过  $80\ \text{mA}$ ，其它频率的输出电流有效值不得超过以下的限值：

| 信号频率           | 直流             | $\leq 400\text{ Hz}$ | $\leq 1500\text{ Hz}$ | $> 1500\text{ Hz}$ |
|----------------|----------------|----------------------|-----------------------|--------------------|
| 电流极限 (r. m. s) | $80\text{ mA}$ | $50\text{ mA}$       | $80\text{ mA}$        | $100\text{ mA}$    |

用于牙科和眼科诊断的刺激仪，在  $2000\ \Omega$  的阻抗下，信号中的直流电流必须不超过  $10\text{ mA}$ 。电流有效值的测量误差以相对误差表示，用于诊断的应不超过  $\pm 15\%$ ；用于治疗的应不超过  $\pm 30\%$ 。

### 5.2 刺激信号频率

刺激信号的频率允许误差应不超过  $\pm 15\%$  或（频率低于  $15\ \text{Hz}$ ） $\pm 2\ \text{Hz}$ 。

### 5.3 直流分量

用于治疗刺激仪，在  $500\ \Omega$  的阻抗下，输出具有直流和交流分量的信号，其直流分量不得超过  $80\text{ mA}$ ；用于牙科和眼科诊断的刺激仪，在  $2000\ \Omega$  的阻抗下，其输出信号的直流分量不得超过  $10\text{ mA}$ 。测量误差以相对误差表示，用于诊断的应不超过  $\pm 15\%$ ；用于治疗的应不超过  $\pm 30\%$ 。

### 5.4 干涉电流有效值和干涉频率

两组或两组以上频率相近的脉冲交流电流，通过皮肤表面电极交叉导入人体，在人体内部深部组织交叉部位形成干扰电场，并产生低频调制的脉冲交流刺激电流，即干涉电流，其频率为干涉频率。

干涉电流有效值必须不超过  $80\text{ mA}$ 。允许误差应不超过  $\pm 30\%$ 。

### 5.5 脉冲宽度

刺激脉冲信号幅度达最大值  $50\%$  以上的持续时间。

脉冲宽度的允许误差应不超过  $\pm 30\%$ 。

### 5.6 通道稳定性

输出功率为峰值指示值的一半左右， $15\text{ min}$  内输出电流的有效值（或峰值）变化量应

不大于±15%。

## 5.7 定时

刺激仪定时分两种，固定定时和可调定时，指控制一次治疗的过程时间长短。定时的误差应不大于±10%。

## 5.8 绝缘电阻

仪器处于非通电工作情况下，电源开关置于接通位置，刺激仪的电源端子对设备外壳的金属部分或接地端，在 500V 直流电压下的绝缘电阻值应不小于 20MΩ。

注：5.1~5.7 的误差指标不适用于合格性判定。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：10℃~30℃。

6.1.2 相对湿度：不大于 80%。

6.1.3 应无显著影响刺激仪正常工作的外电磁场。

### 6.2 校准用设备

#### 6.2.1 测量设备

1、神经肌肉刺激仪检测仪（简称检测仪，下同）或符合以下参数的其他测量装置：

| 相关参数     | 工作范围                      | 技术要求    |
|----------|---------------------------|---------|
| 交流信号的带宽  | (0~30) kHz                | ≥30 kHz |
| 电流电压有效值  | (0~±9000) mA / (0~±700) V | ≤±5 %   |
| 电流电压峰值   | (0~±9000) mA / (0~±700) V | ≤±5 %   |
| 交流信号直流分量 | (0~±9000) mA              | ≤±5 %   |
| 干涉信号电流   | (0~±9000) mA              | ≤±5 %   |
| 正弦波频率    | 0.5Hz ~10kHz              | ≤±7.5 % |
| 标准阻抗     | 500 Ω, 1000 Ω, 2000 Ω     | ≤±5 %   |

2、秒表：机械秒表或电子秒表。

#### 6.2.2 配套设备：

绝缘电阻表：直流测试电压 500V、10.0 级。

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 外观和通电检查

通过目测和触摸检查，刺激仪外表不应有影响工作性能的机械损伤；刺激仪上应标



有产品名称、型号、生产厂家（商标）、出厂编号及保证其正确使用的标志。

刺激仪在非通电工作情况下，电源开关处于接通位置，将绝缘电阻表的 L、E 测量端分别与刺激仪的工作电源端子和外壳或接地端相连接，测量绝缘电阻值，取测量最小值作为刺激仪的绝缘电阻值。

通电预热后，应能正常工作。

## 7.2 输出功率峰值/电流有效值

根据刺激仪的输出功率或最大电流有效值，参考检测仪的阻抗与电压电流对应参数表 1，设定检测仪阻抗为  $500\ \Omega$ ，电压为 700V(或 100V)档，使检测仪进入测量状态，选定刺激仪的一个通道处方输出信号（或指定信号），通过连接线输出到检测仪电刺激通道，调整刺激仪的输出功率（新购买的首次使用的仪器调到最大，使用中的调到约 90%，下同）为最大值（或实际使用输出强度最大值），校准原理图如图 1 所示。

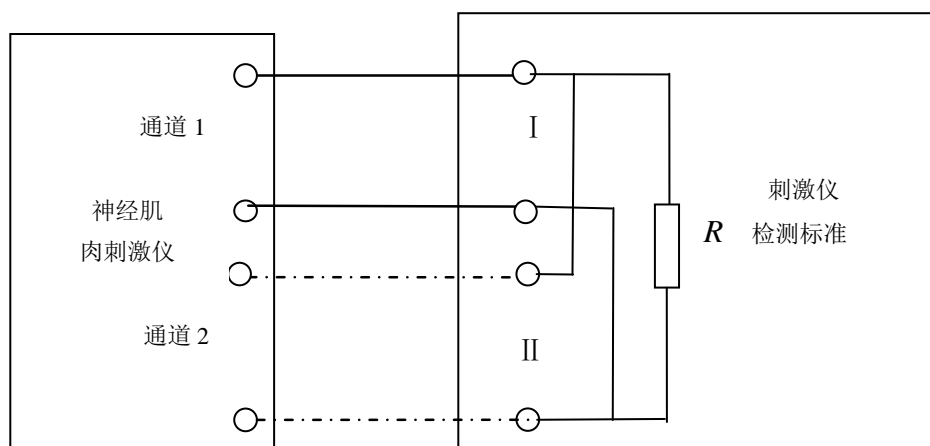


图 1 刺激仪校准原理图

记录检测仪的电流峰值最大值  $I_m$ （或电流有效值最大值  $I_0$ ），刺激仪输出信号的功率峰值  $P_m$  或电流有效值误差  $\Delta I$ ，分别按公式（1）计算：

$$P_m = I_m^2 R \quad \text{或} \quad \Delta I = \frac{I - I_0}{I_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中： $P_m$ ——刺激仪的输出功率峰值，W；

$I_m$ ——检测仪的电流峰值最大值，mA；

$R$ ——检测仪设定的对应阻抗， $\Omega$ ；

$I$ ——刺激仪标称输出最大电流有效值，mA；

$\Delta I$ ——刺激仪标称输出最大电流有效值误差；

$I_0$ ——检测仪的电流有效值最大值，mA。

表 1： 阻抗与电压电流对应参数表

| 电压电流<br>阻抗  | 电压测量范围：±2% or ± 0.2 V |            |             |
|-------------|-----------------------|------------|-------------|
|             | ±10 V                 | ±100 V     | ±700 V      |
| (2000±2%) Ω | (0~5) mA              | (0~50) mA  | (0~350) mA  |
| (1000±1%) Ω | (0~10) mA             | (0~100) mA | (0~700) mA  |
| (500±1%) Ω  | (0~20) mA             | (0~200) mA | (0~1400) mA |

### 7.3 刺激信号频率

选定刺激仪的被测处方信号，通过电刺激通道，与检测仪连接，校准原理图同图 1，设定好检测仪阻抗 500Ω（或 1000Ω）和电压，调整刺激仪的功率输出为最大指示值的一半（40V 或 40mA，下同）左右，记录检测仪的对应频率测量值  $f_0$ ，则被校的刺激信号频率  $f$  的相对误差，按算式（2）计算：

$$\Delta f = \frac{f - f_0}{f_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中：  $\Delta f$ ——刺激信号频率  $f$  的相对误差；

$f$  ——刺激仪的频率标称值，Hz；

$f_0$  ——检测仪的频率测量值，Hz。

### 7.4 直流分量

选择刺激仪的被测处方信号，通过电刺激通道，与检测仪连接，校准原理图同图 1，设定好检测仪阻抗 500Ω（用于牙科和眼科诊断的刺激仪，选择阻抗 2000Ω）和电压，调整刺激仪的功率输出为最大值（或实际使用输出强度最大值），记录检测仪直流分量的电流有效值读数  $I_0$ ，直流分量的有效值不得大于 80 mA（用于牙科和眼科诊断的刺激仪的直流分量有效值不得大于 10 mA）。

### 7.5 干涉电流有效值和干涉频率

本参数指标适用于拥有二个或二个以上刺激通道的刺激器。选择刺激仪的二个或三个频率相近的被测处方信号，通过检测仪的电刺激器的干涉通道进行连接，校准原理图同图 1，设定好检测仪阻抗 500Ω，电压为 700V 档，调整刺激仪的输出功率为最大值（或实际使用输出强度最大值），分别记录检测仪的干涉电流有效值和干涉频率读数。误差

计算方法参照电流有效值和刺激信号频率。

## 7.6 脉冲宽度

选择刺激仪的被测处方信号，通过检测仪的神经刺激器模式通道连接，校准原理图同图 1，设定好阻抗  $1000\Omega$ （或  $2000\Omega$ ）和电压，调整刺激仪的功率输出为最大指示值的一半左右，记录检测仪的脉冲宽度测量值  $T_0$ ，则被校的刺激信号的脉冲宽度  $T$  的相对误差，按公式（3）计算：

$$\Delta T = \frac{T - T_0}{T_0} \times 100\% \quad (3)$$

式中： $T_0$ ——检测仪的脉冲宽度测量值， $\mu\text{s}$ ；

$T$ ——刺激仪信号的脉冲宽度的标称值， $\mu\text{s}$ ；

$\Delta T$ ——刺激仪信号的脉冲宽度相对误差。

## 7.7 通道稳定性

选择刺激仪等幅正弦波单一信号（或常用处方输出信号），通过检测仪的电刺激模式通道连接，校准原理图同图 1，设定好阻抗  $1000\Omega$ （或  $2000\Omega$ ）和电压，调整刺激仪的功率输出为最大指示值的一半左右，正常稳定后记录同一信号相同频率（可取  $1000\text{Hz}$  左右为参考值）的电流有效值（或峰值），在  $15\text{min}$  内每  $5\text{min}$  记录一次，则刺激仪的通道稳定性按公式（4）计算：

$$\gamma = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{2\bar{I}} \times 100\% \quad (4)$$

式中： $I_{\max}$ ——输出电流有效值最大值， $\text{mA}$ ；

$I_{\min}$ ——输出电流有效值最小值， $\text{mA}$ ；

$\bar{I}$ ——输出电流有效值平均值， $\text{mA}$ ；

$\gamma$ ——刺激仪的通道稳定性。

## 7.8 定时

定时参数可以与其他参数同步测量，选择刺激仪定时标称值  $t$ （或可调定时标称值： $15\text{min}$ ， $20\text{min}$ ， $25\text{min}$ ， $30\text{min}$ ），用秒表测量刺激仪实际刺激治疗的时间  $t_0$ ，定时误差按公式（5）计算：

$$\Delta t = \frac{t - t_0}{t_0} \times 100\% \quad (5)$$

式中： $\Delta t$ ——定时标称值的误差；

$t$ ——刺激仪定时治疗标称值, min;

$t_0$ ——刺激仪实际治疗的时间, min。

## 8 校准结果表达

校准结果应在校准证书上反映。校准证书应至少包括以下信息:

- a) 标题, 如“校准证书”或“校准报告”;
- b) 实验室名称和地址;
- c) 进行校准的地点 (如果不在实验室内进行校准);
- d) 证书的唯一性标识 (如编号), 页码及总页数;
- e) 送校单位的名称和地址;
- f) 被校仪器的描述和明确标识 (如型号、出厂编号等);
- g) 校准的日期;
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时, 应对抽样程序进行说明;
- i) 校准依据的技术规范的标识, 包括名称及代号;
- j) 校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- k) 校准环境的描述;
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明;
- m) 校准证书或校准报告签发人的签名、核验人的签名、批准人的签名以及签发日期;
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- o) 未经实验室书面批准, 不得部分复制校准证书或校准报告的声明。

## 9 复校时间间隔

刺激仪的复校时间间隔可由用户根据实际使用情况自行决定, 建议不超过 1 年。

## 附录 A

## 校准结果不确定度分析评定示例

## 输出功率峰值测量不确定度评定

## A.1 概述

A.1.1 测量环境：温度 10℃~35℃，相对湿度不大于 80%。

A.1.2 测量标准：神经肌肉刺激仪检测仪，测量范围 10V/700V，电流电压有效值、最大值测量最大允许误差：±5%。

A.1.3 被测对象：神经肌肉刺激仪的输出功率峰值。

A.1.4 测量方法：选择刺激仪的被测信号，通过电刺激通道，与检测仪联接，采用间接测量法进行测量。

A.1.5 评定结果的使用：符合上述条件的测量结果，一般可直接使用本文不确定度分析的评定结果。

## A.2 测量模型

输出功率峰值：

$$P_m = I_m^2 R$$

式中： $P_m$ ——刺激仪输出功率峰值，W；

$I_m$ ——输出电流峰值，mA；

$R$ ——检测仪的对应标准阻抗，Ω。

则灵敏系数的平方分别为：

$$\left[ \frac{\partial P_m}{\partial I_m} \right]^2 = (2I_m R)^2 = 4I_m^2 R^2$$

$$\left[ \frac{\partial P_m}{\partial R} \right]^2 = (I_m^2)^2 = I_m^4$$

A.3 相对标准不确定度  $u_{rel}(P_m)$  的评定

依据：

$$u^2(P_m) = \left[ \frac{\partial P_m}{\partial I_m} \right]^2 u^2(I_m) + \left[ \frac{\partial P_m}{\partial R} \right]^2 u^2(R)$$

$$\begin{aligned} \text{得 } u(P_m) &= \sqrt{\left[\frac{\partial P_m}{\partial I_m}\right]^2 u^2(I_m) + \left[\frac{\partial P_m}{\partial R}\right]^2 u^2(R)} \\ &= \sqrt{4I_m^2 R^2 u^2(I_m) + I_m^4 u^2(R)} \end{aligned}$$

则相对标准不确定度  $u_{rel}(P_m)$  为:

$$\begin{aligned} u_{rel}(P_m) &= \frac{u(P_m)}{P_m} = \sqrt{\frac{4I_m^2 R^2 u^2(I_m) + I_m^4 u^2(R)}{P_m^2}} \\ &= \sqrt{4\left[\frac{u(I_m)}{I_m}\right]^2 + \left[\frac{u(R)}{R}\right]^2} \end{aligned}$$

### A.3.1 相对标准不确定度 $u(R)/R$ 的评定

根据神经肌肉刺激仪标准器的校准证书得知: 不同的  $R$  标准电阻 ( $R_1$ ) 500  $\Omega$ , ( $R_2$ ) 1000  $\Omega$  和 ( $R_3$ ) 2000  $\Omega$  的扩展不确定度  $U_R$  分别为 1.5  $\Omega$ , 3.0  $\Omega$  和 6.0  $\Omega$ , 取包含因子  $k=2$ , 分别得到不同标准电阻的标准不确定度  $u(R)$  为:

$$u_1(R_1) = \frac{U_{R1}}{k} = \frac{1.5}{2} = 0.75\Omega$$

$$u_2(R_2) = \frac{U_{R2}}{k} = \frac{3.0}{2} = 1.5\Omega$$

$$u_3(R_3) = \frac{U_{R3}}{k} = \frac{6.0}{2} = 3.0\Omega$$

对应的相对标准不确定度  $u(R)/R$  分别为:

$$\frac{u_1(R_1)}{R_1} = \frac{0.75}{500} = 0.0015$$

$$\frac{u_2(R_2)}{R_2} = \frac{1.5}{1000} = 0.0015$$

$$\frac{u_3(R_3)}{R_3} = \frac{3.0}{2000} = 0.0015$$

### A.3.2 相对标准不确定度 $u(I_m)/I_m$ 的评定

由标准器的校准证书得到  $I_m$  的扩展标准不确定度  $U(I_m)=0.1$  mA, 取包含因子  $k=2$ , 得到  $I_m$  的标准不确定度  $u(I_m)$  为:

$$u(I_m) = \frac{U(I_m)}{k} = \frac{0.1}{2} = 0.05 \text{ mA}$$

一般被检仪器使用中的输出电流峰值都不小于 10 mA，所以相对标准不确定度评定中， $I_m$  可按 10 mA 计算，得到：

$$\frac{u(I_m)}{I_m} = \frac{0.05}{10} = 0.005$$

由于不同的标准电阻的相对标准不确定度  $u(R)/R$  相同，都为 0.0015，所以  $P_m$  的相对标准不确定度  $u_{rel}(P_m)$  为：

$$\begin{aligned} u_{rel}(P_m) &= \frac{u(P_m)}{P_m} = \sqrt{4 \left[ \frac{u(I_m)}{I_m} \right]^2 + \left[ \frac{u(R)}{R} \right]^2} \\ &= \sqrt{4 \times 0.005^2 + 0.0015^2} \\ &= 0.01 \end{aligned}$$

#### A.4 测量结果输出功率峰值 $P_m$ 的扩展不确定度 $U(P_m)$ 的评定

$$\text{由上式得 } u_{rel}(P_m) = \frac{u(P_m)}{P_m} = 0.01$$

所以  $u(P_m) = 0.01P_m$ ，取包含因子  $k=2$ ，

则输出功率峰值  $P_m$  的扩展不确定度  $U(P_m)$  为：

$$U(P_m) = k u(P_m) = 0.02P_m \text{ 其中 } k=2, P_m \text{ 为输出功率峰值对应测量值}$$

输出功率峰值  $P_m$  的相对扩展不确定度  $U_{rel}(P_m)$  为：

$$U_{rel}(P_m) = U(P_m)/P_m = 0.02 = 2\% \text{ 其中 } k=2, P_m \text{ 为输出功率峰值对应测量值}$$

#### A.5 校准结果的不确定度验证

以检测仪为例，用 TAC-A 型交流测试系统进行交流电流的测量，标准输出 100mA 的交流电流  $I_N$ ，检测仪的测量示值为  $I_1=100.05\text{mA}$ ；

依据中国计量科学研究所的校准证书可知，标准值  $I_N$  为 100.0mA 时，检测仪的最大测量示值为  $I_2=101.1 \text{ mA}$ 。

则两者之间最大示值误差： $\Delta I = |I_1 - I_2| = 1.05 \text{ (mA)}$

相对误差:  $\Delta I/I_N = 1.05/100 = 1.0\% \leq 5.0\%$

满足检测仪关于电流有效值测量最大允许误差不超过 $\pm 5\%$ 的要求。

故该结果验证符合要求。



## 附录 B

## 神经肌肉刺激仪校准记录格式

|      |     |             |      |                               |      |  |
|------|-----|-------------|------|-------------------------------|------|--|
| 委托单位 |     |             |      |                               | 记录编号 |  |
| 样品   | 名称  | 神经肌肉刺激(康复)仪 | 型号规格 |                               | 测量范围 |  |
|      | 制造厂 |             | 出厂编号 |                               | 准确度  |  |
| 标准器  | 名称  | 型号规格        | 出厂编号 | 证书号                           | 技术特征 |  |
|      |     |             |      |                               |      |  |
|      |     |             |      |                               |      |  |
| 技术依据 |     |             |      | 温度:        °C, 相对湿度:        % |      |  |
| 校准地点 |     |             |      | 校准日期:                         |      |  |

校准结果:

| 外观和通电检查                  |         | 校准通道        |      |       | 校准处方  |        |
|--------------------------|---------|-------------|------|-------|-------|--------|
| 检测参数                     | 功能选择    | 测量值 (mA/Hz) |      |       |       | 最大值/误差 |
| 电流峰值或<br>电流有效值           | 500 Ω   |             |      |       |       |        |
| 刺激信号频率                   |         |             |      |       |       |        |
| 干涉电流有效值                  | 500 Ω   |             |      |       |       |        |
| 干涉电流频率                   |         |             |      |       |       |        |
| 直流分量                     | 500 Ω   |             |      |       |       |        |
| 脉冲宽度                     | 1000 Ω  |             |      |       |       |        |
| 通道稳定性 (%)<br>(1000Hz 左右) | 时间      | 0min        | 5min | 10min | 15min | γ      |
|                          | 电流 (mA) |             |      |       |       |        |
| 定时 (min)                 | ±10%    | 15          | 20   | 25    | 30    | 误差     |
|                          |         |             |      |       |       |        |
| 绝缘电阻                     | ≥20M Ω  | M Ω         |      |       |       |        |
| $P_m$ 测量结果的扩展不确定度        |         |             |      |       |       |        |
| 校准员:                     |         | 核验员:        |      |       |       |        |

## 附录 C

## 校准证书内页格式

| 本次校准所使用的主要计量标准器具     |                  |                         |      |
|----------------------|------------------|-------------------------|------|
| 名称                   | 测量范围             | 不确定度/或准确度等级<br>/或最大允许误差 | 证书编号 |
|                      |                  |                         |      |
| 校准地点                 |                  |                         |      |
| 环境条件                 | 温度:            ℃ | 相对湿度:        %          | 其他:  |
| 本次校准所依据的技术规范(代号、名称): |                  |                         |      |

校准通道:

校准输出处方:

校准数据/结果:

一、外观及通电检查: \_\_\_\_\_

二、输出功率峰值/电流有效值: \_\_\_\_\_

三、刺激信号频率: \_\_\_\_\_

四、直流分量: \_\_\_\_\_

五、干涉电流有效值: \_\_\_\_\_

六、干涉电流频率: \_\_\_\_\_

七、脉冲宽度: \_\_\_\_\_

八、通道稳定性: \_\_\_\_\_

九、定时: \_\_\_\_\_

十、绝缘电阻: \_\_\_\_\_

 $P_m$ 测量结果的扩展不确定度:

\_\_\_\_\_