

**SJ**

**中华人民共和国电子工业部部标准**

**SJ946—83**

---

**电子测量仪器电气、机械结构  
基本要求**

**1983-02-23发布**

**1983-07-01实施**

---

**中华人民共和国电子工业部 批准**

# 中华人民共和国电子工业部部标准

SJ946—83

代替SJ946—75

## 电子测量仪器电气、机械结构基本要求

本标准规定了电子测量仪器（以下简称仪器）的电气、机械结构的基本要求。

### 1 总则

1.1 仪器按SJ2075—82《电子测量仪器环境试验总纲》中使用条件规定的组别进行设计，要求技术先进、性能稳定、安全可靠、使用维修方便。

1.2 仪器设计时应合理选择元器件和材料。产品的组成部分应考虑继承性，并力求做到标准化、通用化、系列化。

1.3 为保证使用者的安全，仪器及附件应遵守SJ2257—82《电子测量仪器基本安全要求》的规定。

### 整机要求

#### 2.1 结构型式及尺寸系列

2.1.1 装架式仪器应符合GB3047.1—82《面板、架和柜的基本尺寸系列》第二部分的规定。

2.1.2 插箱、插件及台式机箱应符合GB 3047标准系列有关部分的规定。

#### 2.2 布局

仪器的总体布局应根据仪器组别满足抗干扰、抗振、强度、刚度、通风散热等要求，并应便于使用、维修。

#### 2.2.1 面板

2.2.1.1 面板（特别是插箱、插件的面板）上外露的元件应布局合理、整齐、协调。同类型元件力求型式统一。

2.2.1.2 主要的调节或调谐机构应设置在操作方便的区域。控制机构与其对应的显示装置应相邻或靠近。

2.2.1.3 读数、指示、显示装置力求设置在最佳观测视角的位置上。标度和量值符号的位置应醒目。

2.2.1.4 功能上与读数、指示、显示等装置有从属关系的控制机构，应做到区域性布局。

2.2.1.5 测量用信号的连接端，一般其输入端应设置在面板左方\*，输出端在面板右方。

\* 面板的左、右方是对观测者而言。

当采用硬波导或硬同轴线作为信号输入和输出端时。可将输入端设置在仪器的左侧壁，输出端在右侧壁。

装架式成套仪器或叠置组合成套的台式仪器，其各分机之间的信号输入、输出端的设置应使连接电缆最短，并应避免交叉或影响仪器观测和操作。

### 2.2.2 后盖板

电源插座、保险丝座、不经常调节或定期调节的微调机构、不经常插拔的输入输出接插元件、需要机外散热的元器件以及永久性标志牌等一般设置在后盖板上。

### 2.2.3 机芯

2.2.3.1 机芯各部分重量应配置均衡。

2.2.3.2 发热量大的元器件和整件在自然通风条件下，应设置在机芯后部或上方。

2.2.3.3 对电磁场干扰敏感的整、部件应合理布局，必要时应采取屏蔽措施。

### 2.2.4 印制线路板组件

2.2.4.1 印制线路板上的元器件的安装位置应符合GB1360—78《印制电路网格》的规定。要求排列整齐、紧凑、便于检修。

双面、多层印制线路板上的元器件应尽量排列在一面。

2.2.4.2 发热器件应设置在有利散热的位置或单独设置。

2.2.4.3 对热敏感的元器件，必要时应采取隔热措施。

2.2.4.4 需调整的元器件应设置在便于调整的地方。

### 2.3 机箱、机柜、机架

2.3.1 机箱、机柜、机架应有足够的强度、刚度。应满足SJ2078—82《电子测量仪器振动试验》SJ2079—82《电子测量仪器冲击试验》等标准的要求。

2.3.2 机箱、机柜、机架应根据使用、搬运的需要设置相应的装置件。如提手、减震脚、仰角支架、观察孔、脚轮、吊环等。

2.3.3 采用自然通风时、允许在机箱、机柜的适当位置设置自然通风的窗孔。

2.3.4 采用强制通风时，通风系统中如有过滤器，过滤器应便于拆卸清洗。

有叠置组合要求的台式机箱和装架式插箱。其排风口不允许设置在顶盖板上（专用排风插箱除外）。

### 2.4 输入输出阻抗

2.4.1 有阻抗匹配要求的仪器，其输入、输出阻抗规定见表1。

2.4.2 没有阻抗匹配要求的仪器，其输入和输出阻抗应以相应波段和量程的电阻值表示。必要时还应表示并联电容的数值。

### 2.5 相邻量程复盖量

连续读数的指示装置。其分波段和量程相邻部分的复盖量应不少于工作误差极限的2倍\*。当各分段和量程两端的极限值对应为零和最大值时（如均匀衰减器），可不按此

\* 不给工作误差极限的仪器。其分波段和量程相邻部分的复盖量应作相应规定。

表1

| 应用频率范围 | 阻抗                 | 特殊需要      |                      |
|--------|--------------------|-----------|----------------------|
|        | 常用<br>$\Omega$     | $\Omega$  | 备注                   |
| 音频及以下  | 600, 1000          | 500, 5000 | 音频信号发生器              |
| 有线电载波  | 50, (75), 150, 600 |           |                      |
| 短波     | 50, (75)           | 200, 400  | 3~30MHz<br>接收机等效天线   |
|        |                    | 300       | 30~300MHz<br>接收机等效天线 |
| 微波     | 50, (75)           | —         | —                    |

注：括号内数字不优先采用。

## 要求。

上述规定不适用于量程自动转换的仪器。

### 2.6 防护措施

2.6.1 读数、指示、显示装置的发光器件应有滤光措施，并要求标度清晰。

2.6.2 仪器面板不应有大面积的反光现象。对发光、显示器件其亮度对比度有可能下降的部位应有遮光装置。

2.6.3 当仪器具有2个或2个以上的指示灯时，指示灯（罩）的颜色应根据需要选用红、白、绿三色。

红色——禁止和紧急信号：警告工作不正常、过荷、过热、故障或操作错误，高压接通等。

白色——注意信号：表示仪器电源接通。

绿色——安全和允许信号：表示仪器工作正常，可以进行操作。

2.6.4 整机的机械噪声、电磁干扰、微波辐射、X射线辐射等均应分别符合国家有关法律和标准的规定。

## 3 电气、机械构件要求

3.1 仪器中的主要弹性零件和带主要弹性零件的整件、部件应有技术条件或明确的技术要求（包括负荷、变形量及寿命）。

3.2 仪器中的导电触点和带导电触点的整件和部件应有技术条件，和明确的技术要求（包括接触压力、接触电阻及寿命）。

3.3 仪器中的金属零、部件应按 SJ42—77《金属镀层和化学处理层的分类、特性、应用范围和标记》和 SJ2087—82《涂料涂复分类、选择和标记》进行镀涂。

非金属零、部件应进行必要的防潮、防毒处理。并应满足 SJ2077—82《电子测量仪器湿度试验》的要求。

3.4 仪器面板、机壳及其它安装在外表面的零、部件除选择一定的防护性镀涂外，必要时可进行外观装饰性镀涂。

3.5 仪器中控制机构的运动方向和指示机构指针的运动方向要求一致。（当控制机构顺时针旋转运动时，指示机构指针的运动方向应自左向右或自下而上）。

3.6 采用化学电源供电的仪器。其机内电池盒应有密闭措施。

3.7 仪器应使用三芯不可重接电源线。仪器的附件，如测量接线，接插电缆应有防脱落、防折断的措施。

#### 4 装配要求

##### 4.1 机械装配

零、部、整件装配应准确、牢固可靠、满足 SJ2078、SJ2079的要求。

4.1.1 凡通过紧固零件装配的构件（整、部、零件或元器件），应根据构件的重量、体积的大小选择适当的、符合国标、部标的紧固件。螺钉、螺拴紧固要防止松动。紧固后尾端露出的螺纹长度一般不少于2倍螺距。

特殊情况例外。

4.1.2 弹性零件的装配要求不允许造成永久性变形。

4.1.3 橡胶、毛毡及其它非金属零件的装配要求紧贴装配部位，不允许有裂纹和褶皱。

4.1.4 粘接件的装配应满足使用条件的要求。

4.1.5 对焊接加工的构件，应有明确的技术要求。

4.1.6 结构上要求经常活动的部位。应保证灵活；经常装拆的部位，装拆应方便；机电运动机构要求活动正常。

##### 4.2 电气装配

电气装配应牢固可靠，并满足 SJ2078、SJ2079的要求。

4.2.1 插件（包括印制线路板组件）应有紧固或锁紧装置。有对应关系的插件应有定位装置。当不能有定位装置时，应有明显的永久性定位标记。

4.2.2 读数、指示功能的传动机构应要求扭力均匀、轻便、无跳动，并应对回差提出要求。刻度盘与装配基准的平行度、垂直度以及间距亦应有明确的要求。

4.2.3 对主要发热器件与散热构件之间的接触热阻应有明确的规定。

4.2.4 元器件装配时应有位置间隙的要求。

4.2.5 在使用过程中不允许调节的可调元件，如电位器、电容器、螺纹磁芯 螺纹铜芯等元件，调整后应锁紧或封牢。

4.2.6 线扎应固定。线缆穿过底座孔时，底座孔上应有绝缘套。线扎沿结构件的锐边转弯时，应加保护套管或绝缘层。

4.2.7 印制线路板上同一焊点允许焊接2根导线，超过时应采取转接措施。

4.2.8 线扎及导线连接端的装联应留有适当的松动量。

4.2.9 元器件的焊接应牢固可靠。当焊接的元器件体积较大。重量超过10克时，应采取加固措施。

## 5 耐磨性要求

5.1 自制的机械传动机构应进行不少于10000次全行程往复的耐磨性试验（以主调元件计算）。试验后应保证仪器正常工作。

5.1.1 所有由外部调节机构调节的内部可调元件（可调电容器、同轴或波导谐振腔体），应在外部控制机构联动的情况下进行耐磨性试验，试验后仪器应能正常工作。

耐磨性试验允许的磨损程度和工作特性的变化范围应在技术条件中规定。

5.1.2 如调节机构在结构上独立，并能单独测试其工作特性时，应以整件作耐磨性试验。

5.1.3 自动调节的辅助传动机构，其耐磨性要求应在相应的技术条件中规定。

5.2 当仪器的测量端与测量对象有频繁的插、卡、夹接触时，应根据使用要求在产品标准中规定耐磨性试验次数。

## 6 标志要求

6.1 仪器上使用的文字符号、图形符号、缩写、数字、标记、物理量、计量单位符号等均应符合相应的标准。不得单独使用汉语拼音代替汉字。

6.2 仪器面板上的厂标（或商标）应安排在适当位置，型号、仪器名称应安排在一起。所有标志要求清晰、耐久，同类字体要求一致。

6.3 仪器面板上的指示、控制和检测机构的作用标志的位置应靠近相应的机构，并在使用过程中不被遮盖。

6.3.1 控制作用与运动方向之间的关系见表2。

表 2

| 运动方向<br>作用 | 运动方式 | 旋转运动  | 直线往复运动 |   |   |   |   |      |
|------------|------|-------|--------|---|---|---|---|------|
|            |      |       | 左      | 右 | 上 | 下 | 进 | 出*   |
|            |      | 顺时针方向 |        | 右 |   | 上 |   | 进（推） |
|            |      | 逆时针方向 |        | 左 |   | 下 |   | 出（拉） |

6.3.2 当控制机构以数字或字母标度，且量值有连续关系时，调节作用的增减和工作特性的变化应与所标注的数字或字母相对应。

当同一刻度上标度2个或2个以上的量时，可不按此要求（如损耗角和品质因数、电阻和电导等）。

\*带电位器的推拉开关和反开关电位器除外。

6.3.3 具有从属关系的指示、显示、控制机构可划分区域标志或加指引线。

6.4 仪器面板上使用多层旋钮时，旋钮最外层标度与面板内圈标度相对应。可用颜色区分旋钮与标度的对应关系。

6.5 仪器中可更换的插入式元器件（电真空器件、半导体器件、晶体谐振器、振子等）。应在相应位置上标出与电原理图或逻辑图相一致的元器件位置符号，也可同时标出元器件的型号。

6.6 印制线路板上应标注与电原理图或逻辑图对应的元器件位置符号。

6.7 变压器等带有绕组的整、部件，应在其外表不受磨损的部位标出线路示意图或贴线路标签。

6.8 仪器电气装配使用的导线和绝缘套管推荐使用下列的颜色标志。

a. 导线颜色与含义见表3。

表 3

|      |                  |           |       |       |         |
|------|------------------|-----------|-------|-------|---------|
| 含 义  | 高压、正电压、电子管板极、帘栅极 | 负电压、电子管阴极 | 信号线   | 电子管灯丝 | 零位线、地线  |
| 导线颜色 | 红 色              | 蓝 色       | 黄色或白色 | 绿 色   | 黑色、黄绿双色 |

b. 绝缘套管颜色与含义见表4。

表 4

| 元器件类别 | 半导体三极管 |      |       |    | 场效应管 |      |      | 双基极管    |       |         | 二极管及有极性电容器 |   |
|-------|--------|------|-------|----|------|------|------|---------|-------|---------|------------|---|
|       | 发射极 e  | 基极 b | 集电极 c | 屏蔽 | 源极 S | 栅极 G | 漏极 D | 第一基极 b1 | 发射极 e | 第二基极 b2 | 正          | 负 |
| 含 义   |        |      |       |    |      |      |      |         |       |         |            |   |
| 颜色    | 白      | 绿    | 红     | 黑  | 白    | 绿    | 红    | 绿       | 白     | 蓝       | 红          | 蓝 |

注：① 当有几组高压时，可随电压升高，导线颜色由浅到深（如浅红、大红、深红）加以区别。

② 隔离线，多芯电缆线、裸线不受表 3 限制。

6.9 仪器后盖板上应有永久性标志牌。标出：

- a. 制造厂的名称\*；
- b. 电源电压、频率、功率；

\*也可标在仪器面板上

- c. 环境适应能力的组别;
- d. 产品制造年、月及序号。

注：出口产品标志按有关规定。

## 7 包装要求

- 7.1 仪器包装应按各有关国、部标的规定进行包装试验。并应达到相应的要求。
  - 7.2 仪器的外包装应具有适当的强度，并按 GB191—73 《包装储运指示标志》的规定选择、标记运输标志。具体标志在产品标准中规定。
-