

ICS 17.100

N 13



# 中华人民共和国国家标准

GB 14249.1—20xx  
代替GB 14249.1—93

## 电子衡器安全要求

Safety requirements for electronic weighing instrument

(报批稿)

20 x x - x x - x x 发布

20 x x - x x - x x 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

# 目 次

前 言.....	III
引 言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 防电击.....	7
4.1 概述.....	7
4.2 可触及零部件的判定.....	7
4.3 可触及零部件的允许限值.....	8
4.4 正常条件下的防护.....	8
4.5 单一故障条件下的防护.....	8
4.6 与外部电路的连接.....	10
4.7 电气间隙和爬电距离.....	11
4.8 介电强度试验程序.....	13
4.9 防电击保护的结构要求.....	15
4.10 与电网电源的连接和衡器零部件之间的连接.....	15
4.11 供电电源的断开.....	17
5 防机械危险.....	18
5.1 概述.....	18
5.2 运动零部件.....	19
5.3 稳定性.....	19
5.4 提起和搬运装置.....	19
5.5 飞散的零部件.....	19
5.6 耐机械冲击.....	19
6 防止火焰蔓延.....	20
6.1 概述.....	20
6.2 消除或减少衡器内的引燃源.....	21
6.3 火焰控制在衡器内.....	21
6.4 限能电路.....	22
6.5 过流保护.....	23
7 温度限值和耐热.....	23
7.1 对防灼伤的表面温度限值（本条不适用于特殊设计的适用于高温场合的衡器）.....	23
7.2 绕组的温度.....	24
7.3 其他温度的测量.....	24
7.4 温度试验的实施.....	24
7.5 耐热.....	25

8 抗电磁干扰.....	25
8.1 一般要求.....	25
8.2 被试衡器的状态.....	26
8.3 测试项目及要求.....	26
9 元器件.....	26
9.1 概述.....	26
9.2 电动机.....	26
9.3 过温保护装置.....	27
9.4 熔断器座.....	27
9.5 在衡器外部试验的电源变压器.....	27
9.6 印制线路板.....	27
10 利用联锁装置的保护.....	27
10.1 概述.....	27
10.2 防止重新启动.....	27
10.3 可靠性.....	28
11 试验.....	28
11.1 概述.....	28
11.2 试验顺序.....	28
11.3 基准试验条件.....	28
11.4 单一故障条件下的试验.....	29
11.5 抗电磁干扰性能测试.....	31
12 标志和文件.....	31
12.1 普通标志.....	31
12.2 警告标志.....	33
12.3 标志耐久性.....	34
12.4 文件.....	34
表 1 螺钉组件的拧紧扭矩.....	9
表 2 电网电源电路的电气间隙和爬电距离.....	12
表 3 由电网电源供电的电路的电气间隙.....	12
表 4 与工作电压有关的爬电距离.....	13
表 5 基本绝缘的试验电压.....	14
表 6 电源线的物理试验.....	17
表 7 外壳底部允许的开孔.....	22
表 8 最大可获得电流值的限值.....	23
表 9 过流保护装置.....	23
表 10 正常条件下的表面温度限值.....	24
表 11 绕组的绝缘材料.....	24
表 12 符号.....	32

## 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。

本文件代替 GB 14249.1-93《电子衡器安全要求》，与 GB 14249.1-93 相比较，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 范围中去掉了防爆电子衡器,对标准中涉及防爆的技术内容做了删除（见 1，93 年版的 1）；
  - b) 对规范性引用文件，根据现有的标准情况做了修正和补充（见 2）；
  - c) 根据国内电子产品安全技术和衡器产品的发展情况，增加了部分术语（见 3）；
  - d) 对防电击的内容做了补充和细化，增加了表格便于使用（见 4，93 年版的 4.5.1）；
  - e) 将机械结构要求改为防机械危险，并补充了内容（见 5，93 年版的 4.5.2）；
  - f) 增加了防止火焰蔓延（见 6）；
  - g) 将高温及其他危害改为衡器的温度限值和耐热（见 7，93 年版的 4.2）；
  - h) 增加了抗电磁干扰（见 8）及性能测试方法（见 11.5）；
  - i) 将标准中各部分的元器件要求，归并为一章“元器件”（见 8，93 年版的 4.7、4.8、4.9、4.10、4.11）；
  - j) 增加了利用联锁装置的保护（见 9）。
  - k) 对标志内容做了补充和细化，增加了文件要求（见 11，93 年版的 6）；
- 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这些专利的责任。
- 本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。
- 本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：
- 1993 年首次发布为 GB 14249.1-93；
  - 本次为第一次修订。

## 引 言

电子衡器是指装有电子装置的衡器，通过测量作用在物体上的重力来确定该物体质量的一种电子测量仪器，通常由数字指示装置显示称重重量值。中国的衡器标准体系，溯源于国际法制计量组织（OIML）的国际建议，按照 OIML 对衡器标准体系的划分，衡器分为非自动衡器、自动衡器两大类，自动衡器又分为 7 个中类。随着我国国民经济和计量技术的快速发展，目前中国已经是可以生产全部 8 个种类衡器产品的国家，小到电子台案秤，中到电子地上衡、电子汽车衡，大到自动轨道衡、重力式自动装料衡器、非连续累计自动衡器、自动定量装车系统等，衡器的类型、结构、尺寸、材料、计量控制方式等，有着很大的不同，应用场合也从物流贸易向生产工艺自动控制与智能化方向转化，各种自动衡器、专用衡器获得了快速的发展，与使用者的关系更加密切，所以，对电子衡器的安全性能有了更高要求。

电子衡器的主体结构一般是由三部分组成，即：承载器、称重传感器和电子称重仪表。对于自动衡器，增加了许多控制装置以实现自动称量，所以自动衡器一般都配有电气控制箱。目前国内的电子衡器技术尚处于国际中等水平，电子元器件和生产工艺技术的选择、安全指标的提出，依赖于国内生产和技术的整体质量水平。

# 电子衡器安全要求

## 1 范围

本文件规定了非自动衡器和各类自动衡器中有关电子衡器安全的试验、防电击、防机械危险、防止火焰蔓延、温度限值和耐热、抗电磁干扰等技术要求，描述了元器件要求和利用联锁装置的保护方法，规定了电子衡器的标志和文件等方面的内容。

本文件适用于以称重传感器作为力-电转换元器件、以电子称重仪表作为重量指示、以配套的各类电气控制箱实现对被称载荷进行称量或自动控制功能的衡器，其电气安全采用 I 类和 II 类安全模式。

本文件不适用于爆炸性环境和高温（温度 $\geq 70^{\circ}\text{C}$ ）环境中使用的衡器。

## 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 2894 安全标志及其使用导则

GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分 通用要求

GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备第 1 部分 通用技术条件

GB 14048.1 低压开关设备和控制设备第 1 部分 总则

GB 14048.3 低压开关设备和控制设备第 3 部分 开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器

GB 15934 电器附件 电线组件和互连电线组件

GB 17465.1 家用和类似用途器具耦合器 第 1 部分：通用要求

GB 19517 国家电气设备安全技术规范

GB/T 2900.18 电工术语 低压电器

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 5013 额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘电缆

GB/T 5023.1 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 1 部分：一般要求

GB/T 6587 电子测量仪器通用规范

GB/T 7551 称重传感器

GB/T 7721 连续累计自动衡器（皮带秤）

GB/T 7724 电子称重仪表

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 11020 固体非金属材料暴露在火焰源时的燃烧性试验方法清单

GB/T 11021 电气绝缘 耐热性和表示方法

GB/T 11885 自动轨道衡

GB/T 11918 工业用插头、插座和耦合器 第 1 部分：通用要求

GB/T 11919 工业用插头、插座和耦合器 第 2 部分：带插销和插套的电器附件的尺寸互换性要求。

GB/T 14250 衡器术语

GB/T 16927.1 高电压试验技术 第 1 部分：一般定义及试验要求

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验  
 GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分：射频电磁场辐射抗扰度试验  
 GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验  
 GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验  
 GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度  
 GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 第11部分 对每相输入电流小于16 A设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验  
 GB/T 21296.1 动态公路车辆自动衡器 第1部分：通用技术规范  
 GB/T 21473.2 道路车辆 电气/电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第2部分：沿电源线的电瞬态传导发射和抗扰性  
 GB/T 21473.3 道路车辆 电气/电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第3部分：对耦合到非电源线的电瞬态的抗扰性  
 GB/T 23111 非自动衡器  
 GB/T 27738 重力式自动装料衡器  
 GB/T 27739 自动分检衡器  
 GB/T 28013 非连续累计自动衡器  
 GB/T 30174 机械安全 术语  
 QB/T 2065 电子人体秤

### 3 术语和定义

GB 4793.1、GB/T 14250 和 GB/T 30174 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为便于使用，以下重复列出了相关的一些术语和定义。

#### 3.1 衡器类别

##### 3.1.1

**电子衡器** **electronic instruments**

装有电子装置的衡器。

[来源：GB/T 14250-2008 3.3.3]

##### 3.1.2

**非自动衡器** **non-automatic weighing instrument**

在称量过程中需要操作者的干预，以确定称量结果是否可接受的衡器。

[来源：GB/T 14250-2008 3.3.4]

##### 3.1.3

**自动衡器** **automatic weighing instrument**

在称量过程中不需要操作者干预，并能按照预定的处理程序自动工作的衡器。

[来源：GB/T 14250-2008 3.3.5]

##### 3.1.4

**连续累计自动衡器（皮带秤）** **continuous totalizing automatic weighing instrument (belt weigher)**

无需对被称物料进行细分或者中断输送带的运动，而对输送带上的散状物料进行连续称量的自动衡器。

[来源：GB/T 14250-2008 3.3.5.1]

##### 3.1.5

**非连续累计自动衡器（累计料斗秤）** **discontinuous totalizing automatic weighing instrument (totalizing hopper weigher)**

把一批散料分成不连续的载荷，依次称量每份不连续载荷的质量，累计称量结果，并将不连续载荷卸出的一种自动衡器。

[来源: GB/T 14250-2008 3.3.5.14]

### 3.1.6

**自动分检衡器 automatic catch weighing instrument**

对预包装分离载荷或散状物品的单一载荷进行称量的自动衡器。

[来源: GB/T 14250-2008 3.3.5.15]

### 3.1.7

**重力式自动装料衡器 automatic gravimetric filling instrument**

把散状物料分成预定的且实际上恒定质量的装料,并将此装料装入容器的自动衡器。它基本上由与称量单元相关联的自动给料装置以及相应的控制和卸料装置组成。

[来源: GB/T 14250-2008 3.3.5.21]

### 3.1.8

**自动轨道衡 automatic rail-weighbridge**

按预定程序对行进中的铁路货车进行称量,具有对称量数据进行分析处理、判断、指示和打印等功能的一种自动衡器。例如:动态轨道衡、非机车牵引轨道衡等。

[来源: GB/T 14250-2008 3.3.5.30]

### 3.1.9

**动态公路车辆自动衡器 automatic instrument for weighing road vehicles in motion**

带有承载器并包括两端引道在内的,通过对行驶车辆的称量确定车辆的总质量和(或)车辆轴载荷的一种自动衡器。动态公路车辆自动衡器简称动态汽车衡。动态汽车衡包括整车称量的动态汽车衡和轴称量的动态轴重衡等。

[来源: GB/T 14250-2008 3.3.5.32]

### 3.1.10

**电子人体秤 electronic body scale**

**体重秤 weighing scale**

由称重传感器为一次转换元件,与承载器、电子装置、数字显示装置组成的称量人体体重用的数字指示秤

[来源: QB/T 2065-2023 3.1]

### 3.1.11

**称量系统 weighing system**

衡器同其他设备组合起来的,配以不同的控制或管理软件,以执行特定称量过程的一种系统。

[来源: GB/T 14250-2008 3.2]

### 3.1.12

**电子测量仪器 electronic measuring instruments**

采用电子技术测量电量或非电量的仪器和其他设备。

[来源: GB/T 6587-2012 3.1]

### 3.1.13

**永久性连接式衡器 permanently connected weighing instrument**

以只有用工具才能断开的永久性连接方法与电源电气连接的衡器。

[来源: GB 4793.1-2007 3.1.2]

## 3.2 零部件和附件

### 3.2.1

**模块 module**

用来完成一种或多种特定功能的可识别部件。该部件可以根据相关规程或规范规定的计量性能和技术要求进行单独评价。衡器的模块应服从于规定的局部允许误差的要求。

注:典型的衡器模块为:称重传感器、称重指示器、模拟或数字数据处理装置、称重模块、终端、主要显示器等。

[来源: GB/T 14250-2008 4.4 有修改]



## 3.2.2

**称重传感器 load cell**

考虑了使用地的重力加速度与空气浮力影响之后，通过把被测量（质量）转换成另一种被测量（输出），来测量质量的力传感器。

注：配备了包括放大器、模数转换器（ADC）和数据处理装置（可选）等电子器件的称重传感器称为数字式称重传感器。

[来源：GB/T 7551-2008 3.1.2]

## 3.2.3

**电子称重仪表 electronic weighing indicator**

可作为衡器模块的以下电子装置的统称：

- 称重指示器；
- 模拟数据处理装置；
- 数字数据处理装置；
- 终端；
- 数字显示器等。

[来源：GB/T 7724-2023 3.1.1.1]

## 3.2.4

**数字接线盒 digital junction box**

一种模拟数据处理装置，连接于一个或多个的称重传感器，将各称重传感器的模拟信号分别或合并处理后，转换为数字信号输出，可做数据处理或进一步的数据处理。

[来源：GB/T 14250-2008 4.4.4]

## 3.2.5

**控制设备 controlgear**

开关电器及其相关控制、测量、保护和调节设备的组合，也包括这些器件及设备与相关内部连接、辅助装置、外壳和支承结构的组合，一般用于消耗电能的设备的控制。

注：在衡器中，一般指用于调节给料装置中给料速率、控制最终给料的截止、调整衡器运行误差设定值大小的装置。

[来源：GB 5226.1-2008 3.10 有修改]

## 3.2.6

**承载器 load receptor**

衡器中用于接受载荷的部件。

[来源：GB/T 14250-2008 4.1]

## 3.2.7

**功能接地端子 functional earth terminal**

用来直接与测量电路或控制电路的某一点，或者直接与某个屏蔽部分进行电气连接的，而且预定还要用来为安全目的以外的任何功能目的接地的端子。

注：对测量设备，该端子常被称为测量接地端子。

[来源：GB 4793.1-2007 3.2.2]

## 3.2.8

**保护导体端子 protective conductor terminal**

为安全目的而与衡器的导电零部件相连接的，而且预定还要与外部保护接地系统相连接的端子。

[来源：GB 4793.1-2007 3.2.3]

## 3.2.9

**外壳 enclosure**

防止衡器受到某些外部影响和防止从任何方向直接接触而提供的零部件。

[来源：GB 4793.1-2007 3.2.4]

## 3.2.10

**挡板 barrier**

防止从任何正常接近的方向直接接触而提供的零部件。

注：外壳和挡板可以提供火焰蔓延的防护[见 8.2.1b)]

[来源：GB 4793.1-2007 3.2.5]

**3.2.11****附件 annex**

由制造厂建议或提供的、与衡器一起使用、操作人员可更换、连接状态明确的零部件。

注：附件属于衡器的一部分。

**3.3 安全****3.3.1****安全标志 safety sign**

用以表达特定安全信息的标志，由图形符号、安全色、几何形状（边框）或文字构成。

[来源：GB 2894-2008 3.1]

**3.3.2****禁止标志 prohibition sign**

禁止人们不安全行为的图形标志。

[来源：GB 2894-2008 3.3]

**3.3.3****警告标志 warning sign**

提醒人们对周围环境引起注意，以避免可能发生危险的图形标志。

[来源：GB 2894-2008 3.4]

**3.3.4****（零部件的）可触及 accessible(of a part)**

当按4.2的规定能用标准试验指或试验针触及到的。

[来源：GB 4793.1-2007 3.5.1]

**3.3.5****相关危险 relevant hazard**

已识别出的机器本身存在的或由机器引起的危险。

[来源：GB 30174.1-2013 2.7 ]

**3.3.6****危险带电 hazardous live**

在正常条件或单一故障条件下能使之发生电击或电灼伤。

注：对正常条件适用的数值见 4.3.2，对在单一故障条件下被认为是适用的更高的数值见 4.3.3。

[来源：GB 4793.1-2007 3.5.3]

**3.3.7****保护接地 protective earthing**

为防止发生电击危险而与下列部件进行电气连接的一种措施：

--裸露导电部件；

--主接地端子；

--外部导电部件；

--接地电极；

--电源的接地点或人为的中性点。

[来源：GB 19517-2009 B.11]

**3.3.8****电网电源 mains**

设计成使有关衡器需要与其连接的、为衡器提供电力为目的的低压供电系统，其值大于4.3.2a)的规定值。

[来源: GB 4793.1-2007 3.5.5]

### 3.3.9

#### 保护连接 protective bonding

为使可触及导电零部件或保护屏与供外部保护导体连接用的装置具有电气连续性而进行的电气连接。

[来源: GB 4793.1-2007 3.5.8]

### 3.3.10

#### 单一故障条件 single fault condition

防止危险的一个防护措施发生失效的条件或可能引起某种危险而出现一个故障的条件。

注: 如果某个单一故障条件会不可避免地引起另一个单一故障条件, 则这样的两个故障被认为是一个单一故障条件。

[来源: GB 4793.1-2007 3.5.11]

### 3.3.11

#### 潮湿场所 wet location

可能存在水或其他导电液体, 而且由于人体与设备之间的潮湿接触或人体与环境之间的潮湿接触而可能使人体阻抗减小的场所。

[来源: GB 4793.1-2007 3.5.14]

### 3.3.12 干扰

一种影响量, 其值处于本标准规定的范围之内, 但处于衡器规定的操作条件之外。

## 3.4 绝缘

### 3.4.1

#### 基本绝缘 basic insulation

其失效会引起电击危险的绝缘。

注: 基本绝缘可用于功能绝缘的目的。

[来源: GB 4793.1-2007 3.6.1]

### 3.4.2

#### 双重绝缘 double insulation

由基本绝缘和附加绝缘构成的绝缘。

[来源: GB 4793.1-2007 3.6.3]

### 3.4.3

#### 污染 pollution

会导致介电强度或表面电阻率降低的固态、液态或气态（电离气体）的附加的外来物质。

[来源: GB 4793.1-2007 3.6.5]

#### 3.4.3.1

##### 污染等级 I pollution degree I

无污染或只有干燥的非导电性污染, 该污染无不利影响。

[来源: GB 4793.1-2007 3.6.6.1]

#### 3.4.3.2

##### 污染等级 II pollution degree II

通常仅有非导电性污染, 但偶尔也会由于凝聚作用而短时导电。

[来源: GB 4793.1-2007 3.6.6.2]

#### 3.4.3.3

##### 污染等级 III pollution degree III

导电污染或干燥的非导电污染由于凝聚作用而变成导电。

[来源: GB 4793.1-2007 3.6.6.3]

### 3.4.4

#### 电气间隙 clearance

两个导电零部件在空气中的最短距离。

[来源: GB 4793.1-2007 3.6.7]

### 3.4.5.

**爬电距离 creepage distance**

两个导电零部件沿绝缘材料表面的最短距离。

[来源: GB 4793.1-2007 3.6.8]

### 3.4.5

**相比电痕化指数 comparative tracking index; CTI**

材料能经受50滴电解液而没有电痕化的以伏特为单位的最大电压值。

注: 各个试验电压值以及CTI值应能被25整除。

[来源: GB/T 2900.18-2008 6.2.34]

### 3.4.6

**I 类设备 class I equipment**

不仅依靠基本绝缘进行防电击保护, 而且还包括一个附加的安全措施, 即把易电击的导电部分连接到设备固定布线中的保护(接地)导体上, 使易触及导电部分在基本绝缘失效时, 也不会成为带电部分的设备。

[来源: GB 19517-2009 B.3]

### 3.4.7

**II 类设备 class II equipment**

不仅依靠基本绝缘进行防电击保护, 而且还包括附加的安全措施(例如双重绝缘或加强绝缘), 但对保护接地或依赖设备条件未作规定的设备。

[来源: GB 19517-2009 B.4]

### 3.4.8

**III 类设备 class III equipment**

依靠安全特低电压供电进行防电击保护, 而且在其中产生的电压不会高于安全特低电压的设备。

[来源: GB 19517-2009 B.5]

## 4 防电击

### 4.1 概述

#### 4.1.1 要求

衡器在正常条件和单一故障条件下均应保持防电击, 衡器的可触及零部件不得出现危险带电。

通过按 4.2 的规定来确定是否是可触及的零部件以及测量是否达到 4.3 规定的限值, 然后通过 4.4 至 4.11 的试验来检验是否合格。

#### 4.1.2 例外

如果因操作原因, 对下列零部件不可能做到既要防止可触及又要防止危险带电, 则允许这些零部件在危险带电时, 操作人员在正常使用中是可触及的:

- 灯泡的零部件或灯泡取下之后的灯座;
- 预定要由操作人员更换的零部件(如电池), 它们在更换时或在操作人员的其他操作行为时可能是危险带电的, 但只有在仅用工具才能可触及, 而且标有警告标志(见 11.2);
- 锁紧式和螺纹固定式测量端子, 包括不需要使用工具的端子。

如果 a) 和 b) 中的任何零部件从内部电容器接受电荷, 则在断开电源后 10s, 这些零部件不得危险带电。

### 4.2 可触及零部件的判定

可触及的零部件可通过目力检查看出。如不能看出, 可通过 GB 4793.1-2007 中 6.2 中的方法检查

确定。

如果在正常使用时操作人员预定会采取使零部件增加可触及性的任何操作（使用或不使用工具），则应在检查前采取这样的操作。这样操作的例子包括：

- a) 移开盖子；
- b) 打开门；
- c) 调节控制器件；
- d) 更换消耗材料；
- e) 拆除零部件。

对机柜安装或面板安装的衡器，这种衡器在进行检查前应按制造厂说明书的规定安装好。对这样的衡器，要假定操作人员的位置处于面板的正面。

### 4.3 可触及零部件的允许限值

#### 4.3.1 概述

在可触及零部件与参考试验地之间，或在同一台衡器上在 1.8m(沿表面或通过空气)的距离内的任意两个可触及零部件之间，电压、电流、电荷或能量不得超过 4.3.2 正常条件下的限值，也不得超过 4.3.3 单一故障条件下的限值。

#### 4.3.2 正常条件下的值

在正常条件下有关量值大于下列限值即被认为是危险带电：

- a) 电压限值为有效值 33V 和峰值 46.7V，或者直流 70V。对规定在潮湿场所使用的衡器，电压限值为有效值 16V 和峰值 22.6V，或者直流 35V。
- b) 电流限值和电容的电荷和能量限值应符合 GB 4793.1-2007 第 6.3.1 条的要求；

#### 4.3.3 单一故障条件下的限值

在单一故障条件下有关量值大于下列限值即被认为是危险带电：

- a) 电压限值为有效值 55V 和峰值 78V，或者直流 140V；对规定在潮湿场所使用的衡器，电压限值为有效值 33V 和峰值 46.7V，或者直流 70V；
- b) 电流限值和电容量限值应符合 GB 4793.1-2007 第 6.3.2 条的要求。

### 4.4 正常条件下的防护

应采用下面一个或一个以上的措施来防止可触及零部件成为危险带电：

- a) 基本绝缘（见 GB 4793.1-2007 附录 D）；
- b) 外壳或挡板；
- c) 阻抗。

外壳或挡板应当具有足够的刚性。如果外壳或挡板用绝缘来提供防护，则它们应当满足基本绝缘的要求。可触及零部件和危险带电零部件之间的固体绝缘应能通过 4.8 对应基本绝缘的电压试验。

### 4.5 单一故障条件下的防护

应提供附加防护，以确保在单一故障条件下防止可触及零部件成为危险带电，该附加防护应由 4.5.1 至 4.5.3 规定的一种或多种防护措施组成，或者在出现故障的情况下自动切断电源。

按 4.5.1 至 4.5.4 的规定检验是否合格。

#### 4.5.1 保护连接

如果在 4.4 规定的初级保护装置出现单一故障的情况下可触及导电零部件会危险带电，则可触及导电零部件应与保护导体端子相连，另一种方法是应用与保护导体端子相连的导电保护屏或挡板将这些可触及零部件与危险带电的零部件隔离。

按 4.5.1.1 至 4.5.1.4 的规定检验是否合格。

#### 4.5.1.1 保护连接的完整性

应采用下列措施保证保护连接的完整性：

- a) 保护连接应由直接的结构件，或独立的导体或者这二者组成；
- b) 对承受机械应力的焊接连接应采用与焊接无关的方法进行机械固定。这种连接不得用于其他目的，例如固定结构件。螺钉连接件应紧固防止松动；
- c) 如果衡器的某一部分可由操作人员来拆除，则不能使衡器剩余部分的保护连接断开（但当衡器的一部分带有对整个衡器的电源输入连接时除外）；
- d) 可移动的导电的连接件，例如：铰接件、滑销件等，不得成为唯一的保护连接通路；
- e) 电缆的外部金属编织物即使与保护导体端子连接也不得认为是保护连接；
- f) 如果由电网电源供电的电源通过衡器供其他设备使用，则还应采取措施，使保护导体通过该衡器来保护其他设备；
- g) 保护导体可以是裸导体也可以是由绝缘包裹的导体，绝缘的颜色应是黄绿色，但下列情况除外：
  - 1) 对接地编织线，可以是黄绿色的也可以是无色透明的；
  - 2) 对内部保护导体以及和组件中的保护导体端子连接的其他导体，例如带状电缆、汇流条、软印制导线等，如果不可能因保护导体无标识而引起危险，则可以使用任何颜色。黄绿双色组合只能用于识别保护导体，而不得用于其他目的。
- h) 使用保护连接的衡器应装有满足 4.5.1.2 要求的端子并应能适用于保护导体的连接。通过核查来检验是否合格。

#### 4.5.1.2 保护导体端子

保护导体端子应满足下列要求。

- a) 接触表面应为金属表面。其材料要能使端子与保护导体之间或与端子接触的任何其他金属之间的电化学腐蚀减小到最低限度；
- b) 器具输入插座的整体式保护导体连接端应认为是保护导体端子；
- c) 对装有可拆线软线的衡器以及对永久连接式衡器，其保护导体端子应位于电网电源端子的近旁；
- d) 电网电源电路的保护导体端子其载流能力至少应与电网电源供电端子的载流能力相当；
- e) 组合有其他端子的以及预定要手动连接和断开的插入式保护导体端子，例如电源线的插头和器具耦合器或插入单元的连接组件，其设计应使保护导体连接相对于其他连接最先接通和最后断开；
- f) 对需要用保护导体来对测量电路的单一故障提供防护的衡器，应采用下列要求：
  - 1) 保护导体端子和保护导体至少应具有测量端子的电流额定值；
  - 2) 所装有的任何开关或断路装置不得断开保护连接。
- g) 如果保护接地端子是一种连接螺钉，则该螺钉应具有能与连接导体相应的尺寸，但不小于 M4，并至少应能啮合 3 圈螺纹。保护连接所需的接触压力应不会由于构成连接部分的材料的变形而减小。

通过目视检查来检验是否合格。还要通过下列试验来检验是否符合 g) 的要求。对金属件上的螺钉或螺母、连同被固定的最严酷的接地导体，以及任何配套的导线固定装置的组件，当用表 1 规定的拧紧力矩时，应能承受 3 次装配和拆卸的操作而不发生机械失效。

表 1 螺钉组件的拧紧扭矩

螺钉直径 M (mm)	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0
拧紧扭矩 N · m	1.2	2.0	3.0	6.0	10.0

#### 4.5.1.3 插头连接衡器的保护连接阻抗

保护导体端子与规定要采用保护连接的每一个可触及零部件之间的阻抗不得超过  $0.1\ \Omega$ ，电源线的阻抗不构成规定的保护连接阻抗的一部分。

通过施加试验电流 1min，然后计算阻抗来检验是否合格，电流取下列电流值的较大者：

- a) 直流 25A 或额定电源频率交流 25A 有效值;
- b) 等于衡器额定电流二倍的电流。

#### 4.5.1.4 永久连接式衡器保护连接的阻抗

永久连接式衡器的保护连接应是低阻抗连接。

通过施加试验电流来检验是否合格。试验电流为衡器安装说明针对建筑物供电电源电路规定的过流保护装置额定值的二倍, 电流施加在保护导体端子与需要采用保护连接的每一个可触及导电零部件之间, 持续时间 1min。其电压不得超过交流有效值 10V 或直流 10V。

#### 4.5.2 双重绝缘和加强绝缘

组成双重绝缘或加强绝缘一部分的电气间隙和爬电距离应满足 4.7 的适用的要求, 外壳应满足 4.9.2 的要求。对组成加强绝缘一部分的固体绝缘用应能通过 4.8 的加强绝缘的电压值电压试验。按 4.7, 4.8 和 4.9.2 的规定来检验是否合格。安全所需的电气间隙和爬电距离可以通过测量来检验。

#### 4.5.3 保护阻抗

为确保在单一故障条件下可触及导电零部件不会成为危险带电, 保护阻抗应是下列规定的一种或一种以上的类型:

- a) 一种合适的高完善性单一元器件;
- b) 元器件的组合;
- c) 基本绝缘和电流或电压限制装置的组合。

元器件、导线和连接件的额定值应与正常条件和单一故障条件这两者相适应。

通过目视检查, 以及在单一故障条件下(见 11.4.2.1)通过 4.3 的测量来检验是否合格。

#### 4.5.4 电源的自动断开

如果电源的自动断开被用作单一故障条件下的保护, 则该自动断开装置应满足下列所有要求:

- a) 自动断开装置应随同衡器一起提供, 或者安装说明书应规定自动断开要作为设施的一部分来进行安装;
- b) 自动断开装置的额定值应与衡器的最大额定负载条件相适应。

通过目视检查自动断开装置的规范, 以及如果适用检查安装说明书来检验是否合格。

### 4.6 与外部电路的连接

#### 4.6.1 概述

与外部电路的连接应不会:

- a) 在正常条件和单一故障条件下使外部电路的可触及零部件变成危险带电;
- b) 或者在正常条件和单一故障条件下使衡器的可触及零部件变成危险带电。应通过对电路的隔离来实现保护, 除非将电路的隔离短路不可能产生危险。为达到上述的要求, 制造商的说明书或衡器的标志应按适用的情况对每个外部端子给出以下信息:
  - 1) 端子已设计成能保持安全工作的额定条件 (最大额定输入/输出电压, 连接器特定的型号, 已设计的用途等);
  - 2) 为符合正常条件和单一故障条件下端子连接时的电击防护要求, 对外部电路要求的绝缘额定值。

#### 4.6.2 外部电路的端子

在断开电源后 10s, 从内部电容器接收电荷的端子不得危险带电。

由内部获得供电的、且危险带电电压超过有效值 1kV 或直流 1.5kV、或者浮地电压超过有效值 1kV 或直流 1.5kV 的端子应是不可触及的。且有这种端子的衡器其设计应使连接器在未插合好时危险带电电压就不会出现, 或者应标有表 12 的符号 12 (见 11.2), 以警告操作人员可能存在可触及危险电

压。

通过目视检查和按 4.2 的规定对可触及零部件的判定来检验是否合格。

#### 4.6.3 具有危险带电端子的电路

这些电路不得连到可触及导电零部件，但非电网电源的电路，以及设计成要与一个处于地电位的端子接触件一起工作的电路除外。在这种情况下，可触及导电零部件不得危险带电。

通过目视检查来检验是否合格。

#### 4.6.4 供绞合导体用的可触及端子

a) 供绞合导体用的可触及端子其设置的位置或采用的防护应确保在不同极性的危险带电零部件之间，或这种零部件与其他可触及零部件之间，即使绞合导体的一根脱离端子也不会存在偶然接触的危险。可触及端子应标有标志，来表示它们是否能与可触及导电零部件相连。

先剥去 8mm 长的绝缘，使绞合导线中的一根自由活动，然后在完全插入绞合导线后，通过目视检查来检验是否合格。绞合导线中的一根在不向后撕开绝缘，或在不围绕挡板锐弯的情况下，以任何可能的方向弯曲时，不得接触到不同极性的零部件或其他可能触及零部件。

b) 承载危险带电电压或电流的电路的可触及端子，其固定、安装或设计应确保使这些端子在拧紧、松开时，或在进行连接时不会出现松动。

通过手动试验和目视检查来检验是否合格。

### 4.7 电气间隙和爬电距离

电气间隙和爬电距离在 4.7.1 至 4.7.3 中作出规定，以使能承受在衡器预定要接入的系统上出现的过电压。对电气间隙和爬电距离也考虑了额定环境条件和衡器中安装的或制造商说明书中要求的保护装置。

对内部无空隙的模制零部件，包括对多层印制电路板的内部各层，没有电气间隙和爬电距离的要求。

通过目视检查和测量来检验是否合格。

#### 4.7.1 一般要求

##### 4.7.1.1 电气间隙

电气间隙被规定成要承受可能在电路中出现的，由外部事件（例如雷击或开关过渡过程）引起的，或者由衡器运行引起的最大瞬态过电压。如果瞬态过电压不可能发生，则电气间隙按最大工作电压来规定。

电气间隙值取决于：

- a) 绝缘类型（基本绝缘，加强绝缘等）；
- b) 电气间隙的微环境污染等级。

在所有情况下，污染等级 2 的最小电气间隙为 0.2 mm，污染等级 3 的最小电气间隙为 0.8mm。

##### 4.7.1.2 爬电距离

对于两电路之间的爬电距离，要使用施加在两个电路之间的绝缘上的实际工作电压。爬电距离采用线性内插值是允许的。爬电距离始终应至少等于电气间隙的规定值，如果计算所得的爬电距离小于电气间隙，则爬电距离应加大到电气间隙的数值。

对加强绝缘，爬电距离应是基本绝缘规定值的两倍。

衡器使用的材料按其 CTI（相比电痕化指数）值属于组别 IIIa 和 IIIb，其中，

材料组别 IIIa：  $175 \leq \text{CTI} < 400$ ；

材料组别 IIIb：  $100 \leq \text{CTI} < 175$ 。

对玻璃、陶瓷或其他不产生漏电起痕的无机绝缘材料，爬电距离无需大于其相关的电气间隙。减小污染等级的方法可参考 GB 4793-2007 的附录 E。如需测量爬电距离，按 GB 4793-2007 附录 C 进



行。

#### 4.7.2 电网电源电路

电气间隙和爬电距离应满足表 2 的规定值。

表 2 电网电源电路的电气间隙和爬电距离

相线-中线电压交流有效值或直流值	电气间隙数值（见注 1）	爬电距离数值		
		污染等级 1		污染等级 2
		印制线路板 CTI $\geq$ 100	所有材料组别 CTI $\geq$ 100	材料组别 III CTI $\geq$ 100
V	mm	mm	mm	mm
> 50 ~ $\leq$ 100	0.1	0.1	0.25	1.4
>100 ~ $\leq$ 150	0.5	0.5	0.5	1.6
>150 ~ $\leq$ 300	1.5	1.5	1.5	3.0
>300 ~ $\leq$ 600	3.0	3.0	3.0	6.0
注 1：污染等级 2 的最小电气间隙数值是：0.2 mm				
注 2：所规定的数值是针对基本绝缘或附加绝缘的，对加强绝缘的数值是两倍基本绝缘的数值。				

#### 4.7.3 除电网电源电路以外的电路

##### 4.7.3.1 电气间隙数值一般要求

- a) 对由电网电源电路供电的电路，其电气间隙应符合表 3 规定的数值。下列情况的电气间隙参考 GB 4793-2007 中 6.7.3.2 中的规定，这些情况包括：
- 1) 在设备内已采取措施，将过电压限制在低于表 3 的适用的脉冲承受电压等级；
  - 2) 最大可能的瞬态过电压高于表 3 的适用的脉冲承受电压；
  - 3) 工作电压为一个以上电路的电压之和，或工作电压为混合电压；
  - 4) 由电源（设备外部的，但按照制造商规定的）将瞬态过电压抑制到低于表 3 的脉冲承受电压值，只要设备预定不接到允许更高脉冲电压值的其他电源即可。

表 3 由电网电源供电的电路的电气间隙

工作电压	电气间隙			
交流有效值或直流值	电网电源电压 $\leq$ 100 V 额定脉冲电压 500 V	电网电源电压>100 V $\leq$ 150 V 额定脉冲电压 800 V	电网电源电压>150 V $\leq$ 300 V 额定脉冲电压 1500 V	电网电源电压>300 V $\leq$ 600 V 额定脉冲电压 2500 V
V	mm	mm	mm	mm
50	0.05	0.12	0.53	1.51
100	0.07	0.13	0.61	1.57
150	0.10	0.16	0.69	1.64
300	0.24	0.39	0.94	1.83
600	0.79	1.01	1.61	2.41

##### 4.7.3.2 爬电距离数值

表 4 给出与工作电压有关的爬电距离值。

表 4 与工作电压有关的爬电距离

工作电压，有效值 或直流值	基本绝缘或附加绝缘			
	印制电路板上		其他电路	
	污染等级		污染等级	
	1	2	1	2
	材料组别			材料组别
	IIIb	IIIa		III
V	mm	mm	mm	mm
10	0.025	0.04	0.08	0.40
12.5	0.025	0.04	0.09	0.42
16	0.025	0.04	0.10	0.45
20	0.025	0.04	0.11	0.48
25	0.025	0.04	0.125	0.50
32	0.025	0.04	0.14	0.53
40	0.025	0.04	0.16	1.10
50	0.025	0.04	0.18	1.20
63	0.040	0.063	0.20	1.25
80	0.063	0.10	0.22	1.3
100	0.10	0.16	0.25	1.4
125	0.16	0.25	0.28	1.5
160	0.25	0.40	0.32	1.6
200	0.40	0.63	0.42	2.0
250	0.56	1.0	0.56	2.5
320	0.75	1.6	0.75	3.2
400	1.0	2.0	1.0	4.0
500	1.3	2.5	1.3	5.0
630	1.8	3.2	1.8	6.3
注：允许使用爬电距离的内插值。				

## 4.8 介电强度试验程序

### 4.8.1 参考试验地

参考试验地是电压试验的参考点，它是下面的一个或一个以上的零部件，如果是一个以上的零部件则要将它们连接在一起：

- 任何保护导体端子或功能接地端子；
- 任何可触及导电零部件，但对因未超过 4.3.2 的规定值而允许触及的任何带电零部件除外。这种带电零部件要连接在一起，但不构成参考试验地的一部分。对 4.1.2 的例外允许危险带电的可触及导电零部件也不包括在内；
- 外壳的任何可触及绝缘部分，在除端子以外的每一个地方要包上金属箔。对试验电压小于或等于交流峰值 10kV 或直流 10kV 时，从金属箔到端子的距离要不大于 20mm，对于更高的电压，该距离要达到能防止飞弧的最小值；
- 控制器件上由绝缘材料制成的可触及零部件，包上金属箔或压上软导电材料。

### 4.8.2 潮湿预处理

为确保衡器在 11.3.1b) 的潮湿条件下不会产生危险，在 4.8.4 的电压试验前，衡器要进行潮湿预处理，在预处理期间衡器不工作。如果 4.8.1 要求包上金属箔，则要在完成潮湿预处理和恢复后包上金

属箔。能手动拆除的电气元器件、盖子及其他零部件要拆除，并与主机一起进行潮湿预处理。预处理要在潮湿箱中进行，箱内空气相对湿度为  $92.5\% \pm 2.5\%$ 。箱内空气温度保持在  $40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。在加湿之前，衡器要处在  $42^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  环境中。通常在进行潮湿预处理前，将其保持在该温度下至少 4h。

箱内的空气要搅动，且箱子的设计要使得凝露不致滴落在衡器上。衡器在箱内保持 48h，取出衡器后使其在 11.3.1 规定的环境条件下恢复 2h，非通风衡器的盖子要打开。

### 4.8.3 试验的实施

4.8.4 规定的试验要在潮湿处理后恢复时间结束时的 1h 内进行和完成。试验期间衡器不工作。

如果在两个电路之间或某个电路与某个可触及导电零部件之间彼此是连接在一起的，或彼此是不隔离的，则在它们之间不进行电压试验。

与被试绝缘并联的保护阻抗和限压装置要断开。

在组合使用两个或两个以上保护装置的情况下（见 4.5 和 4.6.1），对双重绝缘和加强绝缘所规定的电压就可能会加在不承受这些电压的电路零部件上。为了避免出现这种情况，这样的零部件在试验期间可以断开，或者对要求双重绝缘或加强绝缘的电路零部件可以分开进行试验。

### 4.8.4 电压试验

进行电压试验要采用表 5 的规定值，不得出现击穿或重复飞弧。电晕效应和类似现象可忽略不计。

对固体绝缘，交流试验和直流试验是可任选其一的试验方法。绝缘只要通过这两种试验之一即可。在进行试验时，电压要在 5s 或 5s 以内逐渐升高到规定值，使电压不出现明显的跳变，然后保持 5s。

对均匀结构的电气间隙进行试验时，要采用表 5 针对非均匀结构所规定的电气间隙值来规定交流电压、直流电压和以峰值表示的峰值脉冲电压。为了简便可以选择交流试验，或为了避免容性电流可以选择直流试验，或者为了减小元器件的功耗可以选择脉冲试验。

脉冲试验是 GB/T 16927.1 规定的  $1.2/50 \mu\text{s}$  的试验，每一极性至少三个脉冲，间隔时间至少 1s。如果是选择交流试验或直流试验，则对交流试验，试验的持续时间至少应为三个周期，或者对直流试验，则应为每一极性 10 ms 持续时间的三倍。

双重绝缘或加强绝缘的试验值是表 5 中对基本绝缘试验值的 1.6 倍。

表 5 基本绝缘的试验电压

电气间隙	脉冲试验的峰值电压 $1.2/50 \mu\text{s}$	交流电压有效值 50/60 Hz	交流电压峰值 50/60 Hz 或直流电压
mm	V	V	V
0.010	330	230	330
0.025	440	310	440
0.040	520	370	520
0.063	600	420	600
0.1	806	500	700
0.2	1140	620	880
0.3	1310	710	1010
0.5	1550	840	1200
1.0	1950	1060	1500
1.4	2440	1330	1880
2.0	3100	1690	2400

2.5	3600	1960	2770
3.0	4070	2210	3130
3.5	4510	2450	3470
4.0	4930	2680	3790
注：允许采用试验电压的内插值法。			

## 4.9 防电击保护的结构要求

### 4.9.1 概述

如果发生故障时可能会导致危险，则应采取下列措施：

- 对承受机械应力的导线连接的固定不得仅依靠焊接；
- 对于承受机械应力的绝缘材料，其力学性能指标应满足相关绝缘用途及其安全目的；
- 对固定可拆卸的盖子的螺钉，若其长度已确定可触及导电零部件与危险带电零部件间的电气间隙或爬电距离，则该螺钉应是不脱落的螺钉；
- 导线、螺钉等的意外松动或脱落不得使可触及零部件成为危险带电。

下列材料不得用来作为安全目的的绝缘：

- 容易受到损坏的材料（如漆，瓷釉，氧化层，阳极氧化膜）；
- 未浸渍的吸湿性材料（如纸，纤维制品和纤维材料）。

通过核查来检验是否合格。

### 4.9.2 双重绝缘或加强绝缘衡器的外壳

全部用双重绝缘或加强绝缘防护的衡器应有一个包围所有金属零部件的外壳，如果诸如铭牌、螺钉或铆钉之类的小金属零件已用加强绝缘或等效方法与危险带电零部件隔离，则这一要求不适用。由绝缘材料制成的外壳或外壳零部件应满足双重绝缘或加强绝缘的要求。由金属制成的外壳或外壳零部件，除使用了保护阻抗的零部件外，应对其采用下述的措施之一：

- 在外壳的内侧提供绝缘涂层或挡板，该涂层或挡板应包围所有的金属零部件，以及包围当危险带电零部件松脱可能会使其接触到外壳的金属零部件的所有空间；
- 确保外壳与危险带电零部件之间的电气间隙和爬电距离不会因为零部件或导线的松脱而减小到小于对基本绝缘的规定值。对具有锁紧垫圈的螺钉或螺母不认为是易于发生松动的，对用机械方法进行固定的而不只是单独用焊接方法固定的导线也不认为是易于发生松动的。

通过目视检查和测量以及通过 4.8 的试验来检验是否合格。

## 4.10 与电网电源的连接和衡器零部件之间的连接

### 4.10.1 电源线

下列要求适用于不可拆卸的电源线和随同衡器一起提供的可拆卸的电源线：

- 电源线的额定值应与衡器的最大电流相适应，且所用的缆线应符合 GB 5023 或 GB 5013。经某个认可的检测机构认证或批准的电源线被认为符合这一要求；
- 如果电源线有可能与衡器外部的发热零部件接触，则该电源线应采用合适的耐热材料来制造；
- 如果电源线是可拆卸的，则电源线和器具输入插座至少应具有这两个部件之一的最高温度；  
注：对电源线和器具输入插座这两者要求具有同样的温度额定值是为了确保不可能无意中使用时使用低温度额定值的电源线组件；
- 与保护导体端子连接的只能使用具有黄绿双色外皮的导线。带符合 GB17465.1 的连接器的可拆卸的电源线应满足 GB15934 的要求，或者其额定值至少应与装在电源线上的电源连接器

的电源额定值相一致。  
电源线术语在图 1 中给出。  
通过目视检查，以及如有必要，通过测量来检验是否合格。

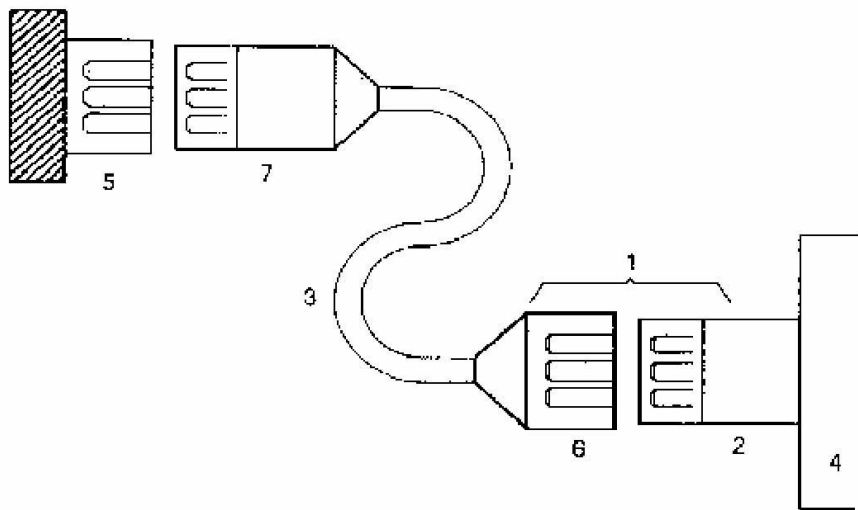


图 1 可拆卸电源线和连接

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1——器具耦合器；  | 5——固定式电源插座； |
| 2——器具输入插座； | 6——电源连接器；   |
| 3——可拆卸电源线； | 7——电源插头     |
| 4——衡器；     |             |

4. 10. 2 不可拆卸的电源线的安装

应采取下面的措施之一来防止电源线在电线进线口处发生磨损和锐弯：

- a) 采用具有光滑倒圆开孔的进线口和套管；
- b) 采用由绝缘材料制成的能可靠固定的软线护套，护套伸出进线口处至少为能安装的最大截面积电线的外径的五倍。对于扁平软线，要取其外形截面的大尺寸作为软线的外径。

通过目视检查，如有必要，通过测量尺寸来检验是否合格。

软线固定装置应能使衡器内连接软线处软线的导线免受应力，包括扭力，并应能防止导线的绝缘受到磨损。如果软线在其固定装置中滑脱，则其保护接地导体，如果有的话，应最后承受应力。

软线固定装置应符合下列要求：

- a) 不得用螺钉直接压在软线上来夹紧软线；
- b) 不得采取在软线上打结；
- c) 应不可能将软线推入衡器内达到可能引起危险的程度；
- d) 在具有金属零部件的软线固定装置内，软线绝缘的损坏不得使可触及导电零部件变成危险带电；
- e) 紧缩套管不得作为软线固定装置来使用，除非紧缩套管具有能夹紧符合 4.10.1 要求的所有型号和尺寸的电源线，且适合与所提供的端子相连接，或者该套管已设计成能端接有护套的电源线；
- f) 软线固定装置的设计应保证软线的更换不会引起危险，且采用消除应力的方法应是明显的；
- g) 敷设电源线时，不得在相邻/近的其他信号线或控制电缆上采用缠绕或环绕的方式固定电源线。

通过目视检查和下述的推拉力试验来检验是否合格：手动将软线尽可能地推入衡器内，然后使软

线承受表 6 规定的稳定拉力值 25 次，拉力沿最严酷的方向施加，每次持续 1s。然后立即承受表 6 规定的力矩值持续 1min。

表 6 电源线的物理试验

衡器质量	拉力	力矩
kg	N	N•m
≤1	30	0.10
>1~≤4	60	0.25
>4	100	0.35

试验后：

- 1) 软线不得出现损伤；
- 2) 软线纵向位移不得超过 2 mm；
- 3) 位于固定装置夹紧软线处不得有变形的迹象；
- 4) 电气间隙和爬电距离不得减小到规定值以下；
- 5) 电源线应能通过 4.8 的电压试验（但不进行潮湿预处理）。

#### 4.10.3 插头和连接器

- a) 将衡器连接到电网电源上的插头和连接器，包括用来连接可拆卸的电源线的器具耦合器，均应符合插头、插座和连接器的相关规范；
- b) 如果衡器是设计成在正常条件或单一故障条件下仅由低于 4.3.3 规定值的电压供电，或者是一个电源单独为其供电，则电源线的插头应不能插入其电压高于衡器额定电源电压的电源系统的插座中。电网电源类型的插头和插座不得作为连接电网电源以外的其他用途；
- c) 如果软线连接的衡器，其插头的插销从内部电容器接收电荷，则在断开电源后 5 s，插销不得危险带电。

通过核查来检验是否合格。

#### 4.11 供电电源的断开

##### 4.11.1 概述

除 4.11.1.1 的规定外，不论在衡器的内部还是外部，应装有使衡器能从每一个供给能量的电源上断开的断开装置。断开装置应断开所有载流导体。

注：衡器也可以装有助于功能目的开关或其他断开装置。

按 4.11.1.1~4.11.3.2 的规定来检验是否合格。

##### 4.11.1.1 例外

如果短路或过载不会引起危险，则不需要断接装置。不需要断接装置的例子有：

- a) 预定仅由低能量电源，如小电池供电的衡器；
- b) 预定仅连接到有阻抗保护的电源上的衡器。这种电源是其阻抗值能确保一旦衡器出现过载或短路，衡器的供电条件不会超过其额定供电条件且衡器不会发生危险的一种电源；
- c) 构成阻抗保护负载的衡器。这种负载是非分离的过流或热保护的元器件，而是其阻抗能确保一旦该元器件所在的电路出现过载或短路，电路不会超过其额定值的一种元器件。

通过目视检查来检验是否合格，如有怀疑，则设置短路或过载来检验是否会发生危险。

#### 4.11.2 按衡器的类型规定的要求

##### 4.11.2.1 永久连接式衡器和多相衡器

对永久连接式衡器和多相衡器应采用开关或断路器作为断开装置。如果开关不是作为衡器的一部分，则衡器的安装文件应规定：

- a) 开关或断路器应包含在建筑物的设施中；
- b) 开关应靠近衡器，而且应是在操作人员易于达到的地方；
- c) 开关或断路器的标志应标成是该衡器用的断开装置。

通过目视检查来检验是否合格。

##### 4.11.2.2 单相软线连接的衡器

单相软线连接的衡器应装有下列之一的断开装置：

- a) 开关或断路器；
- b) 不用工具就能断开的器具耦合器；
- c) 无锁紧装置的、能与建筑物上的插座相配的可分离的插头。

通过目视检查来检验是否合格。

##### 4.11.2.3 由功能引起的危险

对其功能可能会引起危险的衡器应装有紧急开关，该开关不必断开安全所需的辅助电路（如冷却电路）。对具有可能引起危险的可触及运动零部件的衡器应装有供断开用的紧急开关，该开关离运动零部件不得超过 1 m。

通过核查来检验是否合格。

#### 4.11.3 断开装置

如果断开装置是作为衡器的一部分，则断开装置在电路上应尽可能靠近电源。对产生功耗的元器件在电路上不得置于电源和断开装置之间。

通过目视检查来检验是否合格。

##### 4.11.3.1 开关和断路器

用作断开装置的衡器开关或断路器应符合 GB14048.1 和 GB14048.3 的有关要求，并应能适用于其适用场合。如果开关或断路器用作断开装置，则其标志应能表示出这种功能。如果仅有一个装置（一个开关或一个断路器），则用表 12 的符号 9 和符号 10 即可。开关不得装在电源线上。开关或断路器不得断开保护接地导体。具有作断开用的触点和具有作其他目的用的触点的开关或断路器应符合 4.6 和 4.7 对电路之间的隔离的要求。

通过核查来检验是否合格。

##### 4.11.3.2 器具耦合器和插头

如果器具耦合器或可分离插头用作断开装置，则应使操作人员能很快识别，而且应能很容易达到。对单相便携式衡器，软线长度不大于 3m 的插头被认为是容易达到的。器具耦合器的保护接地导体应在供电导体连接前先行连接，而在供电导体断开后再行断开。

通过核查来检验是否合格。

### 5 防机械危险

#### 5.1 概述

在正常条件下或单一故障条件下操作不得导致机械危险。衡器外壳上、秤台周边、可动部件等所有易于接触到的边缘、凸起物、拐角、开孔、挡板、把手等应光滑圆润，避免在正常使用衡器时造成伤害。

衡器的本体与基础之间如果有为便于安装或维护而留出的空间，该空间应该设计防护盖板，盖板的尺寸和强度应保证操作人员工作时不能出现滑擦或掉落等事故。基础深度超过 1m 的，应设计阶梯。

大型衡器，如果有运动部件，且其运动部件处于外围或周边等与操作者易于接触的场所，在衡器边缘，应该设置护栏和警告标志。操作平台设置在高处，需要通过扶梯上下的，扶梯应设计具有一定高度的扶手，扶梯的强度应该满足安全要求。

永久性连接的衡器，应设计具有不影响正常称量的机械保护装置，在正常条件下或单一故障条件下不得导致机械危险。

按 5.2~5.5 的规定来检验是否合格。

## 5.2 运动零部件

运动零部件应不会挤破、划破或刺破可能接触它们的操作人员的身体的各个部位，也不得严重夹伤操作人员的身體或皮膚。

本要求不适用于明显要用来对衡器外部零部件或材料进行加工的容易接触的运动零部件。这类衡器应设计成能使不留心接触这种运动零部件的可能性减小到最低的限度（如安装挡板、把手等）。

除正常使用外，在进行日常维修时，如果由于技术上无法避免的原因，操作人员不得不去接触可能会引起危险的运动零部件才能完成某种操作，例如调节，则如果采取了下列的所有措施，接触运动零部件是允许的：

- a) 不用工具就不可能接触运动零部件；
- b) 责任者给出的说明要包括一项声明，即操作人员必须经过培训才能允许进行带有危险性的操作；
- c) 在接触运动零部件之前必须先行拆除的任何盖子或零部件上要有警告标志（见 11.2），标明操作人员未经培训禁止接触。

通过核查来检验是否合格。

## 5.3 稳定性

在操作前不固定在建筑物结构件上的衡器和衡器的组件，在正常使用时物理上应是稳定的。

如果配备一些装置来确保操作人员在拉开抽屉等操作后使衡器仍能保持稳定，则这种装置应是自动的或者应标有警告标志（见 11.2）。

通过核查来检验是否合格。

## 5.4 提起和搬运装置

如果供搬运用的提手或把手是装在衡器上或随同衡器一起提供的，则它们应能承受衡器重量 4 倍的力。如果装有一个以上的提手或把手，则力应按正常使用时相同的分配比例分配在提手或把手上。质量等于或大于 18kg 的衡器或部件应装有供提起和搬运用的装置，或在制造厂文件中作出说明。

提手或把手不得从衡器上断开，而且不得出现任何永久性变形、开裂或其他损坏的迹象。

通过目视检查或试验来确定是否合格。

## 5.5 飞散的零部件

如果一旦零部件损坏飞散开来，则衡器应能控制或限制可能会引起危险的零部件的能量。对飞散的零部件所采用的防护装置应是不借助工具就不能拆除的。在施加 11.4 规定的相关故障条件后，通过核查来检验是否合格。

## 5.6 耐机械冲击

### 5.6.1 概述

当衡器承受在正常使用时可能遇到的冲击和碰撞时不得引起危险。衡器应具有足够的机械强度，元器件应可靠地固定，电气连接应牢固。使用了电池作为电源的衡器，其电池盒应牢固，安装位置应免于受机械冲击，试验期间设备不工作。

试验完成后，衡器应能通过 4.8.4 的电压试验（但不进行潮湿预处理），并且用目视检查来检验：

- a) 危险带电零部件是否变成可触及；



- b) 外壳是否出现可能会引起危险的裂纹;
- c) 电气间隙是否小于允许值, 内部导线的绝缘是否受到损伤;
- d) 挡板是否损坏或松动;
- e) 是否露出运动零部件 (5.2 条的规定除外);
- f) 是否出现可能会引起火焰蔓延的损坏。

上述条件出现一项不安全, 即可判断为不合格。

## 5.6.2 跌落试验

试验按下列规定进行:

- a) 对质量小于或等于 20kg 的衡器, 按 5.6.2.1 的规定进行角跌落试验;
- b) 对质量大于 20kg 但小于或等于 100kg 的衡器, 按 5.6.2.2 的规定进行面跌落试验;
- c) 对固定式衡器和质量大于 100kg 的衡器, 不需要进行本试验。

### 5.6.2.1 角跌落试验

将衡器以其正常使用的位置放置在混凝土或钢材制成的光滑、坚硬的刚性表面上。在试验表面的上方抬高衡器, 在一个底角下放置一根高度 10mm 的木柱, 在相邻的一个底角下放置一根高度 20mm 的木柱。然后, 在试验表面的上方, 围绕支撑在两个木柱上的底边转动抬高衡器, 直至与 10mm 高的木柱相邻的另一个底角升高  $100\text{mm} \pm 10\text{mm}$ , 或使衡器与试验表面形成的夹角为  $30^\circ$ , 取其较为不利的情况。然后使衡器自由跌落在试验表面上, 要沿底面 4 个边缘依次进行试验, 使衡器在 4 个底角的每一个底角上跌落一次。

### 5.6.2.2 面跌落试验

将衡器以其正常使用的位置放置在混凝土或钢材制成的光滑、坚硬的刚性表面上。然后使衡器绕一个底边倾斜, 使其相对的底边与试验表面之间的距离为  $25\text{mm} \pm 2.5\text{mm}$ , 或使底面与试验表面形成的夹角为  $30^\circ$ , 取其最为不利的情况。然后使衡器自由跌落在试验表面上。

### 5.6.2.3 手持式衡器和直插式衡器

手持式衡器和直插式衡器应从 1m 的高度跌落到 50mm 厚的坚硬木板上, 跌落一次, 木板的密度应大于  $700\text{kg/m}^3$ , 木板平放在刚性的基座上, 例如放在混凝土构件上。衡器跌落时使其落地位置为可预见的最严酷的情况。

对具有非金属外壳的衡器, 如果额定最低环境温度低于  $2^\circ\text{C}$ , 则使衡器冷却到最低额定环境温度, 然后在 10min 内完成试验。

## 6 防止火焰蔓延

### 6.1 概述

在正常条件下或单一故障条件下, 火焰不得蔓延到衡器的外面。图 2 是说明符合性检验方法的流程图。

至少采用下列的一种方法来检验是否合格。

- a) 进行可能会导致火焰蔓延到衡器外面的单一故障条件 (见 11.4) 下的试验。试验结果应满足 11.4.4.3 的符合性判据;
- b) 按 6.2 的规定检验是否消除或减少衡器内的引燃源;
- c) 按 6.3 的规定检验能否在一旦出现着火, 火焰被控制在衡器内。

这些供选择的方法可以全部在一台衡器上使用, 也可以针对不同的危险源或针对衡器的不同部位在各台衡器上采用。

注: 方法 b) 和 c) 是基于执行了规定的设计准则, 相反, 方法 a) 则是完全依靠单一故障条件下的试验。

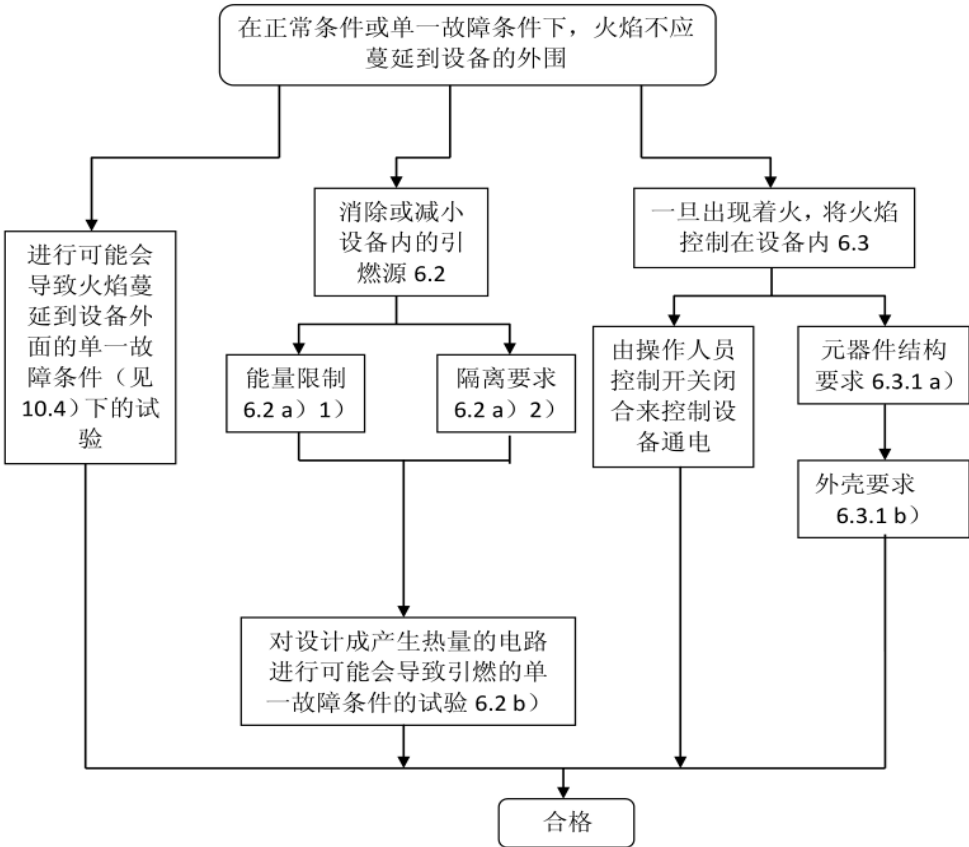


图 2 说明防止火焰蔓延要求的流程图

6.2 消除或减少衡器内的引燃源

就每一个引燃源的引燃危险而言，如果满足下列要求，则认为引燃危险和着火出现率已被减小到允许的水平。

- a) 或者 1)，或者 2)：
- 1) 按 6.4 的规定，限制衡器的电路或零部件可获得的电压、电流和功率；  
按 6.4 的规定，通过测量受限制的能量值来检验是否合格；
  - 2) 不同电位的零部件之间的绝缘满足基本绝缘的要求，或能证明桥接绝缘不会导致引燃。

通过目视检查，如有怀疑，通过试验来检验是否合格。

- b) 在设计成产生热量的电路中，当进行可能会导致引燃的任何单一故障条件（见 11.4 ）下的试验未出现引燃。

注：对衡器中不能被划分成限能电路（见 6.4）的所有电路被认为是着火的引燃源，在这种情况下采用 6.1 a) 方法或 6.1 c) 方法。

通过进行 11.4 的相关试验，采用 11.4.4.2 的判据来检验是否合格。

6.3 火焰控制在衡器内

如果衡器满足下列之一的结构要求，则认为火焰蔓延到衡器外面的危险已被减小到允许的水平。

- a) 由操作人员控制开关闭合来控制衡器通电；
- b) 衡器和衡器的外壳符合 6.3.1 的结构要求。

通过目视检查以及按 6.3.1 的规定来检验是否合格。

### 6.3.1 结构要求

应符合下列结构要求。

- a) 绝缘导线应具有相当于 GB/T 11020 规定的 FV-1 或更优的可燃性等级。连接器和安装元器件的绝缘材料应具有 GB/T 11020 规定的 FV-2 或更优的可燃性等级。（又见 8.6 印制线路板的要求）通过检查有关材料的数据，或对相关零部件的三个样品进行 GB/T 11020 规定的 FV 试验，来检验是否合格。样品可以是下列规定的任何一种样品：
  - 1) 整个零部件；
  - 2) 零部件的截取部分，要包含有壁厚最薄的和有任何通风孔的部分；
  - 3) 符合 GB/T 11020 的样品。
- b) 外壳应符合下列要求。
  - 1) 外壳底部应无开孔，或应在 GB 4793.1-2007 第 9.2.1 条图 7 规定的范围内装有符合 GB 4793.1-2007 第 9.2.1 条图 6 规定的挡板，或应用金属材料制成，开孔符合表 7 的规定，或应是金属隔离网，其网眼中心距不超过  $2\text{mm} \times 2\text{mm}$ ，金属丝直径至少为  $0.45\text{mm}$ ；
  - 2) 外壳侧面包含在 GB 4793.1-2007 第 9.2.1 条图 9 斜线 C 区域范围不得开孔；
  - 3) 外壳以及任何挡板或挡火板应用金属（镁除外）材料制成，或者用可燃性等级为 GB/T 11020 规定的 FV-1 或更优的非金属材料制成；
  - 4) 外壳以及任何挡板或挡火板应具有足够的刚性。

通过目视检查检验是否合格。如有怀疑，要求 b) 3) 的可燃性等级按照 a) 中的要求进行检验。

表 7 外壳底部允许的开孔

最小厚度	开孔的最大直径	开孔的最小中心距
mm	mm	mm
0.66	1.14	1.70 (233 个孔/645 mm <sup>2</sup> )
0.66	1.19	2.36
0.76	1.15	1.70
0.76	1.19	2.36
0.81	1.91	3.18 (72 个孔/645 mm <sup>2</sup> )
0.89	1.90	3.18
0.91	1.60	2.77
0.91	1.98	3.18
1.00	1.60	2.77
1.00	2.00	3.00

### 6.4 限能电路

限能电路是符合下列所有判据的电路：

- a) 出现在电路中的电位不大于 30V 有效值和 42.4V 峰值，或者直流 60V；
  - b) 用下列之一的方法来限制能出现在电路中的电流：
    - 1) 由自身限制或用阻抗限制最大可获得电流，使其不会超过表 8 的相关规定值；
    - 2) 用符合表 9 规定的过流保护装置限制电流；
    - 3) 用调节网络限制最大可获得电流，使其在正常条件下或在调节网络中出现的单一故障条件下不会超过表 8 的相关规定值。
  - c) 至少采用基本绝缘与会产生超过上述判据 a) 和 b) 的能量值的其他电路隔离。
- 如果使用过流保护装置，则该过流保护装置应是某种熔断器或某种不可调的非自复位机电装置。

通过目视检查，以及在下列条件下，通过测量出现在电路中的电位、最大可获得电流来检验是否合格：

- 1) 在使电压达到最大的负载条件下测量出现在电路中的电位；
- 2) 加上能产生最大电流值的阻性负载（包括短路），在工作 60s 后测量输出电流。

表 8 最大可获得电流值的限值

开路输出电压 (U) V			最大可获得电流 A
AC 有效值	DC	峰值 (见注)	
≤20	≤20	≤28.3	8
20 < U ≤ 30	20 < U ≤ 30	28.3 < U ≤ 42.4	8
-	30 < U ≤ 60	-	150/U

注：峰值适用于非正弦波形的交流电和纹波超过 10 % 的直流电。

表 9 过流保护装置

出现在电路中的电位 (U) V			过流保护装置在不大于 120 s 断开的电流 (见注 2 和注 3) A
AC 有效值	DC	峰值 (见注 1)	
≤20	≤20	≤28.3	8
20 < U ≤ 30	20 < U ≤ 30	28.3 < U ≤ 42.4	8

注 1：峰值适用于非正弦波形的交流电和纹波超过 10 % 的直流电。  
注 2：该评估值是基于所规定的保护装置的时间—电流分断特性，与额定分断电流是有区别的。  
注 3：熔断器的分断电流与温度有关，如果熔断器的环境温度明显高于室温，则温度的影响就必须加以考虑。

6.5 过流保护

预定要由电网电源供电的或要与电网电源连接的衡器应用熔断器、断路器、热切断器、阻抗限制电路或类似装置来进行保护，防止衡器出现故障时从电网获得过大的能量。这种保护是要限制故障的进一步发展以及着火和火焰蔓延的可能性。过流保护装置也能在故障情况下提供防电击保护。

过流保护装置不得装在保护导线上，熔断器或单极断路器不得装在多相衡器的中线上。

6.5.1 永久性连接式衡器

衡器中的过流保护装置是可以任选的，如果不安装过流保护装置，则制造厂说明书应规定在建筑物设施中要求过流保护装置。

通过核查来检验是否合格。

6.5.2 其他衡器

如果采用过流保护装置，则应装在衡器内部。

通过核查来检验是否合格。

7 温度限值和耐热

7.1 对防灼伤的表面温度限值（本条不适用于特殊设计的适用于高温场合的衡器）

在 40℃ 的环境温度或最高额定环境温度下（如果温度更高），易接触表面的温度在正常条件下不得超过表 10 的规定值，或在单一故障条件下不得超过 105℃。

如果易接触的发热表面由于功能原因是必需的，只要它们是可以辨认的，例如从外观上或功能上可以辨认，或者标有表 12 的符号 13（见 11.2），则允许这些易接触的发热表面的温度在正常条件下超过表 10 的规定值，或在单一故障条件下超过 105℃。

用防护装置来防护的，防止受到意外接触的表面不认为是易接触表面，只要该防护装置不用工具就不能被拆除即可。

表 10 正常条件下的表面温度限值

零部件	限值℃
1 外壳的外表面	
a) 金属的	70
b) 非金属的	80
c) 正常使用是不可能被接触的小区域	100
2 旋钮和手柄	
a) 金属的	55
b) 非金属的	70
c) 在正常使用时仅被短时间抓握的非金属零部件	85

按 7.4 的规定通过测量，以及通过目视检查防护装置是否能防止意外接触表面，温度是否超过表 10 的规定值和是否不用工具就不能拆除来检验是否合格。

## 7.2 绕组的温度

如果因温度过高可能会导致危险，则绕组绝缘材料的温度在正常条件下或单一故障条件下不得超过表 11 的规定值。

在正常使用条件下和在 11.4.2.4、11.4.2.9、11.4.2.10 的适用的单一故障条件下，以及在由于温度过高可能导致危险的任何其他单一故障条件下，按 7.4 的规定，通过测量来检验是否合格。

表 11 绕组的绝缘材料

绝缘等级（见 GB/T 11021）	正常条件 ℃	单一故障条件 ℃
A	105	150
B	130	175
E	120	165
F	155	190
H	180	210

## 7.3 其他温度的测量

如果适用，需要进行其他温度的测量，按照 GB 4793.1-2007 的 11.3 要求进行。

## 7.4 温度试验的实施

### 7.4.1 概述

衡器应在基准试验条件下进行试验。除了另行规定特殊的单一故障条件外，要遵守制造厂说明书有关通风、间歇使用的限值等规定。

最高温度可以通过在基准试验条件下测量温升，然后将该温升值加上 40℃，或加上最高额定环境温度（如果温度更高）来确定。

绕组绝缘材料的温度通过测量绕组线的温度和与绝缘材料接触的铁心片的温度来确定。可以采用

电阻法来测量温度，也可以采用温度传感器来测量温度，温度传感器的选择和放置要使其对绕组温度的影响可忽略不计。如果绕组是不均匀的，或者测量电阻有困难，则采用后者的测量方法。

温度要在达到稳定时测量。

#### 7.4.2 发热衡器温度的测量

由于功能目的而预定会产生热量的衡器要放在试验角中来进行试验。

试验角由相互成直角的墙板、地板、以及天花板（如有必要）组成，它们全部采用约 20mm 厚的胶合板并涂上无光黑色涂料。试验角的直线尺寸至少应大于被试衡器尺寸的 15%。衡器的安装离墙板、天花板或地板的距离要按制造厂商的规定。如果这些距离未作出规定，则按下列规定：

- a) 对正常情况下是放在地板上或桌子上使用的衡器要尽可能靠近两块墙板放置；
- b) 对正常情况下是固定在墙上的衡器要安装在其中的一块墙板上，并象正常使用时可能出现的情况那样尽可能靠近另一块墙板和地板，或天花板；

#### 7.4.3 预定装在机柜中和墙壁上的衡器

这种衡器要使用涂上无光黑色涂料的胶合板，按安装说明书的规定进行安装，当衡器是要在机柜的板壁上安装时，胶合板厚度约 10mm，当衡器是要在建筑物的墙壁上安装时，胶合板厚度约 20mm。

### 7.5 耐热

#### 7.5.1 电气间隙和爬电距离的完整性

当衡器在环境温度 40℃或最高额定环境温度（如果温度更高）下工作时，其电气间隙和爬电距离应符合 4.7 的要求。

如果衡器外壳是非金属材料的，当按照 7.5.2 的要求进行试验时需要测量外壳零部件的温度。

#### 7.5.2 非金属外壳

衡器的非金属材料的外壳应能耐高温。

在经过下列之一的处理后，通过试验来检验是否合格。

- a) 非工作处理。衡器不通电，在 70℃±2℃或在比 7.5.1 的试验时测得的温度高 10℃±2℃的温度下（取其较高的温度）贮存 7 h。如果衡器装有用这种处理方法可能会受到损坏的元件，则可以对空外壳进行处理，然后在处理结束时装好衡器；
- b) 工作处理。衡器在 11.3 的基准试验条件下工作，但环境温度要比 40℃高 20℃±2℃，或比最高额定环境温度（如果高于 40℃）高 20℃±2℃。

在经过处理后，危险带电零部件不得成为可触及，衡器应能达到 5.6 的要求。

#### 7.5.3 绝缘材料

绝缘材料应有适当的耐热能力。

- a) 对用来支撑与电网电源连接的且用绝缘材料制成的零部件，应采用衡器内一旦发生短路而不会导致危险的绝缘材料制成；
- b) 如果在正常使用时，端子承载电流超过 0.5A，以及如果在不良接触的情况下散发大量的热量，则支撑这些端子的绝缘件应采用其软化程度不会达到可能导致危险或进一步短路的材料来制成。

在有怀疑的情况下，通过检查材料的数据来检验是否合格。如需试验，按 GB 4793-2007 的 11.5.3 的要求进行。

## 8 抗电磁干扰

### 8.1 一般要求

电子衡器在经受干扰时：

- 不出现显著增差，或
- 应检测显著增差，且在检测到显著增差时给出可识别的声、或光的报警，并持续报警直至采

取措施或显著增差消失；

## 8.2 被试衡器的状态

性能测试应在所有设备均处于正常运行状态，或在类似可能的运行状态下进行。

如果电子衡器配备的接口允许与外部设备连接，在测试期间，按测试程序规定，应将电子衡器与外围设备连接。

## 8.3 测试项目及要求

各类电子衡器抗电磁干扰测试项目及要求的应符合下述对应产品标准中的抗电磁干扰项目及要求的規定。

- GB/T 7721 连续累计自动衡器（皮带秤）
- GB/T 11885 自动轨道衡
- GB/T 21296.1 动态公路车辆自动衡器 第1部分：通用技术规范
- GB/T 23111 非自动衡器
- GB/T 27738 重力式自动装料衡器
- GB/T 27739 自动分检衡器
- GB/T 28013 非连续累计自动衡器
- QB/T 2065 电子人体秤

## 9 元器件

### 9.1 概述

如果涉及安全，则元器件应按其规定的额定值使用，除非已作出特定的例外规定。元器件应符合下列之一的要求：

- a) 某个相关的 GB 或 IEC 标准的适用的安全要求。如果对应用有必要，则元器件应承受本标准的试验，但不需要再进行已在检验元器件标准符合性时完成的等同或等效的试验；
- b) 本标准的要求，以及如果对应用有必要，相关的 GB 或 IEC 元器件标准任何附加的适用的安全要求；
- c) 本标准的要求，如果无相关的 GB 或 IEC 标准；
- d) 某个非 GB 或 IEC 标准的适用的安全要求。这些适用的安全要求至少要与相关的 GB 或 IEC 标准的适用的安全要求相当，只要该元器件已由经认可的检测机构按该非 GB 或 IEC 标准获得批准即可。

注：即使试验采用非 GB 或 IEC 标准，只要试验已由经认可的检测机构完成并确认符合适用的安全要求就无需重新进行试验。

通过目视检查，以及如有必要，通过试验来检验是否合格。对电动机和变压器，如已经通过 11.4.2.4、11.4.2.5 适用的试验，则无需再进行进一步试验。

### 9.2 电动机

#### 9.2.1 电动机温度

当将电动机堵转或阻止启动（见 11.4.2.4）时，会出现电击危险、温度危险或着火危险，则应采用符合 9.3 要求的过温保护装置或热保护装置来进行保护。

在 11.4.2.4 的故障条件下，按 7.2 的规定，测量单一故障条件下的温度来检验是否合格。

#### 9.2.2 串激电动机

如果串激电动机转速过高会引起危险，则应将串激电动机直接接到要由该串激电动机驱动的装置上。

通过目视检查来检验是否合格。

### 9.3 过温保护装置

过温保护装置是在单一故障条件下动作的装置，应符合下列所有要求：

- a) 在结构上应做到能保证功能可靠；
- b) 规定成能切断使用它们的电路中最大的电压和电流；
- c) 在正常条件下不动作。

对在温度控制系统失效时才动作的过温保护装置，只要衡器的被保护部分不能继续起作用，该过温保护装置应自行复位。

通过研究过温保护装置的动作原理，以及使衡器在单一故障条件下工作时，通过下列试验来检验是否合格。动作次数如下：

- 1) 对自复位过温保护装置使其动作 200 次；
- 2) 对非自复位过温保护装置，除热熔断器外，每次动作后要复位，因此要使其这样动作 10 次；
- 3) 对不能复位的过温保护装置使其动作一次。

注：为了防止衡器的损坏，可以引入强制冷却和间歇时间。

试验期间，在每次施加单一故障条件后复位装置应动作，而非复位装置应动作一次。试验后，复位装置不得出现会在下一次单一故障条件下阻碍其动作的损坏迹象。

### 9.4 熔断器座

对装有预定要由操作人员来更换熔断器的熔断器座在更换熔断器时应不能触及到危险带电零部件。

如需试验，按照 GB 4793.1-2007 的 14.4 进行试验

### 9.5 在衡器外部试验的电源变压器

如果电源变压器在衡器外部进行试验（见 11.4.2.5）可能会影响试验结果，则应在和衡器内存在的相同的条件下来进行试验。

通过 11.4.2.5 规定的短路和过载试验，然后通过 11.4.4.1b ) 和 c) 的试验来检验是否合格。如果对变压器安装在衡器内能否通过 11.4.4 和 7.2 的其他试验有任何怀疑，则要重新对安装在衡器内部的变压器进行试验。

### 9.6 印制线路板

印制线路板应采用可燃性等级为 GB/T 11020 的 FV-1 或更优的材料。

本要求不适用于包含有符合 6.4 要求的限能电路的薄膜挠性印制线路板。

通过检查材料的数据来检验可燃性额定值是否合格。

### 9.7 电池

安装和更换电池时，插头连接的电池极性应正确。

充电时，电源适配器标注的电压、电流值，应与衡器使用说明书的规定值相适配。

## 10 利用联锁装置的保护

### 10.1 概述

用来防止操作人员遭受危险的联锁装置应在危险消除之前防止操作人暴露在危险中，并应符合 10.2 和 10.3 的要求。

通过目视检查和进行本标准的所有相关试验来检验是否合格。

### 10.2 防止重新启动

对保护操作人员的联锁装置，在引起联锁装置起作用的动作返回或取消之前，应能防止由于操作



人员重新手动启动而再次引起危险。

通过目视检查是否合格，如需试验，按照 GB 4793.1-2007 的 15.2 执行。

### 10.3 可靠性

保护操作人员的联锁装置应保证在衡器的预期寿命期间不可能出现单一故障，或者即使出现单一故障，该故障也不会引起危险。

通过对系统的评定来检验是否合格，如有怀疑，使联锁系统或系统中的有关零部件在正常使用中最严酷的负载下循环通断。循环次数为衡器预期寿命期间最多可能出现的循环次数的两倍，开关至少要进行 10000 次循环动作的试验，通过这一试验的零部件被认为是高完善性元器件。

## 11 试验

### 11.1 概述

本标准中的所有试验均是在衡器或模块的样品上进行的型式试验。这些试验的唯一目的是检验产品的设计和结构是否符合标准要求。

应通过所有适用的试验来检验衡器安全是否符合本标准要求，如果通过检查证明衡器能通过某项试验，则该项试验可以省略。

试验在下面的条件下进行：

——基准试验条件（见 11.3）；

——故障条件（见 11.4）。

注：如果在进行符合性试验时，某个所施加的或测得的量值（如电压）的实际值，由于有误差而存在不确定性，则：

——制造厂要确保施加的值至少是规定的试验值；

——试验机构要确保施加的值不大于规定的试验值。

### 11.2 试验顺序

除本标准另有规定者外，试验顺序可以任选。

### 11.3 基准试验条件

#### 11.3.1 环境条件

对于正常工作环境温度在 -10℃~40℃ 的衡器，除本文件另有规定外，试验场所应具有下述环境条件：

- 温度：15℃~35℃，单项试验期间，环境温度变化 ≤ 5℃。
- 相对湿度：不超过 75%RH，但温度低于 31℃ 时最大相对湿度为 80% RH，温度为 40℃ 时相对湿度线性降到 50%。
- 大气压力：75kPa~106kPa；
- 无霜冻、凝露、渗水、淋雨和日照等。

#### 11.3.2 衡器状态

##### 11.3.2.1 概述

除另有规定外，每项试验应在组装好的可供正常使用的衡器上进行，并选择在 11.3.2.2~11.3.2.7 规定的最严酷的组合条件下进行。

如果由于体积或其他原因不易对整台衡器进行某项试验，则允许对模块（组件）进行试验，如：称重模块，电子称重仪表，称重传感器等。只要经过验证证明组装好的衡器能符合本标准的要求即可。

每项试验完成后，在进行下一项试验前，应允许衡器充分恢复达到试验前的状态。

##### 11.3.2.2 外围设备及附件

外围设备及附件应处于正常工作状态。不用工具就能拆除的盖子或零部件其安装状态（拆除或不

拆除)应明确。

注：外围设备是保证衡器正常工作的设备，不属于衡器部件。

### 11.3.2.3 电源

11.3.2.3.1 应符合衡器说明书中规定的电压范围，正常工作电源为：

——公共电网供电(AC)，供电范围为：

下限： $U_{nom}$  (1-15%)；

上限： $U_{nom}$  (1+10%)。

——外接电源或适配器供电电源装置(AC或DC)，如果衡器在正常工作时可以对电池充电，还包括可充电电池供电电源：

下限：最低工作电压；

上限： $U_{nom}$  (1+20%)。

——不可充电电池供电(DC)，以及在对电池充电时仪表不能工作的可充电电池供电电源：

下限：最低工作电压；

上限： $U_{nom}$  或  $U_{max}$ 。

注：最低工作电压规定为自动关机前可能的最低工作电压。

11.3.2.3.2 频率应为任何额定频率；

11.3.2.3.3 交直流两用设备应连接到交流或直流电源上。

### 11.3.2.4 接地端子

对保护接地端子，如果有，应按照要求接地。功能接地端子接地状态应明确。

### 11.3.2.5 控制器件

操作人员能手动调节的控制器件应设置在任何位置上，但下列情况除外：

- a) 电网电源选择装置应设置在正确值的位置上；
- b) 如果制造厂在衡器上标识出禁止组合设置的标志，试验时不得进行组合设置。

### 11.3.2.6 电动机负载

由电动机驱动的与衡器计量性能有关的零部件，其负载条件应符合预定用途的规定。

### 11.3.2.7 工作周期

短时或间歇工作的衡器应按制造厂使用说明书的规定，以最长的一段时间工作和以最短的一段时间恢复。

## 11.4 单一故障条件下的试验

### 11.4.1 概述

应按下面要求：

- a) 检查衡器及其电路图通常就能判断是否有可能引起危险的情况，并据此提出应施加的故障条件。
- b) 除了能证明某个特定的故障条件不可能引起危险（如：有可能引起火焰蔓延等）外，各项故障试验均应进行。
- c) 衡器应在基准试验条件（见 11.3）的最严酷的组合条件下工作，对不同的故障，这些组合条件可以有所不同，在进行每一个试验时应记录这些组合条件。

### 11.4.2 故障条件的施加

故障条件应包括本节中规定的故障条件。这些故障条件一次只能施加一个，并按任何方便的顺序依次施加，不能同时施加多个故障条件，除非这些故障是施加某故障后引发的结果。当正在评估某一个故障条件的效果时，其它所有故障条件应保持相对稳定，其值应接近正常值。每一次施加故障条件后，衡器或零部件应能通过 11.4.4 的适用的试验。

#### 11.4.2.1 保护阻抗

- a) 如果保护阻抗是由元器件的组合来组成的，则应将每个元器件短路或开路，选择其中较为严酷者。
- b) 如果保护阻抗是由基本绝缘和限流或限压装置组合来组成的，则基本绝缘和限流或限压装置这两

者均应承受单一故障条件，一次施加一个故障条件。对基本绝缘应进行短路，而对限流或限压装置应进行短路或开路，选择其中较为严酷者。

#### 11.4.2.2 保护导体

保护导体应断开，但对永久性连接式衡器或使用符合 GB/T 11918、GB/T 11919 的连接器的衡器除外。

#### 11.4.2.3 短时或间歇工作的衡器或零部件

如果单一故障条件下可能导致这些衡器或零部件连续工作，则应使其连续工作。各个单独的零部件包括电动机、继电器、其他电磁装置和加热器。

#### 11.4.2.4 电动机

电动机应在完全被激励的情况下使其停转或阻止其启动，选择较为严酷者。

#### 11.4.2.5 电源变压器

电源变压器的次级绕组应按 11.4.2.5.1 的规定将其短路，并按 11.4.2.5.2 的规定使其过载。

##### 11.4.2.5.1 短路

在正常使用时接负载的每一个不带抽头的输出绕组和带抽头输出绕组的每一部分应依次进行试验，一次试验一个来模拟负载短路。试验中过流保护装置保持在位，所有其他绕组接负载或不接负载，选择正常使用的负载条件中较为严酷者。

##### 11.4.2.5.2 过载

每一个不带抽头的输出绕组和带抽头的输出绕组的每一部分应依次进行过载试验，一次试验一个。其他绕组接负载或不接负载，选择正常使用的负载中较为严酷者。

在绕组上跨接一个可变电阻器来进行过载试验。电阻器尽可能快地进行调节，如有必要，在 1min 后再次进行调节来保持该适用的过载。以后允许不再作进一步的调节。

#### 11.4.2.6 输出

应将各个输出短路，一次短路一个。

#### 11.4.2.7 冷却

按下面规定的故障限制衡器冷却，一次只施加一个故障：

- a) 关闭过滤器的通风孔；
- b) 停止由电动机驱动风扇的强制冷却。

#### 11.4.2.8 加热装置

在装有加热装置的衡器中，应施加下面的故障，一次施加一个：

- a) 取消限制加热时间的计时器，使加热电路连续通电；
- b) 取消温度控制装置，使加热电路连续通电（符合 11.3 要求的过温保护装置除外）。

#### 11.4.2.9 电路和零部件之间的绝缘

在电路和零部件之间，若绝缘值低于基本绝缘规定的量值，则应将其短路，以检验是否能防止火焰的蔓延。

注：检验防止火焰蔓延的替换方法见 6.1 a) 和 6.1 b)。

#### 11.4.2.10 联锁

若在不用工具拆除盖子等情况下，联锁系统能防止操作人员接触危险，则应将这部分联锁系统中的每一部分依次短路或开路。

### 11.4.3 试验持续时间

11.4.3.1 应使衡器一直工作到由所施加的故障产生的结果不可能再有进一步的变化为止。每项试验一般限制在 1h 以内。

如果为限制能易于触及到的零部件的温度提高，而装有在工作时能切断或限制电流的装置，则不论该装置是否动作，均应测量衡器能达到的最高温度。

11.4.3.2 如果因熔断器的断开而使某个故障中断，而且该熔断器不是在约 1s 内动作，则应测量在有关故障条件下流过熔断器的电流。

如果在试验中电流未达到熔断器的最小动作电流，则应使衡器工作一段对应于最长的熔断时间，或者应使衡器连续工作 11.4.3.1 规定的时间。

#### 11.4.4 施加故障条件后的符合性

11.4.4.1 在施加单一故障后，通过下面的测量来检验电击防护是否符合要求：

- a) 电压限值为有效值 55V 和峰值 78V,或者直流 140V；对规定在潮湿场所使用的衡器，电压限值为有效值 33V 和峰值 46.7V，或者直流 70V。超过该限值则认为可触及导电零部件是否变成危险带电。
- b) 通过对双重绝缘或加强绝缘进行电压试验来检验绝缘是否还有一重保护，电压试验按 4.8 的规定（符合性预处理除外），用对应于基本绝缘的试验电压来进行。

11.4.4.2 通过测量外壳的外表面或能易于触及到的零部件外表面的温度来检验温度防护是否符合要求。

除加热衡器的受热表面外，这些零部件的温度在环境温度为 40℃ 时，或者环境温度更高，则在最高额定环境温度时，不得超过 105℃。

该温度是通过测量表面或零部件的温升加上 40℃，或者如果高于 40℃，则加上最高额定环境温度来确定。

11.4.4.3 通过将包裹纱布的衡器（模块）放在白色薄棉纸包裹的软木材表面上，来检验着火蔓延的防护是否符合要求。熔融金属、燃烧的绝缘物、带火焰的颗粒等不得滴落到放置衡器的表面上，而且棉纸或纱布不得碳化、灼热或起火。如果不可能引发危险，则绝缘材料的熔化应忽略不计。

11.4.4.4 按本标准第 5 章以及第 8～9 章的规定来检验其他危险防护要求是否合格。

### 11.5 抗电磁干扰性能测试

按照 8.3 规定的产品标准中要求的抗电磁干扰的试验方法执行。

## 12 标志和文件

### 12.1 普通标志

#### 12.1.1 概述

衡器上应标有符合 12.1.2 至 12.2 规定的标志，并且从外部就能看见。如果盖子或门是预定要由操作人员来拆下或打开的，则在不用工具拆下盖子或打开门后，这些标志应从外部就能看见。适用于整台衡器的标志不得标在操作者不用工具就能拆卸的零部件上。

符号无颜色要求。图形符号应在使用说明书中进行解释。

注 1：应使用符合国家标准规定的符号。

注 2：标志不得标在衡器的底部，但手持式衡器或空间有限的衡器除外。

通过目视检查来检验是否合格。

#### 12.1.2 标识

衡器应至少标有下列内容：

- a) 制造厂或供应商的名称或商标；
- b) 型号、名称或能识别衡器的其他方法；
- c) 在其明显易见位置应注明“本秤不具备欺骗性使用的特征”的字样。

通过目视检查来检验是否合格。

#### 12.1.3 电源

衡器应标有以下信息：

- a) 电源性质：
  - 1) 交流：额定电网电源频率或频率范围；

- 2) 直流：表 12 中序号 1 的符号；
- 注：就提供信息而言，标出下列内容可能是有益的：
- 预定用交流电的衡器用表 12 中序号 2 的符号；
  - 适合交直流两用的衡器用表 12 中序号 3 的符号；
  - 用三相电源的衡器用表 12 中序号 4 的符号。
- b) 额定电源电压值或额定电源电压范围；
- c) 接上所有附件或插件模块时的最大额定功率，单位 W（有功功率）或单位 VA（视在功率），或者最大额定输入电流。
- 通过目视检查，以及通过测量功率或输入电流来检验 12.1.3c) 规定的标志是否合格。

表 12 符号

序号	符号	标准	说明
1		GB/T5465.2-5031	直流
2		GB/T5465.2-5032	交流
3		GB/T5465.2-5033	交直流
4			三相交流
5		GB/T5465.2-5017	地端子
6		GB/T5465.2-5019	保护导体端子
7		GB/T5465.2-5020	机箱或机架端子
8		GB/T5465.2-5021	等电位
9		GB/T5465.2-5007	通（电源）
10		GB/T5465.2-5008	断（电源）
11		GB/T5465.2-5172	全部由双重绝缘或加强绝缘保护的衡器
12			小心，电击危险
13		GB/T5465.2-5041	小心，烫伤
14		ISO 7000	小心，危险（见注）
15		GB/T5465.2-5268	双位按钮控制的“按入”状态
16		GB/T5465.2-5269	双位按钮控制的“弹出”状态

注：要求制造厂说明在标有该符号的所有情况下都必须查阅文件，见 5.4.1。

#### 12.1.4 熔断器

对可由操作人员更换的任何熔断器应在其熔断器座旁标上使操作人员能识别正确更换熔断器的标志（见 12.4.5）。

#### 12.1.5 端子、连接件和操作装置

12.1.5.1 如果对安全是有必要的话，则对端子、连接器、控制器件以及指示器，包括供流体，如气体、水和供排放用的任何连接件应给出其用途的指示。如果没有足够的空间，可以使用表 12 中序号 14 的符号。

#### 12.1.5.2 端子

与电网电源相连的端子应是能识别的。

下列端子应按下面规定进行标志：

- a) 功能接地端子用表 12 中序号 5 的符号；
- b) 保护导体端子用表 12 中序号 6 的符号。该符号应标在靠近端子处或标在端子上；
- c) 在非电网电源的电路中，以及设计成要与一个处于地电位的端子接触件一起工作的电路，则构成允许与可触及导电零部件相连的控制和测量电路端子，如果该端子的这种连接不是显而易见的，则用表 12 中序号 7 的符号；
- d) 从衡器内部获得供电的而且是危险带电的端子应标上电压、电流、电荷、能量值或量程，或者标上表 12 中序号 14 的符号。本要求不适用于使用的是标准电源插座的电源插座；
- e) 与可触及导电零部件相连的可触及功能接地端子，应标上这种连接情况的指示，除非这种连接是显而易见的。对这种标志可用表 12 中序号 8 的符号。

通过目视检查来检验是否合格。

#### 12.1.6 开关和断路器

如果电源开关或断路器被用来作为断开装置，则应清楚地标出其“通”位和“断”位。在某些情况下，表 12 中序号 9 和 10 的符号也能适合作为该装置的标识。仅有指示灯不认为是符合要求的标志。对电源开关以外的其他开关不得使用序号 9 和 10 的符号。

如果按钮开关被用来作为电源开关，则可以用表 12 中序号 9 和 15 的符号来表示“通”位，或可以用表 12 中序号 10 和 16 的符号来表示“断”位，并将这一对符号（9 和 15；10 和 16）靠近在一起。

通过目视检查来检验是否合格。

#### 12.1.7 用双重绝缘或加强绝缘保护的衡器

全部用双重绝缘或加强绝缘保护的衡器应标上表 12 中序号 11 的符号，但装有保护接地端子的衡器除外。只有局部用双重绝缘或加强绝缘保护的衡器不得标上表 12 中序号 11 的符号。

通过目视检查来检验是否合格。

#### 12.1.8 现场接线端子盒

如果在正常条件下，在环境温度为 40℃ 时，或在最高额定的环境温度（如果高于 40℃ 时）现场接线盒或接线箱的端子或外壳的温度超过 60℃，则应标出要与该端子连接的电缆的最低额定温度。该标志应在连接前或连接时就能看见，或者将该标志标在端子的近旁。

### 12.2 警告标志

警告标志在衡器准备作正常使用时就能看见。如果某个警告标志适用于衡器的某个特定部分，则该标志应标在该特定部分上或标在其附近。警告标志的尺寸应按如下规定：

- a) 符号高度至少应为 2.75mm，文字高度至少应为 1.5mm，文字在颜色上应与背景颜色形成反差；
- b) 在材料上模注、模压或蚀刻的符号或文字的高度至少应为 2.0mm，如果不打算在颜色上形成反差，则这些符号或文字至少应具有 0.5mm 的凹陷深度或凸起高度；

如果为了保持衡器提供的防护而需要责任者或操作人员去查阅说明书，则衡器应标有表 12 中序号 14 的符号。序号 14 的符号不需要与在说明书中作出解释的符号一起使用。

通过目视检查来检验是否合格。

### 12.3 标志耐久性

符合 12.1.2~12.2 要求的标志应在正常使用条件下保持清晰可辨，并能耐由制造厂规定的清洁剂的影响。用布沾上规定的清洁剂（或者如果没有规定，则沾上异丙醇），用手不加过分压力地擦拭 30s。在上述处理后，标志仍应清晰可辨，粘贴标牌不得出现松脱或卷边。

### 12.4 文件

#### 12.4.1 概述

为了安全目的，随同衡器提供的使用说明书应符合 GB/T 9969 的要求，须含有下述内容：

- a) 衡器的预定用途；
- b) 技术规范；
- c) 使用说明；
- d) 可从其获得技术帮助的制造商或供货商的名称和地址；
- e) 12.4.2~12.4.5 规定的信息；

如果适用，警告语句和对标在衡器上的警告符号所做的清楚的解释应在说明书中给出，或者将其永久、清晰地标在衡器上。

通过目视检查来检验是否合格。

#### 12.4.2 额定值

文件应包含下列信息：

- a) 电源电压或电压范围，频率或频率范围，以及功率或电流额定值；
- b) 所有输入和输出连接的说明；
- c) 如果外部电路不可触及时，适用于单一故障条件的外部电路绝缘的额定值（见 4.6.2）；
- d) 为衡器设计给定的环境条件范围的说明；
- e) 如果标注了衡器符合 GB 4208 时，衡器防护等级的说明。

通过目视检查来检验是否合格。

#### 12.4.3 安装

文件应包括安装说明和特定的交付使用的说明（下面列出各种例子），以及如果对安全是必要的话，还应包括在衡器安装和交付使用过程中可能发生的危险的警告：

- a) 装配、定位和安装要求；
- b) 保护接地说明；
- c) 与电源的连接；
- d) 对永久性连接式衡器：
  - 1) 电源布线要求；
  - 2) 对任何外部开关或断路器和外部过流保护装置的要求，以及将这些开关或电路断路器设置在衡器近旁的建议；
  - 3) 对任何机械应力导致的变形、断裂、塌陷等安全性的建议，以及根据应用场合设置相应安全防护（保护）装置。
- e) 通风要求；
- f) 特殊维护要求，如气体压力；
- g) 对永久连接且不可触及的电压和电流测量电路的端子，额定最大工作电压或额定最大电流的信息。

#### 12.4.4 操作

如果适用，使用说明应包括：

- a) 操作控制器件及其用于各种操作方式的标识；
- b) 不要将衡器放在难以操作断开装置的位置的说明；
- c) 与附件和其他设备互连的说明，包括指出适用的附件、可拆卸的零部件和任何专用的材料；

- d) 间歇工作限值的规范;
- e) 在衡器上使用的与安全有关的符号的解释;
- f) 消耗材料更换的说明;
- g) 清洗和消毒的说明;

在说明书中应说明, 如果不按制造厂规定的方法来使用衡器, 则可能会损害衡器所提供的防护。  
通过目视检查来检验是否合格。

#### 12.4.5 维护

按照下列要求, 对使用中的衡器进行维护:

- a) 对责任者为安全目的而需要涉及的预防性维护和检查应给出足够详细的说明;
- b) 说明书要建议责任者为检验衡器是否仍处于安全状态而必需进行的任何试验;
- c) 说明书还要给出警告, 说明重复进行本标准的试验有可能损伤衡器和降低对危险的防护;
- d) 对于使用可更换电池的衡器, 应说明该电池的型号和数量;
- c) 制造厂应规定出只能由制造厂或其代理机构才能检查或提供的任何零部件;
- e) 对可更换的熔断器的额定值和特性应作出说明。

通过目视检查来检验是否合格。

---