



中华人民共和国国家标准

GB/T 32704—2016

实验室仪器及设备安全规范 天平仪器

Safety requirements for laboratory instrument and equipment—Balance instrument

2016-06-14 发布

2017-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验	2
5 标志和文件	4
6 防电击	6
7 防机械危险	12
8 耐机械冲击和撞击	12
9 防止火焰蔓延	12
10 天平的温度限值和耐热	12
11 元器件	14
附录 A (规范性附录) 例行试验	15

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国实验室仪器及设备标准化技术委员会(SAC/TC 526)归口。

本标准主要起草单位：上海精科天美科学仪器有限公司、长沙湘平科技发展有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、浙江省计量测试技术研究院、中国仪器仪表行业协会实验室仪器分会、上海良平科学仪器仪表公司、沈阳龙腾电子有限公司、上海精密科学仪器有限公司、上海市计量测试技术研究院。

本标准主要起草人：董莉、熊一凡、张桂玲、葛锐、王家龙、潘克敏、张志。

实验室仪器及设备安全规范 天平仪器

1 范围

本标准规定了实验室用天平仪器在结构的设计和方法对操作人员及周围环境的安全通用规范。
本标准适用于实验室用天平仪器(以下简称“天平”)设计和制造。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 3101—1993 有关量、单位和符号的一般原则

GB 4793.1—2007 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/T 11021—2014 电气绝缘 耐热性和表示方法

3 术语和定义

GB 4793.1—2007 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 防触电保护装置

3.1.1

I类设备 class I equipment

用下列方法来获得防电击保护性能的设备:

——采用基本绝缘;

——还要装有一种连接装置,使那些在基本绝缘一旦失效就会带危险电压的导电零部件与建筑物配线中的保护接地导体相连。

注: I类设备可以有带双重绝缘和加强绝缘的零部件。

3.1.2

II类设备 class II equipment

防电击保护不仅依靠基本绝缘,而且还采取附加安全保护措施的设备(例如采用双重绝缘或加强绝缘的设备),这类设备既不依靠保护接地,也不依靠安装条件的保护措施。

3.1.3

III类设备 class III equipment

防电击保护是依靠安全特低电压(SELV)电路供电来实现的,且不会产生危险电压的设备。

注1: 在正常工作条件下的电压限值小于 GB 4793.1—2007 的 6.3.1a) 中的规定值即被认为是安全特低电压。

注2: 对 III类设备,虽然没有防电击要求,但本标准的其他要求都适用。

3.2

保护隔离 protective separation

电路之间使用基本保护和附加保护(基本绝缘加附加绝缘或加保护屏蔽)或使用诸如加强绝缘的等效的保护措施的隔离。

GB/T 32704—2016

3.3

保护屏蔽 protective screening

用与保护接地端子相连的内插导电屏蔽层与危险带电零部件的隔离。

注：GB 4793.1—2007 的附录 A 其间规定绝缘要求的零部件中 S 保护屏就是保护屏蔽。

3.4

接触电流 touch current

正常工作条件下和故障条件下，当人体接触设备的一个或多个可触及零部件时通过人体的电流。

注：GB 4793.1—2007 的 6.3.1b) 和 6.3.2b) 中的电流限值即为接触电流限值。

3.5

保护导体电流 protective conductor current

正常工作条件下流过保护接地导体的电流。

注：保护导体电流原来包含在术语“泄漏电流”定义内。

4 试验

4.1 试验分类

试验分为：

- a) 基准试验条件下；
- b) 单一故障试验条件下。

4.2 基准试验条件

4.2.1 试验室环境条件

除另有规定外，试验室应具有下述环境条件：

- a) 温度： $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $<80\%$ ；
- c) 大气压力： $75\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ ；
- d) 无霜冻、凝露、渗水、淋雨和日照等。

4.2.2 天平状态

应符合以下的要求：

- a) 每项试验应在整台天平正常使用条件下规定的最不利的组合条件下进行；
- b) 天平处于正常使用时的任一位置；
- c) 不用工具就能拆除的盖子或零部件应当拆除或不拆除。

注：如果由于体积或质量原因不能对整台天平进行某些试验，则允许对分组件进行试验，只要经过验证证明组装好的天平能符合本标准的要求即可。

4.2.3 电网电源

应符合以下的要求：

- a) 供电电压容差应符合 -15% 和 $+10\%$ ；
- b) 额定频率；
- c) 交流、直流两用天平应连接到交流或直流电源上。

4.2.4 输入和输出电压

输入和输出电压,包括浮地电压但不包括电网电源电压在内,应当将其调节到额定电压范围内最不利的条件。

4.2.5 接地端子

对有保护接地端子的天平,应接到大地上。功能接地端子应接地或不接地。

4.2.6 控制件

操作人员能手动调节的控制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) 如果标在天平上的制造厂的标志禁止组合设置,则不得进行组合设置。

4.2.7 连接

天平应按其预定用途进行连接或不连接。

4.2.8 电动机负载

天平电动机驱动的零部件的负载条件应当符合预定用途的规定。

4.2.9 工作周期

短时或间歇工作的天平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。

4.3 单一故障试验条件

4.3.1 单一故障的判断

应按以下要求:

- a) 检查天平及其电路图判断引起危险的故障;
- b) 天平在基准试验条件下的最不利的组合条件下工作,这些组合条件可以有所不同,对不同的故障试验,在进行每一个试验时应记录这些组合条件。

4.3.2 故障条件的施加

各项故障试验均应进行,每个故障条件,试验时一次只能施加一个(不包括施加某个故障后引发的多个故障),并按任何方便的顺序依次施加。试验可选择检验符合性的规定的替换方法来代替故障试验。故障条件的施加应符合以下规定:

- a) GB 4793.1—2007 中 4.4.2.1~4.4.2.7、4.4.2.9 和 4.4.2.11 的规定;
- b) 使用直流电源或单相电源的天平应分别按正常极性连接和相反极性连接;
- c) 除了对天平规定只用于不接地的电网电源外,基准试验电源的一个极应处于地电位或接近地电位;
- d) 对电池供电的天平,如果其连接装置允许反接,则应当分别按正常极性和相反极性连接。

4.3.3 试验持续时间

应符合 GB 4793.1—2007 中 4.4.3 的规定。

GB/T 32704—2016

4.3.4 施加故障条件后的符合性

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) 通过进行单一故障条件下的极限试验来检验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,电压试验按介电强度试验的规定(符合性预处理除外)用对应于基本绝缘的试验电压来进行;
- c) 如果电气危险防护是通过变压器内的双重绝缘或加强绝缘来实现的,则测量变压器绕组的温度。其温度不得超过表 6 的规定。

5 标志和文件

5.1 标志

5.1.1 规范要求和试验方法

5.1.1.1 规范要求如下:

- a) 标志应标注在天平的外部,但不应标注在操作者不用工具就能拆卸的零部件上;
- b) 量值和单位的文字符号应符合 GB 3101—1993 的相关规定;
- c) 图形符号应符合 GB 4793.1—2007 中表 1 的规定(图形符号无颜色要求),并应当在文件(使用说明书)中进行解释。

5.1.1.2 通过目视检验标志的标识,通过以下方法检验标志的耐久性:

- a) 标志应在正常使用条件下保持清晰可辨,并能耐制造厂规定的清洁剂(如果没有规定时,则沾上异丙醇)的影响;
- b) 用布沾上规定的清洁剂,用手不加过分压力地擦拭 30 s 后,粘贴标志不得出现松脱或卷边仍应清晰可辨。

5.1.2 必备标志

天平应有下列标志:

- a) 制造厂或供应商的名称或商标;
- b) 型号、名称;
- c) 国家法律、法规规定的标志。

5.1.3 其他标志

5.1.3.1 电源

应标注下列信息:

- a) 电源性质;
- b) 交流:额定电网电源频率或频率范围,其符号应符合 GB 4793.1—2007 表 1 中的符号 2;
- c) 直流:其符号应符合 GB 4793.1—2007 表 1 中的符号 1;
- d) 交直流两用:其符号应符合 GB 4793.1—2007 表 1 中的符号 3;
- e) 额定电源电压值或额定电源电压范围;
- f) 天平的最大额定功率或者最大额定输入电流。

5.1.3.2 熔断器

对可由操作人员更换的任何熔断器应当在其熔断器座旁标上使操作人员能识别正确更换熔断器座

的标志。

5.1.3.3 端子、连接件和操作装置

端子、连接件和操作装置应满足如下要求：

- a) 对安全要求的端子、连接器、控制件以及指示器，应给出其用途的指示。使用符号应符合 GB 4793.1—2007 表 1 中的符号 14。
- b) 与电网电源相连的端子应按下面规定进行标志：
 - 1) 功能接地端子用 GB 4793.1—2007 表 1 中的符号 5；
 - 2) 保护导体端子用 GB 4793.1—2007 表 1 中的符号 6，但当保护导体端子是经认可的电网电源器具输入插座的一部分除外。该符号应当标在靠近端子处或标在端子上。

5.1.3.4 用双重绝缘或加强绝缘保护的天平

全部用双重绝缘或加强绝缘保护的天平应标注 GB 4793.1—2007 表 1 中的符号 11。

注：此要求不适用只有局部双重绝缘或加强绝缘保护的天平。

5.1.3.5 警告

警告标志要求应按 GB 4793.1—2007 中 5.2 的规定。

5.2 文件

5.2.1 概述

应随同天平提供含有下述内容的文件，并通过目视检验：

- a) 天平的用途；
- b) 技术规范；
- c) 使用说明；
- d) 可从其获得技术帮助的制造厂或供货商的名称和地址；
- e) 5.1.1~5.1.3 规定的信息。

5.2.2 天平额定值

文件应包含下列天平额定值信息：

- 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) 为天平设计给定的环境条件；
- d) 天平的防护等级 IP(默认值为 IP20)。

5.2.3 天平安装信息

文件应包括安装和特定的交付使用的说明，包括在天平安装和交付使用过程中可能发生的危险警告。

5.2.4 天平的操作信息

文件应说明以下操作信息：

- a) 操作控制件及其用于各种操作方式的标识；
- b) 对外部电路有特定连接要求的天平，说明书或天平的标志应当按适用的情况对每个外部端子

GB/T 32704—2016

给出以下信息：

- 1) 端子已设计成的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,对端子的可触及性；
- 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) 在天平上使用的与安全有关的符号的解释；
- f) 说明书中应当说明,如果不按制造厂规定的方法来使用天平,则可能会损害天平所提供的防护。

5.2.5 天平的维护信息

文件应对以下责任者为安全目的需要涉及的预防维护信息说明：

- a) 对于使用可更换电池的天平,应说明该特定电池的型号；
- b) 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；
- c) 对可更换的熔断器的额定值和特性应作出说明。熔断器的额定值和特性主要是指额定电压、额定电流和型号、规格。

示例 1:熔断器的标记 RF1-20 1 A H250 V~,表示交流额定电压 250 V 额定电流 1 A 速断型高分断能力熔断器。

示例 2:熔断器的标记 RT1-20 1 A L250 V~,表示交流额定电压 250 V 额定电流 1 A 延迟型低分断能力熔断器。

6 防电击

6.1 概述

6.1.1 要求

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

6.1.2 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：

- a) 灯泡的零部件或灯泡取下之后的灯座；
- b) 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；
- c) 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 10 s,这些零部件不得危险带电；
- d) 如果从内部电容器接受电荷,则通过 GB 4793.1—2007 中 6.3 的测量,确定是否未超过 GB 4793.1—2007 中 6.3.1c)的限值来检验是否合格。

6.2 可触及零部件的判定

6.2.1 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 的方法检查确定。

6.2.2 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),则应在检查前采取以下措施：

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

6.3 可触及零部件的允许限值

6.3.1 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，只要当电压值超过 a) 的限值时，才采用 b) 和 c) 的限值：

- a) 当电压限值为有效值 33 V 和峰值 46.7 V，或者直流值 70 V。
- b) 对正弦波电流限值为有效值 0.5 mA；对非正弦波或混合频率电流为峰值 0.7 mA，或者直流值 2 mA。可以用 GB 4793.1—2007 附录 A 的图 A.1 或图 A.2 的测量电路来测量。
- c) 电容的电荷限值：对电压小于或等于峰值 15 kV 或直流 15 kV，电荷 45 μC 。见 GB 4793.1—2007 的图 2。

6.3.2 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，只要电压超过 a) 的限值时，则还要采用 b) 和 c) 的限值：

- a) 电压限值为有效值 55 V 和峰值 78 V，或者直流值 140 V；对瞬时电压，其限值为 GB 4793.1—2007 的图 1 的规定值，在 50 k Ω 电阻器上测量。
- b) 对正弦波电流为有效值 3.5 mA；对非正弦波或混合频率电流为峰值 5 mA，或者直流 15 mA。用 GB 4793.1—2007 附录 A 的图 A.1 或图 A.2 的测量电路来测量。
- c) 电容量限值见 GB 4793.1—2007 的图 2。

6.4 正常条件下的防护

6.4.1 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 的附录 D)；
- b) 外壳或挡板；
- c) 阻抗。

6.4.2 外壳或挡板应满足 GB 4793.1—2007 中 8.1 的刚度要求。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。

6.4.3 可触及零部件与危险带电零部件之间的电气间隙和爬电距离应满足 GB 4793.1—2007 中 6.7 的要求和基本绝缘适用的要求。

6.4.4 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 GB 4793.1—2007 中 6.8 对应基本绝缘的电压试验。

6.4.5 通过下面的测量和试验来检验是否合格：

- a) 通过 GB 4793.1—2007 中 6.2 的判定和 GB 4793.1—2007 中 6.3.1 的测量，确定可触及零部件是否危险带电；
- b) 按 GB 4793.1—2007 中 6.7 的规定检查或测量电气间隙和爬电距离；
- c) 按 GB 4793.1—2007 中 6.8 的基本绝缘介电强度试验。

6.5 单一故障条件下的防护

6.5.1 保护连接

6.5.1.1 连接方法

如果在 6.4 规定的正常条件下保护装置出现单一故障条件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。

注:如果用双重绝缘或加强绝缘将可触及导电零部件与所有危险带电零部件隔离,则可触及导电零部件不必与保护导体端子相连。

6.5.1.2 保护连接的完整性

通过目测检验下列措施,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这二者组成。保护连接应能承受 GB 4793.1—2007 中 9.5 规定之一的过流保护装置将天平从电源上断开之前可能会受到的所有热应力和电动应力。
- b) 对承受机械应力的焊接应当采用与焊接无关的方法进行机械固定。这种连接不应用于其他目的(如固定结构件),螺钉连接件应当紧固防止松动。
- c) 如果天平的某一部分可由操作人员来拆除,则不能使天平剩余部分的保护连接断开(但当天平的一部分带有对整个天平的电源输入连接时除外)。
- d) 可移动的导电的连接件(如铰接件、滑销件等),不得成为唯一的保护连接通路,除非将它们专门设计成供电气互连用,并满足保护导体端子(6.5.1.3)的要求。
- e) 电缆的外部金属编织物即使与保护导体端子连接也不应认为是保护连接。
- f) 如果由电网电源供电的电源通过对天平供其他设备使用,则还应采取措施,使保护导体通过该天平保护其他设备。通过该天平的保护导体通路的阻抗不应超过保护导体端子 6.5.1.3 的规定值。
- g) 保护导体可以是裸导体也可以是绝缘导体,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组件中的保护导体端子连接的其他导体(例: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,而不应用于其他目的。
- h) 使用保护连接的天平应装有满足 6.5.1.3 要求的保护导体端子并应能适用于保护导体的连接。

6.5.1.3 保护导体端子

保护导体端子的要求和检验方法应符合 GB 4793.1—2007 中 6.5.1.2 的规定。

6.5.1.4 插头连接天平的保护连接阻抗

应符合以下要求:

- a) 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 0.1Ω ,电源线的阻抗不构成规定的保护连接阻抗的一部分;
- b) 通过施加试验电流 1 min,然后计算阻抗来检验,电流取下列电流值的较大者:
 - 1) 直流 25 A 或额定电源频率交流 25 A 有效值;
 - 2) 2 倍的天平额定电流。

6.5.2 双重绝缘和加强绝缘

天平的双重绝缘或加强绝缘应符合 GB 4793.1—2007 中 6.5.2 的规定。

6.5.3 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,保护阻抗的规定应符合 GB 4793.1—2007 中 6.5.3 的要求。

6.6 与外部电路的连接

6.6.1 概述

6.6.1.1 在正常条件和单一故障条件下天平与外部电路的连接应通过对电路的隔离来实现保护,使外部电路的可触及零部件不危险带电或在正常条件和单一故障条件下使天平的可触及零部件不危险带电。

6.6.1.2 可触及零部件的判定应符合 6.2 的规定,可触及零部件的允许限值应符合 6.3 的规定、电气间隙和爬电距离应符合 6.7 的规定,以 6.8 介电强度试验(潮湿预处理除外)进行测试。

6.6.2 外部电路的端子

6.6.2.1 在断开电源后 10 s,从内部电容器接收电荷的端子不应危险带电。

6.6.2.2 当最大额定电压施加到未插合好的端子时,该端子是危险带电的,则该端子应当是不可触及的。

注:对锁紧式和螺纹固定式端子。

6.6.2.3 通过目测对 6.2 可触及零部件进行检验。

6.7 电气间隙和爬电距离

6.7.1 一般要求和试验方法

电气间隙和爬电距离的一般要求应符合 GB 4793.1—2007 中 6.7.1 的规定,并通过目测来检验。

6.7.2 电网电源电路

电网电源电路电气间隙和爬电距离应符合表 1 的规定。

表 1 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 V	电气间隙 数值(见注 1) mm	爬电距离数值/mm								
		污染等级 1		污染等级 2				污染等级 3		
		印制线 路板 CTI≥ 100	所有材 料组别 CTI≥ 100	印制线 路板 CTI≥ 100	材料 组别 I CTI≥ 600	材料 组别 II CTI≥ 400	材料组 别 III CTI≥ 100	材料 组别 I CTI≥ 600	材料组 别 II CTI≥ 400	材料 组别 III CTI≥ 100
>50~≤100	0.1	0.1	0.25	0.16	0.71	1.0	1.4	1.8	2.0	2.2
>100~≤150	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	1.1	1.6	2.0	2.2	2.5
>150~≤300	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.1	3.0	3.8	4.1	4.7
>300~≤600	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.3	6.0	7.5	8.3	9.4

注 1: 污染等级 2 的最小电气间隙数值为 0.2 mm; 污染等级 3 的最小电气间隙数值为 0.8 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。

6.7.3 除电网电源电路以外的电路

6.7.3.1 电气间隙数值

对由电网电源电路供电的电路,其电气间隙应符合表 2 的规定。

表 2 由电网电源电路供电的电路的电气间隙

工作电压(交流有效值或直流值)/V	电气间隙 mm			
	电网电源电压 $U \leq 100$ V 额定脉冲电压 500 V	电网电源电压 $100 V < U \leq 150$ V 额定脉冲电压 800 V	电网电源电压 $150 V < U \leq 300$ V 额定脉冲电压 1 500 V	电网电源电压 $300 V < U \leq 600$ V 额定脉冲电压 2 500 V
	50	0.05	0.12	0.53
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

6.7.3.2 爬电距离数值

与工作电压有关的爬电距离值应符合表 3 的规定。

表 3 爬电距离

单位为毫米

工作电压 (交流有效值 或直流值) V	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			3		
	材料组别			材料组别			材料组别		
	Ⅲ b	Ⅲ a		I	II	Ⅲ a-b	I	II	Ⅲ a-b*
10	0.025	0.04	0.08	0.40	0.40	0.40	1.00	1.00	1.00
12.5	0.025	0.04	0.09	0.42	0.42	0.42	1.05	1.05	1.05
16	0.025	0.04	0.10	0.45	0.45	0.45	1.10	1.10	1.10
20	0.025	0.04	0.11	0.48	0.48	0.48	1.20	1.20	1.20
25	0.025	0.04	0.125	0.50	0.50	0.50	1.25	1.25	1.25
32	0.025	0.04	0.14	0.53	0.53	0.53	1.3	1.3	1.3
40	0.025	0.04	0.16	0.56	0.80	1.10	1.4	1.6	1.8
50	0.025	0.04	0.18	0.60	0.85	1.20	1.5	1.7	1.9
63	0.040	0.063	0.20	0.63	0.90	1.25	1.6	1.8	2.0
80	0.063	0.10	0.22	0.67	0.95	1.3	1.7	1.9	2.1
100	0.10	0.16	0.25	0.71	1.00	1.4	1.8	2.0	2.2

表 3 (续)

单位为毫米

工作电压 (交流有效值 或直流值) V	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			3		
	材料组别			材料组别			材料组别		
	Ⅲ b	Ⅲ a		I	Ⅱ	Ⅲ a-b	I	Ⅱ	Ⅲ a-b ^a
125	0.16	0.25	0.28	0.75	1.05	1.5	1.9	2.1	2.4
160	0.25	0.40	0.32	0.80	1.1	1.6	2.0	2.2	2.5
200	0.40	0.63	0.42	1.00	1.4	2.0	2.5	2.8	3.2
250	0.56	1.0	0.56	1.25	1.8	2.5	3.2	3.6	4.0
320	0.75	1.6	0.75	1.60	2.2	3.2	4.0	4.5	5.0
400	1.0	2.0	1.0	2.0	2.8	4.0	5.0	5.6	6.3
500	1.3	2.5	1.3	2.5	3.6	5.0	6.3	7.1	8.0
630	1.8	3.2	1.8	3.2	4.5	6.3	8.0	9.0	10.0

^a 允许使用爬电距离的内插值。

6.8 介电强度试验

按 GB 4793.1—2007 中 6.8 的规定进行试验,基本绝缘的试验电压应符合表 4 的规定。

表 4 基本绝缘的试验电压

电气间隙 mm	脉冲试验的峰值电压 1.2/50 μ s V	交流电压有效值 50/60 Hz V	交流电压峰值 50/60 Hz 或直流电压 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	1 140	620	880
0.3	1 310	710	1 010
0.5	1 550	840	1 200
1.0	1 950	1 060	1 500
1.4	2 440	1 330	1 880
2.0	3 100	1 690	2 400
2.5	3 600	1 960	2 770
3.0	4 070	2 210	3 130

表 4 (续)

电气间隙 mm	脉冲试验的峰值电压 1.2/50 μ s V	交流电压有效值 50/60 Hz V	交流电压峰值 50/60 Hz 或直流电压 V
3.5	4 510	2 450	3 470
4.0	4 930	2 680	3 790
4.5	5 330	2 900	4 100
5.0	5 720	3 110	4 400
5.5	6 100	3 320	4 690
6.0	6 500	3 520	4 970
6.5	6 800	3 710	5 250
7.0	7 200	3 910	5 510
7.5	7 500	4 080	5 780
8.0	7 800	4 380	6 030
8.5	8 200	4 400	6 300
9.0	8 500	4 600	6 500
9.5	8 800	4 800	6 800

注 1: 允许采用试验电压的内插值法。
注 2: 双重绝缘或加强绝缘的试验值是基本绝缘试验值的 1.6 倍。

6.9 防电击保护的结构要求

对双重绝缘或加强绝缘天平的外壳防电击保护的结构要求应符合 GB 4793.1—2007 中 6.9.2 的规定。

7 防机械危险

7.1 天平外壳上的所有易于接触到的边缘、凸起物、拐角、开孔、挡板、把手等应当光圆滑润,避免在正常使用设备时造成伤害,并通过目测检验。

7.2 在正常使用时天平稳定性应符合 GB 4793.1—2007 中 7.3 的规定(天平玻璃风罩除外)。

8 耐机械冲击和撞击

天平的耐机械冲击和撞击应符合 GB 4793.1—2007 中第 8 章的相关规定(天平的玻璃风罩除外)。

9 防止火焰蔓延

天平的防止火焰蔓延应符合 GB 4793.1—2007 中 9.1、9.2 和 9.5 的规定。

10 天平的温度限值和耐热

10.1 对防灼伤的表面温度限值

在 40 °C 的环境温度,天平易接触表面的温度在正常条件下不大于表 5 的规定值,或在单一故障条

件下小于 105 ℃,并按 GB 4793.1—2007 中 10.4 的规定进行检验。

表 5 正常条件下的表面温度限值

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

10.2 绕组的温度

10.2.1 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在单一故障条件下不大于表 6 的规定。

10.2.2 在正常使用条件下和在 GB 4793.1—2007 中 4.4.2.4、4.4.2.9、4.4.2.10 的适用的单一故障条件下,以及在由于温度过高可能会导致危险的任何其他单一故障条件下,按 GB 4793.1—2007 中 10.4 的规定进行检验。

表 6 绕组的绝缘材料

绝缘等级	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

10.3 其他温度的测量

如果适用,天平还要进行下列其他温度的测量(除另有规定者外),试验要在正常条件下进行:

- a) 测量非金属外壳的温度;
- b) 用来支撑与电网电源连接的,且用绝缘材料制成的零部件的温度;
- c) 电流超过 0.5 A 的,以及如果在接触不良的情况下会散发大量热量的载流零部件的温度。

10.4 温度试验的实施

按 GB 4793.1—2007 中 10.4 实施。

10.5 耐热

10.5.1 电气间隙和爬电距离的完整性

10.5.1.1 当天平在环境温度 40 ℃下工作时,其电气间隙和爬电距离应符合 6.7 的要求。

10.5.1.2 非金属材料外壳的天平,应测量外壳零部件的温度后再对其测试电气间隙和爬电距离。

10.5.2 非金属材料外壳

非金属材料的外壳的耐高温要求应符合 GB 4793.1—2007 的 10.5.2。

10.5.3 绝缘材料

绝缘材料的耐热能力应符合 GB 4793.1—2007 的 10.5.3。

11 元器件

11.1 天平的电动机、过温保护装置、熔断器座、电网电源电压选择装置、高完善性元器件、电源变压器、印刷线路板、用作瞬态过压限制装置的电路和元器件安全要求应符合 GB 4793.1—2007 中第 14 章的相关规定。

11.2 天平的关键安全元器件:

- a) 电源线包括器具耦合器、器具输入插座、可拆卸电源线、固定式电源插座、电源连接器和电源插头(见 GB 4793.1—2007 中 6.10 和 6.11.3.2);
- b) 熔断器(见 GB 4793.1—2007 中 5.1.4 和 5.4.5);
- c) 导线(电网电源电路到器具输入插座);
- d) 绝缘材料(见 GB 4793.1—2007 中 10.5.3)电源滤波器(包括 X 电容、Y 电容和电感线圈等);
- e) 非金属材料(见 GB 4793.1—2007 中 10.5.3);
- f) 电池和电池的充电(见 GB 4793.1—2007 中 13.2.2);
- g) 电源适配器(包括限压装置、放电电阻、保护阻抗和光耦等)。

附 录 A
(规范性附录)
例 行 试 验

A.1 总则

制造厂商对其生产的带有危险带电零部件和可触及导电零部件的设备应当进行 A.2~A.4 的试验。

除非能清楚地表明其试验结果在后续的制造阶段是有效的,否则应当使用完全组装好的设备来进行试验。进行试验时不得拆掉设备电线、改装或拆开设备,但是如果扣式盖子和摩擦紧固的旋钮对试验有影响,则应当将其拆下。设备在试验期间不得通电,但其电源开关应当置于通位。

设备不需要包上金属箔,也不需要进行潮湿预处理。

A.2 保护接地

在一端为器具输入插座的接地插销或插头连接式设备的电源插头的接地插销、或者永久性连接式设备的保护导体端子,以及另一端为 6.5.1 要求与保护导体端子相连的所有可触及导电零部件之间进行接地连续性试验。

注:对试验电流值不作规定。

A.3 电网电源电路

在一端为连接在一起的电网电源端子,以及另一端为连接在一起的所有可触及导电零部件之间,施加 6.8 规定的(但不进行潮湿预处理)对应于基本绝缘的试验电压。就本标准而言,预定要与其他设备的非带电的电路相连的任何输出端子的接触件被认为是可触及导电零部件。

试验电压应当在 2 s 内升至规定值,并至少保持 2 s。

不得出现击穿或重复的飞弧,不考虑电晕效应和类似现象。

A.4 其他电路

在一端为连接在一起的在正常工作时能成为危险带电的浮地输入电路的端子,以及另一端为连接在一起的可触及导电零部件之间施加试验电压。

还要在一端为连接在一起的在正常使用时能成为带电的浮地输出电路的端子,以及另一端为连接在一起的可触及导电零部件之间施加试验电压。

对每一种情况施加的电压值为工作电压的 1.5 倍。如果电压限制(箝位)装置在低于 1.5 倍的工作电压下动作,则施加的电压值为 0.9 倍的箝位电压,但不小于工作电压。

注:在具有与保护导体端子相连的可触及导电零部件的设备中,可触及导电零部件是能与器具输入插座的接地插销或电源插头的接地插销相连的,在进行试验时,要将设备与任何外部接地装置进行电气隔离。

不得出现击穿或重复的飞弧,不考虑电晕效应和类似现象。

中华人民共和国
国家标准
实验室仪器及设备安全规范 天平仪器
GB/T 32704—2016

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

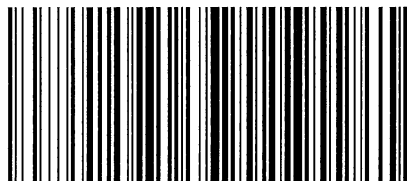
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 34 千字
2016年9月第一版 2016年9月第一次印刷

*

书号: 155066·1-53709 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 32704-2016