



中华人民共和国国家标准

GB 4793.6—2008/IEC 61010-2-010:2005
代替 GB 4793.6—2001

测量、控制和实验室用电气设备的 安全要求 第6部分:实验室 用材料加热设备的特殊要求

Safety requirements for electrical equipment for measurement,
control, and laboratory use—Part 6: Particular
requirements for laboratory equipment for the heating of materials

(IEC 61010-2-010:2005, IDT)

2008-08-30 发布

2009-09-01 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	III
1 范围与目的	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验	1
5 标志和文件	2
6 防电击	4
7 防机械危险	5
8 耐机械冲击和撞击	5
9 防止火焰蔓延	6
10 设备的温度限值和耐热	6
11 防流体危险	7
12 防辐射(包括激光源)、声压力和超声压力	7
13 对释放的气体、爆炸和内爆的防护	7
14 元器件	7
15 利用联锁装置的保护	8
16 试验和测量设备	8
附录	9
参考文献	9

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 4793《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求》目前分为 7 个部分：

- 第 1 部分：通用要求(IEC 61010-1)；
- 第 2 部分：电工测量和试验用手持和手操电流传感器的特殊要求(IEC 61010-2-032)；
- 第 3 部分：实验室用混合和搅拌设备的特殊要求(IEC 61010-2-051)；
- 第 4 部分：实验室用处理医用材料的蒸汽器的特殊要求(IEC 61010-2-041)；
- 第 5 部分：电工测量和试验用手持探头组件的安全要求(IEC 61010-031)；
- 第 6 部分：实验室用材料加热设备的特殊要求(IEC 61010-2-010)；
- 第 7 部分：实验室用离心机的特殊要求(IEC 61010-2-020)。

注：上述部分的名称会随 IEC 标准名称的变化而改变。

本部分为 GB 4793 的第 6 部分。

本部分等同采用 IEC 61010-2-010:2005《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 2-010 部分：实验室用材料加热设备的特殊要求》(英文版)。其技术内容、文本结构以及表达形式与 IEC 61010-2-010:2005 完全等同。

为了方便使用，本部分作了下列编辑性修改：

- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”；
- 略去 IEC 61010-2-010:2005 的前言的内容；
- 对于 IEC 61010-2-010:2005 引用的其他国际标准中有被等同或修改采用作为我国标准的，本部分用我国的国家标准或行业标准代替对应的国际标准；其余未有等同或修改采用为我国标准的国际标准，在本部分中均被直接引用。

本部分是对 GB 4793.6—2001《测量、控制和实验室用电气设备的安全 实验室用材料加热设备的特殊要求》(IEC 61010-2-010:1992, IDT)的修订。

本部分必须结合 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》一起使用。本部分中写明“适用”的部分，表示 GB 4793.1 的相应条适用于本部分；本部分写明“代替”或“修改”的部分，表明以本部分的条为准；本部分中写明“增加”的部分，表明除要符合 GB 4793.1 的相应条外，还必须符合本部分中增加的条。为了区别 GB 4793.1 中的条，本部分增加的条的编号以 101 开始，例如 5.2.101。

本部分与 GB 4793.6—2001 比较有较大改动：许多条款在文字上作了修改，标准的结构随着 GB 4793.1—2007 进行了调整，对一些试验方法作了更详细的阐述：

- 增加了玻璃或陶瓷材料的水平加热表面的动态试验；
- 增加了对防灼伤的表面温度限值等。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国测量、控制和实验室电器设备安全标准化技术委员会(SAC/TC 338)归口。

本部分的起草单位：机械工业仪器仪表综合技术经济研究所。

本部分的主要起草人：潘长清、柳晓菁、郑旭、梅恪、欧阳劲松、王麟琨、方晓时、王建华、张桂玲。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 4793.6—2001。

测量、控制和实验室用电气设备的 安全要求 第6部分:实验室 用材料加热设备的特殊要求

1 范围与目的

除下述内容外,GB 4793.1 的第1章均适用。

1.1.1 本部分适用的设备

代替:

该条用以下内容代替:

GB 4793 的本部分仅适用于材料加热用实验室电气设备,材料加热是设备唯一的或若干功能之一。

注:如果设备的整体或部分既属于本部分范围内,又属于GB 4793 中其他一个或多个部分范围,那么它也需要满足GB 4793 中其他相关标准的要求。尤其是,如果设备预定用于IVD目的,那么它还需满足IEC 61010-2-101 的要求。

1.1.2 不包括在本部分范围内的设备

增加:

在i)后面增加三个新条目:

aa) 实验室加热和通风设备;

bb) 消毒设备;

cc) 操作人员可以进入的加热设备,即当设备的门关闭时其中的空间足够容纳操作人员的设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB 4793 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安安全要求 第1部分:通用要求(GB 4793.1—2007,IEC 61010-1:2001,IDT)

GB 4793.1 的第2章均适用。



3 术语和定义

GB 4793.1 的第3章均适用。

4 试验

除下述内容外,GB 4793.1 的第4章均适用。

4.3.2 设备状态

增加:

在第一段后增加以下注:

注:在有怀疑时,试验可以在一个以上组合条件下进行。

4.4.2.10 加热装置

增加:

增加以下新的第二段:

如果填装过量或不足量的热传导介质可能引起危险,那么设备应在不填装、部分填装或过量填装时,选择其中较不利的情况进行试验。在有怀疑时,该试验应在一个以上条件下进行。用于试验的热传导介质应是正常使用规定的一种类型。

4.4.4 施加故障条件后的符合性

4.4.4.2

代替:

用以下内容代替第二段:

除了加热设备的受热表面外(见 10.1),无论是由于传热还是由于接近热元件而受热,设备表面或零部件的温度在环境温度 40 °C 或最大额定环境温度(如果额定环境温度更高)时不得超过 105 °C (见 1.4.2)。

5 标志和文件

除下述内容外,GB 4793.1 的第 5 章均适用。

5.1.3 电源

增加:

c) 后增加以下注:

注 101: 如果接通后 1 min 或更短时间,实际功率或电流有可能比标示的最大额定功率或电流大得多,则应在最大额定功率或电流的后面的括弧内标出瞬间最大值。

5.1.6 开关和断路器

增加:

加入第三段,内容如下:

对于干燥箱和类似的设备,有门的或装载材料用的其他开口的设备的每侧应有“通”状态的指示。

5.2 警告标志

代替:

用以下内容替代第五段:

警告标志在 5.1.5.1c)、5.2.101、6.1.2 b)、6.1.2.101 2)、6.5.1.2 g)、6.6.2、7.2 c)、7.3、10.1 和 13.2.2 中规定。

增加:

增加以下新的条:

5.2.101 高接触电流的设备

对于非永久连接的设备,如果设备的接触电流超过 6.3.1 b) 或 6.3.2 b) 的限值,但还在永久连接的设备的限值之内,那么应有与电源非永久连接的警告标志。标志应在与电源连接的端子盖上或旁边,警告也应在安装说明书中再次说明。表 1 中的符号 14 是一个合适的警告标志。但鉴于使用设备的国家可能对此标志不了解,因此印刷警告标志时应该用适当的语言。


通过目视检查来检验是否合格。

5.4.3 设备安装

代替:

文件应包括安装和特定的调试说明(下面列出各种例子),以及如果对安全有必要的话,还应包括设备安装和调试过程中可能发生危险的警告。

a) 装配、定位和安装要求:如果从设备中落下的发热物会造成危险,例如,门打开时,应有一则不得将设备安装在可燃材料表面的警告;

b) 保护接地说明; 

- c) 与电源的连接:对可能需要触及的危险带电零部件的设备(见 6.1.2),应声明需要安装剩余电流动作电路断路器;当永久与电源连接时,必须有必要的警告和声明(见 5.2.101);
- d) 对永久连接式设备:
 - 1) 电源布线要求;
 - 2) 对任何外部开关或电路断路器(见 6.11.2.1)和外部过流保护装置(见 9.5.1)的要求,以及将这些开关或电路断路器设置在设备近旁的建议;
- e) 通风要求;
- f) 特殊维护要求,如空气、冷却液;
- g) 如果要求进行 12.5.1 的测量,发出声响的设备产生的最大声功率等级;
- h) 与声压等级有关的说明(见 12.5.1);
- i) 干燥要求(见 5.4.3.101);
- j) 如果材料在加热过程中可能释放危险气体,则安装说明书应有需要排放系统并附加与材料的安全温度有关的限温装置等的警告说明(见 5.4.1 的注)。

注:排放系统是一个将空气从建筑物排出的系统,而不是一个重复循环系统。

增加条:

5.4.3.101 干燥

如果在潮湿的条件下运输或贮存后,设备可能达不到本部分的全部安全要求,则安装说明书应规定使设备干燥并使其恢复到正常条件所需的时间。说明书应包括如下警告,即设备在干燥过程中可能达不到本部分所有的安全要求。

通过目视检查来检验是否合格。

5.4.4 设备的操作

增加:

在 g) 后加入下列参考:

(见 5.4.4.101)

加入以下三个新条目:

- aa) 当允许接触危险带电零部件时,操作人员需要附加的防护规范(见 6.1.2.101);
- bb) 关于被加热的材料产生的爆炸、内爆、有毒气体或可燃气体的释放所引起的任何可能危险的警告[见 5.4.3 j)];
- cc) 适合使用的传热介质的规范,如用于热浴的液体。

增加条:

5.4.4.101 清洗和消毒

说明书应包括清洗和(如必要时)消毒的建议,以及经认可的用于清洗和消毒的推荐材料的通用名称,并指出可能使用但与设备零部件或设备内所含材料不相容的材料。

说明书也应声明责任者必须确保:

- a) 如果危险物质泄漏在设备表面或进入设备内部,则应采取适当的消毒;
- b) 不能使用与设备零部件或设备内所含材料发生化学反应而引起危险的清洗剂或消毒剂;
- c) 如果对消毒剂或清洗剂与设备零部件或设备内所含材料的相容性有疑问,则应咨询制造商或其代理。

如果制造商声明某项目可通过蒸汽灭菌来消毒,则该项目应能承受表 101 中至少一组时间-温度条件下进行的蒸汽消毒。

注 1: 制造商应参照国际公认的《实验室生物安全手册》,该手册于 1984 年由位于日内瓦的世界卫生组织发布,手册包括了消毒使用、稀释、特性和可能应用的资料。也可参照国内相应准则。

注 2: 维护、修理、更换实验室加热设备及其附件时,清洗和消毒是必要的安全措施。制造商还应向用户出示证明,说明已进行上述处理。

表 101 时间-温度条件

绝对压力/kPa	相应蒸汽温度		最少持续时间/min
	标称值/℃	范围/℃	
325	136.0	134~138	3
250	127.5	126~129	10
215	122.5	121~124	15
175	116.5	115~118	30

注：“最少持续时间”指在蒸汽温度下的持续时间。

通过目视检查来检验是否合格。

5.4.5 设备的维护

增加：

在第一段后加入以下两个新段：

如果电源线使用高温或其他专用电缆，则说明书中应声明只能用等效电缆替换。

说明书应为责任者规定方法，以检查为安全目的所必需的过热保护或液位保护的装置或系统的有效运行，并应说明实施检查的周期。

6 防电击

除以下内容外，GB 4793.1 的第 6 章都适用。

6.1 概述

增加条：

6.1.2.101 加热炉的例外情况

如果由于以下的一个或多个原因不可能有效操作加热炉，则允许有可触及的危险带电零部件：

- a) 需要频繁接近(如链条式平炉和管式炉)；
- b) 用于观察，或者插入传感器或探头的孔；
- c) 必须保持恒定的工作温度以防止被处理的材料受到热冲击，因此在炉门打开时可触及的加热元件等必须保持通电状态。

在上述情况下，只有在能够满足以下全部条件时，才允许可触及的内部零部件危险带电：

- 1) 危险带电零部件由剩余电流动作电路断路器来保护的电路供电，在差动电流等于或小于 30 mA 时断路器切断电源；或者在安装说明书中规定，设备必须连接装有这种电路断路器的电源；
- 2) 警告标志提醒潜在危险，并在危险部位装指示灯；
- 3) 导电的传送带、耐火罩等，要与保护导体端子连接；
- 4) 使用说明书应注明，对操作人员必须提供防止电击保护，包括由于可能同时接触危险带电零部件和与保护导体端子连接的零部件而遭到电击，并说明保护措施。可以包括下列一种或多种保护措施：
 - 绝缘工具；
 - 绝缘服装；
 - 站在绝缘表面上；
 - 与保护导体端子连接的零部件的屏板，这样操作人员可以在正常使用条件下接触这些零部件。

通过目视检查来检验是否合格。

6.3 可触及零部件的允许限值

增加：

增加以下新段：

如果安装说明书规定有干燥过程(见 5.4.3.101),则这个过程要在 6.3 测量之前进行。干燥后随即进入 2 h 恢复期,在此期间设备应断电,并持续到进行测量之前。

设备在室温下进行测量。如果对设备在最高操作温度下是否可能超过允许限值持有怀疑,则应在最高操作温度下重复进行相关测量,并采纳较高测量值。



6.3.1 b) 1) 电流

增加以下的第二段：

永久性连接式设备的电流值是上述这些数值的 1.5 倍。

6.3.2 b) 1) 电流

增加以下的第二段：

永久性连接式设备的电流值是上述这些数值的 1.5 倍。

6.4 正常条件下的防护

增加：

将原有的注作为注 1,其后增加如下新的注 101:

注 101: 尽管陶瓷在室温下可提供满意的电气绝缘,但其绝缘性能在高温下会减弱。这不仅是由于它们容易受到机械磨损的影响,而且还因为它们在高温下能变成导电体,在正常使用条件下能被导电材料污染。

6.8.2 潮湿预处理

增加：

有干燥处理规定(见 5.4.3.101)的设备,不进行潮湿预处理。

6.8.3 试验的实施

增加：

在第一段后增加两个新段：

如果安装说明书规定有干燥过程(见 5.4.3.101),则这个过程要在 6.8.4 试验之前进行。干燥后随即进入 2 h 恢复期,在此期间设备应断电。在恢复期结束后 1 h 之内进行并完成试验。

如果对设备是否能通过在最高操作温度下的特定试验持有怀疑,那么该试验应在最高操作温度下重复进行。

6.10.1 电源线

增加：

在 b) 中增加以下内容：

或者,应提供附加防护来防止电源线接触热表面。

在 c) 中增加以下内容：

器具耦合器的额定温度应高于在正常条件下在其任意部分上测得的温度值。

7 防机械危险

GB 4793.1 的第 7 章均适用。

8 耐机械冲击和撞击

除以下内容外,GB 4793.1 的第 8 章均适用。

8.1.2 动态试验

增加：

增加以下内容作为新的第三段：

对于具有玻璃、陶瓷或类似材料的水平表面的加热设备,对这类表面应按照 8.1.101 的规定来试验,对被试设备的其余部分按照以下的规定来试验。

增加条:

8.1.101 玻璃或陶瓷材料的水平加热表面的动态试验

对于由玻璃或陶瓷材料制成的水平加热表面要求的符合性检验,通过进行下面的试验来检查。

- a) 加热器工作于最高设定值,直到加热区域的表面温度在 15 min 内的温升不超过 1 °C。然后,关闭加热器,将装有重物的容器平放,从 150 mm 的高度跌落到加热区域 10 次。该容器有一个铜制或铝制的平面底,底的直径大于 120 mm±10 mm,该容器有一个圆形倒角,其半径至少是 10 mm。容器中填有高度一致的沙子或钢球,总重量为 1.8 kg±0.01 kg。
- b) 在依次对每个加热区域进行上述试验后,加热器再次工作于最高设定值,直到加热区域的表面温度在 15 min 内的温升不超过 1 °C。将(1±0.1)l 的 1% 的氯化钠盐溶液(其温度为 15 °C±5 °C)平稳地倒在加热表面上。然后关闭加热器并在 15 min 后将表面上所有多余的溶液清除掉。
- c) 将加热器冷却到接近于室温,然后将相同质量的盐溶液平稳地倒在加热表面上,并且再次将多余的溶液清除掉。
- d) 应按 6.8.4 进行电压试验。试验电压为基本绝缘的电压。不得发生击穿。
- e) 玻璃零件不得发生导致划伤危险的破裂。

注 102: 本条对应于 IEC 60335-2-6:2002 中的 21.102。

9 防止火焰蔓延

除以下内容外,GB 4793.1 的第 9 章均适用:

9.4 对装有或使用可燃性液体设备的要求

增加:

在注 1 后增加以下注:

注 101: 用于加热液体的加热元器件的表面温度可以比该液体的温度高得多。

10 设备的温度限值和耐热

除以下内容,GB 4793.1 的第 10 章均适用。

10.1 对防灼伤的表面温度限值

代替:

用以下内容代替原来的第二段:

如果易接触的发热表面由于功能原因是必需的,无论是由于传热还是由于靠近加热零部件而受热,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 1 的符号 13(见 5.2),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 15 的规定值,和在单一故障条件下超过 105 °C。

增加条:

10.101 过温保护

如果温度控制系统、加热器、冷却装置、搅拌器或其他零部件出现单一故障,可能通过设备的某一零部件或被处理的材料的过热而引发危险,那么满足 14.3 中要求的一个非自动复位过温装置或系统应切断加热装置和引起危险的其他零部件的电源。

如果不足量的热传导液体可能引发危险,那么自动复位或非自动复位的液位装置应切断加热设备和引起危险的其他零部件的电源。

设备或相关的零部件,用下列方法之一切断电源:

- a) 对于单相设备,使用一个单极装置或系统;由温度控制系统过温装置控制的零部件,切断温度控制系统所对应的导体;

- b) 对于多相设备,由单个装置或系统断开所有的相,或每一个相有一个独立的断开装置或系统;
c) 一个装置或系统可断开电源所有的极。

注 1: 上述单极过温保护装置满足在单一故障条件下本部分的安全要求。但是,将电源所有的极与相关零部件断开的过温保护装置具有在元器件(例如,隔离电源的接地零件)未被发现故障的情况下提供防护的优点,该故障虽未减弱元器件的性能或安全性,但是可能增加温度控制系统中后续失效导致危险的可能性。

注 2: 在为加热材料设计的设备上,危险可能由所处理材料或热传导介质(主要在热浴时)的过度加热引起,以及由设备本身的零部件的过温而引起。因此,在设备中可能需要为单一故障提供较高的安全等级。

注 3: 在某些情况下,被加热介质(例如,加热槽中的液体,或者,加热炉或加热箱中的气体)的温度下降可能引起危险。如果温度控制系统失效后,过温保护装置的動作会导致上述情况的发生,应安装另一个不通过过温装置的温度控制系统以维持一个安全温度。

用来容纳可燃材料的设备,不管用来操作还是用来导热,当直接按制造商的说明书进行设定时,过温保护装置或系统应保证,在正常使用或单一故障条件下液体不得超过 9.4 a) 中规定的温度。

注 4: 正常使用(指使用中遵循制造商的说明书)包括每一个可调节的过温保护装置的正确设定。使用工具对过温保护装置不正确的设定作为其本身的单一故障条件,因此任何其他单一故障条件的试验应按照制造商说明书中过温保护装置或系统的设置来进行。

为了安全需要的过温保护装置应与每个温度控制系统隔离。该要求不仅适用于温度传感装置而且也适用于电路中用于断电的所有断开装置。无论是通过温度、压力、液位、气流或其他方式动作,过温保护装置都必须满足 14.3 的要求。

可调节的过温和液位装置以及系统,应借助于工具来调节。

通过目视检查并对 4.4.2.9 和 4.4.2.10 进行的故障试验来检验是否合格。

11 防流体危险

GB 4793.1 的第 11 章均适用。

12 防辐射(包括激光源)、声压力和超声压力

GB 4793.1 的第 12 章均适用。

13 对释放的气体、爆炸和内爆的防护

除以下内容外,GB 4793.1 的第 13 章均适用。

代替:

用以下新的条代替 13.2.1。

13.2.1 元器件和受热材料

如果因过热或过载易于引起爆炸的元器件未装有压力释放装置,或者如果设备被设计成可用于处理可能爆炸或内爆的材料,则在设备中应装有保护操作人员的防护装置(见 7.6)。

压力释放装置的位置应确保在卸荷时不会给操作人员造成危险。其结构应确保任何压力释放装置不会被阻塞。

通过目视检查来检验是否合格。

增加条:

13.2.101 真空炉的内爆

真空炉应装有防护装置以防内爆对操作人员和环境产生的影响。

通过目视检查设备和设计资料来检验是否合格,以及当有怀疑时通过引发内爆来检验是否合格。

14 元器件

除以下内容外,GB 4793.1 的第 14 章均适用。

14.3 过温保护装置

代替：

设计成在单一故障条件下动作的过温保护装置和系统应：

- a) 在结构上和通过试验应做到能保证功能可靠；
- b) 规定切断使用它们的电路中最大的电压和电流的额定值；
- c) 规定预期由装置限制的元器件和材料的温度，不超出 9.4a) 和表 15 的相关温度限值的额定值。

如果可行，应为操作人员提供检查在单一故障条件下装置或系统是否能正常工作的方法。使用说明书中应规定检查方法和检查周期。

注：对于可调节的装置或系统，通常通过设定过温保护装置的温度，使其低于温度控制系统的温度进行检查。对不能作为液位保护装置的不可调装置或系统，需要为温度控制系统的短时超温提供自复位装置。

用于过温保护的液位装置应满足与过温保护装置或系统同样的要求。

通过研究装置的动作原理，以及使设备在单一故障条件下工作时，通过进行充分的可靠性试验来检验是否合格。

动作次数如下：

- 1) 对不能复位的装置动作一次；
- 2) 对非自复位的装置和系统，除热熔断器外，使其这样动作 10 次，每次动作后要复位；
- 3) 对自复位的液位装置，使其动作 200 次。

注：为防止设备损坏，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。

15 利用联锁装置的保护

GB 4793.1 的第 15 章均适用。

16 试验和测量设备

GB 4793.1 的第 16 章不适用。



附 录

GB 4793.1 的附录均适用。

参 考 文 献

除以下内容外,GB 4793.1 的参考文献均适用:

增加:

世界卫生组织. 实验室生物安全手册. 1984.
