

实验室教学仪器设备安全 标准汇编

仪器和零部件卷（上）

中国质检出版社第五编辑室 编



 中国质检出版社
中国标准出版社

实验室教学仪器设备安全标准汇编

仪器和零部件卷

(上)

中国质检出版社第五编辑室 编

中国质检出版社
中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

实验室教学仪器设备安全标准汇编. 仪器和零部件卷.
上/中国质检出版社第五编辑室编. —北京:中国质检出
版社,中国标准出版社,2011

ISBN 978-7-5066-6337-3

I. ①实… II. ①中… III. ①实验室仪器:教学仪器-
设备安全-标准-汇编-中国 IV. ①G482-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 105639 号

中国质检出版社
出版发行

中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)

北京市西城区复外三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

电话:(010)64275360 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 69.75 插页 1 字数 2 130 千字

2011 年 7 月第一版 2011 年 7 月第一次印刷

定价 335.00 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

前 言

实验室教学仪器设备在基础教学及科研院所等实验室中是不可或缺的基础设施,广泛地应用于各种实验室,如化学实验室、医学检验实验室、生物实验室、科学研究实验室以及教学实验室等,对我国基础理工科实验教学、实验技术和实验成果的发展发挥着至关重要的作用。

标准是企业从事各类产品生产的技术依据和准则,是各级政府部门运用技术手段对市场进行调控、推动科技进步和提高生产水平的重要途径。为了紧密配合国家基础教育教学改革,积极推进实验教学方法与实验技术的进步,促进教学仪器研究与装备管理的发展,解决实验室教学仪器设备制造行业的生产企业、研究部门和设计部门缺少标准和标准收集不全的实际困难,并且便于各级质量管理部门和检验部门对有关的实验室教学仪器设备制造进行监督和检验,做好有关方面系列国家标准的宣传贯彻工作,使用户能够方便地获得相关方面的标准,特编撰有关实验室教学仪器设备安全要求方面的系列标准汇编。

《实验室教学仪器设备安全标准汇编》共分为以下4卷:

- 综合卷;
- 实验台(桌)卷;
- 仪器和零部件卷(上、下册);
- 玻璃仪器及连接部件卷。

《实验室教学仪器设备安全标准汇编 仪器和零部件卷》分为上、下册,其中 GB 21746—2008《教学仪器设备安全要求 总则》和 GB 21748—2008《教学仪器设备安全要求 仪器和零部件的基本要求》是该卷汇编的依据和准则,其以 GB 21748—2008 中规范性引用文件为基础,汇集了截至2011年4月底批准发布的与教学仪器设备中仪器和零部件基本要求方面相关的国家标准共计59项。其中,该卷汇编的上册收录上述有关国家标准共计29

项,内容包括实验室教学仪器设备安全要求、插头插座和耦合器、器具开关和熔断器、印制电路用覆铜箔层压板、灯具和电磁兼容等方面的标准;该卷汇编的下册收录上述有关国家标准共计 30 项,内容包括电离辐射、电器安全、信息技术设备的安全要求、机械性能要求和 GB 21748—2008 中其他引用标准。

本汇编为《实验室教学仪器设备安全标准汇编 仪器和零部件卷(上)》。

本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB 或 GB/T),年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些国家标准时,其属性以本目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。

编 者

2011 年 5 月

目 录

实验室教学仪器设备安全要求

GB 21746—2008	教学仪器设备安全要求 总则	3
GB 21748—2008	教学仪器设备安全要求 仪器和零部件的基本要求	29

插头插座和耦合器

GB 1002—2008	家用和类似用途单相插头插座 型式、基本参数和尺寸	67
GB 2099.1—2008	家用和类似用途插头插座 第1部分:通用要求	80
GB 2099.2—1997	家用和类似用途插头插座 第二部分:器具插座的特殊要求	173
GB 2099.3—2008	家用和类似用途插头插座 第2部分:转换器的特殊要求	182
GB/T 11918—2001	工业用插头插座和耦合器 第1部分:通用要求	198
GB 17465.1—2009	家用和类似用途器具耦合器 第1部分:通用要求	251
GB 17465.2—2009	家用和类似用途器具耦合器 第2部分:家用和类似设备用互连耦合器	346

器具开关和熔断器

GB 9364.1—1997	小型熔断器 第1部分:小型熔断器定义和小型熔断体通用要求	381
GB 9364.2—1997	小型熔断器 第2部分:管状熔断体	396
GB 9364.6—2001	小型熔断器 第6部分:小型管状熔断体的熔断器座	417
GB 9816—2008	热熔断体的要求和应用导则	447
GB 13539.1—2008	低压熔断器 第1部分:基本要求	477
GB 13539.3—2008	低压熔断器 第3部分:非熟练人员使用的熔断器的补充要求(主要用于家用和类似用途的熔断器) 标准化熔断器系统示例 A 至 F	531
GB 15092.1—2003	器具开关 第1部分:通用要求	638

印制电路用覆铜箔层压板

GB/T 4723—1992	印制电路用覆铜箔酚醛纸层压板	751
GB/T 4724—1992	印制电路用覆铜箔环氧纸层压板	759
GB/T 4725—1992	印制电路用覆铜箔环氧玻璃布层压板	765

灯 具

GB 7000.1—2007	灯具 第1部分:一般要求与试验	773
GB 7000.201—2008	灯具 第2-1部分:特殊要求 固定式通用灯具	890
GB 14196.1—2008	白炽灯安全要求 第1部分:家庭和类似场合普通照明用钨丝灯	897
GB 14196.2—2008	白炽灯安全要求 第2部分:家庭和类似场合普通照明用卤钨灯	929
GB 19652—2005	放电灯(荧光灯除外) 安全要求	939

电 磁 兼 容

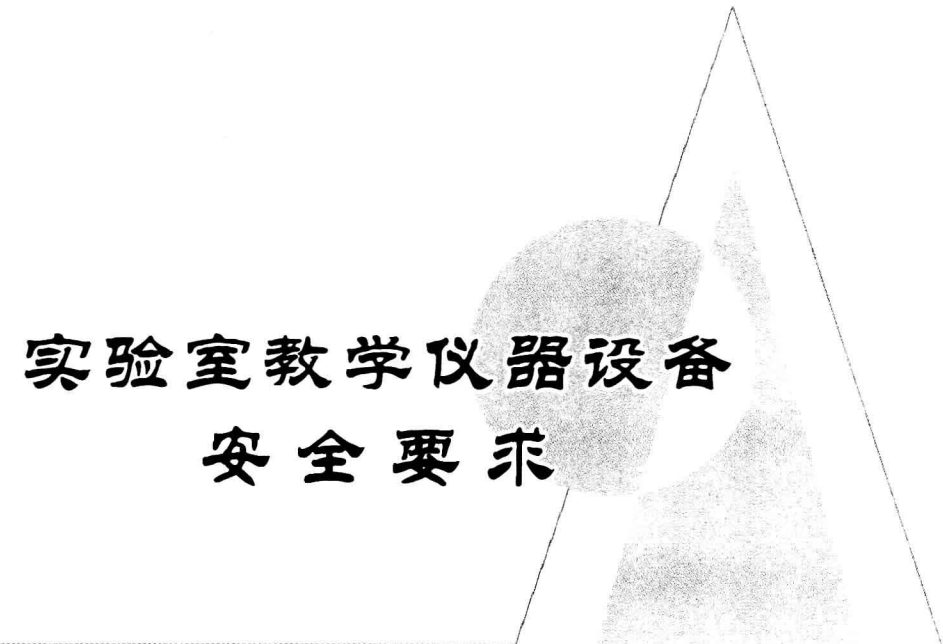
GB 4343.1—2009	家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第1部分:发射	967
----------------	-------------------------------	-----

GB 4343.2—2009 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第2部分:抗扰度 1013

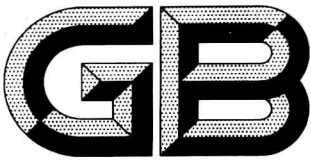
GB/T 14472—1998 电子设备用固定电容器 第14部分:分规范 抑制电源电磁干扰用固定
电容器 1028

GB 17743—2007 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法 1061

GB/T 18268.1—2010 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第1部分:通用
要求 1096



实验室教学仪器设备 安全要求



中华人民共和国国家标准

GB 21746—2008

教学仪器设备安全要求 总则

Safety requirements for the educational equipment—
General principles

2008-05-05 发布

2008-08-01 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

前 言

本标准第 4 章、第 5 章、第 6 章、第 7 章为强制性，其余条文为推荐性。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中华人民共和国教育部提出。

本标准由全国教学仪器标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：教育部教学仪器研究所、浙江省教育装备和勤工俭学管理中心。

本标准主要起草人：王静、任伟德、党建伟、马蔷。

教学仪器设备安全要求 总则

1 范围

本标准规定了教学仪器设备的安全原则、设计的一般要求、安全标志、说明书和标志的要求、安全性评定及用户要求。

本标准适用于一般各类学校用的教学仪器设备,以及儿童用室内运动器材和特殊情况下室外使用,由学校装备的器材。各类职业培训机构和特殊教育学校使用的教学仪器设备可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

- GB 2893 安全色(GB 2893—2001, neq ISO 3864:1984)
- GB/T 2893.1 图形符号 安全色和安全标志 第1部分:工作场所和公共区域中安全标志的设计原则
- GB 2894 安全标志(GB 2894—1996, neq ISO 3864:1984)
- GB 4775 密封放射源 一般要求和分类
- GB 4208 外壳防护等级(IP代码)
- GB 4706 家用和类似用途电器的安全(有关部分)(eqv IEC 60335:1991)
- GB 4943 信息技术设备的安全(GB 4943—2001, eqv IEC 60950:1995)
- GB 5083—1999 生产设备安全卫生设计总则
- GB 6675—2003 国家玩具安全技术规范(GB 6675.1-2003)
- GB 7247.1—2001 激光产品的安全 第1部分:设备分类、要求和用户指南(idt IEC 60825-1:1993)
- GB 8408 游艺机和游乐设施安全
- GB 8702 电磁辐射防护规定
- GB 8898—2001 音频、视频及其类似电子设备 安全要求(eqv IEC 60965:1998)
- GB 11806 放射性物质安全运输规程
- GB/T 13433—1992 产品标准中有关儿童安全的要求(neq ISO/IEC 第50号—1987)
- GB/T 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码
- GB/T 14775 操纵器一般人类工效学要求
- GB 14778 安全色光通用规则
- GB 15219 放射性物质运输包装质量保证
- GB 16179 安全标志使用导则
- GB 16359—1996 放射性发光涂料的放射卫生防护标准
- GB 17498 健身器材的安全 通用要求
- GB 18217 激光安全标志
- GB 18580 室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量
- GB 18581 室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量
- GB 18583 室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

教学仪器设备 teaching instrument and equipment

具有教学特点,体现教学思想,在教学和培训中使用的器具和装置。

注:“教学”可以是学前、学龄和成人培训各阶段。

3.2

危险带电件 hazardous live part

危险带电的零部件。

注:危险带电的术语见 GB 8898—2001 的 2.6.10。

3.3

放射性发光涂料 radioactive luminescent paint

由放射性物质射线激发发光物质的涂料。

3.4

被动运动 passiveness sport

非儿童控制的运动。被动运动分为四种情况:用于跳、滑、摆的设备、爬的构件,但包括小于 10 mm~36 mm 夹握部件者除外。

4 安全原则

4.1 教学仪器设备的设计和制造总则

4.1.1 设计教学仪器设备,所有教学仪器设备、装置和部件均应符合安全要求。当安全卫生技术措施与设备性能发生矛盾时,应优先考虑安全卫生技术上的要求,并按下列等级顺序选择安全卫生指标:

- a) 直接安全卫生措施。教学仪器设备本身应具备有本质安全卫生性能,保证设备即使在异常情况下,也不会出现任何危险和产生有害作用;
- b) 间接安全卫生措施。若直接安全卫生技术措施不能实现或不能完全实现时,则应在教学仪器设备的设计阶段,设计出效果与主体先进性相当的安全卫生防护装置。安全卫生防护措施的设计、制造任务不应留给用户去承担。
- c) 提示性安全卫生措施。若直接和间接安全卫生措施不能实现或不能完全实现时,则应以说明书并在设备上相应部位设置标志等方式说明安全使用设备的条件和注意事项。

4.1.2 设计教学仪器设备,应通过下列途径保证其安全卫生:

- a) 按照儿童或初学者的特点和使用者为非专业人员的要求考虑安全措施;
- b) 设计教学仪器设备应体现人类工效学原则,最大限度地减轻教学仪器设备对操作者造成的体力、脑力消耗和心理紧张状况;
- c) 选择最佳设计方案并进行安全卫生评价;
- d) 对可能产生的危险因素和有害因素采取有效防护措施;
- e) 在运输、贮存、安装、使用和维修等技术文件中写明安全卫生要求;
- f) 幼儿园教学玩具应便于清洗,保持清洁。

4.1.3 保护和装置的要求

保护和装置应达到以下要求:

- a) 应在一切条件下都是安全的,如它们有故障或者断开,则设备应立即自动停机;
- b) 安全防护装置应能保证万一安全装置内部发生故障时,仍能对人员提供保护;

- c) 在设备运行时保护和安全装置应能阻止操作人员进入危险区,或提出警告;
- d) 不应给人强加限制,使操作人员活动不便或困难;
- e) 应是能固定在位或自动移动就位;
- f) 应是专为某种设备、某种工作形式和现有的危险而设计的;
- g) 不应要求在使用时需要精心调整或容易失调;
- h) 安全防护装置应能经得住使用中可能遇到的错误操作,并在设备的整个寿命期间连续有效;
- i) 应是不可能未停用设备时就被操作人员旁路或停用(对要求在设备连续运转情况下的送料、加油(气)或试验设备是例外);
- j) 作为安全防护系统组成的所有部件应便于检查和维护。应尽量只需要较小维修量;
- k) 用手动不应使安全防护装置失去保护作用;
- l) 本身不应构成危险。

4.1.4 教学仪器设备及其零部件应有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性,在按规定条件运输、贮存、安装和使用,不应对人员造成危险。

4.1.5 控制、调节部件应牢固、可靠,在其工作状态下,不应给使用者带来伤害。

4.1.6 教学仪器设备在规定的整个使用期限内,均应满足安全卫生要求。对可能影响安全操作、控制的零部件、装置等应规定符合产品标准要求的可靠性指标。可能存在危险因素或产品使用后期可能产生安全卫生危害的设备,应规定设备正常使用期限,其安全使用期限应小于其材料在使用条件下的老化或疲劳期限。

4.1.7 发现存在不安全因素以后,应查找产生问题的根本原因,研究解决问题的措施。

注:例如处理下列故障:某低压电源采用了高频信号用旋转开关→某种旋转开关旋转时开关的刀将相邻两掷瞬间短接→电源变压器二次部分绕组瞬间短路→电源变压器一次侧熔断器熔断,不是简单地换一个熔断器,更不允许任意加大熔断器的熔断电流,而应从根本上查找原因,更换为功率型的转换开关。

4.1.8 确定教学仪器设备的安全要求时如果已有同类标准,则应在这些标准中根据教学仪器设备的特点,选择严于公众的要求,当使用对象是未成年人时,还应选用适用于他们的安全要求。

教学仪器设备对于凡是已有同类安全标准的,只要适用(指涉及的设备在工作原理、结构、元器件、材料、功能、性能基本相同,使用者在年龄和知识结构水平上基本相同,但是设备的名称或使用者的社会身份不同),都应尽可能全部或部分采用技术内容相同的部分。

4.1.9 学校用的体育运动器材和健身器材的安全应符合 GB 17498。

4.1.10 幼儿园使用的各种教学玩具应符合 GB 6675 的有关规定,幼儿园用的室外大型游玩设施的安全应符合 GB 8408。

4.1.11 GB 6675 中无年龄规定的条文,也适用于小学、中学用教学仪器设备。

4.1.12 教学用电子类仪器设备在原理和结构适用的情况下,安全要求应采用 GB 8898。

4.1.13 仪器设备的安全应符合 GB/T 13433—1992 第 6 章。

4.1.14 教学仪器设备在使用过程中不应向环境排放超过国家标准规定的有害物质,不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素,应在设计上采取有效措施加以预防。

4.2 教学仪器设备的使用

4.2.1 凡使用对人员安全健康可能造成危害和对财产可能造成损失的教学仪器设备,都应制订安全、卫生标准。这些设备一般包括下列危险因素:

- a) 机械(高速、锋利物、破损、切伤、撕裂、擦伤等);
- b) 高温(烧伤或烫伤);
- c) 低温;
- d) 高压(或压强);

- e) 高电压;
- f) 电击;
- g) 强光;
- h) 电离辐射;
- i) 放射性;
- j) 可能接触有毒有害物质(气体、液体或固体);
- k) 可能接触有害微生物;
- l) 易燃易爆物;
- m) 咽(吞)入、吸入;
- n) 部件飞出;
- o) 窒息;
- p) 勒死;
- q) 跌落;
- r) 强噪声和听觉伤害;
- s) 其他。

4.2.2 安全卫生标准中应对下列因素明确规定具体内容:

- a) 使用过程中的危险和有害因素;
- b) 对人员的要求;
- c) 使用过程的组织和实施;
- d) 仪器设备的安装调试;
- e) 使用过程的操作程序;
- f) 防护技术措施;
- g) 管理措施;
- h) 根据危险和有害源的特点,明确规定相应的安全、卫生防护距离或防护带;
- i) 其他。

5 仪器设备的设计一般要求

5.1 适应性

5.1.1 教学仪器设备应充分满足使用性能要求,做到操作简单方便,性能稳定,工作可靠。对仪器设备的使用要求不应超出一般操作人员的能力。

5.1.2 在规定的期限内,仪器设备应满足环境要求,特别是应满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。

5.1.3 教学仪器设备应满足相互配套使用要求,不因配合不当而产生不安全因素。

5.1.4 供儿童使用的仪器设备应充分考虑相应年龄段儿童的心理、生理特点,充分消除不安全因素。这些不安全因素可参照 GB/T 13433。

5.1.5 应避免易造成人为差错设计缺陷:

- a) 未考虑大众行为的习惯;
- b) 要求超出人的生理和心理承受能力极限;

注:例如某项设计也许要求有关人员具有超出人体感官能力的音调或视觉能力。

- c) 设计不应要求使用人员付出比正常水平更大的努力;

注:例如照明不足会造成眼睛疲劳从而使人感到疲乏,工作环境中过高的噪声则会增加疲劳的程度。

- d) 因设施或者信号不足,要求操作人员应在缺乏工具和有关信息或监控设备不完善的情况下凭主观感觉操作设备;

e) 操作程序设计让人不愿去做或过于复杂;

注:例如若产品中的两个调整机构相互关联,则需要精确地反复调整方能得到正确的值,比两个相互独立的调整装置更不易调到所需要的正确值。

f) 使得使用者处在有危险性的操作环境中。

5.2 材料

5.2.1 使用期限

可能存在危险因素的仪器设备及其零部件,其安全使用期限应小于其材料在使用条件下的老化或疲劳期限;易被腐蚀或空蚀的设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀的材料制造,并应采取防护措施,并应规定检查和更换周期。

5.2.2 稳定性

5.2.2.1 制造教学仪器设备的材料,只允许选用在规定期限内应能承受在规定条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用的材料。

5.2.2.2 在正常使用环境下,制造仪器设备不宜使用日久老化后会对人体有害的材料。若必须采用,则应采取可靠的安全卫生技术措施。教学仪器设备产品中凡是由于材料老化可能使设备性能降低而影响安全的部位,应选用有足够耐老化能力的材料。

5.2.2.3 不应使用能与工作介质发生反应而造成危害的材料制造仪器设备。

注:例如爆炸或生成有害物质等。

5.2.2.4 处理可燃气体、易燃和可燃液体(或固体)的设备,其基础和本体应使用非燃烧材料制造。

5.2.3 强度

5.2.3.1 材料承受力的部位的强度,安全系数应高于同类工业产品的相应部位。

5.2.3.2 在设计仪器设备时应根据仪器设备的性能要求和使用环境选择材料,采取措施消除或减弱使材料变质的因素,延长仪器设备和零部件的使用寿命,或合理确定仪器设备和零部件的使用寿命及更换周期。

需要考虑的主要因素例如:

——金属因腐蚀而慢慢不具备设计时所要求的强度;

——摩擦使材料磨损;

注:例如阳光、紫外线和红外线辐射会引起聚合物和其他合成材料分解。

——温度梯度会引起破裂或永久性变形的内应力。高温能永久地或暂时地改变材料的物理性能,加热使电镀层扩散进入晶体界面,金属中会产生应力合金化,改变基体金属的物理特性。金属材料由于蠕变和松弛现象,使材料强度改变;有机材料内部将发生化学变化,如分子重新排列、聚合反应、裂解和高温分解。一些非金属材料长期处在高温下,会出现软化、流动、变得有胶质性或失去其黏附性;

——低温下金属、橡胶和塑料等都会受到机械损坏;

——湿度变化使木材、纸张、纺织品、纤维板和亲水性塑料产生膨胀和收缩。过多的含水量引起材料很快变质,并丧失物理强度;

——干燥使某些材料变得易碎和不耐用或易燃;

——辐射也会使材料变质;

——吸附使黑色金属发生锈蚀,或在不同金属的接触点之间形成电池,导致腐蚀;

——微生物破坏或蚀变;

注:例如包括对混凝土、方木、电器材料、玻璃、光学仪器、摄影制品、脂肪、石油、蜡、矿物质、金属、油漆、石油燃料、油、油脂、沥青、塑料、橡胶、树脂、处理残渣的污水、羊毛、亚麻布、棉织品、人造纺织品、纸浆原料、纸和软木。

——烟雾能加速橡胶制品的变质;

——含盐的空气能加速某些金属材料腐蚀;

——空气污染物破坏材料：擦伤（足够大的固体颗粒以高速运动碰撞在物体上时，会引起破坏性的擦伤）、沉积和清理污染造成材料磨损、直接的化学腐蚀作用（某些空气污染是化学活性物质与材料起直接的反应）、间接的化学腐蚀作用（某些材料能够吸收污染物，当污染物经受化学变化时，材料受到破坏）、电化学腐蚀；

——昆虫、啮齿类动物、鸟及其他类型动物对材料的影响。

注：例如由此造成起火、爆炸等严重事故。

5.2.3.3 设备的材料还应符合 GB 5083—1999 中的 5.2。

5.2.4 绝缘用材料

5.2.4.1 教学仪器设备绝缘材料的选择和应用应考虑电气、温度和机械强度、工作电压、频率和工作环境（温度、压力、湿度和污染）的要求。

5.2.4.2 天然橡胶、吸湿性材料和含石棉的材料不应作为绝缘材料使用。

5.2.5 材料中的有害物

5.2.5.1 教学仪器设备产品不应使用易燃、易爆或高能粒子轰击后可能具有放射性的材料，若出于功能原因使用此种材料时，应采取相应的安全防范措施，并应有使用、存放、保管的危险警告标志。

5.2.5.2 以人造板为原材料的教学仪器设备，人造板的甲醛释放量应符合 GB 18580。

5.2.5.3 教学仪器设备用胶黏剂中有害物质限量应符合 GB 18583。

5.2.5.4 教学仪器设备的涂料中重金属限量应符合 GB 18581。

5.2.5.5 供儿童用的器材及教学用的材料，不应采用含有毒材料、颜料、溶剂及胶合剂。禁止使用高过敏反应和潜在致癌物质的材料。儿童及小学生使用的教学器材中可迁移元素的最大限量按 GB 6675—2003 的 4.3.1 和附录 C。

5.2.5.6 选用教学仪器设备的材料，应充分考虑粉末状物质对人体的危害。

5.2.5.7 教学器材中不应混入食品（如用于品尝）。

5.3 机械性安全

5.3.1 机械稳定性

5.3.1.1 非固定设备应考虑以下方面：

- a) 没有机械运动的仪器设备，当以任何方向放置在倾斜 10° 的斜面上时都不应倾倒；
- b) 有机械运动的仪器设备，在最大负荷时以任何方向放置在倾斜 10° 的斜面上，并在顶端以垂直于放置面方向施加二倍可能达到的最大外力，不应倾倒。

5.3.1.2 临时固定设备应考虑以下方面

- a) 在设备顶端施加三倍可能达到的最大外力，不应松动；
- b) 在可能产生的最大振动条件下工作于二倍正常一次实验的时间，不应松动。

5.3.2 外表棱、角和锐利尖端

5.3.2.1 教学仪器设备外壳易于接触到的边缘、凸出物、拐角、开孔、挡板等不应有锐角、毛刺、粗糙的表面和飞边。如果不可避免，应加以防护；外露的外表棱应倒钝，角应倒圆（包括金属和木材、塑料等非金属）。

5.3.2.2 使用脆性材料的露在仪器设备外表的受力部位，材料破碎后可能产生快口、尖端而伤人的，应有防护措施，或者不使用脆性材料。

5.3.2.3 体育器材、健身器材和大型玩具上不可避免的凸出物，应使凸出物为圆角或者用软性材料包覆等措施加以防护。不可避免的凸出物，除了倒圆以外，还应在色泽上使视觉明显。

5.3.3 活动部件

5.3.3.1 易造成使用人员伤害的活动部件（如：齿轮、风扇、皮带、支承架或运动中的其他组件），应加以充分防护。如出于功能原因不能做到，应在仪器上有警示标识，在使用说明中标明危险因素。

5.3.3.2 高速旋转零部件应配置具有足够强度、刚度和合适形状、尺寸的防护罩。防护罩的密度应能