



# 中华人民共和国国家标准

GB 30533—2014

---

## 学校安全与健康设计通用规范

General health and safety specification for school design

2014-04-28 发布

2014-06-01 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 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	3
4 健康安全的管理 .....	4
4.1 风险评估 .....	4
4.2 危害、风险和风险控制措施 .....	4
4.3 开展风险评估 .....	4
4.4 健康和安全的要 求 .....	5
4.5 健康安全培训 .....	5
4.6 报告事故和危险的事情 .....	5
4.7 急救 .....	5
5 计划和设计 .....	6
5.1 一般要求 .....	6
5.2 储存 .....	6
5.3 防火 .....	10
6 教学工作环境 .....	10
6.1 采光 .....	10
6.2 照明 .....	10
6.3 采暖 .....	11
6.4 换气及通风 .....	12
6.5 地面、天花板、墙面和工作台面 .....	12
6.6 噪声 .....	13
6.7 电磁辐射 .....	13
6.8 室内环境 .....	14
7 服务 .....	14
7.1 总则 .....	14
7.2 电器安装 .....	14
7.3 燃气设备 .....	20
7.4 水设备 .....	20
7.5 机器设备 .....	20
7.6 起重设备 .....	21
7.7 锅炉 .....	21
8 教学区域设备、工具和加工 .....	21
8.1 总则 .....	21
8.2 风险评估 .....	22

8.3	维修保养	22
8.4	健康和实时监控	22
8.5	食品加工器具和设备	23
8.6	纺织品加工器具和设备	25
8.7	便携式加工器具和设备	27
8.8	木工设备	33
8.9	金属加工设备	41
8.10	汽修车间、器械和设备	50
8.11	塑料成型加工和设备	53
8.12	金属热加工车间和设备	55
8.13	金属及纺织品的化学处理	58
8.14	材料	62
附录 A (资料性附录)	电器安全危险检核	69
附录 B (资料性附录)	电气设备的危险因素	71

## 前 言

本标准的第4章、第5章、第6章、第7章、第8章为强制性的,其余为推荐性。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准的技术内容参考了英国标准 BS 4163:2000《学校和相关机构的安全与健康设计通用标准》。

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(SAT TC 125)归口。

本标准起草单位:教育部教学仪器研究所、浙江省教育技术中心。

本标准主要起草人:党建伟、赵丽萍、任伟德、赵翔、马嵩、闫宗良、张耀东、陈韞春。

# 学校安全与健康设计通用规范

## 1 范围

本标准规定了学校健康安全的管理、计划和设计、教学工作环境、服务、教学区域设备、工具和加工有关健康安全的通用要求。

本标准适用于普通中小学校、中等职业学校。大学和相关机构可参照执行。

## 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/T 156 标准电压
- GB 1002 家用和类似用途单相插头插座 型式、基本参数和尺寸
- GB 2099.1 家用和类似用途插头插座 第1部分：通用要求
- GB 2811 安全帽
- GB/T 2887 计算机场地通用规范
- GB 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3609.1 职业眼面部防护 焊接防护 第1部分：焊接防护具
- GB 3883.1 手持式电动工具的安全 第一部分：通用要求
- GB 3883.3 手持式电动工具的安全 第二部分：砂轮机、抛光机和盘式砂光机的专用要求
- GB 3883.6 手持式电动工具的安全 第2部分：电钻和冲击电钻的专用要求
- GB 3883.10 手持式电动工具的安全 第二部分：电刨的专用要求
- GB 3883.11 手持式电动工具的安全 第2部分：往复锯（曲线锯、刀锯）的专用要求
- GB 3883.17 手持式电动工具的安全 第2部分：木铣和修边机的专用要求
- GB 3883.22 手持式电动工具的安全 第二部分：开槽机的专用要求
- GB 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 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 5226.2 机械安全 机械电气设备 第32部分：起重机械技术条件
- GB 5719 生活饮用水卫生标准
- GB 5959.1 电热装置的安全 第1部分：通用要求
- GB 6944 2012 危险货物分类和品名编号
- GB 7793 中小学校教室采光和照明卫生标准
- GB 7947 人机界面标志标识的基本和安全规则 导体的颜色或数字标识
- GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求
- GB 8702 1988 电磁辐射防护规定
- GB 9175 环境电磁波卫生标准
- GB 12557 木工机床 安全通则

GB 30533—2014

- GB 13539.1 低压熔断器 第1部分:基本要求
- GB 13623 铝压力锅安全及性能要求
- GB 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行
- GB 13960.1 可移式电动工具的安全 第一部分:通用要求
- GB 13960.2 可移式电动工具的安全 第二部分:圆锯的专用要求
- GB 13960.5 可移式电动工具的安全 第二部分:台式砂轮机的专用要求
- GB 13960.6 可移式电动工具的安全 带锯的专用要求
- GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则
- GB 14050 系统接地的型式及安全技术要求
- GB 15066 不锈钢压力锅
- GB 15606 木工(材)车间安全生产通则
- GB 15630 消防安全标志设置要求
- GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- GB 15760 金属切削机床 安全防护通用技术条件
- GB/T 16507 固定式锅炉建造规程
- GB 16798 食品机械安全卫生
- GB 16914 燃气燃烧器具安全技术条件
- GB 16917.1 家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCBO) 第1部分:一般规则
- GB/T 17225 中小学校教室采暖温度标准
- GB/T 17226 中小学校教室换气卫生标准
- GB 18568 加工中心 安全防护技术条件
- GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护
- GB/T 18831 机械安全 带防护装置的联锁装置 设计和选择原则
- GB 20905 铸造机械 安全要求
- GB 21147 个体防护装备 防护鞋
- GB 21746 教学仪器设备安全要求 总则
- GB 21748 教学仪器设备安全要求 仪器和零部件的基本要求
- GB 24385 卧轴矩台平面磨床 安全防护技术条件
- GB 24541 手部防护 机械危害防护手套
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系 规范
- GB/T 28002 职业健康安全管理体系 指南
- GB 50033 建筑采光设计标准
- GB 50034--2004 建筑照明设计规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50169 接地装置施工及验收规范
- GB 50174 电子信息系统机房设计规范
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB 50325--2010 民用建筑工程室内环境污染控制规范
- GBJ 99 中小学建筑设计规范
- GBZ 1-2010 工业企业设计卫生标准

GBZ 2.2—2007 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素  
 GB/Z 6829 剩余电流动作保护器的一般要求  
 JB/T 6696 电站式锅炉技术条件

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### **风险 risk**

在危险状态下,可能损伤或危害健康的概率和程度的综合。

#### 3.2

##### **风险评估 risk assessment**

在风险事件发生之前或之后(但还没有结束),对该事件给人们的生活、生命、财产等各个方面造成的影响和损失的可能性进行量化评估的工作。

#### 3.3

##### **危害 hazard**

任何包括潜在的可以引起对人有害的事物。

#### 3.4

##### **窗地面积比 ratio of glazing to floor area**

窗洞口面积与地面面积之比。

[GB/T 50033—2001,术语 2.1.10]

#### 3.5

##### **照度均匀度 uniformity ratio of illuminance**

规定表面上最小照度与平均照度之比。

[GB 50034—2004,术语 2.0.29]

#### 3.6

##### **统一眩光值(UGR) unified glare rating**

度量处于视觉环境中的照明装置发出的光对人眼引起的不舒适感主观反应的心理参量,其值可按CIE统一眩光值公式计算。

[GB 50034—2004,术语 2.0.33]

#### 3.7

##### **显色指数 colour rendering index**

在具有合理允许差的色适应状态下,被测光源照明物体的心理物理色与参比光源照明同一色样的心理物理色符合程度的度量。

[GB 50034—2004,术语 2.0.39]

#### 3.8

##### **一般显色指数 general colour rendering index**

八个一组色试样的CIE1974特殊显色指数的平均值,通称显色指数。符号为Ra。

[GB 50034—2004,术语 2.0.41]

#### 3.9

##### **眩光 glare**

由于视野中的亮度分布或亮度范围的不适宜,或存在极端的对比,以致引起不舒适的感觉或降低观

察细部或目标的能力的视觉现象。

[GB 50034—2004,术语 2.0.30]

## 4 健康安全的管理

### 4.1 风险评估

按照《中华人民共和国未成年人保护法》要求,并考虑到未成年人缺少经验,缺少风险意识,而且不成熟,要求学校应正确地评估未成年人面临的风险程度,然后采取措施保护他们的健康和安

注:《中华人民共和国未成年人保护法》指出:

学校、幼儿园、托儿所应当建立安全制度,加强对未成年人的安全教育,采取措施保障未成年人的人身安全;

学校、幼儿园、托儿所不得在危及未成年人人身安全、健康的校舍和其他设施、场所中进行教育教学活动;  
学校、幼儿园安排未成年人参加集会、文化娱乐、社会实践等集体活动,应当有利于未成年人的健康成长,防止发生人身安全事故;

教育行政部门和学校、幼儿园、托儿所应当根据需要,制定应对各种灾害、传染性疾病、食物中毒、意外伤害等突发事件的预案,配备相应设施并进行必要的演练,增强未成年人的自我保护意识和能力

### 4.2 危害、风险和风险控制措施

#### 4.2.1 危害

开展风险评估的第一个步骤应是判定危害。当所有危害被判定后,首先应考虑这些危害是否可以消除,如果可以,就不存在风险了,那么风险评估的过程就完成了(例如使用电池供电的电钻就消除了用电网的电钻可能带来的触电危险)。

#### 4.2.2 风险

如果风险不可以消除,那么风险就需要评估。风险包括受伤的可能性、毁损的发生和严重的后果、主要的情况以及适当的风险控制措施。风险受教学区域中学生数量、经验、责任感程度的影响。

#### 4.2.3 风险控制措施

风险控制措施可以是管理控制(如警卫)或是程序控制措施,如指导、监督和个人保护装置组合的工作系统。风险控制措施应该按以下顺序执行:

- a) 如果可能,消除危害;
- b) 如果不可能,选择更安全的取代;
- c) 如果不可能消除危害或选择更安全的取代,应从根源上减少风险,如使用管理控制;
- d) 具有联合指导和监督中的司法程序和工作系统;
- e) 使用个人防护用具。

### 4.3 开展风险评估

4.3.1 应成立由教育、行业管理、企业及技术等多方面人员组成的风险评估专家组。

4.3.2 开展风险评估的时候应记住不要认为绝对的安全或是零风险。

4.3.3 风险评估包含:明确危害、提供合理的风险控制、满足法律的要求和构建风险控制建议等。

4.3.4 风险评估应按照以下步骤开展:

- a) 第一步:寻找危害;



- b) 第二步:讨论谁有可能被伤害以及会怎样被伤害;
- c) 第三步:评估风险并决定已存在的预防措施是否足够或是否需要采取更多的措施;
- d) 第四步:记录重大发现;
- e) 第五步:评审评估,如果需要进行修订。

#### 4.4 健康和安全的要求

4.4.1 学校应参照 GB/T 28001、GB/T 28002 建立学校健康安全管理体系,并予以贯彻实施。

4.4.2 学校应就有关活动的性质及进行的规模进行适当地安排,并有效地计划、组织、控制、监测、评审保护健康和安全的措施,且应予以记录。

4.4.3 设计技术部门的负责人应明白他们在健康安全中承担的责任,以及如何在学校或相关机构中将这与健康安全责任人的任务联系在一起。

4.4.4 健康安全管理员应不断地监督现有的预防保护措施的有效性。健康安全管理员应至少每半年开展一次正式评审,以确保措施继续有效。

4.4.5 为了保证学校健康安全管理体系的持续有效,教育管理部门每年应至少进行一次检查,同时应确保教职工对健康安全法规和良好的实践方法的熟悉和了解。

4.4.6 应建立对受伤及小事故的报告进行评审制度,并把它作为有效的监督健康安全计划实施的有效措施之一。

##### 4.4.7 健康安全管理员

学校应指定或安排一个或多个健康安全管理员协助实施这项标准并遵从健康安全法规。应对健康安全管理员进行足够的培训,结合他们自身的经验或知识使其能够实施风险评估的标准。

#### 4.5 健康安全培训

4.5.1 学校应提供所有的必要信息、指示、培训和监督,以确保教职工在工作中的健康和安。应考虑所有教职工在应对健康与安全方面的能力。

4.5.2 对进入学校或类似机构的工作人员,当他们暴露在任何风险的时候,应为他们提供适当的健康安全培训。

4.5.3 所有的教职工在最初的培训中都应该接受安全使用仪器、机器设备和加工工序的培训。如果不能脱产培训,应进行在职培训。在食品教学管理的各个方面任教的教师和相关工作人员至少要有健康证明。

#### 4.6 报告事故和危险的事情

发生重大事故(有关疾病、健康和危险的工作)后,事故现场有关人员应当立即报告本单位负责人。单位负责人接到事故报告后,应当迅速采取有效措施,组织抢救,防止事故扩大,减少人员伤亡和财产损失。所有的重大事故都应该报告和记录,报告既可以以学校完整报告的形式也可在安全手册中记录详情,在每一种情况中,都应考虑事故发生的情况和防止事故再次发生所采取的措施。

#### 4.7 急救

4.7.1 学校应根据需要,制定应对各种灾害、传染性疾病、食物中毒、意外伤害等突发事件的应急预案,配备相应设施并进行必要的演练。

4.7.2 学校应根据可能发生或存在的有害因素及危害特点,在现场就近设置应急处理设施及防护装备,包括:淋浴设施、洗眼设施、急救箱、急救通讯设备及个体防护装备(如防护服、呼吸防护用品、防护面

罩或眼镜、防护手套、防护鞋)等。

4.7.3 应急处理设施应有清晰的标识,并进行定期维护保养,以确保正常运行。

4.7.4 呼吸防护用品的选择、使用及维护应符合 GB/T 18664。

4.7.5 机械伤害防护手套应符合 GB 24541。

4.7.6 防护鞋应符合 GB 21147。

4.7.7 急救箱

4.7.7.1 急救箱应设置在易于发生伤害、易于急救人员取用的地方。

4.7.7.2 急救箱的配备应按照 GBZ 1—2010 的附录 A 表 4 的要求。

4.7.7.3 所提供的急救材料应符合相应卫生标准,并应由专人负责定期检查更新。

4.7.8 应由经培训、胜任的人员对危害进行急救。

4.7.9 当急救不能及时进行时,应立即就医或拨打急救电话。

## 5 计划和设计

### 5.1 一般要求

5.1.1 中小学校的建筑设计应符合 GBJ 99。

5.1.2 认真考虑每个学习区域的学生数量,以确保安全地学习和有效地监督。

5.1.3 应开展风险评估,以决定每个学习区的合适的人数。风险评估应考虑以下因素:

- a) 各区域的大小和布局;
- b) 各区域中各种家具和仪器的尺寸和数量;
- c) 各区域中的工作性质;
- d) 学生的年龄和能力;
- e) 教师的资历和经验;
- f) 实验教师员工的能力程度和其他的一些必要的支持;
- g) 是否存在有特殊需要(残疾)的学生;
- h) 是否有汉语为非母语的学生;
- i) 学生的行为举止。

5.1.4 各区域中的设计应围绕安全工作区域的范围,每个新的或翻新的仪器、家具和设备及各部尺寸大小和占地面积均应予以考虑。

### 5.2 储存

#### 5.2.1 一般要求

5.2.1.1 应有为学生的实验批量供应的材料和实验用品进行储存的地方。

5.2.1.2 材料和实验用品应安全地储藏。

5.2.1.3 要购买的数量及教学标准要求的任何储藏物品的数量都应尽可能的少。

5.2.1.4 每个学期末要对存货清单做一次检查,对存放时间过长的物品,要根据制造商的说明和环境保护法规做适当的处置。

5.2.1.5 对储存在高处的物品应提供适当的梯子。

5.2.1.6 高处存放的物品应摆放稳固且不外伸以保障教职工和学生眼、头和身体的安全。

5.2.1.7 图书室的书架应有足够的强度和稳度,摆放书籍时应考虑书架的承重能力,过高的书架应加以固定,避免倾倒。

5.2.1.8 应给化学物品、液化石油气、乙炔、氧气等提供适当的储存空间。危险物品[如易燃物(液体或气体)、有毒物、有腐蚀性的物体]应和其他危险性质不同的物体分开放置。应粘贴显著的安全警示标志。危险物质的贮存和使用还应符合 GB/T 28920—2012。

## 5.2.2 材料

5.2.2.1 大量储存的材料如木材、金属等应与教学区分开储存并明确标示。

5.2.2.2 储藏物应接近工作地点,便于输送。

5.2.2.3 应有足够的储物架子。

5.2.2.4 储存球状金属、厚木板、木头、金属以及塑料板材,材料的端部不应超出储物架子。如果垂直堆放,应有保护栏杆或链子。

5.2.2.5 为了保证材料总是处于良好的状态并且易于管理,木材和塑料应放在温暖干燥的地方,金属应放到在阴凉的地方。

## 5.2.3 食品

5.2.3.1 应正确分离和贮存食物。应为以下四个种类的食品提供独立的储藏空间:

- a) 干果和坚果;
- b) 新鲜的蔬菜水果;
- c) 冷冻食品;
- d) 易坏的食品。

应按照食品类别,对照储物清单定期对其进行检查。

5.2.3.2 干制存放的食品(面包、瓶装、罐装食品)应保存在干燥、通风良好的房间,温度范围为 $10^{\circ}\text{C}$ ~ $15^{\circ}\text{C}$ ,这些食品不应放在地板上,应放到空气流通循环好的地方。同时按照厂商的保存说明做。

5.2.3.3 生的、未经处理的蔬菜水果应和其他食物分开保存在阴凉、干燥、通风良好的地方,不应暴露在阳光下,保存的温度范围为 $10^{\circ}\text{C}$ ~ $15^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.3.4 冷冻食品保存的温度至少为 $-18^{\circ}\text{C}$ 。所有的冷冻室都应定期地检查,保证温度保持合适。

5.2.3.5 易腐烂食品(如鱼、肉、家禽、乳制品、加工过的蔬菜水果、打开过的罐头或瓶装食品、生的或半生的糕点、生面食品)应保存在 $1^{\circ}\text{C}$ ~ $4^{\circ}\text{C}$ 之间,冷冻的油炸食品应保存在 $1^{\circ}\text{C}$ ~ $3^{\circ}\text{C}$ 之间。

5.2.3.6 保存在冰箱或冰柜中的食物应包装好或放在适当的容器中,并标明日期。

5.2.3.7 生食品和熟食品应完全分开保存并用不同的操作用具。如果只有一个冰箱可供使用,应把生食品放到熟食品下方的架子上。防止待加工食品与直接入口食品、原料与成品交叉污染。

5.2.3.8 不应把热的食物直接放进冰箱或冰柜。应先让食物尽可能的冷却,如果有条件可使用冷却器。

5.2.3.9 应有足够的冰箱和制冷设备用来保存易坏的原料和已加工好的提供给在校学生一天饮食的食品。

5.2.3.10 重新加热的食物至少应在 $70^{\circ}\text{C}$ 以上高温加热2 min,热的食物的保持温度应不低于 $63^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.3.11 盛放直接入口食品的容器,使用前必须洗净、消毒。

5.2.3.12 贮存、运输和装卸食品的容器包装、工具、设备应安全、无害、保持清洁,防止食品污染。

5.2.3.13 食品不应接触有毒物、不洁物。

5.2.3.14 食品加工的地点不应靠近风扇加热的装置,这样易使空气中的灰尘沾染到食物上。

## 5.2.4 危险物质

5.2.4.1 危险物质按其具有的危险性或最主要的危险性依据 GB 6944—2012 分为9个类别。包括:

- a) 爆炸品;
- b) 气体;

- c) 易燃液体；
- d) 易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质；
- e) 氧化性物质和有机过氧化物；
- f) 毒性物质和感染性物质；
- g) 放射性物质；
- h) 腐蚀性物质；
- i) 杂项危险物质和物品，包括危害环境物质。

5.2.4.2 如果可能，学校应杜绝危险物质的使用。应优先选择无毒、无害或危险性小的物质。

5.2.4.3 应在厂商使用说明的指导下储藏和使用危险物品。

5.2.4.4 如果不可避免地要使用危险物品，应进行评估。基本的危险控制措施包括：

- a) 确保安全的贮存，防止未经批准的人接近或取用；
- b) 危险物质应分开保存，防止性质不同的物质互相接触[如酸和次氯酸钠(漂白粉)]；
- c) 应提供足够的排气和一般通风；
- d) 应提供与使用危险物品有关的说明及相关的培训；
- e) 应提供个人防护设备，包括防护服、防护手套、护目镜和防护鞋等；
- f) 当危险物品泄漏或意外事故发生的时候应有紧急措施，提供紧急对眼睛和身体的冲洗设备；
- g) 如果可能，应预先装备好防止泄漏的设备。

5.2.4.5 危险物品应保存在上锁的储藏室或危险品柜中，储藏室或危险品柜应上双锁，并由两个人分别保管钥匙。其中在储藏室外墙的高、低处应各有一个向外的通风设备，危险品柜的通风应与储藏室的对外通风相联。

5.2.4.6 应预防储藏室内的泄漏。容积在一升或超过一升的瓶装的危险品应放在低处、不会被撞倒的地方。

5.2.4.7 应只保存在紧急工作中需要用的危险物品数量，不应过量存放危险物质。

5.2.4.8 存放或使用酸性物质的时候应靠近水源。

5.2.4.9 局域性的排气排风系统应定期检查，每年至少一次。

## 5.2.5 液化石油气(LPG)

5.2.5.1 使用液化石油气时应考虑以下因素：

- a) 在建筑物中液化石油气的管道、配件的泄露及引起的爆炸；
- b) 液化石油气罐在火中会猛烈的爆炸；
- c) 液化石油气罐很重，使用及存放中的移动、处理或倾倒都是危险的；
- d) 从气罐中释放出的蒸气液体可以猛烈地燃烧；
- e) 皮肤和眼睛由于快速蒸发的LPG会受到灼伤；
- f) LPG是窒息剂；
- g) 燃烧的LPG会产生有毒气体。
- h) LPG气体比空气重，易积聚在地下室、地洞、排水道、坑、沟或其他的低处。

5.2.5.2 在设计安装阶段，应采取防护措施，防止对LPG设施恶意地损坏和搞破坏。

5.2.5.3 LPG储存区应明显标明“高度易燃液化石油气”“禁止吸烟”标志。

5.2.5.4 LPG的气罐不应放在阻碍通道及建筑的任何逃生的出口或临近区域。

5.2.5.5 在LPG储存区应备有可携带的灭火设备。

注：关于消防设备的配备和消防设备使用的建议可以从当地消防部门获得。

5.2.5.6 在装有 LPG 设备的房屋应防火并且有很好的通风设备,应避免其他物品阻隔、限制了储存区的自然通风,并符合消防部门的要求。

5.2.5.7 LPG 存放或使用应在通风良好的地方,这样如小面积的泄露,可以分散稀释,降低可燃的浓度。

5.2.5.8 LPG 罐应存放在户外,远离可燃材料、有腐蚀性的材料和氧气罐。

5.2.5.9 LPG 蒸气的密度比空气大,不应把液化石油气的气罐放在地下室或是离排水道、地窖、地下室很近的地方。

5.2.5.10 LPG 气罐不应遭受机械损坏,不应放在高温环境中,应避免坠落或倾倒。气罐应放在专用的小车上或正确安全的地方,避免被撞倒。应特别留意气罐阀门是否美好,以免发生泄露,与空气产生可引发爆炸的混合气体。

5.2.5.11 LPG 气罐的数量要保持在最少。除必须在用的以外,至多保留一个备用的气罐。

## 5.2.6 氧气瓶和乙炔气瓶

5.2.6.1 使用氧气和乙炔气瓶时应考虑以下因素:

- a) 如果氧气瓶中的氧气是压缩气体,遭受损坏或在高温中会猛烈爆炸,若阀门被损坏,氧气瓶可能会变成一枚炸弹;
- b) 氧气泄露可以使火更迅猛的燃烧;
- c) 乙炔气瓶如果遇到火会剧烈爆炸;
- d) 乙炔泄露会形成可以爆炸的混合物;
- e) 气瓶很重,使用和存放中的移动、倾倒都很危险。

5.2.6.2 氧气和乙炔气瓶的保存数量应控制在最少

5.2.6.3 气瓶应保存在通风良好的地方,不应在高温的地方存放气瓶,严禁曝晒,远离热源、电器设备和可燃材料。存放处应有明显的“压缩气体”和“可燃气体”的警告标志。

5.2.6.4 气瓶不应放在地下室,不应靠近排水道、地下室或其他地势低的地方。

5.2.6.5 气瓶应直立绑缚固定在专用小车或安全的地方,防止气瓶跌落或被撞倒。

5.2.6.6 不应使气瓶遭受机械损伤

5.2.6.7 乙炔气瓶含有液体,所以阀门应设在高处。

5.2.6.8 氧气瓶应每 3 年检验一次

5.2.6.9 氧气瓶嘴、吸入器、压力表及接口螺纹严禁沾有(染)油脂。

5.2.6.10 使用经检验合格的乙炔气瓶。

5.2.6.11 乙炔气瓶与氧气瓶的安全距离为 5 m。

## 5.2.7 玻璃纤维增强塑料(俗称玻璃钢)

5.2.7.1 在使用玻璃纤维增强塑料材料时应考虑以下因素:

- a) 树脂和催化剂可以被归类为有害物质;
- b) 一些塑料制品如果过度加热或在火中燃烧会释放有毒气体;
- c) 吸入这种气体或蒸气是有害的,气体可能会损伤呼吸道,且在一定情况下的损伤是不可逆的;
- d) 树脂容器会裂开,造成泄漏;
- e) 玻璃纤维增强塑料中的化学成分会引发火情;
- f) 塑料薄片的折断可引起材料的破裂。

5.2.7.2 玻璃纤维增强塑料应存放在阴凉干燥的地方,远离直接受热的环境。

5.2.7.3 用于玻璃纤维增强塑料的催化剂(有机的氧化物)和触媒剂(钴类石油化物)要保存在隔离的(最好金属)器皿柜中,这样泄露可以控制。

5.2.7.4 氧化物要存放在有排气口的容器中,远离可燃物质,不应放在阳光下或靠近任何热源。

5.2.7.5 数量很多的树脂、催化剂、溶剂是很危险的火源,应禁止存放。

## 5.2.8 铸造和锻造材料

应为锻造燃料和铸造沙提供足够的储存区域,铸造和锻造设备周围区域应保持清洁。

## 5.2.9 便携设备

5.2.9.1 应给便携设备(手持工具、动力工具、机器零件等)提供适用的储藏室。便携设备应存放在特别设计的搁物架上,应及时检查返还的工具。

5.2.9.2 手持动力工具应安全保管,防止未经允许的使用。

## 5.2.10 个人衣物的保管

实验室、实训室应提供适当足够的存放衣物、书包的房间,应远离主要的实验工作区。所有进入实验室的工作人员及学生应穿上专门的防护服。

## 5.3 防火

5.3.1 应具有以下防火措施:

- a) 火警探测器和火警报警器;
- b) 火警逃生路线;
- c) 消防设备和合理的统筹安排,包括:一旦失火情况下的使用,发生火情的通讯、检验程序;
- d) 火警报警器的保养和消防设备的检验;
- e) 设置消防安全标志,消防安全标志设置应符合 GB 15630。

5.3.2 一些灰尘中纯净的微粒(木头、塑料、一些金属)是可燃的,应有防止其在浓度达到一定程度的时候会点燃甚至引发爆炸或火灾的措施。

5.3.3 可燃灰尘的局域排气通风系统应是单独的,避免启动和运转时产生的火花点燃可燃灰尘进而引起爆炸。

5.3.4 应经常清理电器或其他设备中积累的尘土,以免引起仪器设备过热或短路。

5.3.5 应向地方消防部门咨询必要的安全防火的指导和建议。

## 6 教学工作环境

### 6.1 采光

6.1.1 应保证教室、图书室和实验室等主要教学用房的最佳建筑朝向,避免室内直射阳光。

6.1.2 教学用房宜双侧采光,主要采光面应位于学生坐位左侧,主要采光窗窗台高度宜为 900 mm。

6.1.3 教室、实验室及办公用房的窗地面积比不应低于 1:6,并应防止窗眩光。

6.1.4 学校建筑的采光设计应符合 GB 50033,学校教室的采光应符合 GB 7793 有关规定。

### 6.2 照明

6.2.1 学校各区域应有足够的照明设备,各区域照明应符合表 1 要求,学校教室照明的其他要求应符合 GB 7793 的有关规定。

表 1 学校建筑照明标准值

房间或场所名称	参考平面及其高度	照度标准值 lx	统一眩光值 (UGR)	显色指数(Ra)	照度均匀度
普通教室、各学科功能教室、图书阅览室、会议室、办公室	课桌面	300	19	80	不低于0.7
实验室	实验桌面	300	19	80	不低于0.7
美术教室	桌面	500	19	90	不低于0.7
教室黑板	黑板面	500		80	不低于0.7
体育活动场所	地面	300	19	80	不低于0.7
厕所	地面	100		60	不低于0.7
楼道或流动区域	地面	150		60	
楼梯间	地面	150		60	
注：“—”表示不要求。					

6.2.2 当白天天然光线不足而需要补充人工照明的场所,补充的人工照明光源宜选择接近天然光色温的高色温光源。

6.2.3 职业学校各专业实训室的建筑照明可根据专业性质,执行GB 50034—2004中5.3工业建筑一般照明标准值的规定。

6.2.4 普通工作台和仪器设备的照度应不低于500 lx。精密仪器设备操作(工作)台的照度应不低于1 000 lx。

6.2.5 纺织品工作间的照度应不低于500 lx,显色指数为80 Ra。

6.2.6 食品加工间的照度应不低于500 lx,显色指数为80 Ra。

6.2.7 禁止在工作区和进出通道的照明强度的突然改变。如果可能,宜使用自然光,若配备人工照明设备,灯光不应闪烁不定。

6.2.8 在锻造、制铜和焊接区应根据场所的要求,选用相应显色指数的光源,一般显色指数80 Ra,便于观察到加热金属颜色的变化。

6.2.9 储藏室的照明装置应有专人监视。

6.2.10 计算机显示屏应放在远离灯光闪烁、反射以及有窗子的地方,在需要的地方装上窗帘。如果可能,计算机房最好长期固定配置防闪的灯。

6.2.11 补充的照明设备

在主要工作实验室照明不足的时候应为机械工具和机器设备提供补充的照明。补充的照明应符合GB 50034。如果补充照明不够,应有另外的设备及时补上,同时应注意由光滑表面引起的光线反射而造成的影响。

### 6.3 采暖

中小学校各教学区的采暖应执行GBJ 99有关规定,中小学教室的采暖温度应符合GB/T 17225。

## 6.4 换气及通风

## 6.4.1 换气

6.4.1.1 学校教室、各学科功能教室、实验室、实训室的换气应按照 GB T 17226 的要求。

6.4.1.2 各学科功能教室、实验室、实训室的换气次数应不低于表 2 的规定。

表 2 功能教室、实验室、实训室换气次数

名 称	换气次数 次/h
各学科功能教室(包括地理教室、美术教室、音乐教室等)	5
物理实验室	5
化学、生物实验室	5
通用技术实验室	5
实训室	5

6.4.1.3 各学科功能教室、实验室、实训室的二氧化碳浓度应不大于 0.15%。

6.4.1.4 空气中二氧化碳检验方法应按照 GB T 17226 的规定。

## 6.4.2 通风

6.4.2.1 为了确保在具有以下机器运转区域中的工作人员及学生的健康舒适,应在以下区域配备局部通风设备:

- a) 散发蒸气、油烟、油脂、气味、热气的烹饪用具;
- b) 加热仪器,包括用于冶铜、锻造、焊接的仪器;
- c) 木工用机器,包括锯、打磨机、刨床;
- d) 化学加工设备,包括酸洗、塑料、喷染(彩喷)、发动机排气;
- e) 金属加工机器(磨床、抛光机等)。

6.4.2.2 烹饪区域的通风系统应包括足够容量的抽油烟机,保证大量的气体被排放出去。

6.4.2.3 通风口要尽可能地靠近污染源。

6.4.2.4 如果排气口向外,设计时应考虑不应伤害到外面的人。

6.4.2.5 利用抽、排风设备时不应使室内产生负压,应确保抽进的空气和排除的废气相抵消。

6.4.2.6 通风系统至少每 12 个月应接受一次严格的检查,保养维护记录最少保持 5 年。

6.4.2.7 使用计算机的地方应有额外的通风设备,计算机房应符合 GB T 2887。

## 6.5 地面、天花板、墙面和工作台面

## 6.5.1 地面

6.5.1.1 普通教室和各种专用教室、门厅、走道、楼梯应采用防滑、耐磨、防尘易清洁的地面,在同一教学区域的地面应是统一标准的。各室与走廊连接处不应设台阶,不应放置妨碍人们行走的物品。

6.5.1.2 化学、生物实验室应采用耐酸碱腐蚀、易于清洗的地面,并应设有排水设施。

6.5.1.3 舞蹈教室、多功能教室、体育活动室等应采用软性地面(如木地板等)。

6.5.1.4 计算机教室地面应采用防静电材料,其设计应有利于管线的维护与维修。

6.5.1.5 厕所和洗手间等应采用防滑易清洗的地面,并有可靠的排水设施。



- 6.5.1.6 在进行加热工作区域的地面应耐热、防火。
- 6.5.1.7 食品加工区的地面应耐滑、易冲洗。
- 6.5.1.8 地面上的油、水或化学药品应及时清理,每天应清理地板表面的污物和垃圾。

#### 6.5.2 天花板、墙面和工作台表面

- 6.5.2.1 进行加热焊接的实验区的天花板、墙面和工作台表面应提供防反射表面。
- 6.5.2.2 实验区域的天花板、墙面和工作台表面应是平滑、干净、反射光线好的。
- 6.5.2.3 靠近加热区附近的墙面、天花板应是防火材料。
- 6.5.2.4 化学、生物实验台(桌)的工作表面应耐酸碱腐蚀。
- 6.5.2.5 物理、通用技术实验室的实验台应耐磨、绝缘、防火。
- 6.5.2.6 安装在天花板上的吊扇及投影机应安装牢固,并由专人定期检查。吊扇应安装在灯的上面,避免吊扇旋转时遮挡灯光。
- 6.5.2.7 食品操作区
  - 食品操作区应做到:
    - a) 食品操作区的工作表面应是平滑、易于清理的不锈钢,具有木材或塑料镶边的表面不应是锋利的;
    - b) 天花板和墙面的材料应适宜定期清洗;
    - c) 不同食物(如生食和熟食,肉食和素食)使用的砧板和水池应明确地分开并有牢固的标志。

### 6.6 噪声

- 6.6.1 学校应从声源上控制噪声,应尽可能选择低噪声设备。
- 6.6.2 实验、实训场所噪声应不大于 GBZ 2.2—2007 中 11.2 规定的限值。
- 6.6.3 如果实验、实训场所噪声超过 85 dB(A),学校应提供关于听力风险评估、降低风险的措施、如何获得耳朵保护的信息、说明和训练。
- 6.6.4 当噪声达到 85 dB(A)时,应建议暴露在噪声中的人带上耳朵保护罩。
- 6.6.5 当噪声达到 90 dB(A)及以上时,学校应采用尽可能合理可行的办法降低损害,并要求暴露在噪声中的人必须带上耳朵保护罩。
- 6.6.6 学校应用适当的标志标记出噪声区域,并应保证教职工及学生在危险的噪声区域用上耳朵保护罩。教职工及学生在这些地方应使用耳朵保护罩。
- 6.6.7 产生噪声的实验、实践场所与无噪声或低噪声场所在设计上应分开布局。
- 6.6.8 对噪声区域,在建筑设计上应采取隔声、吸声等减轻噪声影响的措施。

注 1: 高强度的噪声能引起长久的失去听力。虽然严重后果的形成是一个长期的过程,但是,这种后果是不可逆转的。总的来说,如果间隔 2 m 的两个人互相大声说话,而在理解上有困难的话,就有可能存在噪声。

注 2: 听力损坏取决于声音的强度和暴露在噪声中的时间。有些声音可以引起瞬间的损坏(如射击、重锤敲击的共鸣等)。

### 6.7 电磁辐射

- 6.7.1 学校区域内的电磁辐射应符合 GB 9175 中的一级标准(安全区)。
- 6.7.2 学校中应用的电磁辐射设备出厂时应具有由专业检测机构出具的满足“无线电干扰限值”的检测报告,运行时应定期检查泄能水平,不应在高泄能下使用。
- 6.7.3 当局域电磁辐射防护限值超过 GB 8702—1988 中的 2.1.2 限值时,应配备必要的职业防护设备,并应对在其区域内工作和学习的教职工和学生进行培训,培训内容应包括:
  - a) 电磁辐射的危害;

- b) 电磁辐射防护规定；
- c) 常用防护措施、用具及使用方法；
- d) 个人防护用具的使用方法。

## 6.8 室内环境

普通教室、实验室、实训室、计算机房、功能教室等的室内环境污染物（氡(-222)、甲醛、氨、苯、总挥发性有机物(TVOC)和放射性指标限量应符合 GB 50325—2010 中的 I 类民用建筑工程要求。

## 7 服务

### 7.1 总则

服务包括由管道或电缆提供的水、电、天然气、压缩气体。当用其他方法(口头说明、警告)不能控制危险时,危险区域应具有安全标志,安全标志应符合 GB 2894 和 GB 2893。

### 7.2 电器安装

#### 7.2.1 一般要求

##### 7.2.1.1 供电系统

7.2.1.1.1 有条件时,学校供电系统宜用 TN-S 系统。也可用 TT 或 TN-C-S 系统。

7.2.1.1.2 当供电系统为 TN-C 系统时,应改造成 TN-C-S 系统。

7.2.1.2.3 学校供电系统的接地型式和安全技术要求应符合 GB 14050,接地装置的施工及验收应符合 GB 50169。

7.2.1.2 学校配电系统的设计根据实际情况应符合 GB 50054 或 GB 50052。学校的电气工程质量应符合 GB 50303。学校的建筑防雷设计应符合 GB 50057。

7.2.1.3 学校使用的插头、插座应符合 GB 2099.1 或 GB 1002。电源插座应配备电流不大于 30 mA 跳闸的剩余电流动作断路器,安装在潮湿场所的剩余电流动作断路器的动作电流宜不大于 20 mA。

7.2.1.4 学校用电气系统和电器设备都应符合相应的国家标准或行业标准,仪器设备应符合 GB 21746、GB 21748。至少每年应检查测试电器设备和仪器的安装和使用。

注:检查测试的频率取决于机器的设计和使用情况。

7.2.1.5 学校配电箱和电器安装电缆的颜色或数字标识应符合 GB 7947。

7.2.1.6 为防止电击事故、电气设备损害事故及电气火灾的发生,学校应安装剩余电流动作保护装置,学校安装的剩余电流动作保护器应符合 GB Z 6829,并应按照 GB 13955 的要求进行安装及运行。

7.2.1.7 电气仪器设备只能应用在预计的环境中。

7.2.1.8 应考虑计算机电源线路中的接地线泄漏保护,在有剩余电流装置时防止不知道的跳闸。应考虑接地线泄露断电,减小由于断电给相关仪器带来的危险。

7.2.1.9 要特别注意在高电流仪器上安装接地漏电保护装置(如信息技术设备、电气办公设备、制造加工设备)。

7.2.1.10 如果存在水或固体进入的危险,在这些环境中使用的仪器至少应有 IP41 的 IP 评估。关于说明和证明仪器外壳保护等级的测试的详细内容按照 GB 4208。

#### 7.2.2 设计准则

设计时,应选用最佳安全技术。除了尽可能彻底和准确地分析每个危险外,还应遵守一些设计准则。初步设计完成后,危险检核是防止事故,改进设计的重要手段,危险检核内容参见附录 A。

### 7.2.2.1 防护措施的选用

根据使用环境,选用能适应最不利使用环境的防护措施。

### 7.2.2.2 屏护和间距

7.2.2.2.1 学校配电间应有永久性屏护,开关设备应有屏护罩。

7.2.2.2.2 在低压操作中,人体或所携带的工具等与带电体的距离不应小于0.1 m;在10 kV及以下高压无遮拦操作中,人体或其所携带工具与带电体之间的最小距离不应小于0.7 m。

7.2.2.2.3 各种屏护装置都应有足够的机械强度和良好的耐火性能。并应满足以下要求:

- a) 用金属材料制成的屏护装置,为了防止屏护装置意外带电造成触电事故,应将屏护装置接地或接零。
- b) 屏护装置一般不宜随便打开、拆卸或挪移,其上宜装有连锁装置,连锁装置可使打开屏护装置时自动切断电源。
- c) 屏护装置应有足够的尺寸,并与带电体之间保持安全的距离。被屏护的带电部分应有明显的警告标志。
- d) 配合屏护采用信号装置和连锁装置。信号装置一般用灯光或仪表指示有电;连锁装置为当人体越过屏护装置可能接近带电体时,所屏护的装置自动断电。

### 7.2.2.3 超越开关

为便于检修,可给供电不能中断的电路控制柜的面板上配备瞬时接触开关,以能人工超越连锁装置。其附加规定:

- a) 当被防护的检修门、盖或者板关闭时,超越开关应自动脱开;
- b) 当超越开关正被起动或者脱开时,对设备的供电不应中断。

### 7.2.2.4 应急短路开关

应急短路开关应符合:

- a) 在主操作台或者组件上安装的使所有安全连锁装置都能被短路的应急短路开关,该开关还应符合:
  - 1) 指示应急短路开关处于“接通”(ON)状态的指示灯应容易看到;
  - 2) 当应急短路开关处于“接通”(ON)状态时,可照明全部连锁装置的指示灯。
- b) 如果使用应急短路开关会对系统造成过载和损坏,则应做出评估,以确定可能损坏的产品和首次损坏会出现的时间间隔。指示此时间限度和损坏原因警告标志应置于应急短路开关的附近。
- c) 如果在单个设备的技术规范中有规定,则应在各个单独的控制室或控制台上设置接线端,供连接一个或几个外部应急短路开关。附加规定:
  - 1) 测试装置应是简单的、有安全装置的和故障安全的;
  - 2) 该接线端不应使其产品降低性能或者产生损坏。
- d) 应设置过载防护装置,以防止产品可能产生超过容许限度的信号或者特征而损坏测试设备。

### 7.2.2.5 测试点、测量仪表

- a) 应对测试点电路提供防护,以防止因测试点外部接地而可能引起设备故障。
- b) 除非在设备使用说明中另有规定,否则测量仪表应采取过载旁路或其他防护措施,以便在测量仪表失效时消除终端上的高电压或大电流。

#### 7.2.2.6 传输线终端电位

天线和传输线的终端应处于接地电位的状态(其外表面上的射频能除外)。

#### 7.2.2.7 安装、更换或互换设备

- a) 当安装、更换或互换整套设备、分系统或其中任一产品时,应规定切断电源的方法;
- b) 控制器的设计和定位应能防止可能造成伤害的设备意外起动。

### 7.2.3 注意事项

#### 7.2.3.1 一般管理要求

应遵循以下要求:

- a) 电气操作人员应经过专业培训,熟练掌握电气设备的危险因素(参见附录 B),未经培训人员不准许从事电气作业。
- b) 电气线路应根据实际需要,采用屏护、遮拦、自动切断装置、告警信号装置和安全距离等措施。
- c) 任何保险装置都不应随便拆卸和更换不合格的熔断器,更不应用铜丝或其他金属材料代替。
- d) 不应随意在架设好的线路上增加负荷。
- e) 不应随便乱拉临时线。
- f) 局部照明应用 36 V 以下的安全电压,手持式灯应用 12 V 以下电压。
- g) 手持电动工具(如手电钻、便携式砂轮机)要定期进行耐压绝缘试验检查,确保其绝缘性能良好。
- h) 一切靠电力驱动的设备金属或可导电外壳应有良好的接地线。
- i) 电气设备使用完毕或作业中遇有停电时,应立即切断电源,并将操作部位恢复在开始位置。由零位上升调节的设备,在使用前应进行检查及校正使其处于零位,然后上升调节,在使用完毕后退回零位。
- j) 电气作业应使用电气安全用具。电气安全用具应定期进行安全检查和耐压绝缘试验,不应使用不合格的电气安全用具。
- k) 电气产品的更改设计和修理,应符合相关标准。
- l) 应要求教职工严格遵守电气告警标牌的规定。如“高压危险请勿接近”、“有人作业、禁止合闸”等。
- m) 当断开闸刀开关进行作业时,除粘贴“有人作业、禁止合闸”告警标牌外,应有人值守闸刀开关,避免发生意外。
- n) 应经常检查避雷设备和设施,并对其接地电阻进行定期测量,每年至少两次,记录应存档。

#### 7.2.3.2 带电操作要求

带电操作时应做到:

- a) 除非万不得已,学校中电气设备的检修不应带电操作。
- b) 带电操作时,应根据不同的作业场所,悬挂或粘贴不同的告警标志牌。告警标志牌应符合表 3。
- c) 低压带电操作应设专人监护,使用有绝缘柄的工具,操作时站在干燥的绝缘物上,并戴手套和安全帽,应穿长袖工作服,不应使用锉刀、量具等金属工具。
- d) 在低压带电导线未采取绝缘措施时,操作人员不得穿越。在带电的低压配电装置上操作时,应采用防止相间短路和单相接地的隔离措施。

- c) 操作时应分清相线、中性线,选好工作位置。断开导线时,应先断开相线,后断开中线。搭接导线时,顺序应相反。一般不应带负荷接线或断开线路。
- d) 人体不应同时接触两根线头。
- g) 带电部分只允许位于操作人员的一侧。

表 3 告警标志牌种类

名称	悬挂位置	式样和要求	
		底色	字色
禁止合闸 有人作业	一经合闸即可送电到施工设备或线路的开关和刀闸操作手柄上	白底	红字
在此作业	室外室内作业场所或施工设备上	绿底色中有白圆圈	黑字,写于白圆圈中
止步 高压危险	作业场所临近带电设备的遮护栏上 室外作业场所临近带电设备的构架横梁上 禁止通行的过道上高压试验地点	白底红边	黑字,有红箭头
从此上下	作业人员上下的梯子上	绿底色中有白圆圈	黑字,写于白圆圈中
禁止攀登 高压危险	邻近作业场所,人员可能上下的铁架上	白底红边	黑字
已接地	看不到接地线的设备上	绿底	黑字

### 7.2.3.3 防静电要求

应做到:

- a) 在一些特殊的场所(如仓库、半导体电子实验室等),应特别注意防静电危害。应使用防静电地面。防静电地面的电阻率应为每米小于  $1\text{ M}\Omega$ 。盛有易燃液体的容器应接地。
- b) 防静电场所的人员应穿着特殊的导电衣物及接地器。接地金属带应与工作台的地线连接。并应避免穿着合成纤维、羊毛和丝绸制的内衣和外衣,应该穿着棉或亚麻制衣物。
- c) 使用金属氧化物半导体场效应器件注意事项:
  - 1) 装设恰当接地的导电台面,导电地毯和导电椅子面;
  - 2) 应使用接地金属带和鞋上装有接地器等措施;使操作人员和产品的接触部位充分接地;
  - 3) 在使用这种器件之前,使用者和设备都应瞬时接触一下处于地电位的金属物体;
  - 4) 器件引线的短路和器件的包装材料应同样处于地电位;
  - 5) 在焊接直接或间接与器件相连的导线或金属物之前,烙铁头应接地;
  - 6) 建议在器件插放与组装设备之前,不要把引线短路器去掉。在运输或贮存这种器件时,器件的引线必须连接在一起。

### 7.2.3.4 操作人员基本守则

操作人员应做到:

- a) 在带电作业时,应把一只手放入衣袋中。若不能把手放入衣袋中,当一只手拿着工具时,另一只手不应触及任何金属物件。
- b) 检修设备时,不仅应断开电源开关,还应把设备的电源插头从插座中拔下。
- c) 未经测量,不应设想线路无电,应进行检查后确认。

- d) 接近带电线路时,不应穿着松散的衣服、佩带金属框架的眼镜、戒指、手表或其他饰物。
- e) 若在精神或体力上感觉到疲劳,应避免在带电线路上作业。
- f) 除非可以确定连锁装置能切断电源,不应完全依赖连锁装置。
- g) 检修设备时,应有足够的照明,以便看清楚所修理设备的最细微部分。
- h) 检修设备时,应先对所有能够存贮电荷的部位进行放电。
- i) 如将连锁开关短路,则是非常危险的。
- j) 测量高压时,应首先使设备断电,将有关的电容器放电,再将电表引线接好,人员退至安全距离外加电,读取读数。不应手拿着测量引线进行测量。
- k) 如果设备底盘有可能带电,检修时要通过隔离变压器接通电源。
- l) 宜采取安全措施使设备具有自动防止故障的能力。
- m) 不应使用普通灯泡做故障照明。
- n) 使用电气设备前应仔细阅读设备使用说明书,并严格遵照使用说明书操作。  
注:意外引起的低压大电流电弧可使眼睛近于失明。在易燃易爆气体中,应使用防爆电器。
- o) 若有人在高压线路上作业,作业时旁边应有助手。  
注:助手应经过电击施救方面的培训,知道如何切断电源将人救下,如何实施人工呼吸和人体心脏部位按压。
- p) 为了防止雷电电击对操作人员的伤害,除了采取防护和控制雷电的技术措施之外,还应采取下述安全措施:
  - 1) 应留在室内,避免冒险外出。
  - 2) 离开敞开的窗户、壁炉、暖气、炉子、金属管道、洗碗池和插在电源插座上的电气器具。
  - 3) 在雷雨时不应使用接入电网的头发干燥器、电梳子或电剃刀等电器。
  - 4) 在雷雨时不应使用电话。
  - 5) 不应在围墙上、电话线路或电源线路上、管道上或其他金属构架上进行作业。
  - 6) 不应使用如钓鱼杆和高尔夫球棒等金属物体。穿着钉鞋的人员是极易引起电击的目标。
  - 7) 不应在敞开的容器中处理易燃材料。
  - 8) 不应驾驶拖拉机进行作业,特别是当拖拉机牵引金属设备时尤应注意。
  - 9) 不应留在水中及小船上。
  - 10) 乘车外出时应留在汽车内。
  - 11) 应躲避在建筑物内。若无建筑物可寻,则最好的防护物就是洞穴、沟渠、峡谷或者林间空地里的比人矮的树丛。
  - 12) 如果找不到任何防护物,则应远离该地域内的最高物体。若在附近有孤立的树木,最好的方法是蹲在开阔地上,离开孤立树木的距离应大于两倍的树高。
  - 13) 远离山顶、开阔地、铁丝栅栏、金属晒衣绳、暴露的棚子以及任何架高的导电物体。
  - 14) 感觉到电荷存在时(如毛发竖立、皮肤刺痛),应立即俯卧在地上。
  - 15) 看见闪电出现时,应立即寻找躲避处。

#### 7.2.4 食品技术领域

7.2.4.1 在食品领域的电气设备应配备剩余电流不大于 30 mA 电源插座。在可能有水的地方应有最大电流为 10 mA 的跳闸装置。

注:因为冰箱和计时烹调器可以由房间线路供电,所以不推荐整间房间用一个整体控制开关。电气炊具应使用单独的正确等级的线路以配合电器设备

7.2.4.2 所有的电器应远离水池放置。

7.2.4.3 应注意确保工作区的电插座安放好,电线不应通过蒸煮机和其他热的表面。

7.2.4.4 应在各种类型的烤盘附近设警告标志,标明在机器运行时不应进行观看。

7.2.4.5 固定的电器设备(如蒸煮机、清洗机、烘干机)要安装好,并应由专业人定期检查(通常是每12个月检查一次)。

7.2.4.6 便携设备的电源线不应过长,并经常检查确保其保持在良好的状态。所有的设备在不使用时、调试前或清理时,其电源插头不应插在插座上。不应用潮湿的手接触机器。

## 7.2.5 计算机房

7.2.5.1 计算机房的设计及要求应符合 GB 50174。

7.2.5.2 服务器都应通过不间断电源独立供电,这样就不会因系统突然断电而影响系统供电。

7.2.5.3 应在机房安装足够的插座,避免过多接头和分机的使用影响计算机和周围的设备(如打印机、扫描仪、控制箱、监视器)。

## 7.2.6 主要工作区开关设备

7.2.6.1 工作区供电应符合 GB/T 156。

7.2.6.2 在工作区应使用符合 GB 14018.1 的独立开关,该开关能够切断给所有设备和插座的供电。该开关应很容易操作,并清楚地标明“主开关”,在“断”的位置时是可锁的。这个开关装置不应控制照明、采暖、专用清洁设备用的插座线路。

7.2.6.3 设备上的主电源开关应设在容易接近的位置上,并应清楚地标明其功能。

7.2.6.4 没有电控装置和电压只有 220 V 交流电的工作间,如果有旋转的机器或其他设备(非便携机器),应安装一个独立的开关和一个紧急关闭系统。

## 7.2.7 工作区紧急开关系统

7.2.7.1 工作区紧急开关系统应符合 GB 5226.1。

7.2.7.2 各个工作区都应有独立的紧急开关系统。当发生紧急情况时,系统通过对应的紧急开关切断供电。

7.2.7.3 紧急开关系统不应控制专门为应付危险设计的线路(如排烟扇、照明、报警器等)。

7.2.7.4 紧急开关装置应是可遥控操作的电流检测器或是电路开关,当线圈被激活时,系统打开。开关装置应由一组易操作的按钮控制,安装在工作区周围大约 1.5 m 高的地方,使在工作台和机器周围的人能够清楚看到。若可能用单键操作的弹簧复位控制遥控连接器或电闸开关,应有电工负责维护此电闸。按钮应醒目,在黄色的表面上有红色的标识。

## 7.2.8 固定机器工具的电器设备

7.2.8.1 固定机器工具的电器设备应符合 GB 5226.1。

7.2.8.2 固定机器工具的电起动器、开关和控制及其安装应符合 GB 5226.1。他们的安装应使操作者容易控制,且不应接触任何运转的部位。所有的固定机器应装有紧急停止电闸(可以是普通的关闭电闸),且容易操作。

7.2.8.3 设备的供电应通过符合 GB 13539.1 或 GB 16917.1 要求的熔断器。

7.2.8.4 任何没有连接在设备上的控制器或隔离器要放置在 2 m 以外的地方,以便机器开动时可以安全控制。每个开关应标上使用方式和适用的机器。

7.2.8.5 应提供防止机器在一定形式的停机后(如供电失败、低压)自动重启的措施。

## 7.2.9 食品技术设备的供电

通过永久电缆安装的蒸煮机、洗涤机、洗碗机等食品技术设备的安装说明应清楚地标明随机供应的绝缘体附件,这样清洗时设备可以利用绝缘体附件达到绝缘目的。

通过插头和插座供电的电器应清楚地标明随机供应附件,这样清洗时设备可以绝缘。

#### 7.2.10 便携式设备的供电

7.2.10.1 如果可能使用电池供电的便携式设备。

7.2.10.2 便携式设备的插头应与插座相配,不能以任何方式改换插头,需接地的便携式设备其插头不应使用任何转换插头。

7.2.10.3 使用时应避免人体接触接地物体,如管道、暖气片、冰箱等。

7.2.10.4 不应用电线拉动、搬运便携式设备及拔出插头。

7.2.10.5 不应使便携式设备暴露在雨中或潮湿环境中,如果不可避免在潮湿环境中使用,应使用剩余电路动作保护器。

7.2.10.6 便携式设备应符合 GB 13960.1。

7.2.10.7 户外使用的插头、插座应符合 GB 2099.1。

#### 7.3 燃气设备

7.3.1 燃气燃烧设备应符合 GB 16911。

7.3.2 有燃气的区域应有切断装置,切断装置应在容易接近的位置并标示清楚。

7.3.3 燃气设备应当委托燃气供应单位实施安装、改装、迁移、拆除室内燃气设施等作业。

7.3.4 使用燃气设备应安装专用的安全保护装置(如灭火器、紧急切断开关),并有明显牢固标志。

7.3.5 燃气设备应由专业人员进行维护和维修。

7.3.6 应对室内燃气设施进行定期检查,发现设备异常、燃气泄漏应关闭阀门、开窗通风,禁止在现场动用明火、开关电器、拨打电话,并及时向燃气供应单位报修。

7.3.7 应严禁以下行为:

- a) 擅自拆除、改装、迁移、安装燃气设施和用具;
- b) 在安装燃气计量表、阀门、燃气蒸发器等燃气设施的房间内堆放易燃易爆物品、居住和办公,在燃气设施的专用房间内使用明火;
- c) 使用明火检查燃气泄漏;
- d) 将燃气管道作为负重支架或者电器设备的接地导线;
- e) 加热和摔、砸、倒卧液化石油气钢瓶;
- f) 自行倒罐、排残和拆修瓶阀等附件,改换检验标记或瓶体漆色。

7.3.8 发现燃气事故(包括中毒、火灾、爆炸)后,应立即切断气源,采取通风等防火措施,迅速隔离和警戒事故现场,并及时报警。

#### 7.4 水设备

7.4.1 每一工作区域均应提供自来水,自来水应符合 GB 5749 的要求。应安装水盆,下水管应耐腐蚀。

7.4.2 学校安装饮水设备后,在使用前应由卫生防疫部门对经饮水设备处理后的水质进行检测,检测合格后方可投入使用。

7.4.3 饮水设备的电气安全要求应符合 GB 4706.1。

#### 7.5 机器设备

7.5.1 实验仪器设备安放的地方应对健康和安全的风险控制到最小。设备安装的位置应在考虑了其他设备的位置、设备的作用、操作的地点后选择。

7.5.2 机器设备应是稳固的,不应滑动或滑倒。

7.5.3 地面应平整,防止机器变形,并应检查地面是否有地基,以便固定机器。固定机器的装置(螺栓、



木块、瓦片、乙烯基材料、沥青)应足够长,以便可以打透地基。如果机器有可能摇晃,应使用弹性圈垫。

7.5.4 质量很重的机器不应安置在柔软的表面或胶毡上。

7.5.5 胶毡和橡胶的混合物不应粘在已经打好的地基表面上。

7.5.6 如果要求机器安全地固定在工作台上,支撑机器的工作台应水平、安全、坚固,并有适合工作的高度。

7.5.7 不要求固定的设备(如食品加工器、缝纫机)应包上橡胶垫以便防滑。

7.5.8 机器设备应注意使用防护装置,以使危险减至最小。防护装置应符合 GB T 8196,防护装置中带制动联锁装置的应符合 GB T 18831。

## 7.6 起重设备

7.6.1 对于任何用来升、降的设备(包括升降机、升降杆、滑轮、机动起重机、千斤顶、铁链、挂索、有眼螺母)要求如下:

- a) 所有起重设备的操作应有操作规程,并应有经过培训、胜任的人监督执行;
- b) 起重机设备应牢固、稳定,适合于负载,放置正确,防止损伤;
- c) 安全工作负载量应明确地标在机器上;
- d) 设备供应商应提供设备的检测合格证书;
- e) 应定期检查机器(正常的是12个月检修一次起重机,6个月检修一次铁链、挂索、有眼螺母等易松动设备);
- f) 应填写并保存维修记录,以便作为采取相应的措施的依据。

7.6.2 起重机设备的电气设备应符合 GB 5226.2。

## 7.7 锅炉

学校用锅炉的设计、使用材料、安全、性能特性等应符合 GB T 16507 和 JB T 6696 的要求,应定期进行检修。

## 8 教学区域设备、工具和加工

### 8.1 总则

8.1.1 学校需要与教学相适应的专业教学环境,包括:计算机教室、通用技术实验室、工程实验室、食品技术实验室、电控实验室、纺织品实验室等。使用工具和设备对所有使用者来说有不同程度的危险,设计和技术部门有必要提供关于健康安全使用教学资源 and 环境的指导。指导应包括对教师、专业人员、学生安全使用专业仪器和安全设计教学区域的建议。教师、专业人员应经过培训,了解他们使用的设备,明确可能发生的危险以及知道如何去应付。所有健康与安全培训应做记录并保存。

8.1.2 学生使用设备前应接受全面的指导,同时接受关于操作中可能发生的危险以及应对措施 的指导。

8.1.3 监督力度应适应风险程度。提高对高风险操作的密切监督。

8.1.4 工具和设备应很好地维护和保管,包括定期对工具进行检修,保持工具的完好。便携式电动工具的使用应严格控制,特别是用电网电源供电的设备。

8.1.5 任何有残疾学生的工作,应有附加的风险评估。这需要密切地监督和使用辅助工具等。

8.1.6 应特别注重对母语为非汉语的学生的指导与监督。

8.1.7 应保证在如下情况下,电动设备和工具与电源隔离,开关设定在“断”的位置:

- a) 没人在场的时候;
- b) 当专业指导人员不在工作区时;

- c) 清理任何阻塞物前；
- d) 执行清理工作前；
- e) 调试保护装置或重新调试前；
- f) 执行测量或评估前；
- g) 工具调试或更换前；
- h) 调试或重新调试冷却剂管道前；
- i) 清理碎片或碎屑前。

8.1.8 不宜使用多功能机器,除非符合代替单一功能机器的要求。

8.1.9 应在额定参数范围内使用电动设备和仪器。

## 8.2 风险评估

8.2.1 学校应保证实行了如下风险评估：

- a) 教学区域适合课堂规模；
- b) 课堂有秩序或适当地被管理；
- c) 实行了基本的须知说明和维持课堂的规范；
- d) 不断教授安全检查。

8.2.2 应关注是否开展了风险评估以确保有特殊需要的学生得到帮助。学生应在高风险被有能力的专业人员控制,并执行了风险评估的区域学习。

8.2.3 如果风险评估认为有必要带个人防护装备,该区域应有明显的标志,标志应符合 GB 2894。

8.2.4 机械安全的评价应按 GB/T 15706。

## 8.3 维修保养

8.3.1 管理者应保证各类仪器设备的安全而且危险被控制在最小。应由专业人员对仪器设备进行维修保养,维修煤气设备应由特殊 ([ 特殊 ] 人员进行。应定期地执行保养项目并保存维修数据。

8.3.2 应保证所有仪器设备确实在使用前被检查过,保证电源线没有损坏,开关没有松动,电线没有暴露。应由专业的人员定期的程序化的检查测试机器,以明确是否有需要修理的地方。

8.3.3 检查测试机器的周期由机器的设计和使用情况决定。

8.3.4 手动工具应做定期的检查,如果需要,应定期加工使其锋利。

## 8.4 健康和风险监控

8.4.1 应定期执行健康安全监控措施,确保：

- a) 紧急停止系统应有效地运行；
- b) 房间煤气关闭阀门和控制器标志应清楚,易接触,保持工作程序；
- c) 只有经过培训的专业人士使用专用设备；
- d) 没有监控的房间的电力供应应关闭；
- e) 设备的保护装置和内部锁定(自锁装置)装置应安装好并经过适当的调试；
- f) 健康安全标志应明确醒目；
- g) 在学生操作设备前或处理任何重物前应接受专门的关于健康安全的指导,并保存记录；
- h) 在危险不能用其他方法控制的地方,应提供合适的个人防护装备(包括护目镜、防护衣、呼吸防护用品等)；
- i) 应提供符合 GBZ 1 要求的急救箱；
- j) 地面、门和通道应保持清洁及通畅,不应堆放杂物；
- k) 地面不应光滑；

- l) 安全门应随时可使用并有明显的标志,开启容易,门口无杂物堆放;
- m) 消防设备应随时可用;
- n) 材料、工具、附属设备存放储藏应安全;
- o) 存放危险物品的储藏柜应带锁,保存安全可靠;
- p) 食品应保存在适宜的温度中;
- q) 电源插座、开关和绝缘电线应保持良好的状态,并安全地固定;
- r) 排烟除尘系统应保持良好工作状态,并应由胜任的人至少每 12 个月严格地检查一次,保存检查结果;
- s) 应定期检测电气设备;
- t) 应定期执行维修保养并保存记录结果。

## 8.5 食品加工器具和设备

### 8.5.1 一般要求

食品加工器具和设备的安全卫生应符合 GB 16798。

#### 8.5.1.1 危险

教职工和学生应明确以下危险:

- a) 电器设备有触电危险;
- b) 拖地电缆可能引起绊倒;
- c) 煤气会引起爆炸;
- d) 接触刀具和刀刃可能割伤;
- e) 错误安装的刀具和刀片在切割操作时有可能会猛烈飞出损毁物;
- f) 粗心的开机可能带来危险;
- g) 电器和设备可能存在噪音危害;
- h) 错误使用电池可能会自燃或爆炸。

#### 8.5.1.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 电器设备应是坚固的、单一用途的。电器设备应根据厂商的说明,按其设计意图使用。设备应符合专门的标准。
- b) 学生应被警告电器设备的危险以及使用时应注意的事项。使用前应对学生做能力评估,在整个操作过程中应有经过培训、胜任的人监督指导。如需要应提供个人保护装备。
- c) 如果电器的运转部分是暴露的,那么长发和宽松的衣服应加以保护(应戴工作帽,穿工作服),悬挂首饰应摘掉。
- d) 如需要应戴保护耳套。
- e) 便携式电器和设备不用时应保存好。
- f) 煤气设备在用后应关闭房间总阀门,打开前要检查各阀门和管道。
- g) 便携式电器设备的电源线在使用前要认真检查。
- h) 应由一位专业人员每 12 个月做定期的专业检查,并保存好检查记录。

### 8.5.2 便携式食物加工机、榨汁机、食物混合机

#### 8.5.2.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 电源存在触电和跳闸的危险；
- b) 便携式食物加工机、榨汁机等旋转部分有危险；
- c) 便携式食物加工机、榨汁机等有锋利的刀刃；
- d) 热的原料可引起烫伤。

#### 8.5.2.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 便携式食物加工机应放在使用者的地方；
- b) 应注意保证延长的导线不应缠绕操作者；
- c) 应检查机器保证内部锁定功能正常；
- d) 拆卸机器前，开关应断开，切断电源；
- e) 学生使用便携式食物加工机前应接受能力的评估，应对其进行正确使用食物加工机的指导；
- f) 长发和宽松的衣服应束紧；
- g) 在机器运作中，食物加工期间应带安全帽；
- h) 使用前应检查食物加工机安装是否正确；
- i) 如果可能应使用电池供电的便携式电器设备。宜使用充电电池，应根据厂商说明安装和保管电池。

#### 8.5.3 固定的电器设备

固定的电器设备应采取以下措施：

- a) 应由专业人员安装电冰箱、冰柜、清洗机、甩干筒和洗碗机；
- b) 应定期检查开关和电线；
- c) 应按照厂商说明进行使用；
- d) 应为设备的使用者提供风险评估；
- e) 蒸煮机应由专业人员永久地安装在房间的电器设备上，应安装链子，这样蒸煮机就不会被拉动，连接处也不会扭曲变形。设备应定期检查并保存记录。

#### 8.5.4 固定的煤气设备

固定的煤气设备应采取以下措施：

- a) 应由专业人员完成固定的煤气设备的安装和保养；
- b) 应按照厂商说明进行使用固定的煤气设备；
- c) 应对使用设备是否对使用者存在重大危险进行风险评估。

#### 8.5.5 微波炉

##### 8.5.5.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 电源(导线)有触电和跳闸的危险；
- b) 接触热的食物或表面可能引起烫伤和着火；
- c) 使用错误的盛装材料会引起微波炉过热或爆炸；
- d) 密封物体不应在微波炉中加热。

##### 8.5.5.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 电源线应从工作区清理出去,和使用者保持距离;
- b) 应注意保证烹饪原料和盛装容器适合在微波炉加热;
- c) 处理热食物时应使用专用手套和衣服;
- d) 不应长时间在微波炉前工作,开启微波后,人与微波炉的距离应保持在1 m以外;
- e) 应提供正确使用微波炉及处理紧急事故的方法,并进行培训。

### 8.5.6 油炸锅和其他餐桌炊具

#### 8.5.6.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 电源(导线)有触电和跳闸的危险;
- b) 接触热的食物或表面可能引起烫伤和灼烧;
- c) 错误地使用油炸锅和其他餐桌炊具易引起过度加热。

#### 8.5.6.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 电源线应从工作区域清理出去,和使用者保持距离;
- b) 应注意保证烹饪原料适合在油炸锅和其他餐桌炊具加热;
- c) 烹调食物前应去除原料上过度的水分;
- d) 处理热食物时应使用专用手套和衣服;
- e) 应给出正确使用油炸锅和其他餐桌炊具的方法,并进行培训。

### 8.5.7 压力锅

#### 8.5.7.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 电源(导线)有触电和跳闸的危险;
- b) 接触热食物可引起烫伤和灼烧;
- c) 错误使用压力锅可引起过热;
- d) 压力锅可能引起爆炸。

#### 8.5.7.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 应注意保证烹饪原料适合在压力锅中加热;
- b) 应保证压力锅中有足够的水;
- c) 处理热食物时应使用专用手套和衣服;
- d) 给出正确使用压力锅的方法,并进行培训;
- e) 压力锅根据所用材质应符合 GB 15066 或 GB 13623 的要求。

## 8.6 纺织品加工器具和设备

### 8.6.1 蜡染壶

#### 8.6.1.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 电源(导线)存在触电和跳闸的危险；
- b) 接触热的液体或表面可能烫伤或灼烧；
- c) 错误使用蜡壶可引起过热。

#### 8.6.1.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 制作蜡染制品时应注意力集中；
- b) 应保证导线不缠绕操作者、周围设备和蜡壶；
- c) 蜡壶电源线应是防热的；
- d) 应注意保证原料适合在所用的加热器中加热；
- e) 处理热蜡染壶时应使用专用手套；
- f) 提供正确使用蜡染壶的方法，并进行培训。

#### 8.6.2 便携式电熨斗

##### 8.6.2.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 电源(导线)存在触电和跳闸的危险；
- b) 热熨斗可引起火灾；
- c) 掉下的熨斗可能伤人。

##### 8.6.2.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 使用电熨斗应注意力集中；
- b) 应保证导线不缠绕操作者、周围设备和熨斗；
- c) 熨斗电源线应是防热的；
- d) 应在电熨斗不易掉下的地方存放和使用电熨斗；
- e) 提供正确使用电熨斗的方法，并进行培训。

#### 8.6.3 便携式缝纫机

##### 8.6.3.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 电源存在触电和跳闸的危险；
- b) 便携式缝纫机的旋转部分有危险；
- c) 便携式缝纫机有锋利的针头。

##### 8.6.3.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 使用缝纫机应注意力集中；
- b) 应保证导线不得缠绕操作者、周围设备和缝纫机；
- c) 学生使用便携式缝纫机前应进行培训，并接受能力的评估；
- d) 长发和宽松的衣服应束紧；
- e) 提供正确使用缝纫机的方法，并进行培训。

## 8.7 便携式加工工具和设备

### 8.7.1 一般要求

#### 8.7.1.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 便携式工具有触电的危险；
- b) 接触刀具、刀刃、研磨轮和砂轮会引起割伤；
- c) 崩裂的刀具、刀片、研磨轮、砂轮和切割时产生的微粒会猛烈射出；
- d) 拖拉的电缆和压缩空气管会引起绊倒的危险；
- e) 接触空气压缩管线敞开的一端可能会使空气通过皮肤进入血液；
- f) 没有控制的空气压缩管可能会猛烈地甩动；
- g) 粗心大意的操作会引起危险；
- h) 可能吸入加工时产品的粉尘；
- i) 便携式工具有噪音危害；
- j) 错误地使用电池会引起自燃或爆炸。

#### 8.7.1.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 便携式工具应坚固且单一用途。
- b) 便携式工具应根据厂商建议，用于设计用途。
- c) 便携式工具应符合相关国家或行业标准。
- d) 应警告学生电器设备的危险以及使用时应注意的地方。
- e) 使用前应对学生做能力评估。
- f) 在整个操作过程中应有经过培训、胜任的人监督指导。
- g) 如需要应提供个人防护装备。
- h) 如果电器的运转部分是暴露的，那么长发和宽松的衣服应加以保护，悬挂的首饰要摘掉。不应戴手套，应提供护目镜。
- i) 实施有关粉尘的风险评估，如需要应提供局部通风设备和呼吸保护装备。
- j) 实施有关噪音的风险评估，如需要应提供护耳罩。
- k) 便携式工具不使用时应保存在安全的地方。
- l) 便携式工具和导线或软管在使用前应仔细检查。
- m) 应由一个经过培训、胜任的人每 12 个月定期做专业检测并保存结果。

#### 8.7.2 便携式气动工具和设备

应做到以下要求：

- a) 气动工具应在额定的压力下操控；
- b) 在设备和固定供应设备之间应安装调压器和压力表；
- c) 空气软管的长度要控制在最短；
- d) 空气软管应能耐受安全工作压力；
- e) 当没有接通时，压缩空气软管配件应自动切断空气供应；
- f) 应定期检查配件以保证它们和软管可靠连接；
- g) 带有空气活塞的工具和设备应在调节的工具旁放置润滑剂；

- h) 带有喷射装置的压缩空气管应安装非铁的喉管型的喷嘴；
- i) 应定期检查软压缩空气管的连接情况；
- j) 压缩空气设备不应用于清洁，除非有特殊的设计功能。

**警告：**由于压缩空气意外地进入血液会引起生命危险，使用喷射装置时应小心，并应戴护目镜，以防止碎屑射入眼睛。非喷射装置操作者不应靠近设备。

### 8.7.3 便携式电动工具

便携式电动工具的电器应符合 GB 13960.1 或 GB 3883.1 的规定。

如果可能，应使用超低安全工作电压的电烙铁和手提灯。

#### 8.7.3.1 便携式电钻

##### 8.7.3.1.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 长发和宽松的衣服可能卷入钻头；
- b) 夹头钥匙、坏的钻头、削屑、材料等可能被猛烈射出；
- c) 钻头锋利的边沿和材料削屑可能引起割伤；
- d) 电源存在触电危险；
- e) 人为干扰钻头可引起钻头反弹；
- f) 灰尘和其他材料可能会使钻头弹出。

##### 8.7.3.1.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 保证电钻的导线不会缠绕操作者和周围设备；
- b) 长发和宽松衣服应束紧否则会缠绕机器；
- c) 操作者应戴防机械冲击的护目镜；
- d) 指导说明中应警示操作者不要接触运转部分，并在培训时强调；
- e) 无关附件不用时应远离钻头；
- f) 应对在转头转过的材料上去除锋利的边缘进行培训；
- g) 应遵照厂商的说明正确使用电钻；
- h) 电钻的安全应符合 GB 3883.6 的要求。

#### 8.7.3.2 砂轮机

##### 8.7.3.2.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 电源可引起触电和跳闸的危险；
- b) 超速、损害或错误安装砂轮，轮子可能损坏，当机器运转时，轮子还可能被猛烈射出；
- c) 接触砂轮可能引起割伤；
- d) 长发、宽松衣服可能被卷入砂轮；
- e) 工作件可能从机器中弹出；
- f) 热工作件可能会烫伤；
- g) 砂轮机可能引起电击；
- h) 被锋利地边缘割伤；



- i) 不正确地启动机器会带来危险；
- j) 灰尘可被吸入。

#### 8.7.3.2.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 注意保证砂轮的导线和皮带不会缠绕操作者和周围设备。
- b) 长发和宽松衣服应束紧远离转动部分。
- c) 应佩戴护目镜。
- d) 操作者应戴手套避免被热材料烫伤。
- e) 砂轮的安全工作速度应超出机器的额定速度。
- f) 每次使用前应检查砂轮是否损坏，并适时地更换。
- g) 轮子应安全地安装在机器上。
- h) 警示操作者不要接触运转部分。
- i) 物品和没有操作砂轮机的人易被喷射的削屑和火花损害，应远离正在运转的砂轮机。
- j) 应安装具有足够强度的固定保护装置，以阻止意外损坏的砂轮的某个部分飞出。保护装置应便于装拆。
- k) 应遵照厂商的说明正确使用砂轮机。
- l) 台式砂轮机应符合 GB 13960.5。

#### 8.7.3.3 便携式电动锯

##### 8.7.3.3.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 电源(导线)存在触电危险；
- b) 和旋转部分接触可能引起割伤或被机器卷入的危险；
- c) 灰尘和其他颗粒可能射出；
- d) 电动锯的锯片可能会反弹射出。

##### 8.7.3.3.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 对粉尘进行风险评估，如果可能应提供局部通风设备。如果需要，应带呼吸保护装置。
- b) 注意导线和皮带，避免缠绕操作者及附近的设备或电动锯。
- c) 锯刃的旋转速度应和机器的速度匹配。
- d) 锯片应安全、正确地安装在机器上。
- e) 每次使用之前应检查锯的损坏情况，适时更换锯片，不应使用坏的锯片。
- f) 学生使用便携式电动锯之前应接受能力考核，只有在一个经过专业培训的人的监督下才可以使用。
- g) 长发和宽松的衣服应该束紧，以免被机器缠绕。应戴防机械冲击护目镜。
- h) 应说明不要让使用者接触旋转部分。
- i) 锯应有适当的保护装置。
- j) 如果操作者的精力被分散时，不应使用电动锯。
- k) 非使用者和与使用无关的物体有可能被射出的材料或火花毁坏，应远离机器。
- l) 带锯应符合 GB 13960.6，圆锯应符合 GB 13960.2。

#### 8.7.3.4 便携式往复运动锯

##### 8.7.3.4.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 电源(导线)存在触电危险,电源线有跌绊危险；
- b) 往复运动部分可能有危险；
- c) 粉尘和其他微粒可能射出；
- d) 旋转的锯可能会卡住或反弹射出。

##### 8.7.3.4.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 应执行有关粉尘的风险评估,如果可能,应提供局部通风设备。如果需要,应带上呼吸保护装置。
- b) 应注意拖拽的导线和皮带,不得缠绕操作者、附近的设备或便携往复运动锯。
- c) 锯片应安全正确地安装在机器上。
- d) 应加工制造商明确指明的材料。
- e) 每次使用之前要检查锯的损坏情况,应适时更换锯片,不应使用坏的锯片。
- f) 学生使用便携式往复运动锯之前应接受能力考核,只有在经过专业培训的人的监督下才可以使用锯。
- g) 长发和宽松的衣服应该束紧,以免缠绕机器。
- h) 应戴护目镜。
- i) 应说明不要让使用者接触旋转部分。
- j) 锯应有适当的保护装置。
- k) 如果操作者的精力分散时,不应使用往复运动锯。
- l) 非使用者和与使用无关的物体应远离机器,以免被射出的材料或火花伤害或毁坏。
- m) 操作者应有足够的力量抵挡锯运行时的反冲力。
- n) 往复锯应符合 GB 3883.11。

#### 8.7.3.5 便携式砂磨机(轨道式、圆盘式、带式)

##### 8.7.3.5.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 电源(导线)存在触电危险；
- b) 便携式砂磨机的运动部分可能有危险；
- c) 可能吸入加工时产生的粉尘。

##### 8.7.3.5.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 应执行有关粉尘的风险评估,如果可能,应提供局部通风设备。如果需要,应带上呼吸保护装置。
- b) 应注意导线不得缠绕操作者、附近的设备或便携式砂磨机。
- c) 长发和宽松的衣服应该束紧,以免缠绕机器。
- d) 应带护目镜。

- e) 应说明不要让操作者接触旋转部分,并保证砂磨工具和机器牢固的连接好。
- f) 皮带(如果有)安装在机器上时,应使背面的箭头记号可以和机器运转的方向相吻合。
- g) 如果砂轮受到阻力,操作者应具有足够的力量去抵挡由于砂轮旋转而产生的反作用力。
- h) 砂磨机应符合 GB 3883.3。

### 8.7.3.6 便携式刨床

#### 8.7.3.6.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 电源(导线)存在触电危险;
- b) 便携式刨床的运动部分可能有危险;
- c) 灰尘可能被吸入;
- d) 便携式刨床可能受阻塞或回弹。

#### 8.7.3.6.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 应执行有关粉尘的风险评估,如果可能,应提供局部通风设备。如果需要,戴上呼吸保护装置。
- b) 应注意拖拽导线和皮带,不应缠绕操作者、附近的设备或便携式刨床。
- c) 刨刀片应按照使用说明安全地安装在机器上。每次使用之前应检查刀片的损坏情况,适时更换,不应使用坏的刀片。
- d) 学生使用便携式刨床之前应接受能力考核,只有在经过专业培训的人的监督下才可以使用。
- e) 长发和宽松的衣服应该束紧,以免缠绕机器。
- f) 应戴护目镜。
- g) 应警示使用者,不应接触刨床旋转部分。
- h) 刀片应有适当的保护装置。
- i) 如果操作者的精力分散,不应使用机器。
- j) 非使用者及物体有可能被射出的材料毁坏,应放置在远离机器的地方。
- k) 使用者应足够强壮以抵挡可能的反弹力。
- l) 便携式刨床不应被翻转或被固定在使用者不易够着的台子上。
- m) 便携式电刨应符合 GB 3883.10。

### 8.7.3.7 便携式开榫机

#### 8.7.3.7.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 电源(导线)存在触电危险;
- b) 便携式开榫机的转动部分可能有危险;
- c) 木屑和其他颗粒可能反弹射出;
- d) 便携式开榫机可能受阻、回弹或穿入物体。

#### 8.7.3.7.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 应执行有关粉尘的的风险评估,如果可能,应提供局部通风设备。如果需要,应戴上呼吸保护装置。

- b) 便携式开榫机不应被反转或被固定在台子上当作固定开榫机使用。
- c) 应注意连接导线和皮带不得缠绕操作者、附近的设备或便携开榫机。
- d) 调试时,机器的速度应与加工的材料匹配。
- e) 开榫机的刀片每次使用之前要检查它的损坏情况,适时更换,坏的刀片不要使用。
- f) 机器的速度应与切刀切割材料的旋转速度相匹配。
- g) 学生使用便携式开榫机之前应接受能力考核,只有在经过专业培训的人的监督下才可以使用。
- h) 长发和宽松的衣服应束紧,以免缠绕机器。
- i) 应带护目镜。
- j) 应说明不要让使用者接触旋转部分。
- k) 刀片应有适当的保护装置。
- l) 应按照使用说明安全地将切刀安装在机器上。
- m) 如果操作者的精力分散,不应使用机器。
- n) 非使用者及物体有可能被射出的材料损伤或毁坏,应远离机器。
- o) 开槽机应符合 GB 3883.22。

### 8.7.3.8 电烙铁

#### 8.7.3.8.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 电源(导线)存在触电危险;
- b) 作为助熔作用的松香产生的烟是有害的;
- c) 热的烙铁顶部有烫伤危险。

#### 8.7.3.8.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 如果可能最好使用低电压烙铁;
- b) 如果可能使用无松香熔接剂;
- c) 如果不得不使用松香,那么应执行有关吸入气体的风险评估,并提供局部通风设备;
- d) 烙铁的电源线应是防热的;
- e) 应注意连接导线不得缠绕操作者、附近的设备或烙铁;
- f) 应提供正确使用方法;
- g) 使用烙铁时,使用者应集中精力。

### 8.7.3.9 手动工具

#### 8.7.3.9.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 锋利的工具可引起割伤;
- b) 工具掉落可带来危险;
- c) 使用时工具可能损坏或裂开;
- d) 对工具施加压力时工具可能滑落。

#### 8.7.3.9.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 手动工具应保存在适合学生取放的高度。不应放在正在工作的工作台上。
- b) 铁锤头和铁锤柄应定期检查,应及时更换坏的头和柄。
- c) 应合适并牢固安装铁锤柄。应保持锤柄上的楔形物紧固不松动。
- d) 金属凿子上的蘑菇状尾部应定期清除。
- e) 有刀刃的工具应保持锋利和良好状态。
- f) 锯应保持在良好的状态。
- g) 应提供正确使用手动工具的方法。
- h) 应小心使用锋利、尖锐的工具。
- i) 工具不应放在口袋里或别在腰带里。
- j) 使用扳手的型号应与螺母和螺钉匹配。

## 8.8 木工设备

### 8.8.1 总则

8.8.1.1 学校应防止和控制人员对木屑的吸入。管理者有责任尽量减少空气中各种类型木材(硬木、软木等)和合成材料(如中等密度纤维板)产生的灰尘的含量,平均含量应不高于  $3 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 。

8.8.1.2 应对木工机器进行有关健康安全风险评估,并制定控制或阻止危险的措施。制定措施时应考虑:

- a) 灰尘的浓度和暴露在其中的时间;
- b) 机器工作时产生粗大的碎屑落到地面上,清理地面时产生细小的灰尘漂浮在空气中很容易被人体吸入。

8.8.1.3 在可能的时候,除了使用呼吸保护装置,应用其他方法达到控制暴露时间的目的(如工作过程中使用局部排风系统和整体的良好通风)。

8.8.1.4 局部排风系统应由经培训胜任的人每 12 个月彻底检查一次。除了严格检查,每周应进行常规检查,以确保基本操作部件功能正常。

8.8.1.5 当减小吸入灰尘的措施不够充分时,应使用呼吸保护装置。呼吸保护装置的类型要根据灰尘的聚积情况来选择。应进行正确使用口罩的培训。免洗口罩应适时地更换。

注:由于木材本身不均匀的内压力,可能导致使用木材时不可预计的弯曲和损坏。

8.8.1.6 教职工应接受培训,以便有能力应付危险。培训要在遇到新的或加剧的危险前执行。如果需要深化能力,培训应重复进行。

8.8.1.7 指导教师应经有关健康安全的培训。

8.8.1.8 学校及相关机构在选择机器时应考虑是否适合学生使用。选择时应根据学生的成熟情况和能力、教师指导监督的能力及课程标准的要求,并做到:

- a) 学生应由一个有能力的接受过训练课程的老师培训和指导安全的操作方法;
- b) 操作机器前,学生应被证明是成熟的、有能力的,并应不断地进行监督;
- c) 学生不应使用高危险机器,除非他们被证明足够成熟和有能力的,并接受了足够的训练。同时执行了保护他们的健康和安全的措施,使用高危险木工机器的培训应有合适的监督。

8.8.1.9 木工机器的电器应符合 GB 5226.1 的要求,以便把木工机器电的危险控制在最小。

8.8.1.10 木工机床的安全应符合 GB 12557。

8.8.1.11 学校木工实训室(实验室)的工作环境、平面布置、防火防爆、设备和安全装置、加工系统、操作系统和吸尘系统、安全操作、管理及教育应符合 GB 15606;

8.8.1.12 使用木工机器前应确保具有以下措施:

- a) 正确安装防护装置并应是本机器专用的;

- b) 使用的工具应是正确的类型、规格、锋利度、切割方向和被安全地紧固；
- c) 使用木工机器的正确速度；
- d) 不应穿宽松的衣服，不应带首饰；
- e) 适时检修通风、抽风设备，保证其工作正常；
- f) 应遵照厂商的使用说明使用机器，材料尺寸和类型不应超过机器的容量限制。

## 8.8.2 开榫眼机(空凿子型)

### 8.8.2.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 开榫眼机的零件可能松动或弹出；
- b) 机器的运转部分可能缠绕衣服和头发；
- c) 粗心地开动机器有危险；
- d) 可能吸入木屑。

### 8.8.2.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 机器需要的最基本的配置：
  - 1) 使用熔断闸的断电方式，该闸置于机器上或附近；
  - 2) 操作方便的紧急停机钮，或其他能在紧急情况下迅速停机的装置；
  - 3) 固定的保护装置(用工具才可以移动)。
- b) 实行有关吸入木屑危害健康的风险评估及控制防止措施；
- c) 应确保木材加工件被夹紧，锁住夹头的钥匙应在开机前取走，完工后放回；
- d) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

## 8.8.3 成型机器(开榫)

学校及相关机构中不应使用一次成型机器。

## 8.8.4 平刨和刨床

### 8.8.4.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 在平刨和刨床中加工的工件可能弹出；
- b) 旋转的切削刀具可能缠绕衣服和头发；
- c) 粗心的开动机器有危险；
- d) 噪音可引起永久性的听力损害；
- e) 可能吸入木屑。

### 8.8.4.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 平刨和刨床应配有下列装置：
  - 1) 使用熔断器的断电方式，该熔断器置于机器上或附近；
  - 2) 操作方便的紧急停机钮，或其他能在紧急情况下迅速停机的装置；
  - 3) 固定的保护装置(用工具才可以移动)；

**警告:**如果停止时间超过 10 s,应安装内部锁保护装置和时间延迟栓。

- 1) 机器上面的部分应安装保护装置,以免对刀具和流入轴的意外的破坏;
- 3) 防回弹装置要安装在整个机器的工作面上。宽 3 mm~8 mm 的防回弹装置用于工作宽度低于 260 mm 的机器,宽 8 mm~15 mm 的防回弹装置用于工作宽度高于 260 mm 的机器。

注:在加工薄工件开始接触刀具时弹出的危险可以用一个截面填料滚筒来减小。填料滚筒的截面宽度不超过 50 mm。

- b) 机器不使用时应上锁。
- c) 平刨和刨床产生的噪音可能高于 100 dB,操作者应带听力保护装置。
- d) 只有有能力的经过训练的员工可以使用平刨和刨床。
- e) 使用者的精力如果分散,不应使用平刨和刨床。
- f) 不应让工具的放射状刀具边沿突出被切物体大于 1.1 mm。
- g) 应注意刀片被安全正确地安装。
- h) 工具应清楚、长期地用以下信息标明:
  - 1) 厂商或供应商的名字或商标;
  - 2) 如果是手动操作应表明“man”;
  - 3) 最小的夹子长度和相配的边沿厚度。
- i) 应使用“推动棒”推动短工件进入机器。
- j) 对于平刨,应提供一个可调试保护装置,该装置在不使用工具的情况下任意锁紧,其高度应在出料桌上 0 mm~75 mm 之间任意调整(高度连续可调,不是分段的);对于接近(包括) 350 mm 的砧板,该保护装置的宽度应是 100 mm。对于超过 350 mm 的砧板,装置的宽度应是 120 mm;装置应尽可能地靠近桌子内侧零件的上部。桌子外侧不多于 3 mm。
- k) 对于刨床,应安装不阻碍排除废物的保护装置,防止接近障切刀的砧板。
- l) 平刨和刨床应有包括供电安全检测的维修计划。

**警告:**平刨和刨床是高危险机器,学生不应使用平刨和刨床。

## 8.8.5 带式砂轮机、盘式砂轮机

### 8.8.5.1 带式砂轮机

#### 8.8.5.1.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 工件可能阻塞机器;
- b) 手或衣服可能被卷入皮带中;
- c) 可能会吸入木屑;
- d) 粗心地开动机器有危险;
- e) 皮带可能破裂甩出;
- f) 手可能接触到砂轮表面。
- g) 砂轮机是高危险机器。

#### 8.8.5.1.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 机器需要的最基本的配置:

- 1) 使用熔断器的断电方式,该熔断器置于机上或附近;
  - 2) 操作方便的紧急停机钮或其他能在紧急情况下迅速停机的装置;
  - 3) 固定的保护装置(用工具才可以移动)。
- b) 皮带应比支撑盘和滑轮窄,保护使用者不受皮带边沿的伤害。应以正确的运转方向安装皮带。
  - c) 垂直带式砂轮机的机座应是坚固的金属结构。
  - d) 机座和带子之间的缝隙应能够清理木屑,但是应足够支撑木材。对于有角度的砂处理机,只可能向下倾斜机座,防止木材在机座和带子间阻塞。
  - e) 水平带式砂轮机应正确地安装保护栅栏,并靠近机器的砂轮表面。首先应用手旋转机器检查轨道。
  - f) 应实行有关吸入木屑危害健康的风险评估及控制和防止的措施。
  - g) 如果风险评估认为有危险,应戴护目镜。
  - h) 应戴工作帽,防止长发被机器缠绕。
  - i) 使用前应检查砂轮带,破裂的带子应适时更换。
  - j) 机器应有包括供电安全检测在内的维修计划。

## 8.8.5.2 盘式砂轮机

### 8.8.5.2.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 工作件可能阻塞机器;
- b) 手或衣服可能卷入砂轮中或被卡在砂轮和工作件之间;
- c) 木屑可能被吸入;
- d) 粗心地开动机器有危险;
- e) 砂轮在使用中可能裂开甩出。

### 8.8.5.2.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 机器需要的最基本的配置:
  - 1) 使用熔断闸的断电方式,该闸置于机上或附近;
  - 2) 位于方便位置的蘑菇头停机钮,或其他能在紧急情况下迅速停机的装置;
  - 3) 固定的保护装置(用工具才可以移动)或内置的围绕驱动轮的保护装置(应只暴露砂轮下  
面的 1/4)。
- b) 砂轮机的机座应是坚固的金属结构;
- c) 机座和皮带之间的缝隙应能够清理岩屑,但应足够支撑木材;
- d) 应确定机座的位置保证砂粒的流向会一直顺着砂轮的表面;
- e) 不应使用砂轮处理小块木头;
- f) 机器使用前应由教师或负责人检查;
- g) 实行有关吸入木屑危害健康的风险评估及控制和防止的措施;
- h) 如果风险评估认为有危险,应戴护目镜;
- i) 应戴工作帽,防止长发缠绕机器;
- j) 应有包括供电安全测试的维修计划。



## 8.8.6 锯床(带锯和圆盘锯)

### 8.8.6.1 带锯机

#### 8.8.6.1.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 工作件可能阻碍机器运转;
- b) 机器运转部分可能缠绕衣服;
- c) 粗心地开动机器有危险;
- d) 手和手指可能接触锯刃;
- e) 噪音可引起永久性的听力损害;
- f) 安装在工作台上的带锯可能会与台面分开。
- g) 带锯机是高风险木工机器。

#### 8.8.6.1.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 机器需要的最基本的配置:
  - 1) 使用熔断闸的断电方式,该闸置于机上或附近,由超负荷保护及无电压释放的启动器控制;
  - 2) 操作方便的蘑菇头停机钮,或其他能在紧急情况下迅速停机的装置。
- b) 如果机器无内部锁定装置,当不使用机器时应将机器锁住。
- c) 应检查机器确保安全,应保证机器牢固地安装在台子上。
- d) 机器的滑轮和边沿(除了通过桌子向下运动的部分)应有机器框架和固定保护装置完全围绕,或者选择内部锁定装置。应有可根据大小调节高度的保护装置以保护锯刃。
- e) 只有经过训练的学生才可以使用带锯机。
- f) 实行有关吸入木屑危害健康的风险评估及控制防止的措施。
- g) 带锯机应有正确的类型、锋利并防变形(钝的或变形的锯使用时可能会坏)。
- h) 带锯机应符合 GB 13960.6。
- i) 带锯机应有完整的锯齿,缺少锯齿可能引起木材回弹。
- j) 使用前应检查带锯的正确拉紧度和轨道,不用时放松带锯的拉力。
- k) 如果机器安装了急停装置应小心操作。
- l) 顶部和底部的引导器应调到一条线上,否则会引起边沿损坏。顶部引导器应调节到最低的位置,应保护其上面的边沿部分。
- m) 引导器和工作台应保持在良好状态。
- n) 手指远离锯,待停机后再做调整。
- o) 机器正在运转时撤回加工件应小心(如长时间的曲线切割后,锯边沿和加工件的摩擦可能把加工件推向引导器和滑轮)。
- p) 根据边沿的宽度和锯齿的大小,不应加工太小半径的曲线切割。
- q) 使用前应检查带锯的安装,确保带锯安全正确地固定在机器上。
- r) 应有包括供电安全测试的维修计划。
- s) 锯床应有停止速度小于 10 s 的急停装置。

## 8.8.6.2 圆盘锯

### 8.8.6.2.1 危险

教职工应明确以下危险：

- a) 加工件可能阻碍圆锯工作甚至使锯片弹出；
- b) 手或手指可能会接触到锯刃；
- c) 可能会吸入木屑；
- d) 噪音可能会引起永久性的听力损伤；
- e) 粗心地启动机器可能会有危险；
- f) 圆锯是“高危险性机械”，学生不应使用。

### 8.8.6.2.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 机器需要的最基本的配置：
  - 1) 使用熔断闸的断电方式，该闸置于机上或附近；
  - 2) 位于方便位置的蘑菇头停机钮，或其他能在紧急情况下迅速停机的装置；
  - 3) 固定的保护装置(用工具才可以移动)或内置的围绕驱动轮的装置，如果该装置没有安装到机器上，要在没有开机的情况下把开关调到“断”的位置。
- b) 锯周围应有足够的空间，以便木材能被安全处理。
- c) 工作区的地面应水平。
- d) 地面应保持没有松散的材料并应防滑。
- e) 低于机器桌子的叶片部分应有大型保护装置，或者有通过需要工具移动的固定保护装置。
- f) 松开的刀应该在桌子的表面下面修理并且固定，以便使刀和锯片之间的缝隙能在桌子水平面上进行最低限度的操作，缝隙不应超过 8 mm 或小于 3 mm。裂开的刀应比锯盘厚，比锯片薄。裂开的刀从桌面向上延伸不要超过圆锯顶端以下 25 mm，或者如果圆锯的锯刃的直径是 600 mm 或更大，那么最大可以延伸到 225 mm。
- g) 锯片暴露部分应有严格的保护装置，并且容易调整，但不应偏斜。如果裂开的刀很接近运转部分，那么保护装置应延伸到顶端，向下要延伸到保护锯的每一边，并且调整保证锯齿的根部始终被盖住，如果使用裂开的栅栏，应准确地调整延长至锯齿以外的顺着放入方向不超过 50 mm。
- h) 不应使用超出设计最高速度的转速。
- i) 不应加工超出设计最大工作直径的工作。使用的最大、最小锯片的直径应清楚标示在机器上。
- j) 只有经过培训的胜任的人员才可以操作圆锯。
- k) 应对吸入木材粉尘引起的健康危险进行风险评估，并制定防止或者控制那些危险的措施。
- l) 圆锯机可能产生高于 100 dB 的噪声，使用者应带听力保护装置。
- m) 如果风险评估认为保护眼睛是必要的，应戴护目镜。
- n) 长头发应束起，并戴工作帽以免缠绕。
- o) 一根推动棍(或者正确设计的滑轮)用于加工任何大于 300 mm 的切割工件，或者更长长度的切割。长木材加工应该有适当的支撑，支撑应在切割尺寸的恰当位置。如果助手协助切割一段从锯刃到工作桌外伸出距离为 1 200 mm 长度的加工件，应有一张合适的伸缩桌支撑。
- p) 锯片应保持锋利、不变形，安装正确固定。已经受加热影响的锯片应被换掉。锯片的锯齿应完整，不应有蹦缺，锯齿有损伤能引起木材在切割时弹出。钨化物的锯刃应做定期的检查，如果顶端和锯刃之间有小裂缝就应换掉或适当地修理。

q) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

### 8.8.6.3 动力线锯(线锯)

#### 8.8.6.3.1 危险

教师和学生应该知道以下的危险：

- a) 手或者手指可能会接触到动力线锯；
- b) 动力线锯可能从工作台分开；
- c) 可能吸入木屑；
- d) 粗心地启动机器可能带来危险。

#### 8.8.6.3.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 机器需要的最基本的配置：
  - 1) 使用熔断闸的断电方式，该闸置于机上或附近，由超负荷保护及无电压释放的启动器控制；
  - 2) 操作方便的蘑菇头停机钮，或其他能在紧急情况下迅速停机的装置；
  - 3) 固定的保护装置(用工具才可以移动)或内置的围绕驱动轮的装置，如果该装置没有安装到机器上，要在没有开机的情况下把开关调到“断”的位置。锯应该固定在工作台上。安装高度应适合于工作。
- b) 应开展吸入木屑对健康的危害的风险评估，并应采取防止或者控制这些危险的措施；
- c) 如果风险评估认为保护眼睛是必要的，应戴护目镜；
- d) 长发应束起，戴工作帽，以免被缠绕；
- e) 动力线(锯刃)应锋利且保持良好状态并应防变形；
- f) 扭曲或生锈的锯刃在工作时可能损坏；
- g) 应有包括供电安全测试的维修计划。

### 8.8.6.4 悬臂锯

#### 8.8.6.4.1 危险

教师应该知道以下的危险：

- a) 手或者手指可能接触到锯刃；
- b) 锯刃可能破损；
- c) 木屑可能被吸入；
- d) 粗心启动机器可能引起危险。
- e) 学生不应使用悬臂锯。

#### 8.8.6.4.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 机器需要的最基本的配置：
  - 1) 使用熔断闸的断电方式，该闸置于机上或附近，由一个包含过载保护和断路器的启动装置控制；
  - 2) 操作方便的蘑菇头停机钮，或其他能在紧急情况下迅速停机的装置；
  - 3) 固定的保护装置(用工具才可以移动)或内置的围绕驱动轮的装置。如果该装置没有安装

到机器上,应在没有开机的情况下把开关调到“断”的位置。

- b) 锯应固定到台子上,机器的高度应适合于操作;
- c) 在操作者容易控制的地方安装一个可以在发生紧急事件时停止机器的装置;
- d) 机器应装有固定保护装置围绕在没有切割的部分;
- e) 不应在关机情况下使用锯,自动关闭保护装置应靠近接触到这部分;
- f) 在桌面 12 mm 内应安装探测防护装置;
- g) 用弹簧线连接锯,以便运动停止时,锯可以返回安全的静止位置;
- h) 分开操作不适合悬臂锯(但是适合圆锯);
- i) 应实施吸入木屑对健康的危害风险评估,如需要应采取防止或控制危害的措施;
- j) 如果风险评估认为应该保护眼睛,应戴护目镜;
- k) 长头发应束起,戴工作帽以免被缠绕;
- l) 锯刃应锋利、无变形、扭曲或生锈的锯刃易在工作时坏掉;
- m) 应有包括供电安全测试的维修计划。

## 8.8.7 木工车床

### 8.8.7.1 危险

教师和学生应知道以下危险:

- a) 长发、宽松的衣服等可能缠绕在车床的运转部件;
- b) 手提式工具可能在支持物和运转部分之间卡住;
- c) 如果没有安装好,刀具和工件可能弹出;
- d) 木屑颗粒可能飞出;
- e) 粗心地开机可能带来危险;
- f) 机器周围的狭窄空间可能导致操作者被经过者无意推向运转的机器;
- g) 机器周围光滑的地面或者杂物能引起滑倒从而接触运转部分;
- h) 可能吸入木屑。

### 8.8.7.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 机器需要的最基本配置:
  - 1) 使用熔断闸的断电方式,该闸置于机上或附近;
  - 2) 操作方便的蘑菇头停机钮,或其他能在紧急情况下迅速停机的装置;
  - 3) 固定的保护装置(用工具才可以移动)或内置的围绕驱动轮的装置。
- b) 木工车床应符合 GB 12557。
- c) 机器周围应有足够的空间。
- d) 地面应防滑,不应乱放物品,木屑应及时清理。
- e) 只应由一个人操作机器。
- f) 当操作机器时,应戴护目镜,穿结实的防护鞋。
- g) 应束起长发,戴工作帽,穿工作服,以防止长发和宽松的衣服接触运转部分。
- h) 应摘去首饰,不应戴手套。
- i) 应仔细检查木材有无缺陷后方可开始加工操作,粗略地判断材料是圆形或者多边形。段状的材料不应该被加工。如果使用有接缝的材料(如在制作造型时)应在严密的监督下加工。
- j) 应保证加工物被安全、稳定地装卡在面板或中心上,应防止过度的振荡。

- k) 在启动机器以前,应检查旋转部位是否清洁。
- l) 只有一种主轴变速时,在改变速度以前,主轴上的各种物件要远离机器。
- m) 安全的转速很重要,应根据以下因素调整:
  - 1) 材料;
  - 2) 材料的直径;
  - 3) 被加工物的表面的状态。
- n) 工具支架应该被固定在正确的高度并且接近待处理物。要用安全和正确的角度使用木加工工具。工具应该保持锋利并安全的安装在手柄内。
- o) 不应使用临时准备的工具(如锉刀)。在测量、调整工具支架前不应开机。
- p) 应进行吸入木屑对健康的危害的风险评估,并采取防止或者控制危险的措施。
- q) 应有包括供电安全检查测试在内的维修计划。

### 8.8.8 切边修整器

#### 8.8.8.1 危险

教师和学生应该知道以下的危险:

- a) 接触刀刃会引起严重的伤害;
- b) 粗心的启动机器可能会有危险;
- c) 机器未牢固地固定在工作台上会带来危险。

#### 8.8.8.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 应安全、牢固地安装机器;
- b) 在斜边修整器不使用的時候,应把刀刃固定,不应让机器保持在开机状态,如果可能,拿掉操纵杆;
- c) 斜边修整器会引起不能有效控制的严重的伤害。只有胜任的人才可以使用斜边修整器;
- d) 刀刃应该保持锋利;
- e) 机械装置和机器应保持平滑清洁,不应沾有金属屑或塑料屑等;
- f) 切边修整器应符合 GB 3883.17。

## 8.9 金属加工设备

### 8.9.1 总则

8.9.1.1 学校和相关机构应有包括供电安全检测在内的维修计划。

8.9.1.2 任何在机器领域从事监督、教学、工作的人都应接受充分的培训。

8.9.1.3 学校和相关机构应选择适合学生使用的机器,选择时应根据学生的成熟情况和能力、教师指导监督的能力及课程标准的要求,并做到:

- a) 学生应在指导下使用一套安全的操作方法或操作规程,由经过专业培训的人员指导监督;
- b) 在开始操作前应就成熟情况和能力层次对学生进行评估,并应持续进行监督;
- c) 应遵照厂商的建议,材料的型号和种类不应超出机床的加工能力(应注意在学校和相关机构里,金属加工机器也常用来加工除了金属以外的其他材料)。

8.9.1.4 金属切削机床的安全防护应符合 GB 15760。

## 8.9.2 数控机床

### 8.9.2.1 危险

教师和学生应该知道以下的危险：

- a) 机器运转时可能缠绕长发和宽松的衣服；
- b) 加工件、卡盘钥匙、损坏的刀具可能会被弹出；
- c) 机床有触电危险；
- d) 关机时手指在零件之间运动会使手指卡住；
- e) 锋利的刀刃、切割物、金属屑可能引起割伤；
- f) 接触切削冷却液、润滑剂、油等对皮肤有害；
- g) 粗心的开机可能带来危险；
- h) 机器周围的狭窄空间可能导致操作者被经过者无意推向运转的机器；
- i) 光滑的地面或者散乱堆放的物品可能绊倒人从而接触到机器；
- j) 手动操作重型仪器设备(如卡盘或平台等)可能有危险。

### 8.9.2.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 机器应具有以下必要配备：
  - 1) 断电闸置于机上或附近,由一个超负荷保护及无电压释放的启动器控制；
  - 2) 操作方便的蘑菇头紧急停机钮,或其他能在紧急情况下迅速停机的装置；
  - 3) 固定的保护装置(用工具才可以移动)或内置的围绕驱动轮、皮带和齿轮的装置；
  - 4) 机器应安装固定保护装置,保护心轴。
- b) 机器周围应有足够的空间,防止操作者被经过者无意推向运转的机器；
- c) 地面不应太滑或者散乱堆放物品,防止人被绊倒接触机器；
- d) 有保护眼睛的措施；
- e) 穿结实的绝缘保护鞋；
- f) 应防止长发和宽松的衣服接触运转部分,首饰应该被除去,不应戴手套；
- g) 手工操作的工作或需要取放重物如老虎钳、平台、指针装置的工作可能超出了某些人的体力承受范围,这时需要开展评估并实行措施减小重物带来的危险(如使用装卸机、装卸人员、正确的装卸技术)；
- h) 调整任何内部零件时应先断电；
- i) 发条栓和弹簧在使用完或开机前应立即移开；
- j) 应确保加工物被安全、稳定地装卡在面板或中心上,以防止过度的振荡；
- k) 开机前应亲自检查旋转部位的清洁,还应仔细检查切割工具；
- l) 托盘柄不应凸出在主轴箱外,如果不可避免,凸出的部分应加以保护以免缠绕；
- m) 机器运转时不应调试冷却剂喷口；
- n) 当测量或放置切割工具的时候,机器应停止运转,同时使之与机器的接触减到最小；
- o) 如果可能不应使用锉刀和研磨胶带；
- p) 加工中心应符合 GB 18568。

### 8.9.3 铣床(卧式和立式)

#### 8.9.3.1 危险

教师和学生应该知道以下的危险:

- a) 与旋转的刀片接触会有危险;
- b) 长发和宽松的衣服可能会在机器运转时缠绕进去;
- c) 坏的刀片、切屑、被加工物可能会被弹出;
- d) 关机时手指在零件之间运动会使手指卡住;
- e) 在机器和桌子之间的运动可能会让身体被挤压;
- f) 重物如老虎钳、平台、指针装置可能从桌子上掉落;
- g) 铣床有触电危险;
- h) 锋利的刀刃、切割物、金属屑可能引起割伤;
- i) 接触金属流体、润滑剂会刺激皮肤;
- j) 粗心的开机可能带来危险;
- k) 机器周围狭窄的空间可能使操作者被经过者推向机器;
- l) 光滑的地面或者散乱堆放的物品可能绊倒人从而触碰到机器;
- m) 重型仪器如老虎钳指针装置等手动操作可能有危险。

#### 8.9.3.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 机器的必要配备:
  - 1) 使用熔断闸的断电方式,该闸置于机上或附近;
  - 2) 操作方便的蘑菇头紧急停机钮,或其他能在紧急情况下迅速停机的装置;
  - 3) 固定的保护装置(用工具才可以移动)或内置的围绕驱动轮、皮带和齿轮的装置。
- b) 应防止可能发生在运转的滑轮和大齿轮上的危险。
- c) 在加工过程中应防止缠绕。
- d) 在安装铣床的时候应注意桌子和机器的边缘以及和任何部件间的距离不应小于 500 mm。
- e) 应有一个手柄或手动轮,这样当驱动器忙的时候仍可以让机器停止旋转。
- f) 机器周围应有足够的空间,防止操作者被经过者无意推向运转的机器。
- g) 地面不应太滑或散乱堆放物品,防止人被绊倒接触机器。
- h) 应戴护目镜。
- i) 应穿结实的绝缘保护鞋。
- j) 应防止长发和宽松的衣服接触运转部分。
- k) 不应佩戴首饰及手套。
- l) 手工操作工作和一些需要取放重物如老虎钳、平台、指针装置的工作可能超出了某些人的体力承受范围,这时需要开展评估并实行措施减小重物带来的危险(如使用装卸机、装卸人员、正确的装卸技术)。
- m) 调整任何内部零件时应断电。当放置待加工物、清理碎屑、调整冷却剂喷嘴,或测量时应保证刀片停止运转。
- n) 应用合适的工具来避免手指和刀刃的接触。
- o) 如果使用金属流体,应该根据供应者的指示混合调整,与皮肤的接触应该被控制到最少,应在

使用后彻底地洗手。

- p) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

#### 8.9.4 钻床

##### 8.9.4.1 危险

教师和学生应该明确以下危险：

- a) 长发、宽松的衣服可能被卷入钻床的转动部分；
- b) 卡盘的钥匙、破损的钻头、金属切屑、工件等会被猛烈射出；
- c) 握材料的手意外扭转会使手受伤；
- d) 钻台会滑落或重物可能从加工台上脱落；
- e) 钻床有触电危险；
- f) 在部件间活动会被卡住；
- g) 钻床上的钻头刃、工件及金属屑会造成刮伤；
- h) 与金属流体及润滑油接触会刺激皮肤；
- i) 粗心开机会造成危险；
- j) 机器周围空间不足会造成操作者被路过者意外推向机器；
- k) 机器周围散乱物体或光滑地面会造成滑倒而接触机器。

##### 8.9.4.2 风险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 机器必须有如下配置：
    - 1) 使用熔断闸的断电方式，该闸置于机上或附近；
    - 2) 脚控紧急停止装置，以便没有其他控制员协助加工的情况下机器也能迅速停止；
    - 3) 固定的保护装置(用工具才可移动)，或内置的围绕驱动轮和皮带的保护装置(这些装置应防止运转过程中滑轮卡住)。
  - b) 机器周围应有足够空间，防止操作者被经过者无意推向运转的机器。
  - c) 地面不应过滑，应没有散乱物品。
  - d) 操作机器时提供眼睛保护。
  - e) 穿结实的绝缘保护鞋。
  - f) 长头发和宽松的衣服应加以保护以免卷入运转部分。
  - g) 悬挂首饰应摘掉。操作机器时不可戴手套，扎绷带。
  - h) 更换或移动钻床面板装置等有关的手工劳动可能是某些人力所不及的，应采取措施减小搬运中的危险(例如使用搬运工、装卸队、改进搬运技术)。
  - i) 更换驱动带之前断电，夹头(最好是弹簧的)钥匙，用后开机之前立即拿开。
- 注1：由于很多钻床事故发生在加工材料已装好，钻头位于最高位置时，此钻床宜有一个合适的保护装置，保护装置处于钻头底部，且通过调节台面可使钻头脱离保护装置进入加工材料中。
- 注2：当使用小直径钻头时，台钳或手钳不必要。这种情况下可用手握材料，但要有危险防范措施。
- j) 如果没有齿条和齿轮升降装置用来调试面板，面板下的安全停机装置应使用。如果顶部合适，确保整个停机装置的安全性。应以合适的方法移动切屑，避免手的接触。
  - k) 如果使用金属流体，应根据供应商的说明混合调配，尽量减少皮肤接触，用后仔细洗手。
  - l) 冷却剂喷口在操作中不应调试。



m) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

## 8.9.5 磨床

### 8.9.5.1 台式磨床

#### 8.9.5.1.1 危险

教师及学生应明确如下危险：

- a) 运转过速、损坏或安装不当的砂轮转动时可断裂并被猛烈射出；
- b) 接触砂轮会被磨伤；
- c) 长发、宽松的衣服等会卷入机器；
- d) 工件会被射出；
- e) 手或手指在轮与支座间会被压扁；
- f) 热材料会引起燃烧；
- g) 磨床带有触电危险；
- h) 锋利的边沿会引起刮伤；
- i) 粗心的开机会造成危险；
- j) 灰尘会被吸入；
- k) 机器周围没有足够空间可能导致操作者意外触动机器开关；
- l) 机器周围散放物体或光滑地面会造成滑倒而接触运转部分。

#### 8.9.5.1.2 风险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 机器的必要配置：
  - 1) 使用熔断闸的断电方式，该闸置于机上或附近；
  - 2) 操作方便的蘑菇头停机扭，或其他能在紧急情况下迅速停机的装置；
  - 3) 有围绕轮子和主轴安全保护器，保护器应能罩住运转过程中轮子破裂形成的碎片（应在顶端留空隙以便取放材料）。
- b) 机器周围应有足够空间，防止操作者被经过者无意推向运转的机器；
- c) 地面不应过滑，应没有散乱物品；
- d) 实行有关吸入灰尘的风险评估；

注：一般的房间通过通风足以让灰尘远离磨床，但根据材料和应用范围，也许需要其他措施（如局部排气通风或呼吸保护设备）。

- e) 操作机器时应戴护目镜；
- f) 长发和宽松衣服应扎紧以免卷入运转部分；
- g) 悬挂首饰应摘掉，操作时不应戴手套；
- h) 磨床应与加工材料相适应；
- i) 依照厂家说明由专业人员正确安装；
- j) 砂轮转速不应超过机器标示的最高速度；
- k) 应将主轴转速标示在机器上；
- l) 支座应与轮子尽量接近以免手指和工件被压，支座和轮子之间的空隙不得超过 3 mm；
- m) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

## 8.9.5.2 平面磨床

### 8.9.5.2.1 危险

教师和学生应明确如下危险：

- a) 运转过快、损坏或安装不当的砂轮，转动时可能裂开并被猛烈射出；
- b) 接触砂轮会被磨伤；
- c) 长发、宽松衣服等会卷入主轴砂轮；
- d) 工件会被射出；
- e) 手指和工件在砂轮与支座间会被挤压；
- f) 热材料会引起燃烧；
- g) 磨床有触电危险；
- h) 锋利的边沿会引起划伤；
- i) 粗心的开机会造成危险；
- j) 会吸入灰尘；
- k) 机器周围没有足够空间会造成操作者被路过者推向机器；
- l) 机器周围散放物体或光滑地面会造成滑倒而接触运转部分；
- m) 通电情况下手指在零件间运动会被搅；
- n) 在面板与固定结构间活动会导致挤压出血；
- o) 没有扣紧的工件会猛烈地从面板一端被射出；
- p) 接触金属加工润滑液会灼伤皮肤。

### 8.9.5.2.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 平面磨床要求面板在运行时应至少与其他固定物体相距 500 mm，面板的一端应装有一个大的保护装置或对着一面墙，因为未夹紧工件可能从那里被射出。
- b) 驱动装置应配有工具才能移动的固定的保护或内置保护器以防运转中的接触。
- c) 操作机器时戴护目镜，穿结实的绝缘鞋，在调试任何内部装置前断电。如果必要应将砂轮先平衡以减小振动。
- d) 开机前应检查工件被夹紧（使用磁力面板时应特别注意）。
- e) 放材料及测量之前应停机。
- f) 运转时手应远离面板以免压伤手指。
- g) 如果使用冷却液或润滑剂，应根据供应商的说明混合调配。尽量减少皮肤接触，用后应仔细洗手。
- h) 卧轴矩台平面磨床应符合 GB 21385。

## 8.9.5.3 抛光机

### 8.9.5.3.1 危险

教师和学生应明确如下危险：

- a) 长发和宽松衣物等可能卷入主轴或刷子；
- b) 工件与刷子相连的电线及抛光过程中的微粒可能被射出；
- c) 热材料会引起燃烧；
- d) 抛光机带有触电危险；

- e) 锋利的边沿会引起刮伤；
- f) 粗心的开机会造成危险；
- g) 会吸入灰尘；
- h) 机器周围没有足够空间，会造成操作者被路过者推向机器；
- i) 机器周围散放物体或光滑地面会造成滑倒而接触运转部分。

#### 8.9.5.3.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 机器必须有如下配置：
    - 1) 使用熔断闸的断电方式，该闸置于机上或附近；
    - 2) 操作方便的蘑菇头停机扭，或其他能在紧急情况下迅速停机的装置；
    - 3) 固定的保护装置(用工具才可移动)，或内置的围绕驱动器的保护装置；
    - 4) 围绕刷子的保护装置(只能在顶端留空隙以便取放工件，这个保护器应能防止与主轴两端及连线轴的缠绕)。
  - b) 操作机器时戴护目镜；
  - c) 长发和宽松衣服扎紧以免卷入运转部分；
  - d) 悬挂首饰应摘掉，操作时不应戴手套；
  - e) 机器周围应有足够空间，防止操作者被经过者无意推向运转的机器；
  - f) 地面不应过滑，应没有散乱物品；
  - g) 实行有关吸入灰尘的风险评估；
- 注：一般的房间通过通风足以让灰尘远离抛光机，但根据材料和应用范围，也许需要其他措施(如局部排气通风或呼吸保护设备)。
- h) 电刷应与工件适应且夹紧以免运转中变松；
  - i) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

#### 8.9.5.4 带式抛光机

##### 8.9.5.4.1 危险

教师和学生应明确如下危险：

- a) 长发和宽松衣物等可能卷入皮带或驱动轮；
- b) 手指或工件会卡入驱动轮或运转中的皮带；
- c) 接触皮带边会被刮伤；
- d) 热材料会引起燃烧；
- e) 带式抛光机有触电危险；
- f) 锋利的边沿会引起刮伤；
- g) 粗心的开机会造成危险；
- h) 会吸入灰尘；
- i) 机器周围没有足够空间会造成操作者被路过者推向机器；
- j) 机器周围散放物体或光滑地面会造成滑倒而接触运转部分。

##### 8.9.5.4.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 机器必须有如下配置：
  - 1) 使用熔断闸的断电方式，该闸置于机上或附近；

- 2) 操作方便的蘑菇头停机扭或其他能在紧急情况下迅速停机的装置;
  - 3) 固定的保护装置(用工具才可移动),或内置的围绕驱动器的保护装置。
  - b) 对皮带及皮带轮造成的夹卡的监控(这个装置应尽量靠近皮带表面以防止夹卡);
  - c) 操作机器时应戴护目镜;
  - d) 长发和宽松衣服应扎紧以免卷入运转部分;
  - e) 应摘掉悬挂首饰,操作时不应戴手套;
  - f) 机器周围应有足够空间,防止操作者被经过者无意推向运转的机器;
  - g) 地面不应过滑,应没有散乱物品;
  - h) 实行有关吸入灰尘的风险评估;
- 注:一般的房间通过通风足以让灰尘远离抛光机,但根据材料和应用范围,也许需要其他措施(如局部排气通风或呼吸保护设备)。
- i) 安装任何内部装置前应断电;
  - j) 用之前应检测皮带,不应使用破旧磨损的皮带,皮带应比皮带轮窄(以保护皮带边缘并减小刮伤危险),皮带应与工件相适应,应调试皮带使其按正确方向运转,并且不会在运转过程中断裂或变松;
  - k) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

## 8.9.6 电锯(锯床)

### 8.9.6.1 危险

教师和学生应明确如下危险:

- a) 长发和宽松衣物等可能卷入运转部分;
- b) 通电后接触零件间部位会被卡住;
- c) 触摸锯柄前部会被卡住或刮伤;
- d) 卸下的锯条会绊倒人;
- e) 电锯带有触电危险;
- f) 电锯锋利的边沿、工件及碎屑会造成刮伤;
- g) 接触切削液、润滑油会灼伤皮肤;
- h) 粗心的开机会造成危险;
- i) 机器周围没有足够空间会造成操作者被路过者推向机器;
- j) 机器周围散放物体或光滑地面会造成滑倒而触到运转部分;
- k) 手工装卸锯条会有危险。

### 8.9.6.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 机器必须有如下配置:
  - 1) 使用熔断闸的断电方式,该闸置于机上或附近;
  - 2) 操作方便的蘑菇头停机扭或其他能在紧急情况下迅速停机的装置;
  - 3) 固定的保护装置(用工具才可移动),或内置的围绕驱动轮、皮带和齿轮的保护装置(该装置应防止运转过程中驱动轮和齿轮卡住)
- b) 机器周围应有足够空间以免操作者被经过者无意推向机器;
- c) 地面不应过滑,应没有散乱物品;

- d) 锯条在运行端点时至少应与其他固定物体相距 500 mm；
- e) 操作机器时应戴护目镜；
- f) 应穿结实的绝缘鞋；
- g) 长发和宽松衣服应扎紧以免卷入运转部分，悬挂首饰应摘除；
- h) 应合理安放工件和锯条以免绊倒行人；
- i) 换锯条等手工劳动应正确估算且应采取措施减少危险(如用装卸队，改进装卸技术，保护经过者)；
- j) 工件应装正夹紧(如果需要夹持两边)，长且重的横加工件应支好以免当台钳松开时被锯部分脱落；
- k) 使用时手应远离锯柄和驱动柄；
- l) 安装任何内部装置前应断电；
- m) 冷却剂喷头开机不应进行调试，小心冷却剂撒出；
- n) 如果使用冷却剂，应根据供应商的说明混合调配，应尽量减少皮肤接触，用后仔细洗手；
- o) 应有自动关机开关，此开关应随时可用且定期检查保证其状态良好；
- p) 水压冲槽应保持状态良好；
- q) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

### 8.9.7 切板机和剪刀(剪床或冲床)

#### 8.9.7.1 危险

教师和学生应明确如下危险：

- a) 在剪切面和其他部分间活动可能被卡住或受伤；
- b) 工件的利边会造成刮伤；
- c) 切板机周围空间不足会造成操作者被路过者无意间推向机器；
- d) 切板机周围散放物体或光滑地面会造成滑倒而接触运转部分；
- e) 人工处理工件和操作者可能触动脚踏板造成危险。

#### 8.9.7.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 具有使用熔断闸的断电方式，该闸置于机上或附近；
- b) 具有操作方便的蘑菇头停机扭或其他能在紧急情况下迅速停机的装置；
- c) 固定的保护装置(用工具才可移动)，或内置的围绕驱动轮、皮带和齿轮的保护装置(该装置应防止接触旋转的轮和齿轮)；
- d) 应有能够从各个方向防止接触剪切点的保护器并配有工作台；
- e) 机器周围应有足够空间，防止操作者被经过者无意推向运转的机器；
- f) 地面不应过滑，应没有散乱物品；
- g) 机器不用时应上锁或卸下操纵杆以确保安全；
- h) 任何时候只能一人操作机器，装卸工件时应带工作手套；
- i) 只能剪切机器允许的材料，防止损坏机器；
- j) 剪切片状材料(板材)应适当支撑；
- k) 移动材料等手工劳动应正确估算，且应采取措施减少危险(如用装卸队，改进装卸技术，保护经过者等)；
- l) 剪刀刃应保持完好，不扭曲且恰当安装。剪板机和剪刀应有维修计划。

## 8.9.8 石头加工机

### 8.9.8.1 危险

教师和学生应明确如下危险：

- a) 磨合和抛光石头会产生损害呼吸系统的粉尘；
- b) 石头可能从机器射出；
- c) 工作区域可能湿且滑，机器可能漏油。

### 8.9.8.2 危险控制措施

#### 8.9.8.2.1 研磨装置

应采取以下危险控制措施：

- a) 研磨机的砂轮应在水中工作以确保粉尘微粒被安全冲走；
- b) 小心处理研磨产生的泥浆，因为泥浆会阻塞排水系统；
- c) 废物应恰当处理、沉淀，废水排走，固体清理掉；
- d) 不使用时应将水从水槽排出；
- e) 应做风险评估并穿适当的防护衣；
- f) 应戴护目镜；
- g) 应用镊子夹石头，不能用手拿。

#### 8.9.8.2.2 切割装置

应采取以下危险控制措施：

- a) 仔细确保该部分金刚石锯刃结实可靠；
- b) 做风险评估并穿适当的防护衣；
- c) 戴护目镜；
- d) 用切割油或切割水冷却锯刃；
- e) 确保粉尘被安全清除；
- f) 立即清理溅在台面或地板上的切割油。

## 8.10 汽修车间、器械和设备

### 8.10.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 开动的机车会碰人；
- b) 机动车或掉下的部件，起重过程中的设备或起重机会卡住或碰撞；
- c) 移动部分会卡住或缠绕；
- d) 粗心移动机动车，开发动机或拆装零件会造成危险；
- e) 汽油蒸气会失火或爆炸；
- f) 可能吸入废气；
- g) 检测沟可能会积存易燃蒸气或废气；
- h) 检测沟可能让人跌倒；
- i) 高压点火设备会造成触电；
- j) 电池释放爆炸性氢氧气体；

- k) 由损坏电池接头处电路造成的弯曲会让电池爆炸；
- l) 电池接头或其他接头短路可能造成燃烧或点燃易燃气体；
- m) 油或冷却剂的溅撒或不稳定工作的区域会让人滑倒；
- n) 来自制动器和离合器隔板的灰尘(可能含有石棉)会被吸入；
- o) 热气处理系统的表面及制动器的圆盘或鼓轮会引起燃烧；
- p) 热冷却系统,发动机油和自动传送和驱动系统流体可造成烫伤,引起燃烧；
- q) 发动机或传送装置润滑油和水压流体会灼伤皮肤；
- r) 过热或燃烧人造橡胶密封圈、O形环产生的氟、氢、酸等气体会引起燃烧；
- s) 无意碰到气囊会造成危险；
- t) 来自高压引擎或汽油注射系统的燃料可能溅入眼睛和皮肤引起灼伤；
- u) 手工处理(或搬动)重的部件、材料和工具会造成危险。

## 8.10.2 危险控制措施

### 8.10.2.1 危险控制措施总要求

应采取以下危险控制措施：

- a) 开动汽车的钥匙应由一个称职的人保管；
- b) 在开动汽车前应确定司机称职且有能力；
- c) 将汽车停放在指定区域应小心谨慎；
- d) 工作区域应保持整洁以减小滑倒的危险；
- e) 设备用过后应妥善保管；
- f) 应合理安排工作系统,减少类似油和流体溅在地板上,溅出的应用吸收性微粒或锯末清理；
- g) 发动机不应在室内运行除非机动车尾气对环境是无污染,或可通过抽气管排除；
- h) 长发和宽松的衣服应扎紧以免卷入运转部分,悬挂首饰应摘掉,应穿紧身外套；
- i) 在升起的汽车下工作应戴安全帽,安全帽应符合 GB 2811；
- j) 应尽量少接触发动机或传动装置的润滑油和水压流体并戴合适的防护手套(例如一次性的乙烯树脂或天然橡胶手套),工作后应用清洁剂洗手,应提供指甲刷和保护霜；
- k) 在发动机安装调整或故障检查时应小心开启,以免手指、衣服、头发、抹布被滑轮和皮带打住或缠住；
- l) 移动重的设备和部件等手工劳动可能是某些人力所不及的,应做风险评估且采取措施减小危险(如用助手、集体装卸或改进技术)；
- m) 高压点火的电压极其危险,特别是对于有心脏病或带心脏起搏器的人,当发动机运转时不应在点火装置或周围工作；
- n) 使用燃料注射器及管道工作时应小心,确保人不被燃料溅到；
- o) 应小心燃烧或过热的人造橡胶部件,如密封圈、O形环、燃料管(它们呈碳状且粘,含有氟、氢、酸,有很大的腐蚀性,极难从皮肤上清除),如果有任何可疑的碳状橡胶部件被认为是人造的,应戴防护手套,如果弄到皮肤上,应当立即清洗且就医治疗；
- p) 散热器或油箱盖在发动机热时不应打开,应小心不接触热的发动机油、尾气及破碎的圆盘或鼓轮；
- q) 当靠近或移动方向盘及车牌时应严格执行厂家说明。

### 8.10.2.2 电池及充电器

应采取以下危险控制措施：

- a) 电池充电区应通风良好,以防止积存氢氧混合气体;
- b) 应按如下方法避免电池正负极的变形:
  - 1) 跨接电缆应按厂家要求的顺序连接,最后一连接点(电路闭合极容易发生变形的地方)应在接地线的车体上且离电池至少 500 mm;
  - 2) 充电器在与极点连接前应关闭;
  - 3) 电池地极应按厂家说明连接,以免工具在连接点处变形;
  - 4) 戒指及手链在工作前应摘掉。

#### 8.10.2.3 演示发动机及辅助设备

应采取以下危险控制措施:

- a) 静态演示应防止车倒且将任何可能夹手或手指的部分保护或锁起来,以防意外;
- b) 锁设备及发动机点火的钥匙应由一个负责的人保管。

#### 8.10.2.4 油箱

应采取以下危险控制措施:

- a) 只有专业人士才能修理油箱,不应在油箱上或附近进行高温工作;
- b) 汽油的虹吸应用虹吸泵(而不能用嘴吸),汽油应排入合适的容器,在拆卸例如燃料测量输出系统的部件前应确保油箱排空;
- c) 点火源头应与能出现汽油蒸气的区域隔离,如果手提灯的灯泡破裂就会点燃汽油蒸气,如果需要照明,应用防爆照明电器;
- d) 建筑物内不应存放超过 5 L 的汽油,汽油应存放在检测过的容器中,置于锁着的仓库中。

#### 8.10.2.5 机动车的升起

应采取以下危险控制措施:

- a) 按起重机厂家的说明和建议执行操作;
- b) 机动车重量的分布和拆装部件时力的分布应做多次估算;
- c) 起重机上标有安全承重,承重不应超过安全标准;
- d) 只有有能力的人员才能操作起重机;
- e) 为防止摔伤,人不能站在起重机平台上,升起的平台不能用做工作台;
- f) 升降开关应是弹簧的以便开关松开运动停止,开关应放在操作者能清楚看到起重机各个角度的位置;
- g) 有四柱的起重机,应有垫木防止机动车滑落;
- h) 应具有由专业人员负责的维修计划。

#### 8.10.2.6 起重器和轮轴架

应采取以下危险控制措施:

- a) 轮轴架应由专人定期检查;
- b) 所有的起重器和轮轴架都应标有最大承重且不应被超过;
- c) 货车、瓶子及螺旋式起重器只能用来升起机动车,在机动车下面工作之前应有轮轴架和其他的支撑;
- d) 起重器和轮轴架只能在平的无损坏的地面上使用,应用垫木防止起重过程中机动车的移动,小心防止起重器和轮轴架滑动;
- e) 起重器和轮轴架应保持良好的状态且用前应检查。



## 8.11 塑料成型加工和设备

### 8.11.1 注塑机(注射成型)

#### 8.11.1.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 注塑机射出的热的或熔化的塑料可能引起燃烧；
- b) 可能吸入有害气体；
- c) 该机不稳定会造成危险；
- d) 用吸水材料吸收水分(尼龙)防止放电爆炸。

#### 8.11.1.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 具有使用熔断闸的断电方式,该闸置于机上或附近。
- b) 在喷口区周围应有保护装置,以便在各个方向防止热材料的喷射。
- c) 打开的模具在注射塑料前应夹紧,并应有保护装置。
- d) 某些塑料材料(特别是尼龙)吸收潮气。这些材料应储存在不透气的筒里,并在使用前根据厂家说明烘干。

**警告:**塑料材料吸入过多的潮气,会使从成型机中喷射出来的蒸气增多。

- e) 根据风险评估,应配备适当的个人防护装置(如防热手套或长手套),应注意保护眼睛。
- f) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

### 8.11.2 成型切边机

#### 8.11.2.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 切割刃或铁盘及驱动装置可能伤人；
- b) 不牢固的设备可能造成伤害；
- c) 切边后的材料可能造成伤害。

#### 8.11.2.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 应有使用熔断闸的断电方式,该闸置于机上或附近；
- b) 驱动器应有只具用工具才能移动的固定保护装置；
- c) 在可能情况下应提供连锁保护及切割保护；
- d) 如果有夹卡的危险,应有可调整的隔板或导引；
- e) 手持或移动工件时应保持手远离刀刃；
- f) 根据风险评估,应具备适当的个人防护装置(如防热手套或长手套),并注意保护眼睛；
- g) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

### 8.11.3 真空成型机

#### 8.11.3.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 可能吸入气体；
- b) 过热的塑料可引起燃烧失火；
- c) 压力箱可能落下伤人。

#### 8.11.3.2 风险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 应具有使用熔断闸的断电方式，该闸置于机上或附近。
- b) 便携式抽真空机应由电源插座控制，且应有剩余电流保护装置。设备不用时应拔下插头。
- c) 加热系统应有隔离保护，以免触碰到高温表面，移动加热系统应由机械完成。应能控制加热器输出量，如果使用陶瓷加热器，应有附加金属板装置的机械连锁系统以防模具落入加热器。
- d) 如使用 ABS 材料，当达到成型温度时会产生一些烟，应配备局部通风设备。

注：多数普通材料抽真空时不会产生过多烟，一般的室内通风就可以。

- e) 加热材料时应有人监控机器，如果加热的材料冒烟，应关机，必要时撤离，应使房间通风，为防止加热过度应配备报警的定时器。
- f) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

#### 8.11.4 热金属丝切割机

##### 8.11.4.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 可能吸入气体；
- b) 与热导线接触可灼伤皮肤。

##### 8.11.4.2 风险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 只能用于切割发泡聚苯乙烯材料。
- b) 便携式热金属丝切割机应由电源插座控制，且应具有剩余电流保护装置。设备不用时应拔下插头。
- c) 电线供电不应超过 25 V，且应由独立的超低压电源供应。电压应调至正常切割速度且不产生烟气的水平。如果可能，应有脚闸控制剪切线的供电。
- d) 发泡聚苯乙烯被热金属丝切割时会产生危险气体，应做有害气体危险评估，必要时保持通风。
- e) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

#### 8.11.5 片式和曲线式加热器

##### 8.11.5.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 可能吸入气体；
- b) 热塑料及表面可能引起燃烧；
- c) 片式加热器有触电危险。

##### 8.11.5.2 风险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 该机使用熔断闸的断电方式，该闸置于机上或附近。

- b) 片式和曲线式加热器应有一个电源插座控制,且具有剩余电流保护装置。设备不用时应拔下插头。
- c) 带有耐高温高压电线的曲线加热器应是超低压型的,且有防止电源电压在二次供电出现故障的变压器。
- d) 应具有简单的热输出控制,且应有控制热源与材料之间距离的可调试装置。应提供有关火灾危险的警示。

### 8.11.6 烘箱

#### 8.11.6.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 可能吸入气体;
- b) 热塑料及表面可能引起燃烧。

#### 8.11.6.1 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 该机使用熔断闸的断电方式,该闸置于机上或附近;
- b) 只有温控电炉才能用来加热塑料,温控计应包含一个最高温设置在 150 °C ~ 300 °C 的控制器,温控计应可以防止过热;
- c) 如果可能应使用扇形电路炉子,不应超过外罩温度;
- d) 炉室内应保持干净;
- e) 应进行风险评估,应有个人保护装置,应戴防热长手套;
- f) 应有包括供电安全检测在内的维修计划。

### 8.12 金属热加工车间和设备

#### 8.12.1 锻造加工

##### 8.12.1.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 搬热材料时应小心(特别是看起来不烫的金属);
- b) 瓷砖不应加热,因为容易炸裂;
- c) 热源挪开以后瓷片在一段时间内仍然很烫;
- d) 冷却热材料,特别是管状部件,会造成烫伤;
- e) 燃料燃烧可能产生危险气体。

##### 8.12.1.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 防火砖及其他防火材料应用于焊接底座,铁砧应固定在一个在合适高度的牢固基座上,铁砧及冷却箱应尽量与锻铁炉靠近;
- b) 应通风排烟;
- c) 应有个人防护设备,包括:结实的防火围裙、手套、面罩及防火鞋;
- d) 热金属冷却的地方应有警示牌;
- e) 应用特殊形状的钳子拿热金属,工具应合适且规格正确,使用后应冷却且安全保存;

- f) 地面应没有任何松散材料及工具。

## 8.12.2 焊接及焊接设备

### 8.12.2.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 压缩氧气瓶如果损坏会失火或爆炸；
- b) 氧气泄露会使火燃烧更快更剧烈；
- c) 乙炔乙烷如果失火会爆炸；
- d) 乙炔泄漏会在建筑物内形成爆炸性气体；
- e) 焊接设备有触电危险；
- f) 热金属会失火；
- g) 火星会灼伤皮肤、眼睛及衣物；
- h) 切开或清理焊接点会弄伤眼睛；
- i) 焊接有失火危险；
- j) 在盛放易燃液体的容器内易形成爆炸性气体；
- k) 可能产生危险烟气。

### 8.12.2.2 一般性危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 在焊接区域内的工作人员应接受过培训及具有相应的专业能力；
- b) 焊接区必须用固定或便携的屏风与其他工作区分离以保护没有戴护目镜的人员；
- c) 焊接区不应有易燃材料和液体，应配备灭火器和灭火毯；
- d) 焊接工作不应在稠混凝土或不防火的水泥基座上进行，因为这些材料遇到热会爆炸；
- e) 焊接区应有良好的通风，应避免焊接烟气的集中，需进行风险评估，如果需要应有可靠的控制及局部废气排放措施；
- f) 使用焊接设备的人员及旁观者应戴护目镜，或面具以防止强光和火星，护目镜或面具在切割或清理焊接点时也应使用，防护面具应符合 GB T 3609.1；
- g) 有适当的保护服装（手套、围裙、防火保护鞋），以防火星引起失火或损伤衣物，防护衣应远离润滑油；
- h) 在教学区域，不应进行焊接切割或其他热加工；
- i) 焊接后材料应放在一个安全的地方冷却，以减小着火危险；
- j) 焊接设备应有包括供电安全检测在内的维修计划。

### 8.12.2.3 金属电弧焊接

应采取以下危险控制措施：

- a) 焊接应在干燥环境下用干燥设备进行；
- b) 焊接前使用者应摘掉所有首饰（特别是戒指、手镯和金属表链），避免熔化这些物品；
- c) 打开焊条时应小心，因为可能带电，不要接触其他接地线的物品（特别是接地线的电器设备），应有一个绝缘容器或绝缘钩；
- d) 当焊接结束时，应断电且卸下焊条。

### 8.12.2.4 氧乙炔焊接

氧气瓶和乙炔气瓶的使用应符合 5.2.6，并注意：

- a) 应配备合适的灭火器具；
- b) 氧气瓶使用时必须距明火 10 m 以外，贮存时严禁和乙炔瓶同室存放；
- c) 应按照焊接设备供应商的建议，润滑油不应接触氧气调节器阀门或附近；

注：润滑油与氧气调节器的阀门或附近接触会引起失火。

- d) 严禁手持点燃的焊割工具开闭乙炔气瓶；
- e) 用后气瓶阀门应关闭；
- f) 使用专门的泄露检查液检查连接点是否泄露，如发现泄露，应及时处理。

注：乙炔泄露处理方法：喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

### 8.12.3 铸造

#### 8.12.3.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 熔化的金属及设备上的水气会引起爆炸；
- b) 熔化的铝和其他金属氧化物[如铁氧化物(铁锈)]间会发生剧烈反应；
- c) 排气片产生的烟如被吸入可能有害；
- d) 一些熔化的金属会冒有毒的烟；
- e) 膨胀的聚苯乙烯模型接触熔化的金属会产生大量有毒的气体。

#### 8.12.3.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 只有特殊设计的金属铸造设备才能用作热源；
- b) 铸造应在干燥区进行；
- c) 应排走烟气以确保符合现行的规定；
- d) 铸造设备应由经训练的专业技师监控；
- e) 所有参与熔化金属工作的人员都应穿个人防护用品(包括：防火保护鞋、护目镜、绝热手套、短绑腿、长筒橡胶鞋、皮围裙)；
- f) 任何不直接参与熔化金属工作的人员应在安全距离以外；
- g) 不应在铝或锌合金上进行大规模的铸造工作，铝合金不能用一般的铁炉熔化；
- h) 如果使用绿沙，和沙子的水应尽可能控制在最少，如果可能，应使用油和沙子；
- i) 坩埚用前要预热以免炸裂且应去除水分；
- j) 与金属接触的设备应用铁丝擦拭，且最好用石灰石防火材料包裹并烘干；
- k) 铸造机械应符合 GB 20905。

#### 8.12.3.3 离心铸造机

##### 8.12.3.3.1 危险

教师和学生要明确以下危险：

- a) 离心铸造机要求相当的专业技术和指导；
- b) 如果坩埚或铸造砂箱安装不牢或坩埚炸裂，熔化的金属会滴溅。

##### 8.12.3.3.2 风险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 离心铸造机应有足够容量,设备应有强大的防火容器以减小熔化的金属滴溅的危险,应特别注意坩埚的安全固定、附近的砂箱和它们之间任何连接处;
- b) 只有特别设计的离心铸造机才可使用;
- c) 只有经过训练的专业人员及对工作过程及相关危险有足够了解的人才能操作离心铸造机;
- d) 使用前,操作者应仔细检查坩埚是否有裂缝或表皮破裂,如果使用熔蜡过程,应保证所有的蜡都熔尽;
- e) 根据风险评估应有适当的对人保护措施,包括对操作者及旁观者的脸和手的保护。

#### 8.12.4 熔炉

##### 8.12.4.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 当热金属注入模具时,膨胀的聚苯乙烯会产生大量有害气体;
- b) 电炉有触电危险;
- c) 从炉子或管道中泄露的气体会与空气形成爆炸性混合物。

##### 8.12.4.1 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 电熔炉应有一种断电方式位于设备上或其附近,且符合 GB 5959.1;
- b) 电熔炉输气管上应有一个单向阀门;
- c) 电熔炉应由受过训练的专业人员使用;
- d) 炉温应由高温温度计测量;
- e) 用作热处理的盒子应是钢的;
- f) 应时刻保持良好通风,烟气应排出屋子;
- g) 应使用个人防护装置;
- h) 应有合适的起重和传输设备将物体从电熔炉中取出并放在安全位置;
- i) 电熔炉应有包括安全检测在内的维修计划。

#### 8.13 金属及纺织品的化学处理

##### 8.13.1 总则

教师和学生应明确:

- a) 与化学药品相关的危险如有刺激性、有毒、有腐蚀性、易燃或极易燃等;
- b) 使用毒品及代用品应用近期的;
- c) 应仔细阅读药品瓶上的警告标牌、供应商的说明书,并根据危害程度进行风险评估;
- d) 当化学药品在学校和相关机构使用时应有适当控制措施以减少危险,应为教师和学生提供个人防护用品,只有现用的少量化学药品才能放在工作区。

##### 8.13.2 电子电路板的侵蚀(印刷电路板)

###### 8.13.2.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 三氯化铁有刺激性且有害;
- b) 高硫酸钠是一种氧化剂且有刺激性。

### 8.13.2.2 三氯化铁危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- 在制备三氯化铁溶液或清空容器时应带护目镜和防护手套；
- 如果皮肤接触到溶解液要用大量清水清洗；
- 如果侵蚀在半透明圆罩中进行，盖子应能遮住所有雾气；
- 应按照国家环保要求处理使用过的溶解剂。

### 8.13.2.3 高硫酸钠的危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- 准备和处理高硫酸钠溶液时应带护目镜和防护手套；
- 应让晶体远离易燃材料和热源；
- 当有氧气释放时溶液不应放在密封的容器中；
- 清空容器时应带护目镜和防护手套，防止皮肤接触，如果皮肤接触了溶液，应用大量清水冲洗；
- 如果在半透明圆罩容器中进行腐蚀，罩子应能遮住所有雾气；
- 应按照国家环保要求处理使用过的溶解剂。

## 8.13.3 焊锡

### 8.13.3.1 危险

教师和学生应明确用于助熔的松香产生的烟有害、有刺激性且会引起过敏。

### 8.13.3.2 危险控制措施

应尽量降低松香助焊剂的浓度，可通过使用不含松香的焊接剂达到目的。如果不能达到，应提供局部通风设备。

## 8.13.4 涂透明釉

### 8.13.4.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- 细微的磨碎的硼硅酸盐玻璃（微量金属化合物染色）对皮肤、眼睛有毒且有刺激性；
- 如果涂釉表面重复加热太快可能粉碎或射出微粒。

### 8.13.4.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- 釉不应含铅；
- 加热和表面冷却时应戴符合标准的护目镜；
- 工作后应彻底洗手。

## 8.13.5 酸洗

### 8.13.5.1 危险

教师和学生应明确浓度较高的酸性物有腐蚀性和氧化性。

### 8.13.5.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 应由专业技术人员制备溶液，稀释酸时，应把酸加入水中；
- b) 使用酸洗溶液时应戴围裙、面罩、防护鞋、防护衣；
- c) 根据风险评估的要求，应有烟控措施；
- d) 溶解物溅到皮肤上应立即用大量清水冲洗；
- e) 酸性物不应该储存在敞开的水盆中；
- f) 不使用时溶解物应放在人接触不到的地方；
- g) 热金属不应在酸性物中冷却；
- h) 应准备吸收和中和酸液的材料；
- i) 如果只是偶尔或小规模进行酸洗，应在具有相应的危险控制措施的实验室中进行。

### 8.13.6 染色

#### 8.13.6.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 某些染色剂可致癌；
- b) 某些染色剂对皮肤、眼睛有害且有刺激性；
- c) 某些活性染色剂会引起过敏。

#### 8.13.6.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 应小心处理所有染色剂(尽管许多染色剂对大多数使用者不构成大危害)。
  - b) 处理有害或有刺激性的染色剂应加倍小心，防止吸入且应保护皮肤和眼睛。
  - c) 使用这些染色剂时，应有常规实验室处理化学药品的安全措施，应对人体健康没有长期危害。
  - d) 人体可能会对染色剂过敏，即使少量接触(包括吸入、摄入及皮肤吸收)也可能会有过敏反应。
- 注：溶解的染料比固体的安全。
- e) 当溶解固体染料时，应防止任何可能被吸入的灰尘。应戴手套和护目镜以防皮肤接触。如果使用高活性染色剂，应在通风柜中进行溶解。
  - f) 学生应只使用溶解的染色剂而不能使用固体的染色剂。
  - g) 初中以下学生不应使用粉末染料，高中以下学生只能在严密监督下使用。

**警告：**学生不应使用高活性的粉末染料。

### 8.13.7 媒染剂

#### 8.13.7.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 硫酸亚铁盐、重铬酸钾和氯化锡是有害的；
- b) 某些防褪色的染色剂(如含硅酸钠的)及含大于0.5%的重铬酸钾的媒染剂溶解物对皮肤和眼睛有害，有刺激性。

#### 8.13.7.2 危险控制措施

应小心防止摄入和皮肤接触有害或有刺激性的媒染剂(特别在溶解时)，任何时候使用媒染剂和定



色剂都应戴手套和护目镜。

### 8.13.8 测试纤维和织物

#### 8.13.8.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- 下列溶解物有腐蚀性：浓度超过 25% 的盐酸物、超过 5% 的硝酸物、超过 10% 的氯酸钠、超过 2% 的氢氧化钠、超过 15% 的硫酸盐、氯化锌；
- 以下溶解物有害：氨水、碘、醋酸铅、丙酮、洗甲液；
- 以下溶解物对皮肤和眼睛有刺激：氨水、碘、熟石灰、氯酸钠(5%~10%)。

#### 8.13.8.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- 对纤维和纺织品的许多测试有很高的危险，除非有处理化学药品的合适设备否则不应进行检测，所有进行纤维和纺织品测试的人员都必须明确危险和安全措施及事故发生时应采取的措施；
- 为测试准备溶解物应小心，准备酸化物溶解液时，应在酸性物中加入水，佩带有保护镜的面罩；
- 当研究纤维和纺织品样品时，只能用少量材料和化学药品。纺织品易燃，测试应在通风条件良好的地方进行且只用少量材料；
- 除非测试方法要求，否则不同药剂不能同时使用；
- 除非用试管测试少量纺织品，否则处理和分配腐蚀性、刺激性溶解物时应戴手套，皮肤敏感或有伤口或皮肤脱落应总戴手套；
- 初中以下学生不应做纤维和纺织品测试，高中以下学生不应用腐蚀性药品做测试。

**警告：**皮肤吸收三氯甲烷很危险，其蒸气刺激眼睛，短时暴露在高浓度物中会造成严重不适甚至致命的中毒。三氯甲烷不应用于纤维和纺织品测试。

### 8.13.9 清洗纤维和织物

#### 8.13.9.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- 四氯化碳和三氯甲烷有毒，不应作为清洁药剂；
- 氨水、混入甲醇的酒精、丙酮、松节油及三氯甲烷有害；
- 氨水和氯酸钠(5%~10%)(漂白剂)对眼睛和皮肤有刺激性；
- 酒精、加入甲醇的酒精和丙酮极易燃；
- 洗衣粉和洗衣液中的酶素会引起过敏，洗衣粉和洗衣液水会刺激皮肤。

#### 8.13.9.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- 易燃溶剂不应靠近裸露的火焰或其他火源和热源；
- 纯酒精如果被食有害，酒精气体会被吸入；
- 甲醇和混入甲醇的酒精[特别是矿化的(蓝色)混入甲醇的酒精]有毒不能被食入；
- 氯酸钠(漂白剂)根据浓度不同可能会有刺激性、腐蚀性。应戴护目镜，并防止手接触溶液。

## 8.14 材料

### 8.14.1 石棉及含石棉的产品

#### 8.14.1.1 危险

教师和学生应明确石棉粉尘和纤维可被吸入。

#### 8.14.1.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 不使用含石棉的材料。耐火毯、垫子、手套、绳索、毛纺品、填充物、胶合剂、刹车或离合器套有些是石棉制品。
- b) 正确评估可能发生的与石棉接触的危险，空气中石棉浓度应严格控制在限定范围内。
- c) 在学校及相关场所（如烟橱隔板、工作界面、炉盖）使用的一些材料可能含有石棉。如果认为有石棉存在，应考虑是否除去。
- d) 应标明任何石棉制品。
- e) 应有石棉问题的管理计划，该计划应有保证石棉材料密封的措施，应确保石棉材料不被锯、钻或研磨，以免纤维飞到空中。
- f) 应从地方环境保护机构获取处理石棉材料的建议。

### 8.14.2 胶粘剂

#### 8.14.2.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 眼睛接触胶黏剂会引起长期危害；
- b) 胶黏剂接触皮肤会刺激皮肤，一些胶黏剂被皮肤吸入有毒；
- c) 吸入溶剂，烟和蒸气会造成危险，发生呼吸系统过敏；
- d) 胶黏剂会从容器中溅出或泄露；
- e) 胶黏剂蒸气极易燃。

#### 8.14.2.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 应按照厂家说明使用胶黏剂；
- b) 根据厂家建议应有足够通风，并应进行风险评估，如果需要应有局部通风；
- c) 用无危险或危险较小的替代品更适合呼吸过敏者。

### 8.14.2.3 甲醛树脂

#### 8.14.2.3.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 甲醛树脂会放出有毒的烟，但浓度很低；
- b) 吸入未混合的粉末有危险；
- c) 甲醛树脂会刺激眼睛和皮肤；
- d) 有些甲醛树脂极易燃；
- e) 甲醛树脂会刺激皮肤；

f) 液体固化剂有腐蚀性。

#### 8.14.2.3.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 如果有可能的话使用更安全的替代品；
- b) 应按照厂家说明使用甲醛树脂；
- c) 应有良好通风；
- d) 应使用防护手套和防护霜；
- e) 当混合粉末时，应把飞扬的粉尘减到最少；
- f) 甲醛树脂应在合适的容器中盛放，不使用时容器应加盖。

#### 8.14.2.4 环氧树脂及聚酯树脂

##### 8.14.2.4.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 如果食入或皮肤摄入环氧树脂及聚酯树脂是有危险的；
- b) 蒸气和粉尘会刺激眼睛和皮肤，树脂会引成皮炎；
- c) 完全晒干的树脂产生的粉末会刺激眼睛、鼻子、喉咙和肺；
- d) 环氧树脂会产生极易燃蒸气。

##### 8.14.2.4.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 环氧基树脂及多元脂应放在安全密闭的容器中，应小心防止泄露；
- b) 环氧基树脂及多元脂不应与皮肤接触，应戴防护手套；
- c) 用机器切割干树脂时应戴眼睛保护和呼吸保护用品。

#### 8.14.2.5 氰基丙烯酸盐胶黏剂(超强胶黏剂)

##### 8.14.2.5.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 氰基丙烯酸盐胶黏剂蒸气会刺激皮肤和鼻腔；
- b) 氰基丙烯酸盐胶黏剂很容易粘在皮肤上。

##### 8.14.2.5.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 如果可能应使用更安全的物质；
- b) 应提供关于使用氰基丙烯酸酯胶黏剂的说明；
- c) 应有足够的通风；
- d) 戴护目镜，手上涂防护霜。

#### 8.14.2.6 溶剂橡胶溶液及聚合物胶黏剂

##### 8.14.2.6.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

## GB 30533—2014

- a) 溶剂橡胶溶液及聚合物胶黏剂会产生易燃蒸气；
- b) 吸入蒸气有害；
- c) 溶剂刺激皮肤和眼睛。

### 8.14.2.6.2 风险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 如果可能使用更安全的物质；
- b) 应提供足够的通风；
- c) 应移开所有的火源；
- d) 应戴护目镜。

### 8.14.2.7 橡胶及水胶黏合剂

#### 8.14.2.7.1 危险

教师和学生应明确橡胶及水胶黏合剂会引起过敏。

#### 8.14.2.7.2 风险控制措施

橡胶及水胶黏合剂不应接触眼睛和皮肤。

### 8.14.2.8 丙烯酸胶黏剂

#### 8.14.2.8.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 吸入丙烯酸胶黏剂蒸气有危险，蒸气会刺激眼睛、皮肤和呼吸道；
- b) 甲基丙烯酸酯可引起呼吸过敏；
- c) 丙烯酸胶黏剂蒸气极易燃且在空气中具有潜在爆炸性。

#### 8.14.2.8.2 风险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 如果可能使用更安全的物质；
- b) 甲基丙烯酸酯使用前应冷藏；
- c) 应戴眼睛保护用品，皮肤过敏的同学应戴手套；
- d) 甲基丙烯酸酯使用时应由通风状况决定，每次只能使用适量的甲基丙烯酸酯；
- e) 工作时应远离火源。

### 8.14.3 塑料

#### 8.14.3.1 一般要求

- a) 塑料材料使用之前应进行风险评估；
- b) 应强制执行厂家说明的与塑料材料和设备部件有关的警告；
- c) 不明塑料材料不应使用；
- d) 在脆塑料片上工作应小心，捆扎或其他安全徒手处置以防破碎；
- e) 许多塑料当用机器切割或研磨时会产生粉尘及其他微粒，哮喘病患者更有被来自研磨塑料产生的危险侵害健康的可能；

- f) 手工研磨比机器切割更好,必要时用水润滑;
- g) 来自溶剂及胶黏剂的蒸气浓度应控制在最小;
- h) 应有风险评估和局部通风,通风速度应保持在每小时6~8次换气;

注:许多情况下在工作区域吸入有毒气体后过一段时间才会有反应

- i) 塑料应储存在冷且干燥的环境中,储备塑料不应超过3个月。

#### 8.14.3.2 丙烯酸和其他热塑性塑料

##### 8.14.3.2.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 用工具或机器切割成型丙烯酸类及其他热塑性塑料时产生的粉尘会刺激皮肤、鼻子和喉咙,吸入粉尘会有危险;
- b) 加热软化了的塑料会粘在皮肤上;
- c) 用机器切割时材料会粉碎。

##### 8.14.3.2.2 危险控制措施

应采取以下风险控制措施:

- a) 通风良好;
- b) 如果可能用水润滑减少灰尘;
- c) 切割时应戴护目镜和呼吸保护装置;
- d) 如果材料是热软化的应戴手套;
- e) 切割时材料应夹紧。

#### 8.14.3.3 聚苯乙烯泡沫塑料

##### 8.14.3.3.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 加热过度而膨胀的聚苯乙烯会产生烟气;
- b) 烟尘或固体材料会刺激眼睛;
- c) 吸入烟尘会刺激上呼吸道。

##### 8.14.3.3.2 危险控制措施

应采取以下风险控制措施:

- a) 如果可能应使用更安全的物质;
- b) 热金属切割应在可能的最低温度下进行;
- c) 应进行有关通风需求的风险评估,并保证通风良好。

#### 8.14.3.4 稳定的聚氨酯泡沫材料

##### 8.14.3.4.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 加热的稳定聚氨酯泡沫材料会产生有害的烟;
- b) 研磨产生的粉尘会造成危害。

#### 8.14.3.4.2 危险控制措施

应采取以下风险控制措施：

- a) 热金属切割不能用来剪稳定的聚氨酯泡沫材料；
- b) 应有足够的通风；
- c) 研磨或剪切稳定的聚氨酯泡沫材料应戴护目镜。

#### 8.14.3.5 玻璃增强树脂(GRP)

##### 8.14.3.5.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 除非完全晒干聚合树脂和玻璃增强树脂，否则会产生气体，气体极易燃且刺激眼睛和呼吸系统；
- b) 在封闭空间内会产生很高浓度的蒸气；
- c) 树脂会使皮肤脱脂，更多的接触会引起皮炎；
- d) 树脂中的催化剂会刺激眼睛、喉咙及上呼吸系统，与眼睛的更多接触会造成损伤；
- e) 催化剂和触媒剂混合会剧烈反应或爆炸。

##### 8.14.3.5.2 危险控制措施

应采取以下风险控制措施：

- a) 高中以下学生或孕妇不应使用树脂；
- b) 应有足够通风，如果需要，应安装局部排风设备；
- c) 工作区应远离火源；
- d) 任何时候工作区域内不应储存多于 1 m<sup>3</sup> 的材料；
- e) 每次不得使用多于 0.25 kg 的熔化树脂；
- f) 不应在地面上储存材料；
- g) 树脂不应是预先激活的；
- h) 催化剂和触媒剂不应直接混合，应用一个标准调试分配器盛催化剂，只有由戴护目镜及手套的教师才能进行配制。

#### 8.14.4 木材

##### 8.14.4.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 木屑刺激眼睛和呼吸道；
- b) 长期暴露在木屑中会造成皮肤、肺及鼻腔疾病甚至癌症；
- c) 空气中高浓度木屑会形成爆炸性混合物；
- d) 表面上聚积的木屑有失火危险；
- e) 工作区域地面上的木屑会造成地面光滑；
- f) 清扫会造成空中粉尘；
- g) 搬动重的木材是危险的。

##### 8.14.4.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 应有关于木屑的风险评估,并采取有效措施加强控制;
- b) 经常使用木材的人更有损伤鼻腔和上呼吸道的危险,危险程度取决于灰尘的浓度与接触时间;
- c) 空气中所有木质粉尘的含量不应超过  $3 \text{ mg/m}^3$ ,应采取措施将与粉尘的接触时间降到最小;
- d) 应有足够的一般性通风,并进行风险评估,如果需要应装配局部通风或者戴呼吸保护用品;
- e) 机器产生的木屑应减到最小;
- f) 手工和机器磨砂应戴呼吸防护用品和护目镜;
- g) 工作区(包括地面)应保持清洁,但不应用笤帚扫。

#### 8.14.5 金属

##### 8.14.5.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 加工金属产生的废屑会损伤眼睛和皮肤;
- b) 冷却剂和润滑油会刺激眼睛且会引起皮炎;
- c) 材料脱落会造成危险。

##### 8.14.5.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 应有关于安全处理金属及金属废品的说明;
- b) 用机器切割金属时应戴护目镜;
- c) 接触金属和冷却剂后应彻底洗手。

#### 8.14.6 食品及食品成分

##### 8.14.6.1 危险

教师和学生应明确以下危险:

- a) 菌类及细菌会引起食物中毒;
- b) 较差的个人卫生会造成健康危险;
- c) 不合适的加工区域或温度会造成健康危险;
- d) 不卫生的食品准备区域会造成健康危险;
- e) 不合适的衣物会造成危险;
- f) 种类繁杂的污染物会造成健康危险;
- g) 清理工作不足会造成健康危险;
- h) 较差的卫生管理控制会造成危险。

##### 8.14.6.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施:

- a) 处理食品之前应洗手;
- b) 生病的学生不应接触食品或食品成分;
- c) 应穿合适、干净和卫生的衣服;
- d) 伤口应包扎好;
- e) 应确保处理食物的区域总是干净的;
- f) 应确保所有工具和设备使用前是干净的;
- g) 应合适地使用危险分析及严格的控制措施。

#### 8.14.7 纺织品和纤维

##### 8.14.7.1 危险

教师和学生应明确以下危险：

- a) 纺织品及纤维具有着火危险；
- b) 针、大头针和橡皮膏会造成危险；
- c) 织物试验会产生有害烟气；
- d) 一些材料有刺激性。

##### 8.14.7.2 危险控制措施

应采取以下危险控制措施：

- a) 生产及设计产品应符合相应规定；
- b) 确保所有的纤维和纺织品远离火源且所有的垃圾桶应定时清空；
- c) 使用染料、媒染剂、颜料、墨水之前应进行适当的风险评估；
- d) 应小心使用针、大头针、卷尺、橡皮膏。



附 录 A  
(资料性附录)  
电器安全危险检核

### A.1 接地线

应检查：

- a) 从设备到接地是否有连续的永久性通路。接地系统是否具有足够的机械强度以防偶然的接地中断。
- b) 地线与地板或者机座的连接是否采用下列方法之一进行机械固定：
  - 1) 固定在点焊接线片上；
  - 2) 固定在底板或者机座的接线柱上；
  - 3) 用螺钉或螺母和锁紧垫片固定到地线上的接线端。
- c) 接地系统所用导线是否具有足够的载流能力，可安全地流过可能的任何电流。接地系统的阻抗是否符合标准要求，以使电路中的过流保护装置易动作。
- d) 接地与屏蔽及其他机械部件的连接线是否与电路相独立(底板与机座除外)。
- e) 和手提式工具及设备配套使用的插头及电源插座是否具有自动接地措施。所有金属件、操纵杆、套筒及护罩是否总处在地电位。
- f) 设备的接地导体是否在电气上与系统或设备内的交流电源零线(中线)绝缘。

### A.2 工作电压

应检查：

- a) 各种电压是否已正确标出；
- b) 工作电压在 70 V~500 V 交流电(有效值)或直流电的设备是否带有保护罩和警告标志；
- c) 在电位测量值大于或等于 300 V 峰值的地方是否设有有机内测试点；
- d) 高压电路及电容器能否在 2 s 内通过自动保护装置放电到 30 V；
- e) 当设备工作要求两种以上的输入电源时，是否已采取了充分的措施防止电源线接错；
- f) 直流电源的接线是否已清晰标明了电压极性。

### A.3 高电压

应检查：

- a) 各种调整螺钉或其他共同零件是否位于远离无保护的高压处；
- b) 在靠近高压处使用的工具是否有良好的电绝缘；
- c) 测量仪表在接线端子处是否对高电压或大电流进行了保护；
- d) 如果在调整设备时要求进入工作电压高于 500 V(有效值)交流电或直流电的设备舱时，是否安装了有旁路电路的连锁装置，以便切断所有超过 30 V(有效值)交流电或直流电的电源；
- e) 内部操纵装置是否处在离开危险电压的安全距离内。

#### A.4 进入设备仓

应检查：

- a) 在进入要求调整的设备舱内,而且设备舱内无连锁装置时,电压超过70V(有效值)交流电或直流电的设备是否已用隔板式防护罩隔离开；
- b) 机械或电气连锁装置是否设计成当打开防护门、盖、面板或挡板,使人处在可能的危险位置上时而使设备断电。

#### A.5 零部件

应检查：

- a) 结构上相似但电气上不能互换的部件是否已固定,以防止接错；
- b) 在设计考虑要求配置相似的插头及插座的地方,配对的插头及插座是否已进行了适当的编号及标志。

#### A.6 绝缘

应检查：

- a) 屏蔽套管与裸露导体是否已有良好的绝缘以防短路打火；
- b) 导线和电缆是否有适当支撑,以防产生触电及着火；
- c) 电缆和导线在穿过金属隔板的地方是否有保护措施；
- d) 能否带屏蔽套进行维修；
- e) 地板表面是否具有足够的绝缘特性。

#### A.7 应急操纵装置和断路器

应检查：

- a) 应急操纵装置是否放在易接近的地方；
- b) 主电源断路器是否处在易接近的地方；
- c) 断开装置(断路器)是否做了适当的标记；
- d) 主电源断路是否能切断接到整个设备或系统的所有电源；
- e) 在更换、互换或安装设备中的一个组件或部件时,能否切断电源；
- f) 是否装有仅使有关的机械传动装置不工作,而不会断开其他设备部件的安全开关；
- g) 远距安装的组件是否装有安全开关以便可使设备独立断开。

#### A.8 可能的危险

在工作指导书中对可能产生的电气危险是否作了充分陈述与警示。

**附录 B**  
(资料性附录)  
**电气设备的危险因素**

### B.1 触电

触电可能产生的原因有：

- a) 人体触及正常运行的设备和线路的带电体造成的触电。
- b) 人体触及正常情况下不带电,因设备或线路发生故障而意外带电,造成触电。触电造成的伤害包括:电击和电伤(电弧烧伤、电烧伤、电标志、皮肤金属化、机械损伤、电光眼)。
- c) 设备接地装置流过接地电流时所呈现的电位被人接触而触电。造成这种触电的电压分为接触电压和跨步电压。接触电压是人触及故障设备的手与踩在地面的脚之间的电压,跨步电压是人踩在地面的两脚之间的电压。一般情况,接触电压大于 10 V,跨步电压大于 20 V 就可能有危险。
- d) 缺乏电气安全知识。如带电拉高压隔离开关;用手触摸破的胶盖刀闸;儿童玩弄带电导线等。
- e) 违反操作规程。如在高低压共杆架设的线路电杆上检修低压线或广播线;剪修高压线附近树木而接触高压线;带电接临时明线及临时电源;在带电下拆装电缆等;相线误接在电动工具外壳上;用湿手拧灯泡;带式照明灯使用的电压不符合安全电压等。
- f) 电气设备不合格。如闸刀开关或磁力启动器缺少护壳而触电;电气设备漏电;电炉的热元件没有隐蔽;电器设备外壳没有接地而带电;配电盘设计和制造上的缺陷,使配电盘前后带电部分易于触及人体;电线或电缆因绝缘磨损或腐蚀而损坏。
- g) 维修不善。如大风刮断的低压线路未能及时修理;胶盖开关破损长期不修;瓷瓶破裂后火线与拉线长期相碰等。
- h) 偶然因素。如大风刮断的电线恰巧落在人体上等。
- i) 每年二、三季度(集中在 6 至 9 月),因夏秋季多雨、天气潮湿,降低了电气设备的绝缘性能。
- j) 低压电网分布广泛,与人接触的机会多,低压设备管理不严,思想麻痹等。如:低压系统触电事故大多数是电击造成的,电击方式可以分为三种电击:单线电击、双线电击和跨步电压电击。
- k) 误认为使用 200 Hz、400 Hz、500 Hz 频率工作的电气设备已经没有触电的危险,因而在这种频率下,没有必要采取防护措施;或者 36 V 以下没有触电的危险。

注 1: 实验证明,在同一电压的情况下,频率为 200 Hz、400 Hz 和 500 Hz 时,穿过老鼠的电流值比 50 Hz 时要低些。但在 100 V 以下的范围内,与 50 Hz 比较起来,频率 200 Hz、400 Hz 和 500 Hz 电流作用的危险性甚至更大些。

注 2: 几乎全部的电气设备都会有电击危险,当皮肤湿时,甚至在低至 21 V 的交流电压下,也发生过不幸事故。若处在不利的环境中(例如全身被汗湿透或站在水中),几乎没有什么电压可视为安全的。

- 1) 绝缘老化或击穿使绝缘材料被破坏。主要有:
  - 1) 气体绝缘因含有杂质(导电性蒸气、导电性杂质)而使击穿电压降低;
  - 2) 液体绝缘因纯净度降低(纯度降低、含水、含气等)而使击穿电压降低;
  - 3) 固体电介质因电、热及化学因素击穿。

固体绝缘不良或击穿的原因有以下几种:

- 1) 高温。能使某些聚合物缓慢地恶化而击穿。电流总是使导体及其绝缘层产生温升。
- 2) 低温。如果天气很冷,绝缘体通常更易于损坏,因为绝缘体在低温下会变脆,更易开裂而

破损。

- 3) 湿度。绝缘体吸入湿气会直接引起绝缘体质量恶化,降低其绝缘性能。
  - 4) 氧化。氧化物能对绝缘体产生影响。由于臭氧具有更强的活性,因而它会引起绝缘体质量更快的恶化。在电动机、发电机或其他电气设备上产生的电弧或电晕可造成大量臭氧。
  - 5) 辐射。辐射会使绝缘体性能降低。实际上绝缘体会由于紫外线辐射或核辐射所产生的反应产物而逐渐降低性能。别的化工品也能直接损害和降低绝缘体性能。
  - 6) 机械损伤。绝缘体会由磨损、擦伤、切割、振动、弯曲、挤压或被其他物体碾压、碰撞而产生损伤。
  - 7) 高电压。高电压可产生电火花或电晕效应,其结果会在绝缘体上穿出小孔,产生活性产物和总的降低绝缘体的耐电压性。
  - 8) 生物因素。一些生物会给绝缘体带来麻烦。一些动物和昆虫能蛀或吃掉绝缘体,使其削弱或完全毁坏。
  - 9) 压力。压力变化会影响绝缘体。真空会引起绝缘体中挥发性组分的丧失,释放出气体、改变尺寸、降低抗挠曲性和耐机械损伤能力。
- m) 看似运行正常的设备其实并不安全,但却不显出任何危险征兆。
- n) 显而易见的电击危险。表现为:
- 1) 用湿手指去检验电路是否带电;
  - 2) 不经检查确定电路是否带电,而只是假设其“不带电”就开始工作,并且没有采取防止其他人合闸而使该电路带电的措施;
  - 3) 当接触任何电路时出现“刺激”的情况;
  - 4) 电气设备及电线上没有告警标志;
  - 5) 导线和接插件错落、乱接、破损、擦伤和碎裂;
  - 6) 无变压器的设备的底板可能带电;
  - 7) 敷设在地板上的电线由于人们的来往走动而磨损或者破裂;
  - 8) 插座或电路过载;
  - 9) 在可能碰上或跌落电力线的地方使用金属梯子;
  - 10) 在未查明情况时于墙上或天花板上钻孔,很可能触及内部或另一侧带电的线路。
- o) 隐蔽的电击危险。表现为:
- 1) 没有告警标志的设备,由于环境变化或滥用的结果,也可能具有危险性;
  - 2) 虽然关掉电源,设备仍可能带电;
  - 3) 不熟悉的电路元件的无法预见的击穿;
  - 4) 带电的控制柜——没有更换底板和控制柜之间的失效绝缘物而造成的点击;
  - 5) 带电的电视天线——由于元件损坏而构成通过阻抗变换器和馈线达到天线的电击路径;
  - 6) 用带金属螺钉的按钮置换原有按钮,可能使按钮带电;
  - 7) 电视机底板上的零件可能带电;
  - 8) 设备置于塑料壳中,但暴露在外的金属螺钉或控制手柄可能带电;
  - 9) 掉落的电力线虽未打火或爆裂,似乎是无害的,但其每一瞬间都可能致人于死地;
  - 10) 连锁装置和释放电阻失效;
  - 11) 能释放大于 50 J 能量的电容器。

## B.2 电弧引燃易燃物品

在电路断开时产生电弧。当存在可燃气体和空气混合气时,电弧或电火花点燃可燃气体。或者电

弧附近存在易燃固体或液体时被电弧或电火花点燃。

### B.3 加热与过热

导体上电流过大,产生的高温使绝缘物和设备中的可燃物被点燃,严重的发生火灾或猛烈的爆燃。

### B.4 疏忽大意造成的起动事故

设备在调整、维护或检修之前未做适当锁定,由于自动起动的设备在温度或压力变化到阈值时电动机自动起动,造成严重的伤害或死亡事故。

### B.5 未按要求操作

在某些情况下(例如当操作人员无意走进危险区时,因装有传感器的电子报警装置失效。不能对险情报警,致使机械传动失去控制)造成伤害或者死亡事故。

在某种情况下一系列事件应按预定的顺序发生,以完成最后的动作,操作顺序是重要的或必要的,错误的顺序将导致事故的发生,任何一步的故障都将会给下一步带来危险情况。

注:如起动发热系统前未先接通散热系统;全自动可编程机器的动作顺序不对或完成不完全,而且由于线路故障未检测出某些误动作,则系统的继续工作就可能有危险。

### B.6 电气爆炸

过大的电流流过电气装置而引起迅速的升温和升压,发生膨胀、龟裂或者爆裂等现象,使电气装置损坏,从而导致整个系统的失效。

注:如充足了电的电池,如有短路而电流变大引起快速加热,发生电气爆炸。大型变压器(和某些电容器)装有绝缘油,在过热时(特别是油中含有水的污染物质时)发生爆炸。

### B.7 静电

应注意:

- a) 静电使半导体器件(特别是某些类型的金属氧化物场效应晶体管)毁坏。这不仅影响半导体器件,也影响用半导体器件的电子仪器;
- b) 静电可使人受惊而发生事故(例如站在梯子上,或处在危险的不加防护的运转着的机器包围之中,由于静电惊吓而造成严重的事故。心脏衰弱者因为微弱的电击引起或加剧心脏病的发作;
- c) 静电能使易燃气体、有机溶剂、燃料甚至粉尘突然发生毁灭性的火灾和爆炸。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
学 校 安 全 与 健 康 设 计 通 用 规 范  
GB 30533--2014

\*

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](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

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 5 字数 140 千字  
2014年5月第一版 2014年5月第一次印刷

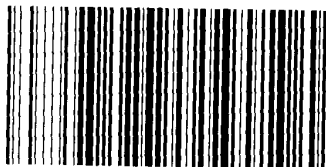
\*

书号: 155066·1-49194 定价 66.00 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 30533-2014