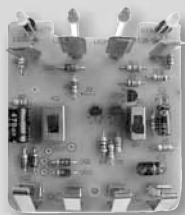


项目一

安全操作规范



项目介绍

本项目从学生实习实训和今后工作角度出发让学生了解安全生产的基本知识,了解触电的分类和触电急救知识,掌握安全用电的措施,提高安全用电意识;了解并掌握电子生产企业静电防护的基本要求和措施,要求学生能按照 7S 管理的规范要求规范日常工作。在项目学习中逐步形成团队合作的工作方式,强化安全意识。

学习目标

- 了解安全生产的基本知识。
- 了解引起触电伤害的主要因素。
- 掌握安全用电操作方法和要求,以及触电急救措施。
- 掌握电子装安全用电知识,按文明生产规程操作。
- 了解并掌握电子生产企业静电防护的基本要求和措施。
- 会按照 7S 管理的要求规范日常工作。

任务一

认识安全生产规范



知识准备

安全生产是指企业在生产过程中确保生产的产品、使用的工具、仪器设备和人身安全。《中华人民共和国安全生产法》中明确规定,我国的生产安全管理工作必须坚持“安全第一,预防为主,综合治理”的方针,所有生产经营单位在组织生产过程中,必须把保护人的生命安全放在第一位。同时规定,从业人员必须严格遵守安全生产规章制度和操作规程。安全生产的内容包括许多方面,就生产电子产品的企业而言,安全用电是一项十分重要的内容。加强安全用电教育,让员工掌握安全用电常识,是防止安全事故发生的有效措施。

一、电子装配安全操作规范

图 1-1-1 是某电子产品装配生产线。在电子产品的装配过程中“弱电”较多,但是也有不少器件带有“强电”,操作时切不可麻痹大意。除了要加强用电安全外,还要防止机械损伤和烫伤,相关的操作标如下:



图 1-1-1 是某电子产品装配生产线

1. 安全用电操作

- (1) 工作室内的电源应符合国家电气安全标准,总电源应装有漏电保护开关。
- (2) 工作室或工作台上应有便于操作的电源开关。
- (3) 从事电力电子技术工作时,应设置隔离变压器。
- (4) 调试、检测较大功率电子装置时,工作人员不应少于两人。
- (5) 测试、装接电子线路应采用单手操作。
- (6) 在非安全电压下作业时,应尽可能单手操作,并应站在绝缘胶垫上。
- (7) 裂开的、破损的或松动的工具柄,在使用前要进行更换或修理。
- (8) 不要用湿手触及开关、插拔电器和电气装置的任何部分。
- (9) 不要同时触及两件电气设备。
- (10) 遇到不明情况的电线,先认为它是带电的。
- (11) 发现电气设备有打火、冒烟或其他不正常气味时,应迅速切断电源。
- (12) 电气着火不要使用水灭火。
- (13) 遇较大体积的电容器先进行放电,再进行检修。

2. 预防烫伤

烫伤在电子装配操作中发生较为频繁,这种烫伤一般不会造成严重后果,但会给操作者带来痛苦和伤害,所以要注意以下几点操作规范:

- (1) 工作中拿电烙铁时,只能拿其手柄,烙铁不用时应将其放置在烙铁架上,并将烙铁架置于工作台右前方,禁止直接放在工作台或其他物体上,防止烧焦起火。
- (2) 拆焊有弹性的元器件时,不要离焊点太近,并且使可能弹出的锡焊的方向向外。
- (3) 观察电烙铁的温度,应用电烙铁头去融化松香,千万不要用手触摸电烙铁头。
- (4) 在焊接工作中要注意避免加热熔化的松香及焊锡 溅落到皮肤上。
- (5) 通电调试、维修电子产品时,要注意电路中发热电子元器件(散热片、功率器件、功耗电阻)可能造成的烫伤。
- (6) 不要随意乱甩烙铁上多余的锡,特别是往身后甩危险更大。

3. 预防机械损伤

- (1) 在印制板上剪元器件引脚时,斜口钳的开口端不要朝向自己,以免断线弹伤自己。
- (2) 使用螺丝刀紧固螺钉时,应防止打滑伤及自己的手。
- (3) 在传递带尖工具时,其带尖端应背向对方。

二、文明生产

文明生产,简单地讲就是生产要讲文明,生产要讲科学性。文明生产是保证产品质量和安全生产的重要条件。为了提高企业员工的整体素质,每一个人进入企业前,必须进行职前教育,经过培训,逐步形成遵守纪律和严格执行工艺操作规程的习惯。

文明生产主要有七个方面的内容:

- (1) 实训室或工作台必须清洁整齐。工作台案、工作地面及常用仪器设备要保持清洁

整齐。光线充足,通风排气良好,周围环境的颜色也要和谐得当。

(2) 操作过程中用的工具、仪器仪表设备应有条理的放在操作者工作位置附近,并自觉妥善使用和保管。

(3) 各种零件、部件等都要排列有序放在合理的位置上,有的还要加防尘、防碰装置。

(4) 进入实训室或工作场地应按规定穿戴工作服、鞋、帽,必要时戴手套。

(5) 必须保证工作室的安静,不要大声喧哗。讲究个人卫生,不得在工作室吃零食。

(6) 实训或生产结束后,应将工作台或操作台上的工具、仪器仪表等设备复原,把无用的废弃物放入专门的收集容器内。

(7) 操作做到标准化、规范化。



目标检测

一、选择题

1. 施工现场照明设备的接电应采取的防触电措施为 ()
 A. 戴绝缘手套 B. 切断电源 C. 站在绝缘板上
2. 设备或线路的确认无电,应以_____指示作为根据。 ()
 A. 电压表 B. 验电器 C. 断开信号
3. 工人在从事电工作业时,如见到以下标志,则表示 ()



4. 在工作环境中见到以下标志,表示 ()
 A. 注意安全 B. 当心电缆 C. 当心机械伤人



- A. 注意安全 B. 当心触电 C. 当心感染

二、简答题

1. 文明生产主要有哪几个方面的内容?
2. 电子装配安全操作规范主要有哪些?

任务二

触电危害与急救方法

知识准备


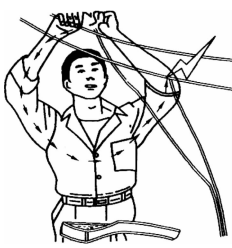
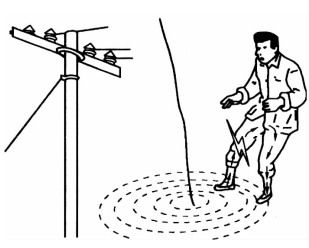
一、触电危害

人体因触电及带电体受到电流作用而造成局部受伤,甚至死亡的现象叫做触电。根据伤害程度,触电又可分为电伤和电击。电伤是指电流通过人体外表造成局部伤害;电击是指电流通过人体内部,对人体造成肌肉痉挛(抽筋),神经紊乱,导致呼吸停止,严重危害生命。触电对人体造成的电伤是非致命的,真正危害人体生命的是电击。

(一) 常见的触电方式

常见的触电方式有单相触电、两相触电和跨步触电,各种触电方式特点见表 1-2-1。

表 1-2-1 常见的触电方式

触电方式	单相触电	两相触电	跨步触电
示意图			
说明	当人体的某一部位碰到相线或绝缘性能不好的电气设备外壳时,电流由相线经人体流入大地的触电,称为单线触电(也称单相触电)	当人体的不同部位分别接触到同一电源的两根不同相位的相线,电流由一根相线经人体流到另一根相线的触电,称为双线触电(也称双相触电)	当电气设备相线碰壳短路接地,或带电导线直接接触地时,人体虽没有接触带电设备外壳或带电导线,但跨步行走在电位分布曲线的范围内而造成的触电,称为跨步触电(也称跨步电压触电)

(二) 影响触电伤害的主要因素

(1) 电流的大小 通过人体的电流越大,人体的生理反应就越明显,感觉也就越强烈,危险性就越大。按照通过人体电流的大小和人体所呈现的不同状态,工频交流电大致分为下列三种:

- ① 感觉电流:指引起人的感觉的最小电流(1~3 mA)。
- ② 摆脱电流:指人体触电后能自主摆脱电源的最大电流(10 mA)。
- ③ 致命电流:指在较短的时间内危及生命的最小电流(30 mA)。

(2) 通电时间 通电时间越长,一方面可使能量积累越多,另一方面还可使人体电阻下降,导致通过人体的电流增大,其危险性也就越大。据统计,触电 1~5 min 内急救,90%有良好的效果,10 分钟内 60%救生率,超过 15 分钟希望甚微。

(3) 电流通过人体的路径 电流流过头部,会使人昏迷;电流流过心脏,会引起心脏颤动;电流流过中枢神经系统,会引起呼吸停止、四肢瘫痪等。电流流过这些要害部位,对人体都有严重的危害。

(4) 电流的频率 不同频率的电流对人体的伤害程度不同。直流电对人体的伤害较轻,30~100 Hz 的交流电对人体的危害最大。我国广泛使用 50 Hz 的交流电,它对设计电气设备比较合理,但对人体触电的危害不能忽视。

(5) 电压高低 触电电压越高,通过人体的电流就越大,对人体的危害也就越大。36 V 及以下的电压成为安全电压,在一般情况下对人体无伤害。

(6) 人体电阻 人体对电流有一定的阻碍作用,这种阻碍作用表现为人体电阻,而人体电阻主要来自皮肤表层。起皱和干燥的皮肤有着相当高的电阻,但是皮肤潮湿或者接触点的皮肤遭到破坏时,电阻就会突然减小,并且人体电阻将随着接触电压的升高而迅速下降。

(7) 人体状况 电流对人体的伤害程度与人体状况有关,即与性别、年龄、健康状况等因素有很大的关系。

二、触电急救

在电气操作和日常用电中,如果采取了有效的预防措施将会大幅度减少触电事故,但是要绝对避免是不可能的,因此,在电气操作和日常用电中必须做好触电急救的准备。当发现有人触电时,必须使触电者迅速脱离电源,然后根据触电者的具体情况,进行相应的现场急救。

1. 脱离电源

人在触电后可能由于失去知觉或超过人的摆脱电流而不能自己脱离电源,此时抢救人员不要惊慌,要在保护自己不被触电的情况下使触电者脱离电源。

(1) 脱离低压电源的方法

① 迅速关断电源。触电地点附近有点远开关或者插头,可立即断开开关或拔掉电源插头,切断电源,把人从触点处移开。

② 电源开关远离触电地点,可用有绝缘柄的电工钳或干燥木柄的斧头分相切断电线,断开电源,但要注意切断电线时人体切不可接触电线裸露部分和触电者。

③ 电线搭落在触电者身上或被压在身下时,可用干燥的木棒、竹竿、手杖等绝缘工具把电线挑开,挑开的电线要放置好,不要使人再触到。

④ 可戴上绝缘手套拖拽触电者,若触电者穿的比较宽松的干燥衣服,救护者可站在干燥木板上直接拖拽触电者的干燥衣物将触电者拉开。

⑤ 可用干燥的木板等绝缘物塞入触电者的身下,隔断电流的通路,使触电者脱离电源。

(2) 脱离高压电源的方法

① 立即通知有关供电单位或客户停电。

② 如果电源开关离触电现场不远,则可戴上绝缘手套,穿上绝缘靴,用相应电压等级的绝缘工具按顺序断开电源开关或熔断器。

③ 抛掷裸金属线使线路短路接地,迫使保护装置动作,断开电源。注意抛掷金属线之前,应先将金属线的一端固定可靠接地,然后另一端系上重物抛掷,注意抛掷的一端不可触及触电者和其他人。另外,抛掷者抛出线后,要迅速离开接地的金属线 8 m 以外或双腿并拢站立,防止跨步电压伤人。在抛掷短路线时,应注意防止电弧伤人或断线危及人员安全。

2. 现场诊断

当触电者脱离电源后,应当根据触电者的具体情况,迅速地对症进行救护。

(1) 判断呼吸是否停止 将触电者移至干燥、宽敞、通风的地方,并将衣裤放松,使其仰卧,观察胸部或者腹部有无因呼吸而产生的起伏动作。若不明显,可用手或小纸条靠近触电者鼻孔,观察有无气流流动;用手放在触电者胸部,感觉有无呼吸动作,若没有,说明呼吸已经停止,如图 1-2-1(a)所示。

(2) 判断脉搏是否搏动 用手检查颈部(喉咙旁凹陷处)的颈动脉或腹股沟处的股动脉,看有无搏动,如有,说明心脏还在工作。因颈动脉或股动脉都是人体大动脉,位置比较浅,搏动幅度较大,容易感知,所以经常用来作为判断心脏是否跳动的依据。另外,也可用耳朵贴在触电者心区附近,倾听有无心脏跳动的心音,如有,则心脏还在工作,如图 1-2-1(b)所示。

(3) 判断瞳孔是否放大 瞳孔是受大脑控制的一个自动调节大小的光圈。如果大脑机能正常,瞳孔可随外界光线的强弱自动调节大小。处于死亡边缘或已经死亡的人,由于大脑细胞严重缺氧,大脑中枢失去对瞳孔的调节功能,瞳孔就会自行放大,对外界光线强弱不再做出反应,如图 1-2-1(c)所示。



图 1-2-1 脱离电源后的判断

根据上述简单判断的结果,对触电者受伤害的不同程度、不同症状表现可用不同的方法进行不同的救治。

3. 现场救护

(1) 触电者伤势不重,神志清醒,只是感觉头昏、乏力、心悸、出冷汗、恶心、呕吐等症状,或曾一度昏迷但现在已清醒过来,则应使触电者静卧休息,不要走动,并派人严密观察,同时请医生前来诊治或送医院救治。

(2) 如果触电者伤势较重,已经失去知觉,但呼吸和心跳正常,则应使触电者舒适、安静地平卧,保持空气流通,同时揭开他的衣服,以利于呼吸。如果天气寒冷,要注意保暖,同时请医生前来诊治或送医院救治。

(3) 如果触电者伤势严重,应根据情况立即采取相应的急救措施。对有心跳但呼吸停止或呼吸困难的触电者,应采用口对口(或口对鼻)人工呼吸法进行抢救;对有呼吸但心脏停搏(或心跳不规则)的触电者,应采用胸外心脏挤压法进行抢救;对呼吸和心脏都停止的触电者,应同时采用口对口人工呼吸法和胸外心脏挤压法进行抢救,并迅速请医生诊治或送往医院。

① 人工呼吸法:就是利用人工的力量,促使触电者的肺部膨胀和收缩,达到恢复呼吸的目的。人工呼吸法有多种,通常采用的是口对口(或口对鼻)人工呼吸法,其动作要领如下:

a. 使触电者仰卧,迅速解开上衣领口、围巾、紧身衣和腰带,使胸部可以自由伸张;先清除触电者口腔内的血块、痰液、异物等,使触电者头部尽量后仰,以保持呼吸道畅通,如图 1-2-2(a)所示。

b. 救护人员跪在触电者一侧,一手捏紧触电者的鼻孔,另一手扶着触电者的下颌,使嘴张开,如图 1-2-2(b)所示。

c. 救护人员做深呼吸后,紧凑伤员的嘴巴大口吹起,同时观察胸部是否膨胀,以胸部略有起伏为宜。吹气用力的大小,要根据不同的触电者有所区别,如图 1-2-2(c)所示。

d. 吹气完毕,立即离开触电者的嘴巴,使其胸部自行回缩,此时应根据触电者的胸部复原情况,观察呼吸道有无梗阻现象,如图 1-2-2(d)所示。



(a) 清理口腔阻塞 (b) 鼻孔朝天头后仰 (c) 贴嘴吹气胸扩张 (d) 放开嘴鼻好换气

图 1-2-2 口对口人工呼吸

以上步骤要连续不断地重复进行。对成年人每分钟吹气 14~16 次,大约每 5 秒一次循环,吹气时间稍短,约 2 秒,呼气时间要长,约 3 秒左右;对儿童每分钟吹气 18~24 次,这是不必捏紧鼻孔,让一部分空气漏掉。对儿童吹气,一定要掌握好吹气量的大小,不可让

其胸腹过分膨胀,防止吹破肺泡。

若触电者牙关紧闭,一时无法撬开,可用口对鼻吹气,方法与口对口吹气相似,只是此时应使触电者嘴唇紧闭,防止漏气。口对鼻吹气时,救护者的嘴唇应完全盖紧触电者鼻孔,吹气压力也应稍大,吹气时间稍长,这样有利于外部气体充分进入肺内,以便加速人体内、外气体的交换。

② 胸外心脏挤压法:胸外心脏挤压法是借助人力使触电者恢复心脏跳动的急救方法,其动作要领如下:

a. 使触电者仰卧在结实的平地或木板上,松开衣领和腰带,清楚口中异物使呼吸道畅通。触电者背部着地处应平整结实,以保证挤压效果。

b. 救护者跪在触电者一侧或骑跪在其腰部两侧,右手掌按图 1-2-3(a)所示放在触电者胸上,中指指尖置于其颈部凹陷边缘,掌根所处位置即为正确挤压区。

c. 将左手压在右手掌上,如图 1-2-3(b)所示。掌根用力向下按压胸骨下端,使其下陷 3~4 厘米,如图 1-1-3(c)所示。

d. 突然放松按压,但手掌不能离开胸壁,依靠胸部的弹性自动恢复原状,使心脏扩张,血液流回心脏,如图 1-2-3(d)所示。

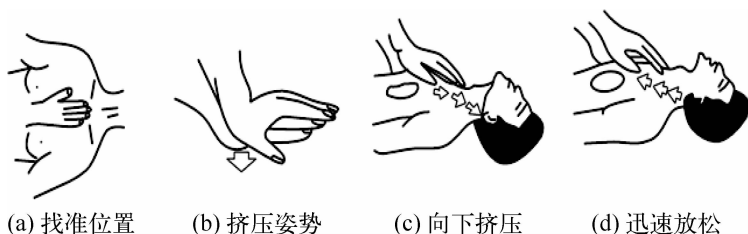


图 1-2-3 胸外心脏挤压法

③ 对“呼吸和心跳都已停止”的触电者,应同时采用“口对口人工呼吸抢救法”和“人工胸外挤压抢救法”进行急救。此时可两人进行救护,若现场只有一人时,则可先口对口吹两次,再胸外挤压 15 次,不断交替反复进行。

4. 触电现场抢救注意事项

在触电现场进行抢救时,应注意:

- (1) 将触电者身上妨碍呼吸的衣服全部解开,越快越好。
- (2) 迅速将口中的假牙或食物取出。
- (3) 如果触电者牙齿紧闭,必须使其口张开,把下颚抬起,将两手四指托在下颚背后外,用力慢慢往前移动,使下牙移到上牙前。
- (4) 在现场抢救中,不能打强心针,也不能泼冷水。



任务实施

触电急救演练

一、训练器材与工具

- (1) 模拟的低压触电现场。
- (2) 各种工具(含绝缘工具和非绝缘工具)。
- (3) 体操垫 1 张。
- (4) 心肺复苏急救模拟人。
- (5) 秒表。

二、触电急救演练

1. 练习急救方法

(1) 要求学生在工位上练习胸外挤压急救手法和口对口人工呼吸法的动作和节奏。

(2) 让学生用心肺复苏模拟人进行心肺复苏训练,根据打印输出的训练结果检查学生急救手法的力度和节奏是否符合要求(若采用的模拟人无打印输出,可由指导教师计时和观察学生的手法以判断其正确性;若没有模拟人,则可直接在人体上进行),直至学生掌握方法为止。

2. 模拟急救现场

(1) 使触电者尽快脱离电源 在模拟的低压触电现场让一学生模拟被触电的各种情况,要求学生两人一组选择正确的绝缘工具,使用安全快捷的方法使触电者脱离电源。

(2) 选择急救方法 将已脱离电源的触电者按急救要求放置在体操垫上,根据其症状,迅速判断并选择不同的急救方法。

(3) 实施救护 采用正确的急救方法迅速开始施救。



知识拓展

一、安全用电的防护措施

在电的安全使用中任何一种措施或保护器都不是万无一失的,要想预防触电,最保险的方法莫过于提高安全意识和警惕性。在各种用电场所都制定有各种各样的安全使用电

器的制度,这些制度是在工作实践中不断积累、总结出来的,从业人员必须严格遵守。

1. 停电工作中的安全措施

在线路上作业或检修设备时,应在停电后进行,并采取下列安全技术措施。

- (1) 在任何情况下检修电路和电器都要确保断开电源,并将电源插头拔下。
- (2) 验电。遇到不明情况的电线,应先认为它是带电的。
- (3) 装设临时地线。

2. 带电工作中的安全措施

在一些特殊情况下必须带电工作时,应严格按照带电工作的安全规定进行。

(1) 在低压电气设备或线路上进行带电工作时,应使用合格的、有绝缘手柄的工具,穿绝缘鞋,戴绝缘手套,并站在干燥的绝缘物体上,同时派专人监护。

(2) 对工作中可能碰触到的其他带电体及接地物体,应使用绝缘物隔开,防止相间短路和接地短路。

- (3) 检修带电线路时,应分清相线和地线。
- (4) 尽量养成单手操作电作业的习惯。
- (5) 高、低压线同杆架设时,检修人员离高压线的距离要符合安全距离。
- (6) 遇到大容量的电容器要先行放电,方可进行检修。
- (7) 不要用湿手开关或插拔电器。

3. 对电气设备还应采取的安全措施

- (1) 所有带金属外壳的电器及配电装置都应该装设保护接地或保护接零。
- (2) 在所有使用市电的场所装设漏电保护器。
- (3) 尽可能采用安全电压。
- (4) 保证电气设备具有良好的绝缘性能。
- (5) 手持电动工具应尽量使用安全电压工作。
- (6) 设立屏护装置。
- (7) 保证人或物与带电体的安全距离。
- (8) 定期检查所用电器插头、电线有无破损老化并及时更换。
- (9) 对正常情况下的带电部分,一定要加绝缘保护,并置于人不容易碰到的地方,如输电线、电源板等。

二、绝缘材料的功能与应用

电阻率大于 $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 的材料称为绝缘材料,其主要作用是隔离带电的或不同电位的导体,使电流能按预定的方向流动。绝缘材料应该有良好的介电性能,即有较高的绝缘电阻和耐压强度,能避免发生漏电、爬电或电击穿等事故;耐热性能要好;还应有良好的导热性、耐潮、较高的机械强度及工艺加工方便等特点。

1. 绝缘材料的分类

常用绝缘材料,按其化学性质不同,分为无机绝缘材料、有机绝缘材料和混合绝缘材

料三种类型。

(1) 无机绝缘材料 有云母、石棉、陶瓷、玻璃、大理石、硫磺、某些气体等,主要用做电机、电器的绕组绝缘,以及开关底板和绝缘子的制造材料。

(2) 有机绝缘材料 有树脂、棉纱、麻、蚕丝、人造丝等,大多数用来制造绝缘漆、绕组导线的被覆绝缘物等。

(3) 混合绝缘材料 是由以上两种材料经加工后制成的各种成型绝缘材料,一般用做电器底座、外壳等。

按物质形态可分为气体绝缘材料(如空气、氮气、氢气等)、液体绝缘材料(如电容器油、变压器油、开关油等)和固体绝缘材料(如电容器纸、聚苯乙烯、云母、陶瓷、玻璃等)。

按其用途可分为介质材料(如陶瓷、玻璃、塑料膜、云母、电容器纸等)、装置材料(如装置陶瓷、酚醛树脂等)、浸渍材料和涂敷材料等。

2. 绝缘材料的主要性能指标

(1) 抗电强度 称耐压强度,即每毫米厚度的材料所能承受的电压。它与材料的种类及厚度有关。

(2) 机械强度 绝缘材料的机械强度一般是指抗张强度,即每平方厘米多能承受的拉力。

(3) 耐热等级 是指绝缘材料允许的最高工作温度,它完全取决于材料的成分。

(4) 电阻率 单位是 $\Omega \cdot \text{cm}$,其大小直接反映绝缘材料绝缘性能的优劣。理想绝缘材料的电阻率趋于无穷大,而实际绝缘材料的电阻率为 $10^9 \sim 10^{18}$ 数量级范围内。

3. 常用电工绝缘材料的功能与应用

(1) 橡胶 是一种绝缘性、弹性、柔软性好的绝缘材料,分为天然橡胶和合成橡胶两类,主要用于电缆绝缘层和外护套及电工工具。

① 天然橡胶:抗张强度、抗撕性、回弹性好,不耐热、不耐油,易燃易老化。主要用于柔软、弯折和弹性高的电缆护套。耐压 6 kV,使用温度 $<65^\circ\text{C}$ 。

② 合成橡胶:

a. 丁苯橡胶:耐热性,抗弯曲开裂、耐磨性好,弹性、抗拉性、耐寒性差。一般与天然橡胶混合使用。主要用于电缆内层绝缘。

b. 氯丁橡胶:阻燃、耐老化、耐油,电气性能差。

c. 氯磺化聚乙烯:电气性能、阻燃性好,耐油、耐磨、耐酸碱、耐老化。

(2) 塑料 是用合成树脂、高分子材料及填料,热压制成的绝缘零件。其电气性能优良、机械强度高、易于模具加工。以下简单介绍几种常用塑料。

① 酚醛塑料:俗称电木,是一种硬而脆的热固性塑料。机械强度高,坚韧耐磨,尺寸稳定,耐腐蚀,电绝缘性能优异。适于制作电器、仪表的绝缘件。

② ABS 塑料:由苯乙烯、丁二烯、丙烯腈共聚而成,电气性能优良、尺寸稳定、硬度高、易于加工,耐温性差。可注射、挤出、模具成型。一般用于制作仪表、电器、电工工具及电机零件或外壳。

③ 聚酰胺(尼龙):电气性能、机械性能好,耐磨、耐油、耐冲击,韧性好,自润滑。可注射、挤出、浇注成型或喷涂。一般用于插座、线圈骨架、电缆护层。

④ 有机玻璃:电气性能、机械性能好,易加工。耐磨、耐热性差,性脆。可溶于丙酮、氯仿等有机溶剂。用于制作一般电器零件。

⑤ 电线电缆用热塑性塑料:

a. 聚乙烯(PE):电气性能优异、结构稳定、耐潮、耐寒性优良,软化温度低,工作温度 $<70^{\circ}\text{C}$ 。

b. 聚氯乙烯(PVC):电气、机械性能优异,结构稳定,不延燃、成本低、加工方便。

⑥ 绝缘胶带:由柔软的塑料、橡胶、纤维布涂胶制成的卷带。电气性能好,厚度薄(0.05~0.5 mm)、柔软、耐潮、防水、有自粘性。常用于电缆、电线连接绝缘恢复,电机、线圈绕包绝缘。

(3) 玻璃 普通玻璃含有钾或钠氧化物属于碱玻璃,性能比纯石英玻璃差。常温下玻璃的绝缘性能很高,但玻璃含有气泡或温度升高时明显下降。玻璃不易传热、温度急剧变化分布不均时易碎裂,抗压不抗拉和弯。玻璃一般用来做绝缘子。

(4) 陶瓷 是无机盐类,具有耐热、耐潮性好,机械强度高,电绝缘性能优良,温度膨胀系数小等优点,但性质较脆。装置陶瓷常用于高低压线路绝缘子(瓷瓶、瓷柱)。电容陶瓷介质损耗小、介电常数大。多孔陶瓷击穿强度低、耐热性能高,用于制造电阻器骨架、电热元件支架等。

(5) 云母 是一种铝代硅酸盐类天然矿物。无色透明、具有玻璃、金属光泽,呈很薄(0.01~0.03)的多层叠层形状,可以剥离成薄片。绝缘性能优良、化学稳定性高、抗电火花冲蚀、耐高温(白云母 550°C 、金云母 1000°C)、不吸潮、吸油易分解,氧化铁斑点杂质及皱纹会使绝缘性能降低。



目标检测

一、填空题

1. 根据伤害程度,触电可分为_____和_____。常见的触电方式可分为:_____、_____和_____三种方式。
2. 触电现场抢救中,主要以_____和_____两种抢救方法。
3. 安全电压是指在各种不同环境条件下,人体接触到有一定电压的带电体后,其各部分组织(如皮肤、心脏、呼吸器官和神经系统等)_____任何损害时,该电压称安全电压。

二、选择题

1. 电压相同的交流电和直流电,_____对人体伤害大 ()
A. 交流电 B. 50~60 Hz 的交流电 C. 直流电
2. 触电事故中,绝大部分是_____导致人身伤亡的 ()
A. 人体接受电流遭到电击 B. 烧伤 C. 电休克

三、判断题

1. 电伤害是造成触电死亡的主要原因,是最严重的触电事故。 ()
2. 心肺复苏应在现场就地坚持进行,但为了方便也可以随意移动伤员。 ()
3. 人体触电致死,是由于肝脏受到严重伤害。 ()
4. 有人低压触电时,应该立即将他拉开。 ()
5. 触电现场抢救中不能打强心针,也不能泼冷水。 ()
6. 电流为 100 毫安时,称为致命电流。 ()

四、简答题

1. 影响触电伤害程度的因素有哪些?
2. 简述口对口人工呼吸法的具体操作步骤。
3. 触电现场抢救注意事项。

五、综合题

陈某上班后清理场地,由于电焊机绝缘损坏使外壳带电,从而与在电气上联成一体的工作台也带电,当陈某将焊接好的钢模板卸下来时,手与工作台接触,即发生触电事故,将陈某送往医院,经抢救无效死亡。

1. 本案例中,发生触电事故的主要原因有哪些?
2. 通过本案例总结出事故教训及防范措施。

任务三

静电预防与处理

知识准备

在电子产品制造中,静电的产生比较复杂。大量的静电荷积聚,能够形成很高的电位,有时高达数万伏;静电能量不大,发生人身静电电击时,触电电流往往瞬间释放,一般不会有生命危险,但放电往往会损伤元器件,甚至使元器件失效,造成严重损失,因此生产中的静电防护非常重要。那么,静电到底是什么?它的产生机理及它有哪些危害?如何预防和消除这些危害,是必须考虑和解决的问题。

一、静电产生与危害

1. 静电的产生

在电子产品中,静电的来源是多方面的,如人体活动,人与衣服、鞋袜等物体之间的摩擦、接触、分离等都会产生静电。人体是最重要的静电源,人体的电阻较低,相当于良导体,人体一部分带电可造成全身带电。人体活动产生的静电电压为 0.5~2 kV,是导致器件产生击穿的主要原因。

静电现象是电荷在产生和消失过程中产生的电现象的总称。如摩擦起电、人体起电等现象。当带电体上电荷产生的电场的电场强度达到一定值时,带电体周围的介质就会发生电离(击穿),引起静电荷转移,这种现象叫做静电放电。

2. 电子行业中的静电危害

电子行业中静电危害可分为两类:一是由静电引力引起的浮游尘埃的吸附;二是由静电放电引起的介质击穿。

(1) 静电吸附 在半导体元器件的生产制造过程中,由于大量使用了石英及高分子物质制成的器具 和材料,其绝缘度很高,在使用过程中一些不可避免的摩擦可造成其表面电荷不断积聚,且电位越来越高。由于静电的力学效应,很容易使工作场所的浮游尘埃吸附于芯片表面,而很小的尘埃吸附都有可能影响半导体器件的性能。所以电子产品的生产必须在清洁环境中操作,操作人员、器具及环境必须采取一系列的防静电措施,以防止和降低静电危害的形成。

(2) 静电击穿 在强电场中,随着电场强度的增强,电荷不断积累,当达到一定程度时,电介质会失去极化特征而成为导体,最后产生介质的热损坏现象,这种现象称为电介质的击穿。由静电击穿引起的元器件击穿损坏是电子工业中(特别是电子产品制造中)最普遍、最严重的危害。

在电子工业中,集成度越来越高,集成电路的内绝缘层越来越薄,互连导线宽度与间距越来越小。例如,CMOS 器件绝缘层的典型厚度约为 0.1 μm ,其相应耐击穿电压在 80~100 V; VMOS 器件的绝缘层更薄,击穿电压为 30 V。而在电子产品制造及运输、存储等过程中,所产生的静电电压远远超过 MOS 器件的击穿电压,往往会使器件产生硬击穿或软击穿(器件局部损伤)现象,使其失效或严重影响产品的可靠性。

为了控制和消除 ESD,美国、西欧和日本等发达国家均制定了国家、军用和企业标准或规定。从静电敏感元器件的设计、制造、购买、入库、检验、仓储、装配、调试到半成品与成品的包装、运输等均有相应的规定,对静电防护器材的制造使用和管理也有较严格的规章制度要求。我国也参照国际标准制定了军用标准和企业标准。

二、电子产品制造中的静电源

电子产品制造过程中的静电源主要有以下几个方面:

(1) 人体的活动,人与衣服、鞋、袜等物体之间的摩擦、接触和分离等产生的静电是电

电子产品制造中主要的静电源之一。人体静电是导致器件产生硬(软)击穿的主要原因。人体活动产生的静电电压为 0.5~2 kV。另外,空气湿度对静电电压影响很大,在干燥环境中还要上升 1 个数量级。

(2) 化纤或棉制工作服与工作台面、坐椅摩擦时,可在服装表面产生 6000 V 以上的静电电压,并使人体带电,此时与器件接触时,会导致放电,容易损坏器件。

(3) 橡胶或塑料鞋底的绝缘电阻高达 $10^{13} \Omega$,与地面摩擦时产生静电,并使人体带电。树脂、漆膜、塑料膜封装的器件放入包装中运输时,器件表面与包装材料摩擦能产生几百伏的静电电压,对敏感器件放电。用 PP(聚丙烯)、PE(聚乙烯)、PS(聚内乙烯)、PVR(聚胺酯)、PVC 和聚酯、树脂等高分子材料制作的各种包装、料盒、周转箱、PCB 架等都可能因摩擦、冲击产生 1~3.5 kV 的静电电压,对敏感器件放电。

(4) 普通工作台面,受到摩擦产生静电。

(5) 混凝土、打蜡抛光地板、橡胶板等绝缘地面的绝缘电阻高,人体上的静电荷不易泄漏。

(6) 电子生产设备和工具方面,如电烙铁、波峰焊机、再流焊炉、贴装机、调试和检测等设备内的高压变压器、交/直流电路都会在设备上感应出静电。如果设备静电泄放措施不好,就会引起敏感器件在制造过程中失效。烘箱内热空气循环流动与箱体摩擦、CO₂ 低温箱冷却箱内的 CO₂ 蒸气均可产生大量的静电荷。

三、静电防护

在人们生活、工作的任何时间、任何地点都有可能产生静电。要完全消除静电几乎不可能,但可以采取一些措施控制静电,使其不产生危害。

1. 静电防护原则

防:有效抑制或减少静电荷的产生,严格控制静电源。

泄:迅速、安全、有效地消除已经产生的静电荷,避免静电荷的积聚。

控:对所有防静电措施的有效性进行实时监控,定期检测、维护和检验。

2. 绝缘体带静电荷消除方法

(1) 使用离子风机中和。

(2) 控制环境温度与湿度:增加湿度可减少静电荷的产生和聚积机会。

(3) 用防静电导体制品取代非导体制品。

(4) 采用静电消除剂:多为表面活性剂,依靠吸收水分在绝缘体的表面形成一层薄薄的导电层,像导体一样,将静电荷完全导走,达到防静电的效果。

(5) 采用静电屏蔽:在储存和运输时采用,把产品放在屏蔽容器内,防止外静电场的干扰和影响,在容器内活动时,也不会产生静电荷。

3. 导体消除静电方法

导体可通过接地方法实现静电消除,接地可以将导体上的静电导走。机器装置的除电,使机器接地就可简单除电。工作台的除电,使用防静电垫,且导电垫接地。

4. 人体静电防护

在工业生产中,引起元器件损坏和对电子设备的正常运行产生干扰的一个主要原因是人体静电放电。人体静电放电既可能造成人体遭电击而降低工作效率,又可能引发二次事故(即器件损坏)。一般情况下,人体能感觉到静电电击时的静电电压一般在 3 kV 以上,5 kV 以上静电电压才能看到静电放电火花,然而一般器件可能早已损坏,因此人体静电应引起足够重视。

对进入防静电工作区(包括生产、仓储、运输过程)的人员均要进行静电防护,其中首要的是配备防静电服(图 1-3-2)、防静电手腕带和防静电鞋。防静电标识如图 1-3-1 所示。



图 1-3-1 防静电标识



图 1-3-2 防静电服

人体所携带的静电,一方面可以通过接地良好的防静电手腕带及时泄放;另一方面防静电鞋与防静电地面的配合使用,可以及时有效地泄放人员在运动中产生的静电,减少人体携带的静电。穿戴防静电服、防静电帽,一是可防止衣物产生静电,二是通过与身体的接触,将静电能通过人体→手腕带→防静电鞋泄放到大地。

静电防护是一个系统工程,渗透到生产的全过程,每个环节都必须同样重视,万不可厚此薄彼。

5. 防静电工艺常识

静电敏感器件主要有 MOS 场效应管、集成电路和遥控接收头。正常使用、焊接和检测时应注意以下几个方面:

(1) 静电敏感器件存储过程中应保持原包装,放置静电敏感器件的货架及静电敏感器件的容器上要贴有防静电专用标。仓库人员在接触散装的静电敏感器件时,应注意要手技器件的两端,尽量不要直接接触其引出脚,更换时应换一块取一块,不要堆放在台面上。

(2) 手工操作者在装插和整形静电敏感器件时必须使用防静电元件盒放置,并将防静电元件盒可靠接地,如从原包装中取出,必须一块一块地拿出来,严禁全部倒出堆放于元件盒子中。

(3) 接触静电敏感器件的操作者,应做好静电防护措施。在 PCB 板的插装、焊接操作者所用电烙铁应可靠接地,接触已插装上静电敏感器件 PCB 板的操作者应按要求正确佩带防静电腕带,如图 1-3-3 所示。佩带腕带应与手腕肌肤充分接触,松紧要适度,以保证静电荷泄放。操作人员在装插过程中对静电敏感器件应持其外壳,避免直接接触引脚。

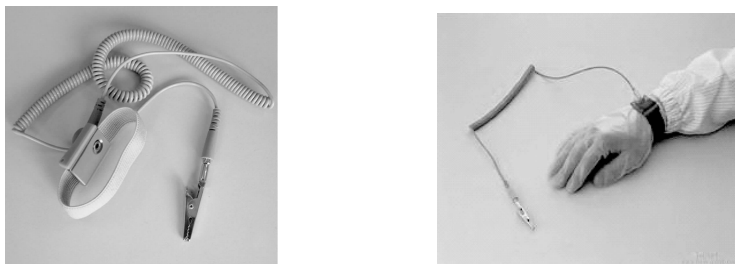


图 1-3-3 静电腕带及佩带



目标检测

一、简答题

1. 电子行业中静电危害可分为哪两类?
2. 静电防护的基本原则有哪些?
3. 电子产品制造过程中的静电源主要有哪几个方面?
4. 防止静电有哪些有效措施?

任务四

7S 管理常识



知识准备

一、7S 管理的含义

7S 现场管理法简称 7S。“7S”是整理 (Seiri)、整顿 (Seiton)、清扫 (Seiso)、清洁 (Seikeetsu)、素养 (Shitsuke)、安全 (safety) 和节约 (saving) 这 7 个词的缩写。因为这 7 个词日语和英文中的第一个字母都是“S”，所以简称为“7S”，开展以整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全和节约为内容的活动，称为“7S”活动。“7S”活动起源于日本，并在日本企业中广泛推行。“7S”活动的对象是现场的“环境”，“7S”活动的核心和精髓是素养，如果没有职工队伍素养的相应提高，“7S”活动就难以开展和坚持下去。

二、7S 管理的内容

1. 整理

这是开始改善生产现场的第一步。其要点是对生产现场的现实摆放和停滞的各种物品进行分类,区分什么是现场需要的,什么是现场不需要的;其次,对于现场不需要的物品,诸如用剩的材料,多余的半成品,切下的料头、切屑、垃圾、废品,多余的工具,报废的设备,工人的个人生活用品等,要坚决清理出生产现场。对于车间里各个工位或设备的前后、通道左右、厂房上下、工具箱内外,以及车间的各个死角,都要彻底搜寻和清理,达到现场无不用之物。坚决做好这一步,是树立好作风的开始。

整理的目的是增加作业面积,物流畅通,防止误用等。

2. 整顿

把需要的人、事、物加以定量、定位。通过前一步整理后,对生产现场需要留下的物品进行科学合理的布置和摆放,以使用最快的速度取得所需之物,在最有效的规章、制度和最简捷的流程下完成作业。

整顿活动的目的是工作场所整洁明了,一目了然,减少取放物品的时间,提高工作效率,保持井井有条的工作秩序区。

3. 清扫

把工作场所打扫干净,设备异常时马上修理,使之恢复正常。生产现场在生产过程中会产生灰尘、油污、铁屑、垃圾等,从而使现场变脏。脏的现场会使设备精度降低,故障多发,影响产品质量,使安全事故防不胜防;脏的现场更会影响人们的工作情绪,使人不愿久留。因此,必须通过清扫活动来清除那些脏物,创建一个明快、舒畅的工作环境。

目的:使员工保持一个良好的工作情绪,并保证稳定产品的品质,最终达到企业生产零故障和零损耗。

4. 清洁

整理、整顿、清扫之后要认真维护,使现场保持完美和最佳状态。清洁,是对前三项活动的坚持与深入,从而消除发生安全事故的根源。创造一个良好的工作环境,使职工能愉快地工作。

清洁活动的目的是使整理、整顿和清扫工作成为一种惯例和制度,是标准化的基础,也是一个企业形成企业文化的开始。

5. 素养

素养即教养,努力提高人员的素养,养成严格遵守规章制度的习惯和作风,这是“7S”活动的核心。没有人员素质的提高,各项活动就不能顺利开展,开展了也坚持不了。所以,抓“7S”活动,要始终着眼于提高人的素质。

目的:通过素养让员工成为一个遵守规章制度,并具有一个良好工作素养习惯的人。

6. 安全

清除隐患,排除险情,预防事故的发生。

目的:保障员工的人身安全,保证生产的连续安全正常的进行,同时减少因安全事故而带来的经济损失。

7. 节约

节约就是对时间、空间、能源等方面合理利用,以发挥它们的最大效能,从而创造一个高效率的,物尽其用的工作场所。

节约是对整理工作的补充和指导,在我国,由于资源相对不足,更应该在企业中秉持勤俭节约的原则。

三、7S 管理的原则

1. 自我管理的原则

由现场的当事人员自己动手为自己创造一个整齐、清洁、方便、安全的工作环境,使他们在改造客观世界的同时,也改造自己的主观世界,产生“美”的意识,养成现代化大生产所要求的遵章守纪、严格要求的风气和习惯。

2. 勤俭节约的原则

开展“7S”活动,会从生产现场清理出很多无用之物,其中,有的只是在现场无用,但可用于其他的地方;有的虽然是废品,但应本着废物利用、变废为宝的精神,该利用的应千方百计地利用,需要报废的也应按报废手续办理并收回其“残值”,不可只图一时处理“痛快”,不分青红皂白地当做垃圾一扔了之。

3. 持之以恒的原则

开展“7S”活动,贵在坚持。首先应将“7S”活动纳入岗位责任制,使每一人员都有明确的岗位责任和工作标准;其次,要严格、认真地搞好检查、评比和考核工作;最后,要通过检查,不断发现问题,不断解决问题。因此,在检查考核后,还必须针对问题,提出改进的措施和计划,使“7S”活动坚持不断地开展下去。



任务实施

根据“7S”管理的内容和实施原则,请对实训场所模拟“7S”进行管理。



目标检测

一、问答题

1. 7S 现场管理的内容主要有哪些?
2. 7S 现场管理的原则主要有哪些?