

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

▶ 引言：

電之使用普及於一般家庭，因此使用電氣之安全成為人人皆知的生活基本常識，但在安全上容易被人忽視，雖然電為最方便且安全之能源；若使用不當或工作時疏忽且缺乏安全知識，易導致人員的傷亡及財物損失。因此使用時應注意適當的安全防護措施及正確的使用方法為本單元學習之基本知識。

電力的使用得當，能照明、能產生動力、能發熱而且控制方便又無公害是理想的能源。但使用不當，會產生火災，會使人觸電受傷、殘廢，甚至於死亡。因此大家要有正確的用電知識及使用方法，才能使電力運用達到最大效果，危險性降到最低限度。現代化的家用電器多，習慣之後容易疏忽，應設法提醒電的危險性，是用電安全上最重要的工作。

由於證據確認困難，即使是詳細的調查報告也不容易認定靜電是致災的元兇，且靜電火花所產生的能量不大，故靜電常被忽略。根據一些工業先進國家較可靠的調查統計，在工廠內因靜電產生的電擊案件，每年平均有十分之一的工廠發生。靜電火花的能量雖小，不常造成直接傷亡事故，但因靜電電擊而發生墜落事件，造成間接傷亡的情形則非少見。比較可能造成靜電直接傷亡的工廠，以造紙或紙器加工業為多，間接傷亡事故曾在印刷、墨水、油脂加工、塗料業發生。

▶ 定義：

電擊：電流流入人體的現象稱為感電或觸電，電擊（觸電現象）的嚴重程度，因觸電的人體部位，電流通過時間，電壓高低，個人電阻值,頻率而不同。

靜電：靜電是由電子的運動造成的，發生於相接觸的兩種不同的物質分離之時。在分離的物體上電子產生電荷。若這些電荷不能離開，則成為靜電，靜電之名由此而來。

全国Mini-MBA职业经理双证班



精品课程 权威双证 全国招生 请速充电

你可能准备跳槽或者求职, 却为缺少行业经验和专业证书而被用人单位百般挑惕!

你可能目前衣食无忧, 但随着年龄的增长和社会竞争压力的增大, 因为得不到专业的全新培训而失去竞争的机会和面临被淘汰的危机。

美华教育携手中国经济管理大学面向全国举办迷你 MBA 职业经理双证书班, 毕业颁发双证书。

招生专业及其颁发证书

认证项目	颁发双证	学费
全国《职业经理》MBA 高等教育双证书班	高级职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《人力资源总监》MBA 双证书班	高级人力资源总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《生产经理》MBA 高等教育双证班	高级生产管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《品质经理》MBA 高等教育双证班	高级品质管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《营销经理》MBA 高等教育双证班	高级营销经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《物流经理》MBA 高等教育双证班	高级物流管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《项目经理》MBA 高等教育双证班	高级项目管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《市场总监》MBA 高等教育双证书班	高级市场总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《酒店经理》MBA 高等教育双证班	高级酒店管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《企业培训师》MBA 高等教育双证班	企业培训师高级资格认证毕业证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《财务总监》MBA 高等教育双证班	高级财务总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《营销策划师》MBA 双证书班	高级营销策划师高级资格认证证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《企业总经理》MBA 高等教育双证班	全国企业总经理高级资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《行政总监》MBA 高等教育双证班	高级行政总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《采购经理》MBA 高等教育双证班	高级采购管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《医院管理》MBA 高等教育双证班	高级医院管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《企业管理咨询师》MBA 双证班	高级企业管理咨询师资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元



【授课方式】 全国招生、函授学习、权威双证

我校采用国际通用3结合的先进教育方式授课：远程函授+视频光盘+网络学院在线辅导（集中面授）



【颁发证书】 学员毕业后可以获取权威双证书与全套学员学籍档案

- 1、毕业后可以获取相应专业钢印《高级职业经理资格证书》；
- 2、毕业后可以获取2年制的《MBA研究生课程高等教育研修结业证书》；



【证书说明】

- 1、证书加盖中国经济管理大学钢印和公章（学校官方网站电子注册查询、随证书带整套学籍档案）；
- 2、毕业获取的证书与面授学员完全一致，无“函授”字样，与面授学员享有同等待遇，证书是学员求职、提干、晋级的有效证明。



【学习期限】 3个月（允许有工作经验学员提前毕业，毕业获取证书后学校仍持续辅导2年）



【收费标准】 全部费用1280元（含教材光盘、认证辅导、注册证书、学籍注册等全部费用）

函授学习为你节省了大量的宝贵的学习时间以及昂贵的MBA导师的面授费用，是经理人首选的学习方式。



【招生对象】

- 1、对管理知识感兴趣，具有简单电脑操作能力（有2年以上相应工作经验者可以申请提前毕业）。
- 2、年龄在20—55岁之间的各界管理知识需求者均可报名学习。



【教程特点】

- 1、完全实战教材，注重企业实战管理方法与中国管理背景完美融合，关注学员实际执行能力的培养；
- 2、对学员采用1对1顾问式教学指导，确保学员顺利完成学业、胸有成竹的走向领导岗位；
- 3、互动学习：专家、顾问24小时接受在线教学辅导+每年度集中面授辅导



【考试说明】

1. 卷面考核：毕业试卷是一套完整的情景模拟试卷（与工作相关联的基础问卷）
2. 论文考核：毕业需要提交2000字的论文（学员不需要参加毕业论文答辩但论文中必修体现出5点独特的企业管理心得）
3. 综合心理测评等问卷。



【颁证单位】

中国经济管理大学经中华人民共和国香港特别行政区批准注册成立。目前中国经济管理大学课程涉及国际学位教育、国际职业教育等。学院教学方式灵活多样，注重人才的实际技能的培养，向学员传授先进的管理思想和实际工作技能，学院会永远遵循“科技兴国、严谨办学”的原则不断的向社会提供优秀的管理人才。



【承办单位】

美华管理人才学校是中国最早由教委批准成立的“工商管理MBA实战教育机构”之一，由资深MBA教育培训专家、教育协会常务理事徐传有教授担任学校理事长。迄今为止，已为社会培养各类“能力型”管理人才近10万余人，并为多家企业提供了整合策划和企业内训，连续13年被教委评选为《优秀成人教育学校》《甲级先进办学单位》。办学多年来，美华人独特的教学方法，先进的教学理念赢得了社会各界的高度赞誉和认可。



【咨询电话】 13684609885 0451--88342620

【咨询教师】 王海涛 郑毅

【学校网站】 <http://www.mh.jy.net>

【咨询邮箱】 xchy007@163.com



【报名须知】

- 1、报名登记表格下载后详细填写并发邮件至 xchy007@163.com (入学时不需要提交相片，毕业提交试卷同时邮寄4张2寸相片和一张身份证复印件即可)
- 2、交费后请及时电话通知招生办确认，以便于收费当日学校为你办理教材邮寄等入学手续。



【证书样本】(全国招生 函授学习 权威双证 请速充电)

(高级职业经理资格证书样本)

(两年制研究生课程高等教育结业证书样本)



【学费缴纳方式】(请携带本人身份证到银行办理交费手续，部分银行需要查验办理者身份证)

方式一	学校地址	<p>邮寄地址：哈尔滨市道外区南马路 120 号职工大学 109 室</p> <p>邮政编码：150020 收件人：王海涛</p>
方式二	学校帐号 (企业账户)	<p>学校帐号：184080723702015 账号户名：哈尔滨市道外区美华管理人才学校</p> <p>开户银行：哈尔滨银行中大支行 支付系统行号：313261018018</p>
方式三	交通银行 (太平洋卡)	<p>帐号：40551220360141505 户名：王海涛</p> <p>开户行：交通银行哈尔滨分行信用卡中心</p>
方式四	邮政储蓄 (存折)	<p>帐号：602610301201201234 户名：王海涛</p> <p>开户行：哈尔滨道外储蓄中心</p>
方式五	中国工商银行 (存折)	<p>帐号：3500016701101298023 户名：王海涛</p> <p>开户行：哈尔滨市道外区靖宇支行</p>
方式六	建设银行帐户 (存折)	<p>中国人民建设银行帐户(存折)： 1141449980130106399</p> <p>用户名：王海涛</p>
方式七	农业银行帐户 (卡号)	<p>农业银行帐户(卡号)： 6228480170232416918 用户名：王海涛</p> <p>农行卡开户银行：中国农业银行黑龙江分行营业部道外支行景阳支行</p>
方式八	招商银行 (卡号)	<p>招商银行帐户(卡号)： 6225884517313071 用户名：王海涛</p> <p>招商银行卡开户银行：招商银行哈尔滨分行马迭尔支行</p>

可以选择任意一种方式缴纳学费，收到学费当天，学校就会用邮政特快的方式为你邮寄教材、考试问卷以及收费票据。

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

► 本教材的第一個學習目標是：

瞭解電氣之各種災害

相關知識：

沒有適當的安全防護措施或用電方法不正確，就會發生以下的各種災害：

- (一) 觸電事故－電流流入人體的現象稱為感電或觸電。電擊（觸電現象）的嚴重程度，因觸電的人部位，電流通過時間，電壓高低，個人電阻值、頻率而不同。一般而言，電壓超過 35 伏特，對人體就有相當危險性。低電壓會使肌肉發生收縮，往往使受害者不能自行脫離電源。電流是受電擊引起傷害的原因，只要十分之一安培的電流，經過人體的要害，即可致人於死。人體的觸電反應，依電流強度而異，當電流小，只感到麻痺或顫慄，如果電流大，胸部肌肉收縮，妨礙呼吸以致窒息死亡神經中樞麻痺致呼吸停止，心臟肌肉收縮不復原等原因死亡

電流與人體生理之關係

電 流				感 電 結 果
直流(毫安培)		交流(60 週率)(毫安培)		
男	女	男	女	
500 以上	500 以上	100 以上	100 以上	嚴重細動電流：發生嚴重心室細動、(即刻死亡：無法醫救)
500	500	100	100	心室細動電流：心臟的心室開始痙攣不能作正常的跳動，致停止血液循環如立即未切開電流也很難恢復正常的跳動。
90	60	23	15	不隨意電流：通電的筋肉呈顯嚴重的痙攣或未能控制運動致無法自行放鬆握住帶電物件的手
76	51	16	10.5	隨意電流：通電的筋肉會

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

				呈嚴重的痙攣或神麻經痺，但還可以自如脫離電流的最大限度電流。
62	41	9	6	感痛電流：感到痛苦，但筋肉尚能自由活動。
9	6	1.8	1.2	感知電流：稍有麻木的感覺，但筋肉不痛，能自由活動。
5.2	3.5	1.1	0.7	最小感知電流：稍有電擊感覺。

註：觸電引起其他障害：往往會發生高熱病，失去感覺，皮膚的抗性表皮脫落，電流、電流斑、電擊潰瘍、手腳運動障礙，及壞死後出血等種種的生理上的傷害。

人體電阻值

種類	電阻值
乾燥皮膚	100,000 至 600,000 歐姆
潮濕皮膚	1,000 歐姆
體內組織-手至腳間	400 至 600 歐姆
兩耳間	約 100 歐姆

(二)雷擊事故—雷擊的發生，不但危及人命，且損害電氣線路及電氣設備。人體在屋外，遭遇雷擊應保持最低姿勢，或跑入窪地躲避。於建築物上沒有裝設避雷針或電力，電燈，電話線路及收音機、電視機、天線等沒有裝置避雷器或放電器時，引起雷電侵入室內，切勿接近電氣線路，避免產生災害。

(三)靜電事故—為固體摩擦，固體與液體表面的摩擦或衝擊都會有靜電發生。由於靜電的火花放電能使汽油、粉塵發生爆炸及起火。因此應以抑制靜電的發生或設法洩漏發生的電荷等方法加以預防。

(四)電氣火災—電氣火災的主要原因，可以分為真正原因和類似原因

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

兩種。

(1)真正原因：

1. 導線負載超過安全電流，導線的發高熱而引起。
2. 導線或器具的接續不良，電阻增大而發熱。
3. 外物觸及導線致絕緣不良，造成漏電電流通過接觸物發熱。
4. 高壓電線，保險絲的熔斷，開關啟斷時發生的火花而引起加熱作用。
5. 電路短路而引起高溫。

(2)類似原因：

1. 易燃物觸及電熱或燈泡等發熱體電器而引起火災。
2. 誤用發熱體的電氣器具或忘記關掉發熱器具的關閉而引起火災。
3. 擅自使用鐵、銅絲代替保險絲，造成無保險設備。

► 學習評量一：

- 一、請不要參考資料或書籍，你能說出電氣火災的主要原因。
- 二、人體觸電會引起那些傷害？

你的答案應該包括下列要點：

一、電氣火災—電氣火災的主要原因，可以分為真正原因和類似原因兩種。

(1)真正原因：

1. 導線負載超過安全電流，導線的發高熱而引起。
2. 導線或器具的接續不良，電阻增大而發熱。

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

3. 外物觸及導線致絕緣不良，造成漏電電流通過接觸物發熱。
4. 高壓電線，保險絲的熔斷，開關啟斷時發生的火花而引起加熱作用。
5. 電路短路而引起高溫。

(2)類似原因：

1. 易燃物觸及電熱或燈泡等發熱體電器而引起火災。
2. 誤用發熱體的電氣器具或忘記關掉發熱器具的關閉而引起火災。
3. 擅自使用鐵、銅絲代替保險絲，造成無保險設備。

二、觸電引起的傷害：往往會發生高熱病，失去感覺，皮膚的抗性表皮脫落，電流、電流斑、電擊潰瘍、手腳運動障礙，及壞死後出血等種種的生理上的傷害。如今你已經瞭解電氣之各種災害，本教材第二部份是要你能夠熟悉電氣事故之預防。

► 本教材的第二個學習目標是：

瞭解電氣事故之預防

相關知識：

電氣事故的預防：

由各種電氣災害的檢討中，了解要確保用電安全，必須對用電常識及方法有正確的認識才能有效做到防止電氣事故之發生。

(一)用電常識

1. 用電時，先了解電源的電壓值，並按使用電器的規定選擇相符電源，目前大部分電源有單相 110V 及 220V 和三相 220V 及 380V。
2. 使用電氣設備前，先做安全檢查。
3. 總開關或分路開關，不能用大容量保險絲（蘇聯他的最大容量約等於導電安全電流的 1.5~2 倍）。
4. 無熔絲開關，自動跳開切斷電源時，先檢查電器或電路故障後，才可啟動開關。
5. 開關應裝置於適當的地方，以便於保護用電設備。
6. 在接地導線上不可裝設開關及保險絲。

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

7. 導線要選擇具有充份流通規定負載電流量且絕緣須良好。
8. 發現導線及電路絕緣損壞或固定螺絲鬆動，應迅速修理或更換。
9. 電動機（俗稱馬達）不能超載運轉。
10. 電動機及其他電器的外殼，支架等應該照規定接地。
11. 除非獲得許可不亂入發電室、變電室、受電室。
12. 拔卸插頭，不可連導線，應握住插頭部。
13. 如電路或電器損壞，應請具有經驗的人修護。
14. 各種電器線路及設備，應定期檢查並維持良好狀況。
15. 線路發生故障後，未先檢查線路故障原因前，不得開啟總開關。
16. 接用臨時電路時要特別小心。

(二)觸電事件的防止（防止人員觸電）應特別注意：

1. 任何線路及開關在操作前後，應該確認其開或閉的情形。
2. 手足潮濕，不可碰觸或操作電氣設備。
3. 不可觸及沒有絕緣設施或絕緣損壞的電路或電器。
4. 不要使用確實有漏電的機器設備。
5. 不可用手指試驗線路或電源是否有漏電。
6. 修理線路或檢修電器時應先切斷電源，
7. 修理線路或電器，應該使用絕緣良好的工具、導線。
8. 危險的電器設施要有安全標誌。
9. 通過高壓設備或線路，應避免攜帶物之碰撞。
10. 發現有人觸電時，應該將電源切斷，而施以急救。

(三)電氣火災的預防：

1. 使用電器時，不可分心離開，以免造成火災。
2. 電熱器不可靠近易燃物質。
3. 電器在不用時應該切斷電源。
4. 照明燈，不要裝在易被碰撞之處，亦不能和易燃物接觸。
5. 使用電路不得超過其安全電流值。

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

6. 接導線或電器應該接觸良好，才不致於發熱成災。
7. 易燃物質不能裝於電路開關附近，以免火花引火。
8. 不幸發生電氣火災，先關閉電源，使用不導電滅火器材。

► 學習評量二：

- 一、防止人員觸電的方法有那些？
- 二、電氣火災的預防有那些？

你的答案應該包括下列要點：

一、觸電事件的防止（防止人員觸電）應特別注意：

- (1)任何線路及開關在操作前後，應該確認其開或閉的情形。
- (2)手足潮濕，不可碰觸或操作電氣設備。
- (3)不可觸及沒有絕緣設施或絕緣損壞的電路或電器。
- (4)不要使用確實有漏電的機器設備。
- (5)不可用手指試驗線路或電源是否有漏電。
- (6)修理線路或檢修電器時應先切斷電源，
- (7)修理線路或電器，應該使用絕緣良好的工具、導線。
- (8)危險的電器設施要有安全標誌。
- (9)通過高壓設備或線路，應避免攜帶物之碰撞。
- (10)發現有人觸電時，應該將電源切斷，而施以急救。

二、電氣火災的預防：

- (1)使用電器時，不可分心離開，以免造成火災。
- (2)電熱器不可靠近易燃物質。
- (3)電器在不用時應該切斷電源。
- (4)照明燈，不要裝在易被碰撞之處，亦不能和易燃物接觸。
- (5)使用電路不得超過其安全電流值。
- (6)接導線或電器應該接觸良好，才不致於發熱成災。

如今你已經瞭解電擊之各種災害防護，本教材第三部份是要你能夠熟悉靜電

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

之防護。

► 本教材的第三個學習目標是：

了解靜電之防護

相關知識：

一、基板作業者帶電防止對策 A

基準：基板組作業者必須穿著帶電防止服及帶電防止作業鞋。

作業中時鞋底必須踏在有接地線的踏墊上。如圖(1)所示。



圖 (1)

理由：為防止人體產生靜電，致使電子零件被破壞劣化。地板與地氈帶有 0~2KV 的靜電，在地氈上處理電子零件為極危險。

適用範圍：零件插入作業、基板點檢修正、特性檢查、基板分割作業。

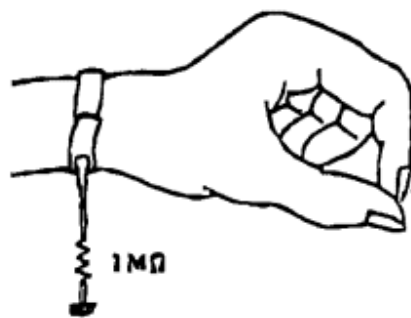
二、基板作業者帶電防止上對策 B

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

基準：基板組立作業者原則上穿著帶電防止服及帶電防止作業鞋，如沒有穿著者，必須依下圖(2)所示，在左手(或右手)帶上帶電防止手環，且串接安全電阻器 $1M\Omega$ 連接至接地線。



帶電防止手環

($10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下)

圖 (2)

理由：為防止人體產生靜電，致使電子零件被破壞劣化。地板上的地氈約帶有 $2KV$ 的靜電，在地氈上處理電子零件極為危險。

適用範圍：零件插入作業、基板點檢修正、特性檢查、基板分割作業。

三、一般作業者帶電防止對策

基準：不論男、女作業者皆須穿著帶電防止服(外衣褲)。如圖(3)所示。

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

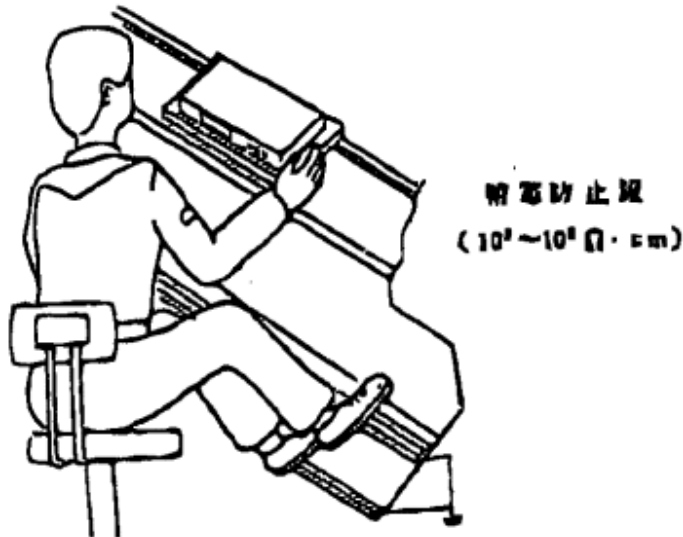


圖 (3)

理由：為防止工作服所帶靜電致使電子零件被破壞劣化。

適用範圍：一般作業者。

四、拿 IC 的手法

基準：手指尖不可直接、觸及 IC 的腳。拿 IC 的方法應依下圖所示縱的方向拿取。如圖(4)所示。



圖 (4)

理由：像上圖拿 IC 的方式，因人體所帶靜電致使 IC 被破壞，曾有這種例子發生。

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

適用範圍：零件插入作業、基板點檢修正、特性檢查、基板分割作業。

五、電晶體包裝袋的處理注意事項

基準：裝電晶體袋雖廠商有經過帶電防止處理，但必須注意下列事項

1. 裝置電晶體之袋子原則上不可隨意更換。
2. 若要分裝時，必須使用帶電防止處理後的袋子。
3. 工程中剩下的電晶體退還倉庫時，必須使用出庫相同的袋子退還。
4. 不可將電晶體拿出放在塑膠製的零件補充箱內。
5. FET 使用前必須用鋁箔包好，不可取出隨便放置。

(注 只有表面處的袋子，效果不佳，特別注意。)

理由：通常的 PE 袋子帶有極高的靜電、以此種袋子裝電晶體極危險。

適用範圍：檢收單位、保管、零件插入作業。

六、電晶體的取出插入方法

基準：拿電晶體、FET 時盡可能手不要接觸到引線(腳)部份。如圖(5)所示。
高頻用電晶體盡可能安排於最後插入工程，並立即焊錫工程。



圖 (5)

理由：高頻用電晶體耐靜電限度較低，較容易被人體所帶靜電破壞。

適用範圍：檢收單位、保管、零件插入作業。

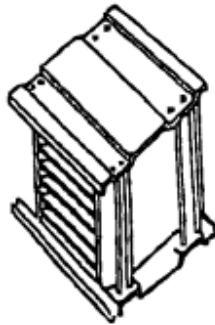
七、基板放置架靜電對策

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

基準：印刷電路板存放時，放置架必須金屬材料作成，放置架導軌必須使用導電性之樹脂材料。基板放置架如圖(6)所示。



基板放置架($10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下)

圖 (6)

理由：放置架上的印刷電路板取出、放入，很容易使放置架帶靜電，萬一測試點、焊錫面等接觸到樹脂，有靜電破壞之顧慮。

適用範圍：自動插入機工程、基板取出、放入作業。

八、材料裝載的靜電對策

基準：電子零件關連基板的裝成必須注意下列事項：

1. 材料隔板必須使用導電性隔板。
2. 裝載作業人員兩手必須帶棉質手套。
3. 基板取出時，手不可接觸到基板的焊錫面、可變電容器、測試點。
4. 不可把基板焊錫面同向 2 枚重疊起來。(注 防止電解電容器的殘留電荷破壞)
5. 裝載時基板的焊錫面不可接觸到樹脂材料。導電性隔板($10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下)

理由：已知樹脂材料容易帶靜電、為防止靜電破壞劣化電子零件。

適用範圍：材料裝載作業。

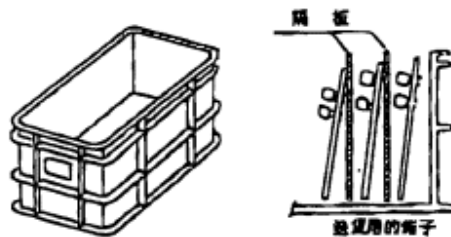
九、基板輸送之靜電對策

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

基準：用來搬運保管電子零件組立完成基板的箱子必須使用已實施靜電對策過的送貨用箱子及使用隔板防止基板焊錫面互相接觸。如圖(7)所示。



基板送貨用的箱子 ($10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下)

基板隔板 ($10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下)

圖 (7)

理由：為防止塑膠搬運箱之靜電破壞電子零件。

適用範圍：基板的搬運，保管。

十、拿基板的方法

基準：拿基板時，手不可接觸到焊錫面，測試針可變電容器等配線。如圖(8)所示。

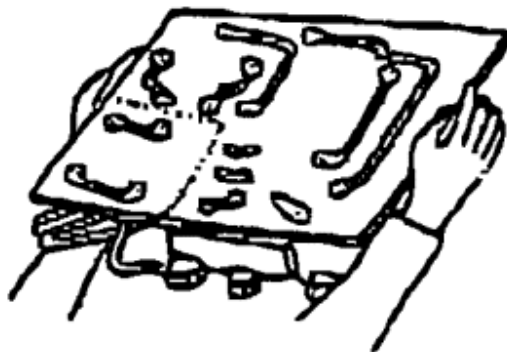


圖 (8) (注 基板不可重疊)

適用範圍：自動插入工程、零件插入、點檢、特性檢查、組立。

十一、基板的放置方法及保管

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

基準：電子零件完成基板的放置方法及保管必須注意下列事項：

1. 基板依下圖所示放置，並列基板相互之間焊錫面不可接觸。
2. 基板不可放置在椅子、塑膠地磚、地氈等樹脂製品上。
3. 基板在台車或作業台上暫時保管時，不可使用聚乙烯板來防灰塵。
4. 甚板搬運時不可在地板上拖拉。

理由：基板相互間焊錫面接觸的話，因基板殘留有電壓，致使電子零件被破壞，曾有這種例子。

所以為了防止電子零件被破壞劣化，基板周邊不可有其他帶電物。

適用範圍：零件插入作業，基板點檢修正作業、特性檢查。

十二、電子零件主要基板容器的靜電對策

基準：關連電子零件容器必須使用金屬性容器或有實施靜電對策後的塑膠製容器。如圖(9)所示。

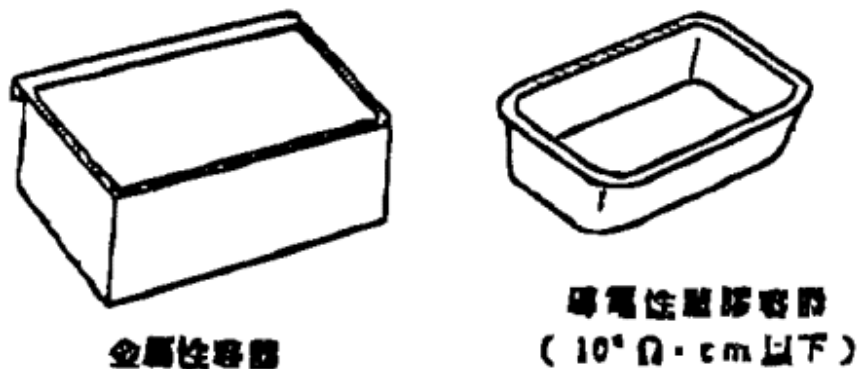


圖 (9)

理由：為了防止塑膠製容器致使電子零件靜電破壞。貼覆箔紙的塑膠容器對靜電不能吸收，又銀箔紙常有破損，故此方法不保險。

適用範圍：零件插入作業，零件保管、主要 P 底座保管。

十三、圓形材料迴轉容器之靜電對策

基準：電子零件承裝容器應採用金屬容器。如圖(10)所示。

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

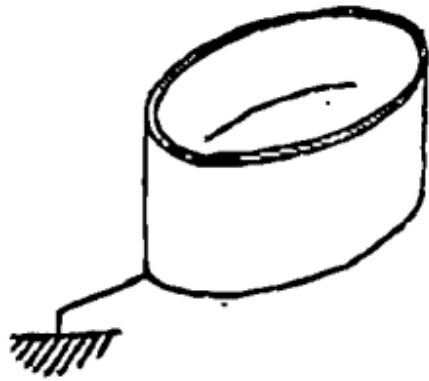


圖 (10) (注 承裝容器必須裝接地線)

理由：為了防止靜電破壞劣化電子零件。滲有炭素塑膠容器，對於長時間的回轉磨擦，靜電對策不夠，故不能使用。適用範圍：零件插入作業。

14. 零件確認板

基準：零件確認板不可使用發泡苯乙烯。應使用導電性 1c 小墊來插入零件。如圖(11)所示。導電性 IC 小墊(102~106 W.cm)



理由：發泡苯乙烯很容易產生靜電，將電子零件插入於發泡苯乙烯極不保險。

適用範圍：零件插入作業。

十五、落下零件使用基準

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

基準：作業中失誤掉下地板的電子零件，必須再確認才可使用。集體電路、電晶體、二極體、水晶振盪器、超高阻抗可變電阻器、電解電容器、開關等必須特別注意。

理由：落下零件可能因落下震盪、地板靜電等因素，而被破壞。

適用範圍：全工程。

十六、帶電防止服裝靜電作業鞋使用上注意

基準：

(一)帶電防止服裝

通常洗衣用的洗衣粉、肥皂、澱粉糊對帶電防止效果沒有不良影響，但化學糊、漂白劑、晒粉不可使用。

(二)靜電作業鞋

1. 橡膠底加附著有油漆等絕緣性高的物品時，必須除去附著物。
2. PVC 膜、PE 塑膠等不可當鞋墊使用。
3. 不可使用厚毛的襪子。
4. 鞋底如有釘、針等金屬片刺到時，必須除去。
5. 鞋底如磨損至中間導電孔時，不可再使用。

理由：平常使用狀態對於帶電防止效果不會減退，但如不依上列注意事項做時，

將會失去效果。

適用範圍：帶電防止服裝、靜電作業鞋的使用。

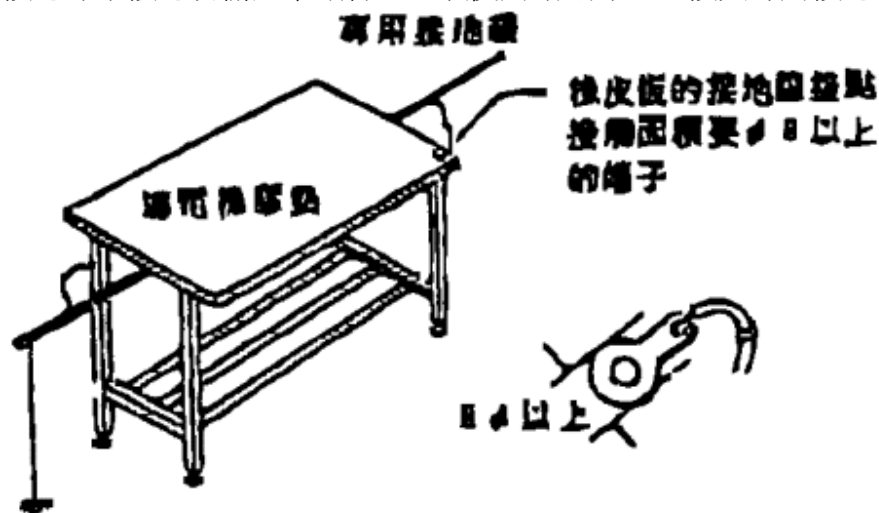
十七、作業台的靜電消除

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

基準：有關於電子零件作業台的表面必須敷蓋導電橡皮板，並做接地連接。
接地線不接地於輸送帶鐵材上，須使用編織線，直接與專用接地線連接。



(注 導電橡膠墊的導電性有劣化可能，必須定期確認)

理由：通常橡膠墊帶有數百伏特的靜電，因而在通常的橡膠墊作業有靜電破壞的危險。

適用範圍：電子零件組立作業、基板點檢修正、特性檢查。

十八、檢查設備之靜電對策

1. 基準：檢查機注意事項:
2. 探針套必需採用金屬材質、或含碳樹脂之材質，若使用金屬套時，必須與探針連接。
3. 基板必需採用不帶電之含碳樹脂。(不可使用壓克力材質)。

基座台採用導電材料並接地線。

檢查後要使電容器的殘留電壓放電。

新檢查機製造時，請確認殘留電壓。(殘留電壓=1V 以下)

理由：探針導板如使用壓克力時，將產生有 2~10Kv 的靜電，以這樣的靜電將使基板的電子零件被破壞。

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

適用範圍：基板特性檢查、調整工程。

十九、鉻鐵的漏電防止對策

基準：電子零件關連基板的焊錫用鉻鐵，必須使用磁質絕緣的鉻鐵。(電熱絲部份)鉻鐵每週須定期確認 1 回鉻鐵先端及發熱體間的絕緣電阻。



圖 (13) 鉻鐵：(注 絕緣電阻測定時機在高溫狀態)

理由：為防止鉻鐵漏電導致電子零件破壞。

適用範圍：基板點檢修正、基板配線、修理。

二十、計測器表示部的帶電防止對策

基準：儀表的表示部每月噴灑一次靜電防止劑。計測器類的架子(lac)必須接地。

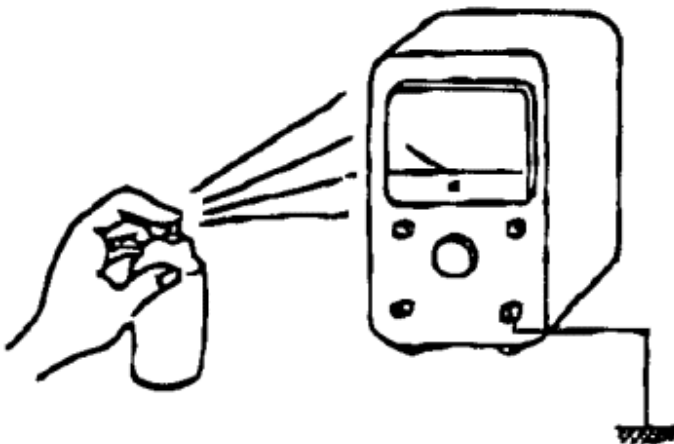


圖 (14) 靜電防止劑

理由：儀表表示部是塑膠材料製成，所以儀表表示部手接觸、布擦式致使指

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

示值不正確。

適用範圍：塑膠製的一切儀表、接地的一切儀表。

▶學習評量三：

請不要參考資料或書籍，你能說出帶電防止服裝靜電作業鞋使用上注意事項。

你的答案應該包括下列要點：

(一)帶電防止服裝

通常洗衣用的洗衣粉、肥皂、澱粉糊對帶電防止效果沒有不良影響，但化學糊、漂白劑、晒粉不可使用。

(二)靜電作業鞋

1. 橡膠底加附著有油漆等絕緣性高的物品時，必須除去附著物。
2. PVC 膜、PE 塑膠等不可當鞋墊使用。
3. 不可使用厚毛的襪子。
4. 鞋底如有釘、針等金屬片刺到時，必須除去。
5. 鞋底如磨損至中間導電孔時，不可再使用。

現在你已熟悉電擊與靜電之防護，假如你仍未完全熟悉，請重覆學習編號直到熟悉為止，若有困難去請教你的老師，若完全熟悉後，繼續練習到你能勝任這個學習目標所列之能力為止。假如你能勝任這個學習目標所列之能力，準備參加最後的評量。

認識電擊與靜電之防護

編號：FA-2000-03

XJC (China), Jason Chow 合著

學後測驗：

一、是非題：

- () 1. 人體的皮膚表面有電阻作用，無論乾燥潮濕的皮膚均具有相當高的電阻。
- () 2. 只要 0.1 安培的商頻直流電流經人體的要害，即可使人致死。
- () 3. 對受電擊傷害的患者施以人工呼吸，但因其控制呼吸的神經系統，受電擊而遭到障礙之故。
- () 4. 當電器的保險絲燒斷時，為了能使該電器立刻恢復功能，在臨時找不出保險絲來換裝時，可換裝上任意的導體，例如銅線、鐵線等。
- () 5. 為了避免危險，經常在容槽內工作時，照明用電燈的電壓規定應在 24V 以內。

二、選擇題：

- () 1. 多少電流值，是一個人尚能自行脫離所握物體的權限值：(1)0.16 安培(2)1.6 安培(3)16 安培(4)160 毫安培。
- () 2. 下列那個電流值可致人於死：(1)5mA(2)10mA(3)20mA(4)100mA。
- () 3. 當您發現工廠內有感電危險的電線裸露時，您應如何處理：(1)不管它這是幹部的事(2)趕快打電話給 110 或 999 報案(3)立刻使用絕緣物質加以包覆(4)當做沒有看見。
- () 4. 經常在容槽內工作時，照明用電燈的電壓須在多少以內(1)2.4v(2)24v(3)240v(4)2400v。
- () 5. 保險絲須使用那種物質才不致發生危險：(1)銅(2)鎂(3)鐵(4)以上皆是(5)以上皆非。

三、問答題：

- 1. 感電對於人體的生理效應為何？亦即對人體產生怎樣的生理影響？
- 2. 人的身體部位與電阻的大小關係為何？
- 3. 如何防止電力事故，除本單元所提之外，您所認為的有那些？
- 4. 靜電如何產生？