

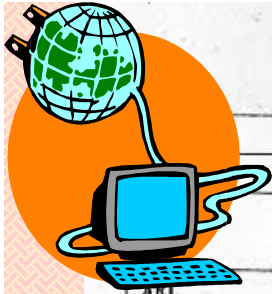


# EMI / Safety

## 觀念簡介及注意事項



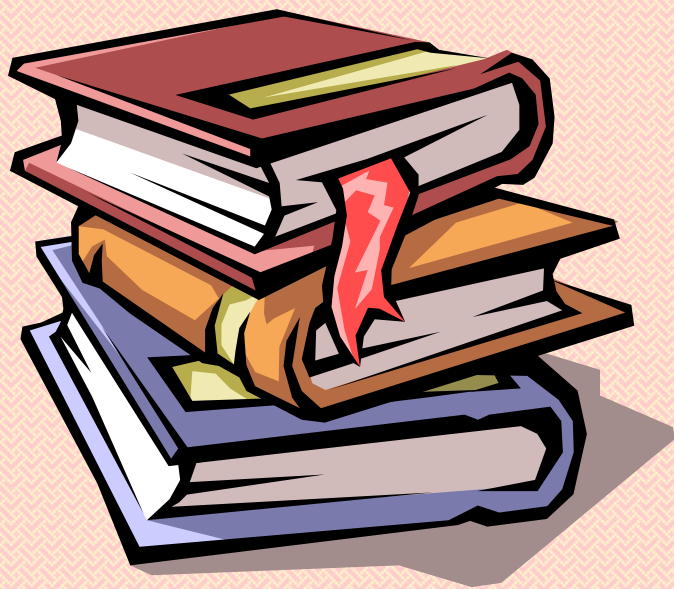
# 國際標準規格一覽表



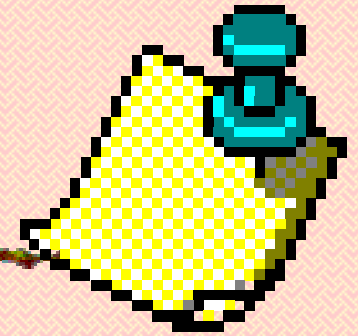
澳洲交通部	CISPR	國際無線電干擾委員會	KEMA	荷蘭電氣標準 (KEMA)	+	瑞士電器標準 (SEV)
美國國家標準協會	CPSC	美國消費者保護協會	MIL	美國國防部軍品規格標準	△	日本電器標準 (T-MARK)
芬蘭電氣標準 (FIMKO)	SP	加拿大標準協會 (CSA)	NBS	美國國家標準局	TUV	德國技術監護協會 TUV/GS
美國空氣調節與冷凍協會	D	丹麥電器標準 (DEMKO)	NEMA	美國電器製造協會	UL	美國保險協會實驗室 (UL)
澳洲標準協會 (AS)	DIN	德國標準協會 (DIN)	N	挪威電氣標準 (NEMKO)	RU	加拿大保險協會實驗室 (ULC)
ASME	DOC	加拿大交通部電信標準	NF	法國國家標準 (NF)	UC	法國電器標準 (UTE)
ASTM	DOT	美國交通部標準	S	紐西蘭標準協會 (NZS)	OSHA	美國職業安全衛生署
ASTM	EIA	美國電子工業協會	N	奧地利國家標準 (ONORN)	OVE	奧地利電氣標準 (OVE)
BABT	E-MARK	歐洲共同標準	OSHA	美國職業安全衛生署	SABS	南非國標準 (SABS)
英國標準協會 (BS)	EPA	美國環境保護署	SAE	美國自動工程協會	SASO	沙烏地阿拉伯國家標準
CE	FCC	美國聯邦通訊委員會	SASO	沙烏地阿拉伯國家標準	S	瑞典電氣標準 (SEMKO)
CE	FDA	美國食品藥物管理局	S	瑞典電氣標準 (SEMKO)	SIS	瑞典標準協會 (SIS)
CAN	FMVSS	美國聯邦機動車輛安全標準	CB	國際認證組織標準 符合IECEE安全規格		
CAN	FS	美國聯邦規格標準				
CCITT	FTZ	德國郵政電波研究所 (FTZ)				
CEE	IEC	國際電氣技術委員會 (IEC)				
CEE	IEEE	美國電氣電子工程協會				
CEI	ISO	國際標準協會 (ISO)				
CEN	JATE	日本電話系統標準				
CENELEC	JIS	日本工業規格 (JIS)				



# EMI基本概念 簡介



# 何謂FCC：

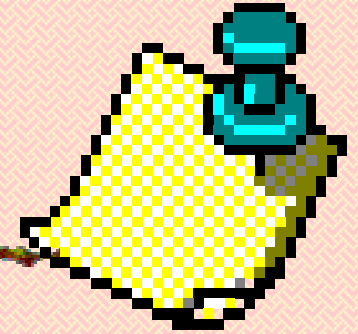


? FCC為美國聯邦通訊委員會

全名為Federal Communications Commission  
是管理電腦, 週邊及通信產品等銷售美國之  
審核授權機構.



# 爲何必須申請FCC：

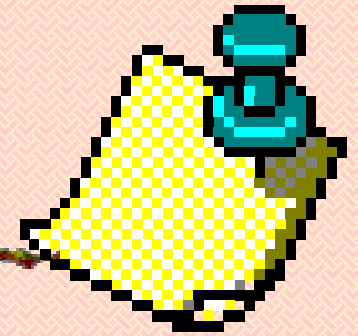


? FCC Part 15 SUBPART B規定

凡利用數位技術之電子裝置或系統, 及使用  
或產生脈波頻率超過10KHz之器材, 皆須依  
規定進行測試認證後, 才可以在美國市場銷售.



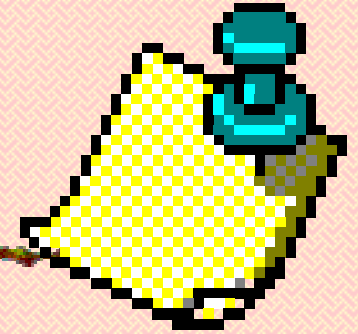
# 何謂CE：



- ? CE標示乃源自歐體各會員國(European Community)縮寫的總稱, 並以此做為標誌. 規範產品是否符合歐體為保障民眾安全健康以及環境保護等利益所訂定之基本安全要求.



# CE MARK :



?  $CE = EMC + LVD$

EMC : 電磁干擾及電磁相容性

LVD : 低電壓指令

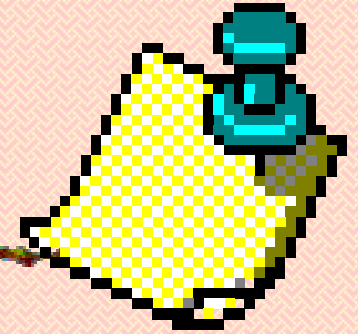
?  $EMC = EMI + EMS$

EMI : 電磁干擾

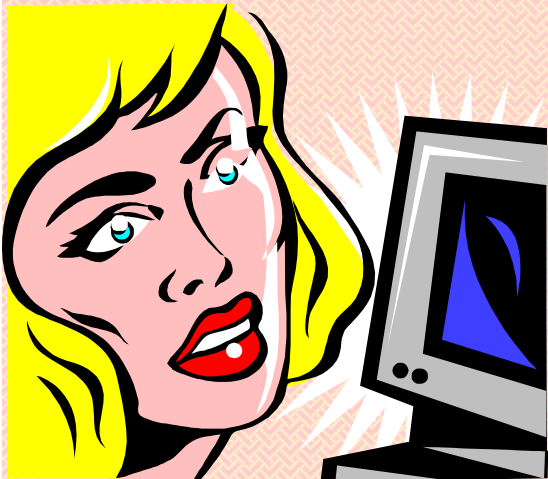
EMS : 電磁相容性 (免疫力)



# 何謂電磁干擾 (EMI) :

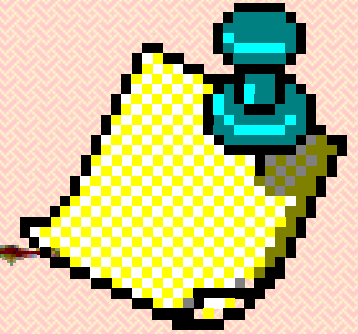


? EMI為Electric Magnetic Interruption之簡稱,  
指產品有其干擾(輻射或傳導)之現象.  
一般即稱為“電磁干擾性”





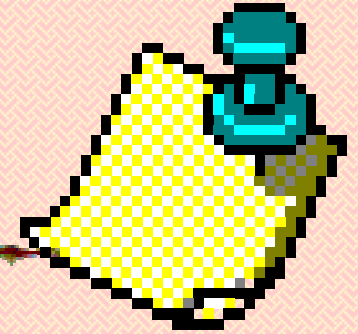
# 何謂電磁免疫 (EMS) :



? EMS 為 Electric Magnetic Susceptibility 之  
簡稱, 測試產品對外界雜訊抗其干擾之能力.  
一般俗稱為 “電磁免疫力”



# 申請EMI認證,測試項目List :



? 美洲地區 :

認證EMI Mark → FCC

Standard → FCC Part 15 (EMI 電磁干擾測試)

申請方式 → 1. Class A 自我認證

2. Class B DOC 自我認證方式

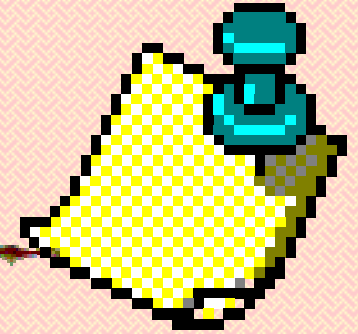
3. Class B 經由TCB認證, 取得FCC ID Number



<註> 以前ITE產品可直接送FCC認證, 取得FCC ID, 但自2000/11/15起

FCC已不再認證, 授權由TCB發ID Number, 而TCB只接受美國當地實驗室所送案件, 用意在鼓勵其他地區以DOC方式認證。

# 申請EMI認證,測試項目List :



? 歐洲地區 :

認證EMI Mark → EMC

Standard → 分為EMI (電磁干擾測試) & EMS (電磁相容測試) 兩部份,

1. EMI部份為 EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3

2. EMS部份為 EN55024

(內含7項測試EN61000-4-2:1998, EN61000-4-3:1998,

EN61000-4-4:1995, EN61000-4-5:1995, EN61000-4-6:1996,

EN61000-4-8: 1993, EN61000-4-11:1994)



申請方式

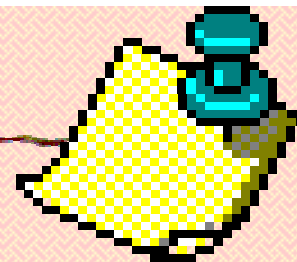
→ 1. SELF CERTIFICATION 自我認證

2. COMPETENT BODY 經由具有公信力之機構發行報告

3. NOTIFY BODY 經由歐體認可之驗證機構發行證書及報告

(目前無線通信產品須做此項申請, 此機構目前為BZT)

# 申請EMI認證,測試項目List :



2001年起申請EMC認證,須注意:

1. 請特別注意EMS版本,使用舊版Standard 2001/01/01 已不被歐洲市場所接受.

2. EMI測試法規中文解釋:

EN55022為Radiation Test & Conduction Test (傳導 & 幅射測試);

EN61000-3-2為Harmonic Test (電源諧波測試)

EN61000-3-3為Flicker Test (電壓變動測試)

3. EMS測試法規中文解釋:

EN61000-4-2為ESD Test (靜電測試)

EN61000-4-3為RS Test (幅射耐受度測試)

EN61000-4-4為EFT Test (電子快速脈衝測試)

EN61000-4-5為Surge Test (雷擊測試)

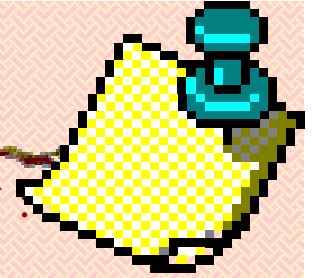
EN61000-4-6為CS Test (傳導耐受度測試)

EN61000-4-8為PFMF Test (電源頻率磁場測試)

EN61000-4-11為DIP Test (電壓突降測試)



## FCC Label 印製內容：

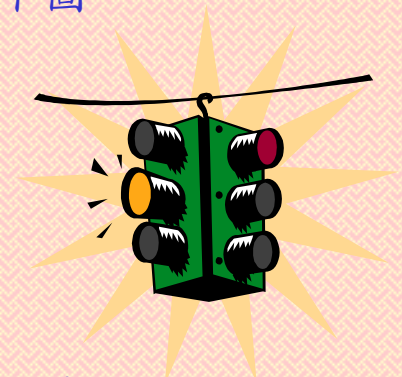
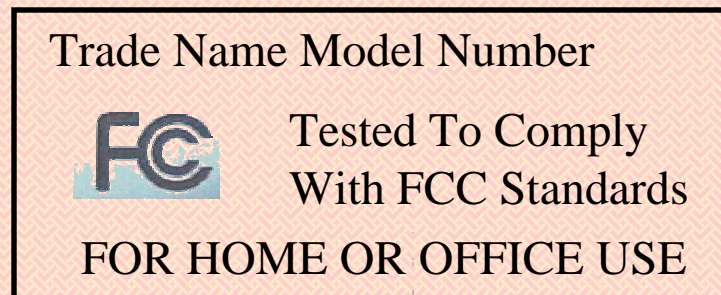


FCC Standard Part 15 Section 15.19 針對ITE產品規定其Label印刷內容如下：

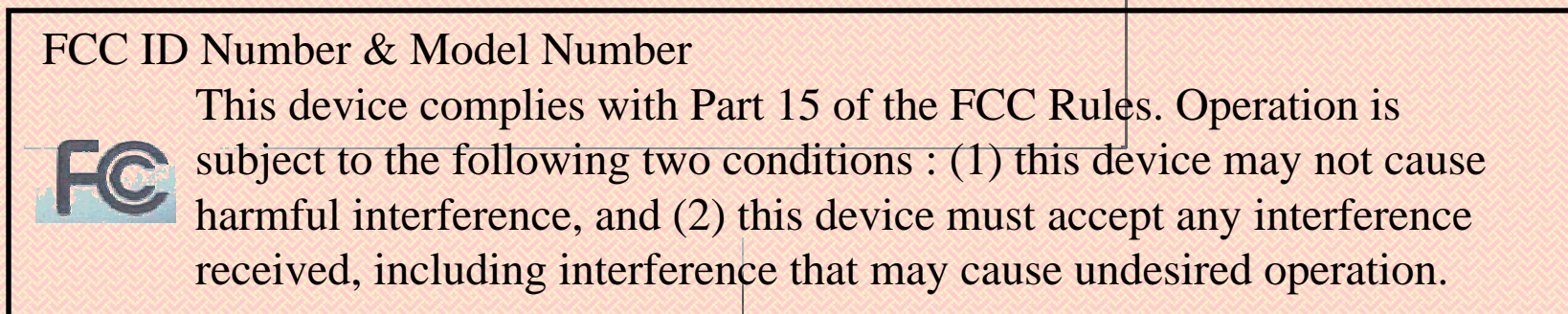
(1) **Class A 自我認證**, Label內容必須有以下內容

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions : (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

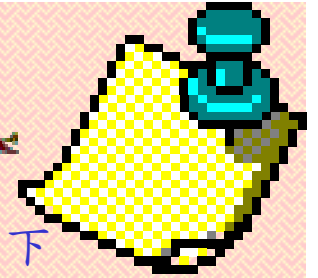
(2) **Class B DOC 自我認證**, Label內容必須有FCC Mark及說明, 如下圖



(3) **Class B ID 認證**, Label內容必須有FCC Mark及Class A內容, 如下圖  
(Label上可以只放FCC Mark, Class A內容放置於Manual中)



## FCC Label 印製內容：



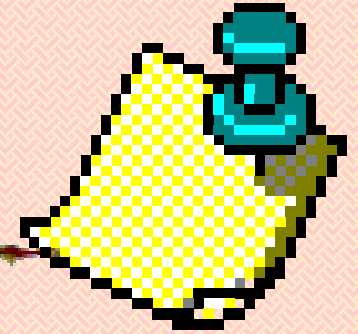
(4) 所有組合零件均有FCC認證, 組合後系統不再測試, Label內容必須如下

Trade Name Model Number  
Assembled From  
Tested Components  
(Complete System Not Tested)  
FOR HOME OR OFFICE USE

(註) FCC Mark下方的陰影為作業不良所造成, 實際Mark並無此陰影.



# FCC參展規定：



## ！ FCC CLASS A 產品參展注意事項：

根據FCC Part 2 2.805 & 2.806規定, 未經FCC認可之Class A產品, 參展時需於展示會上之每一樣品明顯處貼上以下字句之Label.

“ This device has not yet been tested for compliance with FCC rules.

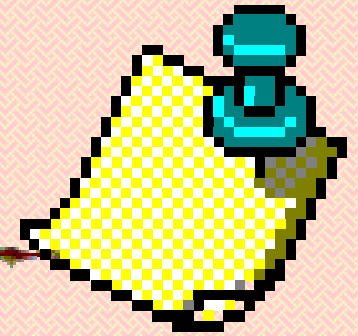
This device may not be leased until complacence with Class A limits has been verified.”

## ！ FCC CLASS B 產品參展注意事項：

根據FCC Part 2 2.803 & 2.806規定, 未經FCC認可之Class B產品, 參展時不可提供參考價格或直接於會場報價, 同時須於展示會上之每一樣品明顯處貼上以下字句之Label.

“The device has not been authorized as required by the rules of the rules of the Federal Communications Commission. This device is not and may not be, offered for sale or lease, or sold or leased, until authorization is obtained.”

# 何謂BSMI：



？ 所謂BSMI即為台灣標準檢驗局於1998/01/01起即開始對銷售於國內市場之資訊產品要求必須認證.

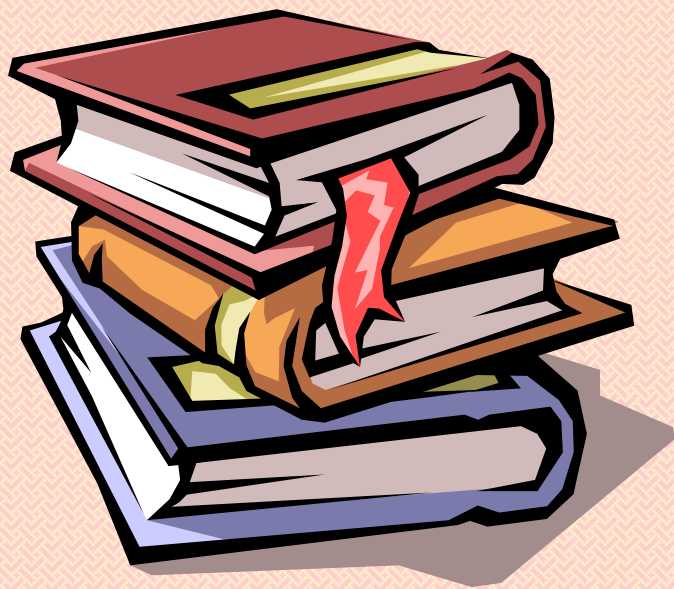
BSMI所使用之法規為CNS13438

BSMI沒有MARK, 而是用檢磁Number做管制

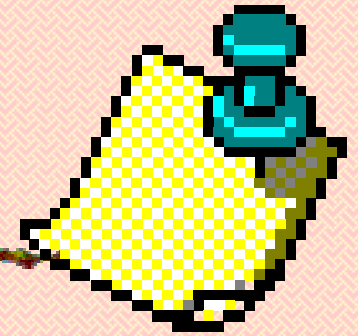
<註> 自1998/01/01起, 只要在台灣市場銷售的資訊產品, 均需申請BSMI認證, 不論其產地為何處.



# Safety 基本概念 簡 介

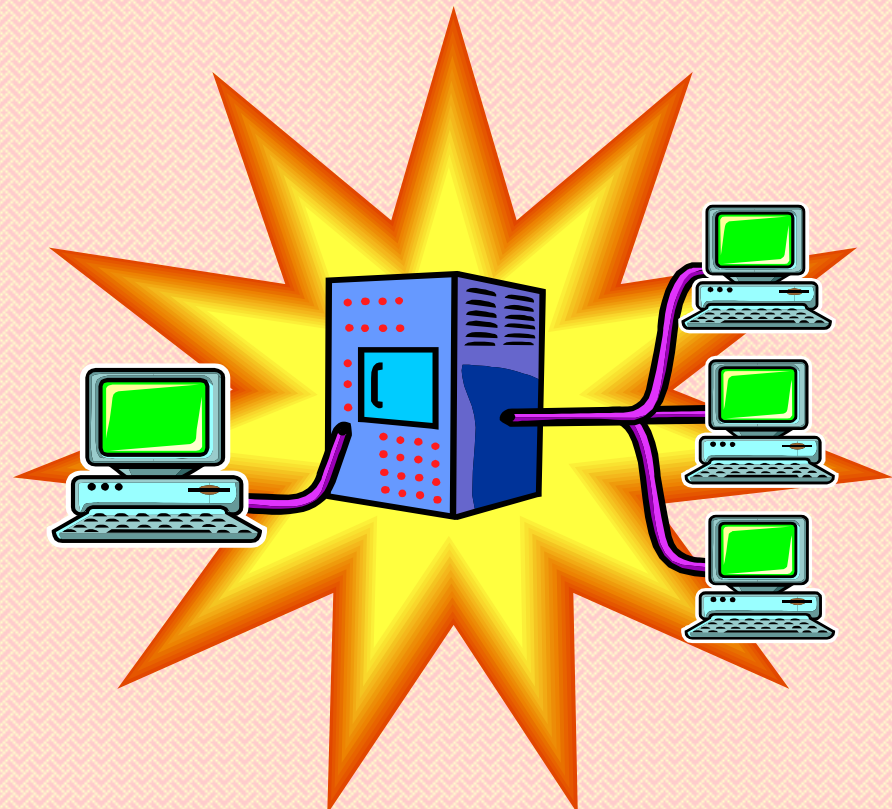


# 何謂Safety (安規)：

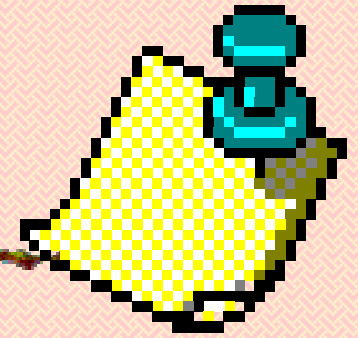


？ **ITE**產品安規標準的設立, 主要是防止“人”在使用資訊產品時, 受到以下之危險傷害.

- 雷擊傷害
- 能量傷害
- 火災
- 機械及熱傷害
- 輻射傷害
- 化學傷害



# 何謂雷擊傷害：

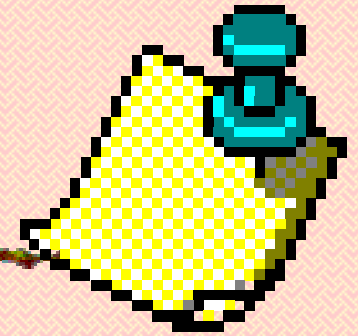


? 雷擊是指電流流過人體，只要有數毫安培即會對人體造成健康影響，當然更大的電流會產生更大的危險。

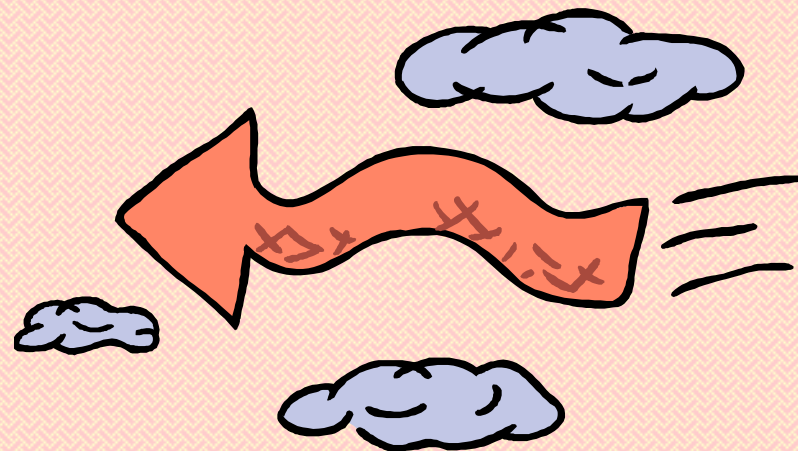
<一般而言，40Vp-p或60Vdc以下的電壓，不視為危險電壓，但可能碰觸的零件或把手皆應接至大地或做適當的隔離>



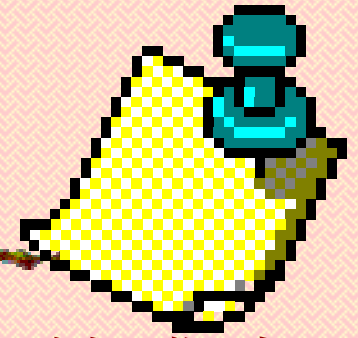
# 何謂能量危險：



？ 大電流供應或高容抗線路的相鄰兩端子間，短路情況下，可能會產生電弧放電或在燃燒中放射出已熔化之金屬物，即使是低電壓線路，也可能會造成能量危險。

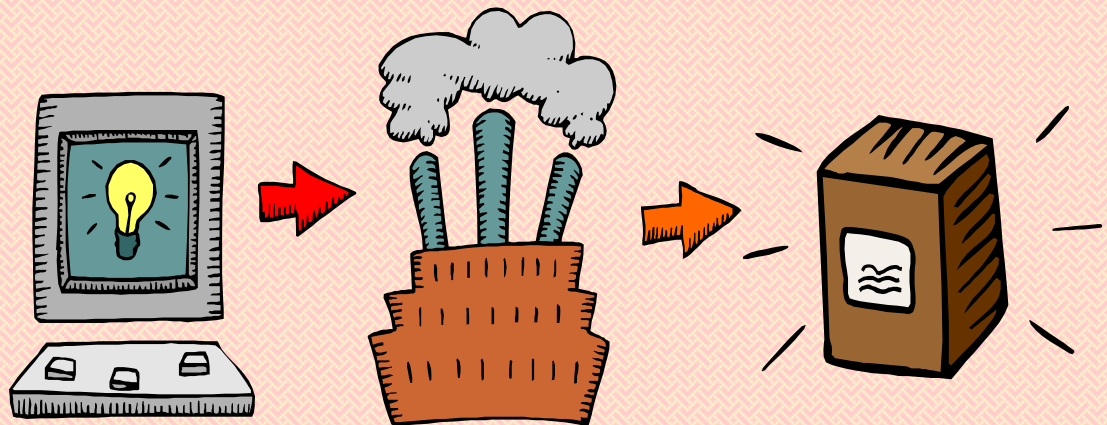


# 何謂火災：

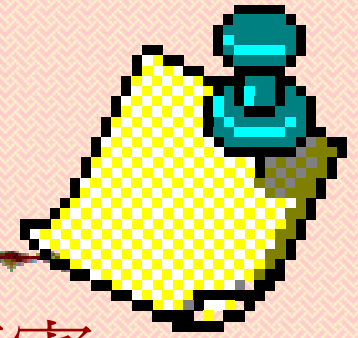


？在過載、零件失敗、絕緣崩潰、高阻抗或連接器鬆脫時，產生異常溫度，有可能產生火災危險。

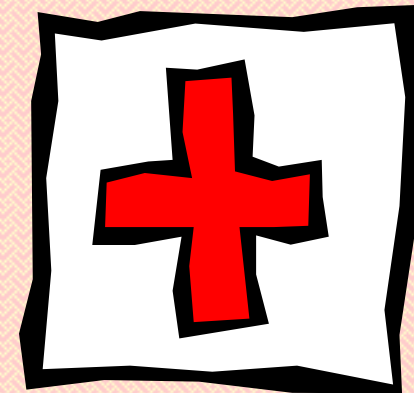
<設備內著火，不可散佈到起火點相鄰區域或對設備外區域造成危險>



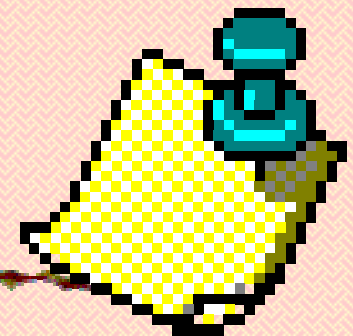
# 何謂機械及熱危險：



- ？ 避免使用者, 因碰觸高溫零件造成傷害.
- ？ 設備本身機構的穩定度及避免使用者遭結構之尖銳角傷害.
- ？ 提供適當保護或鎖定, 以防止受可移動危險零件傷害.



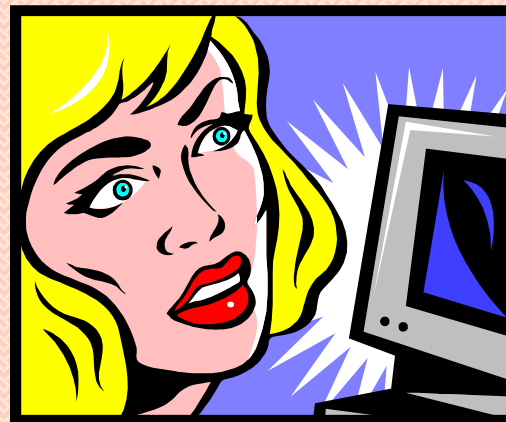
# 何謂輻射傷害：



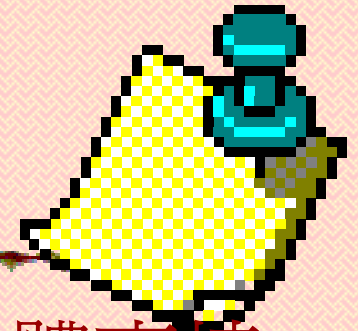
？ 輻射傷害型式,可能為音頻、無線電頻率、紅外線、高強度可見光、凝聚光、紫外線、離子化輻射.....等.

若設備內會產生某種形式之輻射,則針對使用者及維修者人體仍能接受程度的輻射值,制定規章.

< 詳述於輻射法規 >



# 何謂化學傷害：



？ 有毒化學物質本身及其蒸氣，如果人體直接接觸則會造成傷害，因此設備在設計時亦應防止在正常操作及不正常使用下，均不可產生化學危險。





# EMI設計基本概念說明 及注意事項



# EMI設計基本概念：



## 6 干擾的發生有三個要件：

1. 產生雜訊的任何物件, 稱之為雜訊產生物.
2. 受雜訊影響的物件, 稱之為感受體.
3. 傳送雜訊的媒體.

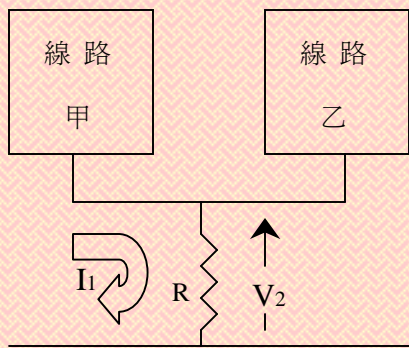
傳送雜訊的媒體：

- a. 藉著金屬物來傳送者為“傳導式傳送”
- b. 藉著非金屬物來傳送者為“輻射式傳送”

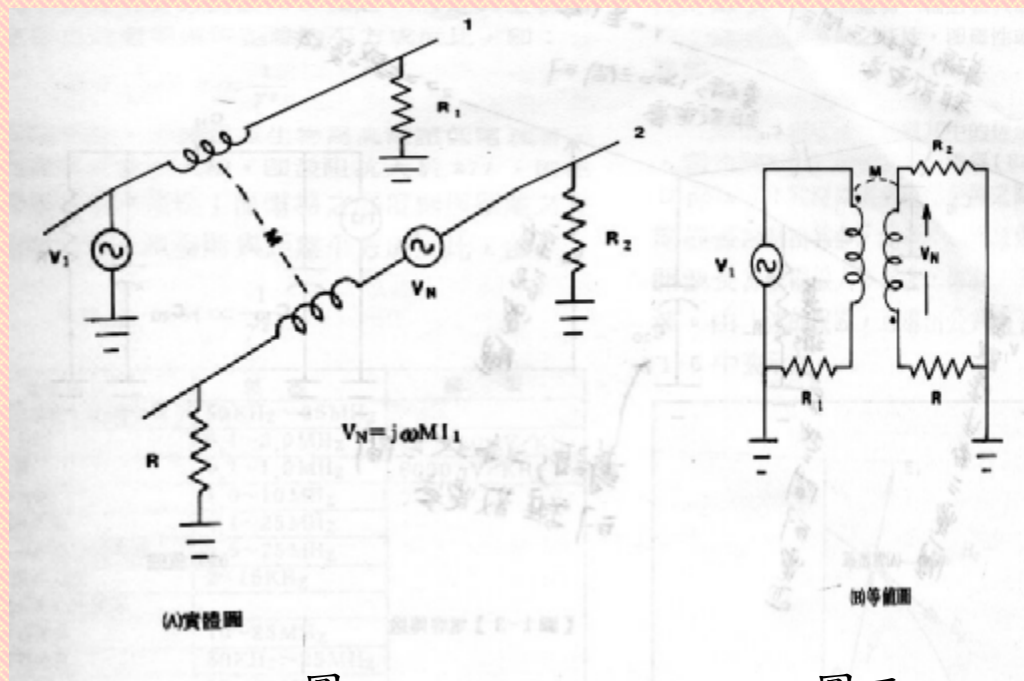
\* 雜訊是藉傳導與輻射的方式來干擾感受體.

## 6 傳導的方式：

1. 經由共同導體傳送 (圖一)
2. 藉由互感傳送 (圖二)
3. 藉由雜散電容傳送 (圖三)



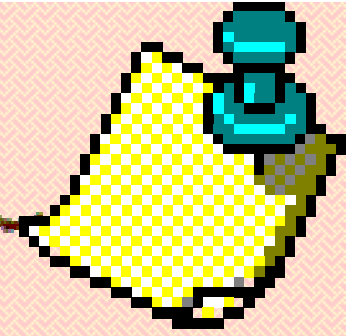
圖一



圖二

圖三

# EMI設計基本概念：

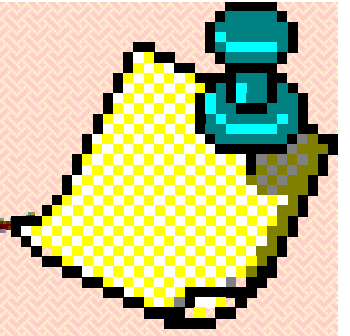


## 6 有效的減少傳導式干擾方式：

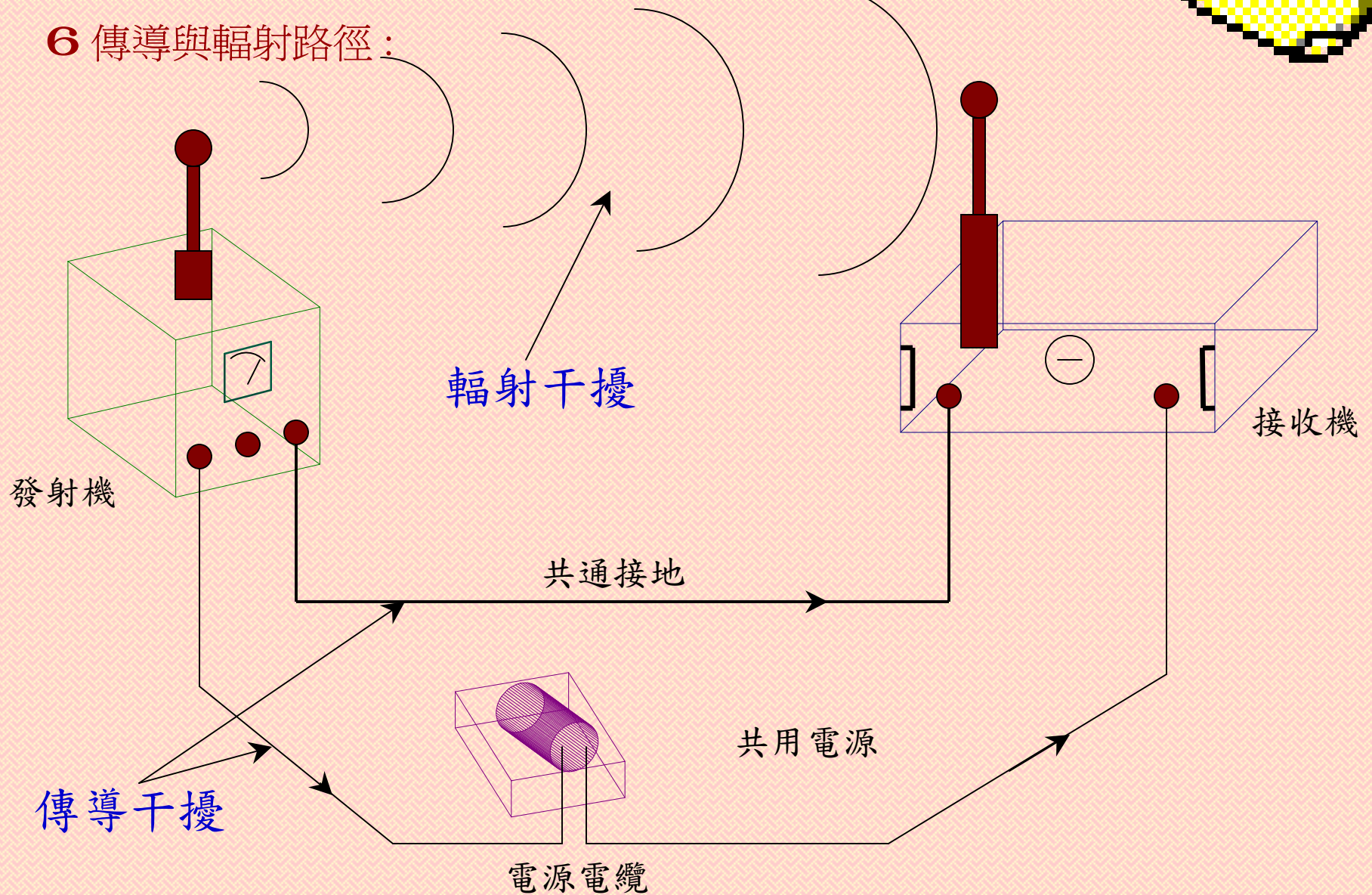
1. 檢討雜訊產生物的運作. (設計線路儘量利用直線, 減少諧波的含量)
2. 脈波的考量. (脈波的波寬愈寬, 上升時間愈長, 產生的干擾愈小. 脈波的干擾程度與波寬及上升時間成反比)
3. 減少電弧的產生次數.
4. 儘量利用頻寬之下限.
5. 盡量使用低電感金屬接線.
6. 多利用濾波器.
7. 易受干擾元件, 盡量與負載放置一處, 減少偶合的程度.
8. 使用同一電源的不同系統應加裝反偶合裝置. 最好不同系統接用單獨電源.
9. 盡量使用低能量的靈敏裝置.
10. 系統中有靈敏裝置, 不使用時, 應切斷其電源



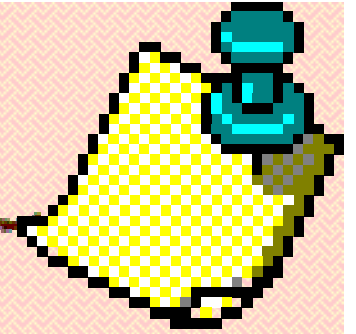
# EMI設計基本概念：



## 6 傳導與輻射路徑：



# EMI設計基本概念：



## 6 消除EMI的主要方法：接地, 屏蔽和濾波.

接地：

接地~ 系統內電機與墊子元件至大地參考點之間所建立的電傳導路徑.

搭接~ 建立兩金屬面之間相接的低阻抗路徑.

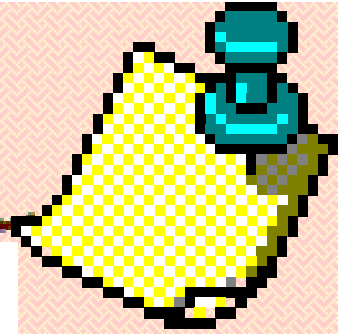
一個理想接地平面是零電位及零阻抗. 能建立嗎?

浮動接地：目的是將電路或設備與一個共同接地平面隔離, 或者與循環電流的共同配線隔離. 但浮動接地會發生危險~ 靜電荷聚集並且最後引起破壞或產生雜訊的放電電流. 使用洩放電阻可處理. 一般使用於頻率 < 1MHz以下.

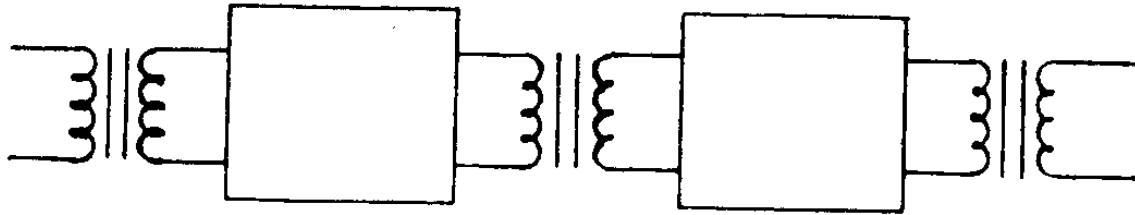
單點接地：是電路中的單一實質點, 這點定義為接地參考點. 可利用於降低裝備地電流效應.

多點接地：提供多數不同路徑至系統的單點接地, 可解決單接地導線的共振問題. 多點接地的優點是允許多數迴路存在, 接地系統品質佳. 多點接地需要防止腐蝕, 震盪及溫度變化以及避免接地系統內高阻抗產生.

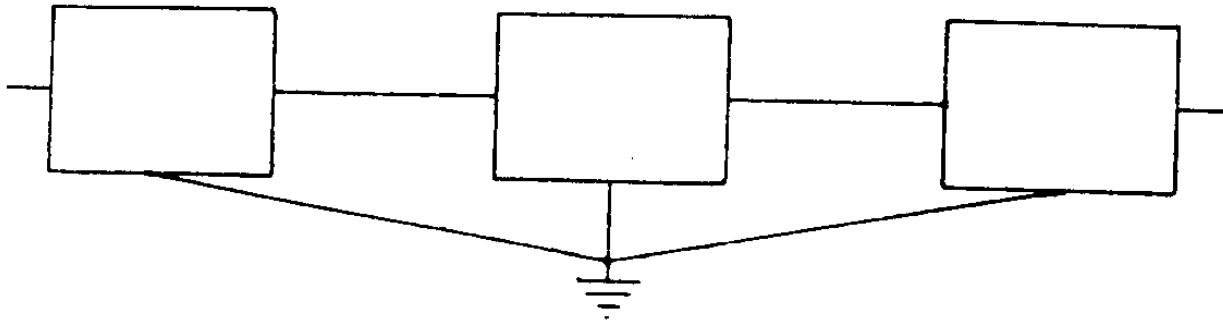
# EMI設計基本概念：



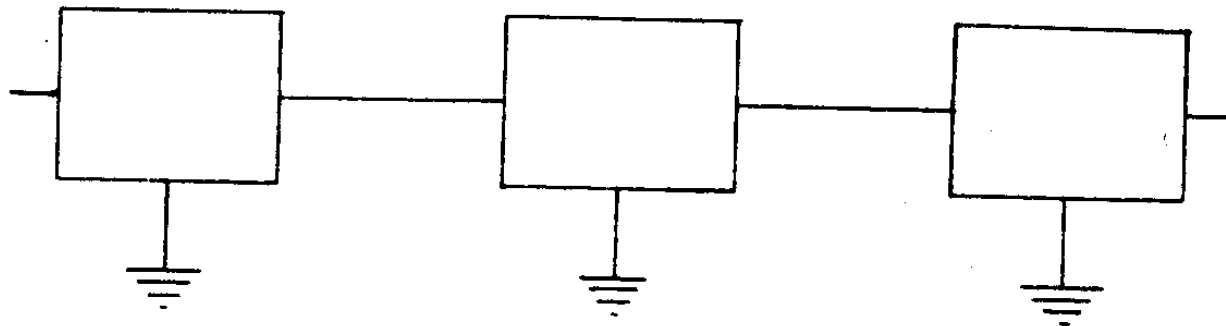
(a) 浮動接地



(b) 單點接地

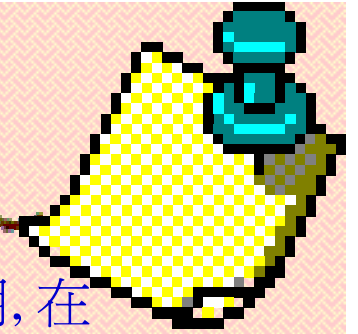


(c) 多點接地



基本接地觀念

# EMI設計基本概念：



- 6 多點接地方式中其地迴路會不利於各種低頻率電路的同時使用, 在這種情況下必須使用**混合接地**.
- 混合接地**僅需對需要高頻接地的各點使用串聯電容接地, 但必須注意不可引起串聯電容器與導線電感間產生共振響應.
- 6 **接地設計 基本觀念：**
- 、 電路尺寸小於 $0.03\lambda$  使用單點接地, 大於 $0.15\lambda$  則使用多點接地. 尺寸位於 $0.03\lambda$  與  $0.15\lambda$  之間的接地形式, 決定於接地導線的實際排列, 以及接地電路的傳導輻射和傳導感受度. ( $\lambda$ : 波長)
  - 、 發生接地迴路問題, 則必須使用浮動接地隔離技術.
  - 、 所有接地導線儘可能短.
  - 、 設計擁有高導電係數的接地參考平面及易於保養, 以維持高導電性.



# EMI設計基本概念：



## 6 接地設計 電路接地：

- 、對信號回路, 信號屏蔽回路, 電力系統回路, 及底架或外殼等接地系統保持分離, 且把這些回路繫在單一接地參考點上.
- 、某些電路突然產生大電流變化, 要使用分離接地系統, 或提供接至地的分離回路導線, 以降低對其他電路的暫態耦合.
- 、將小信號電路的接地與所有其他接地線隔離.
- 、信號和電源導線必須交叉的地方, 使導線成垂直交叉.
- 、使用平衡又分電路降低接地電路的干擾效應.
- 、當電路的最大尺寸比  $\lambda/4$  小很多, 使用緊密的絞合導線和單點接地, 以降低設備的感受度.

(絞合導線是否需要屏蔽, 決定於電路的應用)

## 6 何種狀況需要搭接？

從一個設備的外殼接至另一設備的外殼, 從一個設備的外殼至地, 信號回路電路與接地回路之間, 接地平面與大地的地網之間, 以及靜電屏蔽和地之間.

## 6 搭接？

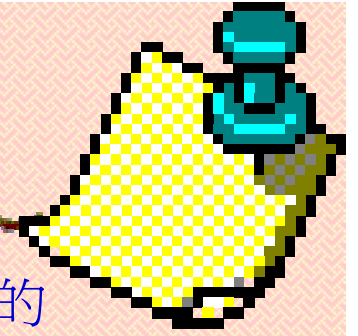
- 、直接搭接: 兩物件的連接以金屬對金屬部份直接相接.
- 、使用各種傳導性接續器相接.

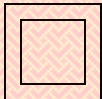


# 安規設計基本概念說明 及注意事項



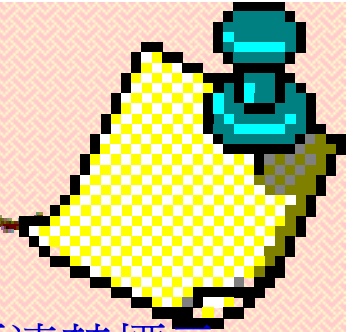
# Safety設計基本概念：



- ? 零件的選用：與安全性有關的零件，必須選用有相關安規認證的零件，或是能符合該零件的相關規定。
- ? 安全隔離變壓器必須通過Electric Strength Test及Construction Check.
- ? 電源介面標示：設備外表必須有額定電力標示，內容須包含：
  - a. 額定電壓或額定電壓範圍，單位為V.
  - b. 輸入電壓為直流，則須加上“ ”的符號.
  - c. 額定頻率或額定頻率範圍，單位為Hz.
  - d. 此設備若須連接至多相電力系統，則需標示相數. 如 $2\Phi$ ,  $3\Phi$ .
  - e. 額定電流，單位為mA or A
  - f. 製造廠商名稱，商標符號或辨識符號
  - g. 設備的型號
  - h. 如設備為CLASS II, 則需加入“  ”的符號.



# Safety設計基本概念：



- ? 電源輸出端：設備內若含有標準型電源輸出插座，則插座旁須清楚標示其所能承受之最大負載。
- ? 電壓切換開關：具可變換電壓開關的設備，必須在使用手冊內詳述其用途及使用方法，且須在開關旁註明“SEE INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE CONNECTING TO THE SUPPLY”。
- ? 保險絲：保險絲旁必須有以下標示
  - a. 額定電流, 額定電壓
  - b. 熔斷特性. (如 fast, slow, time lab.....)
  - c. 防爆特性. (如 Low-breaking, High-breaking)

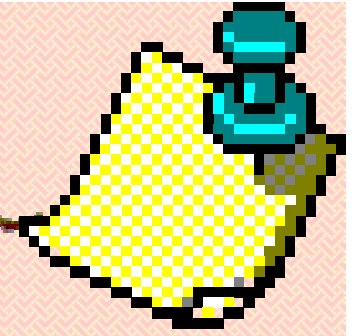
標示範例：

T2.5A L / 250V

F3.15A H / 250V



# Safety設計基本概念：



? 端子：

- a. 接地保護端子旁, 須有“ $\perp$ ”標示.
- b. 水線端子旁, 須有“N”標示.

? 鋰電池：設備內若有可更換的鋰電池, 則電池旁須有以下警告標示.

## CAUTION

Danger of explosion if battery is incorrectly replaced

Replace only with the same or equivalent type  
recommended by the manufacturer.

Dispose of used batteries according  
to the manufacturer's instructions.

