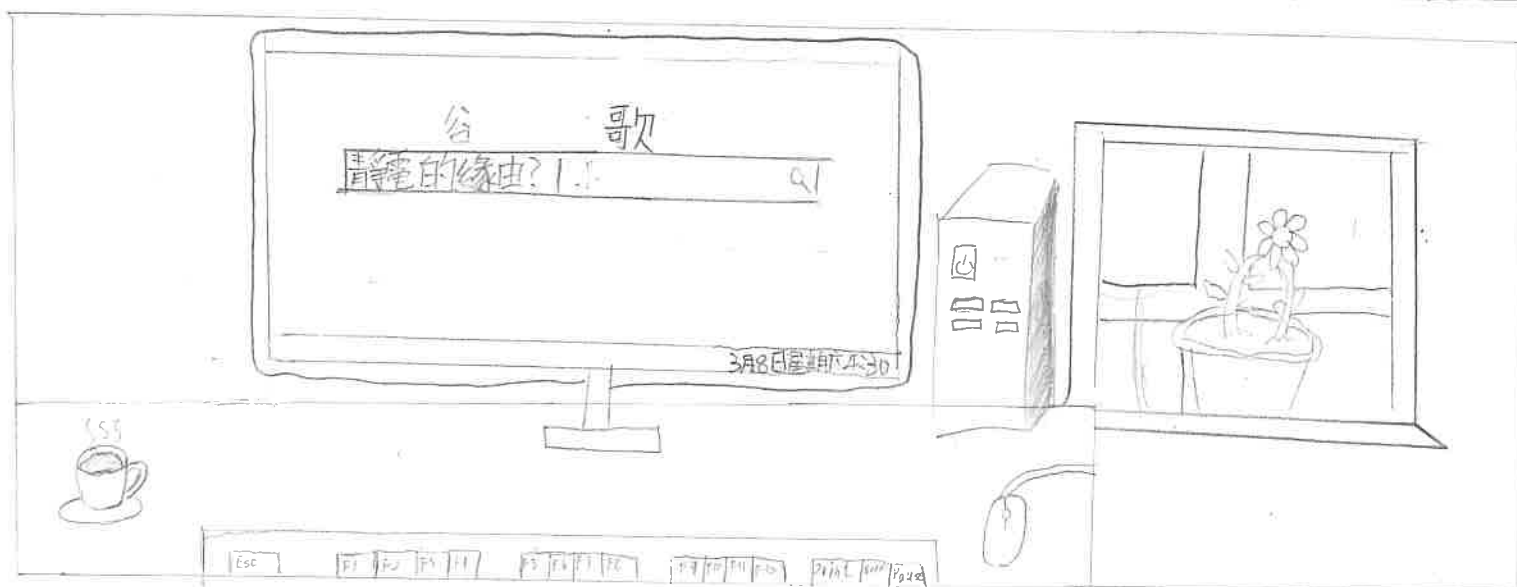
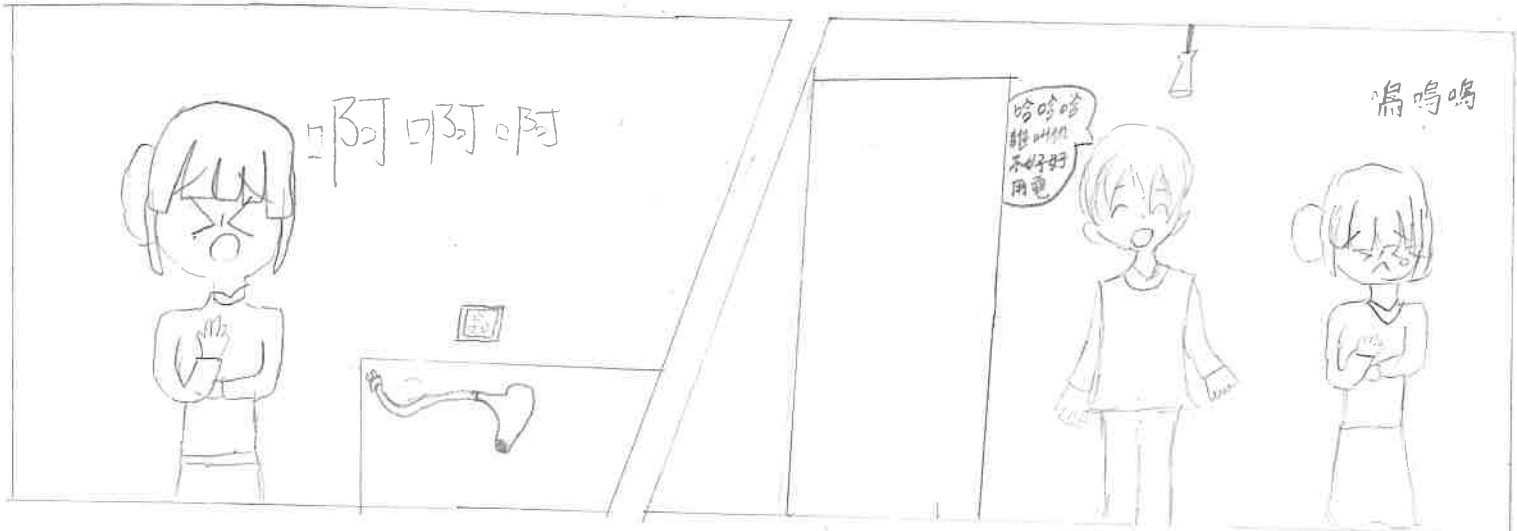
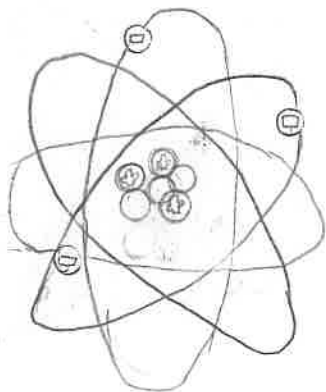


看不見的努力 - 靜電

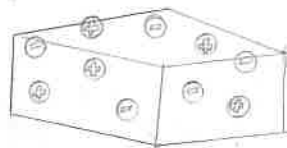




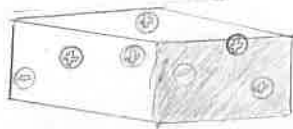
⊖ 電子帶負電
質量為質子的 $1/1840$
 $q = -1.6 \times 10^{-19}$ 庫倫

⊕ 質子帶正電
質量為中子相等
 $q = +1.6 \times 10^{-19}$ 庫倫
○ 中子不帶電
質量為質子相等

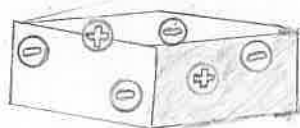
原子核



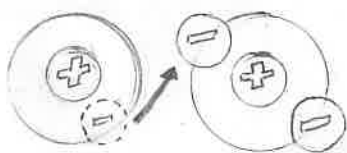
電中性
(正常情況)
正負電荷為平衡



帶正電荷
電子數小於質子數



帶負電荷
電子數大於質子數



物體之間的接觸，
會導致電荷的移動，
造成正負電荷不平衡
進而產生靜電。



冬天容易發生靜電，
是因為乾燥的環境
有利於電荷的轉移和累積，
再加上冬天衣服穿得多，
電荷沒有途徑釋放掉
累積在衣服表面，就等於
你全身上下都充滿了
靜電荷！



哦～
原來如此
難怪我冬天那麼容易被電
那有什麼辦法
讓我不易被電？



★ 冬天防靜電指南

1. 使用加濕器
將乾燥的空氣轉化為潮濕的空氣。
2. 穿純棉衣物
純棉衣物不易產生靜電
3. 開啟窗戶或門通風



那讓我們一起
做實驗吧！



好吔

材料

我們來做
直尺與碎
紙的實驗



兩把直尺



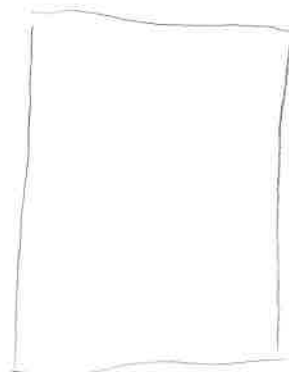
一杯水



一塊絨布



碎紙堆



一張大紙

把碎紙放在
一張紙上，再
用一把沒經摩擦
的直尺放在碎
紙上面，碎紙
沒被吸起來。



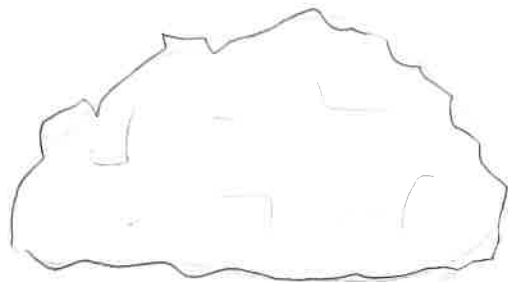
用絨布摩擦
過的直尺放
在碎紙上，
結果成功
了！碎紙被
直尺吸起來
了。



在碎紙上灑水



在有灑水的
碎紙上分別用
一把沒摩擦和一把
摩擦過的尺，但
失敗了，兩把都沒
把碎紙吸起來。



材料/條件

碎紙 (乾燥的)

碎紙 (濕潤的)

直尺 (經摩擦)

碎紙有被吸起

碎紙沒被吸起

直尺 (不經摩擦)

碎紙沒被吸起

碎紙沒被吸起

那有什麼方法可以
探測靜電呢？

嗯.....

探測靜電方法

有兩種 ESD 測試方法

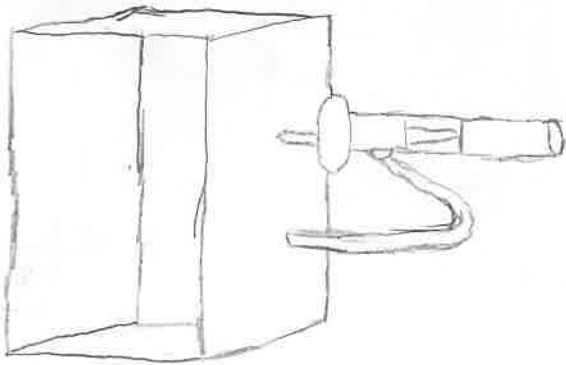
1. 接觸放電

其中 ESD 發生器的電極
與被測設備 (EUT) 的
導電部分直接接觸。



2. 空氣放電

其中 ESD 發生器的帶電電
極被移動到 EUT 附近，放
電結果來自電極和 EUT 之間
的電弧形成。



靜電槍波形較準的簡單結構

在金屬結構件上有
一個縫隙，靜電槍

對金屬外殼放電。

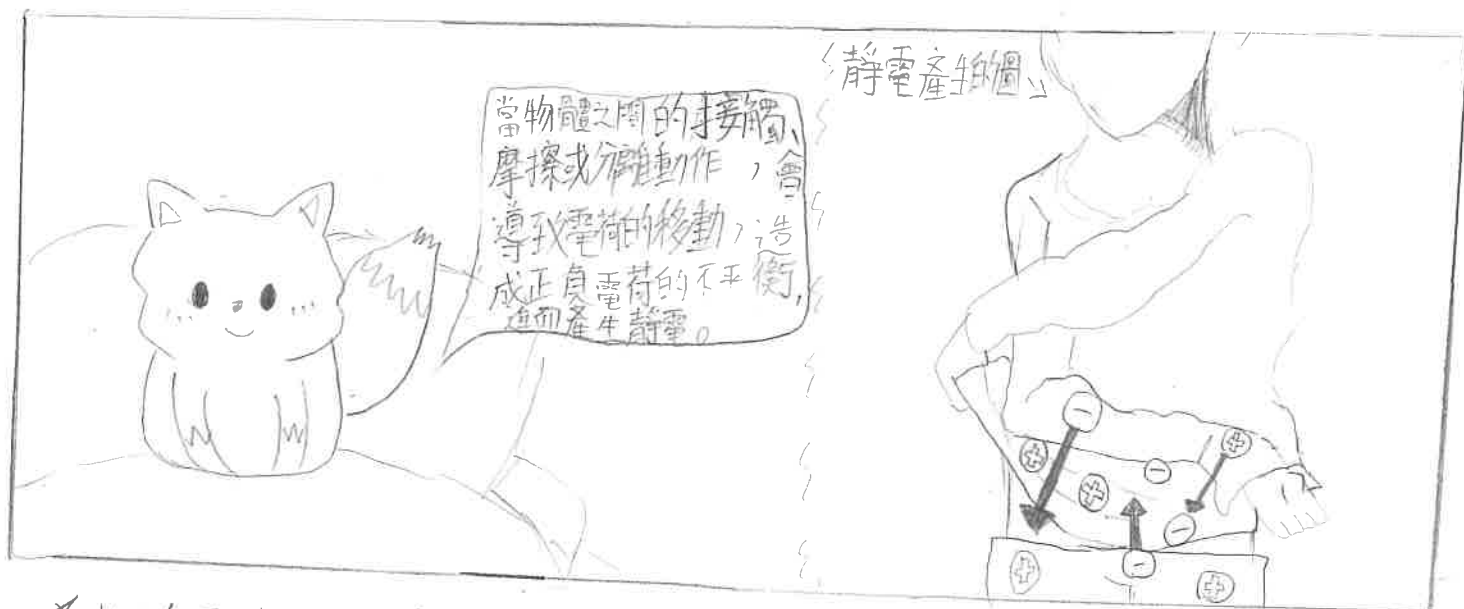
比較模擬和測試的
電流波形，可以看出電
流波形一致性非常
好，特別是上升時間
和峰值。



透過在 3D 裡面添加場
監測器，可以對錶面
電流、場強等分佈進
行視覺化的展
示，了解電場在
EUT 的
情況

哦~





產生靜電的容易度：

物品 \ 濕度	乾 燥	潮 濕
金 屬	不易產生	不易產生
塑 膠	容易產生	不易產生

