Mobile Phone

Embedded Antenna Design Reference

Index:

1. 何為內置手機天線
2. 手機類型
3. 現有手機參考
4. 使用架構&尺寸
5. 測試方式
6. RF測試標準
7. 設計流程
8. 製程

2. 手機類型

定義:

當前手機市場五花八門，但總體而言，手機類型分三種，

直板機

折疊機

滑蓋機

3. 現有手機參考

直板機

直板機

MOTOROLA C350

直板機

SAMSUNG E808

滑蓋機

myTop 1599

折疊機

4. 使用架構&尺寸

A. 單點饋入

B. 雙點饋入

C. 雙點饋入+一個耦合

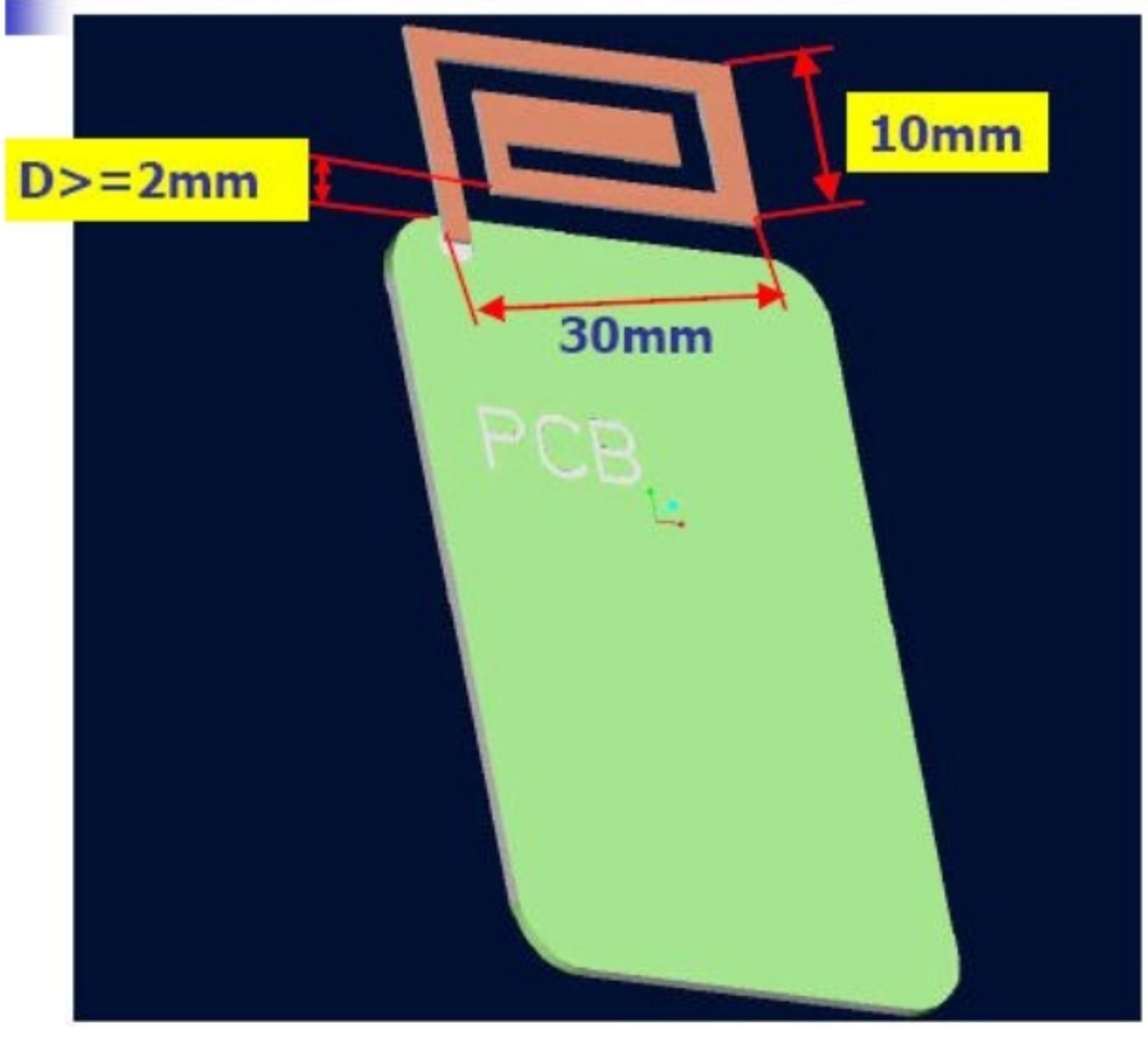
D. 空間總結說明

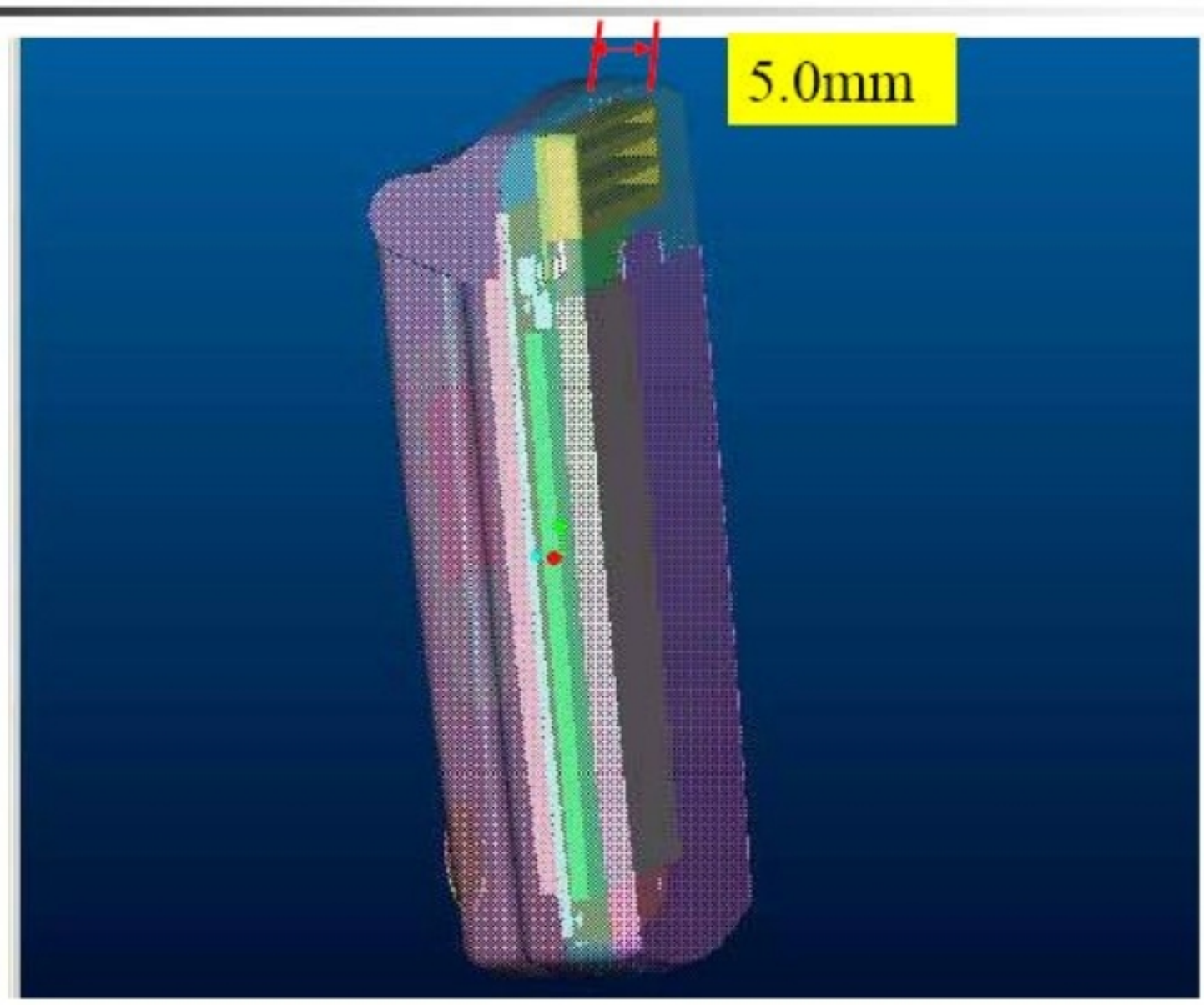
E. 實型舉例

F. 天線金屬片電鍍舉例

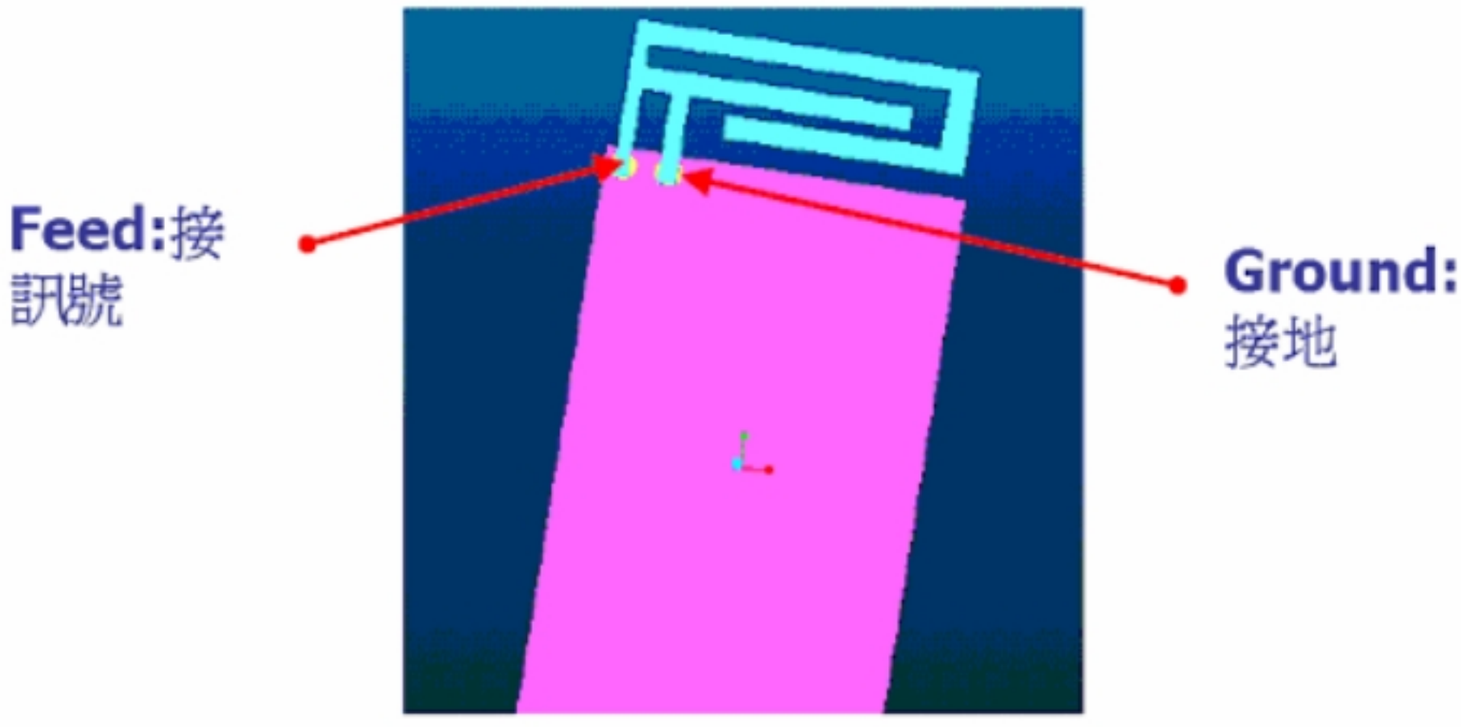
G. 天線接觸方式

A. 單點饋入

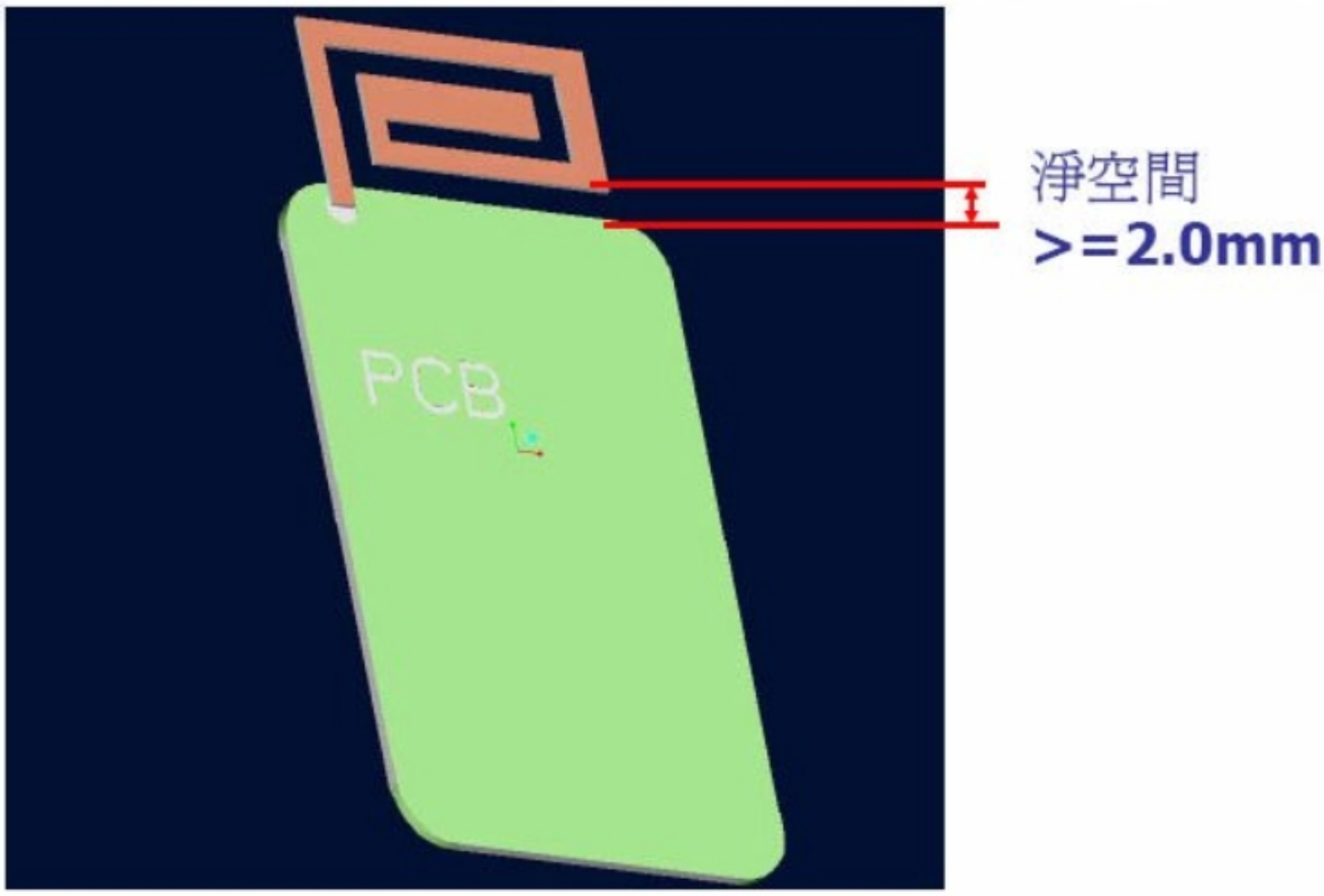



5.0mm

B. 雙點饋入



天線與 PCB 之間距離



V = 30(長)*10(寬)*5(高)

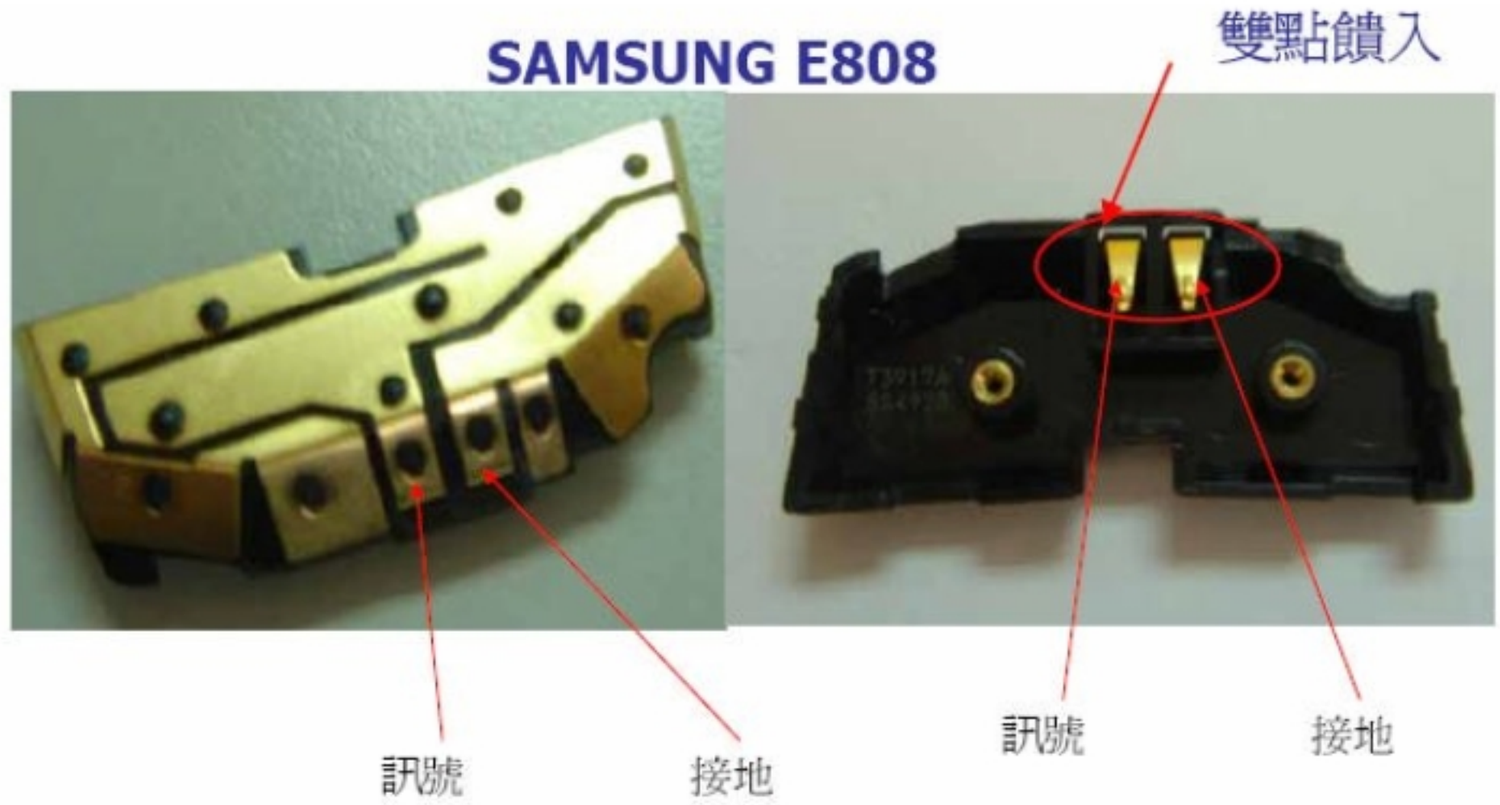
= 1500mm³

▲天線空間類似於長方體

D. 天線空間結論總結

1) 天線下方只能有轉軸,不能有PCB或其他金屬件
2) 天線放置區需類似與長方體空間
3) 天線與PCB之間距離需大於2mm
4) 天線最小尺寸:V=30.0mm(長)*10.0mm(寬)*5.0mm(高)
5) 天線有正極和負極:正極接訊號&負極接地
6) 天線要避開振動器
7) 天線要避開排線

E. 實型舉例


SAMSUNG E808
雙點饋入
訊號
接地
訊號
接地

NOKIA 6230
三點饋入
耦合天線

SAMSUNG-E708

摺疊式手機
內建數位相機
雙彩色螢幕
隱藏式天線

天線離PCB有間距

金屬轉軸

天線正下方無接地面
天線離PCB有一段距離
天線與接地面有間距
天線與金屬轉軸很接近

接地端口

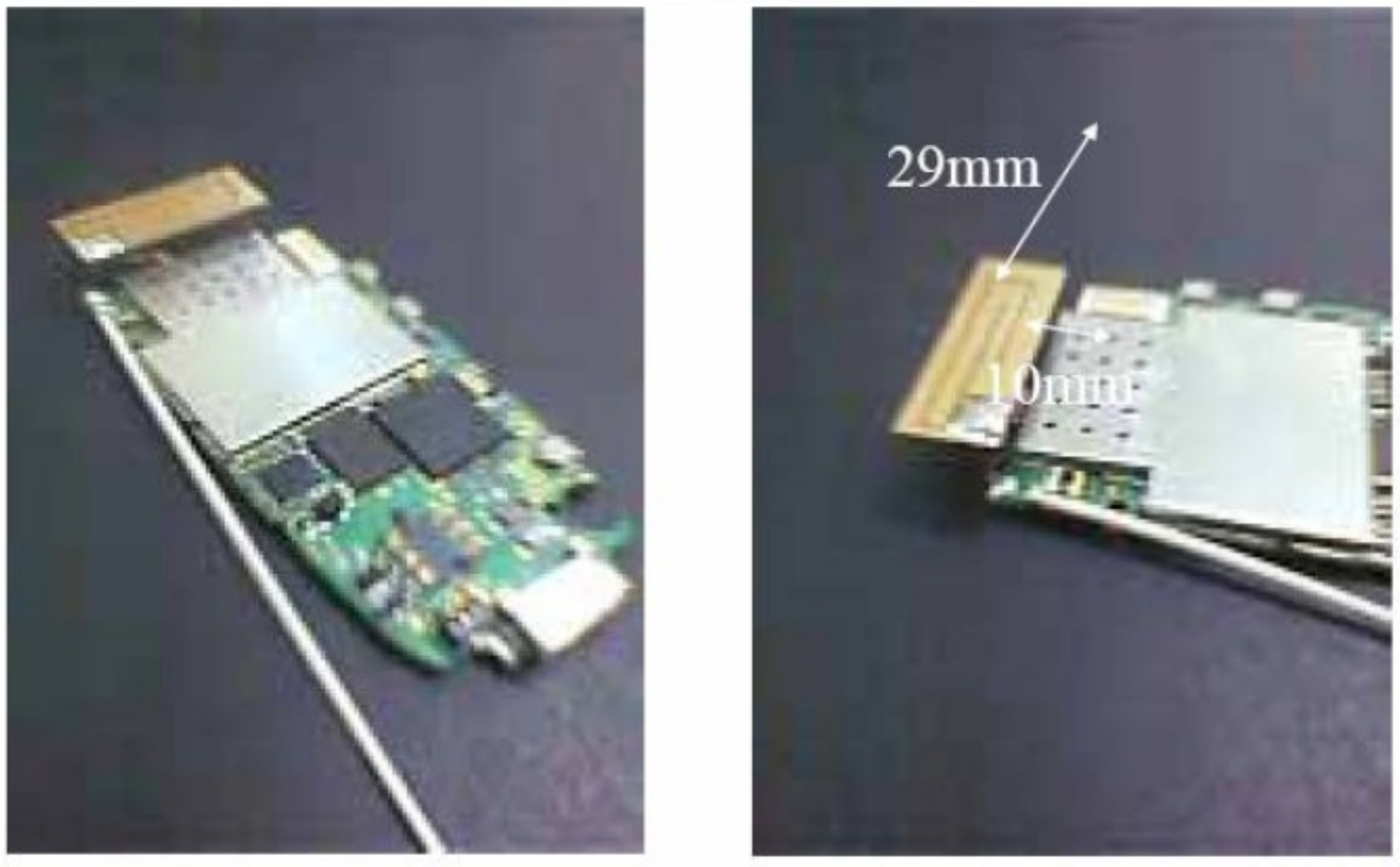
信號端口

天線模組:
-金屬沖壓一體成型

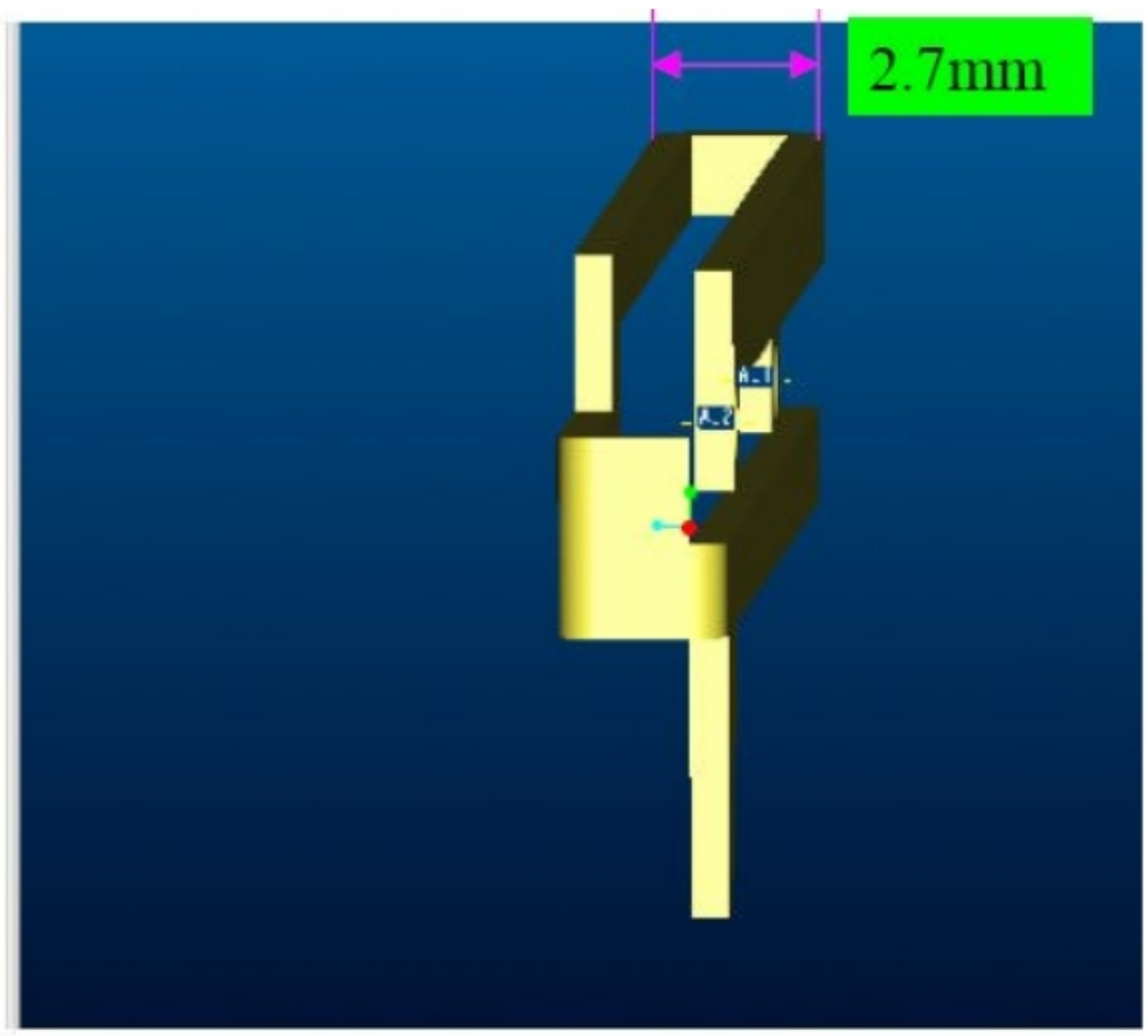
天線設計時的注意事項:

1.需考慮金屬轉軸與天線的相對位置
2.需考慮電路板與天線的間距
3.需考慮天線與電路板的連接方式
4.實際天線的尺寸

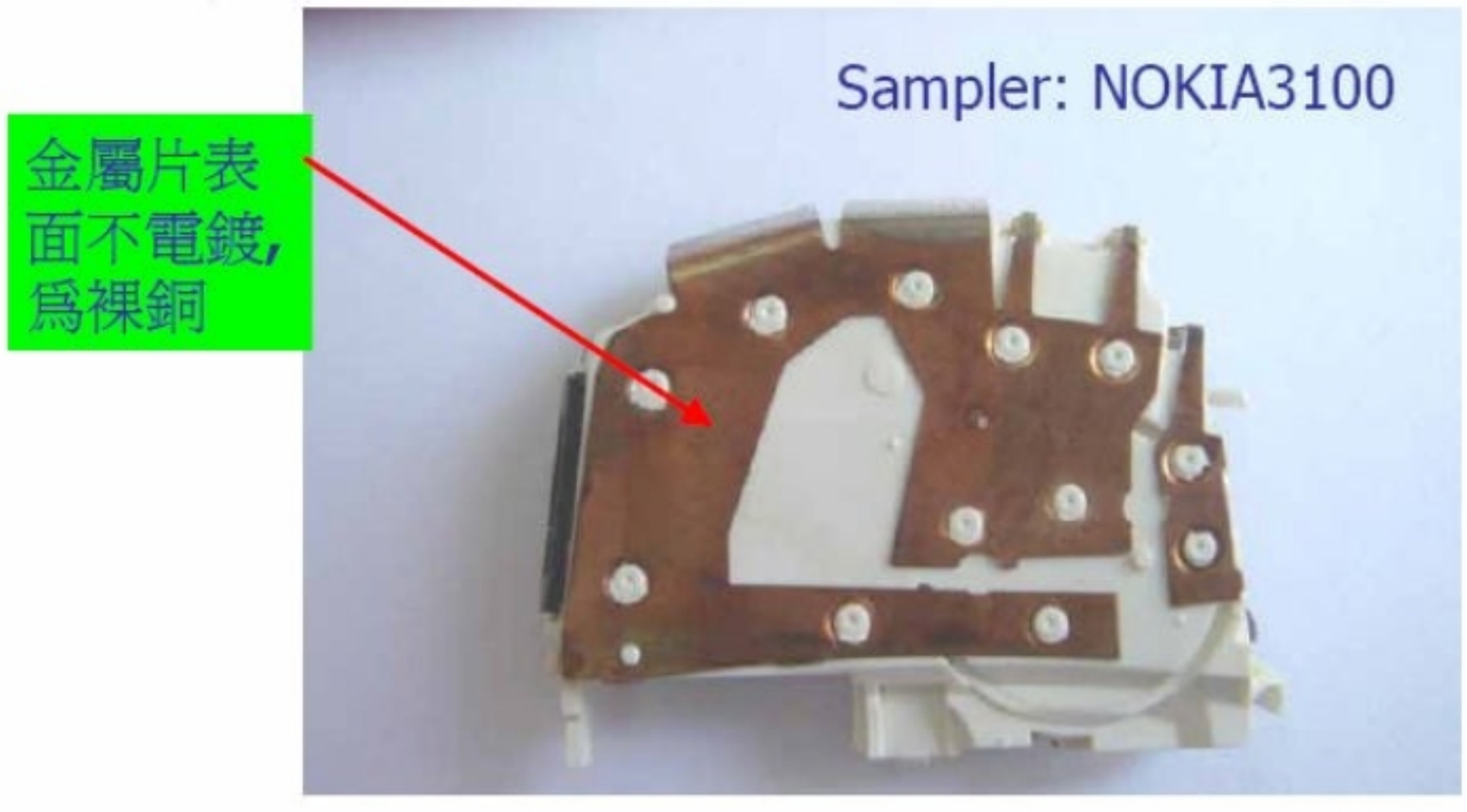
Samples 1

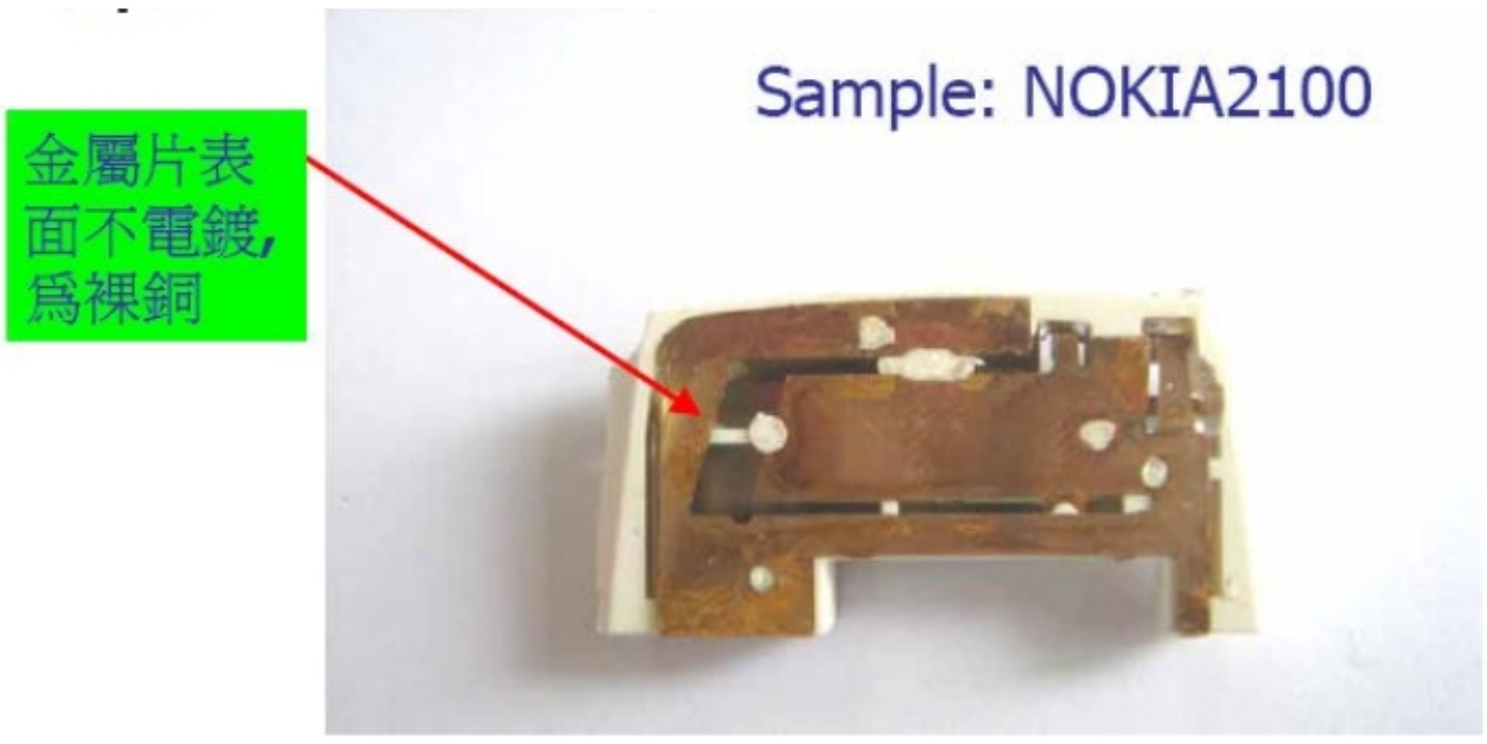


Antenna Size: 29x10 mm


2.7mm

F. 天線金屬片電鍍舉例


Sampler: NOKIA3100
金屬片表面不電鍍,爲裸銅


Sample: NOKIA2100
金屬片表面不電鍍,爲裸銅

Sample: NOKIA2100

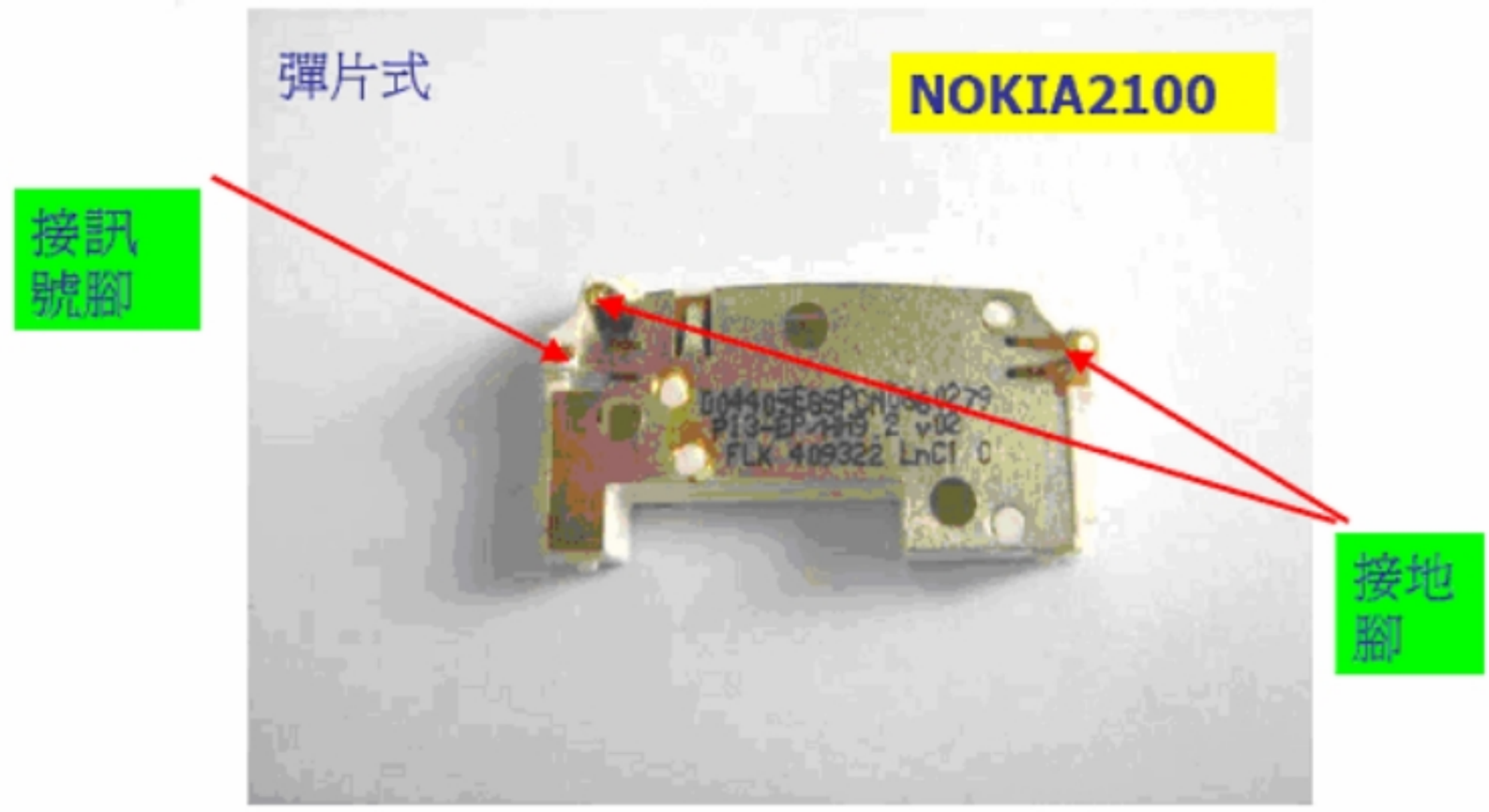
天線的輻射能力=總輸入功率-S11-S21

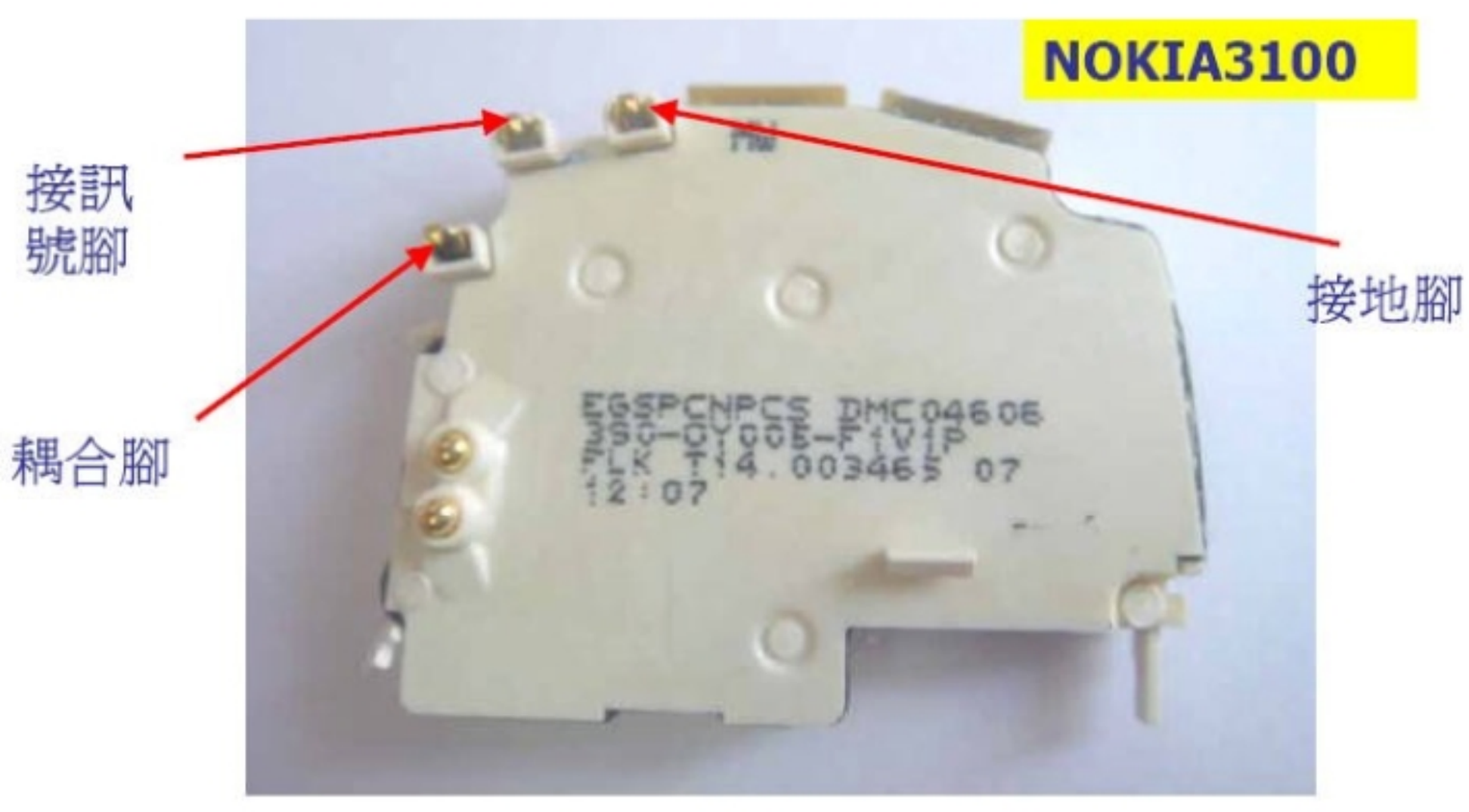
如果要天線輻射能力高, 我們需讓
S11越小越好, 即匹配越好, 越接近50 ohm

S21越小越好, 即金屬材料內部損耗小,
一般會選用導電率高的金屬,
導電率高就是損耗小,一般都是用銅

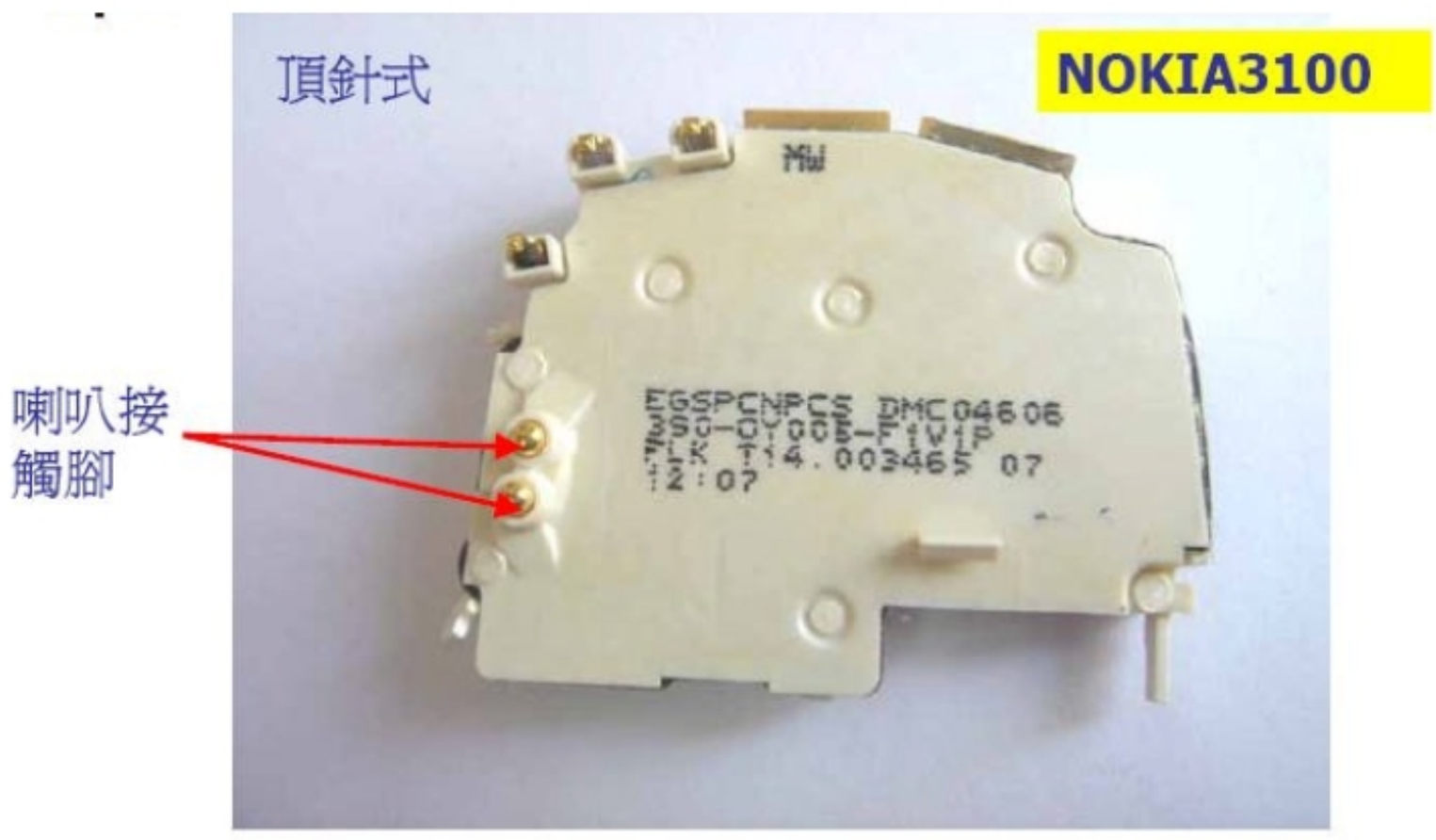
金屬	導電率
銀	6.10 x E7
銅	5.80 x E7
金	4.10 x E7
鋅	1.67 x E7
鎳	1.45 x E7 (磁性材料)
鋅	1.67 x E7
鐵	1.07 x E7
白金	9.30 x E6
錫	7.00 x E6
鋼	1.10 x E6

G. 天線接觸方式


彈片式
NOKIA2100
接訊號腳
接地腳


NOKIA3100
接訊號腳
接地腳
耦合腳
EGSPCNPCS DMC04606
3SC-CY00E-F1V1P
FLK T14.003465 07
12:07

NOKIA6230
單點
饋入
腳


頂針式
NOKIA3100
喇叭接
觸腳

	彈片式	頂針式
優點	便宜	接觸穩定
缺點	接觸不穩定	貴

5. 測試方式

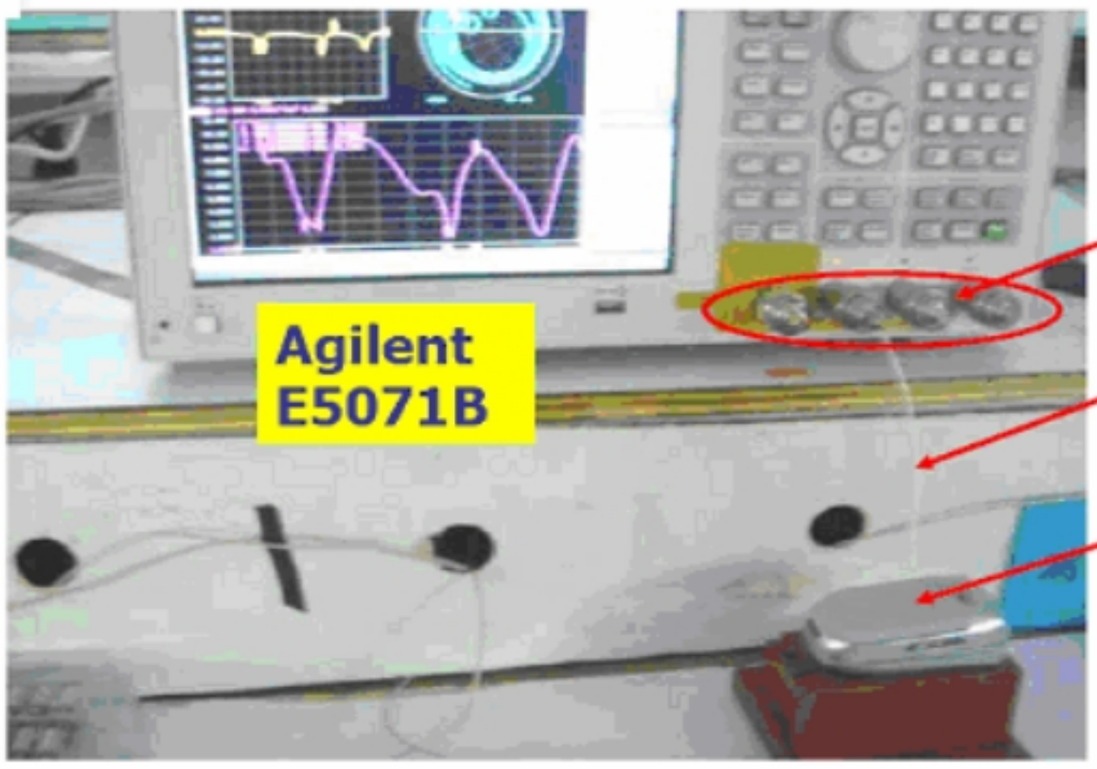
我司現用測試設備:

Agilent E5071B 4Ports 1台
Agilent 8713B 2Ports 1台
CMD 55 & CMU 200 各1台
微波暗室(8m*4m*4m) 1間

測試器材:

1.13mm 50歐母 同軸線 +SMA/Ipex接頭

駐波比測試

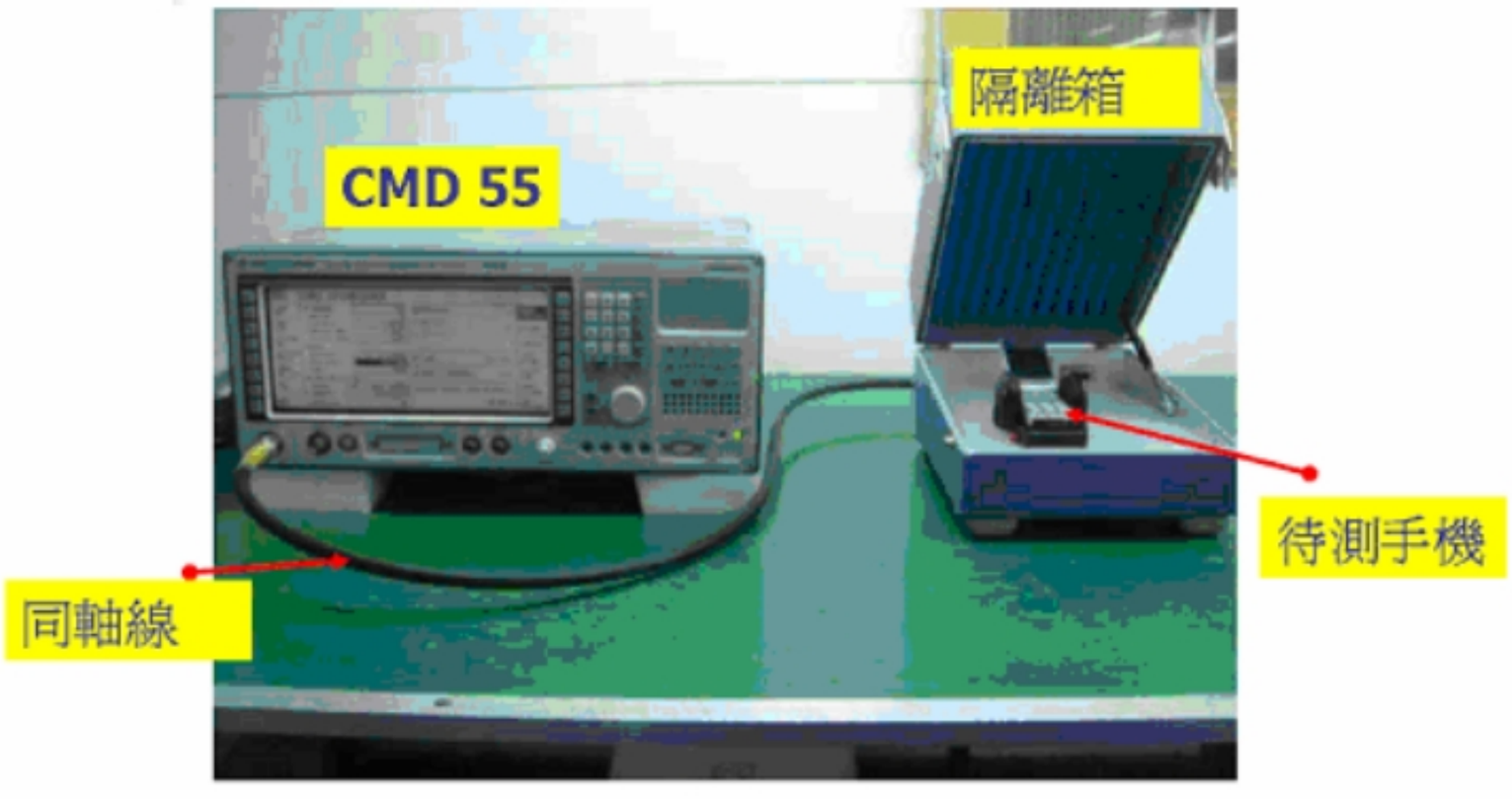


4-Ports

O.D.1.13mm
MINI Cable

待測手機

耦合測試



6. RF測試電性指標

- 電性參考指標(依不同機種與匹配電路會有差異)
  1. V.S.W.R.:
     GSM 880 ~960 MHz: <=4.0
     1710 ~ 1880 MHz: <=4.0
     PHS 1880 ~ 1930 MHz: <=3.0
  2. Gain(最大增益)
     GSM 880 ~960 MHz: <=0 dBi
     1710 ~ 1880 MHz: <=0 dBi
     PHS 1880 ~ 1930 MHz: <=1.5 dBi
  3. 幅射效率:
     GSM 880 ~960 MHz: 30 ~ 35 %
     1710 ~ 1880 MHz: 10 ~ 20 %
     PHS 1880 ~ 1930 MHz: 10 ~ 20 %

7. 設計流程

3D圖檔評估&
做結構---1天

確認3D圖檔
---1天

做塑膠holder
2D圖檔&CNC制
樣---4天

RF測試,做金屬片
2D圖檔&打樣,送
樣---10天

確認圖紙,開模,
試模---20天

第一次試產36个工作日

8. 製程

金屬片接觸
腳處打點

金屬片成型

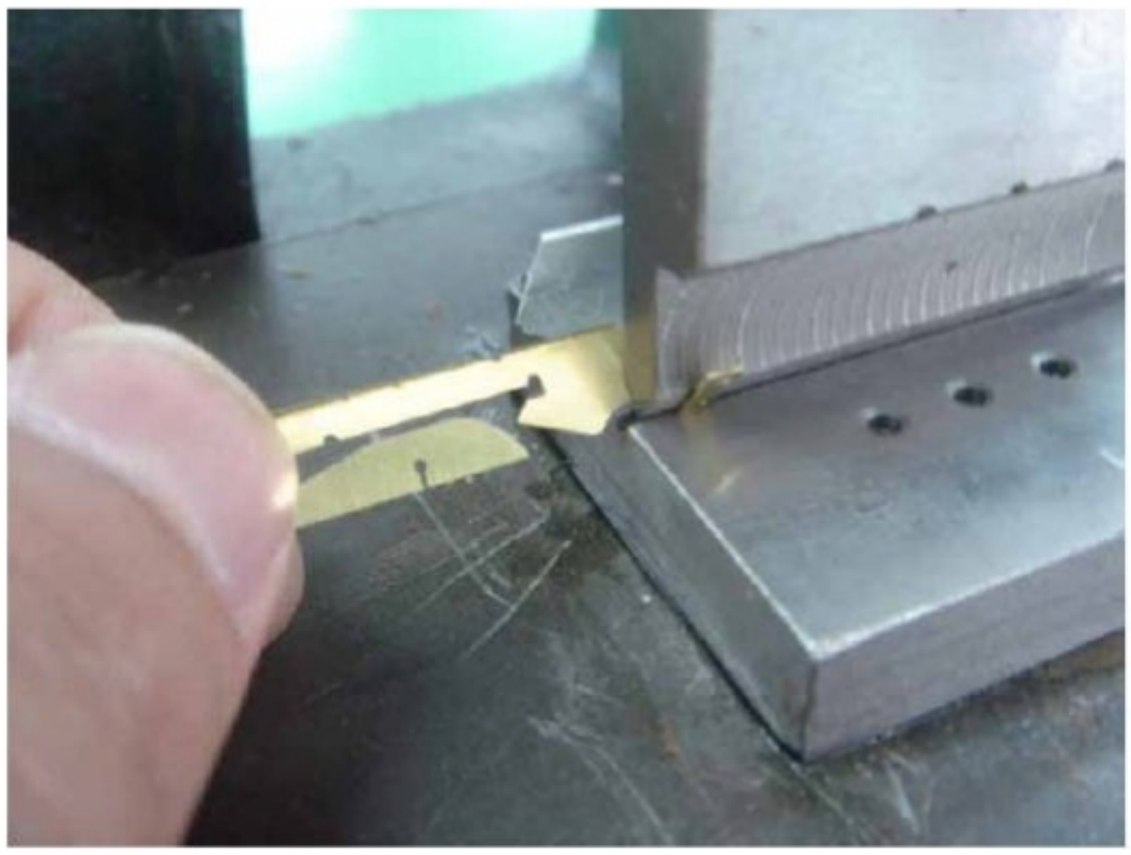
金屬片與塑
膠本體組裝

金屬片與塑
膠本體熱熔

RF 測試

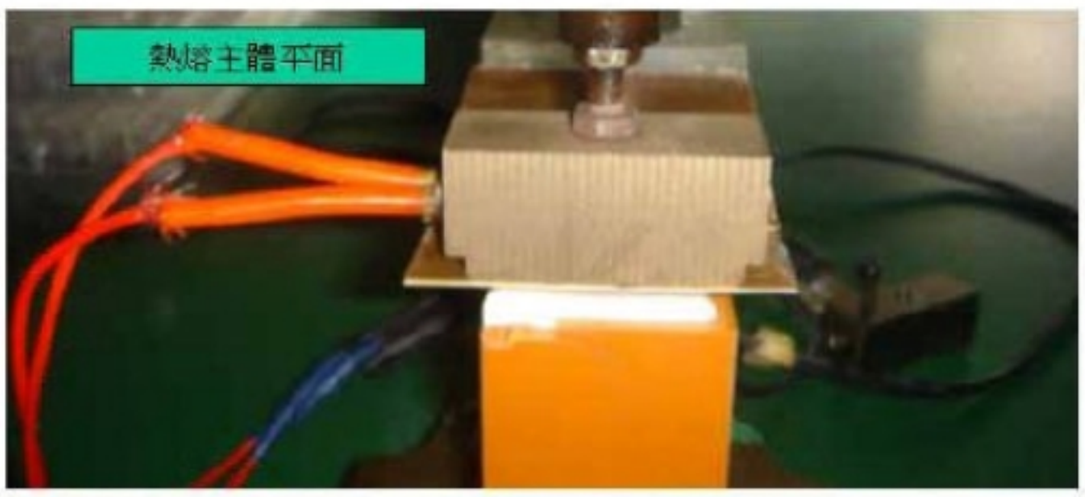
金屬片接觸腳處打點

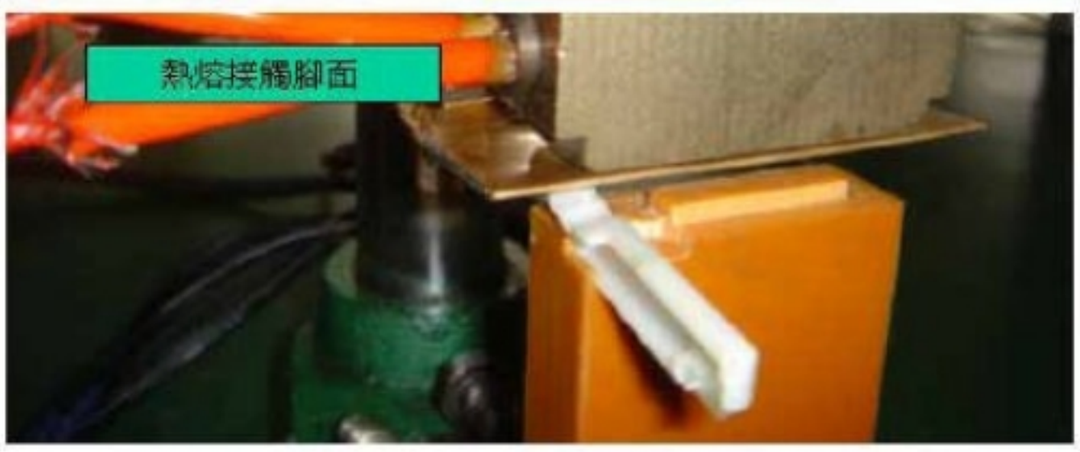
金屬片折彎



金屬片與塑膠本體組裝

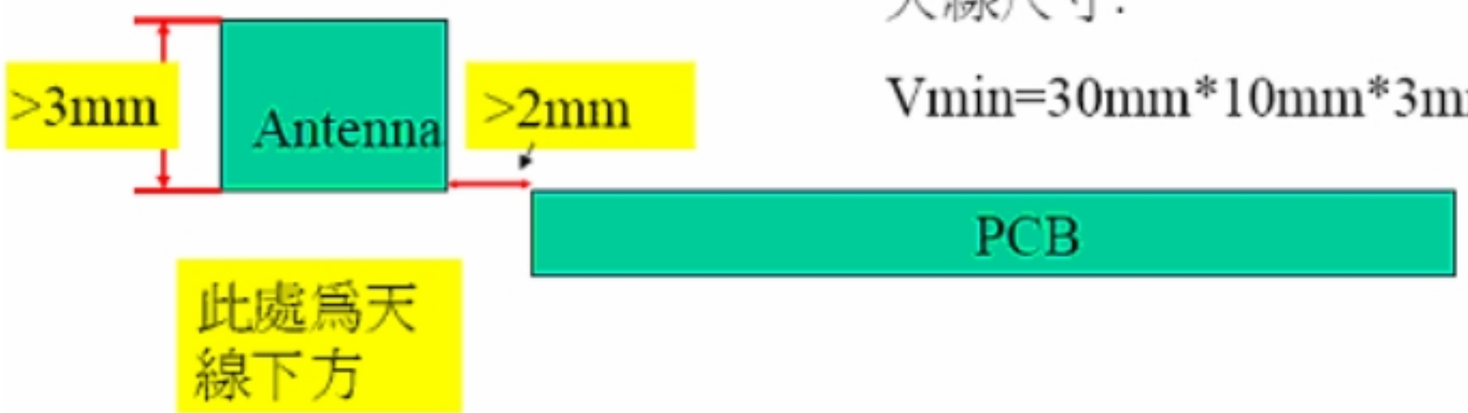
熱熔





注解一: 內置天線放置方式&要求

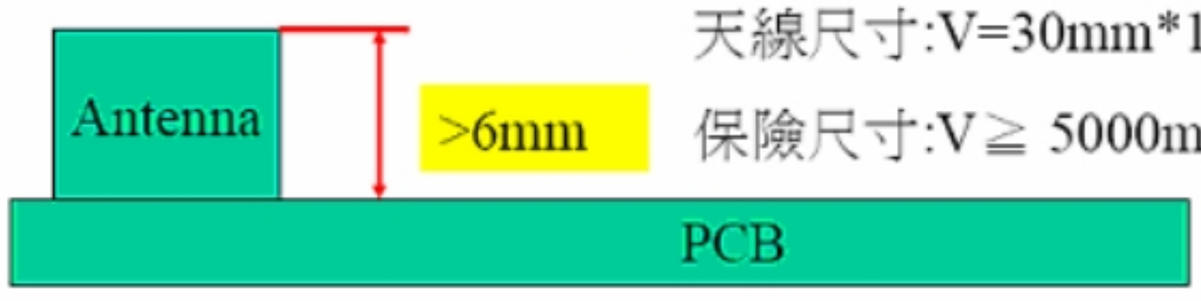
1. 天線下方無PCB(從側面看)



天線尺寸:

Vmin=30mm*10mm*3mm

2. 天線下方有PCB(從側面看)



天線尺寸:V=30mm*10mm*6.5mm

保險尺寸:V≧ 5000mm³