

# EXOWELD®

## 封閉式接地系統

### A. 技術原理

#### 一. 本接地棒之技術原理為 "高斯定律"

封閉金屬球外之電荷,對球內之作用力為零.  
這是金屬屏蔽的原理.

#### 二. 接地棒接地電阻計算公式:

##### 1. 單一接地棒:

$$R = \rho * (\ln(8L/d) - 1) / (2 * \pi * L) \quad [\text{ref. 附錄:1}]$$

##### 2. 複合接地棒: Cement enclosed Rod or two layers of resistance

$$R = [\rho_1 * (\ln(8L/d_2) - 1) + \rho_2 * (\ln(8L/d_1) - 1) - \rho_2 * (\ln(8L/d_2) - 1)] / (2 * \pi * L) \quad [\text{ref. 附錄:2}]$$

### B. 接地問題的迷思:

#### 1 請問接地電阻是不是越小越好?

不見得,看需要,否則在靜電區即易放電。

#### 2 各種接地是否可共同並接?如可以不就很省了...

這是理想,當然可想成:各種接地在無限遠處是共一點  
但事實上,有些近似設備可共接,但有的不行,除非採用.....

#### 3 接地協調?

接地協調的目的,在有限空間做最好的接地規畫...  
考慮:

人員安全  
設備安全  
位置配置  
阻抗規畫

大電能之消化,小電能之穩定,雜訊感應之抑制

### C. 接地的使用例

#### 一. 世上的特殊應用例:

##### 1 飛機上為何禁用電子產品?為什麼不怕機外的大雷電...

高斯定律及法拉第鼠籠現象

##### 2 飛機上的接地電阻是多少?為什麼沒問題...

接地電阻無限大

##### 3 請問加油站上,加油槍之接地電阻是要多少?

無限大最好,因此汽車上的靜電,才不會對油槍放電...出火花

##### 4 高壓輸電線上的小鳥,為何不會觸電?

接地電阻無限大;且與高壓電線等電位

## 二. 當40KA雷突波電流,打入10Ω的接地棒...

您知道電壓有多少:(理論上)

接地棒處 400KV

3.3M處 40KV

5M處 16KV

10M處 4KV

一般設計的接地間距; 5M夠嗎?那要分開多遠才夠?

為何設備常被燒壞?

當感應電壓被設備之外殼引入,再經設備之低電阻排放時,就會傷及無辜...

## 三.雷害可分為:

### 1.直擊雷害:

直擊雷害係指由雷雲電壓直接對物體,直接放電而言.

是雷害中最直接傷害能量最多的.但因避雷針的出現,

常見的有:雷殛人,動物牲畜,樹木(火燒山),熔燬或彎折的避雷針

### 2.感應雷害

感應雷害係指由直擊雷害,在洩放雷電流途中,引起的

感應電壓,造成對物體的破壞而言,常被稱為二次雷害.

常見的有:停電,屋角暴裂,人員受傷,設備燒毀,突波吸收器燒毀

### 3.地下回傳之雷害

地下回傳傳導雷害係指雷電流洩放至大地時,引起周遭電位升高

(有時故障電流亦會發生),雷電流常會藉接地線跑到地面來,因而

對設備造成破壞而言,亦常被稱為二次雷害.

常見的有:電腦,弱電設備當機或燒燬,常引起系統故障(電力,資訊,交通,..)

## 四. 那如何解決接地上述問題

如新設系統,需著眼於接地協調。

如雷害改善,首先需詳查災害來源,與何種雷害,再循災害來源,找出解決方案..

如屬第3種雷害,則使用封閉式接地棒,就可將問題解決了。

我們提供一個乾淨的接地,並將地下突波電壓屏蔽起來,保護設備讓它不受二次雷害.

我們甚至於,可替您設計出您所需要的接地電阻值之接地設備...

## 附錄:

一. 1.請參考: IEEE-std. 80-2000, 71頁 Eq. (59)

2.請參考: IEEE-std. 80-2000, 71頁 Eq. (60)