

# 【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

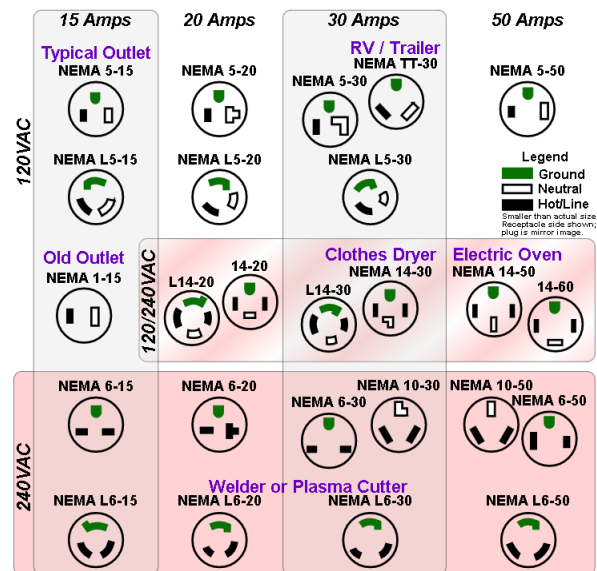
## 社會組 科學文章表單

文章題目：為什麼我們使用電器時要接地？
文章內容：(限 500 字~1,500 字)
<p><b>一.為什麼我們使用電器時要接地？</b></p> <p>各位可曾在接觸電器的金屬表面時遭到電擊?這可能只是一次輕微的刺激感，也可能是不僅致命且無法掙脫的嚴重意外(10mA 電流穿過身體就能使肌肉發生抽搐，讓你緊抓電源不放 [1])，而接地(指線路或設備與大地有導電性之連接[2])正是避免感電意外的措施之一。</p>
<p><b>二.接地是什麼？</b></p> <p>接地一詞在不同應用領域有不同的意思，而以人身安全為由的接地正是為了避免觸電。家用電器的金屬表面帶電通常是因為長期使用或外力損傷導致內部絕緣失效[4]，使得外殼成為電流迴路的一部分，若此時能將這些意外產生的電流導向大地(這要求對地電阻必須遠小於人類皮膚電阻[2]〔乾燥表皮約 100kΩ[3]〕)，便能避免觸電。</p>
<p><b>三.怎麼接地？</b></p> <p>根據經濟部能源局發布的《用戶用電設備裝置規則》第 28-2 條所述:</p> <p>除地下金屬瓦斯管線系統及鋁材料外，符合下列規定者得做為接地電極：</p> <p>一、建築物或構造物之金屬構架：</p> <p>(一) 一個以上之金屬構架有三公尺以上直接接觸大地或包覆在直接接觸大地之混凝土中。</p> <p>(二) 以基礎螺栓牢固之結構鋼筋，該鋼筋連接至基樁或基礎之混凝土包覆電極，且以熔接、熱熔接、一般鋼製繫線或其他經設計者確認之方法連接至混凝土包覆電極。</p> <p>二、混凝土包覆電極，且長度六公尺以上：</p> <p>(一) 二二平方公厘以上裸銅導線、直徑一三公厘以上鍍鋅或其他導電材料塗布之裸露鋼筋或多段鋼筋以一般鋼製繫線、熱熔接、熔接或其他有效方法連接。</p> <p>(二) 混凝土包覆之金屬組件至少五〇公厘，且水平或垂直放置於直接接觸大地之混凝土基礎或基樁中。</p> <p>(三) 建築物或構造物有多根混凝土包覆電極，得僅搭接一根至接地電極系統。</p> <p>三、直接接觸大地，環繞建築物或構造物之接地環，其長度至少六公尺，線徑大於三八平方公厘之裸銅導線。</p> <p>四、棒狀及管狀電極，且長度不得小於二·四公尺：</p> <p>(一) 導管或管狀之接地電極之外徑不得小於一九公厘。</p> <p>(二) 銅棒之接地電極直徑不得小於一五公厘。</p>

#### 五、板狀接地電極：

- (一) 板狀接地電極任一面與土壤接觸之總面積至少 0.186 平方公尺。
- (二) 裸鐵板、裸鋼板或導電塗布之鐵板或鋼板作為接地電極板，其厚度至少六.四公厘。

我們可以通過以上方法找到或設立接地電路，生活中常見的接地可以是經過地下的金屬管線、外觀為綠色或綠色加一條以上之黃色條紋的電線[2]。完成接地設施後，要將接地正確連接，最常見的方法就是使用正確安裝的三孔插座，例如在台灣常見的 NEMA 5-15 規格(下圖)和 NEMA 6-20 規格(右圖)，標示綠色的連接孔用於接地。



#### 四.結語

以上便是對於接地這一措施的必要性、書面意義、做法的報告。此外接地在安全上的作用不只如此，例如當處於易燃環境或修理電子設備時，靜電放電引發的電弧很容易引燃易燃物或損壞電子零件，此時可透過靜電接地[5]避免累積靜電荷。而避雷針將閃電導入地下也需要有接地措施才能發揮作用[6]。

#### 參考資料

[1] Perroomian, Raymond A. Serway, John W. Jewett, Jr. ; with contributions from Vahé. Physics for scientists and engineers with modern physics 9th ed., international ed. Boston, MA: Brooks/Cole, Cengage Learning.

[2] 經濟部能源局(修正日期：民國 110 年 03 月 17 日)。用戶用電設備裝置規則。經濟部能源局，經能字第 11004600510 號 令。

[3] Raymond M. Fish, Leslie A. Geddes(2009). Conduction of Electrical Current to and Through the Human Body: A Review, Eplasty, PMC2763825.

[4] 刘薇(2006)。物业设施设备管理与维修。北京，清华大学出版社。

[5] 勞動部勞動及職業安全衛生研究所(發布日期：民國 103 年 06 月 10 日)。靜電消除設備。安全資料表資料庫，SDSE015T0018。

[6] 虞昊(2005)。现代防雷技术基础。北京，清华大学出版社。