

# 2019 「醫療院所防火安全 及緊急應變整體規劃引」講習會

## 醫療院所電氣火災之預防與管理

報告人：陳宗傑

臺北市政府醫療機構火災緊急應變業務工作小組 督考委員  
臺灣大學工程科學與海洋工程學系 兼任副教授

指導單位：衛生福利部、內政部營建署、內政部消防署、內政部建築研究所

主辦單位：財團法人台灣建築中心

時間：2019年4月30日(二)

地點：大坪林聯合開發大樓15樓國際會議廳

## (一)、醫院火災案件回顧

### 101年~107年全國火災次數、起火原因及火災損失統計表

|      | 火災次數總計 | 縱火  | 自殺 | 燈燭 | 爐火烹調  | 敬神掃墓祭祖 | 菸蒂    | 電氣因素  | 電氣因素 | 機械設備 | 玩火 | 烤火 | 施工不慎 | 易燃品自燃 | 瓦斯漏氣或爆炸 | 化學物品 | 燃放爆竹 | 交通事故 | 天然災害 | 遺留火種  | 原因不明 | 其他     | 死亡人數 | 受傷人數 |
|------|--------|-----|----|----|-------|--------|-------|-------|------|------|----|----|------|-------|---------|------|------|------|------|-------|------|--------|------|------|
| 101年 | 1,574  | 205 | 38 | 9  | 76    | 47     | 131   | 508   | 32%  | 57   | 24 | 5  | 38   | 6     | 26      | 7    | 31   | 15   | 1    | 0     | 14   | 336    | 142  | 286  |
| 102年 | 1,451  | 210 | 19 | 11 | 63    | 42     | 135   | 508   | 35%  | 41   | 12 | 5  | 35   | 7     | 26      | 11   | 15   | 15   | 1    | 0     | 17   | 278    | 92   | 189  |
| 103年 | 1,417  | 213 | 27 | 6  | 69    | 43     | 146   | 451   | 32%  | 30   | 12 | 3  | 42   | 9     | 16      | 8    | 19   | 6    | 3    | 0     | 25   | 289    | 124  | 244  |
| 104年 | 1,704  | 268 | 21 | 18 | 72    | 45     | 147   | 582   | 34%  | 29   | 13 | 4  | 38   | 8     | 28      | 5    | 27   | 18   | 2    | 0     | 17   | 362    | 117  | 733  |
| 105年 | 1,856  | 278 | 22 | 16 | 125   | 31     | 169   | 608   | 33%  | 40   | 16 | 4  | 51   | 10    | 25      | 10   | 22   | 23   | 2    | 142   | 23   | 239    | 169  | 261  |
| 106年 | 30,464 | 323 | 72 | 67 | 3,659 | 1,936  | 1,461 | 3,433 | 11%  | 469  | 57 | 28 | 272  | 32    | 98      | 24   | 181  | 121  | 19   | 5,810 | 48   | 12,354 | 178  | 302  |
| 107年 | 27,922 | 285 | 64 | 51 | 3,591 | 1,604  | 1,530 | 2,972 | 11%  | 365  | 39 | 24 | 283  | 26    | 88      | 19   | 229  | 91   | 7    | 6,353 | 32   | 10,269 | 172  | 291  |

註：106年實施 A1、A2、A3 新式火災認定方式

(A1類) 造成人員死亡之重大火災

(A2類) 人員受傷、涉及糾紛、縱火或起火原因待查之重大火災

(A3類) 接獲報案並出動人員、消防車輛前往搶救之火災

## 近年全國醫療院所重大火災案件

| 編號 | 火災時間       | 場所名稱           | 傷亡            | 火災可能原因           |
|----|------------|----------------|---------------|------------------|
| 1  | 1993/7/5   | 林口長庚醫院         | 1人死亡          | 電線走火             |
| 2  | 2000/5/6   | 宜蘭仁愛醫院 第二院區    | 8人死亡、18人受傷    | 人為縱火             |
| 3  | 2000/5/12  | 宜蘭市普門醫院        | 14人受傷         | 人為縱火             |
| 4  | 2005/1/25  | 埔里基督教醫院        | 無人傷亡，緊急疏散500人 | 空調機房疑似電力<br>過載起火 |
| 5  | 2008/12/17 | 台大醫院           | 1人死亡、13人嗆傷    | 電線走火             |
| 6  | 2012/10/23 | 台南市署立新營醫院北門分院  | 13人死亡、55人受傷   | 人為縱火             |
| 7  | 2014/5/27  | 台南市安南區長和安養院    | 12人嗆傷         | 人為縱火             |
| 8  | 2015/12/17 | 新北市汐止區翠柏新村養護中心 | 1人嗆傷          | 電器起火             |
| 9  | 2016/7/6   | 新北市新店樂活長照中心    | 6人死亡、28人受傷    | 電器起火             |
| 10 | 2017/2/17  | 基隆市恆安養護中心      | 無人傷亡，緊急疏散53人  | 廚房油煙管起火          |
| 11 | 2017/3/10  | 桃園市龍潭區愛心老人長照中心 | 4人死亡、11人受傷    | 使用蠟燭不慎           |
| 12 | 2017/5/18  | 屏東縣南門護理之家      | 4人死亡、56人受傷    | 疑似電線走火           |
| 13 | 2018/8/13  | 衛福部立台北醫院附設護理之家 | 14人死亡、10人受傷   | 疑似電線短路           |

## (二)、電氣火災成因與安全防護措施

### 2.1 電氣火災之成因：

1. 短路
2. 過載、過熱
3. 半斷線
4. 接觸不良
5. 積污導電
6. 接地（漏電）
7. 靜電危害
8. 使用不當
9. 放電火花及電弧放電
10. 雷擊

## 2.2 醫院電力系統管理與監控 ( 參閱指引P44~46 )

### 緊急電源 Emergency Power Supply Systems ( EPSS )

1. 備用電源的容量和額定功率，應滿足基本電氣系統連接負載的最大需求。
2. 備用電源應具備選擇投入負載的功能，以避免發電機設備負載過重。

#### ■ 發電機

- **柴油引擎發電機**：一般較常採用即為柴油發電機
- **汽油引擎發電機**：汽油發電機容量小，只適合臨時移動式小型負載使用，不適合供電系統。



#### ■ UPS 不斷電系統

## 3.3 醫院電力管理與監控 ( 參閱指引P44~46 )

### ■ UPS不斷電系統注意事項

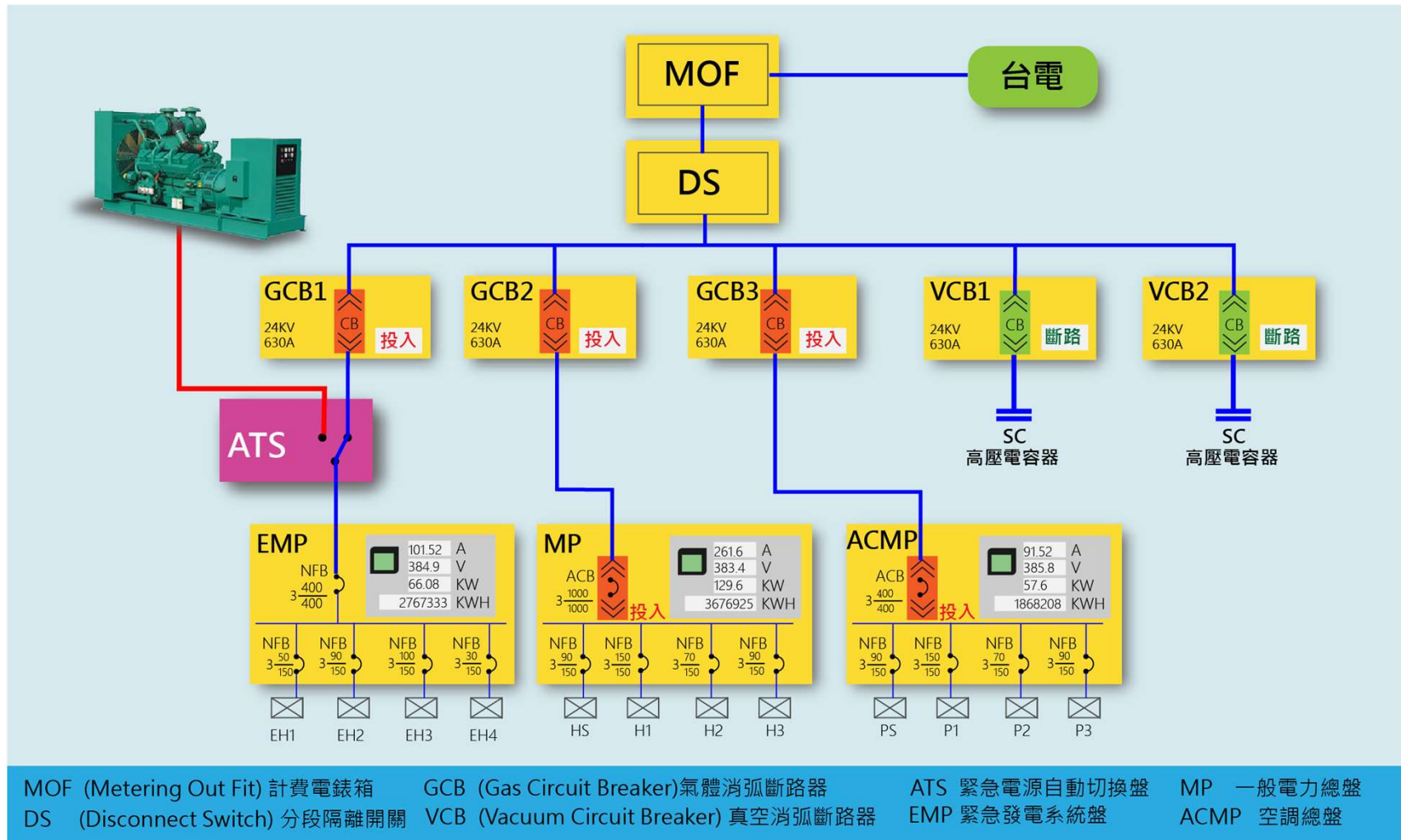
1. UPS機房之地板、牆壁及天花板應採用耐燃一級材料，UPS設備周圍之隔間牆應有一小時以上防火時效。
2. 週遭環境溫度 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ 、不結露、無積塵及水滴、排風機運轉正常。
3. 定期保養，使用量測儀器 LCRMeter(電感/電容/電阻量測器)量測電容器之電容值與等效串聯電阻值，並做成記錄，觀察變化趨勢，再依廠商建議之管制值為基準更換新品。若電容器溫度過高、變形或漏液、電容值不足、ESR串聯等效電阻值過高等狀況時，亦需更換電容器。





## 2.2 醫院電力系統管理與監控 ( 參閱指引P47~48 )

### 電力系統監控



## 2.3 醫院電氣配線與安全防護 A. 電力配線系統

### ■ 電氣分電箱之管理 ( 參閱指引P48~49 )

1. 電氣分電箱必須上鎖管制，並注意鑰匙之管理 ( 含Master Key )，分配於護理站及工務單位
2. 分電箱必須有中板保護
3. 中板上使用不易磨滅之標識板標示回路
4. 分電箱上必須貼附回路單線圖
5. 分電箱上最好再附設備回路、插座回路之平面圖
6. 插座及開關上標示使用回路代號。

### ■ 配線需使用配管、不使用花線

### ■ 電線應配於線槽或電管內，穿越接線盒或配電箱時應做保護，避免剝破電線絕緣層。





## 2.3 醫院電氣配線與安全防護 B. 電氣設備安全保護

### ■ 過載保護 ( 過電流保護裝置 ) ( 參閱指引P50 )

#### ➤ 無熔絲開關NFB ( No Fuse Breaker )

一種低壓過電流保護用斷路器，當電路發生短路故障時，可切斷故障電流  
提供過載、過電流、短路保護

優點：無需更換熔絲、可復閉使用、啟斷電流可調整

規格：( 例 ) BH100- 3P 50AT AC/220V IC 5KA

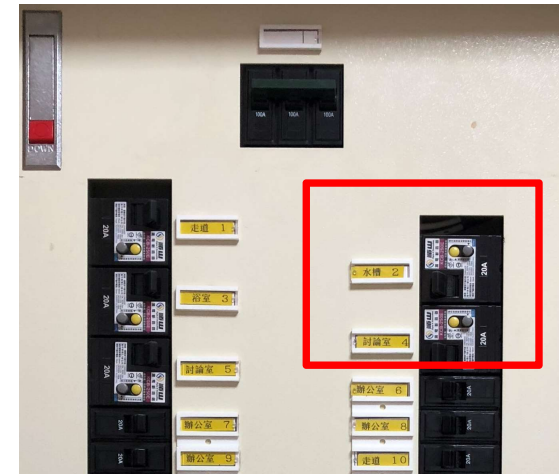
- 單一回路上的插座數量應盡量減少，並管制使用電器的總電流量，避免過載
- 高耗能電器應使用專用迴路之插座



## 2.3 醫院電氣配線與安全防護 B. 電氣設備安全保護

### ■ 漏電保護裝置 (漏電斷路器ELB) ( 參閱指引P51~P52 )

當電氣設備或線路絕緣不良造成漏電時，流出電流不等於流回電流，此時漏電斷路器即會在極短時間內將電路切斷



## 2.3 醫院電氣配線與安全防護 B. 電氣設備安全保護

### ■ 接地裝置 ( 參閱指引P51~P52 )

為避免人員因電氣設備或線路絕緣劣化、損壞等因素，而導致發生漏電感電危險。

#### ➤ 依特性功能分為系統接地及設備接地

**系統接地**：將供電系統的**其中一相**或**中性線**接地，其能以大地為基準電位，並作為電氣之回路，以維持電壓穩定。

**設備接地**：將電氣設備**不帶電的金屬外殼**實施接地，其能使漏電電流導入大地，以預防感電事故。

## 2.3 醫院電氣配線與安全防護 C. 插頭/插座

( 參閱指引P52~P54 )

- 插座應以獨特顏色識別，並標示該回路所屬的回路編號
- 插座 (單相110V、220V和三相 220V)  
宜規格統一(具防呆)、極性正確、回路、容量應標示清楚
- 特殊場所 ( 兒童診療、精神照顧 ) 使用  
tamper-resistant cover 安全插座或加裝保護蓋及安全插座延長線



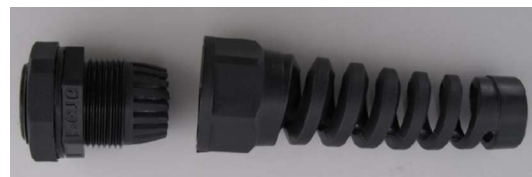
## 2.3 醫院電氣配線與安全防護 C. 插頭/插座

- 插頭要插好插滿，避免接觸不良

( 參閱指引P52~P54 )



- 插頭型式須為兩極三線接地類型，並附有防摺保護套Strain Relief.





## 2.3 醫院電氣配線與安全防護 C. 插頭/插座

( 參閱指引P52~P54 )

- 插頭/插座**破裂或受損**不可繼續使用
- 插頭/插座**燻黃或焦黑**可能是過電流所造成，應注意檢視換新
- 使用**高耗能電器**（微波爐、電鍋、電熱器、烤箱、咖啡機、吹風機、飲水機、熱水瓶、電熱水器、烘衣機、**復健科熱敷加熱箱...等**）  
**經常注意插頭處是否變形、發燙？**





## (三)、醫院電氣安全之管理

### 3.1 用電安全之管理

( 參閱指引P55~P56 )

- 遵循 衛福部 衛部醫字第1081661110 號函發布之  
「醫院住院病人使用自帶電器管理指引」
- 遵循 衛福部衛部醫字第1081661110 號函發布之  
「醫療機構電器設備儀器管理指引」
- 制定電器設備登錄清單
- 電氣檢查合格標籤
- 高耗能電器之使用管理：微波爐、電熱器、烤箱、咖啡機、吹風機、飲水機、熱水瓶、電熱水器、烘衣機
- 電線、延長線之管理與使用
- 插座、回路之管理與使用
- 電氣分電箱之管理
- 特殊環境建議採用電氣防爆裝置
- 醫院應禁止病人或其家屬自行攜帶高耗能電器
- 針對病人住院可能之用電需求進行評估
- 外包施工若涉及用電回路，務必由院內工務單位協助驗收
- 定期辦理院內全體人員之用電安全的教育訓練，並鼓勵工務單位機電人員參與進階的電氣技術訓練

# 3.1 用電安全之管理

## ■ 制定電器設備登錄清單 (包括一般家電、醫療儀器、資訊電器)

| 類別 | 設備編號 | 設備名稱 | 消耗功率 (W) | 額定電壓 V | 額定電流 A | 使用單位 | 保管人 | 放置地點 | 購入日期 | 安全年限 | 檢查紀錄 |
|----|------|------|----------|--------|--------|------|-----|------|------|------|------|
| 醫療 |      | X光機  |          | 220    |        |      |     |      |      |      |      |
| 醫療 |      | 熱療機  | 1200     | 220    |        |      |     |      |      |      |      |
| 醫療 |      | 水療機  | 400      | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 醫療 |      | 血壓計  | 30       | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 辦公 |      | 影印機  | 1000     | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 辦公 |      | 電腦主機 | 400      | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 辦公 |      | 電腦螢幕 | 120      | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 辦公 |      | 印表機  | 20       | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 辦公 |      | 投影機  | 400      | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 生活 |      | 電暖爐  | 1500     | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 生活 |      | 微波爐  | 1300     | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 生活 |      | 烘衣機  | 1200     | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 生活 |      | 開飲機  | 800      | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 生活 |      | 電烤箱  | 800      | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 生活 |      | 洗衣機  | 420      | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 生活 |      | 除濕機  | 285      | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 生活 |      | 電視機  | 140      | 110    |        |      |     |      |      |      |      |
| 生活 |      | 電冰箱  | 130      | 110    |        |      |     |      |      |      |      |

# 3.1 用電安全之管理

## ■ 延長線之管理

( 參閱指引P57 )

1. **延長線配發管制**：使用的電器必須是：(1)非固定設備 ( 2 ) 臨時使用 ( 3 ) 非高耗能設備，且必須經過工務單位檢查合格登錄並貼有「電氣檢查合格標籤」後才得使用。禁止自備延長線，並依規定至少每半年查檢一次。
2. **延長線每個插座應附獨立開關**，並附有過載自動跳脫保護、抗雷擊突波吸收器等裝置。
3. 使用延長線前，先計算**插接電器的電流或功率總和**，務必依照標示容許的最大電流和功率正確使用，並應隨時注意是否有過熱現象或異味產生。
4. **延長線禁止使用於高耗電量的電器物品**，例如:微波爐、咖啡爐、電暖器等。
5. 單一插座迴路僅可使用一條延長線，且不得再續接其他延長線。
6. 禁止使用一對三多孔插座及分接插頭。
7. **不可捆綁**，因為電線網綁後將導致電線無法散熱，而產生的高溫容易將表皮劣化、熔解，導致電線短路造成電線著火。
8. 有燻黃、焦黑、發燙或異味，可能是用電過載，應立即停止使用並檢查延長線及電器。
9. 延長線不可緊貼家具，應保留適當空間使其散熱，且不可放在潮濕的地方，以免觸電。
10. 延長線基座應固定住，插孔不要向上，避免灰塵異物掉入或液體潑濺，電線不要放置於容易踏壓之處所，如有磨損破皮，應立即加以處理或更新，以防漏電。
11. 養成隨手拔除插頭或關閉延長線電源開關的習慣。

## 3.2 電氣設備之檢查與維護

### ■ 電氣設備分級檢查

( 參閱指引P58 )

#### ◆ 一級自主檢查 – 使用單位

- 對象：日常使用的電器、電源線、插頭、插座、延長線
- 工具：( 五官 ) 外觀、顏色、氣味、溫度、聲音、跳電？

#### ◆ 二級進階檢查 – 工務機電人員

- 對象：日常使用的電器、電源線、插頭、插座、延長線、分電盤、低壓盤、天花板上配電線路、.....
- 工具：( 五官 ) 外觀、顏色、氣味、溫度、聲音、跳電？、基本儀表：驗電棒、三用電表、勾錶、紅外線熱顯像儀、.....

#### ◆ 三級專業檢查 – 專業電氣技術人員

- 對象：高低壓盤、各分路電盤相關之電力設備、發電機、UPS、.....
- 工具：專業儀表：紅外線熱顯像儀、絕緣電阻計、接地電阻計、洩漏電流檢測計、.....

## 3.2 電氣設備之檢查與維護

**用電場所及專任電氣技術人員管理規則** (發布:民國 106 年 05 月 26 日)

**第 3 條** 本規則所稱**用電場所**,指**低壓(六百伏特以下)受電且契約容量達五十瓩以上**,裝有電力設備之工廠、礦場或**供公眾使用之建築物**,及**高壓(超過六百伏特至二萬二千八百伏特)與特高壓(超過二萬二千八百伏特)受電**,裝有電力設備之場所。

前項所稱供公眾使用之建築物如下:

- 一、劇院、電影院、演藝場、歌廳、舞廳、夜總會、俱樂部、指壓按摩場所、錄影節目帶播映場所、視聽歌唱場所、酒家、酒店。
- 二、保齡球館、遊藝場、室內兒童樂園、室內溜冰場、室內游泳池、體育館、健身休閒中心、電子遊戲場、資訊休閒場所、公共浴室、育樂中心。
- 三、旅館、有寢室客房之招待所。
- 四、市場、超級市場、百貨商場、零售商店。
- 五、餐廳、咖啡廳、茶室、速食店。
- 六、博物館、美術館、資料館、陳列館、展覽場、水族館、圖書館。
- 七、寺廟、廟宇、教會、集會堂、殯儀館。
- 八、**醫院、診所、療養院、孤兒院、養老院、產後護理機構、感化院。**
- 九、銀行、合作社、郵局、電信公司營業所、自來水營業所、瓦斯公司營業所、行政機關、證券交易場所。
- 十、幼兒園(含社區或部落互助教保服務中心)、學校、補習班、訓練班。
- 十一、車站、航空站、加油站、修車場。
- 十二、其他經中央主管機關核定者。

## 3.2 電氣設備之檢查與維護

### 用電場所及專任電氣技術人員管理規則 (發布:民國 106 年 05 月 26 日)

第 4 條 前條所稱電力設備,包含開關、電線、電纜、斷路器、變比器、電容器、電抗器、避雷器、斷路器保護控制電驛、配電盤、分電盤、接地電阻及相關之安全、控制、計量、指示等附屬裝置。

第 5 條 用電場所應依下列規定置專任電氣技術人員：

- 一、特高壓受電之用電場所,應置高級電氣技術人員。
- 二、高壓受電之用電場所,應置中級電氣技術人員。
- 三、低壓受電且契約容量達五十瓩以上之工廠、礦場或供公眾使用之建築物,應置初級電氣技術人員。

第 7 條 用電場所申請專任電氣技術人員登記,其負責人應檢附下列文件,向所在地直轄市或縣(市)主管機關為之;經審查合格者,並發給登記執照:

- 一、申請書。
- 二、法人登記證明文件影本; 非法人者免附。

第 10 條 用電場所負責人應督同專任電氣技術人員對所經管之電力設備,

**每六個月至少檢驗一次, 每年應至少停電檢驗一次,**且不得干預檢驗結果。

前項檢驗結果,應由用電場所僱用之專任電氣技術人員或委託之檢驗維護業,依高低壓電力設備定期檢測紀錄總表作成紀錄,並於檢驗後次月十五日前分送用電場所負責人、原登記直轄市或縣(市)主管機關及所在地輸配電業營業處所備查。



# 醫療院所電氣火災之預防與管理

---

## 問題與討論