機水電工程施工實務介紹

吳國楨電機技師整理 1080523

目錄

壹　電氣常見缺失範例說明・・・・・・・・・・・1

1 機水電使用管材介紹：

A. 電氣、弱電、消防電：PF 管、CD 管、PVC E 管、EMT 管、RSG 管、HDPE 電管(户外)、電纜架、線槽。
B. 給水：PVC W 管、不銹鋼管、銅管、HDPE 水管(户外)。
C. 排水：PVC A 管(透氣)、PVC B 管、PVC O 管、鑄鐵管(黑色、橘色）。
D. 消防水:GIP 管(依壓力區分CNS6445及CNS4626)、不銹鋼管。
E. 空調：PVC B 管、ABS、GIP B 管、不銹鋼管、銅管。

2.機水電管材施工方法介紹：

A. 電氣、弱電、消防電：膠水、鎖螺絲、牙接、HDPE 接頭或熱熔。
B. 給水：膠水、壓接、牙接、銲銲、機械接頭、HDPE 接頭或熱熔。
C. 排水：膠水、鑄鐵接頭。
D. 消防水：膠水、牙接、電銲、機械接頭、銲銲、法蘭
E. 空調：膠水、牙接、電銲、銲銲、銅焊、法蘭

3.機水電使用線材介紹：

A.電力線：PVC 電線、PVC 電纜、XLPE 電纜、匯流排
B.控制線：PVC 電線、耐熱 PVC 電線、PVC 電纜
C.訊號線：網路線 CAT6、光纖、電信電纜、5C2V 電纜

以上管線材料應採用符合中華民國國家標準(CNS) 之產品。
電線之配線方法應依經濟部最新頒佈之「用戶用電設備裝置規則」(1070717)辦理。電線配線完成後，為確認配線過程中是否有損傷電線，每條電線應執行導通量測及絕緣電阻量測，以確保使用安全。
露明配管之支撐架採用 U 型槽、角鐵、槽鐵。地下埋管採用水泥架支撐。

4.機水電常用電氣設備介紹：

A. 配電系統：高低壓變壓器、緊急柴油發電機、高低壓配電盤、分電箱、控制盤。
B. 用電設備：照明燈具、馬達(揚水泵、廢水泵、雨水泵)、消防泵、通風空調設備(窗型冷氣機、分離式冷氣機、冰水主機、熱泵、進排風機、排煙機、全熱交換器)
C. 綠能設備：太陽光電系統、風力發電系統、太陽能熱水器、

以上電氣設備之性能有區分基本規格及優質規格，符合中華民國國家標準(CNS) 是屬於基本規格，為節約能源，減少排碳量，電氣設備之規格應採用優於中華民國國家標準(CNS)之優質產品，避免使用到效率低又耗電之規格。為確認電氣設備性能符合採購規範，設備出貨前應到製造工廠之 TAF 試驗室執行性能測試。

1. 電氣常見缺失範例說明：

圖 1 工程會扣點編號 50101

說明：分電箱尺寸太寬造成灌漿不良。混凝土澆置不當，鋼筋裸露保護層不足

圖 2 工程會扣點編號 50101

說明：混凝土澆置、搗實不當，鋼筋外露，鋼筋保護層不足

圖 3 工程會扣點編號 50906

說明：水電、土建工作未協調，施工介面未整合。布簾軌道固定在燈具上，燈管不易更換。

圖 4 工程會扣點編號 50906

說明：水電樓層指示燈與電源出線口距離太遠，施工前未套圖

圖 5 工程會扣點編號 50906

說明：電氣分電箱與空調設備施工前未套圖，造成分電箱箱門無法 90 度開啟。

圖 6 工程會扣點編號 50906

說明：建築隔間牆放樣不正確，造成牆壁鋼筋及管路預留位置不正確，往後若打鑿不良將造成管路彎曲半徑不足，影响拉線品質及線路安全。

圖 7 工程會扣點編號 50906

說明：CD 管管路未做適當支樑造成傾斜，往後若打鑿不良將造成 CD 管管路彎曲半徑不足，影响拉線品質及線路安全。

圖 8 工程會扣點編號 5070401

說明：電纜架配線不符規範。PVC 電線僅有一層絕緣層，沒有第二層被覆層，依規定 PVC 電線不可佈放在電纜架內，若要佈放應配置在導線管內才可放置。電纜可直接佈放在電纜架上。

圖 9 工程會扣點編號 5070401

說明：非使用廠製合格之電纜架。。PVC 電線及電纜佈放於現場自製之鋼架上，鋼架接縫處焊道未處理整平，拉線時易拉破絕緣層及被覆層造成漏情形，影响用電安全。

圖 10 工程會扣點編號 5070401

說明：導線連接應在接線盒或拉線盒為之，不可在導線管內連接。導線管固定應使用管架及管夾，避免鬆脫。導線管相互連接承插深度不足(上膠 0.8D，未上膠 1.2D)。

圖 11 工程會扣點編號 5070401

說明：管材規格不符。露明配管之出線盒採埋入型造成蓋板太大，蓋板四周未防護易割傷人員，應採用露出型出線盒。

圖 12 工程會扣點編號 5070401

說明：電纜架配線不符規範。承載大電流之電纜，為使線路未端三相電壓平衡及電纜四周電磁平衡，佈纜應採用品字排列。

圖 13 工程會扣點編號 5070401

說明：接線之 R 型銅端子規格太小，容量不足(以小代大)，建議採用筒管端子(TUBE TYPE)及六角型壓接，確保用電安全。(接線之銅端子規格不符規範)。

圖 14 工程會扣點編號 5070401

說明：軟管材料規格不符規定。出線口連接灯具之非金屬軟管應採用 PF 管，不應使用蛇管或 CD 管。

圖 15 工程會扣點編號 5070401

說明：電氣配管採用 CD 管，CD 管應埋在泥凝土內，不應露明施工。軟管配管之長度應小於 1.8 公尺。(軟管規格不符規定)

圖 16 工程會扣點編號 5070401

說明：PVC 電線未配管，電線不可在電纜架上連接。電纜架配線不合規範。

圖 17 工程會扣點編號 5070401

說明：電線綁紮太緊，影響散熱。導線槽配線不合規範。

圖 18 工程會扣點編號 5070401

說明：管路分歧未使用出線盒，軟管未固定。軟管配管長度超過 1.8 公尺。

圖 19 工程會扣點編號 5070401

說明：電氣導線管管路應採用 PVC E 管，管材規格不符規範

圖 20 工程會扣點編號 5070403

說明：線路連接未使用接線盒，露明配管之路徑應與天花板或牆壁平行。電導線管安裝不合規範。

圖 21 工程會扣點編號 5070401

說明：導線槽配線有載導線不可超過 30 條且容積應在 20%以下，以利散熱。導線槽配線不合規範。

圖 22 工程會扣點編號 5070402

說明：CD 管管路排列過密以致水泥砂漿無法流入管路下層，造成水泥砂漿粒料分離，管路排列過密不符規範。

圖 23 工程會扣點編號 5070403

說明：管路配置超過四個 90 度彎，造成拉線不易，將來維護困難。電導線安裝不符規範。

圖 24 工程會扣點編號 5070403

說明：EMT 管路連接，配件螺絲應鎖斷，暗管施工時連接配件兩端應補上膠帶或灌矽膠，避免灌漿時水泥沙漿流入 EMT 內，造成管路阻塞。

圖 25 工程會扣點編號 5070403

說明：EMT 薄金屬導線管施工不當，未依規定接地

圖 26 工程會扣點編號 5070403

說明：樓版雙層筋內配 PVC 管三支交叉在一起，厚度太厚，造成樓版鋼筋保護層不足。電導線管安裝不合規範。

圖 27 工程會扣點編號 5070403

說明：樓版雙層筋外配置 PVC 管，厚度太厚，造成 PVC 導線管保護層不足，PVC 管未配置在雙層筋內。管路保護層不足。

圖 28 工程會扣點編號 5070403

說明：樓版雙層筋內配 PVC 管三支交叉在一起，厚度太厚，造成樓版鋼筋保護層不足。電導線管安裝不合規範。

圖 29 工程會扣點編號 5070403

說明：PVC 導線管固定未使用管架或管夾，水平電導線管安裝不符規範。

圖 30 工程會扣點編號 5070401

說明：導線間之接續應在出線口內連接。電導線管配線不合規範。

圖 31 工程會扣點編號 5070403

說明：排水管使用鐵線綁紮固定不牢固，吊管施工不當，施作不合規範。

圖 32 工程會扣點編號 5070403

說明：牆壁粉光前 PVC 電線未防護。

圖 33 工程會扣點編號 5070403

說明：PVC 電線未配管及固定，電導線管安裝不合規範

圖 34 工程會扣點編號 5070403

說明：電纜架不應在側面開孔，影響電纜架結構支撐。電纜架安裝不合規範。

圖 35 工程會扣點編號 5070403

說明：電纜架不應在側面開孔，影響電纜架結構支樑。電纜架安裝不合規範。

圖 36 工程會扣點編號 5070403

說明：電纜架彎頭採用垂直轉角，影响拉線安全，電纜架應採用有彎曲半徑之彎頭。電纜架安裝不合規範。

圖 37 工程會扣點編號 5070403

說明：PVC 電導線管用鐵線固定，固定點不牢固。管排施工不當，施作不合規範

圖 38 工程會扣點編號 5070403

說明：CD 管管路未做適當防護，易被壓損影響拉線。電導線管安裝不合規範。

圖 39 工程會扣點編號 5070403

說明：户外景觀灯配管，管路開口未做適當防護，沙粒容易進入造成阻塞，影响將來配線。電導線管安裝不合規範。

圖 40 工程會扣點編號 5070403

說明：露明配管之管路未垂直或水平配置，影响美觀。電導線管安裝不合規範。

圖 41 工程會扣點編號 5070403

說明：PVC 導線管未連接妥適，導線管連接承插深度不足(上膠 0.8D，未上膠 1.2D)，固定材料不可採用 PVC 束帶，固定方式不符規範

圖 42 工程會扣點編號 5070403

說明：EMT 薄金屬導線管未連接妥適，鎖斷螺絲未鎖斷及固定不牢固，造成拉線時管路脫離。電導線管安裝不合規範。

圖 43 工程會扣點編號 5070403

說明：CD 管管路未固定牢固，造成偏離放樣線，若打鑿不良造成 CD 管彎曲半徑太小，易影響拉線。

圖 44 工程會扣點編號 5070403

說明：露明 RSG 導線管間連接，車牙處未塗鍍鋅漆，易造成生銹。電導線管安裝不符規範。

圖 45 工程會扣點編號 5070403

說明：露明 PVC 管路間連接方式不符規範，兩導線管未對接無法穿線。

圖 46 工程會扣點編號 5070403

說明：PVC 導線管管路被壓扁，導線管截面積縮小影响拉線空間。

圖 47 工程會扣點編號 5070404

說明：出線口結構支撐力不足影響線空間及導線管出口未施作啦叭接頭。

圖 48 工程會扣點編號 5070404

說明：導線管與箱體連接處未施作喇叭口，拉線易磨破絕緣層，影响用電安全。

圖 49 工程會扣點編號 5070404

說明：箱體開孔配線時四周未防護，拉線易磨破絕緣層，影响用電安全。

圖 50 工程會扣點編號 5070404

說明：軟管與設備連接不良，未施作軟管接頭，氣密性不良。

圖 51 工程會扣點編號 5070401

說明：三相四線式系統四條電源線平均佈放在兩支 EMT 導線管內(每支 2 條有載導線)，金屬導線管內電磁不平衡，有渦流產生，線路易產生危險，導線佈纜不符規範。

圖 52 工程會扣點編號 5070404

說明：配電盤開口未封閉，灰塵及小動物易進入影响用電安全。

圖 53 工程會扣點編號 5070404

說明：配電盤開口未封閉，灰塵及小動物易進入影响用電安全。拉線過程中盤體開孔四週未防護，易將導線割傷影响用電安全

圖 54 工程會扣點編號 5070404

說明：出線口尺寸太小，管路無法進入出線口，出線口未施作喇叭口，影响用電安全。

圖 55 工程會扣點編號 5070404

說明：CD 管與出線口連接處之管路出口未施作喇叭口，影响用電安全。

圖 56 工程會扣點編號 5070404

說明：EMT 薄金屬導線管管路出口未施作喇叭口，拉線時易割破絕緣層造成漏電，影响用電安全。

圖 57 工程會扣點編號 5070404

說明：箱體開孔拉線時未防護，易拉破 PVC 線絕緣皮造成漏電，影响用電安全。

圖 58 工程會扣點編號 5070404

說明：廣播器線頭施工完成未做防水處理，或連接處應在接線盒內，以免影响設備使用壽命。

圖 59 工程會扣點編號 5070405

說明：水電排水管材料堆置不當，造成管內積留大量泥沙，影响施工品質。

圖 60 工程會扣點編號 5070406

說明：浴室未設計通風，淋浴時濕氣無法排出，造成室內潮濕影响電氣使用壽命，不合設計規範。

圖 61 工程會扣點編號 5070404

說明：溫度控制開關安裝在風機回風口，溫度易受回風影响準確性，通風設計不合規範。

圖 62 工程會扣點編號 5070406

說明：發電機之進排氣口設置太靠近，易造成風量短循環，降低散熱效果。進排氣口安裝位置不當。

圖 63 工程會扣點編號 5070407

說明：出線盒生銹不潔，降低材料品質。

圖 64 工程會扣點編號 5070407

說明：開關出線口高低不一，影响美觀

圖 65 工程會扣點編號 5070407

說明：開關盒安裝高低及間距不一，影响美觀

圖 66 工程會扣點編號 5070407

說明：開關盒安裝高低及間距不一，影响美觀

圖 67 工程會扣點編號 5070407

說明：無熔線斷路器接點生銹，接觸電阻太高，用電時易造成接點處溫度昇高，影响用電安全。

圖 68 工程會扣點編號 5070407

說明：配電盤箱內生銹不潔，烤漆厚度不足或除銹不良，影响施工品質。

圖 69 工程會扣點編號 5070407

說明：配電盤箱內生銹不潔，烤漆厚度不足或除銹不良，影响施工品質。

圖 70 工程會扣點編號 5070408

說明：給水立管設置位置不當（分電箱設置位置不當），影响分電箱開啟功能及日常維修操作。

圖 71 工程會扣點編號 5070408

說明：分電箱設置位置不當，影响維修門開啟及管道間維護。

圖 72 工程會扣點編號 5070408

說明：配電盤未固定，地震時將造成配電盤位移，恐影响用電安全。

圖 73 工程會扣點編號 5070408

說明：馬達未固定及施作避震器，運轉時震動力將沿樓版外傳，影响生活品質。

圖 74 工程會扣點編號 5070408

說明：廣播啦叭設置位置不當，開啟安全門時易被撞擊損壞。

圖 75 工程會扣點編號 5070408

說明：路灯基礎螺絲預留太長，影响公共安全及美觀。

圖 76 工程會扣點編號 5070408

說明：路灯預埋之基礎螺絲太短，造成螺絲露出牙數不足，恐影响固定牢固性。螺絲凹處易積水，造成生銹影响使用壽命。

圖 77 工程會扣點編號 5070408

說明：照明灯具安裝位置不當，開啟安全門時易受撞擊損壞，影响設備使用壽命。

圖 78 工程會扣點編號 5070408

說明：照明灯具安裝位置不當，裝置太高影响維修安全。

圖 79 工程會扣點編號 50906

說明：樓層指示灯設置位置不當，窗框已接近地板未預留樓層指示灯安裝空間，施工介面未整合。

圖 80 工程會扣點編號 5070408

說明：分電箱設置位置不當，開啟安全門時易受撞擊損壞，影响設備使用壽命。

圖 81 工程會扣點編號 5070408

說明：壁燈設置位置接近二樓高，設置位置不當，安裝太高影響日後維修。

圖 82 工程會扣點編號 5070408

說明：電源插座設置在梯角板，3C 設備電源使用中會影響櫃子開啟，位置設置不當影响櫃子使用。

圖 83 工程會扣點編號 50906

說明：AC 設備設置位置不當，影響插座使用，水電土建施工未協調。

圖 84 工程會扣點編號 5070408

說明：樓層指示燈設置位置不當，與電源插座距離太遠，影响美觀及用電安全。

圖 85 工程會扣點編號 5070409

說明：台電配電室 6 吋 x6 支外線引進管穿越外牆處未施作止水措施，造成滲漏水情形，影响用電安全。

圖 86 工程會扣點編號 5070409

說明：自來水外線引進管穿越外牆(連續壁)處未施作止水措施，恐造成將來滲漏水情形。

圖 87 工程會扣點編號 5070409

說明：台電配電室 6 吋 x6 支外線引進管穿越外牆處未施作止水措施，恐造成將來滲漏水情形。管路間距太密影响灌漿。

圖 88 工程會扣點編號 5070410

說明：分電箱埋設不良，使用埋入型分電箱而未埋入牆內，影响外觀及勞工安全。

圖 89 工程會扣點編號 5070410

說明：分電箱內配線雜亂，接地線應使用綠色，中性線應使用白色，導線顏色標示不符用户用電設備裝置規則之規定

圖 90 工程會扣點編號 5070412

說明：軟管配管太長，安裝方式不符用户用電設備裝置規則之規定

圖 91 工程會扣點編號 5070412

說明：軟管與出線口接續不良

圖 92 工程會扣點編號 5070412

說明：管路與震動設備之間未使用軟管連接

圖 93 工程會扣點編號 5070412

說明：管路與震動設備之間未使用軟管連接

圖 94 工程會扣點編號 5070412

說明：出線口與燈具連接未使用軟管

圖 95 工程會扣點編號 5070412

說明：出線口與燈具連接未使用軟管

圖 96 工程會扣點編號 5070413

說明：電纜架及消防管經過建築物伸縮縫處未使用伸縮接頭

圖 97 工程會扣點編號 5070413

說明：PVC 導線管經過橋梁伸縮縫處未施作軟管

圖 98 工程會扣點編號 5070414

說明：PVC 管防火填塞施工不良

圖 99 工程會扣點編號 5070414

說明：管路穿越防火區牆未以防火材料填充

圖 100 工程會扣點編號 5070416

說明：地板插座規格選用不當

圖 101 工程會扣點編號 5070416

說明：匯流排顏色不符 CNS 規定

圖 102 工程會扣點編號 5070419

說明：手孔內連接不當

圖 103 工程會扣點編號 5070419

說明：電纜線未標示使用目地

圖 104 工程會扣點編號 5070426

說明：日用油箱透氣管未配至户外

圖 105 工程會扣點編號 5070427

說明：油浸式變壓器未以橡膠避震及固定

圖 106 工程會扣點編號 5070427

說明：模鑄式變壓器輪子固定不當

圖 107 工程會扣點編號 5070428

說明：無線天線分歧器未防護，導線管未封塞

圖 108 工程會扣點編號 5070428

說明：户外分電箱防水等級不符規定

圖 109 工程會扣點編號 5070428

說明：户外分電箱防水等級不符規定

圖 110 工程會扣點編號 5070428

說明：地板灯防水等級不符規定，有水氣進入

圖 111 工程會扣點編號 5070428

說明：配電盤無施作基礎座，積水造成底座生銹腐蝕

圖 112 工程會扣點編號 5070499

說明：灯具底座太小，無法緊密覆蓋出線口，影響美觀

圖 113 工程會扣點編號 5070499

說明：打鑿不良破壞管路

圖 114 工程會扣點編號 5070499

說明：路燈基礎設置不當

圖 115 工程會扣點編號 5070499

說明：風機電源出口未防護

圖 116 工程會扣點編號 5070510

說明：PVC 管管路出口未防護，易受異物掉入造成阻塞。

圖 117 工程會扣點編號 5070601

說明：N 相 G 相施作不合規範

圖 118 工程會扣點編號 5070601

說明：接地測試箱施作不合規範

圖 119 工程會扣點編號 5070602

說明：接地線止水措施施作不良，有滲水情形。

圖 120 工程會扣點編號 5070602

說明：配電盤導線開孔未切割造成渦流影響處理頭壽命

圖 121 工程會扣點編號 5070602

說明：接地線不應配在金屬管內，電磁不平衡將有渦號產生

圖 122 工程會扣點編號 5070602

說明：導線顏色標示不符規定，銅排厚度太薄，影响連接牢固性

圖 123 工程會扣點編號 5070603

說明：施作止水環而未絕緣處理，造成 C、P、E 極彼此之間距不足，影響量測正確性。

圖 124 工程會扣點編號 5070605

說明：熔接之火藥量不足，造成熔接處有孔洞

圖 125 工程會扣點編號 5070606

說明：臨時電未接地。

圖 126 工程會扣點編號 5070607

說明：接地端子不可使用 Y 型(開口)端子

圖 127 工程會扣點編號 5070607

說明：接地端子不可使用 Y 型(開口)端子

圖 128 工程會扣點編號 5070699

說明：接地導線連接方法不當，不符法規規定

圖 129 工程會扣點編號 5080908

說明：出線口與牆壁磁磚介面不良

圖 130 工程會扣點編號 5080908

說明：出線口高度不一、間距不一，影响美觀

圖 131 工程會扣點編號 5080908

說明：出線口高度不一，影响美觀

圖 132 工程會扣點編號 5080908

說明：出線口高度不一，影响美觀

圖 133 工程會扣點編號 5080908

說明：出線口高度不一 ，影响美觀

圖 134 工程會扣點編號 5080908

說明：出線口開口太大未修補，影响美觀

圖 135 工程會扣點編號 5080908

說明：燈具出口修飾不良，影响美觀

圖 136 工程會扣點編號 5080908

說明：插座漏水，影响用電安全

圖 137 工程會扣點編號 5080908

說明：開關高度不一，影响美觀

圖 138 工程會扣點編號 5140301

說明：臨時電線未防護，影响用電安全

圖 139 工程會扣點編號 5140302

說明：臨時用電未設置漏電斷路器，影响用電安全