台灣電力公司

防範吊車碰觸輸配電線
訓練教材

中華民國 100 年 10 月 17 日編定

中華民國 111 年 09 月 02 日修訂

目　錄

第一章 前言 1

第二章 台電公司輸配電系統簡介 2

2.1 電力系統構成與特性 2

2.2 電力輸送流程 2

2.3 配電設備支持物簡介 4

2.4 輸電設備支持物簡介 4

第三章 輸配電壓導線間距離 5

3.1 配電設備電壓辨認方式 5

3.2 輸電設備電壓辨認式 5

3.3 接近配電設備作業法定距離 7

3.4 接近輸電設備作業安全距離 8

第四章 接近配電線下(旁)作業申請流程 8

第五章 接近輸配電線下(旁) 作業時注意事項 9

第六章 結語 11

第一章 前言

台灣地區的電力輸送方式，目前大多以架空電線方式輸送，因此移動式起重機之作業工作環境周圍經常會有架空電線經過，如在營建工地吊升物件，或在建築物上裝設廣告看板及大型鐵窗等吊掛作業，起重機之伸臂或吊拉之物件，經常有越過或接近架空電線之情形，如未保持適當之安全距離，一不小心太靠近或碰觸該架空電線，即有可能發生觸電的致命危險。尤其一般最常見之 11.4kV 及 69kV 架空輸配電線，其高度大約在二層樓高至五層樓高之間，曾經發生過相當多的起重機誤觸高壓電力線案例，造成人員傷亡的感電災害或停電事故。尤其近年來政府各部會配合公共工程建設，吊車及挖土機等機械設備大量使用，吊車碰觸台電公司架空輸配電線事故情況頻繁，不僅造成了停電事故亦產生經濟上的重大損失及生活上的不便。

因此，行政院公共工程委員會於 99 年 11 月 27 日發生桃園國際機場電震事件後，建議台電公司應依相關法令訂定規範，要求各工程主辦機關，「凡在高壓線下或可能挖損地下電纜工程等高風險環境施工的工程，應於招標文件(含契約) 明確要求廠商及機關人員應接受台電公司講習發證，如各種施工機具操作手未受訓獲得授證，不得擔任該工程之施工機具操作手，亦不得進入工區，工區也要嚴格管理門禁。」及行政院公共工程委員會於 100 年 6 月 13 日函覆台電公司『建議台電公司提出相關課程後洽勞委會納入一機三證訓練及要求台電公司依目的事業主管機關立場研訂必要之法令規範，俾據以約制工程主辦機關與施工單位』，基此，為防範公共工程施工廠商從事施工機具操作人員，於輸配電線下(旁)環境之施工安全，本會特別訂定「防範吊車碰觸輸配線訓練教材」，簡略介紹台電公司輸配電設備電壓等級的辨識方式及接近輸配電線下(旁) 作業時注意事項，以提供危險性之機械操作之勞工於接近輸配線作業時之安全認知參酌。

第二章 台電公司輸配電系統簡介

2.1 電力系統構成與特性

電力系統主要由發電廠、輸配電和用戶負載三部份組成，經由錯綜複雜的電力傳輸網路連接各型發電廠和各型態用戶，使電廠所產生的電力得以送達各地用戶所需，如下圖 2-1。

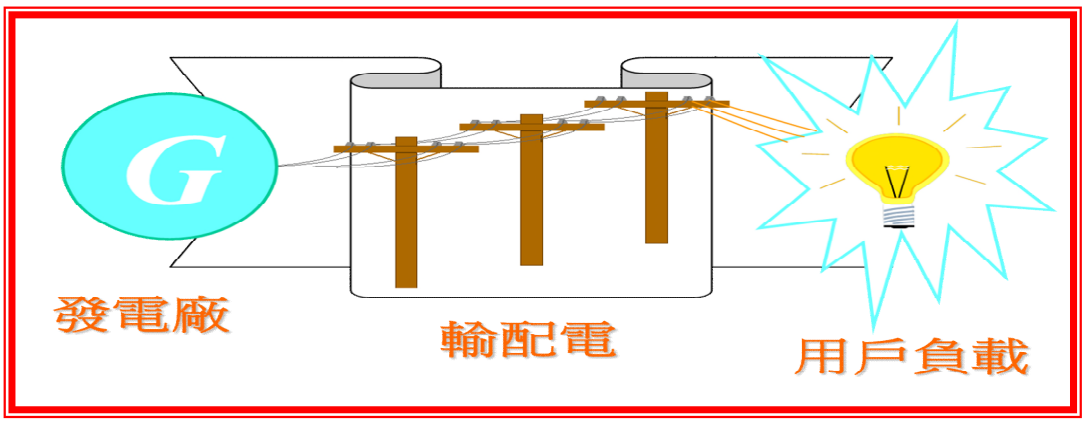


圖 2-1 電力系統構成

2.2 電力輸送流程

2.2.1 名詞解釋

發電廠：發出電力的來源，主要有火力電廠、水力電廠及核能電廠產生 電力。

超高壓變電所：從發電廠長途輸送電力時需要提高電壓以減少傳輸時的耗損，目前台電公司輸送之電壓等級為 345 千伏(345 kV) ，而滙集 345 千伏之變電站稱為超高壓變電所。

一次變電所：由超高壓變電所將 345 千伏之電力轉換成 161 千伏(161kV) 提供給大工業用户使用之變電站稱一次變電所。

二次變電所：由一次變電所將 161 千伏(161 kV)之電力轉換成 69 千伏(69 kV) 及轉換成 2 萬 2 千伏(22kV)提供給小型工業用户，以及轉換成 1 萬 1 千伏(11kV)之電源經由桿上變壓器轉換成 380V、220V 及 110V 提供民眾表灯使用之變電站稱二次變

電所。

輸電線路：將 345 千伏、161 千伏及 69 千伏之電力由發電廠送至各不同電壓等級的變電所，同時連結全部發電廠，使電廠間能互通供電能力之電源線路，但不直供應電力至用户之電源線路稱之。

配電線路：由二次變電所降壓後之 2 萬 2 千伏(22kV) 及 1 萬 1 千伏(11kV)之電源，依用電區域結構特性將電源輸送至單獨用户或用户配電站之電源線路稱之。

2.2.2 電力輸送流程

電力輸送之主要流程主要係將發電廠所發出來的電力升壓至 345 千伏(345kV) 透過輸電線路將電力自電源處所引接至用電區直接（即以輸電電壓）或間接（及降壓後再經配電線引接）供一般用戶使用。 經由輸電系統傳送 345 千伏電力轉換站，為台電公司之主要電源線，再依各型態用戶轉換成 161 千伏(161kV)、69 千伏(69 kV) 再透過配電系統轉換成 2 萬 2 千伏(22kV) 及 1 萬 1 千伏(11kV) 供給小型工廠及經由桿上變壓器轉換成一般民眾表灯使用，如圖 2-2 所示。

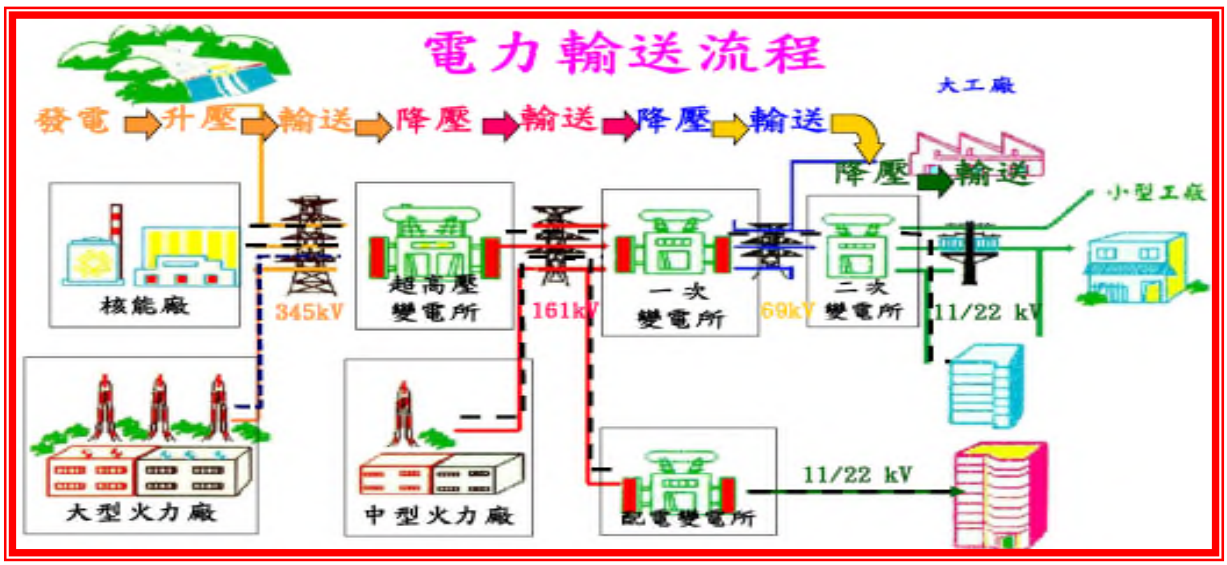


圖 2-2 電力輸送流程圖

2.3 配電設備支持物簡介

台電公司之配電電壓採 2 萬 2 千伏 (22kV) 及 1 萬 1 千伏(11kV)兩種電壓為主(離島地區視需要個案檢討)。配電線路設施方式分為架空及地下兩種，供電方式分：

(一)高壓方式：有 3 相 3 線式採 2 萬 2 千伏 (22kV) 及 1 萬 1 千伏(11 kV)型態。

(二)低壓方式：有 1 相 2 線式 110V，1 相 2 線式 220V，3 相 3 線或 4 線式 220/380V 等型態。

一般架空配電設備所使用的支持物主要以電桿為骨幹，其支持物裝桿外觀如圖 2-3 所示：

圖 2-3 電桿型支持物

2.4 輸電設備支持物簡介

輸電設備所使用的支持物為架空送電線路骨幹，需配合送電規格，選定安全又經濟可靠之支持物。其種類主要可分為鐵塔、鐵柱、鋼管桿、水泥桿及木桿等，各種支持物外觀如圖 2-4、圖 2-5 及圖 2-6 所示。

圖 2-4 鐵塔型支持物外觀(用於 345 千伏、161 千伏、69 千伏)

圖 2-5 電桿型支持物外觀(大部份用於 69 千伏)

圖 2-6 鐵柱型支持物外觀(大部份用於 69 千伏)

第三章 輸配電壓導線間距離

3.1 配電設備電壓辨認方式

配電系統架空供電線路之裝置，因應市區及負載發展迅速，現場環境變化，其裝置設備及方式變化眾多，可依支持上的設備簡易辨識送電電壓等級之方式如表 3-1。

3.2 輸電設備電壓辨認式

輸電系統架空供電線路之裝置依支持上的設備簡易辨識送電電壓等級，如表 3-2 鐵塔型支持物外觀為例說明其送電電壓等級之辨識方法(其他型式之支持物之送電電壓等級之辨識方式依此原則辨識)。

表 3-1 配電設備電壓級辨認方式

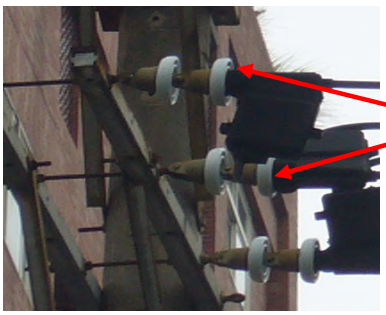
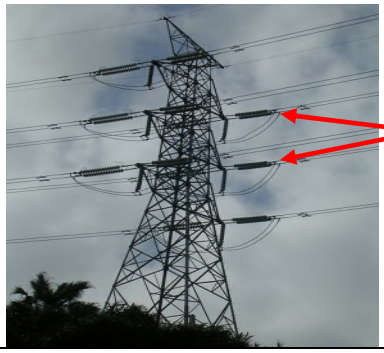
	11 千伏(11kV) 礙子數量： 約 1~2 只
	220 伏低壓用電

表 3-2 輸電設備電壓級辨認方式

	69 千伏(69kV) 礙子數量： 約 5~9 只 線間間距：約 1.8 公尺以上
	161 千伏(161kV) 礙子數量：約 10~14 只 線間間距：約 4.4 公尺以上
	345 千伏(345kV) 礙子數量：約 19 只以上 線間間距：約 7.8 公尺以上

3.3 接近配電設備作業法定距離

對地電壓在一〇〇伏以上之設備，除其電線有充分之絕緣被覆外，工作人員必須使用符合規定之保護設備方可觸及。另接近活線工作時，工作人員必須與配電線路保持最小安全距離 (如表 3-3) ，配電架空線路導線與地面之最低基本間隔如圖 3-1。

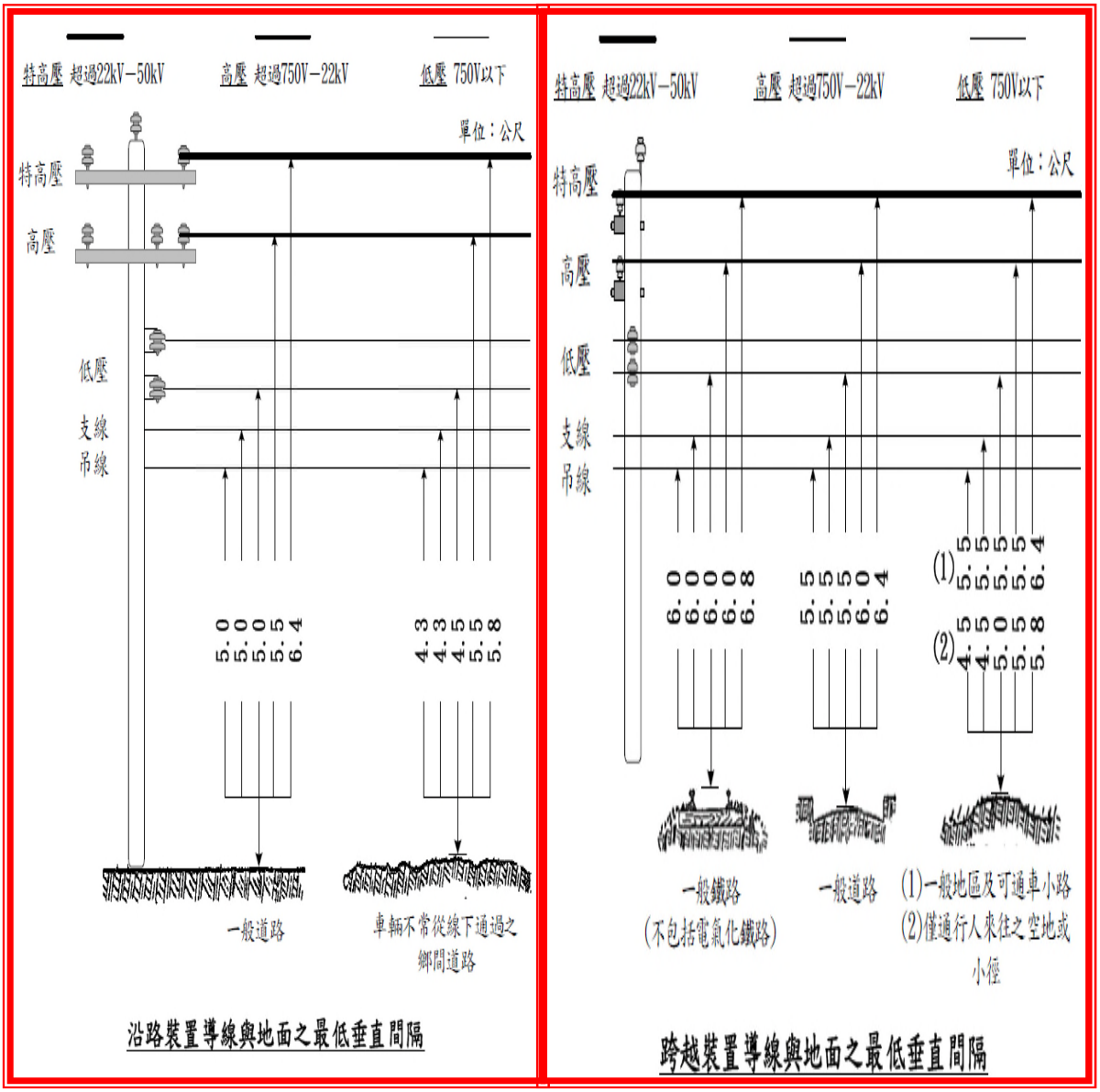


圖 3-1 配電架空線路導線與地面之最低基本間隔

表 3-3 與配電線路導線應保持最小安全距離

電壓等级	最小安全距離
1 萬 1 千 400 伏特(11.4kV)	1.0 公尺以上
2 萬 2 千 800 伏特(22.8kV)	

3.4 接近輸電設備作業安全距離

人、物（吊車、推、挖土機等）與輸電線路導線間應保持最小安全距離如表 3-4。

表 3-4 與輸電線路導線應保持最小安全距離

電壓等级	最小安全距離
6 萬 9 千伏特(69kV)	1.5 公尺以上
16 萬 1 千伏特(161kV)	2.5 公尺以上
34 萬 5 千伏特(345kV)	5.0 公尺以上

第四章 接近配電線下(旁)作業申請流程

配電架空線路導線其電氣絕緣未具有效接地之金屬護套或遮蔽層之被覆線或絕緣線，皆應視為裸導線，均有感電之危險。為保護移動式起重機操作者之安全，雇主對於起重機具於接近配電架空線路導線下(旁) 進行吊掛作業時，應使勞工接受規定之安全衛生教育訓練並取得證照。施工前應訂定安全作業標準程序，以防止起重機或吊物誤觸高壓電線，經評估工作環境吊物與線路間之安全距離無法保持法定距離可能之感電危害之疑慮時，應向台電公司提出申請加裝防護線管作業，並待可能接近之供電線路裝設保護措施完成後才可進行施工；施工中除保持安全距離外，車體應有效接地，作業人員應具有防止感電之護具或措施，並應派人從旁監督，協助工作人員注意工作安全；施工後聯絡台電公司進行防護措施拆除作業。申請處理流程如圖 4-1：

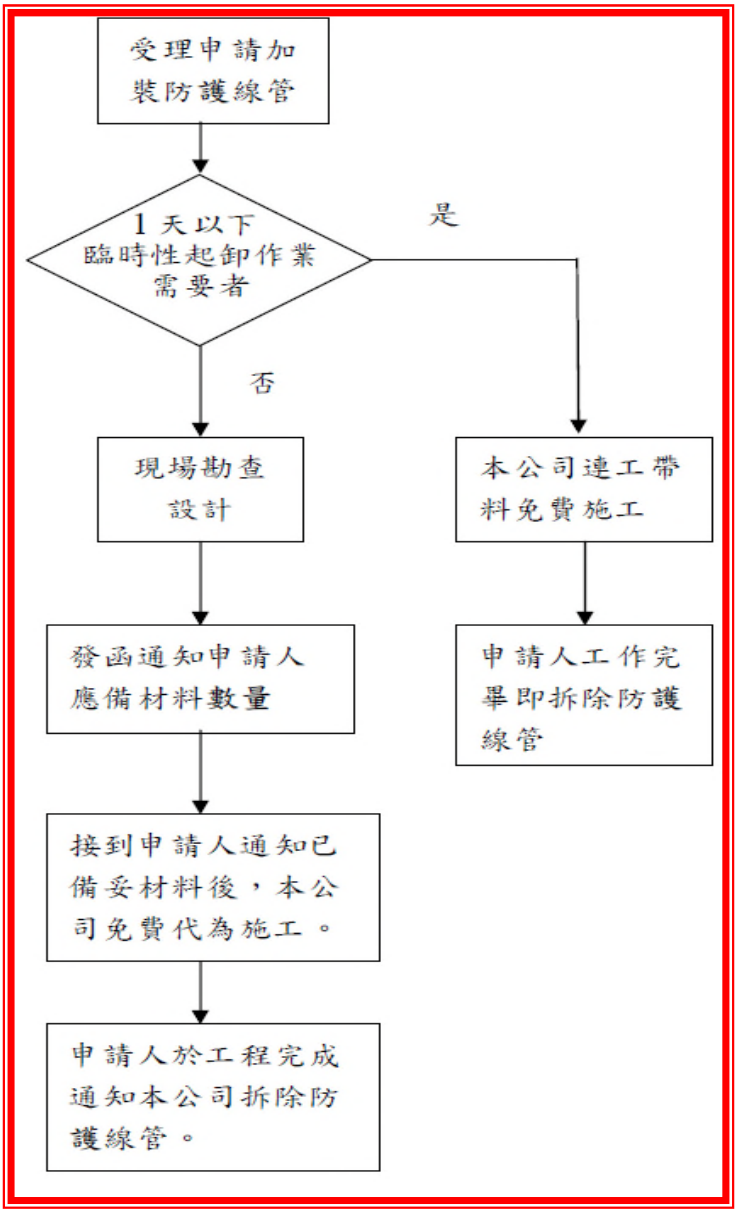


圖 4-1 配電線路防護措施作業申請流程

第五章 接近輸配電線下(旁) 作業時注意事項

移動式起重機於高低壓電線附近作業時，若未採取安全措施，可能會誤觸高壓電線導致感電傷亡，於進行吊掛(運)作業前應注意下列事項：

一、清楚瞭解所有高低壓電線所在之位置與電壓等級。

二、所有高低壓電線除非電力公司已確認斷電並於工作現場實施接地，否則皆應視為帶電體。

三、所有高低壓電線除非電力公司已確認其為具有效接地之被覆電線或絕緣線外，皆視為帶電體，均有感電之危險，在作業中或接近時即應採

取必要之防護措施。其防護措施可循下列途徑：

(一)洽請電力公司人員現場勘查，在技術可行之情況下暫時將線路斷電並於工作現場實施接地。

(二)洽請電力公司在線路上加裝絕緣用防護裝備如防護線管(如圖5-1) 。

圖 5-1 防護線管

(三)6 萬 9 千伏特以上之輸電線路可洽請電力公司在技術可行的情況下設置防護措施，以保持起重機或吊物與線路間之安全距離。其防護措施主要有下列方式：

1.輸電線下(旁) 設置豎立大型警示牌，屬長期工地者，請電力公司派專人監視及加強宣導(圖 5-2)

2.設置臨時限高警示線(圖 5-3)

圖 5-2 監視及加強宣導

圖 5-3 限高警示線

3.緊鄰輸電線下工地豎立警示牌(圖 5-4)及提供宣傳貼紙發送給吊車司機提醒保持安全距離，如需協助請電洽台電公司(圖 5-5)。

圖 5-4 工地豎立警示牌

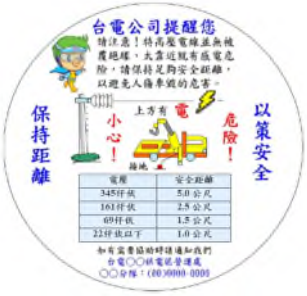


圖 5-5 宣傳貼紙

第六章 結語

近年來，國內重大工程不斷的進行，國內起重機的需求量亦不斷地增大；然而因起重機誤觸高壓電線的事情時有所聞，嚴重時會造成勞工的感電意外。為維護人員安全與供電穩定，此教材針對輸配電線路相關之電壓等級、安全距離及設備辨識方法予以說明，期望相關吊車操作人員能夠瞭解並於工作時特別注意吊車周圍環境，如有相關輸配電線路則須特別留意相關警示標示，操作起重機時務必留意安全間距，防止發生工安意外，工作時如需須協助，請與台電公司連絡，以避免意外事故發生，確保人員及供電的安全。