

Lecture #13

鐵路電力系統簡介、其他

12.1 供電方式

電力鐵路的電車線實用供電方式（Feeding）可大別為直流供電方式及交流供電方式，參考表 12-1。

表 12-1 電車線供電方式

	變電站		車輛主變電機
	變電站設備	變電站設置距離	
直流供電方式	電力公司供應三相交流電，藉整流器變為直流電，設備複雜	供電電壓低（供電電流大），電壓降多，因此，變電站設置距離短，由兩端變電站並列供電	車輛採用約 1500V 的直流直卷電動機，其控速極複雜。晚近改以三相交流誘導電動機為主流
單相交流供電方式	電力公司供應三相交流電，以變壓器變換為二單相交流電，向電車線供電	供電電壓高（供電電流小）電壓降少，故變電站設置距離長。電力損失可較小（與電流的平方成比例）。由於各變電站之供電電壓各有其位相與電位，故兩端變電站分別向一側單獨供電	主變壓器將 25KV 單相交流電降壓，再藉整流器（Convectore）變換為一定電壓的直流電。再以馬達轉速控制裝置之 VVVF 變流器（Invector）變換為所需電壓及頻率的三相交流電，驅動三相交流馬達。其速度控制藉變化頻率及電壓來改變轉速及扭力。

高速鐵路在高密度、高速度列車運轉需求下，有賴大量供電。故多採用單相交流 25KV 供電方式。傳統鐵路則兩種供電方式都有採用。

12.2 變電站

變電站內主要設備為變壓器、斷路器及開關。變壓器用於將發電廠送來的電壓變為適合電車線系統之電壓。斷路器旨在保障電路線系統之安全。異常電壓下，斷路器會自動切斷電路。部份斷路器有復閉設備，異常電壓使斷路器切斷電路後一定時間內（如台鐵之真空斷路器為 2 秒鐘）電路會自動再接通，若異常電壓仍然存在，則斷路器將再次切斷電路，此時需維修人員檢查電路後關上斷路器，才能接通電路。開關之功用在于接通及切斷電路。

台灣鐵路西部幹線共有變電站十四處，東部幹線五處。每處供電之範圍約 40 公里，分南北雙方各約 20 公里，向兩方之架空線饋電。電源來自台電一次變電所，為三相交流 60Hz 161KV 高壓電。變電站降為二個單相 60Hz 25KV 交流電，送至電車線系統。

例題：

5.1###供電方式###

99.43 有關於軌道供電之敘述，何者錯誤？

(A)人或人所帶的金屬物件接近臺鐵2萬5000伏特電車線四周1.5公尺以內時，必須先停電方可工作

(B)臺北捷運及高雄捷運係採用導電軌供應2萬5000伏特交流電

(C)以直流供電方式，軌道雜散電流造成電蝕問題

(D)以交流供電方式，常導致通訊線路的誘導障礙問題

98.50 台鐵與台灣高鐵之供電方式均採架空電車線，台北捷運則是採用：

(A)第三軌 (B)牽引馬達自行發電 (C)直流馬達供電 (D)感應馬達供電

98.43 某現存隧道斷面不足以架設傳統之電車線系統，則此時可考量採用下列何者來替代電車線系統？

(A)列車自備電源 (B)電車線附掛隧道面

(C)導電軌系統 (D)以內燃機動力暫時取代電力

6.1###車站與調車場###

99.35 下列鐵路場站（terminal）敘述，何者錯誤？

(A)場站可以為機車添加燃料、為車輛維修清潔 (B)號誌站專為列車交會待避而設

(C)臨港車站專為提高港岸吐納貨量而設計 (D)調車場不屬於鐵路場站的一種

99.47 下列駝峰調車場（hump yard）之敘述，何者錯誤？

(A)僅適合調車需求很高的地區採用 (B)場內地形有小丘

(C)利用重力原理執行車廂調度 (D)寒帶地區的坡度要設計得較高

99.49 下列鐵路車站之敘述，何者錯誤？

(A)旅客車站多位於大都市，無法辦理行李託運 (B)貨物車站專門辦理貨物運輸業務

- (C)臨港車站位於重要港岸城市，作為水陸轉運之用 (D)客貨車站為一般車站，將客貨業務合併辦理
- 98.32 以台鐵為例，車站內之軌道路線佈置時，必須要考量路線有效長，其主要原因為何？
- (A)方便多種不同型式列車之旅客上下車方便
- (B)防止站內臨停待避列車被鄰線通過之列車擦撞
- (C)為未來車站擴充預留空間
- (D)車站位於曲線路段

98.9 台鐵路線上，何種站僅設有候車月台而無站員之車站？

- (A)簡易站 (B)號誌站 (C)招呼站 (D)特等站

97.21 下列關於車站功能與位置的敘述，那一項是正確的？

- (A) 鐵路車站的設計不能以運輸服務為限，必須轉型提昇旅遊與生活服務的功能
- (B) 車站的位址完全不受地形與坡度限制，以旅客貨物集散為選擇依據
- (C) 為避免其他運輸工具之競爭，鐵路車站位置應與其他交通工具適當區隔
- (D) 車站需要廣大土地及未來擴建需求，宜設置於郊區人口交通不稠密之地區

6.2###成本/民營化###

98.2 鐵路工程之投資成本非常龐大，且此成本為沈沒成本。試問何謂沈沒成本？

- (A)投資之成本必一去不回，永無回收可能 (B)如鐵路經營得體，投資之成本可能回收
- (C)鐵路為大眾運輸，投資即使失利亦可由政府補貼 (D)此成本投資之後即無法轉嫁至其他用途

98.3 鐵路運輸之行車成本適用於經濟學中之何種法則？

- (A)遞遠遞增 (B)遞遠遞減 (C)平均分擔法則 (D)成本固定法則

98.4 台灣高速鐵路係採BOT為之，BOT之意義為何？

- (A)官民合資興建與營運 (B)純民間資金興建-民間營運-轉移政府

(C)官方出資興建-民間營運-轉移政府 (D)民間投資興建-轉移政府營運-民間參與分紅

97.38 下列關於鐵路建設的認知，那一項是正確的？

- (A) 英國鐵路民營化不成功的原因在於車路分離不徹底，政府干預經營太多
- (B) 在外部成本無法由使用者付費之下，政府保護或補貼外部效益高的鐵路運輸是正確的
- (C) 由於基礎設施水準決定營運服務水準，投資鐵路基礎設施不應該設定上限
- (D) 由於鐵路基礎設施成本高、回收期長，對於投資時機、規模及進度的掌握都較為寬鬆

97.39 歐洲鐵路改革的一大特點就是垂直切割，將基礎設施與客貨營運分離的所謂車路分離策略。雖然各國依其國情及目的不同，而有相當差異，但這樣的策略理念，都源自於下列那一種概念？

- (A) 鐵路營運成本中，基礎設施成本所占比重相當高，應該予以切割分開
- (B) 基礎設施與運輸經營分別隸屬兩個單位比較能發揮分工與監督的長處
- (C) 基礎設施與運輸經營的專業特性殊異，予以切割分離較能專業化
- (D) 分割之後能夠擴大鐵路人才需求與蓬勃相關產業，強化鐵路工業

97.40 請選出鐵路競爭力不如公路的癥結點：

- (A) 鐵路外部成本高於公路之外部成本 (B) 公路運能與可靠度均高於鐵路
- (C) 鐵路營運組織未能企業化 (D) 公路使用者不需支付外部成本

97.48 下列關於鐵路車站聯合開發的敘述，何者不正確？

- (A) 鐵路車站聯合開發屬於以車路分離之概念進行鐵路改革的一環
- (B) 若未能具備或達成匯集人流、物流、資訊流的關鍵觀念，車站聯合開發亦不乏失敗案例
- (C) 鐵路運輸應該從傳統運輸業轉型為生活服務業，車站必須多功能以便提供行旅相關的生活服務
- (D) 因應都市的不同需求，鐵路車站聯合開發也可以發揮都市更新、縫合都市等功能

97.50 日本鐵路改革相較於歐洲，屬於相對成功。大致而言，日本民營鐵路公司的營業收入除了票箱收入之外，還有相當大比例來自於下列那一項？

- (A) 接受政府委託養護鐵路基礎設施之收入 (B) 多角化經營的事業體收入
- (C) 政府編列之公共運輸補貼 (D) 技術輸出海外之技術轉移收入

6.3###其他綜合###

99.26 依據鐵路路線測量規則第23條規定，坡度及曲線之限制應以何階段測量結果為準，非有特殊理由，不得變更？

- (A)航測 (B)踏勘 (C)初測 (D)定測

98.27 法國高鐵TGV、德國高鐵ICE之車輛動力方式係以Push-Pull為之，請問日本新幹線則是採用：

- (A)推-拉式 (B)拉-推式 (C)汽電共生動力式 (D)動力分散式

98.36 磁浮列車有兩大類型，一種為超導體相斥式磁浮列車，另一種則是：

- (A)超導體吸引式磁浮列車 (B)超導體吸引力-相斥力平衡式磁浮列車
- (C)常導體吸引式磁浮列車 (D)常導體相斥式磁浮列車

97.41 日本發展出地震早期檢知警報系統 (UrEDAS)，能夠比氣象局傳統地震計更早發出警報的主要目的為何？

- (A) 因為列車無法在地震區的軌道上運行 (B) 避免列車與地震發生共振
- (C) 避免列車高速衝入地震災害區引發事故 (D) 早期告知乘客防止發生恐慌

97.42 常用的噪音評價指標包括最大聲級、單次噪音暴露聲級、等效連續聲級等等。其中等效連續聲級比較常被引用為評量環境噪音之依據，因為等效連續聲級比最大聲級額外多考量什麼因素？

- (A) 噪音發生時段 (B) 噪音強度 (C) 噪音頻率 (D) 噪音歷時