

# 出國報告（出國類別：考察）

## 赴大陸地區考察鐵道相關部門技術 暨宣導臺灣鐵路觀光旅遊事宜

服務機關：交通部臺灣鐵路管理局

姓名職稱：	副局長	張應輝
	鐵路工會理事長	陳漢卿
	電務處副處長	陳三旗
	運務處運轉科長	彭明光
	工務處路線科長	溫彩炎
	機務處副工程司	陳詩本
	機務處工務員	張清利

派赴國家：中國

出國期間：98年8月8日至98年8月15日

報告日期：98年11月11日

# 目錄

## 壹、出國考察之依據及目的

- 一、依據：
- 二、考察目的：

## 貳、考察成員及行程

- 一、考察成員
- 二、考察行程

## 參、考察過程

- 一、考察京津線和諧號動車組及拜會中華全國鐵路總工會
  - (一) 北京南站
  - (二) 京津線動車組
  - (三) 天津站
  - (四) 中華全國鐵路總工會
- 二、拜會中國鐵道部及北方車輛股份有限公司
  - (一) 中國鐵道部
  - (二) 北方車輛股份有限公司
- 三、考察杭州車站及拜會杭州中國國際旅行社
  - (一) 杭州站
  - (二) 杭州中國國際旅行社
- 四、考察滬杭線動車組及上海車站
  - (一) 滬杭線動車組
  - (二) 上海南站
- 五、拜會上海鐵路局瞭解運、工、機、電、材料各部門之職掌與運作
  - (一) 上海鐵路局
  - (二) 大陸鐵路提速過程簡介
  - (三) 軌道技術及品質的提昇

## 肆、考察心得及建議事項

- 一、考察心得
- 二、建議事項

## 壹、出國考察之依據及目的

一、**依據**：交通部 98 年 7 月 31 日交人字第 09800450871 號函辦理。

### 二、考察目的：

交通部臺灣鐵路管理局（以下稱本局）車輛型式繁多，僅動力車部分即有柴電機車（R20、R100、R150、R180、R190 型）、電力機車（E200、E300、E400 型）、柴油客車（DR2800、DR2900、DR3000、DR3100）、電聯車（EMU100、1200、300、400、500、600、700 型）傾斜式電車、推拉式機車、DHL 柴液機車等 30 餘種，尚有 100 餘種各型客車而且部分車型老舊甚至有超過 40 年以上車齡機車車輛尚在運轉。購車來源分屬不同國家有美國製、英國製、南非製、義大利製、日本製及韓國製等等；加上窄軌（1067 mm）車輛較特殊，因此在全世界佔有率不高，相對零組件之採購日益困難，原廠元件若非停產即哄抬價格，而且購車時原廠並無技術移轉，很多零組件設計上之 KNOW HOW 不得而知，增加採購規範訂定之困難度，尤有甚者，本局 80%以上重要零組件皆為外洋料，因此如何突破維修零組件不受原廠之箝制實為當務之急。近年來，兩岸通商熱絡，大陸鐵道事業蓬勃發展（2008 年營業里程 8 萬公里），車輛自製率已達 100%，2008 年甫完成時速 350 公里之京津線高速鐵路（北京－天津），2011 年預計完成時速 350 公里之京滬線高速鐵路（北京－上海），而且完全自製。有鑑於此，奉 局長指示呈交通部核准由張副局長率隊赴大陸地區考察其鐵路業務之概況及「提速」、零組件「製作管理」等方面之作

法，俾利參考進而突破現有之困境。

本次考察在北京拜會中國鐵道部及中華全國鐵路總工會，以瞭解大陸鐵路「提速」成效及相關路線設備提昇或改善暨路線養護機械化之情形及車輛「零配件」製作管理等。同時並配合行程，考察北京南站、天津站、上海南車站、杭州車站借參訪瞭解大陸車站旅運設施並拜會杭州中國鐵路旅行社，宣導介紹臺灣環島鐵路觀光旅遊，並考察上海鐵路局及基層段級養護單位以瞭解其運、工、機、電、材料之職掌及運作。

## 貳、考察成員及行程

### 一、考察成員：

張應輝	交通部臺灣鐵路管理局副局長
陳漢卿	交通部臺灣鐵路管理局鐵路工會理事長
陳三旗	交通部臺灣鐵路管理局電務處副處長
彭明光	交通部臺灣鐵路管理局運務處運轉科長
溫彩炎	交通部臺灣鐵路管理局工務處路線科長
陳詩本	交通部臺灣鐵路管理局機務處副工程司
張清利	交通部臺灣鐵路管理局機務處工務員

### 三、考察行程：如表1（自98年8月8日至98年8月15日）。

表1 赴大陸地區考察鐵道相關部門暨宣導臺灣鐵路觀光事行程表

姓名	副局長	張應輝	姓名	工務處路線科長	溫彩炎
	鐵路工會理事長	陳漢卿		機務處副工程司	陳詩本
	電務處副處長	陳三旗		機務處工務員	張清利
	運務處運轉科長	彭明光			
星期	月/日 DATE	考察項目	考察單位	城市	交通工具
六	8月8日 宿北京	去程		臺北/香港/ 北京	飛機：8：05（延誤至 11：05）桃園國際機場 出發—20：20 到達北 京首都機場
日	8月9日 宿北京	考察北京車站及多元化事業 辦理情形。	北京南站	北京	鐵路或公路
一	8月10日 宿北京	一、考察京津線和諧號動車 組。 二、拜會中華鐵路總工會就 兩岸會員工作環境性質 及權益交換意見。	一、天津車站 二、中華鐵路 總工會	天津 北京	鐵路或公路
二	8月11日 宿北京	一、拜會鐵道部瞭解大路鐵 路「提速」成效及「零 配件」製作管理。 二、拜會北方車輛股份有限 公司瞭解鐵道車輛製造 沿革及零配件製作供應 情形。	一、鐵道部 二、北方車輛 股份有限 公司	北京	鐵路或公路
三	8月12日 宿杭州	一、考察杭州車站及多元化 事業辦理情形。 二、考察基層段級養護單位 運作及管理。 三、拜會杭州中國國際旅行 社宣導臺灣鐵路觀光事 宜。	一、杭州車站 二、各段級養 護單位 三、杭州中國 國際旅行 社	北京/杭州  杭州	飛機
四	8月13日 宿上海	一、考察杭滬線和諧號動車 組。 二、考察上海車站及多元化 事業辦理情形。	一、鐵道杭滬 線 二、上海南站	杭州/上海  上海	鐵路
五	8月14日 宿上海	一、考察上海鐵路局基層段 級養護單位運作及管 理。 二、拜會上海鐵路局瞭解 運、工、機、電材料各 部門之職掌及運作。	一、上海鐵路 局上海機 務段 二、上海鐵路 局	上海	鐵路
六	8月15日 返程	結束行程賦歸		上海/香港/ 臺北	飛機 14：30 上海浦東 機場出發—21：30 到 達桃園機場。

## 參、考察過程

### 一、考察北京車站搭乘京津線和諧號動車組、參訪天津站、拜會中

#### 華全國鐵路總工會

##### (一) 北京南站

8月9日一行參訪北京南站，北京地區設有北京站、北京南站、北京北站及北京西站等4個車站（如圖1），北京東站則正在興建中。北京南站占地面積：49.92萬平方米，建築面積：31萬平方米，軌道數量：24條鐵軌、13個候車月臺、3座客運調車場，採用5層立體化佈局，由地上兩層，地下三層建築以及高架環形車道組成，由上至下依次為：二樓高架候車廳、一樓月臺軌道層、地下一層換乘大廳、地下二層北京地鐵4號線月臺、地下三層為北京地鐵14號線月臺。地上一層為月臺軌道層，由南向北依次為城際鐵路車場、客運專線車場、普速鐵路車場。其中城際鐵路車場：設到發線7條，4座月臺，承擔京津城際鐵路的到發任務。客運專線車場：設到發線12條，6座月臺，承擔京滬高速鐵路等高速列車的到發任務。普速車場：設到發線5條，3座月臺。承擔京山鐵路、永豐鐵路普通鐵路的到發任務。

地上二層為高架候車層，是旅客進站層，中央為候車大廳，東西兩側是進站大廳，自北向南依次為各候車區。進入寬敞明亮的中央候

車大廳，無論外觀還是內部空間佈局，其現代化的設計風格，讓人如置身機場航站樓。中央候車大廳東西兩側均設 4 個 14 米 寬的入口，旅客步入總面積為 3.5 萬平方米的中央候車大廳，首先讓人看到的是一個長達近 20 米 的彩色 LED 顯示幕，各趟列車到發資訊一覽無餘（如圖 2）。候車大廳通風管道美化、襯以公共藝術，空調出氣孔與樑柱兩者間巧妙完美的結合（如圖 3），呼應車站主體建築，打破傳統火車站予人空間狹小凌亂的印象。北京南站一進門就可以讓人感受到它的寬敞與明亮，不但節省空間，也讓整個旅客大廳充滿了現代化的美感（如圖 4、圖 5、圖 6），值得我們臺鐵未來規劃新站體的參考。北京南站之旅客資訊系統及機電系統，已將高鐵與興建中之地鐵 4 號線（預定 98 年 10 月 1 日通車）及 14 號線統一規劃、設計，俾利未來可垂直轉乘。中央候車大廳四角，各有一個上下兩層的售票辦公樓，共設置了 84 個人工售票窗口和 39 台自動售票機。買完票的旅客可直接進入大廳中央部分的候車區域（分一等及二等候車區）。該候車區域可容納 10500 人的，由南向北依次是京津城際候車廳、京滬高鐵候車廳、普速列車候車廳，它們各自與地面一層不同列車的月臺區對應，旅客從候車大廳進入所屬車次及時間之間門搭下行電梯，直接到達列車停靠的月臺。站內共設有 111 部電梯，其中電扶梯 67 部、殘障專用電梯 36 部。旅客可以通過這些無障礙

設施地進出站和到達車站的各個服務區域。剪票進站也全部由自動驗票系統控制。北京南站的建設還突顯出環保節能等理念，在高架候車亭屋頂中央採光帶，置有大面積太陽能集電裝置，採用了 3,264 塊太陽能板，總發電功率為 350 千瓦。太陽能發電系統在白天開啓，輔助解決車站用電問題。

地下一層，為整個車站的換乘大廳、停車場以及旅客出站系統，建築面積 119940 平方米，大部分旅客在此換乘，是南站的樞紐。換乘大廳東西兩邊為旅客出站大廳，設有上下兩層，設停車位 909 個；並且預留了與城市鐵路連接的車站。北京南站北廣場建下沉式廣場，設有公車始發站和計程車停靠站。

北京南站在二樓高架候車層和兩側雨篷月臺之間，建有全長 2.8 公里的高架環形車道。高架環形車道主要通行的是計程車和一般民眾車輛，旅客進站可直接進入二樓高架候車大廳。京津城際鐵路動車組（即高鐵）係由北京南站往返天津，因此北京南站及該條高速鐵路均在 2008 年 8 月 1 日同時啓用。

## （二）京津線動車組

我們一行人於 8 月 10 日上午自北京南站搭乘甫於 2008 年 8 月營運通車之京津線動車組（高速鐵路），京津線係為京津城際鐵路由北京南站始發，終點站為天津站，營業里程全長 115.2 公里，其中約 85%、（總長 100.171 公里）

路段為高架路線（全線無隧道），工程於 2005 年 7 月 4 日開工建設，在 2008 年 8 月 1 日，於北京奧運開幕前一星期投入營運。動車組係使用第三代動車組和諧號(CRH3 EMU/3 型動車組開行如圖 7 圖 8)，曾於 2008 年 6 月 24 日實車測試極速可達 394.3KM/hr，正式最高運營時速為 350 公里，目前商業運行速度（2009 年初）約 320-330 公里/小時，全程直達運行時間約為 30 分鐘。其編組為 4 輛動力車+4 輛拖車，每輛動力車皆有 4 個牽引馬達（額定功率 550KW），每輛車體重量 59 噸，車體長度 25 公尺，滿載坐位 556 人，車廂座位媲美航空公司商務艙之舒適。服務人員態度親切，車廂內標示時間、速度、及車內溫度，火車駕駛室寬敞，其上方以採光罩設計讓駕駛室明亮，由車廂可以直接透過透明玻璃看到司機員操作及指認呼喚應答，值得臺鐵學習。

動車組之駕駛室內除設置 GSM-R 無線電車上台外，司機員亦配置手提式手機 1 台，駕駛前座 ATP 車上台（速度 160 公里以上使用）及大陸自行研發之 LKJ 系統車上台（速度 160 公里以下使用）均已全盤考量整體配置在盤面上（如圖 9），另外在機車頭之駕駛座上方亦設計大自然採光（如圖 10），此方式頗值未來本局採購機車時之參考。

### （三）天津站

天津站是目前天津市最主要的鐵路客運站，為北京鐵路局下轄的一個特等站。天津站歷史上曾以龍頭火車站、天津車站、天津紫站、天津老站和天津

東站為站名，2008年8月1日北京奧運會開幕前夕，新天津站（新、舊站已作完美整合如圖 11 至圖 14）與京津城際鐵路同時投入營運，車站改造後，月台高度為 1.25 米，頂部改建為無柱雨棚；並新建大型候車室，進站大廳、車站內設有 62 個售票窗口、23 台自動售票機、65 台進出站自動閘門等。2009 年 8 月 1 日開通 1 週年，旅客搭乘達 1870 萬人。車站亦規劃與其他運具（捷運、公車及計程車等）結合轉乘方便。

#### （四）中華全國鐵路總工會

中午稍作休息後於下午自天津搭原車回北京，隨即搭乘巴士至中華鐵路總工會大樓，經過一番介紹及交換名片後（總工會主席 國一民、巡查員 陳國芳、辦公室主任 劉崇民、辦公室副處長 黃金彪、組織部部長 杜元文、生產宣傳部部長 劉曉宇、保障和女工工作部部長 孫麗珠、鐵道部港澳台辦副處長 李德明）開始聽取簡介及座談如下：（如圖 15、圖 16）

1、中華全國鐵路總工會基本情況：中華全國鐵路總工會成立於 1924 年，迄今已有 85 年歷史，是全國產業工會中影響最大的工會組織之一。現有會員 320 餘萬人，工會組織 29200 餘人，工會小組 142300 小組，全路共有專職工會幹部 6100 餘人，兼職工會幹部 24700 餘人。目前中華全國鐵路總工會機關設 6 個部門，分別為辦公室、組織部、生產宣傳部、保障和女工工作部、財務部、體育工作部，另有經費審查委員會辦公室。

2、開展工作狀況：中華全國鐵路總工會是依據「工會法」與「中國工會章程」

結合鐵路實際需求來展開工作，特別是確實關心職工的生產生活、維護職工的合法權益，不斷提高自身的素質和工作水準，在鐵路改格發展、和諧穩定中發揮了重要作用，得到了鐵路企業的支持，廣大鐵路職工的衷心擁護及社會各界的好評。在職工權益方面以「通過職工代表大會」、「通過平等協商和集體合同制度」、「通過建立企業勞動爭議調節組織」等方式來維護。

### 3、在幫困救助方面：

第一是堅持展開送溫暖到家，長期以來鐵路各級工會展開進萬家門、知萬情、解萬家難、暖萬人心的元旦、春節送溫暖活動，2009年元旦春節共組了9個鐵道部慰問團赴全路走訪慰問。

第二是實行了「三不讓」承諾制度，即承諾「不讓一名職工家庭生活在貧困線以下、不讓一名職工子女上不起學、不讓一名職工看不起病」，工會認真抓好落實，及時救助困難職工，受到廣大職工歡迎。2008年全年幫扶困難家庭38.5萬戶次，救助患病職工12.4萬人次，救助困難職工子女入學2.8萬人。

第三是建設生活線，對鐵路延線特別是邊境鐵路地區，鐵路工會配合行政大力建設生活線，建成了一大批生活設施，有效地解決了沿線職工吃水、用電、洗澡、住宿、看電視的問題。

4、服務鐵路向心力方面，除動員組織鐵路職工廣泛參與勞動競賽活動及合理化建議活動外，定期組織評選表彰全國鐵路勞動模範和火車頭獎章，激勵職工為鐵路發展做貢獻。

5、提高職工素質方面，工會要求行政部門在全路開展「創建學習型組織、爭作知識型職工」活動，有效提高了職工的科學文化素質，亦配合行政加強文化線建設，廣泛組織職工開展各類文藝活動，豐富了職工的精神文化生活，另外每年對工會領導幹部和中層幹部進行業務培訓，提高了工作能力和水準。

## 二、拜會中國鐵道部及北方車輛股份有限公司

### (一) 中國鐵道部

8月11日上午搭巴士直抵鐵道部，約9點到達經過一番介紹及交換名片(運輸局基礎部線路處處長 曾塞海、運輸局基礎部信號處副處長 袁湘鄂、運輸局裝備部供電處副處長 李志鋒、運輸局裝備部客車處副處長 劉作琪等)座談(如圖 17、圖 18)，另於10點由張副局長、電務處陳副處長、工務處溫科長及運務處彭科長與大陸鐵道部劉部長、鐵道總工會主席國一民及鐵道對臺辦公室陳主任舉行會談，會談內容張副局長詳細述說臺鐵目前經營現況及碰到困境，另於會中提起歡迎大陸鐵道同仁至臺灣體驗鐵道旅遊，同時亦獲劉部長答應可先由基層模範勞工到臺灣體驗鐵道之旅，進而帶動親朋好友。至於提速問題，因為劉部長是從基層工務部門出身，6次提速均全程參與規劃與督導，經驗豐富希望有機會到臺灣來能與本局經驗交流。至於座談聽取簡介及會談紀要如下：

1、在大陸交通運輸體系中鐵路始終處於主導地位，發展較快，1949年營業里

程 2.18 萬公里，到 2008 年營業里程約 8 萬公里，居世界第三位，其中複線里程約 2.7 萬公里，電氣化里程約 2.54 萬公里，正式營業車站 5500 多個。鐵道部轄下除直屬單位外有 18 個鐵路局，還有中鐵快運、集裝箱、特貨 3 個專業運輸公司，鐵道職工約 210 萬人。

2、運輸營運，大陸鐵路客貨運量增長較快，幾年來鐵路旅客周轉率、貨物發送量、換算周轉率、運輸密度位居世界第一，2008 年全國鐵路旅客發送量完成 14.6 億人，貨物發送量完成 33 億噸，運輸收入 3585 億人民幣。多元化經營繼續保持良好發展成長，到 2008 年底多元化企業安置職工數達到 31.4 萬，全年營業收入 1680 億人民幣。

3、近幾年鐵路大力推進基礎性大改革，特別是於 2005 年 3 月 18 日裁撤了所有鐵路分局，實行鐵路局直接管理站段體制，對運輸生產力布局進行調整，運輸站段數量由近 1500 個減少為 600 個。深化鐵路投資改革，並與各省區市進一步加大鐵路建設合作，擴大合資建路規模，至 2008 年新建合資鐵路里程達 3 萬公里，投資規模達 2 兆人民幣，利用金融工具和創新債券發行方式全年發行鐵路建設債券、短期融資卷和中期票據 1100 億人民幣。

4、車輛之採購計劃、維修標準、設備儀器之校對、重要零組件購置規範由鐵道部負責統籌辦理，新車購入時即將相關技術規範及資料輸入 MMIS 系統（維護管理系統），國內有北方車輛、南方車輛等大型造車廠及近 300 家相關配件衛星工廠，故新車之採購及後續零組件供應皆為自製，不會被外洋料箝

制，另新車購入時即將各零組件供應商資料輸入電腦系統（重要零組件至少 5 家），因大陸市場大、需求量多，所以沒有停產問題，採購時以評選不以最低價方式購料，可保證用料品質，鐵道重要零組件、設備存於北京、武漢、上海、廣州 4 個基地由鐵道部運輸局統籌管理，其它配件由各鐵路局物資處採購管理。

5、大陸鐵路現況至 2008 年底，其營運里程已達 8 萬公里（其中電氣化路線 5,400 公里），佔全世界鐵路總長 6%，工作量佔全世界 1/4。鐵道部於 2005 年裁撤 43 個鐵路分局，將其改成辦事處，目前轄下有 18 個鐵路局（含 2 個鐵路公司），5500 個車站，300 萬鐵路從業人員（最大一個段之員工有 15,000 人），2008 年收入達 1680 億人民幣。預計 2010 年營業里程達 9 萬公里（超過俄羅斯，僅次於美國）。2010 年其鐵路電氣化將達 50%，行車速度 200~250KM/hr，將有 5000 公里；250—300KM/hr 將有 8,000 公里，未來平均每年建設投資鐵路費用為 6,000 億人民幣以上。

6、大陸鐵路大提速，歷經 1997 年 4 月 1 日第 1 次提速、1998 年 10 月 1 日第 2 次提速，2000 年 10 月 21 日第 3 次提速、2001 年 10 月 21 日第 4 次提速、2004 年 4 月 18 日第 5 次提速至 2007 年 4 月 18 日第六次大面積提速調圖實施，完成了既有鐵路技術改造、擴大運輸能力與提高路網品質等效益，這次提速被稱為大陸鐵路現代化建設的一項世紀性工程（目前全世界既有之傳統鐵路只提速到 230km/hr）。大陸鐵路既有線提速是在客、貨混跑的情況下進行的，

這是提速上的難點。第 6 次大面積提速調圖涉及 18 條線路，時速 200 公里級以上線路延展里程共計 6,003 公里，時速 250 公里的線路延展里程共計 846 公里，其中京滬、滬昆、膠濟等主要幹線部份提速區段，既能開行時速 200 公里級以上動車組，又能開行 5000 噸級重載貨物列車和雙層集裝箱（貨櫃）列車。貨物列車從原來的時速 60 公里、70 公里提高到 80 公里、100 公里再到現在的 120 公里。根據鐵道部估測，此次大面積提速調圖實施以後，鐵路客運能力增長 18%以上，貨運能力增長 12%以上，提速的效益非常明顯，大陸並將此次提速稱爲「追風時代」的來臨。

7、鐵路大提速，是由成千上萬個鐵道專家和各類技術人員大量的科學實驗、技術驗證和營運實踐，通過 100 多次專項試驗和多次重大綜合試驗以及對所有提速線路進行的提速牽引試驗。初步統計，第 6 次大提速，技術創新達 8 個方面 26 項。其中主要基礎設施、鐵路機車車輛裝備、通信及信號（號誌）技術都顯現了歷史性的進步。

8、爲確保提速持續安全，鐵道部構建了設備維修、監測監控、規章制度、人才保證、治安防控等五大安全體系。這五個方面形成了一個全覆蓋、高可靠、立體化的提速安全保障體系。此外，還通過強化調度指揮，來適應 2007 年 4 月 18 日提速的要求。一是全路調度部門已完成優化整合，按區域優化，整合 100 多個調度台，減幅 15%左右。二是充分利用信息系統，用科技手段來指揮行車。三是精細化管理，確保客車良好運行秩序，加強日常工作考核，提

高計畫兌現率。這期間，他們在機車車輛、工務工程、牽引供電（電車線、變電站）、通信、信號（號誌）、營運管理等一系列技術方面都做了大量的探索和儲備，也做了大量的基礎性工作，為大陸鐵路在短時間內實現技術裝備現代化奠定了一個堅實的基礎。

9、他們研發成功具有大陸特色、自主知識產權的 CTCS2 級「列車運行控制系統」，〔CTCS2 並不是 CTC（調度集中系統）的升級版，兩者用途不同〕，並在大提速中首次採用，這個系統成功解決了各種類型列車高密度混合傳輸、動車組跨線營運、系統設備互聯互通等技術難題，採用迄今，感到非常安全。

10、關於通信技術方面，他們首次採用了 GSM-R 無線電通信系統，在時速 200KM~250KM 提速線路實現了調度通信和承載 CTC 業務分組的數據通信，而且採用了中國國家鐵路新型機車綜合無線通信設備，為全面推廣調度命令無線傳輸技術奠定了基礎。（臺鐵現有號誌系統為地上號誌、類比於歐洲鐵路行車管理系統（ERTMS）之 Level 1，大陸之 GSM-R 應屬 Level 2，而捷運公司所用之 CBTC 則屬 Level 3）。

11、關於調度集中系統，這次大提速在繁忙幹線採用了「分散自律調度集中系統」（CTC），實現了鐵路局調度所對所管轄的在線列車的統一調度指揮和遠程控制，與既有 TDCS 互聯互通，滿足了繁忙幹線運輸生產需求。

12、在牽引供電技術方面，第 6 次大提速區段牽引供電系統由大陸獨立自主

設計，使用了地面感應裝置、機車上自動切換的過分相技術；採用接觸線最低高度 6.33 公尺條件，既能滿足重聯動車組時速 200 公里至 250 公里和貨物列車時速 80 公里至 120 公里客貨共線，又能滿足開行雙層集裝箱（貨櫃）列車的運行要求，創建了大陸鐵路既有線時速 200 公里等級提速改造的牽引供電系統。

13、大陸鐵路發展迅速其原因如下：

- (1) 訂定了鐵路發展規劃—全大陸鐵路營業里程計畫到 2010 年達到 9 萬公里以上，到 2012 年達到 11 萬公里，複線和電氣化率分別達到 50%以上，其中客運專線及城際鐵路 1.3 萬公里（包括 200-250KM/hr 線路 5000 公里，300-350KM/hr 線路 8000 公里）。
- (2) 加快鐵路建設—截至目前開工建設的新線里程已達 3 萬公里，2009 至 2010 年還將有 2 萬公里以上新建鐵路項目開工建設。2009 年至 2012 年平均每年完成基礎投資 6000 億人民幣以上，時速 350 公里的京津（北京—天津）城際鐵路已於 2008 年 8 月 1 日正式營運，合肥—南京、合肥—武漢、青島—濟南、石家莊—太原等客運專線相繼建設投資。2008 年時速 350 公里從武漢—廣州、鄭州—西安客運專線將開通營運，京滬（北京—上海）高速鐵路 2008 年 4 月 18 日全面開工，全長 1320 公里路線規劃於 2011 年第 4 季全線開通營運。
- (3) 大力推進技術裝備現代化—國產自製時速 200—350 公里動車組和 6 軸 7200

千瓦、8 軸 9600 千瓦大功率電力批量生產，自主研製的 6 軸 9600 千瓦和諧型大功率電力機車成功下線，另自主研製的 70 噸通用貨車、80 噸煤炭專用貨車、100 噸礦石專用貨車相繼投入運用。

- (4) 提升車輛運轉速度—大陸一方面大規模建設鐵路，同時有計劃持續實行了既有線路大規模提速，1997 年 4 月 1 日至 2007 年 4 月 18 日一共進行六次提速，有關提速列車最高運行時速分別達到 140 公里、160 公里、200 公里、250 公里。重載運輸取得大突破，大秦線（大同一秦皇島）正式開行 2 萬噸重載組合列車，2008 年一條線運量達到 3.4 億噸。

## （二）北方車輛股份有限公司

8 月 11 日下午 2 點抵達北方車輛股份有限公司（國營企業）聽取簡介及座談會如下（如圖 19、圖 20）：

### 1、公司沿革：

1881 年—唐山胥各庄機修廠成立，製造出中國第一台「龍號」蒸汽機車。1949—年開始自主生產客車和貨車，1953 年—製造 21 型客車，1956 年—製造和平型幹線貨蒸汽機車，1958 年—成立鐵道部機車車輛工業總局，下轄 27 家工廠，1967 年—製造地鐵客車，1969 年—製造北京型和東風 4 型內燃機車，1986 年—改組為中國鐵路機車車輛工業總公司，下轄 35 家工廠 4 個研究所，1990 年—製造 25A 型客車，1993 年—製造 160KM/hr 准高速列車，1996 年—改組為控股（集團）公司，為鐵道部

首次大提速製造提速列車，2000 年－重組為中國北方機車車輛工業集團公司，製造交流傳動內燃機車，2002 年－製造 270KM/hr「中華之星」高速動車組，2005 年－製造載重 70 噸及 80 噸級貨車，2007 年－為第六次大提速製造 9600KW 電力機車和 200KM/hr 高速動車組，2008 年－重組為中國北車股份有限公司，製造 350KM/hr 動車組和 6000 馬力內燃機車。

## 2、公司概況：

中國北車股份有限公司為國家資產委員會領導下的國有大型骨幹企業，主要經營鐵路機車車輛、城市軌道交通車輛、工程機械、機電設計、電子設備及相關設備產品的設計、製造、修理和租賃服務等，有 20 多家分（子）公司並擁有大陸最大內燃機車、客車和貨車製造廠，生產企業全部通過 ISO90001 體系認證，有些還獲得 ISO 14001、OHSAS18000 和 AAR 認證，產品行銷全國並出口到世界上多個國家和地區。

## 3、公司營業實績：

年製造電力機車 370 輛、內燃機車 460 輛、客車和動車組 2300 輛、城市軌道車輛 1100 輛、貨車 26000 輛，年修理電力機車 260 輛、內燃機車 600 輛、客車 2500 輛、貨車 32000 輛。另生產製造各類機車車輛零組件（如圖 21～圖 50）。

## 三、考察杭州車站及拜會杭州中國國際旅行社

## （一）杭州站

8月12日我們一行人自北京京都機場搭東方航空公司抵杭州蕭山機場後，搭巴士抵杭州車站，杭州火車站也稱「城站」，現為上海鐵路局轄下的一等車站，該站舊車站於1997年拆卸重建，新站於1998年落成12月28日啓用。車站共有700名員工，每日開行129對列車，年營業收入22億1千萬人民幣，旅客動線進站採取高層進月台層，而由第一層出站，站體上方設有旅館及商業店鋪，經瞭解其附屬業務是由另一專責單位統籌辦理（圖51至圖54）。

## （二）杭州中國國際旅行社

杭州中國國際旅行社（圖55、圖56）始建于1956年，是浙江省中旅旅業集團公司的全資公司，作為浙江省內的大型旅行社之一，創建以來綜合排名一直位居浙江省首位，連年被評為全國國際旅行社百強，浙江省前十名國際旅行社，還奪得浙江省最佳業績獎及百佳誠信旅遊企業等；2006年、2007年企業的營業收入分別達到4.6億和5億人民幣。2006年中國國家旅遊局公佈全國百強國際旅行社，杭州中旅排名第16位，浙江省第1位，浙江省每年到臺灣探親旅遊人數約10萬人，該旅行社於2009年3月辦理「相聚金門，情遊臺灣」從杭州搭專列火車，到廈門後搭船到金門遊玩，再搭飛機到臺灣旅遊。我們一行人抵達其辦公大樓後隨即安排座談會，彼此交換名片及介紹後，首先聽取簡報，接著我們開始宣導臺灣鐵路環島旅遊之便利，東部搭乘太魯閣號欣賞東海岸及田園美景，搭乘觀光列車配合臺灣各景點如阿里山、臺南府

城、高雄西子灣、屏東墾丁、臺東知本溫泉、花蓮太魯閣、宜蘭礁溪溫泉、基隆廟口小吃、臺北 101 大樓及淡水夕陽、桃園石門水庫、新竹貢丸米粉、彰化八卦山等等，近年大陸來臺觀光旅遊隨著其國民所得增加及兩岸直航誘因下，有愈來愈多趨勢。言談中，得知杭州中旅時常帶團來臺觀光，對臺灣鐵路局亦有高度評價，他們最想搭乘太魯閣號遊花蓮，當然我們也準備了簡報和旅遊文宣，期待經過我們的宣導與介紹對臺灣鐵路觀光有加分作用。參訪過程雙方互動熱絡，本參訪團並提供臺灣鐵道旅遊 DM 及簡報資料，該旅行社對臺鐵目前推出「郵輪式列車」及「環島觀光列車」甚感興趣，也提供寶貴意見；希望在路線安排行程、座位提供及票價折扣上能給予考量，並希望在 98 年 9 月兩岸直航，增加航班班次後，雙方能有機會合作辦理鐵道之旅。

#### 四、考察滬杭線動車組及上海南站

##### (一) 滬杭線動車組

8 月 13 日從杭州搭滬杭線動車組和諧號（如圖 57）抵上海，杭州～上海南站（滬杭線）是一條客貨併用行駛之路線，杭州至上海營業里程全長 173 公里，採複線運轉，接觸網（電車線）、信號（號誌）及通信設備係動車組〔即高鐵，已提速至 180km/hr（開行和諧號/CRH）〕與既有線（客、貨混跑）共用不分開，沿線沒有任何平交道及隧道。杭州站係由上海調度中心以電腦指揮、控制杭州站之信號樓（行車運轉室），滬杭線路線設計上動車組最高可跑 180km/hr，第一代動車組車廂內有行駛速度標示及車廂內外溫度（如圖 58 至圖 60），杭州到

上海考察當日搭乘速度最高時達 170 公里，時間 1 時 23 分，票價 64 元人民幣。

(CRH 最高時速：180km/hr，CRH2：200~250km/hr，CRH3：300~350km/hr)。

## (二) 上海南站

上海南站係結合法國設計理念及中國特色建造而成，於 2006 年 7 月 1 日開始營運，設有東北、西北、東南、西南 4 個方向的進站口，有 5 個售票處及 60 個窗口（如圖 61），每日有 176 對列車發送 150,000 人次旅客，車站旅客之容量為 12 萬人，以高進低出方式進出站（從三樓進入車站，二樓搭車，地面層出站如圖 62、圖 63）為高鐵、地鐵及高架輕軌共構之車站。可以容納近 4000 名旅客的 12 個候車室，以及兩處軟席候車室和城際列車候車室，是目前世界上最大的圓頂透光火車站，車站採圓形之站體，直徑 267 公尺，挑高 42 公尺，車站屋頂及四週自然採光（如圖 64 至圖 66）。該站另建置有「車站智能系統」，將廣播、監控及站區資訊整合為一套系統，由車站委外維修。上海站管理上海及上海南站、有 5 個號誌樓、3 個調車用機車，員工 1400 人。

## 五、拜會上海鐵路局瞭解運、工、機、電、材料各部門之職掌與運作

### (一) 上海鐵路局

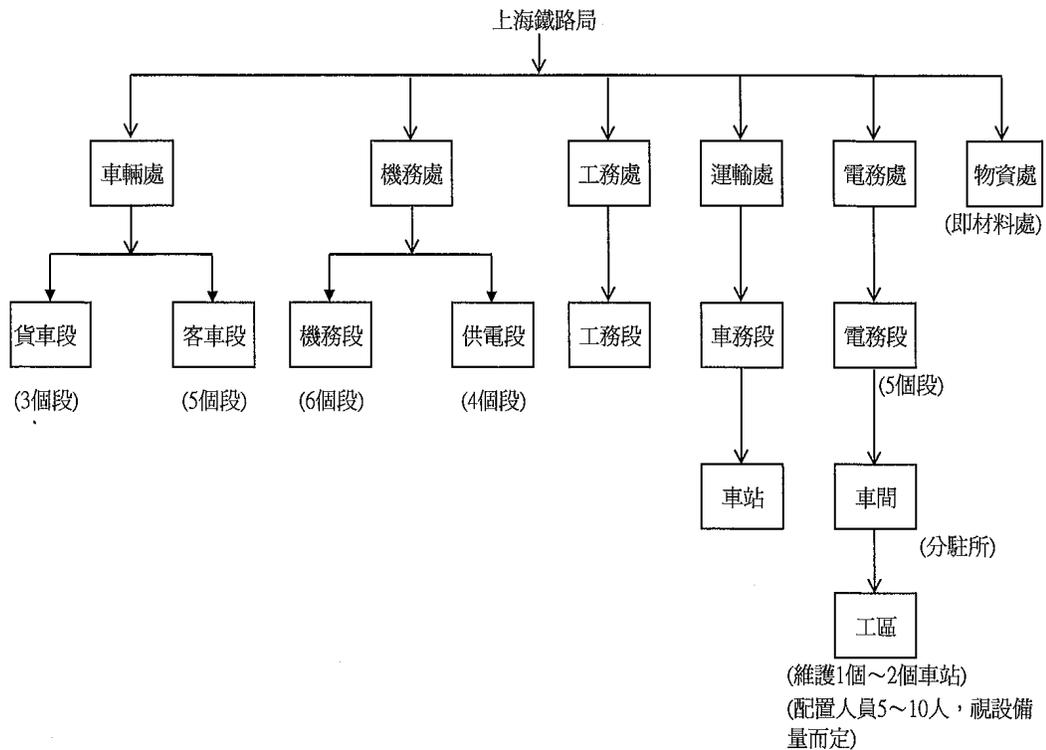
8 月 14 日我們在上海拜會上海鐵路局，由該局副局長侯文玉接待，率領電務處處長錢平、車輛處處長壽皓、運輸處副處長包育其、工務處副處長左良玉、機務處副處長李京及上海站站長等人與我方舉行座

談會（如圖 37）。上海鐵路局創立於 1949 年 8 月，我們來拜訪時甫度過 60 周年慶，經瞭解上海鐵路局管轄 6,100 公里（2012 年將擴增至 11,000 公里）3 省 1 市的鐵道路線（既有線及高鐵）有 6 萬 1 千名職工（含附業 3 萬多人，其中 2 萬 8 千名為女性員工），目前年收入 354 億元人民幣，鐵道部要求 2009 年須達 396 億元人民幣，2009 年再投資 700 億元人民幣於軌道建設上。

上海鐵路局轄下之電務處分徐州、杭州、南京、上海及合肥等 5 個電務段，站內設備採計算機聯鎖（即電子聯鎖/EI），站間雖分為半自動及自動閉塞，惟大部分為自動閉塞式，採用 ZPW-2000 之交流軌道電路。他們用 TDCS（行車運行指揮系統）及 CTC 兩套系統。車上亦採用 ATP（160km/hr 以上使用）及 LKJ（160km/hr 以下使用）等兩套車上安全系統。該兩套系統會依運行條件自動切換。LKJ（列車速度控制系統）係由大陸研發，係將路線條件預先灌製在機車上（內存式），發生行車事故時可從該系統將整個資料調出來，與 ATP 藉由地上感應器提供號誌資訊及路線資訊（包括彎道、坡度、限速）傳送至車上之方式有所不同，大陸鐵路大部份均以車上信號為主，不再以地面信號為主。物資處統籌全局物料、設備採購供應，除重大零組件由鐵道部採購分配使用外，其餘皆由物資處負責，一年集中採購 2 次、及不定期緊急採購（事後須提出檢討）。機務處下轄 6 個機務段、4 個供

電段，機務段負責動力車（含動車組、電力機車、柴電機車）之保養維修，供電段負責牽引動力供應及接觸網（電車線）之維修，另含乘务員之管理及調配。車輛處有 5 個客車段及 3 個貨車段分別負責所有客車及貨車之檢修。運務處下轄車務段及車站，負責營業及站務管理。工務處下轄工務段負責線路之維護及保養。

## 上海鐵路局各部門之職掌及運作



- 1、 轄區範圍：6,100 公里。
- 2、 電務處只負責信號（號誌）的維護，下分 5 個電務段，每個電務段轄區約 1,200 公里。
- 3、 機務處所屬供電段，負責接觸網（電車線）之維修，機務處所屬機務段，須負責牽引電力供應（變電站）及柴電機車之維修。
- 4、 通信委由「中國移動股份有限公司」之分公司—「鐵通公司」負責維修，電務處負責監督及檢驗（鐵通公司負責維護及建置，其費用由鐵路局與其清算）。

## (二) 大陸鐵路提速過程簡介

### 第一次提速

1997年4月1日第一次實施提速，主要是在「京廣」、「京滬」和「京哈」等三大幹線，提速列車最高運行時速達到140公里。

### 第二次提速

1998年10月1日第二次實施提速，主要以「京廣」、「京滬」和「京哈」等三大幹線為重點，提速路線進一步延長，列車速度進一步提高，快速列車最高運行時速達到160公里。

### 第三次提速

2000年10月21日第三次實施提速，「京廣」、「京滬」、「京哈」、「京九」、「隴海」、「蘭新」和「滬昆」線全面實現了提速，全大陸鐵路提速線路延長里程接近1萬公里，初步形成了覆蓋大陸主要地區的「四縱兩橫」的提速網絡。

### 第四次提速

2001年10月21日第四次實施提速，重點區段為「京九線」、「武昌至成都（漢丹、襄渝、達成）」、「京廣線南段」、「滬昆線」和「哈大線」。鐵路提速線路延長里程達到13,000公里，提速網絡覆蓋大陸大部分省區市。

### 第五次提速

2004年4月18日第五次實施提速，提速網絡總里程達16,500多公里，

其中時速 160 公里及以上提速線路達 7,700 多公里。

### 第六次提速

2007 年 4 月 18 日第六次實施提速。這次提速共涉及「京哈」、「京滬」、「京廣」、「隴海」、「滬昆」、「膠濟」、「廣深」、「京九」、和「蘭新」等 18 條線路，旅客列車最高運行時速達到 120 公里及以上線路延長里程共計 2.2 萬公里。其中旅客列車最高運行時速達到 160 公里及以上線路延長里程共計 1.4 萬公里；達到時速 200 公里及以上線路延長里程共計 6,003 公里；達到時速 250 公里線路延長里程共計 864 公里。

從 1997 年起鐵路實施第一次大提速，到 2004 年第五次大提速，五次大提速使大陸鐵路客車從時速 100 公里提高到 160 公里，這期間，中國鐵道部在機車車輛、工務工程、牽引供電、通訊信號、轉運管理等一系列技術方面都作了大量的探索和儲備，奠定了提速達到時速 250 公里以上的基礎。

### （三）軌道技術及品質的提昇

確保提速安全及順利實施，是第六次大面積提速最關鍵、最核心、和最基本的問題。於既有線提速以時速 160 公里提高到時速 200 公里及以上，不僅僅是「量」的變化，更是「質」的改變，因此，對於提速安全提出了新的更高要求，以「京滬」、「滬昆」、「膠濟」等主要幹線部分提速區

段爲例，既能開行時速 200 公里及以上動車組（即高速列車），又能開行 5,000 噸級重載貨物列車和雙層集裝箱（貨櫃車）列車，因重載列車對軌道產生極大的破壞力，導致軌道不斷變形，而高速列車卻對軌道平順要求的精度非常高，要保證兩者的正常運行，必須擁有更高水準的設計、維護和管理。

### **1、強化路線及軌道結構：**

- (1) 全部採用超長無縫線路。
- (2) 全部採用Ⅲ型軌枕。
- (3) 全部採用一級道碴，時速 200 公里區段逐步採用特級道碴。
- (4) 全部更換爲可動心軌提速道岔（鼻軌可動岔心道岔）。
- (5) 全面消除平交道，並採全封閉式路權，並建成內灌外喬林帶。
- (6) 對橋梁、隧道進行加固改造並消除全部危害因子。

### **2、提速線路改造共計完成：**

- (1) 換鋪無縫線路 1,778 公里。
- (2) 普通無縫線路改造成超長無縫線路 1,054 公里。
- (3) 曲線改造 389.4 公里。
- (4) 曲線及線間距撥移 1,294 公里。

### **3、強化路基結構**

提速線路路基具有足夠的強度、穩定性和耐久性，路基工程按土工結

構物標準施作，路基表層採用 0.6 公尺級配砂礫石或級配碎石，路基底層採用 1.9 公尺厚 A、B 組填料或改良土。路基壓實標準採用物理和力學雙控指標體系，控制施工後之沉陷量。

#### **4、強化橋梁系統安全性**

提速線路中的橋梁系統考慮耦合效應，明確多片式 T 型梁採用橫向連接措施，提高梁體的橫向剛度，嚴格控制墩台橫向水平位移，確保行車的安全性、舒適性和平穩性。

#### **5、強化和改造隧道結構**

提速線路中隧道部分的改造，全面應用空氣動力學效應概念，以瞬間變壓力、洞口微壓波、瞬時列車風力等因素，確定隧道斷面、緩衝結構之提速改造方案，並增強了設置救援通道和緊急出口措施。

## 肆、考察心得及建議事項

### 一、考察心得

我們一行人赴大陸地區考察其鐵道事業之發展及運作，深深覺得其鐵道事業蓬勃發展，由一個鐵路行業輸入國演變成輸出國，尤其其領導人鄧小平於 1978 年自美國考察回來後即以引進、吸收、消化、創新為鐵道發展之中心目標，經過幾 10 年的努力已自製出時速達 350km/hr 之動車組和諧號〈高速鐵路〉，實有許多我們可以借鏡及學習的地方。經過了 8 天的考察，深深覺得臺鐵如擬提速到時速達 160 公里或 200 公里，除了須對工務部份之曲線半徑、路線、橋樑等線路基礎的加固和改造、道岔更換（如大陸在第 6 次大提速中，研製了客運專線 18 號道岔，解決了長期困擾提高旅客乘坐安全舒適度的難題）、列車控制系統裝備、客運設施、跨線設施和一些檢修設施之外，在電務設備方面，亦應加以深入探討。

- （一）大陸初期車輛之採購即要求原廠設廠合資投資生產技術及設備〈因市場大，原廠有投資意願〉以奠定日後車輛自製能力。
- （二）以政府資金成立車輛製造廠附設研發中心，現有北方車輛集團及南方車輛集團〈初期歸於鐵道部管轄，市場擴大後為配合市場機制由資委會管理成為國營公司〉。
- （三）車輛維修零組件 90%以上完全自製，僅少量需外購，但逐年減少中。

(四) 車輛零組件皆訂有技術規範，全國有 500 多家零組件製造工廠，招標時不以最低價為決標條件，係以多方面評比決標予最優廠商。

(五) 新車購入後零組件資料〈含供應廠家〉輸入 MMIS 系統，重要高單價組件由鐵道部統一採購後存於北京、上海、廣州、武昌 4 個配件基地，一般零組件由各鐵路局物資處統一上網公告採購。

(六) 如何發展鐵道觀光大陸同胞到臺灣旅遊大部分被安排搭乘高鐵或至阿里山遊玩，此次參訪杭州中國旅行社與該公司主管會談，了解到大陸旅遊需求，對臺灣鐵道旅遊也感興趣，希望在票價、座位、提供行程安排方面能夠給予協助幫忙。另與鐵道部劉部長及中華鐵路總工會國一民主席會談，也提到兩岸工會之發展及會員權益，並且也同意大陸鐵路員工到臺灣體驗鐵道之旅；劉部長也答應，先由模範勞工到臺灣旅遊開始，進而帶動員工親朋好友到臺灣體驗鐵道之旅。

(七) 號誌方面相關課題

1、 探討號誌辨識度—臺鐵之號誌設備，其規範設計只到 160km/hr，若要提速到 200km/hr，現有道旁號誌機間隔不夠，號誌辨識度不足，其因應對策，建議以車上號誌為主（ATC）、道旁號誌為輔（大陸鐵路另將號誌機由原 3 位式顯示，改為 4 位式顯示以後，滿足列車間隔的需求）。

2、 探討 ATP 反應距離—現有 ATP 的感應點、煞車反應距離不足，應

增加感應點並延長反應距離。

- 3、 探討列車偵測方式—現有 DC 軌道電路穩定性不足、計軸器可靠度須再評估。因此可考量是否採用 AC 軌道電路（大陸採用交流軌道電路 ZPW-2000，將原 500~600HZ 交流軌道電路改為 2000HZ）或通信式列車控制（CBTC/Communications Based Train Control）。
- 4、 探討轉轍器應力—現有轉轍器應力不足。通過線若無法拉直，應考慮是否改高號數轉轍器並增加轍查點。強化動作桿、轍查桿等應力與確認各種連接桿的變形量及尖端開口量。
- 5、 探討平交道安全—現有平交道防護能力不足，平交道應予立體化、採封閉式行車路線並延長平交道啟動點。
- 6、 以 160km 或 200km 時速行車，任何路線上的障礙物，均足以對安全造成重大危害，應對路線災害、侵入偵測及環境監控等訊息與號誌系統連結。

（八）電訊設備方面，現有行車調度無線電話系統規劃設計能適應行車速度 160km/hr，若要提速須再予以優化〔如增加部份無線電中繼器（基地台）MBTS 密度，大陸鐵路則從 400MHZ 改為 800MHZ 頻段後，場強穩定。

（九）電車線設備方面，臺鐵電車線既有系統規範設計在 110km/hr，實際運

轉已達 130km/hr (太魯閣號)，若要提速到 130km/hr 以上，相關規範及設計均應重新探討及規劃 (大陸將接觸線從原來之純銅導線改為銀銅導線，增加抗拉強度滿足 1,400~1,600 張力，其截面積為 120m/m<sup>2</sup>)。

(十) 上海鐵路局電務處處長表示，目前號誌之故障率仍偏高，號誌故障在所難免，要達到零故障之目標，必須多方配合及努力，他們係以計畫性及預防性維修為主。經雙方研討結果，皆認為電務方面應掌握以下關鍵主軸：

- 1、 不要有聯鎖失效之情事。
- 2、 不能有設備失修的問題。
- 3、 緊抓違章違紀。
- 4、 嚴格要求施工安全。
- 5、 做好人身安全。
- 6、 數據須正確。
- 7、 維護道和安全 (平交道)。
- 8、 廠房、設備要做到防火安全。

(十一) 大陸鐵路軌距為 1435 公厘之標準軌，在歷次提速中，相關之機車車輛、工務工程、牽引供電、通訊信號、運轉管理等一系列技術方面均由鐵道部主導，各地區鐵路局負責擬定改善計畫及執行。而各地區鐵路局所擬定之

提速計畫，並不考慮使用「傾斜式列車」提速，而是以改善路線條件為原則，主要先檢討在一個長區間之路線，如因其中有一個或少數幾個曲線無法達到提速目標，致影響此一長區間之提速要求時，則此一曲線列為首要之改善目標，並優先提列改善計畫。

在既有路線提速過程中，為能同時容許行駛不同速度的車種，軌道的「超高」設計標準，是大陸各鐵路局共同面臨的最大問題，因此，鐵道部將提速路線依其營運性質，分成三個部分，並分別提出改善方案：

- 1、客運線：客運線的提速，鋼軌仍維持 60 kg/m，基本上以加大曲線半徑或改線、抽換高強度之石碴、石碴厚度加大、抽換固定式道岔改為鼻軌可動岔心之道岔等強化軌道結構為主，即可達成提速的目標。
- 2、貨運線：貨運線的提速，基本上鋼軌仍維持 60 kg/m，部分重載路線則抽換為 75 kg/m 重之鋼軌，一般貨運線時速為 80 公里，如要提速至 100 公里或以上時，則考量其投資成本是否符合經濟效益，因此在此原則下，貨運線的提速範圍較客運線少。
- 3、客、貨兩用線：客、貨兩用線的提速，是在所有提速路線中技術層面最困難的路線，基本上技術層面如同前述之客運線，但在曲線「超高」設計方面則是一門大學問，同一條路線，為了要符合時速低於 160 公里的貨物列車，又要容許時速高於 200 公里以上的客運列車，則其「超高」的設計攸關行車安全，如何在兩種速度間取得平衡點，是提速過

程中最大的考驗，因此，大陸鐵道部與各地區鐵路局經過理論與實務的驗證後，訂出曲線的「欠超高」容許在 60~75 mm之間，而「過超高」則容許在 50~70 mm之間，以確保不同車種和速度的列車均能安全的行駛於同一條路線上。

(十二) 大陸養路機械化的程度高達百分之九十幾，在雲南省昆明市設有專門從事大型養路機械的研發與製造工廠，該工廠與奧地利 Plasser & Theurer 公司技術合作，所生產之大型養路機械包括砸道車、整碴車、穩定車、以及砸道車與穩定車結合為一體的一貫作業車輛，雖然養路機械化的程度高達百分之九十幾，但傳統維修人力由於政策因素，並未相對減少，是其特點。而夜間封鎖時間帶（大陸術語為「維修天窗」）容許時間，一般在 90~180 分鐘，因此，衡諸前述養路機械化及配合龐大人力，在最多不到三個小時內施工完畢，是有其必要性。

(十三) 鋼軌鋪設重量概況：

- 1、貨運線：年通過噸數在 4 億噸的軌道，鋪設 75 kg/m 鋼軌。
- 2、客、貨運線：年通過噸數在 1 億 3,000 萬噸的軌道，鋪設 60 kg/m 鋼軌。
- 3、一般鋼軌鋪設重量原則為：
  - (1) 年通過噸數 1 億噸以上：60~75 kg/m 鋼軌。
  - (2) 年通過噸數 1,500 萬噸至 1 億噸：60 kg/m 鋼軌。
  - (3) 年通過噸數 1,500 萬噸以下：50 kg/m 鋼軌

#### (十四) 綜合軌道檢查車的運用

大陸的綜合軌道檢查車分成時速 160 公里以下及時速 160 公里以上兩種，時速 160 公里以上的綜合軌道檢查車由鐵道部管理，時速 160 公里以下的綜合軌道檢查車由各地區鐵路局管理。

目前鐵道部擁有 4 列時速 200 公里的綜合軌道檢查車，每列檢查車配置 8 節車廂，每 10 天巡迴檢查全國鐵路時速 160 公里以及 250 公里以上的路線，檢查項目除軌道幾何線形外，還包括電車線檢查等等，其檢查不整資料，可藉由車上無線傳輸系統，直接傳送至相關單位做必要之處理，以即時反應路況確保行車安全。

而時速 160 公里以下的綜合軌道檢查車北京鐵路局擁有 4 列、上海鐵路局擁有 2 列，每列檢查車同樣配置 8 節車廂，專門負責檢查各自轄區路線，檢查項目同鐵道部管理之綜合軌道檢查車。

## 二、建議事項

綜合本次參訪就提速、車站、零組件採購及供應、宣導臺灣鐵路旅遊等提出建議事項如下：

- (一) 將本局餐旅總所業務功能，強化轉型為鐵道旅遊專責單位。
- (二) 研擬鐵道旅遊票價折扣優惠方案。
- (三) 規劃鐵道旅遊行程（1 天、2 天、3 天）供旅行社選擇安排。

- (四) 購置新車時即要求提供相關零組件技術規格，積極培養人才，日後維修零組件提供技術規格委外訂定採購規範。
- (五) 臺灣國內鐵路車輛零組件供應市場小，廠商開發成本及意願受影響，原廠停產部分若訂有採購規範者，大陸廠商是一條可以嘗試的途徑，另可透過國內代理商或貿易商尋覓代用之現貨，祈能解決原廠停產無料可購之困擾。
- (六) 擇一機廠成立研發中心〈整合電子維修室〉，擴充檢測設備，積極培養電子人才，利用國內外軌道工業資源〈如中華軌道協會、大陸軌道車輛製造廠〉突破技術困境，初期達成電子卡完全自主檢修，中長期突破原廠設計，完成電子卡自主設計、製造之目的。
- (七) 早日完成 MMIS 系統〈維修管理系統〉，將車輛運用、維修、故障原因統計分析、物料供應、成本統計等整合以電腦化系統管控暢通資訊達節省人力及經濟效益之目的。
- (八) 此次參訪開啓了兩岸軌道技術交流之先河，意義非常重大；惟因囿於時間因素，未能更深入瞭解大陸鐵路各單位人力配置及設備保養狀況，今後應可進一步交流，做為臺鐵局運、工、機、電等設備保養之參考與借鏡。
- (九) 有感於大陸人口眾多，鐵路局用人大可精挑細選，高級幹部均已年輕

化；而臺鐵電務部門之幹部不但老化，更面臨人力斷層之危機（上海鐵路局副局長認為人力斷層屬於基礎管理不好）。建議今後每年均能辦理鐵路特考，招考電務人員並加強訓練，期能培植電務設備維護人力。

(一〇) 大陸之電力調配與遙控系統（SCADA）及中央控制行車裝置系統（C.T.C）之傳輸已全部光纖化，未來本路新建設之區段（如花東線）不應再採用以銅導體為主之長途電纜傳輸，應全面了以光纖化，以增強頻寬，提昇傳輸速度。

(一一) 在電車線之主吊線方面，大陸表示在將原有之成索改成鋼心銅絞線之後，幾乎沒有主吊線斷落的問題。同時動車組所用之平衡錘組（補償滑輪組），以前係由德國進口，目前已能自行生產、已國產化了。其傳動比為：在站內使用 1：2，站間正線使用 1：3，補償繩之鋼絲繩為不銹鋼製，其直徑為 8.75mm~9.00mm，比較特別的是他們的主吊線與接觸線之平衡錘組係分開的，而臺鐵是用一平衡錘組，它的好處是當主吊線斷線後，不會在搶修時，因主吊線滑動後，接觸線亦須調整，增加搶修工作時間。以上各點，建議臺鐵局能加以參考。（區分絕緣器、懸臂組及平衡錘組如圖 67、圖 69、圖 69）。

(一二) 由於大陸軌道市場大（8 萬公里的軌道）、設備需求量多，他們是買技術，不買設備；即使是買設備，也是要求對方來大陸設廠，然後

共同投資，避免被對方予取予求（如 LKJ 系統，係與 Nortell 或西門子等合資）。反觀台灣則因軌道規模小（台鐵只 1,000 公里），設備需求量小，只能買設備，技術上當受制於人，這是台鐵經營管理及設備維護上的困境，惟仍須積極突破，俾能掌握核心技術（中國鐵道部每 5 年就推出一項重大計畫，大型投資均由鐵道部來辦理）。

(一三) 大陸鐵路局零組件大部份為國產（由物資總公司、永機電機廠、北車及南車公司生產），以標準系列生產，產品須能適應大部份的機型。同時，他們幾乎是零庫存（因生產量大，料供過於求），鐵路局有需要時，物資總公司所屬零組件工廠隨時可供應（動力組供應商主要有 140 家，搭配 500 家之零組件供應商）。

(一四) 中國鐵道部門將動車組（6 輛）改造成綜合檢查車，於主要幹線上，每月檢查一次，檢查工務及電務設備（含無線電場強、接觸網等），並以「施工管理系統」整合工務、機務及電務部門之施工，在人員及制度上因此均獲提升（中國大陸大型養護機械，經過 15 年來之努力，自製率已達 95%，對路線之保養，已很少用人工去檢查）。

(一五) 提速必須考慮成本效益，因大陸鐵路需求大於供給面，所以有其必要性，反觀臺鐵 1067 公厘軌距鐵路，如要提速，建議以時速 160 公里為目標，初期則利用改線或新建路線的機會，加大符合時速 160 公里以上的曲線半徑和消除平交道，以奠定未來提速之基礎。

(一六) 大陸時速 120 公里以上的鐵路沿線沒有平交道，並採全封閉式路

權，而臺鐵平交道數量多，要消除平交道改建為立體交叉，有賴地方政府的配合及中央權責單位協助解決。

(一七) 大陸鐵路最近幾年新建之車站，其軌道均採免維修之無道碴軌道設

計，有助於減少維修人力、費用及提高軌道品質，值得本局新建車站之參考，建議無論是臺鐵局或鐵路改建工程局新建之車站，其軌道均應採免維修之無道碴軌道設計，至於現有之道碴軌道，則視適當時機逐步推動改為無道碴軌道。

(一八) 大陸鐵路沿線由於鐵路用地夠寬，所以綠美化是採「內灌外喬」的

方式植栽，即臨近軌道內側植栽較矮的灌木，而最外側則植栽較高的喬木，以達到既不影響行車視線，又有綠美化的效果，旅客可沿途欣賞窗外美麗的景觀，因此，建議臺鐵局在改線或新建路線的時機，如鐵路用地夠寬時，可參考大陸模式在鐵路沿線採「內灌外喬」的方式綠美化。