

第七屆亞經會鐵路小組會議對於 增加單線運量在運轉號誌方面 之研究報告

范 銳

一、緒 論

(1) 鐵路號誌及行車人員工作小組於一九六二年五月廿九日在澳洲墨爾本，舉行會議，共舉行六次，於一九六二年六月四日結束。

(2) 參加會議之代表，計有下列各國：澳大利亞、中華民國、馬來亞、法國、印度、印尼、日本、韓國、新西蘭、泰國、英國、蘇聯、美國、德國派員列席。

(3) 亞經會運輸組主任亞墨先生報告簡要說明過去亞經會對增加單線鐵路容量之研究，以及鐵路小組應進一步研究之各方面，同時，亞墨先生並提出本區各鐵路單線運量增加之需要，應儘可能於符合經濟之條件下行之。

(4) 主席副主席之選舉：澳大利亞首席代表，雷諾先生，被一致推舉為主席，泰國沙利唔更諾將軍及日本柯瓦爾未先生被一致推舉為第一及第二副主席。

二、一般要點

本小組認為英國、法國、亞經會秘書處、以及若

干會員國家所提極有價值之報告，對本議題之研究極有幫助，並為本小組以後之討論，構成一有效之步驟。

本小組擬請各鐵路管理當局，對是項文件所載之資料，詳加研究，因與增強單線運量之各方面，均極有關聯也。本小組同意增加單線容量，有多種不同之方法可資選用，其中一種或數種方法，應以所需增加運量之程度，運轉之型式，現場之條件及可用之資源，為其決定之因素。各國之條件不同，其中如地形、氣候、軌距、工作條件、運轉型式等均是，因之，本小組所提之研究報告，不在指出各管理當局所應施行之事項，而在提供應予研究之途徑。

在鐵路運轉之系統中，莫如此重要問題更需各有關單位如工務、機務、號誌、通信、運轉等之互相合作推進者，鐵路其他活動或僅由一單位承辦即可，但增加單線容量一事，則與各單位之工作均有密切關聯。

在所有增加單線容量之方法中，其最低廉之方法

厥惟調整運轉方法，因其除研究困難所在及訓練員工外，無需經濟上之投資也。

本小組茲再重申以前曾提出之觀點，即本區各鐵路，在考慮改良及採用近代化號誌設備問題時，同時亦應注意查考運轉規章，改進終點站場作業，列車速度，調車場及終端站佈置，軌道改良，可能最高之列車速度等有關事項，始可決定採用費用較高之新式號誌制度。蓋鐵路容量之測定，並非僅指行駛之車次，應包括動力所拖運之噸位；即

(1) 列車次數

(2) 列車所拖運之實際淨噸位。

為研究上項問題，本小組係按照議程所列之項目分別討論，本報告亦採同榜之次序，但同時亦應認明，若干部門係互相關聯，殊難截然劃分也。

三、軌道特性——路線條件

在研究軌道對增加運力之影響時，本小組願特別指出軌道狀況維持一致之重要性，欲維軌道狀況之一致，須免除去下列情形：

(1) 限制速度地段，能減低線路之效率者。

(2) 脆弱部份

實際有限速之部份，係與斷面、曲直、裝載限制、橋樑及路線標準有關，茲分別列論如下：

(1) 坡度之調整：

倘一般路線均甚平坦，僅因少數高坡之存在，使

裝載有嚴重之限制時，應考慮坡度之再予調整，在此應考慮動能坡度之運用及減低原有駝峯式坡度之頂端部份。此外需動力工程師提出建議。在下坡時，機車應有之平衡速度，為使動力獲得良好之運用，或須對現有通達動能坡度之引道加以改善或重建，俾列車得到較高之速度。

(2) 線路之重測。

路線所需要之直度應使規定行車速度，不致因彎道關係遭受限制。現有之彎道，如能按照若干進步鐵路最近所作關於路線超高之正常轉變與調整之研究，予以查考比較，當屬甚有益，其正當之途徑，為決定一最大超高，及可容許之偏超高，並參酌軌距情形，就速度與彎道半徑得求一定之關係。對於特別需予減速之軌道，有時需予重測，以免除急峻之彎道。

(3) 裝載淨空——裝載界限

在多種情形之下，如有滿意之裝載界限，貨車所載容量，可予增加，故應注意下列二點：

a. 有無少數接近軌道之建築物，使全路裝車容量均受限制者。

b. 全線裝車界限予擴展，如可能時，並增加其高度，但後一點，因受橋樑及山洞高度限制，可能造成嚴重影響。

(4) 橋樑：

各線橋樑情況應加以檢查，勿使少數脆弱橋樑，減低全線之載量標準。將此少數脆弱之橋樑加固或改

建，當可使軸重增加，並增加全線之運轉速度。

(5) 提高線路標準

提高線路標準之問題，應予考慮，尤應注意某些區段，其限制速度，係在規定速度以下者，改良時，應注意下列項目：

a. 排水 積水為保持良好軌道面及線之主要敵人。因此應儘力改善挖方及路基之排水，就此點言，應特別注意石渣，勿使其被污泥包裹，致積水停留軌道內，如不將積水排除，弱點將擴大，對速度將為一重要之限制。

b. 路基 路基鬆軟部份，可用壓力灌漿方式處理，用矛式尖管將水泥漿灌入，實施此項工作有大小兩種不同之設備可用，視工作範圍大小程度決定之，有時須將整個路基蓋覆以防地下水滲透冒出，而將石渣扎入軟料中，英國、印度及其他若干鐵路，在此方面曾有甚多工作表現，可供參考。

c. 枕木 按重點抽換枕木，可使枕木之分配擴張至較大地區，維持枕木一般之較高標準。

d. 軌條與枕木間加裝墊板 加裝此項墊板之利有三，即可使軸上承重分佈於較大面積，將側面之載重分散於各繫結物，並使軌條位置正常不致擊損枕木，在初期採用墊板時，應先使用於枕木質料較劣地區，或每三根枕木使用一處墊板，以增全區間之安定性，增加每一軌條或每哩鋼軌之枕木數量，為一重要工作，因需移設路緣內之每一根枕木，且需耗費甚鉅方能使

全區間之軌道情形有所改善。

e. 改良軌條條件

- ① 換裝磨損之魚尾板，以改良其連結條件
- ② 利用現場切短之軌條可用部份予以抽換或予焊接以增其長度。
- ③ 更換新軌條
- ④ 新裝較重之軌條
- ⑤ 由路基起，重新建設

當研討軌條之問題時，各路可就鋼軌狀況自行決定軌條斷面所許可之軸重，關於此一點並應研究軌條之磨損狀況，以決定正常之使用係數。

f. 保養工作

路軌常被稱為『永久的路』(Permanent Way) 但為保持優良之運轉，應經常注意，使保持優良之標準，不論軌條、枕木、路基、排水等項條件，如何良好，如全區間未能保養於優良之標準，列車行駛之速度，仍不能提高。

四、閉塞區間之長度

在鐵路之發展過程，會車設備原係於人口聚集處所；有時設置交會設備以後人口乃以此為中心逐漸聚集，產生業務，因此列車運轉整理站點，亦須設於此種處所以利施行。會車設備之增設，需與已有設備聯合構成一整體。單線閉塞區間之長度如過短時，

將發生極不良影響，因其削減路線容量，並增加行車費用，本小組對馬來亞代表報告其實際經驗謂該國鐵路會關閉若干不需要之中間站，而線路容量反而增加一節至感興趣。閉塞區間之長度，各路不同，任何鐵路閉塞區間之實際距離，應先就現有及擬議中之行車時刻表作週密之研究，並注意其行車性質，以決定之。下列兩項問題亦須加以研究：

(1) 當前問題 由現行之列車運行圖，研究行車擁塞地區及為疏減擁擠計劃設置之會車設備，惟應注意者：調整某閉塞區間之影響，勿使一處改善形成另一地區之擁塞現象。換言之，線路之全區間，由一端至另一端，均應考慮之。

(2) 最大運量 關於全區間之最大運量，亦應予研究，尤其對於會車線之長度，第一次設置時，即應與最後之計劃相配合。

五、終端站及調車場設備

過去對於調車場及大站之設計，常未顧及未來之發展，實際上因此常常遭遇困難。現時列車日益加長，運量日趨增加，站場設備之擴充，實屬需要。

在中間及終端站之股道，應能容納該區間最長列車之會議，此在終端站尤為必要；因列車需於此完成編組，與機車聯掛，施以檢查，而不與正線有所阻礙，同樣，到達之列車，亦應有空餘股道予以容納，以免阻礙正線之岔道，或佔據正線之一部份。在決定站

場股道及會車線之長度時，應考慮迴送空車所組成之列車長度。

現時各終點站場實施擴充之唯一辦法，為將到達股道設於站場附近處所，列車可於該處分解，將必需調車部份移送站內。本小組認為詳細舉出站場股道佈置之建議殊不可能，惟在分發之英國及其他若干國家之刊物中，有若干設計可供參考之用，每一鐵路應依各別之條件，以決定其設計之要點。

若會車線之延長，可能使車站附近村鎮之發展受到阻礙時，費用較低之方法，為將此車站，至次一車站間，築成雙軌，車站則保留原狀，如此則可與將來發展為雙軌之計劃配合，如某站現有側線已裝置保險岔者，則該雙軌即可延至該保險岔，造成一臨時應急之橫跨線，正在修築之雙軌，其每一股道如能均設置變方向之號誌，使各別均可單獨為單軌使用則甚有利，因可於運輸達到顯峯狀況時，或有需要時，可使一列快車經此超過同方向之慢車。

月臺設計應適合最長之旅客列車，短月臺則應擴充之。本小組認為站場設備，對增加線路容量之重要性，應予加強認識，因無論號誌設備如何增設，如站場設備不足，是項號誌設備，仍不能作有效利用。

在中途車站或車場內部份線路使用跟蹤轍尖，或為達成運轉經濟及節省時間之措施，但須視行車密度，有無設置人員及有無聯鎖設備以為斷，此項轍尖，列車出站時可藉車輪擠出，亦可由乘務員搬轉或由車

站號誌間集中操縱。

站場設備之設計，應注意達成運轉最大效率，無論列車之到達，出發及調車，均可同時進行，不受限制，並儘量避免因有列車佔用站內正線或會車線以致到達列車不能進站之情形，當設計站場之股道佈置時應預計車站兩端引道將來終必改為雙軌先作準備，使列車出發與到達不相阻礙，雙軌中止之中間站，應有充分之設備，以容納列車以應迅速運轉之需要。

至於重要聯運站之調車場，其分類軌道必需與行車軌道劃分，以免互相妨礙，俾將來發展為新的機械化車場時得以加速分類及開行列車，處理較為簡易。由於各路現有車場之軌道佈置，多係適應當地運輸需要而設計，無法在此提供詳細改善建議，但以下各點，仍可供參考。

因列車長度之增加，會車線之長度，亦應隨之增加，以資配合，第一步應研究列車運行圖，以決定何處側線應先予延長，以配合長列車之交會，但此項工作，應擴展於所有之側線，以應正常時刻表發生變化時，交會列車之需。

在若干實例中經常發生行車壅塞現象各站之會車側線應予延長，此項側線延長後可作不停車之交會，以疏減該地區擁擠，達成較佳運轉。一般而論單軌地段修築部份雙軌，較僅延長會車側線更可收到疏減擁擠之效率，各交會車站，如能裝置設備，使列車能自兩端同時進站，更可節省時間。

在若干車站，應有足夠之會車側線，除使二列車在實行電氣化之前，應特派選任調查人員，對整個計劃就經濟及技術上作比較研究，當鐵路採用柴電機車時，可將正線上所使用之蒸汽機車改用於支線而增加其載重，如支線橋樑載重較低，及鋼軌較輕，可以減低速度以資補救。

如擬採用新式機車時，應審慎考慮鋼軌情形所予軸重之限制，並以購置車輪型式與轉向架設計著有聲譽之現代化機車為宜，同時應注意新購置之機車，適於複合運轉之用俾可運用自如，並應充分考慮高坡地段在列車之前端或後端掛用輔助機車，以增加列車之載重。

機車車輛對於鋼軌所加之壓力應特別注意，決定對軌條壓力之公式甚多，但新式之照相法，對正確測量行動中之載重所予鋼軌影響至有幫助，應用理論上之公式時，應查軌條實際耗損是否較理論上所受之損害程度為輕，由於現代化機車用於整理、清爐、加水、修理、清潔、加油等方面，需要之時間較少，並可行駛較長之距離，勿需更換機車，列車運行情況大為改善，加之現代化機車加速之性能較優，因此，其平均速度，亦較易提高。

至於使用中各車輛，各路應查考其所用連結器之強度是否與機車最大牽引力相配合，能否拖動較重載量。

新式機車及貨車均應裝設自動連結器，在轉換時間內，不妨採用用車鈎，選貨車須加全部檢修時，舊連結器應予更換為自動連結器。在改換期間設有自動連結器之車輛，可編組於列車之前端，俾可曳引較大載重。

交會外，並可容納等候會讓之列車，亦屬需要。交會車站軌道佈置之設計，應使列車能高速通過正線，無速度之限制，故正線為直通之會車站，可使快車運轉，有甚大之改進。

進入側線之轉轍器，其號數愈大，愈便於列車以較高之速度通過。本小組認應特別着重站場佈置，應保留相當地面以備將來運輸發展實施擴建之用。

六、動力及車輛

在考慮鐵路應探動力種類之前，同時，應先查考所拖運車輛之特性，雖然今日流行使用新式動力之議論，但仍有若干鐵路使用蒸汽為動力，由於過去多年保養審慎及積有豐富之經驗，運用效率甚為高超。

不需大量投資即可改進機力之第一步在對現有動力，加以正常保養與運用，在此應注意鍋爐用水之處理，同時，亦可考慮將燃煤改為燃油，或兩者同時並用，如此，可改進機車效率及運輸能力減少中途上煤時間，從而增加線路容量。

現代化動力為柴油機車或電氣化，柴電機車又可分為電力、液體及機械三種傳動方式，本小組認為本項已列入大會議程，故不再予詳細討論，但提出下列有關之要點，以供參考。

(1) 電氣化需全部之輸電線，分站及外線均設置完畢後，始可使用，但柴油機車，雖只購到一部，即可立即加入使用。

(2) 少數柴油機車指定用於最繁忙運輸及特定列車，可達成此項機車最高運用效率。

每一鐵路應探尋充分利用貨軍載重之方法，必要時可測定在使用中之貨車皮重是否過高，可否予以減少，每一列車單位長度與載重之比率亦甚重要，應予詳查，某些鐵路已將是項比數，提高至相當數值。

有效之制軔設備與行車之關係至為密切，否則在未達應行制軔處以前即須減速慢行，消耗甚多行車時間，印度鐵路會研究其現有之真空制軔設備，如鐵管直徑為二吋時所能運行之列最大長度，甚具功效，效推介其他鐵路可就印度鐵路研究結果，作進一步之探討。

印度鐵路以其現有之真空制軔，使貨物列車之長度，速度及載重，均有增加，殊值得參考，當使用三吋之鐵管時，列車長度增至3200呎。

為使列車速度提高，載重加大，掛車加多，車間空隙調節器及坡度控制閥之使用應予考慮，本區各鐵路對於其他制軔設備如電力空氣制軔及風閘之能否採用殊值得研討。

關於機車及車輛，本小組願強調實施充分檢查與維修之必要，特別著重列車在始發站開出前及在途中站須加經常及有系統之檢查，注意軸箱之查驗以免燒軸及因燒軸所致之運輸延誤尤屬重要，關於此點軸箱用料及用油應選擇最佳及最適合當地氣候之品質須予考慮，並應於車輛進廠檢修時特別注意車輛彈簧及熱度處理，購買新車時，應採用現代化貨車，注意載重與皮重之比率及車輪佈置，貨車如能裝置客車轉向架，較四輪貨車可行駛較高速度。

(未完待續)