

交通大學叢書

鐵路管理之原理與實務

許靖 著

商務印書館發行

書叢學大通交

務實與理原之計統理管路鐵

著 靖 許

行發館書印務商

中華民國二十七年七月初版

◆(8880)

交通大學叢書
鐵路管理統計之原理與實務一冊

每冊實價國幣貳元捌角

外埠酌加運費匯費

編著者 許 靖

發行人 王 雲 五
長沙南正路

印刷所 商務印書館
長沙南正路

發行所 商務印書館
各埠

版權所有
翻印必究

目錄

| | | |
|------|-----------------------|-----|
| 第一章 | 鐵路統計與管理之關係及其編用原則 | 一 |
| 第二章 | 貨運噸里統計之理論與實用 | 一八 |
| 第三章 | 貨運車輛里程統計之理論與實用 | 三〇 |
| 第四章 | 貨物統計之理論與實用 | 三七 |
| 第五章 | 貨運車輛載重統計之理論與實用 | 四五 |
| 第六章 | 美國鐵路考察貨站裝車效能之基本統計 | 五七 |
| 第七章 | 英國鐵路比較各站車輛裝載之統計方式 | 六三 |
| 第八章 | 貨運列車載重統計之理論與實用 | 六九 |
| 第九章 | 貨運行車成本統計之理論與方式 | 七七 |
| 第十章 | 管理旅客運輸應有之基本統計 | 八五 |
| 第十一章 | 改革吾國十八年部訂貨物列車統計辦法之我見 | 一〇二 |
| 第十二章 | 改革吾國十八年部訂旅客列車統計辦法之我見 | 一一三 |
| 第十三章 | 評吾國二十五年改訂之鐵路列車及車輛統計辦法 | 一二四 |

| | | |
|-------|----------------------|-----|
| 第十四章 | 美國鐵路編製列車里程統計之基本法則 | 一四三 |
| 第十五章 | 美國鐵路編製機車里程統計之基本法則 | 一五三 |
| 第十六章 | 美國鐵路編製車輛里程統計之基本法則 | 一六四 |
| 第十七章 | 英國鐵路考核貨車停站狀況之統計方式 | 一七一 |
| 第十八章 | 美國鐵路管理起運貨棧之報告及統計 | 一八一 |
| 第十九章 | 美國鐵路管理到達貨棧及整車貨場之統計 | 一九三 |
| 第二十章 | 英國鐵路管理零擔貨棧之統計方式 | 二〇三 |
| 第二十一章 | 美國鐵路管理貨運及客運車場之報告與統計 | 二一一 |
| 第二十二章 | 英國鐵路管理貨運車場之統計方式 | 二二三 |
| 第二十三章 | 美國鐵路考核機車房處理機車效率之統計方式 | 二四一 |
| 第二十四章 | 美國鐵路管理機車用煤之統計 | 二五三 |
| 第二十五章 | 評鐵道部編各路機車用煤統計及其改善意見 | 二六三 |
| 第二十六章 | 中美兩國鐵路貨物損失賠償統計之方式 | 二八五 |
| 第二十七章 | 美國鐵路各段日用管理統計及其編製方式 | 三〇四 |
| 第二十八章 | 美國鐵路各段編用之簡要單一統計 | 三五七 |
| 第二十九章 | 我國各路暨鐵道部應辦之主要單一統計 | 四二七 |

鐵路管理統計之原理與實務

第一章 鐵路統計與管理之關係及其編用原則

一 鐵路統計與鐵路管理之關係

夫統計之爲物也，乃以極簡明數字或圖表分析最複雜之事態實狀之專門學術也。其學肇始於十六世紀，而完成於十九世紀，降至晚近，其用益廣。若經濟，若政治，若教育，若宗教，若土地人口，以及工商百業，幾無一不賴統計以解答其問題。蓋自工業革命以還，生產組織日益龐大而複雜，生產技術日趨專門而銳進；因生產之發達，自由競爭之程度日益強烈；因競爭之強烈，愈見『優勝劣敗』之說確爲不可磨滅之定律；於是經營百凡事業，不得不力求管理方法之嚴密與專門，期於可能範圍內盡量祛除冗費浪費，以求實現最大之經濟；復於合理範圍內竭力提高工作能力，以冀達到最高之效率；以最高效率合以最大之經濟，庶可於近代百業劇烈競爭局勢之下立於不敗之地位，而維持其生存。惟是近代科學管理方法之確立，非若以往可以純憑個人臆造之簡而易爲，當其決定之前，務須熟審事實，而後制定之法乃能切於實用，及其施行也，又必隨時考察其效果，而後乃能鑒其利弊得失，以定應

變之方針。故方法與事實殊有互爲因果之關係，將欲明其因果，察其變化，以收鑑往知來或懲前毖後之功，則非賴有一種極翔實而又極簡明之集中表現方式不可，是則統計之學尙矣。而統計之盛行於各業者，其故概可思矣。

鐵路事業，乃近代生產企業中之最專門者，而管理問題復爲整個鐵路問題中之最複雜而又縱錯萬狀者，學者雖竭畢生之力，亦不易窮其玄奧。因之代表管理鐵路方法之統計，較諸用於其他各業者尤爲繁多，而與鐵路管理之關係尤爲密切重大。請陳數義於后，以見一斑：

(一) 鐵路之事務與員工，散布全路沿線各處，不若一般工商實業之組織人事常能集中一處，可管理者既感分身乏術，未能親臨各地監督指揮，而又不宜放任置於不管不理，如無統計，則路員服務之成績，工作之效率，殆將根本無從考核，更不能藉比較以促進其進步，此一義也。

(二) 一路之機車車輛，動輒以數千或數十萬計，在應用上又復散布各地，其實際運用是否得當，支配是否合法，關係極大，稍有虛耗，卽有不可數計之損失，故爲管理車輛機車之運用經濟，非有完善縝密之統計不可，此二義也。

(三) 鐵路一面供給社會之運輸便利，一方有行車之收入，同時又有行車之成本。行車成本之能否節省，全視行車員工能否忠於職守以爲斷。以機車用煤言，常佔行車成本之大宗，雖列車每行一里少用一磅或半磅之煤，合列車全程用煤而計之，則集少成多，爲數大有可觀。故司爐用煤，在國人視爲無關緊要，然歐美鐵路則極重視，一面以極詳密之用煤方法訓練一般司爐，同時又因司爐職務之流動性質，不能時時刻刻派人隨車監督，故又製定

種種統計方法，考察行車與用煤之結果。蓋不如是，則雖有充分之訓練，終難杜其陽奉陰違之弊，其流弊所及，又豈止於浪費煤餉而已，而因升火不合一定方法，常足減低機車之發熱能力，加重機車之額外損壞，是又間接受之損失。此三義也。

(四) 論鐵路行車結果，舉凡列車之載重是否經濟，行車時刻是否準確，機力有無虛糜，以及其他等等問題，皆在必須考察之列；抑且不應以能明瞭現在結果爲已足，尤當根據結果究其原因，隨時糾正其錯誤，然此又非賴有完善之統計而莫辦。此四義也。

(五) 以言鐵路運輸成本，除行車費用外，餘則泰半耗於站務，如貨物在起站之裝車，及在到達站之卸車，皆非人工而莫辦，而此人工之開支，卽爲站務方面之大宗直接運輸成本，故員工裝卸效率之高低，不惟直接關係車輛之運用甚大，抑且間接影響整個運輸能力匪淺。假令某站一日之內，平均裝車成本能由每噸三角減至二角五分，設該站每日平均運出貨物五千噸，則以五分乘五千噸，是在一日之內可以節省二百五十元之裝車成本（五〇〇噸乘〇五分等於二五〇元）。若合全路各站及全年計之，其爲數之鉅，當然至足驚人。然此猶專就裝車一端而言，他如卸車，交貨，調車等等尙未計及。倘無簡明合理之統計，以供日常分析裝卸貨物人事之用，則支配失當，隨在可以發生冗費浪費，一切漫無比較標準，而整個站務之不能得到經濟管理，勢爲必然之結果。此五義也。

(六) 更有進焉者，近代一切科學管理方法，無非以求得最大經濟與最大效率爲其最終目的，鐵路當亦不能出此例外，此固盡人所知者矣；而最大之總經濟與總效率，又必基於各方之個別經濟與個別效率，方有實現之

希望，此理或又爲盡人所能道者矣。但是個別之經濟與效率究應採用何術以促進之乎？余曰：是則非從各站下級基本事務樹立科學管理方法不可，若問其道維何，余則以爲當採取學校榜示學生成績原則，將各站辦理同樣事務之成績不斷公開比較之，此則又非利用統計方式不可。例如甲站每人平均裝貨三噸，乙站僅爲二噸；又或甲站裝貨成本每噸三角，乙站則爲三角五分；管理者即當運用統計方式，按期公佈甲乙兩站裝車成績，於是成績優者有以引爲自慰，而更以自勉，而劣者則因相形見細，亦必力圖振作，以求進步，且可強其必須改進。管理裝車事務，當採此種步驟，其他各事莫不皆然，然後由站而段，由段而全路，合之即爲全路之總經濟與總效率。如辦統計而不遵循上述原則，不從各站着手，徒事全路月報或年報之編輯，則各站成績無從表現，有功者不彰，無功者亦不顯，於是功過不分，優劣莫辨，試問誰肯努力以從公乎？試問何從實現個別之經濟與效率乎？是故統計而不先從各站入手，致用，縱令編有極完善之全路統計，則其所表現者，無論爲好爲壞。全路人員均應負責，反而言之，又可人人不負其責，欲依此種統計方式改良鐵路管理，是猶緣木而求魚也，烏有成效可期！我國辦理一切鐵路統計，大抵僅有代表全路之數字，各站各段均無應用統計，彼此工作成績均無考察比較，大失辦理統計之精神，無怪不過止於照例統計數字而已，毫無成效之可言也。此六義也。

以上所陳，雖屬寥寥數端，然亦足證統計與鐵路管理關係之密切矣。曠觀歐美，凡屬鐵路管理完善之國家，莫不有其種種統計，用爲考察各種事務之成績，其中尤以美國最爲詳盡，幾無一事一法不有統計以代表之，下至各站，上而總局，各級均有專門統計員司。即英國鐵路學者考察北美鐵路以後，亦盛稱其統計之完善甲於全球。所以

無論自理論或他國實際觀之，統計實爲管理鐵路事務之必要工具，統計之種類愈多，亦即管理方法愈爲嚴密之反映，吾故曰鐵路統計者，不啻管理方法之結晶物也。昔者美國鐵路專家赫里門氏（Mr. Harriman）有言曰：「統計者所以使全部狀況呈露目前，披閱各表，則一覽無遺，猶之將帥登極峯而俯視三軍，其舉動歷歷在目。」又曰：「歷來路政種種失敗，或管理不良，泰半由於漠視統計，或由不善辦理統計，或由不善運用統計之所致。」誠有所鑒而云然也。

乃觀吾國鐵路統計：言數量，僅有鐵道部彙編之少數表格，總計不過十餘種；論各站各段應有之基本統計，各路概未自行舉辦；論編製，則又諸欠合理，至若填造緩慢，數字失實等等，猶其次也；言運用，則照例編印而已，而無依據統計顯示之結果進而分析由來因果之事實，更無運用成效之足稱；一言以蔽之，中國鐵路統計堪供管理之用者，迄今可謂一無所有，而各路之漠視統計及不了解統計之重要，又皆確如赫里門氏之所言也。是知中國鐵路管理不良，可由統計缺乏程度而推斷也。

二 編製及運用鐵路統計之基本原則

統計之重要性既如上述，茲再進而一言關於編製上運用上所應注意之事項。夫統計之工作，至爲繁重精密，既非專才不辦，復費人工財力，其編制也，是否能以致用，換言之，即能否足資運用，或其效果之有無大小，則又常視是否合於一切必要條件以爲衡，請舉數項，以示最低限度之要求：

(一) 標題務求簡明。無論任何統計表格，一切標題用字，當以言簡意賅為原則。凡意義含糊不清者切忌使用，尤宜排除種種虛字，力求簡要。如於編製填造方法有所指示，則當另加說明，且應印在表格正面頂端或底端空處，並在可能情形下總以不印於表格背面為要，尤不當在標題下面附以註明，更不應以說明事項雜入格式之內，即說明亦以少用或簡要為妙。否則不但有礙整齊觀瞻，抑且不便參閱，而又增加印製成本。乃查我國十八年頒布之旅客貨物兩種列車日程單，均以極單簡說明事項印於背面，復以本應列入說明事項之「此欄車守不得填寫」註釋另闢一欄，加入格式之內，更於標題之下附加括號註解，即註釋不清楚者亦有之，或則用字太多，如『Kilometrage of Journey』之『of』一字，如若改換其他相當字樣標題，即可省去，是為一例。凡此種種，均與簡明原則不合。

(二) 數字務求準確完全。統計之功能，原在呈露事實真相，設一表之項目殘缺不全，或則計算錯誤太多，其結果僅得問題之一部分，而非全部情況，即與顯示事實真相之原則不合，真相既未全完表現，數字復多錯誤，其不能發生作用也必矣。此種流弊，求之吾國鐵路統計，大抵各路難免。著者曾於民國二十三年參觀北寧路天津段填造客貨列車統計，偶爾一對數字是否準確，立即發現種種不符之處，迨向經填員司考其原因，始知有於機車里程少算者，有將整個車輛里程遺漏者，有於登記時誤寫者，種種疏忽謬誤，不一而足，即此類推，其他何獨不然。此其故蓋由各路對於統計素不注意，復存奉行故事心理，而經手填造人員，又皆毫無統計常識，段長平時既不寓目，及至送呈總局，亦不過照例總結而已，絕不加以審核，於是由路呈部，部中亦係照例以各路數字編列一起，即為各路

之統計。內外上下，以訛傳訛，輾轉手續愈多，其訛愈甚，繩以準確原則，即足使現有全部鐵路統計完全失其作用。謂予不信，試取一部份任何年月部編統計一加核對，或赴各路外站一加考察，當知絕非故為誣曠也。

(三) 統計種類格式宜多而內容宜單純。鐵路事務，經緯萬端，則欲利用統計以為管理之助，自非少數所能應付，蓋目的不同，統計亦當變動也。例如考查行車用煤一項，當就行車工作與用煤數量考其經濟效率，且當分為「客運」「貨運」及「調車」三種單獨計之，以三種用煤性質各不相同，不應合併計算，否則每項數字包括三種機車用煤，內容雜亂，縱有糜費，亦不知究應由何方負責。故曰統計之種類及格式宜多，而每種格式之內容當以單純為原則。

(四) 項目排列應有一貫之系統。所有表上縱橫各欄，當就性質之重要程度，及編製之自然程序，順次排列，凡有相互關係各項，應予連成一起，使前後項目各佔相當位置。蓋在排列上如有顛倒錯亂之現象，不僅直接增加填造之困難，亦足減少應有之效用。我國新舊「貨車出入日報單」即犯此弊。

(五) 表格大小務求適中。每種表格之大小，應按實施對象性質而定，如其篇幅過大，既費紙張，亦不便於應用；過小則又妨礙填寫便利。此在表面視之，似為小節，然亦極關重要，常易忽略而滋錯誤。以前吾國舊有客貨兩種列車日程單，大小完全相同，是即不諳上述原則之結果，因客運列車之車數，通常最多不過十餘輛，而貨物列車則有多至八九十輛車者，二者何可採用同等之篇幅？此蓋由於規劃格式時未能慮及客貨兩種列車組織之異同，以致陷於錯誤而不自覺。即此一系列，其他可以類推求之。此外表格如何分行劃線，皆有研究之價值，如張幅過於長

大，則爲便於填寫參閱或省目力起見，應每間若干格加一較粗之線，或用不同顏色之線，辦法不一，其爲增進填造應用便利之目的則一也。

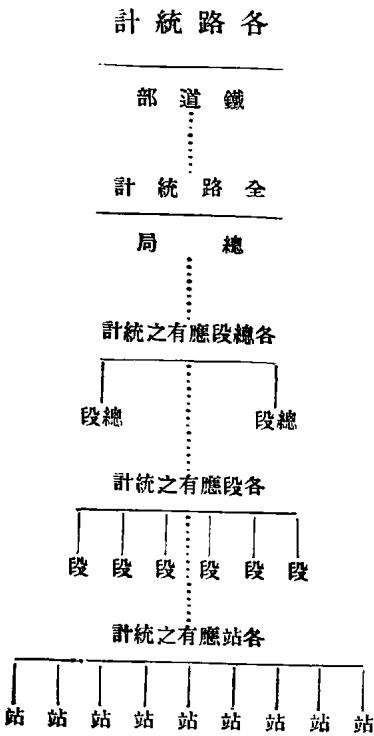
(六)編造務求迅速。辦理統計，以迅速爲第一要義，一過時效，即成明日黃花，而作用失矣。蓋統計之最大效用，原在用作日常參考，假定今日某項事務結果不佳，遲至一月以後，方由統計表示出來，則自今日以至一月以後之中間，即因缺乏統計而不知其弊害所在，無從及早矯正改良，迨至統計編出，則又事過境遷，必須另行考察，如此循環統計變成有名無實，幾等虛設，不若不辦之反可節省一部分編印費用也。竊嘗推求歐美所以能收辦理迅速之效者；其道甚多：(1)各種報告統計編製呈報，均有一定期限，各填報機關必須在規定日期以前一律辦完送達；(2)經辦人員均有訓練，得收駕輕就熟之效；(3)計算多用機器較人工省事省時；(4)廣行電話報告統計方法，雖地隔數千里，下級各站逐日編算完竣，立即用電話報告上級段內，且報告時刻均在事前妥爲規定，如過時未接外站報告，段內即用電話直接催促。例如車場與段長室相隔數百里，按規定前日統計必於翌日上午十時造出報段，倘十時後未接報告，段長室負責人即可催問。當接聽外站電話報告時，該負責員可立即隨手將數字直接記於預備之統計簿內，故電話一完，段內統計亦成，極爲直截了當，並不一一須用書面報告，即令需要書面報告，亦係於電話後補寄。因此由站至段，由段而局，各種日用重要統計，幾乎上下各級均能同時完成，而其最要祕訣，則得力於先以電話報告統計，及不專恃書面報告以作統計之辦法，故能省時省事，而收極度迅速之效果。乃查我國一切鐵路統計編造情形，日報非逾限一二星期不能造出，月報則非數月不能完成，年報則遲至一二年後

不能出現，大與迅速原則相反，是亦處理無方之所致也。

(七) 統計之期限問題。統計種類不一，期限亦有長期短期之別，有以一日為單位者，有以一週為單位者，又有以旬以月以年為單位者，總之決定一種統計之期限 *Periodicity*，當視事務性質及應用機關而定，凡為日常管理所必需者，皆以日報為妥，機關愈高者，大抵多用長期統計，如各路用以報告鐵道部者，自可不必採用日報，至多每週或每旬報告一次均可，其次要者又可每月或每年報告一次。但為迅速完成長期統計起見，所有一切報告仍應按日結清數字，並用累計法逐日加集，如是一至月終，則月報即可與最後一日之日報同時造出；再將每月總數逐月加合一起，則又一至半年或一年終了。各種年報或半年報均可立即造出；較之臨時專為月報年報從頭至尾另費一番計算手續，所省人工時間，不啻相差十倍之鉅。此又西國增進編製迅速之一最大秘訣，因述於此，以資注意。由是言之，統計雖有種種長期短期之分，實則一律當以日報為基礎，以無論填造月報年報，非從每日數字累計不可，矧為不失各種長期統計時效着想，亦非於日報月報採用累計辦法不可。我國歷來編造統計，未曾想到逐日累計方法，不可謂非不能矯正一切遲延流弊之一最大病因。

(八) 編製統計應上下內外並重。一切管理統計，除行車方面者當以一段為編製起點外，餘則大抵應以各站為單位，以鐵路改良各種事務之步驟，必以各站為基礎，然後由站而段，由段而全路，自下而上，由外而內，由局部及於全部，循序漸進，逐層考核，始得謂為管理嚴密，始有成效之可期。以故凡屬用於管理日常事務之統計，在編製及應用上皆當首從各站着手，是為一定不易之原則。且各站一面呈報上級之段，一面仍應編造合理格式，以為

本站日常自行考核工作成績之用；其在各段，除彙集各站報告送呈總局外，亦應各辦一段統計，以爲比較各主管車站成績之用；在總局則一面編造全路統計呈報上級機關，如吾國之鐵道部及美國之 U. S. C. 是也，同時亦應辦理各種統計，以爲本路自身比較各段或全路成績之用；並非各站照例造報，各段照例承轉，總局照例彙編，卽爲已盡辦理統計之能事。我國各路，向未自動舉辦管理方面必備之統計，所編者不過寥寥之最上層部頒表格，各路奉令之後，照例轉令各站照填，填後責任卽了，然後由段轉局報部，完全等於辦理例行公事，其結果不但各站各段無日常應用之統計，卽總局亦如各路段變成一種承轉統計報告機關，充其量僅有零散數字而已，絕無運用統計考核各段各站運輸成績或辦事效能之事實。故現有一般統計，徒爲部路間之點綴品，且其編製仍係仰賴於鐵道部，各路從無單獨統計可供一般之參考，除膠濟一路尚有每月運輸統計外，餘則尙無所聞。至若不按站別或段別編製各種日用統計，則又各路皆然，絕無例外。似此重上輕下之反常現象，充滿全國各路，無怪各站皆無合於科學原理之考績辦法，百弊無從改良，以視西國運用統計與革各種事務之周密，曷勝愧嘆！試就上下內外各應分別編製運用統計之原則圖示於下：



(九)百分數與平均數之運用。『百分數』在統計上有稱爲『百分比率』者，亦有名曰『百分比』或『百分率』者，名稱雖極參差不一，而實質則一。凡數字位數冗長之統計，均應在表格內另開欄項，以爲計算百分數之用。蓋百分數之特殊功用，能使極繁多數字縮爲極簡單之數目，以之觀察變化，比較損益，至爲省事，例如客運方面之旅客人數，貨運方面之貨物噸數與夫車輛里程，列車里程，機車里程等等統計，其數字動有超過八九位以上者，故其增減變化，不易由數字一望而知，且各等旅客究佔全體百分之幾，或各項貨運噸數究佔總其百分之幾，皆不易於分辨，如言比較，則更難矣，故欲化繁爲簡，非用百分比率不可。而我國對於貨物運輸統計僅有各種貨物之噸數，均無百分數之計算，是乃不善運用『百分數』之一例證也。

至若統計中之『平均數』，則又不惟有同樣化繁爲簡之功能，且爲測驗一切作業成績之最爲適當標準。例如學校比較學生成績，必用各門考試之平均分數；工廠比較生產成本，必用每一出品之平均生產成本；在鐵路比較裝車成績，必用每人平均所裝噸數，又如比較裝車成本，必以每噸所費之平均成本爲標準；諸如此類，不勝枚舉。是故平均數所代表者，無論爲耗費之成本，抑爲工作之成就，原皆不外經濟與不經濟及效率大小之表現，所以測驗一切路政之經濟與效能，均非利用平均數目不可。惟應用任何平均數時，當以始終計算平均數目爲原則，切不可將各日或各月平均數字相加一起，仍然作爲一月或一年之平均數，蓋平均數祇能爲個別之計算，不能作總合之共計，否則卽不成其爲平均數也。假設某人在第一月內每日平均能寫小字五千，第二月每日平均能寫六千，則此五千六千均爲平均數字，吾人如欲計算該員在兩月內之平均寫字能力，當以五千與六千相加，再除以二，卽得

平均數五千五百字，絕不能逕以兩數相加，作為兩個月份之總平均數。此理本極淺顯，似不應發生如此錯誤，乃查我國部編二十四年度六月份國有鐵路統計第六表平均列車載重及機車載重容量表，其中平漢路旅客列車平均載重：上行計為三五七、〇五三噸，下行計為四三三、二〇九噸，上下共計七九〇、二四四噸，此為第六月份之數字；又第九表所載該路截至六月止之上半年度統計數字，計上行為二、〇五一、五九五噸，下行為二、三〇七、二三八噸，共計四、三五八、八三三噸。由是可見六月份平均載重實為該月各日載重之總和，不能仍稱一月內之平均載重；而第九表數字則又係積合六個月份之載重總數，亦不得謂為代表半年期間之平均載重。如其不然，則在六月之上行平均載重何能多至三十五萬七千餘噸？又何能在半年內遽能增至二百餘萬噸？姑無論東西各國絕無如是其重之旅客列車載重，即貨物列車亦無如此大量裝載，更無平均載重可由數十萬噸一躍而為數百萬噸之神速進步，且就兩表各種「共計」字樣觀之，更可證明純為一種共計，絕不能仍稱平均載重；乃表中一切標題用字，中英兩方均仍用平均字樣，試問此種計算平均數目，各國會有此惡例否？更問此種平均數在統計上有何意義及比較之價值乎？錯誤之大，殊屬駭人聽聞！茲就上述兩表數字及編製形式完全照樣摘示於下，俾便考證：

第一表 二十四年六月份旅客列車平均載重

| 項 | 目 | 平 | 漢 |
|----------------|---|---|---|
| Classification | | | |