

民國二十六年五月

鐵道部工務機務討論會審查鋼橋規範紀錄彙編



目 錄

一、討論活重制專家會議紀錄

附 中 華 國 營 鐵 路 新 活 重 制 研 究 報 告

二、工務機務討論會工務技術標準組審查會紀錄（甲）

三、工務機務討論會工務技術標準組審查會紀錄（乙）

四、工務討論會第四次會議紀錄

討論活重制專家會議紀錄

時間 二十六年五月八日下午二時半

地點 本部會議室

出席者 薩福均 楊毅 應尙才 唐文梯 莊堅 錢昌淦 顧毅成 汪菊潛 顧啓文 鄭華 茅以昇

慶承道

主席 薩福均 紀錄 劉會達 郝昭譽

討論紀錄

薩福均 下星期工務機務討論會技監室所提：審查修正鋼橋規範呈請公佈一案，其中活重制問題頗關重要；新路橋梁甚多，需要適合實際情形之活重制為設計標準；舊路橋梁究能行駛何種機車，亦須有合理之活重制以為比較根據。故先請各位橋梁專家，新路當局，及機務專家研究討論，以供大會參考，關於修訂活重制之詳細情形，先請錢委員報告。

錢昌淦 在過去一年中部中技術方面工作最緊張者即制訂技術標準，因為待建新路甚多，此項工作實屬迫不急待。橋梁為鐵路建築之重要部份，設計時所用載重影響經濟頗鉅；民十一年交通部規範規定用古柏氏式活重制五十級與三十五級兩種，規定後新建橋梁不多，故其究竟適合與否，甚少注意；現在因為待

MG

U448.13-65



3 1761 3673 1

建橋梁甚多，爲經濟關係究應用何種載重，乃爲吾人所注意，引起各方爭論甚多，有人主張依路線之重要與否，分爲幹線及支線兩種，以定載重之高低者。有人主張依路之新舊及業務之繁盛清淡，以定載重之高低者。又有主張橋墩等比較永久之建築用較高之載重，而鋼梁則用較低之載重，以待將來之更換者。或主張設計時用較低之載重，但爲將來載重增加時預留提高應力者。凡此種種主張，皆各有其充分理由，惟以古柏氏制度爲根據則一也。古柏氏制度是否合宜，固應加以檢討，考活重制之目的，在以一種能與實際情形符合而數字簡單的假定列車組合，代替實際行駛之機車，作爲設計標準，以便計算；因此活重制必須能適合下列三項條件，始可採用。

一、輪重與軸距之數字必須簡單整齊便利計算。

二、輪重與軸距之配置須能迎合現在及將來最通行之機車型式。

三、用此種活重制設計之橋梁，以現行機車駛過時，其所生應力不可有顯着之過剩與不足。

古柏氏 E 式活重制在其制訂時，對此頗能符合，數字簡單整齊，便于計算及記憶； 21810 式機車當時在美國最爲通行；而該制所生應力與實際機車亦頗符合。然降至今日，如應用於我國則頗不適宜，其原因有三；（一）古柏氏 E 制用英制單位，但我國標準度量衡制度係公制，如將 E 式活重制改用公制單位，則數字極爲繁瑣；如 21810 主輪軸重五十千磅，改成公制當爲二十二公噸許；主輪軸距五尺；當爲一、五二公尺等；原意盡失，不便計算。（二） 21810 式機車不能應付現代鐵路運輸增

高載量與速度之要求，已在淘汰之列；我國現有機車二—八—〇式雖亦不少，然近來即將爲二—八—二式超出。（三）與我國現有機車比較之結果，其在短跨度中所生應力，有顯着之過剩。我國已成鐵路橋梁六千六百孔中，三十公尺以下者佔五千八百孔，以後建築當仍以短跨度爲多，應用E制實不經濟。據此，古柏氏E制實已不能沿用，故此次修訂鋼橋規範其中活重制即另行參照我國情形制定者。新活重制用標準度量衡制（即公制）爲單位。其命名亦仿古柏氏E制辦法，依主輪軸重爲標準，如主輪軸重二十公噸，稱爲「中華二十」餘例推。其組合用二附掛煤水車之機車，其後列均重；在短跨度橋則用特種軸重。機車爲部定貨運機車標準二—八—二式，其輪重與軸距之分配，以能較實際機車所生應力稍大及簡易爲原則。機車主輪軸距一、五公尺，前後輪與其最近主輪各距二、五公尺；機車全長十二公尺；後輪與主輪重相等，前輪則爲主輪之一半。煤水車全長八、五公尺，分四軸承載，其軸距爲一、五，二、五及一、五公尺；滿載煤水時，輪重與機車主輪相等。在機車及煤水車之後隨以列車均重，每公尺之均重等于機車主輪軸重百分之三十五。在短跨度時用三軸特重，其軸距均爲一、六公尺；其重量較機車主輪加百分之二十五，此項特種軸重係爲迎合部定標準客運機車四—六—二式機車之主輪而設。關於設計時之等級，在業務特繁之路用「中華二十一」其餘一切幹線均用「中華十六」。

爲研究新制是否適用，本室曾以實際機車及將來之標準機車與之詳細比較，結果頗爲滿意，（請參看

報告中之圖表）此次比較所用之五種現行機車，均爲現有機車中數量最多，重量較高者；六種標準機車，其中二—八—二及四—六—二兩式，已經暫中決定採用，其他四式係依據上述二式擴大者。由所繪曲線上觀之，新制與各式機車均能符合，再進一步用數學方法詳細計算其差別，結果亦稱滿意；本室認爲頗可採用，故請示技監司長，召集各位專家在此集會討論，尙請儘量發表意見，對該制加以批評，庶使其趨于完善。

陸福均

工務方面築路，係供機車行駛者，現在討論之活重制，與機車尤有密切之關係；先請機務方面發表意見，余因事先退席請楊幫辦代理主席。

應尙才

我國鐵路事業現雖不足與歐美諸先進國相提並論，然以近數年來進步之速度觀之，短期內當可追及；因爲現代鐵路運輸專業之發達，機車須有較高之拖力與速度始足應付，然機車之尺寸不能隨意增大，故爲求機車能力增高，只可加長火箱，其結果乃使機車加長，同時爲支持較長之車身，乃不得不增加拖輪。現代新式機車皆有一對或二對拖輪，此種輪軸之組合，與古柏氏B式之二—八—〇式機車有顯著之差別；在跨度小於機車主輪定軸距時，二者所生應力尙可相符；但跨度較大時，新式機車因輪軸較多之故，所生應力增加甚速；加以機車能力增高後，需用煤水亦多，煤水車增重之結果，更使較長跨度中之應力增加，與古柏氏制度相差愈遠，事實上此種制度已不能代表現代之機車，放棄此制，機務方面頗爲贊成。

楊毅 現在請各位隨意發表意見。

鄭華 對於更改E式活重制之原則，本席表示贊成，因為當採用時恐未必人人皆贊成。今日既覺其有不合之處，自然可以廢棄不用，另訂新制。不過應注意者，即此種改革是否合算，新制是否完善。以免將來在短期內又須重行修訂。

請參看LLS，以E式活重制為準之各國活重制曲線，在十五至三十公尺間，比國制係水平，德國制略平，英國制稍望上昇，法國制則稍向下降，獨新擬活重制在此限內，驟望上昇，此種現象表明新制在短跨度中所生應力太小；或以為新制能與實際機車符合，則此種現象表明歐美各國制度在短跨度中均有顯着之過剩，依各路一般情形，遇有橋梁強度不足時，均儘先加固小橋，蓋因大橋為數較少；宜加注意，可以減低行車速度補救之；由此觀之，短跨度時用較高應力，或有相當理由，此點應請注意研究。

茅以昇

修訂活重制原則表示贊同，活重制欲求其能適合各種要求，使吾人完全滿意，恐不可能；其最低限度，當以能適合現行機車為原則，技監室所擬新制，對此項原則頗能適合；余意若無其他具體修改方案，該制似可採用；但為便於記憶起見，下列兩點可以修改。

一、列車均重單位改為主輪三分之一；如「中華二十一」均重為七公噸，可改為主輪軸重二十公噸之三分之一，相差極微，但便於記憶。

二、特種本爲主輪加百分之二十五，似可改稱爲等於主輪之四分之一。

唐文煒

瀋關黃河橋本用民十一年交通部所訂規範設計，其後因所用鋼料過多，超出預算甚鉅，乃改用美國鐵路工程協會一九三五年規範，依E四十設計；同時又用技監室新擬規範，依「中華十六」設計，以資比較，結果六十公尺上承桁梁之主要桿件部份，用E四十稍輕，但橋面橫梁縱梁等部，則用中華十六經濟甚多，故最後決定採用「中華十六」之設計，但在橋面部份略爲增強，以策安全；余意在此經濟不甚充裕之時，能節省些總是好的，若對於短跨度不放心，略爲增強之，亦無不可。

慶承道

湘黔路橋梁設計時，深感無適宜規範遵循之痛苦；極盼技監室所訂規範能早日公佈；規範中之主要部份，當推今日討論之活重制，自亦望能早日決定。新制經技監室研究頗爲詳細，其重要特點在能符合機車之實際情形，減低較短跨度中之應力，節省新路橋梁建築費用；惟其特種軸重不知尙可修改否？新活重制在十五公尺至三十公尺間應力驟上漲之主要原因，在機車有一對拖輪與煤水車軸增重，但此二點均與現代機車進步之趨勢相同；再歐洲各國所用衝擊力公式十五公尺與三十公尺相差甚小，但新規範所採用之美國鐵路工程協會一九三五年新公式，十五公尺跨度上之衝擊力超出三十公尺上者甚多，如以活重與衝擊力合併而言，則新制與歐洲各國制度在十五至三十公尺當無顯明之差別，故對於短跨度橋上活重制所生應力較小一層，似可不必顧慮。

錢昌淦

機車標準是否在短期內不再更改；以後我國新路大半在山地，坡度及灣度必甚大，普通機車恐不能適

鄭華

用，必須採用大型爬山機車，不知此種機車新活重制能否符合？

應尙才

二—八—二式及四—六—二式已決定採爲標準，其餘四式則以此爲基本而擴大者；至於大型爬山機車，其構造之特點在主輪增多，然較多之主輪因爲汽缸不能太大，行走澗道不便，及不易平均其衝重之關係，不能連成一組，而必須分爲二組，如現在最通行之Achenard式機車，即屬此種方式；在二組間因有汽缸，故必有相當之距離，因此在短跨度中所生應力，不致過高。

汪菊潛

新制既係根據我國現有機車情形而制訂，其在十五公尺至三十公尺間與各國制度趨勢不同之原因，當係歐洲各國機車與我國現定標準不同，或因根本上歐洲各國活重制並不與其機車符合所致，橋樑之功用既在供機車行駛，其設計載重自應按照部定標準機車爲最合理；惟標準機車式樣或隨時代而有改進之須要，但橋樑一經建築，則不易隨意更換，以致舊橋不合用於新機車，此點每應顧及。幸新制在長跨度中之應力，並無顯著之差異，在短跨度中，雖與各國略有不同，然對於現在我國採用之標準機車，尙能符合，待將來機車標準式樣更改時，此種橋樑即使強度過弱，當在較短跨度中，尙易設法加固，不致有不良影響。

莊堅

各位討論頗爲詳細，現在時間已晚，可否作一結束，將今日討論結果，提供大會參考。

楊毅

今日會議暫作結束。將各位意見紀錄，提交大會；如再有意見，可在大會中討論。

中華民國營鐵路新活重制研究報告

八

我國自交通部十一年制定鐵路網橋規範以來，所採用爲設計標準之活重制乃美國通用之古柏氏E式，此次技監室修訂鋼橋規範，因活重制有關鐵路經濟甚大，經查各國所採用者，均視其本國之情形而各異，我國採用古柏氏制度，是否適合經濟情形，有加以研究之必要，所得結果，認爲該制並不適合我國情形，故有另行制定一種活重制之建議，茲將研究所得，舉修訂理由，新制說明，及新制與古柏氏E式活重制之比較等項，分述於下。

一、修訂理由

鐵路橋梁承載軌道，行駛機車列車，設計其強度時，自應以實際行駛之機車與列車重量及速度爲設計標準，然就事實而論，機車種類紛繁，列車載量各別，設計時若分別詳細計算，實甚煩瑣，故採用一種足以代表實際情形之活重制爲設計標準，乃普通設計方法也，查此種活重制，其適用與否，須視其能否符合下列三大原則爲要素：

- 甲、活重制之軸距與輪重之數字必須簡單整齊，以便利計算；
- 乙、活重制之輪軸重量及配置必須迎合現在及將來最通行之機車型式，以符實在；

丙、用此種活重制設計所得之橋梁，在現在各式同重量機車行駛下所生之應力，必須無顯着之過剩與不足，以求經濟與安全。

按據上列原則，古柏氏創製之E式活重制，對於當時機車及列車之情形頗能適合，應用時獲得良好之效果，乃為美國鐵路工程協會採為標準，其後吾國鐵路鋼橋規範亦定此制為標準，視路綫重要與否，採用E五十及E三十五級為設計載重，沿用至今已十有餘年之歷史，惟前十數年中，我國鐵路甚少建設，是故該制能否適合我國機車情形，用該制所設計之橋梁，是否有強度過剩或不足之弊，均無研究之機會，當今鐵路五年計劃開始之時，待建新路甚多，如何建築最經濟之鐵路，乃目前急待解決之問題，鋼橋設計究應用何級載重，始克完美，與經濟合用，引起各方主張甚多，考其內容，均具有充分理由，惟求根本解決前應注意者，即古柏氏E式活重制究竟能否適合吾國現階段之實際情形，若其不能適合應用，則廢棄舊制，制訂新制，實屬目前之急務。

古柏氏E級活重制不能適合我國現階段之情形，其重要理由如下：

一、古柏氏E式活重制在美國應用數十年，因其命名與主輪軸重相同，數字簡易整齊，頗稱便利，然該制係以英制為單位，與我國標準度量衡制不合，若改用我國標準制為單位，則數字畸零，不合上述原則，此該制之不適宜採為我國標準之一也。

二、鐵路運輸事業日見發達，列車載重與速率激增，為適應此種環境，現代機車之進步甚速，其最顯着之趨勢，即在主輪與後輪之加多，今就進步之程序，按美國 *Simmons—Boardman Publishing Company* 之

分類方法約可分三大類：

子、無後輪式 無後輪及其他主輪較少者屬之，此種機車已不能適應現代鐵路運輸之需要，近年來極少製造，已入於淘汰之列。

丑、一對後輪式 有一對後輪或有五對主輪者屬之，此種機車佔現有機車中之多數，但近年來之製造已逐漸減少。

寅、二對後輪式 有二對後輪者屬之，此種機車近年來製造最多，因其牽引力大，效率高，最能適應現代之需要也。

按據統計所得，美國機車無後輪者佔百分之四十六；一對後輪者佔百分之四十七，惟年紀則子式均在二十五年以上，其中以二一八—〇式最多共一萬一千餘輛，一對後輪式之年紀均在二十年之下，其中以二一八—二式最多，約近一萬輛，兩者相較二一八—〇式幾已無增添者，二一八—二式增添較多，二對後輪式現雖僅佔百分之三，然近年來所製造者幾全爲此種式樣。

我國鐵路機車以無後輪式者最多，約佔百分之七十四；其中二一八—〇式約佔六分之一，共一百七十餘輛，一對後輪式佔百分之二十二，其中以二一八—二式爲最多，達一百六十輛。但近年來增加甚多。至二對後輪式現僅有粵漢四一八—四一種。據此可見古柏氏E式活重制採用之二一八—〇式機車與現代機車型式，及我國現有機車，均不能符合，此其不宜採爲我國標準之二也。

三、我國現有機車陳舊者多，而各路運輸日趨擴展，新路建築亦日有增加，故最近期間添置機車必多，本部已規定二—八—二式機車為貨運機車標準，四—六—二式機車為客運機車標準，以後增置機車，必須採用此種式樣，以資一律，是古柏氏E式活重制又不能適合我國將來機車之趨勢，此其不宜採為我國標準之三也。

四、依我國現行機車為標準，計算結果：古柏氏E式活重制在跨度三十公尺以下橋樑中所生應力太高，在五、十公尺以上則又嫌略小，據統計所得，我國鐵路鋼橋六千餘孔中三十公尺以下者佔五千八百餘孔，若顧及長跨度重要大橋之安全，則三十公尺以下橋梁強度過高，影響於建築費之經濟殊大，如顧及三十公尺以下之實際情形，則大橋之安全堪虞，亦有未當，此其不宜採為我國標準之四也。

二、新活重制說明

(一)命名及組合 新活重制用標準度量衡制(即公制)為單位，其命名依機車主輪軸重為標準，如主輪軸重二十公噸，則稱爲『中華二十』(C20)餘例推，其組合用二附掛煤水車之機車，其後列均重，在短跨度橋用特種軸重。

(二)機車 新活重制採用機車為部定標準貨運機車之二—八—二式，其輪重與軸距之分配，以能較實際機車所生應力稍大及簡易為原則。

機車主輪軸距一·五公尺，前後輪與其最近主輪各距二·五公尺，機車全長十二公尺。

後輪與主輪重相等，前輪則為主輪之一半。

(三) 煤水車 煤水車全長八·五公尺；分四軸承載之，其軸距為一·五，二·五，及一·五公尺，滿載煤水時，輪重與機車主輪相等。

(四) 均重 在兩機車及煤水車之後隨以列車均重，每公尺之均重，等於機車主輪軸重百分之三十五。

(五) 特種軸重 在短跨度時用三軸特重，其軸距均為一·六公尺；其重量較機車主輪加百分之二十五，此項特種軸重係為迎合部定標準客運機車四—六—二式機車之主輪而設。

(六) 等級 視主輪之重量而分等級『中華二十』(C20)擬用之於業務特繁之線，『中華十六』(C16)用之於其他一切幹線。

三，比較

查新制與古柏氏E式不同之點其重要者有：

- (一) 新制採用國定公制為單位；
- (二) 新制採用部定標準二—八—二式機車；
- (三) 新制特重軸重用三軸；

(四)新制在二十公尺以下至七公尺跨度間所生應力較古柏氏E式小，五十公尺以上則稍高。

新制之能否適合我國機車情形，是否經濟，其唯一研究方法乃與我國現有機車及將來擬訂標準詳作比較；如其結果較古柏氏E式為經濟，則可斷定其可以適應我國情形，其比較方法如下：

(一)依機車輪重及軸距，用E級或C級制之組合並配置相當均重，計算其在各跨度中之力率，並分別折成相當重率 (Rating)。

(1)用C16及E40為標準，計算重率差 (Diff. of Rating)，重率差 = $\frac{40 - E \text{ Rating}}{40} \times 100$ 或 $\frac{16 - C \text{ Rating}}{16} \times 100$ 重率差為正數者，表示所用活重制所生應力較機車為高；如為負數，則表示所用活重制所生應力較小。為安全計，重率差最好須全為正數，若為負數亦不應過大，否則橋樑強度有不足之弊，為經濟計活重制所生應力不宜過高，故平均重率差。(Mean Diff. of Rating) 應越小越好。

(三)有時活重制在一部份跨度中所生應力，較實際機車所產生者超出甚多，而在另一部份中，反不足甚多，在此情形之下，其平均重率差雖可甚小，然以每跨度之重率差與其平均值相較，其相差出入甚大，此種活重制自不適用；能適合機車之活重制不但其平均重率差小，而各跨度之重率差與其平均值相較其相差亦必甚小也。欲檢查其是否適合此項條件，可應用最小二次方定理，計算其平均方誤差 (Mean Square Deviation)。

$$\text{誤差} = \text{重率差} - \text{平均重率差} \quad (=V)$$

平均方誤差 $\sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$

平均方誤差小者較爲適合。

甲·與現有機車之比較：

我國國營鐵路機車統計，截至二十五年爲止，共計一四〇九輛，今就其式樣較新，重量最重之機車，選出下列各式以作研究。

- 一·粵漢 4—8—4 (此爲我國現有最新式機車重率較高)
- 二·津浦 2—8—2
- 三·京滬 4—6—2 (此三式機車爲我國現有新式機車中輛數最多者)
- 四·津浦 2—10—2
- 五·隴海 2—8—0 (此雖屬舊式然因古柏氏 E 式活重制採用之故亦列入以資比較)

比較結果

- 一·重率差 (Diff. of Rating) 除 2—10—2 外 C16 正數部份較多。
- 二·平均重率差 (Mean Diff. of Rating) C16 較小。
- 三·平均方誤差 (Mean Square Deviation) C16 較小。

乙·與建議之標準機車之比較。

建議之標準機車

- 一·4—6—2
 - 二·2—8—2
 - 三·4—6—4
 - 四·2—8—4
 - 五·4—8—4
 - 六·2—10—4
- (此二種已由部決定為標準型式機車)。

比較結果

- 一·重率差 (Diff of Rating) C16正數部份較多。
- 二·平均重率差 (Mean Diff. of Rating) C16較小。
- 三·平均方誤差 (Mean Square Deviation) C16較小。

結 論

今就上述數理比較結果，並由各機車與古柏氏E式及中華各級重率比較，獲得下列結論。

- 一·在五十公尺以下，七公尺以上 C16所生應力與各式機車頗近似，並無如古柏氏E式太高之弊，此

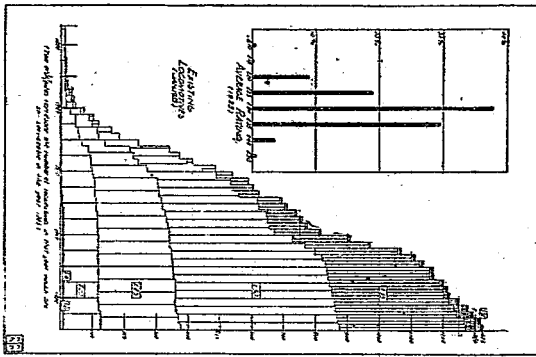
種跨度橋樑既佔多數，應用 OHS 爲設計標準實最經濟。

二·以平均而論，亦以 OHS 最能適合各式機車，其所生應力與各式機車應力較古柏氏 E 式爲近，並無顯著之過高或不足之弊。

——錢 昌 淦——

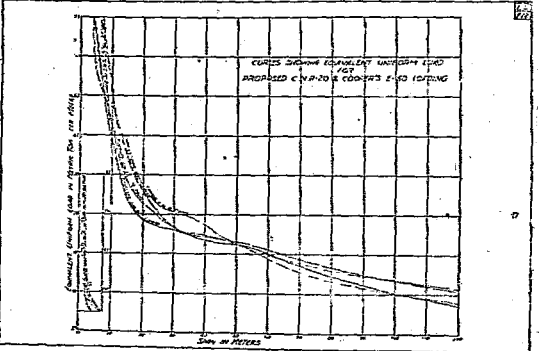
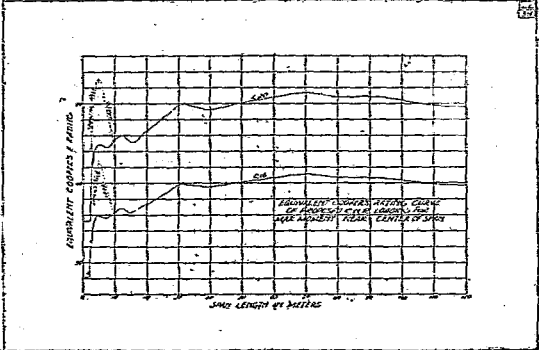
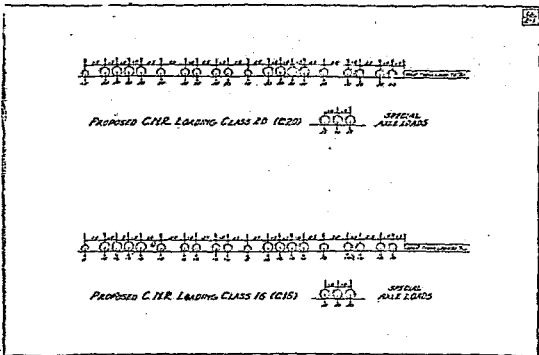
二十六年五月

Category	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1. General																					
2. Construction																					
3. Materials																					
4. Equipment																					
5. Fuel																					
6. Maintenance																					
7. Other																					

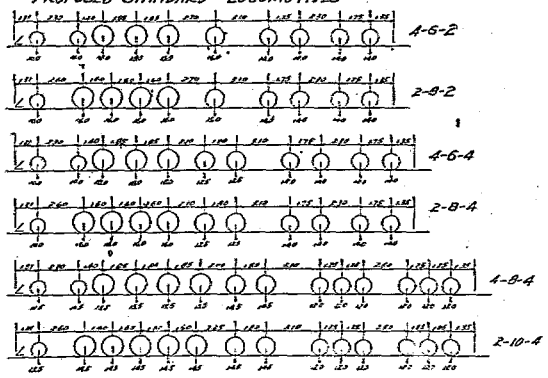


Summary of State and Accounts in Service

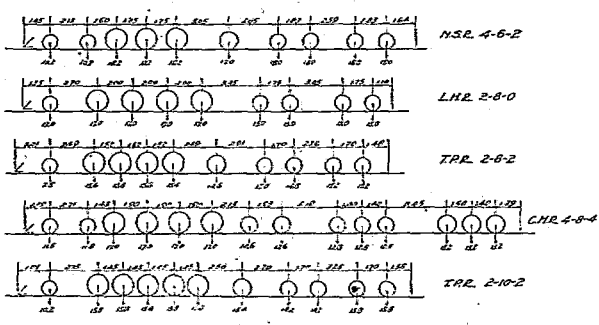
Category	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
1. General	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170
2. Construction	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160
3. Materials	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
4. Equipment	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140
5. Fuel	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
6. Maintenance	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
7. Other	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110



PROPOSED STANDARD LOCOMOTIVES



TYPICAL EXISTING LOCOMOTIVES



RESULTS OF COMPARISON

LOCOMOTIVES	A	PROPOSED					STANDARD					EXISTING					B
		4-6-2	2-8-2	4-6-4	2-8-4	4-8-4	2-10-4	NS 4-6-2	EW 2-8-2	TP 2-8-2	CN 4-8-4	TP 2-10-2					
MEAN DIST OF ROYSERS %	CM	+2.63	-7.01	+5.99	+5.76	+2.72	-2.51	+0.04	-6.79	-2.32	-3.05	-0.64					
	240	+7.43	-7.51	+2.75	+6.36	+3.70	+3.05	+7.23	-9.72	-6.60	+3.52	+0.03					
MEAN SCAPER DEVIATION %	CM	2.97	3.41	3.31	3.78	7.60	6.45	3.62	4.72	3.40	5.01	4.23					
	240	4.05	4.60	4.02	4.03	6.77	7.81	5.47	5.57	4.76	5.69	4.77					

鐵道部工務機務討論會工務技術標準組審查會紀錄

時間 二十六年五月十二日上午九時

地點 本部會議室

出席者 屠懋曾 錢昌淦 茅以昇 唐文悌 王 度 汪菊潛 孫寶瑛 慶承道 羅忠詠 應尙才 張偉甫

蘇紀忍 鄭 華 薩福均 莊 堅

主席 屠懋曾 紀錄 劉會達 郝昭審

討論事項

(五) 審查修正鋼橋規範設計及材料兩部份草案，俾便呈請公佈案。

主席 鋼橋規範，已於上年由技監室會同部中工務機關研究，擬定設計及材料兩部草案，發交各路簽註意見，現已由技監室彙齊各方意見，將該草案修正送交大會審查，作為最後決定，呈部公佈，現因時間關係，恐不能逐條討論；各會員如有意見請儘量發表。

孫寶瑛 新路建築時，以交部民十一年規範太舊，不便應用，曾制訂橋樑設計暫行規則，然其中設計辦法，因部中工務機關，未能諒解，致未蒙批准，引起各路無適當設計規範遵循之痛苦，乃各自圖謀解決之辦法，如成渝路已參照美國鐵路工程協會一九三五年規範，另行制訂一種規範，以備應用，現大部所擬

規範，製造安裝等部，尙不完全，新活重制及柱壓力公式等，均待研究，爲慎重起見，本席意見，擬請將該修正草案，在國內各工程雜誌上發表公開討論，在新舊不接之時，本席在參加會議之前，本有請大會採用成渝路所定規範之建議，惟因時間之匆促，尙未準備正式提案。

錢昌淦

技監室對於擬定是項規範，頗爲慎重，在上年七月間會同部中工務機關開討論會一次，決定修訂原則，待草案擬定後，又開會討論加以修正，然後發交各路局工程局暨橋工處等機關，簽註意見，並派本席赴各路處與諸鐵路橋樑專家，詳細討論，閱時六月有餘，始彙齊各方意見，重加研究，將草案修正，在此次討論會提請審查，現查各路需用規範甚急，似可由大會審查後，先行呈部公佈試用，規範並非永久的，蓋其中規定，常因學術之進步，與環境之改變，而須加以修正，公佈試用後，如有應行修正之點，仍可酌量修訂，並無困難。

主席

本會之使命，在審查該項修正草案，現在自應先從事審查，如有其他有關本案之建議，待審查完畢後再討論

張倬甫

技監室負責研究之使命，而各路對之，亦有此種要求，該室既已征集各方意見，制訂草案，現在應該從速審查通過，作爲基本，如有其他意見，可再交技監室研究。

鄭華

制訂規範，不可顧及將來太遠，如津浦黃河橋可鋪設雙軌，然至今尙無此種需要，是當時因預備雙軌所增之建築費，等於浪費，頗不經濟，在討論之前，本席尙欲請諸位注意者，即橋樑之跨度，雖有長

短之分，然大橋之組織，實係集合若干小橋而成，故小橋之規定，對大橋亦有影響，而大橋之規定中，亦必有小橋之規定也。

茅以昇 規範並非絕對永久的，事實上須常常修改，然亦不可只能適用於今日，至明日又須重訂，在新舊不接之時，採用臨時規範之過渡辦法，似太麻煩，不宜採用，須知規範絕難十全，能適合最大要求者，即可採用，現在本會應先討論該項修正草案，有無最不妥或不適宜之點，如有，則由本會加以修正，如無，則本會應予接受提交大會。

主席 茅處長意見，是否認為技監室所擬修正草案，如無十分不妥之點，即可由本會接受，如有應修改者，再付討論。

張倬甫 本席原來意見即如此，故本席贊成茅處長提議。

主席 請問大眾意見如何。

一致贊成茅處長提議。

主席 現在請各會員自由討論修正草案，有無應行修改各節。

孫寶璣 草案第三頁一〇六節，淨空，內中規定鋼軌面至枕木面之距離，視軌之輕重分爲二種，爲簡便起見，可否採用一種。

錢昌淦 查部頒建築標準中，鋼軌有五十公斤，與四十三公斤兩種，其高度並不相同，將來橋樑上自有此二種

不同之鋼軌，故規範中亦依之有二種之規定。

主席 既與鋼軌標準符合，宜有二種規定，大眾意見如何。

一致贊成。

汪菊潛 附錄甲，灣道橋淨空圖上，橋樑中線未有規定，本席主張橋樑中線應有規定，並建議應與淨空圖之心相合。

孫寶璋 依普通習慣，在灣道上橋樑中線應平分軌道中線之矢。

錢昌淦 橋樑中心線與軌道位置之關係，在計算其偏重時，確實重要，汪科長校核設計甚多主張有一規定，以資劃一實有見地。

主席 灣道橋樑中心，應有規定究應如何佈置請表決。

議決 加橋樑中線於淨空圖上，平分軌道中線之矢。

鄭華 草案十四頁四〇一節，規定桿件及連繫之設計及細節，須使將來加固時之困難減至極少，此種規定，若嚴格遵行，恐所費鋼料太多，是否可以在shall be中加『preferably』使略有活動之餘地，以顧全經濟。

茅以昇 本節中有『least』一字，故實際上並不十分嚴格，不過希望能做到何種程度，就做到何種程度。

錢昌淦 似可加『Preferably』。

主席 現在請大家表決。

議決 加『*Preferably*』

鄭華 草案十五頁四〇五節，規定桿件之連繫，應與桿件有同樣強度，然如華式桁樑中之次直桿，並不承受

活重應力，其截面係受最小可用截面與最小惰性半徑之限制而決定，其強度超過需要甚多，若連繫亦須與之有同樣強度，增多鉚釘，恐不經濟，擬請在其中加『*Preferably*』以避免此種浪費。

孫寶瑛 現在橋樑都希望將來承受較高之應力，連繫不宜過弱，應規定稍嚴。

茅以昇 仍應規定稍嚴為宜。

張偉甫 事實上有時連繫，確不必與桿件有同樣之強度，為顧全此種特殊情形，並不使規定過於放鬆，本席主張，可加『*Unless Otherwise Allowed*』

薩福均 加『*Preferably*』亦無不可，將來訂購鋼樑時，有需要可加在條件內。

孫寶瑛 關於連繫不必與桿件有同樣強度之特殊情形，或可在繪圖須知內注明。

王度 事實上所省有限，仍應規定有同樣強度為宜。

主席 各位發表意見已多，現在可請表決。

議決 加『*Unless Otherwise Allowed*』

唐文佛 草案二十五頁四三九節中，對於壓桿上之繫飯規定，頗為詳盡，但在拉桿上之距離，則並未規定，拉

桿在安裝時，常有壓應力發生，則繫鉸之距離，對於其所承受之壓應力頗有關係，可否加以規定，顧及安裝時之壓應力，拉桿上之繫鉸距離，確應規定，但不必過於嚴密，僅規定一最大距離可矣。

錢昌澄 本席主張如有規定必要，可規定其最大距離，不得超過一·五公尺中至中。

主席 各位再有何意見。

全體無意見。

唐文滌 草案十二頁准許承應力中有 Pins 與 Tackles Pins 二種規定，相差頗大，一般廠商，常易誤會錯用，為避免此種困難，擬請在 Pins 前加「Main」一字。

主席 增加「Main」字以免誤會，諸位有何意見。

全體無意見。

茅以昇 草案十五頁四〇六節規定壓桿各部腹鉸之厚，不得小於其鋼釘線間距離三十分之一，查美國鐵路工程協會一九三五年規範，係採用三十二分之一，草案所定較嚴，恐不經濟。

錢昌澄 此次草案中壓應力部份之規定，均較美國鐵路協會一九三五年規範稍嚴，實因恐我國工作，未能如美國之完善也，此種數字，係由 Buckling Of Plates 理論決定，加以制度不同之關係，本室為慎重計，乃取較高之三十分之一。

汪菊潛 此種規定，目的在保證各部之 Stiffness 如厚度稍增，不過對於材料之分配不同，對於截面積，未見必

須增加，本席主張仍用三十分之一之規定。

慶承道 在計算上三十分之一，較三十二分之一，並無特殊便利之處，本席贊成茅處長之提議，不必過嚴，可用三十二分之一。

主席 現請表決。

議決 仍用三十分之一。

茅以昇 草案中載明樞接桁樑，僅宜應用在跨度一百公尺以上者，但該草案，又只限於一百二十公尺以下之橋樑適用，事實上應用樞接桁樑之範圍甚小，則樞接部份之種種規定，似可不必列入，技監室所編意見彙錄中，謂錢江橋工處意見，須廢棄之，實係誤會。

孫寶瑛 成渝所訂暫行規範，亦聲明只限鋼接適用，未列入樞接部份。

錢昌淦 錢江橋工處意見，係英文「Omit」此係翻譯文字上之誤。

張倬甫 樞接橋雖然應用較少，仍宜規定，以成完璧，其重大理由之一部可供工程學生之參考，蓋授橋樑學尚不能少此一種構造式，本席主張，應予列入。

主席 現在請表決。

議決 暫予列入。

主席 活重制問題很重要，現在請先討論。

錢昌淦

活重制問題，已由技監室製成詳細研究報告，今日時間有限，茲將重要修訂理由，略加申述。

活重制之主要目的，在以符合實際機車，及便利設計，現經研究古柏氏E制，在我國並不能適用，與五種現行機車及六種擬定標準式樣比較之結果，古柏氏E制，亦不能符合，但新活重制則較為經濟。新制十五公尺至三十公尺間應力上增甚高之趨勢，係因機車有拖輪及煤水車增重之故，但此種趨勢，不僅與普通現行機車相符，即與大型爬山機車Mallie相較，亦無不合，故雖與各國不同，採用之並無不可。

張倬甫

在此最後之數分鐘，余請將採用活重制之原則，為諸位申述，古柏氏E式活重制，能否與美國機車實際情形符合，頗為疑問，前有M式活重制之產生，然採用者，未見湧躍，須知究竟採用何者為標準，全視吾人之眼光而定，然總以能適合一般之情形為要素，特殊情形，可不必過慮太多。

主席

時間已到，現在散會，下午繼續討論。

散會

鐵道部工務機務討論會工務技術標準組審查會紀錄

時間 二十六年五月十二日下午二時半

地點 本部會議室

出席者 蘇紀忍 羅忠詠 慶承道 孫寶擘 王 度 唐文梯 金 濤 茅以昇 汪菊潛 屠慰曾 應尙才
莊 堅 錢昌淦 王恂才 薩福均 鄭 華 張偉甫

主席 屠慰曾 紀錄 劉會達 郝昭睿

討論事項

繼續上午討論

主席 現在繼續討論活重制，橋樑係供機車行駛者，設計載重與機車有密切之關係，應請機務方面發表意見。

應尙才 橋樑須依行駛之機車設計，而選用機車，又須根據車務方面之需要，現在技監室機務組，已呈准用二

一八一二及四一六一二兩式為基本標準式樣，如因事實上需用較大之牽引力及速度，尚可擴充為四一六
六三四，二一八一四，四一八一四，及二一十一四等式。

主席 機車式樣，既已決定，以後討論，請以此為出發點。

唐文梯 濟關黃河橋，本依前交通部民十一年規範，設計後，因其所用材料太多，乃改依美國鐵路工程協會一

九三五年規範，用古柏氏E四十爲載重標準，及依技監室所擬草案，用中華十六爲載重標準設計之，比較結果，以用中華十六較爲經濟。

慶承道

新制之特點，在二十公尺至三十公尺間應力較小，換言之，卽大跨度時應力較高，考其原因，確在機車主輪減輕，增加拖輪及煤水車輔軸重量，此種支配方法，是否合理，請機務方面解釋。

應尙才

爲應付增高速度及牽引力，與節省行車時間之需要，近代機車進步之趨勢，在增加拖輪與附掛較重之煤水車，煤水車輪軸與主輪軸等重，甚合理想。

鄭華

以後新建鐵路，多在山地，恐將採用大型機車，此種機車，對於橋樑之影響，亦須注意。

主席

金濤

平綏路Miles有二種，較大者，約爲E五十級，小者則在E四十上下，此種機車，僅限在南口康莊間行駛，該段橋樑甚少，所可注意者，僅一孔一百呎橋，係依E五十設計，至今尙稱完好，並無缺點，年前曾在灣道內軌上，發現橫裂，後查係超高度過大所致，與機車無關，現已改正。

錢昌淦

據本室計算平綏路之Miles機車其發生在橋樑上引力之趨勢新制亦能符合。

張倬甫

土木工程師，建築新路，或改進舊路時，其選線方法，常須依機車之Virtual Profile爲根據，機車之效率如何，機械工程師自有研究，土木工程師只能依據其機車爲建築載重標準。

主席

機務方面制訂機車標準，是否顧及現有之坡度與灣道。

應尙才 四一六一二與二一八一二兩種機車，現在應用最廣，對各路均能適用，其有特殊情形者，似可不必顧慮。

鄭華 對於漢猛將軍所建議之 Garratt 機車，有無研究。

應尙才 該式機車，爲英國之專利品，然缺點甚多，並不適用，實際已成爲被時代所淘汰之機車。

茅以昇 按諸英美德法等國規範，關於橋樑載重之規定，大意均謂爲便利計算起見，採用一種活重制，所以活重制最要緊的條件，是要能使計算簡便，其餘列車組合與所生應力，只要能合理，不與實際情形相差太多，即可認爲滿意，實際行駛之機車，自不受活重制之限制，本席以爲草案五頁二〇三節，活重之規定條文，略有不妥，致發生爭執，可否將『Two typical or』等字取消，改用『Conventional』。

孫寶堉 是否可准許依其行駛之機車，爲設計標準。

張偉甫 若准許各路依其實際行駛之機車設計，則過於紛亂，恐不相宜，本席贊成茅處長意見，取消『Two typical or』等字，後面尙有『Wheels』一字，亦請改爲『Rolling Loads』。

主席 將該條文中『Two typical or』等字取消，『Wheels』一字，改爲『Rolling Loads』各位意見如何。
全體贊成

主席 再有何應修正之處，請提出討論。

孫寶堉 成渝所訂暫行規範之編制很好，草案編制不知可否修改。

錢昌淦 草案與成渝所訂暫行規範編制，大致相同，其設計細則似不如成渝之易於檢查，如加入索引，當亦可便利檢查矣。

主席 請技監室在該規範中加入索引，各位意見如何。

王度 規範應用中文本。

主席 待草案決定後，再翻成中文，將來中英文一併刊行。

孫寶堉 鍛鋼在鋼橋中用之於大直徑之樞，草案中似有應規定何物得用鍛鋼製造，材料部份，亦應有鍛鋼規範。

慶承道 本席意見與孫工程師相同，主張草案一頁一〇一節中，仿美國鐵路工程協會一九三五年規範規定鍛鋼之用途，並在材料部份中增添鍛鋼規範。

錢昌淦 鍛鋼在鋼橋中之應用有限，於草案未另行增添規範，其原意即採用本室第二組，對於鍛鋼已有之規範也，本規範可將該材料規範列入附錄之中。

主席 在一〇一節中增加鍛鋼用途及採用技監室二組鍛鋼規範，列入附錄，諸位意見如何。

孫以昇 准許應力可以提高之原因，在鋼料拉力及驟漲界之提高，與設計之進步，故將安全係數減低，若設計不能完善，鋼料之檢驗不能切實施行，危險頗多，我國鋼料，大半由外國購進，因國內檢驗機關不多

，每以外商檢驗公司之證明書爲憑，然此種證明書，殊不可靠，本席認爲採用新規範時，關於鋼料檢驗，應有嚴密之規定。

主席 關於施行新規範，應注意之事項，如茅處長所提之鋼料問題，可請技監室研究鑿制。

鄭華 草案十頁二二三節，相反應力之末句規定，連繫須依二種應力之和設計之，此點不甚清晰，宜注明係『Numerical Sum』。

主席 鄭局長提在『Sum』前，加『Numerical』各位意見如何。
全體贊成。

鄭華 草案四頁一〇節，枕木距離規定，爲『Not More Than 100mm Apart』本席以爲不甚清晰，應改Apapt』爲『Clear』。

主席 此點各位意見如何。
全體贊成。

茅以昇 草案十一頁二一五節，二次應力之規定末句，僅言「若計算時如在拉桿超過每方厘三公斤，壓桿超過每方厘二公斤時，其超出之數，應作爲首次應力，」如此規定，恐將永無人計算二次應力矣。

張偉甫 草文原文含意，當非如此，不過句法不甚清晰，本席主張改爲「When This Ratio is Exceeded Secondary Stress Shall Be Computed And If It Exceeds.....。」

主席 各位意見如何。

全體贊成。

鄭華 草案二十八頁四四七節中，合成橋靴，可否明白規定，可用鑄成或焊成。

金濤 無須規定，當然可用焊成者。

主席 各位意見如何。

可不必規定。

慶承道 草案十四頁三〇四節，主壓桿纖長比，規定不能超過一百，不受活重應力之直桿，若亦受此種限制，則須用較大之截面，頗不經濟，可否另予規定。

孫實樺 成渝規定中，規定不受活重應力之壓桿，其纖長比，不得超過一百二十。

主席 依成渝之規定，在三〇四節中，添加不受活重應力之壓桿，其纖長比不得超過一百二十，各位意見如何。

全體贊成。

慶承道 草案五頁二〇三節二段，載明工程師應指定活重等級，不知除中華十六與二十外，其餘如中華十七十

八等級，否可指用。

金濤 依該條文解釋，似只可用二十與十六兩級。

莊 堅 部頒建築標準，內中已規定橋樑載重等級，不過現在新規範通過後，該項規定，自應依新規範更改，究應用何級載重，當仍在建築標準中規定之。

孫寶琿 中華十六與中華二十，相差甚小，可否採用中華十四。

薩福均 以前規定，與現在不同，是否現在仍有用二種載重之必要。

主 席 中華十四太低，不足承受戰時軍運之載重，自不宜採用載重之標準，擬請技監室將建築標準更改，不必有二級載重，僅規定一律至少用中華十六，不知各位意見如何。

全體贊成。

慶承道 鋼板最小厚度，草案規定為十公厘，不知是否可用較小之九公厘。

錢昌淦 按美國規定係八分之三吋，此數合公制，應為十公厘，但十公厘較八分之三吋較厚，為避免購買英制材料之浪費，草案中亦註明可用八分之三吋。

金 濤 不知歐洲各國規定如何。

錢昌淦 多無規定。

王洵才 鋼板厚度，因埋頭螺釘之關係，不能過小。

金 濤 在我國修養困難之環境下，為安全起見，宜用十公厘。

主 席 各位意見如何。

用十公厘爲最小厚度

孫寶擘 爲便利工具設備，應劃一鉚釘頭式樣。

張偉甫 此種規定，應列入製造部份。

主席 凡在設計材料二部，未規定者，均請技監室研究增訂。

王洵才 草案十九頁四一六節，規定鐵樑翼緣，不能有二桿件在同一截面拼接，此點，在理論上，雖有充分之根據，然事實上每因此種限制，使運輸困難，易受損傷，工地鉚釘增多，減低樑之強度，反而有害無益，擬請在末句前加一『Pretendly』俾在環境不允許時，得有變通之餘地。

主席 此處似應加此字，不知各位意見如何。

全體贊成。

王洵才 枕木之距離，可否再酌量放寬。

鄭華 爲便利岔道之佈置，枕木之距離應等於枕木之寬。

薩福均 爲顧全戰時人馬之通過，不宜放寬。

金濤 距離加大後，枕木所需尺寸較大，若遇被灰燼燒毀時，亦頗危險，請仍用原規定。

主席 枕木距離，不再放寬，各位意見如何。

全體贊成。

金壽 爲減少橋上衝擊力，應規定用焊接軌，如遇橋孔過多時，可將伸縮縫，置於橋墩上。

主席 此點請技監室研究。

慶承道 柱壓力公式中，是否須規定偏心力計算公式。

孫實墀 成渝規範中有此種公式。

茅以昇 偏心力計算方法，似可不必在規範中註明。

主席 各位意見如何。

可不加規定。

主席 對於草案再有無應加修正之處。

現在已無意見，認爲審查通過，提交大會討論，現將議決案請付表決。

提案 審查修正鋼橋規範設計及材料兩部份草案俾便呈請公佈案。

決議 草案修正通過其應在製造部份規定之重要各節及國營鐵路建築標準規則中之橋樑部份應修改各點請技

監室查照辦理。

附草案修正本

應在製造部份規定各節。

一、規定鉚釘頭之形式。

二、嚴密規定材料之檢驗。

建築標準及規則中橋樑部份應修改者。

一、各路橋樑最小限，按中華十六級標準載重設計之。

一致通過

——散會——

工務討論會第四次會議

時間 二十六年五月十三日下午二點三十分

地點 鐵道部交誼室

出席者 王金職 金濤 章宏序 汪泰樸 李福景 張偉甫 嵇銓 吳益銘 茅以昇 張有本 莘祿鐘

孫寶瑋 慶承道 王永章 王洵才 屠慰曾 殷之輅 陳思誠 吳士恩 錢頤格 徐爲鑑 邱鼎汾

丁而盛 王節堯 梁永槐 卿芳荃 楊永泉 唐文梯 張祥基 聶肇靈 羅忠詠 羅孝威 汪菊潛

鄭華 蔡光勤 吳鵬 夏全綬 盧樹森 程家駿 顧同慶 蘇紀忍 梁振華 汪禕成 錢昌淦

莊堅 程叔彪 姚鍾寬 夏光榮 徐祖烈 王度 應尙才

主席 薩福均

記錄 徐振魁 蔣家鐸

開會如儀

(上路)

至於我們工務方面來，趁此機會先把技術標準類分組審查結果提出討論。

三序討論。最重要一個就是第五案，現在我們先討論這個。

這草案先由技監室發給各路，由各路將他的意見送技監室，所以這本規範的修訂，是已儘量採納各路的意見。並且又經過十幾位專家討論過，修改的地方很多，恐怕都念出來很費時間，我們很相信這幾位專家有一點很重要研究，我們修訂這次新規範，用意要合於我們現在所規定標準機車相符，現在請錢委員把我們所修改的與諸位說明。

錢員詮

主席，各位！技監室制訂鐵路鋼橋規範，經過差不多一年工夫：在修訂之前我們覺得有兩個重要的問題，要請各路的工程師幫我們解決的：第一是設計我國鐵路鋼橋究竟應有多少強度？解決這個問題最合理的辦法是調查全國現有鋼橋的強度，計算現時行駛中，各機車的載重率，看看鋼橋的強度是不是有過剩和不足的地方；再根據運輸統計及經濟調查所得，預測相當時期內業務發展的趨勢；並參照目前國內經濟情形，才可以決定一個適當的強度，作為統一設計的標準。

因為研究這個問題，使我們覺得以前採用古柏氏E式載重為設計的標準是不是能夠得到一個合理的強度，是很值得研究的，研究結果我們認為古柏氏E式載重已不能代表現代機車的重率，加以E制係以英制為單位，與我國權度制不合，換算頗為不便的理由，沿用E制為設計的標準，並不合宜，所以又引起了應當解決的第二個問題，就是究竟要訂那一種新活重制。

去年七月間技監室會同部內各工務機關開過一次討論會，決定不再採用古柏氏E制，並擬定修訂新制原則，經交技監室研究後，曾提議，創制一種用五對主輪的活重制；此制連同修訂的鋼橋規範，在去年十一月間同時送交各路簽註意見，各路簽復的意見，對於新訂的活重制已有贊成的，也有懷疑的；但對於修訂原則大多數是贊成的。後來技監室根據各方意見，繼續研究，重行修改，才制訂現在提出討論的用二—八—二式機車的新制。

一種良好的活重制，至少應該能適合下面三個條件：

一，輪重與軸距之數字，必須簡單整齊便利計算。

二，輪重與軸距之配置，須能迎合現在及將來最通行之機車型式。

三，用此種活重制設計之橋樑，以現行機車駛過時，其所生應力不可有顯著之過剩與不足。

古柏氏E式活重制在其初制訂時，對於這幾點都能符合，也可以說古柏氏的活重制就是根據這三項條件制訂的。譬如：古柏氏E式活重制主輪輪重五十千磅的就名為E五十級，列車均重則為每呎五千磅其餘輪重軸距的數字也極簡單整齊，並且便於計算及記憶，二—八—〇式機車在古柏氏制訂E制的時候，是美國通行機車之中的最重最普遍的，而該制所生應力，與實際機車又頗相符，這都是古柏氏E制當時使用的優點。

不過機車的構造在近二十年間，根據科學的進步，和運輸的要求，就與已往不同了；美國鐵路已

認為二一八—〇式機車應歸入淘汰之列，那麼古柏氏E制也應該改革才是，可是美國現在還沿用E制，並未改革，大概是因為美國建築鐵路最盛時期已過，並且美國鐵路多是商營的，各大路多有他自己的制度，完全是適合他自己本路的機車狀況而定的；所以改革也只有理論上的建議，實行尤感困難，因為這古柏氏E制僅是美國鐵路工程協會所定的標準，實際應用並不普遍，結果所以始終並未改革。

今日我國不宜用古柏氏E式活重制的原因有三：第一，古柏氏E制用英制單位，與我國標準權度制不合，換算後數字極為煩瑣，如E五十主輪軸重五十千磅，改成公制當為二十二公噸許；主輪軸距五呎當為一，五二公尺等；原意盡失，不便計算。第二，二一八—〇式機車現已列入世界機車已淘汰之列，雖然我國現有二一八—〇式不少，然近來即將為二一八—二式超出。第三，與我國現有機車比較之結果，其在短跨度中所生應力有顯著之過剩，我國已成橋樑中以短跨度為多，此種過剩頗不經濟，根據這幾點，在古柏氏E式活重制確實有不宜採用的充分理由，再加上我國鐵路是國營的，無論是機車，橋樑，山洞，軌道，坡度，灣度，以及各種建築，都是有劃一標準的趨勢，以求經濟化，那麼制訂經濟合理活重制，以作標準，在目前是更屬切要了。

新制也是根據上面所提的原則制訂的，第一：用公制單位，命名也以主輪軸重為準，數字整齊簡單，便利計算和記憶。第二：新制採用我國現在最通行之二一八—二式機車，況且此式已經都制訂為貨運機車標準式樣；至於主輪重量與煤水車劃為一律，就是把煤水車重也提高了，這是根據運輸的需

要而加重的。凡此種種的改革，對於現在及將來通行之機車型式，頗能迎合。第三：與現行機車及標準機車比較，新制所生應力亦頗符合。在任何跨度上，並沒有顯著的過剩和不足。

新制既根據適宜的學理，和本部擬定的機車標準制成；實際比較的結果，又使我們滿意，採用來做標準，當然是很適當的，這樣，我們可以說解決了一個問題。

至於活重制的等級，在建築標準上原有幹線及次要線的分別，現在我國所修築的路，可說全是幹路，原則上我們只可以選定一種作為標準；以現有機車而論，都是小於C十六級的；以現有建築而論，也是不足C十六的多；那麼我們現在決定用C十六做標準，對於現有的機車是足夠應付；就是短期內機車重率也不致超出很多的。再說較弱的橋樑的加固問題，加固到C十六也沒有什麼大困難；所以C十六確是最經濟適當的，當然橋樑的強度愈高愈善，可是爲了現在我們的經濟不甚充裕，橋樑的強度應求其能應付橋樑可用期間內的運輸就行了。要申明的，就是業務較繁的路或在坡度甚大的段上如果事實上需要，而且經濟也充裕，那不仿採用C廿級訂為高級標準，以利路上的運輸。至於C十八或C十九等級可不必再用，以免紛歧太多了，最後的考慮，就是在非常時期C廿級的機車在C十六級橋上行駛，有沒有危險呢？我們認爲是沒有危險的，因爲現在最新的設計方法，已經規定要預備橋樑超過載重，那麼只要修養上稍加注意，比較重的機車行駛較弱的橋樑，尚可應付。經過這許多考慮，橋樑的強度問題，就是活重制等級的選擇，就有今日的建議。

以上所說的，是修訂活重制的經過和理由。

四〇

主席 修訂規範的兩大問題，經錢君說明，我們應付諸討論，還是規定一律用C十六級，還是規定最少須C十六級我們要顧慮到用較低級重率發生軍事時期大的機車是否可以到別路去。

金濤 遷就現有路已有的橋樑一律C十六很困難像北碚已經到了E五十，就是到了C二十，平綏關溝段也已到E五十。

主席 北甯有多少E五十。

張偉甫 現在除已經有的外其餘都預備買E五十的。

主席 現在問題並不是橋樑已經做E五十，能不能把他減少問題是將來各機車以C二〇作標準還是拿C十六作標準如用C二〇機車將來到各路是否都可以行。

錢昌淦 照目前我國機車重率而論，用古柏氏E制計算，大都在E四十以下，超過E四十的很少；以新建議的中華三計算，是在C一六之下；所以我們就應該採用C一六為基本標準。業務較繁，坡度較大的各路，必須行駛較重的機車，無論全路或一段，不妨一律採用C二〇為高級標準。至於C一六與C二〇中間各級，如C一八或C一九等，應嚴格取締，以免紛歧太多。

現在根據鋼橋設計原理的研究，建造狀況的調查，及各國鋼橋歷史的記載，發現鋼橋在相當範圍內，超過載重是沒有什麼重大危險的，要是C一六級的橋樑，按照最新規範設計，準備日後超過載重

，如其工作確是精良，修養實屬得當，在非常時限行駛其次高級（就是C二十級）的機車，是不成問題的。

金 濤 關於限制新機車問題應考慮全國各路機車。E四〇以上的機車既屬很少，可否以後買新機車不要超過E四〇。

邱鼎汾 粵漢不到E五〇。

金 濤 事實上確沒有許多超過，這問題與機務方面也有關係可否提交工機聯合會一同再討論。

主 席 現在報告平漢路上所有E五〇橋樑已更改材料有百分之四十，膠濟已經換百分之七十五粵漢已更換E五〇百分之四十北甯材料都買了差不多可以說都是E五〇這是舊路情形，至於舊路的舊橋要想加固的，可是只能加到E四〇，再增加不大容易，舊路情形如此，目前問題，我們新路究竟還是採取C一六還是E五〇，查新路方面橋樑費用佔全路建築費百分之四到百分之十三，橋樑價錢假定用C一六比用C二〇，可以便宜百分之十五，在此情形之下，對於新路方面究竟採C一六還是C二〇希望諸位發表意見，所要請注意的，我們作新路是否要省那築路費名下橋樑部份裡的百分之十五。

金 濤 新路初建築的時候，一定業務不十分發展，如果作到C一六可以說頭十年廿年決沒有不夠需要的，不過我們不能專從營業方面着眼，還有軍事關係，我們應當考慮舊路方面原有的機車有多少，過於C一六，現在不但是新路由C一六，就是舊路如其也不過於C一六，那新路更沒有問題了。

程家駿

漢猛將軍報告裏面機車不到強度橋樑加固很不經濟，重要的路看情形如何，如值得加固再加固，不應該加重的不必加重。

張倬甫

我想最好想法子省去一點錢，來多造路多造橋，可是橋樑建築費高一切就要高，以致於影響我們經濟狀況。

孫寶瑛

主席問新路設計橋樑C一六還是C二〇，對於這個問題，新路以前根據標準設計，E三五預備將來E五〇機車可以通過去，與錢委員說，C一六相近照我們現在全國路上只有E四〇機車，如有軍事E四〇機車到新路橋上沒有問題，如果加到C二〇增加錢太多，更因鋼料飛漲，本路橋樑預算佔全預算百分之十一，C一六已經可以似不必增加到C二〇。

主席

現在並不是要把C一六增加到C二〇，新路一旦通車，就怕有軍事，一有軍事，舊路C二〇機車就要到新路上去，我們現在新路方面建築費，橋樑最高佔建築費百分之十三，如果用C二〇，橋樑比較C一六增造橋費百分之十五，假定我們用C二〇橋樑為標準增加新路建築費總數約為百分之二，增加此費是否上算，是應請諸位研究的第一點，假定我們用C一六等，到有軍事的時候，C二〇機車也可以到新路去，那麼，我們現在新路就規定C一六，不過是否過了十幾年，會覺得C一六不夠，還是要C二〇的好，免得將來有人批評，以前我們眼光不遠，短期間內全路橋樑都要換，這點希望橋樑專家發表意見。

主席所提起這一點，我願意盡我的力量解釋說與諸位；第一：設計橋樑所用的活重制是用兩只機車的，但是實際行駛時，除非坡度極大的地方，尋常一只機車已經夠了，這樣在跨度較長的橋上，遇有必要時行駛較重的機車，是不致發生危險的。在跨度小於一只機車長度的橋上，因機車駛過而生的應力，是隨機車輪軸重率而增加，但是已經有種種軸重將應力提高，也不致發生問題。第二：橋樑載重除靜重活重外，尚有衝擊力，這項重力所生的應力是依機車構造，和行車速度，以及軌枕修養良否而定；在上面所提起的短跨度橋樑，設計時所用衝擊力很大，約為百分之百，在常用的三十公尺跨度上，約為百分之五十，就衝擊力而言，要是橋樑修養良好，行車速度減低，可使衝擊力減低，則全車載重雖有增加，還不致超過其准許應力，所以根據這兩點看來，在非常時期較重機車走過較弱的橋樑，如能對列車組合及行車速度略加限制，決沒有大問題的。

以現在我國機車重率而論，採用C一六是最安全，最經濟，舊路橋樑加固至C一六是比较容易，再要高就有困難，所以新舊路一律採用C一六為標準，是很合理的，至於舊路營業特盛者，不仿另用C二十為特別標準，現在本部購機車的政策是希望將舊路機車移到新路去用，而另買新車給舊路用；新路用C十六為橋樑載重標準，對於這種機車是很適合；問題就是舊路買新機車是否亦須加以限制耳。目前所造新路一律用C一六級為標準，偶然行駛C二十級機車一定可以的，將來新路業務逐漸發達，要長期行駛重機車時，恐怕那時鋼橋的壽命亦已完畢鋼樑也要更換了。

金 濤

四四

我想關於C一六橋上行駛C二〇級機車照現在規範設計沒有問題，因為橋總有準備強力，決不至於體力差得很多，還有一層，如有必要時候，可以開的慢一點，最要緊的問題，還是以後買機車是不受限制不再買C二〇機車關於新路修橋還有一點，沒有說到鋼橋可以照C一六設計，不過橋墩子還是照C二〇。

汪菊潛

本席贊成新路用C十六現在新路情形最大；用E三五算起來與現在C一六無甚出入，問題就是以後用E四〇還是用E五〇設計，現在我們討論的，關於鋼橋部份，本席贊成C一六，想目前意見都很一致，不過有二點本席再加說明一、關於軍事時期恐怕C二〇機車到新路去，本席以為新路雖然造C一六級，但是C二〇機車也可以過去，從前E三五與E五〇差得多，現在C一六與C二〇相差不多，同時新路的橋是新造的，這幾年之內不至於壞到怎麼程度，現在情形，各路橋樑限制並不是完全各為E五〇機車太大，大部份還是因為從前沒有一定規範，實際上橋樑合得E十幾的還很多，以粵漢來說，南段橋樑計算，雖然買的時候說是E三五，實際照我們規範只有E二五，不到E三〇，以後如能把規範規定買材料全照部裏規範設計，將來C二〇機車到新路上去是不成問題。二、關於將來過了十幾年二十年，各路機車情形，已經到C二〇，有沒有人批評我們，現在定的太小，我們可以根據此次規範裡的預計，增加一條條文的理由，要解釋這條，就是在美國一九三五年規範內說明的，內容就是設計橋的時候，需顧及以後加固，就這兩點而講，即有軍事C二〇機車，可以通過，等到C二〇機車再要增

，恐怕橋的壽命也到了時候，所以現在照C一六沒有問題。

主席

這個問題因為很重要，費了多少時間，有這樣多的專家討論，還是很難得的機會，因為這個問題與將來有很大的影響，所以今天把這個問題提出，聽取各方面意見，結果看起來。

一、我們現在用C一六標準大概在短期間內可以統一，C二〇不容易統一，C一六橋樑假定有軍事時候，C二〇機車也可以走過去沒有問題，看營業情形，C一六機車很夠用，不必買C二〇，假使我們將來有用C二〇機車時候，我們C一六橋樑也可以加固到C二〇，還有鋼橋，並不是永遠的，壽命也是有限的，所有橋墩用C二〇，照此標準作去，聽各方面意見，好像很妥當。

決議：照審查意見通過。

(下略)

44
831530

SKBC
HG
U448. 13-65
1