

基本館藏

26378

單綫改為複綫的步驟

А. Д. 卡列特尼科夫

合著

И. Г. 齊赫米洛夫



111
112

人民鐵道出版社

403111

5/2112

單綫改爲複綫的步驟

А·Д·卡列特尼科夫 合著

И·Г·齊赫米洛夫

金 嗣 文 譯

人 民 鐵 道 出 版 社

一九五五年·北京

本書敘述單綫逐步改爲複綫的各種方法，研究在個別限制區間內合理的部分鋪設第二綫、延長分界點及設置複綫綫段的問題；研究有關單綫改建爲複綫的行車組織問題。同時書中又按照綫路斷面的條件，分析了配置和延長分界點的各種情況。

本書係供工程技術人員及高等運輸學校學生之用。

單綫改爲複綫的步驟

ЭТАПНОСТЬ ПЕРЕХОДА ОТ ОДНОПУТНОЙ ЛИНИИ К ДВУХПУТНОЙ

蘇聯А·Д·КАРЕТНИКОВ, И·Г·ТИХОМИРОВ著

蘇聯國家鐵路運輸出版社（一九四九年莫斯科俄文版）

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва 1949

金嗣文 譯

責任編輯 董陵先 責任校對 張肅堂

人民鐵道出版社出版（北京市霞公府十七號）

北京市書刊出版營業許可證出字第壹零號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印（北京市建國門外七聖廟）

一九五五年五月初版第一次印刷平裝印 1—2,080冊

書號：314 開本 850×1168 1/32 印張 5 1/2 插圖 1 頁134千字 定價（8）0.94元

目 錄

前言

第一章 縱列式分界點.....	(4)
1. 總論	(4)
2. 分界點的比較因素	(9)
第二章 不同類型分界點的區間通過能力.....	(15)
1. 對向兩列車同時到達分界點的區間通過能力	(16)
2. 兩列交會列車中一列通過分界點的區間通過能力	(23)
3. 兩列車不停車會車的區間通過能力	(35)
4. 結論	(48)
第三章 縱列式分界點的佈置條件.....	(49)
1. 分界點中心綫的佈置方法	(49)
2. 分界點在縱斷面上的配置條件	(51)
3. 延長坡度的計算法	(58)
4. 原有平行式分界點向某一方面延長的選擇	(68)
第四章 在個別限制區間內敷設第二綫.....	(73)
1. 在個別區間內敷設第二綫的效果	(73)
2. 在個別區間內敷設第二綫的通過能力的增長	(76)
第五章 有個別複綫區間的單綫的運用.....	(87)
1. 利用複綫區間不停車會車的可能情況	(89)
2. 接合站的車站間隔時間與組織不停車的會車	(93)
3. 繪製有複綫區間的單綫區段列車運行圖的特點	(96)

4. 在單綫區段個別區間內敷設第二綫時會議站和
中間站的配置圖 (97)

第六章 爲消除區間運行時分的不均衡在個別區間內 敷設複綫綫段 (106)

1. 爲消除區間運行時分不均衡在個別區間敷設複
綫綫段的單綫通過能力的增長 (107)
2. 複綫綫段最小長度的計算 (118)
3. 利用消除區間不均衡的方法敷設第二綫的行車組織 (120)

第七章 全面敷設複綫綫段 (121)

1. 佈置複綫綫段的計算方法 (122)
2. 在區段內佈置複綫綫段的圖解法 (129)
3. 佈置複綫綫段最後方案的選擇 (137)
4. 編製列車運行圖的舉例 (141)
5. 設置複綫綫段時各個綫路因素之間關係的確定 (146)
6. 在複綫綫段上組織不停車的越行 (154)

編後

前 言

我國國民經濟的各部門勝利地完成戰後斯大林五年計劃，對鐵路運輸提出了日益增長的要求。

爲了要光榮地完成國家對鐵路員工所提出的一切要求，必須在提高運輸工作質量上達到更進一步的成就，必須改善機車車輛的運用及挖掘鐵路通過能力和運送能力的大量潛力。

此外，還必須達到更有效地使用投入鐵路事業中的巨額資金，和加速其流動資金的周轉過程。

在鐵路運輸中，按照戰後斯大林五年計劃，進行了巨大的恢復工程和巨大的新建工程。

在加強單綫通過能力的各項有關工程中，佔很大比重的就是敷設第二綫。

第二綫的修建，需要消耗大量的勞動力和大量的物質資料——金屬、木材、水泥、石子。

自然，在決定這個重要的問題時，就必須謀取敷設第二綫的最合理的方法，和擬訂單綫通過能力的各個發展步驟。

大家都知道，在單綫上全面敷設第二綫，可使通過能力增加1—1.5倍，然而這樣大的通過能力往往並不是該階段所需要的。

因此乃產生單綫改建爲複綫時逐漸發展其通過能力的效果問題，和不在單綫區段的整個長度之內、而僅在限制區段通過能力的個別區間或其一部分之內敷設第二綫的問題。這種措施，極適合逐漸發展通過能力的要求：即單綫鐵路，不是立即改建爲複綫，而是根據最近時期通過能力的需要，逐漸改建爲複綫，以便迅速掌握所有能夠運用的能力。因而，在消耗一定的資料和金屬條件

下，進行多數單綫鐵路的改造，便成為可能。

在某些個別區間敷設第二綫，除增加通過能力外，還由於減少交會次數而提高了區段速度；並凡單綫上具有複綫綫段，在能幹的調度人員指揮下，有可能提高綫路使用的機動性和改善運輸工具的運用。

這就說明在偉大的衛國戰爭年代裏，我們全國鐵路為什麼出現了很多具有複綫區間的單綫區段。

雖然如此，但是在修建和恢復第二綫的實施當中，仍然可以發現未按正確次序敷設第二綫的事例，因而，經過多年的修建，投下了巨額的資金，反使運營工作複雜起來，而在通過能力的增長上並沒有獲得重大的效果。

在加強單綫鐵路通過能力方面，採用自動閉塞，也是最重要的措施。五年計劃規定了10 400公里綫路裝設自動閉塞，而主要是在貨運最繁忙的方向裝置。

採用自動閉塞，特別是在單綫鐵路，在頗大的程度內改變了行車組織方法，同時不論在通過能力的增長方面，或在區段速度的提高方面，均給以廣泛的可能性。自動閉塞能顯著地提高行車安全。

不過單綫裝設自動閉塞，僅在它與分界點的適當發展（延長）相配合的情況下，才可能產生巨大的效果。

若分界點的設計適合於該綫路最有利的行車組織方法，則由於採用了自動閉塞，就可獲得無比的巨大效果，因為會車間隔時間，列車在有技術需要的車站的停站標準，以及區間運行時分，在一定的程度上，均與區段內分界點的設計和配置有關。

正因為如此，所以關於選擇分界點合理的類型的問題，與恢復和發展鐵路綫路通過能力有直接的關係。

縱然對裝設電氣路簽、電話和電報的單綫，我們在利用普通行車組織方法之下，是有了分界點之必要的標準設計，可是對裝設自動閉塞的綫路的這些設計應予以重新審定。單綫改建為複

綫，特別是在逐漸改建時，對選擇分界點的設計亦發生重大的影響。

在個別區間內部分敷設第二綫，設置複綫綫段，以及縱列式分界點與組織不停車會車等等問題，在科學院院士奧布拉錯夫、工程師弗道費欽科、技術科學碩士馬克西莫維奇等論文中早有闡述。

有價值的理論研究和設計工作，是工程師В·Н·弗道費欽科作出來的。全路有很多區段，現今均按其設計和建議來建築的，即在此等區段內，延長分界點和修築複綫綫段，作為設置第二綫的第一步驟。這些措施，不僅保證通過能力的增長，而且由於可能組織不停車的會車，保證了區段速度的提高。

但是到現在，關於利用單綫改建為複綫之逐步加強通過能力的問題，及設置單綫半自動閉塞和自動閉塞時與延長分界點互相配合之效果問題，還沒有公認解決。

本書是專門性的論著，係致力於其中某些問題的研究，並就其範圍謀取有效的解決。

書中第一章、第二章、第三章和第七章係由技術科學碩士И·Г·齊赫米洛夫執筆，第四章、第五章和第六章係由技術科學碩士А·Д·卡列特尼科夫執筆。

第一章

縱列式分界點

1. 總 論

分界點類型的選擇，特別是在單綫改建為複綫和單綫裝設半自動閉塞或自動閉塞時，對於綫路通過能力有重大的影響。

採用縱列式分界點，可以組織不停車會車並且在發展單綫通過能力中是最容易實現的一個步驟。

由於恢復一系列的複綫，可能利用第二綫的路基，所以縱列式分界點的建築，乃愈見迫切。

組織不停車會車，不論在具有巨大行車量的單綫上或行車量很小的單綫上，均可獲得廣泛的採用。不停車的會車，除增加通過能力外，還可提高區段速度，這在行車量很大時是特別重要的。

關於在單綫上採用縱列式分界點和組織不停車會車以增加通過能力，提高列車運行速度，及因而改善單綫鐵路的運營工作指標等合理性問題，都不是新的問題——多年來，在技術刊物的篇幅中已有討論。許多專家們，首先是工程師B·H·弗道費欽科和交通部運輸總局總工程師札格列吉莫夫等，均在我們全國鐵路上為具體實現這個問題而努力。

但是也有很多反對運用這種行車組織方法的。他們認為具體實現這種方法有困難，因為實際可靠性似乎很小，並且缺乏為實現列車行進中會車所應有的《牢靠的後備》。同時通常是這樣的設想，組織不停車會車的極重要的是列車正點通過分界點。按照他們的意見，只有當理論上的計算完全在實踐中實現時，才可能獲得所計劃增加的通過能力和速度。

採用縱列式會讓站的反對者又肯定地說，既然建築長站綫的分界點費用很大等等，那末增加會讓站的長度以減少列車誤點的影響，則一定會使這一種增加通過能力的措施，較之其他措施具有經濟利益，就很難令人置信了。

實際上，所謂不停車會車《可靠性很小》的論斷，其本身並沒有充分的根據。

調度指揮人員的各種先進方法，首先是調度員T·菲利波夫的經嚴考驗的組織不停車會車方法，便是單綫上實現不停車會車最好的現實證明。

現今區段內按專門計算所佈置的縱列式分界點，均顯著地擴大了實現不停車會車的可能性。

同時必須注意到，縱列式分界點的設置，係隨施行單綫半自動閉塞、自動閉塞、調度集中和電氣化的情形而定。

分界點的類型和行車組織，應當保證盡量利用這種完善的技術設備並保證將單綫鐵路的運用過渡到最高階段。這種最高階段的特徵，就是顯著地提高通過能力、列車運行速度，及降低運輸成本。

為此，必須創造各種條件，俾發揮出這種新技術設備所能產生的一切。這些條件的創造，首先就是利用縱列式分界點和複綫段。亦即它們可保證運用最進步形式的行車組織——不停車的會車和越行——和消除列車技術速度與區段速度之間的差異。

這樣一來，許多可以廣泛採用不停車會車的縱列式分界點，便推翻了單綫鐵路通過能力和區段速度之陳舊的《限度》概念和定義。

保留平行式（短式）分界點，則對於惟一能夠縮短會車的車站間隔時間和可能採用部分追蹤運行圖的半自動閉塞、自動閉塞，甚至調度集中，限制了它們的效果，並因而大大地降低了區段速度。

在平行式分界點下，這樣限制利用上述單綫新式技術設備的

情况，使某些專家們作出如下不正確的結論：單綫半自動閉塞和自動閉塞的效果似乎是很低，而一般在單綫上沒有採用的必要。

但是實際上，半自動閉塞和自動閉塞結合着採用縱列式分界點或複綫綫段，可產生運營上巨大的效果和長時期地推延第二綫的建築。

自然，這對於調度集中也是一樣的。但是爲了要證明縱列式分界點的優點，必須詳細研究它比平行式分界點有那些運營上的優點。

必須指出：各種縱列式分界點，在世界上是首先運用於俄羅斯。早在建築前尼古拉也夫鐵路即現今十月鐵路時，也就是遠在美國鐵路出現縱列式分界點以前已採用。後來這些類型的分界點被西南鐵路採用。所以，某些書籍和教科書中，將縱列式分界點稱做《美國式》，是嚴重歪曲歷史真相的。

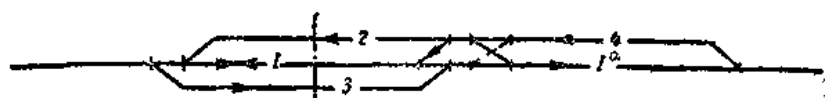


圖 1

縱列式分界點——這是祖國俄羅斯式車站，它在我們祖國的鐵路上已經有成效地被運用了將近一百年左右。

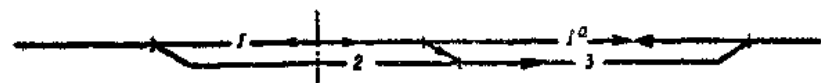


圖 2

如所周知，縱列式分界點可有若干種類。其最普通的類型如圖 1、2、3 和 5 所示。平行式分界點如圖 4 所示。

因爲以後的比較只是大體上按照各項主要綜合指標來進行，所以完全可以採取各種會議站以供研究，而不解決各種類型分界點有關客貨設備配置的問題。

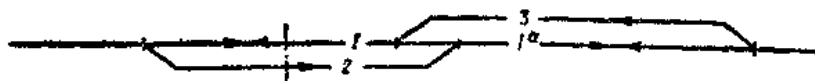


圖 3

平行縱列式分界點客貨設備的配置，可按照任何一個方案設計（參閱圖 6 例子），或在旅客房舍的一邊，或在旅客房舍的對面。帶原則性的配置圖——分界點的類型——並未因此而改變。

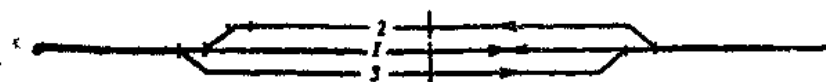


圖 4

在這裏，顯然是沒有指車站咽喉和站綫長度的改變，及增設道岔和渡綫等，然而所有這一切無疑地改變了分界點（會讓站）最初的組成部分，但是，原則性的配置圖——類型，及其在行車組織和通過能力方面各有關的結論，均仍然是一樣的。

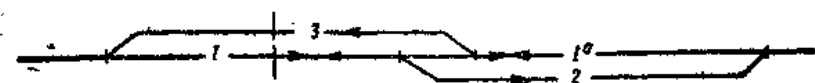


圖 5

譬如對於圖 7 所示的縱列式分界點，也是在這些設備的配置方面提出那樣的選擇。圖 7 用虛綫所示貨物設備兩個配置方案，是借用技術科學碩士И·И·斯特拉科夫斯基所擬製的標準配置圖。

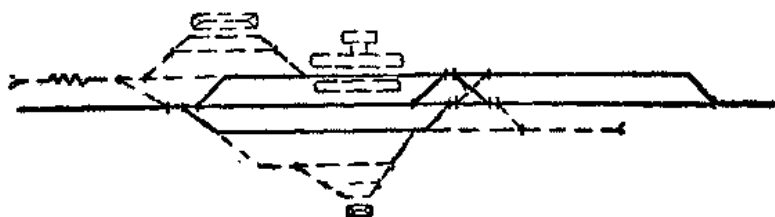


圖 6

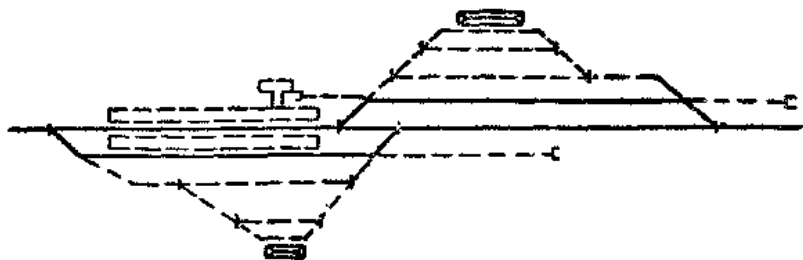


圖 7

根據這些見解，以下研究縱列式和平行式分界點，而不考慮客貨設備在分界點上的配置。

就裝設自動閉塞的單綫鐵路而論，能得到最富有代表性的一切比較的結果。所以在以後的敘述當中，將在具有自動閉塞的條件下進行全部研究和計算。這個條件係根據這樣的理由：改為縱列式分界點或複綫綫段的問題，也就是說單綫接近過渡到複綫的問題。自然在這些條件下，單綫大多裝設了自動閉塞。

但是這並不是說在採用電氣路簽制或電報行車時不能採用縱列式分界點。

現今技術科學碩士包里少夫，提出一種預先《對向同意》的新式半自動閉塞。這種新式半自動閉塞，經交通部贊同，並在單綫上廣泛地採用，特別是在設置縱列式分界點和複綫綫段時採用之。

斯大林獎金獲得者工程師E·E·南塔列維奇所提出的單綫鐵路單導綫半自動閉塞之極重要的構造，可在我們很多的鐵路上有成效地加以利用。

可以認為，包里少夫同志和南塔列維奇同志之單綫半自動閉塞制的工程成本和運營支出，比自動閉塞低得多，這對於新式閉塞制保證了巨大的效果。特別是在發展單綫通過能力的階段中利用延長分界點和複綫綫段與不停車會車的方法時，其效果尤為顯著。

2. 分界點的比較因素

在未研究各種類型分界點對單綫鐵路通過能力影響之前，必須確定其一系列的固定因素和構造上的部分。

這些固定因素和構造上的部分就是：各種最小的車站間隔時間，到發綫有效長度，各種類型分界點的構造長度，及佈置色燈信號機、渡綫和分界點中心綫等條件。

最小的車站間隔時間。爲便於以後計算起見，茲定車列最後輪軸通過絕緣道岔閉塞區的時分，爲列車到達分界點，至於機車頭一個輪軸佔用絕緣道岔閉塞區的時分，爲列車從分界點出發（圖8）。

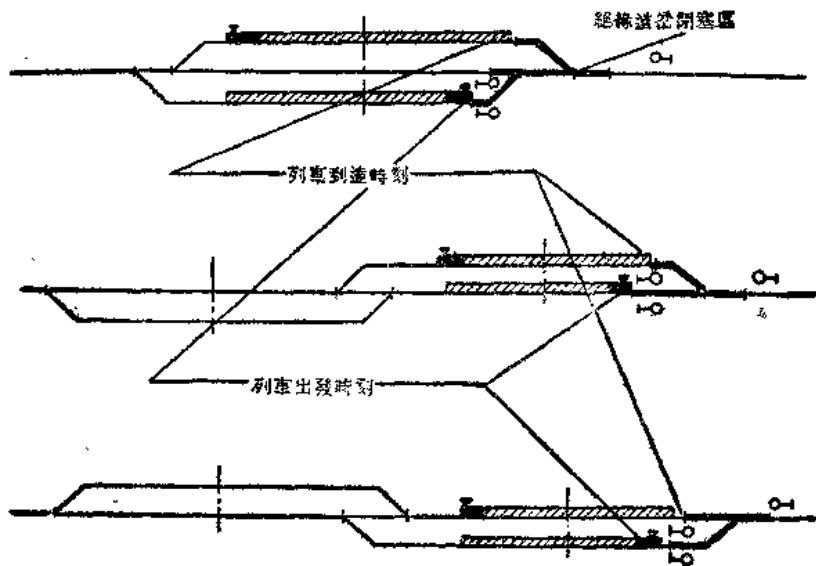


圖 8

最小的會車間隔時間 $t_{\text{會}}$ ，我們理解是一列列車到達分界點與對向列車向該同一區間出發之間的時間間隔，該時間間隔爲完成準備通路和顯示信號等作業所必要的。

茲將在自動閉塞和各種道岔操縱方法下之最小的會車間隔時間（分）列於表 1 中（ n ——表示進站通路上的道岔數目， l ——由扳道房至道岔的距離，以公尺計）。

表 1

道岔操縱方法	確定最小會車間隔時間的公式	縱列式和平行式縱列式分界點	平行式分界點
		τ_{II}	τ_{II}
1. 電氣集中和調度集中.....	$0.05n + 0.43$	0.5	0.5
2. 機械集中.....	$0.5 + 0.15n$	0.7	0.7
3. 彈簧道岔（通路上為 1 個道岔）.....	0.25	0.25	0.25
4. 道岔鎖鑰集中.....	$0.5 + 0.60n + 0.15$	1.0	1.0

比較表 1 所列的資料，可作出下述結論：

（1）僅取決於準備通路時間的最小會車間隔時間，對於縱列式和平行式分界點都是一樣的；

（2）在進出站的咽喉具有不超過兩股綫路（通路上為一個道岔）的縱列式分界點和平行式分界點，其彈簧道岔，以及毫無例外地在一切情況下的電氣集中和調度集中，均在減少 t_{II} 方面產生最大的效果。

到發綫有效長度。大家都知道，現今我們鐵路上最常見的有效長度是 720 公尺和 850 公尺。

計算重車運行方向到發綫需要的有效長度，可採用下列公式：

$$l_{\text{ноА}} = \frac{Qk_2l_2}{q_2} + \frac{Qk_4l_4}{q_4} + pl_{\text{ноА}},$$

Q ——列車總重；

k_2 ——二軸車全重與列車總重之比；

l_2 ——二軸車長度；

q_2 ——二軸車全重；

k_4, l_4, q_4 ——四軸車各有關如上所述的數值；

l_{AOK} ——機車長度；

y ——倍數牽引時的機車台數。

如以 α_2 表示實際現有的二軸車佔車輛總數的百分數，而 α_4 表示實際現有的四軸車佔車輛總數的百分數，則 k_2 和 k_4 可以原來的幾個指標表示之：

$$k_2 = \frac{q_2 \alpha_2}{q_2 \alpha_2 + q_4 \alpha_4} ;$$

$$k_4 = \frac{q_4 \alpha_4}{q_2 \alpha_2 + q_4 \alpha_4} .$$

那末利用原來的那些指標，並用上述方法以替代 k_2 和 k_4 ，則計算到發綫有效長度，即以下列一般公式表示之：

$$l_{noA} = Q \left(\frac{\alpha_2 l_2}{q_2 \alpha_2 + q_4 \alpha_4} + \frac{\alpha_4 l_4}{q_2 \alpha_2 + q_4 \alpha_4} \right) + p l_{AOK} ,$$

即

$$l_{noA} = Q \frac{\alpha_2 l_2 + \alpha_4 l_4}{\alpha_2 q_2 + \alpha_4 q_4} + p l_{AOK} ,$$

或

$$l_{noA} = \beta Q + p l_{AOK} ,$$

式中

$$\beta = \frac{\alpha_2 l_2 + \alpha_4 l_4}{\alpha_2 q_2 + \alpha_4 q_4} .$$

茲將各種重量標準的列車（ Q ）所需要的到發綫有效長，列於表 2 之中。表中通常是假定 $\beta = 0.214$ （這相當於在列車總重中，二軸車約佔 27%，四軸車約佔 73%）並按一台機車計算。

表 2

列車總重 (噸)	到發綫有效長度 (公尺)	列車總重 (噸)	到發綫有效長度 (公尺)
1000	244	3500	780
1500	341	4000	886
2000	438	4500	993
2500	535	5000	1100
3000	632		

如列車車列僅由一些高邊車所組成，則到發綫最小需要的有

