

087417

0 3671

先進司機牽引列車的經驗

П. Н. 阿斯達賀夫 著

1162.11. 電



人民鐵道出版社

102
250

先進司機牽引列車的經驗

П. Н. 阿斯達賀夫著

馮 昌 麟 譯

人 民 鐵 道 出 版 社

一九五五年·北京

本書綜合了先進司機的經驗，並引證了牽引列車的理論根據和科學試驗根據。

本書供機務段工程技術人員和司機之用。

本書譯文經過鐵道部機務局審閱。

先進司機牽引列車的經驗

Опыт передовых машинистов

по вождению поездов

蘇聯 П. Н. Астахов 著

蘇聯國家鐵路運輸出版社（一九五三年莫斯科俄文版）

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

Москва 1953

馮 昌 麟 譯

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零壹零號

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）

一九五五年十月初版第一次印刷平裝印 1—1,380 冊

書號：402 開本：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張2 $\frac{1}{16}$ 70千字 定價(8)0.50元

序

蘇聯共產黨第十九次代表大會的指示中曾經指出，蘇聯發展第五個五年計劃在鐵路運輸方面的重要任務是提高鐵路的通過能力。並提出改進對機車車輛的運用，到一九五五年，把車輛周轉時間比一九五〇年至少縮短 18%；把機車平均日車公里至少延長 12%；大大改進對車輛載重能力的利用，並增加貨物列車的重量。

共產黨和蘇聯政府目前在保證國民經濟急劇高漲和提高勞動人民的物質福利方面所採取的各種措施，就要求鐵路運輸部門進一步改進貨運工作，特別是改進人民消費品的運送工作。

司機承擔黨和政府交給的任務所起的作用是偉大而光榮的。許多先進司機們都正在力求提高機車的工作量，不斷地改進牽引列車的方法，挖掘出提高鐵路通過能力的各種新潛力並加以利用，改善機車車輛的運用以及保證行車安全。

革新者司機依萬諾夫、布利諾夫、謝列達、布拉仁諾夫以及薩佐諾夫等同志，由於他們能夠掌握牽引超重列車的方法，因而指出了顯著提高機車功率的利用率的途徑。如果推廣這些先進司機的工作經驗，就可能利用現有的各種技術裝備來提高鐵路的通過能力和運輸能力。

技術科學碩士 П·Н·阿斯達賀夫在本書中總結了先進司機們的工作經驗，並舉出多種最有效的列車操縱方法在理論上和試驗上的根據。

蘇聯鐵路運輸研究院

院 長 И·А·依 凡 諾 夫
機務部指導員 К·И·達姆布羅夫斯基

目 錄

序

緒言.....	1
I 機車在出乘前的準備.....	5
II 列車的起動和加速.....	7
1. 列車起動.....	8
2. 列車加速.....	13
III 列車在途中運行時的操縱.....	17
1. 使鍋爐蒸發率達到其計算數值.....	17
2. 關於調整閥的開度.....	25
3. 提高黏着係數.....	42
4. 利用列車的動能.....	60
5. 在不同的綫路斷面的區段牽引列車的方法.....	73

緒 言

列車牽引過程包括自機車連掛列車時起直到解體時止，司機操縱機車所完成的各種方法。司機完成這些方法的技巧程度，關係到列車的運行安全以及是否能夠按照運行圖運行。

先進司機的工作經驗證明，正確地完成牽引列車的各種方法，除了能夠提高機車功率的利用率之外，還能牽引超重列車，能完成並超額完成各種技術速度的標準。

先進司機依萬諾夫、布利諾夫、謝列達、布拉仁諾夫以及薩佐諾夫等幾位同志就指出了能將機車功率利用率大大提高的正確途徑。

頓涅茨鐵路博巴斯那亞機務段的司機長 И·А·依萬諾夫和他的伙伴們除了牽引超重列車之外，還使機車周轉的所有各個單元時分大為縮短，而且還縮短了非生產的走行公里。他們每晝夜間所擔任的任務，要完成的工作量為一百一十萬噸公里，而機車每月的工作量達二千五百萬總噸公里。為了完成這個任務，這個機車包乘組每天都須牽引超重列車，並達到較高的走行公里。最初，依萬諾夫所牽引的列車重量超過列車重量標準12%，後又逐漸提高到120~140%。依萬諾夫同志的機車平均日車公里達到480~600公里。因此他的機車的有效工作量就逐月增加。

依萬諾夫同志的機車的每月平均工作量比博巴斯那亞機務段的機車的平均工作量高出1.5~2倍。

依萬諾夫同志的寶貴創舉，得到了博巴斯那亞機務段和頓涅茨鐵路其他各段司機們的支持。

牽引超重列車使鐵路財務經濟活動的預算方面獲得了顯著的

經濟效果。

這種先進的機車運用方法在蘇聯鐵路的所有先進司機方面也得到了熱烈的支持。

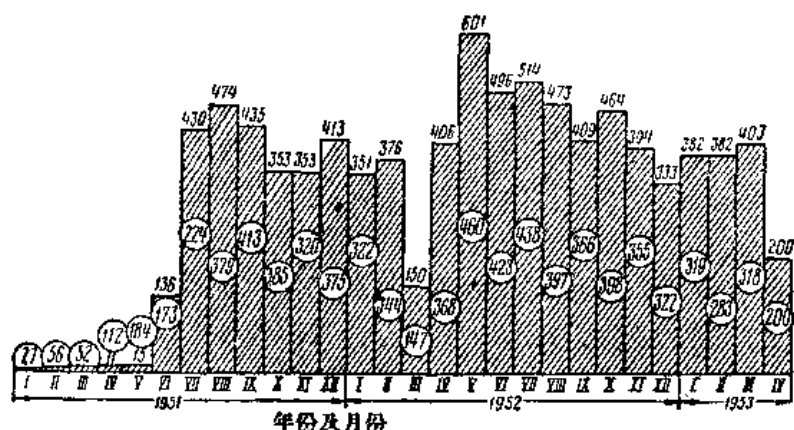
南烏拉爾鐵路庫爾干機務段司機長 И·П·布利諾夫是蘇聯鐵路系統中最初的超軸司機之一。他力求使他的機車平均日車公里穩固地超過 500 公里，並經常牽引超重列車。

庫爾干機務段的許多司機，由於學習了布利諾夫同志的範例，因此也以高速牽引超重列車。從一九五〇年到一九五二年，庫爾干機務段在超重列車方面每年都比規定指標超額牽引了三百萬噸貨物（平均值）。

爲了傳播牽引列車的先進方法，由布利諾夫同志發起成立了訓練班，在訓練班內優秀司機們把自己的經驗傳授給年輕的機車乘務人員。

莫羅佐夫斯克機務段的司機們是東南鐵路牽引超重列車的首倡者。他們在莫羅佐夫斯克—契爾區段內，盡力以一台機車牽引達重量標準兩倍的列車。

從第 1 圖所列數字可以看出，莫羅佐夫斯克機務段，在冬天



第 1 圖 東南鐵路莫羅佐夫斯克機務段牽引超軸列車統計資料

寫在小圓圈內的數字表示超軸列車的次數；寫在直柱上面的數字表示超軸列車超額牽引的貨物重量（噸）。

也同在夏天一樣勝利地牽引超重列車。它在冬季月份內所牽引的列車平均重量並不比夏季月份少，有時還比較多。這就是一個很好的證明；此外，冬季月份超重列車的次數幾乎也同夏季的一樣多。另一個顯著特點是在所牽引的超重列車總數中，一多半都牽引了兩倍的列車重量標準。

莫羅佐夫斯克機務段的機車乘務員們由於普遍地牽引超重列車，就使他們得以光榮地擔負起不斷運送貨物到祖國建築工地這一重大任務，由於普遍地牽引超重列車，就使燃料大為節省，並使莫羅佐夫斯克機務段以及整個莫羅佐夫斯克分局的全部工作指標都有所改進。

僅僅在一九五一年內，莫羅佐夫斯克分局在超重列車方面就比規定指標超額牽引了五百萬噸貨物；同時還節省了11,563噸換算燃料和815千盧布。莫羅佐夫斯克分局一九五二年的車輛周轉時間就比一九五〇年縮短30%。東南鐵路一九五二年在牽引超重列車方面就節省了450萬盧布。

鄂木斯克鐵路巴拉賓斯克機務段司機長謝列達同志也和依萬諾夫同志一樣，他大大增加列車重量並縮短機車周轉時間，來爭取使機車每晝夜的平均工作量提高到一百萬總噸公里。謝列達同志在一九五二年內超額完成了運輸任務一千七百萬總噸公里，即節省了五萬五千盧布。

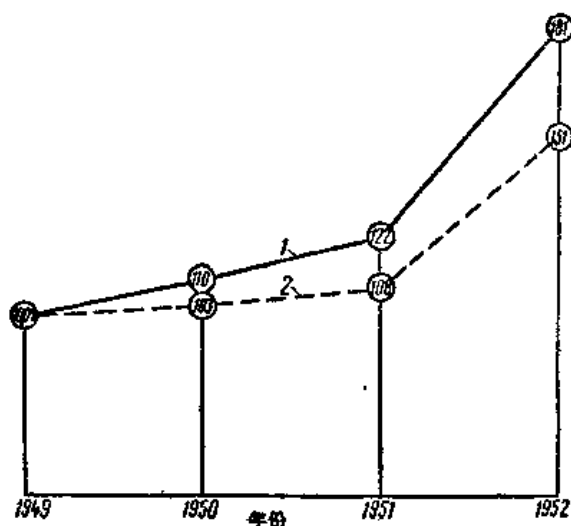
除此以外，謝列達同志在一九五二年內曾經節省246噸換算燃料，這就為國家節約四萬一千盧布[●]。先進司機謝列達同志這一倡舉得到了鄂木斯克鐵路的機車乘務人員的響應，普遍推廣。

因此鄂木斯克鐵路機車乘務人員在一九五二年內就超額完成運輸工作量20億總噸公里，節約了九百萬盧布以上。一九五二年內，鄂木斯克鐵路有五萬次以上的超重列車，超重列車的重量比

●關於謝列達同志和鄂木斯克鐵路的後起司機的工作成果，係引自鄂木斯克鐵路副局長戈林科夫同志的資料，這個資料曾刊載在一九五二年五月七日汽笛報第107期上。

列車重量標準平均高出23%。這一年超重司機節省了一萬五千噸以上的換算燃料。

整個鐵路都因牽引超重列車收到了更大的經濟效果。從第2圖中可以看出，超重列車的次數以及超重牽引的貨物重量，是一年比一年在增加着。現在蘇聯所有各個鐵路上都出現了無數的先進超重司機繼承者。



第 2 圖 蘇聯鐵路牽引超重列車的大數（以%計）和超額牽引的重量方面的統計資料

曲線 1 —— 超軸列車的次數；

曲線 2 —— 超軸列車超額牽引的重量。

先進司機在本區段的具體情況下不斷改進牽引列車的技術，創造出許多寶貴的機車操縱方法。

假若將這許多機車操縱方法加以研究和總結，並向全體司機推廣，那就能使所有機車功率的利用率大為提高，就能保證行車安全並提高運輸工作質量。為此，每個機務段都根據蘇聯交通部一九五三年105/11 號命令製訂了本段交路上列車牽引工作細則。

各個機務段製訂此項工作細則時，應將段內最好的司機牽引列車的最好的方法綜合起來。

細則的每一章內都有按照當地情況所作的各種具體指示。同時還載明當列車是螺旋車鉤和自動車鉤時，以及在各種不同的氣候條件下，牽引滿重列車和牽引超重列車的各種特點。此外，每章還給了機車乘務員各種指示，以便防止發生列車換鉤和在工作中發生其他種事故。

列車牽引工作細則的內容主要是敘述冬夏季在交路的各個區段內牽引列車的最合理的方法。當敘述在最複雜的綫路斷面的區間內牽引列車的方式時就附以區間綫路斷面圖（或綫路斷面圖的一部分）。

工作細則隨司機的逐漸掌握所載牽引列車方法續加修訂，以使蘇聯所有司機的技術都得以繼續提高。

本書總結了蘇聯先進司機牽引列車的幾種主要方法（具有獨立研究範圍的制動方法除外），列舉了這些方法在理論上和運用上的根據，並以此根據為基礎提出幾種最有利的列車牽引辦法——它能使每個交路上原有的列車牽引方法繼續改進。

本書各節按列車牽引工作細則的次序敘述，以便參考。

I 機車在出乘前的準備

為了能够順利地操縱列車，在出乘前機車的準備工作是很重要的。蘇聯鐵路技術管理規程第496條規定：「在出庫連掛列車前，司機應檢查並接收機車，檢查各部機械是否良好，特別是制動機及撒砂器的作用。」機車乘務員，特別是司機，對其機車在每次出乘前的整個工作時間內是否良好和可靠應有充分的把握。辦理機車交接手續和出乘前的準備工作要佔30分鐘至一小時半的時間。每一個機車乘務員都應該利用機車交接時間按次序進行指定的工作，即機車的檢查、緊固、調整、小修以及給油工作。先進

司機們實踐中創造的在段內以兩班機車乘務員（交接班乘務員）進行出乘前的機車準備工作，如果在實行循環運轉制時採用，就會更為有效。因為實行循環運轉制時候，機車乘務員交接工作和出乘前的準備工作都是在站線上而且通常是在限制時間內來進行的。在運輸頻繁的交路區段運行時，以兩班乘務員進行機車準備工作也會收到較大的效果，因為在這種區段內機車很少有久等列車的情況。在此，機車的準備作業和技術作業就可以同時進行，因而可以縮短時間。

司機依萬諾夫（博巴斯那亞機務段）曾經定出這樣的制度，即當進行機車整備作業、技術檢查及清爐時，兩班機車乘務員（交、接班乘務員）都要一起參加工作。每一個機車乘務員都嚴格地分配給一定的任務。如果兩班機車乘務員都共同進行機車在出乘前的準備工作，那就可以使許多的技術作業得以同時進行^①。

以兩班機車乘務員進行機車出乘前的準備工作的方法，反映出蘇維埃人的特徵——對勝利完成共同事業的責任感，和同志間的互助深情。由於兩班乘務員同時參加機車準備工作，就使機車包乘組的每一個成員都能向比較熟練的司機學習，因而可以吸取他們的先進經驗。

機車出乘前的檢查、準備的手續和程序，關係到機車的構造特點、機車整備技術作業過程以及其他情況。其他的情況沒有變化，接班司機就應該親自檢查火箱、鍋爐各種附屬品、空氣壓縮機、壓油機、撒砂器、制動機、傳動機構和閘動機構、機車和煤水車的車架部分各個零件是否良好。司機在進行機車檢查及作乘務準備時，應該採取一切措施來保證列車運行的安全。若是發現機車有不良處所而為機車包乘組本身能力所無法修復時，就應將情況立刻報告給機務段值班員。

在發車前，特別是在機車會進行清爐的車站發車以前，正確

^①依萬諾夫：「高速牽引超重列車」，國家鐵路運輸出版社一九五一年版，第6頁。

準備火床，對於順利地牽引列車有很大的影響。準備火床的重要性從多次的實際觀測中得到了證實，根據觀測可以知道，列車多半是在進行清爐車站的鄰近區間內不能保持其區間運行時分。準備火床時要考慮到，在最初一公里內由於列車起動及加速不致使汽壓劇烈降低，和鍋爐內的水位不致低於其容許的水位。為此先進司機就建議：機車出庫準備掛車時，鍋爐汽壓應在10~11大氣壓之間（鍋爐定壓為14~15大氣壓時），鍋爐水位不超過水表的四分之一。然後再逐漸整理出火床的標準厚度，內火箱和拱磚在這時也就燒紅了。在發車前8~10分鐘內再進行一次最後的火床整理：使汽壓昇高到定壓，使鍋爐水位增高到水表的二分之一，使爐床上鋪有燒得通紅的煤層。這時必須細心地將煤投到已被燒成窟窿的地點和爐床的兩側面、兩個後角。司機 В.И. 哥連科夫爲了避免發車過分消耗燃料和爲了不致延誤發車，建議司機應與車長、車站值班員及行車調度員保持密切的聯繫。因爲從他們那兒可以打聽出列車的發車時刻，因而使機車乘務員能够正確地選定整理火床的時間。

如若司機未能正確地選定時間整理火床，那麼清爐以後，由於爐床上燃燒煤層的厚度不適當，鍋爐汽壓就會過早地達到定壓，鍋爐水位升到水表的四分之三。這樣，司機在發車前早就不得不將送風器關閉而使火箱逐漸冷却。火箱冷却，火勢微弱，則雖發車時鍋爐汽壓爲定壓，水位也高，然而列車一開始運行就難免使汽壓劇烈降低。這時爲了改善並穩定鍋爐的工作狀況機車乘務員就要支付大量的體力。

II 列車的起動和加速

列車的起動和加速是列車牽引過程中極重要的因素。每一個司機對在這些過程中產生的各種現象都應有明確的概念。以下就來研究這些現象。

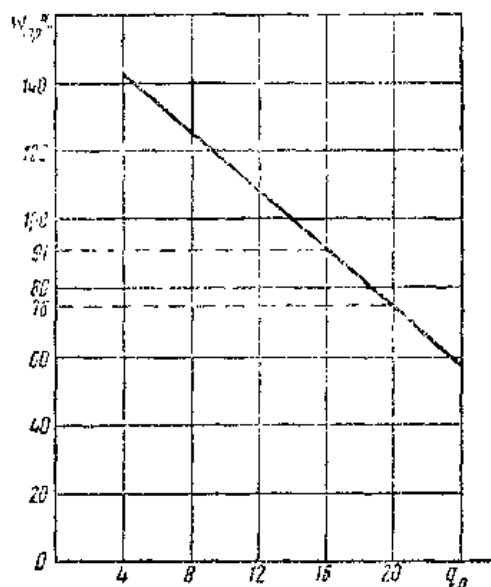
1. 列車起動

大家都知道，列車起動時的阻力遠較列車運行時的阻力大得多。這可以用以下情況來加以解釋：停車時列車軸瓦下面的油脂被壓出來了，因此列車起動時，在車軸軸頸和軸瓦之間就發生了半乾燥性的摩擦。在冬天，由於停車時油脂的溫度迅速降低致使列車的阻力更為加大。此外，由於輪箍及鋼軌的表面上有極微小的不平處，所以在列車停留時間內，車輛輪箍的表面就壓進了鋼軌的表面。

列車起動的阻力和許多因素有關，最主要的因素就是軸瓦摩擦力和輪緣摩擦力。這兩種摩擦力主要決定於車軸荷重和列車停留時間及軸瓦與軸頸間、輪箍與鋼軌間的接觸情況。

根據專門試驗確定出：列車起動時的單位阻力與車輛的荷重成反比。車軸的平均荷重愈大，則列車每噸重量起動所需的力就愈小。

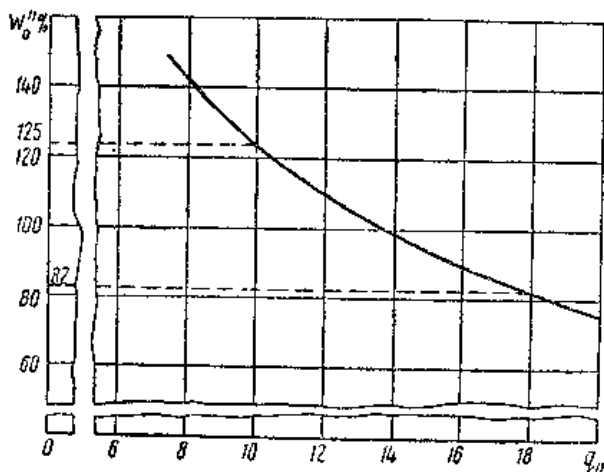
第3圖表明貨物列車起動時的單位阻力（以%計）與貨車車軸荷重（以噸計）的關係。從圖中看出，車軸荷重假若以 $q_0=14$ 噸（約相當於蘇聯全國車輛的車軸平均荷重）車輛的阻力為100%，那麼當車軸荷重增大到 $q_0=16$ 噸的時候，車輛起動時的



第3圖 貨物列車的單位起動阻力（以%）
與貨車車軸荷重的關係

單位阻力就會減小 9%，而當車軸荷重增加到 $q_0 = 20$ 噸的時候，車輛起動時的單位阻力就會減小 24%。反之，當車軸荷重減小的時候，車輛起動的單位阻力就會相應地增大起來。

車輛的車軸荷重對於車輛的基本阻力也有很大的影響。第 4 圖中的曲線就表示四軸貨車的基本阻力（以 % 計）與車軸荷重的關係；其中以車軸荷重 $q_0 = 14$ 噸的四軸貨車的阻力當作 100 %。從第 4 圖中可以看出，例如，車軸平均荷重以 10 噸車輛的阻力與車軸平均荷重 14 噸車輛的阻力比較要高出 25%，而車軸荷重 18 噸車輛的阻力比車軸荷重 14 噸車輛的阻力要小 18%。

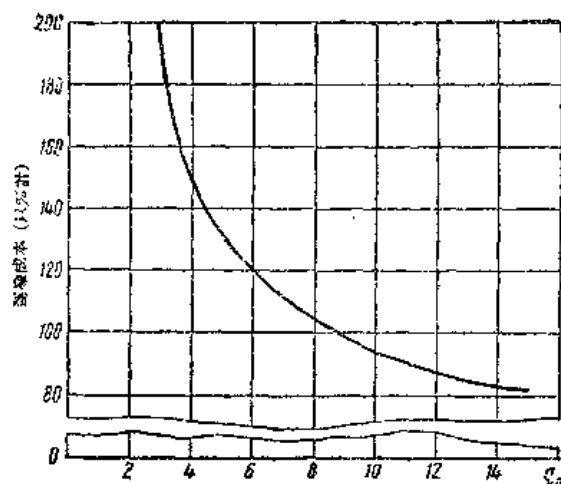


第 4 圖 四軸貨車的基本阻力（以 % 計）與其車軸荷重的關係

除此以外，當車輛的車軸荷重加大時，由於機車焚火和技術整備作業及機車車輛修理的費用都相對地減少了，因此就能降低每一運輸工作量單位的成本。

車輛的車軸荷重影響運輸成本程度的大小與車輛的型類有關，但根據第 5 圖的資料也可以估計出來[●]。

●A·依佐西莫夫、A·阿布拉莫夫、T·耶利謝耶夫：「改善車輛載重能力的利用所收到的經濟效果」，一九五三年四月二十一日汽笛報第94期。



第 5 圖 貨物列車的運輸成本（以%計）與貨車車軸荷重的關係

因此若將具有最大的車軸荷重的車輛編組成滿重列車時，無論對於列車起動的條件和在區段內操縱列車的條件，或者對於降低運輸成本的條件都是很有利的。

專門的試驗和運用的經驗證明，若能增加車輛的車軸荷重和縮短列車停留時間，就可以使列車的起動阻力減小。

A·M·巴比契科夫和B·Φ·葉高爾欽柯教授在論及列車起動阻力與列車停留時間的關係時寫道：「在列車停車後最初的一瞬間，列車起動阻力比列車運行時正常的阻力稍為大些，而列車停留時間每多延長一分鐘時，列車起動阻力也隨着增大——停車20~30分鐘以後列車起動阻力就達到其最大值以後並一直保持着一定的數值[●]。」

列車起動阻力隨着列車停留時間的延長而會增大的這種特點，可根據油脂會逐漸從軸瓦的接觸表面被壓擠出來和車輪輪箍表面會逐漸被壓進鋼軌表面來加以解釋。列車停留愈久，列車就

●A·M·巴比契科夫，B·Φ·葉高爾欽柯：「列車牽引」，蘇聯國家鐵路運輸出版社一九三八年版，第222頁。

愈難起動。這種情況在嚴寒條件下特別明顯。因此爲了能使列車容易起動，必須儘可能地縮短列車停留時間。而且在列車停車最初 30 ~ 40 分鐘的時間內來縮短列車停留時間就會收到更大的效果。此外，在許多嚴寒地區鐵路上爲使列車起動容易，列車發車以前把燙熱的油澆入車輛軸箱內也很有成效。列車最初運行時間內的阻力其所以比較大些，主要是由於軸箱內溫度低車輛軸頸與軸瓦之間的摩擦係數較高的緣故。

列車起動時摩擦力的大小，也和列車在平穩運行時的阻力一樣，是與其軸頸和軸瓦的摩擦表面的狀態，以及輪箍和鋼軌的摩擦表面的狀態有關係的。若軸頸及軸瓦的表面加工得愈好、彼此配合得愈好，以及輪箍表面鑄製得愈正確，則列車起動時的阻力就愈小，而其所消耗的燃料也愈少。所以若能使車輛走行部分保持良好的技術狀態，就不僅能增加列車運轉的安全性，還能完成列車運行圖和減少機車的燃料消耗量。

正確起動列車，是很能預先決定列車在途中運行時的操縱的。假若起動得不恰當，就會使列車在站綫上運行時多耽誤時間，打亂列車運行圖和多消耗一些燃料。司機發車時應該特別注意不使機車發生空轉。爲此，有經驗的司機在機車去掛車時就利用單獨制動閥對機車施行輕微制動，以便除掉動輪輪箍上面的泥土和油脂，同時還進行撒砂。此外，機車乘務員在擰緊機車零件和給油時應該特別注意，不要使油脂掉到輪箍和鋼軌上面。

先進司機們爲了防止機車在起動時發生空轉，當機車駛近列車時就向鋼軌上面撒砂（在鋼軌上面蓋上薄的砂層），這也是規定在司機防止貨車換鉤的工作細則中的。

大多數司機是在機車接近列車以前 40~50 公尺距離內實行向鋼軌上面撒砂。

牽引超重列車時，將撒砂距離加長爲 80~100 公尺。博巴斯那亞機務段司機依萬諾夫同志關於超重列車起動的特點方面曾經寫出：「當我拉超重列車的時候，就比牽引一般列車稍爲提早向

鋼軌上面撒砂——大約是當機車靠近第一節車輛 80~100 公尺以前就撒砂。這樣不僅使列車容易起動，而且還不需要多大時間就能提高到必要的速度^①。」

弗斯波里耶機務段司機 Г·И· 格拉却夫在牽引列車時也是預先向鋼軌上面撒砂的。但格拉却夫的撒砂方法與上述的連續不斷向鋼軌上面撒砂的方法不同，他向鋼軌上面撒砂是間斷的。

這樣就可以較少的砂而使黏着係數提高。

採用上述簡單有效的方法，使列車在起動及加速時，機車動輪與鋼軌間的黏着力得以增大，當列車起動及加速時爲了能克服列車的較大的阻力就必須使用較大的牽引力。

列車起動，把逆轉機放低，間斷地小開調整閥，就可以使列車起動容易和運行平穩。假若長時間開着調整閥或短時間全開調整閥，機車就不可避免要發生空轉。甚至單機起動，猛開調整閥也會使機車發生空轉。這是因爲起動時假若將調整閥長時間開着，汽缸內的蒸汽壓力就會迅速達到鍋爐中的蒸汽壓力，以致機車動輪周切綫牽引力超過黏着力。通常由於在動輪輪箍踏面與鋼軌表面上掉有油脂，因而使機車起動時容易發生空轉。

許多先進司機在起動前先將列車頭部的車鉤加以壓縮，以便使列車容易起動。用這種方法就使已壓縮的車輛不是同時全部起動，而是一部分一部分起動。這種壓縮車鉤起動的方法不僅對螺旋車鉤的列車有效，即對自動車鉤的列車也有效。根據在運用條件下的試驗確定，車輛的自動車鉤的自由行程平均爲 80~100 公厘。如果以 50 輛自動車鉤車輛所編成的列車向後壓縮的時候，就可以壓縮 4~5 公尺。列車這就完全容易起動。

斯大尼斯拉夫機務段司機長列緬什柯同志在列車尚未停車以前而其速度不超過每小時 3~5 公里的時候，就用自動制動閥緩解列車制動，最後用單獨制動閥使列車停車。這樣就能使車鉤在

① 依萬諾夫：「高速地牽引超重列車」，國家鐵路運輸出版社一九五一年版，第 18 頁。