

鐵路運輸基本知識

包 樹 桂 編 譯

人民鐵道出版社出版

序

爲了幫助大家向蘇聯學習管理鐵路，大量吸收先進經驗，以便把我們的鐵路辦得更好起見，在編訂中蘇兩用鐵路術語字典之後又參照：

1944年出版蘇聯鐵路調度員執務須知；

1940年出版歐金錯夫同志著行車組織及貨運工作；

1947年出版雜哥列吉毛夫同志著行車組織；

1938年出版歐金錯夫同志著行車組織；

1938年出版干哥爾特同志著鐵路管理計算基礎及車輛工作；

1947年出版瓦西立也夫同志著行車組織；

1948年出版包爾切爾瓦夫同志著車站業務；

1929年出版古特列瓦托夫同志著機車車輛之運營管理；

1950年出版鐵道部頒佈之鐵路技術管理規程

等書籍，寫出了這本鐵路運輸基本知識。

在寫的過程中，得到中長鐵路車務處技術科長少校工程師伊立牙內，調度科長上尉工程師謝立克夫及技術科少尉工程師查立子三同志的很多幫助，寫完後又由中長鐵路商務處處長王維恭同志修正詞句，在這裡特向他們表示深謝。

因爲自己才力薄弱，沒有寫作的經驗，可是爲了略盡幫助大家學習和研討的誠意，所以作了這次大膽的嘗試，誠懇的希望閱讀的同志們多多的批評與指正，使這本書能够成爲完善有用。

包 樹 桂

目 錄

序	頁 數
一 鐵路的重要性及任務	(1—2)
I 運輸設備及工具	(1—1)
II 鐵路的管理	(1—2)
二 車輛的分類	(2—2)
三 裝運能力	(2—97)
I 貨車	(2—69)
1. 有效的使用貨車載重力	(2—6)
(1) 靜的貨車載重效率	(2)
(2) 貨車載重力使用係數	(3)
(3) 變貨物動量為車輛動量	(5)
2. 里程的計算 噸/公里 車/公里	(6—18)
(1) 貨物噸公里、貨物行程	(6)
(2) 貨車走行公里	(6)
(3) 空重、空總公里係數	(7)
(4) 動的貨車載重效率	(10)
(5) 車輛公里的需要量	(13)
(6) 貨車保有量 (現在車、運用車、非運用車、留 置車)	(14)
(7) 車輛平均日車公里	(15)
(8) 車輛行程	(16)
(9) 管內貨車行程	(18)
3. 時間的計算 車/日 車/時	(18—69)
(1) 工作量	(18)
(2) 管內作業係數	(19)
(3) 貨車的停留	(20)

(4)	號碼式貨車停留登記簿	(21)
(5)	非號碼式貨車停留登記簿	(22)
(6)	積車的停留	(26)
(7)	改編中轉及直通中轉車輛的停留	(28)
(8)	兩個作業係數	(29)
(9)	站工作係數	(31)
(10)	速度	(31)
(11)	車輛週轉率(車輛週轉時間)	(34)
(12)	管內貨車週轉率	(50)
(13)	提高週轉率(縮短週轉日數)的辦法	(58)
(14)	車輛週轉率與平均日車公里的關係	(58)
(15)	貨車的生產量	(60)
(16)	運用車需要量的計算	(61)
(17)	貨物運輸數量的完成成績	(62)
(18)	卸車及迴送空車(排空)的計劃	(64)

II 客車 (69—73)

(1)	人公里、旅客行程	(69)
(2)	客運密度	(70)
(3)	編成週轉日數	(70)
(4)	編成的日行公里及客車日車公里	(71)
(5)	客車運送效率	(72)
(6)	直通速度	(72)

III 列車 (73—97)

(1)	編成	(73)
(2)	列車的長及重的計算方法	(74)
(3)	列車標準重量	(74)
(4)	列車的平平均編成輛數、軸數、重量	(75)
(5)	機車牽引力利用係數	(76)
(6)	集結輸送	(77)
(7)	制動機之需要數及列車運轉速度	(81)
(8)	列車在站之停車	(85)
(9)	間隔時間	(86)

(10) 異方向不同時到達的間隔時間.....	(86)
(11) 會車的間隔時間.....	(88)
(12) 同方向開車的間隔時間.....	(90)
(13) 不同時到開或開到的間隔時間.....	(92)
(14) 列車因會車待避之最少停站時間.....	(95)
四 輸送能力	(97—119)
I 運行圖	(99—102)
(1) 列車運行圖的種類.....	(101)
II 閉塞區間的輸送能力	(102—103)
(1) 單綫同數區間列車往復消耗時間及輸送能力.....	(103)
(2) 單綫同數自閉連發區間列車往復消耗時間及輸送能力.....	(103)
(3) 單綫異數自閉連發區間列車往復消耗時間及輸送能力.....	(104)
(4) 復綫非自閉區間(連發)一個列車消耗時間及輸送能力.....	(105)
(5) 復綫自閉(連發)區間一個列車消耗時間及輸送能力.....	(106)
(6) 扣除係數.....	(106)
III 車站的輸送能力	(109—119)
(1) 站的輸送能力之計算.....	(110)
(2) 咽喉道岔的輸送能力.....	(110)
(3) 列車到發區的輸送能力.....	(115)
(4) 站的容量.....	(119)
五 調 車	(119—135)
(1) 調車鉤.....	(121)
(2) 調車機車需要台數.....	(124)
(3) 調車機車的效率.....	(126)
(4) 牽出綫的能力.....	(128)

(5) 坡道溜放綫的能力.....	(136)
-------------------	---------

六 機 車.....(135—156)

(1) 機車週轉時間及機車運用週轉時間.....	(136)
(2) 機車週轉率.....	(137)
(3) 機車日車公里.....	(137)
(4) 機車需要台數.....	(138)
(5) 機車的配屬台數.....	(139)
(6) 重聯牽引及補機.....	(143)
(7) 單機取車與留軸.....	(146)

七 其 他.....(150—163)

1. 運轉車長需要數的計算.....	(150)
2. 列車員需要數的計算.....	(152)
3. 裝卸工人數的計算.....	(152)
4. 裝卸機械的能力.....	(153)
(1) 手推搬運車的能力及需要輛數.....	(153)
(2) 電瓶車的能力及需要輛數.....	(154)
(3) 起重機的能力.....	(155)
(4) 縱橫起重機的能力.....	(155)
(5) 旋樞磁力起重機的能力.....	(156)
(6) 橋式起重機(天車)的能力.....	(156)
(7) 引帶捲重機(皮帶運輸機)的能力.....	(156)
(8) 掛斗昇運機的能力.....	(157)
(9) 運煤機的能力.....	(157)
(10) 液體輸送管的能力.....	(157)
5. 倉庫貨場.....	(159)
6. 售票窗口需要數的計算.....	(163)

八 練習題解答.....(163—180)

一 鐵路的重要性及任務

鐵路對國家人民的經濟生活有重大意義，他能够把各個地區聯成一個整體，及時的完成運輸任務，以保證工業品及農產物的正常流通，滿足人民在旅行上的要求，鞏固國家的國防，發展人民經濟。他的具體工作，按照我們日常所看到的就是：運輸貨物和旅客，在運輸過程中必須迅速的、安全的、準確的、廉價的完成任務。

I 運輸設備及工具

鐵路爲完成國家和人民所給予的任務，除管理及執行的員工外，必須有固定的設備，如綫路、橋樑、隧道、車庫、站舍、倉庫、上水、上煤等施設；移動工具，如機車、車輛，消耗材料，如油脂、煤、電等。

II 鐵路的管理

鐵路雖然是一種運輸工具，可是絕不能與一般的營業馬車、大車、汽車等相比，鐵路應當怎樣工作，是根據政府和人民給予的任務來決定，依照接受的任務，制定工作計劃，也就是運輸計劃，把鐵路的固定設備、移動工具、消耗材料組織在一起，加以運用，就具有一種力量，鐵路車輛數目的多少，可裝運多少貨物及旅客，叫作裝運能力，簡稱運能。一條綫路上，一晝夜內能够通過多少往復列車，叫作輸送能力，簡稱輸能。鐵路的運能和輸能加在一起，就是鐵路的運輸能力。

政府和人民所給予鐵路的任務，不一定完全適合於鐵路的運輸能力，有時是超過的。那末爲了完成任務，就需要研究經濟的、合理的使用他的能力，必要時還可以請求政府投資增加設備，以增強鐵路的運輸能力；如任務小於能力，也絕不應該浪費，應設法利用，無論任務大或小，能力足或不足，也必須向減低成本，即以最少限度的消耗，完成大量的運輸任務。

爲了達到上述的要求，我們就需要對工作有精確的計劃，及時的

執行，細密的檢查，正確的總結。爲了計劃、執行、檢查、總結，一般的度量衡和時間是不够用的，因此必須用一些比較精確的，適合鐵路用的單位和計算公式，如噸公里、車輛小時、走行公里、週轉時間（率）等，由這些單位的計算，不難看出鐵路的工作成績。如運輸了多少旅客和貨物，工具和設備利用的程度如何。另外於工作開始前，還須利用公式細密的計算，以便合理的佈置工作和有效地掌握運用力量。

二 車輛的分類

車輛是鐵路主要工具之一，是一種在鋼軌上走行的車，除有動力的機車外，尚有動車、客車及貨車。

客車內分：軟席車、硬席車、寢車、餐車、行李車、郵政車、公務車、診療車、防疫車、教育車及其他。

貨車內分：1.有蓋車：棚車、冷藏車、加溫車、保溫車、牲畜車、通風車、宿營車、車長車等。

2.無蓋車：敞車、平車、砂石車、礦石車、運灰車等。

3.槽車：水槽車、煤油槽車、輕油槽車、重油槽車、臘油槽車、柏油槽車、豆油槽車、硫酸槽車、硝酸槽車、鹽酸槽車、阿摩尼亞槽車等。

貨車以他的載重力不同，可分爲：15、20、30、45、50、60噸車等。

每輛車按照構造上分爲三部：車皮部、走行部、連掛緩衝部。

三 裝運能力

I 貨車

1. 有效的使用貨車載重力

(1) 靜的貨車載重效率 貨車是爲了裝運貨物的，我們必須使他完全發揮效力，也就是充分的利用他的載重力。事實上也有時不能百分之百的得到利用，例如：鐵、石、煤是比較重的貨物，裝到一車

的十分之七八，已經達到了貨車的載重力。相反的如：棉花、穀草及另擔貨物等，雖然裝了滿滿的一車，可是以重量來說，才達到了貨車載重力的十分之四五。因此我們知道由於裝運貨物性質的不同，有時使我們能够充分的利用貨車載重力，有時就不能够。貨車的載重力利用得如何，有一種計算標準，這就是貨車載重效率。裝車的站叫做發送站，由這個站把貨物由發貨人手中承運過來之後，必須裝在車裡，運到到達站。如果以發站計算貨車載重效率，不考慮車輛在途中變化如何，及走行多遠，叫作靜的貨車載重效率。它的計算公式如下：

$$P_{\text{靜}} = \frac{P_1 \times u_1 + P_2 \times u_2 + \dots + P_0 \times u_0}{u_1 + u_2 + \dots + u_0}$$

$$= \frac{\text{貨物噸數} \times \text{車數} + \text{貨物噸數} \times \text{車數} + \dots}{\text{車數} + \text{車數} + \dots} \dots\dots\dots (1)$$

$P_1 P_2 P_3 P_0$ = 貨物的重量

$u_1 u_2 u_3 u_0$ = 使用的貨車數

(2) 貨車載重力使用係數 我們知道了靜的貨車載重效率，也就是平均一車裡裝進了多少噸貨物，如果我們把這個噸數，用貨車的平均載重力除，就可以得出貨車載重力使用到怎樣的程度，這個數我們叫作貨車載重力使用係數。計算公式如下：

$$\text{貨車載重力使用係數}(K_i) = \frac{P_{\text{靜}}}{P_{\text{平}}} = \frac{\text{靜的貨車載重效率}}{\text{貨車平均載重力}} \dots\dots\dots (2)$$

〔例1〕甲站裝了小麥10車，雞蛋5車，棉花（不是機器捆的）4車，黃煙10車，一共使用貨車29輛，其中除裝小麥是用的10輛載重力50噸的貨車外，其餘的19輛貨車都是載重力30噸，裝入車內貨物的噸數是：小麥每車50噸，雞蛋每車27噸，棉花每車10噸，黃煙每車15噸，求靜的貨車平均載重效率，及貨車載重力使用係數？

$$P_{\text{靜}} = \frac{50 \times 10 + 27 \times 5 + 10 \times 4 + 15 \times 10}{10 + 5 + 4 + 10} = \frac{825}{29} = 28.5 \text{噸}$$

$$P_{\text{平}}(\text{貨車平均載重力}) = \frac{10 \times 50 + 5 \times 30 + 4 \times 30 + 10 \times 30}{10 + 5 + 4 + 10} = \frac{1070}{29}$$

$$=36.9 \text{ 噸}$$

$$K_i = \frac{28.5}{36.9} = 0.77$$

這樣我們看到，貨車載重力使用係數並不高，其原因就是裝了很多佔地方而重量並不大的貨物。

〔例2〕甲站使用載重力50噸的敞車20輛裝煤，載重力30噸的平車20輛裝鋼軌，載重力30噸的棚車10輛裝西瓜，其中除裝運西瓜的10車每車僅裝入了21噸之外，其餘的車輛都裝的達到了車輛的載重力，求靜的貨車平均載重效率及貨車載重力使用係數。

$$P_{\text{靜}} = \frac{50 \times 20 + 30 \times 20 + 21 \times 10}{20 + 20 + 10} = \frac{1810}{50} = 36.2 \text{ 噸}$$

$$P_{\text{平}} = \frac{50 \times 20 + 30 \times 20 + 30 \times 10}{20 + 20 + 10} = \frac{1900}{50} = 38.0 \text{ 噸}$$

$$K_i = \frac{36.2}{38.0} = 0.95$$

這樣可以看到，運輸體積較重的貨物，是易於充分使用貨車載重力的。

〔例3〕甲站有一批糧穀和機器捆的羊草待運，站上有載重力30噸的棚車和平車各20輛，依照貨物的技術裝載量，以平車裝糧最多可裝15噸，裝機器捆的羊草最多可裝18噸，以棚車裝糧最多可裝30噸，裝機器捆的羊草最多可裝10噸，問這些車輛怎樣使用，能使靜的貨車載重效率高？

1. 如果我們用平車裝糧，棚車裝草，則靜的貨車載重效率為：

$$P_{\text{靜}} = \frac{15 \times 20 + 10 \times 20}{20 + 20} = \frac{500}{40} = 12.5 \text{ 噸。}$$

2. 如果我們用平車裝草，棚車裝糧，則靜的貨車載重效率為：

$$P_{\text{靜}} = \frac{18 \times 20 + 30 \times 20}{20 + 20} = \frac{960}{40} = 24.0 \text{ 噸。}$$

很明顯地，第二種裝法是有利的。照第一種裝法，我們以40輛

車，只裝運 500 噸貨物。照第二種裝法，則可裝運 960 噸貨物。這樣看來，也是第二種裝法有利。所以對於貨車的合理使用是值得注意的。

(3) 變貨物動量為車輛動量 根據貨物運輸數量的年計劃，按徑路方向別或品名別，得出貨物之動量（每一條綫上，上下行貨物的流動數量多少噸，或某種貨物多少噸），然後把貨物動量變成貨車動量，以便計劃每日裝多少車，或每條綫上要通過多少貨車。由貨物噸數變為車數的時候，須要注意：車輛的載重力，貨物的品名和貨車載重力使用係數。

$$u_{\text{標}} = \frac{Q_{\text{噸}}}{365 \times (P_{\text{標}} \times Ki)}$$

$$= \frac{\text{貨物噸數}}{365 \times (\text{標準型貨車載重力} \times \text{貨車載重力使用係數})} \dots\dots (3)$$

由上式可以得出每日平均需要裝多少標準型的貨車。

$$u_{\text{標}} = \frac{Q_{\text{噸}} \times C}{365 \times (P_{\text{標}} \times Ki)}$$

$$= \frac{\text{貨物噸數} \times \text{增加係數}}{365 \times (\text{標準型貨車載重力} \times \text{貨車載重力使用係數})} \dots\dots (4)$$

由上式可求出每日平均最多要裝多少標準型的貨車。

$Q_{\text{噸}}$ = 全年某方向之貨物噸數或某種貨物之噸數。

C = 將繁忙月輸送數量以每月平均之輸送數量除之得出增加係數。

$P_{\text{標}}$ = 標準型貨車之載重力。

Ki = 貨車載重力使用係數。

[例 4] 全年計劃在甲丁綫上，由甲地向丁地運送棉花 20 萬噸，使用標準型 30 噸之貨車裝運時，貨車載重力之使用係數為 0.26，問每日平均須要裝標準型貨車多少，或甲丁綫上每日由甲地向丁地，棉花貨車的動量是（標準車）多少輛？

$$u_{\text{標}} = \frac{200000}{365 \times (30 \times 0.26)} = 70 \text{ 輛 (求最大數量時 200000 用 } C \text{ 乘)}$$

〔例5〕某月份的運輸任務是2百萬噸，靜的貨車平均載重效率是25噸，求每日需要裝車多少輛？

$$\frac{2000000}{25 \times 30} = 2666 \text{ 輛}$$

2. 里程的計算：噸/公里、車/公里

(1) 貨物噸公里、貨物行程 鐵路的任務是運輸，除前面所說的裝車之外，是須要把貨物運走的，於計劃或總結鐵路工作時，一般多以三個單位作標準：1. 裝運噸數 (Σp) 2. 貨物噸公里 (Σpl) 3. 貨物行程 (一噸貨物平均走行多少公里； l 貨)

〔例6〕鐵路運輸了40噸貨物，運輸距離1000公里；80噸貨物，運輸距離800公里；100噸貨物，運輸距離3500公里；則運輸噸數（裝運噸數）為：

$$\Sigma p = 40 + 80 + 100 = 220 \text{ 噸}$$

貨物噸公里 $\Sigma pl = 40 \times 1000 + 80 \times 800 + 100 \times 3500 = 454000$ 噸/公里

$$\text{貨物平均行程 } l \text{ 貨} = \frac{\Sigma pl}{\Sigma p} = \frac{\text{貨物噸公里}}{\text{裝運噸數}} \dots\dots\dots (5)$$

$$\text{則例6的貨物平均行程爲：} l \text{ 貨} = \frac{454000}{220} = 2063.6 \text{ 公里}$$

〔例7〕一日裝運了220噸貨物，平均行程爲2063.5公里，求貨物噸公里 (Σpl)

$$\text{因 } l \text{ 貨} = \frac{\Sigma pl}{\Sigma p}$$

$$\text{則 } \Sigma pl = l \text{ 貨} \times \Sigma p \quad \text{貨物噸公里} = \text{貨物行程} \times \text{裝運噸數} \dots\dots\dots (6)$$

$$\text{貨物噸公里 } \Sigma pl = 2063.5 \times 220 = 453970 \text{ 噸/公里}$$

(練習題1) 一日中裝運了485000噸貨物，噸公里爲94400000噸/公里，求貨物平均行程 答=194.6公里

(2) 貨車走行公里 貨車於裝完貨物之後，如前面所說，是要把他掛出，將貨物送到到達站的，往到達站去的方向，叫作重車路，回來的方向，叫作空車路。一般都是看這一條綫上，往那一方向去的貨

物比較多，把去貨物多的方向叫作重車路，反方向叫作空車路。當然空車路，不一定是走空車的。我們應該努力減少空車的走行，能够減少到怎樣程度，除由於合理的運用車輛外，與貨物的動向、車輛種類以及車輛調度的方法也有關係。

〔例8〕甲乙兩站的距離爲100公里，甲站有到乙站的貨物3000噸，乙站也有到甲站的貨物3000噸，爲完成此項運輸，須以貨車100輛，費去甲站到乙站的 100×100 車輛公里，加上回路的 100×100 車輛公里，共計爲20000車/公里。生產出來的噸公里爲 $3,000 \times 100 + 3000 \times 100 = 600000$ 噸/公里。

如乙站到甲站的貨物，不是3000噸，而是1500噸，則費去 $100 \times 100 + 100 \times 100 = 20000$ 車/公里。僅可生產 $3000 \times 100 + 1500 \times 100 = 450000$ 噸/公里。

如乙站沒有到甲站的貨物，則結果更壞，也就是消耗的多收穫的少。

此外假如甲站的貨物，需要用棚車運送，乙站的貨物，需要用平車運送。如汽車、鋼軌等，不能以棚車運送，便需要雙程的空車調轉，則更談不到減少空車走行。另外由生產地區運往加工地區的貨物，向來都是多於回程的。例如元木送往製材廠，要損失50%，糧穀加工要損失25%，礦石、冶金要損失60%等。此外除加工的原料外，還需要燃料與食物等。如製糖需要多於其生產產品的五倍的甜菜、燃料及其他材料。製紙則需要多於其生產產品約10倍左右的原料及燃料。這都是造成空車走行的原因。

(3) 空重、空總公里係數 因貨物的品名、動向及車種的不同，在空車路必定要有空車走行，空車走行愈多，則生產的噸/公里愈少，鐵路的損失愈大。爲減少此項損失，須採用下記辦法：1，依照運輸計劃，精確的計劃運用車輛。2，絕對禁止對開同種空車。3，設法利用空車路的迴空車輛（如以平砂車裝煤等）。4，不以迂迴路迴送空車。5，利用空車路空車裝局用品。6，對空車路貨物減低運價等。

爲了規定或統計空車的走行公里，有下列的計算方式：

空重公里係數（空車公里對重車公里之比，簡稱空率） α

$$\alpha = \frac{\sum ns_{\text{空}}}{\sum ns_{\text{重}}} = \frac{\text{空車公里}}{\text{重車公里}} \quad (7)$$

空總公里係數（空車公里對總車公里之比） α'

$$\alpha' = \frac{\sum ns_{\text{空}}}{\sum ns} = \frac{\text{空車公里}}{\text{總車公里}} \quad (8)$$

〔例9〕某局甲丁段區間，距離及一日的工作如下表，求重車公里、空車公里、總車公里、空重公里係數、空總公里係數。

區 間	距 離	重 車 路		空 車 路	
		重 車	空 車	重 車	空 車
甲 — 乙	50	300	50	400	—
乙 — 丙	100	500	—	400	250
丙 — 丁	40	500	—	300	120

站 名 甲

乙

丙

丁

距 離	50	100	40
重 車 路	300 重	500 重	500 重
	50 空		
空 車 路	400 重	400 重	300 重
		250 空	120 空

重車的車輛公里 $\sum ns_{\text{重}}$

重車路的 $\sum ns_{\text{重}} = 300 \times 50 + 500 \times 100 + 500 \times 40 = 85000$ 車/公里

空車路的 $\Sigma ns_{重} = 300 \times 40 + 400 \times 100 + 400 \times 50 = 72000$ 車/公里

$$\Sigma ns_{重} = 85000 + 72000 = 157000 \text{ 車/公里}$$

2 空車的車輛公里 $\Sigma ns_{空}$

重車路的 $\Sigma ns_{空} = 30 \times 50 = 1500$ 車/公里

空車路的 $\Sigma ns_{空} = 120 \times 40 + 250 \times 100 = 29800$ 車/公里

$$\Sigma ns_{空} = 1500 + 29800 = 31300 \text{ 車/公里}$$

總車輛公里 $\Sigma n = 31300 + 157000 = 188300$ 車/公里

$$\text{空重公里係數 } \alpha = \frac{\Sigma ns_{空}}{\Sigma ns_{重}} = \frac{31300}{157000} = 0.199$$

$$\text{重車路的 } \alpha = \frac{1500}{85000} = 0.0176$$

$$\text{空車路的 } \alpha = \frac{29800}{72000} = 0.414$$

$$\text{空總公里係數 } \alpha' = \frac{31300}{188300} = 0.166$$

[例10] 空總公里係數 α' 爲 0.25，求空重公里係數 α

$$\alpha = \frac{\Sigma ns_{空}}{\Sigma ns_{重}} = \frac{\Sigma ns_{空}}{\Sigma ns - \Sigma ns_{空}}$$

$$\text{分子分母以同數 } \Sigma ns \text{ 除: } \frac{\frac{\Sigma ns_{空}}{\Sigma ns}}{\frac{\Sigma ns - \Sigma ns_{空}}{\Sigma ns}} = \frac{\frac{\Sigma ns_{空}}{\Sigma ns}}{\frac{\Sigma ns}{\Sigma ns} - \frac{\Sigma ns_{空}}{\Sigma ns}} = \frac{\frac{\Sigma ns_{空}}{\Sigma ns}}{1 - \frac{\Sigma ns_{空}}{\Sigma ns}}$$

$$\alpha = \frac{\alpha'}{1 - \alpha'} \quad (9)$$

$$\text{則 } \alpha = \frac{0.25}{1 - 0.25} = 0.33 \quad \text{空重公里係數} = 0.33$$

[例11] 空重公里係數 α 爲 0.40，求空總公里係數 α'

$$\alpha = \frac{\alpha'}{1 - \alpha'} \quad \alpha \times (1 - \alpha') = \alpha'$$

$$\alpha - \alpha \alpha' = \alpha' \quad \alpha = \alpha' + \alpha \alpha' \quad \alpha = \alpha' \times (1 + \alpha)$$

$$\alpha' = \frac{\alpha}{1 + \alpha} \quad (10)$$

$$\text{則 } \alpha' = \frac{0.40}{1+0.40} = 0.285$$

總車公里 = 重車公里 + 空車公里

$$\Sigma ns = \Sigma ns_{\text{重}} + \Sigma ns_{\text{空}}$$

總車公里 = 重車公里 + 重車公里 × 空重公里係數

$$\Sigma ns = \Sigma ns_{\text{重}} + \Sigma ns_{\text{重}} \times \alpha$$

$$\Sigma ns = \Sigma ns_{\text{重}} \times (1 + \alpha) \dots \dots \dots (11)$$

$$\Sigma ns_{\text{重}} = \frac{\Sigma ns}{1 + \alpha} \dots \dots \dots (12)$$

$$\text{重車公里} = \frac{\text{總車公里}}{1 + \text{空重公里係數}}$$

(4) 動的貨車載重效率 在前面的例1、例2、例3裡，我們已經研究了靜的貨車載重效率。但用那種算法不能充分的求得貨車的運用程度究竟如何，原因是我們在那裡沒有考慮貨車裝完之後走行多遠，途中是否要卸一部或添裝，所以我們日常都以動的貨車載重效率作標準。例如甲站第一天，使用貨車2輛，一輛裝25噸走300公里，一輛裝10噸走20公里，第二天也是2輛，一輛裝10噸走300公里，一輛裝25噸走20公里，依照靜的貨車載重效率的方法計算，兩天都是 $\frac{25+10}{2} = 17.5$ 噸，可是講到經濟的運用車輛時，則第一天的成績

$$\begin{aligned} \text{比第二天好，因為動的貨車載重效率第一天是 } & \frac{25 \times 300 + 10 \times 20}{300 + 20} \\ = \frac{7700 \text{噸/公里}}{320 \text{車/公里}} = 24 \text{噸} & \quad \text{第二天是 } \frac{25 \times 20 + 10 \times 300}{300 + 20} = \frac{3500 \text{噸/公里}}{320 \text{車/公里}} \\ = 11 \text{噸} \end{aligned}$$

動的貨車載重效率有兩種，即動的重貨車載重效率與動的總貨車載重效率

$$\text{動的重貨車載重效率 } P_{\text{動重}} = \frac{\Sigma pc}{\Sigma ns_{\text{重}}} = \frac{\text{貨物噸公里}}{\text{重車公里}} \dots \dots \dots (13)$$

$$\text{動的總貨車載重效率 } P_{\text{動}} = \frac{\Sigma pc}{\Sigma ns} = \frac{\text{貨物噸公里}}{\text{總車公里}} \dots \dots \dots (14)$$

動的重貨車載重效率：

〔例12〕甲站裝了標準型棚車10輛，50噸敞車6輛，如下表。求動的重貨車載重效率。

裝	車	數	每 車 貨 重	運 輸 距 離
棚	車	5	30噸	300 公里
棚	車	5	20噸	500 公里
敞	車	3	50噸	400 公里
敞	車	3	40噸	300 公里

$$\text{貨物噸公里 } \Sigma pL = 5 \times 30 \times 300 + 5 \times 20 \times 500 + 3 \times 50 \times 400 + 3 \times 40 \times 300 = 191000 \text{ 噸/公里}$$

$$\text{重車公里 } \Sigma ns_{\text{重}} = 5 \times 300 + 5 \times 500 + 3 \times 400 + 3 \times 300 = 6100 \text{ 車/公里}$$

$$\text{動的重貨車載重效率 } P_{\text{動重}} = \frac{191000}{6100} = 31.3 \text{ 噸}$$

假定甲站裝車的輛數及運輸距離不變，因為合理的使用車輛或改善了裝車方法，所有的16輛貨車，都裝到了貨車載重力，則

$$\text{貨物噸公里 } \Sigma pL = 5 \times 30 \times 300 + 5 \times 30 \times 500 + 3 \times 50 \times 400 + 3 \times 50 \times 300 = 225000 \text{ 噸/公里}$$

$$\text{重車公里 } \Sigma ns_{\text{重}} = 5 \times 300 + 5 \times 500 + 3 \times 400 + 3 \times 300 = 6100 \text{ 車/公里}$$

$$\text{動的重貨車載重效率 } P_{\text{動重}} = \frac{225000}{6100} = 36.9 \text{ 噸；比第一次每車多 } (36.9 - 31.3) 5.6 \text{ 噸。}$$

假定甲站裝車的輛數及每車貨重依照前表不變，而運輸距離都是500公里，則

$$\text{貨物噸公里 } \Sigma pL = 5 \times 30 \times 500 + 5 \times 20 \times 500 + 3 \times 50 \times 500 + 3 \times 40 \times 500 = 260000 \text{ 噸/公里}$$

$$\text{重車公里 } \Sigma ns_{\text{重}} = 5 \times 500 + 5 \times 500 + 3 \times 500 + 3 \times 500 = 8000 \text{ 車/公里}$$