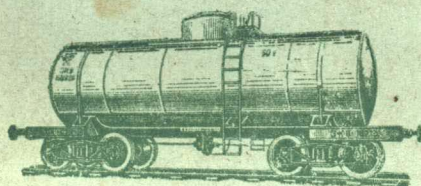


铁路灌装货物运送组织

B. B. 坡渥罗仁闊 著



人民铁道出版社

鐵路灌裝貨物运送組織

B · B · 坡渥羅仁闊 著

胡國本 合譯
郭鍾新

人民鐵道出版社

一九五八 · 北京

本書敘述灌裝貨物的特征，鐵路上灌裝貨物運送的組織和條件，主要灌裝貨物用的裝（注入）卸（排出）設備、蒸洗設備和車輛，灌裝貨物計劃工作和直達運輸的問題；並且引証與運送組織有關的主要計算方法。

本書供灌裝貨物裝卸地點上參加灌裝貨物運送組織的鐵路運輸業和專用綫的工作人員之參考。

鐵路灌裝貨物運送組織
ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК
НАЛИВНЫХ ГРУЗОВ
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

蘇聯 В. В. Повороженко 著
蘇聯國家鐵路運輸出版社（一九五一年莫斯科俄文版）

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

Москва 1951

胡國本 郭鍾新 合譯

人民鐵道出版社出版

（北京市霞公府17號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第010號

新華書店發行

外文印刷廠印刷

（北京市宣內抄手胡同九號）

書號 948 開本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ 印張 $8 \frac{3}{16}$ 字數 201 千

1958年6月第1版

1958年6月第1版第1次印刷

印數 0001—800 冊定價（10）1.40 元

目 录

序言	1
第一章 主要灌装貨物的特征	3
第一节 一般的特征	3
第二节 石油和石油制品質量上的特征	6
第二章 运送灌装貨物所用車輛在运用上的特征	13
第一节 罐車和漏斗高边車的一般特征	13
第二节 排出装置	22
第三节 罐車的測算	26
第三章 灌装貨物的运送条件	29
第一节 一般要求	29
第二节 含硫石油运送的补充条件	34
第三节 酸类运送的特点	35
第四节 压缩气体和液化气体的运送	39
第五节 二乙烯、碳化氢和其他危险的灌装貨物的运送	43
第六节 工业用酒精和苯胺的运送	44
第七节 乙醇的运送	46
第八节 乙基化汽油运送的特点	51
第九节 植物油的运送	52
第四章 高度粘性石油制品运送的特点	54
第一节 高度粘性貨物的特征	54
第二节 使用普通罐車运送高度粘性貨物的办法	55
第三节 使用装备有固定蒸汽蛇形管的罐車运送高度粘性貨物的办法	61
第四节 使用保温罐車运送高度粘性貨物的办法	62

第五节	使用漏斗高边車和集装箱运送高度粘性貨物 的办法	64
第六节	利用压力的卸出作业	67
第七节	高度粘性石油制品各种运送方法的比較	69
第五章	石油制品运输计划的編制与石油制品直达运输	70
第一节	在石油制品运输中各种运输形式的作用	70
第二节	編制石油和石油制品运输计划的特点	74
第三节	直达运输	79
第四节	石油制品装車站空罐車的供应	87
第五节	石油和石油制品运输计划完成情况的統計和 分析	91
第六章	石油基地, 石油基地設備和工作組織	94
第一节	石油基地的特征	94
第二节	保管石油制品的設備	99
第三节	石油基地的工作組織	107
第七章	石油制品装車站的工作組織	110
第一节	石油制品装車站的特征	110
第二节	石油制品装車站工作的技术作业过程	115
第三节	罐車装载液体貨物的設備	131
第四节	石油制品装車站設備的通过能力	136
第五节	石油制品装車站方面运送票据的填制	141
第八章	罐車清扫的工作組織	143
第一节	罐車清扫的种类	143
第二节	罐車清扫用的設備	145
第三节	挑选待清扫罐車的办法	152
第四节	罐車清扫的技术作业过程	156
第五节	蒸洗站工作組的工作組織	166
第六节	罐車清扫时的作业机械化	173
第七节	使用溶剂清扫罐車的办法	180

第八节	蒸洗站的通过能力	188
第九节	罐車清扫时的安全技术	190
第九章	石油制品卸車站的工作組織	192
第一节	石油制品卸車站的特征	192
第二节	石油制品卸車站用的設備	192
第三节	石油制品卸車站的技术作业过程	213
第四节	装卸石油制品和修理罐車时的安全規則	222
第十章	石油制品装車站的日常計劃工作	225
第一节	概論	225
第二节	罐車的到达預报	226
第三节	石油制品装車站的日常工作计划	227
第四节	石油制品卸車站的日常工作计划	231
第五节	石油制品装車站和卸車站工作计划完成情况的 具体分析	233
第十一章	灌装貨物列車装載和运行的管理組織	235
第一节	概論	235
第二节	重罐車到卸車站的运行	235
第三节	石油制品从技术不良罐車向良好罐車的换 装作业	239
第四节	灌装貨物直达列車装載和运行的管理	243
主要参考書籍		248
附件		250

序 言

灌裝貨物在鐵路運輸業所運送的貨物中占有重要的地位。

鐵路上使用特種罐車和漏斗高邊車運送的貨物稱之為灌裝貨物。

灌裝貨物中石油和石油製品占主要的地位（90%以上）；此項貨物為原油、煤油、輕石油、汽油、礦物油、重油、瀝青等等。除去石油和石油製品以外，植物油、酒精、酸類、化學品、糖漿和其他液體貨物也屬於灌裝貨物。

石油在發展國家的國民經濟中具有很大的意義。如果沒有石油工業的進一步發展，要發展工業和農業，保證社會主義祖國的國防，是不可想象的。我國蘊藏着大量的石油，石油的產量年年都在增長着。

蘇聯的石油蘊藏量，在其他各國中占第一位：地球上已經探明的石油蘊藏量有三分之二以上是在蘇聯。

在恢復和發展蘇聯國民經濟的戰後第一個五年計劃期間，石油的開采量大為增加，在1949年就已經超過了1950年的計劃，而1950年的計劃所規定的開采量較之戰前的水平增加14%。同時，在我國東部地區——烏拉爾，伏爾加河流域，土庫曼，烏茲別克和哈薩克蘇維埃社會主義共和國，巴什基里亞蘇維埃社會主義自治共和國與庫頁島，大力發展石油的開采和精煉。

各共和國在石油開采量中所占的比重，可由第1表所載五年計劃對於1950年規定的數字來說明。

為了最大限度地減少原油的運送，在石油開采地區新建了煉油廠和煉油設備，並且大大地擴建了輸油管主管。

第1表

順序號碼	共和國名稱	占總開采量的比重，%	順序號碼	共和國名稱	占總開采量的比重，%
1	阿捷爾拜疆蘇維埃社会主义共和國.....	48.0	6	烏克蘭蘇維埃社会主义共和國.....	0.9
2	俄羅斯蘇維埃联邦社会主义共和國.....	40.9	7	格魯吉亞蘇維埃社会主义共和國.....	0.3
3	哈薩克蘇維埃社会主义共和國.....	3.4	8	基爾吉茲蘇維埃社会主义共和國.....	0.25
4	土庫曼蘇維埃社会主义共和國.....	3.1	9	塔什克蘇維埃社会主义共和國.....	0.15
5	烏茲別克蘇維埃社会主义共和國.....	3.0			

社会主义工业的不断发展和农业的改造自然而然地引起石油制品消費量的增加。

1946年2月9日斯大林同志在莫斯科市斯大林选区的选民大会上，曾指出在我国进一步发展石油工业的任务，他說：「我們必須使我国工业能每年出产生鉄达五千万吨，鋼达六千万吨，煤炭达五千万吨，石油达六千万吨。……这大概是需要三个新五年計劃的时间。——也許还要多些，——才可做到。但这是可能做到，而且是我們所应当做到的」。

石油運輸的正确組織具有巨大的国民經济意义。铁路運輸业在石油制品运送中起着决定性的作用，它和水路運輸业与管道運輸业应当共同保証在运送費用最少的条件下，把石油制品迅速而完整地运到石油制品的消費地点。

第一章 主要灌裝貨物的特徵

第一节 一般的特征

鉄路上所运送的一切石油制品分为兩类：（1）原油和（2）原油的各种制品（煤油、汽油、重油、瀝青等）。

原油是具有特別氣味，不同濃度的油狀液體。石油是由碳（達85%）和氫（達15%）所構成的。石油具有蒸發性質，並且在蒸發時失去其成份中最輕的而又最貴重的餾份。

原油應送到煉油廠，煉油廠根據原油的物理化學性質而由其中提煉各種制品。

石油和石油制品具有特殊的性質，因此，當其在鉄路上運送時就需要遵守特殊的條件。

決定石油和石油制品運送條件的石油和石油制品的主要特性乃是粘度、燃燒性、爆炸性、凝結性和對金屬的影響。

粘度或內摩擦系指液體阻止其分子由於力的作用而引起的相互移動的特性。粘度分為三類：動力的（絕對的），運動的和相對的。

動力的粘度其單位採用液體當其兩層面積為1平方公分，彼此相距為1公分、相對的移動速度每秒為1公尺時，在外力1達因的作用下的阻力。

運動的粘度系指液體，在同樣溫度下，其動力的絕對粘度對其密度之比。

在採用粘度作為石油制品的實際特性而不作為計算數值時，不將其表現為絕對單位而將其表現為相對單位（假定單位）。

相对的粘度系指 200 立方公分液体，当温度在 +20 度时的流出时间，对同样数量蒸馏水在同样温度条件下的流出时间之比。

因此，相对的粘度或比率的粘度乃是液体的绝对粘度对水的绝对粘度之比，并且是用假定的单位——恩氏（Энглер）度数计量的。石油制品粘度的等级确定其运送条件。

在粘度等级方面，石油制品与其他货物一样，分为下列各类：

（a）不粘的——属于这一类的石油制品为：汽油、轻石油，伊申拜的石油、酒精、苯、煤油、漆、酸类、气油等；

（б）微粘的——当温度在 +50 度时，具有恩氏 1.06 度到 5 度的粘度。属于这一类的石油制品为：润滑用重油、气油、发动机油、凡士林油、太阳油、缝纫机油、变压器油和其他油类，以及原油、发动机燃料油等；

（в）中等粘的——当温度在 +50 度时，具有恩氏 6 度到 20 度的粘度。在这一类石油制品中包括：发动机燃料油、船舶用重油、汽车滑油、压缩机油、汽缸油等；

（г）极粘的（高度粘性的）——当温度在 +50 度时，具有恩氏 21 度到 100 度的粘度。属于这一类灌装货物为：各种牌号的沥青、各种牌号的重油（船舶用重油除外）、凡阿苏油、焦油、半焦油、人造硬脂油、石蜡、糖浆、树脂等。

石油制品的燃烧性和爆发性以燃点和闪点来说明。燃点和闪点是灌装货物非常重要的特性，因为根据燃点和闪点，在装卸和输送石油制品时，可以决定有关防火的必要措施。

轻的汽油的馏份汽化时，就和空气构成混合物而能燃烧。

较重的馏份（煤油、润滑油、原油的馏份）也具有同样的性质，但将其加热到较高的温度时才能燃烧。

燃点系指石油制品本身在火焰接近而燃烧，或在电气火花通过而燃烧，并能继续燃烧至少五秒钟时的温度。

闪点系指石油制品在一定条件下被加热后而蒸发出这样的蒸汽量和周围的空气构成混合物，并且在火焰接近或在电气火花通

过而燃燒或爆发时的温度。

某些灌裝貨物的閃点变动于12度到230度及其以上。燃点远較閃点为高。燃点与閃点的差数可能达到10度到50度及其以上。

閃点以特別的仪器来确定，仪器可以是敞开式的或封閉式的。燃点只能以敞开式的仪器来确定。封閉式的仪器是比較精确的。使用敞开式仪器确定出的閃点往往較使用封閉式仪器确定出的閃点为高。

在冬季条件下，石油制品于温度低时能凝固影响到石油制品装卸作业过程的执行。石油制品的凝固性是以凝固点来说明的。

凝固点系指液体在丧失其流动性（变濃）并且在盛液体的容器傾斜而不改变其表面时的温度。

石油制品的凝固点基本上决定于高温下溶解的硬碳的存在。凝固点高說明，在石油内具有大量的石蜡（格罗茲内依的含有石蜡的石油在温度为+12度时凝固）。

石油制品的凝固点具有重大的意义，因为石油制品运输工具（車輛）的选择和石油制品保管的方法都是据以决定的。許多石油制品不大受温度的影响，甚至在冬季条件下也不凝固。属于此类的石油制品为不粘的石油制品。有些石油类貨物在零度以上的温度即凝固；在一般条件下，运送此类石油制品时，为了进行卸車作业，必須預先加温，或者使用特殊的保温罐車和漏斗高边車来运送。

在运送和装（注入）石油和石油制品时，石油和石油制品的比重具有很大的意义。

石油制品的比重系指在一定温度下，石油制品的重量对同体积的水的重量之比。

在确定石油制品的比重时，通常測量所試驗的石油制品在+20度时的重量，而水在+4度时的重量（即在其密度最大时的重量）。液体貨物的比重影响此項貨物沿着管子流动的速度，因而影响装（注入）卸（排出）的时间。此外，比重还确定罐車載重

量使用的程度和罐車容積充滿的程度。

若干石油制品的比重变动于0.70到1.00及其以上。^①

比重乃是一种决定于所謂石油的原素構成的数值：石油中的碳、氧和硫愈多，石油的比重愈高。

石油制品的比重和其热值之間有着一定的关系——比重較高的石油制品通常具有較小的热值。

为了确定比重可用各种不同准确度的方法。

为了确定实用上的比重的准确度，利用液体比重計就够了。

变换石油制品的温度时，石油制品的比重亦发生变化；在运送石油制品时，这是必須加以考虑的。

許可使用罐車运送的灌裝貨物品名表由交通部規定。这些極粘的和極濃的石油制品，如瀝青和樺樹樹脂，只許使用漏斗高边車来运送。

交通部規定的品名表未經規定的貨物而有使用罐車或漏斗高边車来运送的必要时，貨物发送人应当向交通部商务总局提出准予运送的申請書，其中注明关于該項貨物特性方面一切必要事項：比重，粘度，凝固点，閃点，爆炸性，貨物对于人类器官、金屬和木材的作用。

第二节 石油和石油制品質量上的特征

原油。原油質量上特性的最主要的标志乃是原油的組成成份，根据組成成份确定石油制品（煤油、汽油等）数量上和質量上的产量。为此，应在石油加温时温度每升高10度的条件下进行石油的蒸餾測量。此外，还应确定石油的粘度、閃点、凝固点、比重，以及石油成份中硫、石蜡、樹脂和焦炭的現有量。

我国各石油地区原油主要种类的質量上特性，列載于第2表内：

① 許多灌裝貨物的比重很高而达到1.9—2.0。

第2表

順序號碼	石 油 名 稱	在+20 度時的 比重	粘 度	凝固點 (°C)	閃 點 (°C)	含量 (%)			
						石 蜡	樹 脂	硫	焦 炭
1	巴拉赫納的.....	0.870	1.58	-20	+15	0.89	13.4	0.14	0.01
2	泰拉罕內的含石蜡的.....	0.868	1.39	-20	+16	2.0-3.7	9.0—	0.15	0.81
3	比比—埃巴茂克的, 輕的.....	0.872	1.42	-20	—	0.50	10.6	0.18	1.72
4	比比—埃巴茂克的, 重的.....	0.893	1.74	-20	—	0.79	55.0	0.26	2.01
5	格羅茲內依的, 含石蜡的.....	0.843	1.10	+12	-18	9.0	12.0	0.20	—
6	格羅茲內依的, 不含石蜡的.....	0.862	1.16	-18	-11	0.50	24.0	0.26	—
7	馬爾戈別克的, 輕的.....	0.846	1.96	-4	—	7.43	20.0	0.30	—
8	馬爾戈別克的, 重的.....	0.922	4.13	-20	—	3.15	—	—	—
9	阿普歌倫的, 輕的.....	0.828	1.33	-20	—	—	—	—	—
10	阿普歌倫的, 重的.....	0.893	1.86	-17	—	1.6	20.0	0.86	—
11	馬卡特的 (尤爾斯克的).....	0.837— 0.897	3.56— 4.71	-40	+ (99~ 116)	0.41— 0.64	10.7— 12.9	0.31— 0.81	0.9— 1.07
12	拜察納斯的.....	0.870	2.17	-40	+87	0.46	6.4	0.22	0.79
13	紹尔辛的.....	0.823	—	-20	-15	4.0	11.0	0.33	1.8
14	蒙达格的.....	0.931	34.41	-20	+46	3.58	69.0	3.22	8.8
15	伊申拜的.....	0.876	1.55	-20	-15	1.98	30.0	2.68	4.7
16	烏赫塔格的.....	0.867	2.12	-20	+16.5	2.08	47.0	1.12	6.2
17	塞茲蘭的.....	0.859	1.31	-20	-3	2.18	40.0	1.13	4.38
18	克拉斯諾卡姆斯克的.....	0.857	1.35	-20	-5	1.88	23.0	0.58	3.90
19	圖依馬茲的.....	0.893	—	+5	—	1.75	—	2.63	—

汽油是一种無色而能流动的、具有特别气味的液体，它是用直接蒸馏石油的方法或者用热裂石油的方法而获得的。汽油是最貴重的石油制品。汽油分为下列种类：

(a) 供作发动机燃料用的飞机汽油和汽車汽油；

(б) 在各种生产技术作业过程中所使用的特种汽油溶剂（卡洛沙汽油——Бензин-калоша，烏衣特斯皮里特——уайт-спирит）。

(в) 由种子和餅渣中提取油类，尼古丁工厂提取尼古丁，以及在許多生产部門所使用的提炼汽油。

特种汽油（汽油溶剂和提炼汽油）具有特殊的使用范围，而在輸送、卸車和保管时都需要特殊的条件。不許將其他种类的汽油掺和于特种汽油内。

主要种类的汽油的特性列載于第3表内：

第3表

順序 號碼	汽 油 种 类	比 重	凝固点 (不高于摄氏 某度)	閃点(不 低于摄氏 某度)	現有的硫 (%)
1	飞机柴油机的燃料油·····	0.825—0.855	—55	+28	0.20
2	Б—78飞机油·····	0.700—0.740	—60	+(28~30)	0.05
3	Б—70飞机油·····	0.730—0.750	—60	+(28~30)	0.05
4	汽車油·····	0.725—0.745	—60	+(28~30)	0.15
5	卡洛沙汽油·····	0.730	—60	—	0.20
6	烏衣特斯皮里特·····	0.795	—60	+33	0.20
7	提炼汽油·····	0.725	—60	—	0.20

除去第3表内所列載的汽油的特性以外，还須提出在輸送时有着格外重要意义的汽油的某些其他特性。

汽油是易燃的。汽油与火苗接触即发生爆炸。因此在往罐車内装和由罐車内卸汽油时，以及在輸送的过程中必須采取特別的預防措施。装汽油用的罐車，在構造上与一般的罐車不同而是沒有下部排出裝置的。在構造上具有这样的排出裝置，不能認為是

严密的，因为此项装置能渗出汽油。由于这种原因，装汽油用的罐車沒有下部排出装置。

汽油的汽化乃是在組織运送过程时必须考虑的一种因素。此外，罐車或貯藏器空間的汽油飽和蒸汽，在火災关系上和爆炸关系上都是有危险的。汽油的汽化能变更其質量上的成份。除此而外，汽油的汽化也是汽油在运送时損耗的原因。

环境的温度愈高，汽油的汽化愈烈。所以在保管和运送汽油时要采取一系列的步骤，以减低其环境温度增高时的汽化程度。为了减低汽化，装汽油用的罐車和貯藏汽油用的貯藏器都应涂上淺淡的顏色。

汽油的蒸汽具有**毒性**。它能溶解于人身脂肪的有机体中，而使神經系統内发生病征和变更血液的成份。因此，当在有汽油飽和蒸汽的空間（在罐車内，油船内，油庫内）工作时，必須使用防毒面具或使用以胶皮管送进新鮮空气的特殊器具。

第4表

順序 號碼	石油制品种类	比 重	閃 点 (°C)	含量 (%)		粘 度	凝固点 (°C)
				硫	灰		
1	輕石油·····	0.775— 0.785	10以上	—	—	—	不凝固
2	拖拉机用的輕煤油·····	不少于 0.826	28	—	0.005	—	—(40~80)
3	拖拉机用的含硫煤油·····	不少于 0.826	28	1.7	0.005	—	—40
4	柴油机燃料·····	达0.875	65	0.2	0.025	1.4—1.7 (在20度时)	—(10~35)
5	太阳油·····	0.871— 0.881	125(按照布連肯氏法)	0.2	0.025	1.2—1.75 (在50度时)	—20
6	照明用煤油·····	0.831— 0.841	28	—	0.005	—	—12
7	皮洛石腦油·····	0.861	90	—	—	—	—

附註：灯塔、信号灯等照明用的煤油叫做皮洛石腦油（Пиронафт）。这种煤油具有很高的閃点。

輕石油和煤油。輕石油和煤油是拖拉机的主要燃料。輕石油是重型履帶式裝有化油器的拖拉机的燃料。煤油，除此而外，尚大量地用于日常生活的需要上。

輕石油和煤油特性方面的主要資料列載于第4表內：

重油。炉灶用的重油或鍋炉用的燃料乃是石油直餾的殘滓或石油熱裂的殘滓，或不能用以精煉的重石油。重油具有很高的粘度，甚至在夏季裝卸時，也需要將其加熱。我國石油精煉工業的發展，使我們能進一步選拔石油製品（汽油、煤油），以使殘余產品——熱裂重油的粘度提高。熱裂重油根據粘度的大小，分為若干種類。各種重油的主要資料列載于第5表：

第5表

物 理 化 學 特 性	船舶用 重油20	重 油 燃 料		
		20	40	80
比重.....	0.86—0.92	0.89—0.94	0.998	0.998
在75度時的粘度.....	6.0	6.0	10.0	16.5
閃點（按照布連青氏法），°C.....	90*	80	10.0	110
凝固點.....	—5	5	10	25
含硫%.....	0.8	4.0	4.0	4.0
含灰%.....	0.15	0.3	0.3	0.3
含石蠟%.....	—	3	4	8

粘度各不相同的某種牌號的重油是否可以應用和是否適宜于應用，根據卸車的具体條件、企業內部的輸送情況、儲存庫內現有的加熱裝置、重油輸送管的長度和直徑、唧筒的功率等來決定。

油。按照品種，油是石油製品中最大的一類。

在不久以前，工業方面還只使用植物性的潤滑油或動物性的潤滑油。

* 按照馬丁—品斯基氏法

尽管在現有合乎时势要求的条件下，使用直餾法由石油中提取油的各种方法，但許多好質量的油还是使用热裂含有石腊的石油（合成油）的方法来获得。

应用的油的品种很多，这由下列的品名中可以看出：

- （1）錠子油——紡織厂中潤滑錠子用的；
- （2）机器油——潤滑各种机械的摩擦部分用的；
- （3）透平机油——蒸汽透平机軸承用的；
- （4）内燃发动机用的油：
 - （a）发动机油——潤滑石油发动机的汽缸和主动部分用的；
 - （b）飞机油——潤滑飞机的发动机和摩擦部分用的；
- （5）压縮机油——潤滑压縮机的空气汽缸用的；
- （6）汽缸油——蒸汽机用的；
- （7）潤滑用重油和半焦油；
- （8）变压器油；
- （9）金屬加工时所应用的油；
- （10）濃的潤滑油——潤滑鏈条傳动装置、联結部分等用的。

主要种类油的特性列載于第6表内：

瀝青。瀝青（石油瀝青）乃是石油精炼工业的一种产品。制造石油瀝青的原料为蒸餾瀝青重油所得的殘滓。

公路工程的发展引起了瀝青生产的加强。此外，瀝青可用以制造漆，作电工上用的絕緣材料，作屋頂用的材料等。瀝青是一种发亮的黑色产品，在室内温度下，通常是硬的。重石油瀝青（迈科普地区的，比比——埃巴茨克地区的等）乃是制造瀝青的很好的一种原料。瀝青的比重近于1.0。