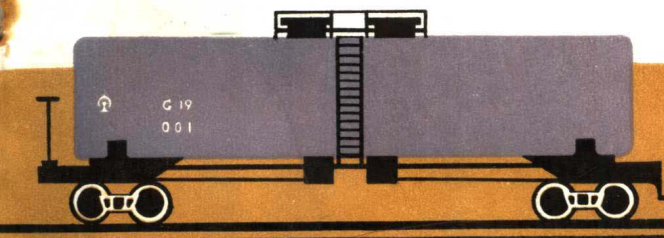


铁路罐车 构造概要

交通部四方车辆研究所 编



人民铁道出版社

铁路罐车构造概要

交通部四方车辆研究所 编

人 民 铁 道 出 版 社

1975年·北京

内 容 简 介

本书概述了我国生产的各型罐车的罐体、底架、排卸装置、安全阀和进汽阀的构造及作用等。

本书可供从事罐车工作的工人和技术人员学习之用，也可供教学参考。

铁路罐车构造概要

交通部四方车辆研究所编

人民铁道出版社出版

(北京安定门外和平里)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{4}$ 印张：2.875 字数：50 千

1975年3月 第1版

1975年3月 第1版 第1次印刷

印数：0001—10,000册 定价(科二)：0.20元

(只限国内发行)

前 言

铁路罐车是铁路车辆中的重要组成部分，它担负着运送液体、气体和粉状货物的重要任务。解放前，我国的铁路罐车在技术上是非常落后的，除有几辆破旧的进口罐车外，根本没有罐车的制造业。

解放后，随着我国社会主义革命和社会主义建设事业的发展，特别是石油工业的迅速发展，铁路罐车制造业也出现了崭新的面貌，不仅制造了各种用途的罐车，还不断地改进了罐车的结构，发展了新品种，采用了新技术、新工艺，使罐车制造业日新月异地向前发展。

由于我国自制罐车越来越多，运用、检修部门的职工同志，希望有一本介绍罐车构造的通俗读物，以便工作中参考。这本小册子主要是为了这个目的而编写的。

在编写本书的过程中，交通部大连机车车辆工厂和齐齐哈尔铁路局让湖路车辆段的有关工人和技术人员给予了热情的帮助和支持，我们表示感谢！由于编者水平有限，难免有错误和不当之处，请批评指正。

目 录

第一章 罐车的一般结构	1
第二章 我国铁路罐车的发展概况	5
一、不断地改进罐车结构	5
二、努力发展新品种	8
三、积极采用新结构、新材料、新工艺	8
第三章 国产铁路罐车	12
一、轻油罐车	12
1. G ₅₀ 型50米 ³ 轻油罐车	12
2. 我国第一辆无底架轻油罐车	13
3. G ₁₆ 型50米 ³ 无底架轻油罐车	15
4. G ₁₉ 型80米 ³ 倾斜底无底架轻油罐车	17
5. G ₆₀ 型60米 ³ 轻油罐车	22
6. G _{60A} 型60米 ³ 无底架轻油罐车	23
二、粘油罐车	24
1. G ₁₂ 型50米 ³ 粘油罐车	24
2. G ₁₇ 型60米 ³ 粘油罐车	26
3. G _{17A} 型60米 ³ 无底架粘油罐车	28
4. GL型50米 ³ 沥青罐车	31
三、酸碱罐车	33
1. G ₁₀ 型27米 ³ 浓硫酸罐车	33
2. G ₁₁ 型36米 ³ 酸碱罐车	35
四、液化气体罐车	36
1. DLH9型110米 ³ 无底架液化气体罐车	37
2. HG-100/20型100米 ³ 液化气体罐车	39

第一章 罐车的一般结构

罐车是运送液体、气体和粉状货物的特种车辆。按其用途可以分为轻油罐车、粘油罐车、酸碱罐车、液化气体罐车和粉状货物罐车等。按其结构特点又可分为有空气包罐车和无空气包罐车；有底架罐车和无底架罐车；上卸式罐车和下卸式罐车。

目前我国的轻油罐车、粘油罐车以及酸碱罐车虽然车型较多，但是它们的基本结构是相同的，下面以粘油罐车（图1）为例，叙述一下罐车的一般结构。

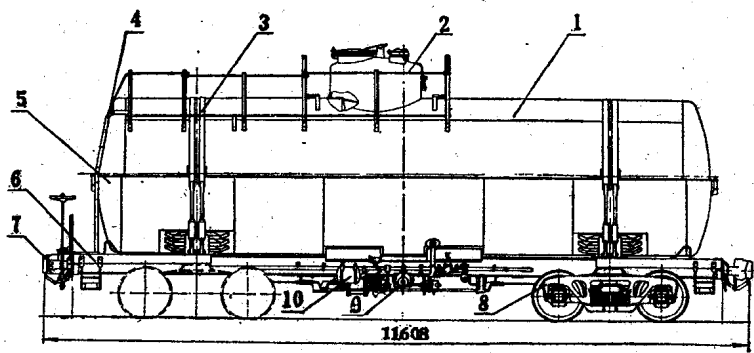


图1 粘油罐车的一般结构

- 1——罐体；2——空气包；3——卡带；4——外梯；5——加温套；
6——底架；7——车钩及缓冲装置；8——转向架；9——排卸装置；
10——制动装置

罐车的罐体如图2所示，是采用焊接结构的一个卧式筒形容器。其胴体部分由上板和底板组成，底板约占全胴体圆

周长的 $\frac{1}{4}$ 左右。端板是由球形凸面、圓筒及其间的过渡壳组成凸形封头。主型油罐车的端板几何参数一般为球曲率半径 $R=3500$ 毫米，过渡半径 $r=100$ 毫米。

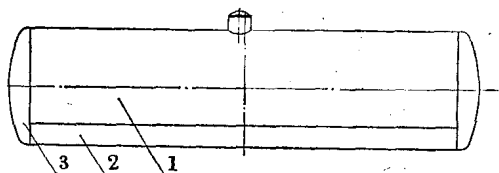


图2 罐体的一般结构

1——上板； 2——底板； 3——端板

旧型罐车的罐体内部原设有防波板，用以减低液体在运输途中的冲击作用。但是，运用实践证明，罐体有足够的强度，能够承担液体的冲击力，没有必要安装防波板。此外，防波板和罐体的连接处容易产生裂纹，增加了检修和洗罐的工作量。因此，我国铁路新设计制造的罐车都不设防波板。旧型罐车的防波板在厂修时也拆除了。

粘油罐车及部分酸碱罐车的罐体下半部设有加温套和加温管路系统，用蒸汽作热源加温溶化凝固的油品。罐体上部设有空气包装置，其形式有两种：一种是圆柱形空气包，容积为 1.5米^3 左右；另一种是椭圆柱形空气包，容积为 2.4米^3 左右。进入孔及盖、安全装置和排油设备等部件安装在空气包上部。但有的罐车没有空气包，进入孔及盖等设备直接安装在罐顶上，这种罐车称无空气包罐车。罐内设有内梯，安装在进入孔附近。内梯放置方向有两种，一种是梯的两脚骑在罐体纵向中心线上，这种安装方式不利于进行扒油作业，后来又改成将梯子两脚平行于罐体纵向中心线放置。罐顶设有走板、工作台和安全栏杆。走板用木板或拉网钢板制作。罐体

的两侧或者端部设外梯。两侧外梯设在罐体中部，端部外梯设在罐车的一位端。

罐车设有排油装置。下卸式罐车设排油阀等设备。上卸式罐车的罐体底部中央设聚油窝、抽油管、进风管等设备，进风管是为了保持压力平衡和通入压缩空气加速卸车而设。

罐车底架采用铆焊结构。从板座、冲击座、上心盘及脚蹬板等零件和车底架组装时，是铆接方法连接；而型钢、板材及其压型件之间的组装，是用焊接方法连接。罐体的下部中央两侧焊有四块托板2（图3），托板2的上部焊在罐体底板1上，下部用螺栓5和焊在中梁上盖板4上的下鞍板3相联结，其目的是为了防止罐体纵向移动和便于检修时解体。每块托板与下鞍板的组装，原来用14个M20的螺栓，后改为8个M24的螺栓。

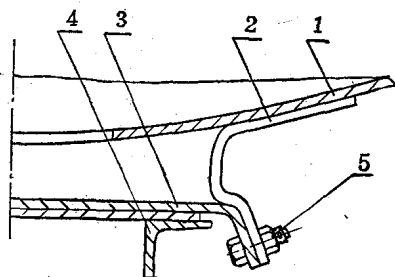


图3 罐车中部与底架联结

- 1——罐体底板； 2——托板； 3——下鞍板；
4——中梁及中梁上盖板； 5——螺栓、螺母及开口销

罐体的两端安放在枕梁鞍座上。鞍座是由蹼形板、木座托铁、木座等组成。安在蹼形板上的叫纵木座，直接安在中梁、枕梁上的叫中木座。木座是用硬木做成，与罐体有相同的弧面，以便与罐体密贴，使罐体受力均匀。

罐体两端各用两条卡带与鞍座上的卡带座连接紧固，以

保证运行中不会因车辆振动而使罐体发生位移现象。

无底架罐车在两枕梁间没有中梁、侧梁和横梁，罐体和牵引梁以及枕梁装置焊成一体。

罐车的转向架、制动装置，车钩缓冲装置等，与一般货车相同。前几年生产的罐车多半采用转 6 型转向架，但随着生产的发展和技术上的革新，现在生产的罐车大部分使用了转 8 A 型转向架。采用 GK 型制动机、二号车钩和三号缓冲器。目前，也有部分罐车安装了 103 型分配阀、十三号车钩和大容量摩擦式橡胶缓冲器。

液化气体罐车是常温时运送在较高压力下液态化的气体用的车辆，因其工作压力较大，罐体选用强度较高的钢材制造，钢板也较厚，排灌装置也不同于一般罐车。

粉状货物罐车是采用流态化原理卸货的新罐车。卸货时，压缩空气通过设在罐体底部的多孔板，成细密均匀气流进入罐内，使散装粉状物流态化，象液体一样通过管道压送到贮仓。按其罐体形状可以分为卧罐式、立罐式和卧罐锥斗式等。

一般罐车都设有链式手制动装置、通过台及安全栏杆。这些装置都设在一位车端。

第二章 我国铁路罐车的发展概况

解放前，我国完全要从外国进口罐车，不但车型杂、质量差，而且技术条件也十分落后。

解放后，随着社会主义革命和社会主义建设事业的发展，特别是石油工业的迅猛发展，要求我们提供大量质量良好的罐车，以解决运能和运量的矛盾。因此，我国铁路车辆部门广大职工遵照伟大领袖毛主席关于“独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国”的教导，从无到有，开始自己制造罐车。积极开展群众性技术革新和技术革命运动，不断地改进罐车的结构，发展新品种，采用新技术、新工艺、新材料，逐步将我国铁路罐车的技术经济指标提高到新水平。

一、不断地改进罐车结构

1949年我们国家就开始制造罐车，随着生产的发展，罐车的技术质量也在逐步提高，结构日趋完善。其结构改进主要有以下几点。

增大容积

1949年生产的罐车容积仅有 30米^3 ；1956年设计制造的罐车之罐体内径为2600毫米，有效容积为 50米^3 ；1966年生产的罐车之罐体内径为2800毫米，有效容积为 60米^3 ；以后又接续生产了有效容积 77米^3 的轻油罐车，它是我国容积最大的油罐车。

酸碱罐车的有效容积由 27米^3 提高到 36米^3 ；液化气体罐

车的有效容积也在不断增大，已由 50米^3 和 55米^3 增大到 100米^3 和 110米^3 。

取消空气包

空气包的主要作用是当气温变化时，用做液体膨胀的附加容器。我国前几年生产的罐车采用圆柱形或椭圆柱形空气包。但由于空气包的加工工艺比较复杂，给生产带来许多困难，同时也不便于罐体的洗刷。又加之于安装空气包提高了车辆的重心，影响了运行中的平稳性。因此，近年来生产的罐车，取消了空气包。无空气包罐车是在罐体总容积不变的情况下，增长了罐体长度，以弥补空气包这一部分空容积。但应限定装载油量，留出供液体膨胀的空容积，避免造成液体膨胀外溢。

无空气包罐车的人孔座高度最初设计为150毫米，后又改为300毫米。

通过多年的运用实践表明，无空气包罐车罐体的人孔座根部，由于截面突变而产生的局部附加应力值较小，而有空气包罐车的空气包根部的附加应力值较大。即无空气包对罐体的强度性能是有利的。

简化了底架结构

早期设计生产的罐车底架，中梁用 $300 \times 89 \times 11.5$ 毫米的槽钢，并带有8毫米厚的上、下盖板，侧梁用 $200 \times 73 \times 7$ 毫米的槽钢，两枕梁间有两对横梁。因为罐体的自重与载重大部分是直接经枕梁传给转向架的，底架主要承受牵引力和冲击力。同时罐体的刚度又比底架刚度大，所以逐步简化了罐车的底架结构。先是取消中梁下盖板，侧梁改为 $160 \times 63 \times 7$ 毫米的槽钢。进而又取消了两枕梁间的侧梁及横梁。这种底架结构具有强度大、自重轻的特点，同时又便于生产与检修，是我国罐车底架的主要结构形式。

采用敞开式的加温装置

最初设计的罐车加温装置是采取与客车相同的保压式暖汽装置，但这种装置的阀类多、管路复杂、容易堵塞，生产、检修、运用都不方便。敞开式的加温装置，结构简单，操作方便，安全可靠，所以敞开式暖汽装置早已代替了保压式暖汽装置。

排油装置改用球阀

粘油罐车的排油装置原来采用在车顶操作的旋塞式中心阀、闸板式侧阀和双作用式中心阀、密贴式侧阀。这两套阀的结构复杂、笨重、常出故障；阀的通路小，卸油速度慢。同时制作、检修也不方便。还生产过一批活塞式中心阀，这种阀在运用中也不理想。在1965年我国铁路车辆部门的职工，通过技术革新，设计制作了球形中心阀。这种阀的零件少、重量轻、通道大、卸油快、操作简便，深受欢迎。经交通部审定后，在粘油罐车上逐步改装设有密封垫弹簧的球形中心阀。

排油管的侧盖及接头，G₁₂型粘油罐车为M140；G₁₇型粘油罐车为M130×3；其它粘油罐车也有不同型式。所以侧盖及接头的丝扣种类很多，不便于互换。近年来，在G₁₉、G₆₀型轻油罐车以及G₁₇型粘油罐车上，改用快速接头，经过实践表明密封性能仍不好，还容易产生反装脱落的现象，故在1973年“路用货车改造规划会议”上仍决定采用M130×3的丝扣式。

安全设备改用呼吸式安全阀

罐车的安全设备起先是安装两个通径为125毫米、工作压力为1.5公斤/厘米²的安全阀，和一个工作压力为-0.2公斤/厘米²的进气阀。以后又改为两只通径为60毫米的呼吸式安全阀。前几年，为实现下装下卸的目的，而改用过憋压

阀，但在运用中憋压阀易损坏，因此，交通部确定G₁₇、G₆₀、G_{60A}、G₁₉型罐车上安装的憋压阀拆除，改为大呼吸式安全阀。

二、努力发展新品种

我国除大量生产轻油罐车和粘油罐车外，为满足化学工业发展的需要，还设计生产了浓硫酸罐车、酸碱罐车、氨水罐车、沥青罐车和运输各种液化气体（如液化石油气、液氯等）的罐车，以及各种专用罐车。

此外，设计生产了气力卸货的氧化铝粉罐车，试制了气力卸货的散装水泥试验罐车。

三、积极采用新结构、新材料、新工艺

铁路罐车在目前来说，改进结构的根本途径是采用无底架结构。所以，自1958年以来，先后设计制造了十余种无底架罐车，并作了大量的试验研究工作。几年来的运用实践证明，无底架罐车的自重轻、制作工艺简单、检修方便，适合新形势下运输的需要。如G₁₉型80米³轻油罐车的罐体作成倾斜底，枕梁采用单腹板结构；又如110米³液化气体罐车，采用异胴径鱼腹形罐体，枕梁鞍板宽仅为220~300毫米，枕梁也是单腹板结构。这些结构都取得了较好的效果。

近来生产的罐车大量采用09Mn₂普通低合金钢，液化气体罐车曾采用过15MnVR和15MnVN低合金钢。

罐体内壁防腐的研究已取得成功，例如G₁₉型罐车及其它一些罐车喷涂双组分聚氨酯甲酸酯，解决了罐壁腐蚀问题，壁面也可以经常保持洁白、光亮。

生产工艺的改进也取得了很大成绩，如地坑式生产流水

作业线的建成、端板一次成型油压机连续作业线、液压铆钉机、多头钻的研制成功等，都提高了生产的机械化程度。

国产铁路罐车的技术经济指标参见表 1。

国 产 主 型 铁 路 罐

罐 车 型 式		重 量 参 数				容 积 参 数			最 大	
车 型	用 途	自重	标记 载重	实际 载重	自重 系数	总容积	有效 容积	容积	钩 舌 内 侧 距	两 端 梁 间 长
		(吨)				(米 ³)		计表		(毫 米)
G ₁₀	浓 硫 酸	20.6	50	50	0.41	28.15	27.3	700	11408	10500
G ₁₁	酸 碱	20.2	63.8	63.8	0.32	38.3	36		11958	11050
G ₁₂	粘 油	23.3	50	44	0.53	52.5	51		11608	10700
G ₁₂	粘 油	22.7	50	44	0.52	52.5	50	604	11748	10840
G ₁₆	轻 油	19.1	50	42	0.46	52.5	50	605	11808	10900
G ₁₇	粘 油	23.5	52	52	0.45	62.09	60	661	11958	11050
G ₁₇	粘 油	21.7	52	52	0.42	62.09	60	662	11992	11050
G _{17A}	粘 油	20.2	52	52	0.39	62.09	60	662	11992	11050
G ₁₉	轻 油	20.7	63	63.4	0.34	80.36	77		14082	13140
G ₅₀	轻 油	23.5	50	42	0.56	52	50	600	12408	11500
G ₅₀	轻 油	22	50	42	0.53	52	50	604	11708	10800
G ₅₀	轻 油	21.5	50	42	0.51	52.5	50	604	11408	10500
G ₅₀	轻 油	19.8	50	42	0.47	52.5	50	605	11542	10634
G ₆₀	轻 油	21.7	60	48	0.45	60.79	58.4	660	11408	10500
	轻 油	20.6	60	48	0.43	60.79	58.4	660	11856	10948
G ₆₀	轻 油	21	50	50	0.4	62.09	60	662	11958	11050
G _{60A}	轻 油	18.53	52	52	0.37	62.09	60	662	11992	11050
DLH9	液化气体	35.3	50	48.7	0.705	110	93.5		17467	16525
HG-100/20	液化气体	35.1	50			100			17904	17000
KG-2	氧化铝粉	24	60		0.4	64.5	60		12856	11948
UXY	水 泥 车	23.9	60			53.4			12582	11640

车 技 术 经 济 指 标

表 1

尺 寸		罐 体			载 荷		转向架中心距	结 构 特 点
高	宽	内径	总长	罐体中心线距轨面高	轴载荷	每延米荷载		
米)		(毫米)			(吨/轴)	(吨/米)	(毫米)	
4098	2850	1890	9700	2173	17.5	6.21	6800	无气包 无气包、无底架 ” ” ” 无底架 倾斜底、无底架、 无气包、下卸
4127	2910	2200	10300	2265	21	7.02	7300	
4638	2892	2600	10260	2463	16.8	5.8	6800	
4442	2892	2600	10160	2463	16.7	5.68	6800	
4428	2882	2600	10160	2404	15.3	5.2	7500	
4747	3100	2800	10410	2567	18.8	6.3	7300	
4470	2950	2800	10410	2558	18.43	6.16	7300	
4442	2930	2800	10410	2530	18.05	6.03	7300	
4617	3080	2800	12960	2491	20.15	5.7	9620	
4638	3020	2600	10000	2465	16.6	5.36	7820	
4620	3020	2600	10000	2468	16	5.47	7120	无气包 椭圆气包、无底架 无气包 无底架、无气包 无底架、鱼腹形罐体 无底架、鱼腹形罐体 无底架、气力卸货 立式罐、试验车
4612	3020	2600	10026	2437	15.9	5.57	6800	
4528	2892	2600	10160	2445	15.5	5.35	6800	
4755	3220	2800	9810	2547	17.4	5.58	6800	
4676	3220	2800	9810	2466	17.2	6.8	7500	
4747	3100	2800	10410	2567	17.8	5.94	7300	
4442	2930	2800	10410	2530	17.1	5.72	7300	
4704	3136	2800~ 3100	16225	2334~2484	21.3	4.9	12925	
4350	3200	2600~ 3000	16832		21	4.7	13100	
4426	3100	2800	11000	2480	21	6.54	8500	
4500	3120	2800			20.97	6.7	8640	

第三章 国产铁路罐车

一、轻油罐车

轻油罐车是运输轻质油品，如汽油、煤油、柴油以及苯等石油化工产品用的。罐体外表一般均涂成银白色。国产的铁路轻油罐车有G₅₀型50米³、G₁₀型50米³、G₁₀型80米³、G₆₀型60米³以及G_{60A}型60米³等几种。

1. G₅₀型50米³轻油罐车

G₅₀型轻油罐车是1956年开始设计生产的。罐体为焊接结构，采用普通碳素钢，底架为焊铆结构。罐体总容积为52米³，有效容积50米³，其余2米³为附加容积。外梯设在罐体中部两侧。底架中梁由两根300×89×11.5毫米的槽钢组成，并设有8毫米厚的上、下盖板（牵引梁无下盖板），侧梁为200×73×7毫米的槽钢。在枕梁间设两对横梁。

1957年在设计上作了部分改进，取消了中梁下盖板；1959年又继续改进，在底架方面取消了两枕梁间的侧梁和两对横梁，并减小了其它零件的重量，如图4所示。这种底架已定型为G₅₀型轻油罐车的主型底架，在第四章中将详细介绍。

1960年对G₅₀型轻油罐车的罐体部分又进行了改进，取消了空气包装置，罐体总长由10000毫米增加到10160毫米，外梯改设在一位车端，如图5所示。