

铁路集装箱运输

徐淑芬 等编

中国铁道出版社出版、发行

责任编辑 王健、褚书铭 封面设计 赵敬宇

中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：6.75 字数：140千

1984年12月 第1版 第1次印刷

印数：0001—5,000册 定价：1.10元

前 言

使用集装箱在铁路货车上进行的货物运输称为铁路集装箱运输。它是铁路货物运输现代化的重要组成部分。采用这种方式运送货物具有安全、迅速、简便和节约的特点，有利于减少运输环节；有利于各种运输方式间的联运；有利于实现货物由发货人仓库直接运送到收货人仓库的“门到门”运输。所以，它是一种先进的、现代化的运输方式。为改变零担货物运输复杂、困难的现状提供了条件，也为某些难于实现机械化装卸作业的货物，如砖、红丹（毒品）、炭黑及危险品等货物的运输，提供了解决的途径。

我国铁路集装箱运输的发展，已有二十八年历史，有经验，也有教训。为使其得到顺利发展，必须从我国工业化水平和物质基础出发，有选择地吸取国外先进集装箱技术，结合实际情况，走我国自己的集装箱运输发展道路。为此，就需要对多年来现场创造的经验 and 科学研究部门的主要成果加以总结。《铁路集装箱运输》一书就是基于这种情况编写的。

本书从集装箱的结构、场地、运输、管理、制造、维修及其经济效果方面，对铁路集装箱运输作了较全面的阐述。深望本书的出版，对促进我国集装箱运输的发展能起到一些作用。但由于我们的水平有限，错误之处可能很多，敬希读者予以批评指正。

编 者

1983年12月

目 录

第一章 概 述	1
第一节 集装箱的定义与分类.....	1
第二节 集装箱的类型与参数.....	4
第三节 集装箱办理站的分布.....	11
第四节 铁路集装箱运输的发展及优越性.....	13
第二章 集装箱的总重和外形尺寸	20
第一节 集装箱总重的确定.....	20
第二节 集装箱外形尺寸的确定.....	26
第三节 箱型与车型的配合.....	32
第三章 集装箱的结构	35
第一节 通用集装箱.....	35
第二节 专用集装箱.....	60
第四章 铁路集装箱场的设置与装备	69
第一节 集装箱办理站的条件.....	69
第二节 集装箱场设置的原则.....	70
第三节 集装箱场的配置依据.....	71
第四节 装卸机械选配.....	83
第五节 集装箱场布置形式.....	86
第五章 集装箱运输的管理与办法	94
第一节 管理体制.....	94
第二节 运输办法.....	96
第三节 运输管理办法.....	102
第四节 计费办法.....	110

第六章 集装箱运输组织工作	114
第一节 铁路集装箱货物调查	114
第二节 车站运输组织工作	124
第三节 集装箱运输方案	131
第四节 空集装箱流的组织	142
第五节 集装箱“门到门”运输	144
第七章 集装箱试验	153
第一节 集装箱试验项目与方法	153
第二节 测点位置及数量的选择	161
第三节 试验前的准备工作	166
第四节 试验数据的整理与分析	170
第八章 集装箱的制造与维修	174
第一节 集装箱的制造	174
第二节 集装箱的维修	180
第三节 集装箱的验收	189
第九章 集装箱运输技术经济效益	196
第一节 计算指标	196
第二节 陆运集装箱运输经济效益的计算与分析	197
第三节 提高集装箱运输经济效益的途径	205
主要参考文献	207

第一章 概 述

第一节 集装箱的定义与分类

一、集装箱的定义

货物集装箱是一种运输设备，应满足以下条件：

1. 具有坚固耐久性，能反复使用；
2. 适于在一种或几种运输方式中运输，在途中转运时，箱内货物不需换装；
3. 备有快速装卸和搬运的装置，便于从一种运输工具换装到另一种运输工具；
4. 便于货物装满和卸空；
5. 具有1立方米以上的容积。

二、集装箱的分类

运输货物的集装箱，由于其装运的货物品类、制造集装箱的材质、集装箱的设计结构，以及所装的货物批量大小等不同，因而种类繁多。从国内外使用的集装箱的主要类型来分析，大体上可以归纳成下列四类：

（一）按用途分类

1. 通用集装箱。在国际上也称为干货集装箱。适用于各种气候条件下的货物运输，可以运送和储存成件包装货物。主要有：贵重品、易碎品、怕湿损的物品，以及能取消和简化包装的物品。例如：印刷品、食品、医药、玻璃制品、仪器仪表、五金、机械零件、纺织品、化工制品、交电

器材、日用品、工艺品和其他适宜装运集装箱的物品等。能保护货物完整无损，可与运输工具分离，单独构成货件，换装时无须搬动箱内货物。

2. 专用集装箱。按装运货物的品类和性质区分，主要有：

(1) 易腐货物集装箱。用以装运需保持一定温度的新鲜水果、鱼、肉和蔬菜等易腐货物。

(2) 重质货物集装箱。用以装运大件、超重件货物，如：重型机械、钢材、钢管、钢锭、无包装机床和设备等，它没有箱顶和侧壁，端壁也可以卸掉，只靠箱底和四角来承受载荷，故可称为框架或平台集装箱。汽车集装箱也属此类。

(3) 散堆装货物集装箱。用以装运粮食、饲料、水泥、砂石、化学制品，以及各种散装的粉粒状货物。

(4) 液体货物集装箱。用以装运各种酒类、油类、液体食品和化学药品等液体货物。

(5) 特殊货物集装箱。较为常用的有装运各种家禽和牲畜的专用集装箱。

(6) 航空集装箱。专门用以装运各种需要空运的货物。

(二) 按使用材料分类

1. 钢制集装箱。最大的优点是强度大，结构牢，密封性好。而且材料来源广，造价低。其缺点是自重大，防腐蚀性差，需要经常维修。

2. 玻璃钢集装箱。采用玻璃纤维与合成树脂混合在一起，再加上适当的加强塑料，附于胶合板或玻璃布的两面而制成的。其特点是强度大、刚性好，由于箱板具有一定厚度，能承受部分应力，故箱壁上不需要再加防挠材料，从而

增加了集装箱的内部容积。玻璃钢的隔热性、防腐性、耐化学性等都较好，又能防止箱内结露现象，能保证货物不受湿损。此外，还具有着色容易和维修简便等优点。其缺点是塑料易老化，目前造价还比较高。对其耐用程度尚须进一步观察。但是，从发展趋势来看，这种材质的集装箱是有发展前途的。

3. 铝合金集装箱。最大优点是自重轻，比前两种箱轻20~30%。外型美观，不易腐蚀，加工方便，维修费用低，使用年限长。其缺点是造价高，焊接性能差。

4. 不锈钢集装箱。最大的优点是耐腐蚀，使用年限长。适宜装运各种腐蚀性强的化学制剂等。缺点是造价高。

(三) 按结构分类

1. 密闭式集装箱。可分为下列两种：

(1) 一般式。只能通过侧壁或端壁的一个门或几个门装卸货物。箱门关闭后，整个箱体呈密闭状态。用以装运怕湿货物。

(2) 通风式。又有自然通风和强制通风之分。前者备有自然通风设备（通风孔），后者备有强制通风设备。适宜装运原皮货、食品，以及其它需要一定程度通风和防止汗湿的货物。如将通风孔关闭，也可作为一般密闭式集装箱使用。

2. 折叠式或拆解式集装箱。刚性结构的主要部件（指侧壁、端壁和箱顶）可以随意折叠或拆解。其优点是在回空和保管时能缩小体积。但是，由于各主要部件是用铰链连接的，在使用中易损坏，丢失，组合有些困难。

3. 敞顶集装箱。可分为以下四种：

(1) 开盖式。可以利用起重机从箱顶部的一个开盖或几个开盖处装卸货物。适用于装玻璃板、钢制品和机械类等

重质货物。为了使货物在运输途中不发生移动，一般在箱内底板两侧，各埋入几个绑索环，以便将箱内货物捆紧。

(2) 无盖式。只由箱底、侧壁、端壁和角件构成的集装箱，而无箱盖。使用条件和开盖式集装箱相同。

(3) 开壁式。至少有一个侧壁可以全部开关。以便于货物装卸作业。

(4) 无壁式。没有侧壁和端壁。但有箱底板、角立柱和带角件的上部边框。

4. 板架式集装箱。无箱顶和侧壁，端壁也可卸掉，只靠箱底和四个角柱来承受载荷，在上部不能起吊。用以装运长大件，超重件和轻浮货，如重型机械、钢材、钢管、木材、钢锭、无包装机床和设备等。

(四) 按重量分类

由于集装箱的使用范围和条件不同，其总重也各异。小至1吨，大到30吨。基本上可分为三种类型：

1. 大型集装箱，其总重在20吨及其以上（包括20吨）；
2. 中型集装箱，其总重在5~20吨之间（不包括5吨和20吨）；
3. 小型集装箱，其总重在5吨及其以下（包括5吨）。

除了上述各种集装箱外，还有少量的专用集装箱，这部分专用集装箱多为企业自备。

第二节 集装箱的类型与参数

自1974年以来，铁路发展的新箱型主要有1吨和5吨通用集装箱，均为钢制。专用集装箱还处于试用阶段。现将各种类型集装箱分述如下：

一、1吨通用集装箱

铁路1吨通用集装箱是自1975年1月份开始使用的，其外形见图1—1。

1吨集装箱的材质多为钢制。此外，还试制了玻璃钢和钢木合制两种集装箱。

1吨通用集装箱的特点是：

1. 体积小，重量轻，使用方便。各种吨位的汽车都可装运，便于开展“门到门”运输；

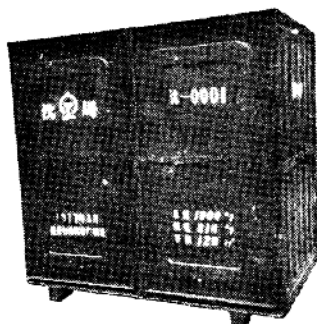


图1—1 1吨通用集装箱

2. 对装卸机械要求条件低，采用1吨叉车和简易起重设备即可进行装卸作业；
3. 制造工艺简单，造价低，维修简便，易于生产；
4. 由于其规格与铁路现用的托盘相一致，可互相配套使用；
5. 凡是托盘运输办理站，或有1吨叉车的部门均可推广运用。对物资单位设备要求也低。运输范围广，发展速度快。

由于1吨箱具有上述特点，自推广运用以来，深受车站和物资部门欢迎。至1982年末，已生产了86000个。除铁路部门造箱外，集装箱公司也制造同种类型集装箱，上海汽车配件厂、跃华玻璃厂和北京电子管厂等单位也制造了部分企业自备1吨通用集装箱，使用范围正在逐渐扩大。集装箱运输的货物已由一箱一批发展到一箱多批，由装运直达零担运输货物发展到装运中转零担货物；由站内装箱发展到产品库装箱；由市内“门到门”运输发展到公路铁路联运。

二、5吨通用集装箱

铁路5吨通用集装箱是自1977年开始使用的。先后共设计制造了四种型号：TJ₅型、TJ_{5A}型、TJ_{5B}型和TBJ₅型。

(一) TJ₅型集装箱。是根据铁路货源构成特点和主型货车的技术参数设计的。每辆C₅₀型货车装8个，按集装箱标记总重共40吨。对车辆载重量利用率为80%，其外形见图1—2。

该种类型集装箱，1977年生产了500个，1978年上半年生产了300个，共计800个投入运用。原配属京、沪、沈三局，在天津南、真如和沈阳站按对口方式组织运用。自1978年8月扩大到九个铁路局十九个车站间通用。随后又扩大到全路5吨集装箱各办理站间周转使用。在上海、沈阳和天津等地区均做到了“门到门”运输。不仅发挥了集装箱运输的优越性，也为提高集装箱车辆静载重创造了条件。

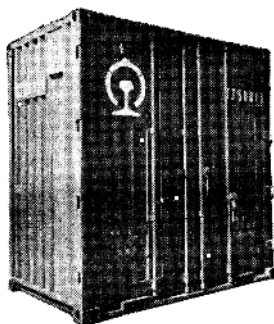


图1—2 TJ₅型5吨通用集装箱

(二) TJ_{5A}型和TJ_{5B}型集装箱。这两种类型集装箱均系按照国家标准GB1413-78《集装箱外部尺寸和重量系列》的规定而设计制造的。TJ_{5A}型系由山海关桥梁厂和铁道部科学研究院设计制造，并由铁路各有关单位，如：大连铁道学院、武汉工程机械厂、铜陵机车车辆厂等参加，进行了强度试验，其外形见图1—3。

随着集装箱运用要求的提高,考虑到利用叉车装卸的需要,由武汉工程机械厂、山海关桥梁厂和铁道部科学研究院运输所,共同对TJ_{5A}型集装箱的设计作了改进,将叉孔由原设在门端方向改变为侧端方向,并加强底板强度,经过改进的集装箱称为TJ_{5B}型。随之组织各有关单位进行了强度试验,而后投入批量生产。这两种类型集装箱,自1978年下半年生产

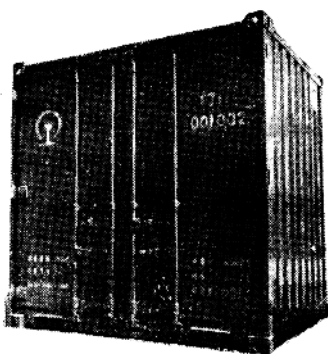


图 1-3 TJ_{5A}型 5 吨通用集装箱

以来至1982年底共生产了13200个。每辆C₅₀型货车装6个,共30吨。对车辆载重量利用率为60%。由于该种箱型的外形尺寸与使用的车型不配套,每辆C₅₀型货车静载重只有20吨,严重浪费了货车的载重量和容积。如不寻求措施解决,将在一定程度上影响铁路集装箱运输的发展。

(三) TBJ₅型通用集装箱

该种类型集装箱是在总结前三种5吨集装箱运用经验和问题的基础上,为适应铁路和公路主型车辆的要求而设计制造的。对车辆载重量和容积的利用率较第二、三种高。能满足铁路一公路,铁路一水路

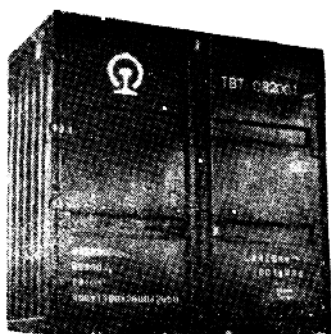


图 1-4 TBJ₅型 5 吨通用集装箱

集装箱联运需要。其外形见图 1—4。1981年生产了 7 箱（每辆货车装 7 个），目前正在北京铁路局广安门—天津南站间试用。

三、专用集装箱

随着 1 吨和 5 吨通用集装箱的迅速发展，集装箱运输的优越性逐渐被人们所认识，特别在节省包装材料和费用，减少货损和提高装卸效率等方面取得了较为显著的经济效果。因此，一些工厂和企业部门也参照铁路集装箱的技术条件和结构设计，依据本部门产品特点和运输要求，研制了一些专用集装箱。主要有以下几种：

（一）装砖集装箱

（砖笼），见图 1—5。北京铁路局自 1975 年开始试验装砖集装箱。在天津、北京分局管内运用，取得了比较好的效果。特别是天津地区，由于组织管理工作比较好，得到了推广运用。

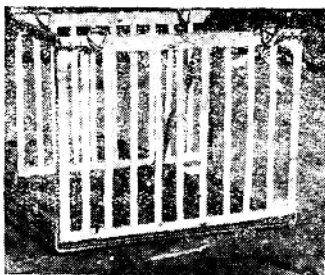


图 1—5 装砖专用集装箱

而且，其中部分还做到了“门到门”运输。

（二）红丹集装箱。为解决红丹粉（毒品）对环境和运输车辆的严重污染，确保工人健康而设计的一种散装货物专用集装箱。其外形见图 1—6。这种集装箱也适用于其它比重较大的粉粒状货物。

目前采用木箱或纸箱包装（内包装为塑料袋）红丹，每件重 25 公斤。对于大批量使用单位，这种包装方式极不经济。在运输、使用和旧包装的处理过程中，均易造成污染。

特别在搬运和拆包过程中，劳动强度大，粉尘飞扬，易中毒，影响工人健康。废旧包装材料表面附着红丹粉，对于回收旧包装带来极大困难，造成环境污染。采用红丹专用集装箱后，散装红丹粉可从生产厂料口装箱，直接运至需要厂的料仓内，途经各个运输和搬运环节，均可实现机械化，以改变传统的人力搬运和喂料方式。已于1980年12月进行了技术鉴定，并投入批量生产。采用该种集装箱，经济效益也较大。例如：北京电子管厂一年可节省包装费近万元。减少红丹粉的损耗，价值9000~12000元。该种专用集装箱既可在全国范围内的相同工厂间推广使用，也可将结构稍加改进，以扩大运输货物范围。



图1—6 红丹专用集装箱

(三) 塑面板集装箱。系上海集装箱厂为解决扬子江木材厂运输塑面板的需要而专门设计的。其外形见图1—7。使用该种集装箱既可节省包装材料，又可保证塑面板的运输安全。经济效果显著，为该厂提供了增产节约的新途径。



图1—7 塑面板专用集装箱

(四) 齿轮集装箱。是上海集装箱厂为解决齿轮的运输



将更加显著。

问题而设计制造的。其外形见图 1—8。

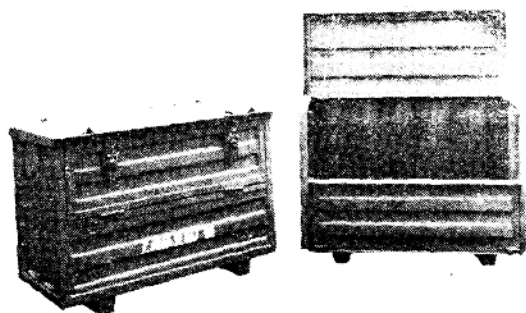


图 1—8 齿轮专用集装箱

采用该种集装箱运输齿轮，不需要包装，将齿轮直接放入箱内即可。如在生产车间装箱，用料车间掏箱，经济效果

集装箱技术参数表

表 1—1

箱 型	参 数	总重	自重	载重	外部尺寸(mm)			容积	比容
		(T)	(kg)	(kg)	长度	宽度	高度	(m ³)	(m ³ /t)
TJ ₁	1	175	825	900	1300	1300	1.20	1.46	
TJ ₂	5	979	4021	1580	2650	2650	8.89	2.21	
TJ _{2A}	5	840	4160	1968	2438	2438	9.47	2.29	
TJ _{2B}	5	840	4160	1968	2438	2438	9.34	2.26	
TBJ ₂	5	900	4100	1790	2600	2650	10.00	2.44	
砖 箱	2.5			1200	1000	940			
红 丹 箱	1	192	808	990	1300	1300			
塑面板箱	0.975	195	780	2260	1040	540			
齿 轮 箱	1.083	83	1000	1113	804	549			

将更加显著。

上述各种类型通用和专用集装箱的技术参数见表1—1。

第三节 集装箱办理站的分布

铁路集装箱站的分布，是随着集装箱运量的增长而逐步形成的。1955年刚开办集装箱运输时，只有天津、沈阳、上海、大连、哈尔滨和济南六个车站，至1958年办理站已发展到十八个。并开办了国际联运，试办了水路联运。对完成集装箱运输任务起了重要作用。但是，由于集装箱办理站数少，满足不了各物资部门对集装箱运输的迫切要求。1975年以来，随着1吨集装箱和5吨集装箱数量的急剧增加，集装箱办理站也得到了相应增加，逐步形成了初具规模的集装箱办理站网。至1982年底，全路共开办了192个集装箱办理站。其中1吨集装箱办理站93个，5吨集装箱办理站31个，1吨和5吨集装箱兼办理站68个。全国通用集装箱办理站站名见表1—2。基本能适应国民经济各部门对集装箱运输的需要。今后随着集装箱数量和运量的增长，集装箱配套设备的完备，集装箱站网的布局将会更加合理，办理区域将会更加扩大。

集装箱办理站站名表

表 1—2

局别	一 吨 箱	五 吨 箱
哈 尔 滨	齐齐哈尔 扎兰屯 加格达奇 海拉尔 富拉尔基 塔子沟 牙克石 安达 嫩 讷 牡丹江 佳木斯 鹤岗 双阳 山 穆 西 福利屯 密山 绥化 虎 安 阿 城 孙 家 勃 利 宁 安	齐齐哈尔 扎兰屯 加格达奇 海拉尔 滨 江 牡丹江 佳木斯

续上表

局别	一 吨 箱	五 吨 箱
沈 阳	白城吉林梅河口通化新通化 辽原图们延吉敦化沈阳 长大春四平抚顺鞍山营口 大连东本溪丹盖东县海城 金州瓦房店普兰店苏家屯 铁岭开原兰道江临江城 磐石舒龙井锦通叶柏寿武 安图新赤峰帮子电彰 阜兴新城沟立屯 郑家屯新 乌兰浩特洮南	白城长春四平口 沈抚顺鞍山营口 大连本溪丹海 辽阳锦峰通 阜新锦西
北 京	广安门天津南石家庄东郊保唐定 邯鄲邢台德州沧张港口宣化 承德华衡水阳泉沽古磨头大 清华园秦皇岛塘鹿前侯马 廊房高碑店东临汾 太原东忻县临	广安门天津南石家庄 东郊保唐定邯鄲 邢台衡水 邯鄲承大德同太原
呼 和 浩 特		呼和浩特 包头东
郑 州	郑州东开封洛阳东新乡商邱 南安阳汉西门襄樊随州丹江 黄石荆门	郑州东开封洛阳东 南安阳许昌新焦作 商邱驻马店襄樊随 江岸襄十
济 南	济南徐州北青岛张店烟台 济济宁邳县新沂新博山 禹城黄台潍坊枣庄充州	济南徐州青 张店烟台

续上表

局别	一 吨 箱	五 吨 箱
上 海	南星桥 金 华 宁波北 萧 山 北 郊 无 锡 苏 州 南京西 中华门 镇江西 常 州 芜 湖 西 蚌 埠 合 肥 宿 县 滁 县 田家庵 淮 北 巢 县 丹 阳	南星桥 金 华 宁波北 衢 州 嘉 兴 真 如 无 锡 浒墅关 南京西 常 州 蚌 埠 合 肥 丹 阳 镇江西 芜湖西
广 州	广州南 株 洲 衡 阳	广州西 株 洲 衡 阳 长沙北
南 昌	福州东 青云谱	青云谱
成 都	成都东 九龙坡 贵阳东 遵义南	锦 阳 遵义南 达 县 成都东 九龙坡 贵阳东 资 阳 自 贡 广 元 隆 昌
柳 州	桂林北 柳州东 柳州北 南 宁 贵 县 湛 江 茂 名 金城江	桂林北 柳州东 南 宁
西 安	西安西 铜 川 宝 鸡 渭 南 咸 阳 汉 中	西安西 铜 川 宝 鸡 渭 南 咸 阳 兴 平 蔡家坡 虢 镇 汉 中
兰 州	兰州西 西 宁 银 川 天 水	兰州西 西 宁 银 川 白银市 天 水 甘 谷 陇 西

第四节 铁路集装箱运输的 发展及优越性

一、发 展 历 程

我国铁路集装箱运输开办于1955年3月。在开办集装箱运输初期，铁道部成立了集装箱营业总所，各局成立了集装