

货物装卸工艺

吴宏智 刘国湘 主编

白瑞海 主审

中国铁道出版社

1990年·北京

智、刘国湘,主审:白瑞海,序言、第一章及第四章第七节;吴宏智,第二章:冯亭梅、陈义文、杨其涛、赵伯荣、倪重丕、周大名,第三章:北京铁路局货运处装卸业务所,第四章:刘成德、叶春景、宋玉森、陈万权、常国庆,第五章:杨育仁、何兆祥,第六章:张兴昌、王世元、殷津浦、尹建伟、韦永清、李连军,第七章:许文汉、辛五吉,第八章:张志民,第九章:段俭生、陆荣彬、第十章:赵景昌、蒋明、王品三。

由于是初次编撰,许多装卸搬运工艺所应包函的内容如各工序、工步的各种定额,进出货的装卸工艺(汽车装卸工艺)等,本书尚未论及,现有章、节也都是根据较普遍的实践编写的,没有把不同的方案纳入,以便进行比较,不少内容还停留在实践总结的阶段,没有上升到理论高度进行分析。这些,都有待于同行的共同努力,尤望读者不吝赐教,俾使本书再版时有新的提高。

内 容 提 要

货物的装卸作业是物流过程中的重要一环。本书总结了几十年的装卸工作经验，编选出货物装卸的最佳工艺。

全书共分十章，主要包括：总论；整车包件货物装卸工艺；散装货物装卸工艺；长、大、重货物及集装箱装卸工艺；木材和毛竹装卸工艺；农、林、牧、副、渔、土、特产品装卸工艺；零担货物及行包装卸搬运工艺；换装作业工艺；危险品装卸工艺；装卸辅助作业工艺。书中针对各种类型货物，具体地叙述了机械作业和人力作业的装卸作业工步、工序。可供装卸职工和装卸管理人员学习参考。

货 物 装 卸 工 艺

吴宏智 刘国湘 主编

白瑞海 主审

中国铁道出版社出版、发行

责任编辑 王健 封面设计 安宏

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092毫米 1/32 印张：10.625 字数：243千

1990年2月第1版 第1次印刷

印数：1—3000册 定价：1.10元

序 言

同一场所（站、港、厂）内改变货物支承和位置的生产活动叫做装卸搬运。装卸侧重于强调货物支承的改变，即货物在运输工具间和运输工具与堆存场所之间的位移，如货物从承放于汽车内改变为承放在站台上；搬运侧重于强调位置的改变，即货物在堆存场地内或运输工具内的位移；这两者有时难以区分。

装卸搬运发生在物流的各个环节，特别是运输和储存的前后，它和包装、运输、储存以及反映这些过程（环节）的信息一起构成物流。

然而，在运输业的范畴内，习惯于把装卸搬运视为运输的开始和结尾，视为不同运输形式之间的纽带和桥梁（换装）。

从发货人仓库用汽车将货物送到发站，交铁路运至到站，收货人从到站将货物拉回自己的仓库的过程中，需经几次、十几次、乃至几十次装卸搬运作业，其费用占运输费用的25~30%，货物作业时间占车辆周转时间的53.3%左右，货运事故中属装卸造成的约占24.2%左右。由此可见，改善装卸搬运作业可直接节约货物的流通费用、加速车辆周转、保证货物完好无损；改善装卸搬运作业也是提高货车静载重、保证行车安全的措施之一；改善装卸搬运作业还可充分发挥货场、仓库的效用，加速货物送达，减少流动资金占用，改善工人的劳动条件和环境条件，对运输业乃至社会效益的提高都有一定作用。

II

改善装卸搬运作业，一靠管理、二靠技术。就技术而言，靠的是先进的作业系统、现代化的装备和合理的工艺。

所谓“工艺”，指利用劳动工具，改变劳动对象的物理、化学、力学、机械、几何、生物性质或位置与相互关系，使其变成预期产品的过程。通俗的说法就是干活方法和步骤的科学化。

工艺原是生产领域，特别是制造业里的概念。鉴于它在现代化生产中日益显著的作用，逐渐被引用到其它行业中来。

工艺流程由一道道工序组成；工序又由若干工步组成。

生产工艺的研究是理论性和实践性都非常强的学科，生产工艺的设计，是技术工作的主要内容之一，是生产的有机组成部分。装卸搬运工艺在装卸搬运作业中具有它在生产中完全相同的地位和作用，但是由于装卸搬运作业长期处于以繁重体力劳动为主的阶段，大规模地以机械代替人力是第二次世界大战以后的事，所以装卸搬运工艺研究做为—门分支学科，历史比较短。特别是在我国铁路装卸搬运行业，装卸搬运工艺的研究，还刚开始，本书是第一本这方面的专著。希望通过本书的出版，对提高我国装卸搬运工艺的研究水平，提高装卸搬运质量，能起到一定作用。

本书的编撰是根据铁道部运输局1984年运装字第42号文进行的。从准备到出版，历时约五年。整个编撰工作，在铁道部运输局的组织领导和中国物流研究会装卸搬运专业委员会的指导下，由铁道科学研究所和上海、北京、哈尔滨、沈阳、济南、郑州、广州、兰州等铁路局的专业技术人员进行，上述单位和路内有关的局、院、校的数十位专业技术人员和第一线的工人提供了资料，参加了讨论，主要编审人员和各章初稿的执笔者（单位）名单如下：主编：吴宏

目 录

第一章 总 论	1
第一节 铁路装卸搬运作业的特点	1
第二节 装卸搬运作业的基本原则	2
第三节 装卸搬运作业的基本方法	7
第四节 制定装卸搬运工艺的基本原则和方法	12
第五节 装卸作业基本工艺	15
第六节 装卸工艺文件的编制	19
第二章 整车包件货物装卸工艺	23
第一节 包件货物的特点和分类	23
第二节 包件货物装卸作业的一般要求	23
第三节 货物码放	32
第四节 袋装货物装卸工艺	38
第五节 箱装货物装卸工艺	46
第六节 圆形货物装卸工艺	55
第三章 散堆货物装卸工艺	70
第一节 概 述	70
第二节 块状货物装卸车工艺	72
第三节 粉粒状货物装卸车工艺	89
第四章 长、大、重货物及集装箱装卸工艺	101
第一节 长、大、重货物的特点及分类	101
第二节 长、大、重货物装卸的一般要求	102
第三节 金属材料的装卸工艺	130
第四节 工农业机械装卸工艺	136

第五节	汽车、拖拉机装卸工艺	144
第六节	混凝土制品及陶瓷制品装卸工艺	162
第七节	集装箱装卸工艺	164
第五章	木材和毛竹装卸工艺	172
第一节	概 述	172
第二节	原木装卸工艺	174
第三节	小径木材装卸工艺	178
第四节	锯材装卸工艺	179
第五节	制材装卸工艺	180
第六节	毛竹装卸工艺	181
第六章	农、林、牧、副、渔、土特产品装卸工艺	184
第一节	概 述	184
第二节	粮食、油料装卸工艺	185
第三节	棉、麻装卸工艺	193
第四节	竹、草、枝条及其制品装卸工艺	204
第五节	畜产品装卸工艺	214
第六节	干果、干水产品、蚕茧、烟叶装卸工艺	217
第七节	瓜、果、蔬菜装卸工艺	228
第七章	零担货物及行包装卸搬运工艺	242
第一节	零担货物装卸作业概述	242
第二节	零担货物装卸搬运工艺	245
第三节	搬家货物、展品、道具、标本等装卸工艺	249
第四节	零担货物中转装卸工艺	251
第五节	小型集装箱装卸工艺	253
第六节	行包装卸搬运工艺	254
第八章	换装作业工艺	267
第一节	国际联运货物换装工艺	267
第二节	车辆整理倒装工艺	293

第九章 危险品装卸工艺	303
第一节 危险品装卸作业一般要求	303
第二节 危险品装卸搬运安全作业要点	305
第十章 装卸辅助作业工艺	322
第一节 开关货车车门	322
第二节 清扫车底	324
第三节 揭盖篷布	326
第四节 搭撤跳板	329
第五节 移动车辆	329

第一章 总 论

第一节 铁路装卸搬运作业的特点

一、作业量波动性大

随着季节的变化、季初季末、月初月末，铁路装卸每天的作业量往往是不均衡的，一天之内，随着汽车、铁路货车的到达，作业就会出现突击、波动、间歇等情况。一般以波动系数（洪峰作业量与平均作业量之比）来表示。波动系数过大时，使装卸工艺中人员组织和装备配备都变得复杂化。

二、作业对象变化大

货物的品种、形状、尺寸、规格、重量、包装、性质等千差万别，车型也不相同，因而装卸工艺的种类十分繁多。

三、作业涉及面广

一个车站装的货物，可能在不同的中转站中转，或在任何一个车站卸载，因此制定装卸工艺和堆码工艺，必须考虑全路的装卸能力和机械装备、场地仓库等条件。

四、作业范围宽

货物装卸时除了进行狭义的装卸搬运作业外，还要进行码堆垛垛、巧装满载、捆绑加固、分选配货、检斤计量等作业，与装卸工进行作业的同时，还伴随着许多由货运员完成的货运作业，所以装卸工艺的内容牵涉面广。

五、作业的效果明确

铁路装卸搬运作业能生产出独立的产品——作业吨，装卸生产单位有自己的固定资产和生产工具，独立核算、自负盈亏，是铁路内部相对独立的商品生产实体，所以装卸工艺的优劣所造成的技术经济后果，易于表现和检验。

六、作业条件比较苛刻

大量作业在车厢内、仓库内进行，通道窄矮，通风和采光条件差，而对作业效率要求较高。这样，工艺设计中装备的选择难度增大，机械化程度不易大幅度提高。

第二节 装卸搬运作业的基本原则

一、简化环节

装卸搬运虽是物流的有机环节之一，发生于运输的开始和结束，但它并不增加货物本身的使用价值，相反，却增加了货物流通费用和破损的可能性，提高了货物成本。因而，装卸搬运既是必不可少的，又要尽可能减少装卸搬运的次数。所以，在设计和改进装卸搬运工艺的时候，首先要进行该项工步、工序乃至该项作业必要性的分析，采取各种措施来取消、合并、简化工步、工序乃至作业项目。如口岸站、中转站和公铁水联运换装站的不落地直接换装工艺；开展托盘联运，取消车厢内码盘、拆盘作业等都是这项原则的具体应用。

二、安全操作

安全是装卸搬运最重要的原则，严格执行《铁路装卸作

业安全技术管理规则》，采取一系列防护措施来保证货物完好无损、人身安全、装卸搬运设备和设施、运载和存储设备都不因装卸搬运作业而受到损坏，是设计装卸搬运工艺的基本出发点之一。

三、省力节能

改变货物的支承和空间位置，必须对货物施以作用力，消耗一定的能量。装卸搬运工艺应保证在完成规定的支承和位置改变的前提下、尽可能省力、节能、省时。优先选用机械化、综合机械化的工艺方案，选用性能参数先进的节能型的机械及其配套的工属具，配套硬面化的作业场所，选用标准化而且自重小的集装工具，对机械进行完好的保养和充分的润滑，合理地安排堆码位置，尽量减少机械负载运行距离，尽可能以水平位移代替垂直位移等，都是省力节能的措施。

四、协调兼顾

装卸搬运工艺与货运组织作业过程之间；与车站取送车的技术作业过程之间；始发、中转、到达站的装卸搬运工艺之间；站内装卸搬运工艺与地方短途运输作业之间；工艺本身各工步、工序之间；货物实际运动的工步、工序与其信息流的程序之间；工艺规定的装卸搬运设备和设施与车辆、仓库、集装工具、汽车之间，都要协调兼顾，才能保证货物以最快的速度、最低的费用、最少的损耗送到收货人手中。我国有的车站采取有关部门联合办公的方式，就是解决统一调度指挥、协调作业的一种较简易的方式。按协调兼顾的原则，统一制定各部门的技术作业过程和工序、工步，则是治本的办法。

五、标准通用

装卸搬运的工艺、装备、设施、货物单元、包装、运载工具、集装工具、存储装置、信息流的制式、组织管理方式和体制制度以及号志和用语的标准化、系列化、通用化，是保证全路范围内实现协调兼顾的前提条件，也是以大生产方式组织装卸搬运作业、实现作业现代化的基础。设计装卸搬运工艺是工艺工作的第一步，工艺标准化是工艺工作的第二步。

六、流水作业

通过制定和执行装卸工艺，要使作业的进行如同流水一样，工步间、工序间环环紧扣，衔接顺畅，不停顿，不间断，不倒退，不迂回，不交叉。按货物的自然流向安排工步、工序，尽可能利用货物的位能和动能；进货为装车做准备，装车为卸车做准备，卸车为出货做准备；装卸车时机械和人力都按流水线作业等都是这项原则的应用。

七、集中办理

在全路范围内停办作业量很小的那些车站的货运装卸业务；在一个地区范围内，不同品种货物合理分工，在专门的车站办理；在车站范围内尽量按专线、专区、专业队作业来制定装卸搬运工艺，是提高质量、降低成本的重要措施。

八、文明生产

制定装卸搬运工艺要依据劳动卫生学、劳动心理学、人体工程学等现代科学的原则，要求工人穿戴装束要整洁、合身、便于操作；作业环境光线要充足，空气中粉尘含量要符

合卫生标准，通道和作业场所的各种号志要明显，设备的保安和标示装置要齐全有效，操作时缓起轻放，堆码应定型化，不污染环境和车辆。

九、科学合理

工艺所规定的劳动定额、负荷和持续工作时间都要控制在符合生理科学的合理范围之内；工艺规定的能耗和成本定额要达到合理的水平；空间要得到合理的运用；设备和设施的维修保养期和使用寿命要经济合理；不得超期、超龄服役；设备和设施的能力应有合理的储备。

十、提高活性

货物的存放状态对装卸搬运作业的方便（难易）程度，称为货物的“活性”。活性可以用活性指数进行定量的衡量。装卸工艺应按各工序工步活性指数逐步提高（至少不降低）的原则来设计。

活性指数可按表 1—1 和图 1—1 来确定。

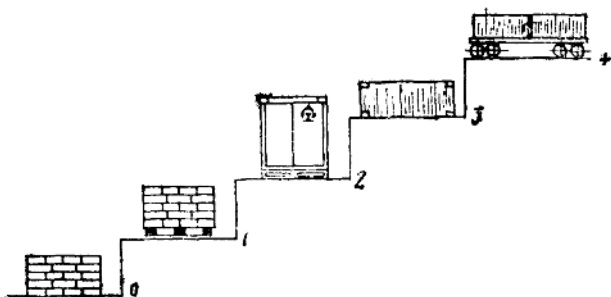


图 1—1 货物的活性指数

货物的活性指数表

表 1—1

货 物 的 存 放 状 态	活 性 指 数
散 放	0
预垫、易索或置于站内使用的集装工具中	1
存放于本行业范围内流动的集装工具中	2
存放于全国流动的集装工具中	3
全国流动的集装工具已置于运载工具上	4

十一、巧装满载

车辆静载重和仓库容量的提高，是提高运输和仓储效率、效益的主要因素之一，在运能和储能都较为紧张的情况下尤显重要，所以制定装卸搬运工艺时，要根据货物的轻重、大小、形状、理化性质、去向、存放期限、车型、仓库结构、货运方式等因素，规定恰当的装载和堆码方法，巧妙配装，尽可能提高货车静载重和库容量。

车辆、集装工具、仓库地面、货架等既要求满载，又不允许超载、集重、偏重。装卸搬运工艺应规定对集重货物采取适应的支垫措施，规定货物重心位置的允许变动范围，规定相应的检验程序和手段。

十二、捆绑加固

运输过程中，运输工具所载的货物要受到纵向惯性力、横向惯性力、垂直惯性力、风力、重力、摩擦力等的综合作用，因而货物有产生倾覆、滚动、平移、坍塌等危险。为保证运输安全，装卸工艺要规定装载时，根据货物、集装工具、运输工具的不同，分别采取码紧摆稳，塑料膜包覆，气

囊垫护，加支柱、挡木、隔木、掩木（三角木）来稳固，用尼龙绳、铁丝、钢丝绳、焊接型钢等捆牢，保证运输过程中货物的稳定性。

十三、加速周转

物流各环节间的配合，应以谋求物流系统总效率和效益（即货畅其流）为目标，在铁路运输系统中，装卸搬运作业效率必须满足车辆装卸作业停时的要求，制定装卸工艺时，作业线数目、劳力和设备的安排，必须保证在车辆允许停时限度内完成装卸作业。货物的堆放和货位的布置，要考虑如何加速货位周转，提高货位利用率。为适应重载运输、直达运输，成组运输的发展，配备强大的装卸能力，在规定的停时限额内完成成组和成列车辆的装卸任务尤为重要。

第三节 装卸搬运作业的基本方法

装卸搬运作业的基本方法，可按作业对象、作业手段、作业原理、作业方式的不同，进行不同的分类。

一、按作业对象（货物）的形态分类

装卸搬运作业方法可分为单件作业法、集装作业法、散装作业法。

（一）单件作业法

单件、逐件地装卸搬运，是传统的装卸搬运作业方法。目前，长大笨重货物、集装后会增加危险性的危险品和行李包裹，基本上仍采取单件作业法。

（二）集装作业法

先将货物集零为整（集装化），再行装卸搬运的方法称为集装作业法，它包括集装箱作业法、托盘作业法、货捆作

业法, 滑板作业法、网袋作业法以及挂车作业法等。装卸搬运的集装箱作业法是和集装运输互为条件、同步发展起来的。

1. 集装箱作业法

集装箱的装卸搬运作业有垂直装卸法和水平装卸法两大类方法。

垂直装卸法以使用轨行式龙门起重机进行装卸作业为主, 轮胎式门式起重机、跨车、动臂起重机、侧面装卸机为辅。水平装卸法主要是叉车或平移装卸机进行作业。

2. 托盘作业法

叉车装卸搬运系统是托盘作业法的主要形式。用叉车装卸汽车或火车, 托盘搬运车水平搬运托盘, 升降机、载货电梯、板式提升机垂直搬运托盘, 堆垛机在库内堆码和搬运托盘的综合作业方式, 只适用于少数特大型综合作业点。

3. 货捆作业法

是用捆装工具以各种方法将散件货物组成一个货物单元, 使其在物流过程中保持不变, 以保证装卸搬运作业实现综合机械化的方法。

货捆可用通用起重机和叉车作业, 因而采用这种作业法投资少, 见效快。

木材、建材、钢材和其他金属材料最适于采用货捆作业法。

4. 滑板作业法

滑板是用纸板、纤维板、塑料板或金属板制成的带翼板的平板, 用以承放货物组成搬运单元。与其配套的装卸搬运机械是带推拉器的叉车(图1—2)。

滑板作业法比较适用于包装规格一致的箱装食品、箱装纺织品等整车货物。

5. 网、袋作业法

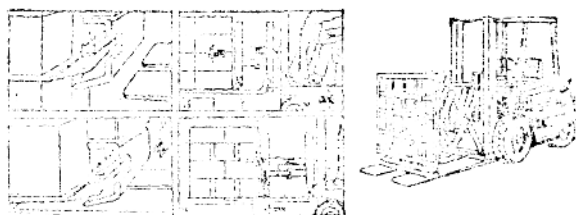


图 1—2 网袋作业示意图

粉、粒状货物采用集装袋，普通袋装货物采用纤维制网袋，废钢铁等粗杂品采用金属网袋，先实现集装化，再装卸搬运的方式称为网袋作业法。这种集装化方法所应用的集装工具体积小，重量轻，回送方便，可一次使用也可重复使用，有很大发展前途。

6. 挂车作业法

这是一种先将货物集装到挂车里，然后由拖车将挂车牵引到铁路平车上，或用大型门式起重机将挂车吊到平车上的装卸搬运方法。这种作业方法特别适用于公铁联运线路。

(三) 散装作业法

煤炭、建材、矿石等大宗货物历来采用散装、散卸的方法。近来，粮谷、食糖、原盐、水泥、化肥、化工原料等作业量不断增大，为提高效率、降低成本，也趋向采用散装散卸。

散装作业法基本上分为：重力法、倾翻法、机械法、气力输送法等。

1. 重力法

利用货物的位能来进行装卸作业的方法，称为重力作业法。筒仓、溜槽、隧洞装车法和底开门车或漏斗车在高架线