



港口装卸工艺

大连海事大学 交通运输工程学院

主讲：刘翠莲 教授



第七章 港口指标





第七章 港口指标

目录

- 1 第一节 港口指标概述
- 2 第二节 吞吐量
- 3 **第三节 装卸工作量指标**
- 4 第四节 车、船在港停留时间指标
- 5 第五节 港口生产设备运用指标
- 6 第六节 劳动工日指标
- 7 第七节 安全质量指标
- 8 第八节 新的企业经济效益评价指标
- 9 第九节 低碳绿色港口评价指标
- 10 第十节 港口综合发展评价指标



第七章 港口指标

- 导入案例





第三节 装卸工作量指标

一

装卸自然吨

二

操作量

三

货物起运量

四

装卸工时效率

五

装卸工日产量

六

操作系数

七

不平衡系数



第三节 装卸工作量指标

- 一、装卸自然吨

装卸自然吨的概念

装卸自然吨是指进、出港区并经装卸的货物数量。一吨货物从进港至出港（包括进港后不再出港，在港内消耗的物资，如建港物资等），不论经过几次操作，均只计算为一装卸自然吨。



第三节 装卸工作量指标

● 一、装卸自然吨

装卸自然吨与吞吐量的区别

- 装卸自然吨像吞吐量一样都是港口装卸工作量的主要指标。
- 它与吞吐量之间的最大区别就在于水水中转货物在港口进行换装作业时，每一装卸自然吨计算为两个吞吐吨，而水陆中转则统计为一个吞吐吨。
- 由于装卸自然吨不随着货物装卸工艺过程的变化而变化，因此，它通常被用来作为计算港口装卸成本及其他一些指标的基础。



第三节 装卸工作量指标

● 一、装卸自然吨

装卸自然吨统计

- 在计算装卸自然吨时，除进港后不再出港（即在港内消耗的建港物资）的货物在进港时统计外，其余一律于**装船或装车出港时统计**。这种统计首先符合港口生产活动的特点，即当货物装运出港时才完成了港口的生产过程，才是完成一个完整的产品。也可以促进港口不仅重视卸货，而更重视装货，这对提前实现商品的使用价值是有利的。同时，也有利于减少货物在库场的积压，保持港口的畅通。



第三节 装卸工作量指标

- 一、装卸自然吨

装卸自然吨与吞吐量之间的数量关系

$$Q_{\text{自}} = Q_{\text{吞}} \div (2 - \alpha) \quad \text{或} \quad Q_{\text{吞}} = Q_{\text{自}} \times (2 - \alpha)$$

式中： $Q_{\text{吞}}$ —— 吞吐量；

$Q_{\text{自}}$ —— 装卸自然吨；

α —— 货物水陆换装比重。



第三节 装卸工作量指标

● 二、操作量

为什么设立操作量指标？

- 吞吐量或装卸自然吨只能反映港口装卸工作的社会效果，并不能完全反映港口的工作量，因为货物通过港口往往有不同的操作过程，为了反映港口在完成上述产量时所消耗的实际工作量和港口生产的组织管理水平，在港口统计指标体系中设有操作量指标。





第三节 装卸工作量指标

- 二、操作量

操作过程的概念

- 完整的操作过程是指货物由某一种运输工具（船或车）到另一运输工具（车或船）或库场，即货物在船、车、库场之间每两个环节所完成的一个完整的装卸搬运过程。
- 它是由舱内、起落舱、水平运输、库场（或车）内等若干道工序组成的。



第三节 装卸工作量指标

- 二、操作量

操作过程一般划分为：

船—船

船—车

船—库（场）

车—库（场）

库（场）—库（场）



第三节 装卸工作量指标

- 二、操作量

操作量的概念

操作量是指通过一个完整的操作过程所装卸、搬运的货物数量，计算单位为操作吨。在一个既定的操作过程中，一吨货物不论经过几组工人或几部机械的操作，也不论搬运距离的远近，是否有辅助作业，均只计算为一个操作量。操作量是反映装卸工作量大小的数量指标。



第三节 装卸工作量指标

● 二、操作量

装卸自然吨、吞吐量、操作量之间的关系

操作过程	自然吨	吞吐量	操作量
船——船	1	2	1
船——库、场——船	1	2	2
船——车——库——车——船	1	2	4
船——港内驳运——库——船	1	2	3
车——船	1	1	1
车——库、场——船	1	1	2
车——库、场——车——船	1	1	3
车——库、场——港内某处（建港物资）	1	0	2
船——库、场——港内某处（建港物资）	1	1	2
船——库、场——库、场——车	1	1	3



第三节 装卸工作量指标

● 三、货物起运量

货物起运量的概念

- 货物起运量指标是反映港口装卸机械工作量大小的指标，又叫装卸机械起运量指标。它是把起重搬运机械按机台完成的工作量进行综合统计相加得出的，计量单位为起运吨。





第三节 装卸工作量指标

● 三、货物起运量

货物起运量的计算

- 在实际装卸作业中，对分机种、机台实际完成的工作量分别进行统计。

计算公式为：

$$Q_{\text{起}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n G_{ij}$$

式中：

$Q_{\text{起}}$ —— 货物起运量

G_{ij} —— 第j类机械完成第i类货物的起运量
 $i=1,2,\dots, m$ 货类, $j=1,2,\dots, n$ **机械类**



第三节 装卸工作量指标

● 四、装卸工时效率

装卸工时效率的概念及公式

- 装卸工时效率是表明装卸劳动生产率的指标之一。它是指装卸工人（包括机械司机及其助手）平均每人工作1h所完成的操作量。

计算公式为：

$$P_{\text{工时}} = \frac{Q_{\text{操}}}{N_{\text{工时}}} \text{（操作吨/工时）}$$

式中：

$P_{\text{工时}}$ —— 装卸工时效率（操作吨/工时）

$Q_{\text{操}}$ —— 与装卸工时数相对应的操作量（操作吨）

$N_{\text{工时}}$ —— 装卸工时数（工时）



第三节 装卸工作量指标

● 四、装卸工时效率

装卸工时效率的意义

- 装卸工时效率是港口装卸工作指标体系中说明劳动生产率水平的指标之一。
- 港口装卸在相当多的环节是劳动密集的作业，也是劳动强度大并带有一定危险性的作业。在港口实现机械化，不但可以降低产品成本和提高劳动生产率水平，而且也是降低劳动强度和减少劳动危险性的重要途径。
- 因此，通过提高装卸机械化、自动化水平，提高装卸工时效率是港口的重要任务之一。



第三节 装卸工作量指标

● 五、装卸工日产量

装卸工日产量的概念及公式

- 装卸工日产量是表明港口劳动生产率的指标之一。它是指装卸工人（包括司机和助手）平均每个装卸工日所完成的操作量。

计算公式为：

$$P_{\text{工日}} = \frac{Q_{\text{操}}}{N_{\text{工日}}} (\text{操作吨/工日})$$

式中：

$P_{\text{工日}}$ ——装卸工日产量（操作吨/工日）

$Q_{\text{操}}$ ——与装卸日时数相对应的操作量（操作吨）

$N_{\text{工日}}$ ——装卸实际工日数（工日）



第三节 装卸工作量指标

● 五、装卸工日产量

装卸实际工日数的概念

- 装卸实际工日数是指装卸工人（包括司机及助手）出勤后实际装卸作业的工日数，包括节、假日，加班装卸日在内。凡一个装卸工人出勤参加装卸工作，不论是否满一个工班，或加班加点超过一个工班，均按一个装卸工日计算。
- 装卸工人因执行国家或企业指示，出勤后参加党、团、工会会议，参加学习、训练、文体活动、基建施工等非装卸工作及整工班待时，均不得计为装卸工日数。



第三节 装卸工作量指标

● 五、装卸工日产量

装卸工时效率与装卸工日产量的关系

- 虽然装卸工时效率和装卸工日产量都是说明劳动生产率的指标，但是装卸工时是指配工后的工作时间，而装卸实际工日数是指出勤后从事装卸的工日数，即工日数包括工间待时的时间，它**可以转化为**：

$$P_{\text{工日}} = \frac{Q_{\text{操}}}{N_{\text{工日}}} = \frac{Q_{\text{操}}}{N_{\text{工时}}} \times \frac{N_{\text{工时}}}{N_{\text{工日}}} = P_{\text{工时}} \times \frac{N_{\text{工时}}}{N_{\text{工日}}}$$

- 从上面的公式中可以看出，影响装卸工日产量的除影响工时效率的全部因素外，还有 $\frac{N_{\text{工时}}}{N_{\text{工日}}}$ ，即实际从事装卸工时的利用程度。



第三节 装卸工作量指标

● 六. 操作系数

为什么设立操作系数指标？

- 每一自然吨货物通过港口时由于其所经过的流程不同而产生不同的操作量，操作量的多少并不具有社会效果，相反，操作量越多，劳动消耗也就越多，而我们总是希望用最少的劳动消耗来取得最大的社会效果。为了分析这个问题，在指标体系中就设置了操作系数。





第三节 装卸工作量指标

● 六. 操作系数

操作系数的概念和公式

- 操作系数是操作量和与之相应的货物装卸自然吨之比。它测定每吨货物在本港内的平均操作次数，它是考核港口装卸工作组织的主要质量指标之一。

计算公式为：

$$K_{\text{操}} = \frac{Q_{\text{操}}}{Q_{\text{自}}}$$

式中： $K_{\text{操}}$ —— 操作系数
 $Q_{\text{操}}$ —— 操作量
 $Q_{\text{自}}$ —— 装卸自然吨



第三节 装卸工作量指标

● 六. 操作系数

操作系数的数值

- 由于每吨货物通过港口至少要经过一次装卸，因此操作系数不会小于1。如果港口全部装卸工作都是以直接作业的形式进行（如船 $\leftrightarrow$ 船或船 $\leftrightarrow$ 车），则操作系数等于1。但实际上，由于水陆运输工具的衔接以及由于作业的需要等种种原因，总是会有一部分货物在进港后要先入库场保管，然后再装上运输工具运出港口。所以，操作系数总是大于1的。



第三节 装卸工作量指标

● 六. 操作系数

操作系数的作用

- 在一般情况下，操作系数低的港口，直取比重高，库场需要量少，完成换装作业所消耗的劳动量少，成本较低，货损也少。这是港口组织工作所追求的目标。但是，由于多种因素作用的结果，不能仅仅依据操作系数判断港口组织工作的水平。
- 降低操作系数就要提高货物装卸的直取比重，而提高的关键是不同运输工具之间良好的衔接，但良好的衔接又有赖于运输工具的到港规律及港口组织工作的水平。



第三节 装卸工作量指标

- 七、不平衡系数

不平衡系数的概念

这是一个描述港口生产状态不稳定特征的常用参数。通常用于描述船舶流、车流、货流等到港的规律特征；船舶、车辆、库场、泊位、机械等装卸作业状态不稳定特征。应用于具体对象，就可以命名为其对象的不平衡系数。港口生产各环节的不平衡系数是不同的。不平衡系数测定法，一般应用统计分布的方法进行计算，其**计算方法为最大比平均**。



课程小结

一

装卸自然吨

二

操作量

三

货物起运量

四

装卸工时效率

五

装卸工日产量

六

操作系数

七

不平衡系数



谢谢观看