

# 斗轮堆取料机的输送能力

李毅民

(大重集团公司(大连) 116022)

**摘要** 斗轮堆取料机能力的概念多年来一直不确切。本文采用数学推导的方法,针对国内斗轮堆取料机的能力,归结为“最大能力”、“额定能力”和“平均能力”三种概念。使用户在选用设备及制造厂在设计设备时有一个统一的概念,便于用户与制造厂的沟通,以避免造成较大的经济损失。文中分别对堆料与取料的能力进行了详细的分析与说明。

随着现代科技的发展及工业水平的不断提高,堆取料机作为重要的高效散料输送设备已广泛用于港口、电厂、矿山、冶金及建材企业的大型原料场。由于不断地引进国外的先进技术,自动化程度也在逐渐提高。因此,堆取料机的输送能力也在逐渐采用计量装置进行计量。装卸部门对装卸车船等的时间与数量要求更加严格。这就要求设计制造者与使用者进一步明确输送能力的概念,以保证堆取料机单机与散料输送系统在相适应的参数下正常运转,避免因参数不当造成设备故障及不必要的经济损失。

## 1. 输送能力的种类

目前,我国一些制造厂及使用部门多采用下列名称标注堆取料机的输送能力:

a生产能力(生产率); b额定能力; c平均能力; d最大能力; e理论能力; f保证能力; g公称能力; h名义能力。

以上名称的输送能力均有所不同,其概念及定义也不同,给设计与系统选用带来许多困难。有必要规定统一的能力定义,从而减少设计与选用差错,以上八种名称可归结为三种:

- 1.1 最大能力
- 1.2 额定能力
- 1.3 平均能力

在前面八种能力中取消“生产能力”这个不确切的能力名称。“理论能力”按最大能力理解。“公称能力”和“名义能力”按额定能力理解。“保证能力”按平均能力理解。

## 2. 堆料机或堆取料机堆料作业时堆料能力

堆料机或堆取料机堆料作业的工艺过程是将地面皮带机的物料送至料场。因此,机

上皮带机的输送能力与地面皮带机的能力应一致或相同。其输送能力可按最大能力与额定能力来注明。

**最大能力**——最大能力表示机上皮带机所具有的最大物料通过量，也是保证额定能力所必须的通过量。

**额定能力**——额定能力表示机上皮带机所具有的正常工作时可以达到的物料通过量。可用下式计算：

$$Q_{\text{max}} = k_{\text{R}} \cdot Q_{\text{rated}} \quad \dots\dots (1)$$

式中 $Q_{\text{rated}}$ ——额定能力； $Q_{\text{max}}$ ——最大能力(t/h)； $k_{\text{R}}$ ——皮带机通过量系数；通常取 $k_{\text{R}}=0.9$

最大能力与额定能力上述关系存在的主要原因是地面皮带机物料流量超过额定能力时机上皮带机系统不至于出现撒料及堵料等故障，以保证堆料作业的正常进行。通常标注时只标注额定能力。机上皮带机最大能力最好大于或等于地面皮带机的最大能力。最大能力可用下式表示：

$$Q_{\text{max}} = A \cdot V \cdot \gamma \cdot 3600 \quad (\text{t/h}) \quad \dots\dots (2)$$

式中 $A$ ——机上皮带机最大物料截面积( $\text{m}^2$ )； $V$ ——皮带速度( $\text{m/s}$ )； $\gamma$ ——散料密度( $\text{t/m}^3$ )

### 3. 取料机或堆取料机取料作业时的取料能力

取料机或堆取料机取料作业的工艺过程是由斗轮装置将散状物料取到机上皮带机，再由机上皮带机送至地面皮带机。取料过程中机上物流的情况将是变化的，这种变化与取料工艺，设备类型、控制方式等因素有关。因此，取料能力也与此有关。

#### 3.1 最大能力

最大能力是指斗轮在挖掘物料时所具有的最大能力，是保证额定能力的必须的能力。其意义可由下式表示：

$$Q_{\text{max}} = 60I \cdot n \cdot N \cdot \gamma \quad (\text{t/h}) \quad \dots\dots (3)$$

式中 $Q_{\text{max}}$ ——最大能力，(t/h)； $I$ ——一个料斗容积( $\text{m}^3$ )； $n$ ——斗轮转速(r/min)； $N$ ——斗轮料斗个数； $\gamma$ ——散料密度( $\text{t/m}^3$ )

最大能力是设计料斗容积、斗轮转速、料斗个数、机上皮带机和地面皮带机最大过量的依据。在实际系统设计中地面皮带机的最大能力应大于或等于堆取料机或取料机取料作业时的最大能力。最大能力与设备类型、控制方式及操作方法无关。

#### 3.2 额定能力

额定能力是指斗轮堆取料机或取料机取料作业时设备的名义或公称通过量。它表示设备本身斗轮的挖掘效率，是设备可以达到正常工作时的取料能力，与设备类型、控制方式与操作方法等无关。

额定能力与最大能力有下列关系：

$$Q_{\text{rated}} = k_{\text{R}} \cdot Q_{\text{max}} \quad (\text{t/h}) \quad \dots\dots (4)$$

式中 $Q_{\text{rated}}$ ——额定能力(t/h)； $Q_{\text{max}}$ ——最大能力(t/h)； $k_{\text{R}}$ ——斗轮挖掘效率；通常 $k_{\text{R}}=0.9$

#### 3.3 平均能力

平均能力是指取料机或堆取料机取料作业时,在规定的标准形状料堆上连续工作一定的时间(通常大于4小时),操作者根据规定的操作程序和方法操作,取料机或堆取料机可以达到的在这段时间内的平均取料速度或每小时取料量。可用下式表示:

$$Q_{RA} = (1/t_0) \int_0^{t_0} Q(t) dt \quad (t/h) \quad \dots\dots(5)$$

式中 $Q_{RA}$ ——平均取料能力;  $t_0$ ——考核平均取料能力的总时间;  $Q(t)$ ——瞬时取料能力与时间的函数

对于半自动控制按正弦函数回转速度的设备取料平均取料能力为:

$$Q_{RA} = k_A \cdot Q_{RR} \quad (t/h) \quad \dots\dots(6)$$

式中 $k_A$ ——平均取料系数,通常 $k_A=0.7\sim 0.8$ ;  $Q_{RR}$ ——额定取料能力

平均取料能力与料堆形状,设备类型,调速控制方式,操作方法等因素有关。用户及系统设计部门都特别重视这一参数,它将直接影响系统的能力匹配、因篇幅所限,这里不再详述。

#### 4. 堆料取料机输送能力在技术文件上的标注

##### 4.1 堆料功能

堆料能力通常标注两个,即最大堆料能力与额定堆料能力。在只标注一个的情况下应标注额定能力,在设备标牌或名称上应标注额定堆料能力。

##### 4.2 取料功能

取料能力通常应标注三个能力,即最大取料能力,额定取料能力和平均取料能力。在只标注两上能力时应标注额定取料能力与平均取料能力。在供需双方达到协议时可以只标注额定取料能力。在设备标牌或名称上标注额定取料能力。

#### 5. 小结

堆取料机的堆取料能力多年来一直未得到基本概念理解上的统一,给使用单位,设计部门及制造厂带来不便。尤其对过去未使用过或对此类设备了解较少的用户更容易造成误解,并容易在最终项目验收时产生合同纠纷。希望本文在堆取料机堆取料能力的概念问题上对设计与选用此类设备有所帮助。

#### 作者简介

李毅民,一九五六年二月出生。一九八二年二月毕业于大连理工大学机械系起重运输机械专业。毕业后分配在大重集团公司一直从事装卸机械的设计工作,曾在《烧结球团》杂志上发表过论文。十四年来先后作为项目负责人为大连港、鞍钢、大连第二水泥厂设计开发了装卸设备,并承担了由世界银行贷款国际招标的广州南沙港斗轮堆取料机的项目负责人工作。负责过的产品共计生产十台,总重达3000t,用户反映良好并取得较好的经济效益与社会效益。

中国青年学者与跨世纪的中国科技



中国科协第二届青年学术年会卫星会议  
辽宁省第二届青年学术年会

# 论文集

工科分册

中国科学技术协会第二届青年学术年会卫星会议  
辽宁省第二届青年学术年会  
论文集

工科分册

辽宁省第二届青年学术年会学术委员会 编  
辽宁省第二届青年学术年会执行委员会

大连理工大学出版社出版发行  
(大连市凌水河)  
(邮政编码: 116024)  
大连海事大学印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 56.75 字数: 1261千字  
插页: 4

1995年9月第1版 1995年9月第1次印刷

责任编辑: 王佳玉 刘新锋 责任校对: 秋 荷  
封面设计: 孙宝福