

# 1986年北京国际铸造展览会技术座谈综述

## ——铸造机械手

国家机械委济南铸锻机械研究所 曹立人

据了解,联邦德国AST机器人公司所生产的机械手有固定式和移动式两种基本型式。移动式机械手装有轮子,可直接在地面上运行,或将装有轮子的机械手放在轨道上运行。机械手手臂的运动是由液压传动系统控制的,其液压压力为11~13MPa,电机功率8~12kW,机重约2.5~4t,其结构见图1。

形状以适应各种不同工作要求,因此用途很广。目前该公司有四种规格,最大搬重能力为1t,其工作范围:回转半径可达7m,举高5m。据介绍该公司已生产出搬重能力为2t的机械手。AM型机械手的主要技术参数及其工作范围分别见表和图2。

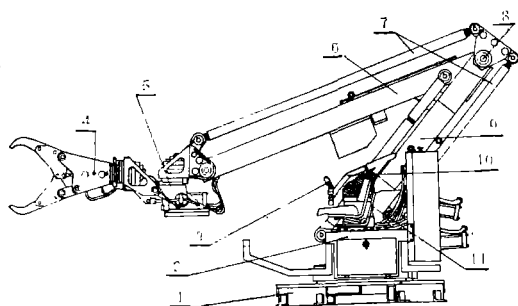


图1 固定式机械手结构图

1—底座; 2—操作者座位; 3—操纵手柄; 4—夹具;  
5—回转器; 6—前臂; 7—伸缩臂; 8—回转弯头;  
9—主臂; 10—操纵臂; 11—座位回转机构

这种机械手有三种操纵方式:

1. 手动: 由操作者直接控制操纵手柄进行工作。

2. 半自动: 某些运动由机器自动控制, 其余动作仍由人工控制。

3. 全自动: 全自动控制是应用示教技术, 即由操作者控制操纵手柄, 教给机械手运动程序, 然后机械手便能自动地重复所要求的运动程序和动作, 这实际上就是机器人了。

机械手有6个自由度, 夹具可以更换各种

型 号	A M200	A M220	A M500	A M1000
主 臂 长 (m)	1.3~1.8		1.3~2.9	
前 臂 长 (m)	1.95~2.7		1.95~4.35	
最大伸长距离EM (m)	3~4		3~6.5	
最小伸出距离Em (m)	1.1~1.6		1.3~2.7	
最大举升高度Hm (m)	2.8~3.7		3~5.5	
回转角度(可调)	±110		±110	
搬重能力 (kg)	30~65	80~100	150~500	400~1000
举升速度 (°/s)	25	35	20	10
水平移动速度 (°/S)	35	45	30	15
回转角速度 (°/S)	45	45	40	40

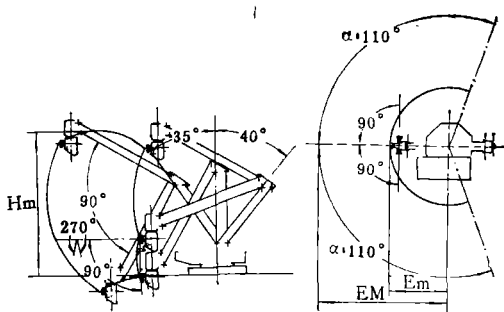


图2 AM型机械手工作范围示意图

这种机械手的操作比较简便。操作者坐在四周密闭而又敞亮的操作室内,操作室内装有空调设备,室内空气新鲜。操作者只要操纵图1中所示的操纵手柄,即可完成各种运动和动作。据介绍学会操纵是比较容易的,只要15分钟左右就可学会,经过1~2周的工作即可成为一名熟练的操作者。机械手还具有安全联锁装置,如当操作者离开座位,机械手就不能启动;有过载保护装置,当搬运重量超过额定数值的20%时,开关即自动断开。

## 一、应用

据介绍该公司的机械手已出售250多台,广泛用于铸造、锻造、冶金、化工等行业,其中60%用于铸造厂的落砂、清理和熔炼等工序。

机械手前端的夹具可以换成各种形状的夹钳、磁铁、砂轮、切割砂轮片、电焊和气焊枪等,以适应搬运工件和清理整修铸件的需要。

在落砂工序,机械手从振动落砂机上拣起铸件送往清理工序,如图3所示,机械手拣起



图3 机械手夹起铸件送往吊钩

铸件挂到悬链抛丸室的吊钩上。在落砂机上的铸件往往尚有余热,用人工来搬运是较困难的。这时机械手的夹具很重要,首先要具有减振器,以避免机械手从振动落砂机上取件时受振而损坏,接着就是要考虑夹具的夹紧力既要满足搬运铸件的要求,又要避免防止夹坏铸件。因此要根据铸件的大小和形状,设计不同形状和夹紧力的夹具。特别是夹持大型铸件时,夹紧点一定要通过铸件重心,以防止产生一个绕轴线转动的扭矩而损坏夹具和铸件。所以机械手有一个力的反馈系统,使操作者能精确地感觉

到机械手臂上夹具所夹持的铸件重量。

在铸件清理工序,机械手可以夹持各种不同的工具对铸件进行清理和整修。如图4所示

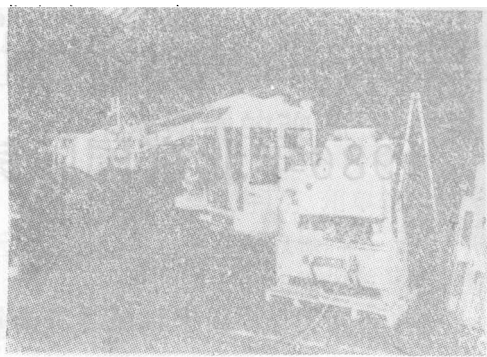


图4 机械手夹持砂轮清理铸件

为机械手夹持砂轮,磨平铸件上浇冒口的残余部位,再如图5所示为机械手夹持砂带磨平船

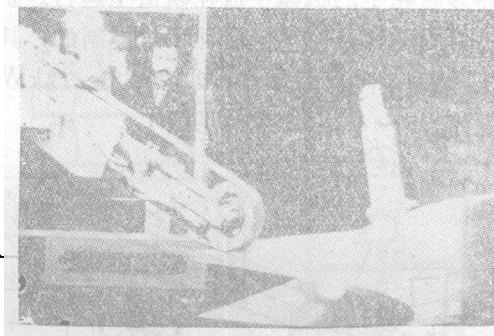


图5 机械手夹持砂带清理铸件

舶螺旋桨的表面。一般情况下,在清理铸件的多余的凸出部位,如浇冒口的残余部位、毛刺和披缝、铸件的多肉部位等,采用砂轮磨平;铸件表面没有剧烈变化的曲率和较平直的表面,以及需要磨平的表面,宜采用砂带磨平;铸件表面夹砂的清除,可用气铲;对于铸件内腔或特殊部位的清理和整修,则需要设计专用的工具,才能充分发挥机械手的作用和效率。但这种工具的重要性往往被忽视,认为只要有了机械手就一切问题都可解决了,一旦达不到预期的效果,就认为机械手并不理想。所以在应用机械手时,必须认真研究、设计合理的工具,在操作时合理选择工具。

在熔炼工序中,机械手可以代替熔炼工做许多工作,如把铸锭和各种炉料投入熔炉,从金属熔液中去掉炉渣;将液态金属浇入铸型

中,以及清理和修复铁水包等工作。用于熔炼工序的机械手,具有隔热装置,使操作者在一个良好的工作条件下工作。如采用移动式机械手,则一台机械手可同时照顾几台熔炼炉的熔炼工作,可以充分发挥机械手的作用。

在造型工序中,机械手可用于修整铸型,安放型芯,以及空砂箱和铸型的搬运等工作。尤其是在安放型芯时,必须根据型芯的形状和大小及下芯要求等具体情况,设计专用夹具。

## 二、效果

机械手能在劳动条件恶劣的情况下工作,能提高工作效率和质量,能连续三班工作而不用休息,这是众所周知的。但一般都不容易计算具体的经济效益。据AST机器人公司介绍,使用机械手的技术经济效益还是很大的。按

1984年价格计,一台机械手的总投资约15~50万马克,一般投资回收期为1~3年,有些效果也无法具体计算经济价值。例如在落砂工序中,可以节省劳动力40~70%,大大改善了劳动条件,减少了工伤事故,增进工人的身体健康,增加了愿意在落砂工序工作的劳动力,甚至可以录用一些残废人来操纵机械手;又如在清理工序,可以节省清理时间40~70%,消除了清理工具(砂轮、砂带、切割砂轮片等)在断裂时给工人带来的危险,提高了铸件清理的质量,以及改善劳动条件等。从技术发展的角度来看,应用机械手有利于工人身心健康,又有利于提高劳动生产率和质量。尤其是铸造、锻造、冶金、轧钢、化工等行业中许多劳动条件较差的工序中都可以使用机械手。因此,我国也应该重视研究、开发和生产机械手。

# 湿型型砂控制的现状及动向

原载《JACT NEWS》1986年№385

〔日〕 三浦 孝

为铸造高精度的优质铸件,必须有稳定的好铸型。要造出良好的铸型,其首要条件就是稳定地供给质量好的型砂,同时要有合适的造型操作相配合。

虽然湿型铸型的造型方法有各种各样,但几乎都为自动化操作,因此造型条件可以认为基本是稳定的。重要的是型砂的稳定性。

化学粘结的造型材料几乎都只能使用一次而失去粘结力,因此这种型砂每次都必须加入新的粘结剂,经混碾后才能再使用。可是湿型单一砂,其大部分旧砂都可回收而循环再使用。也就是说,这种湿型铸型以粘土(膨润土)为粘结剂,浇注时部分粘土在熔液热的焙烧下失去了粘结力,而变为粉尘,但大部分粘土经加水后都能重新恢复粘结力。因此,单一砂只要适当地加入失去的水和损耗了的部分粘土,经混碾处理,便能重新得到原有的性能。

由于生产铸件的大小及形状、浇注和打箱条件等不同,回收的旧砂成分也会发生各种变

化,同时砂温也会升高。因此把这种旧砂作为主要成分混成的型砂性能同样可能发生变化。

近年来,为稳定这种单一砂的性能已作了技术上的种种开发。下面综述这些开发的成果。

## 一、水分自动控制

对单一砂性能影响最大的、同时也是变化最大的主要因素是水分。通常,湿型砂中的含水量为3~5%左右;但回收时,由于铸造条件的不同,砂中的水分减少到0~2%范围内。为了适当地加入水分,为了减少混碾后砂中水分的波动,开发了各种联机控制技术。

### 1. 利用造型性控制水分

型砂中水分变多时,它便会从松散状态渐渐变成粘性状态。例如,砂子通过一定筛孔的比例与其粘结力成反比,造型性就是指这种状态时的指数(等于通过的砂量/总砂量 $\times 100$ )。指数越大,表示水分低,粘结力弱;指数低,表示水分多,砂子的流动性差。