



北极星  
*NSTAR*

***E-9188BA 频率跟踪***  
**自动超声波模具抛光机**

使用说明书

# 目 录

一、概 述 .....	1
二、技术参数 .....	2
三、工作原理 .....	3
四、结 构 .....	4
五、使用方法 .....	5
六、抛光工艺 .....	6
七、注意事项 .....	7
八、常见故障及其排除方法 .....	8
九、装箱清单 .....	9

## 一、概述

随着科学技术的不断发展，各种塑料模具的加工工艺越来越先进，然而模具表面的研磨和抛光所耗费的劳动时间，在整个模具制造过程中所占的比例越来越高，几乎占50%，抛光质量也远达不到要求。因此，提高模具抛光的速度和质量，使我国模具制造工艺达到世界先进水平，已成为刻不容缓的重要课题。我公司引进消化美国、日本等发达国家有关技术，研制成并批量生产E—9188BA系列超声波模具抛光机，已获国家专利。

E—9188BA改进型超声波模具抛光机增加了自动频率跟踪系统，使系统的工作频率自动跟踪换能器的工作频率，以适应各种外界条件的变化，从而使换能器始终工作在最佳谐振状态，大大地提高工作效率。

E—9188BA型超声波模具抛光机采用高频电火花脉冲电源与超声波复合进行抛光研磨的新工艺，使机器具有粗中整形能力，大大提高了对车、铣、电火花的线切割等加工后形成的粗硬表面的抛光速度，一机在手，即可实现从粗中整形至镜面的抛光，彻底取代了落后的手工抛光工艺。

使用十分简单：机器保留了原来手调功能，按进频率调谐粗调按钮左边第一个键(兰色)即自动跟踪状态，退出这个兰色按钮，为手动状态。

使用该机，有如下特点：

1. 工效高，约比手工抛光高10倍；
2. 可完成从粗中整形到镜面的全部抛光过程；
3. 精抛不影响工件精度，不塌棱角；
4. 不受工件复杂形状、材料硬度之限制；
5. 工具头取材广泛，用户均可自制；
6. 工作频率自动跟踪；
7. 能适于一般工人操作。

## 二、技术参数

1. 适用范围：各种模具的复杂型腔、窄槽、狭缝、盲孔、大平面及各种硬质合金的粗中整形至镜面的抛光。
2. 可抛光材料：各种金属、硬质合金、玻璃、玉石和玛瑙等。
3. 加工表面粗糙度： $< Ra 0.012 (\nabla 13)$
4. 抛光介质：人造金刚石研磨膏或钻石研磨膏。
5. 工作频率：26~31KHz
6. 电源：220V±10%50Hz
7. 最大功耗：350W
8. 外形尺寸：320×420×140
9. 重量：14Kg

### 三、工作原理

频率在20kHz以上的振动称为超声波，利用超声波抛光的原理是：换能器将输入的超声电信号转换成机械振动，经变幅杆放大后传至装在变幅杆端部的工具头上，带动工具头与工件之间的磨料悬浮液，高速冲击、抛磨及磨料悬浮液的空化作用等综合效应，至使工作表面粗糙降低，从而实现超声波抛光过程。

为了提高粗糙度Ra1.6以上工件的抛光速度，我们采用超声波与专用的高频率脉冲高峰值电流的脉冲电源复合进行抛光，由超声波的冲击和电脉冲的腐蚀同时作用于工件表面迅速降低其粗糙度，对经车、铣、电火花及线切割等加工后的粗硬表面十分有效。

### 四、结构

整机采用标准机箱，结构紧凑，维修方便，面板如图（1），后盖板如图（2）



图（1）



图（2）

图(1)中⑪为带指示灯的电源开关。⑦是超声波输出插口，⑧是超声波强度开关，共分三级。“0”为关，由电压表②指示其强度，④和⑤分别为超声波频率细调旋钮和粗调开关，共分四个频段，⑥频率自动跟踪按钮，电流表③指示换能器谐振情况，当谐振时，电流表指示一最大值，表明换能器正常工作，⑨是电脉冲输出强度选择开关，分“1”、“2”、“3”三档，即“细”、“中”、“粗”三种加工标准，“0”为关，⑩是电脉冲输出接线柱，电流表①指示电脉冲输出电流。

图(2)中，①是电脉冲电源保险丝，规格为5A；②是超声波电源保险丝，规格为3A；③是输入电源插座；④是输入电源插座保险丝，，规格为1.5A。

## 五、使用方法

### (一) 预备工作

1. 机器配有两种变幅杆，一种是供装夹铜片或铜棒工具头的，一种是线切割加工成齿状的，供装夹毛竹成木片工具头的。根据工件的工艺要求，按表一选择工具头和相应的变幅杆，然后按图(3)装好，连接处应固紧，不可松动。

表一

加工工艺	工具头材料
电脉冲超声波复合	H62或59, 黄铜片或棒
超声粗抛	同 上
超声抛光	竹 片
超声精抛	木 片

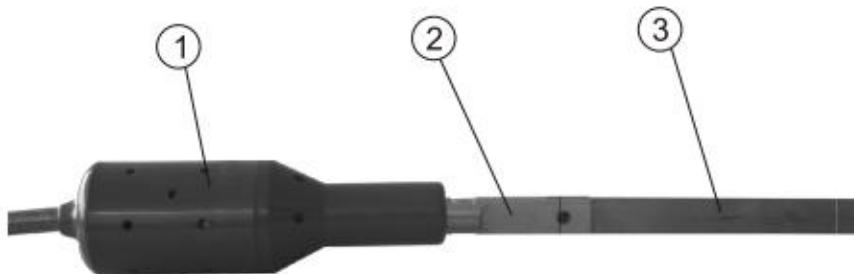


图 (3)

1. 换能器 2. 变幅杆 3. 工具头

由于材质不同，其声速也不同，新装配好的工具头的谐振频率可能不在机器的频率范围内，此时反复调节频率均不能谐振，这就要改变工具头的长度了，方法是取稍长于表一中参考长度的工具头装入变幅杆紧固，逐次减短少许(约2~3毫米)，并调谐频率，直至完全谐振，

表现为谐振指示电流表有一最大值，手模工具头有滑感，滴水于工具头上有关嗒声，甚至被雾化使用时将频率调至最佳谐振状态，使电流表指示最大(不小于0.5A)。另外，也可以在工作时按下频率自动跟踪按钮，使机器自动谐振在最佳状态。

注意：由于振动关系，工具头工作一段时间会松动，并影响振动幅度，此时须重新固紧工具头的螺丝。

## 2. 磨料的选用

磨料的粒度是决定研磨粗糙度的主要因素，随着粒度的逐次细小，工件表面也逐趋光滑其粒度的选用，请参照表二：

表二

粗糙度	研磨膏粒度
Ra2.5~Ra0.32 (▽6~▽9)	W40~W20
Ra0.16~Ra0.08 (▽10~▽11)	W16~W7
Ra0.04~Ra0.02 (▽12~▽13)	W5~W1
Ra0.02~	W0.25~W0.1

## 3. 工具头的制作

工具头的好坏，直接影响超声波的传输效率与抛光质量，工具头与工件表面接触部分，可根据需要，加工成扁、圆、尖等各种形状，参考长度见表三：

表三

工具头材料	标准长度
铜片、棒	(57~67) × N+8
竹片	86 × N+8
木片	86 × N+8

注：表中“N”为整倍数，如1, 2, 3……

铜质工具头：一般选用H62或59黄铜， $1.5 \times 8$ 截面的铜片或Φ3、Φ4直径的铜棒，前端锉偏。

竹质工具头：选用老而不枯，无节纹直的毛竹，制成截面为 $3 \times 12\text{mm}$ (留皮)的竹片，后端倒角，敲入变幅杆固紧后，由中间开始到前端逐渐削薄至1mm左右，再根据工件要求削成适合形状。

木质工具头：选用材质均匀，无粗硬纤维，无节纹直的木头制成截面 $3 \times 12\text{mm}$ 的木片。按竹质工具头的方法装入变幅杆，削成需要形状即可。常用的白桦树卫生筷也可做成工具头。

后端用老虎钳夹扁，敲入变幅杆，前端削扁，即可使用。

另外像锯条，金刚石锉刀，油石等物，只要能紧固在变幅杆上，长度适中，都可制成工具头，而且在某些场合特别有效。

## (二)操作

### 1.超声波抛光

根据工艺要求，选配好变幅杆旋入换能器并用扳手扳紧，再装上工具头。将换能器插头插入超声波输出插口，将超声波强度开关拔至“0”，打开电源开关，指示灯亮，听到约二秒钟鸣响后，拔超声波强度开关至合适的档位，(一般在30V左右)，在工作表面放少许研磨膏，加少量的水或油，调谐工作频率，或按下频率自动跟踪按钮，使工具头处于谐振状态，工具头与工作表面成约45°倾角，来回推研，即可使粗糙度迅速降低，直至达到要求。

### 2.电脉冲超声波复合抛光

选用铜质工具头及变幅杆，由电脉冲输出接线柱接出电极引线，将电极短接浸没于水中的被加工工件上，打开电源开关，调谐频率，使工具头谐振，将工具头与工件表面轻触并来回推动，适当调节超声波输出强度(约30V左右)和电脉冲输出强度，即可使工件表面粗糙度降至Ra0.8以下，(模具较大时，也可以用小皮管局部冲洗电火花放电处)

注意：换能器插头由前后两部分组成，为弹簧卡件结构，插入时应对准插脚方向，按插头后部分，拔出时手拿前部分，不可搞错。

## 六、抛光工艺

(一)要求抛光加工的工件，有材料、表面粗糙度和热处理工艺等各种不同的状况，如何选择抛光工艺，直接影响抛光的速度和质量。这里作一简单介绍，仅供参考。

根据工件表面粗糙度，可将抛光分为三大阶段，即电脉冲超声波复合抛光和超声波精抛光。

电脉冲超声波复合抛光，有粗、中、细三种规准参数供使用者选择(即第“3”、“2”、“1”三档)，其中粗规准主要用于粗中整形和经车、铣、刨、电火花及线切割后形成的粗糙表面的修整，一般可达Ra3.2左右；中规准可对Ra3.2的基面进行修整和研抛至Ra1.6左右，细规准可抛光至Ra0.8以下，直接供超声波抛光。

超声波抛光按选用的研磨膏粒度，分五至六级，由Ra1.25一直抛至Ra0.012。

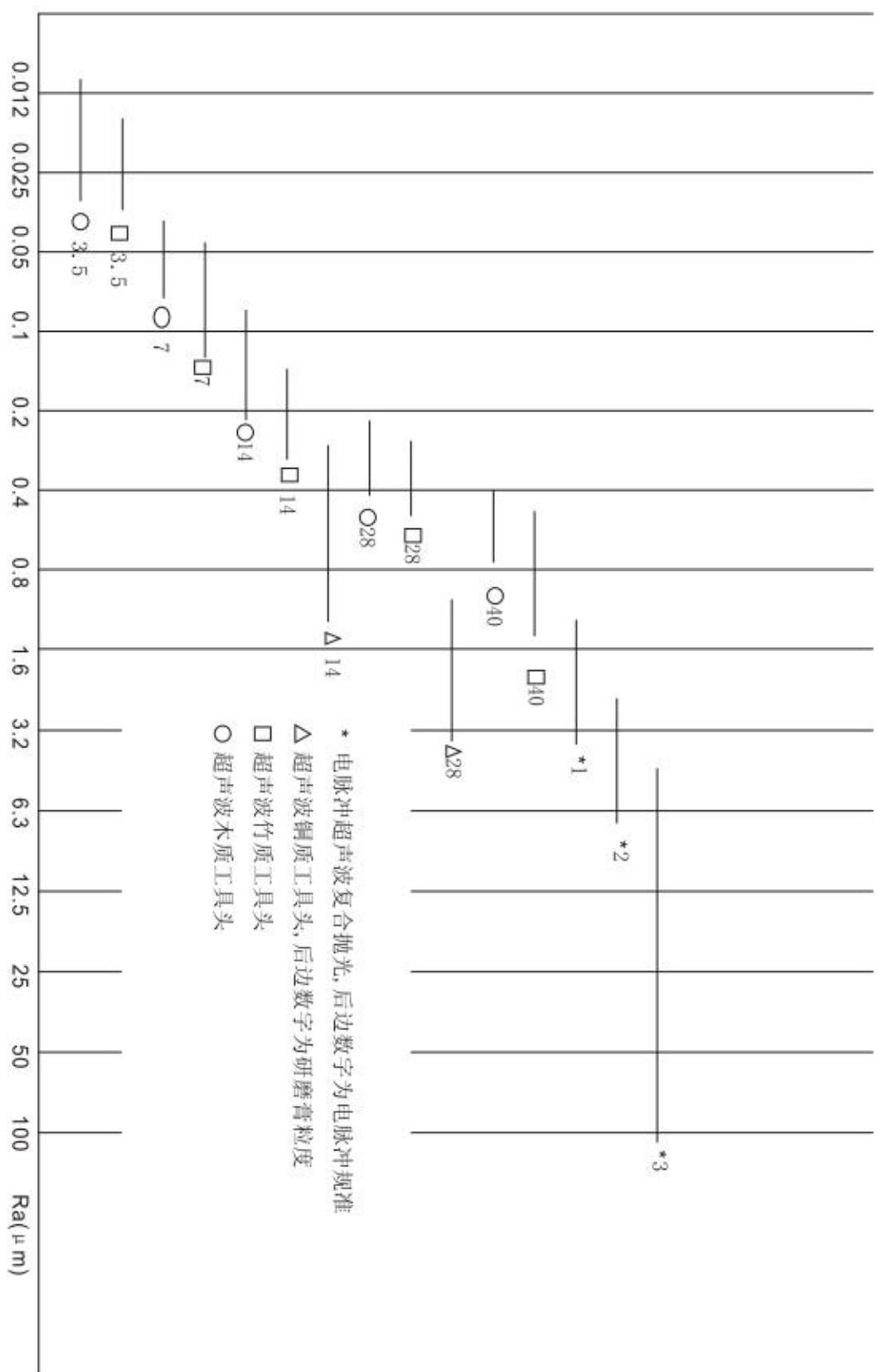
一般的抛光工艺可参照(4)

### (二)使用超声波抛光时应注意：

1. 相同粒度的研磨膏用材质硬的工具头比材质软的工具头抛光后表面粗糙度要高些，且工作硬度越低越明显。

2. 必须保证将工件抛至与本次所用研磨膏粒度相应的粗糙度，才可更换细粒度的研磨膏，否则会降低抛光速度，甚至返工。

3. 选用研磨膏的粒度时，每级间隔不可过大，而达不到效果，也不能间隔太小，造成浪费。一般地可选用W40、W28、W14、W7、W3.5等五级，即可满足要求，对于如渗氮处理或淬火后高硬度材料可再加W20一级。



4. 抛至最细粒度时, 被抛光表面总可看到有些花纹, 可用绸布蘸适量相同粒度或大一级粒度的磨料, 用手或木片压紧研磨, 即可消除。

### (三) 抛光工艺举例:

原始表面较粗时, 可用电脉冲超声波复合抛光至Ra0.8, 然后用超声波精抛。

45#: 竹W40、木W40~W3.5, 绸W5。

T10、3Cr2W8V: 竹W40~W7、木W7~W3.5, 绸W5。

A3: 竹W28、木W40~W3.5, 绸W3.5。

对于渗氮后的模具, 其原始表面应不低于Ra0.8, 可用竹W40~W3.5, 木W3.5、绸W3.5, 这里第1级粒度用机油做研磨释液较好。

不规则模具如槽, 小筋模具之类, 可用电脉冲超声波复合加工, 然后用铜W14、铜W7, 基本上可达到要求, 若要求更高可再用竹W7、W3.5。

### (四) 抛光工艺效果

1. 表面状态: 经抛光后的工件表面, 没有电加工的凹穴, 呈镜面光泽, 变质层及热影响区全部去除, 表面平整。

2. 粗糙度: 电脉冲超声波复合抛光, 可达Ra0.8以下, 超声波精抛光可达Ra0.012, 由于电脉冲超声波复合抛光具有很强的整形能力, 所以对工件原始表成的粗糙度没有要求, 实验表明, 即使是锉刀表面也可抛至镜面。

3. 抛光速度: 电脉冲超声波复合整形抛光主要取决于电脉冲规准的选择。一般的表面, 如线切割后, 抛至Ra0.8, 速度约为2min/cm<sup>2</sup>。

超声波抛光速度的高低, 与工件材料、抛光工序等有关, 相同条件下, 工件材料硬度越高, 抛光速度越低, 但易获得较低的粗糙度。一般从Ra5抛至Ra0.02速度为5~9min/cm<sup>2</sup>。

4. 抛光精度: 抛光精度除与操作者的熟练程度有关外, 原始表面的粗糙度也有很大影响。如Rz16~25(△5)抛至Rz0.4(△10)时, 须去除深度达25μm以上, 而原始表面的Rz12.5(△6), 则去除10μm左右, 所以对尺寸要求较高的工件, 原始表面应有较低的粗糙度。

### 5. 表面平整度

抛光后的平整度与原始表面的粗糙度有关, 粗糙度越高, 抛光切削量也越大, 也越难保证不平整。在相同条件下, 还取决于操作者的操作技术熟练程度。

## 七、注意事项

1. 开电源后, 机器先发出数秒钟的鸣响, 以示自动保护系统工作正常。

2. 一般情况下, 不要长时间使换能器空载(不装变幅杆)开机。

3. 一旦出现负载(换能器)短路或过载时, 保护电路动作, 发出警鸣, 延时2秒钟后自动复位。若反复出现保护动作, 则可能是输出电流过大, 应减小输出强度, 如电流表指针快速打至满度, 反复出现保护动作, 则需关机待排除故障后, 方可再用。

4. 新装上的工具头, 由于材质关系, 容易松动造成振幅减少或无振幅, 此时应紧固松动部位, 再调谐频率, 使之谐振。

5. 更换保险丝时,严禁超过规定之规格。
6. 电脉冲超声波复合加工时,若超声波无振幅,则不要使电极相互长时间接触。
7. 本机必须使用三芯电源插座,其接地电阻应<4Ω。
8. 使用电脉冲超声波复合抛光时应注意,不要同时接触换能器金属部分和模具,否则会受低压电击(但无危险)。

警告:严禁自行拆换能器振子,否则,将严重损坏换能器。

## 八、常见故障及排除方法

故障现象	故障原因	排除方法
开机后指示灯不亮	电源插头接触不良 电源保险丝断 指示灯坏	接好插头 换保险丝 换电源开关
超声波无输出电流,有电压	换能器的引线开路	检查换能器内部以及插头引线,接通开路处
超声波无电压	超声波保险丝断	换保险丝
超声波输出电流很大,反复出现保护动作	换能器短路	检查换能器及引线排除短路故障
找不到谐振点或振幅很小	换能器、变幅杆及工具头连接处松动 工具头长度不对 工具头有节或纹路不直, 变幅杆有裂纹	拧紧松动处 改变工具头长度 更换工具头 更换变幅杆
无电脉冲	电脉冲保险丝断 电极接触不良	换保险丝 接好电极
电脉冲电流很大,切削量很小。	超声波谐振不好 水被污染	调整谐振 换干净水
换能器噪声大	换能器装配螺丝松动铜条断裂	找到松动螺钉拧紧 更换铜条工具头

## 九、装箱清单

主 机	1台
换能器	1只
变幅杆	4只
研磨膏(W40、W28、W14、W7、W3.5各式各1只)	5只
竹质工具头	15条
木质工具头	15条
铜质工具头	6条
M5×8内六角螺丝（中炭钢）	10只
M5内六角扳手	1把
12×14扳手	1把
美术刀	1把
纸 巾	3包
针 筒	1支
保险管5A 3A 1.5A各2只	6只
电源线	1条
电极线	1条
使用说明书	1本
合格证	1张
仪器质量反馈表	1份



## 乐清市北极星电子有限公司 YUEQINGSHI NORTH STARELECTRON CO., LTD

地 址：浙江省乐清市柳市镇新光工业园区张瞿路3号

电 话：0577-61719111 61719112 61719113

传 真：0577-61719188

财务部：0577-61719115

行政部：0577-61719116

维修部：0577-61719117

技术部：0577-61719118

总经理：0577-61719119

手 机：(0)13905874212 13505875169

网 址：[www.chinanstar.com](http://www.chinanstar.com)

邮 箱：[chinanstar@foxmail.com](mailto:chinanstar@foxmail.com)

开 户：中信银行温州柳市支行

帐 号：7335410182600016661

邮 编：325604

总经理：余小龙 联系人：南小萍