

## UP200S 與 UP400S 使用手冊

## 1. 產品介紹

UP200S 和 UP400S 超音波細胞打碎機是運用在實驗室領域，此兩種型號的操作方式相同。超音波轉換器利用電能振動產生超音波，利用震盪棒將超音波傳導到液體媒介。超音波打碎機是固定在架子上進行操作。

UP200S 和 UP400S 的差別是在輸出功率上

UP200S 200W

UP400S 400W

外觀上，兩個設計的不同處僅有機殼上的標籤與外殼的體積深度。

### 1.1 使用手冊上所提到的名稱

此手冊適用於 UP200S 和 UP400S 的超音波打碎機。

之後所使用的名稱如下：

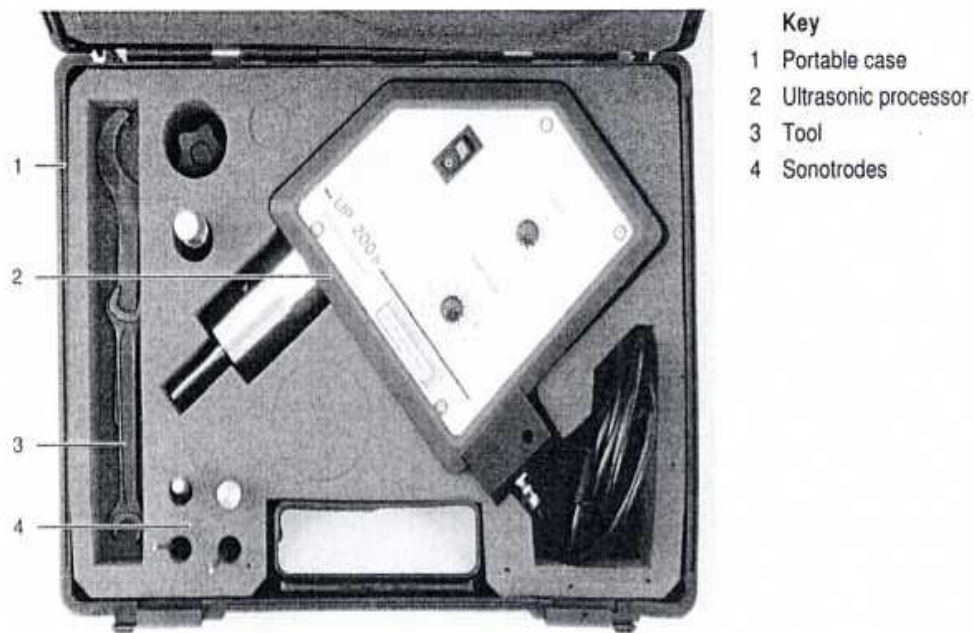
超音波打碎機：此名稱會通用在所有的超音波打碎機的型號。

UP 200S       ：所有關於此機型的將簡稱 UP-200S

UP-400S       ：所有關於此機型的將簡稱 UP-400S

### 1.2 簡介

超音波打碎機裝在可攜帶式的盒子中，盒子內也包含所需要的附件和工具。



### 1.3 使用的範圍

UP200S 和 UP400S 超音波打碎機可以運用在生物、醫藥、化學和工業方面。此兩型可以提供不同輸出功率。(請見 1.6 技術資料)

儘管其高效率，超音波打碎機不需要人工降溫，請可以連續進行操作。振盪的振幅可以在 20%和 100%之間進行調整。設定的數值在運作的過程會維持不變，這代表在空氣中連續運轉是沒問題的。

振盪棒(sonotrode)是可以調整電力的，所以運轉沒有振幅的限制。

可以將對溫度敏感的樣品曝露在高密度的超音波之下，使用 pulse control 模式。Pulse 模式在沒有運轉狀態和音波振幅之間可以在 10%和 100%之間連續變換。

UP200S 和 UP400S 兩型的超音波打碎機可以用於下列的運用：

#### 聲納化學(Sonochemistry)

超音波打碎機可以用在聲納化學領域上，使用標準實驗槽。首要條件是正確的實驗槽選擇，需依據媒介的音波振幅和振盪棒的尺寸。

生物，醫藥和化學實驗室

超音波打碎機可以用下列的實驗室

- 液體的分解與均質
- 過濾粒狀物質
- 扁平基質(substrate)的強力洗淨
- 生物化學的 FIA

工程

- 熱塑變形
- 去除保護外層(coating)

其他領域

可以適用於其他領域，但要依據是否有適用的振盪棒(sonotrode)。若有疑問，請與廠商聯繫。

#### **1.4 設備與附件**

運送的項目決定於訂購單的項目，尤其是所指定的超音波打碎機。

將會附上電源線，也會根據各國的電壓提供適合的電源線(請見 1.6 技術資料)，電源線不能任意更換。

基本的設備和標準運送項目

- 超音波打碎機(UP200S 或是 UP400S，決定於訂購的項目)
- 鑷刀式螺絲扳手，尺寸 40 或 42
- 開口式螺絲扳手，SW12
- 操作手冊

以及訂購的附件，有可能會分開運送。

特殊設備

請特別注意檢查是否有附件的使用及安裝手冊。

### 1.5 名稱

製造商(Manufacturer)	Hielscher Ultrasonics GmbH
產品名稱(Title)	UP200S/UP400S
遵守規範(C)	CE MARK(驗證之用，請見使用手冊最後的附件， conformity declaration)
製造年份(Year of manufacture)	請見 rating plate

### 1.6 技術資料

#### 規格

超音波打碎機	UP200S/UP400S
功率(Efficiency)	>90%
頻率(frequency)	24kHz
控制範圍(Control range)	±1kHz
輸出控制(Output control)	每秒 20%.....100%
Pulse-pulse mode factor	每秒 10%.....100%無階段調整
測試證書(Test certificates)	請見使用手冊最後的附件，conformity declaration

#### 電方面的資料

連接承載(Connected loads)	200...240 V AC，48...63Hz，可替換(某些國 家特定)10...130V AC，，48...63Hz
-----------------------	---

保險絲(主要，內部)	UP200S/230V :2 A UP400S/230V: 4 A UP200S/110V: 4 A UP400S/110V: 8 A
------------	--

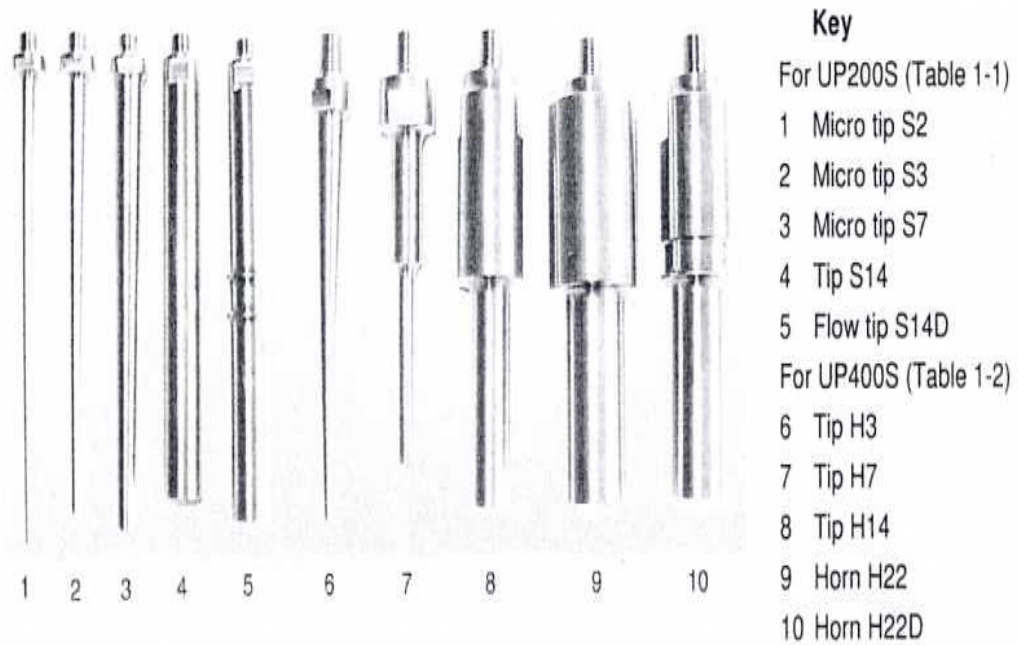
可使用的/名義上的輸出	UP200S: 200 W (在水性 media 中使用 sonotrode S14 180W) UP400S: 400W (在水性 media 中使用 sonotrode H22 300W)
最大能量密度	12...600W/cm <sup>2</sup> ，依據不同的 sonotrode
最大振幅	12...260µm，依據不同的 sonotrode
<b>操作安全</b>	
保護等級	1. 接地裝置
保護程度	UP200S: IP 40 UP400S: IP 20
<b>可允許的環境狀態</b>	
溫度範圍	+5...+40°C
相對空氣濕度	10...90% 無凝結
<b>裝置參數</b>	
尺寸(長 x 寬 X 高)	UP200S: 300mm x 210mm x 100mm  UP400S: 300mm x 210mm x 145mm
重量	UP200S:約 2.65kg UP400S:約 3.8kg

## 1.7 適用的附件

下列的附件是標準產品，若有需要，請與代理商詢問是否有研發出新的附件。

### Sonotrodes

標準附件可以適用於 UP200S 和 UP400S 兩個機型上，但每個 sonotrode 的尺寸跟聲波功率有所不同。



### 適用於 UP200S 的 Sonotrodes

表 1-1 中列出適用於 UP200S 的標準 sonotrodes 規格。

名稱	最大的沉水深度	Tip 的直徑 (mm)	最大振幅 (μm)	聲波功率密度 (W/cm <sup>2</sup> )
S1 Micro tip 1	10	1	260	600
S2 Micro tip 2	90	2	260	600

名稱	最大的沉水深度	Tip 的直徑 (mm)	最大振幅 (μm)	聲波功率密度 (W/cm <sup>2</sup> )
S3 Micro tip 3	90	3	210	460
S7 Micro tip 7	90	7	175	300
S14 Micro tip 14	90	14	125	105
S14D Flow tip 14	40	14	125	105
S40 Counter horn 40	20	40	12	12

表 1-1

### 適用於 UP400S 的 Sonotrodes

表 1-2 中列出適用於 UP400S 的標準 sonotrodes 規格。

名稱	最大的沉水深度	Tip 的直徑 (mm)	最大振幅 (μm)	聲波功率密度 (W/cm <sup>2</sup> )
H3 Tip 3	90	3	210	460
H7 Tip 7	90	7	175	300
H14 Tip 14	90	14	125	105
H40 Counter horn 40	20	40	12	12
H22 Horn 22	45	22	100	85
H22DF Flow Horn 22	45	22	100	85

表 1-2



## 同時適用於 UP200S 和 UP400S

長度比一般設計長兩倍的 S3、S7 和 S14 也適用於此機型，或是可以使用密封環 (sealing ring)，這些附件型號的名稱，會在名稱後面以英文字母加以標示。

長度較長的附件型號(Long Version)	L
密封環(Sealing Ring)	D
較長且有密封環(Long, with sealing ring)	LD

Dr. Hielscher 有研發出運用在特殊用途的 Sonotrodes。

## 其他附件

只使用於 UP200S

只使用於 UP200S

Flow vessel D14K

可以使用 flow tip S14D，不鏽鋼，可高壓滅菌，具有冷卻功能。

只使用於 UP400S

Flow vessel D22K

可以使用 Sonotrode Horn H22，不鏽鋼，可高壓滅菌，具有冷卻功能。

可使用於 UP200S 和

UP400S

Sound Control box SB1

降低音量的保護箱，可以將連續音量的壓力降低 20dB。音量控制箱內部有個調整盤，此調整盤可當成聲波傳導的容器。我們建議當你連續使用超音波打碎機時，請使用此音量控制箱。

Stand ST1 with footplate

支架，用不鏽鋼製作的，底盤是 300mm x 150mm。竿子的直徑是 16mm。

Acoustic irradiation beaker

BB1

聲音傳導燒杯可以同一時間將間接的聲波傳導到最多六個試管。

Screen SG1

可以與 counter horn S40 連接使用，可針對 5 到 100 $\mu$ m 的物質進行篩選

Timer T1

電子計時器，可以控制聲波傳導的持續時間。範圍

是 1 秒到 99 分鐘。透過 PC 界面連接。

#### PC 連接與隨附的軟體

##### UPC-L

PC 連接，可以進行運作的紀錄(sonotrode 振幅和聲波功率)。隨附的物件有界面轉換器(interface converter，接線(connection cable)，和軟體。

##### UPCT-L

PC 連接，可以進行運作與溫度的紀錄(sonotrode 振幅、聲波功率和在液體媒介的溫度)。隨附的物件有界面轉換器(interface converter，接線(connection cable)，sensor 和軟體。

#### 完全自動操作的方法

##### Handling system HHS

完全自動系統是可以連續重複聲波傳導作用，我們有將超音波打碎機和此系統做整合。

其他 HHS 物件：

電裝置的定位控制

UPC 軟體

所以連接線

## 2. 安全說明

### 2.1 符號

使用手冊中的符號

	因意外而對人體傷害或是死亡的立即危險
	有可能危險狀況的警告，後果會造成傷害
	警告對機器有潛在的破壞，對人體無傷害
	電壓
	爆裂的危險
	灼熱的表面，勿觸碰
	請帶耳罩

## 機器上的符號

	遵守 CE 的規範
---	-----------

### 2.2 按規定使用

UP200S 和 UP400S 超音波打碎機可以執行

- 液體 media 的聲波幅射
- 或是浸泡在液體中的固態物 media 聲波幅射
- 或是在特殊容器中，固態物 media 的聲波幅射(例如：過濾粒狀物質)

UP200S 和 UP400S 超音波打碎機亦可進行下列任務

- 液體的瓦解或是均質
- 熱塑變形
- 去除保護膜
- 密集地清潔基物(flat substrate)
- FIA
- 過濾粒子物質

#### 在液體內使用超音波打碎機

超音波打碎機只能浸泡於液體或是與液體一起使用，這樣 sonotrode 的尖端可深入液體，不超過最長浸泡深度，或是離液體表面上方數公釐進行(霧化工作)。

#### 執行固態物 media

只可使用 Hielscher 公司所推薦或是核准的配件，進行固態物的聲波幅射。

#### 其他用途

進行沒有列在使用手冊中的運用實驗，可能會造成危險的情況，沒有列在使用手冊中的用途都是禁止的，且不再保固範圍內。任何不當使用或是進行手冊以外的用途，都非 Hielscher 公司所保固的責任範圍內。

## 2.3 安全說明

### 一般說明

- 每次使用前請務必檢查超音波打碎機是否有損壞
- 把電源線整理好，以免遭到踩踏或是將人絆倒
- 勿將外殼的通風口遮住，也勿讓任何異體流入機殼內

### 燙傷的危險

- 在執行過程中，勿碰觸 sonotrode 和 horn，以避免燙傷。長時間操作後，觸碰之前請讓機器先冷卻，超過數小時的操作，horn 和 sonotrode 可能會達到 100°C。

### 電流的危險

- 確認供應電壓符合規格，請見超音波打碎機上的銘板
- 勿將超音波打碎機的機殼打開，避免觸電
- 移動機器或是零件時，請握好，請勿僅提著電源線或是纜線
- 保護電源纜線遠離熱源，油類，溶劑和尖銳的物品

### 聲波所造成的危險

- 勿用超音波打碎機指著別人
- 需要長時間操作超音波打碎機的話，請帶護耳罩或是放到 sound control box 內操作
- 如果有動物的旁，請勿使用超音波打碎機，動物可聽到的頻率比人類高。

### **處理危險物質**

- 使用者有責任界定處理危險物質的步驟，包含清潔 sonotrode 和使用的清潔劑，使用者請製作適合的標準程序，並確實遵守。

### 3. 機器結構與功能

#### 3.1 結構

超音波變換器安裝在機殼內。Sonotrode 是透過一根鐵管與超音波打碎機的主體連接起來，且可組合成為直立式。

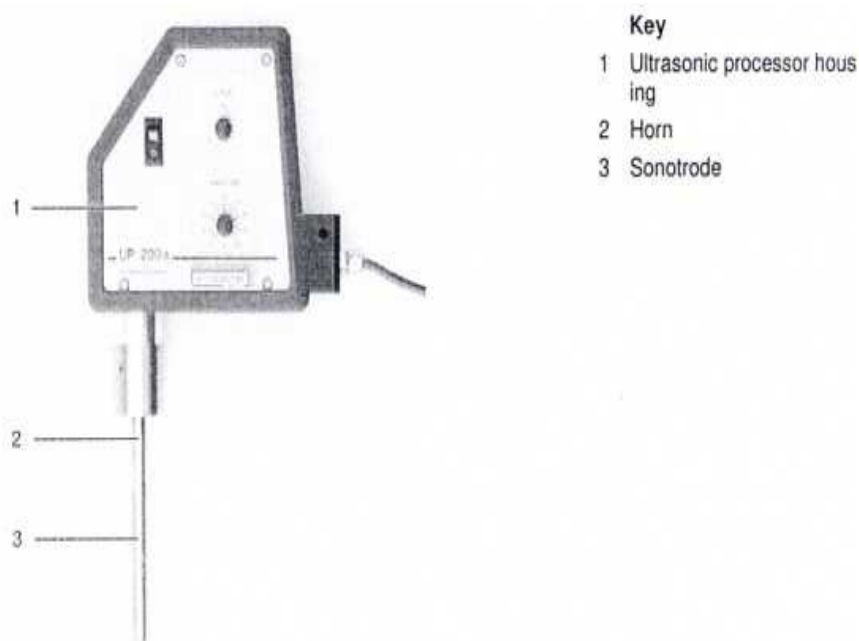


圖 3-1

#### 3.2 功能的原理

超音波打碎機利用電力產生縱向的震動(reversed piezoelectric effect)，頻率是 24kHz。打碎機的電源輸出可以最大輸出的 20%與 100%之間，進行無階段的調整。

利用 sonotrode 增強振動，可作為  $\lambda/2$  的振動器，透過底端傳導聲波幅射至媒介裡。UP200S 和 UP400S 可以透過容器中的液體或是粒狀實體當做聲波傳導媒介。

超音波可以在液體內產生氣穴現象，可利用氣穴現象進行不同作用，例如破碎，均質和清潔。

實體物品可以放在液體進行聲波幅射，液體可以將超音波傳導到物品的表面(例如：移除塗料)，另外一個聲波幅射的選擇是利用特殊的容器和適當的 sonotrodes，例如篩選粒子物質。

聲波傳導力的密度是取決於 sonotrode 底端的外型和尺寸。

不同 sonotrode 的選擇可以執行不同的應用。

可以與具有特殊控制的 PC 界面整合，PC 可以協助監控超音波打碎基的重要參數，也可連接其他裝置(ex:溫度探測)。

### 3.3 操作與顯示

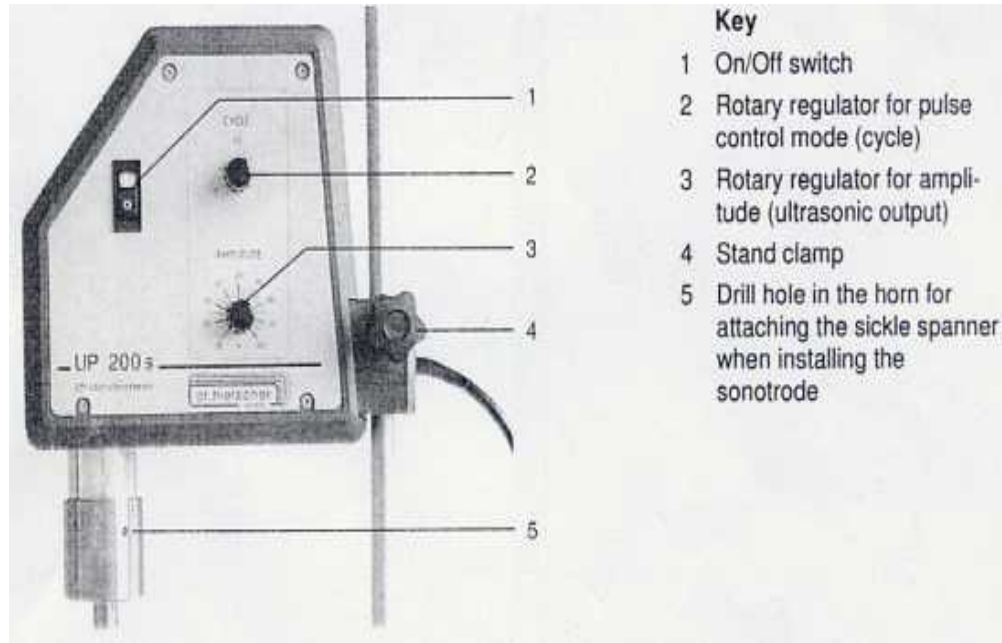


表 3-2

以下將介紹各項目的功能

#### 脈衝控制模式的調節鈕(Rotary regulator for pulse control mode(cycle))

調節脈衝控制模式(超音波打碎機 on/off 次數的轉換)。設定的數值是每秒聲波振幅的時間，扣除每秒振幅的時間，剩下的為暫停時間。



例如：

設定	說明
1	連續維持 ON 的狀態
0.6	電源輸出 0.6 秒，暫停 0.4 秒。

### On/Off 轉換

轉換超音波打碎機的 On 或是 Off (0)

### 振幅調節鈕

調節 sonotrode 的振幅/超音波輸出。可以在 20%和 100% 之間進行無段 (steplessly)的調整。

### PC 界面

連接 PC 或是其他裝置(Timer)的特殊界面，需要適當的轉換器和軟體，可以向代理商洽詢轉換器和軟體。

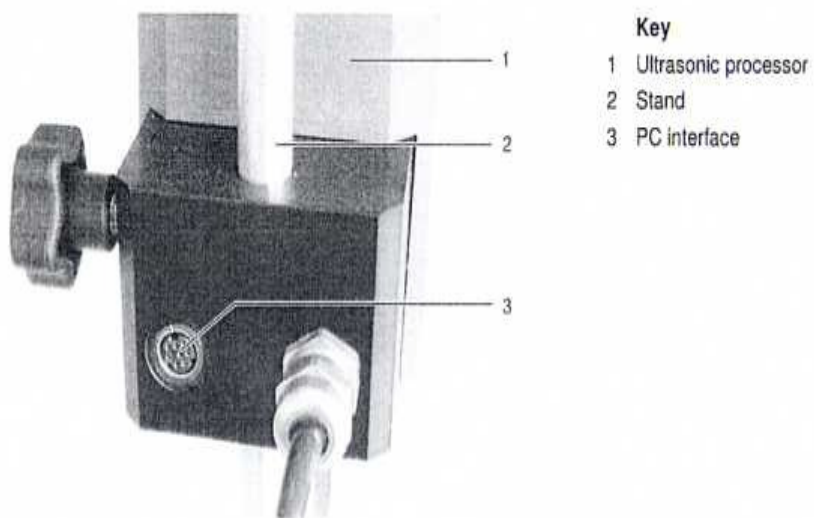


圖 3-3

### 3.4 電器連接

請將超音波打碎機連接至適當的電源插座，且附有地線。超音波打碎機的電壓各國不同，請參照機器外殼上的 rating 板。



注意

進行電源連接時，請務必注意插座的電壓。

### 3.5 Sonotrodes

依照下面的條件選擇適當的 Sonotrode

- 可達成目的
- 聲波振幅的音量
- 所需的穿透力深度

Sonotrode 會依據聲波力或是聲波力密度而有所不同。

注意

Sonotrode 的底面(A 區域)越小，所產生的聲波力(P)會越低。

當底面縮小和 sonotrode 尖端的氣穴強度增強時，振幅 S 和聲波力密度 N 則會增加。

## 4 安裝注意事項

### 4.1 環境需求

超音波打碎機是設計用於一般實驗室，或是一般工廠。



使用於潛在爆裂的場所

勿使用於潛在爆裂區域。此產品具有破裂的危險，甚至造成意外傷害。

### 4.2 安裝與拆解 sonotrode

#### 必要條件

安裝或是拆解 sonotrode 時，需要下列條件

- 鑷刀扳手(sickle spanner)尺寸為 45/50
- 開口扳手(Open Jawed spanner) SW12 或是 SW19 或是 SW24(依據 sonotrode 的尺寸)

工具也包含在運送的项目內。



#### 污染或是破壞的區域

Sonotrode 或是 horn 所將接觸到的地方都需要是乾淨的、無油汙的、乾燥和無破壞的。將 sonotrode 緊密地與超音波打碎機的 horn 鎖在一起。

否則由超音波傳送到 sonotrode 的力量會被降低，打碎機也會自動改變脈衝控制模式(pulse control mode)。

#### 安裝 sonotrode

Sonotrode 必須確實安裝到打碎機的 horn 上，步驟如下：

1. 用手將 sonotrode 緊密裝進 horn 的洞裡。
2. 如同 4-1 圖顯示，用鑷刀扳手(sickle spanner)把 horn 扣住，
3. 將超音波打碎機放在穩固的桌上，鑷刀扳手可以放在桌上作為支撐。



### 防止破壞超音波打碎機

當固定 sonotrode 時，確認旋轉 horn 的轉矩不會對超音波打碎機造成破壞。

不當的轉矩會破壞 horn 的懸置精確性，也會對於超音波打碎機的功效有所影響。

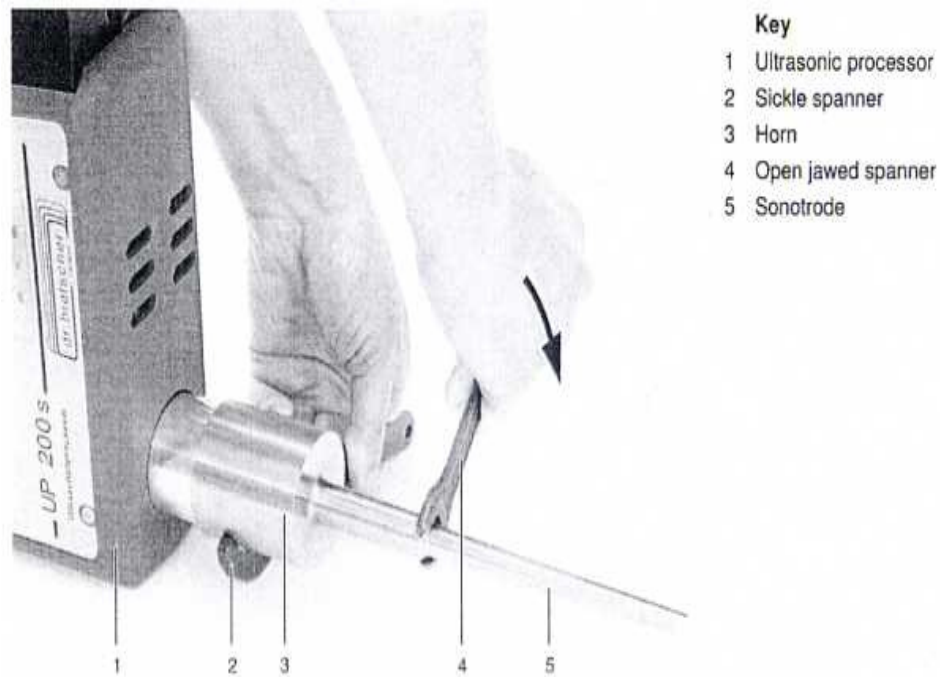


圖 4-1

4. 將板手(open jawed spanner)放在 sonotrode 上。
5. 往桌上的方向將板手往下壓，將 sonotrode 轉緊(約 30 Nm)，如果必要，請用手將鑷刀板手固定住。

### 拆卸 sonotrode

拆卸 sonotrode 的順序與安裝的步驟剛好相反

1. 如同 4-2 圖顯示，用鑷刀板手(sickle spanner)把 horn 扣住。
2. 超音波打碎機放在穩固的桌上，鑷刀板手可以放在桌上作為支撐。

3. 將扳手(open jawed spanner)放在 sonotrode 上。
4. 往桌上的方向將扳手往下壓，將 sonotrode 轉鬆，如果必要，請用手將鑷刀扳手固定住



#### 防止破壞超音波打碎機

當固定 sonotrode 時，確認旋轉 horn 的轉矩不會對超音波打碎機造成破壞。

不當的轉矩會破壞 horn 的懸置精確性，也會對於超音波打碎機的功效有所影響

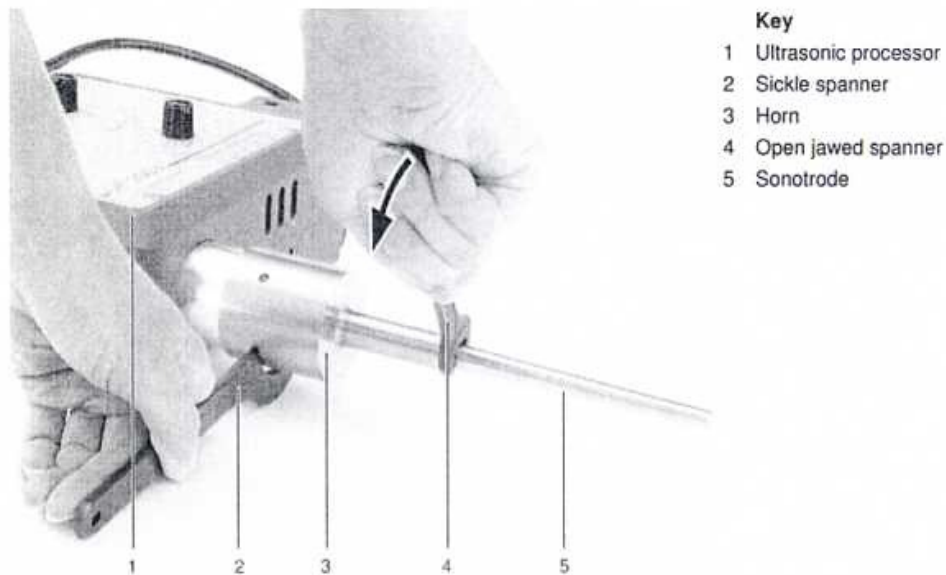


圖 4-2

5. 用手將 sonotrode 完全從 horn 轉鬆取出。

### 4.3 架子的組裝

超音波打碎機的架子需要直徑 16mm 的桿子。支架桿至少需要 3000mm 長。

如何在支架上安裝超音波打碎機

1. 鬆開鎖在超音波打碎機上的支架螺絲。
2. 將裝有 sonotrode 的超音波打碎機安裝到支架桿上。



**注意 sonotrode 可以放入液體中的最大長度**  
 勿將 sonotrode 放入 medium 的長度超過最大深度。  
 Sonotrode 的最大深度，請見表 1-1。

3. 滑動超音波打碎機，調整 sonotrode 放入容器內的最佳深度。

依照不同任務，sonotrode 放入的深度而有所不同，所有小於最大深度的長度都是可以進行的，包含超過水面的高度都可進行音波傳導，此方法可以產生霧狀讓樣空氣中含有樣品。

請參照表 1-1 的最大深度。

4. 用手將螺絲轉緊。

您可以在任何時候將超音波打碎機從架子上取下，之後需要使用時再放到同樣的高度進行使用。

#### 4.4 電源連接



**注意電源的負荷**

確保電源的連接符合超音波打碎機的需求。

連接電源的資料，請參照機器外殼上的 rating plate。

超音波打碎機的外殼有電源需求表。如下。

Typ	typ	UP200S	
Nennspannung	rated voltage	200-240	V
Nennstrom	rated current	2	A
Nennfrequenz	rated frequency	50/60	Hz


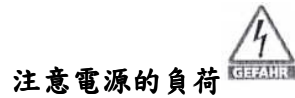


圖 4-3

1. 連接到電源前，確認超音波打碎機的電源是關閉的。
2. 將超音波打碎機附有地線的插頭插入插座中。

## 4.4 電源連接



確保電源的連接符合超音波打碎機的需求。

連接電源的資料，請參照機器外殼上的 rating plate。

超音波打碎機的外殼有電源需求表或是參照 1.6 章節的技術資料。

1. 連接到電源前，確認超音波打碎機的電源是關閉的。
2. 將超音波打碎機附有地線的插頭插入插座中。

## 4.5 PC 或 計時器的連接

超音波打碎機具有特殊的介面(圖 3.3)，透過此介面可以連接 PC 或是其他配件(例如：計時器，請鍵 1.7 的配件章節)。

如果超音波打碎機安裝全自動處理系統的話，也要透過此介面。


## 5. 操作

當操作超音波打碎機時，請參照使用 sonotrode 的資料，以及當更換 SAMPLE 時，請確認 sonotrode 放入 SAMPLE 液體內的深度。

若需要長時間的操作，我們建議將超音波打碎機放入 sound control box(SB1)中進行。

### 5.1 電源開關

在開啟電源前，請先準備 SAMPLE

開啟最小電源 

請開始最低的電源設定，在機器開始運轉前，勿調整聲波振幅的工作參數到較高參數(振幅，脈衝模式)。


這樣可以避免 SAMPLE 液體產生泡沫或是產生水花。

#### 電源開啟前的準備動作

- 超音波打碎機的安裝高度是否正確，請看 4.3 章節支架的組合
- 需要處理的 SAMPLE 是否準備好
- 超音波打碎機是否接電源

#### 電源開關

當執行超音波打碎機時請注意事項

因為玻璃碎片造成傷害 

勿將震動中的 sonotrode 接觸到容器玻璃。

壓力和氣穴現象可能會造成玻璃破裂，進而產生意外。





### 爆裂的危險

進行易燃 SAMPLE 的實驗時，請在空氣流通及具有抽風功能的防護罩內操作。  
否則可能有爆裂的危險。



### 避免因觸碰 sonotrode 而造成燙傷的危險

在操作的過程中，請誤觸碰 sonotrode 和 horn，sonotrode 和 horn 都可能加熱到 100 度。

觸碰到高溫的表面，可能有燙傷的危險



### 請戴護耳罩

長時間操作超音波打碎機時，請戴上適合的護耳罩，或是在 sound control box(SB1)內進行操作。

否則容易造成聽力的受損。

1. 利用旋轉調節器(rotary regulator)，設定振幅在 20%(最小)，請見表 3-2。這樣的設定可以避免產生泡沫或是水花。
2. 開啟超音波打碎機，設定 ON/OFF 至黃色標示。
3. 請參照 5.2 不同工作參數，設定工作參數(振幅，脈衝模式 pulse mode factor for pulse control mode)。
4. 關閉超音波打碎機的電源，設定 On/Off 至 0。

## 5.2 不同的工作參數

### 不同振幅/超音波輸出

1. 可以利用旋轉調節器，在 20%和 100%之間選擇擺動的振幅(超音波輸出)，請參照 3.3 操作與顯示的表 3-2。

依據 sonotrode 的設計，最大擺動振幅(100%)。請參照 1.7 適用附件章節的 1-1 表，可選擇 sonotrode 的數值。

### 調整脈衝控制模式(pulse control mode)

2. 利用旋轉調節器調整脈衝模式，請見圖 3-2。

要有永久的聲波幅射，將控制器轉到”1”，此設定表示較短的音波幅射時間與相同的停止時間(每次脈衝循環 pulse cycle ON/OFF 的總共時間為 1 秒，請見 3.3 操作與顯示)。

## 6. 故障排除

UP200S 和 UP400S 超音波打碎機的內部有針對超載情況所作的安全處理。萬一仍有狀況發生，請參照下面的說明，來排除故障問題。

### 6.1 故障

#### **狀況 A：超音波打碎機自動轉換到脈衝控制模式(pulse control mode)**

問題：sonotrode 有安全穩固的鎖在超音波打碎機上嗎？

解決：解開連接和重新安裝，sonotrode 必須安全地裝在超音波打碎機上，請見 4.2 章節的安裝與拆卸 sonotrode。

問題：超音波打碎機與 sonotrode 之間接觸的表面是否乾淨，無油脂，和無損壞？

解決：解開連接，檢查接觸區域及必要時請清潔，然後再重新連接，如果表面有受損，請與代理商的維修工程師連絡。

問題：sonotrode 頂端是否被氣穴作用磨損？

解決：更換磨損的 sonotrode，因為過多的磨損使得效能降低，且無法透過電力的控制來進行補償。請聯絡代理商進行更換 sonotrode。

#### **狀況 B：超音波打碎機無法開啟，儘管電源線已經插上。**

問題：提供的電壓是否符合規格？

解決：檢查主要電壓，確保電壓與超音波打碎機的銘板上的規格符合。

問題：液體是否會穿透機器外殼？

解決：將超音波打碎機寄到代理商的維修部門，並詳述故障狀況。請先以電話連絡。

問題：在執行的過程中，UP400S 超音波打碎機是否變的相當燙？

解決：UP400S 附有熱導開關，如果電源物件到達 100°C 時，熱導開關會將電源關閉，如果此問題發生，UP400S 在冷卻之前都無法開啟電源。

問題：無法將機器電源打開？

問題：與代理商的維修部門聯絡。

## 7. 維修

UP200S 和 UP400S 是不需要維修保養的，sonotrode 是耗損的物件。

### 清潔

如果有必要的話，請用濕布擦拭超音波打碎機和 sonotrode。可以加入一些中性的清潔劑與水。

按照所用的 media，sonotrode 可以用沾有酒精的布進行擦拭。

確保液體或是水進入機器的機殼內。

### 更換磨損零件

如果因為氣穴作用而造成 sonotrode 磨損的話，請更換，磨損的 sonotrode 會有粗糙和破壞的表面。

## 8. 淘汰的機器與運送

若要淘汰的超音波打碎機，請

1. 關閉電源
2. 拔除電源線
3. 從支架上移除
4. 拆卸 sonotrode

把超音波打碎機的各项零件包裝好，方便運送和儲藏，如果可能的話請用原廠的包裝。將機器和配件存放在乾燥的空間中。

## 9. 回收

如果客戶自付運費將淘汰的超音波打碎機寄回原廠，原廠願意免費接收，也將依照資源回收的概念處理此機器。

可聯絡代理商有關寄回原廠事宜。

所使用的原料

- 電子零件
- 陶製品
- Sonotrode 為鈦合金
- 支架為鋁製品
- 機殼為塑膠