

# 利用气压产生的水下冲击波的应用

德永仁夫 (Hitoo TOKUNAGA), 南金山 裕弘 (Yasuhiro NAKIYAMA), 东雄一 (Yuichi HIGASHI)  
 E-mail: h-tokunaga@kagoshima-ct.ac.jp

National Institute of Technology, Kagoshima College (Kagoshima KOSEN)  
 Department of Mechanical Engineering



## 背景·水下冲击波的应用技术

- 传统方式  
炸药, 高压电流, etc.

### 金属加工

- 时间短
- 难加工材料 (钢, 铜合金, 钛合金, etc.)
- 复杂成型

### 食品加工

非加热

水下冲击波

- 我们的方法  
高压空气



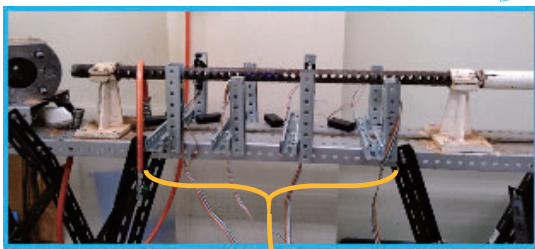
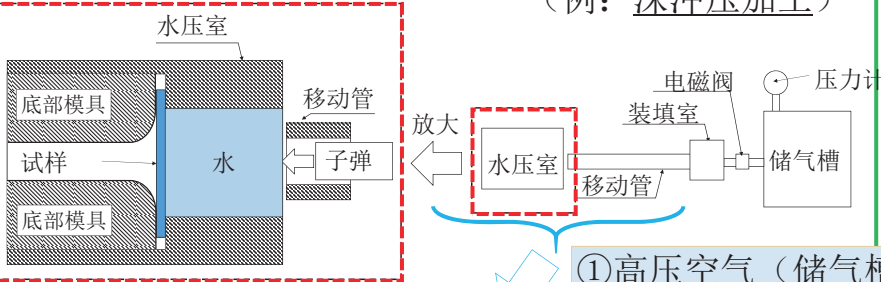
- 安全
- 洁净
- 低成本

期待

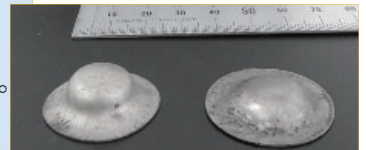
## 水下冲击波 (气压) 应用范围扩大

## 装置概要与金属加工过程

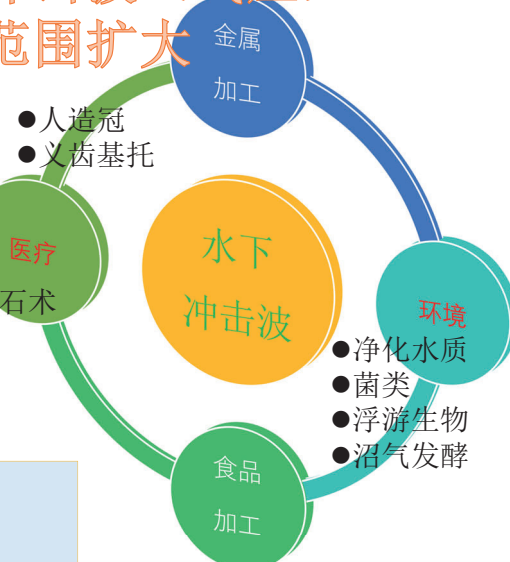
(例: 深冲压加工)



- ① 高压空气 (储气槽)。
- ② 将子弹打入移动管。
- ③ 子弹冲击水压室内的水。
- ④ 产生水下冲击波。
- ⑤ 水下冲击波起到冲床的作用。  
(对试样进行深冲压加工)



试样加工示例 (材料: 黄铜)  
 (左) 200 [kPa], (右) 150 [kPa]



- 人造冠
- 义齿基托
- 碎石术
- 净化水质
- 菌类
- 浮游生物
- 沼气发酵

- 子弹速度 (输入能) 测量系统
- 用于测量冲击应力的水压室

冲击应力 (理论值)

$$\frac{1}{2} MV_0^2 = \frac{\sigma_0^2}{2E} AL$$

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{ME}{AL}} V_0$$

● 平均速度:  $v$  [m/s]

$$\bar{v}_{4-3} = \frac{l_{4-3}}{t_{4-3}}$$

$v \sim 125$  [m/s]

● 输入能:  $W$  [J]

$$W = \frac{1}{2} mv^2$$

$W \sim 400$  [J]