# 纳米干冰光学零件清洗设备

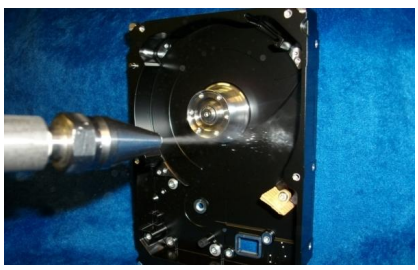
以颗粒状的干冰作为清洗介质,通过压缩空气将干冰微粒高速喷向清洗物表面,使清洗物表面的污垢冷冻至脆化并爆裂,干冰微粒通过撞击作用渗透到污垢及基层材料之间,随即升华,体积瞬时增大800倍,迫使污垢与基层材料脱离,达到清洗的目的。

## 1 设备优势

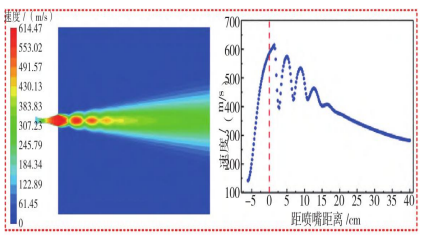
- 可控温度辅助气体，物件表面不结露
- 微纳米级别的异物颗粒物去除
- 微纳米颗粒干冰，对物件损伤小
- 无废水、废液产生
- 无需额外干燥处理工序，低功耗
- 适用复杂的外观形状
- 干冰颗粒直径：0.5-1000微米可调
- 可选在线检测、图形化清洗等功能

## 2 清洗技术原理

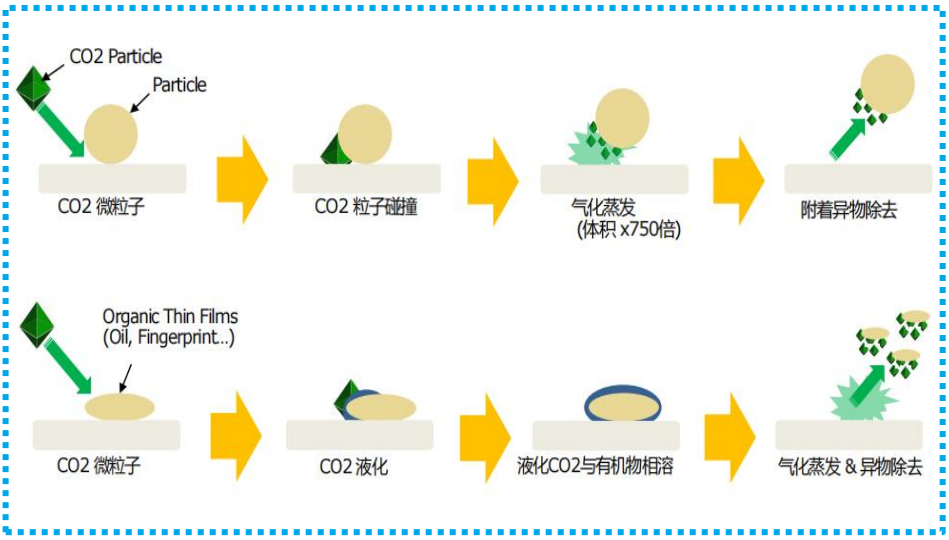
### 干冰清洗工作



单喷头干冰清洗工作图




单喷头干冰清洗速度压力仿真




干冰清洗原理示意图

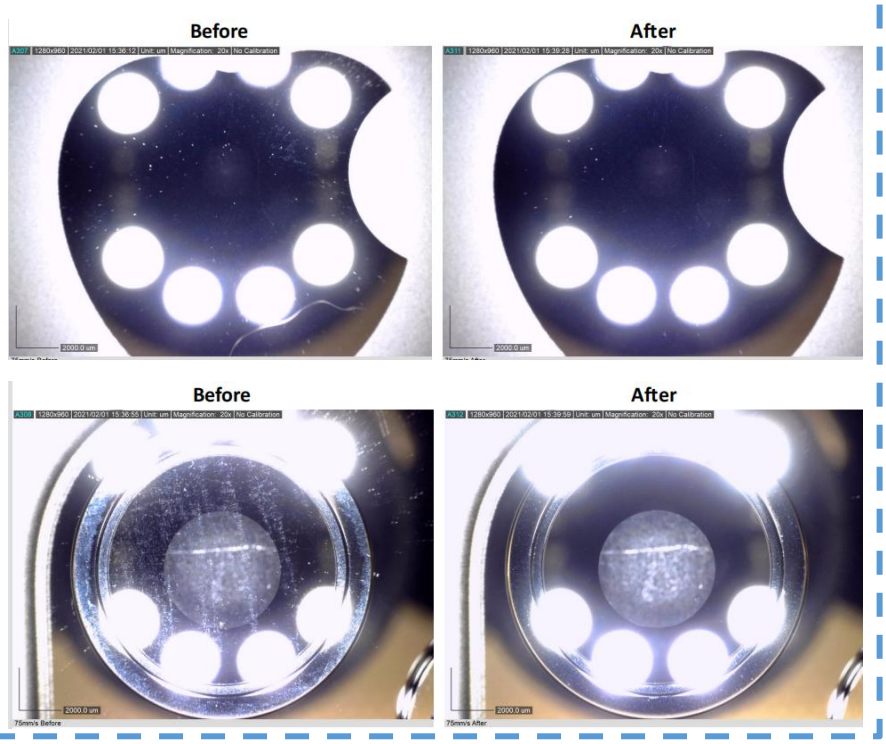
## 3 技术对比

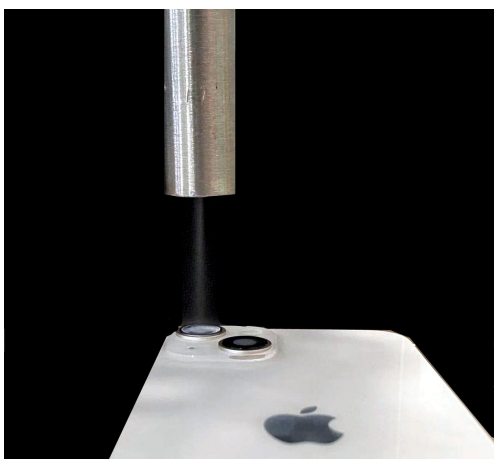
| 类 | 序号 | 清洗方法 | 异物粒子祛除 | 膜层祛除 | 对物件的损伤 | 干燥工序 | 环境污染 | 难题 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 湿法 | 1 | 纯水 | 一般 | 较差 | 一般 | 要 | 差 | 水膜再着附，金属元素残留 |
| | 2 | 有机溶剂 | 一般 | 较好 | 较大 | 要 | 大 | 有机溶剂再着附，溶剂后处理 |
| 干法 | 3 | **纳米干冰** | **很好** | **易** | **较低** | **无** | **无** | **清洗面积较小** |
| | 4 | 超声波 | 一般 | 难 | 一般 | 无 | 无 | 固体异物，微细颗粒难除净 |
| | 5 | 空气 | 一般 | 难 | 一般 | 无 | 无 | 固体异物，微细颗粒难除净 |
| | 6 | 大气等离子 | 易 | 一般 | 较大 | 无 | 无 | 清洗能力较差 |

## 4 设备参数

| 型号 | 光学零件清洗机<br>WMGB02 |
|---|---|
| 外形尺寸 | 500×900×1200 |
| 重量 | 60Kg |
| 电源 | AC220V 50Hz 单相 |
| 功率 | 3.5kW |
| CO2喷射系统 | |
| CO2 | 气态/液态 |
| CO2压力 | ≥1MPa |
| 喷嘴规格 | 0.1mm~4mm |
| CO2消耗量 | 50~200g/min |
| CO2恒温系统 | |
| 介质 | 水/制冷剂 |
| 容量 | 4L |
| 温度调节范围 | 室温~10℃ |
| CO2增压系统 | |
| 驱动介质 | 压缩空气 |
| 驱动气压 | 0.1~0.8MPa |
| 增压比 | 1:15 |
| 增压量 | 320L/min |
| CDA辅助系统 | |
| CDA气体 | 压缩空气/氮气 |
| CDA压力 | 0.1~0.8MPa |
| CDA温度调节 | 标配 |

## 5 清洗效果展示



能高效清洗镜头镜片表面**细微的颗粒物、指纹**等污染物。