

SINCE 1889



# 造粒干燥装置

Spray Dryers

喷雾干燥 · 流动床造粒



**YAMATO SCIENTIFIC**

# 喷雾干燥器 Spray Dryer | 标准型

## ADL312SC-A

水份蒸发量 1500ml/h

温度调节范围 40 ~ 240°C

试料送液流量 0 ~ 26ml/min

喷嘴选择 液体用·气体用

### 功能丰富，操作便捷的全新智能喷雾干燥器。



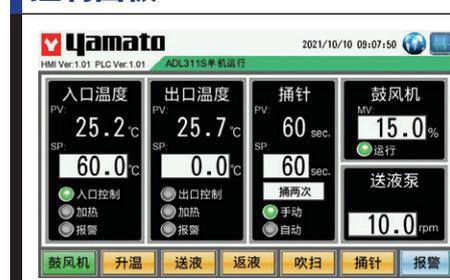
#### 规格

|      |  |   |
|------|--|---|
| 型号   | ADL312SC-A   |   |
| 对应试料 | 水溶性 & 有机溶媒 (连接有机溶剂回收装置时可用)   |   |
| 性能   | 水份蒸发量  | Max. 1500ml/h   |
|      | 温度调节器设定范围  | 0 ~ 240°C (入口温度)、0 ~ 100°C (出口温度)                             |
|      | 温度调节精度   | 入口温度 $\pm 1^\circ\text{C}$                                    |
|      | 干燥空气量调节范围  | 0.2 ~ 0.9 m <sup>3</sup> /min                                 |
|      | 喷雾空气流量调节范围   | 0 ~ 30L/min   |
|      | 喷雾压力使用范围   | 0.3 ~ 0.6MPa  |
| 构成   | 喷嘴洗净功能   | 从喷嘴前端喷出，手动脉冲喷气清洗  |
|      | 外部输出   | 入口温度、出口温度输出 (4 ~ 20mA)  |
|      | 温度调节器  | 多 PID 控制  |
|      | 触摸屏  | 温度调节、鼓风机、加热器、送液泵、脉冲喷气用开关、自动插针、报警显示，运行曲线                       |
|      | 控制切换开关   | 可选择入口温度或出口温度控制  |
|      | 温度传感器  | PT100 热电阻   |
|      | 加热器  | 3.2KW   |
|      | 送液泵  | 导管型送液泵  |
|      | 喷雾用气泵  | 使用喷雾用空压机 (另售) 或连接有机溶剂回收装置 (另售) 时使用内置空压机                       |
|      | 服务插座   | 搅拌器用: 200-230V ~ 1A   |
|      | 吸气鼓风机  | 管式鼓风机   |
|      | 过滤器  | 吸气过滤器、排气过滤器   |
|      | 溶剂回收   | 使用溶剂回收装置 (另售)   |
|      | 喷雾喷嘴冷却结构   | 接头 $\times 2$ , 外径 $\Phi 10.5\text{mm}$ (可选购冷却水循环装置 CF312L-B) |
|      | 喷雾用空气连接  | 接头外径, $\Phi 7\text{mm}$                                       |
|      | 排气连接口径   | $\Phi 50\text{mm}$  |
|      | 安全功能   | 入口、出口温度过热、送液泵反转功能、过电流漏电保护开关、喷嘴连接异常                            |
| 规格   | 外形尺寸   | W580 $\times$ D420 $\times$ H1125mm                           |
|      | 重量   | 约 96kg  |
|      | 电源   | 220-230V ~ 50/60Hz 17-20A                                     |
| 附属品  | 送液软管 2 根、排气软管 (带 1 个软管扎带) 1 根、排气转换接头, 出口温度传感器、保险丝、除静电连接线、进气软管 5m (带 2 个软管扎带)、架台组件、保护罩 (COV20)、GF301C 玻璃组件、排气接头、气管 A、气管 B、产品保证书、产品使用说明书 |   |

#### 特点

- 采用瞬间对微粒子样品进行加热的方式。即使是热稳定性差的样品也不易被氧化，可以得到均匀的细粉。
- 喷雾后的微粉末，水分含量低、不会被氧化、无污染。
- 产品直接从溶液或悬浮液样品中干燥成细粉，不需要与传统干燥方法相关的过滤、分离、研磨等预处理和后处理操作，避免污染。
- 可与 GAS411C 有机溶剂回收装置连接以处理含有有机溶剂的样品。
- 干燥腔、旋风分离器等采用的是快速拆装结构，进一步提高了操作性。标配升降平台，用于安装拆卸附件。
- 机器上配备有搅拌器供电用插座 (200-230V~1A)，方便悬浊液边搅拌边进样。
- 采用独特的蠕动进样泵、喷头冷却机构、脉冲喷头清洗机构、防堵插针等，实现喷雾条件的多样性和稳定性。

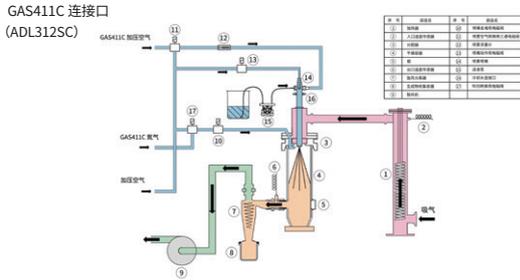
#### 控制面板



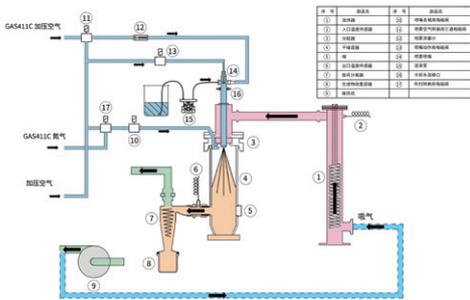
- 全新 7 英寸超大触摸屏控制面板，中 / 日 / 英三种语言可选，操作简单方便。
- 大功率加热器大大提升温度到达时间，并且温度设定范围更广，能满足更多的样品实验。
- 可切换热风吸入式和推出式两种换热风循环系统。
- 两流体喷嘴和三流体喷嘴均可使用 (选购)。
- 全新带冷却机构自动喷嘴。
- 可进行远程控制。
- 可实现实验数据记录存储 (选购)。

## 系统图

热风吸入式



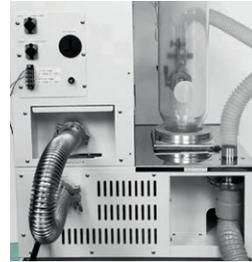
热风推出式



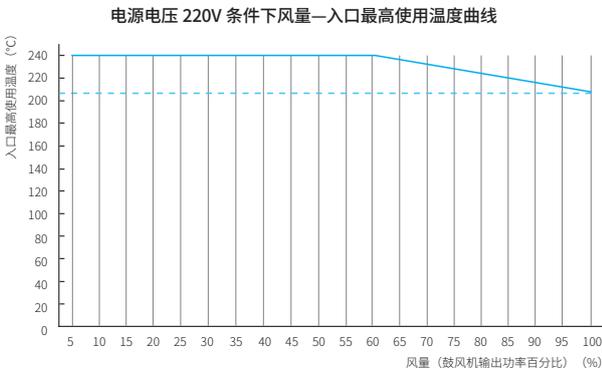
## 运行曲线



## 热风推出式连接管路



## 鼓风机输出功率与入口最高使用温度的关系 (参考)



## 设置例

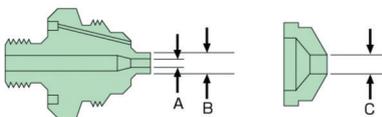


## 喷雾喷嘴



液体用喷嘴 (F)

气体用喷嘴 (A)



| 喷嘴尺寸          |                              | 喷嘴规格 | 适用机型   |
|---------------|------------------------------|------|--|
| 液体帽 PF2050-SS | 孔径 A=0.508mm<br>孔径 B=1.270mm | 1    | ADL311(S)/GB210-A  |
| 空气帽 PA64-SS   | 孔径 C=1.626mm                 |      |  |
| 液体帽 PF2050-SS | 孔径 A=0.508mm<br>孔径 B=1.270mm | 2A   | ADL311(S)/GB210-A  |
| 空气帽 PA70-SS   | 孔径 C=1.778mm                 |      |  |
| 液体帽 PF2850-SS | 孔径 A=711μm<br>孔径 B=1270μm    | 3    | ADL312SC / GB211C / DL411C / DL410 (标配)<br>ADL311(S) / GB210-A |
| 空气帽 PA64-SS   | 孔径 C=1626μm                  |      |  |
| 液体帽 PF2850-SS | 孔径 A=711μm<br>孔径 B=1270μm    | 2    | ADL311(S) / ADL312SC / GB210-A / GB211C / DL410 / DL411C       |
| 空气帽 PA-70-SS  | 孔径 C=1778μm                  |      |  |

# 喷雾干燥器 Spray Dryer | 高性能型

## GB211C-A

水份蒸发量 1500ml/h

温度调节范围 40 ~ 240°C

试料送液流量 0 ~ 26ml/min

喷嘴选择 液体用·气体用

### 功能丰富，操作便捷的全新智能喷雾干燥器。



#### 规格

| 型号      | GB211C-A  |  |
|---------|---|--|
| 喷雾对应试料  | 水溶性 & 有机溶媒 (连接 GAS411C 时)   |  |
| 性能      | 水分蒸发量   | Max. 1500ml/h                            |
|         | 温度调节器设定范围   | 0 ~ 240°C (入口温度)、0 ~ 100°C (出口温度)        |
|         | 温度调节精度  | 入口温度 ±1°C                                |
|         | 干燥空气量调节范围   | 0.2 ~ 0.9 m <sup>3</sup> /min            |
|         | 喷雾空气流量调节范围  | 0 ~ 30L/min                              |
|         | 喷雾压力使用范围  | 0.3 ~ 0.6Mpa                             |
| 构成      | 喷嘴洗净功能  | 从喷嘴前端喷出，手动脉冲喷气清洗                         |
|         | 外部输出  | 入口温度、出口温度输出 (4 ~ 20mA)                   |
|         | 温度调节器   | 多 PID 控制                                 |
|         | 触摸屏   | 温度调节、鼓风机、加热器、送液泵、脉冲喷气用开关、自动插针、报警显示，运行曲线  |
|         | 控制切换开关  | 入口温度、出口温度控制切换                            |
|         | 温度传感器   | PT100 热电阻                                |
|         | 加热器   | 3.2KW                                    |
|         | 送液泵   | 导管型送液泵                                   |
|         | 喷雾用气泵   | 使用喷雾用空压机 (另售) 或者连接有机溶剂回收装置 (另售) 时使用内置空压机 |
|         | 服务插座  | 搅拌器用: 200-230V ~ 1A                      |
|         | 吸气鼓风机   | 管式鼓风机                                    |
|         | 过滤器   | 吸气过滤器、排气过滤器                              |
|         | 溶剂回收  | 使用溶剂回收装置 (另售)                            |
|         | 喷雾喷嘴冷却结构  | 可连接 CF312L-B: 接头 ×2, 外径 φ10.5mm (另售)     |
| 喷雾用空气连接 | 接头外径, φ7mm  |  |
| 排气连接口径  | φ50mm   |  |
| 安全功能    | 入口、出口温度过热、送液泵反转功能、过电流漏电保护开关、喷嘴连接异常 (与 GAS411C 连接时)  |  |
| 规格      | 外形尺寸  | W760×D420×H1350mm                        |
|         | 重量  | 约 110kg                                  |
|         | 电源  | 200-230V ~ 50/60Hz 17-21A                |
| 附属品     | 送液软管 2 根、排气软管 (带 1 个软管扎带) 1 根、排气转换接头, 出口温度传感器、保险丝、除静电连接线、进气软管 5m (带 2 个软管扎带)、喷嘴转换衬套、架台组件、保护罩 (COV30)、GF301C 玻璃组件、快速堵头, 气管 A, 气管 B, 产品保证书, 产品使用说明书 |  |

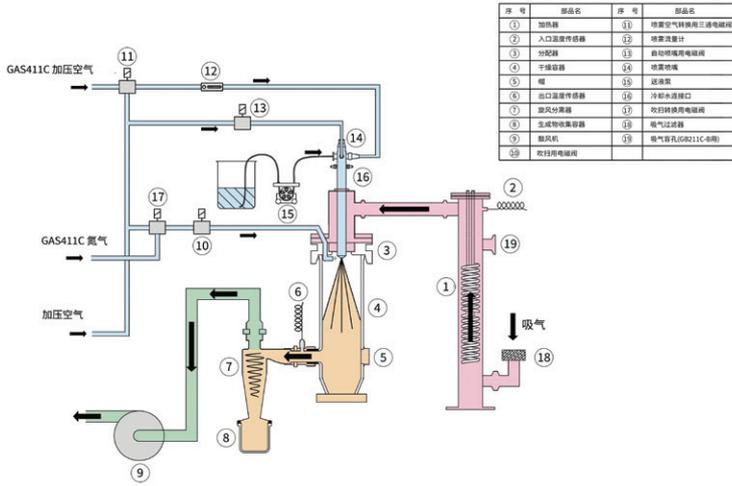
#### 特点

- 瞬间对颗粒状样品进行加热可以确保即使是热稳定的样品也不会被氧化，并且可以得到均匀的细粉。
- 喷雾后的微粉末，水分含量低、不会氧化、无污染。
- 由于是从溶剂、悬浊液的试料直接干燥成微粉末状，少了历来制粉末所伴随的过滤、分离、粉碎等前处理和后处理操作，并能避免在这些操作过程中产生的污染。
- 通过连接有机溶剂回收装置，可以对含有有机溶剂的样品进行专业化安全处理。
- 安装另售的造粒组件 GF200 后就可作为流动层干燥造粒机使用。
- 配置有电动升降机，便于附属装置的安装、拆卸。
- 机器上配备有向搅拌器供电的电源插座 (1A)，方便悬浊液边搅拌边进料。
- 采用独特的蠕动进样泵、喷头冷却机构、脉冲喷头清洗机构、防堵插针等，实现喷雾条件的多样性和稳定性。
- 全新 7 英寸超大触摸屏控制面板，中 / 日 / 英三种语可选，操作简单方便。
- 二流体喷嘴和三流体喷嘴均可使用。
- 可实现实验数据记录存储 (选购功能)。
- 可进行远程控制 (选购功能)。
- 采用温度分区控制，升温更快更稳。
- 大功率加热器大大提升温度到达时间，并且温度设定范围更广，能满足更多的样品实验。
- 广泛用于食品、医药品、新材料等研发以及样品包衣。

#### 控制面板



## 系统图

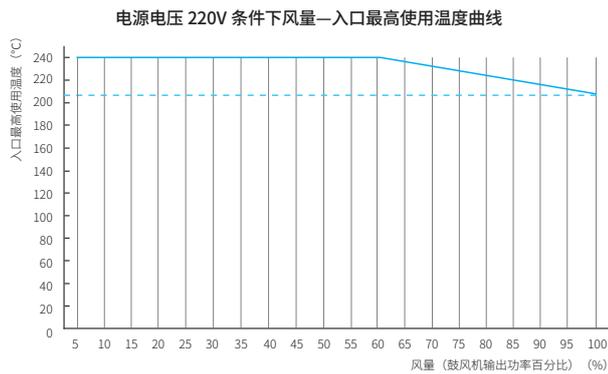


## 用途



- 食品·医药品  
奶粉、蛋黄、酱油、咖啡、淀粉、蛋白、激素、血清、抗生物质、酶香料、提取物等。
- 有机化学  
石蜡、燃料、洗涤剂、界面活性剂、农药、防腐剂、合成树脂、色素等。
- 无机化学  
铁酸盐、陶瓷、墨粉、磁带材料、感光材料、各种工业药品、试料液液等。

## 鼓风机输出功率与入口最高使用温度的关系 (参考)



## 操作性

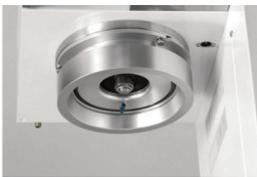


干燥腔、旋风分离器、生成物捕集容器的拆卸或清洗采用的是快插方式，可以很方便的进行。

## 有机溶剂回收装置 GAS411C



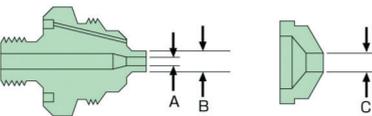
## 喷雾喷嘴



喷雾的顶端部分由液体用喷嘴和气体用喷嘴构成。

液体用喷嘴 (F)

气体用喷嘴 (A)



| 喷嘴尺寸          |                              | 喷嘴规格 | 适用机型  |
|---------------|------------------------------|------|---|
| 液体帽 PF2050-SS | 孔径 A=0.508mm<br>孔径 B=1.270mm | 1    | ADL311(S)/GB210-A   |
| 空气帽 PA64-SS   | 孔径 C=1.626mm                 |      |   |
| 液体帽 PF2050-SS | 孔径 A=0.508mm<br>孔径 B=1.270mm | 2A   | ADL311(S)/GB210-A   |
| 空气帽 PA70-SS   | 孔径 C=1.778mm                 |      |   |
| 液体帽 PF2850-SS | 孔径 A=711μm<br>孔径 B=1270μm    | 3    | ADL312SC / GB211C / DL411C / DL410 (标配) / ADL311(S) / GB210-A |
| 空气帽 PA64-SS   | 孔径 C=1626μm                  |      |   |
| 液体帽 PF2850-SS | 孔径 A=711μm<br>孔径 B=1270μm    | 2    | ADL311(S) / ADL312SC / GB210-A / GB211C / DL410 / DL411C      |
| 空气帽 PA-70-SS  | 孔径 C=1778μm                  |      |   |

## 喷雾干燥试验的再现性

| 实验 NO. | 试料名  | 试料浓度 (%) | 干燥条件      |           |                |                    |                | 试验试料量 (g) | 试料送液量 (g/min) | 试验时间 (min) | 回收量 (g) | 回收率 (%) |
|--------|------|----------|-----------|-----------|----------------|--------------------|----------------|-----------|---------------|------------|---------|---------|
|        |      |          | 入口温度 (°C) | 出口温度 (°C) | 干燥空气量 (m³/min) | 喷雾空气压力 Mpa(kg/cm²) | 干燥空气量 (m³/min) |           |               |            |         |         |
| 1      | 咖啡溶液 | 5.00     | 150       | 80        | 0.45           | 147(1.5)           | 198            | 6.6       | 30            | 8.1        | 81.8    |         |
| 2      | 咖啡溶液 | 5.00     | 150       | 80        | 0.45           | 147(1.5)           | 198.7          | 6.6       | 30            | 8.1        | 81.5    |         |
| 3      | 咖啡溶液 | 5.00     | 150       | 80        | 0.45           | 147(1.5)           | 200.6          | 6.7       | 30            | 8          | 79.8    |         |
| 4      | 咖啡溶液 | 5.00     | 150       | 80        | 0.45           | 147(1.5)           | 198.1          | 6.6       | 30            | 8.2        | 82.8    |         |
| 5      | 咖啡溶液 | 5.00     | 150       | 80        | 0.45           | 147(1.5)           | 199.3          | 6.6       | 30            | 8.4        | 84.3    |         |

# 流动床造粒装置

Spray Dryer (For Granulating, Drying, Mixing) | 粉体的造粒·干燥·混合

## GB211C-B

水份蒸发量 1500ml/h

温度调节范围 40 ~ 240°C

试料送液流量 0 ~ 26ml/min

用于粉体造粒和湿粉体干燥的喷雾干燥器，一机多用有效节省空间。



### 特点

本装置利用流动层进行粉体造粒以及对湿粉体进行干燥。是主机单元 GB211C 与附件 GF200 组合而成的流动层干燥造粒装置。

干燥室是超硬质玻璃制成，可观察流动层的状态及喷雾状态。另外，针对流量计、喷雾压力计、入口温度、出口温度的数据论证时也非常方便。

选购 GF301 喷雾附件后，既能喷雾又能够流动床造粒，扩张性强，一机多用，能应付多种实验目的，有效节省实验室空间和避免多次采购，节省资金使用。

- 7 英寸超大触摸屏，中 / 日 / 英三种语可选，操作简单方便。
- 自动升降功能，让干燥腔的安装取放更方便。
- 可实现实验数据记录存储（选购功能）。
- 可进行远程控制（选购功能）。
- 采用温度分区控制，升温更快更稳。
- 大功率加热器大大提升温度到达时间，并且温度设定范围更广，能满足更多的样品实验。
- 广泛用于食品、医药品、新材料等研发以及样品包衣。

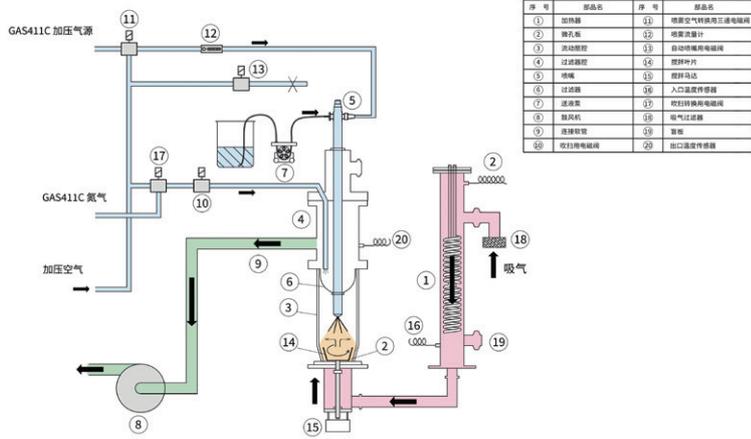
### 规格

| 型号     | GB211C-B  |   |
|--------|---|---|
| 性能     | 水份蒸发量   | Max. 1500ml/h                           |
|        | 温度调节器设定范围   | 0 ~ 240°C (入口温度)、0 ~ 100°C (出口温度)       |
|        | 温度调节精度  | 入口温度 ±1°C                               |
|        | 干燥空气量调节范围   | 0.2 ~ 0.9 m <sup>3</sup> /min           |
|        | 喷雾空气流量调节范围  | 0 ~ 30L/min                             |
|        | 喷雾压力使用范围  | 0.3 ~ 0.6Mpa                            |
| 构成     | 喷嘴洗净功能  | 从喷嘴前端喷出，手动脉冲喷气清洗                        |
|        | 外部输出  | 入口温度、出口温度输出 (4 ~ 20mA)                  |
|        | 温度调节器   | 多 PID 控制                                |
|        | 触摸屏   | 温度调节、鼓风机、加热器、送液泵、脉冲喷气用开关、自动捅针、报警显示，运行曲线 |
|        | 控制切换开关  | 入口温度、出口温度控制切换                           |
|        | 温度传感器   | PT100 热电阻                               |
|        | 加热器   | 3.2KW                                   |
|        | 送液泵   | 导管型送液泵                                  |
|        | 喷雾用气泵   | 使用喷雾用空压机 (另售)                           |
|        | 服务插座  | 搅拌器用: 200-230V ~ 1A                     |
|        | 吸气鼓风机   | 管式鼓风机                                   |
|        | 过滤器   | 吸气过滤器、排气过滤器                             |
|        | 喷雾喷嘴冷却结构  | 可连接 CF312L-B: 接头 ×2, 外径 Φ10.5mm(另售)     |
|        | 喷雾用空气连接   | 接头外径, Φ7mm                              |
| 排气连接口径 | Φ50mm   |   |
| 安全功能   | 入口、出口温度过热、送液泵反转功能、过电流漏电保护开关、喷嘴连接异常 (与 GAS411C 连接时)  |   |
| 规格     | 外形尺寸  | W760×D420×H1350mm                       |
|        | 重量  | 约 110kg                                 |
|        | 电源 (50/60Hz) 额定电流   | 200-230V ~ 50/60Hz 17-21A               |
| 附属品    | 送液软管 2 根、排气软管 (带 1 个软管扎带) 1 根、排气转换接头, 出口温度传感器、保险丝 (250V 2A)、除静电连接线、进气软管 5m (带 2 个软管扎带)、喷嘴转换衬套、架台组件、保护罩 (COV30)、GF200 玻璃组件 |   |

### 控制面板



## 系统图



## 用途



● 粉体的造粒、干燥、混合  
 医药品、食品、催化剂、燃料、洗涤剂、陶瓷等  
 因为适用于 50 ~ 300g 左右的试料，所以最适合高价试料或研究层次的实验。

## 操作性

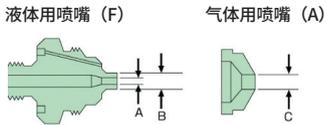


干燥腔、旋风分离器、生成物捕集容器的拆卸或清洗采用的是快插方式，可以很方便的进行。

## 喷雾喷嘴



喷雾的顶端部分由液体用喷嘴和气体用喷嘴构成。



| 喷嘴尺寸          |                           | 喷嘴规格 | 适用机型   |
|---------------|---------------------------|------|--|
| 液体帽 PF1650-SS | 孔径 A=406μm<br>孔径 B=1270μm | 1A   | ADL311(S) / GB210-A / GB210-B(标配)                            |
| 空气帽 PA64-SS   | 孔径 C=1626μm               |      |  |
| 液体帽 PF2050-SS | 孔径 A=508μm<br>孔径 B=1270μm | 1    | ADL311(S) / GB210-A  |
| 空气帽 PA64-SS   | 孔径 C=1626μm               |      |  |
| 液体帽 PF2050-SS | 孔径 A=508μm<br>孔径 B=1270μm | 2A   | ADL311(S) / GB210-A  |
| 空气帽 PA70-SS   | 孔径 C=1778μm               |      |  |
| 液体帽 PF2850-SS | 孔径 A=711μm<br>孔径 B=1270μm | 3    | ADL312SC / GB211C / DL411C / DL410(标配) / ADL311(S) / GB210-A |
| 空气帽 PA64-SS   | 孔径 C=1626μm               |      |  |
| 液体帽 PF2850-SS | 孔径 A=711μm<br>孔径 B=1270μm | 2    | ADL311(S) / ADL312SC / GB210-A / GB211C / DL410 / DL411C     |
| 空气帽 PA-70-SS  | 孔径 C=1778μm               |      |  |

## 实施案例

| No. | 样本         |    |     | 粘合剂        |      |     | 测量条件       |              |                            |               |      |            | 结果   |                 |
|-----|------------|----|-----|------------|------|-----|------------|--------------|----------------------------|---------------|------|------------|------|-----------------|
|     | 名称         | 粒度 | 重量  | 名称         | 浓度 % | 喷雾量 | 入口温度<br>°C | 供液量<br>g/min | 喷雾压力<br>kg/cm <sup>2</sup> | 喷雾量<br>g/time | 喷雾次数 | 喷嘴高度<br>cm | 粒度平均 | 1400 ~ 125μm 回收 |
| 1   | 钛酸 - 锆钛酸铅  | 10 | 280 | PVA        | 10   | 42  | 150        | 5            | 0.4                        | 6             | 8    | 25         | 180  | 75              |
| 2   | 氟化钠        |    | 200 | PVA + EDTA | 24   | 165 | 150        | 5            | 0.5                        | 15            | 11   | 28         | 320  | 97              |
| 3   | 金刚石 + 金属粉末 |    | 538 | PVA        | 10   | 108 | 170        | 6            | 0.4                        | 5             | 22   | 30         | 260  | 80              |
| 4   | 药物         |    | 200 | 糊精         | 5    | 171 | 150        | 5            | 0.5                        | 8 ~ 10        | 21   | 27         | 310  | 85              |
| 5   | 香料         |    | 300 | 糊精         | 5    | 60  | 150        | 5            | 0.4                        | 8             | 12   | 30         | 330  | 98              |
| 6   | 乳糖         |    | 200 | 山梨糖醇       | 10   | 70  | 100        | 14           | 1.0                        | 17            | 4    | 25         | 390  | 80              |

# 喷雾干燥器 Spray Dryer | 大型

## DL411C

水份蒸发量 3000ml/h

温度调节范围 40 ~ 300°C

试料送液流量 0~70ml/min

### 100 $\mu$ m 微粒子高效回收的全新升级大型喷雾干燥器。



#### ■ 特点

本装置能够获得在实验室喷雾干燥器装置上被认为非常难以获得的 40 ~ 100 $\mu$ m 的微粒子。

作为本装置的用途：可以被使用在生产的预备实验、高价值样本实验、胶囊化的喷雾干燥法应用研究以及一般研究室里传统干燥方法的代用方法。

- 采用高效率的双流体喷嘴喷雾方式和大型干燥室，比起其它的产品，DL411C 干燥室的样品附着量少，干燥室上设计有
  - 特殊的冷风入口，能有效防止喷雾粒子向上回流飞舞和附着。
  - 大型硬质玻璃干燥室非常方便观察喷雾状态和粒子情况。
  - 喷嘴头能通过自动机构定时进行脉冲清洗处理。
- 热风入口温度设定范围广，能提高处理能力和实验的高效率化。

干燥室的大型化使设备能提供足够干燥微细粒子的时间，因此，能够取得如陶瓷等成形粉体以及医药食品等领域中生产装置制作的产品相近似的 40 ~ 100 $\mu$ m 粒子。

- 7 英寸超大触摸屏，中 / 日 / 英三种语可选，操作简单方便。
- 干燥室上盖可升降、旋转，让干燥室的清洗很容易。
- 搭载全新带冷却机构自动喷嘴。
- 两流体喷嘴和三流体喷嘴均可使用。
- 可实现实验数据记录存储（选购功能）。
- 可进行远程控制（选购功能）。
- 采用温度分区控制，升温更快更稳。
- 配有服务插座，方便搅拌器的供电。

#### ■ 规格

|          |  |   |                                     |
|----------|--|---|-------------------------------------|
| 型号       | DL411C                                     |   |                                     |
| 对应试料     | 水溶性 & 有机溶媒（连接 GAS510C 时）                   |   |                                     |
| 性能       | 水分蒸发量                                      | Max. 3000ml/h   |                                     |
|          | 喷雾方式                                       | 二流体喷嘴方式(筛眼径0.7mm)、三流体喷嘴方式(选购)                           |                                     |
|          | 喷雾、热风接触方式                                  | 垂直向下喷雾并流方式  |                                     |
|          | 送液泵  | 0 ~ 70ml/min 可调   |                                     |
|          | 温度调节器设定范围                                  | 0 ~ 300°C   |                                     |
|          | 温度调节精度                                     | 入口温度 $\pm 1^\circ\text{C}$                              |                                     |
|          | 干燥空气量调节范围                                  | 0.12 ~ 1.0 m <sup>3</sup> /min                          |                                     |
|          | 喷雾空气流量调节范围                                 | 0 ~ 30L/min   |                                     |
| 喷雾压力使用范围 | 0.3 ~ 0.6Mpa                               |   |                                     |
| 构成       | 干燥室  | 大小  | 内径 457 $\times$ 高 975mm(玻璃部分)       |
|          |  | 材质  | 干燥室、旋风部、生成物容器为超硬玻璃制、其它配管材料为不锈钢及硅胶材料 |
|          | 外部输出                                       | 入口温度、出口温度输出 (4 ~ 20mA)                                  |                                     |
|          | 温度调节器                                      | 多 PID 控制  |                                     |
|          | 触摸屏  | 温度调节、鼓风机、加热器、送液泵、脉冲喷气用开关、自动捅针、报警显示，运行曲线                 |                                     |
|          | 控制切换开关                                     | 入口温度、出口温度控制切换   |                                     |
|          | 温度传感器                                      | PT100 热电阻   |                                     |
|          | 加热器  | 2.0KW $\times$ 2  |                                     |
|          | 喷雾用气泵                                      | 使用喷雾用空压机(另售) 或者连接有机溶剂回收装置 GAS510C(另售) 时使用 GAS510C 内置空压机 |                                     |
|          | 服务插座                                       | 搅拌器用: 200-230V ~ 1A                                     |                                     |
|          | 吸气鼓风机                                      | 无刷鼓风机   |                                     |
|          | 过滤器  | 吸气过滤器、排气过滤器   |                                     |
|          | 溶剂回收                                       | 使用溶剂回收装置 GAS510C(另售)                                    |                                     |
|          | 喷雾喷嘴冷却结构                                   | 可连接 CF312L-B: 接头 $\times$ 2, 外径 $\Phi$ 10.5mm           |                                     |
| 喷雾用空气连接  | 接头外径, $\Phi$ 7mm                           |   |                                     |
| 排气连接口径   | $\Phi$ 50mm                                |   |                                     |
| 安全功能     | 入口、出口温度过热、送液泵反转功能、过电流漏电保护开关、加热器外侧设有独立过升防止器 |   |                                     |
| 规格       | 外形尺寸                                       | W1080 $\times$ D850 $\times$ H1770mm                    |                                     |
|          | 重量   | 约 180kg   |                                     |
|          | 电源   | 200-230V ~ 50/60Hz 23-27A                               |                                     |
| 附属品      | 详见附属品清单                                    |   |                                     |

#### ■ 配置



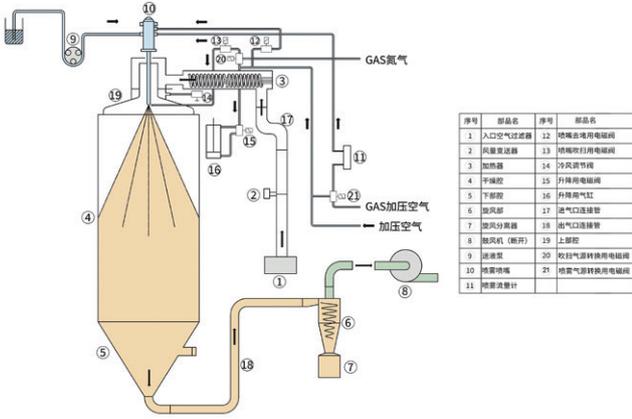
在旋风分离部配置有防止烫伤的安全盖及除静电刷。

#### ■ 过滤装置



安装在进气口时，可以有效过滤吸入空气中的杂质颗粒，防止喷雾样品受污染。  
安装在排气瓶时，可有效过滤未完全回收的样品本体，达到二次回收目的。

## 系统图



## 应用案例

### ① 喷雾造粒

通过造粒、球体化的处理,显著提高了粉体的流动性,使压制得到了均一的填充。以此为目的,被铝、锆、各种陶瓷器、贵金属、超硬合金等使用。

### ② 微胶囊化

在喷雾干燥时混合、调整芯物质和皮膜物质,通过作为原液喷雾干燥得到胶囊化粉体。

[具体的应用案例]

- 复写纸的墨粉
- 医药品的调味、溶解时间的调整
- 用于医药品或卫生相关产品的香料的胶囊化
- 其他色素、肥料、油、粘接剂等的胶囊化



0 50 100μm  
用 DL411C 生成粉体

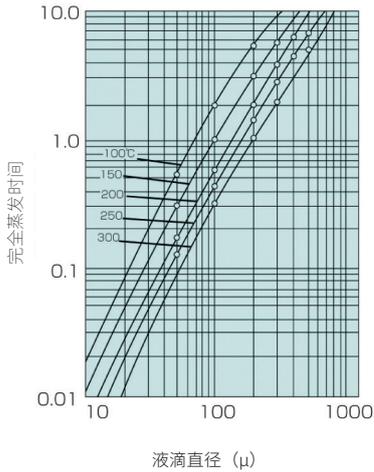
### ③ 喷雾冷却造粒

很难干燥粉末化的蜡、油脂、脂肪酸等

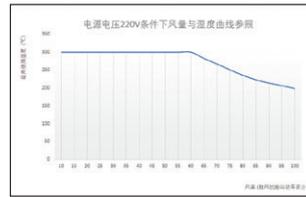
### ④ 特殊应用案例

喷雾浓缩、喷雾反应、粉体整粒等

## 干燥时间



## 风量与使用温度曲线

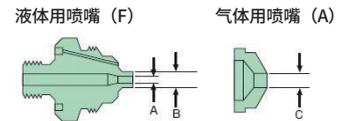


## 控制面板



## 喷雾喷嘴

| 喷嘴尺寸            |                              | 喷嘴规格 | 适用机型   |
|-----------------|------------------------------|------|--|
| 液体帽 PF2050-SS   | 孔径 A=0.508mm<br>孔径 B=1.270mm | 1    | ADL311(S)/GB210-A  |
| 空气帽 PA64-SS     | 孔径 C=1.626mm                 |      |  |
| 液体帽 PF2050-SS   | 孔径 A=0.508mm<br>孔径 B=1.270mm | 2A   | ADL311(S)/GB210-A  |
| 空气帽 PA70-SS     | 孔径 C=1.778mm                 |      |  |
| 液体帽 PF2850-SS   | 孔径 A=711μm<br>孔径 B=1270μm    | 3    | ADL312SC / GB211C / DL411C / DL410 (标配)<br>ADL311(S) / GB210-A |
| 空气帽 PA64-SS     | 孔径 C=1.626mm                 |      |  |
| 液体帽 PF2850-SS   | 孔径 A=711μm<br>孔径 B=1270μm    | 2    | ADL311(S) / ADL312SC / GB210-A / GB211C / DL410 / DL411C       |
| 空气帽 PA-70-SS    | 孔径 C=1.778mm                 |      |  |
| 液体帽 PF40100-SS  | 孔径 A=1016μm<br>孔径 B=2540μm   | 6    | DL410 / DL411C   |
| 空气帽 PA120-SS    | 孔径 C=3048μm                  |      |  |
| 液体帽 PF60100-SS  | 孔径 A=1524μm<br>孔径 B=2540μm   | 4    | DL410 / DL411C   |
| 空气帽 PA120-SS    | 孔径 C=3048μm                  |      |  |
| 液体帽 PF100150-SS | 孔径 A=2500μm<br>孔径 B=3810μm   | 5    | DL410 / DL411C   |
| 空气帽 PA180-SS    | 孔径 C=4572μm                  |      |  |



# 有机溶剂回收装置

Solvent Recovery Unit | N<sub>2</sub> 密闭循环

## GAS411C/510C

循环风量 0.12~0.65m<sup>3</sup>/min

GAS411C 回收能力 1500ml/h 以上

GAS510C 回收能力 3000ml/h 以上

### 全新升级的有机溶剂回收循环系统。



#### ■ 特点

在喷雾干燥器 ADL312SC、GB211C-A、DL411C 使用有机溶剂时，为了不向外部排放而配套使用的有机溶剂回收装置。

- 通过氮气密闭循环方式以及利用冷冻机和凝缩器对溶剂回收的方式并用，可实现对可燃性物料的处理。
- 可对易氧化物质进行干燥。
- 由于可进行低温干燥，对易发生热变形的物质也可干燥。
- 在严密的安全对策下喷雾干燥，对制品以及溶剂进行回收。

#### ■ 规格

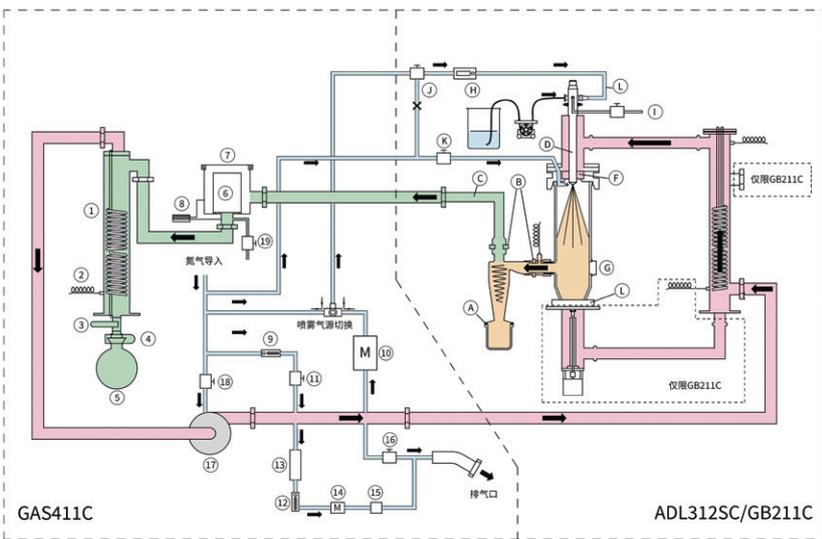
| 型号     | GAS411C  | GAS510C                         |                            |
|--------|--|---------------------------------|----------------------------|
| 溶剂回收方式 | 冷凝回收   |                                 |                            |
| 性能     | 循环气体   | 氮气置换 + 密闭循环                     |                            |
|        | 冷凝温度设定范围   | -20 ~ 30°C                      |                            |
|        | 循环风量   | 0.12 ~ 0.65 m <sup>3</sup> /min |                            |
|        | 压缩气源流量   | 16L/min                         | 32L/min                    |
| 构成     | 空压机 (喷雾用)  | 直线往复空压机                         | 无油活塞式空压机                   |
|        | 循环风机   | 罗茨风机                            |                            |
|        | 溶剂回收容器   | 2L 烧瓶 (带防脱落烧瓶夹)                 |                            |
|        | 冷冻机  | 风冷全密封式制冷机组, 400W R404A          | 风冷全密封式制冷机组, 735W R404A     |
|        | 溶液回收容器   | 单凝缩器冷却结构                        | 双凝缩器冷却结构                   |
|        | 过滤器  | 100 级高效过滤器 (耐腐蚀)                |                            |
|        | 操作面板   | 冷凝温度控制和显示                       |                            |
|        |  | 鼓风机风量控制和显示                      |                            |
|        |  | 实时氧浓度显示                         |                            |
|        | 喷雾气源切换   |                                 |                            |
| 氧浓度计   | 0.1~25% VOL  |                                 |                            |
| 微型泵    | 泵吸式氧传感器监测  |                                 |                            |
| 安全功能   | 氧浓度上限报警、可燃性气体报警、过电流保护开关、氮气强制导入 (氧浓度上升时)            |                                 |                            |
| 规格     | 外形尺寸   | W710×D950×H1450mm               |                            |
|        | 重量   | 210kg                           | 240kg                      |
|        | 电源 (50/60Hz)<br>额定电流                               | 200-230V ~ 50/60Hz 5-6A         | 200-230V ~ 50/60Hz 5.5-12A |
| 附属品    | 送液软管 (硅胶、维顿各 2 根)、不锈钢波纹管 2 根、PVC 排气管、连接管、回收烧瓶 (2L) |                                 |                            |

#### ■ 控制面板



- 全新 7 英寸超大触摸屏控制面板，中 / 日 / 英三种语可选，操作简单方便。
- 可与喷雾干燥器的控制面板互通。
- 可以自动选择喷雾气源。
- 可远程控制。
- 各部件运行情况均有状态指示。
- 循环风量可显示 (选购)
- 主要功能
  - ① 封闭式系统 (氮气密闭循环型)
  - ② 氧浓度控制功能
  - ③ 可燃性气体检测功能
  - ④ 入口温度过升检知功能
  - ⑤ 出口温度过升检知功能
  - ⑥ 其他自诊断功能 (温度传感器断线检知 / 过热防止 / 喷嘴拔出检知)※ 万一发生异常时、警报响，停止加热器通电及送液。

## 系统图



| 序号 | 部品名                      | 序号 | 部品名     |
|----|--------------------------|----|---------|
| 1  | 蒸发器                      | A  | O 型圈    |
| 2  | 传感器                      | B  | 密封圈     |
| 3  | 球阀                       | C  | 波纹管     |
| 4  | 烧瓶夹                      | D  | 喷雾喷嘴    |
| 5  | 回收烧瓶                     | E  | 绕形管     |
| 6  | 过滤器                      | F  | 铝制蜂窝整流器 |
| 7  | 过滤器腔                     | G  | 安全帽     |
| 8  | 差压计                      | H  | 压力表     |
| 9  | 流量计 (N <sub>2</sub> 导入用) | I  | 顶针阀     |
| 10 | 压缩机                      | J  | 三通阀     |
| 11 | 电磁阀 (N <sub>2</sub> 控制用) | K  | 电磁阀     |
| 12 | 流量计 (O <sub>2</sub> 浓度用) | L  | 密封圈     |
| 13 | 活性炭过滤器                   |    |         |
| 14 | 泵                        |    |         |
| 15 | O <sub>2</sub> 传感器       |    |         |
| 16 | 电磁阀 (排气用)                |    |         |
| 17 | 鼓风机                      |    |         |
| 18 | 电磁阀 (N <sub>2</sub> 导入用) |    |         |
| 19 | 电磁阀 (进空气)                |    |         |

## 运行曲线



## 适用有机溶剂参照

送液管的选择

硅胶软管：乙醇、IPA、甲醇、丙酮、醋酸乙基

维顿软管：二甲苯、甲苯、苯、乙烷、三氯甲烷、二氯甲烷

[ 界限氧浓度表 ]

| 有机溶剂 | 沸点 [°C]   | 融点 [°C]  | 界限氧浓度 [%]  |
|------|-----------|----------|------------|
| 二甲苯  | (o) ··144 | (o) ··25 | (o) ··10.5 |
| IPA  | 82.3      | -88      | 9.0        |
| 苯    | 80.1      | 5.5      | 10.5       |
| 乙醇   | 78.4      | -114.3   | 9.9        |
| 醋酸乙基 | 77.1      | -83.6    | 10.0       |
| 乙烷   | 67.7      | -95.3    | 11.4       |
| 甲醇   | 64.6      | -97.4    | 9.7        |
| 三氯甲烷 | 61.2      | -63.5    | 不燃         |
| 丙酮   | 56.2      | -94.6    | 10.4       |
| 二氯甲烷 | 40.0      | -97.7    | 23.9       |

## 使用对象和领域



- 非氧化物陶瓷相关
- 聚合物材料相关
- 超传导材料相关
- 医药品相关
- 食品相关

## 循环 · 风量监测计 (选购)



# 溶剂清洗装置

Solvent Washing Unit | 腐蚀性溶剂湿式清洗

## GWS410

最大流量 15L/min

世界上第一款有机溶剂清洗装置，主要用于喷雾干燥器。

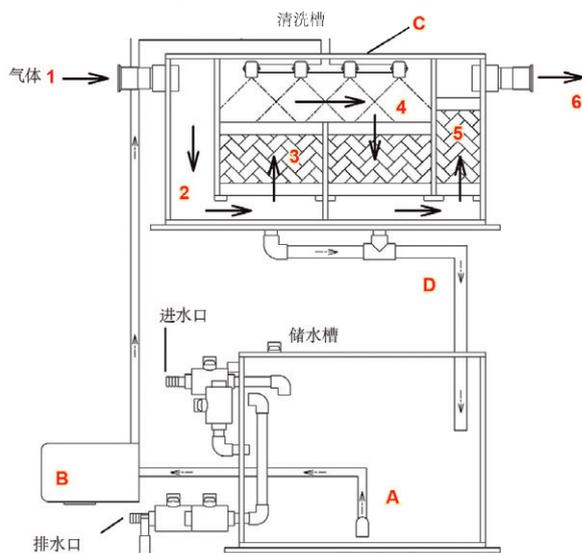


GWS410 通过使用常压和室温下的清水或碱性溶液来捕集有害气体中的污染物。GWS410 设计有一个清洗槽——当溶剂蒸汽进入清洗槽时，喷淋的水附着、清洁并中和溶剂粒子，然后返回槽底。

### 特点

- 使用清水或碱性溶液
- 消除刺激性强的溶剂
- 减少设备生锈和腐蚀
- 易于操作
- 易于维护——只需监测储水槽内水的 pH 值和分子筛的状态

### 系统图

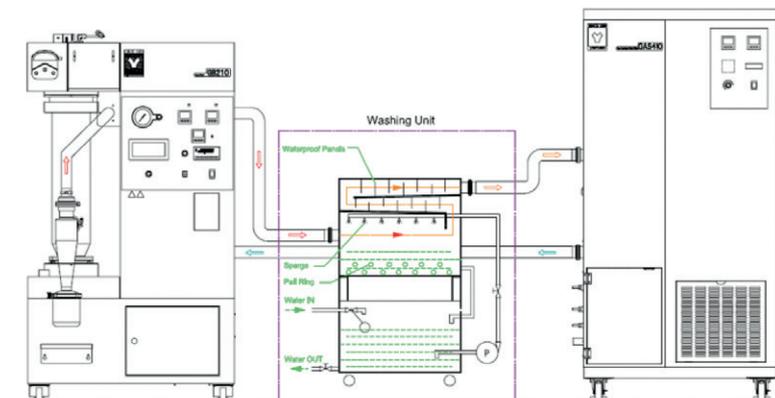


### 规格

| 型号            | GWS410               |
|---------------|----------------------|
| 方式            | 过流式喷淋清洗型             |
| 循环液体          | 水 / 碱性溶液             |
| 循环泵           | 小型磁力循环泵              |
| 最大流量          | 15L / min            |
| 最大扬程          | 8m                   |
| 有害气体清洗方式      | 鲍尔环填充 + 喷淋清洗         |
| 储水槽容量         | 35L                  |
| 安全装置          | 漏电保护断路器              |
| 电源            | 200-230V ~ 0.35-1.0A |
| 外形尺寸 (WxDxH)* | 800×500×1230 mm      |
| 重量            | 约 120kg              |

\* 外形尺寸不包括突起物。

### 连接图



喷雾干燥器 + GWS410 有机溶剂清洗装置 GAS411C 有机溶剂回收装置

- (1) 从喷雾干燥器出来的有害气体①进入清洗槽单元。
- (2) 通过清洗槽单元内②，一边通过充填物③，一边通过从喷雾嘴喷出的清洗液④，有害气体和清洗液在此进行接触，有害物质被清洗液吸收掉。
- (3) 通过多段的充填室，气体通过烟雾收集器⑤防止清洗液排出。
- (4) 气体在风机的作用下，通过⑥作为洁净空气排气进入 GAS411C。
- (5) 清洗液 A 从储水槽通过循环泵 B 进入清洗槽，通过喷雾喷嘴 C 散布到充填物③，通过管路 D 返回到储水槽的循环水箱。

# 参考资料

## 喷雾干燥·对有机溶剂的喷雾干燥器

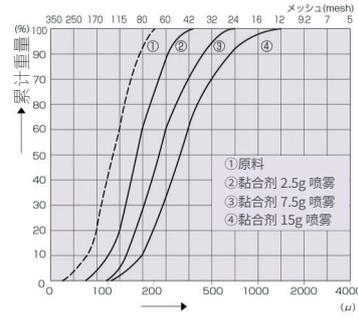
| 筛孔       | # 1   | # 2   | # 3   | # 4   |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| 12 以上    | 5.6   | 0.8   | 1.2   | 1.3   |
| 12 ~ 16  | 0.5   | 0.9   | 1     | 1.2   |
| 16 ~ 24  | 0.6   | 0.8   | 1.2   | 1.4   |
| 24 ~ 32  | 0.7   | 0.8   | 0.9   | 1.1   |
| 32 ~ 42  | 1.6   | 1.7   | 1.9   | 1.8   |
| 42 ~ 60  | 5.9   | 4.3   | 4.8   | 3.5   |
| 60 ~ 80  | 9.6   | 8.5   | 8.5   | 6.6   |
| 80 ~ 115 | 13.2  | 15.6  | 13.4  | 12.8  |
| 115 以下   | 66.8  | 66.6  | 67    | 70.3  |
| 平均粒径 ※   | 135.6 | 135.7 | 138.3 | 136.9 |

**造粒试验的再现性**  
由于迷你喷雾造粒方法的操作因素很多，根据操作的熟练度可能左右再现性。由于粒体的流动状态会给试验结果带来很大影响，通常为了使流动状态一样，调整风量得到好的结果。

### 条件

|         |                                |
|---------|--------------------------------|
| 原料      | 烧结氧化铝 (平均粒度 40) 400g           |
| 黏合剂     | 5%PVA 溶液 (# 500) 25g           |
| 入口温度    | 100°C                          |
| 黏合剂送液速度 | 12.4g/min                      |
| 黏合剂喷雾次数 | 6 次                            |
| 黏合剂喷雾压力 | 78kPa (0.8kg/cm <sup>2</sup> ) |
| 喷嘴高度    | 距微孔板 25cm                      |

## 粒径变化

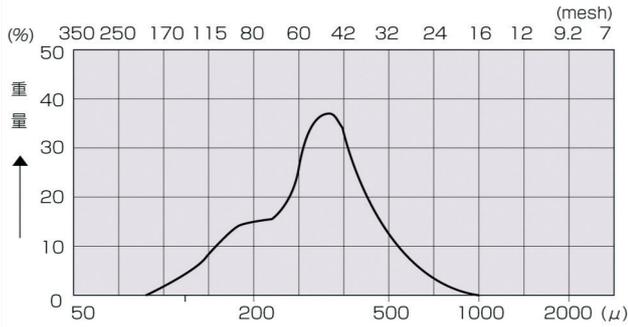


影响粒径变化的因素有入口温度、黏合剂送液速度、喷雾压力等，但影响最大的是针对原材料粉末量的黏合剂的添加量。黏合剂添加量增加当然粒径也会增大。

### 条件

|         |                                |
|---------|--------------------------------|
| 原料      | 乳糖 (100 筛孔以下) 200g             |
| 黏合剂     | 70% 山梨糖醇溶液                     |
| 入口温度    | 90°C                           |
| 黏合剂送液速度 | 12g/min                        |
| 黏合剂喷雾压力 | 98kPa (1.0kg/cm <sup>2</sup> ) |
| 喷嘴高度    | 距微孔板 25cm                      |

## 造粒试验的再现性



由造粒装置生成的粒子通常分布在 0.1 ~ 1.5a 的范围内，不能得到像挤出造粒法或压缩造粒法那样均一的粒度，但这个粒度范围根据实验条件等可以在一定程度调节。

### 条件

|         |                                |
|---------|--------------------------------|
| 原料      | 乳糖 (100 筛孔以下) 200g             |
| 黏合剂     | 70% 山梨糖醇溶液 7.3g                |
| 入口温度    | 90°C                           |
| 黏合剂送液速度 | 12g/min                        |
| 黏合剂喷雾次数 | 7 次                            |
| 黏合剂喷雾压力 | 98kPa (1.0kg/cm <sup>2</sup> ) |
| 喷嘴高度    | 距微孔板 22.5cm                    |

## 实施案例 (喷雾干燥 ADL312SC-A)

| 试料名       | 组成 (%) | 入口温度 (°C) | 出口温度 (°C) | 干燥空气量 (m <sup>3</sup> /min) | 喷雾空气压力 kPa(kg/cm <sup>2</sup> ) | 试料送液量 (g/min) | 试料回收率 (%) |
|-----------|--------|-----------|-----------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|-----------|
| 糊精 (溶液)   | 10     | 150       | 80        | 0.4                         | 98 (1.0)                        | 6.1           | 66        |
| 糊精 (乳浊液)  | 40     | 150       | 80        | 0.4                         | 98 (1.0)                        | 5.1           | 63        |
| 氧化钛 (悬浊液) | 10     | 150       | 85        | 0.42                        | 98 (1.0)                        | 5.3           | 50        |
| 酱油        | 50     | 130       | 75        | 0.36                        | 98 (1.0)                        | 5.1           | 60        |
| 食盐        | 10     | 145       | 85        | 0.38                        | 98 (1.0)                        | 5.3           | 52        |

## 喷雾干燥试验的再现性 (喷雾干燥器 ADL312SC-A)

| 实验 NO. | 试料名  | 组成 (%) | 干燥条件      |           |                             |                                 |               |               | 回收量 (g/min) | 回收率 (%) |            |
|--------|------|--------|-----------|-----------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|-------------|---------|------------|
|        |      |        | 入口温度 (°C) | 出口温度 (°C) | 干燥空气量 (m <sup>3</sup> /min) | 喷雾空气压力 kPa(kg/cm <sup>2</sup> ) | 试验试料量 (g/min) | 试料送液量 (g/min) |             |         | 试验时间 (min) |
| 1      | 咖啡溶液 | 5.00   | 150       | 75        | 0.45                        | 147 (1.5)                       | 93.1          | 3.1           | 30          | 4.3     | 92.4       |
| 2      | 咖啡溶液 | 5.00   | 150       | 75        | 0.45                        | 147 (1.5)                       | 93            | 3.1           | 30          | 4       | 86.0       |
| 3      | 咖啡溶液 | 5.00   | 150       | 75        | 0.45                        | 147 (1.5)                       | 91.4          | 2.0           | 30          | 4       | 87.5       |
| 4      | 咖啡溶液 | 5.00   | 150       | 75        | 0.45                        | 147 (1.5)                       | 84.9          | 2.8           | 30          | 3.7     | 87.2       |
| 5      | 咖啡溶液 | 5.00   | 150       | 75        | 0.45                        | 147 (1.5)                       | 83.8          | 2.8           | 30          | 3.7     | 88.3       |

## 实施案例 (造粒装置 GB211C-A)

| 试料   | 组成 (%)  | 入口温度 (°C) | 出口温度 (°C) | 干燥空气量 (m <sup>3</sup> /min) | 喷雾空气压力 kPa(kg/cm <sup>2</sup> ) | 试料送液量 (g/min) | 试料回收率 (%) |
|------|---------|-----------|-----------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|-----------|
| 糊精   | 20% 溶液  | 140       | 85        | 0.48                        | 147 (1.5)                       | 8.8           | 60        |
| 医药品  | 10% 悬浊液 | 145       | 80        | 0.42                        | 196 (2.0)                       | 8.2           | 82        |
| 红茶精华 | 20% 溶液  | 155       | 100       | 0.4                         | 147 (1.5)                       | 7.8           | 72        |
| 硅胶   | 20% 溶液  | 150       | 75        | 0.48                        | 147 (1.5)                       | 12.6          | 70        |
| 氧化铁  | 3% 悬浊液  | 175       | 90        | 0.4                         | 127 (1.3)                       | 9.5           | 75        |

## ■ 实施案例 (造粒装置 GB211C-B)

| 样品      |        | 黏合剂  |        |           | 试验条件      |              |                               |          |           | 结果        |                    |
|---------|--------|------|--------|-----------|-----------|--------------|-------------------------------|----------|-----------|-----------|--------------------|
| 名称      | 重量 (g) | 名称   | 浓度 (%) | 喷雾量 (min) | 入口温度 (°C) | 送液速度 (g/min) | 喷雾压力 kPa(kg/cm <sup>2</sup> ) | 喷雾次数 (次) | 喷嘴高度 (cm) | 平均直径 (μm) | 12 ~ 115 筛孔回收率 (%) |
| 硅       | 200    | PVA  | 5.0    | 77        | 125       | 15           | 59 (0.6)                      | 4        | 27        | 339       | 58                 |
| 氧化铁     | 160    | PVA  | 2.5    | 50        | 120       | 15           | 98 (1.0)                      | 4        | 21        | 205       | 62                 |
| 陶瓷      | 200    | PVA  | 3.0    | 106       | 120       | 15           | 78 (0.8)                      | 3        | 22        | 404       | 82                 |
| 氧化铝     | 160    | PVA  | 3.0    | 60        | 110       | 15           | 59 (0.6)                      | 4        | 22        | 311       | 88                 |
| 二氧化硅    | 150    | CMC  | 1.0    | 100       | 120       | 15           | 78 (0.8)                      | 4        | 22        | 306       | 60                 |
| 乳糖      | 200    | 山梨糖醇 | 70.0   | 10        | 100       | 14           | 98 (1.0)                      | 4        | 25        | 390       | 80                 |
| 红茶精华·粉糖 | 250    | 瓜尔豆胶 | 0.5    | 24        | 85        | 6            | 59 (0.6)                      | 10       | 28        | 333       | 77                 |
| 油脂含有粉末  | 200    | 葡萄糖  | 30.0   | 11        | 85        | 4            | 59 (0.6)                      | 7        | 22        | 236       | 82                 |

## ■ 黏合剂的种类和特征 (参考资料)

| 种类            | 特征                           |
|---------------|------------------------------|
| 明胶            | 低浓度溶液接着力较弱, 所以要给高浓度溶液加热后喷雾。  |
| 糊精            | 虽然粘合力较弱, 但是对于压片时的成形非常好。      |
| 马铃薯淀粉         | 颗粒物性良好并且价格便宜, 被用于医疗、食品领域。    |
| 铝酸钠           | 由于粘度高作为黏合剂非常适合, 主要用于食品领域。    |
| 阿拉伯树脂         | 加热后喷雾, 需要黏合剂的量较多。            |
| CMC (羟甲基纤维素)  | 在低温粘度较高, 粉末残留较多。             |
| HPC (羟丙基纤维素)  | 适用于凝集性好的亲水性材料。               |
| MC (纤维素甲醚)    | 粘合力强, 适用于使颗粒变粗的东西。           |
| PVA (聚乙烯醇)    | 虽然在造粒方面非常好, 但是对造粒物的粉碎性有一些难度。 |
| PVP (聚乙烯吡咯烷酮) | 分子量高的东西粘合力强, 适用于疏水性材料。       |

## ■ 喷雾干燥试验的再现性 (造粒装置 GB211C-A)

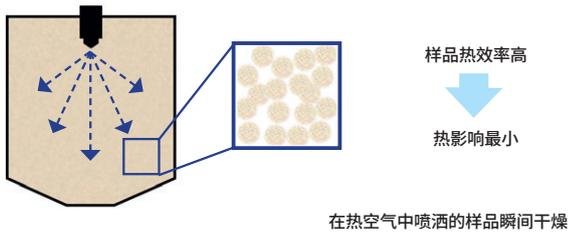
| 实验 NO. | 试料名  | 试料浓度 (%) | 干燥条件      |           |                             |                                 |               |               |            | 回收量 (g/min) | 回收率 (%) |
|--------|------|----------|-----------|-----------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|------------|-------------|---------|
|        |      |          | 入口温度 (°C) | 出口温度 (°C) | 干燥空气量 (m <sup>3</sup> /min) | 喷雾空气压力 kPa(kg/cm <sup>2</sup> ) | 试验试料量 (g/min) | 试料送液量 (g/min) | 试验时间 (min) |             |         |
| 1      | 咖啡溶液 | 5.00     | 150       | 80        | 0.45                        | 147 (1.5)                       | 198.0         | 6.6           | 30         | 8.1         | 81.8    |
| 2      | 咖啡溶液 | 5.00     | 150       | 80        | 0.45                        | 147 (1.5)                       | 198.7         | 6.6           | 30         | 8.1         | 81.5    |
| 3      | 咖啡溶液 | 5.00     | 150       | 80        | 0.45                        | 147 (1.5)                       | 200.6         | 6.7           | 30         | 8.0         | 79.8    |
| 4      | 咖啡溶液 | 5.00     | 150       | 80        | 0.45                        | 147 (1.5)                       | 198.1         | 6.6           | 30         | 8.2         | 82.8    |
| 5      | 咖啡溶液 | 5.00     | 150       | 80        | 0.45                        | 147 (1.5)                       | 199.3         | 6.6           | 30         | 8.4         | 84.3    |

## ■ 实施案例 造粒装置 GB211C-A 有机溶剂回收装置 GAS411C 的组合 (对应有机溶剂)

| 试料            | 试料浓度 (%) | 入口温度 (°C) | 出口温度 (°C) | 干燥用氮气量 (m <sup>3</sup> /min) | 喷雾压力 (kg/cm <sup>2</sup> ) | 送液速度 (g/min) | 分散媒或溶媒 | 结果  |         |           | 其他                |
|---------------|----------|-----------|-----------|------------------------------|----------------------------|--------------|--------|-----|---------|-----------|-------------------|
|               |          |           |           |                              |                            |              |        | 粉体化 | 回收率 (%) | 溶剂回收率 (%) |                   |
| 羟丙基甲基纤维素      | 10       | 90        | 55        | 0.5                          | 1.0                        | 9.9          | 附记 ※   | G   | 65.3    | 92.5      | ※ 三氯甲烷 1: 乙醇 1    |
| 纤维素系高分子       | 5.0      | 70        | 47        | 0.5                          | 1.0                        | 8.3          | 二氯甲烷   | G   | 72.3    |           |                   |
| 聚合物           | 2.0      | 100       | 64        | 0.5                          | 1.0                        | 8.4          | 附记 ※   | G   | 77.8    | 80.7      | ※ 乙醇 95: 水 5      |
| 树脂            | 23.5     | 80        | 55        | 0.5                          | 1.0                        | 4.2          | 附记 ※   | G   | 81.9    | 96.7      | ※ 分散到 (甲醇 4: 水 1) |
| 碳 + 树脂        | 5.8      | 100       | 70        | 0.5                          | 1.0                        | 5.3          | IPA    | G   | 85.1    | 94.1      |                   |
| 聚合物 + 无机盐     | 10.2     | 140       | 98        | 0.5                          | 1.0                        | 3.8          | 附记 ※   | G   | 97.6    | 97.4      | ※ 二甲基乙酰胺          |
| 聚乙烯吡咯烷酮 (K30) | 10.0     | 80        | 55        | 0.5                          | 1.0                        | 7.7          | 乙醇     | G   | 79.4    | 95.0      |                   |
| 聚乙烯吡咯烷酮 + 药物  | 10.0     | 80        | 70        | 0.5                          | 1.0                        | 7.7          | 乙醇     | G   | 75.9    | 95.4      |                   |
| 植物提取物         | 3.0      | 130       | 71        | 0.5                          | 1.0                        | 9.1          | 附记 ※   | G   | 96.5    | 91.9      | ※ 乙醇 6: 水 4       |
| 碳化硅           | 38.5     | 150       | 84        | 0.5                          | 1.0                        | 12.1         | 乙醇     | G   | 89.9    | 99.9      | ※ 喷嘴使用 3S         |
| 氮化铝           | 13.2     | 150       | 99        | 0.5                          | 1.0                        | 12.9         | 醋酸丁酯   | G   | 92.2    | 86.7      | ※ 喷嘴使用 3S         |
| 氮化物陶瓷         | 60.5     | 120       | 83        | 0.5                          | 1.0                        | 11.3         | MEK    | G   | 74.7    | 88.7      |                   |
| 超导体材          | 33.3     | 80        | 60        | 0.5                          | 1.0                        | 15.7         | 丙酮     | G   | 66.6    | 99.6      |                   |
| 药物            | 3.61     | 100       | 68        | 0.6                          | 1.0                        | 10.0         | 附记 ※   | 可   | 73.6    | 87.2      | ※ 乙醇 + 二氯甲烷       |
| 药物            | 13.2     | 60        | 45        | 0.32                         | 1.25                       | 6.0          | 附记 ※   | 可   | 87.6    | 94.7      | ※ 二氯甲烷 + 乙醇       |
| W-Cu          | 50.0     | 100       | 62        | 0.5                          | 0.5                        | 20.7         | 乙醇     | 可   | 60.3    | 91.9      |                   |
| 变质聚苯乙烯        | 48.7     | 140       | 60        | 0.45                         | 1.0                        | 22.3         | 水      | 可   | 67.6    | 91.7      |                   |
| 聚合物           | 0.5      | 150       | 88        | 0.5                          | 1.0                        | 8.5          | 附记 ※   | 可   | 83.1    | 97.6      | ※ 乙醇 3+ 水 1       |
| 有机物           | 50.0     | 150       | 88        | 0.4                          | 1.0                        | 8.3          | 甲醇     | 可   |         |           |                   |
| 二氧化硅分散液       | 10.0     | 100       | 88        | 0.5                          | 1.0                        | 4.8          | 附记 ※   | 可   | 96.2    | 99.5      | ※ 乙醇 + 水 (少)      |

## 什么是喷雾干燥器？

### 喷雾干燥



雾化液滴被吹入热空气中，干燥后产生粉末材料。

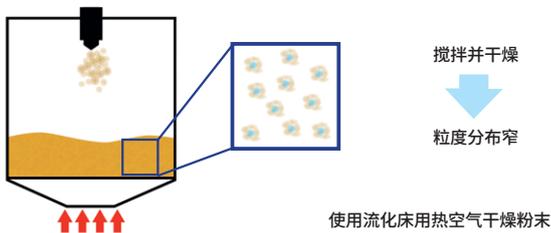
产品型号：ADL311SC-A / GB211C-A / DL411C

喷雾干燥机不仅可以干燥功能材料，还可以合成功能材料。

- 可生成球形空心体（微胶囊）
- 溶解度差异可用于在单一工艺中生产出内部含有第二种成分的颗粒（成分梯度型）
- 可生成接近球形的颗粒，并具有极佳的流动性

## 什么是流动床造粒装置？

### 流动层干燥



利用流动层对湿粉体进行干燥以及进行粉体造粒。

产品型号：GB211C-B

流动床造粒装置可调节粉末的干燥时间。

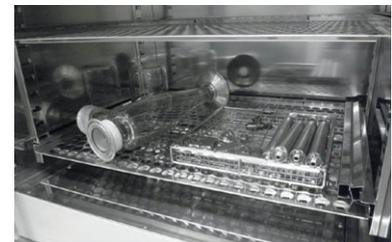
- 可制成颗粒状，从而提高溶解度
- 获得干燥且质地均匀的粉末

## 有效帮助喷雾干燥实验的关联设备

雅马拓科学产品丰富，提供各种关联产品，可有效帮助喷雾干燥实验，如：旋转蒸发仪、冷却水循环装置、超声波清洗机、实验室清洗机、纯水制造装置、器具干燥箱和真空干燥箱等。



建议使用超声波清洗机清洗精细喷嘴等部件。



为部件的储存干燥和清洗后样品的干燥，提供各种干燥箱机型选择。

### 用于样品的浓缩和制备

旋转蒸发仪



磁力搅拌器



### 用于冷却喷嘴和防止水垢污染

冷却水循环装置



纯水制造装置



### 用于实验后的清洗

实验室清洗机



超声波清洗机



### 用于干燥样品和实验器具等

真空干燥箱



器具干燥箱



## 选型表

| 造粒干燥装置     | 标准型                | 高功能型              | 流动床造粒             | 大容量·大粒径            |
|------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 型号         | ADL312SC-A         | GB211C-A          | GB211C-B          | DL411C             |
| 水份蒸发量      | 最大1500ml/h         |                   | 最大3000ml/h        |                    |
| 温度调节范围     | 40~240°C (入口温度)    |                   | 40~300°C          |                    |
| 试料送液流量     | 0~26ml/min         |                   | 0~70ml/min        |                    |
| 服务插座       | 搅拌器用: 200-230V~ 1A |                   |                   |                    |
| 控制面板       | 7英寸触控屏             |                   |                   |                    |
| 显示语言       | 中/日/英              |                   |                   |                    |
| 外形尺寸       | W580×D420×H1125mm  | W760×D420×H1350mm | W760×D420×H1350mm | W1080×D850×H1770mm |
| 重量         | 约96kg              | 约110kg            | 约110kg            | 约180kg             |
| 有机溶剂回收装置连接 | ●                  | ●                 | -                 | ●                  |
| 机身功能       | 手动升降               | 电动升降机             |                   | 干燥室上盖控制装置          |

| 有机溶剂回收装置 |                              |
|----------|------------------------------|
| 型号       | GAS411C      GAS510C         |
| 回收能力     | 1500ml/h以上      3000ml/h以上   |
| 循环风量     | 0.12~0.65m <sup>3</sup> /min |
| 循环气体     | 氮气置换+密闭循环                    |
| 外形尺寸     | W710×D950×H1450mm            |
| 重量       | 约210kg      约240kg           |

| 溶剂清洗装置 |                   |
|--------|-------------------|
| 型号     | GWS410            |
| 方式     | 过流式喷淋清洗型          |
| 最大流量   | 15L/min           |
| 最大扬程   | 8m                |
| 外形尺寸   | W800×D500×H1230mm |
| 重量     | 约120kg            |

## 公司简介

雅马拓科学创立于1889年，产品涉及实验室仪器、实验室设备、产业机器等多个领域，在日本、中国（重庆市）两个地区设立了工厂，并取得了ISO9001、ISO14001等认证，通过建立标准化的钣金加工、涂装、组装、检验等生产线来制造高品质产品。同时，雅马拓科学在日本（南阿尔卑斯市、神奈川県）、中国（重庆市）均设立了研究开发中心，致力于开发具有更高价值的产品，满足用户的需求。

雅马拓科学将始终秉承“支持各个领域的研究开发以及生产技术的革新、为科学技术的进步和发展做出贡献”这一企业理念，持续不断地为用户提供优质的产品及服务。

## 主力产品

### 实验室研究支持

雅马拓科学致力于打造高效、安全、舒适的实验环境，提供高质量的实验室仪器及实验室设备。

|          |           |        |        |
|----------|-----------|--------|--------|
| 灭菌器      | 恒温箱·干燥箱   | 造粒干燥装置 | 培养箱    |
| 马弗炉      | 等离子装置     | 旋转蒸发器  | 纯水制造装置 |
| 水循环装置    | 搅拌器·振荡器   | 清洗机    | 恒温水槽   |
| 冷冻干燥机·冷阱 | 热阻测试仪     | 通风柜    | 实验台    |
| 洁净工作台    | 粉体封存称量通风柜 | 危化品防爆柜 |        |
| 智能试剂柜    | 其他        |        |        |

### 工业生产支持

雅马拓科学的产业机器为电子、半导体、新材料、LCD、锂电池等行业提供干燥、固化、老化、退火等热处理解决方案，为提高生产力做出贡献。

|        |         |         |       |
|--------|---------|---------|-------|
| 抽屉式烘箱  | 传送带式干燥箱 | 台车搬入式烘箱 | 加压脱泡机 |
| 老化测试系统 | 隧道式烘箱   | 热处理机    | 四槽恒温箱 |
| 步入式试验箱 | 轴辊式传送烘箱 | 液晶屏老化箱  | 洁净干燥箱 |
| 固化炉    | 冷水机     | 其他      |       |

SINCE 1889



## 雅马拓科技贸易（上海）有限公司

上海市徐汇区桂箐路65号新研大厦1001、1002室

TEL: 021-6443-5319

FAX: 021-5452-0268

URL: <http://www.yamato-china.cn>

MAIL: [info@yamato-shanghai.com](mailto:info@yamato-shanghai.com)



手机浏览网站



微信公众号