

LPG 系列高速离心喷雾干燥机

使 用 说 明 书

常州力马干燥工程有限公司

地址：常州市郑陆和平工业园区

邮编：213114

电话：0519-88968880 88968881

传真：0519-88968686

[http:// www.chinalemar.com](http://www.chinalemar.com)

E-mail: lm@chinalemar.com

前 言

首先感谢您使用常州力马干燥工程有限公司生产 LPG 系列的离心喷雾干燥机，本产品是严格按照企业标准《LPG 离心喷雾干燥机》组织生产的。

在安装和使用之前，请仔细阅读本手册。如若不遵守本手册的说明而造成的人身伤害、机器损坏及其他财产损失我们将不承担任何责任。如有疑问，请与我们联系，我们将及时、热情地为您提供服务。

本手册主要针对 LPG 系列离心喷雾干燥机的结构特征、工作原理、安装与调试、使用与维护、故障分析与排除以及运输、贮存等方面做出说明。有关与物料接触部分的材质报告、主要器件（如 PLC 控制器、触摸屏等）等的技术资料等，我们将以其他随机附（文）件方式向您提供。

本手册适用于 LPG-5 至 LPG-6500 系列离心喷雾干燥机。本系列其他规格产品以及用户特殊定制的其他规格的同类产品可参照使用。

本手册中出现的 product 外观图或其他图列或菜单屏幕等若与实际产品有所不同，使用时以实际产品为准。

在用户遵守保养和使用规则的前提下，在调试验收之日 12 个月内，如确因产品制造原因而影响使用时，本企业无偿给予维修及更换。

公司的产品技术参数会不断更新及创新，产品手册也会随之更改。以后的所有更新，恕不另行通知。

目 录

前 言	1
目 录	2
0 关键提示	4
1 安全说明	4
1.0 概述	4
1.1 运输与储存	5
1.2 安装与调试	5
1.3 使用与维护保养	5
2 设备概述	6
2.0 概述	6
2.1 产品特点	6
2.2 产品主要用途和适用领域	6
2.3 产品规格型号及其意义	7
2.4 适用的环境和工作条件	7
2.5 环境影响	7
3 结构特征与工作原理	8
4 外形尺寸及主要技术参数	10
4.1 外形简图及主要技术参数	11
4.2 主要技术参数	11
5 安装与调试	12
5.1 设备安装	12
5.2 安装注意事项	13
5.3 调试	14
5.4 空载试运行	14
5.5 安装调试后的验收试验项目、方法和判据	15
6 设备的使用操作	16
6.1 设备启动前的检查与准备	17
6.2 设备启动及使用操作程序、方法	18
6.3 离心喷雾干燥机实际操作规程（以蒸汽加热为例）	18

7 故障分析与排除	19
8 维护及保养	21
8.0 概述	21
8.1 日常维护：使用前的检查	21
8.2 临时维护	21
8.3 每月进行的维护或运行 400 小时后进行的维护	22
8.4 年度维护或运行 5000 小时后应进行的维护	23
8.5 每 2 年进行的维护或运行 10000 小时进行的维护	23
8.6 长期停放时的维护及保养	23
8.7 其他配套元器件的维护和保养请参阅相应的器件说明书	23
9 易损件明细表	24
10 设备的搬运与存储	24
10.1 报装	24
10.2 搬运	24
10.3 运输	25
10.4 贮存	25
11 开箱及检查	25
11.1 开箱注意事项	25
11.2 检查内容	25

附录一：主机部分安装图

附录二：外形图

附录三：电气原理图

0 关键提示

0.1 本手册中，将在不同地方出现表 0.1 中列出安全警告提示，请务必注意。

表 0.1 安全和警告提示

	触电危险，可能导致死亡或重伤
	机械伤害危险，可能导致死亡或重伤
	跌落危险，可能导致重伤或死亡
	危险警告，可能导致伤害
	可能导致设备故障或非预期停机
	操作提示有用的信息
	非维护状态时，静止触摸，否则可能导致伤害

0.2 遵守本手册的规定是保障您人身和财产安全、设备质量保障和正常运行的前提。

0.3 本手册提供了 LPG 离心喷雾干燥机正确安装、使用和维护的重要资料，请在设备安装位置附近妥善保管。

1 安全说明

下列安全说明涉及 LPG 离心喷雾干燥机的运输储存、安装于调试、使用与维护保养，忽略这些说明，可能造成人身伤害或财产（设备/原料/财产）损失。

同时请注意本手册中各章节中的补充性安全说明。

1.0 概述

设备运行时有：带电部件、运动部件、发热部件；设备停机有带电部件。

非受过培训的专业人员不可以进行以下操作：

- 运输
- 储存

- 安装/装配
- 使用
- 维护保养

进行这些操作之前，请仔细阅读以下文件资料：

- 本手册的附图
- 其他随机文件
- 设备标志牌
- 有关设备的特别规定要求
- 有关安全和事故防范的国家/地方性规定

以下情形会导致严重人身伤害和物资损失：

- 不正确的搬运
- 不正确的安装
- 使用或操作不正确
- 擅自拆除必要的安全防护装置

1.1 运输与储存

- 确认运输过程中的产品防护，在收货之后请立即检查包装箱是否完好，若有损坏请立即通知运输单位和本公司，此为产品运输过程索赔的前提。
- 请严格遵守有关产品搬运的说明，否则可能导致人身伤害或设备损坏。
- 设备长期存放请按照本手册中设备“长期存放”的规定。

1.2 安装与调试

- 请仔细阅读本手册中有关设备安装的说明。
- 本设备的安装于调试应由本公司或本公司代理的专业人员进行，在上述人员未到达现场之前，请不要拆解包装箱，此为您有关产品索赔的前提之一。
- 调试过程中出现任何不正常的现象（如振动、尖锐噪音、超范围的温升），应立即停机检查，直至找出原因并排除。

1.3 使用与维护保养

- 设备使用过程中存在带电部件、旋转部件、直线往复运动部件、承压部件，请谨遵本手册的规定，以及使用过程中造成触电伤害或机械伤害。
- 设备运行过程中出现任何不正常的现象（如振动、尖锐噪音、超范围的温升），应立即停机检查，直至找出原因并排除，必要时请与本公司联系。

— 设备清洗过程可能涉及带电部件、化学液体或高温液体，请谨遵本手册的规定，以免造成触电、碰（砸）伤或跌落受伤。

2 设备概述

2.0 概述

LPG 系列高速离心喷雾干燥机是一种新型高效干燥工艺装备。它可以使溶液、乳化液、悬浮液、糊状液等物料，经过喷雾干燥成为干粉状、细、中颗粒的制品。它速度快、效率高、工序少、省人力。特别对于热敏性物料可以保持物料的色、香、味。干燥产品质量优良，流动性、溶解性好，纯度高、环境卫生。有利于提高产量并获得良好的经济效益。在化工、轻工、建材、食品、林产化工、药物、生化等行业有广阔的前途。

2.1 产品特点

2.1.1 结构特点

—产品结构

- 1、干燥速度快。料液经离心喷雾后，表面积大大增加，在高温气流中瞬间就可蒸发 95~98% 的水份，完成干燥时间仅需几秒钟。
- 2、用并流型喷雾干燥形式能使液滴与热风同方向流动，虽然热风的温度较高但由于热风进入干燥室后立即与液滴接触，塔内温度迅速下降不致于干燥物料受热过度，因而特别适于热敏性物料的干燥。
- 3、使用范围广。根据物料的特性，可以用热风干燥、也可以用冷风造粒。大批特性差异很大的产品都能用此设备生产。常用的有：聚合物和树脂类、染料、颜料、陶瓷、玻璃类、除锈剂、杀虫药类、碳水化合物、乳蛋制品、鞣酸类、屠宰场的副产品、血和血制品类、洗涤剂 and 表面活性剂类、肥料、有机化合物、无机化合物、速溶食品、药品等。
- 4、由于干燥过程在瞬间完成，产品的颗粒基本上保持液滴的近似球状，具有分散性好、流动性和溶解性。
- 5、生产过程简化操作控制方便。喷雾干燥通常适用于湿含量 40~60% 的溶液，特殊物料即使含量高达 90% 同样能一次干燥成粉状产品，大部分产品干燥后，不需要再进行粉碎和筛选减少了生产工序，简化了生产工艺流程，提高了产品的质量。对于产品的粒径、松密度、水分、在一定范围内可改变操作条件进行调整控制。管理很方便。
- 6、物料不受污染和延长设备寿命。凡与物料接触部份，均采用不锈钢材料制作。为使操作方便，

控制系统采用一体化操作。

——工作原理

空气通过过滤器和加热装置后，进入干燥室顶部的热风分配器，通过热风分配器的热空气呈螺旋状均匀地进入干燥室，同时料液由进料泵输送到装在干燥室顶部的离心雾化器。料液被分散成极小的雾状液滴，使料液和热空气接触的面积大大增加。水份在极短的时间内迅速蒸发被干燥为粉状或颗粒制品，小液滴和热风并流下沉，从塔底通过两级旋风分离器捕集，废气由引风机排发至外界。

2.1.2 控制方式：

- 普通控制（按钮控制）或 PLC 人机界面控制；
- 温度控制；
- 工作程式与工艺参数储存记忆及带打印功能（按客户要求）；

2.1.3 加料方式：

- 蠕动泵、莫洛泵、螺杆泵；

2.1.4 清洗方式：

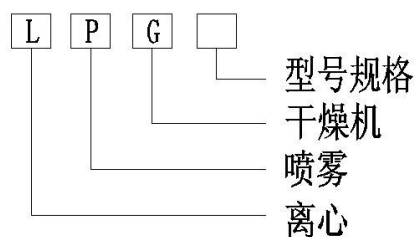
- 人工清洗、也可以在线清洗（按客户需求）；

2.2 产品主要用途和适用领域：

- 制药
- 化工
- 电子
- 食品

2.3 产品规格型号及其意义

本公司 LPG 系列离心喷雾干燥机产品的总称，根据生产力不同具有多种规格。产品型号是按生产能力不同而编制，其意义如下：



2.4 适用的环境和工作条件

2.4.1 工作环境

- a) 环境温度：正常工作的环境空气温度在 5℃~40℃；
- b) 湿度：当环境温度为 40℃时，工作环境的相对湿度不超过 50%，较低温下可允许较大湿度（如环境温度为 20℃时，工作环境的相对湿度不超过 90%）。
- c) 大气压强：86kpa~106kpa。

2.4.2 工作条件

- a) 电源条件：AC 380V/50Hz，特殊电源条件经系统配置变更后方可适用；
- b) 电加热：电压 220V 电加热管 2~3kw/根；
- c) 蒸汽：压力 0.4Mpa~0.8Mpa；（以蒸汽散热器加热为例）
- d)

2.5 环境影响

2.5.1 整机运行噪声小于 78dB(A),符合 GMP 的设备的要求；

2.5.2 清洗污液的排放请遵守国家和当地政府的相关规定；

2.5.3 设备报废

设备经多年使用后将会报废，报废物资的处理请遵守当地法律的规定。设备中有些部分可以回收其残值，如：

- 机架、电机外壳、减速机外壳、齿轮、轴及轴承等碳素钢可作为废铁；
- 设备不锈钢件可作为废旧不锈钢；
- 电机线圈可作为废铜；
- 其他塑料壳作为废旧塑料。

3 结构特征与工作原理



本章中插图仅为阅读本手册的参考图例，是对器件清单的补充，使用中以实物为准。

如图 3-1a，离心雾化器简图，3-1b 为 LPG 离心喷雾干燥机系统，空气净化单位、鼓风机单元、

加热单元、喷雾干燥塔、旋风分离单元出成品、空气除湿机单元、排湿单元、水膜除尘单元(达环保要求) 等及电气控制主要单元组成。

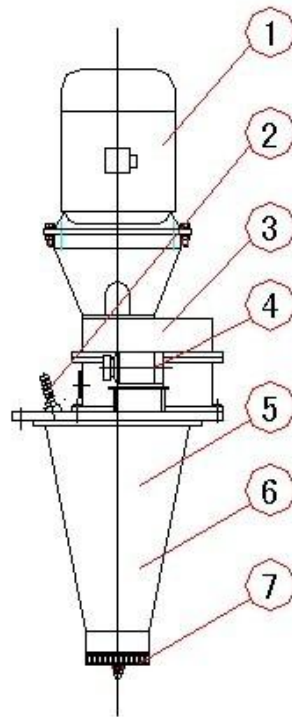
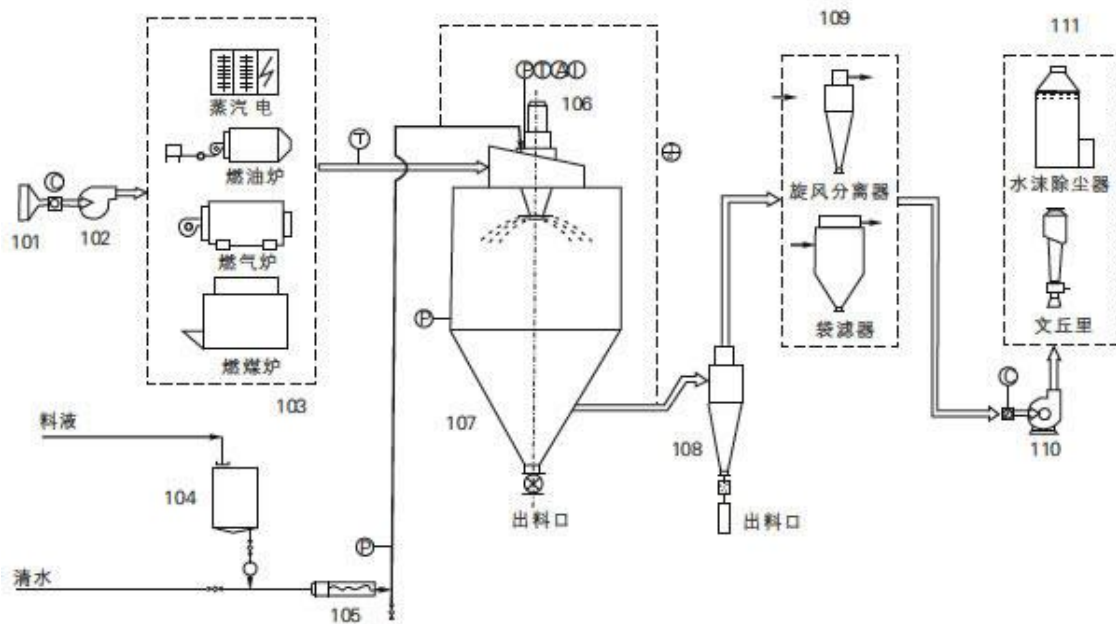


图 3-1a 离心喷雾雾化器

1、传动电机 2、料液进口 3、变速箱 4、冷却油泵 5、壳体 6、轴 7、雾化盘

LPG系列高速离心喷雾干燥系统流程示意图

Sketch Diagram of LPG Series High Speed Centrifugal Atomizing Dryer



注：用户可根据当地能源情况选定加热方式，根据物料情况选择收尘，除尘方式。
 Notes: Customers can choose the way of heat in accordance with the conditions of local energy source and the way of dust removing in accordance with the conditions of raw material.

代号说明
 Explanation of code

- | | |
|--|---|
| 101-滤风罩
Cover of air filter | 107-干燥塔
Drying tower |
| 102-送风机
Draught fan | 108-一级收尘器(旋风分离器)
First grade dust collector (Cyclone) |
| 103-加热器(电 蒸汽 燃油 气 煤)
Heater (Electricity, Steam, Oil fuel, Gas, Coal) | 109-二级收尘器(旋风分离器、袋滤器)
Second dust collector (Cyclone, Bag filter) |
| 104-料槽
Tank of raw material | 110-引风机
Induced draft fan |
| 105-供料泵
Pump to supply raw material | 111-湿式除尘器 (水沫除尘器, 文丘里)
Damp duster (Powder Duster) |
| 106-雾化器
Atomizer | |

图 3-1 LPG 离心喷雾干燥流程图

4 外形尺寸及主要技术参数:

4.1 外形简图及主要尺寸 (在这里只介绍一种型号尺寸,具体请查看我公司样本)

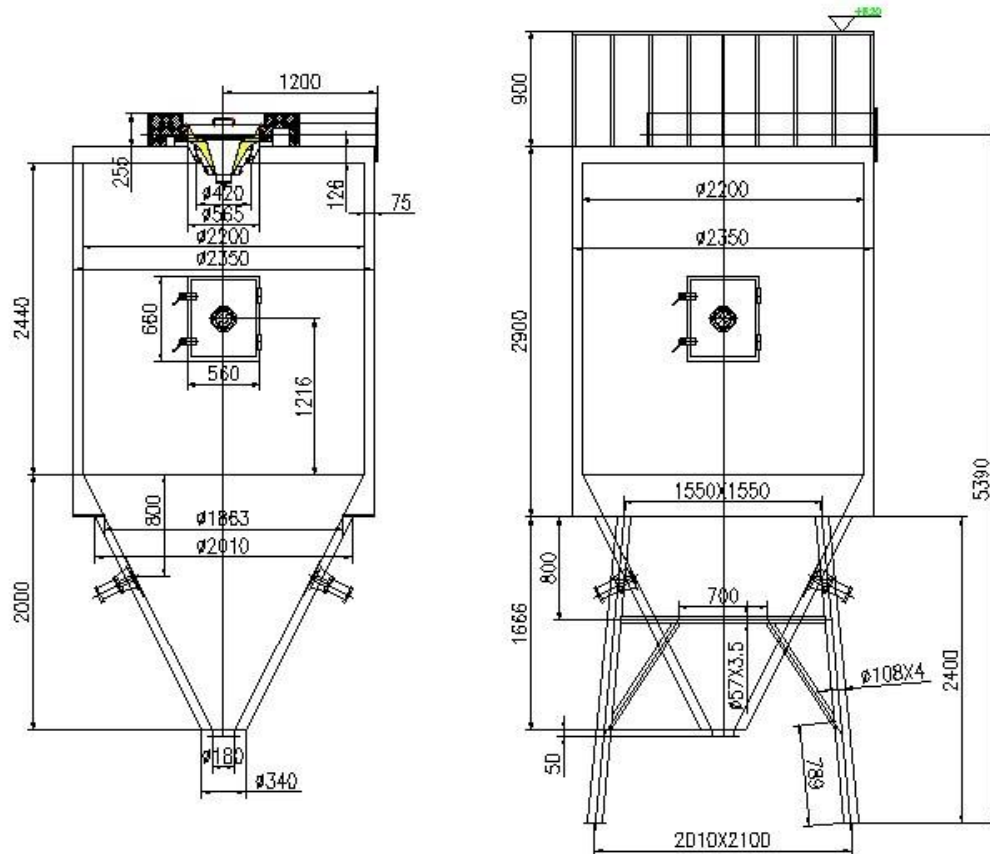


图 4-1 外形简图

图 4-1 所示 LPG-25 离心喷雾干燥机外形尺寸，其他规格产品请详见本公司的产品样本，本公司可以按用户生产现场基建情况对设备进行专门的设计。

4.2 主要技术参数 (表 4.1)

表 4.1 主要技术参数

型号\参数 项目	LPG							
	5	25	50	100	150	200	500	1000
入口温度(°C)	140-350							
出口温度(°C)	70-90							
喷雾形式	高速离心雾化器 (机械传动或无极变频调速可供选择)							
水份蒸发量(kg/h)	3-7	18-25	35-50	75-100	120-150	170-210	400-500	800-1000
雾化器传动方式	压缩空气驱动	电传动	电传动	电传动	电传动	电传动	电传动	电传动
转速(r/min)	25000	18000-27000	18000-27000	18000-27000	15000-18000	15000-18000	12000-15000	12000-15000
热源	电	电	蒸+电补	蒸+电补	蒸+电补	蒸+电补	蒸+电补	蒸+电补
传动功率(kw)	4.2	14	18	23	29	43	76	109

加热功率(kw)	18	36	48	72	84	96	144	
干粉回收率(%)	≥95	≥95	≥95	≥95	≥95	≥95	≥95	≥95
塔体直径(m)	1.2	1.9	2.2	2.56	2.96	3.36	5.2	7.6
高度(m)	2.2	3.6	4.6	5.4	6.3	7	9.2	12.4
压缩空气耗量 (m ³ /min)	0.6~0.9							
占地长度 (m)	1.6	4	4.5	5.2	7	7.5	12.5	14.5
占地宽度 (m)	1.1	2.7	2.8	3.5	5.5	6	8	14
注：以上数据仅为参考。 水份蒸发量与物料特性，含固量及热风进口温度有关，用户可根据当地能源情况选定加热方式，根据物料特性选择收尘、除尘方式。								

5 安装与调试



在主机的安装与调试时应小心谨慎，避免：

- ①从高处跌落！②触电！③禁止使用不完好和不匹配的工具！
- ④非专业人员或未经培训合格人员不得从事设备的安装与调试作业！

5.1 设备安装

5.1.1 设备基础

LPG 离心喷雾干燥机主机安装基础必须是结实、平整的混凝土地面或楼面，或钢制平台/钢架上。基础水平度要求不大于 2/1000。

5.1.2 安装平面图如图（蒸汽管道安装、冷凝水管安装）。如图 5-1a、5-1b



图 5-1 所示 LPG 离心喷雾干燥机现场实际安装布置，其他规格产品请详见本公司的产品样本，本公司可以按用户生产现场基建情况对设备进行专门的设计。

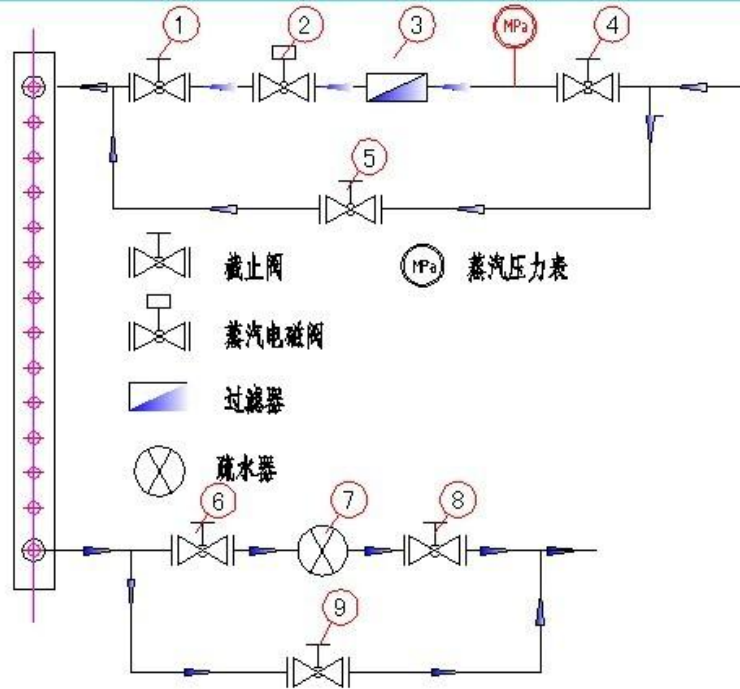
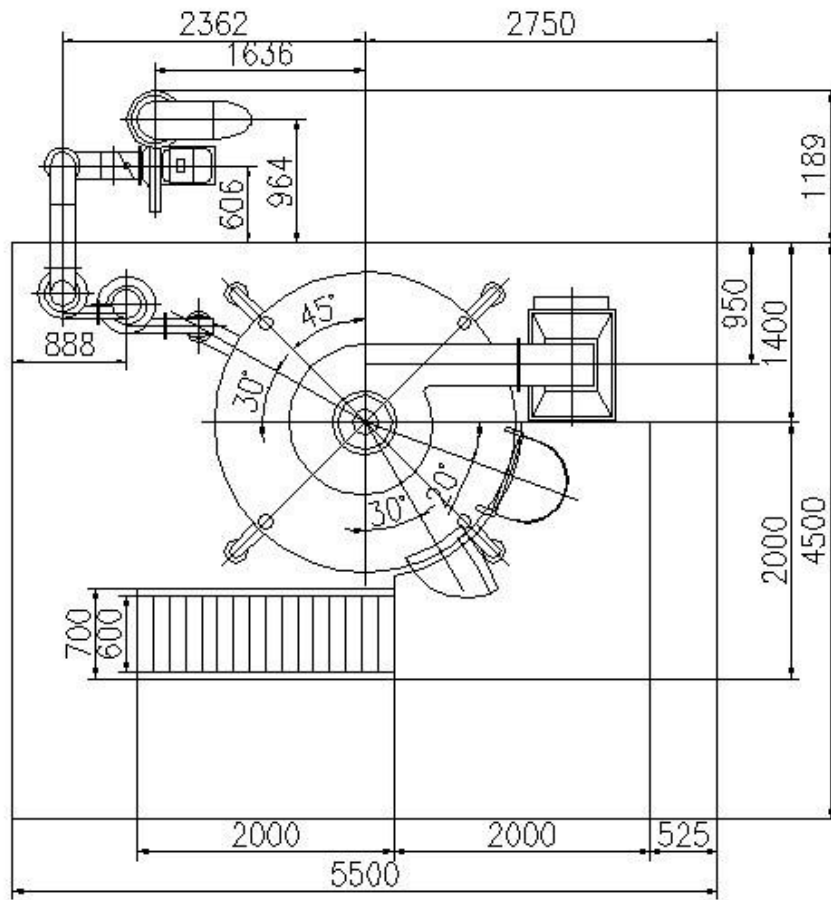


图 5-1a 、 5-1b 蒸汽管道、冷凝水安装示意图

5.1.3 安装技术要求:


- a) 按用户基础工程设计图示位置、方向和空间进行安装;
- b) 主机所有地脚均应与地面踏实, 经调整后安装水平度大小 2/1000;
- c) 地脚螺栓与主机连接应保证牢固可靠, 着地端应踏实。
- d) 在设备周围应设有排水沟, 以便设备清洗时排水。

5.1.4 安装

5.1.4.1 主机安装 (参照附图 5-1a 提供的布置图安装)

5.1.4.1.1 安装主机的地方应平整, 其表面的平面度误差要求为 $\pm 2\text{mm}$; 场地宽阔, 空间高度应便于主机的安装。

5.1.4.1.2 将主机安装于离墙面间距为 $1\text{m} \times 1\text{m}$, 便于检修, 其他辅机安装也遵照此规定, 要保证便于安装, 拆装、维修。

	在设备没到现场时, 客户应在我公司给出安装布置图, 选定的位置做好基础, 便于设备安装及固定。
--	---

5.1.5 安装程序与安装质量要求

- 按设备布置图示, 首先将干燥主机就位, 然后连接主机与加热单元的管道。将加热器就位;
- 按设备布置图将旋风分离器、布袋除尘器吊置厂房预先设定好的位置, 先连接干燥主机与旋风分离器间的管道, 然后连接旋风分离器与布袋除尘器间的管道;
- 分别连接热风炉与鼓风机以及空气过滤器间的管道。同时连接布袋除尘器与引风机间的管道;
- 校正干燥主机与地平面的垂直度, 干燥主机塔顶与地面垂直度应不大于 10mm;
- 加料器就位, 并与干燥主机连接;
- 各管道连接时, 应嵌石棉绳或密封条 (需达到 GMP 要求的需要硅橡胶密封垫);
- 固定各连接处的紧固件, 以紧固件板紧无松动为止;
- 连接电柜线路, 电柜应牢固接地, 并注明有明确标志 (电线应穿管或走线盒);

5.2 安装注意事项

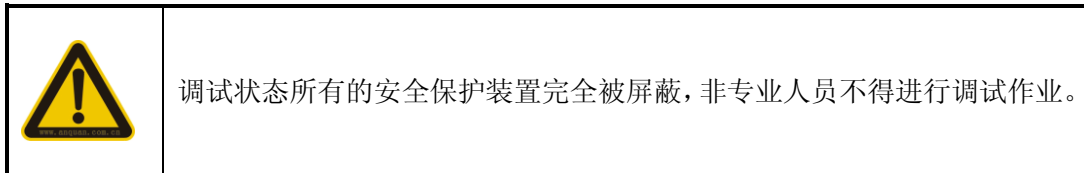
5.2.1 本设备的安装与调试应由本公司或本公司代理商的专业人员进行, 在上述人员未达到之前, 请不要拆装包装箱 (或包膜), 此为您有关产品索赔的前提之一。

5.2.2 安装现场即为设备工作现场, 现场环境符合 2.4.1 的规定。

5.2.3 安装之前请先确认设备现场公共服务设施（水、电、气、真空等）的提供是否符合本技术要求（见表 4.1）和 2.4.2 的要求。

5.2.4 安装过程中的搬运请参阅第 9 章的“搬运与储存”。

5.3 调试



5.3.1 调试前检查

表 5.1 调试（整）前检查项目

检查项目	要 求	方 法
系统接地	接地和保护接地电阻不大于 4Ω	欧姆表测试
各安装连接	牢固可靠	工具测试
减速机油	添加到位	目测
接通电源	380±10V/50Hz	由专业人员进行
接通气源	符合 2.4.2 及表 4.1 的要求	目测气压表值
接入蒸汽	符合 2.4.2 及表 4.1 的要求	
设备工作区域	无影响工作的杂物或无关人员	

5.3.2 电气系统调试（以 PLC 触摸屏控制为例）

5.3.2.1 急停开关可靠性与传感器有效性调试

a) 急停开关（如图 5-9）—— 用于紧急情况停机。放开急停开关，将 电源开关（钥匙开关）置于 ON 的位置，此时触摸屏亮起。按下急停开关，若触摸屏及时消息栏提示“紧急停车”，说明急停开关及其线路有效，否则应予纠正。

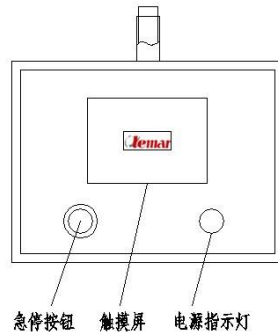


图 5-9

b) 传感器调试（温度显示仪表）

系统设置了三只温度传感器分别检测进风温度、出风温度和干燥混合室温度；还设置了两只压力传感器，分别检测系统压缩空气的压力、系统蒸汽压力。开机前应对这些传感器进行测试。

5.3.2.2 系统调试

➤ 风机转向调试

风机指的是送风机、引风机，正常工作是风机轴向旋转方向与风机蜗壳旋转方向一致。调试时在手动操作画面（PLC 触摸屏）点动“送风机风机启动”或“引风机风机启动”，观察风机转向是否正确，如果反转，应将风机电源线中任意两相对调即可。

➤ 搅拌、螺杆泵、雾化器、关风机、电机调试

- 料液搅拌电机旋转方向为顺时针转动，如反转，应将电机电源线中任意两相对调即可；
- 螺杆泵加料电机旋转方向为顺时针转动，如反转，应将电机电源线中任意两相对调即可；
- 雾化器电机方向为顺时针转动，如反转，通过变频器调节，也可以任意对调电机电源线；
- 关风机方向为顺时针转动，如反转，应将电机电源线中任意两相对调即可。

➤ 击振气锤调试：

- 接通气源，打开总气阀；
- 设定好每分钟需要敲击的次数，通过时间继电器来控制电磁阀工作；
- 敲击完成，自动停止，做往复运行。

➤ 高压脉冲布袋除尘器调试

- 打开脉冲控制仪，设定好参数，脉冲频率，（传感信号传输到脉冲电磁阀工作）
- 打开截止阀接通压缩空气，关闭排水截止阀；
- 自动清灰、除尘、（听到啪啪声，说明压缩空气反吹正常）；
- 详细请参阅脉冲控制仪使用说明书；

5.4 空载试运行

系统调试完成以后，应进行空载试运行，空载运行时间应不少于 30 分钟。

空载试运行分手动试运行和自动试运行，按本手册第 6 章《设备使用操作》说明进行。

5.5 安装调试后的验证试验项目、方法和判据（见表 5.2）

表 5.2 验证试验项目、方法和判据

项 目	要 求	试验方法	备注
概况	符合工程设计要求	对照工程设计图	
平整度	$\leq 2/1000$	框式水平仪	
地脚	连接可靠，无松动	感官	
三相电源	接入相序正确	目测电机转向	
电气系统	接电电阻 $\leq 4\Omega$	用万用表检测	
	急停开关有效、可靠	手动、目测	
	传感器有效、可靠	手动、目测	
系统调试	符合 5.3.2.2c 描述	手动、目测	
空载试验	闪蒸干燥机运行无异常	感官	
	噪音	$\leq 75\text{dB}$	
现场整理	现场杂物清理干净	目测	

6 设备使用操作



本章罗列了 LPG 离心喷雾干燥机全部功能的操作，具体设备可能适用其中的部分。本章列举的屏幕菜单或图例可能与具体设备实际存在不一致。使用时请以实际为准。

为了维持设备正常的工作效率和使用寿命，建议按 8h/班的工作频度使用设备。也可以根据客户的实际使用，自己控制。

本手册中的操作说明可作为编制设备操作规程的参考性文件。

6.1 设备启动前的检查与准备

表 6.1 设备启动前的检查与准备

项 目	要 求	备 注
接通电源	按电源条件	复位急停开关
接通气源	气源符合 2.4.2 与表 4.1 要求	
接入蒸汽	符合 2.4.2 与表 4.1 要求	

物料	按表 4.1 要求备好	采用螺杆泵或者莫洛泵、蠕动泵加料
工作现场	整洁有序，符合生产管理要求	

6.2 设备启动及使用操作程序、方法

- 在空运转试车前，应分别对各润滑系统加黄油，干燥主机润滑处应加耐高温黄油（高温黄油牌号为 ZFG-4 复合钙基润滑脂）；
- 空运转试车 30min，然后检查各管道、法兰连接处紧固无松动，密封无漏气、漏风现象；
- 传动系统无卡阻，无异常声响；
- 风机运转平稳，无异常振动，安全保护装置安装牢固。

6.3 LPG 离心喷雾干燥机实际操作规程（以蒸汽加热为例）

1、 开机步骤（以普通控制为例）

- 1-1、在温度仪表上设定好进风温度，打开蒸汽总阀门，调至 0.4~0.6Mpa 左右，打开控制柜上蒸汽电磁阀开关；
- 1-2、打开引风机按钮，同时也打开鼓风机按钮；
- 1-3、设备预热 10 分钟左右，能达到已设定的进风温度即可；
- 1-4、打开雾化器设置好变频器赫兹频率（一般我公司设定的最高赫兹为 50HZ（同时冷却油泵打开，冷却水阀门打开，联锁控制）；
- 1-5、打开关风机按钮；
- 1-6、脉冲布袋除尘器上，脉冲控制仪打开（前提条件下打开压缩空气阀门）；
- 1-7、打开料筒搅拌电机，防止物料发生沉淀；
- 1-8、打开莫洛泵（电磁调速）、蠕动泵、螺杆泵（变频调速）设定好加料转速；
- 1-9、打开气锤设定好参数；
- 1-10、物料加入雾化器；（物料进入干燥室）
- 1-11、完成产品干燥；

2、 停机步骤

- 2-1、先关闭蒸汽总阀至 0Mpa,再关闭蒸汽电磁阀按钮；
- 2-2、备好清水，通过泵打入雾化器进行清洗雾化器及喷雾干燥机；
- 2-3、待干燥主塔清洗干净；
- 2-4、关闭加水泵；

- 2-5、关闭脉冲布袋除尘器上脉冲控制仪按钮；
- 2-6、关闭鼓风机、引风机按钮要等到设备直至冷却至 50~60℃左右；
- 2-7、关闭关风机按钮；
- 2-8、打开脉冲控制仪，使脉冲电磁阀工作 2-3 分钟，完成最后布袋清灰，清灰完成
- 2-9、完成停机。

3、设备清洗（设备附近预留下水道）

- 3-1、自备高压清洗机；
- 3-2、对主塔、旋风彻底清洗；
- 3-3、每个设备上面都预留快开式清洗口，方便清洗。
- 3-4、清洗完成，可以通过开启引风机，快速排湿，也可以自行晾干；

7 故障分析与排除

设备的多数故障会在屏幕上及时消息栏中显示出来，以便于操作和维护人员采取相应措施。出现故障时，系统所有运行会立即停止，工作人员应及时进行故障分析及排除。

常见故障现象、原因分析及排除方法见表 7.1


表 7.1 常见故障分析及排除

故障现象	原因分析	排除方法
1、产品含水量高	1、排风温度太低	1、适当减少进料量以提高排风温度
2、干燥室内壁到处都有粘着湿粉现象	1、进料量太大，不能充分蒸发 2、喷雾开始前干燥室加热不足 3、开始喷雾时，下料流量调节过大 4、加入的料液未成稳定细流或下料量过大或过小	1、适当减少进料量 2、适当提高进出口温度 3、在开始喷雾时，流量要小，逐步加大，调至适当为止 4、检查管道是否堵塞 5、调正物料含固量，保证料液的流动性




3、蒸发量降低	1、整个系统的空气量减少 2、热风的进口温度偏低 3、设备有漏风现象，有冷风进入干燥室	1、检查离心风机的转速是否正常 2、检查离心风机的出口处蝶阀位置是否正确 3、检查空气过滤器和加热器管道是否堵塞 4、检查电压是否正常 5、检查电加热器是否正常 6、检查设备各组件连接处是否密封 7、检查蒸汽压力是否降低
4、产成品杂质过多	1、空气过滤器效果不佳 2、积粉混入成品 3、料液纯度不高 4、设备清洗不彻底	1、检查空气过滤器中不锈钢网铺设是否均匀 2、过滤器使用时间太长，应产即更换 3、检查热风入口处焦粉情况，克服淌流 1、喷雾前将料液过滤 2、重新清洗设备
5、产品粉粒太细	1、料液含固量太低 2、进料量太少	1、提高料液含固量 2、加大进料量，相应增加进风温度
6 产品得率低跑粉损失过多	1、旋风分离器效果差 注：1、其分离效率还和粉末的比重和粒度的大小有关 2、某些物料可据需要增加第二级除尘	1、检查旋风分离器是否由于敲击，碰撞而变形 2、提高旋风分离器进出口的气密性，检查其内壁及出料口有否积料堵塞现象
7、离心喷头转速太低	1、离心喷头部件有故障	1、停止使用喷头检查喷头内部件
8、离心喷头运转时有振动	1、喷雾盘上有残存物质 2、轴产生永久的弯曲变形	1、检查并清洗喷雾盘 2、更换新的润滑轴

	所有设备故障应由专业人员检修，故障排除进行确认！
--	--------------------------

8 维护及保养

 注意安全	在进行设备的维护和保养之前，必须保证所有压缩空气、蒸汽、与电源全部断开
---	-------------------------------------

8.0 概述

	本部分包含的内容是确保人员和设备安全和有效操作所必须进行的预防性维护程序。
 注意安全	执行维护工作的人只能是称职的工程技术人员或已经接受过设备维护培训人员。
	进行设备维护保养之前，必须保证电源与本机隔离断开。

*表 8.1 所列维护日程，如不适用请忽略

表 8.1 设备维护日程

日程维护：每天使用机器前都进行维护	
序号	程序
DM1	设备的视觉检查
DM2	安全连锁检查
DM3	检查紧急制动按钮的操作
DM4	气压检查
DM5	操作检查
临时维护，或运行 120 小时后进行的维护	
OM1	主塔雾化器、加料泵、加热器、密封等检查
OM2	过滤器检查
OM3	风机、与电机润滑剂检查
每月进行的维护，或运行 400 小时后进行的维护	

MM1	安全检查
MM2	电机轴承检查
MM3	紧固件和连接的检查
年度维护，或运行 5000 小时后进行维护	
1A1	布袋更换（根据物料特性和使用情况）
每两年进行的维护，或运行 10000 小时进行的维护	
2A1	更换减速机润滑油
2A2	更换过滤器

8.1 日常维护：使用前的检查

8.1.1 DM1 设备的视觉检查

- a) 启动前检查机器的外部有无损坏或变形，检查所有接地线是否都正确连接；
- b) 检查空气过滤器有无异物，如有及时进行清除；

8.1.2 DM2 设备连接检查

- a) 检查各部连接是否有松动；

8.1.3 DM3 检查紧急制动按钮操作

- a) 操作之前，要检查所有的紧急制动按钮是否操作正确；
- b) 确定设备已经可以进行操作之后，依次按下每个紧急制动按钮，然后尝试启动机器，每个测试后将紧急制动按钮复位；
- c) 最初启动机器后，依次按下紧急制动按钮，确保设备能够正确的制动，测试后将每个紧急制动按钮复位。

8.1.4 DM5 操作检查

启动机器，并执行以下运行检查：

- a) 检查所有的设备和控制是否有异常或振动；
- b) 验证风机启动电流不过载。

8.2 临时维护

详细的检查：每运行 120 小时应进行以下的维护，除非另有规定。

8.2.1 OM1 主塔雾化器、加料泵、散热器、热风分配器、等检查

8.2.2 OM2 过风网检查

检查过风网无变形

8.2.3 OM3 加料机润滑脂、润滑油检查

检查减速机机油的液位线，如过低及不足，进行补充；

8.3 每月进行的维护或运行 400 小时后进行的维护

除进行临时维护外，每月或每运行 400 小时（后者通常要小于前者），执行以下任务：

8.3.1 MM1 安全连锁清洁和检查

清洁传感器和机械部分，完成后检查操作是否正确；

8.3.2 MM2 电机轴承检查

检查所有电机轴承有无异常噪声、振动或过热。如有必要更换有问题的轴承。

8.3.2 MM3 紧固件和连线的检查

检查所有紧固件的松紧程度和电路的连接。发现紧固件有松动，应从新拧紧；检查更换损坏、变质和过热的所有配线。

8.4 年度维护或运行 5000 小时后应进行的维护

1A1 每年或运行 5000 小时后（或者通常小于前者）应更换布袋。

请按照相关说明书或技术手册。

8.5 每 2 年进行的维护或运行 10000 小时进行的维护

除了进行年度维护外，每 2 年或运行 10000 小时后（通常后者时间更短）要进行以下维护任务；

8.5.1 2A1 更换减速机润滑油脂

- a) 每 2 年或运行 1000 小时后（后者通常更快），排空变速箱，并按照当地的规定处置内容物；
- b) 彻底清洁变速箱内部，清洁齿轮单元并检查有无损坏或磨损，更换磨损严重及损坏件；
- c) 从新装配完成后变速箱中注入推荐的润滑剂至要求的水平。

润滑剂推荐采用工业级齿轮油，其性能参数如下：

ISO 粘度等级：150；

运行粘度（40℃）：142；

运行粘度（100℃）：14.3；

倾点℃：≤-9.2；

闪点℃：≥204；

粘度指数：≥96

8.5.2 2A2 更换软管和密封圈

为避免使用中的故障，对老化的软管和密封圈应取下并更换，更换的软管和密封圈要与取下的规格相同。

8.6 长期停放时的维护与保养

- 8.6.1 长期挺放时：应切断电源、气源；
- 8.6.2 以木箱或其他包装物对设备进行包装，设备包装前减速机中应加注符合要求的润滑剂；
- 8.6.3 设备应存储在通风、干燥、无腐蚀性介质、无振动的环境中；
- 8.6.4 在定期检查包装、湿度的情况下，最多可存储 3 年；
- 8.6.5 长期存放后，重新安装或开机前应再次进行设备性能确认；
- 8.7 其他配套元器件的维护和保养请参阅相应的器件说明书。

9 易损件明细表

表 9-1 易损件明细表

序号	名称	规格、型号	供货单位
1	传动轴承		力马干燥
2	布袋	Φ 120×2000/2500mm	力马干燥
3	视镜玻璃	DN150	力马干燥
4	石棉绳/硅胶垫	Φ 5mm	力马干燥
5	过滤装置		力马干燥
6	脉冲电磁阀	1 吋	力马干燥
7	热电阻	PT100 系列	力马干燥
.....			

10 设备的搬运与贮存

	开始安装前应保证起重设备是适当的，这些装置应具有有效的测试证明书； 请勿使用带胶合的的缆绳、受损缆绳或打结缆绳进行起重作业； 静止使用不完好和不匹配的工具。
--	--

10.1 包装

出厂前对设备进行部分拆解分箱包装或其他包装。

主机及其拆解部件以木箱进行包装或其他包装，在不可倒置、侧放的包装箱上，做好明确标志。

10.2 搬运

喷雾主塔单元搬运宜采用吊车或叉车进行搬运，由于安装的需要部分部件可以进行吊运。空气处理单元、风机、消音器、旋风分离器、布袋除尘器、等较大部件短距离搬运应用叉车搬运，叉车叉架上应垫上软木。电气控制箱及其他小件的短距离搬运采用人力搬运方式。

缆绳与设备除吊环外的其他部位接触应以橡胶、棉布等柔软物加以区隔，以免损伤设备。

10.3 运输

本设备适宜陆运和海运。

陆运时装车应注意包装箱上的标志，除基座外，其余部件要求包装箱不能倒置、侧放和倾斜过多。装车时还应采取适当的防护措施，以避免设备在运输中受潮、受振和受冲击。

海运时遵照海运相关规范即可。

10.4 贮存

设备应贮存于干燥、通风、无腐蚀性介质、无振动的室内。

11 开箱及检查

11.1 开箱注意事项

- a) 开箱现场应由本公司或本公司产品代理商的安装服务人员；
- b) 开箱前应仔细检查包装是否完好，件数、名称规格与运单是否一致；
- c) 开箱时应先拆去包装箱顶盖，然后打开四侧，取出设备。

11.2 检查内容

- a) 随机文件（一般包括：装箱单、合格证明书、使用说明书、检验报告、随机附件清单等）；
- b) 根据装箱单上记载的内容逐件核对检查。并做好记录。