

LGJ-S10 型 冷冻干燥机使用说明书



四 环 起 航

— THE FOURTH RING —

北京四环起航科技有限公司
Beijing Sihuan Qihang Technology Co., Ltd.

全国服务热线 :400-606-1799

目录

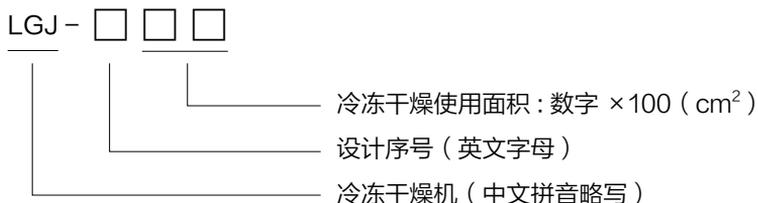
主机部分使用说明	01
一、型号命名及定义	01
二、技术性能	01
三、使用条件	02
四、安装连接	02
五、操作说明	02
六、操作方法	02
预冻操作	02
冻干操作	04
关机操作	05
七、注意事项	05
八、可能出现的故障及排除方法	06
附表（一）可能出现的故障及排除方法	07
控制系统操作说明	08
产品保修卡	14

LGJ-S10冷冻干燥机使用说明书

冷冻干燥机是将含水物品预先冻结，然后使其水分在真空状态下升华而获得干燥物品的一种技术方法。经冷冻干燥后物品理化性质、生物特性基本不变，易于长期保存，复水后物品能迅速恢复到冻干前的形态，并且能保持其原有的生化特性。因此，冷冻干燥机在化工、食品、医药、生物等制品的制备和检测领域得到广泛应用。

本机是一种小型冷冻干燥设备，适用于实验室样品的制备及小批量制品生产。

一、型号命名及定义



二、技术性能

- 1、冷阱达标温度（空载）：≤ -78℃（环境温度 ≤ 30℃）
- 2、极限冷阱温度（空载）：≤ -81℃（环境温度 ≤ 25℃）
- 3、达标真空度（空载）：≤ 5Pa
- 4、极限真空度（空载）：1 Pa
- 5、最大捕水量：3kg
- 6、物料托盘、冻干量：2+1 搁板，层间距 70mm，冻干面积 0.11m²，
φ16 西林瓶约 451 个 φ22 西林瓶约 248 个
- 7、搁板控温范围：-55℃ ~ +70℃
- 8、搁板尺寸（长 × 宽）：180mm × 315mm × 15mm
- 9、主机外型尺寸（长 × 宽 × 高）：700mm × 600mm × 921mm
- 10、整机重量：180kg
- 11、整机功耗：2200W
- 12、主要配置：主机一台、真空泵一台

三、使用条件

- 1、正常工作条件：环境温度 10℃ ~ 30℃；相对湿度 ≤ 70%
- 2、电源电压：AC 220V 50 Hz
- 3、工作环境：应通风好、没有导电尘埃、爆炸性、腐蚀性气体及强电磁场干扰。
- 4、运输贮存条件：环境温度 -30℃ ~ 55℃；相对湿度 ≤ 90%
- 5、贮存环境：应通风良好，无腐蚀性气体
- 6、安全分类：I 类 B 型

四、安装连接

本系统采用三相 AC220V 带中性线的电源，电源线在机器后部，机器安全地和墙上安全地牢固相连，保证系统的电气安全。

五、操作说明

设备的详细操作步骤请查看《控制系统使用说明书》。

六、操作方法

在使用本机前，请用户务必仔细阅读说明书，并按以下步骤操作。

1. 预冻操作

- 1.1 准备好需要冻干的物料，并将物料放入物料盘里；
- 1.2 将已装好物料的物料盘都放入冻干室的搁板层上，并将物料温度传感器装入物料里的合适位置并固定好，关上有机玻璃门。
- 1.3 打开电源总开关，操作触摸屏到设备操作界面，打开压缩机，系统将自动打开搁板制冷，搁板开始制冷，预冻开始。

物料预冻过程有两种方式：

- (1) 搁板直接制冷预冻：搁板制冷打开时，搁板制冷并一直降到搁板所能达到的最低温度；
- (2) 搁板控温预冻：搁板控温打开时，搁板按预先设定的控温程序升、降温，实现物料预冻过程的温度控制，例如控温程序设定如表 1。

表 1 参考控温程序

过程	段号	目标温度 ($^{\circ}\text{C}$)	升温时间 (分钟)	目标真空 (Pa)	恒温时间 (小时)	恒温时间 (分钟)
预冻	1	5	0	0	0	30
	2	0	0	0	0	30
	3	-5	0	0	0	30
	4	-10	0	0	1	0
	5	-20	0	0	1	0
	6	-30	0	0	1	0
	7	-40	0	0	1	0
	8	-50	0	0	3	0
升华	9	-40	20	100	0	30
	10	-30	30	100	1	30
	11	-20	20	200	2	0
	12	-10	30	200	3	0
	13	0	20	300	3	0
	14	5	20	200	3	0
	15	10	30	200	2	30
	16	15	30	100	1	30
	17	20	20	100	1	30
	18	30	20	100	3	0

表 1 控温程序的第 1 段~第 8 段为物料预冻过程的搁板控温程序,第 9 段~第 18 段为物料升华过程的搁板控温程序。手动控制模式下的物料预冻过程,设定起始段号为 1、结束段号为 8,启动搁板控温后,搁板温度将从第 1 段开始按上表的控温程序逐段控温,直到第 8 段执行结束,预冻过程的搁板控温结束。自动控制模式下的物料预冻过程,设定起始段号为 1、预冻结束段号为 8,干燥结束段号为 18,启动搁板控温后,搁板温度将从第 1 段开始按上表的控温程序逐段控温,直到第 8 段执行结束,预冻过程的搁板控温结束,系统自动转入干燥过程,开始预冷冷阱、开启真空泵等动作。

提示：

手动控制模式下预冻物料时，结束段号的恒温时间最好设长点，这样可以在结束段号尚未结束时启动真空泵，直接修改起始段号和结束段号让程序进入升华过程，防止启动真空泵前搁板控温自动结束，引起物料温度回升。自动控制模式预冻物料时，预冻时间要充足，确保系统自动进入干燥过程时，物料已经到达冷冻要求。

特别注意：

1. 如果要快速预冻物料，可先对搁板层进行预冷，当搁板温度下降到合适温度（如 -50°C ）后，再将预先准备好的物料放入冻干室。
2. 物料预冻过程，触摸屏最好停留在数据查看界面，即可实时查看温度参数及设备的运转情况，也可避免发生设备误操作。
3. 物料预冻期间，严禁操作压盖装置，防止中间介质循环管路损坏。

2. 冻干操作

如果设备开始运行时采用自动控制模式，预冻结束后系统自动转入升华干燥过程；若在手动控制模式，预冻结束后按以下操作转入升华干燥过程。

2.1 操作触摸屏在设备操作界面，打开冷阱制冷（设备将自动关闭搁板制冷），让冷阱先行制冷；

提示：

在打开真空泵对物料进行升华前，一定要让冷阱温度降到要求温度并保持一段时间。

2.2 在设备操作界面关闭进气阀，将左侧针阀旋钮旋紧；

2.3 在设备操作界面打开真空泵，冷冻干燥的升华过程开始；

2.4 在参数修改界面设定控温程序的起始段号和结束段号（如表 1 中第 9 段和第 18 段）；

2.5 在设备操作界面打开搁板控温，搁板将按预先设定的控温程序进行控温；

2.6 将左侧针阀旋钮旋开，直至真空控制良好为止。

提示：

1. 请注意重新设定起始段号和结束段号。
2. 本系统的真空显示在 1000Pa 以上仅作为一个参考量，其显示值不表示实际值， 1000Pa 以下时真空测量值才有意义，真空值 1000Pa 以上时若有跳动现

象为正常现象。

3. 只有进入升华干燥阶段才可控制冻干室真空度。
4. 左侧针阀用于调节腔体的掺气量，第一次使用时，需多次尝试旋紧或旋开针阀，调节掺气量，以保证良好的真空度控制精度。

3. 关机操作

- 3.1 瓶装物料干燥过程结束后，如需进行压盖密封，则需缓慢摇动压盖装置手柄，使搁板下降进行压盖操作，压盖操作结束后，反向摇动手柄使搁板复位；
- 3.2 在设备操作界面关闭真空泵，打开放水进气阀，使空气缓慢进入冷阱腔（真空度显示数字回升，）。
- 3.3 关闭压缩机，最后关总电源关机。
- 3.4 打开门，将物品取出保存。
- 3.5 在设备操作界面打开冷阱自动化霜，清理冷阱内的冰块、水分和杂质，妥善保管设备，冷阱腔内的冰溶化后，可通过放水进气阀排出机外，机器不使用时应使主机放水进气阀处于开启状态。

七、注意事项

1. 物料预冻期间，严禁运行压盖装置，防止对系统管路造成不良影响。
2. 压盖系统的操作只在物料冻干结束后进行。尽管电动压盖装置配置力矩保护装置，但在压盖过程，还应注意查看搁板升降程度，搁板下降压盖到位时应及时停止搁板继续下行，避免压破瓶子或损坏压盖驱动系统；搁板上提到位时也应及时停止搁板继续上升，避免损坏压盖驱动系统。
3. 在低温情况下操作，注意配戴棉纱防冻手套，避免冻伤，特别是在预冻结束后对托盘架进行操作时，务必配戴棉纱手套。
4. 本机采用风冷冷凝式制冷系统，机器两侧的空气通道需不小于1米，当环境温度过高或空气流通差时，会影响制冷系统技术指标，并造成制冷故障。
5. 定期清理制冷系统冷凝器上的积尘，以免影响散热效果，造成制冷故障。
6. 冻干室有机玻璃与主机冷阱靠橡胶密封圈进行密封连接，使用时应保证密封圈、密封圈槽以及有机玻璃等部件的清洁。
7. 有机溶剂对有机玻璃等零部件有腐蚀作用，因此应避免物料中含有有机溶剂。
8. 冻干室有机玻璃忌用有机溶剂清洗，其面为光洁密封接触面，应避免接触其它硬物，以免造成损伤，影响真空度。

9. 真空泵是本机的重要组成部分，应注意保养和维护。经常检查泵油质量，一般情况下，累积工作 200 小时左右需更换真空泵油（旧油彻底排出后再往里注入新油），有关事项请参看真空泵说明书。
10. 操作过程中勿频繁开关制冷系统，如因操作失误或其他原因造成压缩机停止运转，应等待 10 分钟后方可再次启动，以免损坏压缩机。
11. 本机具有压缩机二次启动保护功能，压缩机启动后关闭，必须延时 10 分钟后才能再次启动压缩机。
12. 真空度在 1000 Pa ~ 105 Pa 范围只作参考测量。
13. 更换保险丝或检修电路时，务必拔下总电源线，以免发生触电危险！更换保险丝必须与原型号相同。
14. 本机总电源必须连接到具有保护接地的电网电源。
15. 维修更换零部件，必须与本机使用的零部件型号一致或由本公司提供的可替换零部件。
16. 实验过程中请打开蝶阀，关好舱门与放水阀。

八、可能出现的故障及排除方法

详见附件一。

对本机可能出现的任何故障，我公司均提供技术咨询和服务，必要时派专业维修人员上门服务。

附表（一）

可能出现的故障及排除方法

序号	故障现象	故障原因	排除方法
1	打开总开关， 液晶屏无显示	A: 电源未接通 B: 电源保护器未合上 C: 控制系统损坏	A: 接通电源 B: 更换熔断器 C: 通知专业人员维修接通
2	打开压缩机开关， 压缩机不启动	A: 压缩机启动间隔时间短 B: 控制系统损坏 C: 压缩机损坏 D: 压缩机过载保护 E: 制冷过压保护	A: 停机 15 分钟再开机 B: 通知专业人员维修 C: 通知专业人员维修 D: 按过载保护复位键 E: 推压力保护器的复位钮
3	压缩机运转，但达 不到技术指标要求	A: 环境温度高，空气流通差 B: 制冷剂泄漏 C: 温度显示系统故障 D: 冷凝器脏，散热效果差	A: 满足正常工作条件 B: 通知专业人员维修 C: 通知专业人员维修 D: 清洁冷凝器
4	真空泵运行，但真 空度达不到技术指 标要求	A: 进气阀未关闭 B: 真空管接头松动 C: 冻干室密封不严 D: 真空泵油混浊或有杂质 E: 有其它漏气部位	A: 关闭进气阀 B: 卡紧接头 C: 清洁调整密封圈并保证有 机玻璃罩底面光洁平整 D: 更换真空泵油 E: 通知专业人员维修
5	真空泵漏油	A: 视油镜开裂 B: 密封垫老化	更换相应部件
6	温度显示“2876”	A: 温度传感器连线松动 B: 温度传感器损坏	A: 使传感器接线连接紧密 B: 更换温度传感器
<p>注意： 在排除故障过程中，如需更换元器件和部件，请在关机断电后进行，以免发生危险！</p>			

控制系统操作说明

控制系统采用触摸屏作为人机交互接口，控制系统的所有参数设定按键和设备操作按键都在触摸屏上并有明确指示，在触摸屏上的按键位置触摸一次，会“嘀”一声响，说明一次按键有效，系统执行一次按键命令。每次冷冻干燥开始，控制系统每隔 1 分钟自动保存一组冻干参数数据，超过存储空间系统自动清除最先保存的数据。本控制系统可预存超 1000 个控温程序，每个控温程序包含 36 段。



图 1 欢迎界面

控制系统的具体操作步骤如下：

一、开机启动

打开总电源开关，系统经过几秒钟初始化后，触摸屏上显示欢迎界面，如上图 1 所示。单击欢迎界面上的任何位置，“嘀”一声响后系统自动转入状态主界面，如图 2。

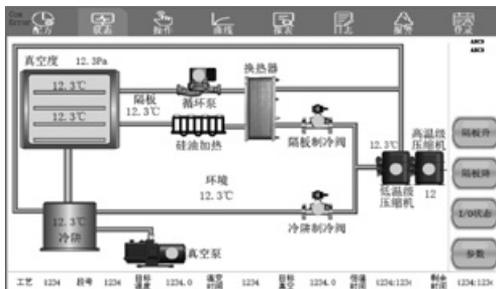


图 2 状态主界面

此界面显示设备运行状态、各温度和真空运行实时数据、本段参数运行数据。

点击 I/O 状态可查看具体运行情况

点击参数可进行设备运行参数设定，并查看真空泵运行时间。

隔板升 / 降：可以对设备升降进行操作，按动即为操作松开即停止

二、配方界面

在菜单栏点击配方即可设定运行配方。如图 3 所示：



图 3 设定升华程序界面

本界面显示冻干配方的信息。

目标温度：冻干工艺想要控制的温度。

温变时间：上一段到这一段需要的时间。

目标真空：需要控制的真空度。

恒温小时 / 恒温分钟：当前段想要控制的温度的时间。

组别：当前组别编号为 0，数量无上限。

预冻结束段：当前冻干工艺预冻总段数。

冻干结束段：当前有效工艺总段数。

程序起始段：设定当前工艺的当前段数。

第二 / 三 / 四页：翻页共计 36 段，每页 9 段。

上传：将 PLC 当前运行工艺数据读取至 HMI。

保存：不同组别可设定好名称和具体配方数据保存。

下载：将当前参数保存至 PLC。

选择：从不同配方中选择其一

批号：设定批号，后续可根据批号来查询数据，实验结束后请将批号设置为 0。

正常使用先建立配方保存，使用的时候选择配方然后下载。

三、设备操作

在菜单栏点击操作即可对设备进行操作。如图 4 所示：

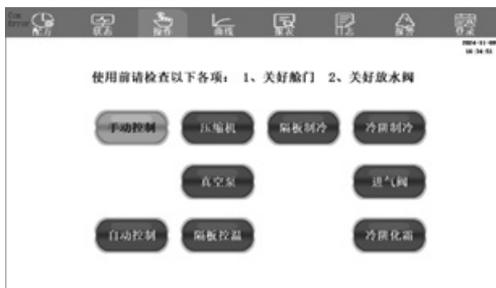


图 4 操作界面

手动控制 / 自动控制：手自动切换。

压缩机：压缩机的启动与停止

真空泵：真空泵的启动与停止

隔板控温：当前工艺运行与停止

隔板制冷 / 冷阱制冷：切换隔板与冷阱电磁阀

进气阀：回填阀的启动与停止

冷阱化霜：冷阱化霜的启动与停止

四、曲线界面

在菜单栏点击曲线即可查看曲线界面。如图 5 所示：

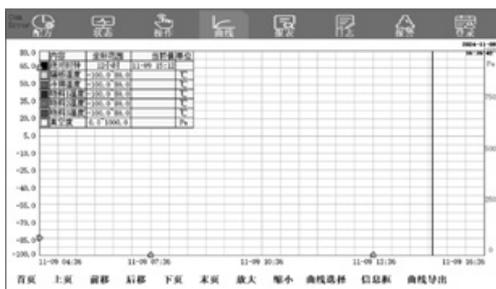


图 5 曲线查看界面

当前界面为曲线查看界面，不同颜色的曲线对应相应参数。

曲线选择：可选择不同曲线的显隐

信息框：可查看 / 隐藏信息框

曲线导出：将曲线导出到 U 盘

五、数据界面

在菜单栏点击表格即可查询历史数据。如图 6 所示：



图 6 数据报表界面

清除数据：清除所有数据

筛选：可根据开始时间和结束时间进行选择数据

所有：显示所有数据与筛选二选一

导出：导出所选数据

批号：进入批号查询数据界面，可根据批号对数据进行查询

六、日志界面

在菜单栏点击日志即可查询操作记录。如图 7 所示：



图 7 操作记录界面



产品保修卡

产品品名：真空冷冻干燥机

产品型号：LGJ-S10

联系电话：400-606-1799

出厂日期：

编 号：

序 列 号：

保修条例

1. 本产品自购买日《凭出货单上注明的日期》起即可享受_____年内免费保修维护。
若在正常使用时出现故障，请与本公司业务联系，保修时应出示此单。
2. 对于下列原因导致的机械故障不属于免费保修范围：
 - A、人为原因（有可见的物理性伤害等）造成的部件损害。
 - B、由于客户运输的原因引起的部件损害及故障。
 - C、不可抗力力：如地震、雷电、火灾等自然灾害造成的意外事故（被盗、丢失等）不可抗力力引起的设备不能正常工作。
 - D、因使用第三方软件导致设备不能正常工作。
 - E、因不良电源环境或本机不能承受的。
 - F、异物进入设备所引起的故障损坏。
 - G、自行拆卸、修理造成的设备故障。
3. 因设备的故障，直接或间接引起的其他设备的故障不予以负责。

北京四环起航科技有限公司

北京市丰台区大成路金隅大成时代写字楼 1508

服务热线：400-606-1799

网址：www.shdg8.com



扫描二维码，关注微信公众号

北京四环起航科技有限公司

总部：北京市丰台区大成路金隅大成时代写字楼 1508

电话：010-88177828 010-68214645

网址：www.shdg8.com

服务热线：400-606-1799