

# LABCONCO®

## FreeZone Triad Freeze Dry System

Triad 冻干机压盖系统

操作指南

***Product Service: 王杰 T：17317107153 E：***[***labconco@163.com***](mailto:labconco@163.com)

## 目录

第一章． TRIAD 冻干机压盖系统的操作第二章． 日常维护保养

第三章．使用 RS232 串口

**第一章 TRIAD 冻干机压盖系统的操作**

当冻干机正确安装完毕后，就可以开始操作了。本章从十一个方面讲述如何进行冻干机压盖系统的操作：

### 第一节 控制面板简介

第二节 压盖系统操作前准备第三节 压盖系统的操作

第四节 样品的预冻第五节 加样

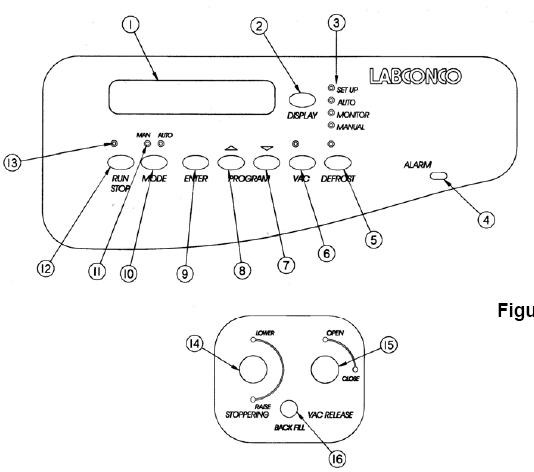
第六节 在样品室内冻干第七节 压盖

第八节 真空释放/回充

第九节 使用外挂样品阀冻干样品第十节 化霜

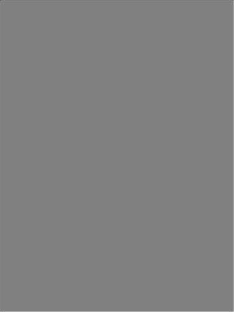
第十一节 报警及报警信息

第一节 控制面板简介



1. **显示屏。** 显示必要的程序及操作数据。在编程过程中提供提示以方便编程。
2. **显示选择。**用于在“监视”，“自动”，“手动”，“设定”几种显示方式之间进行切换。
3. **显示指示灯。**. 表明显示屏显示的内容。
4. **报警指示灯。** 红色 LED 指示灯表示系统有报警发生。
5. **化霜。**用于手动开始或停止化霜操作。
6. **真空。**用于手动开始或停止真空泵操作。
7. **减小键。**. 用于在编程过程中减小所设定的参数。
8. **增大键。** 用于在编程过程中增大所设定的参数。
9. **确认键。** 用于在编程过程中将所设定的参数存入存储器中。
10. **运行方式指示灯。** 绿色指示灯标明所选择的控制方式是“自动”还是“手动”。
11. 运**行方式选择键。**选择的控制方式是“自动”还是“手动”。
12. **运行/停止键。**按此键开始或停止升华过程。
13. **运行/停止指示灯。**此灯稳定地点亮，表明正在冻干过程之中。此灯不亮表明运行的程序已经结束或被停止。如果此灯闪烁，表明正在冻干并且在冻干过程中存在超出正常工作状况的情况。
14. **压盖。**控制隔板的上下移动。只有样品室处于真空状态时，才会有此功能。在压盖过程中必须密切观察压盖情况。
15. **真空释放阀。**排放掉样品室内的真空，以便将样品室门打开。如果在回充进气口接上用户指定的气源，还可以将此种气体回充进样品室。
16. **回充口。**可以将一可调压力的钢瓶接到此口，当冻干结束后，将此种气体通入样品室。

###### 因为 Ethylene Oxide 所具有的危险性及腐蚀性， 不建议使用



!

**Ethylene Oxide 对压盖系统进行灭菌，**

1. **电源开关。**压盖系统的总电源开关。此图上没有显示。

### 第二节．压盖系统操作前准备操作

使用您的冻干机压盖系统之前，首先要仔细阅读冻干机随机操作手册

（Instruction Manual）及本操作指南，然后进行如下检查：

1. 冻干机应放置在空气流通的位置。本系列冻干机压盖系统采用独立的气冷式制冷压缩机，室内空气从冻干机压盖系统前面板格栅处吸入到制冷压缩机，然后从后面排出。因此，在冻干机压盖系统侧面及后面必须至少留有 10cm 的空间，以方便空气的流通。
2. 用软布或纸巾擦拭冷阱内壁，除去积攒的水分。
3. 检查冷阱排液管内是否还存有水分。并将冷阱排液管塞塞好。

##### *5*

1. 用不会掉毛的软布或纸巾擦拭门密封垫，除去任

何可能造成真空泄漏的污物。无需在门密封垫上涂真空脂，也能保证良好的密封性。

1. 检查样品阀是否有外伤或不恰当的安装。将全部样品阀拧到“VENT”的位置(斜面与冻干瓶方向相反，即成 180。)。
2. 确保压盖系统上的电源开关在“OFF”位置，真空释放控制旋钮在“CLOSE”（关闭）位置，压盖控制旋钮在“LOWER”（低位）位置。
3. 真空泵气震阀设定: 大多数真空泵都有气震装置。冻干过程需要高真空。因此，建议在冻干过程中关闭气震阀。如果在冻干过程中长时间打开气震阀，会造成泵油从排气口外泻，致使真空泵出现故障。

### 第三节．压盖系统的操作

#### 一．设定

真空度的显示单位可以在 mBar, Pascal (Pa) 或 Torr 之间切换，温度也可以用 °F 或 °C 显示。压缩机的工作时间可以显示，真空度还可以校正。要想设定压盖系统，打开总电源开关，按 Display 键直到 Set up 灯亮。显示如下：

VACUUM UNITS 真空度单位

MBar 毫巴

Pa 帕

Torr 托

* 按 或 键直到所需要的单位开始闪烁。
* 按回车（ ENTER）键
* 显示如下：

VACUUM SET POINT 真空度设定点

XXXX

YYY

其中 YYY 为上步所设定的真空度单位

* 按 或 键直到所需要的真空度数值开始闪烁。
* 按回车（ ENTER）键显示如下：

TEMPERATURE UNITS 温度单位

°C

°F

* 按 或 键直到所需要的单位开始闪烁。
* 按回车（ ENTER）键

VACUUM UNITS 真空度单位

MBar 毫巴

Pa 帕

Torr 托

* 显示如下：

REFRIG TOTAL HOUR: 压缩机全部工作时间： XXXX 小时

SERVICE HOUR: 用户可定义工作时间： XXXX 小时

* 如果不想将“用户可定义工作时间 ”（ SERVICE HOUR）清零，请按“回车”（ ENTER）键
* 要想将“用户可定义工作时间 ”（ SERVICE HOUR）清零，请按 键。
* 此时，显示内容如下：

REFRIG TOTAL HOUR: 压缩机全部工作时间： XXXX 小时

SERVICE HOUR: 用户可定义工作时间: ?

* 要想真的将“用户可定义工作时间 ”（ SERVICE HOUR）清零，请连续按 键 5 秒钟，直到清零为止。
* 按“回车”键。

VACUUM TOTAL HOUR: 真空泵全部工作时间： XXXX 小时

SERVICE HOUR: 用户可定义工作时间： XXXX 小时

* 要想将“用户可定义工作时间”（ SERVICE HOUR）清零, 清按“选择”（ SELECT）键。
* 显示如下：

VACUUM TOTAL HOUR: 真空泵全部工作时间： XXXX 小时

SERVICE HOUR: 用户可定义工作时间: ?

要想真的将“用户可定义工作时间 ”（ SERVICE HOUR）清零，请连续按“选择”（ SELECT）键 5 秒钟，直到清零为止。

* 按“回车”键。
  + 显示 RS-232 数据传输速率。

RS-232 TRANSMISSION RATE RS-232 数据传输速率

10

SECONDS 秒

* 要想改变传输速率，清按“选择”（ SELECT）键，直到显示出你所需要的数值。数据传输之间的时间可以选择 10, 30, 60, 300 or 600 秒。
* 按“回车”键。
* 显示如下

***7***

可以随时按“显示”（DISPLAY）键，以选择其他的显示内容。

#### 二．手动控制操作

* 1. 打开电源开关。
  2. 按“显示”（DISPLAY）键，直到手动（MAN）灯点亮。此时，会显示上一次设定的手动温度值。

温度设定值：-30℃

温度单位可在“设定”中确定 (°F 或 °C)。可温度调节范围为

+40°C 到 –40°C ，调节步长为 1°C 。

* 1. 如果需要更改温度，按“增大”键( ) 或“减少” 键( )，直到显示出你所需要的温度值。
  2. 按“确认”（ENTER）键。如果在 10 秒内没有按“确认”键，设定值

将恢复成原先的温度值。

* 1. 按“方式”（MODE）键，使“手动”(MAN)灯点亮。
  2. 按“运行/停止”(RUN/STOP)键，“运行/停止”指示灯点亮，制冷压缩机或加热器开始工作。
  3. 如果希望抽真空，按 VACCUM 键。如果在样品室中有还没有预冻的样品，清不要启动真空泵。
  4. 如果要想在运行过程中，更改温度值，只需重复上述第 2，3，4 步即可。系统将马上调整成新的温度值。
  5. 要想观察系统的运行状况，按“显示”（DISPLAY）键，直到“监 视”（MONITOR）灯点亮。系统会顺序显示隔板(SHILF)温度，冷阱(COL)温度及样品(SAMP)温度。如果样品温度探头没有插到系统中，

则探头温度将会显示“---”。如果在预冻方式，冷阱(COL)温度显示“---”。如果在使用外挂冻干瓶方式，隔板(SHILF)温度会显示“--

-”。

在手动运行状态，程序段（SEG）一直显示“M”。程序段（SEG）主要用于在自动运行状态时，表明程序运行到哪一阶段。温度和真空度单位可自己设定。系统真空度大于 5mBar 时，真空度显示“HIGH”， 操作者控制的温度值是系统温度而不是探头温度。

VAC=HIGH m

SEG=M

SAMPLE=XXX℃

SHLF=XXX

COL=XXX

SHLF: 隔板温度。

SAMP：样品温度，如果探头没有安装，显示“-”

℃： 摄氏度F： 华氏度COL： 冷阱温度

SEG： 显示此段是处于升降温阶段还是处于恒温阶段。M： 手动

VAC： 系统真空度m： 毫巴

P： 帕斯卡

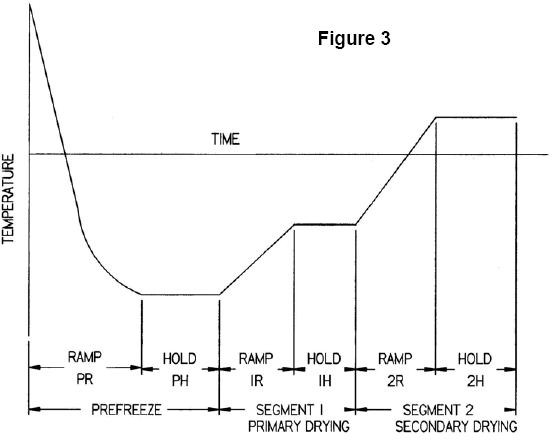
T： 托

R： 升降温

H： 恒温

* 1. 要想停止运行，按“运行/停止”(Run/Stop)键，制冷压缩机或加热器停止工作。然后，关闭系统电源开关。

#### 三．自动控制操作



1. 概述

装配有微处理器控制系统的压盖系统，可对温度进行 6 段编程。第一段是自动设定为“最冷”数值的预冻段，此段时间可设定为 0，3 到 99.9 小时或无限时。另外的 5 段，每一段均包括温度升降功能和温度保持功能。微处理器可以自动存储

5 套完整的程序。按“显示”（DISPLAY）键到“自动”（AUTO）灯亮，用上/下键

选定将要运行或准备编辑的程序，然后按“确认”（ENTER）键，可以选定 5 套程序中的任意一套程序。在上箱压盖系统允许的范围内，升降温速率的设定，可令系统按操作者所需要的升温和降温速率进行升温和降温。

在搁板上没有样品的情况下，Triad 压盖系统最大降温速率从 50℃到 0℃大约为 0.5℃/min，从 0℃到-50℃大约为 0.25℃/min，升温速率大约为 3℃/min。当温度接近–50°C 时，制冷速率会变得慢一些。恒温温度可在+50°C 至 –55°C 以1°C 为步长进行设定。恒温时间单位是小时。

当所设定的温度达到后，开始根据程序中所设定的恒温时间的长短，进行恒

温。

微处理器可将最新更改过的程序参数，自动存储。因此，您只需选定好所要

运行的程序号，然后按“运行”（RUN）键即可。

1. 编程

Triad 压盖系统可以储存 1 号至 5 号 5 套程序。程序一旦编辑完毕，就会自动存储在微处理器内。要想编程，首先选定所要运行的程序号，然后，按下列方法输入参数。（注：本手册中所使用的数值仅做参考。实际数值视实际需要而定。）

将电源开关按到“ON”位置，打开电源。按 DISPLAY 键，直到 AUTO 灯点亮。此时，LCD 状态显示器显示上次所输入自动运行参数：

P1

SEG1

RAMP

HOLD –34℃

0.00℃/MN

TIME 00.0

显示中的“P1”会闪动，而所显示的程序号即为将要运行程序。要想更改成不同的程序，按上下键更改（从程序 1 至程序 5）。当选定好程序后，按 ENTER 确定。

LCD 状态显示器上的下一个参数开始闪烁，同样用上下键更改参数值。按ENTER 确定。直至将全部程序编辑完毕。如果本套程序不需要 5 步，例如：用户认为4 步即可满足冻干的要求，那么，在编辑到第 5 段（SEG5）时，将 RAMP 设为 0.00， HOLD 温度设为同第 4 段相同的温度，TIME 设成 00.0，系统就会自动将此段程序取消。

如果更改了任何参数，必须按“确认” 键，新参数才能被储存。如果在 10 秒内没有按“确认”键，设定值将恢复成原先的参数值。正在闪烁的参数名称，表明可对此参数进行修改。如果仅按“确认”键，则下一个参数名称将开始闪烁。

当“自动运行”程序已经运行后，高于正在运行时间段的程序参数值，也可以进行更改。但只能更改正在运行的程序中高于正在运行时间段的程序参数值。如果想要更改其它程序中的参数，只能先将此套程序停掉，然后重新选择程序号。

3 “自动运行”程序的运行。

选定好将要运行的程序号后，按“方式”

（MODE）键，选定为自动，此时，“AUTO 指示灯”点亮。按“运行/停止”键，自动运行程序开始启动。“运行指示灯”点亮。“显示”自动切换到“监视”状态。状态显示器改变成下面形式，

在“预冻”（PR）时间段，状态显示器如下显示：

SAMP=-70℃

VAC=hi

P1 SHILF=-70℃

COL=--- SEG=PR

P1: 指示 所选择的程序号

SHILF: 隔板温度

SAMP： 样品温度值（如果温度探头没有安装，则显示---） COL： 没有温度显示

SEG： 预冻方式

VAC： 系统真空度。大于 5mBar

在“升降温”（RAMP）时间段，状态显示器如下显示：

SAMP=-55℃

VAC=.030M

P1 SHILF=-55℃

COL=-85 SEG=1R

P1: 指示所选择的程序号SHILF: 隔板温度

SAMP： 样品温度值（如果温度探头没有安装，则显示---） COL： 冷阱温度

SEG： 显示自动运行到升降温阶段（R） VAC： 系统真空度

M： 毫巴

P： 帕斯卡

T： 托

在“恒温”（HOLD）时间段，状态显示器如下显示：

SAMP=-55℃

VAC=.030M

P1 SHILF=-55℃

COL=-85 SEG=1H

P1:指示所选择的程序号PRB1，2，3：1，2，3 号探头温度值TMP：系统温度

SEG：表示实际运行到恒温阶段VAC：系统真空度

SAMP=-55℃

VAC=.030M

P1 SHILF=-55℃

COL=-85 SEG=4.6

TR: 完成此时间段所剩余的时间，单位：小时。如果所剩时间大于 10 小时，显示1/10 小时，如果所剩时间小于 10 小时，显示 1/100 小时，如果恒温时间被编辑为无限时，则显示 INDF。

M： 毫巴

P： 帕斯卡

T： 托

1. 在运行过程中更改运行参数
2. 按“显示”键到“监视”状态。查看目前正在运行哪一时间段。
3. 按“显示”键到“自动”状态。
4. 输入比目前正在运行的时间段往后的段号。在系统运行过程中，无法更改正在运行的时间段。
5. 按需要更改参数。
6. 按“确认”键，保存。
7. 自动运行程序的停止
8. 自动运行程序的最后一个时间段，运行结束后，冻干系统会自动停止。压缩机，加热器和真空泵仍会继续工作。段号显示为“E”(End—结束)。要想关闭系统，按 RUN/STOP 键。
9. 要想在最后一个时间段结束之间,停止运行，按“运行/停止”键。“运行指示灯”熄灭，制冷系统，加热系统及真空泵停止运行，状态显示器仍会继续显示系统实际状态，但时间功能停止计时。
10. 关闭电源开关，会将全部系统关闭。
11. 在通过按“运行/停止”键将系统停止之前，关闭电源开关（或断电），等到再次打开电源开关或恢复供电后，如果冷阱温度没有高于-30℃，系统将从停止处，重新开始运行，直到完成断电之前进行的全部程序。但运行

（RUN）指示灯和报警指示灯（ALARM）会不断地闪烁，表明在程序运行过程中电源出过故障。

1. 监视系统运行

按“显示”键，直到“监视”灯点亮。系统会显示冷阱温度、样品温度、隔板的温度和系统真空度。如果温度探头没有插到系统中，则样品温度将会显示“---”。温度单位和真空度单位可以在 Set Up 中设定。系统真空度大于5.0mBar 时，真空度显示“hi”。

冷阱温度及系统真空度均可以全程监视，严禁高于所需要的冷阱温度及系统真空度，否则的话，样品会出现融化或塌陷，会破坏冻干过程

### 第四节. 样品的预冻

在冷冻干燥过程发生之前，待冻干的样品必须处于冰冻状态。预冻可以在单独的制冷系统内进行，也可以在 Triad 压盖系统的隔板上进行。如果样品需

##### *12*

要在隔板上预冻地话，打开电源开关，使用手动或自

动中的第一时间段，将隔板制冷。使用手动时，将温度设定成“pre- freeze”；使用自动程序时，将程序的第一段设定成预冻对隔板进行制冷。关上上箱玻璃门。当系统温度低于样品共晶点后，打开上箱玻璃门，将样品均匀码放在隔板上。当第一段结束后，真空泵会自动启动。如果需要，在每一层隔板上选择一个样品放入温度探头，通过 LCD 状态显示器，可以直接监视样品的实际温度。

### 第五节. 加样

压盖装置能产生非常大的力量，如果操作不当，很可能危害隔板及压盖机械装置。因此，特别要注意的是：在上样时，隔板上血清瓶必须要均匀码放。如果样品量较少，在在隔板地四个角上，必须各放置一个血清瓶。

压盖过程可以通过上箱压盖系统的玻璃窗进行观察。一旦压盖结束或出现问题，马上停止压盖。隔板上的 血清瓶的均匀码放，还有助于全部血清瓶干燥的均匀性。

### 第六节. 在样品室内冻干

当在真空状态下使用温度控制隔板时，应遵照下列程序进行。

1. 用手动方式冻干已预冻好的样品
   * 将显示设定为手动，在-55℃~55℃之间选择温度设定点。
   * 选择 MAN 手动运行方式。
   * 按“RUN/STOP”启动压缩机。关闭样品室门，启动真空泵。
   * 当冷阱温度达到-80℃，隔板温度达到设定值后，关闭真空泵并卸掉真空。将已冻干好的样品放到隔板上，关闭样品室门，启动真空泵。 注意：系统从室温降到-55℃，大约需要 7 个小时。
   * 在手动方式下，随时可以更改温度和真空度设定值。
2. 手动方式冻干未预冻好的样品
   * 将显示设定为手动，将温度设定点设为预冻（ Set Point Temperature = Pre-Freeze）
   * 选择 MAN 手动运行方式。
   * 将未预冻的样品放在隔板上，关闭样品室门。样品温度探头放入样品瓶内。
   * 按“RUN/STOP”启动压缩机。
   * 隔板温度会降到大约-75℃，预冻样品。

注意：从室温预冻 2L 平板放置的水，大约需要 6 小时。

* + 当样品预冻好后，在-55℃~55℃之间选择温度设定点。
  + 启动真空泵。
    - 在手动方式下，随时可以更改温度和真空度设定值。

1. 用自动方式冻干已预冻好的样品
   * 将显示设定为自动，编辑好各段所需的温度和恒温时间，预冻

（PREFREEZE）段时间设为 0，这会让程序从第一段开始。

* + 选择 AUTO 自动运行方式。
  + 关闭样品室门，按“RUN/STOP”启动压缩机。自动启动真空泵。
  + 当冷阱温度达到-80℃，隔板温度达到第一段的设定值后，关闭真空泵并卸掉真空。将已动干好的样品放到隔板上，关闭样品室门，启动真空泵。

1. 用自动方式冻干未预冻好的样品
   * 将显示设定为自动，编辑好各段所需的温度和恒温时间，预冻

（PREFREEZE）段时间设为 3 或无限（INDEF），这会让系统先冷却隔板以使样品预冻。在此预冻段，必须使样品完全冷冻，否则的话，当第一段开始后，样品会损坏真空泵。

* + 选择 AUTO 自动运行方式。
  + 将未冻干好的样品放到隔板上，关闭样品室门。
  + 按“RUN/STOP”启动压缩机。自动启动真空泵。。

### 第七节. 压盖

当冻干过程全部进行结束后，如果需要，可以进行压盖操作。压盖时， 将压盖控制旋钮缓慢旋至“下降”（LOWER）位置。这样会导致压盖气囊膨

胀，令上面一层隔板下降，当上层隔板接触到已预先放在瓶子上的瓶盖后，瓶盖会被压上。操作者可以通过玻璃门监视压盖过程。

当全部瓶子均压好盖后，将压盖控制旋钮旋至“上升”（RAISE）位置， 真空泵与气囊相连，令气囊缩小。打开“真空释放旋钮”，也可让气囊缩小。不压盖时，真空释放旋钮必须放在“上升”位置。

###### 特别要注意的是：在上样时，每层隔板上血清瓶必须要均匀码放。

压盖系统装配有防倾斜开关。当压盖时，压盖板的倾角超过 4°系统会停止压盖板下降。当发生此情况时，应将将压盖控制旋钮旋至“上升”（RAISE） 位置，真空泵与气囊相连，令气囊缩小。

### 第八节. 真空释放/回充

要想打开上箱压盖系统玻璃门，必须要先将真空卸掉。卸真空时，将 “真空释放旋钮”旋至“打开”（OPEN）位置，然后通过冻干机主机关闭真空泵。

空气通过回充口进入真空的样品室内。当听不见

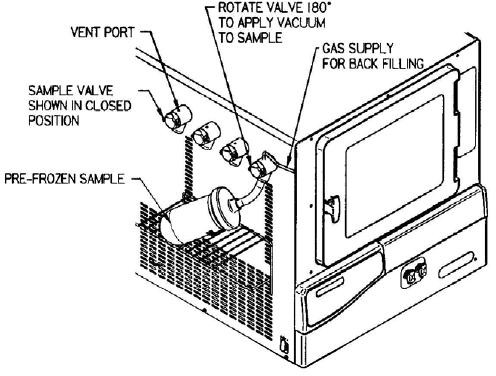
回充空气的气流声时，就可以将玻璃门打开了。如果要将特殊的气体（例如： 无菌气体或惰性气体）回充到样品室内，可将所需气体的钢瓶连接到回充口 上。回充口直径为 1/8”的铜管。气体钢瓶必须装配有调压阀，出口压力最大不得超过 15psi。回充气体气量可通过真空释放旋钮进行控制。样品室内的真空度可通过 LCD 状态监视器观察。

### 第九节. 使用外挂样品阀冻干样品

1. 打开电源开关，选择手动方式，将温度设定点设成冻干瓶（IN FLASK），启动真空泵。
2. 一旦冷阱温度低于-40℃，真空度低于 0.133mbar，将已预冻好的样品通过连接管接到位于冻干机左侧的样品阀上。转动白色塑料阀门到真空

（VACUUM）位置（白色塑料阀门的斜面朝向样品接口） ，打开样品阀，使系统真空施加到样品上。

1. 在上下一个样品之前，要确保系统真空度重新回到真空度设定点。因为必须保证系统的真空度及冷阱温度均到达到足够低，以防止样品融化。
2. 当冻干瓶外部的冰全部融化后，且用手握冻干瓶也没有任何凉的部位，一次冻干就结束了。要想继续降低样品的含水量，还需再冻干几个小时。



PRE-FROZEN SAMPLE：已预冻好的样品。

SAMPLE VALVE SHOWN IN CLOSED POSITION：位于关闭位置的阀。

VENT PORT：排气孔。

ROTATE VALVE 180°TO APPLY VACUUM TO SAMPLE：旋转 180°将系统真空

加到样品中。

GAS SUPPLY FOR BACK FILLING：回充气。

1. 冻干结束后，要想取下冻干瓶，转动白色塑料阀门到排气

（VENT）位置（白色塑料阀门的斜面与样品接口成 180°） ，关闭样品阀并将冻干瓶内真空释放掉，使系统真空施加到样品上。如果希望将样品瓶内充入惰性气体，则在转动白色塑料阀门到排气（VENT）位置之前，将惰性气体管路连接到样品阀上的排气口上。

1. 如果样品阀上连接的是安培瓶的话，当冻干结束后，需要用密封焊炬将安培瓶密封。密封时一定要小心，不要将阀体烧毁。建议在阀体与焊炬之间加一层隔离材料。

### 第十节. 化霜

当冻干结束后，聚集在冷阱盘管上的冰必须要除掉。Triad 压盖系统配备了快速化霜功能。

1. 按控制面板上的化霜键（DRFROST），化霜指示灯会点亮。让化霜操作持续到将盘管上的冰全部化掉。按 RUN/STOP 键将系统关闭。或当 3 个小时后，系统会自动关闭。
2. 准备一个适当的容器盛放冷凝水。将排水管堵头拔掉，把排水管放入容器内。
3. 重新盖好排水管堵头。取出集水盘，擦拭干净。
4. 按化霜键（DRFROST），化霜指示灯关闭。
5. 擦拭任何撒出来的冷却水，重新放回集水盘。

###### 注意：如果样品中含酸，当化霜结束后，要马上冲洗及中和，否则会腐蚀冷阱 和盘管。

**当冰没有完全融化时，不要试图将冰从盘管上敲下来。当冷阱内有水时，不要启动真空泵，否则后损坏真空泵。**

第十一节. 报警及报警信息

在冻干过程中，有可能发生若干个非正常情况，这些情况，会对压盖系统的操作产生非常大的影响。如果发生这些情况，报警指示灯会闪烁并有蜂鸣报警。

一分钟后，蜂鸣器会自动静音。通过观察 LCD 显示， 可以找到报警的原

因。

1. 电源中断

在冻干机运行过程中，出现断电或用户直接按动主电源开关将冻干机关闭。当电源重新恢复后，红色报警灯及“Run/Stop”指示灯会闪烁，如果冷阱温度没有高于-30℃，冻干机会从自动运行程序中断的地方继续运行。按Run/Stop 键后，报警指示灯会停止闪烁。

1. 隔板温度波动

一旦隔板温度已稳定 20 分钟以上，如果手动设定点温度或自动运行程序中的恒温时间段的温度变化超过±2℃，则红色报警指示灯及 LCD 状态显示器中“SHILF”字符将会闪烁，直到运行结束。

1. 冷阱温度波动

如果冷阱温度高于-40℃且持续 20 分钟，则红色报警指示灯及 LCD 状态显示器中“COL”字符将会闪烁，直到运行结束。

1. 隔板温度设定点

当在升降温阶段，系统温度已经稳定但没有达到温度设定点，程序会自动进入到下一个恒温段，红色报警指示灯及 LCD 状态显示器中“Px”字符将会闪烁，直到运行结束。

1. 真空度

一旦系统真空度已经降下来，且在 5 分钟内真空度变化小于 0.020mBar， 如果真空度衰减超过 0.500mBar，则红色报警指示灯及 LCD 状态显示器中“VAC”字符将会闪烁，直到运行结束。

1. 真空泵维护

当真空泵工作时间达到 100 小时后，则红色报警指示灯及 LCD 状态显示器中“VAC”字符将会闪烁 3 秒钟然后停 1 秒钟。当真空泵关闭时，LCD 状态显

示器中“VAC”字符将会闪烁 1 秒钟然后停 3 秒钟。重置真空泵维护时间，会消除此报警。

1. 压盖板倾斜

当压盖时，如果压盖板倾斜超过 4°，则压盖会停止。LCD 状态显示器会显示隔板负荷不均匀（SHELF UNEVENLY LOADED）。

## 第二章 日常维护保养

在日常操作过程中，冻干机只需进行少量的维护保养。推荐使用下列方

法：

当需要时：

1. 如果危险性材料溅落到上箱内外，用户必须进行恰当地消毒。消

毒的方法可以使用浸上乙醇的软布彻底擦拭。但需要注意的是乙醇会使有机玻璃门出现龟裂，因此用乙醇擦拭完有机玻璃门后务必用纯水将乙醇清洗掉。

1. 清洁所有落在样品室内的样品，以及擦干可能存在的水分。
2. 用软布、海棉或麂皮沾中性、非研磨作用的肥皂水或洗涤剂擦拭有机玻璃门及门密封垫。
3. 通过真空泵上的油窗，检查真空泵油的状况及油标高度。油面应该在 MAX 与 MIN 之间。如果油低于下限上方 25.4mm，加油。
4. 如果真空泵油成浑浊状，含有颗粒，或变色，彻底排干泵油，更换新油。如果真空泵内进入较少的水分，拧开真空泵气震阀，排干真空泵油中的潮气。
5. 如果样品含酸，除霜后要马上彻底清洗并进行中和。否则地话， 会严重损坏冷阱及冷凝管。泵油也需在冻干结束后马上更换。
6. 在对生物样品进行冻干时，需要经常对系统进行灭菌。表面灭菌用于消毒可接触到的表面。不推荐使用乙烯基氧化物，因为会对自然界造成破坏及腐蚀。

每月：

1. 橡胶件最终会出现损坏，需要更换。橡胶件的有效使用时间取决于它们的寿命及周围的环境。检查所有的橡胶阀和密封垫，如果出现老化、永久变形及损坏，及时更换。
2. 用软布、海棉或麂皮沾中性、非研磨作用的肥皂水或洗涤剂擦拭有机玻璃盖。
3. 用软布、海棉或麂皮沾中性、非研磨作用的肥皂水或洗涤剂擦拭冻干机前面板及侧板。必要时，可用喷水枪或刷子刷洗。但千万不要用溶剂， 因为溶剂会损坏仪器表面涂层。

每年：

1. 制冷压缩机至少每年要清理一次，如果冻干机工作在较脏的环境下，则清理周期还要缩短，以保证良好的通风散热性能，保持上箱压盖系统处于最佳工作状态，延长使用寿命。将上箱压盖系统前面板格栅上的两棵固定螺丝拧下，拆下前面板格栅，用带刷子的吸尘器吸走制冷压缩机表面及前散热器上的灰尘，。如果冻干系统工作在较脏的环境，需要增加吸尘的次数。
2. 进行每月所需的检查。