

# **GCA**

## **气体制冷附件**



**Q Series™ 入门指南**

修订版 A  
2004 年 1 月发布



©1996, 2002 – 2004 TA Instruments—Waters LLC 版权所有  
109 Lukens Drive  
New Castle, DE 19720

## 声明

我们确信，本手册以及用于支持本仪器的软件的相关联机帮助中所包含的材料足以满足本仪器的使用要求。如果本仪器或这些过程用于此处所述之外的用途，则必须经 TA Instruments 确认它们的适用性。否则，TA Instruments 不对任何结果进行担保，并不承担任何责任或义务。TA Instruments 仍保留修订本文档且在不事先声明的情况下进行更改的权利。

TA Instruments 享有本文档所涉及的专利权、专利应用权、商标、版权或其它知识产权。除非 TA Instrument 的书面许可协议中明确规定，否则本文档不提供任何有关这些专利、商标、版权或其它知识产权的许可。

TA Instruments Operating Software 以及 Module、Data Analysis 和 Utility Software 及其相关的手册和联机帮助是 TA Instruments 的资产，其版权归 TA Instruments 所有。我们授予购买者在其购买的模块和控制器的使用这些软件程序的许可。未经 TA Instruments 事先书面同意，购买者不得复制这些程序。每套经过许可的程序仍为 TA Instruments 的独有资产，购买者不享有除上述权利和许可之外的任何权利和许可。

## 重要信息：TA Instruments 手册附录

请单击以下链接，访问有关本《入门指南》的重要补充信息：

- [TA Instruments 商标](#)
- [TA Instruments 专利](#)
- [其他商标](#)
- [TA Instruments 最终用户许可协议](#)
- [TA Instruments 办事处](#)

# 目录

重要信息: TA Instruments 手册附录 .....	3
目录 .....	4
注意、告诫和警告 .....	6
条例符合 .....	7
安全标准 .....	7
电磁兼容性标准 .....	7
安全 .....	8
仪器符号 .....	8
处理液态氮 .....	9
房间通风 .....	9
吸氧 .....	10
压力累积 .....	10
水冷凝 .....	11
电气安全 .....	11
提举仪器 .....	11
<b>第 1 章: GCA 简介 .....</b>	<b>13</b>
规格 .....	13
GCA 技术规格 .....	13
操作原理 .....	14
组件说明 .....	15
GCA 顶块 .....	16
GCA 的部件 .....	17
<b>第 2 章: 安装 GCA .....</b>	<b>19</b>
打开包装并检查 .....	19
安装之前的准备工作 .....	19
选择地点 .....	20
安装 GCA .....	21
安装排水阀 .....	24
更新 GCA 软件 .....	24
<b>第 3 章: 填充和使用 GCA .....</b>	<b>25</b>
简介 .....	25
自动填充 GCA .....	25
第一次自动填充 GCA .....	26
实验后重注 GCA .....	26
手动填充 GCA .....	27

与 DMA 一起操作 GCA .....	29
基本操作 .....	29
维护 GCA .....	30
清洁 GCA .....	30
更换保险丝 .....	30
部件清单 .....	31
GCA 部件清单 .....	31
<b>索引 .....</b>	<b>33</b>

# 注意、告诫和警告

本手册使用“注意”、“告诫”和“警告”强调重要和关键的使用说明。

“注意”突出有关设备或过程的重要信息。



“告诫”强调必须正确地遵循某个过程，否则会损坏设备或导致数据丢失。



“警告”指出必须正确遵循某个过程，否则会危害到操作者或周围环境。

# 条例符合

## 安全标准

### 加拿大:

CAN/CSA-22.2 第 1010.1-92 号安全要求，适用于测量、控制和实验用的电气设备，第一部分：一般要求 + 修正案。

CAN/CSA-22.2 第 1010.2.010-94 号特定要求（适用于材料加热实验设备） + 修正案。

欧洲经济区: （遵照 1973 年 2 月 19 日颁布的理事会条例 73/23/EEC，该条例协调各成员国有关电子设备在某些电压范围内使用的法律，使之趋于一致。）

EN61010-1: 1993 年对测量、控制和实验用的电气设备的安全要求，第一部分：一般要求 + 修正案。

EN61010-2-010: 1994 年对用于加热材料的实验设备的特定要求 + 修正案。

### 美国:

UL3101-1 实验用电气设备的安全要求；第一部分：一般要求。

IEC 1010-2-010: 1992 年对用于加热材料的实验设备的特定要求 + 修正案。

## 电磁兼容性标准

### 澳大利亚和新西兰:

AS/NZS 2064: 1997 年用于测量工业、科研和医学（ISM）射频设备电子干扰特性的限制条件和方法。

### 加拿大:

1998 年 3 月 7 日颁布的 ICES-001 第 3 版，设备引起干扰标准，适用于：工业、科研和医学射频生成器。

欧洲经济区: （依照欧共体理事会 1989 年 5 月 3 日关于协调各成员国电磁兼容性的法律趋于一致的指令 89/336/EEC。）

EN61326-1: 1997 年对测量、控制和实验用的电气设备的电磁兼容性要求，第一部分：一般要求 + 修正建议（用于 A 类设备）。

### 美国:

联邦通信委员会（FCC）CFR Title 47 电信第 I 章第 15 部分的射频设备（关于射频发射的 FCC 规则）。

# 安全



告诫：建议本仪器的操作员，如果以本手册中未指定的方式使用设备，则该设备所提供保护措施的效果可能会有所削弱。

## 仪器符号

在气体制冷附件上显示的如下标签用于提供保护：

符号	说明
	<p>该符号表示存在低温和压力危险。</p> <p><b>低温材料的安全处理</b></p> <p>液态氮在许多热分析测试中用作制冷剂。因为它温度极低（-196° C），因而会烧伤皮肤。在工作中使用液态氮或其他低温材料时，您<b>必须</b>格外小心。</p> <p>液态氮：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 会严重烧伤皮肤</li><li>2. 能取代您房间内的空气</li><li>3. 如果限制在线路或容器中，会产生很高的压力。</li></ol>
	<p><b>警告：不要使用高压存储容罐 [大于 170 kPa (25 psig)]。GCA 设计为用于低压存储容罐。使用高压容器会使 GCA 工作不正常，并更有可能造成人身伤害。</b></p>

请在处理仪器的那些部件时注意警告标签并采取必要的预防措施。为了您自身的安全，您必须遵守《GCA 入门指南》中包含的告诫和警告。



## 处理液态氮

DMA 使用液态氮作为气体制冷附件（GCA）中的制冷气体源。由于液态氮的低温  $[-195^{\circ}\text{C} (-319^{\circ}\text{F})]$ ，因而它容易烧伤皮肤。使用液态氮时，请采用以下预防措施：



**警告：液态氮在室温下会快速沸腾。在使用液态氮的地方，务必保持通风良好，避免空气中缺氧。**

1. 戴上防护眼镜或面罩，戴上足够大的手套以便可以轻松脱掉，并系上橡胶围裙。为了额外保护，请穿上高统、结实的靴子，并将裤腿留在靴统的外面。
2. 慢速传送液体，以免对仪器引起热冲击。使用符合要求的低温容器。确保封闭容器具有排气孔以便减压。
3. 液态氮暴露在空气中时，其纯度会降低。如果容器中的液体已经暴露于空气中很长时间，则在将其用于氧含量高会造成危险的环境之前，请先分析剩余的液体。



**警告：  
可能导致窒息**

液态氮能够迅速地导致窒息而无任何警告。

请在具有充分通风条件的环境中存储和使用。

不要在狭窄空间内为气体制冷附件（GCA）容器排气。

请勿进入可能存在氮气的狭窄空间中，除非该区域通风良好。

以上警告适用于使用液态氮的场合。在使用液态氮的场合中，有时会采用缺氧传感器。

## 房间通风

在室温条件下液态氮会快速蒸发，并取代室内的空气。只能在通风条件良好的房间内使用液态氮。重要信息：请参见上面的警告。

## 吸氧

液态氮将吸收空气中的氧气。由于液态氮会从容器中蒸发，所以液态氮的纯度可能会发生变化。如果您怀疑液态氮已大量蒸发，则在将其用于氧含量高会造成危险的环境之前，请分析剩余液体的氧气含量。

## 压力累积

不应将液态氮存储在密闭容器中，因为这会形成巨大的压力并可能引发爆炸。

GCA 设计为当不向实验仪器供应氮气时，经常为房间通风。当向仪器供应氮气时，在 GCA 中累积的压力由控制器限制。在系统中还设计了减压阀。

如果供给线路减压阀在排气，或者存储容罐压力过高，或者存储容罐阀已关闭，液态氮滞留在供给管路中。在按照如下方法继续常规操作之前，请确保气体流过排气口和制冷剂供给阀：

- 1 跳至  $-50^{\circ}\text{C}$
- 2 等温变化持续 1 分钟。

- 运行此过程时，蒸气应来自 DMA 的炉子设备。如果明显没有蒸气，请停止此过程并检查制冷剂传送管路有无堵塞。如果未发现堵塞，请致电 TA Instruments 要求进行维修。如果发现堵塞，请清除堵塞并再次运行此过程。
- 完成此过程后，应该从 GCA 听听气体排出情况。如果没有听到有气体排出，请致电 TA Instruments 要求进行维修。



**警告：要一直确保 GCA 系统安装正确。请确保从存储容罐开始的填充线路已正确接通。**



**告诫：绝不要使存储容罐到 GCA 的填充线路中滞留液态氮。**

要防止填充管路内的液态氮滞留，开、关阀的顺序至关重要。当连接了存储供给管路以进行自动填充时，有一点至关重要：**切勿**关闭存储容罐上的手动阀，除非存储容罐为空，或者 GCA 处的电磁阀已至少关闭了 15 分钟。（电磁阀在自动填充结束时关闭。）这段时间允许液态氮在密封电磁阀与存储容罐上的阀之间的区域之前蒸发。



**告诫：在事先未关闭存储容罐上的阀之前，绝不要取下存储容罐上的 GCA 自动填充线路。**

连接和取下 GCA 自动填充线路时，请记得戴上防护眼镜和手套。



**警告：**不要使用高压存储容罐 [大于 170 kPa (25 psig)]。GCA 设计为用于低压存储容罐。使用高压容器会使 GCA 工作不正常，并更可能造成人身伤害。

## 水冷凝

使用 GCA 进行填充和为仪器供应制冷氮时，GCA 表面会变冷。变冷的表面会引起冷凝，某些情况下还会结霜。冷凝水可能会落到地板上。应为此做好准备，保持地板干燥。如果水珠果真落到地板上，务必及时擦干，以免滑倒。

## 电气安全

本仪器中使用高压 (120 Vac)，只有合格的服务人员才能取下外壳进行维修。



**警告：**在开始任何服务或维修工作之前，仪器的电源必须关掉，而且必须拔掉接口电缆和电源线。



**警告：**在 GCA 内存在危险电压。不要取下用于将帽固定在储罐上的夹具。GCA 内部没有用户可维修的部件。请致电 TA Instruments 要求进行维修。

## 提举仪器

GCA 是一个很重的附件。为了避免人身伤害（特别是背部的伤害），请按照下面的建议执行操作：



**警告：**尽量通过滚动 GCA 的轮子来移动它。如果您必须举起它，请两个人一起提举或搬运仪器。本仪器太重，一个人无法安全搬运。



# 第 1 章

## GCA 简介

GCA（气体制冷附件）是与 TA Instruments 的动态机械分析仪（DMA）一起使用的制冷附件。

GCA 采用独特设计，可从低压 [最大 170 kPa gauge (25 psig)] 存储容罐自动填充，该存储容罐可放置位于 GCA 1.8 米（6 英尺）之内。还可以通过断开 GCA 与仪器的连接，将 GCA 移动到存储源，来对 GCA 进行手工填充。

注意：在继续之前，请确定您已理解并将遵照本手册前面的安全预防措施操作。

## 规格

下表中的规格适用于气体制冷附件。

### GCA 技术规格



GCA 液氮容量	50 升
大小	高：107 厘米（42 英寸） 储罐直径：46 厘米（18 英寸） 底脚直径：79 厘米（31 英寸）
电源要求	120 Vac, 0.9 kVA, 47-63 Hz
重量	空：101 lbs (46 kg)；满：191 lbs (87 kg)
制冷能力	-145° C
降压	在储罐中使用的 90 kPa gauge (13 psig) 减压阀。在填充线处为 345 kPa gauge (50 psig)。
液氮管路	传送：1.8 米（6 英尺），绝缘，由 GCA 至仪器。 供给：1.8 米（6 英尺），采用封闭螺线管绝缘，由存储容罐至 GCA。
GCA 填充模式	自动：在 1.8 米（6 英尺）GCA 内的存储容罐。 手动：在存储容罐处远程填充。
存储容罐	仅使用低压供应容罐。推荐的填充压力为 140 至 170 kPa gauge (20 至 25 psig)。

（本表待续）

运行环境  
条件

温度: 15–30 °C  
相对湿度: 5–80 % (无冷凝)  
安装类别 II  
污染指数 2  
最大高度: 2000 米

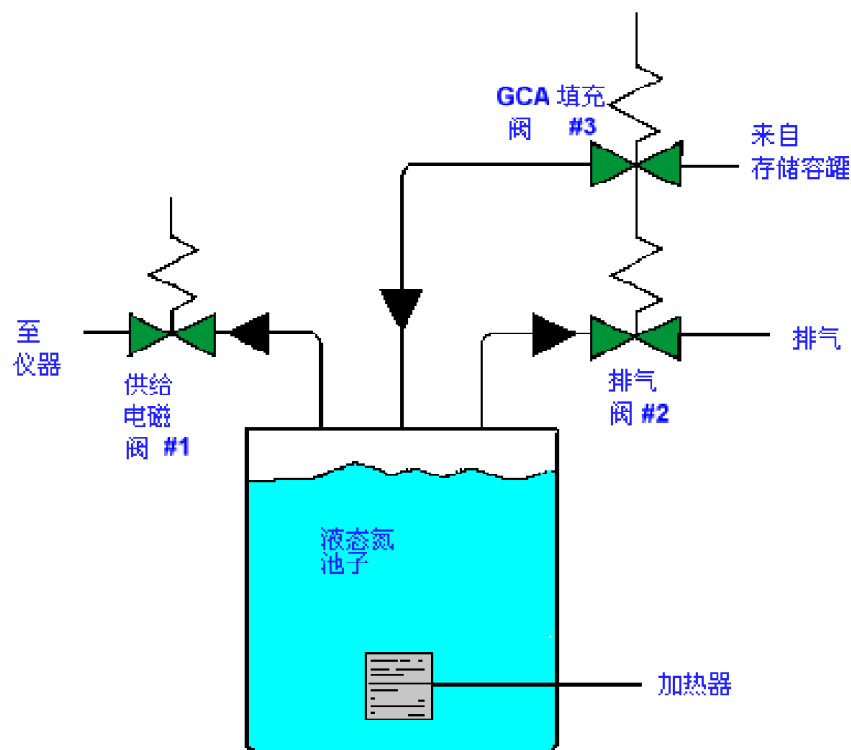
注意: 如果没有填充或正在进行实验, 则 GCA 将与外界通风。

## 操作原理

GCA 使用最多八个可选切换 100 瓦加热器来将液氮气化, 获得所需压力可达 62 kPa gauge (9 psig)。强制压缩气体由存储容罐进入 DMA 炉装置。打开的加热器数量取决于所期望的制冷速率。

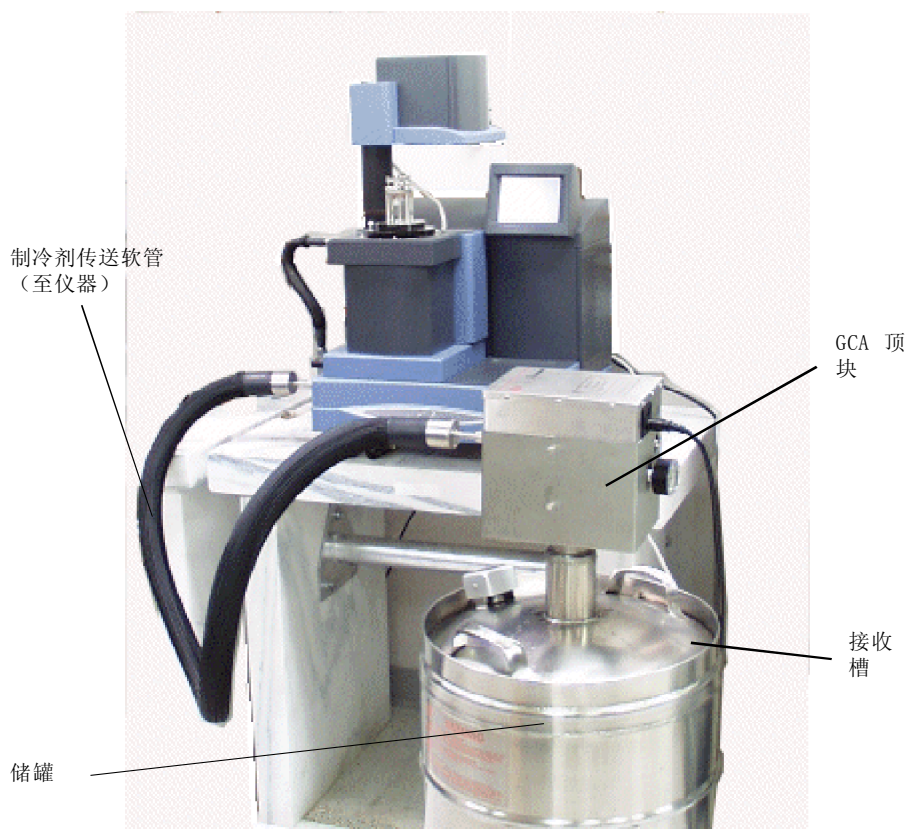
GCA 的操作非常简单。仪器需要制冷气体时, 将发生下面的情况 (请参见下图, 了解各个编号的部件):

1. 仪器请求制冷气体。
  1. GCA 中的加热器开启。
  2. 供给电磁阀 #1 打开。
  3. 排气阀 #2 关闭。
2. 仪器不再请求制冷剂。
  1. GCA 中的加热器关闭。
  2. 供给电磁阀 #1 关闭。
  3. 排气阀 #2 打开。



## 组件说明

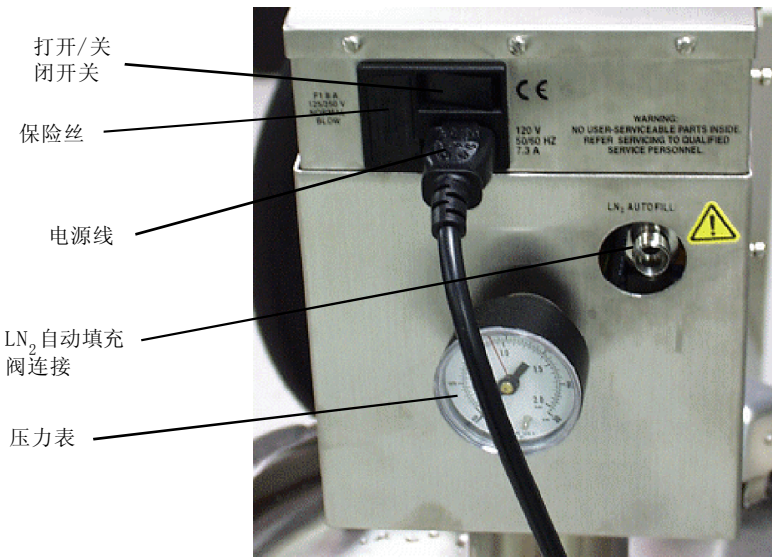
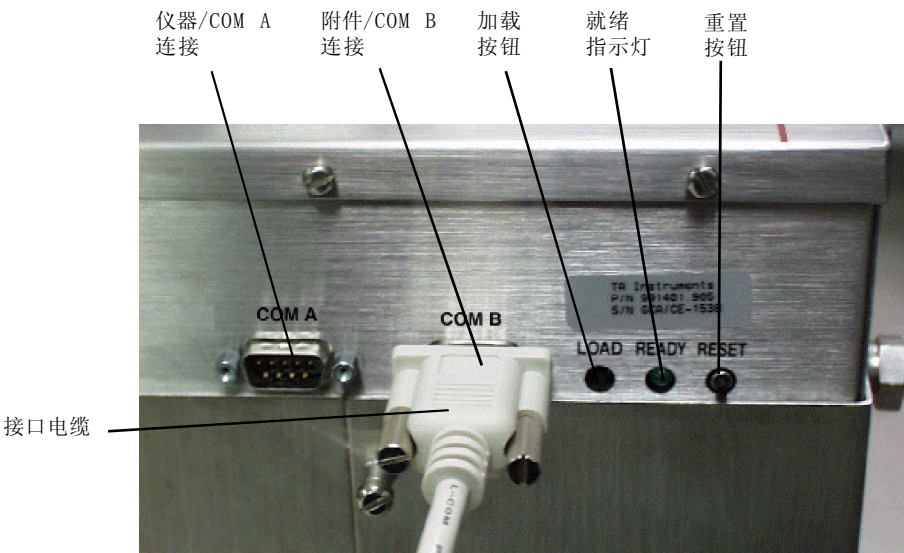
下图显示了 TA INSTRUMENTS GCA 在连接到 DMA Q800 时的主要部件。GCA 的主要部件有用于存放液氮的储罐、分别连接仪器和存储液氮源的制冷剂传送和供给软管、包括连接所需的所有端口和阀的顶块。



GCA 的主要组件

# GCA 的顶块

GCA 的顶块包含几个对于附件和仪器的操作至关重要的零件。下图及下页上的图描述了在 GCA 顶块的侧面上的零件。（注意：您的仪器中顶块上的 GCA 端口的标记可能与下图所显示的略有不同。）有关各部件的详细信息，请参考下一页的表格。





电磁  
阀  
传送  
氮气  
至仪器

制冷剂  
传送  
软管（至  
仪器）



## GCA 的部件

部件	说明
50 升的储罐	存储液氮的绝热容器
制冷剂传送软管	由 GCA 向仪器供应氮气。
接收槽	凹进的区域，允许在储罐顶部收集冷凝水。产生的水可通过排水阀排出。有关说明，请参见第 2 章。
接口电缆	提供从仪器到 GCA 的控制信号。
仪器/COM A 连接	<p>用于 DMA Q800：将 GCA 连接至任何附件。</p> <p>用于 DMA 2980：将 GCA 与仪器连接，以在 GCA 和仪器之间传递如 GCA 储罐压力、加热器调节等信息。</p>
附件/COM B 连接	<p>用于 DMA Q800：将 GCA 与仪器连接，以在 GCA 和仪器之间传递如 GCA 储罐压力、加热器调节等信息。</p> <p>用于 DMA 2980：将 GCA 与任何附件连接，如气体切换附件。</p>

（本表待续）

## GCA 的部件（待续）

零件	说明
加载按钮	用于使 GCA 处于加载模式以加载软件。有关说明，请参考 DMA 联机帮助。
就绪指示灯	当 GCA 已完成置信度测试并已准备与仪器操作时，此灯发光。如果此灯闪烁，则表示在置信度测试过程中发生致命错误，请致电 TA Instruments 以获得服务。
重置按钮	按下此按钮，重置 GCA 并再次运行置信度测试。
打开/关闭开关	接通 GCA 电源。此开关必须打开，以使 GCA 从液氮存储容罐向仪器供应制冷剂并自动填充 GCA。
保险丝	8A，125/250V 的标准烧断保险丝装在 GCA 的顶块中。如果此保险丝烧断，您尝试打开该设备时，将没有任何响应。
电源线	接通电源，为 GCA 及其加热器的操作供电。
LN2 自动填充阀连接	从此阀连接 GCA 供给管路，以从存储容罐向 GCA 供应液氮。
压力表	提供储罐中压力的读数。此表可测量的压力应小于 90kPa gauge (13 psig)。红线表示促使减压阀开启的压力。
电磁传送阀	自动电磁阀打开，为仪器供应氮气。
存储容罐供给软管 (未显示)	允许从存储源对 50 升的 GCA 储罐进行自动或手工填充。

# 第 2 章

## 安装 GCA

### 拆除包装并检查

在阅读本手册时，您已经进行了部分拆除包装工作。继续拆除包装并检查 GCA 运输箱的内容。保留运输储罐和包装材料直到已成功安装设备并且验证其正常运转。

如果 GCA 在运输过程中处理不当或者有明显的损坏迹象，请立即联系运输公司，咨询有关索赔事宜。请致电 TA Instruments 以通知我们您所遇到的问题。在 TA Instruments 的授权代表修理仪器之前，切勿使用或安装仪器。

如果部件丢失，请联系 TA Instruments 代表。

### 安装之前

在开始将 GCA 安装到仪器上之前，需要检查一些事项。请检查以下内容：



**警告：安装 GCA 之前，阅读处理低温材料的安全预防措施（在本手册前面）。戴上足够大的防护眼镜或面罩及手套，以在处理液态氮时随时轻易将其除去。**

- 检查用于将 GCA 顶块固定在储罐上的夹具。此夹具位于金属薄片盖下方。为使设备运行正常，必须拧紧此夹具。
- 将 GCA 连接到仪器需要使用专用的接口电缆。确保此安装使用的电缆正确。

## 选择地点

由于使用 GCA 的实验的灵敏度问题，选择地点至关重要，原则如下：

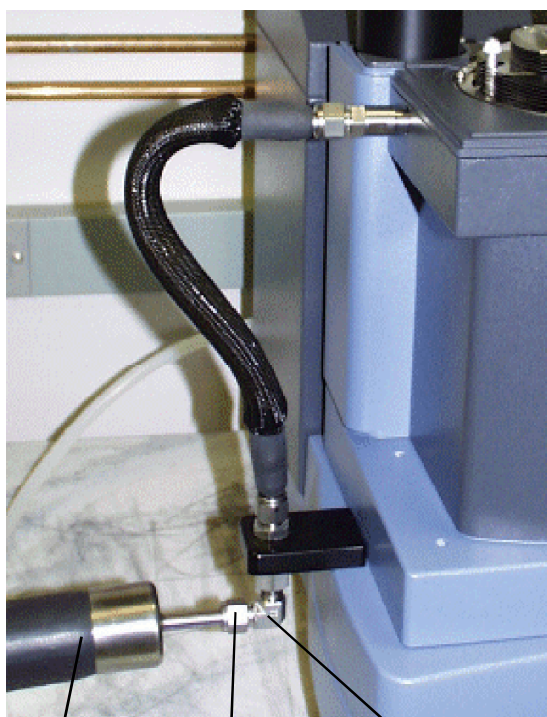
- 在
  - . . . 温控区域。
  - . . . 清洁的环境。
  - . . . 仪器周围具有足够的工作空间和通风空间的区域。（有关该仪器的尺寸，请参考第 1 章中的技术规格。）
- 靠近
  - . . . 电源出口（120 Vac，50 或 60 Hz，10 A）。如果该设备在高压或低压操作，则需要一分级高低压转换线路变压器。
  - . . . 您的 TA Instruments DMA。
- 远离
  - . . . 多灰尘的环境。
  - . . . 直射的阳光。
  - . . . 直接的通风（风扇、通风道）。
  - . . . 通风不好的区域。

在确定了仪器和 GCA 的位置后，请参考下面几节来拆除包装并安装 GCA。

## 安装 GCA

GCA 的安装主要包括：连接接口电缆和将制冷剂传送软管连至液态氮存储源。使用以下基本步骤来安装 GCA。

1. 定位 GCA，使其在 1.8米 的仪器（6 英尺）范围内。
2. 将制冷剂传送软管连接到 GCA 上标记为  $N_2$  气至仪器/ $LN_2$  手动填充的装置中，如右图所示。
3. 从 DMA 上的 90°弯头配件上取下空气制冷线路（如果存在），并将制冷剂传送软管连接到 DMA 上。请参见下图与您所使用的仪器对应的配置。左图为 DMA Q800 配置，右图为 DMA 2980 配置。确保弯头配件已拧紧。

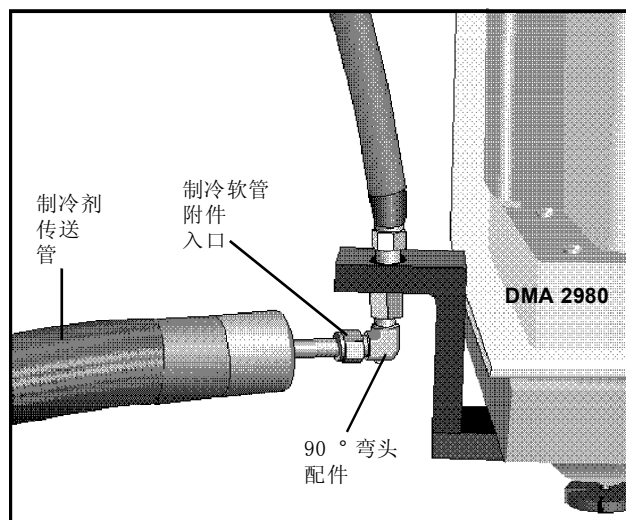


制冷剂  
传送  
软管

制冷软管  
附件  
入口

90° 弯头  
配件

将制冷剂传送管  
连接到 DMA Q800



将制冷剂传送管  
连接到 DMA 2980

4. 确保 GCA 上的电源开关处于“关闭”位置。

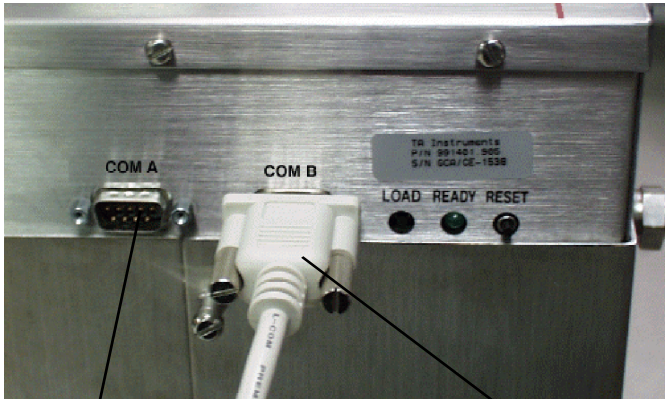


**警告：在连接完成之前，仪器电源开关应处于“关闭”位置。**



5. 根据您所用的仪器的配置，采用下表中所示的相应端口，在 DMA 和 GCA 之间连接接口电缆。请参见下图。  
(注意：您的仪器中顶块上的 GCA 端口的标记可能与下图所显示的略有不同。)

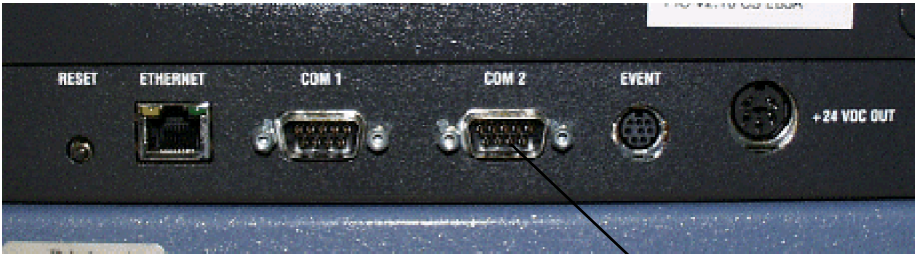
DMA 机型	DMA 端口	GCA 端口
Q800 2980	COM 2 制冷附件	附件/COM B 仪器/COM A



2980 接口电缆连接

Q800 接口电缆连接

GCA 端口



左后方的 DMA Q800 端口

用于 GCA 的 COM 2 端口



用于 GCA 的制冷附件端口

右后方的 DMA 2980 端口



6. 将电源电缆连接到 GCA 后部（请参见左图）。

7. 用于 DMA Q800: 将电源线插入 DMA 后面的附件出口。

用于 DMA 2980: 将电源线插入 120 Vac 电源。

8. 将电源开关切换到“打开”位置。当就绪指示灯发光时，附件已准备就绪，可供使用。

GCA 设计为可从低压 140 到 170 kPa gauge (20 到 25 psig) 液态氮存储容罐进行自动填充。

如果您不想使用自动填充功能，请参照第 3 章中关于手动填充的说明操作。

要使用自动填充功能，请遵照以下几个步骤操作。



**告诫：**如果液态氮源压力高于 170 kPa gauge (25 psig)，那么需要添加压力调节器来确保传递到 GCA 的压力不大于 170 kPa gauge (25 psig)。如不能成功限压，会引起填充电磁阀损坏、填充时间过长、并使安全减压阀启动。



连接到 DMA Q800 的 GCA  
(未显示存储源)

9. 将低压存储源靠近 GCA，在 1.8 米（6 英尺）范围内，从而可在存储源和 GCA 之间方便地连接自动填充软管。类似地，GCA 和仪器也需要彼此靠近，以方便连接控制电缆和 1.8 米（6 英尺）的制冷剂传送软管。

10. 将存储容罐供给软管连接到 GCA 上标记为 **LN<sub>2</sub> 自动填充** 的接口，如上图所示。用扳手将接头拧紧。

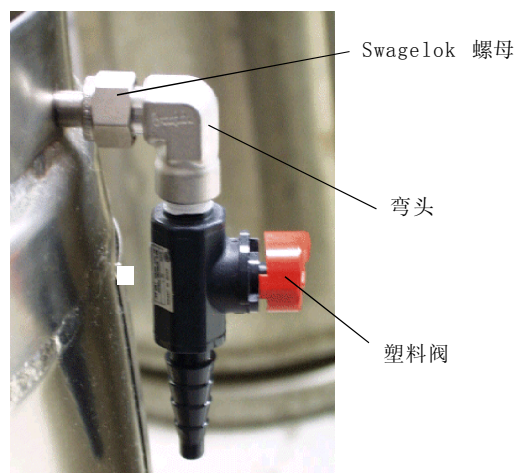
11. 将存储容罐供给软管装置的另一端连接到存储容罐的液体供给接头。

## 安装排水阀

在空气制冷附件的正常使用中，会形成冰和霜。GCA 接收槽专用于在冰和霜溶化时，防止水滴落到地板上，避免潜在危险。

需要使用排水阀经常清空接收槽中的水。要安装冷凝物排水阀，在 Swagelok® 螺母上使用 5/8 英寸扳手，用螺钉将弯头固定在配件中，直到拧紧为止，阀位朝下（请参见右图）。

定期清空 GCA 接收槽，可以打开排水阀，将水排到适当容器，或者用软管连接到排水阀，然后将水排到地面排水管或较大的容器中。



GCA 冷凝物排水阀



**告诫：手动填充操作中，不要将 GCA 储罐填充过满，否则会引起液态氮溅入接收槽。**

Swagelok® 是 Swagelok Company 的注册商标，该公司地址是 29500 Solon Road, Solon, OH 44139。

## 更新 GCA 软件

用于运行 GCA 的软件已加载到 TA 仪器中。但是，您可能需要将该软件更新为最新版本。按照 DMA 联机帮助中的说明更新 GCA 程序。

有关为附件填充液态氮所需的说明，请参见下一章。



# 第 3 章

## 填充和使用 GCA

### 简介

在可将 GCA 与 DMA 一起用于制冷实验前，必须为 GCA 存储容罐填充液态氮。有两种方法可填充 GCA，具体取决于您的实验室设置：

- 如果您有足够的空间，而且可以将存储容罐放在仪器附近，那么您可以使用 *自动填充* 功能。此方法可以在 GCA 没有进行制冷时，自动将液态氮从存储容罐中再次填充 GCA。
- 如果您必须将 GCA 拿到存储容罐处填充，那么您需要使用 *手动* 方法将液态氮填充 GCA。

有关希望采用的填充方法的说明，请参考本章的相应部分。



**警告：**填充 GCA 之前，阅读处理低温材料的安全预防措施（在本手册前面）。戴上足够大的防护眼镜或面罩及手套，以在处理液态氮时随时轻易将其取下。

本章还介绍了以下方面的指导：何时将 GCA 与 DMA 仪器一起使用以及基本的 GCA 操作。

### 自动填充 GCA

自动填充是指从存储容罐向 GCA 自动重注，从而为实验准备好随时可用的制冷源。本节讲述如何设置 GCA 和连接的仪器以允许进行自动填充。有关手动填充 GCA 的信息，请参见第 36 页。

自动填充功能可确保用于低温实验的液态氮准备就绪，并减少手动填充 GCA 所花费的时间和劳动。下面是与自动填充相关的功能列表：

- 它允许液态氮存储容罐根据仪器需要自动重注 GCA。
- 如果存储容罐为空，则自动重注的通常填充时间约为 20 分钟。如果存储罐中有剩余液态氮，则自动重注时间将更短（约 10 分钟）。
- 如果仪器的测试开始，则任何自动填充周期将自动停止。仅当没有作业在进行时，才可以进行自动填充。

有关运行低温实验的信息，请参考 DMA Q800 联机帮助的相关主题或《DMA 2980 操作员手册》的相关章节。

## 第一次自动填充 GCA

必须先填充 GCA，才能在 DMA 上执行制冷实验。当您已经按照第 2 章中的说明完成 GCA 的安装并且准备使用自动填充系统时，请执行以下步骤：

1. 打开低压 [最大为 170 kPa gauge (25 psig)] 存储容罐的液体供给阀。不要关闭此阀，直到存储容罐为空，或一直等到填充过程完成后 15 分钟。
2. 选择仪器控制菜单上的**控制/GCA 填充**，或选择工具栏上的“GCA 填充”图标，或在 DMA Q800 触摸屏上按下 GCA，以启动自动填充过程。

当储罐已满、存储容罐为空，或 GCA 储罐压力持续一分钟以上低于 1 psig 时，自动填充将停止。

注意：冷气将从 GCA 的排气阀排出，在一定的填充条件下也可以从减压阀排出。填充过程通常需要 20 分钟。

注意：传送液态氮的过程中，在管路、GCA 部件及存储容罐上会形成霜。自动填充过程中，存储容罐供给管路的绝缘层将变得坚硬易碎。在尝试移动或弯曲管路之前，先使管路恢复到室内温度。

## 实验后重注 GCA

要在实验完成后为 GCA 自动重注液态氮，只需设置**试验后**条件，选择在过程结束后自动填充。

## 手动填充 GCA

GCA 设计为可手动填充，也可自动填充。前面已经介绍了自动填充过程。本节介绍了手动填充 GCA 的方法。手动填充模式应只在存储容罐不能放在 GCA 附近的情况下使用。按照下列说明来手动填充 GCA。

注意：未提供适配器，但可能需要它。

1. 确保用于填充 GCA 的存储源为低压 [最大为 170 kPa gauge (25 psig) ] 储罐。如果压力大于 170 kPa (25 psig)，则需使用压力调节器。
2. 关闭 GCA 的电源开关并拔掉电源线。
3. 拔掉 GCA 上的接口电缆。（请参见第 28 页以确定您的系统所使用的端口。）
4. 使用扳手从 GCA 上取下制冷剂传送软管。右图中所示为连接 GCA 和仪器的软管。
5. 将 GCA 移动到存储容罐的位置。
6. 将存储供给软管从存储容罐连接到 GCA 上的  $N_2$  气体至仪器/  $LN_2$  手动填充配件，如此图所示。紧固所有配件。
7. 打开存储容罐上的阀，开始填充 GCA。

手动填充 GCA 时，取下此制冷剂传送软管。此处则使用存储容罐供给软管作为替代。



注意：冷气将从 GCA 的排气阀排出，在一定的填充条件下也可以从减压阀排出。填充过程通常需要 20 分钟。

注意：传送液态氮的过程中，在管路、GCA 部件及存储容罐上会形成霜。自动填充过程中，存储容罐供给管路的绝缘层将变得坚硬易碎。在尝试移动或弯曲管路之前，先使管路恢复到室内温度。

8. 将液态氮填充 GCA 直到其重量达到 175 磅。存储容罐将为四分之三满。

注意：当 GCA 已与仪器连接时，如果 GCA 过填充，过量的液态氮将自动蒸发掉。

9. 关闭存储容罐上的阀。留出时间使传送管路内的液体蒸发（大约 15 分钟）。

10. 拔掉 GCA 上的供给软管。



---

**告诫：**当将已满的 GCA 移动到另一位置时，要格外小心。搅动会使更多的液态氮溢出，且易于翻倒。

---

11. 将 GCA 移回仪器附近，重新连接仪器与 GCA 之间的制冷剂传送软管。

12. 重新连接仪器与 GCA 之间的接口电缆。（请参见第 28 页以确定您的系统所使用的端口。）

13. 打开电源开关。GCA 准备就绪。

## 与 DMA 一起操作 GCA

实验过程中，DMA 监控制冷剂的需求情况，并自动向 GCA 加热器传递对功率的需要。这将使制冷剂流量根据需要变化，以获得实验所需温度。

在下列情况中，空气制冷附件通常与 TA 仪器一起使用：

- 当使用的低温加热段比炉子的固有加热率慢时（炉子的固有加热率大约为  $2-3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ）。
- 当在某方法中使用了制冷段时。
- 当在  $100^{\circ}\text{C}$  以下的温度中使用等温段时。

即使并未使用 GCA 进行制冷，GCA 仍处于活动状态，以便从存储容罐蒸发的气体可以用干燥氮吹扫炉子和样品。

## 基本操作

请根据以下基本步骤来将 GCA 与 DMA 一起使用。

1. 按本手册的说明连接并填充 GCA。
2. 将样品固定在 DMA 夹具内。如果需要说明，请参见相应的文档。
3. 确定 DMA 电源、DMA 加热器和 GCA 电源开关已打开。
4. 使用仪器控制软件来设置并开始实验。

注意：如果您在低温下开始实验，您可能要在开始运行实验前，根据夹具类型在较低温度下重新扭紧夹具。有关执行本步骤的详细信息，请参阅联机帮助。

## 维护 GCA

本节介绍的主要维护过程是要由用户进行的。进一步的维护应该由 TA Instruments 代表或其他合格的服务人员执行。要获得更进一步的信息，请查询随仪器控制软件一起安装的联机文档。



**警告：**由于本仪器中的电压很高，未经培训的员工绝对不要尝试检查或修理任何电路。

实际上，气体制冷附件需要的维护很少。本节中介绍了以下需要注意的几项：

- 清洁
- 保险丝更换。

## 清洁 GCA

您可以根据您自己的情况清洁 GCA。应该使用家用液体玻璃清洁剂和软布来清洁该设备。用玻璃清洁剂蘸湿软布（而不是设备），然后擦拭该设备周围表面。

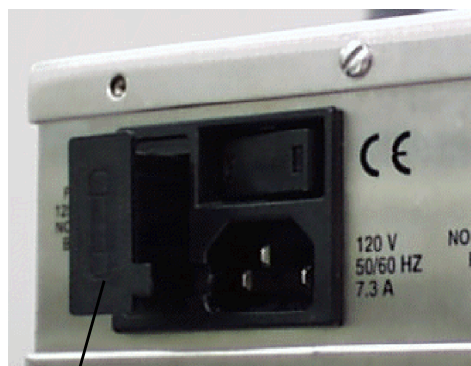


**警告：**不要使用烈性化学制品、腐蚀性的清洁剂、钢丝棉或任何粗制材料来清洁该设备。

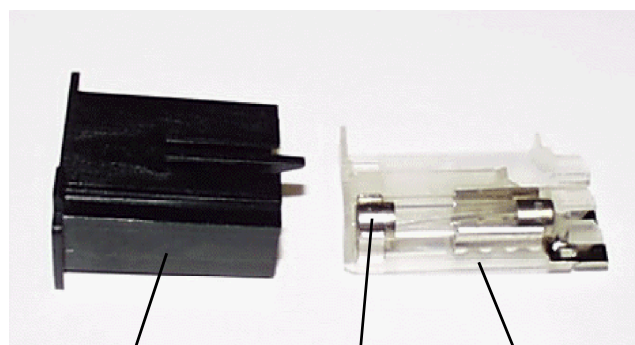
## 更换保险丝

您可以更换电子元件控制箱后部的电源模块中的保险丝。要检查或更改保险丝，请遵照以下说明，并根据需要参考相应的图：

1. 关闭制冷附件并拔掉电源线。
2. 在保险丝盒的边缘插入小螺丝刀，将保险丝从仪器中拉出。



保险丝盒



保险丝盒

保险丝

保险丝保持器

3. 使保险丝保持器从保险丝盒中滑出。
4. 取下旧保险丝，并使用仪器后面板上所指定类型和额定参数的保险丝来更换它。
5. 将保险丝保持器放回保险丝盒中，并使引脚滑进开口。
6. 重新插上电源线并再次将设备打开。

# 部件清单

只有合格的服务人员才能进行维修。请与“TA 手册附录”所列出的某个 TA Instruments 办事处联系。有关信息，请参见第 3 页的链接。为确保您收到设备的正确部件，一定要包括部件编号、说明、仪器类型、型号和序列号。

## GCA 部件清单

部件编号	说明
264064.001	垫圈，氯丁橡胶储罐，直径 8 厘米（3 英寸），GCA
991075.902	存储容罐，GCA 替换件
200171.013	保险丝
991441.001	GCA/存储容罐供应 LN <sub>2</sub> 传送线
991442.001	DMA/GCA LN <sub>2</sub> 传送线
270712.001	电缆，RS232
890035.901	电源线（DMA 2980）
271607.001	电源线（DMA Q800）





## 符号

50 升的储罐 17

## A

安全

处理液态氮 9

电气 11

安全标准 7

安装

电源线 23

过程 21

接口电缆 23

排水阀 24

制冷剂传送管 21

## B

保险丝

更换 31

部件清单

GCA 31

## C

COM A 连接 17

COM B 连接 17

重置按钮 18

重注

自动 26

实验后 26

操作 29

原理 14

操作原理 14

拆除包装 19

储罐 26

存储供给软管 27

存储容罐 13, 27

压力 27

自动填充位置 23

存储容罐供给软管 18

## D

- DMA 29
- 打开 / 关闭开关 18
- 大小 13
- 低温材料
  - 安全处理 9
  - 处理 25
- 低温实验 25
- 电磁传送阀 18, 21
- 电磁兼容性标准 7
- 电缆
  - 电源 18, 23
  - 接口 19
    - 安装 23
- 电气安全 11
- 电源线 18
  - 安装 23
- 电源要求 13
- 顶块 17

## F

- 附件连接 17

## G

- GCA
  - 部件清单 31
  - 操作 29
  - 更换保险丝 31
  - 更新软件 24
  - 环境 21
  - 基本操作 29
  - 清洁 31
  - 手动填充 27
  - 维护 31
  - 整个储罐的重量 27
  - 重注 26
- GCA 储罐
  - 手动填充 25
  - 填充 25
  - 自动填充 25
- GCA 运输箱 19
- 管

- 存储供给 27
- 制冷剂传送 23
- 安装 21
- 管路
  - 供给 23
- 规格 13

## H

- 环境 21

## J

- 加载按钮 18
- 夹具
  - 检查 19
- 检查 19
- 降压 13
- 接口电缆 17
- 接收槽 17, 24
  - 清空 24
- 就绪指示灯 18

## K

- 空气制冷线路 21

## L

- LN2 自动填充阀连接 18
- 冷凝 11, 24

## N

- 能力
  - 制冷 13

## P

- 排水阀
  - 安装 24
  - 冷凝物 24

## Q

- 清洁
  - GCA 31

## R

- 热问题解决方案 26
- 容罐
  - 存储 14
- 容量
  - 液态氮存储容罐 13
- 软件
  - 更新 24

## S

- 时间
  - 用于自动填充 25
- 手动填充 27
- 水冷凝 11
  - 处理 11
- 说明 13
- 损坏
  - 迹象 19

## T

- 填充 GCA 23
- 填充储罐 23
- 条例符合 7

## W

- 维护 31

## Y

- 压力
  - 存储容罐 27
  - 液态氮 11
- 压力表 18
- 氧气
  - 被液态氮吸收 11
- 液态氮 9, 25
  - 安全 9
  - 储罐压力 23
  - 处理 9, 25
  - 存储容罐 14, 23
  - 吸氧 11

压力累积 11  
仪器  
维护 31  
仪器连接 17

## **Z**

整个储罐的重量 27  
制冷剂传送软管 17, 21  
制冷实验 25  
重量 13  
自动填充 25  
第一次 26  
填充时间 25  
停止 26  
自动填充功能 23  
组件  
说明 15

