

大亚湾近厅

RPC 气体系统

SF6 和 R134A 气瓶更换程序

(2011 年 1 月 31 日)

DocDB #6072 - V3

普林斯顿大学, Changguo Lu

SF6 和 R134A 气瓶更换程序

1. 目的

正常工作模式下，加满有 SF6/R134A 的气瓶预计在 70/10 天内用完。当 SF6/R134A 气瓶的重量下降至预设的极限值时（1公斤），即需要对其进行更换。探测器控制系统（DCS）将监视气瓶的重量，当其达到下限时，将在DCS 屏幕上发出警告信息，以提醒值班人员更换气瓶。本程序仅供气体工作组使用，为了保持 RPC 系统无中断的安全、连续运行，必须要严格遵守本程序中所列的各步骤。

2. 适用范围

本文档包含了更换气体室中 SF6/R134A 气瓶的常规步骤。

3. 职责范围

RPC 气体系统由普林斯顿大学提供，并由该大学负责此系统的安全运行，不过，在大亚湾实验中，需要由一个工作组操作此系统并保持该系统的正常运行。本文档中所述的操作应为该工作组的常规任务。

4. 参考文献

如果想要了解 RPC 气体系统的详细信息，RPC 气体系统用户手册（DocDB #5441 <http://dayabay.ihep.ac.cn/DocDB/0054/005441/001/DayaBayGasSystemUserManual.pdf>）将可为您提供最全面的信息源。该手册中还包含有关 SF6/R134A 气体切换面板的详细描述。若对气体切换面板存在任何疑问，应首先查看该手册。

5. 定义

6. 注意事项和约束条件

本操作将用到两个装置：气体切换面板和数字秤，在执行此操作时，务必严格遵守本文档中所提到的步骤，否则，将会发生数字秤读数错误或（及）气流中断，进而可导致气体系统停止工作。有关 SF6 气瓶搬运和存放的常规注意事项可查看本文档的尾注部分ⁱ。

7. 部件和设备：

ResTek 气体检漏，见“RPC 气体系统常规检漏检查步骤”；扳手。

8. 步骤

1. 使用气瓶运送推车将装满有 SF6/R134A 的气瓶运送到气体室。务必使用 ResTek检测在阀门完全闭合时，气瓶阀门是否存在任何泄漏，在运送前，要将气瓶固定到推车上。
2. 按下气体流量计机箱上的联锁旁通（BYPASS）开关，以临时跳开联锁机制，此时应可以听到气体流量计机箱发出蜂鸣声，旁通计时器的时长为 5 分钟。若在5分钟到达时再次按下此按钮，将会重新启动时长为 5 分钟的定时器；
3. 从位于气瓶下方的机械秤上读取备用气瓶的重量，确证此气瓶内盛放有充足的 SF6/R134A。若净重小于 1 公斤，则转到第 4 步，首先更换此气瓶；若不是小于 1 公斤，直接执行步骤 5。请注意必须使用 ResTek检测刚被更换气瓶管接头的气密性。
4. 按照下面的步骤，更换备用气瓶：关闭备用气瓶的阀门，将气瓶上的管接头拆下，将用尽的气瓶拆下，将装满有 SF6/R134A的气瓶放到机械秤上，拧紧气瓶管接头，打开气瓶阀门，使用 ResTek 检查气瓶管接头的气密性，以确保管接头上无任何可监测到的泄漏。缓慢地打开排气阀 6，打开 5 秒钟以冲洗进气管，然后关闭阀 6。
5. 在气体切换面板上，将控制柄旋至 OFF 位置，关闭主供气管线侧的阀门（阀 1和阀 2）；将控制柄旋至与 OFF 垂直的位置，打开备用供气侧的阀门（阀 3 和阀 4）。

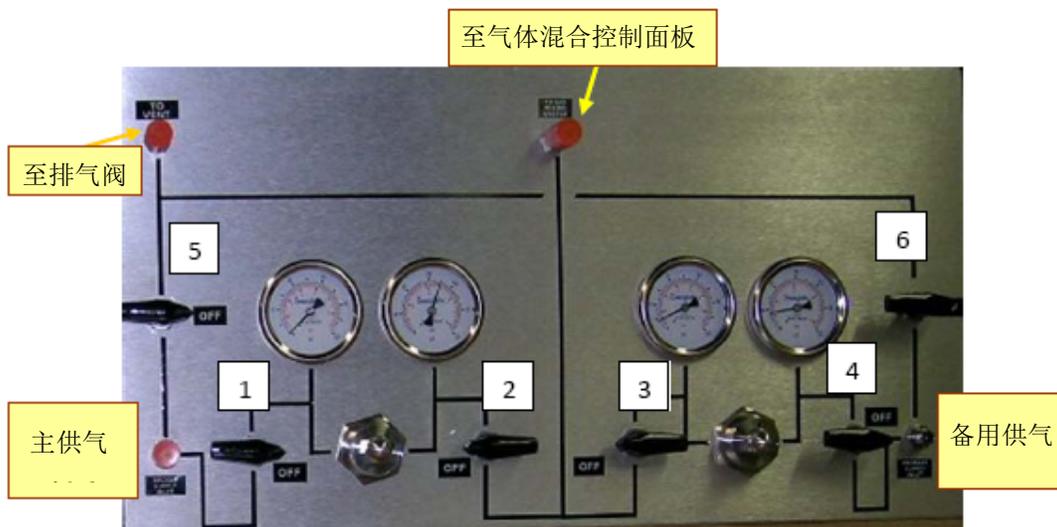


图 1 SF6/R134A 气体切换面板

6. 关闭已用尽的 SF6/R134A 气瓶上的阀门，将管接头从气瓶上拆下，拆下用尽的气瓶，在 Scaleton 数字秤平台上更换上装满 SF6/R134A 的气瓶。拧紧气瓶管接头。确证将气瓶置于平台的中心。
7. 打开气瓶阀门，使用 ResTek 检查气瓶管接头是否泄漏，确证其气密性。
8. 缓慢地打开排气阀 5，冲洗由于更换新气瓶，而被空气污染的气体管道，5 秒钟后，关闭阀 5。
9. 打开阀 1，关闭阀 4。
10. 关闭阀 3，打开阀 2。
11. 再次检查新气瓶管接头是否存在漏气。
12. 等待旁通定时器，直至不再发出蜂鸣声（5分钟内）；
13. 将状态箱上所显示的数字计量秤的读数和本次更换的时间、日期记录到气体系统记录簿上。
14. 使用气瓶运送推车将空瓶从气体室中推出。将气瓶固定到推车上，装好瓶帽，将气瓶推到 SAB 外专门指定的空瓶回收区域。

1 SF6 气瓶的搬运和存放

工作规程及安全规程：与其他所有化学物品一样，要避免接触到六氟化硫。

搬运化学物品时，不要饮食。若发生任何眩晕或疲劳迹象，要特别小心；接触致命浓度的六氟化硫后，不会有特别明显的预警症状。

存放和搬运规程：六氟化硫应在干燥、通风的区域内存放，要远离强氧化剂等不相容物及高温源。压缩气体可能存在严重的安全危险。气瓶要远离交通繁忙区及紧急出口处存放。在存放或使用区贴上“禁止抽烟”的标志牌。由于六氟化硫不具有腐蚀性，因此，在正常情况下，可使用任意的普通结构金属。

有关气瓶搬运的特殊注意事项：保护气瓶，防止发生机械损坏。将气瓶放在阴凉、干燥、通风的防火区内存放，要远离易燃材料及腐蚀性环境。有关气瓶搬运的特殊注意事项（接上）：远离热源和火源及日照存放。不要靠近电梯、走廊或装载平台存放。气瓶存放区的温度不得超过 52°C (130°F)。仅可使用专门设计用于存放液态六氟化硫的容器和设备（管子、阀门、用于释放压力的管配件等）。不要将容器存放到可以接触到水分的位置。气瓶应直立放置，并对其进行可靠固定，以防止倾翻或被撞翻。

气瓶可在室外存放，但若在室外存放，应保护气瓶防止受恶劣天气环境及地面潮气影响，以防止生锈。不得随意调节压力释放装置。以下是气瓶使用时需要遵守的规则：

使用前：使用适当的手动推车移动气瓶。不得拖动、滑动或滚动气罐。不得扔掷气瓶，或是让气瓶相互撞击。将气瓶可靠固定。若有阀门保护盖，该保护盖应安装在正确位置，直至要使用气瓶中的气体时。

使用中：使用指定的 CGA 管配件及其他附属设备。不要使用额外的适配头。不要为了让产品更快地从气瓶上卸出，

而采用任何方式加热气瓶。在卸气管线上采用止回阀或存气湾，以防止发生危险的气体回流现象。气体管接头或设备上不得使用润滑油或润滑脂。

使用后： 关闭气瓶主阀门。重新装好阀门保护盖（若提供有）。在气瓶上清楚地标上“空瓶”的记号。

说明： 只可使用符合 DOT 或 ASME 标准的容器。气瓶每次使用或放空后，要关闭阀门。气瓶仅可由供应该气体的供应商重新充气。有关更多信息，请参见压缩气体机构小册子的第 1 部分“气瓶内压缩气体的安全搬运”。此外，请参见 CGA 公告 SB-S“缺氧环境”。

对已污染的设备进行维护的过程中所要遵守的防护规程：遵守第六部分（意外泄漏应对措施）中所述规程。确定应用设备均已安全地执行上锁、持牌制度。在进行维修前，要使用惰性气体（如氮气）吹扫气体处理设备。