

特气柜/架, VMB/VMP 简介

名词:

GC—Gas Cabinet 气瓶柜(用于危害性气体)

GR—Gas Rack 气瓶架(用于危害性气体)

VMB—Valve Manifold Box 阀门箱(用于危害性气体)

VMP—Valve Manifold Panel 阀门盘(用于危害性气体)

特气柜和 VMB 主要用于易燃易爆腐蚀有毒等危害性气体, 而气瓶架和 VMP 一般用于非危害性气体; 主要区别在于, 特气柜和 VMB 都要有一个外壳上有抽风管, 当发生小泄露等危险情况时可将此类气体排出去避免扩散产生更大危险。

(一) Gas Cabinet / Gas Rack 特气柜/气瓶架/特气盘面 :

1. 功能设计

可分为 单钢瓶(1process)/ 双钢瓶(2 Process) / 三钢瓶(2 Process + 1 N2)

气瓶柜内的钢瓶数设计可分为三种: 分别为单钢瓶、双钢瓶、三钢瓶。

- (1) 单钢的设计通常使用于研究机构或实验室等。工艺制程尚未有量产, 气体使用量小, 现场可随时协调停机进行钢瓶之更换, 其优点节省空间、成本低、但需透过日常之管理与协调以免中断工艺制程造成损失。
- (2) 双钢与三钢常用于量产工厂, 工艺制程不允许停机情况, 当一支钢瓶使用完后, 另一支备用钢瓶 (stand by) 会自动转为供气, 此两种形式最大的差别是在 **purge** 管路的纯化氮气是以钢瓶或厂务端供应, 当 **purge** 用的 PN2 统一由厂务端来供应时, 所有特殊气体供应系统不管是否相容, 全部连接到同一个供应源, 会有较高的风险值; 万一中央供应系统的 PN2 中断, 警报系统又损坏, 恰巧两种不相容的气体同时使用 **purge**, 此时极有可能发生爆炸的事件发生, 相同性质可使用同一瓶钢瓶来 **purge** 增加的成本及空间非常有限, 是一种非常好的应变方式。
- (3) 三钢气柜成本不会差很多安全性会是最好的, 只要空间允许应最优先选择。

2. 操作性设计:

一般气瓶柜都设计有两个特殊气体钢瓶, 需自动切换的功能以达到连续供应不断气的目的, 气态气体通常以压力感应器来计算钢瓶的剩余量, 若是液态蒸气压气体则以电子磅秤来侦测剩余量, 当一瓶用完时会切换到另一瓶。

操作上一般可分为全自动、半自动、手动三种方式。

全自动半自动的主要区别如下:

功能	半自动特气柜	全自动特气柜
满足设备工艺要求	是	是
自动切换	有	有
预留出口	可以	可以
紧急切断	有	有
远程关断	有	有
过流限制	可选	可选
PLC 控制	是	是
UV 探测	无	可以
自动吹扫	无	是
操作权限	无	可分三级, 参数设置和一般操作.
安全报警	LED 显示	触摸屏
流程显示	丝网印刷	触摸屏



全自动特气柜 (Automatic Gas Cabinet)
图片设备为上海兄弟微电子有限公司制造

半自动特气柜 (Semi-auto Gas Cabinet)
图片设备为上海兄弟微电子有限公司制造

通常换钢瓶时会执行下列几种 Purge:

(a)Pre-purge(换钢瓶前)

首先将钢瓶阀关闭，测试是否有关紧，用真空产生器将特殊气体抽出，再用 PN2 来稀释管壁内的特殊气体，重复执行充吹的动作将管壁内的特殊气体稀释干净，此时即可更换钢瓶。

(b)Post-purge(换钢瓶后)

通常以 PN2 来进行保压测试，测试钢瓶接头是否衔接良好，再利用 PN2 重复执行充吹的动作来将钢瓶接头清洁干净。

(c)Process purge(用特殊气体)

直接用特殊气体来 Purge 管壁，主要的目的是要将 PN2 完全的清除让供气的品质更好，不会因更换钢瓶而供应品质受到影响，这个使用否主要根据客户需求来。

(d)Hi pressure leak test(高压测漏)

通常高压燃烧性气体会建议使用高压测漏，因为经过高压测漏更能确保钢瓶接头衔接没问题。

一般钢瓶更换时机大约是剩余 10%的残留量，但实际上应以工艺制程的需求来决定，这样才会得到最佳的更换时间。再者，钢瓶都有使用期限，操过使用期限因为部分特殊气体会对钢瓶造成腐蚀，污染气源。

3. 气瓶柜管路设计:

认识气瓶柜盘面上的一些设计，以下逐一介绍盘面上重要主件:

1. 气动阀气源: 一般以 GN2 来进行控制，不建议使用 CDA，因 GN2 的供应系统比较稳定，不会因停电或运转设备故障而中断，此气源是用于自动或半自动的气动阀件开关。
2. 手动控制阀: 主要用于第二到防护作为第二次确认用，一般于供应气体的出口端。
3. 逆止阀 (单向阀): 防止特气倒灌到清洁用的 PN2 系统和抽气用的 GN2 系统。
4. 调压阀: 用于调整供应系统的供应压力。
5. 压力传感器: 是防护系统中非常重要的零件，透过它可以判断管路是否泄漏，相关阀件是否正常开关，同时亦可检知钢瓶的剩余量。
6. 真空产生器: 利用 GN2 快速流动产生吸力，将管路中的气体抽出，以到达抽气的目的。
7. 气体过滤器: 一般在钢瓶出口端会装比较粗的过滤器，在出端会装比较细的过滤器，有效过滤气体中的颗粒，过滤器较不易 purge,所以一般不建议装在常 purge 的管路中。

8. 过流量侦测器：对管路异常流量进行侦测，若是操过设定值，即判断管路上可能大量泄漏，进而关闭供应系统停止供气。
9. 限流孔：是一种简易又有效的过流量控制装置，用以限制大量气体流过，一般使用于 vent 处，其主要功用大量的特殊气体排出，区域性的废气处理机无法处理的情况发生。

气瓶柜在管路设计上应该特别注意的事项如下：

1. 不相容的气体 purge 管路不可相连在一起。
2. 不相容的气体不能装在同一个气瓶柜内，即使各自独立的供应系统也严重禁止。
3. 管路大小应依实际工艺制程所需的压力流量来设计。
4. 钢瓶接头型号应事先由业主告知我们以免有接头无法接上的问题。
5. 小钢瓶会使用可调整的支撑架。
6. 阀件材质应依气体特性来选择。
7. 如有考虑扩充性可在出口端加装一个预留扩充阀。

4.安全防护设施：

气瓶柜防护设计，包括外箱的防火与防爆设计、抽风孔、火焰侦测器、消防洒水头、毒气侦测器、紧急切断开关、过流量侦测器、温度侦测器、烟雾侦测器、vent 限流孔、远端关断等。其中消防洒水头在气瓶柜内的温度操过 65℃时，玻璃会自动破裂洒水，但要注意有些腐蚀性气体会与水产生强烈反映，建议不安装消防洒水头。

在气体房内也需装烟雾侦测器及洒水头，以防止气瓶柜以外的地方有火灾。所有系统应该与中央监控系统连线，并与广播系统连线，一有警报立即疏散相关人员，由厂区紧急应变小组来进行处理，以免发生危险。

这些相关防护设备在规划设计时应特别考虑其摆放位置及其实用，如紧急切断按钮除气柜上需要外，在气体房外或中央监控系统亦需架设，避免气体外泄人员无法进入关闭源头的钢瓶；此外警报警示灯与警报声响亦需在气体房外面明显的位置架设，以利人员紧急处理时的识别，并规划相关防护器具，如更换钢瓶时所使用的空气面罩。

为防止地震会在气瓶柜的底部打上膨胀螺丝固定，使其在地震时不至于位移，地震仪的安装通常有三个感应器，分别装于厂区的三个角落，可避免当有外力的干扰时(如施工)即造成误动作，一般执行地震切断系统功能，通常会设定两个地震仪动作才会执行此功能，且设定地震等级为五级。

另一项比较特殊的就是紧急的废气处理设备适用于燃烧性气体，一般时抽风量只有一半，当特殊气体外泄时，抽风量会全数运转，需与侦测器配合使用，但受空间限制一般以吸附一瓶特殊气的量作为设计，因为其体积非常大。但因价格昂贵目前尚未普及。

5. 依气体特性来设计盘面功能：

上海兄弟微电子有限公司特气柜盘面设计一般如下：

GC FLOW SHEET DRAWING 典型特气柜流程图

系统各部件功能说明如下：

HPI High Pressure Isolation Valve(高压隔离阀)

该阀门将调压阀以及其下的部件与高压气体隔离

HPV High Pressure Vent Valve(高压放空阀)

该阀用于控制面板中高压气体放空。

PGI Purge Gas isolation Valve(吹扫气体隔离阀)

该阀控制吹扫气体与面板高压部分和猪尾巴之间连接状态。

VVS Vacuum Venturi Supply valve(真空供给阀)

该阀利用普N2流经真空发生器产生真空排出排空管道中空气。

LPV Low Pressure Vent Valve(低压放空阀)

该阀用于控制面板中高压气体放空。

LPI Low Pressure Isolation Valve(低压隔离阀)

该阀用来隔离气瓶柜管道和设备进气管道。

REG Regulator(调压阀)

该阀用于调整工艺管道气体的压力大小。

VPS Vent Line Pressure

Switch/Transducer (排空管道压力表/传感器)

该表用来量度真空发生器在排空管重产生的真空压力大小

SPG/T Supply Pressure

Gauge/Transducer) (气源压力表/变送器)

看供应压力表如何。

DPG/T Delivery Pressure

Gauge/Transducer) (输送压力表/变送器)

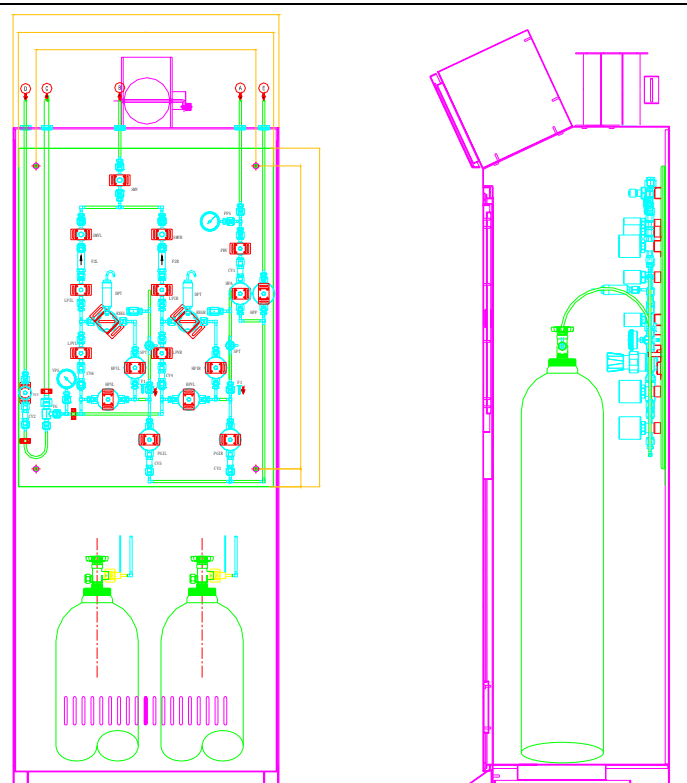
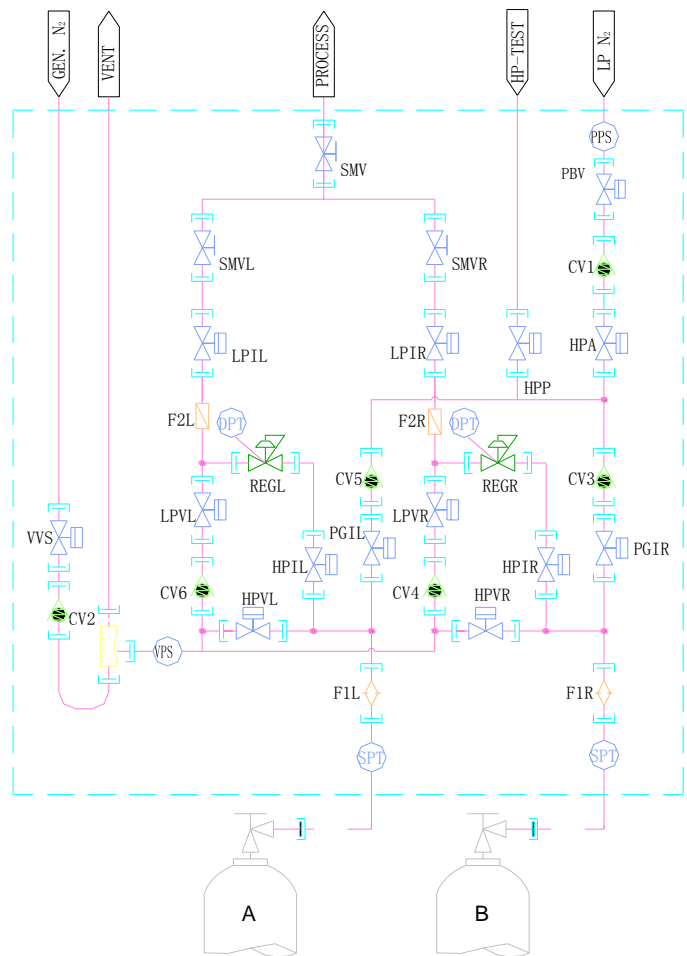
看输送压力

F1 Gasket Filter 垫片式过滤器

过滤大颗粒杂质，保护阀门

F2 Line Filter 管线过滤

过滤小的杂质，一般过滤精度为0.003u;



另外，不同气体的特气柜，价格也不一样，比如腐蚀性气体减压阀需耐腐蚀，液态气体需要加称重设备，有些低压气体钢瓶需要加热毯，SiH₄ 气体需要加火焰探测等等，特气柜设备的价格都有所不同；

另外事实上大致有如下项目的差异，

Weight Option 称重计	Valve Shutte 瓶阀关闭器
Auto Guard 自动关瓶	Pneumatic Failure 气动失效
Exhaust failure 排风失效	Line Heater 管路加热
High Temp. sensor 高温感应器	Smoke Sensor 烟雾感应器
UV Sensor UV 感应器	Gas Detector 气体检测仪
Hastelloy Option 哈氏合金	Vespel Option Vespel 密封
2-Stage regulator Option2 级调压阀	Cylinder Heat Jacket 钢瓶加热毯
ESO Option 紧急停止	

这些因素导致价格有差异；所以选型时千万不要以为价格低就好哦。

(二)VMB/VMP 的设计:

VMB 内气体种类配置的设计基本上有两种方式: 一种以供应机台为主, 另一种以气体种类进行分类, 前者较少用也比较不好, 虽然它有空间上的优点, 但不相容气体装于同一个箱子内万一泄漏或人员误动作极有可能激烈反应严重甚至爆炸, 相对侦测器的点数会增加, 造成成本的负担, 未来扩充性也较差, 后者的设计是目前最普遍采用的方式, 虽然无法集中, 操作可能比较不方便, 但气体侦测点少, 安全性高, VMB 设计及操作容易, 扩充性佳。

基本上 VMB 与气瓶柜的设计是大同小异的, 只要气瓶柜有的功能在 VMB 亦可以做, 但由于经费的问题一般功能不会做那么好, 以手动为主加一个气动阀可做紧急切断用。一般 VMB 不常会去操作或动到, 所以发生泄漏的机率比较低, 设计一般以节省成本为主。

VMB 一般是以业主实际上的需求来设计 2、3、4、5 或其他点数的数目, 同时供应数台机台, 亦可加调压阀做二次调压让压力更加的稳定, 设定上下警报讯号做更有效的供应控制。

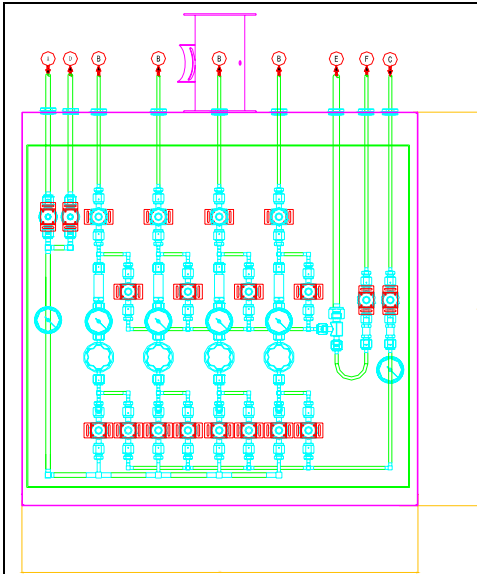


1 功能和特点 Function & Feature:

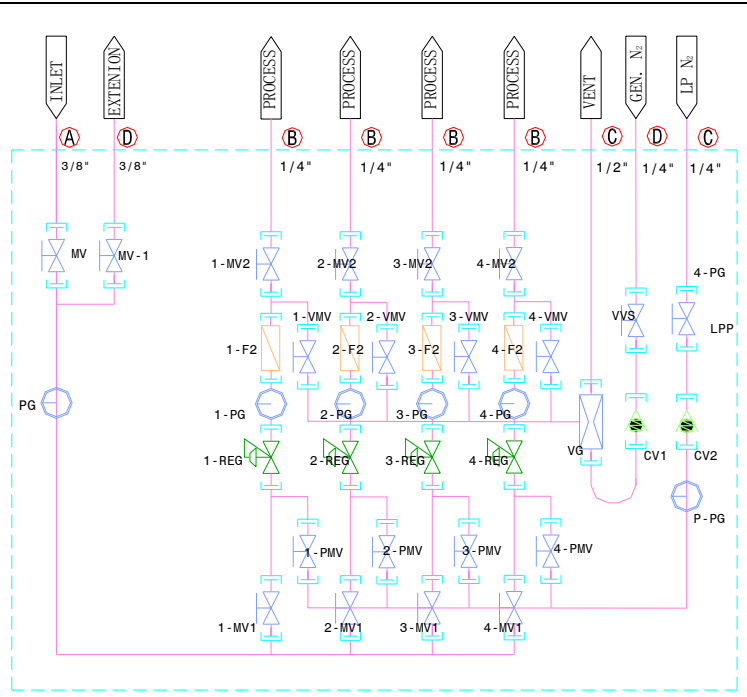
1. 2 分支 (sticks) ~ 10 分支工艺管线, 主要根据客户的需求;
2. 依操作方式可分为 “自动” “半自动” 及 “手动”
3. 带一 PN2 吹扫管线 (purge line) 和一抽真空管线 (vacuum line) 来洁净管路及相关阀件 (vacuum line 可省略而经由机台 pump 来抽气);
4. 依工艺制程需求可再次调压;
5. 带主管 (Main line) 扩充阀 / 分支 (Stick) 扩充阀, 视需求可供未来扩充
6. VMB 之电控箱可与厂务中控系统衔接;

2 VMB/VMP 安全防护设施:

1. 工艺管线 (Process Line) 供气状况经 PLC (可选) 与中控系统连线, 如有紧急状况可自动切断气源;
2. 所有阀件接点及焊道均在箱内, 可经由风门 (Damper) 调节抽风量大小来减少气体外漏之危险;
3. 可燃性气体或自燃性气体有红外紫外探测火焰 UV Detector (可选) 或热量;
4. 现场切断按钮;
5. 防爆钢丝玻璃;
6. 配置门锁以防不当操作;

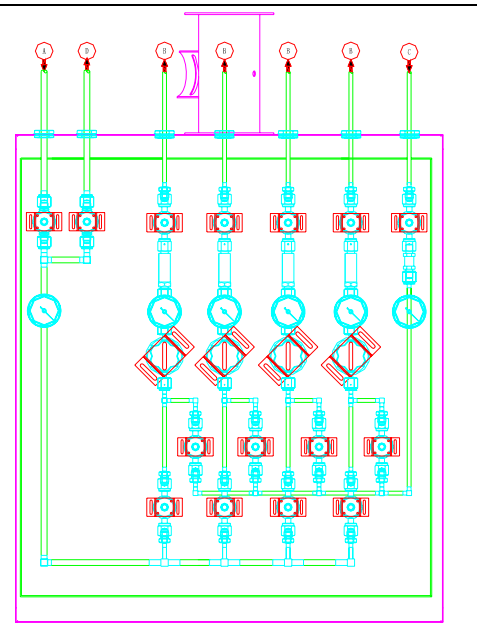


VMB 组装图

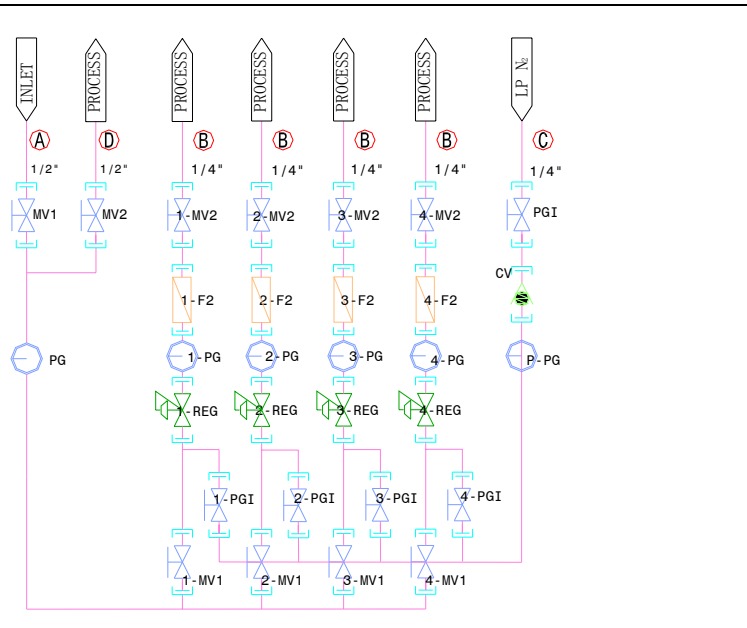


VMB 流程图

实际上 VMB 的配置也可精简，具体得根据客户的预算及不同的需求调整，比如，如果客户想有工艺设备真空泵抽真空而不需要文丘里 (Venturi) VVS 抽真空部分,则系统图纸变成这样:



VMB



VMB 流程图

详情请与上海兄弟联系:

上海兄弟微电子有限公司

Shanghai Brother Microelectronics Technology Co.,Ltd

技术/销售热线: 13004193782

Tel: 86-21-68121815/68121820/68121852/58122807

Fax: 021-68065982

Email: sales@china-uhp.com

网址: www.china-uhp.com 地址: 上海康桥工业园区浦三路 3721 号 3 楼 (近秀沿路)