**工程内容**

1. T101和R404氢气独立供气。
2. 安装气路系统，包括阀门，连接口等，并提供与设备连接管道。
3. 安装事故排风系统，防爆风机排至室外。
4. 安装泄露报警系统，与消防控制中心联动。
5. 包括协助现场设备安装相关管道连接。
6. 截止阀安装 R811, R810, R813,RB06,RB07。

根据现场系统缺陷安装截止阀，与泄露系统联动。实现气体泄露时切断管路。

1. 气瓶间氮气氩气管道改造 。

根据气瓶间实际情况进行管道优化。

1. 将氮气瓶由6瓶扩展到12瓶。
2. 将氩气瓶由4瓶扩展到8瓶。
3. 中标单位需要根据现场实际情况及以上内容，和参考方案图纸提供深化施工图，获甲方批准后方可施工。

## 技术需求

（一）、施工产品技术规格：

1. 管道及配件材质要求：316L 不锈钢内层镀膜管道，BA 级;
2. 阀门面板材质要求：铝合金安装面板;
3. 钢瓶减压阀材质要求： 母体材质不锈钢 316L，
4. 管路减压器材质要求：母体材质不锈钢 316L，
5. 氢气管道阀门材质要求：氢气管道阀门为针阀，其垫片为特氟龙材质;气路核心部件：
6. 单侧系统  
   a）工作原理：应用于两侧高压/低压气体钢瓶减压供气，通过单个减压器减压供气;不锈钢 316L。  
   b）结构特点：  
   膜片阀吹扫功能；  
   安全阀；  
   2"不锈钢压力表；  
   c) 技术参数：  
   工作温度：-40°C 至 74℃  
   减压器泄漏率: 1x 10-8 atm.cc / sec He e) 结构材料  
   减压器母体: 不锈钢 316L  
   面板进气出气连接: 1/4”  
   膜片阀母体: 不锈钢 316L  
   膜片阀膜片:哈斯合金  
   铝合金安装面板
7. 球阀  
   母体采用一体式结构，316不锈钢材质；尼龙材质手柄。

手柄式转动开关, 使用时只能处于全开或全闭位置。

阀门标准形式为直线式清洁符合 ASTM G93C 标准，依 CGA G-4.1 脱脂处理与管道卡套连接，便于拆装维修更换。

1. 不锈钢管道及接头管件  
   根据管道内气体介质的特性选择管材，最低不得低于不锈钢 304 且内层镀膜管道；  
   对于具备腐蚀性的气体介质，建议使用316L不锈钢内层镀膜管道，BA 级，脱油脱脂处理；  
   氢气管道阀门需要在气体使用端和减压阀端分别设置两个针阀进行冗余安全设置且垫片为特氟龙材质；

（二）、施工技术要求：

1. 气瓶阀出口为 GB 标准（G5/8）的外螺纹形式，在气瓶阀出口与系统之间应设有转换接头（气瓶接头）。
2. 为了方便更换气瓶，从上述气瓶接头到调节阀之间应设有耐高压的螺旋管。
3. 由于从气瓶到使用点的气体压力变化较大，且仪器在工作时需要相对稳定的气体压力，同时考虑到系统安全的原因，应采用双表减压器。
4. 为了防止气体与黄铜材料发生化学反应，系统应采用 316L 不锈钢阀体，哈斯合金膜片的减压器。
5. 每种气体系统中应设有在紧急情况下能够快速切断供气的装置—开关阀。
6. 与目前学校使用的气体设备及系统，例如正在使用的供气系统Swagelok、GCE、Messer相匹配和兼容。
7. 气体进入使用点前，为了便于开关气体，应设有气体出口阀（球阀）和 1/4"-1/8"变径卡套。出口阀与对应的减压器应安装于同一气体出口上。控制面板的位置的设计应保证其接口与排放分析仪接口之间的管路。
8. 为了保持气体的纯度及管道系统的气密性，并根据实际情况分析,所有系统的管道和连接件采用 316L 不锈钢，BA 级处理，内表面光洁度应小于等于 25Ra，并经除水除油脂处理。
9. 为确保气路系统的密闭性，减少因人工焊接不均匀而造成管道内壁不光滑，影响气体在管道内的流速或增加流动阻力（特别是易燃易爆气体管道，高速通过的气流可能因阻力加大而产生静电），所有管道的连接宜采用钨极惰性气体保护焊（GTAW）精密全自动无缝焊接，以保证管道内壁的光滑度；除阀门连接处考虑维护便利因素，采用双卡套连接
10. 管道固定件（管夹），要求坚固，轻巧，耐用，管夹与管道接触部件不得采用铁制品。考虑到坚固、防腐、方便使用、美观等方面的原因，减压器控制面板，气瓶固定架，气体出口面板应采用表面阳极化的铝合金材料。
11. 所有设备、配件等材料供货期不得超过60工作日，导致影响施工周期。
12. 管道铺设时，应注意平直，弯管处采用专用不锈钢弯管器，不得徒手弯曲，切断管道时，用专用不锈钢切管器操作，严禁用锯子锯断管道。管道切断后，应用专用不锈钢工具处理断口，严禁用普通锉刀处理。
13. 管道和阀件的连接方式采用双卡套连接（选用的卡套配件承压安全值是管道的 3 倍）以便维修。
14. 在管道的行进路线中，每隔 1.5 米应设置一组管夹，管道固定件（管夹）应采用耐高温材料，坚固，轻巧，耐用。
15. 管道穿墙时应设置套管，套管内的管道不应有焊缝；管道与套管之间以非燃烧材料严密封堵。
16. 所有调节阀固定面板、所有出口点控制面板及所有管道上，都应贴设标有对应气体的成分及流向的气体标头，并用符合国标的颜色予以区分。
17. 使用单个钢瓶时，应使用专用的气瓶柜（可燃气体选用防爆型）。
18. C2H2、H2、CO、NH3等易燃易爆气体，需配置可燃气体泄漏探测报警系统。可燃气体探测器的使用参考《可燃气体探测器》GB15322-2003。
19. 钢瓶与管路之间通过气体专用不锈钢高压金属波纹软管连接，其中可燃、易燃气体管道采用可燃气体专用的金属波纹软管，钢瓶头螺纹为左旋，并在出口端设置单向阀。
20. 钢瓶减压器应有安全阀装置，并配有标示，其中可燃、易燃钢瓶减压器上的安全阀装置应连接有排放管路，可燃和非可燃气体排放管路不可并联在一起，应单独排放到指定区域，可燃性气体排放管路末端配有单向阀。
21. 所有气体管道要求:BA 级，不锈钢 SS316L 型的无缝钢管。其中三种气体主管为1/2＂、3/8＂支管为 1/4＂。
22. 可燃气体钢瓶间和使用处需配有专用的可燃气体泄漏探测器（检测器），并配有报警装置。依 据 GB50493-2009 《 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》和GB15322-2003《可燃气体探测器》的要求，探测器采用两级报警，一级报警设定值为25%LEL（爆炸下限），二级设定值为 50%LEL。氢气的爆炸下限为 4%VOL。
23. 可燃气体泄漏探测器探头的安装应遵照国家标准：  
    当相对密度小于或等于 0.75 时，报警装置探头应安装在所处场所的顶部；  
    当相对密度大于 0.75 时，报警装置探头应安装在所处场所离地面 0.5m 处。
24. 可燃气体报警控制箱应安装 24 小时有人员值班的房间，距地面 1.6 米处，便于观察和操作。控制箱中应有声光报警装置。
25. 如无特殊要求，气体经一级减压后，管道系统设计出口压力为 1.0MPa，二级减压后管路压力按实际需求配置。
26. 为防止钢瓶间里的静电发生，应有设置接地装置：要求管线与地电阻不超过 10Ω。
27. 如使用防火气瓶柜承装气瓶，钢瓶气柜顶部设置排风口，钢瓶气柜排风口设置在气瓶位置的上方。
28. 仪器台气体管路使用功能柱铺设到实验台上，同时所有的气体管路在工作台上配备合适的控制阀门，便于实验人员的控制.
29. 气体汇流排配置高纯氮吹扫和排空尾气处理以残留。
30. 管路标明连接的气体和气体的流动指向，指示标识的颜色须用国家规定对应气体颜色来区分。
31. 排空系统：钢瓶间气体汇流排排空系统上的管道阀件采用 316L不锈钢材质，易燃气体需设置独立排空，管道采用内外光亮退火管(BA)，排空系统与吹扫和进气系统不能互串气体，每个系统相通的地方使用单向阀来控制。易燃易爆气体的排空系统要有良好的接地防止雷电和静电产生。