

COORDINATION	会 签
暖通 HEATING	
给排水 PLUMBING	
强电 ELECTRIC	
弱电 TELECOMMUNICATIONS	
结构 STRUCTURE	
装饰 DECORATION	

一、项目概况

平洲分院门诊楼首层临时过渡感染病房项目医用气体系统工程合计27套用气单元，为一层的负压病房，不含

2-5层改造；机组选型按1-5层选型。

二、施工设计依据

- 《医用气体工程技术规范》(GB50751-2012)
- 《医用气体和真空用无缝铜管》(YS/T 650-2007)
- GB/T 11618.1-2008 铜管接头 第1部分：钎焊式管件
- 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》(GB50275--2010)
- 《氧气站设计规范》(GB50030-2013)
- 《工业金属管道工程施工规范》(GB50235-2010)
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》(GB50236-2011)
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》(GB50683-2011)
- 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》(GB50231-2009)
- 《医用电气设备第1部分：安全通用要求》(GB9706.1-2020)
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303--2015)
- 《综合布线系统工程设计规范》(GB/T50311-2016)
- 《综合布线系统工程验收规范》(GB/T50312-2016)
- 《综合医院建筑设计规范》(GB51039-2014)
- 《建筑设计防火规范》(GB50016-2018)

国家、地方颁布的其他相关标准、规范和规程。

三、医用气体工程范围:

- 医用氧气供应系统：包本系统所需全自动氧气汇流排、管道、阀门及各用气点用气装置；
- 医用真空供应系统：包本系统所需医用式负压机组、管道、阀门及相关配件及各用气点用气装置；
- 气体监控系统：包含楼层区域监控报警箱的安装调试；

四、医用气体系统用气量计算

按照规范GB 50751-2012《医用气体工程技术规范》计算及取值，1层为感染区域27床负压病房按新冠要求床位按ICU标准取值，使用单按100%，2-5层83床普通病房按常规取值，

得公式 Q=∑(Qa+Qb (n-1) n]

式中：Q—气源计算流量 (L/min)；
Qa—终端处额定流量 (L/min)，
Qb—终端处计算平均流量 (L/min)，
n—床位或计算单元的数量；
n—同时使用系数。

根据以上计算公式得出本项目1-5层医用气体总用气量分别为：

- 1-5层医用氧气系统最高峰总用气量为：14.99m³/h；
- 1-5层医用真空系统最高峰总用气量为：77.04m³/h；
- 已与院方确认不设置医用压缩空气。

五、设备机组设计

(一) 医用氧气供应系统:

氧气汇流排为医用供气设备，医用供气系统内核心部件发生单一故障维修时系统应能连续工作。配置一套双例10+10瓶组全自动氧气汇流排做为气源。

1、医用氧气分两路供应：1路供首层医用氧气用气点，提供医用氧气；1路为方能提供医用氧气；分气汇流排接口供2-5层氧气。

(二) 医用真空供应系统

医用真空机组由真空泵、医用真空控制系统、真空罐、过滤器和管道等部件组成；机组采用一体式罐装设计，一体式机组节省空间；进气、排气均单点连接，便于安装，更有利于监测系统的运行情况，方便管理及维护。医用真空设备设置为一用一备，当最大流量的单台真空泵故障时其余真空泵仍能满足设计流量。医用真空设备内任何部件发生单一故障维修时系统应能连续工作。真空压力调节范围：-0.04~-0.087MPa；应设有防倒流装置，防止真空回流至不运行的真空泵；

- 医用真空分两路供应：1路供首层医用负压用气点，提供医用负压吸引；1路为方能提供医用负压吸引；分气汇流排接口供2-5层真空吸引，由于1层具有传染性，请确保1层与2-5层不同时使用。
- 医用真空系统设置时应符合国家标准《医用气体工程技术规范》(GB50751-2012)以下要求：

- 、每台真空泵应设置独立的电源开关及控制回路；
- 、每台真空泵应能自动逐台投入运行，断电恢复后真空泵应能自动启停；
- 、自动切换控制应使得每台真空泵均均匀分配运行时间；
- 、医用真空系统控制面板应能显示每台真空泵的运行状态指示和运行时间；
- 、医用真空系统应设置应急备用电源。

<p>3、根据用气量，选用两台抽气量≥100Nm³/h、单机功率≤2.7KW的的油润式真空泵。真空泵由医用真空控制系统集中智能化控制。医用真空控制系统：由集中监控报警器、PLC控制模块、真空压力监测模块和网络模块组成，用于监测和控制医用真空泵压力，当实测参数超过设定范围时报警，节能环保、节水节能，安装方便。两台真空泵，一用一备，交替使用。当机组中其中一台工作系发生故障时或抽气量不够时，备用真空泵自动启动跟进，以保证医用真空系统正常工作。机组内置网络模块，能将所有监测数据和报警信息通过网络（TCP/IP协议）远传至气源远程报警系统和医用气体中央监测报警管理系统。运行过程中无需人员值班。</p>	<p>六、医用气体管道系统</p>
--	-------------------

6.1、医用气体管道由气源机房专用竖井并接至各层用气点；

6.2、医用气体无缝铜管材料与规格符合《医用气体和真空用无缝铜管》YS/T 650 标准。无缝铜管铜管焊接时采用充氩保护焊接工艺，防止铜管因高温氧化。

6.3、区域报警用于监测某病人区域医用气体管路系统的压力，符合以下规定：

- 、压缩医用气体工作压力超出额定压力±20%时的超压、欠压报警以及真空系统压力低于37kPa时的欠压报警；
- 、区域报警装置设置医用气体压力显示，每间手术室设置视频监控；
- 、区域报警装置设置在护士站或其他人员监视的区域。

	氧气管道		负压管
	负压管		区域报警
	报警		二次减压
	负压报警终端		氧气报警终端

七、施工及验收规范，主要有：

《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010
《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB50184-2011
《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011
《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB50683-2011
《医用气体工程技术规范》GB50751-2012
《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014
《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275-2010
《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002

八、管道的敷设

- 、建筑物内的医用气体管道敷设在专用竖井内，不与其他系统共用竖井；每层检修口需配置检修门；每个病区设置阀门、气体监测设备；
- 、医用氧气管道敷设处应保证通风良好。其管道不宜穿过医护人员的生活、办公区，必须通过时该处管道上不应设置法兰或阀门。
- 、医用气体管道分支连接处使用成品管件；与医用气体接触的阀门、密封元件、过滤器等管道或附件，其材料与相应的气体不得产生有火灾危险、毒性或腐蚀性危害的物质。
- 、医用气体管道敷设的环境温度应始终高于管道内气体的露点温度5℃以上。当无法满足而导致医用气体管道可能有凝结冰析出时，其坡度至少应为0.002。
- 、医用真空管道应向集污罐并在管道最低点设排水装置。
- 、医用气体管道穿墙、楼板、以及建筑物基础时应设套管，套管内医用气体管道不应有焊缝，套管与医用气体管道之间应以不燃材料填充。
- 、医用氧气管道的敷设处应通风良好，且管道不宜穿过医护人员的生活、办公区，必须穿越的部位，管道上不应设置法兰或阀门。
- 、医疗设备及其医用气体管道系统的端子及连接件的等电位接地保护除应符合国家标准《医用电气设备第1部分：安全通用要求》GB 9706.1-2007第58章规定外，还应符合下列规定：

- 、医疗房间内的医用气体管道应作等电位连接；
- 、无等电位接地的医用供应装置内的公共保护接地本身应设置一个横截面不小于16mm²接地端子，并连接到建筑设施内的等电位连接；
- 、外部连接设备的等电位接地连接点的导线应采用横截面至少4mm²的铜线，且应与等电位接地连接导线分离；
- 、医用气体主干管道上不得采用电动或气动阀门，大于DN25的医用氧气管道阀门不得采用快开阀门。除区域阀门外的所有阀门，应设置在专门管理区域或采用带锁闭的阀门；

医用气体管道施工说明

<p>10、医用气体管道接地间距不应超过80mm且不少于一处，埋地医用气体管道两端应有接地点；除采用等电位接地外宜为独立接地，其接地电阻不应大于10Ω，法兰之间应采用跨接连接，连接电阻应小于0.03Ω。</p>	<p>11、医用气体管材为无缝脱脂铜管。医用气体铜管道之、管道与附件之间的连接接均应为硬钎焊，直管段、分支管道连接均应采用管件插焊连接。铜管焊接使用的钎料应符合现行国家标准《铜基钎料》GB/T6418和《银钎料》GB/T10046的有关规定，并宜使用含银钎料；</p>
---	--

- 、医用气体输送管道安装支架应为非燃耐热材料制作并经防腐处理，管道与支架架的接触点应做绝缘处理。
- 、架空敷设的医用气体管道，支架间距应满足以下规定：
 - 、水平直管道支架最大间距应满足表2.12 的规定；
 - 、垂直管道限位支架间距应为我2.12数据的1.2-1.5倍，每层楼板处应设一处。

医用气体水平直管道支架最大间距	表2.12
-----------------	-------

管道外径 (mm)	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150~200
铜管最大间距 (m)	1.5	1.5	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

14、架空敷设医用气体管道间距应满足以下要求：

- 、医用气体管道之、管道与附件外缘间距不应小于25mm，且应满足维护要求；
- 、医用气体管道与其它管道的间距应满足表2.13规定。无法满足时应采取适当的隔离措施。

名 称	与氧气管道净距 (m)		与其它医用气体管道净距 (m)	
	并行	交叉	并行	交叉
给水、排水管	0.15	0.10	0.15	0.10
保温热力管	0.25	0.10	0.15	0.10
不燃气体管	0.15	0.10	0.15	0.10
燃气管、燃油管	0.50	0.25	0.15	0.10
裸导线	1.50	1.00	1.50	1.00
绝缘导线或电缆	0.50	0.30	0.50	0.10
穿有导线的电缆管	0.50	0.10	0.50	0.10

15、医用气体无缝铜管材料与规格应符合《医用气体和真空用无缝铜管》YS/T 650 标准。无缝铜管铜管焊接时应采用 充氩保护焊接工艺，防止铜管因高温氧化。

16、管道吹扫：管道安装完毕后分段进行吹扫，吹扫的顺序按主管道、副管道、支管道进行；主管道吹扫时关闭副 管道阀门接头松开，以防止杂物吹入副管道；副管道吹扫应在主管道未接通时进行；支管道吹扫应在系统管道安装完毕后 进行；吹扫时应有足够的流量，吹扫压力不得超过设计压力，吹速不低于20m/s，正压管道采用0.5MPa进行吹扫；负压管 道采用0.2MPa进行吹扫，吹扫介质采用无油压缩空气或氮气，吹扫完毕后进行检验，当日测排气无烟尘时，在排气口用白 布或蘸湿的白布糊板检验，1分钟内白布上应无污物、油迹、尘土、水分为合格，并作好记录。

17、试压：当进行管道压力试验时，应划定禁区，无关人员不得进入；管道试压必须由专门的操作人员进行；管道试压 介质为无油压缩空气或氮气；正压管道压力试验的试验压力为1.15倍管道的设计压力，试验时间应0min，要求接头、焊 缝、管道无渗漏，无肉眼可见的变形；压力试验时，应逐步缓慢增加压力，当压力升至试验压力的50%时，对所试压管道 进行初步检查，如发现异常或泄漏，继续按试验压力10%逐级升压，每级稳压3分钟，直至试验压力；负压管道压力试验的试验压力为0.2MPa，试验时间应0min，要求接头、焊缝、管道无渗漏，无肉眼可见的变形。

18、气密性试验：正压管道压力试验合格后方可进行气密性试验；正压管道气密性试验的试验压力为管道的设计压力， 试验时间为24小时，要求管道的泄漏率每小时不得超过1.8%；当负压管道系统与吸引中心站已连接后，管道气密性试验试验压力为-0.07MPa，试验时间为24小时，要求管道的增压率每小时不得超过1.8%。管道气密性试验时应注意现场环境温度的变化，并用温度计准确测量试验期间的温度变化，并作好记录。

根据GB50751-2012《医用气体工程技术规范》的要求和系统中用气量的需要，经过精确计算并确定供气管道的管径及材质分别如下：±？2.14

类别	中心供氧管道		中心吸引管道		
	氧 气	真 空 吸 引	氧 气	真 空 吸 引	
管道规格	区域	管径	走廊管	病房管	
	首层医用气体管道	φ15mm*1.2	φ10mm*1.0	φ42mm*1.5	φ12mm*1.2
	方舱医用气体管道	φ15mm*1.2	/	φ35mm*1.5	/
管道材质	脱脂紫铜管		脱脂紫铜管		

管道压力条件要求		表2.15				
项目	介 质	设计温度	设计压力 (MPa)	最高工作压力 (MPa)	耐压试验压力 (MPa)	气密性试验压力 (MPa)
中心供氧管道	氧 气	常 温	0.56	0.5	0.644	0.56
中心吸引管道	氧 气	常 温	0.1	-0.087	0.2	0.15
压缩空气管道	空气	常 温	0.56	0.5	0.644	0.56

注册签章 REGISTERED ENGINEER SIGNATURE						
单位出图章 COMPANY SEAL						

- 九、管材及连接
- 、所有医用气体管道均采用医用气体和真空用无缝铜管 (YS/T 650-2007)，材质为TP2，无缝铜管采用硬钎焊焊接连接。
 - 、医用气体用铜管应符合《铜管接头 第1部分：钎焊式管件》(GB/T11618.1)有关规定；不锈钢管应符合《铜制对接无缝管件》(GB/T12459)有关规定。
 - 、医用气体管材应有明确的标记，标记应至少包含制造商名称或注册商标、产品类型、规格，以及可追溯的批次号 或生产日期。
 - 、医用氧气管道不应使用折弯弯头。
 - 、所有压缩医用气体管材及附件进入工地前均应严格进行脱脂，不锈钢管材、组件件应经酸洗钝化，清洗干净并封 装完毕。
 - 、管道与设备的连接方式与设备相同。

十、阀门选用

- 、医用气体管道阀门采用铜通径阀门，大于DN25的医用氧气管道阀门不得采用快开阀门。需要焊接连接的阀门两端应有带锁的连接用短管。
- 、阀门在安装前，应按设计对型号规格，并按介质流向确定其安装方向。管路中所有温度计、压力表等附件需在管 路上开孔，必须在管 路安装之前进行，严禁在安装后开孔。
- 、与医用气体接触的阀门、密封元件、过滤器等管道或附件，其材料与相应的气体不得产生有火灾危险、毒性或腐蚀 性危害的物质。

十一、管道脱脂

- 、所有压缩医用气体管材及附件均应严格进行脱脂。
- 、无缝铜管、铜管件脱脂标准与方法，应符合现行行业标准《医用气体和真空用无缝铜管》YS/T650的有关规定。
- 、无缝不锈钢管、管件和医用气体低压软管洁净度应达到内表面面积的残留量不超过20mg/ m²，并应无毒残留物。
- 、管材应在安装前完成脱脂清洗及惰性气体吹扫后封蜡的工作。
- 、医用真空管材料及附件宜进行脱脂处理。

十二、管道安装

- 、医用气体管道焊接完成后应采取保护措施，防止污染物，并应保持到全系统调试完成。
- 、医用气体管道现场焊接的洁净度检查应符合下列规定：
 - ）现场焊接接头抽检率应≥0.5%；各系统焊缝抽检数量不应少于1条。
 - ）抽检焊接点应随机向切口检查，管道及焊缝内部应清洁，无氧化物，特殊合金和其他杂质残留。
- 、医用气体管道焊接的无损检测应符合下列规定：
 - ）-29℃以下低温管道的焊接，应进行100%的射线照相检测，其质量不得低于Ⅱ级，角焊缝应为Ⅲ级。
 - ）承压不锈钢材质医用氧气管道，应进行10%的射线照相检测，其质量不得低于Ⅲ级。
 - ）焊缝射线照相合格率为100%，每条焊缝补焊不应超过2处，当射线照相合格率低于80%时，该焊缝不合整修除外，还应按射线照相比例增加检测。

十三、颜色和标识

- 、医用气体管道、终端部件、软管组件、压力指示仪表等附件，均应有耐久、清晰、易识别的标识。
- 、医用气体管道及附件标识的方法应为金属标记、模版印刷、盖章和粘着性标志。
- 、医用气体管道及附件的颜色和标识代号应符合下表的规定。

医用气体名称	代 号		颜色规定	颜色编号
	中文	英文		
医疗空气	医疗空气	Med Air	黑色-白色	—
器械空气	器械空气	Air 800	黑色-白色	—
牙科空气	牙科空气	DentAir	黑色-白色	—
医用真空	医用真空	Vac	黄色	Y07
牙科专用真空	牙科真空	DentVac	黄色	Y07
医用氧气	医用氧气	O2	白色	—
医用氮气	氮气	N2	黑色	PB11
医用二氧化碳	二氧化碳	CO2	灰色	BO3
医用氧化亚氮	氧化亚氮	N2O	蓝色	PB06
麻醉废气捕获	麻醉废气	AGS	灰紫色	RO2

十五、其他

- 、医用气体各系统应分别进行防止管道交叉连接的检验和标识检查。
- 、各医用气体机房内动力设备的基础设备要求设置减震措施。
- 、医用气体未尽事宜按国家、地方颁布的相关标准、规范和规程施工与验收。

广东省建设计院有限公司 GUANGDONG PROVINCE CONSTRUCTION DESIGN INSTITUTE CO.,LTD	
建筑行业（建筑工程）甲级 证书编号：A144018561	
*版权所有，不得复制、引用或公开。 *本图未经相关部门批准及施工图审查通过，不得用于施工。	

注册签章 REGISTERED ENGINEER SIGNATURE	
单位出图章 COMPANY SEAL	

修改记录	
版次 EDITION NO.	日期 DATE
修改原因 REVISION REASON	

修改记录	
版次 EDITION NO.	日期 DATE
修改原因 REVISION REASON	

修改记录	
版次 EDITION NO.	日期 DATE
修改原因 REVISION REASON	

修改记录	
版次 EDITION NO.	日期 DATE
修改原因 REVISION REASON	

设计签署	
审定 EXAMINED	王雄斌
审核 CHECK	王培财
项目总负责人 PROJECT DIRECTOR	叶蓓
专业负责人 CHIEF ENG.	谭小青
校对 PROOF	李 雁
设计 DESIGN	赵海杰 曾小敏

建设单位： CLIENT	
广东省人民医院	
工程名称： PROJECT	
平洲分院门诊楼首层 临时过渡感染病房改造工程	
子项-单体名称： SUBPROJECT-UNIT	
图纸名称： DWG TITLE	
医用气体管道施工说明	
设计号：200507 CONTRACT NO.	设计阶段：施工图 PHASE
专业：医气 SPECIALTY	图号：YQ-02 DWG NO.
日期：2020.10 DATE	版次：Y1.0 EDITION NO.