



中国石油工程
建设有限公司
华北分公司

工程设计证书: A111017147 综甲
工程勘察证书: B111017147 综甲

说明书

雄安新区燃气干线二期工程
1号门站
综合值班室

项目号: DD20368
文件号: SPC-0202HV01-01
专业: 暖通
阶段: 施工图
日期: 2024.06.12

第1页共13页

A版

1 设计概况

本工程位于河北雄安。暖通设计包括综合值班室的供暖、通风空调和防排烟设计。建筑单体两层，层高 3.6m，建筑面积 1322 m²。

2 设计依据及施工验收规范

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012;
《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016;
《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017;
《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015;
《建筑工程机电工程抗震设计规范》GB50981-2014;
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021;
《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021;
《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014
《消防设施通用规范》GB55036-2022;
《建筑防火通用规范》GB55037-2022;
《建筑环境通用规范》 GB55016-2021;
《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T229-2010;
《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019;
《集气罐制作及安装与自动放气阀的选用》(15K205-1);
《散热器选用与管道安装》(17K408);

3 设计参数

3.1 室外设计计算参数

室外气象参数见表 3.1-1。

表 3.1-1 室外气象参数

室外气象参数	参考保定
冬季采暖室外计算(干球)温度 °C	-7.0

编制

校对

审核

审定

冬季空调室外计算(干球)温度 °C	-9.5
冬季通风室外计算(干球)温度 °C	-3.2
夏季通风室外计算(干球)温度 °C	30.4
夏季空调室外计算(干球)温度 °C	34.8
夏季空调室外计算(湿球)温度 °C	26.6
夏季空调室外计算日平均温度 °C	29.8
冬季平均室外风速 m/s	1.0
夏季平均室外风速 m/s	2
冬季大气压力 hPa	10025.1
夏季大气压力 hPa	1002.90

3.2 室内设计参数:

室内设计参数具体见表 3.2-1。

表 3.2-1 室内设计参数表

	室内参数			通风换气次数 (次/h)	备注
	夏季空 调 / °C	冬季供暖 / °C	湿度 %		
办公室、会议室、休息室、餐厅、活动室、控制室、机柜间	26	20	/	/	
配电室、UPS 间	≤40	5		10	
厨房	/	16	/	30 (局部+全面)	
卫生间	/	16	/	10	
供水间	/	10	/	/	
消防泵房	/	10	/	6	

4 室内供暖方案设计

4.1 供暖设计负荷

供暖热负荷见表 4.1-1

表 4.1-1 热负荷表

建筑物名称	采暖面积 (m ²)	采暖热负荷 (热水采暖) (kW)
综合值班室	1322	53

4.2 供暖设计

配电室、机柜间、UPS 间使用分体式空调器和 VRV 中央空调系统供暖。

其他区域房间采用热水散热器系统供暖。供暖热源选择燃气壁挂式热水锅炉。

炉,采用上供上回双管同程式供暖系统,供/回水温度 80/60℃,工作压力 0.4MPa。

供暖管线采用热镀锌钢管,采用螺纹连接,各回水立管上返处设泄水丝堵。热镀锌钢管符合 GB/T 3091 的规定。单体入口阀门采用法兰截止阀,供暖立、支管阀门采用内螺纹铜截止阀。

室内供暖系统采用散热器热水供暖系统。散热器选用钢制内防腐(加强级)散热器,中心距 600mm,标准散热量 131W/片。散热器采取防腐措施,且散热器的外表面应刷非金属性涂料。散热器供水支管设置高阻力两通恒温控制阀,自动控制室内温度。

控制室采用全焊接的形式进行安装,防止管线泄漏对控制室内的设备造成损坏。

5 通风方案设计

卫生间为排除异味、湿气,采用机械通风,换气次数为 10 次/h。

配电室、UPS 间设轴流风机进行通风换气。

厨房的局部+全室通风换气量按 30 次/h 计。因为有异味散发,房间考虑负压通风。补风来自走廊和外界,经由门、窗渗透进入。厨房内燃料为天然气,事故通风量按 12 次/h,事故通风风机兼做正常通风风机使用。防爆轴流风机与可燃气体探测装置及室外电磁阀连锁,同时在室内外便于操作的地方设置手动防爆开关。厨房局部通风采用油烟净化及排除装置,油烟净化整体效率不低于 90%,油烟最高允许排放浓度 2mg/m³。

6 空调设计

建筑单体采用 VRV 中央空调系统。室内机根据安装形式采用多联式空调机组室内机(四面出风、高静压风管机侧出风),室外机置于室外地面。

房间通过变频等手段调节压缩机、风扇等,独立调节每个房间的室内温度。多联机冷媒为 R410A 等环保冷媒。

多联式空调(热泵)机组其在名义制冷工况和规定条件下的能效应大于规范“GB55015-2021”第 3.2.12 条的规定。全年性能系数 APF 见下表:

名义制冷量 (kW)	寒冷地区 全年性能系数 APF
CC≤28	4.1
28<CC≤68	4.0

CC>68

3.5

空调冷媒管均采用铜管，焊接连接，采用发泡难燃 B1 级橡塑海绵管保温，厚度详见生产厂样本要求并保证不结露。保温后，采用专用防火黑色胶带做保温层。钢管与机组接口处保温采用机组自带的绝热垫附件。空调室外冷媒管通过建筑管道井穿至室内。冷凝水管采用镀锌钢管，冷凝水管线支管坡度不小于 1%，干管坡度见系统图，坡向排水点，室内机定位位置可根据施工时现场有所变动，但须与甲方及设计人员协商。空调冷凝水通过管道集中排放，接供水间或洗手间拖布池或地漏，距拖布池或地漏上沿 150mm，间接排水。

所有空调机组均自带冷源及控制系统，并使用环保冷媒，冷凝水干管的坡度 i 不小于 0.003，凝水盘泄水支管的坡度 i 不小于 0.01。

机柜间、配电室等房间设置分体空调器夏季制冷。室内新风通过门窗自然通风满足要求。分体空调能效等级不应低于《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB21455-2019 中 2 级能效的要求。并使用环保冷媒。

各房间均通过门窗缝隙，自然补风。

7 防排烟设计

建筑排烟均采用自然排烟，详见建筑专业说明。

8 机电设备抗震设计

(1) 供暖通风空调水管道的布置与敷设应满足以下要求：

1) 管道不应穿过抗震缝。当必须穿越时，在抗震缝两边各安装柔性接管头或在抗震缝处安装门型弯头或伸缩节。

2) 穿越内墙或楼板时，应选用套管，套管与管道间的缝隙，应填充柔性防火材料。

3) 管道穿越建筑物外墙时应设防水套管，管道穿越建筑物基础时应设套管。基础与管道之间应留有一定间隙，管道与套管间的缝隙内应填充柔性防腐、防水材料密封。当穿越的管道与建筑物外墙或基础为嵌固时，应在穿越的管道上室外就近设置柔性连接件。

4) 管道抗震支吊架不应限制管道热胀冷缩产生的位移。

(2) 空调风道布置与敷设应满足一下要求：

1) 风道不应穿过抗震缝。当必须穿越时，在抗震缝两边各安装柔性软接头。

2) 通风、空气调节风道穿过内墙或楼板时，应设置套管，套管与管道间的缝隙，应填充柔性防火材料；穿越防火隔墙、楼板和防火墙时应采用防火材料封堵。

3) 通风、空气调节风道矩形截面面积大于等于 0.38 m^2 和圆形直径大于等于 0.70m 的风道可采用抗震支吊架。

(3) 事故通风管道及设备采用抗震支吊架。

(4) 建筑的非结构构件及附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防。

(5) 管道、通风口和设备的洞口设置应减少对主要承重结构构件的削弱，洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接，应具有足够的变形能力，以满足相对位移的需要。

(6) 建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

(7) 其他抗震措施应满足《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021、《建筑工程抗震设计规范》GB 50981-2014、《建筑工程抗震技术规程》DB37/T5132-2019 的要求。

9 节能、环保设计

按照节能设计规定取值，根据节能规范要求，室内环境设计参数以及维护结构热工设计严格，合理确定室内设计参数。选用性能优良的保温隔热材料，做好管道的保温、隔热。采暖系统设置室温调控装置，每组散热器均有调节功能，散热器明装，外表面为非金属性涂料。

当室外热环境参数优于室内时，通风采用自然通风，使室内满足热舒适及空气质量要求；当自然通风不能满足要求时，辅以机械通风；当机械通风不能满足要求时，再采用空气调节。

风机的设计工况效率，不低于风机最高效率的 90%。风机的能效等级满足《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2020）中节能评价值 2 级能效指标要求。

空调具有温度控制；根据系统负荷要求自动调整设备运行状态。空调设备的运行效率符合《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）的相关规定，选用在设计满负荷和部分负荷工况下的效率最高的设备。

多联式空调机组全年性能系数 APF 满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）中要求。

10 供暖施工技术要求

1) 散热器安装

(1) 散热器安装应遵循下列要求，当安装布置有困难时可适当调整，但须征得设计人员同意。

a) 散热器宜居中安装在外墙窗台下，与窗中心线或设计定位尺寸允许偏差为 20mm；

b) 当散热器安装在窗间墙时，宜居中均匀布置；

c) 当散热器安装在侧墙时，水平支管不宜超过 400mm；

d) 散热器垂直度允许偏差为 3mm。

(2) 散热器背面与装饰后的墙内表面安装距离，应符合设计或产品说明书要求。如设计未注明，宜为 30mm。

(3) 不禁水房间散热器与管道的连接需安装可拆装的连接件。

(4) 散热器安装支撑或托钩

a) 散热器安装支撑或托钩尽量与散热器配套提供，颜色及形状与所选散热器协调一致。

b) 钢制柱型散热器安装支撑或托钩适用范围及数量见表 8-1：

表 10-1 钢制柱型散热器安装支撑或托钩适用范围及数量

安装方式	配件数量 托钩位置	散热器片数				
		5	6~23	24~41	42~58	59~76
专用胀锚螺与 散热器专用卡子	上排	2	2	3	4	5
	下排	1	2	3	4	5

注

2) 阀门

供暖立、支管阀门采用内螺纹铜截止阀。

3) 管道安装

(1) 供暖管道采用热镀锌钢管，采用螺纹连接。

(2) 热水管道敷设安装时，在系统最高点及最低点分别安装排气和泄水装置。

(3) 镀锌钢管管径大于 32mm 的管道转弯，在作为自然补偿时应使用煨弯。

(4) 支（吊）架安装

a) 供暖系统立管每层必须安装支架（管卡），当楼层高度不大于 5m 时，立管支架（管卡）每层必须安装 1 个；当楼层高度大于 5m 时，立管支架（管卡）每层安装必须不少于 2 个。支架（管卡）安装高度宜距离地面 1.40m，成排或同一房间内立管管卡安装高度应保持一致。

b) 每一直线横管管段的吊架（托架）必须设置一个；直线横管管段上两个吊架（托架）的距离不得大于表 8-2 的规定。

表 10-2 横管管段吊架（托架）间允许的间距（m）

公称直径 DN (mm)	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
刚性接头	2.10	2.10		3.00	3.65			4.25		5.15		5.75
挠性接头	2.40		3.00		3.60			4.20			4.80	

c) 横管吊架（托架）应设置在接头（刚性接头、挠性接头和支管接头）两侧和三通、四通、弯头、异径管管件上下游连接接头的两侧。吊架（托架）与接头的净距离宜为 150mm~300mm。

(5) 当散热器的支管大于 1.5m 时，在中间安装管卡或托钩。

(6) 管道穿墙及楼板处应加套管，穿楼板套管应高出地面 20mm，安装在卫生间、厨房及有上下水设施房间内的套管，其顶部应高出地面 50mm，底部与楼板下皮相平。套管直径比管子大 2 号，安装在墙壁内的套管，其两端应与饰面相平且端面应光滑。管子与套管之间用石棉绳填实。管道穿混凝土墙，其套管必须在土建施工时预留。

(7) 供暖管道敷设坡度要求：

表 8-3 供暖管道敷设坡度

管道类别	最小坡度	一般坡度	一般坡向
热水供回水干管			
气水同向	≥0.002	0.003	供水干管宜抬头走
气水逆向	≥0.005	0.006	
散热器连接支管		0.01	接散热器的供回水支管均应低头走
散热器水平串联		可以不作坡度，但管内流速应大于 0.25m/s	

(8) 管道穿过结构伸缩缝、抗震缝沉降缝敷设时，应根据情况采取下列保护措施：

- a) 在墙体两侧采取柔性连接;
- b) 在管道或保温层外皮上、下部留有不小于 150mm 的净空;
- c) 在穿墙处做成方形补偿器, 水平安装。

(9) 在同一房间内, 同类型的供暖设备及管道配件, 除有特殊要求外, 应安装在同一高度上。

(10) 明装管道成排安装时, 直线部分应相互平行。曲线部分: 当管道水平或垂直并行时, 应与直线部分保持等距; 管道水平上下并行时, 弯管部分的曲率半径应一致。

4) 防腐

(1) 支架应除锈, 除锈等级达到 Sa2.5 或 ST3.0。

(2) 支架表面刷两遍樟丹防锈漆。镀锌钢管表面应刷白色耐热调和漆两道。

(4) 涂刷时的环境温度和相对湿度应符合涂料产品说明书的要求。当无要求时, 环境温度宜在 5~40℃之间, 相对湿度不应大于 75%。涂刷时金属表面应干燥, 不得有结露。当相对湿度大于 75%时或金属表面潮湿时, 应采取措施, 保证在清洁、干燥、通风良好的环境中进行涂刷。在雨雪和大风天气中进行涂刷, 应有遮挡。涂刷后四天内, 应免受雨淋; 但环境温度低于 -5℃时, 应按照涂料的性能渗入可促进漆膜固化的掺合料, 并将漆膜的金属面加热至 30~40℃, 再进行涂刷。当环境温度低于 -25℃时, 不宜进行涂料施工。

(5) 损坏的漆膜在下道工序施工前应提前进行修补, 并进行检验。安装后无法涂刷或不易涂刷的部件, 安装前应预先涂刷。在安装过程中应注意保护漆膜完好。预留的未涂刷部位, 在其他工序完成后, 应按本节要求进行涂刷。管道的焊口部位应加强防腐和检查。涂层上的一切缺陷、不合格处以及检查时被破坏的部位, 应及时修补, 并应达到质量标准的要求。工程竣工验收前, 管道、设备外露金属部分所刷涂料的品种、性能、颜色等应与原管道设备所刷涂料相同。

5) 保温

供暖管道在下列情况时, 应做保温:

- a) 供暖入口装置;
- b) 敷设在不供暖房间内的管道、外门内及有冻结危险的地方时;

6) 试压及其它

(1) 散热器在安装之前应作水压试验。试验压力应为工作压力的 1.5 倍，但不小于 0.6MPa。试验时间为 2~3min，压力不降且不渗不漏。

(2) 热水供暖系统安装完毕后，管道保温之前应以系统顶点工作压力加 0.1MPa 进行水压试验，但不得小于 0.3MPa。采用钢管的供暖系统，应在试验压力下 10min 内压力降不大于 0.02MPa，降至工作压力后不渗、不漏。

(3) 供暖管道经试压合格投入使用之前必须进行反复清洗，直到排出水中不带泥沙、铁渣等杂质，且水色不浑浊时为合格。

10 通风施工技术要求

1) 通风机安装

(1) 型号、规格应符合设计规定，其出口方向应正确。

(2) 轴流风机一般沿墙敷设，用角钢做支架，风机与支架之间应垫 4~5mm 厚的橡胶垫板。连接风管时，风管中心应与风机中心对正。

(3) 通风机传动装置的外露部分以及直通大气的进出口，必须装设防护罩（网）或采取其它安全措施。

(4) 轴流风机安装水平后用细石混凝土将墙洞的空隙填实粉光。

(5) 轴流风机安装在承重墙，如墙体厚度大于风机风筒长度时，可在气流出口端接短管；如墙体厚度小于风筒长度时，多出部分应在室内侧。对于能承重的填充墙体，应根据墙厚设置钢筋混凝土框，框与墙体连接构造由结构专业设计。

11 分体空调施工技术要求

分体空调器的安装包括：室内机安装、室外机安装、室内机和室外机的连接管安装。

(1) 室内机、室外机安装

a) 分体空调器室内机的安装方法各不相同，应根据各厂家室内机的构造特点，采用厂家配套的附件，按照产品使用说明书进行安装。

b) 室内机和室外机要尽可能安装在同一高度上，否则按生产厂家的要求处理好连接管上的油弯、液弯和中间升油弯。

c) 室外机的安装均要求平稳、安全、四周空气流通。其支架的固定也必须牢靠，保证设备运行时不产生位移，以防止管道接头松动泄露制冷剂。

d) 室外机放在空调板上，采用膨胀螺栓固定。

(2) 连接管安装

a) 连接管是以盘状供应给用户，对于开卷退绕、伸展校直、弯管成形、管口对接、排除空气、检查泄露、包扎接头以及开机调试等工作，因技术性很强，应由专业安装工严格按照产品使用说明书的要求正确操作。

12 多联机空调施工技术要求

室内机、室外机安装

1) 室内机组应独立固定，不应与其他设备、管线共用支吊架或悬挂在其他专业的支吊架上。

2) 室内机的安装：吊装型室内机，用膨胀螺栓固定，吊杆采用Φ10圆钢并带长度调节器，以调节室内机高度及水平。室内机支架由厂家配带。吊杆下端必须采用双螺母对拧锁紧方式固定；吊杆长度超过1.5m时，应采取相应措施防止运行时出现晃动。

3) 当室内机组吊装在封闭吊顶内时，室内机组的电控箱位置处应预留不小于450mm×450mm的检修口。

4) 室外机组应安装在水平且可承重的基础上，基础的高度应大于100mm，其长度和宽度应根据室外机组的机型和台数确定。

5) 室外机组与基础之间应接触紧密，并应根据产品制造商技术文件的要求，在室外机组与基础之间安装减震部件；当无明确要求时，室外机组与基础之间的减震部件可采用5mm~10mm厚的橡胶板或波纹型橡胶减震垫，并应沿室外机组长度方向充分设置，不应只在固定点设置。

6) 室外机组基础周围应有排水措施，以排出凝结水和融霜水，并避免在人常走动的地方排水。

7) 室外机组吊装时应注意保持垂直；搬运时其倾斜度不应大于45°，并注意在搬运、吊装过程中的安全。

管道安装

1) 制冷剂管道安装

(1) 制冷剂配管的内、外表面应光滑、清洁，不应有分层、砂眼、绿锈等缺陷，且不应有沿管长方向的拉伸痕迹。

(2) 分歧管的安装应符合以下规定:

- a) 分歧管安装前要核对型号, 应与设备配套使用;
- b) 分歧管应尽量靠近室内机组安装;
- c) 分歧管水平安装时, 三个端口应保持在同一水平面上, 不应改变分歧管的定型尺寸和装配角度;
- d) 分歧管垂直安装时, 可向上或向下安装, 但应保证三个端口在同一立面上, 且不能偏斜。

(3) 当制冷剂配管与设备、阀门采用可拆卸连接时, 可采用法兰、丝扣接头方式。法兰连接垫片宜采用厚度为 1mm~2mm 耐油耐氟垫片; 管径小于 $\phi 22\text{mm}$ 的铜管可直接将管口扩口, 用接头及接管螺母连接, 接口应清洁干净、无划痕。

2) 凝结水管的安装

(1) 空调凝结水管道的安装应符合以下规定:

- a) 凝结水管道安装前, 应确定其走向、标高, 避免与其他管线交叉, 以保证坡度顺直。管道吊架的固定卡子高度应当可以调节, 并在绝热层外部固定; 冷凝水考虑设置清扫口。
- b) 不应将凝结水管与制冷剂管道捆绑在一起;
- c) 在凝结水管道穿墙体或楼板处应设保护套管, 管道接缝不应置于套管内, 保护套管应与墙面或楼板底面平齐, 穿楼板时要高出地面 20mm, 且不应影响管道的坡度; 管道与套管的空隙应用柔性不燃材料填塞, 不应将套管作为管道的支撑物;
- d) 凝结水管道应设有绝热层, 绝热材料的接缝处应用专用胶粘接, 然后缠塑料胶带, 胶带宽度不小于 50mm。

试压和吹扫

1) 制冷剂管道焊接前应确保管内清洁、干燥、管口无毛刺; 在管道系统安装完成后, 且未将室内、外机组接入管道系统前, 采用压力不低于 0.5MPa (表压) 的干燥氮气对管道系统进行吹扫, 并应在排污口处设白色标识靶检查, 直至无污物为止。

2) 多联机空调系统制冷剂管道的气密性试验应符合下列规定:

- (1) 气密性试验应采用干燥压缩空气或氮气进行; 当设计和设备技术文件

无规定时，高压系统的试验压力应符合表 12-1；

表 12-1 高压系统气密性试验的试验压力

制冷剂种类	试验压力 (Mpa)
R22	3.0
R407C	3.3
R410A	4.0

(2) 试验前应检查系统各控制阀门的开启状态，保证系统的手动阀和电磁阀全部开启，并应拆除或隔离系统中易被高压损坏的器件；

(3) 系统检漏时，应在规定的试验压力下，用肥皂水或其他发泡剂刷抹在焊缝、喇叭口扩口连接处等处检查，不得泄漏；

(4) 系统保压时，应充气至规定的试验压力，并记录压力表读数，经 24h 以后再检查压力表读数，其压力降应按下式计算，且压力降不应大于试验压力的 1%。当压力降超过以上规定时，应查明原因消除泄露，并应重新试验，直至合格。

$$\Delta p = p_1 - \frac{\frac{273+t_1}{273+t_2}}{p_2}$$

式中： Δp ——压力降 (Mpa)；

p_1 ——开始时系统中的气体压力 (MPa, 绝对压力)；

p_2 ——结束时系统中的气体压力 (MPa, 绝对压力)；

t_1 ——开始时环境的温度 (°C)；

t_2 ——结束时环境的温度 (°C)。

3) 多联机空调系统的抽真空试验应符合设备技术文件的规定，同时还应符合下列规定：

(1) 抽真空前，应首先确认气、液管截止阀处于关闭状态；

(2) 应用充注导管把调节阀和真空泵连接到气阀和液阀的检测接头上；

(3) 抽真空应达到真空度 5.3kPa 以上，并保持 24h，系统绝对压力应无回升。

制冷剂充注

1) 多联机空调系统应根据产品制造商的技术资料中提供的方法充注相应量的制冷剂。

2) 充注制冷剂应符合下列规定：

(1) 制冷剂应符合设计要求;

(2) 应先将系统抽真空, 其真空度应符合设备技术文件的规定, 然后将装制冷剂的钢瓶与系统的注液阀接通; 当制冷剂的含水率不能满足要求时, 制冷机系统的注液阀前应加干燥过滤器, 使制冷剂注入系统;

(3) 当系统内的压力升至 (0.1~0.2) MPa (表压) 时, 应进行全面检查并应确认无泄漏、无异常情况后, 再继续充注制冷剂;

(4) 当系统压力与钢瓶压力相同时, 可开动压缩机, 加快制冷剂的充注速度;

(5) 制冷剂充注的总量应符合设计或设备技术文件的规定;

(6) 制冷剂的充注宜在系统的低压侧进行。制冷剂 R22 可采用气态充注或者液态充注, 制冷剂 R410A 和 R407C 必须采用液态充注。

所有设备安装均应与厂家设备样本、标准图集、本设计图纸及实物对照施工。设备基础待设备到货后与设备及设备厂家核实后方可施工。

未述及部分参见产品安装说明书。设备安装及管线施工均由有资质专业队伍进行施工。

多联机的施工还应遵守设备厂家的技术要求。

13 其余

图中定位尺寸、管径以 mm 计, 标高以 m 计。

未述及部分满足《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002 及《散热器选用与管道安装》17K408、《多联式空调机系统设计与施工安装》07K506、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 等规范要求。