

河南艺术中心设备更新项目（二期）

技术方案

第一章 空调系统

河南艺术中心空调系统投运近 20 年，设备老化、能效偏低，存在停机风险；受资金限制，本次仅实施局部设备更新，不做全系统更换。

本次设备更新内容：更换制冷主机、冷却塔、大剧院及共享大厅二、三层空调机组、少量破损风机盘管等；其余末端、水泵利旧，主干风/水管及保温保留（更换需大面积拆除装修，影响场馆运营）。

1.1 冷热源系统

1.1.1 现状分析

河南艺术中心中央空调夏季集中冷源为设于中心服务区制冷站的 3 台冷水机组，集中热源一次热水来自城市热网，热交换站设于中心服务区的制冷站旁。冷冻水系统采用闭式变流量二次泵循环水系统，大剧院，音乐厅中的观众厅的空调水系统采用四管制分别供冷、供热，而其它空调水系统均采用二管制，空调热水系统采用闭式变流量一次泵循环水系统。冷源侧采用定流量运行，总供回水管之间设压差控制旁通阀。负荷侧采用末端设电动调节两通阀，变流量运行。

冷源主要设备包括 3 台冷水机组，供回水温度为 7/12℃，冷却水进出口温度为 32/37℃，冷媒为 R134a，其中 2 台离心式冷水机组制冷量为 900 冷吨，1 台离心式冷水机组制冷量为 400 冷吨，基础尺寸分别为 2700*5000mm 和 2100*4200mm，均设置在中心服务区制冷站内。同时设置有 45kW 一级冷冻水泵 3 台（两用一备）、22kW 一级冷冻水泵 2 台（一用一备），45kW 二级冷冻水泵 5 台（四用一备），90kW 冷却水循环泵 3 台（两用一备）、55kW 冷却水循环泵 2 台（一用一备）。

冬季供热采用水-水板式换热机组 4 台，每台换热量 1700kw，对应设置功率 18.5kw 空调热水循环泵 4 台。

冷水机组运行年限已近二十年，设备老旧，制冷量存在衰减，尤其是剧场演出时人员负荷激增，剧场室内温度无法满足原设计温度的要求，且冷水机组连接管阀门、阀件及仪表锈蚀严重。

且现有空调系统冷水系统水泵、冷却水系统水泵、热水循环泵均无变频调节功能，均采用人工启停设备台数进行负荷调节，缺少智能化群控系统，无法保证空调系统的供、需平衡，供回水大流量、小温差运行情况时有发生，系统运行能效低，运行能耗较高；



离心式冷水机组现状照片

1.1.2 更新方案

具体更新方案内容如下：

1) 设备拆除：

更新前首先需对制冷站内三台老旧冷水机组及其连接管道进行保护性拆除，并运送至河南艺术中心园内指定地点，后期由河南艺术中心根据资产类型和残值情况，选择合适的处置方式。由于机组体型较大，需对制冷站外墙及门窗进行拆除，待新设备安装到位后进行恢复。

2) 冷水机组更新：

本次更新依照原设计施工图，冷水机组制冷量不变，进行整体更换，选用的产品须满足《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》GB19577 所规定的不低于 2 级能效要求，供回水温度为 7/12℃，冷却水进出口温度为 32/37℃。

秉承绿色低碳的设计理念，考虑选用能效比较高的无油变频离心水机组，无油变频离心冷水机组是目前大型建筑中央空调系统的先进且成熟的选择，它通过实现压缩机“无油”运行，并采用变频技术智能调节冷量输出，相较于依赖机械轴承和齿轮增速的传统螺杆式或离心式冷水机组，这一技术原理的跃迁带来了全方位的性能优势，尤其契合当前大型公共建筑对高效、低碳与可靠供冷的迫切需求。且离心式冷水机组额定功率较原设备均有不同程度的降低，可在一定程度上缓解艺术中心变压器荷载压力。

经过市场调研，本次设计给出以下参考型号：

离心式冷水机组参数						
序号	名称	型号	规格	单位	数量	备注

1	变频离心式冷水机组	900RT	1. 制冷量：3165KW 2. 输入功率：≤500KW 3. 蒸发器侧水流量：545m³/h 4. 蒸发器侧水压降：≤75KPa 5. 冷凝器侧水流量：680m³/h 6. 冷凝器水侧压降：≤75KPa 7. 冷冻水温度：7/12℃ 8. 冷却水进水温度：32/37℃ 9. 运行重量：≤15000Kg 10. 基础尺寸：5000*2700(长*宽) 11. 工作压力：P≥1.0MPa 12. *不低于国家二级能效标准 IPLV≥8.1；COP≥6.0 13. 蒸发器水侧污垢系数 0.018 m²·℃/kw；冷凝器水侧污垢系数 0.044 m²·℃/kw 14. 自带端盖式冷凝器在线清洗装置	台	2	自带冷凝器在线清洗装置
2	变频离心式冷水机组	400RT	1. 制冷量：1407KW 2. 输入功率：≤230KW 3. 蒸发器侧水流量：245m³/h 4. 蒸发器侧水压降：≤75.0KPa 5. 冷凝器侧水流量：305m³/h 6. 冷凝器水侧压降：≤75.0KPa 7. 冷冻水温度：7/12℃ 8. 冷却水进出水温度：32/37℃ 9. 运行重量：≤6000Kg 10. 基础尺寸：4200*2100(长*宽) 11. 工作压力：P≥1.0MPa 12. *不低于国家二级能效标准 IPLV≥8.1；COP≥6.0 13. 蒸发器水侧污垢系数 0.018 m²·℃/kw；冷凝器水侧污垢系数 0.044 m²·℃/kw 14. 自带端盖式冷凝器在线清洗装置	台	1	自带冷凝器在线清洗装置

经综合对比，国内市场主流品牌无油变频离心式冷水机组在设备尺寸、运行参数等方面，均满足现场设备更新条件，以上产品参数仅供参考，冷水机组在满足制冷量需求的基础上，达到不低于 2 能效等级要求即可，实际采购时优先选用节能高效产品。

为提高机组的控制灵活性，除机组本身的自动控制外，站房内设置由冷水机组成套配置的机房群控系统，机组需提供实现机房节能控制的相关接口及数据输出功能，通过上位机远程监控系统，实现远程的操作、维护、管理，让系统运行更高效便捷。

- 可实现的输入输出功能：运行信号输入、报警信号输出、泵与冷却塔风机控制等。
- 通讯协议：标配 RS485 通讯接口，Modbus RTU 通讯协议，通过楼宇控制系统远程监控，机组可与冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔实现联动启停控制。

机房群控系统具体要求详见 5.5 节。

就地控制箱编号	监控对象	控制点性质					备注
		AI	AO	DI	DO	电源	
Y-DDC2	6(热水循环泵)						
	配电箱 1AP5			18			泵状态故障信号
	5(冷冻水一次泵)						制冷站
	配电箱 1AP1,3			15			泵状态故障信号
	5(冷冻水二次泵)						
	配电箱 1AP2,4			15			泵状态故障信号
	3(冷水机组)						
	配电箱 1APQ1,2,3			6			启停状态信号
	配电箱 1APQ1,2,3		3				技术参数
	4(补水机组)						
	配电箱 1AP6			4			运行状态信号
				2			故障信号
	水管参数						
	压力参数		8				
	温度参数		8				

冷水机组监控点

3) 循环水泵增加变频器：

针对空调系统涉及的冷冻水循环泵、冷却水循环泵、热水循环泵均增加变频器。其中 45kW 一级冷冻水泵 3 台（两用一备）、22kW 一级冷冻水泵 2 台（一用一备），45kW 二级冷冻水泵 5 台（四用一备），90kW 冷却水循环泵 3 台（两用一备）、55kW 冷却水循环泵 2 台（一用一备），18.5kW 空调热水循环泵 4 台，4kW 空调热水循环泵 2 台（一用一备）。增加的变频器由后期中标单位配套改造原有配电柜的二次控制线路，满足空调系统正常使用。

变频器设定时，首先确认采购冷水机组允许的每分钟流量变化率（通常为 10%~30%）。变频调速程序需设定加减速时间，避免流量变化过快导致机组保护停机或出水温度失控。并根据冷水机组允许的最小安全流量，换算成水泵的最低运行频率，并在变频器中设定，作为下限保护。

4) 增加冷热源机房群控系统：

中央冷热源自动监控系统应直接实现与冷水机组单机控制器无缝通讯连接，宜采用冷水机组生产厂家同品牌原装控制系统。应包括对必要设备的监测或监控，包含报警管理，能源管理，能耗分析，历史数据记录，系统自学习优化等功能。

5) 阀门、阀件及管道保温等：

由于冷水机组连接管阀门、阀件及仪表锈蚀严重，本次设备更新除对冷水机组进行更换外，同时对连接冷水机组的管道和阀门、阀件及仪表进行同规格置换，并对制冷换热站内管道保温进行更换，采用橡塑（B1 级）保温，橡塑保温容重为 60~90kg/m³，导热系数为 0.034~0.040w/m²℃，保温厚度为 32mm，保温层外采用 0.5mm 厚压花铝板做保护壳。

制冷机房内更新平面图详见附图 NT-LSJZ-01~02。

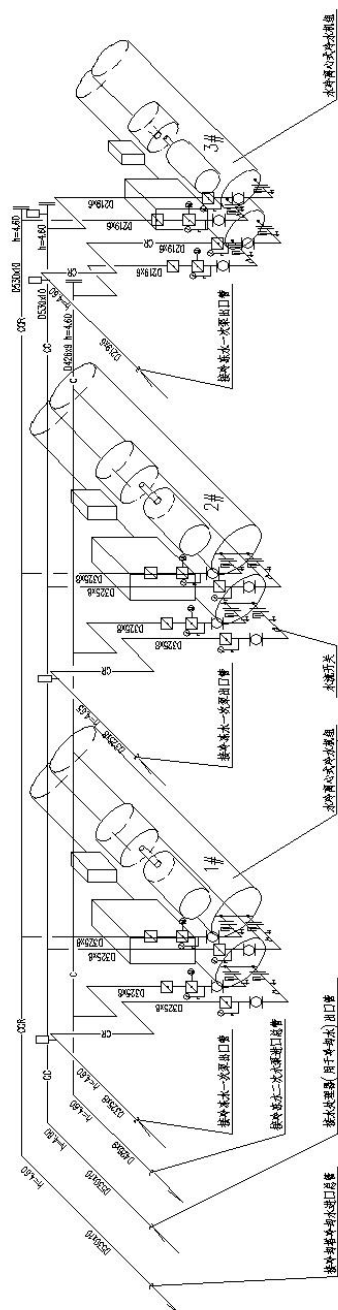
针对冷水机组更换的情况，更换后的冷水机组功率与原设计功率差别不大，因此更换后的冷水机组的电源线采用原有母线规格不变。

河南兴达工程咨询有限公司

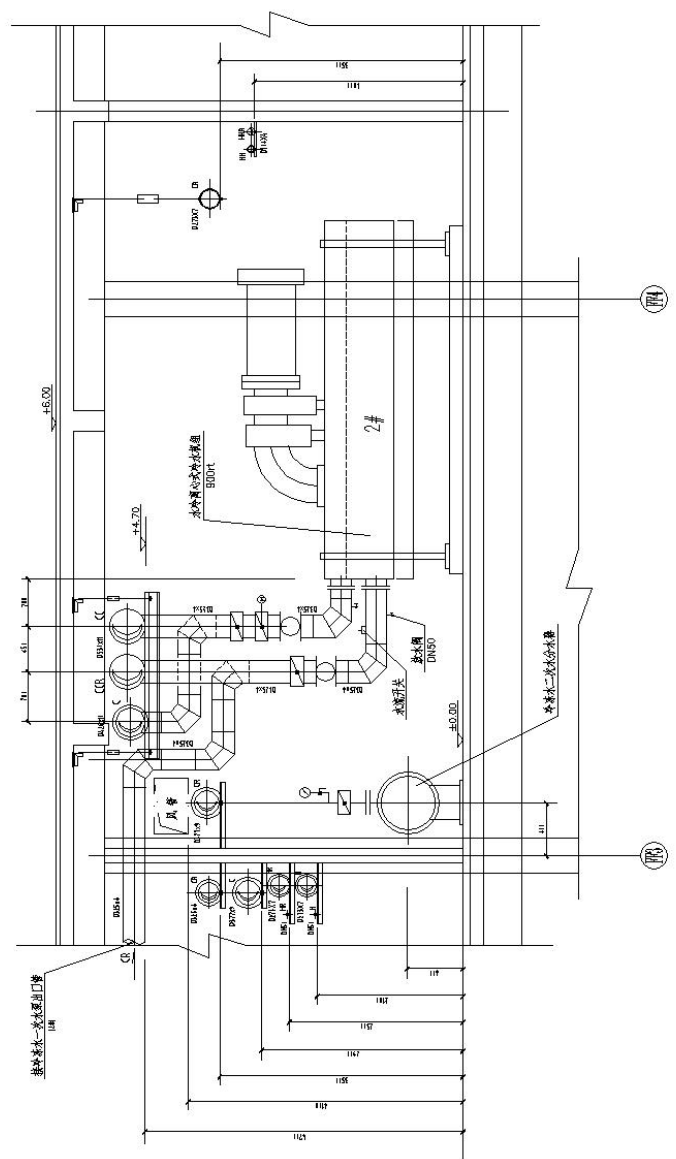


招标文件

管系图



10—10



图例

— II —	给水管道
— C —	排水管道
— 0 —	热水管道
— 1 —	蒸汽管道
— 2 —	热水管道
— 3 —	热水管道
— 4 —	热水管道
— 5 —	热水管道
— 6 —	热水管道
— 7 —	热水管道
— 8 —	热水管道
— 9 —	热水管道
— 10 —	热水管道
— 11 —	热水管道
— 12 —	热水管道
— 13 —	热水管道
— 14 —	热水管道
— 15 —	热水管道
— 16 —	热水管道
— 17 —	热水管道
— 18 —	热水管道
— 19 —	热水管道
— 20 —	热水管道
— 21 —	热水管道
— 22 —	热水管道
— 23 —	热水管道
— 24 —	热水管道
— 25 —	热水管道
— 26 —	热水管道
— 27 —	热水管道
— 28 —	热水管道
— 29 —	热水管道
— 30 —	热水管道
— 31 —	热水管道
— 32 —	热水管道
— 33 —	热水管道
— 34 —	热水管道
— 35 —	热水管道
— 36 —	热水管道
— 37 —	热水管道
— 38 —	热水管道
— 39 —	热水管道
— 40 —	热水管道
— 41 —	热水管道
— 42 —	热水管道
— 43 —	热水管道
— 44 —	热水管道
— 45 —	热水管道
— 46 —	热水管道
— 47 —	热水管道
— 48 —	热水管道
— 49 —	热水管道
— 50 —	热水管道
— 51 —	热水管道
— 52 —	热水管道
— 53 —	热水管道
— 54 —	热水管道
— 55 —	热水管道
— 56 —	热水管道
— 57 —	热水管道
— 58 —	热水管道
— 59 —	热水管道
— 60 —	热水管道
— 61 —	热水管道
— 62 —	热水管道
— 63 —	热水管道
— 64 —	热水管道
— 65 —	热水管道
— 66 —	热水管道
— 67 —	热水管道
— 68 —	热水管道
— 69 —	热水管道
— 70 —	热水管道
— 71 —	热水管道
— 72 —	热水管道
— 73 —	热水管道
— 74 —	热水管道
— 75 —	热水管道
— 76 —	热水管道
— 77 —	热水管道
— 78 —	热水管道
— 79 —	热水管道
— 80 —	热水管道
— 81 —	热水管道
— 82 —	热水管道
— 83 —	热水管道
— 84 —	热水管道
— 85 —	热水管道
— 86 —	热水管道
— 87 —	热水管道
— 88 —	热水管道
— 89 —	热水管道
— 90 —	热水管道
— 91 —	热水管道
— 92 —	热水管道
— 93 —	热水管道
— 94 —	热水管道
— 95 —	热水管道
— 96 —	热水管道
— 97 —	热水管道
— 98 —	热水管道
— 99 —	热水管道
— 100 —	热水管道

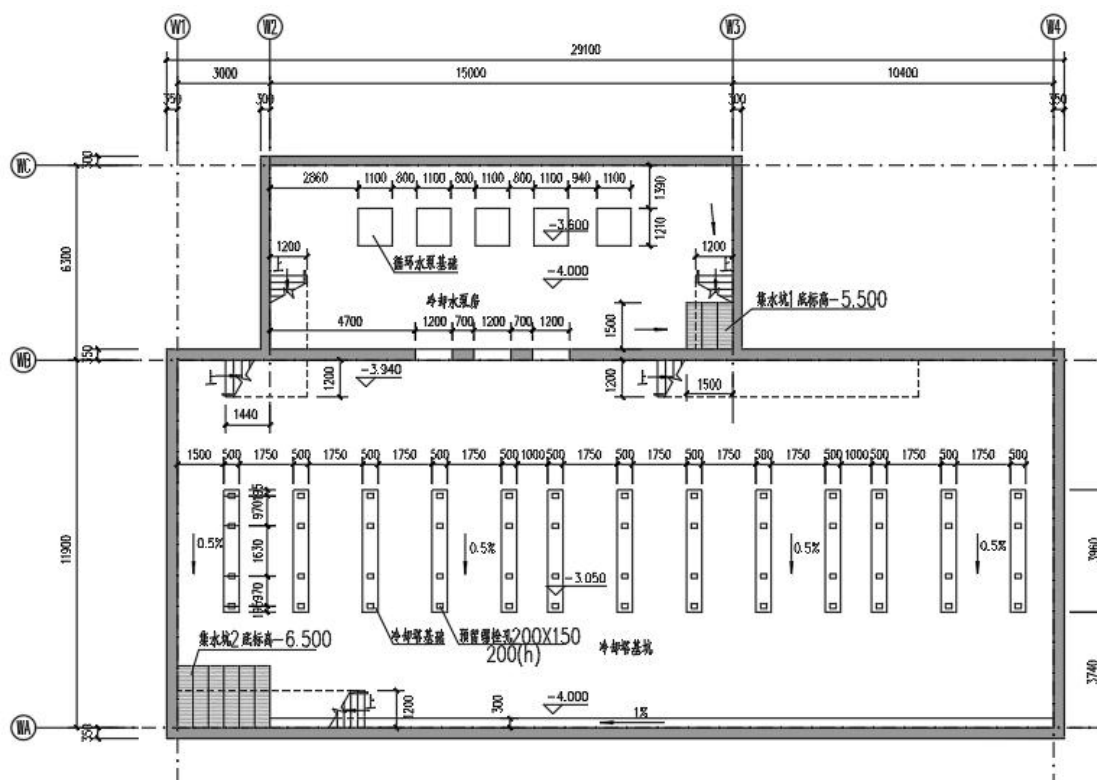
1.2 冷却水系统

1.2.1 现状分析

冷却塔设置在位于美术馆东侧室外绿化场地，共采用 3 组开式冷却塔与冷水机组相对应，其中 2 组为流量 $682\text{m}^3/\text{h}$ 、功率 $7.5*4\text{kW}$ ，1 组为流量 $322\text{m}^3/\text{h}$ 、功率 $5.5*4\text{kW}$ ，同时设置 90kW 冷却水循环泵 3 台（两用一备）、 55kW 冷却水循环泵 2 台（一用一备）。因使用年限较长，设备老化，出现了布水不均匀、溢水、结垢、散热量不足等较多问题，进而导致冷水机组制冷能力下降，无法满足夏季制冷需求。



冷却塔安装现状



冷却塔基础现状

1.2.2 更新方案

具体更新方案如下：

1) 设备拆除：

更新前首先需对室外 3 组老旧冷却塔及其连接管道、阀门及存水箱进行保护性拆除，对冷却塔混凝土基础、钢架进行拆除，并运送至河南艺术中心园内指定地点。后期由河南艺术中心根据资产类型和残值情况，选择合适的处置方式。

2) 冷却塔更新及安装：

整体更换为低噪音型横流式冷却塔，冷却塔选型夏季空调计算室外湿球温度按 28℃ 工况计算，标准工况下冷却水供回水温度为 32/37℃，共计 10 台，组合形式为 4+4+2，主要参考参数如下：

冷却塔设备表

循环水量	电机功率	重量 kg		补水口	进水口	出水口	溢水口	数量
m ³ /h	kw	运行	运输	DN	DN	DN	DN	台
301	7.5	6150	2750	25*2	150*2	200*2	50*2	8
271	5.5	4780	2100	25*2	150*2	200*2	50*2	2

目前冷却塔设置于室外基坑内，基坑尺寸为 28.4m*11.9m，通过钢结构将冷却塔架设于室外地面齐平高度，施工单位需根据现场安装条件进行采购，冷却塔安装区域不宜超出基坑范围。为避免无关人员碰触，提高环境景观视觉效果，冷却塔安装完毕并调试合格后，在冷却塔四周架设遮挡百叶，百叶进风流通面积不得小于冷却塔自身进风面积，且百叶距冷却塔距离不小于 1.5m，高度同冷却塔高度，具体由供货厂家结合具体产品尺寸，提供冷却塔基础、钢架及遮挡百叶具体要求。

3) 冷却水循环泵增加变频器：

中央空调系统循环泵增加变频器已在冷热源系统中进行了说明，此处不再重复叙述。

4) 阀门、阀件及管道保温等：

考虑冷却塔安装于室外，连接支管及阀门、附件锈蚀较为严重，并结合冷热源机房群控要求，对冷却塔连接支管及阀门、附件进行更换，并在安装完毕后，采用橡塑（B1 级）保温，橡塑保温容重为 $60\sim 90\text{kg/m}^3$ ，导热系数为 $0.034\sim 0.040\text{W/m}^2\text{℃}$ ，保温厚度为 32mm，保温层外采用 0.5mm 厚压花铝板做保护壳，保护壳外刷同色防锈漆两道。

为防止冷却水泵启动时缺水空蚀及停泵时的溢水浪费，应采取以下措施：每 2 台冷却塔并联后均增加 1 个集水箱，规格为 $1.2\text{m}\times 1.2\text{m}\times 3\text{m}$ ，共 5 个，接水水箱之间采用 DN100 平衡连通管连接。

针对冷却塔更换的情况，更换后的冷却塔功率与原设计功率一致，更换后的冷却塔应包含与原有线缆连接作业，或需要更换配电线缆时，更换后的线缆需做好线路核对、测试，保证更新后的设备能够正常运行。

冷却塔及管道、阀门等安装要求仍参考原施工图设计要求，管道材质及连接方式等均与现场情况保持一致。具体更新平面详见附图 NT-LQT-01。

1.2.3 冷却水系统控制要求

冷却水系统主要由冷却塔、冷却塔电动阀、冷却水旁通电动阀、冷却水循环泵、冷水机组及对应的电动阀、冷水循环泵、冷水旁通电动阀等组成。冷却塔采用共用集管连接，冷却水循环泵均为独立并联。调控措施有：冷却塔的启停及运行台数，冷却水循环泵的启停及运行台数。涉及冷却塔、冷却水泵、电动阀门等均纳入制冷站集中控制系统。所有开关型电动阀均与相应的制冷设备联锁，所有电动阀均应具有手动关断功能。

冷却水最低温度控制：冷却水最低温度应满足制冷机的技术要求，通常电制冷机要求冷却水最低进水温度大于等于 15.5℃ ；冷却水系统变流量运行时，应根据冷却水系统综合电耗（冷却塔风机与冷却水循环泵）及冷却水温度、流量对空调制冷设备 COP 值的影响等因素确定冷却塔风机控制与水泵变频调速的优先原则。冷却水系统设备的启停顺序为：

启动：冷却水泵→冷却塔进/出水电动阀→视冷却水回水温度启动（不启动）冷却塔风机。

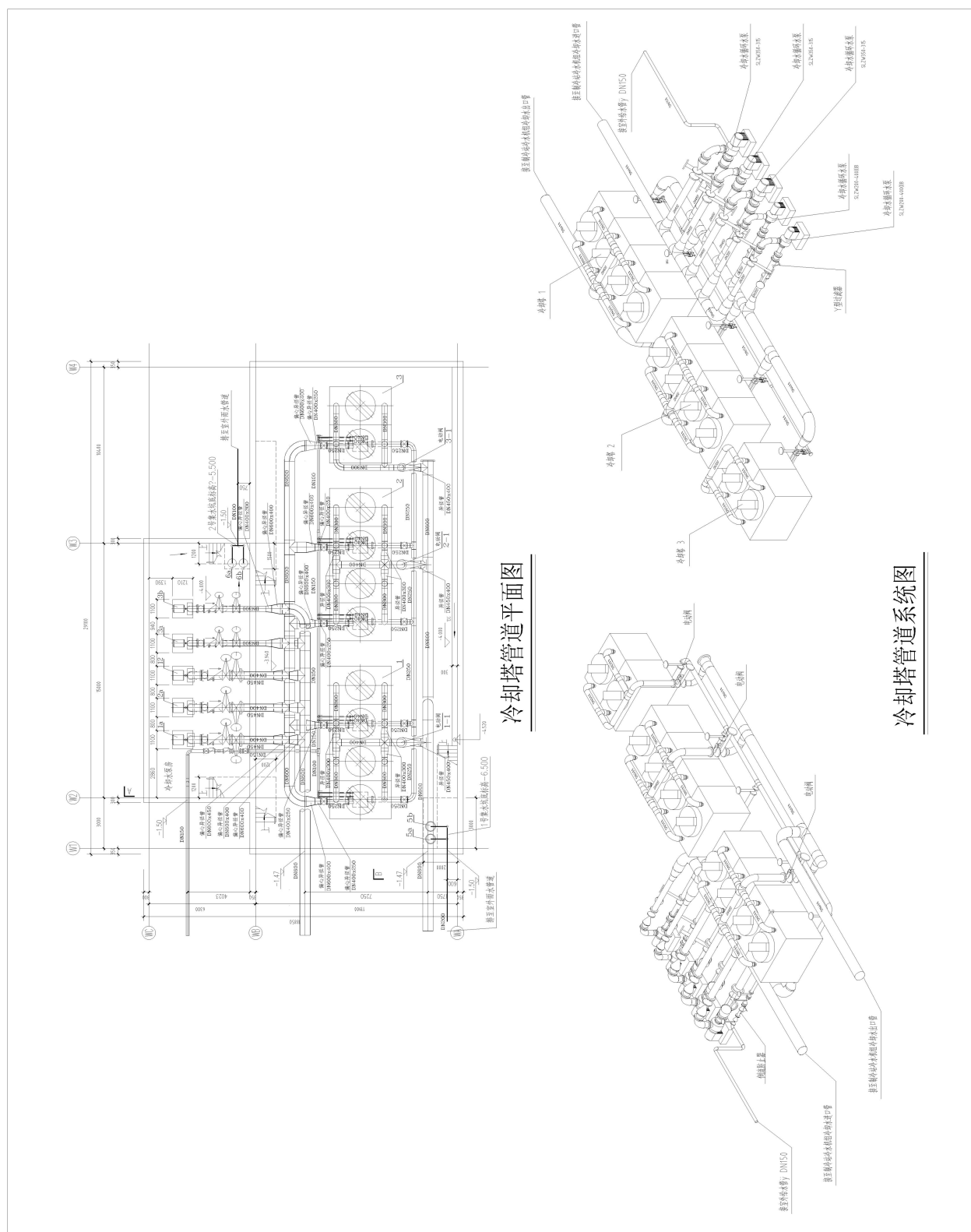
关闭：冷却塔风机→冷却塔进/出水电动阀→冷却水泵。

冷却水系统温度传感器的测量范围宜为 $0\sim 50\text{℃}$ ，冷却水系统压力传感器的测量范围宜为系统最大工作压力的 1.5 倍。

就地控制箱编号	监控对象	控制点性质					备注
		AI	AO	DI	DO	电源	
DDC	3(电动阀)						冷却水泵房
				6			阀开关状态信号
	5(循环水泵)						冷却水泵房
				10			泵状态信号
				5			泵故障信号
	10(冷却塔风机)						冷却水泵房
				10			风机开关状态信号
				10			风机故障信号
	排水泵						
	排水泵控制箱			4			泵状态信号
				4			报警信号
	合计			49			

冷却塔 BA 监控点

附图 NT-LQT-01:



1.3 风机盘管

1.3.1 现状分析

风机盘管因长期运行部分已无法达到静音标准，同时还存在制冷、制热效果衰减，风量衰减等情况，影响演出场所的服务质量，且产品老旧，部分房间的风机盘管已经过多次维修。且室内空调水管保温老化严重，部分存在破损情况，导致空调系统冷热损失增大，节能性降低。

1.3.2 更新方案

具体更新方案如下：

1) 设备拆除：

结合实际使用情况，拆除部分风机盘管及其连接支管、阀门附件共计 32 台，并运送至河南艺术中心园内指定地点。后期由河南艺术中心根据资产类型和残值情况，选择合适的处置方式。拆除过程中，应尽量降低对吊顶的破拆面积，并避免破坏现有其他管道、管线。

2) 风机盘管更新：

结合风机盘管运维检修情况，本次预计更换风机盘管 32 台，新增 5 台，并由风机盘管品牌商配套提供温控装置。更新的风机盘管应包含与原有线缆连接作业，或需要更换配电线缆时，更换后的线缆需做好线路核对、测试，保证更新后的风机盘管能够正常运行。各子项更换风机盘管数量及参数详见下表，以下参数仅供参考，需施工单位现场复核无误后方可订货：

风机盘管机组设备表

子项名称	序号	设备名称	设备编号	额定风量	额定供冷量	额定供热量	风压	输入功率	噪声	数量	备注
				(m ³ /h)	W	W	Pa	W	dB	台	
美术馆	1	卧式暗装风机盘管	FCU-6	850	5000	8600	50	97	46	3	更换
	2	卧式暗装风机盘管	FCU-8	1360	8030	13600	50	130	46	3	更换
小剧场	3	卧式暗装风机盘管	FCU-4	680	4410	7350	50	57	44	10	更换
音乐厅	4	卧式暗装风机盘管	FCU-4	680	4410	7350	50	57	44	10	更换
大剧院	5	卧式暗装风机盘管	FCU-4	680	4410	7350	50	57	44	1	更换
	6	卧式暗装风机盘管	FCU-4	680	4410	7350	50	57	44	2	新增
	7	卧式暗装风机盘管	FCU-8	1360	8030	13600	50	130	46	3	新增
	8	卧式暗装风机盘管	FCU-8	1360	8030	13600	50	130	46	4	更换
	9	卧式暗装风机盘管	FCU-10	1700	9270	15600	50	204	48	1	更换

说明：

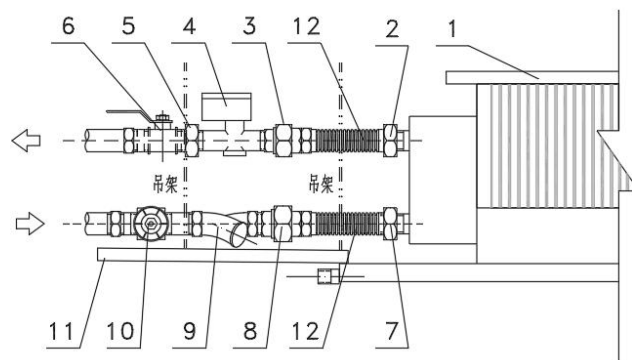
1) 风机盘管参数均为高档风量时对应数据，风机盘管设计需遵循 GB/T19232-2019；

- 2) 表中量为不带回风箱和滤网机组在干态运行状态，干球温度 20℃时测得；
 - 3) 表中供冷量为不带回风箱和滤网机组在进风干湿球 27/19.5℃，进出水温度 7/12℃时测得；
 - 4) 表中供热量为不带回风箱和滤网机组在进风干湿球 21/15℃，进水温度 60℃，水流量与供冷工况相同时测得；
 - 5) 表中噪音为不带回风箱和滤网机组在干态运行状态，背景噪音为 17.5dB(A)的半消音室内测得；
 - 6) 机组左右式接管现场可根据实际情况调整；
 - 7) 以上参数仅供参考，实际招标不同品牌参数可能会有偏差，但优先选用低噪声节能型产品。
- 3) 管道、阀门及保温等：

同时，根据管理维护人员反馈，风机盘管支管漏水、阀门损坏情况频发，本次对新增的风机盘管连接支管及其阀门附件进行更换，并更换风管与风机盘管之间的软连接，以降低风量、冷量损失，有效避免末端支管跑、冒、滴、漏等问题。因本项目为设备更新工程，且风机盘管大部分设置在吊顶内，具体安装位置可能与原施工图图纸存在偏差，具体位置及数量以现场实际为准。

风机盘管接管规格均为 DN20，冷热水管道材质为热镀锌钢管，冷凝水管材质为热镀锌钢管，风机盘管具体安装可参考《河南省 12 系列建筑标准设计图集》12YN4 第 62~67 页。

设置在吊顶内的卧式暗装风机盘管更换时，风机盘管更换调试完毕后，对吊顶进行复原。风机盘管更换过程，需控制吊顶破拆面积，避免大面积破坏性拆除，卧式暗装风机盘管接管及配件参考以下附图：



风机盘管供、回水接管配件表		
件号	名 称 (及参考型号)	风机盘管及其配件规格
1	风机盘管	340-1360CMH (包括1360CMH)
2	活接头	同盘管接管管径
3	内外 活接头	盘管接管管径-DN20 (盘管接管管径=DN20,此项同径)
4	电动两通阀	DN20
5	内接头	DN20-DN25
6	黄铜球阀	DN25
7	活接头	同盘管接管管径
8	内外 活接头	盘管接管管径-DN25
9	Y型脏物过滤器 (滤网14目/英寸)	DN25
10	黄铜球阀	DN25
11	附加滴水盘	-
12	金属软管 (H型)	长度 150-200mm

卧式暗装风机盘管接管及配件详图

更换的空调水管保温材料均采用B1级柔性泡沫橡塑保温,保温厚度如下:管径 $\leq$ DN20采用25mm;DN25 $\leq$ 管径 $\leq$ DN40采用28mm;DN50 $\leq$ 管径 $\leq$ DN125采用32mm;DN150 $\leq$ 管径 $\leq$ DN400采用36mm。更换保温过程中,预计需对管道下方石膏板封闭吊顶进行拆除,待工程完毕后进行恢复。施工过程中需控制吊顶破坏范围,并避免对吊顶内其他管道造成损害。

1.4 空气处理机组

1.4.1 现状分析

经过近二十年的运行,空气处理机组目前均出现设备老化、制冷制热能力衰减、运行噪音过大等问题。尤其是大剧院及南北共享大厅,夏季部分时段出现室内温度过高的情况,难以满足室内舒适度要求,严重影响观众体验。

目前空气处理机组所在设备房内空间均很局促,操作困难,且由于机组风量较大,空气处理机组拆装均存在一定操作困难。



空气处理机组现场照片

组合式空气处理机组室内末端球型喷口、旋流风口部分出现无风或风量偏差较大的情况，导致空调送风不均匀，且风口经过多年运行，积灰严重，影响吊顶美观。

1.4.2 更新方案

具体更新方案如下：

1) 拆除方案：

更新前首先需对 4 台老旧组合式空气处理机组及其连接管道、阀门进行保护性拆除，拆除过程中尽量避免对其他的管道的破坏，拆除后运送至河南艺术中心园内指定地点。后期由河南艺术中心根据资产类型和残值情况，选择合适的处置方式。

2) 空气处理机组更新：

对服务于大剧院观众厅的 AHU-0-1、服务于北大厅的 AHU-0-11、12，南大厅的 AHU-G-5 的共计 4 台组合式空气处理机组进行设备更新，并适当加大表冷器容量

新更换空气处理机组功能段组合如下：

AHU-0-1：混合（初效）段+中效过滤段+表冷（加热）段+再热段（电）+加湿段+风机段

AHU-0-11/12：混合（初效）段+中效过滤段+表冷（加热）段+加湿段+风机段

AHU-G-5：混合（初效）段+中效过滤段+表冷（加热）段+加湿段+风机段

主要参数参考下表：

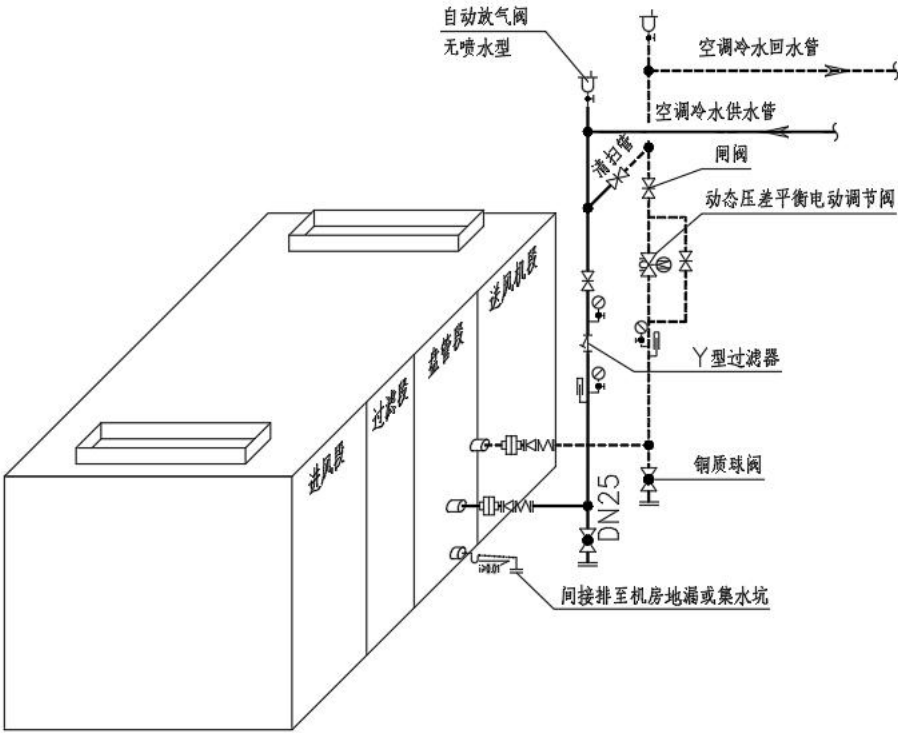
空气处理机组参数表

设备编号	服务区域	风量	机外余压	噪音	功率	制冷量	制热量	再热段	加湿量
		m ³ /h	Pa	dB	KW	KW	KW	KW	Kg/h
AHU-0-1	大剧院	70000	800	≤75	40	≥800	≥500	≥100	≥250
AHU-0-11/12	北大厅	40000	600	≤75	18.5	≥400	≥250	—	≥40

AHU-G-5	南大厅	55000	600	≤ 75	30	≥ 550	≥ 350	—	≥ 50
---------	-----	-------	-----	-----------	----	------------	------------	---	-----------

3) 管道及阀门、附件等

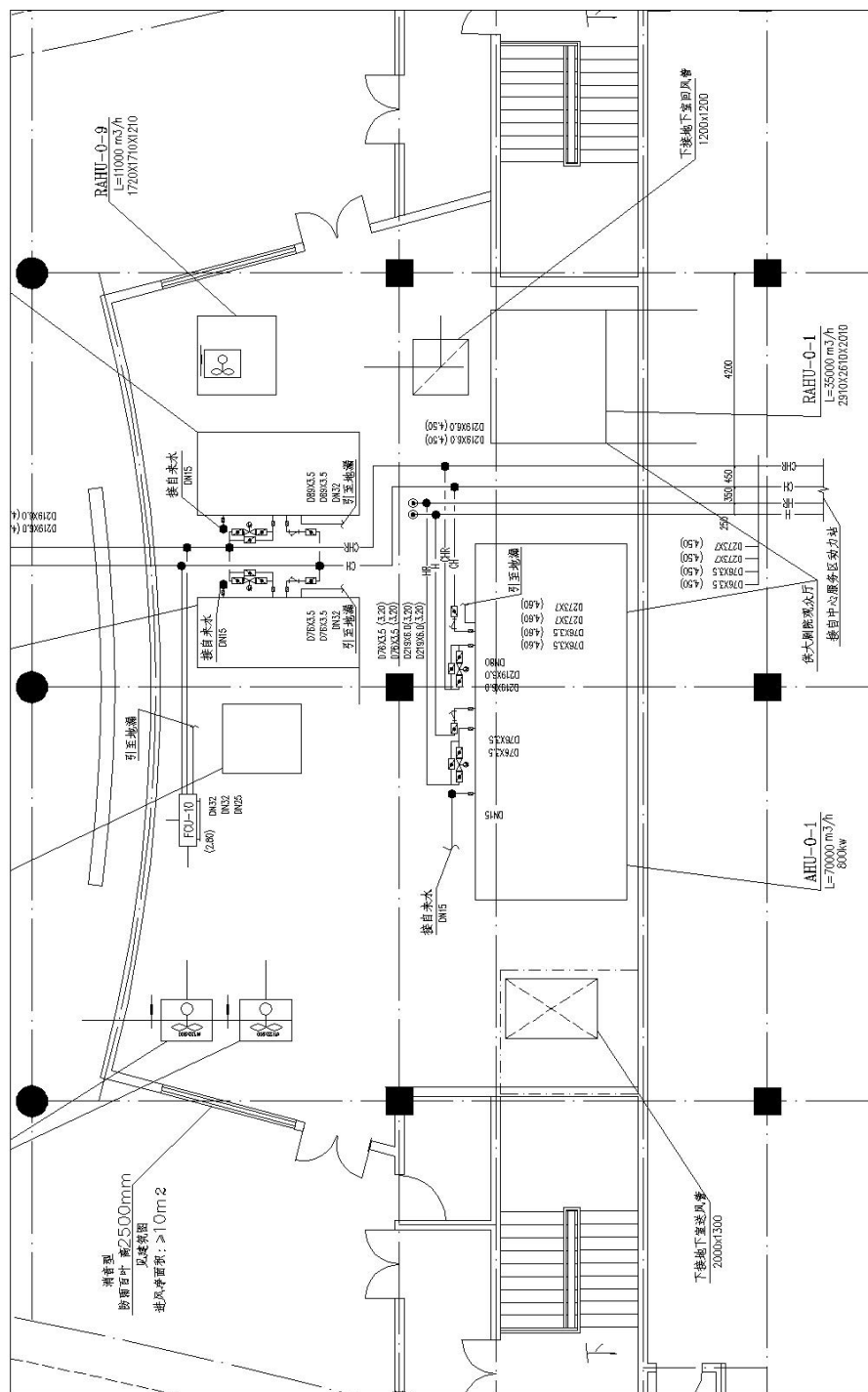
对空气处理机组连接水管及其阀门附件进行更换，除电动两通调节阀由空气处理机组自带外，其余阀组均由施工单位另行配置，同时由于机房内空间局促，需对其机房内连接风管及保温进行部分拆除，待设备安装到位后重新制作恢复。空气处理机组拆除和运装过程，可根据现场情况分段进行，现场拼接组装，组合式空气处理机组供回水管道均采用无缝钢管，本次更新对其连接水管及其阀门附件进行更换，接管示意图如下：

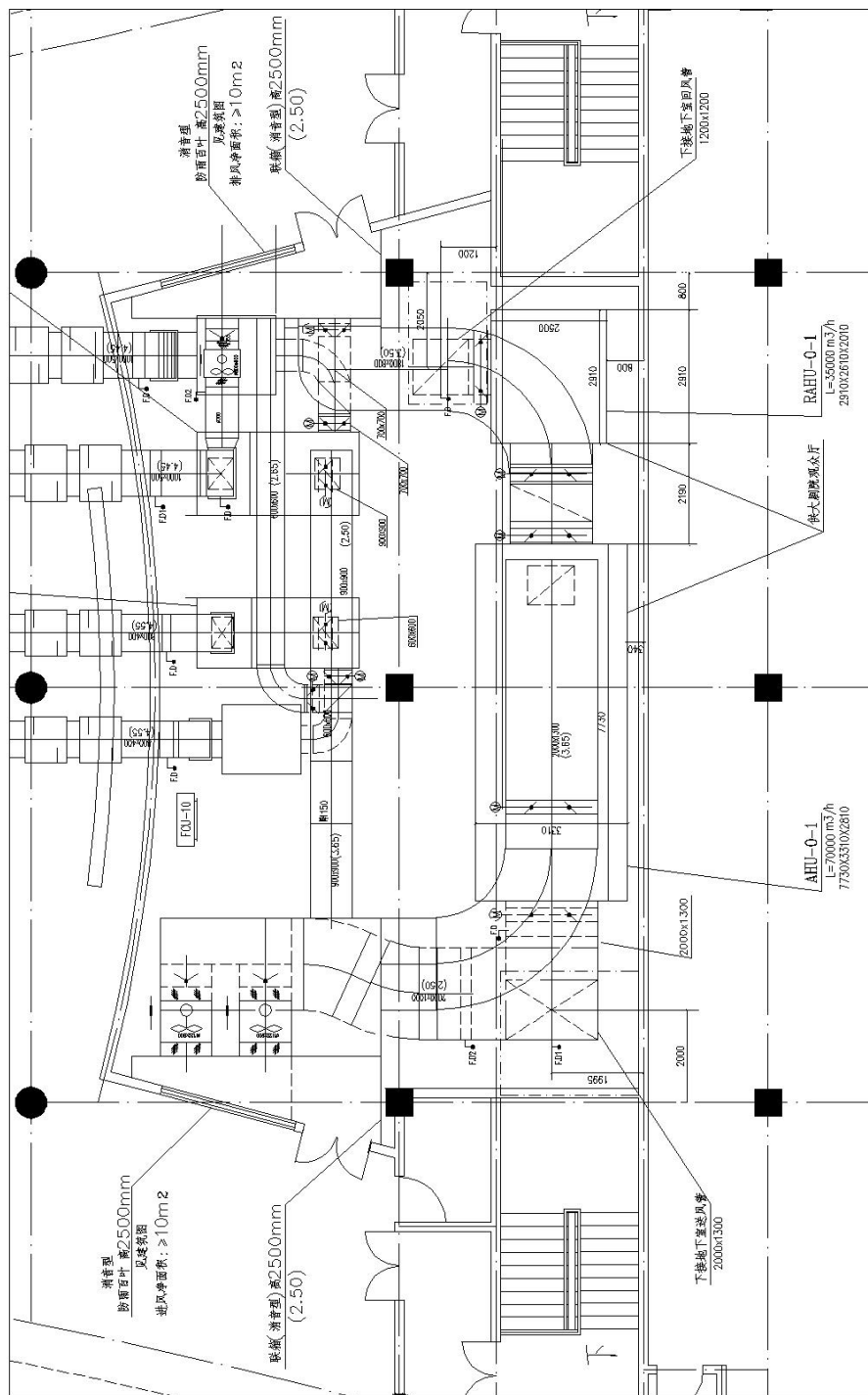


组合式空气处理机组接管示意详图

注：本示意图仅表示空气处理机组水管阀门及附件的安装。

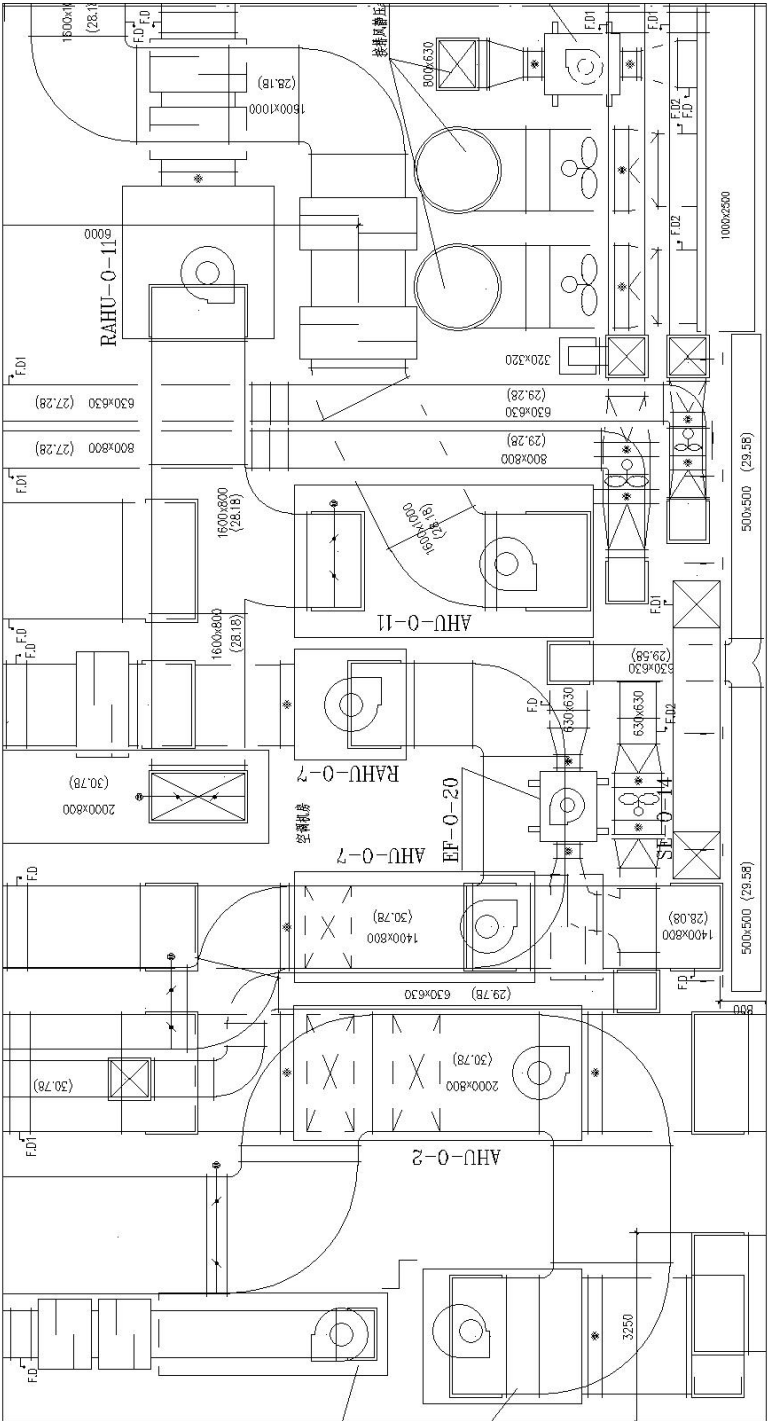
空气处理机组更换详见以下附图：



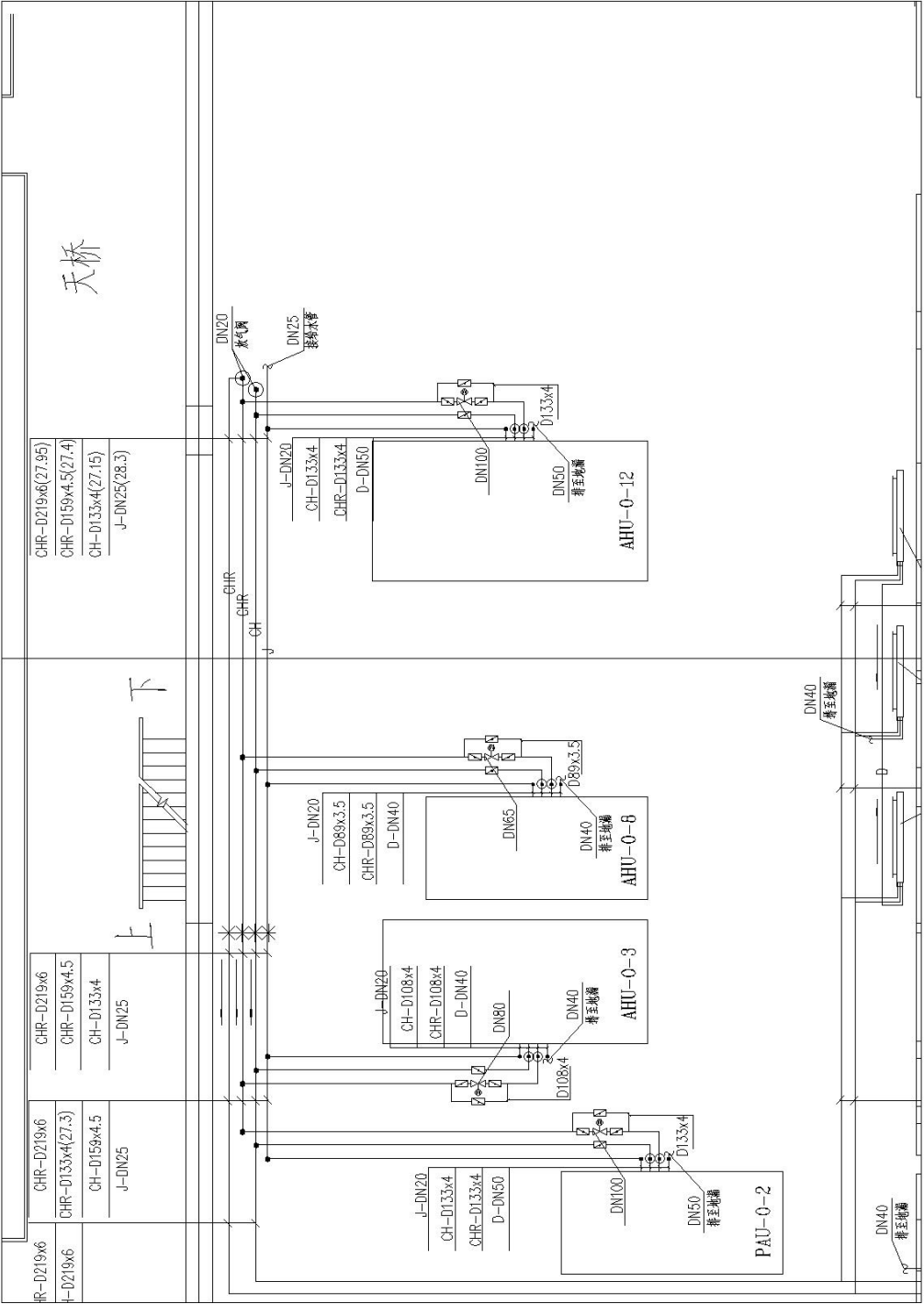


AHU-0-1 风管布置平面图

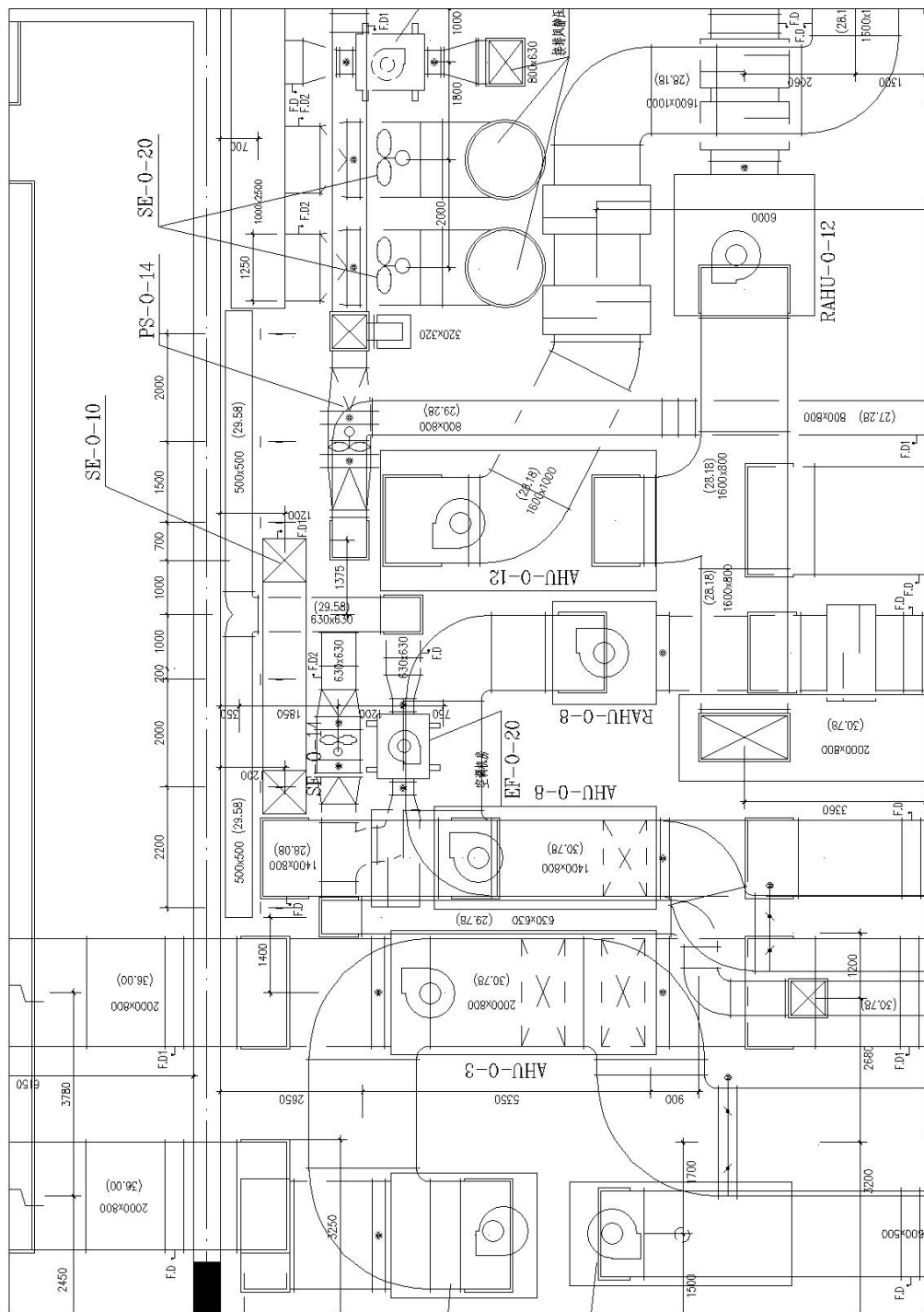




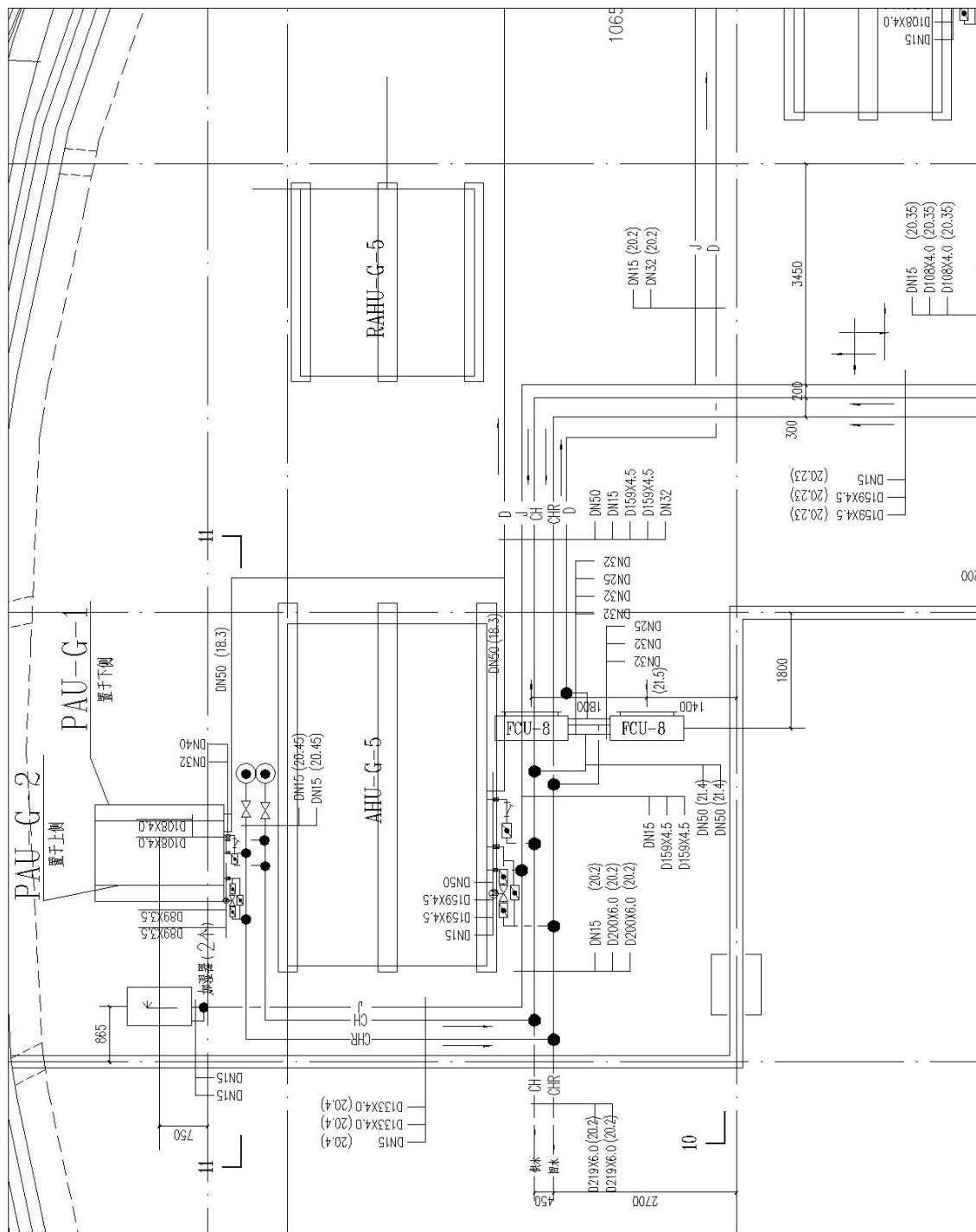
AHU-0-11 风管布置平面图



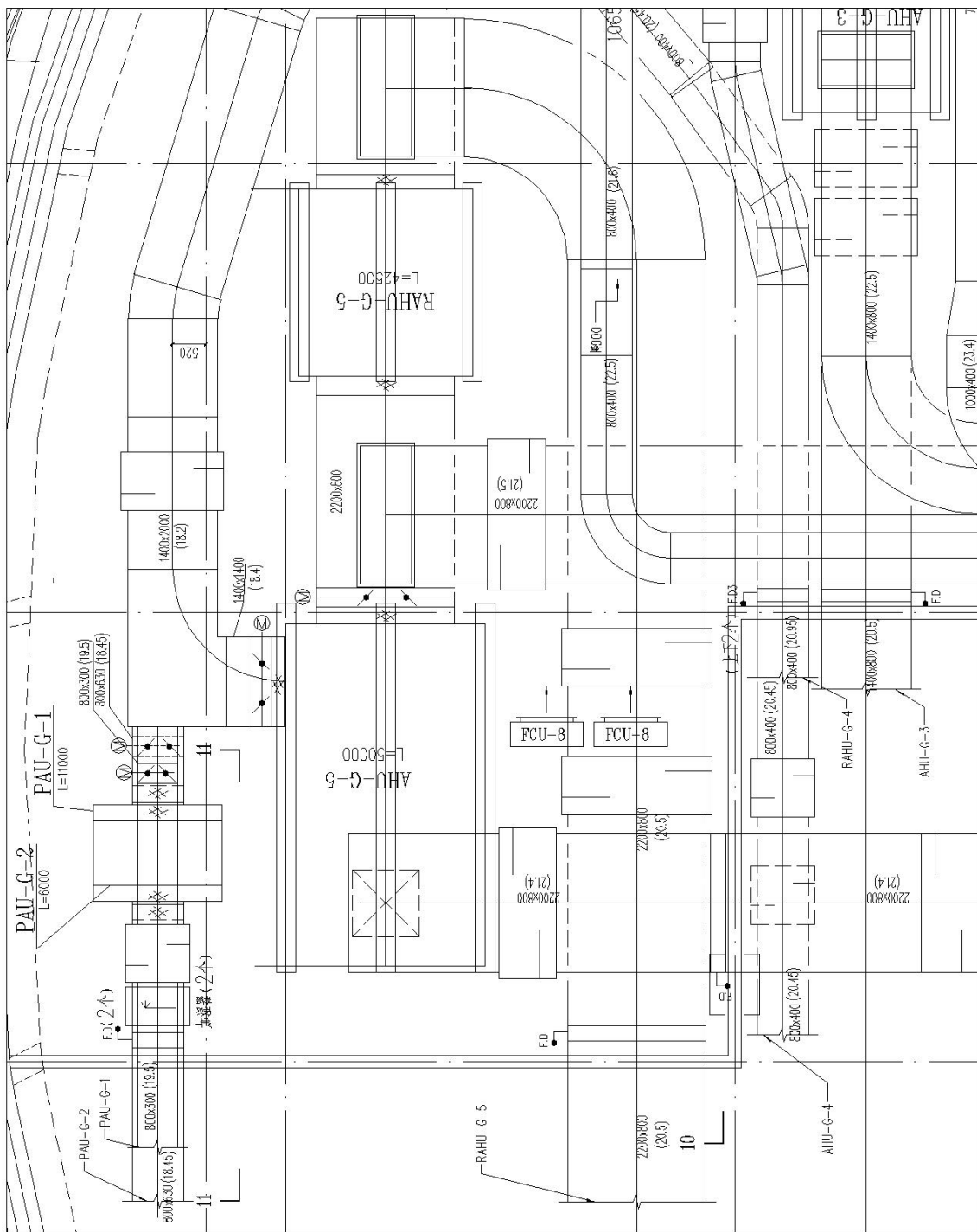
AHU-0-12 水管布置平面图



AHU-0-12 风管布置平面图

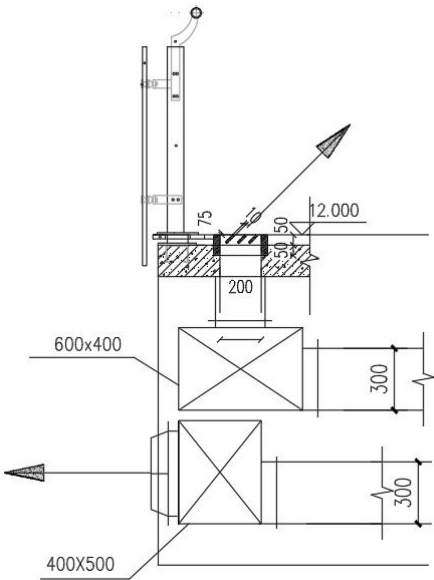


AHU-G-5 水管布置平面图



根据前期提供的空调检测评估报告，经对全空气系统的室内旋流风口及球型喷口进行系统风量的测定，发现多处全空气系统末端风口风量实测值偏差较大，需在设备安装完毕后，进一步调节各风口风量平衡。首先需核实末端风口与风管的连接情况，对连接脱落、柔性风管破损的地方，进行修复，并更换风口与风管之间破损的软连接。并补充南北共享大厅二层装饰球型喷口连接风管，共计 8 个，确认风口连接无误后，通过调整末端风量调节阀开度，重新测定各风口风量，避免出现送风口无风、风量偏差较大的情况。同时为优化共享大厅的三层地面送风口气流组织，更换为 45° 不锈钢带倾斜角的百叶，并满足不低于 200Kg 承重要求，共计 26 个，尺寸均为 2300*200mm。

同时，为满足季节空调风系统转换和调节，针对大剧院手动对开多叶调节阀增加电动执行机构，电动执行机构机构采用 0~10V 模拟量调节，带阀位反馈并成套提供所需线缆、执行器、带显示功能集成控制器，集成控制器设置于控制室内。共计增加电动执行机构 7 个，并新增 1 个 630*200mm 手动多叶调节阀，用调节空调支管风量不平衡。



地面送风口及球型喷口连接示意图

1.4.3 控制要求

本次更新对组合式空气处理机组电动风阀、水阀、温度传感器、压力传感器均进行更换，控制柜需由组合式空气处理机组厂家配套提供，采用机电一体化产品，自带控制单元应实现设计要求的监测控制功能。

(1) 大剧院 AHU-0-1 机组控制要求：

1) 监测点设置要求：

监测类型	信息点	用途
新风温/湿度	新风温度、新风湿度	工况判断、焓值计算
送风温度	送风温度	送风温度控制
回风温/湿度	回风温度、回风湿度	温差计算、温控基准

监测类型	信息点	用途
盘管后空气温度	表冷/加热盘管后温度	防冻保护、工况监测
过滤器压差	初效/中效过滤器压差	过滤器堵塞报警

2) 冷热模式转换:

根据室外新风温度或回风温度进行制冷/制热工况自动判断与切换:

夏季/制冷工况: 回风温度高于制冷切换设定值 → 表冷段通冷水, 电再热器根据送风温度调节

冬季/制热工况: 回风温度低于制热切换设定值 → 表冷段通热水 (作为加热盘管使用), 电再热器辅助加热

过渡季: 根据新风、回风的温湿度计算焓值, 自动调节新风、回风风阀的开度, 充分利用新风免费供冷。

3) 制冷工况控制 (夏季):

控制策略: 采用小温差控制方式, 以送风温度与回风温度之差恒定 5°C 为目标。

回风温度传感器测得室内回风温度 $T_{\text{回}}$:

送风温度传感器测得送风温度 $T_{\text{送}}$:

控制逻辑:

当 $(T_{\text{回}} - T_{\text{送}}) > 5^{\circ}\text{C}$, 说明温差偏大 (送风温度偏低), 调节表冷电动水阀关小 (减少冷量), 同时电再热器调小;

当 $(T_{\text{回}} - T_{\text{送}}) < 5^{\circ}\text{C}$, 说明温差偏小 (送风温度偏高), 调节表冷电动水阀开大 (增加冷量), 同时电再热器配合微调;

采用 PI/PID 控制器, 以送风温度设定值 (= 回风温度实测值 $- 5^{\circ}\text{C}$) 为被控量, 调节表冷电动水阀开度; 当表冷段除湿后送风温度过低时, 通过电再热器提升送风温度至目标值, 确保温差精度。

4) 制热工况控制 (冬季):

控制策略: 根据回风温度调节电动水阀开度。

控制逻辑: 当 $T_{\text{回}} < T_{\text{回}}^{\text{设定}}$ (实测值低于设定值), 说明加热量不够, 开大热水电动水阀, 增加加热量; 当 $T_{\text{回}} > T_{\text{回}}^{\text{设定}}$ (实测值高于设定值), 说明加热量过剩, 关小热水电动水阀, 减少加热量;

采用 PI/PID 控制器, 以回风温度为被控对象, 调节热水电动水阀开度;

湿度控制: 冬季空气干燥, 加湿段投入运行。根据回风湿度设定值, 调节加湿阀开度, 维持室内湿度要求。

(2) 南北大厅 AHU-0-11/12、AHU-G-5 机组控制要求:

监测类型	信息点	用途
新风温/湿度	新风温度、新风湿度	工况判断、焓值计算
送风温度	送风温度	送风状态监测

监测类型	信息点	用途
回风温/湿度	回风温度、回风湿度	主控参数
盘管后空气温度	表冷/加热盘管后温度	防冻保护、露点监测
过滤器压差	初效/中效过滤器压差	过滤器堵塞报警

1) 冷热模式转换:

根据室外新风温度或回风温度自动判断制冷/制热工况:

夏季/制冷工况: 表冷段通冷水, 采用露点送风方式, 以大温差运行;

冬季/制热工况: 表冷段通热水, 以加热模式运行;

过渡季: 根据新风、回风的温湿度计算焓值, 自动调节新风、回风风阀开度, 利用新风免费供冷。

2) 制冷工况控制 (夏季):

控制策略: 采用大温差露点送风方式, 根据回风温度调节表冷电动水阀开度, 露点送风夏季工况, 空气经表冷盘管冷却去湿后, 直接 (或近饱和状态) 送入房间, 与室内热湿环境进行交换。

控制逻辑: 回风温度传感器测得室内回风温度 $T_{回}$, 将 $T_{回}$ 与回风温度设定值 ($T_{回}^{设定}$) 比较:

当 $T_{回} > T_{回}^{设定}$ (实测值高于设定值), 说明冷量不足, 开大表冷电动水阀, 增加冷水量, 降低送风露点温度, 加大供冷量;

当 $T_{回} < T_{回}^{设定}$ (实测值低于设定值), 说明冷量过剩, 关小表冷电动水阀, 减少冷水量, 提高送风露点温度, 减少供冷量

采用 PI/PID 控制器, 以回风温度为被控对象, 直接调节表冷电动水阀开度

湿度控制: 露点送风本身具有除湿效果, 通过控制机器露点温度间接控制室内含湿量, 当室内湿度过低时可启用加湿段补充加湿。

3) 制热工况控制 (冬季):

控制策略: 根据回风温度调节电动水阀开度。

控制逻辑: 当 $T_{回} < T_{回}^{设定}$ (实测值低于设定值), 说明加热量不够, 开大热水电动水阀, 增加加热量; 当 $T_{回} > T_{回}^{设定}$ (实测值高于设定值), 说明加热量过剩, 关小热水电动水阀, 减少加热量;

采用 PI/PID 控制器, 以回风温度为被控对象, 调节热水电动水阀开度;

湿度控制: 冬季空气干燥, 加湿段投入运行。根据回风湿度设定值, 调节加湿阀开度, 维持室内湿度要求。

(3) 通用控制要求:

1) 防冻保护:

在表冷盘管背风侧设置防冻开关 (TS), 冬季当盘管出口空气温度低于设定值 (如 5°C) 时动作, 防冻触发动作: 发出报警信号、自动停止送风机运行、关闭新风电动密闭阀、全开热水电动调节阀, 维持盘管循环。

恢复逻辑：防冻开关恢复正常后，自动重新启动风机、打开新风阀，恢复机组正常运行。

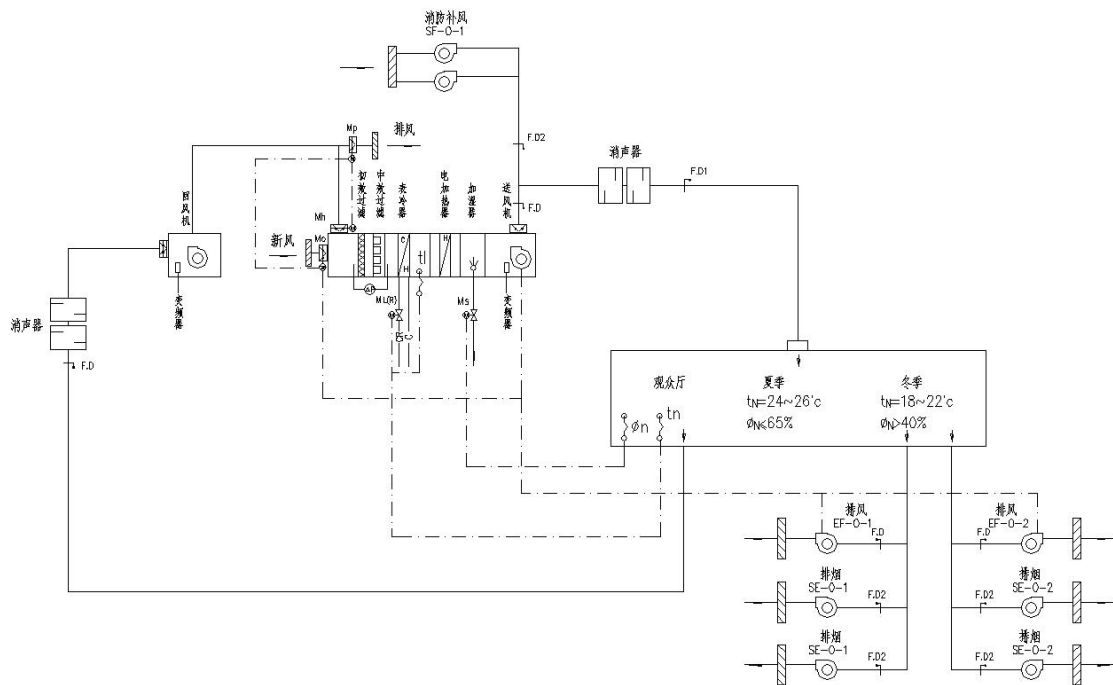
2) 连锁与保护：

风机启停与风阀、电动调节阀联动开闭。风机启动后，其两侧压差低于设定值时，故障报警并停机；

初效/中效过滤器两侧压差超过设定值时自动报警；

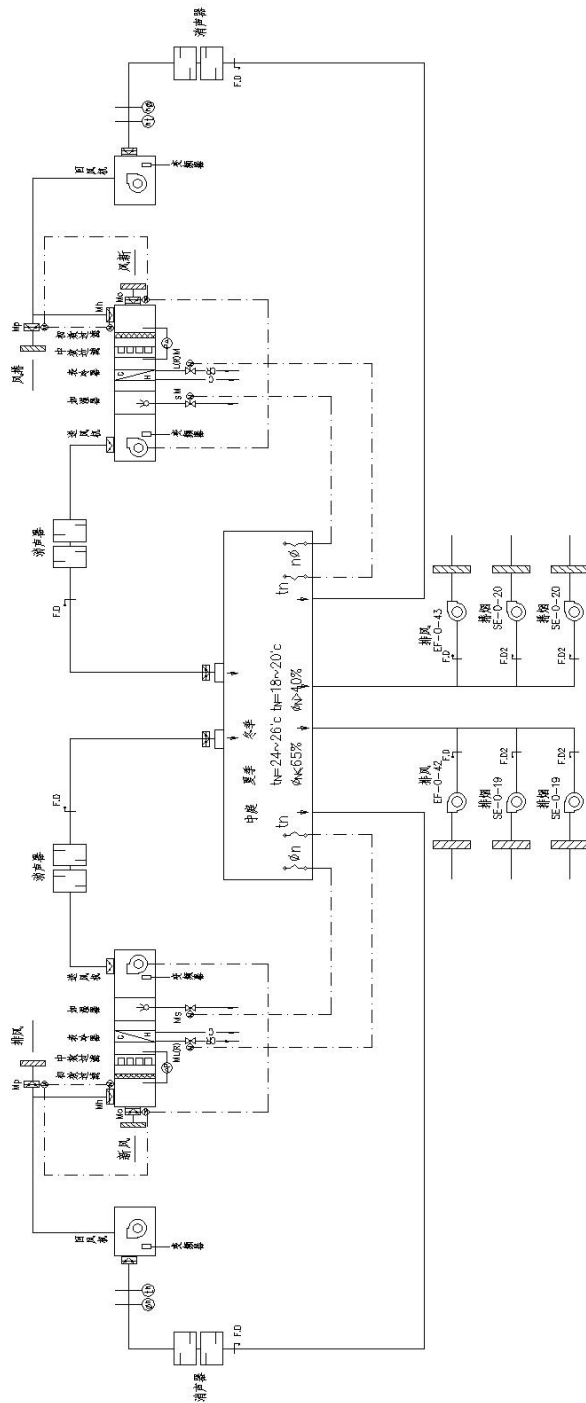
风机过载、故障时发出报警提示；

保护动作优先级高于其他控制功能。



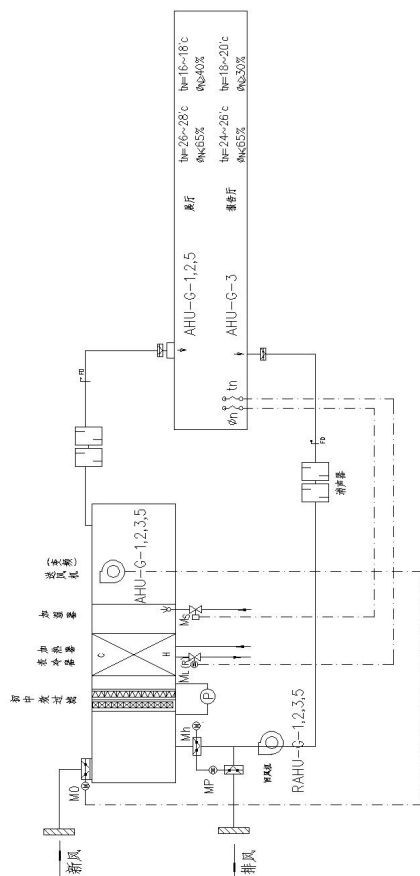
工况编号	1 冬季	2 过渡季	3 夏季
室内温度	$t_N=18\sim22^{\circ}\text{C}$	$t_N=20\sim26^{\circ}\text{C}$	$t_N=24\sim26^{\circ}\text{C}$
室内相对湿度	$\phi_N>40\%$	$\phi_N=40\sim65\%$	$\phi_N<65\%$
新风阀 MO	MO 最小	MO 与 MP 同步同向 $t_N \downarrow$ 调 MO	MO 最小
回风阀 Mh	Mh 最大	Mh 与 Mp 同步反向	Mh 最大
排风阀 Mp	Mp 关闭	Mp 与 MO 同步同向	Mp 关闭
热水加热调节阀 Me	Me 关闭	Me 关	$t_N \downarrow$ 调 Me
冷(热)水调节阀 ML(R)	$t_N \downarrow$ 调 ML(R)	ML(R) 关	根据露点温度 $t=16.5^{\circ}\text{C}$ 调节 ML
湿膜加湿调节阀 Ms	$\phi_N \downarrow$ Ms 关 $\phi_N \uparrow$ Ms 开	$\phi_N \downarrow$ Ms 关 $\phi_N \uparrow$ Ms 开	Ms 关

AHU-0-1 控制原理图



工况编号	1 冬季	2 过渡季	3 夏季
新风温度	$t_w=18\sim20^\circ\text{C}$	$t_w=20\sim26^\circ\text{C}$	$t_w=24\sim26^\circ\text{C}$
室内相对湿度	$\phi\geq40\%$	$\phi=40\sim65\%$	$\phi\leq65\%$
新风阀 MO	MO 最小	MO 最小	MO 最小
回风阀 Mh	Mh 最大	Mh 最大	Mh 最大
排风阀 Mp	Mp 关闭	Mp 与 MO 同步反向	Mp 关闭
新风阀 (热) 水调节阀 MMR	$t_{sh}\downarrow$ 关	Mh 与 MO 同步反向	$t_{sh}\downarrow$ 关
送风加湿调节阀 Ms	$\phi_N\downarrow$ Ms 关 $\phi_N\downarrow$ Ms 开	Mh 与 MO 同步反向	Ms 关

AHU-0-11/12 控制原理图



AHU-G-5 工况表			
1 名称	2 控制	3 夏季	4 冬季
新风温度 室内相对湿度	$t_N > 18^\circ\text{C}$ MR 关足 $\phi_N > 40\%$ AUH-G-5; $\phi_N > 55\%$	$t_N > 28^\circ\text{C}$ MR 关足 $\phi_N > 40\sim 60\%$ $t_N < 18^\circ\text{C}$ MR 关足 MO 最小	$t_N > 28^\circ\text{C}$ MR 关足 $\phi_N > 40\sim 60\%$ $t_N < 18^\circ\text{C}$ MR 关足 MO 最小
新风阀	MO 最小	MO 最小	MO 最小
排风阀	MP 关足	MP 关足	MP 关足
回风阀	Mh 最大	Mh 最大	Mh 最大
冷(热)水调节阀	$t_N \uparrow$ 关足 $\phi_N \uparrow$ 关足	$t_N \uparrow$ 关足 $\phi_N \uparrow$ 关足	$t_N \uparrow$ 关足 $\phi_N \uparrow$ 关足
送风加湿调节阀	$t_N \uparrow$ 关足 $\phi_N \uparrow$ 关足	$t_N \uparrow$ 关足 $\phi_N \uparrow$ 关足	$t_N \uparrow$ 关足 $\phi_N \uparrow$ 关足

AHU-G-5 控制原理图

附注：

1. 各空调系统工况之间的转换为手动，工况内的调节为自动。
2. 各空调系统的新风阀 M0 与其对应的送风机联锁启闭。
3. 空调机组初、中效过滤段设置压差控制器，超压时应报警显示，压差控制值为 400Pa。
4. 加湿器自带电磁阀和电控箱。
5. 机组设冬季盘管防冻保护控制，当加热盘管的出风侧温度低于 3°C 时，报警并开大热水电动阀。
6. 送、回风机自带变频控制器。
7. 电动风阀、水阀的供电电压为 220V，并通过 PI（比例积分）温湿度控制器实现对电动阀的控制。
8. 空调系统的送风机停止运行，冷（热）水调节阀 M L(R)应自动回零，处于关足状态。
9. 送风机运行时，新风电动阀 Mo，回风电动阀 Mh，排风电动阀 MP，开启处于调节状态，房间温湿度由工况表中阀门调节，反之送风机停止运行时，新风电动阀 Mo，回风电动阀 Mh，排风电动阀 MP 关闭。
10. 回风电动阀 Mh 与排风电动阀 MP，反向连锁。
- 11、

1.5 机房群控系统

1.5.1 现状分析

河南艺术中心中央空调夏季集中冷源为设于中心服务区制冷站的 3 台冷水机组，集中热源一次热水来自城市热网，热交换站设于中心服务区的制冷站旁。冷冻水系统采用闭式变流量二次泵循环水系统，大剧院，音乐厅中的观众厅的空调水系统采用四管制分别供冷、供热，而其它空调水系统均采用二管制，空调热水系统采用闭式变流量一次泵循环水系统。冷源侧采用定流量运行，总供回水管之间设压差控制旁通阀。负荷侧采用末端设电动调节两通阀，变流量运行。

夏季冷源主要设备包括 3 台冷水机组，供回水温度为 7/12℃，冷却水进出口温度为 32/37℃，冷媒为 R134a，其中 2 台离心式冷水机组制冷量为 900 冷吨，1 台离心式冷水机组制冷量为 400 冷吨，基础尺寸分别为 2700*5000mm 和 2100*4200mm，均设置在中心服务区制冷站内。同时设置有 45kW 一级冷冻水泵 3 台（两用一备）、22kW 一级冷冻水泵 2 台（一用一备），45kW 二级冷冻水泵 5 台（四用一备），90kW 冷却水循环泵 3 台（两用一备）、55kW 冷却水循环泵 2 台（一用一备）。

冬季供热采用水-水板式换热机组 4 台，每台换热量 1700kw，对应设置功率 18.5kw 空调热水循环泵 4 台，夏季生活热水供热选用换热量为 220kw 的水-水板式换热机组 1 台，对应设置功率 4kw 空调热水循环泵 2 台（一用一备）。

原楼宇自控系统已停止使用，整体系统缺少智能化控制手段，人工凭经验的运行操作模式难以保证空调系统的高能效运行，造成能耗增加。

1.5.2 更新方案

具体更新方案如下：

（1）系统要求及实现目标

1）中央冷源自动监控系统（CPM）应直接实现与冷水机组单机控制器无缝通讯连接，宜采用冷水机组生产厂家同品牌原装控制系统。

2）中央冷源自动监控系统（CPM）应包括对必要设备的监测或监控，包含报警管理，能源管理，能耗分析，历史数据记录，系统自学习优化等功能。

3）本项目对系统安全与稳定性有很高的要求，管理层通讯网络必须支持支持 HTTP 的 SSL 安全机制（与网络银行同样等级的安全机制）。所有 DDC 控制器均应采用工业级的产品设计。

4）中央冷源自动监控系统要有较强的开放性和兼容性，各现场控制器应能独立完成所有监控工作，监控信号和数据采集结果通过网络反馈至控制管理中心，由控制中心集中管理。中央站以及网络控制器停止工作不影响现场 DDC 的正常运转，现场某个 DDC 故障不影响网络上其它 DDC 及分站工作，充分实现分散控制集中管理。

5）中央冷源自动监控系统软件应采用图形化全动态操作界面，并具有图形化编程功能和程序在线模拟功能。必须支持 MySQL，MS SQL Server，Oracle 等多种数据库。要求具有系统流程图，设备监控图，动态趋势图，运行曲线图以及各种数据报表等的显示打印功能，并统计各监控设备的运行时间。

6) 为了减少中央冷源自动监控系统在软件维护、软件升级时对系统运营的影响, CPM 系统应能实现在线程序升级、且具有实时逻辑编辑功能, 不影响系统的正常运营。

(2) 监控点位表

冷却塔监控点表

就地控制箱编号	监控对象	控制点性质					备注
		AI	AO	DI	DO	电源	
DDC	3(电动阀)						冷却水泵房
				6			阀开关状态信号
	5(循环水泵)						冷却水泵房
				10			泵状态信号
				5			泵故障信号
	10(冷却塔风机)						冷却水泵房
				10			风机开关状态信号
				10			风机故障信号
	排水泵						
	排水泵控制箱			4			泵状态信号
				4			报警信号
	合计			49			

机房内监控点表

就地控制箱编号	监控对象	控制点性质					备注
		AI	AO	DI	DO	电源	
Y-DDC2	6(热水循环泵)						
	配电箱 1AP5			18			泵状态故障信号
	5(冷冻水一次泵)						制冷站
	配电箱 1AP1,3			15			泵状态故障信号
	5(冷冻水二次泵)						
	配电箱 1AP2,4			15			泵状态故障信号
	3(冷水机组)						
	配电箱 1APQ1,2,3			6			启停状态信号
	配电箱 1APQ1,2,3		3				技术参数
	4(补水机组)						
	配电箱 1AP6			4			运行状态信号
				2			故障信号
	水管参数						
	压力参数		8				
	温度参数		8				

(3) 系统硬件配置要求

本系统硬件构成应至少包括以下部分:

- 1) 中央站 (中央管理计算机);
- 2) 分站 (直接数字控制器);
- 3) 操作站;
- 4) 自动控制设备、包括各类传感器;
- 5) 通用通信接口设备, 包括网卡, 调制解调器等;

- 6) 专用通信接口设备，包括接口卡，连接器和控制器；
- 7) 其它相关硬件；
- 8) 信号传输专用线路；
- 9) 相关附件和材料。

(4) 监控中心配置

监控中心是 CPM 系统的监控和管理的核心。监控中心的功能应包括：

- 1) 应用程序的输入、修改和存储；
- 2) 各类参数的设定和修改；
- 3) 资料和报警的打印；
- 4) 监控及显示整个 CPM 的运行和操作

监控中心应由以下硬件构成：

- 1) 中央站（中央管理计算机）；
- 2) 操作站包括便携式操作站；
- 3) 通用通信接口设备，包括所需的网卡，调制解调器等；
- 4) 专用通信接口设备，包括所需的接口卡、连接器和控制器等；
- 5) 报表图形打印机；
- 6) 其它相关硬件。

(5) 基本硬件技术参数要求

中央站应采用计算机服务器标准，并采用双机热备份工作方式，一台投入系统运行，另一台为备用机，当故障发生时，通过专用程序自动将备用机切换至系统中运行，以保证系统的正常运行，且配置要求如下：

- 1) CPU：不低于 E2314
- 2) RAM：不小于 32G；
- 3) HDD：不小于 4TGB；
- 4) DVD-ROM：不小于 24 倍速，带刻录功能；
- 5) 通信接口：2XRS232、2XRS485 和 PCI 网卡插槽；
- 6) LCD：21 寸；
- 7) 输入：104 键标准键盘及光电鼠标器。

操作站：

- 1) CPU：以上微机；
- 2) RAM：不小于 512M；
- 3) HDD：不小于 300.0GB；
- 4) 通信接口：2XRS232、1XRS485 和 EISA 网卡插槽；
- 5) LCD：21 寸；

6) 输入: 104 键标准键盘及光电鼠标。

打印机:

1) A4 幅面;

2) 黑白激光打印机。

便携式操作站: 便携式操作站用于维修人员在任意控制单元对系统进行监测并可进行现场修改, 整个操作过程不应影响系统的正常工作。当修改完成并经确认后, 系统按新输入的信息和指令运行。

直接数字控制器: DDC 用于建筑设备现场控制, 它应是一个完整的控制器, 应具有应有的软件和硬件, 能独立完成监控任务, 不受网络和其他控制器故障的影响。并应根据不同类型的监控点之点数提供符合要求和数量的控制器, 每个 DDC 应有 15% ~20%点数的余量。控制器构成至少应符合下列要求:

1) 以 32 位或 64 位微处理器为基础的可编程 DDC 模块化设计;

2) 需有双 CPU 功能, 其中一个 CPU 专门用于通讯。

3) 具有可独立运行和联网的能力;

4) 储存器容量应足够大, 在设备密集处, 其 RAM 不应小 1024 KB, EEPROM 闪速存储器 (Flash Memory) 不应小于 1024 KB;

5) 具备配置运行不同的输入/输出模块;

6) 模拟和数字信号都可支持的通用输入、输出;

7) DDC 的数字输出点具有手动强制开关, 可在发生故障时强制开启或停止设备;

8) 当外电恢复供电时, DDC 应在无人干预的情况下自动恢复程序的自动运行;

9) 当 DDC 存储器的数据非正常丢失时, 用户可通过现场标准串行数据接口、网络操作站或中央站将数据重新写入 DDC。

10) DDC 控制程序的编写和输入, 既可在中央站、网络操作站上进行, 也可通过 笔记本电脑进行;

11) DDC 本身能存储监控点的趋势记录, 并能由笔记本电脑从其上读取;

12) DDC 的模拟量采集精度分辨率不小于 12Bit, 模拟量数据输出精度分辨率不小于 8Bit; 所有控制器的输入信号必须根据监控功能要求来选择, 并配置相应的现场一次元件。整个系统的配置应能满足复杂控制和能源管理应用的要求, 可与其它控制器进行对等通信, 或用于协调、管理及处理现场总线的数据, 还应 能对现场总线网进行协调、管理和数据集中。

(6) 软件技术参数要求

1) 系统管理层软件应充分采用互联网技术, 任何支持 Web 标准 (Internet Explore 6.x) 的装置都可以成为一个全功能的操作者界面, 即在任何一台装有 IE6.0 (或以上) 的在线电脑都可以操作。

2) 系统支持多通讯协议, 如 BACnet、LonWorks, MODBUS、SNMPT 及私有通讯协议, 有利于系统集成;

3) 系统软件应基于 JAVA 语言设计而成, 可支持多种操作系统软件 (Windows 和 Linux) 及数据库格式 (SQL Server/MySQL/Oracle 等), 而不仅仅局限于微软操作系统;

4) 系统软件不能受监控点数的限制, 即当系统扩容时, 无需重购或升级软件;

5) 具有系统级的备份与恢复机制, 可保障在系统崩溃或系统维修后能迅速重建 整个软件系统;

6) 软件可按不同的监控设备 (系统) 及建筑分区分别组成相应的操作界面;

7) 软件符合友好、汉化、多视窗、图形化要求, 图形切换流程清楚易懂, 便于操作;

8) 图形操作界面可迅速形象地反映各不同单元设备的运行工况及运行参数;

9) 显示经选择的传感器所检测的参数和过限报警信息, 以及传感器参数值的设定;

10) 密码保护: 具有五级以上的密码保护功能, 对操作人员权限作出限定, 系统支持同时访问的用户数量不少于 10 个。

11) 可记录系统操作员确认各类报警信息的时间及确认人姓名;

可实现以下基本功能:

1) 图形化操作功能: 以彩色图形显示建筑平面图、设备分布图、受监控系统图 等相关图形, 有丰富的实物模拟图作为图例, 在图例旁边实时显示系统或设备 的动态数据。通过 图形、三维图像、动画、报表等多种方式, 表示设备的开 / 关、手动 / 自动、故障等状态和温度、流量、湿度、压力、电量等参数, 仅使用键盘或鼠标即可完成对所有设备的在线控制和监控操作 (包括增加、删除、修改控制程序和设备运行参数);

2) 热敏地图功能: 通过系统内各设备管道区域不同的颜色实时反映该实测温度与设定温度的偏差, 方便管理;

3) 节能功能: 在系统中自动运行而无需操作人员介入, 同时有足够的灵活性, 允许用户根据实际情况作出调整。配有满足各种设备运行工况的控制模式, 如: 两态控制、三态控制、比例控制、比例微分控制、比例微积分控制、最优启动、分时再设、需求抑制等, 并提供优化及节能运行控制算法。可以预设被控设备 的运行参数, 自动运行, 自动修正控制误差, 以获得各受控设备的最佳工作状态;

4) 历史数据记录、管理及报表生成功能: 系统可自动记录各受控设备的运行参数、状态、报警等信号, 记录累计运行时间及其它历史数据, 并进行综合处理, 提供设备管理所需的各种数据, 包括系统运行记录、诊断报告、维护管理报告、能源管理报告、设备状态和 报警报告等。这些记录和报表可分类按时间、日期自动按指令生成, 并可随时调阅或打印出来;

5) 图形化编程功能: 应用软件采用图形化编程软件, 并含有大量预置逻辑控制块供工程人员选用。

本系统需进行深化设计, 深化设计方案须经设计咨询单位、全咨管理单位及运维管理单位确认后实施。以下为所需设备及材料参考规格, 仅用于前期概算估价使用, 实际施工需结合深化设计方案:

序号	设备名称	参考规格型号	单位	数量	备注
一、传感器与仪表					
1	水管温度传感器	PT100, 精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$, 护套安装, 4-20mA	支	29	安装于: 各主机进出水、集分水器进出水、供回水总管、冷却塔进出水、板换侧
2	室外温湿度传感器	$-40\sim 60^{\circ}\text{C}$, 0-100%RH, 4-20mA	支	1	安装于屋面或室外无遮挡处, 用于气候补偿
3	压力传感器	4-20mA, 0-1.6MPa, 精度 0.5%FS	支	27	用于供回水总管、集分水、定压点、水泵进出口、水罐
5	电磁热量表	精度 1.0%, 4-20mA+Modbus DN50	台	1	总供冷/供热主管、水罐进出管、各支路
6	电磁热量表	精度 1.0%, 4-20mA+Modbus DN100	台	1	总供冷/供热主管、水罐进出管、各支路
7	电磁热量表	精度 1.0%, 4-20mA+Modbus DN300	台	1	总供冷/供热主管、水罐进出管、各支路
8	电磁热量表	精度 1.0%, 4-20mA+Modbus DN350	台	1	总供冷/供热主管、水罐进出管、各支路
9	电磁热量表	精度 1.0%, 4-20mA+Modbus DN400	台	1	总供冷/供热主管、水罐进出管、各支路
二、主机通讯与电能计量					
10	主机通讯网关	Modbus RTU 转 TCP/IP, 支持主流冷水机组协议	台	3	每台冷水机组 1 个, 用于读取主机内部参数 (蒸发/冷凝温度、电流、故障码等)
11	智能电表	三相多功能, 带 RS485, Modbus	台	8	每台主机、冷却塔、水泵、用于分项能耗计量
12	电流互感器	与电表配套, 开口式	台	8	根据电机功率选型
三、执行器与阀门					
13	电动开关蝶阀(主机侧切换阀)	DN300, AC220V, 开关型, 带开到位/关到位反馈	台	6	每台主机冷冻水侧 2 个
14	电动调节阀	DN150, 4-20MA 控制	台	1	
15	电动调节阀	DN200, 4-20MA 控制	台	1	
16	电动调节阀	DN80, 4-20MA 控制	台	1	
17	电动调节阀	DN32, 4-20MA 控制	台	1	
18	冷却塔风机变频器	匹配风机功率, 同时配套提供变频器的控制线缆	台	10	每台冷却塔 1 台, 用于逼近度 PID 调节
19	冷却泵变频器	匹配电机功率, 同时配套提供变频器的控制线缆	台	5	每台冷却泵 1 台 (主机侧)
20	主机泵 (冷冻一次泵) 变频器	匹配电机功率, 同时配套提供变频器的控制线缆	台	5	每台主机对应一次泵
21	二次泵变频器	匹配电机功率, 同时配套提供变频器的控制线缆	台	5	
22	板换泵变频器	匹配电机功率, 同时配套提供变频器的控制线缆	台	6	
四、PLC 控制系统					
23	冷水机组 PLC 主控柜	含 DI/DO/AI/AO 模块, 触摸屏, 交换机, 电源, 继电器等	套	1	机房主站, 集成所有控制逻辑
24	供热站 PLC 柜	含 DI/DO/AI/AO 模块, 触摸屏, 交换机, 电源, 继电器等	套	1	用于冷却塔区、水泵区远程信号采集
25	冷却塔 PLC 柜	含 DI/DO/AI/AO 模块, 触摸屏, 交换机, 电源, 继电器等	套	1	环网组网
26	工控机 (中央监控)	i7/16G/256G SSD+1T, 双网口	台	1	部署智慧管理平台
27	服务器	机架式, 双电源, RAID1	台	1	部署数据库及 Web 服务
五、组网与通讯					
28	屏蔽超五类网线	户外防水型	米	300	PLC 柜、工控机与交换机之间

29	电缆	ryyp2*1.0	米	1900	温度压力传感器
30	RS485 通讯线	ryysp2*1.0	米	800	连接电表、流量计、热量计、变频器等
六、其他					
31	UPS 不间断电源	3kVA, 后备 30 分钟	台	1	为 PLC、交换机、工控机供电
32	电源防雷器	二级浪涌保护	套	3	配电箱进线端
33	智慧能源管理平台	实现能源、碳排放双重管理	套	1	1、配合末端管理平台，协同末端完成控制。 2、根据末端实际需求，实时调节水泵频率。 3、随室外温度变化，实时调节供水温度，满足需求的同时，降低能耗。 4、实时统计碳排放量，并根据不同能源碳排放因子，自动寻优运行。
34	设备自带变频器和控制箱及与原有配电箱的连接工作		项	1	

河南艺术中心设备更新项目（二期）

变频离心式冷水机组采购技术规格书

一、总则

1.1 项目概况

本项目为河南艺术中心设备更新项目空调部分，对原空调冷源系统中的冷水机组进行整体更新。本项目为货物公开招标，采购范围含设备供货、安装及原设备拆除，属交钥匙工程。

1.2 采购范围

1. 供货范围：无油变频离心式冷水机组共 3 台，其中名义制冷量 3165kW（900RT）机组 2 台、名义制冷量 1407kW（400RT）机组 1 台，含随机附件、专用工具、备品备件及技术资料。
2. 服务范围：新设备的运输、装卸、就位安装（含与既有冷冻水、冷却水管路的对接）、单机调试、与机房群控系统联调、竣工验收配合，以及原冷水机组（与上述规格对应）的拆除、吊装、清运和现场清理。
3. 配套界面：与冷水机组连接的管道（D325×8、D219×6 无缝钢管）、DN300/DN200 蝶阀及电动蝶阀、软接头、泄水球阀、自动排气阀、双金属温度计、压力表等，由本项目其他清单项供货与计量；中标人应负责机组侧接口的配套安装衔接并提供对口条件，不得因此另行加价。

1.3 总体技术要求

1. 设备制造、检验、试验及验收均应符合国家标准、行业标准及本规格书的要求；本规格书所列标准如与最新版本不一致，以最新版本为准。
2. 凡本规格书未详述但在工程实践中必须具备的内容，均视为已包含在投标报价中。

二、执行的标准规范

本规格书涉及到的通用规范、标准、文件包括但不限于以下标准（如下述标准不是最新版本，以最新版本为准）：

1. GB 19577-2024《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》
2. GB/T 18430.1-2024《蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组 第1部分：工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组》
3. GB/T 10870-2014《蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组性能试验方法》

4. GB/T45477-2025《无油悬浮离心式冷水（热泵）机组》
5. GB 50050-2017《工业循环冷却水处理设计规范》
6. GB/T 25131-2010《蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组安全要求》
7. GB/T 7778-2017《制冷剂编号方法和安全性分类》
8. NB/T 47012-2020《制冷装置用压力容器》
9. JB/T 4330-1999《制冷和空调设备噪声的测定》
10. GB 50189-2015《公共建筑节能设计标准》
11. GB/T 12241-2021《安全阀 一般要求》
12. GB 55015-2021《建筑节能与可再生能源利用通用规范》

三、设备清单及主要技术参数

3.1 设备清单

序号	设备名称	名义制冷量	数量	备注
1	无油变频离心式冷水机组	3165kW（900RT）	2 台	*不低于国家二级能效标准 部分负荷性能系数 IPLV≥8.1；制冷性能系数 COP≥6.0
2	无油变频离心式冷水机组	1407kW（400RT）	1 台	*不低于国家二级能效标准 部分负荷性能系数 IPLV≥8.1；制冷性能系数 COP≥6.0

3.2 主要技术参数表（表 3-1）

参数项目	单位	900RT 机组（2 台）	400RT 机组（1 台）
名义制冷量	kW	3165	1407
输入功率	kW	≤500	≤230
蒸发器侧水流量	m³ /h	545	245
蒸发器侧水压降	kPa	≤75	≤75
冷凝器侧水流量	m³ /h	680	305
冷凝器侧水压降	kPa	≤75	≤75
冷冻水温度	℃	7/12	7/12
冷却水进/出水温度	℃	32/37	32/37
运行重量	kg	≤15000	≤6000
基础尺寸（长×宽）	mm	5000×2700	4200×2100
工作压力	MPa	P≥1.0	P≥1.0

注：

1. 名义工况按 GB/T 18430.1-2024 确定：冷冻水出/进水 7/12℃，冷却水进/出水 32/37℃，污垢系数按国标规定取值。
2. 机组能效必须满足 GB 19577-2024 规定的不低于 2 级能效要求。
3. 机组须自带冷凝器在线清洗装置，并成套配置机房群控系统接口（详见技术方案）。
4. 投标文件中应提供基于国家标准工况的性能测试报告或第三方检测报告作为支撑。

3.3 主要配置要求

1. 机组应整体出厂、现场组装量最小化；蒸发器、冷凝器水侧接管口径应与本项目既有管路（DN300/DN200，对应法兰连接）匹配，特殊情况下由中标人成套提供变径接管。

四、机组技术要求

4.1 电源及运行条件

1. 机组电源规格：380V-3N-50Hz，电源电压允许使用范围：380V±10%，电源频率允许使用范围：50Hz±5%。
2. 冷冻水出水温度调节范围 4~15℃，冷却水进水温度适应范围 12~35℃。
3. 冷水机组采用符合国家标准的环保冷媒。

4.2 能效要求

1. 机组国标名义工况下的能效指标必须不低于 GB 19577-2024 国家二级能效标准。
2. 投标文件中应明确机组的能效标准部分负荷性能系数 IPLV 及制冷性能系数 COP 值，并提供可核查的测试依据。

4.3 调节性能

1. 机组负荷容量调节范围为 10%~100%，连续无级调节，与实际负荷良好匹配，避免启停损失。
2. 机组应具备低负荷连续运行能力，并采取有效措施防止小负荷喘振与频繁启停。

4.4 压缩机及换热器

1. 压缩机须采用无油轴承技术（磁悬浮轴承或同等成熟的无油悬浮轴承），整个制冷循环过程中运转部件完全悬浮，无润滑油系统及油路附件，运行无油污染隐患。
2. 换热器应按 NB/T 47012-2020 制造并按工作压力 $P \geq 1.0 \text{ MPa}$ 校核，水侧承压能力与系统匹配，且不得低于 1.0 MPa。

4.5 控制系统

1. 机组采用变频驱动技术。
2. 机组控制器采用 PLC 控制器，并搭配触摸屏。在触摸屏界面可以实现机组可视化操作，实现机组一键启停、定时开关机、远程启动、调节蒸发器及冷凝器进出水温度等功能；触摸屏界面应显示吸气压力、排气压力、排气温度、蒸发器及冷凝器水流开关状态等参数。
3. 机组搭载毫米级液位传感器，防护等级不小于 IP67，实时监控制冷剂液位；机组搭载高精度温度传感器，精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，实时连续监测蒸发/冷凝温度、压缩机吸/排气温度。
4. 机组出厂时应标配压差式水流开关。
5. 机组应具备掉电记忆功能，意外断电仍可保留用户默认设置和历史数据。

4.6 安全与保护

1. 机组须有可靠的断电保护措施。
2. 机组应具备完善的保护措施，包含但不限于：压缩机防频繁启动、预警控制、故障保护、防冻保护、电机温度保护等。
3. 机组噪声应在投标文件中明确，噪声测定方法按 JB/T 4330-1999 执行，并满足国家现行标准及项目所在地的环保要求。

五、冷凝器在线清洗装置

1. 每台机组均须自带端盖式冷凝器在线清洗装置，成套供货并随主机同步安装调试。
2. 在线清洗装置应能在机组运行过程中自动完成冷凝器换热管的连续或定时清洗，无须停机放水人工清洗，有效抑制污垢沉积，长期保持冷凝器换热效率。
3. 装置应具备运行状态显示与故障报警功能，并纳入机房群控系统统一监控。
4. 在线清洗装置的耗材更换周期、质保期及后期维护费用应在投标文件中明确。

六、机房群控系统配套要求

1. 冷水机组须成套配置机房群控系统。机组应开放标准通讯协议（如 Modbus-RTU/TCP、BACnet 等），免费提供通讯协议文本和数据点表，并配合机房群控系统集成商完成接入。
2. 中标人应配合将主机、换热机组、冷却水泵、冷冻水泵、电动阀、压差开关、冷却塔、各类压力和温度检测等接入机房群控系统，实现但不限于以下功能：
 - 1) 主机与电动阀、冷冻泵、冷却泵、冷却塔之间实现逻辑启停连锁控制；
 - 2) 主机负荷自动加卸载；
 - 3) 主机自动切换、轮换运行；

- 4) 主机温度远程自动控制；
- 5) 主机对接监控软件实现远程监控。
3. 中标人应提供控制逻辑方法及监控软件界面图，提供承诺函及深化方案（格式自拟），经设计技术确认后实施，并明确系统每年运行、升级等所有后期费用。
4. 群控系统所需的传感器、执行器、计量表、控制柜、工控机、服务器、网关、管理平台软件、线缆、配电箱等配套内容按本项目招标文件及设备采购清单执行，中标人须无偿提供机组侧通信接口及调试配合。

七、安装、拆除、调试与验收

7.1 安装

1. 安装前应对设备基础（900RT：5000×2700mm；400RT：4200×2100mm，长×宽）进行复核，运行重量不得超过表 3-1 限值；基础及预埋件由采购人按既有条件提供，中标人负责复核并提出书面确认意见。
2. 机组就位应设置减振装置（弹簧减振器或同等效果的减振措施），减振设施费用含在设备单价内。
3. 机组与既有 D325×8、D219×6 无缝钢管管路的对接安装，以及配套蝶阀、软接头、仪表等安装界面，按招标文件及设计方案执行；安装应符合 GB 50243 等现行施工质量验收规范的要求。
4. 安装过程中的成品保护、机房内二次搬运、吊装孔洞的开闭及恢复等均由中标人负责，费用计入设备安装调试费中。

7.2 原设备拆除

1. 中标人负责原冷水机组（与本次更新规格对应）的拆除，包括断电、断水、系统泄压、冷媒及润滑油环保回收、管路拆解、机组切割或整体吊装、运输及合法处置，并负责现场清理。
2. 拆除过程中产生的吊顶及墙体、门窗等修复费用按本项目暂列金额项另行据实结算。
3. 拆除作业不得影响艺术中心其他区域正常运营，作业时间及交通组织应服从采购人管理。

7.3 调试与验收

1. 设备安装完成后，中标人应进行单机调试，并进行冷冻、冷却水系统联动试运行，试运行时间不少于 24 小时且运行稳定。
2. 性能验收按 GB/T 10870-2014 规定的试验方法执行，各项参数须满足表 3-1 及投标响应值。
3. 中标人应配合采购人组织的竣工验收、能效检测及机房群控系统联调。
4. 验收合格后，中标人应移交完整的随机资料，包括但不限于：产品合格证、压力容器质量证明、性能检测报告、使用维护说明书、电气原理图、调试记录、培训资料等。

7.4 培训

中标人应对采购人运行维护人员进行不少于 1 次的现场免费培训，内容涵盖机组操作、日常维护、常见故障处理及群控系统使用，并提供使用手册。

八、质量保证与售后服务

1. 质保期：整机免费质保期不少于 24 个月，自项目验收合格之日起算；压缩机（含无油轴承）等核心部件的质保承诺不低于整机质保期。具体年限如招标文件另有规定，从其规定。
2. 质保期内，设备发生质量问题或故障的，中标人应在接到通知后 2 小时内响应、24 小时内到达现场处理。
3. 中标人应在投标文件中明确本地区售后服务机构设置情况、备品备件供应渠道及常用备件库存承诺。
4. 质保期满后，中标人应长期提供备品备件及有偿维修服务，并明确主要备件价格清单。

河南艺术中心设备更新项目（二期）

冷却塔采购技术规格书

一、总则

1.1 项目概况

本项目为河南艺术中心设备更新项目空调部分，对原空调冷却水系统中的冷却塔进行整体更新。本项目为货物公开招标，采购范围含设备供货、安装及原设备拆除，属交钥匙工程。

1.2 采购范围

4. 供货范围：低噪音型横流式冷却塔共 10 台，其中冷却水量 $\geq 300\text{m}^3/\text{h}$ 冷却塔 8 台（4 台 1 组，共 2 组）、冷却水量 $\geq 270\text{m}^3/\text{h}$ 冷却塔 2 台（2 台 1 组，共 1 组），含随机附件、专用工具、备品备件及技术资料，冷却塔周边格栅。
5. 服务范围：设备的运输、装卸、就位安装（含与既有冷却水管网及室外管路对接）、单机调试、与机房群控系统联调、竣工验收配合，以及原冷却塔的拆除、吊装、清运和现场清理。
6. 配套界面：
 - 1) 配套提供冷却塔控制线、配电线、控制箱（含变频控制及配套控制、配电设备），不再另行单列；
 - 2) 冷却塔安装场地尺寸为 $28.4 \times 11.9\text{m}$ （长 $\times$ 宽），场地四周格栅距冷却塔四周距离不小于 1.5m，格栅高度与冷却塔高度相同；
 - 3) 投标人应在安装前对既有基础及钢架进行承载复核，必要时根据设备自身重量及安装需求调整或更换钢架；钢架需进行防锈刷漆处理。
 - 4) 与冷却塔连接的室外管道（ $D426 \times 10$ 、 $D325 \times 8$ 、 $D108 \times 4$ 无缝钢管）、DN400/DN300 电动蝶阀、DN150 闸阀等由本项目其他清单项供货与计量，中标人负责塔侧接口配套安装与衔接。

1.3 总体技术要求

3. 设备制造、检验、试验及验收均应符合国家标准、行业标准及本规格书的要求；本规格书所列标准如与最新版本不一致，以最新版本为准。
4. 凡本规格书未详述但在工程实践中必须具备的内容，均视为已包含在投标报价中。

二、执行的标准规范

本规格书涉及到的通用规范、标准、文件包括但不限于以下标准（如下述标准不是最新版本，以最新版本为准）：

13. GB/T 7190.1-2018《机械通风冷却塔 第1部分：中小型开式冷却塔》
14. GB/T 50102-2014《工业循环水冷却设计规范》
15. GB 50050-2017《工业循环冷却水处理设计规范》
16. GB 50189-2015《公共建筑节能设计标准》
17. GB/T 18870-2018《节水型产品通用技术条件》

三、设备清单及主要技术参数

3.1 设备清单

序号	设备名称	型式	冷却水量	数量	分组方式
1	低噪音型横流式冷却塔	横流式	$\geq 300\text{m}^3/\text{h}$	8 台	4 台 1 组，共 2 组
2	低噪音型横流式冷却塔	横流式	$\geq 270\text{m}^3/\text{h}$	2 台	2 台 1 组，共 1 组

3.2 主要技术参数表（表 3-1）

参数项目	单位	300m ³ /h 冷却塔（8 台）	270m ³ /h 冷却塔（2 台）
型式	—	低噪音型横流式	低噪音型横流式
名义冷却水量	m ³ /h	≥ 300	≥ 270
电机功率	kW	7.5	5.5
进/出水温度	℃	37/32	37/32
室外设计湿球温度	℃	28	28
风机	—	变频	变频
能效等级	—	★耗电比符合 GB/T 7190.1-2018 一级	★耗电比符合 GB/T 7190.1-2018 一级
基础及钢架	—	现场复核	现场复核

增加噪声约束值、

注：

5. 名义工况按 GB/T 7190.1-2018 确定：进/出水温度 37/32℃，室外设计湿球温度 28℃。
6. ★耗电比能效指标为实质性条款（★号条款），单模块冷却塔耗电比必须符合 GB/T 7190.1-2018 规定的能效等级一级，投标时须提供相应检测报告。
7. 冷却塔须配套提供控制箱、控制线、配电线及变频控制设备，成套供货并负责安装接线，控制内容包括冷却水泵的变频控制、电动水阀等。
8. 冷却塔出水温度、风量、噪声等其余性能参数应满足 GB/T 7190.1-2018 及本规格书要求，并不得低于投标响应值。

四、机组技术要求

2. 冷却塔参数详见本规格书表 3-1 及施工图；冷却塔及填料、收水器等选型应与冷冻站冷水机组冷却水量匹配，并留有必要裕量。
3. 耗电比：单模块冷却塔耗电比必须符合国家 GB/T 7190.1-2018 里的能效等级一级，提供检测报告。
4. 电机应为户外型、全封闭、风冷式、冷却塔专用、三相异步节能电机；电动机在已知工况环境及现场条件下能连续额定运行，绝缘等级为 F 级以上，防护等级为 IP55，功率因数不低于 0.85，效率不低于 95%。
5. 风机采用变频调速，变频控制装置应与冷却塔成套配置，并具备与机房群控系统通讯接口（Modbus-RTU/TCP、BACnet 等标准协议），配合实现按负荷自动调节风量。
6. 主框架采用 304 不锈钢材质，强度、刚性好，能平稳承受冷却塔运行时的各种荷载；其内外支撑为 304 不锈钢钢架，应使整塔坚固、稳定性好，具有防腐能力，满足使用 20 年年限要求。
7. 塔芯填料采用 PVC 原生料，耐 60℃高温、-30℃低温，亲水性强，阻力小，水膜均匀，收水性好，不变形，抗紫外线、耐酸蚀、耐卤蚀，阻燃性好，氧指数要求 ≥ 28 ，厚度不少于 0.3mm，达到国家 B1 级标准（投标时提供检测报告），质保期内制冷季开始前对填料清洗、维护。
8. 冷却塔及其主要部件（风机、电机等）应在明显的位置订有标示铭牌（材质耐腐蚀），标示内容至少包括：制造厂名称、商标、产品名称、型号、出厂序号、使用参数、出厂日期等。
9. 风叶采用铝合金材质。
10. 噪声控制：冷却塔为低噪音型，噪声测定按 GB/T 7190.1-2018 规定的方法执行，实测噪声值应在投标文件中明确，并满足国家现行标准及项目所在地环保要求。
11. 安全与防护：风机应设防护网罩，检修爬梯、护栏等应符合国家现行安全标准；塔体应设检修门及便于维护的检修通道。

五、安装、拆除、调试与验收

5.1 安装

4. 冷却塔安装场地尺寸 28.4×11.9m，四周格栅距冷却塔四周距离不小于 1.5m、格栅高度与冷却塔高度相同；设备布置及检修空间应符合 GB/T 50102-2014 及设计方案要求。
5. 冷却塔与室外 D426×10、D325×8、D108×4 无缝钢管管路的对接安装，以及配套 DN400/DN300 电动蝶阀、DN150 闸阀等安装界面，按招标文件及设计方案执行；安装应符合现行施工质量验收规范的要求。
6. 配套控制线、配电线及变频控制设备由中标人成套供货并安装接线，满足机房群控系统的接入要求。
7. 多塔并联运行工况下，各塔水量分配应均衡，集水盘、连通管等应成套配置，确保并联运行不溢流、不抽空。

5.2 原设备拆除

3. 中标人负责原冷却塔（与本次更新规格对应）的拆除，包括断电、断水、管路拆解、塔体切割或整体吊装、运输及合法处置，并负责现场清理。
4. 拆除过程中产生的吊顶及墙体、门窗等修复费用计入设备安装调试费中。
5. 拆除作业不得影响艺术中心其他区域正常运营，作业时间及交通组织应服从采购人管理。

5.3 调试与验收

3. 设备安装完成后，中标人应进行单机调试及多塔并联运行调试，并进行与冷水机组、水泵的联动试运行，试运行时间不少于 24 小时且运行稳定。
4. 性能验收按 GB/T 7190.1-2018 规定的方法执行，冷却水量、耗电比、噪声等各项指标须满足表 3-1 及投标响应值。
5. 中标人应配合采购人组织的竣工验收及机房群控系统联调。
6. 验收合格后，中标人应移交完整的随机资料，包括但不限于：产品合格证、性能检测报告（含耗电比一级能效检测报告、填料 B1 级阻燃检测报告）、使用维护说明书、电气原理图、调试记录、培训资料等。

5.4 培训

中标人应对采购人运行维护人员进行不少于 1 次的现场免费培训，内容涵盖冷却塔操作、日常维护、变频控制使用及常见故障处理。

六、质量保证与售后服务

1. 质保期：整机免费质保期不少于 24 个月，自项目验收合格之日起算；具体年限如招标文件另有规定，从其规定。
2. 质保期内，设备发生质量问题或故障的，中标人应在接到通知后 2 小时内响应、24 小时内到达现场处理。
3. 中标人应在投标文件中明确本地区售后服务机构设置情况、备品备件供应渠道及常用备件（填料、轴承、风机皮带等）库存承诺。
4. 质保期满后，中标人应长期提供备品备件及有偿维修服务，并明确主要备件价格清单。

河南艺术中心设备更新项目空调部分

空气处理机组采购技术规格书

一、总则

1.1 项目概况

本项目为河南艺术中心设备更新项目空调部分，对原空调风系统中的空气处理机组进行整体更新，采购范围含设备供货、安装及原设备拆除。

1.2 采购范围

1. 供货范围：组合式空气处理机组共 4 组，采用机电一体化设备，涉及 3 种型号，其中 AHU-0-1 型 1 组、AHU-0-11/12 型 2 组、AHU-G-5 型 1 组，含随机附件、专用工具、备品备件及技术资料。
2. 服务范围：设备的运输、装卸、就位安装（含与既有冷冻水管路对接及风管、静压箱拆改配合）、单机调试、与机房群控系统联调、竣工验收配合，以及原空气处理机组的拆除、吊装、清运和现场清理。
3. 配套界面：与空气处理机组连接的管道（D219×6、D159×4.5、D133×4 无缝钢管）、电动两通调节阀（DN125、DN100、DN80，等百分比特性）、蝶阀（DN200、DN150、DN125）、Y 型过滤器、双金属温度计、压力表等由本项目其他清单项供货与计量；机组更换过程中涉及的风管拆改、静压箱更换及帆布软接等按本项目相应清单项执行。中标人负责机组侧接口成套配套，不得因此另行加价。

1.3 总体技术要求

1. 设备制造、检验、试验及验收均应符合国家标准、行业标准及本规格书的要求；本规格书所列标准如与最新版本不一致，以最新版本为准。
2. 凡本规格书未详述但在设备更新中必须具备的内容，均视为已包含在投标报价中。

二、执行的标准规范

本规格书涉及到的通用规范、标准、文件包括但不限于以下标准（如下述标准不是最新版本，以最新版本为准）：

1. GB/T 14294-2008《组合式空调机组》
2. GB 50243-2016《通风与空调工程施工质量验收规范》
3. GB 50736-2012《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》
4. GB 50189-2015《公共建筑节能设计标准》

5. GB/T 1236-2017 《工业通风机用标准化风道性能试验》
6. GB 55015-2021 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》

三、设备清单及主要技术参数

3.1 设备清单

序号	设备编号	名称	数量
1	AHU-0-1	组合式空气处理机组 (机电一体化)	1 组
2	AHU-0-11/12	组合式空气处理机组 (机电一体化)	2 组
3	AHU-G-5	组合式空气处理机组 (机电一体化)	1 组
—	合计	—	4 组

3.2 主要技术参数表（表 3-1）

参数项目	单位	AHU-0-1	AHU-0-11/12	AHU-G-5
额定风量	m³ /h	70000	40000	55000
机外余压	Pa	800	600	600
噪声	dB (A)	≤75	≤75	≤75
电机功率	kW	≤40	≤18.5	≤30
制冷量（按各机型标定工况）	kW	≥800（新风比25%，回风温湿度25℃/60%）	≥400（新风比10%，回风温湿度26℃/60%）	≥550（新风比10%，回风温湿度26℃/60%）
制热量	kW	≥500	≥250	≥350
再热量	kW	100（电加热）	—（无再热段）	—（无再热段）
加湿量	kg/h	≥250	≥40	≥50
功能段组成	—	混合（初效）段 +中效过滤段+ 表冷（加热）段 +再热段（电） +加湿段+风机 段	混合（初效）段 +中效过滤段+ 表冷（加热）段 +加湿段+风机 段	混合（初效）段 +中效过滤段+ 表冷（加热）段 +加湿段+风机 段
控制方式	—	机电一体化机	机电一体化机	机电一体化机

		组，自带控制单元	组，自带控制单元	组，自带控制单元
表冷器设计工作压力	MPa	≥ 1.6	≥ 1.6	≥ 1.6
数量	组	1	2	1

注：

- 1. 各型号其余参数性能不低于表 3-1 要求。
- 2. 机组须机电一体化成套供货：自带控制单元，自带新风、回风电动风阀、盘管电动调节阀、放气阀、泄水阀等，并在出厂前完成整体装配与联动测试，且应满足技术方案中空气处理机组相关控制要求，并提供控制原理图，经设计确认后方可实施。
- 3. 电机功率为装机功率上限，投标人应结合风机与变频配置优化选型，在满足风量、余压前提下不得超出表 3-1 限值。

3.3 主要配置要求

- 1. 机组须为制造商原厂原装、全新未经使用、无任何质量缺陷、技术成熟、性能可靠稳定、操作和保养维护简便的设备。
- 2. 机组须提供产品合格证书。

四、机组技术要求

- 1. 空气处理机组参数详见施工图及本规格书表 3-1。
- 2. 机组表冷器盘管设计工作压力不低于 1.6MPa。
- 3. 机组箱体外形美观整洁、内部光滑平整，外表颜色简洁统一；采用双面板结构。机组框架为铝合金型材结构，型材表面进行防腐处理，内、外钢板中间充注不低于 50mm 厚度硬质非燃性或离火自熄性聚氨酯发泡材料；箱体面板外板采用彩钢板，内板采用镀锌板，内板厚度 $\geq 0.6\text{mm}$ ，外板厚度 $\geq 0.7\text{mm}$ ，内外板、面板与框架之间及其它连接件之间需采用高弹性密封条，密封之间应具有防冷桥措施，不得出现冷桥和凝露现象。
- 4. 机组表冷器应采用紫铜管串亲水铝箔经机械胀紧的结构形式；顶部自带放空气阀，最低处设置排水装置，保证盘管内的水能够彻底排净。
- 5. 接水盘采用镀锌钢板制成，表面经喷涂处理。接水盘最低点设冷凝水口，可快速有效地排出冷凝水。
- 6. 风机与电机：采用高效离心风机，叶轮经动静平衡校验；电机为高效节能电机，能效不低于国家标准规定的 2 级能效；风机设减振装置，机组整体振动与噪声满足表 3-1 要求，风机旋转方向应与现场接管方向匹配，应顺接管气流方向旋转。

7. 过滤段：初效过滤段配板式初效过滤器（G4 级），中效过滤段配袋式中效过滤器（F8 级及以上），滤料拆装方便、可清洗更换，过滤器前后设压差检测装置并纳入机组自控系统。
8. 加湿段：加湿器型式采用湿膜循环水加湿器，自带控制箱，并纳入机组自控系统，加湿量不得低于表 3-1 规定。
9. 再热段（AHU-0-1）：采用电加热器，再热量 100kW；根据送风温度要求可自动无极调节，电加热器应设超温保护、无风断电保护及与风机连锁，电加热段前后风管及箱体相关部位采用不燃保温材料。
10. 控制要求：机组自带控制单元，具备风机启停、状态监视、故障报警、过滤网压差报警、送风温度控制、加湿、电动风阀调节等功能；预留与机房群控系统 & 楼宇自控系统的标准通讯接口（Modbus-RTU/TCP、BACnet 等），新风、回风电动风阀与风机启停实现逻辑连锁。
11. 检修与安全：各功能段均设检修门，检修门密封良好、开启灵活并带安全锁紧装置；机组内检修照明为安全电压；风机段检修门设观察窗。

五、安装、拆除、调试与验收

5.1 安装

1. 安装前应对设备基础及吊装条件进行复核，就位应设置减振装置（减振基础或减振器），减振设施费用含在设备单价内。
2. 机组与既有 D219×6、D159×4.5、D133×4 无缝钢管管路的对接安装，以及配套电动两通调节阀、蝶阀、Y 型过滤器、仪表等安装界面，按招标文件及设计方案执行。
3. 机组更换过程中涉及的风管拆改（保温风管 50mm 厚 B1 级橡塑保温）、静压箱更换、帆布软接等按本项目相应清单项执行，中标人负责配合并保证接口尺寸准确。
4. 安装应符合 GB 50243-2016 等现行施工质量验收规范的要求；安装过程中的成品保护、二次搬运、吊装孔洞的开闭及恢复等由中标人负责，费用含在设备安装调试费中。

5.2 原设备拆除

1. 中标人负责原空气处理机组（与本次更新规格对应）的拆除，包括断电、断水、管路与风管拆解、机组切割或整体吊装、运输及合法处置，并负责现场清理。
2. 拆除过程中产生的吊顶及墙体、门窗等修复费用计入设备安装调试费中。
3. 拆除作业不得影响艺术中心其他区域正常运营，作业时间及交通组织应服从采购人管理。

5.3 调试与验收

1. 设备安装完成后，中标人应进行单机调试（风量、余压、噪声、振动、电流等）及与冷水机组、水泵系统的联动试运行，试运行时间不少于 24 小时且运行稳定。

2. 性能验收按 GB/T 14294-2008 规定的试验方法执行，风量、机外余压、噪声、功率、制冷量、制热量、加湿量等各项指标须满足表 3-1 及投标响应值。
3. 中标人应配合采购人组织的竣工验收及机房群控系统联调。
4. 验收合格后，中标人应移交完整的随机资料，包括但不限于：产品合格证、机组检验报告、性能检测报告、使用维护说明书、电气原理图、调试记录、培训资料等。

5.4 培训

中标人应对采购人运行维护人员进行不少于 1 次的现场免费培训，内容涵盖机组操作、日常维护、控制单元使用及常见故障处理。

六、质量保证与售后服务

1. 质保期：整机免费质保期不少于 24 个月，自项目验收合格之日起算。具体年限如招标文件另有规定，从其规定。
2. 质保期内，设备发生质量问题或故障的，中标人应在接到通知后 2 小时内响应、24 小时内到达现场处理。
3. 中标人应在投标文件中明确本地区售后服务机构设置情况、备品备件供应渠道及常用备件（过滤器、皮带、轴承等）库存承诺。
4. 质保期满后，中标人应长期提供备品备件及有偿维修服务，并明确主要备件价格清单。

河南艺术中心设备更新项目空调部分

风机盘管采购技术规格书

一、总则

1.1 项目概况

本项目为河南艺术中心设备更新项目空调部分，对原空调系统中的风机盘管进行整体更新。本项目为货物公开招标，采购范围含设备供货、安装及原设备拆除，属交钥匙工程。

1.2 采购范围

1. 供货范围：卧式风机盘管共 37 台，涉及 4 种型号，其中 FCU-4 型 24 台、FCU-6 型 3 台、FCU-8 型 9 台、FCU-10 型 1 台；含原厂配套风机盘管温控装置 37 套（机械按键、三档风速可调、制冷/制热/送风模式，每台风机盘管配套 1 套），以及随机附件、专用工具、备品备件和技术资料。
2. 服务范围：设备的运输、装卸、吊顶内就位安装、单机调试（含三档风速及温控装置联调、电动两通阀联动）、竣工验收配合，以及原风机盘管的拆除、清运和现场清理。
3. 配套界面：与风机盘管连接的电动两通阀（DN20，37 个）、黄铜球阀（DN25，37 个）、Y 型过滤器（DN25，37 个）、黄铜闸阀（DN25，37 个）由本项目其他清单项供货与计量；风机盘管连接管所需接头、软接等附件由风机盘管配套提供，不再单列。
4. 管路界面：风机盘管至水平主管间的连接支管为 DN20 热镀锌钢管（螺纹连接，暂估 375m），冷冻水、冷凝水水管保温后采用阻燃绷带缠绕包裹，按本项目相应清单项执行；风机盘管进出风处帆布柔性接口（205m²）按本项目相应清单项执行，中标人负责配合并保证接口尺寸准确。
5. 风口界面：门铰式回风口（带滤网）、双层百叶送风口等按本项目相应清单项供货与安装。
6. 工期及实施地点：按招标文件及设计方案执行。

1.3 总体技术要求

1. 设备制造、检验、试验及验收均应符合国家标准、行业标准及本规格书的要求；本规格书所列标准如与最新版本不一致，以最新版本为准。
2. 凡本规格书未详述但在工程实践中必须具备的内容，均视为已包含在投标报价中。

二、执行的标准规范

本规格书涉及到的通用规范、标准、文件包括但不限于以下标准（如下述标准不是最新版本，以最新版本为准）：

1. GB/T 19232-2019《风机盘管机组》

2. GB 50243-2016《通风与空调工程施工质量验收规范》
3. GB 50736-2012《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》
4. GB 55015-2021《建筑节能与可再生能源利用通用规范》
5. GB 8624-2012《建筑材料及制品燃烧性能分级》

三、设备清单及主要技术参数

3.1 设备清单

序号	设备编号	名称	数量
1	FCU-4	卧式风机盘管	24 台
2	FCU-6	卧式风机盘管	3 台
3	FCU-8	卧式风机盘管	9 台
4	FCU-10	卧式风机盘管	1 台
—	合计	—	37 台

3.2 主要技术参数表（表 3-1）

参数项目	单位	FCU-4	FCU-6	FCU-8	FCU-10
型式	—	卧式	卧式	卧式	卧式
额定风量	m ³ /h	≥680	≥850	≥1360	≥1700
制冷量	W	≥4410	≥5000	≥8030	≥9270
制热量	W	≥7350	≥8600	≥13600	≥15600
噪声	dB (A)	≤44	≤46	≤46	≤48
电机功率	W	≤30	≤97	≤130	≤204
机外余压	Pa	50	50	50	50
盘管设计工作压力	MPa	1.6	1.6	1.6	1.6
电源	—	220V/50Hz	220V/50Hz	220V/50Hz	220V/50Hz
数量	台	24	3	9	1

注：

1. 风机盘管各参数不得低于表 3-1 要求；风量、制冷量、制热量、噪声、电机功率等按 GB/T 19232-2019 规定的试验方法及名义工况确定。
2. 每台风机盘管原厂配套温控装置 1 套（共 37 套），温控装置应具备机械按键、三档风速可调、制冷/制热/送风模式选择功能，与风机盘管同品牌、成套供货。

3. 带回风箱机过滤网。

3.3 主要配置要求

1. 机组须为制造商原厂原装、全新未经使用、无任何质量缺陷、技术成熟、性能可靠稳定、操作和保养维护简便的设备。
2. 机组应由同一厂家整体装配生产，其中包括风机、电机、盘管、接水盘、温控装置及其它配附件的配套安装。
3. 机组须提供型式检验报告及本批次产品出厂检验报告。

四、机组技术要求

1. 盘管采用紫铜管和亲水铝箔通过机械胀管的方式进行连接固定，换热效率高，不积水，耐腐蚀。
2. 接水盘为优质钢板一次拉伸成型，无焊缝，防漏水。双面进行喷涂处理，耐腐蚀。外表面贴高密度加厚（10mm）PE 保温材料。
3. 机组的盘管在 1.6MPa 压力下应能正常运行，密封性检查时应无渗漏。
4. 机组应在盘管管路能有效排除管内滞留空气处设置放气阀。
5. 风机要求采用直驱式离心前弯式叶片设计，风机须经静态及动态平衡测试，并能在三种风速下稳定运行，风机涡轮和蜗壳采用镀锌钢板材质。
6. 电动机应满足高、中、低三档转速稳定运行，三速调节采用调节输入电压方式实现，电机的电源电压应为 220V/50Hz。
7. 控制与联动：温控装置与电动两通阀（DN20，由清单项供货）实现联动，温控器停机或模式切换时电动两通阀联动关闭；风机盘管制造商应提供温控装置与电动两通阀的接线原理图及联动技术要求。
8. 电气安全：机组绝缘电阻、电气强度、泄漏电流、防触电保护等应符合 GB/T 19232-2019 的规定，接线端子排列规范、标识清晰。
9. 凝水排放：冷凝水应畅通排出，接水盘在机组正常运行及停机工况下均不得溢流；随机配套冷凝水接口及配套管件。
10. 铭牌与标识：每台机组应在明显位置设置耐久铭牌，标明型号、名义风量、制冷量、制热量、功率、电源、重量、出厂编号及制造厂名等。

五、安装、拆除、调试与验收

5.1 安装

1. 安装前应对吊顶内吊装条件、检修口设置及既有支管接口进行复核；吊架应牢固、机组应水平安装，并向凝结水排放方向倾斜，倾斜坡度符合产品技术要求。

2. 风机盘管至水平主管间的 DN20 热镀锌钢管连接支管更换、水管及冷凝水管保温（保温后阻燃绷带缠绕包裹）按本项目相应清单项执行，中标人负责机组侧接口配套及试压配合。
3. 机组进出风处帆布柔性接口安装按本项目相应清单项执行；回风口滤网应拆装方便、可清洗。
4. 安装应符合 GB 50243-2016 等现行施工质量验收规范的要求；安装过程中的成品保护、二次搬运、吊顶开孔修复配合等由中标人负责，费用含在设备安装调试费中。

5.2 原设备拆除

1. 中标人负责原风机盘管（与本次更新规格对应）的拆除，包括断电、断水、水管与风管拆解、机组吊运、运输及合法处置，并负责现场清理。
2. 拆除过程中产生的吊顶开孔及修复费用计入设备安装调试费中。
3. 拆除作业不得影响艺术中心其他区域正常运营，作业时间及垂直运输组织应服从采购人管理。

5.3 调试与验收

1. 设备安装完成后，中标人应配合完成管路水压试验与冲洗，并进行单机调试：三档风速逐档试运行、温控装置模式切换、电动两通阀联动、冷凝水排放通畅性检查等，运行应平稳无异常。
2. 性能验收按 GB/T 19232-2019 规定的试验方法执行，风量、噪声、电机功率、制冷量、制热量等各项指标须满足表 3-1 及投标响应值。
3. 中标人应配合采购人组织的竣工验收及与空调水系统的联动运行。
4. 验收合格后，中标人应移交完整的随机资料，包括但不限于：产品合格证、型式检验报告、出厂检验报告、使用维护说明书、电气原理图及温控装置接线图、调试记录、培训资料等。

5.4 培训

中标人应对采购人运行维护人员进行不少于 1 次的现场免费培训，内容涵盖温控装置操作、滤网清洗、日常维护及常见故障处理。

六、质量保证与售后服务

1. 质保期：整机免费质保期不少于 24 个月，自项目验收合格之日起算。具体年限如招标文件另有规定，从其规定。
2. 质保期内，设备发生质量问题或故障的，中标人应在接到通知后 2 小时内响应、24 小时内到达现场处理。
3. 中标人应在投标文件中明确本地区售后服务机构设置情况、备品备件供应渠道及常用备件（电机、温控装置、放气阀、接水盘等）库存承诺。
4. 质保期满后，中标人应长期提供备品备件及有偿维修服务，并明确主要备件价格清单。

空调系统清单

序号	名称	技术参数或性能指标	计量单位	数量	备注
1	无油变频离心式冷水机组 900RT	1. 制冷量: 3165KW 2. 输入功率: $\leq 500\text{KW}$ 3. 蒸发器侧水流量: $545\text{m}^3/\text{h}$ 4. 蒸发器侧水压降: $\leq 75\text{KPa}$ 5. 冷凝器侧水流量: $680\text{m}^3/\text{h}$ 6. 冷凝器水侧压降: $\leq 75\text{KPa}$ 7. 冷冻水温度: $7/12^\circ\text{C}$ 8. 冷却水进水温度: $32/37^\circ\text{C}$ 9. 运行重量: $\leq 15000\text{Kg}$ 10. 基础尺寸: $5000*2700$ (长*宽) 11. 工作压力: $P \geq 1.0\text{MPa}$ 12. *不低于国家二级能效标准 $\text{IPLV} \geq 8.1$; $\text{COP} \geq 6.0$ 13. 蒸发器水侧污垢系数 $0.018\text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{kw}$; 冷凝器水侧污垢系数 $0.044\text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{kw}$ 14. 自带端盖式冷凝器在线清洗装置	台	2	
2	无油变频离心式冷水机组 400RT	1. 制冷量: 1407KW 2. 输入功率: $\leq 230\text{KW}$ 3. 蒸发器侧水流量: $245\text{m}^3/\text{h}$ 4. 蒸发器侧水压降: $\leq 75.0\text{KPa}$ 5. 冷凝器侧水流量: $305\text{m}^3/\text{h}$ 6. 冷凝器水侧压降: $\leq 75.0\text{KPa}$ 7. 冷冻水温度: $7/12^\circ\text{C}$ 8. 冷却水进出水温度: $32/37^\circ\text{C}$ 9. 运行重量: $\leq 6000\text{Kg}$ 10. 基础尺寸: $4200*2100$ (长*宽) 11. 工作压力: $P \geq 1.0\text{MPa}$ 12. *不低于国家二级能效标准 $\text{IPLV} \geq 8.1$; $\text{COP} \geq 6.0$ 13. 蒸发器水侧污垢系数 $0.018\text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{kw}$; 冷凝器水侧污垢系数 $0.044\text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{kw}$ 14. 自带端盖式冷凝器在线清洗装置	台	1	
3	水泵变频器	1. 名称: 冷冻水空调循环水泵增加变频器及配套控制线缆 2. 规格型号: 45kw 3. 配套提供变频控制柜及线缆	台	8	
4	水泵变频器	1. 名称: 冷冻水循环水泵增加变频器及配套控制线缆 2. 规格型号: 22kw 3. 配套提供变频控制柜及线缆	台	2	
5	水泵变频器	1. 名称: 冷却水循环水泵增加变频器及配套控制线缆 2. 规格型号: 55kw 3. 配套提供变频控制柜及线缆	台	2	
6	水泵变频器	1. 名称: 冷却水循环水泵增加变频器及配套控制线缆 2. 规格型号: 90kw 3. 配套提供变频控制柜及线缆	台	3	

7	水泵变频器	1. 名称:冷冻水循环水泵增加变频器及配套控制线缆 2. 规格型号:18.5kw 3. 配套提供变频控制柜及线缆	台	4	
8	无缝钢管	1. 安装部位:冷水机组连接管道 2. 介质:水 3. 规格:D325×8 P=1.6MPa 4. 防锈底漆二道	m	92	
9	无缝钢管	1. 安装部位:冷水机组连接管道 2. 介质:水 3. 规格:D219×6 P=1.6MPa 4. 防锈底漆二道	m	35	
10	蝶阀	1. 名称:冷水机组蝶阀 2. 规格型号:DN300 P=1.6MPa 3. 连接形式:法兰连接 4. 含法兰片。 5. 阀体采用球墨铸铁, 阀板、阀杆采用不锈钢, 紧固件采用不锈钢	个	8	
11	蝶阀	1. 名称:冷水机组蝶阀 2. 规格型号:DN200 P=1.6MPa 3. 连接形式:法兰连接 4. 含法兰片。 5. 阀体采用球墨铸铁, 阀板、阀杆采用不锈钢, 紧固件采用不锈钢	个	4	
12	电动蝶阀	1. 名称:冷水机组电动蝶阀 2. 规格型号:DN300 P=1.6MPa 3. 连接形式:法兰连接, 4. 含法兰片。 5. 阀体采用球墨铸铁, 阀板、阀杆采用不锈钢, 紧固件采用不锈钢, 阀体与执行机构一体化	个	4	
13	电动蝶阀	1. 名称:冷水机组电动蝶阀 2. 规格型号:DN300 P=1.6MPa 3. 连接形式:法兰连接, 4. 含法兰片。 5. 阀体采用球墨铸铁, 阀板、阀杆采用不锈钢, 紧固件采用不锈钢, 阀体与执行机构一体化	个	2	
14	软接头	1. 名称:冷水机组软接头 2. 规格型号:DN300 3. 连接形式:法兰连接, 4. 含法兰片。	个	8	
15	软接头	1. 名称:冷水机组软接头 2. 规格型号:DN200 3. 连接形式:法兰连接, 4. 含法兰片。	个	4	
16	泄水球阀	1. 名称:冷水机组连接管泄水球阀 2. 规格:DN50 P=1.6MPa	个	12	
17	自动排气阀	1. 名称:不锈钢自动排气阀 (含截止阀) 2. 规格:DN25	个	4	

18	温度仪表	1. 名称:双金属温度计 2. 测量范围: 0~50℃	支	12	
19	压力表	1. 名称:弯前带阀门的不锈钢压力表 2. 含压力表表弯及旋塞阀 3. 测量范围: 1~1.6MPa	台	12	
20	冷却塔	1. 名称:低噪音型横流式冷却塔 2. 流量: $\geq 300\text{m}^3/\text{h}$ 3. 功率: 7.5kW 4. 进出水温度: 37/32℃ 5. 室外湿球温度: 28℃ 6. 风机: 变频 7. 国家一级能效 8. 配套提供控制箱、控制线、配电线, 接入制冷站群控系统 9. 冷却塔安装场地尺寸 28.4×11.9m, 四周格栅距冷却塔四周距离不小于 1.5m 高度同冷却塔高度 10. 4 台 1 组, 共 2 组, 基础及钢架利旧	台	8	
21	冷却塔	1. 名称:低噪音型横流式冷却塔 2. 流量: $\geq 270\text{m}^3/\text{h}$ 3. 功率: 5.5kW 4. 进出水温度: 37/32℃ 5. 室外湿球温度: 28℃ 6. 风机: 变频 7. 国家一级能效 8. 配套提供控制箱、控制线、配电线, 接入制冷站群控系统 9. 冷却塔安装场地尺寸 28.4×11.9m, 四周格栅距冷却塔四周距离不小于 1.5m 高度同冷却塔高度 10. 4 台 1 组, 共 2 组, 基础及钢架利旧	台	2	
22	无缝钢管	1. 安装部位:室外冷却塔连接管道 2. 介质:水 3. 规格:D426×10 P=1.6MPa 4. 防锈底漆二道	m	50	
23	无缝钢管	1. 安装部位:室外冷却塔连接管道 2. 介质:水 3. 规格:D325×8 P=1.6MPa 4. 防锈底漆二道	m	105	
24	无缝钢管	1. 安装部位:室外冷却塔连接管道 2. 介质:水 3. 规格:D108×4 P=1.6MPa 4. 防锈底漆二道	m	75	
25	电动蝶阀	1. 名称:电动蝶阀 2. 规格型号:DN400 3. 连接形式:法兰连接 4. 含法兰片。 5. 阀体采用球墨铸铁, 阀板、阀杆采用不锈钢, 紧固件采用不锈钢, 阀体与执行机构一体化	个	2	

26	电动蝶阀	1. 名称:电动蝶阀 2. 规格型号:DN300 3. 连接形式:法兰连接 4. 含法兰片。 5. 阀体采用球墨铸铁, 阀板、阀杆采用不锈钢, 紧固件采用不锈钢, 阀体与执行机构一体化	个	1	
27	闸阀	1. 名称:闸阀 2. 规格型号:DN150 3. 连接形式:法兰连接 4. 含法兰片。 5. 阀体采用球墨铸铁, 阀板、阀杆采用不锈钢, 紧固件采用不锈钢	个	20	
28	超声波流量计	1. 名称:超声波流量计 2. 量程:300~3000m ³ /h, 含传感器、信号线缆	个	2	
29	水箱	1. 名称:不锈钢组合式焊接水箱 2. 型号、规格:1200*1200*3000	台	5	
30	风机盘管温控装置	1. 机械按键 2. 三档风速可调 3. 具有制冷、制热、送风模式 4. 风机盘管原厂配套	个	37	
31	卧式风机盘管 FCU-4	1. 额定风量≥680m ³ /h 2. 制冷量≥4410W 3. 制热量≥7350W 4. 噪音≤44dB 5. 电机功率≤30W 6. 风压: 50Pa	台	24	
32	卧式风机盘管 FCU-6	1. 额定风量≥850m ³ /h 2. 制冷量≥5000W 3. 制热量≥8600W 4. 噪音≤46dB 5. 电机功率≤97W 6. 风压: 50Pa	台	3	
33	卧式风机盘管 FCU-8	1. 额定风量≥1360m ³ /h 2. 制冷量≥8030W 3. 制热量≥13600W 4. 噪音≤46dB 5. 电机功率≤130W 6. 风压: 50Pa	台	9	
34	卧式风机盘管 FCU-10	1. 额定风量≥1700m ³ /h 2. 制冷量≥9270W 3. 制热量≥15600W 4. 噪音≤48dB 5. 电机功率≤204W 6. 风压: 50Pa	台	1	
35	门铰式回风口 (带滤网)	1. 规格: 600*120 2. 材质: 铝合金喷塑	个	2	
36	门铰式回风口 (带滤网)	1. 规格: 1000*120 2. 材质: 铝合金喷塑	个	3	
37	双层百叶送风口	1. 规格: 600*120 2. 材质: 铝合金喷塑	个	2	

38	双层百叶送风口	1. 规格: 1000*120 2. 材质: 铝合金喷塑	个	3	
39	镀锌钢管	1. 名称: 热镀锌钢管 2. 规格: DN20 3. 连接形式: 螺纹连接 4. 位置: 更换风机盘管至水平主管间的连接支管 5. 冷冻水、冷凝水水管保温后, 采用阻燃绷带缠绕包裹	m	375	
40	电动两通阀	1. 规格: DN20 2. 风机盘管连接配件 3. 配套提供风机盘管连接管所需接头、软接等附件, 不再单列	个	37	
41	黄铜球阀	1. 规格: DN25 2. 风机盘管连接配件 3. 配套提供风机盘管连接管所需接头、软接等附件, 不再单列	个	37	
42	Y 型过滤器	1. 规格: DN25 2. 风机盘管连接配件 3. 配套提供风机盘管连接管所需接头、软接等附件, 不再单列	个	37	
43	黄铜闸阀	1. 规格: DN25 2. 风机盘管连接配件 3. 配套提供风机盘管连接管所需接头、软接等附件, 不再单列	个	37	
44	地面送风口	1. 名称: 地面送风口 2. 材质: 不锈钢 3. 规格: 2300*200 4. 承重: $\geq 200\text{kg}$ 5. 百叶角度 45°	个	26	
45	空气处理机组 AHU-0-1	1. 风量: $70000\text{m}^3/\text{h}$ 2. 机外余压: 800Pa 3. 噪音: $\leq 75\text{dB}$ 4. 功率: $\leq 40\text{KW}$ 5. 制冷量: $\geq 800\text{KW}$ (新风比 25%, 回风温湿度 $25^\circ\text{C}/60\%$) 6. 制热量: $\geq 500\text{KW}$ 7. 再热量: 100KW (电加热) 8. 加湿量: $\geq 250\text{Kg/h}$ 9. 混合 (初效) 段+中效过滤段+表冷 (加热) 段+再热段 (电)+加湿段+风机段 10. 机电一体化机组, 自带控制单元, 自带新风、回风电动风阀、盘管电动调节阀、放气阀、泄水阀等 11. 安装占地尺寸: $71300*3310\text{mm}$	组	1	

46	空气处理机组 AHU-O-11/12	1. 风量: 40000m ³ /h 2. 机外余压: 600Pa 3. 噪音: ≤75dB 4. 功率: ≤18.5KW 5. *制冷量: ≥400KW (新风比 10%, 回风温湿度 26℃/60%) 6. 制热量: ≥250KW 7. 加湿量: ≥40Kg/h 8. 混合(初效)段+中效过滤段+表冷(加热)段+加湿段+风机段 9. 机电一体化机组, 自带控制单元, 自带新风、回风电动风阀、盘管电动调节阀、放气阀、泄水阀等	组	2	
47	空气处理机组 AHU-G-5	1. 风量: 55000m ³ /h 2. 机外余压: 600Pa 3. 噪音: ≤75dB 4. 功率: ≤30KW 5. 制冷量: ≥550KW (新风比 10%, 回风温湿度 26℃/60%) 6. 制热量: ≥350KW 7. 加湿量: ≥50Kg/h 8. 混合(初效)段+中效过滤段+表冷(加热)段+加湿段+风机段 9. 机电一体化机组, 自带控制单元, 自带新风、回风电动风阀、盘管电动调节阀、放气阀、泄水阀等	组	1	
48	无缝钢管	1. 安装部位: 空气处理机组连接管道 2. 介质: 水 3. 规格: D219×6 P=1.6MPa 4. 防锈底漆二道	m	16	
49	无缝钢管	1. 安装部位: 空气处理机组连接管道 2. 介质: 水 3. 规格: D159×4.5 P=1.6MPa 4. 防锈底漆二道	m	32	
50	无缝钢管	1. 安装部位: 空气处理机组连接管道 2. 介质: 水 3. 规格: D133×4 P=1.6MPa 4. 防锈底漆二道	m	18	
51	蝶阀	1. 名称: 蝶阀 2. 规格型号: DN200 3. 阀体采用球墨铸铁, 阀板、阀杆采用不锈钢, 紧固件采用不锈钢 4. 配套提供空调处理机组连接水管阀门及所有接头、附件等, 配套连接件等均不再单列	个	4	
52	蝶阀	1. 名称: 蝶阀 2. 规格型号: DN150 3. 阀体采用球墨铸铁, 阀板、阀杆采用不锈钢, 紧固件采用不锈钢 4. 配套提供空调处理机组连接水管阀门及所有接头、附件等, 配套连接件等均不再单列	个	8	

53	蝶阀	1. 名称:蝶阀 2. 规格型号:DN125 3. 阀体采用球墨铸铁, 阀板、阀杆采用不锈钢, 紧固件采用不锈钢 4. 配套提供空调处理机组连接水管阀门及所有接头、附件等, 配套连接件等均不再单列	个	4	
54	Y 型过滤器	1. 名称:Y 型过滤器 2. 规格型号:DN200 3. 最大阻力: $\leq 80\text{KPa}$ 4. 配套提供空调处理机组连接水管阀门及所有接头、附件等, 配套连接件等均不再单列	个	1	
55	Y 型过滤器	1. 名称:Y 型过滤器 2. 规格型号:DN150 3. 最大阻力: $\leq 80\text{KPa}$ 4. 配套提供空调处理机组连接水管阀门及所有接头、附件等, 配套连接件等均不再单列	个	2	
56	Y 型过滤器	1. 名称:Y 型过滤器 2. 规格型号:DN125 3. 最大阻力: $\leq 80\text{KPa}$ 4. 配套提供空调处理机组连接水管阀门及所有接头、附件等, 配套连接件等均不再单列	个	1	
57	温度仪表	1. 名称:双金属温度计 2. 测量范围: $0\sim 50^{\circ}\text{C}$ 3. 精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	支	8	
58	压力表	1. 名称:弯前带阀门的不锈钢压力表 2. 含压力表表弯及旋塞阀 3. 测量范围: $0\sim 1.6\text{MPa}$ 4. 精度: 0.02MPa	台	12	
59	保温风管	1. 名称:空调风管 2. 材质:镀锌薄钢板 3. 形状:矩形 4. 板材厚度:1.5mm 5. 保温: 40mm 厚超细离心玻璃棉板 (容重 $< 60\text{kg/m}^3$, 导热系数 $0.03\sim 0.04\text{w/m}^{\circ}\text{C}$), 采用阻燃绷带缠绕包裹 6. 位置: 更换空气处理机组过程中导致的风管拆改, 具体按需	m ²	1150	
60	柔性接口	1. 名称: 阻燃帆布 2. 工作耐温: $-20\sim 80^{\circ}\text{C}$ 3. 位置: 用于风机盘管、空气处理机组进出风处软连接, 具体按需	m ²	205	
61	手动对开多叶调节阀	1. 名称: 手动对开多叶调节阀 2. 规格: 630*200	个	1	
62	电动对开多叶调节阀执行机构	1. 名称: 电动对开多叶调节阀执行机构 2. 规格: 1000*630 2 个; 1400*630 2 个; 1500*1200 2 个; 2000*1000 1 个 3. DC24V, $0\sim 10\text{V}$ 模拟量调节, 带阀位反馈	个	7	

		1. 成套提供执行机构所需线缆、执行器、带显示功能集成控制器等	套	1	
63	静压箱	1. 名称:空调静压箱 2. 材质:镀锌薄钢板 3. 形状:矩形 4. 板材厚度:1.5mm 5. 保温:40mm 厚超细离心玻璃棉板(容重 $<60\text{kg/m}^3$, 导热系数 $0.03\sim 0.04\text{w/m}^\circ\text{C}$), 采用阻燃绷带缠绕包裹 6. 位置:更换空气处理机组静压箱, 具体按需	m2	60	
64	管道绝热	1. 名称:空调水管 B1 级柔性泡沫橡塑保温 2. 管径 $\leq\text{DN}20$ 采用 25mm; $\text{DN}25\leq$ 管径 $\leq\text{DN}40$ 采用 28mm; $\text{DN}50\leq$ 管径 $\leq\text{DN}125$ 采用 32mm; $\text{DN}150\leq$ 管径 $\leq\text{DN}400$ 采用 36mm 3. 保护层:室外和机房内保温外设 0.5mm 厚压花铝板 4. 位置:空调冷冻水、冷却水水管等布置参考竣工图, 具体按需	m3	50	
65	机房群控系统	将制冷主机、冷冻水泵、电动阀、压差开关、换热机组、冷却塔、冷却水泵等接入机房群控系统, 实现: 1. 主机与电动阀、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔之间实现逻辑启停连锁控制 2. 主机负荷自动加减载 3. 主机自动切换、轮换运行 4. 主机温度远程自动控制 5. 主机对接监控软件实现远程监控 6. 提供控制逻辑方法及监控软件界面图, 并提供承诺函及深化方案, 格式自拟, 并明确系统每年运行、升级等所有后期费用 7. 含配套所需传感器、执行器、计量表、控制柜、工控机、服务器、网关、管理平台软件、线缆、配电箱等	套	1	
66	安装调试费	1. 旧设备拆除, 拆除后的设备按发包人要求放置到指定位置; 2. 因拆除设备引起的吊顶、墙体、门窗及其他专业材料设备拆改、修复等; 3. 新设备运输、安装及调试。	项	1	

本项目核心产品：离心式冷水机组、冷却塔。

最高限制编制说明

一、项目概况

本次招标项目为河南艺术中心设备更新项目（二期）空调更新项目。

二、编制范围

同本工程招标范围，包含但不限于所采购的设备/系统的专业深化设计、生产制造、运输仓储、分段设备现场组装（按成套设备/系统交付，满足使用功能）、调试、试运行直至最终验收合格、售后等工作的全部内容，具体内容详见招标文件。

三、设备采购清单编制依据

- 1、本招标文件。
- 2、《河南艺术中心设备更新项目（二期）技术方案》。
- 3、国家相关规范、标准图集和技术资料等。

四、投标报价要求

1、报价（即报价总价）应包括施工设备、劳务、管理、材料、设备及配套附属设备/系统的专业深化设计、生产制造、运输仓储、分段设备现场组装（按成套设备/系统交付，满足使用功能）、维护、测试、检测、调试、试运行直至验收合格、利润、税金、政策性文件规定、招标文件及合同包含的所有风险、责任等各项应有的费用；

2、投标人在报价文件中应填写设备采购清单中的单价与合价。凡投标人没有填入单价与合价的项目，一律被视为此项费用已包括在报价总价中或被视为免费提供此项服务，投标人必须按照招标人和监理工程师的指令完成采购数量中未填入单价或合价的项目的工作内容，但招标人将不再另行支付。

3、清单相同项目（技术要求、设计要求、规范规定、清单项目特征描述等）单价及其组成必须一致。如不一致，招标人有权按最低单价对合同价格进行修正，经过修正后的造价作为中投标报价、合同价或结算价。

4、据工期要求，如果工程发生冬雨季施工措施费，要求投标人报价时综合考虑冬雨季施工费。

5、为满足设备验收及取证要求，与设备相关的各种试验和检测工作，包括材料检测、各种常规的测试、检验、试验（包括招标人要求的）而增加的费用以及与招标人委托的检测监测单位协调配合的费用在投标报价中综合考虑，结算时不再另行增加。

6、投标人因赶工、二次搬运而发生的一切费用及夜间施工发生的费用均需在报价中自行考虑。

7、对于投标人需进行二次设计或深化设计的工程内容，由投标人自行完成，深化设计费用及相应工程投资费用包含在投标总价中，招标人不再另行支付；同时，深化后的图纸只作为施工依据不作为结算依据，结算以投标人投标报价清单为准。

8、 投标人供货范围内各专业工程交叉作业引起的工效损失、施工配合等费用需在投标报价中自行考虑。

9、 投标人应充分进行现场考察以充分了解工地位置、情况、道路、储存空间、装卸限制及任何其它足以影响报价的情况，任何因忽视或误解工地情况而导致的索赔申请将不被批准。

10、 投标人应综合考虑安全文明施工及脚手架搭拆等措施费，费用均在报价中自行考虑，结算时不再增加。

11、 投标人应综合考虑拆除的垃圾清运及消纳，拆除后的设备按发包人要求放置到指定位置，相应费用计入投标总价，结算时不再增加。

12、 设备控制箱及控制线缆由设备配套提供，综合计入投标报价。

13、 投标人应综合考虑实施中涉及的原有设备材料拆除及运输到指定位置，费用均在报价中自行考虑，结算时不再增加。

14、 投标人应综合考虑实施中的成品保护费用，包含对原有建筑物及现状的保护措施等，费用均在报价中自行考虑，结算时不再增加。

五、 其他需要说明的事项：

1、 税金：本项目税金适用税率为 13%。

2、 其它未尽事宜详见设计方案及招标文件。