

【绿色化工与新材料研究院实验室基础设施】采购需求

一、采购标的需实现的功能或者目标，以及为落实政府采购政策需满足的要求

（一）采购标的需实现的功能或者目标

本项目采购化工高分子类科研实验室基础设施一批，包括实验室家具（实验桌、试剂架、通风橱、气瓶柜、药品柜、器皿柜等）及其附件（紧急喷淋、洗眼器、万向罩、滴水架等）一批、实验室通风和尾气处理装置（排风机及其活性炭吸附装置、新风机及其消声器、电控系统、风管道系统等）一批，用于形成绿色化工与新材料研究院的基础科研条件。要求所采购的实验室家具及周边配套设施在耐用度、安全性、可靠性、环保性、美观性、新颖性等方面处于国内领先水平。要求所采购的实验室通风和尾气处理装置具有低噪声、低振动、无人值守、自动运行、高可靠性、高安全性、低排放等优异性能指标，处于国内领先水平。

（二）为落实政府采购政策需满足的要求

1. 根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库【2020】46号）规定，本项目采购标的为中小型企业制造、承建或承接的，投标人应提供办法规定的《中小企业声明函》，否则不得享受相关中小企业扶持政策。投标人应对提交的中小企业声明函的真实性负责，提交的中小企业声明函不真实的，应承担相应的法律责任。

本项目采购标的对应的《中小企业划型标准规定》所属行业为： 工业。

2. 本采购项目允许进口产品参加。

（说明：请项目单位根据采购实际情况在“”中打勾（）。未进行勾选的，视为只接受本国产品参加）

二、采购标的需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范

采购项目中所含的投标产品及制造商应符合国家有关部门规定的相应技术、计量、节能、安全和环保法规及标准，如国家有关部门对投标产品或其制造商有强制性规定或要求的，投标产品或其制造商必须符合相应规定或要求，投标人须提供相关证明文件的复印件。所提供的产品应主要遵循如下最新技术标准和规范：

1、实验室家具通用标准

- GB/T 24820-2024 《实验室家具通用技术条件》
- GB/T 3325 《金属家具通用技术条件》
- GB/T3327 《家具、柜类主要尺寸》
- GB/T3326 《家具、桌、椅、凳类主要尺寸》

2、通风与废气处理相关标准

- DB42/T341-2006 《实验室通风系统设计与施工规范》
- GB/T 32273-2015 《实验室通风柜》
- GB 50736-2012 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》
- GB 50243-2016 《通风与空调工程施工质量验收规范》
- HJ 2026-2013 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》
- GB/TB275 《一般用途离心通风机技术条件》
- JB/T436-2014 《建筑通风风量调节阀》
- GB 50073-2013 《洁净厂房设计规范》
- JGJ/T41-2017 《通风管道技术规程》

3、实验室安全与环保标准

- GB 19489-2008 《实验室 生物安全通用要求》
- GB/T 38144.1-2019 《实验室应急喷淋和洗眼设备 第 1 部分：技术要求》
- GB/T 38144.2-2019 《实验室应急喷淋和洗眼设备 第 2 部分：使用指南》
- GB/T 17657-2022 《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》
- GB 28481-2012 《塑料家具有害物质限量》
- GB 50738-2011 《实验室气体管道工程技术规范》

三、采购标的概况

(一) 采购项目名称: 绿色化工与新材料研究院实验室基础设施

(二) 采购数量及计量单位:

- 实验室家具及其附件 1 批 (清单见附件 1, 平面图见附件 7)
- 实验室送排风及废气处理装置 1 批 (清单见附件 2, 布置图见附件 8)

(三) 最高限价: 人民币 7000000.0 元。

(四) 交付时间: 合同签订后 45 天内。

(五) 交付地点: 创新港 1# 巨构。

(六) 付款进度安排: 货到安装调试完毕验收合格支付 95%, 质保期满无问题解付 5%。

四、采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求

采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求详见附件 3-附件 12:

序号	项目名称	注意事项
附件 3	实验桌、水槽桌、实验台吊柜、功能柱等; 实验台附件 (龙头、洗眼器、紧急喷淋、万向罩、滴水架等)	柜体为全钢材质, 配实验室专用台面板, 铰链和导轨采用海福乐或海蒂诗或 DTC 品牌或同等档次的其他品牌, 实验台各附件采用国内外质量优异应用广泛的品牌
附件 4	柜类: 理化钢板药品柜、化学品安全柜、器皿柜、储物柜、试剂柜、毒麻柜、PP 药品柜	一般储存用全钢材质 (铰链和导轨品牌要求同上一条), 高腐蚀性采用 PP 材质
附件 5	落地式和台面式通风柜技术文件	有内补风和外补风两种 (详见附件 1 清单和附件 7 点位图), 内衬可采用抗倍特或陶瓷板, 供应商自行匹配
附件 6	实验室通风及废气处理系统技术文件 系统主要构成设备品牌推荐表	排风机为全罩式玻璃钢变频离心风机, 新风机为箱式低噪声贯流风机, 系统配套设施详细品牌推荐见附件 6
附件 7	实验室家具及其附属装置详图	每种家具的数量以清单为准, 图纸仅用于摆放参考
附件 8	实验室送排风及废气处理装置管道图 楼面设备布置及配电详图	※ 因建筑结构限制, 楼面通风设备均需以散件形式运送到楼面, 再进行组装, 不能整体吊装上楼

备注: 1、附件描述中, 带★的项目为重点考察和评分指标!!!

- 2、实验室家具及其附件规格数量以附件 1 表格为准, 附件 7 摆放图纸供参考, 厂家自行细化设计。
- 3、实验室送排风及废气处理装置附件 2 表格和附件 8 图纸供参考, 厂家以点位图为基准自行优化。
- 4、楼面排风系统动力配电柜供电电缆由业主方敷设到位, 动力柜以后的设施由本次中标方提供。

五、采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求

1. 质保期: ≥2 年, 质保期内免费维保 ≥2 次/年, 免人工服务费。质保期满后, 仍需提供专业维修服务, 投

标人在投标文件中需注明维修服务单项报价。

- 服务响应时间：接到维修电话后 4 小时内给予明确答复，8 小时内到达现场维修。维修人员到现场后若问题特殊无法现场修复的，供货方需在 24 小时内给出合理解决方案。
- 培训要求：提供培训电子资料及视频；供方免费为用户培训，至少 2 名操作人员进行为期至少 5 天的现场操作培训以及应用培训，保证用户掌握有关设备的使用、维护、管理和应用等工作要求。不定期的免费提供相关设备应用方面的技术咨询等。

六、采购标的的履约验收标准

现场的检验指标及方法		
序号	功能或指标	验收或测试方法
项目建设单位验收要求：		
1	货物外包装与外观无损伤	业主方现场核查，并出具验收合格证明文件
2	货物配置、包括备品备件、耗品耗材等提供齐全，货物实物品牌、规格、型号、配置数量与采购结果、合同约定相符。	依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，业主方现场核查，并出具验收合格证明文件。
3	所有功能和指标参数（包括边界极限值）达到采购结果合同约定要求。	依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场测试，供应商应提供《产品出厂检测报告》《产品合格证书》和根据合同约定提供《第三方检测报告》。
4	提供《培训视频》影像资料	现场核查
5	验证测试设备的运行稳定性	试运行验证测试设备运行稳定达标
6	《供应商货物类项目完工报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》 《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《第三方检测报告》等与验收相关的材料由项目建设单位妥善保管存档。	
学校验收入复核要求：		
1	项目建设单位填写《学校采购货物类项目验收入复核申请表》	
2	提供《供应商货物类项目完工报告》	
3	提供《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》	
4	学校组织验收专家组现场复核供应商与项目建设单位货物到货完工验收完成情况	
验收时是否需要供应商提供样品	是 <input type="checkbox"/>	否 <input checked="" type="checkbox"/>
验收时是否需供应商提供必要的其他设备	是 <input type="checkbox"/>	否 <input checked="" type="checkbox"/>
除现场验收外，需提供的其他验收要求		
除现场验收外，是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 需提供第三方检测报告	对于检测机构的要求：国家正规检测机构，出具的检测报告由验收入复核专家认可之后作为验收入复核通过的主要依据。 对于检测执行标准的要求：各项检测项目标准以检测机构按照行业相关要求最新适用并执行的标准为准。	

附件 1——实验室家具及其附件采购清单及说明

高分子材料性能评价平台（西侧-上部-落地区）						
序号	品名	规格	单位	数量	米数	备注
1	货架	2000*600*1800	组	1	2	常规结构, 4 层层板
2	模具柜	2000*600*1800	组	2	4	全钢结构, 加层板、模具架
3	钢制药品柜	900*500*2000	个	2	2	一般储存用全钢材质, 高腐蚀性采用 PP 材质, 加层板。 (要求详见附件 4)
4	储物柜	900*500*2000	个	2	2	
5	器皿柜	900*500*2000	个	2	2	
6	试剂柜	900*500*2000	个	2	2	
7	废液柜	860*490*890	个	1	1	
8	更衣柜	900*550*1900	个	1	1	
9	紧急喷淋洗眼器		个	1	1	不锈钢
10	气瓶间通风房	3500*2300*2500	组	1	1	外补风
功能材料结构性能表征平台（西侧-下部-桌面区）						
序号	品名	规格	单位	数量	米数	备注
1	中央实验台	6000*1500*850	台	10	60	实验室专用台面 全钢落地结构 (要求详见附件 3)
2	中央实验台	5550*1500*850	台	1	5.55	
3	中央实验台	3750*1500*850	台	1	3.75	
4	中央实验台	4000*1500*850	台	1	4	
5	中央水槽桌	1500*750*850	台	13	19.5	
6	双面三角式插座盒	200*200*100	个	50	50	
7	水盆	720*370*310	个	13	13	
8	三口龙头		个	13	13	全铜
9	洗眼器	台式	个	13	13	详见附件 3
10	滴水架	400*120*550	个	13	13	
11	万象抽气罩		套	37	37	
12	万象抽气罩底座		套	37	37	
13	功能柱	300*150*3500	根	13	45.5	
14	理化钢板药品柜	700*600*1800	个	2	2	一般储存用全钢材质, 高腐蚀性 采用 PP 材质, 加层板。 (要求详见附件 4)
15	防火安全柜	1090*460*1650	个	3	3	
16	废液柜	860*490*890	个	2	2	
17	更衣柜	900*550*2000	个	2	2	
18	试剂柜	900*500*2000	个	2	2	
19	器皿柜	900*500*2000	个	2	2	
20	毒品柜	600*460*1650	个	1	1	单开门
21	紧急喷淋洗眼器		个	1	1	详见附件 3
制样间（南侧-电梯西）						
序号	品名	规格	单位	数量	米数	备注
1	台式通风柜内补风结构	1500*950*2350	台	1	1	内补风
2	靠边实验台	6000*750*850	台	1	6	实验室专用台面, 全钢落地结构 (要求详见附件 3)
3	边台水槽桌	1500*750*850	台	1	1.5	
4	单面三角插线盒	200*100*100	个	4	4	
5	水盆	720*370*310	个	1	1	
6	三口龙头		个	1	1	详见附件 3
7	洗眼器	台式	个	1	1	

8	滴水架	400*120*550	个	1	1	
9	万象抽气罩		套	2	2	
10	万象抽气罩底座		套	2	2	
11	功能柱	300*150*3500	根	1	3.5	
12	理化钢板药品柜	700*600*1800	个	1	1	
13	货架	2000*600*1800	组	1	2	常规结构, 4 层层板
14	储物柜	900*500*2000	个	2	2	同上
15	更衣柜	900*550*1900	个	1	1	同上
16	天平台	800*800*850	台	1	1	台中台结构
17	废液柜	860*490*890	个	1	1	同上
18	固废容器	490*490*高度	个	1	1	同上

化学结构分析平台 (南侧-电梯西)

序号	品名	规格	单位	数量	米数	备注
1	仪器台	6500*900*850	台	16	104	同上
2	万象抽气罩		套	32	32	
3	万象抽气罩底座		套	32	32	
4	功能柱	300*150*3500	根	16	56	
5	紧急喷淋洗眼器		个	1	1	

化学合成平台 (东侧-上部)

序号	品名	规格	单位	数量	米数	备注
1	货架	2000*600*1800	组	2	4	常规结构, 4 层层板
2	模具柜	2000*600*1800	组	1	2	
3	钢制药品柜	900*500*2000	个	2	2	
4	理化钢板药品柜	700*600*1800	个	4	4	
5	储物柜	900*500*2000	个	2	2	
6	器皿柜	900*500*2000	个	2	2	
7	试剂柜	900*500*2000	个	2	2	
8	废液柜	860*490*890	个	2	2	
9	更衣柜	900*550*1900	个	2	2	
10	紧急喷淋洗眼器		个	1	1	
11	气瓶间通风房	3500*2300*2500	组	1	1	外补风
12	落地通风房	3600*2000*2400	台	2	2	外补风
13	落地通风柜同步带结构	1800*950*2350	台	6	6	上下拉门款, 外补风
14	台式通风柜内补风结构	1800*950*2350	台	16	16	内补风
15	中央实验台	6000*1500*850	台	2	12	同上
16	中央水槽桌	1500*750*850	台	2	3	
17	中央台试剂架	6000*435*1000	套	2	12	
18	中央台吊柜	743*300*500	台	8	8	钢玻结构, 2 层层板
19	立柱式插座盒	50*100*285	根	16	16	
20	水盆	720*370*310	个	2	2	
21	三口龙头		个	2	2	
22	洗眼器	台式	个	2	2	
23	滴水架	400*120*550	个	2	2	
24	万象抽气罩		套	8	8	
25	万象抽气罩底座		套	8	8	
26	功能柱	300*150*3500	根	2	7	

材料制备及加工成型平台（东侧-下部）						
序号	品名	规格	单位	数量	米数	备注
1	中央实验台	6000*1500*850	台	4	24	同上
2	中央实验台	4000*1500*850	台	1	4	
3	中央水槽桌	1500*750*850	台	5	7.5	
4	中央台试剂架	6000*435*1000	套	4	24	
5	中央台试剂架	4000*435*1000	套	1	4	
6	中央台吊柜	743*300*500	台	16	16	
7	中央台吊柜	967*300*500	台	4	4	
8	立柱式插座盒	50*100*285	根	36	36	
9	水盆	720*370*310	个	5	5	
10	三口龙头		个	5	5	
11	洗眼器	台式	个	5	5	
12	滴水架	400*120*550	个	5	5	
13	台式通风柜同步带结构	1800*950*2350	台	28	28	内补风
14	万象抽气罩		套	18	18	同上
15	万象抽气罩底座		套	18	18	
16	功能柱	300*150*3500	根	5	17.5	
17	理化钢板药品柜	700*600*1800	个	2	2	
18	试剂柜	900*500*2000	个	2	2	
19	器皿柜	900*500*2000	个	2	2	
20	毒品柜	1090*460*1650	个	1	1	
21	防火安全柜	1090*460*1650	个	3	3	
22	废液柜	860*490*890	个	1	1	
23	更衣柜	900*550*1900	个	1	1	
24	紧急喷淋洗眼器		个	1	1	
预留落地仪器区（南侧-电梯东）						
序号	品名	规格	单位	数量	米数	备注
1	台式通风柜同步带结构	1500*950*2350	台	1	1	内补风
2	靠边实验台	4500*750*850	台	1	4.5	同上
3	边台水槽桌	1500*750*850	台	1	1.5	
4	单面三角插线盒	200*100*100	个	3	3	
5	水盆	720*370*310	个	1	1	
6	三口龙头		个	1	1	
7	洗眼器	台式	个	1	1	
8	滴水架	400*120*550	个	1	1	
9	功能柱	300*150*3500	根	16	16	
10	货架	2000*600*1800	组	2	4	
11	储物柜	900*500*2000	个	3	3	
12	废液柜	860*490*890	个	1	1	
13	固废容器	490*490*高度	个	1	1	
14	紧急喷淋洗眼器		个	1	1	
工具间（南侧-电梯西）						
序号	品名	规格	单位	数量	米数	备注
1	货架	2000*600*1800	组	2	4	常规结构，4层层板

附件 2——送排风及废气处理系统采购清单及说明

□ 采购清单汇总表

序号	项目名称	数量(套)
1	实验室排风系统(含室内外对应管道系统)	3
2	实验室送风系统(含室内外对应管道系统)	3
3	实验室送排风自控系统(每对排风+送风一柜)	3
4	实验室送排风系统中央监控装置	1

□ 关键注意事项:

1、系统楼面设备(排风机/新风机/活性炭箱/电控柜/管道等)需以散件形式运送上楼面,不能整体吊装!

2、设备安装、现场管理均需要按西安交通大学工程施工标准规范和管理办法执行,如管道穿墙、动火等!

□ 物料详单根据附件 8 图纸自行计算, 下表数量及规格供参考:

排风系统 1:

项次	产品名称	规格 L*D*Hmm/技术参数	单位	数量
1	玻璃钢离心排风机组	处理风量 26500m³/h, 风压 1700pa; 功率 22kw, 变频电机	台	1
2	风机软接	柔性材料/PVC/一体成型	套	1
3	风机减震	阻尼弹簧减振	只	4
4	风机出风口	依据窗户出风口尺寸/阻燃 V0-pp 材质 pp 罩/不锈钢丝防虫网	个	1
5	防雨百叶	铝合金材质	个	1
6	气体检测口	D90mm/阻燃 V0-pp 材质	套	2
7	活性炭吸附箱	处理风量: 26500m³/h, 12T-阻燃 V0-PP 板整体焊接	台	1
8	压差报警系统	压差变送器 0-1500pa, 带压力数码显示、声光报警装置	套	1
9	排风管道	4.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	232
10	排风管道	5.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	139
11	排风管道	8.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	179
12	排风管道	10.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	236
13	排风管安装附件	阻燃 V0-pp 材质/含直接、法兰、内加固等	平方	59
14	防火阀/70°	1370*550mm/常开型/钢制喷涂, 3C 认证	个	2
15	防火阀/70°	1100*600mm/常开型/钢制喷涂, 3C 认证	个	1
16	流量调节阀	1370*550mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
17	流量调节阀	1100*700mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
18	流量调节阀	D315mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
19	流量调节阀	D250mm/阻燃 V0-pp 材质	个	9
20	流量调节阀	D200mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
21	流量调节阀	D110mm/阻燃 V0-pp 材质	个	8
22	电动密闭阀	400*320mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	6
23	电动密闭阀	D315mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	4
24	电动密闭阀	D250mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	3
25	电动密闭阀	D160mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	5
26	电动密闭总阀	依据风机出口尺寸/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	1

27	定风量阀	400*320mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	6
28	定风量阀	D315mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	4
29	定风量阀	D250mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	5
30	定风量阀	D200mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	2
31	定风量阀	D160mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	5
32	房间液晶面板	液晶显示控制触摸式面板/非通风柜阀门启停控制	个	17
33	排风格栅口	600*600mm/ABS 材质/含方转圆接口	个	9
34	墙壁、管井/窗户开洞	含修复	项	1
35	穿墙套管	套管钢制厚度不得低于 1.6mm/含防火封堵材料	项	1
36	设备基础	槽钢基础	项	1
37	安装耗材及辅件	角铁支架、丝杆、组合膨胀、密封条、对接螺栓、焊条等	项	1

排风系统 2:

项次	产品名称	规格 L*D*Hmm/技术参数	单位	数量
1	玻璃钢离心排风机组	处理风量 48000m³/h, 风压 2000pa; 功率 45kw, 变频电机;	台	1
2	风机软接	柔性材料/PVC/一体成型	套	2
3	风机减震	阻尼弹簧减振	只	4
4	风机出风口	依据窗户出风口尺寸/阻燃 V0-pp 材质 pp 罩/不锈钢丝网	个	1
5	防雨百叶	铝合金材质	个	1
6	气体检测口	D90mm/阻燃 V0-pp 材质	套	2
7	活性炭吸附箱	处理风量: 48000m³/h, 12T-阻燃 V0-PP 板整体焊接	台	1
8	压差报警系统	压差变送器 0-1500pa, 带压力数码显示、声光报警装置	套	1
9	排风管道	4.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	82
10	排风管道	5.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	113
11	排风管道	8.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	314
12	排风管道	10.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	94
13	排风管安装附件	阻燃 V0-pp 材质/含直接、法兰、内加固等	平方	78
14	防火阀/70°	1350*1100mm/常开型/钢制喷涂, 3C 认证	个	1
15	防火阀/70°	1250*1180mm/常开型/钢制喷涂, 3C 认证	个	1
16	流量调节阀	1350*1100mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
17	流量调节阀	1250*1180mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
18	流量调节阀	D315mm/阻燃 V0-pp 材质	个	26
19	流量调节阀	D250mm/阻燃 V0-pp 材质	个	3
20	流量调节阀	D160mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
21	流量调节阀	D110mm/阻燃 V0-pp 材质	个	10
22	电动密闭总阀	依据风机出口尺寸/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	1
23	电动密闭阀	400*320mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	1
24	定风量阀	400*320mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	1
25	定风量阀	D200mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	1
26	定风量阀	D160mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	1
27	房间液晶面板	液晶显示控制触摸式面板/非通风柜阀门启停控制	个	1
28	排风格栅口	600*600mm/ABS 材质/含方转圆接口	个	3
29	墙壁、管井/窗户开洞	含修复	项	1
30	穿墙套管	套管钢制厚度不得低于 1.6mm/含防火封堵材料	项	1
31	设备基础	槽钢基础	项	1
32	安装耗材及辅件	角铁支架、丝杆、组合膨胀、密封条、对接螺栓、焊条等	项	1

排风系统 3:

项次	产品名称	规格 L*D*Hmm/技术参数	单位	数量
1	玻璃钢离心排风机组	处理风量 53000m³/h, 风压 2200pa; 功率 55kw, 变频电机;	台	1
2	风机软接	柔性材料/PVC/一体成型	套	1
3	风机减震	阻尼弹簧减振	只	1
4	风机出风口	依据窗户出风口尺寸/阻燃 V0-pp 材质 pp 罩/不锈钢丝网	个	1
5	防雨百叶	铝合金材质	个	1
6	气体检测口	D90mm/阻燃 V0-pp 材质	套	2
7	活性炭吸附箱	处理风量: 53000m³/h, 12T-阻燃 V0-PP 板整体焊接	台	1
8	压差报警系统	压差变送器 0-1500pa, 带压力数码显示、声光报警装置	套	1
9	排风管道	4.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	114
10	排风管道	5.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	195
11	排风管道	8.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	52
12	排风管道	10.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	451
13	排风管道安装附件	阻燃 V0-pp 材质/含直接、法兰、内加固等	平方	84
14	防火阀/70°	1400*1150mm/常开型/钢制喷涂, 3C 认证	个	1
15	防火阀/70°	1300*1250mm/常开型/钢制喷涂, 3C 认证	个	1
16	流量调节阀	1400*1150mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
17	流量调节阀	1300*1250mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
18	流量调节阀	500*400mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
19	流量调节阀	D315mm/阻燃 V0-pp 材质	个	31
20	流量调节阀	D250mm/阻燃 V0-pp 材质	个	9
21	流量调节阀	D110mm/阻燃 V0-pp 材质	个	2
22	电动密闭阀	400*320mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	4
23	电动密闭阀	D315mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	2
24	电动密闭阀	D160mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	4
25	电动密闭总阀	依据风机出口尺寸/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	1
26	定风量阀	400*320mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	4
27	定风量阀	D315mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	2
28	定风量阀	D250mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	2
29	定风量阀	D160mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	5
30	房间液晶面板	液晶显示控制触摸式面板/非通风柜阀门启停控制	个	10
31	排风格栅口	600*600mm/ABS 材质/含方转圆接口	个	9
32	墙壁、管井/窗户开洞	含修复	项	1
33	穿墙套管	套管钢制厚度不得低于 1.6mm/含防火封堵材料	项	1
34	设备基础	槽钢基础	项	1
35	安装耗材及辅件	角铁支架、丝杆、组合膨胀、密封条、对接螺栓、焊条等	项	1

新风系统 1:

项次	产品名称	规格 L*D*Hmm/技术参数	单位	数量
1	箱式变频送风机	风量 23000m³/h.风压 1000pa, 功率 15kw/带初中效过滤/变频电机	台	1
2	中效压差报警系统	压差变送器 0-1000pa, 带压力数码显示、声光报警装置	套	1
3	风机软接	柔性材料/PVC/一体成型	套	1
4	风机减震	阻尼弹簧减振	只	4
5	风机取风口	依据窗户取风口尺寸/阻燃 V0-pp 材质 pp 罩/不锈钢丝网	个	1

6	防雨百叶	铝合金材质含防虫网	个	1
7	阻抗式消音箱	8mm-阻燃 V0-pp 热熔焊制, 微孔式结构, 内敷消音棉	台	1
8	送风管道	4.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	57
9	送风管道	5.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	106
10	送风管道	6.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	119
11	送风管道	8.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	213
12	送风管安装附件	阻燃 V0-pp 材质/含直接、法兰、内加固等	平方	56
13	防火阀/70°	1250*500mm/常开型/钢制喷涂, 3C 认证	个	1
14	防火阀/70°	950*650mm/常开型/钢制喷涂, 3C 认证	个	1
15	流量调节阀	1250*500mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
16	流量调节阀	950*650mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
17	流量调节阀	700*500mm/阻燃 V0-pp 材质	个	1
18	流量调节阀	D250mm/阻燃 V0-pp 材质	个	15
19	电动密闭总阀	依据风机出口尺寸/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	1
20	电动密闭阀	500*320mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	1
21	电动密闭阀	400*250mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	4
22	电动密闭阀	D250mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	11
23	电动密闭阀	D160mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	1
24	定风量阀	500*320mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	1
25	定风量阀	400*250mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	6
26	定风量阀	D250mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	11
27	定风量阀	D160mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	1
28	送风散流器	600*600mm/ABS 材质/含方转圆接口	个	26
29	送风散流器	400*400mm/ABS 材质/含方转圆接口	个	1
30	墙壁、管井/窗户开洞	含修复	项	1
31	穿墙套管	套管钢制厚度不得低于 1.6mm/含防火封堵材料	项	1
32	设备基础	槽钢基础	项	1
33	安装耗材及辅件	角铁支架、丝杆、组合膨胀、密封条、对接螺栓、焊条等	项	1

新风系统 2:

项次	产品名称	规格 L*D*Hmm/技术参数	单位	数量
1	箱式变频送风机	风量 40500m³/h, 风压 1000pa, 功率 22kw/带初中效过滤/变频电机	台	1
2	中效压差报警系统	压差变送器 0-1000pa, 带压力数码显示、声光报警装置	套	1
3	风机软接	柔性材料/PVC/一体成型	套	1
4	风机减震	阻尼弹簧减振	只	4
5	风机取风口	依据窗户取风口尺寸/阻燃 V0-pp 材质 pp 罩/不锈钢丝网	个	1
6	防雨百叶	铝合金材质	个	1
7	阻抗式消音箱	8mm-阻燃 V0-pp 热熔焊制, 微孔式结构, 内敷消音棉	台	1
8	送风管道	4.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	40
9	送风管道	5.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	37
10	送风管道	6.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	62
11	送风管道	8.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	425
12	送风管安装附件	阻燃 V0-pp 材质/含直接、法兰、内加固等	平方	47
13	防火阀/70°	1250*1070mm/常开型/钢制喷涂, 3C 认证	个	2
14	流量调节阀	1250*1070mm/阻燃 V0-pp 材质	个	2
15	流量调节阀	D250mm/阻燃 V0-pp 材质	个	28

16	电动密闭总阀	依据风机出口尺寸/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	1
17	电动密闭阀	400*250mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	1
18	电动密闭阀	D250mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	14
19	定风量阀	400*250mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	1
20	定风量阀	D250mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	14
21	送风散流器	600*600mm/ABS 材质/含方转圆接口	个	22
22	墙壁、管井/窗户开洞	含修复	项	1
23	穿墙套管	套管钢制厚度不得低于 1.6mm/含防火封堵材料	项	1
24	设备基础	槽钢基础	项	1
25	安装耗材及辅件	角铁支架、丝杆、组合膨胀、密封条、对接螺栓、焊条等	项	1

新风系统 3:

项次	产品名称	规格 L*D*Hmm/技术参数	单位	数量
1	箱式送风机	风量 45000m³/h.风压 1000pa, 功率 22kw/带初中效过滤/变频电机	台	1
2	中效压差报警系统	压差变送器 0-1000pa, 带压力数码显示、声光报警装置	套	1
3	风机软接	柔性材料/PVC/一体成型	套	1
4	风机减震	阻尼弹簧减振	只	4
5	风机取风口	依据窗户取风口尺寸/阻燃 V0-pp 材质 pp 罩/不锈钢丝网	个	1
6	防雨百叶	铝合金材质	个	1
7	阻抗式消音箱	8mm-阻燃 V0-pp 热熔焊制, 微孔式结构, 内敷消音棉	台	1
8	送风管道	4.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	50
9	送风管道	5.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	155
10	送风管道	6.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	37
11	送风管道	8.0mm/阻燃 V0-pp 材质/含弯头、变径、三通等	平方	418
12	送风管安装附件	阻燃 V0-pp 材质/含直接、法兰、内加固等	平方	51
13	防火阀/70°	1250*1180mm/常开型/钢制喷涂, 3C 认证	个	2
14	流量调节阀	1250*1180mm/阻燃 V0-pp 材质	个	2
15	流量调节阀	D250mm/阻燃 V0-pp 材质	个	39
16	电动密闭总阀	依据风机出口尺寸/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	1
17	电动密闭阀	400*250mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	4
18	电动密闭阀	320*250mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	2
19	电动密闭阀	D250mm/阻燃 V0-pp 材质/带高速执行器	个	6
20	定风量阀	400*250mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	4
21	定风量阀	320*250mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	2
22	定风量阀	D250mm/压力无关控制/风量误差≤10%	个	8
23	送风散流器	600*600mm/ABS 材质/含方转圆接口	个	27
24	墙壁、管井/窗户开洞	含修复	项	1
25	穿墙套管	套管钢制厚度不得低于 1.6mm/含防火封堵材料	项	1
26	设备基础	槽钢基础	项	1
27	安装耗材及辅件	角铁支架、丝杆、组合膨胀、密封条、对接螺栓、焊条等	项	1

送排风变风量控制系统:

项次	产品名称	规格 L*D*Hmm/技术参数	单位	数量
1	VAV 通风柜控制面板 (含监控器)	(1) 全液晶显示, 触屏控制, 支持夜间工作模式、无人值守模式。 (2) 通风柜需按国际标准保证安全最低排风量。 (3) 支持显示当前变风量阀门状态以提醒用户通风柜使用状态。	套	54

		(4) 含方便的键盘操作界面及功能液晶触摸式显示屏。可实时显示通风柜面风速或排风量, 当通风柜出现面风速异常、调节窗过高, 或传感器故障状况时可实时声光提示、报警; (5) 用户可通过按键进行模式切换、紧急排风、静音等操作; (6) 4.3 寸屏液晶显示, 全屏触控操作, 支持远程 MODBUS 通讯		
2	流量传感器	量程: 100~2000m3/h, 精度±1%FS 反应时间为 0.5ms。	套	54
3	位移传感器	量程 0-1000MM, 供电 DC15V, 输出 0-10V 或 0-MA 可调, 线性输出。	套	54
4	区域红外传感器	型号: PIR100, 红外区域传感器, 常规功能应用可确保使用状态为有人模式面风速 0.5m/s、无人模式 0.3m/s	套	54
5	数据处理器	配集控线路板、信号处理端、24V 开关电源; 内置标准 MODBUS 协议	套	54
6	变风量流量型排风阀及执行器	型号: EXVAV250/315, PP 材质, 带防腐密闭环; 配置瑞士 belimo 电动执行器 (DC220/24V, 0-10V 信号反馈) 型, 24V 高速执行器全行程 2.5s, 带模拟信号反馈直接驱动无漂移, 精度小于 0.5 度; 流量控制;	套	60
7	变风量流量型送风阀及执行器	型号: EXVAV315/250, 带防腐密闭环; 电动执行器 (DC220/24V, 0-10V 信号反馈) 型, 24V 高速执行器全行程 2.5s, 带模拟信号反馈直接驱动无漂移, 精度小于 0.5 度; 流量控制;	套	52
8	变风量流量型送风阀及执行器	型号: EXVAV600*320, 带防腐密闭环; 电动执行器 (DC220/24V, 0-10V 信号反馈) 型, 24V 高速执行器全行程 2.5s, 带模拟信号反馈直接驱动无漂移, 精度小于 0.5 度; 流量控制;	套	2
9	送排风系统联动 LE 数据总控制器	多位集成控制器, 配置适配电源与集控线路板, 集成房间控制各接驳端口, 送排风系统数据集成处理	套	3

送排风机组变频控制系统:

项次	产品名称	规格 L*D*Hmm/技术参数	单位	数量
1	送排风动力分配柜	动力分配柜/钢制喷涂, 内带继电器、断路器、接线柱等	台	2
2	风机变频电控柜	1. 材质: 箱体钢制喷涂, 室内型; 2. 变频器 ABB: 55kw*1, 22KW*1; 3. 西门子 PLC 控制器*1, 管道静压控制模块; 4. 施耐德电气元件*1; 5. 配置液晶显示触摸屏*1	台	1
3	风机变频电控柜	1. 材质: 箱体钢制喷涂, 室内型; 2. 变频器 ABB: 45kw*1, 22KW*1; 3. 西门子 PLC 控制器*1, 管道静压控制模块; 4. 施耐德电气元件*1; 5. 配置液晶显示触摸屏*1	台	1
4	风机变频电控柜	1. 材质: 箱体钢制喷涂, 室内型; 2. 变频器 ABB: 22kw*1, 15KW*1; 3. 西门子 PLC 控制器*1, 管道静压控制模块; 4. 施耐德电气元件*1; 5. 配置液晶显示触摸屏*1	台	1

送排风机集成控制系统:

项次	产品名称	规格 L*D*Hmm/技术参数	单位	数量
1	管道静压控制器	含 10 吋显示触摸屏直接测量并数字显示管道静压状态; 自动调节变频器从而调节风机转速。具有声光报警功能	个	3
2	管道静压传感器	0-2000Pa; 0-10V 信号输出【所有传感器为两套, 互为备份, 互为校验】	个	12

送排风控制线缆及其它

项次	产品名称	规格 L*D*Hmm/技术参数	单位	数量
1	强电	排风机组和送风机组控制电缆（二次配电）	项	1
2	弱电	含 RVV 开关量输出控制线。Rvvmm2 风阀控制线及风机散热线。	项	1
3	桥架	镀锌桥架	项	1
4	综合布线及辅材	自控布线含线管、辅材及角铁支架等	项	1
5	系统编程费用	送排风系统	项	1
6	送排风设备保护设施	送排风设备区域栅栏隔断保护，设置通道门和安全锁	项	1

实验室送排风系统中央监控装置：

1、系统概述：系统操作终端为 65 英寸液显中控触摸屏一台，分辨率为 3840*2160 或更高，通过 RS232/485 通信端口将“自控系统”PLC 采集到的所有数据传输到触摸屏终端，用户在触摸屏上操作和查看整个系统。

2、主要功能：用户在触摸屏上能实现的功能包括但不限于如下内容：

- 可设置楼面通风机的控制方式（现场控制、远程控制），二者不兼得，现场控制模式优先，远程控制模式的生效需在现场控制设备上确认
- 可设置楼面通风机的工作模式（自动模式、手动模式）
- 自动模式下，可设置通风机的每日自动启停时间（各设备依次变频启停，不是瞬间同步启停）

3、显示内容：包括但不限于如下内容：

- 楼面排风机组、送风机组、活性炭箱的各项状态参数
- 所有通风橱工作状态和工作参数
- 实验室内流场控制参数
- 所有设备运行历史记录统计

附件 3——实验桌、水槽桌、实验台吊柜、功能柱、实验台附件（万向罩、滴水架等）

一、实验桌基本要求：

实验桌的生产制作应符合相关规定要求，每个单元柜体均应为完整独立的落地型全钢制柜体设计，柜体间的连接组合应以活动螺栓固定，具备拆装灵活的功能（不接受螺钉固定，避免破坏柜体）。符合现代实验室的运用要求和操作方便。柜体面板和抽屉钣金件采用三维空间造型，可参考如下结构：



二、总体性能及技术要求

★1、**实验台力学性能要求:** 依据 GB24820-2009 或 GB/T 21747-2008 标准, 提供第三方 CMA 检测报告复印件加盖投标人公章。

★2、**实验台耐腐蚀性能**不少于 49 种化学试剂测试符合 SEFA-8M-2020 标准, 其中包含但不限于盐酸(37%)、硝酸(20-70%)、硫酸(96%)、饱和硫化钠、乙醇、丙酮、二甲苯、乙酸乙酯、甲醇、苯、甲苯等酸碱试剂。(提供第三方检测机构出具的检测报告复印件加盖投标人公章)

3、**金属喷涂性能要求:** 依据 GB24820-2009 标准, 硬度 $\geq H$; 冲击强度: 3.92J 无剥落, 裂纹、皱纹现象; 耐腐蚀: 24h 乙酸盐雾试验(ASS) 不低于 7 级。烤漆厚度膜厚度平均值平面 65 μm 及以上, 麻面 105 μm 及以上。

4、实验台环保性能要求:

★4.1 依据 GB/T 18584-2024 或 HJ 2547-2016 标准, 重金属物检测要求硒、汞、铅、锑、镉、铬、砷、钡均未检出。提供第三方 CMA 检测报告复印件加盖投标人公章。

★4.2 依据 GB/T 35607-2017, 甲醛释放量 $\leq 0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 。提供第三方 CMA 检测报告复印件加盖投标人公章。

5、五金配件:

5.1 **滑轨:** 采用三节钢珠自闭式阻尼滑轨。开合平稳、承重力强、耐磨。依据 QB/T 2454-2013 标准, 使用寿命循环抽拉 ≥ 8 万次, 垂直静载荷 300N 10 次, 水平静载荷 150N 10 次, 猛开或猛关均无损坏; 按 GB/T 10125-2021 标准, 48h 中性盐雾试验后样品表面无腐蚀。提供第三方 CMA 检测报告复印件加盖投标人公章。

5.2 **门轴、合页、铰链:** 采用 304 不锈钢制作。门轴与柜体旋转接触面安装 UBS 套环, 防止破坏表面涂层, 柜门闭合采用 UBS 阻尼碰珠, 具有耐酸碱、抗腐蚀, 开启 ≥ 110 度。依据 GB/T 10125-2021 标准, 48h 中性盐雾试验后样品表面无腐蚀。提供第三方 CMA 检测报告复印件加盖投标人公章。

6、**吊柜外观:** 符合 GB 24820-2009 标准, 安装牢固; 表面平整光滑, 不允许有明显焊疤、鼓泡、凹陷、压痕、划痕、裂痕、麻点、崩角和刃口等缺陷。钻孔位置由模具定位。切割、钻孔和倒角去毛刺。金属件焊接处应无脱焊、虚焊、焊穿、错位等现象; 无夹渣、气孔、焊瘤、焊丝头、咬边、飞溅; 焊疤表面波纹应均匀, 高低之差应不大于 1mm。提供第三方 CMA 检测报告复印件加盖投标人公章。

7、**试剂架外观:** 符合 GB 24820-2009 标准, 底脚平稳性 ≤ 0.5 ; 玻璃件外观要求外露周边应磨边处理, 安装牢固; 玻璃应光洁平滑, 不应有裂纹、划伤、沙粒、疙瘩和麻点等缺陷; 金属件焊接处应无脱焊、虚焊、焊穿、错位等现象; 无夹渣、气孔、焊瘤、焊丝头、咬边、飞溅;

7.1 **立柱**依据 GB/T3325-2017 标准针对喷涂层试验后硬度 $\geq H$ 、冲击高度 400mm 时无剥落裂纹皱纹等现象; 依据 GB/T10125-2021 标准, 48h 中性盐雾试验无红锈出现。提供第三方 CMA 检测报告复印件加盖投标人公章。

7.2 **试剂托架**依据 GB/T10125-2021 标准, 试剂托架经 48h 中性盐雾试验后无红锈出现。提供第三方 CMA 检测报告复印件加盖投标人公章。

8、**功能柱:** 金属喷漆涂层表面理化性能-需符合 GB/T3325-2017 和 GB24820-2009 标准要求: 硬度 $\geq 2H$; 附着力 ≥ 1 级, 在 48H 乙酸盐雾耐腐蚀性能试验中为 10 级; 提供第三方 CMA 检测报告复印件加盖投标人公章。

9、**塔式电源盒**依据 GB/T17657-2022 表面耐冷热循环测试后无裂纹、鼓泡现象; 中性盐雾试验后表面无起泡、生锈、脱落、开裂等现象。提供第三方 CMA 检测报告复印件加盖投标人公章。

三、实验桌柜体结构材料要求

(一) 柜体结构

1、柜体为全钢落地式结构, 可以单独或组合使用。柜体一般深度为 550mm ($\pm 5\%$), 高度为 850mm ($\pm 5\%$); 底柜后方应具备容易拆装的背板, 可用简单工具方便地拆卸下来以检修管路系统;

2、所有底柜正面应为嵌入式结构设计, 如各端上/侧/底部柜体边框以及垂直支柱都必须在同一水平面不可有突出, 抽面与门板都带斜面, 以避免勾住实验袍等造成意外, 所有钣金的表面接缝均应满焊, 焊接处均应打磨平整以保持为连续的平滑表面;

3、踢脚板除正面凹入部分外, 两侧需与柜体钢板一体成型, 不得以小料拼接烧焊, 以确保整体承重能力;

4、所有双开门型式底柜两片门间无中央垂直支柱阻挡。底柜内的两侧的前部和后部有层板支柱, 支柱上有隔板调节孔, 层板宽度与底柜内宽度相当, 不得于两侧有各超过 3mm 的间隙; 采用双抽双门底柜, 双门底柜, 单抽单门底柜及单门底柜等, 柜内可以存放仪器、设备等, 而小型耗品、工具、杂件可以防置在抽屉中;

5、每个底柜单元应配备 4 个镀锌钢螺杆调整脚, 以支撑柜体及调节水平, 柜体离地板距离应不少于 10mm 以隔离地面潮气;

6、不使用另外的工具即可将整个抽屉拆卸取下。

7、抽屉

7.1 抽屉面板 20mm ($\pm 5\%$) 厚, 双层结构, 内外面均经环氧树酯粉末静电喷涂, 夹层内具消音材料。

7.2 抽屉底部和侧面抽墙为单片钢板一体成形, 前面和背面抽墙与侧面抽墙接合处点焊;

7.3 抽屉滑轨: 采用重负荷包夹式一体成型滑轨, 尼龙滚珠, 自闭结构设计, 三节静音滑轨, 方便实验人员双手持物关闭抽屉。

7.4 抽屉配置橡胶缓冲装置。

7.5 抽屉能抽出至少 330mm (13 吋)。

8、门板

8.1 门板 20mm ($\pm 5\%$) 厚, 双层结构, 内外面均经环氧树酯粉末静电喷涂, 夹层内具消音材料。

8.2 门板合叶以不锈钢螺丝与门板及底柜相固定, 可拆卸, 非焊接结构。

8.3 门板配置门扣组及橡胶缓冲装置。

8.4 门板能开关顺畅达 180 度。

9、可调式层板

9.1 层板两侧及前端应向下折边后再反折, 边缘不割手。

9.2 层板上下调节间距每格约 15mm。

10、踢脚板: 踢脚板位于底柜正面下方, 为一约高 80mm 以上深 50mm 的凹陷空间。

11、座位空间: 于实验台柜体间配置座位空间时, 其下方空档背面应以可拆装式封板遮挡装饰。

(二) 柜体材料

1、使用全钢柜体, 除有特别说明者外, 钢制柜体加工材料为符合国标的优质冷轧钢板。柜体钢材基本厚度应达到或优于以下标准:

a. 1.2mm TH: 柜体。

b. 1.0mm TH: 外门板, 内门板, 钢制管线槽立柱, 空位背封板、层板支柱, 层板, 抽屉。

c. 1.2mm TH: 空位上横梁。

d. 2.0mm TH: 调整脚支撑板。

2、底柜五金及配件:

2.1 合页: 采用厚 2.0mm 以上的 304 不锈钢板成型五节式合叶。

2.2 抽屉滑轨: 采用三节静音滑轨。

2.3 把手: 192 型简约铝合金圆管把手。

2.4 门扣组: 模具一体成型, 内置伸缩滚轮止动门扣组。

2.5 层板支撑扣: 厚 1.2mm 及以上的编号 304 不锈钢板制作。

2.6 高低调整脚: 螺杆采 $\varnothing 10\text{mm}$ (含) 镀锌钢制作, 并总高 65mm 含六角型, 其有效扬程为 30mm (含) 以上, 载重达 1000kg (含) 以上。

★ (三) 实验室专用台面材料要求 (投标人投标时须提供以下条目对应的检测报告或认证证书)

1. 采用不小于 13.0mm 厚由 30% 热固树脂和 70% 树脂纤维高温高压下固化一体成型材料, 结构紧固致密, 具备良好的抗冲击性能。台面表面采用 EBC 电子束固化技术, 与基材形成三维交联结构, 使表面光滑细腻, 致密封闭, 具有良好的耐腐蚀, 易清洁、便于消毒和维护性能。需提供由 SGS 出具的 EBC 技术的使用证明 (证书报告复印件加盖公章)。

2. 台面须提供有 CMA 认证的检测机构所出具的材料检测报告, 测试方法参照 GB/T17657-2022, 污染物种类参考 SEFA3.0, 接触时间为 24h. 测试结果为 5 级。承诺应至少包含有: 硫酸 98%, 硝酸 70%, 磷酸 85%, 盐酸 37%, 氢氧化钠 40%, 77% 硫酸+70% 硝酸, 二氯甲烷, 甲醇, 丙酮等化学物, 测试结果为 5 级。

3. 台面须提供符合 SEFA 3 - 2020 § 2.1 的认证报告。

4. 台面须第三方检测机构出具的甲醛报告, 要求采用 GB18580-2017 标准, 结果为: $< 0.009\text{mg/m}^3$, 符合 GB/T39600-2021 中 ENF 级 (检测报告复印件加盖公章)。

5. 为保证实验室内部环境空气质量, 要求台面板需提供 Green guard Gold 认证证书 (绿色卫士金级认证证书), 报告中要求其中 TVOC 挥发性有机物测试标准最大允许预测浓度为 0.22mg/m^3 . 总醛最大允许预测浓度为 0.043ppm , 4-苯基环己烯最大预测浓度为 6.5ug/m^3

6. 台面符合国家标准 GB/T 7911-2024 热固性树脂浸渍纸高压装饰层积板中厚型高压装饰板(CGS)要求, 判断结果为合格(检测报告复印件加盖公章)

四、试剂架结构材料要求

1、结构要求：

1.1按需求配置单面型或双面型两种式样以方便中央台及边台使用试剂架。试剂架分上下2层，层板可以上下调节并配有护栏以防止药品掉落，试剂架支柱应可以固定线槽或线槽盒用来布设电、水、气管路的隐藏设计。

1.2模具化加工，金属表面经经酸洗、磷化等化学防锈处理后高压静电均匀喷涂环氧树脂粉末，并经高温固化在型材表面之上，具有不脱落、耐腐蚀之功能。

2、材料要求：

除有特别说明者外，钢制试剂架加工材料为符合国标的优质冷轧钢板。

2.1 主框架：立柱采用100*40 mm，壁厚1.2mm的冷轧钢板。

2.2 层板支撑翼：采用2.0mm厚冷轧钢板制作。

2.3 层板：采用5mm厚抗培特板+1.0钢制层板托，承重力强，高低可调节。

2.4 护栏：采用编号304不锈钢Φ12mm厚1.0m 圆管。

2.5 插座盒：采用优质冷轧钢板1.0mm制作。

★ 2.6 插座：采用220V 10A 86型五孔插座，及16A 86型三孔插座，插座品牌推荐：西门子、施耐德、飞利浦、德力西、正泰、罗格朗、国际电工等同类型品牌。

五、水槽桌柜体结构材料要求

(一) 柜体结构

1.柜体为全钢落地式结构，可以单独或组合使用。

2.所有底柜正面应为平装嵌入式结构设计，如各端面板(如门板)，上/侧/底部柜体边框以及垂直支柱都必须在同一水平面不可有突出，以避免勾住实验袍等造成意外，所有钣金的表面接缝均应满焊，焊接处均应打磨平整以保持为连续的平滑表面；

3.踢脚板除正面凹入部分外，两侧需与柜体钢板一体成型，不得以小料拼接烧焊制作，以确保整体承重能力；

4.每个底柜单元应配备4个镀锌钢螺杆调整脚，以支撑柜体及调节水平，柜体离地板距离应不少于10mm以隔离地面潮气；

5.门板

5.1 门板 20mm ($\pm 5\%$)厚，双层结构，内外面均经环氧树脂粉末静电喷涂，夹层内具消音材料。

5.2 门板合叶以不锈钢螺丝与门板及底柜相固定，可拆卸，非焊接结构。

5.3 门板配置门扣组及橡胶缓冲装置。

5.4 门板能开关顺畅达 180 度。

(二) 柜体材料

1、使用全钢柜体，除有特别说明者外，钢制柜体加工材料为符合国标的优质冷轧钢板。柜体钢材基本厚度应达到或优于以下标准：

a.1.2mmTH:柜体。

b.1.0mmTH:外门板，内门板，水槽封板

c.1.5mmTH:水槽支撑架。

d.2.0mmTH: 调整脚支撑板。

2、底柜五金及配件：

2.1 合页：除有特别说明者外，采用厚 2.0mm 及以上的编号 304 不锈钢板成型五节式合叶。

2.2 把手：192 型简约铝合金圆管把手。

2.3 门扣组：模具一体成型，内置伸缩滚轮止动门扣组。

2.4 高低调整脚：螺杆采 $\varnothing 10\text{mm}$ (含) 镀锌钢制作，总高 65mm 含六角型，载重达 1000kg (含) 以上。

六、实验台配件

1.电气设备

1.1 除有特别说明者外，所有电源插座均为 3 线,10 amps, 220 V.A.C. 万用型；

2.水龙头

龙头选用 H63 黄铜管，使用红冲锻造工艺，不出现沙眼；涂层经哑光环氧树脂粉末涂料热固处理，防紫外线辐射，耐化学腐蚀；陶瓷阀芯可 90 度旋转、耐磨、耐腐蚀，开关使用寿命测试可达 60 万次，静态最大耐压 2.5MPa，鹅颈出水管可 360 度旋转；旋钮把手为 PP 全新料无添加碳酸钙；供水软管：长度 1.5 米，软性 PVC 管外覆不锈钢

钢网，外层包裹 PE 管，有效防止生锈、渗漏。

中性盐雾试验：依据 GB/T 10125-2021 标准，进行 800h 盐雾试验后，试样涂层划道处无腐蚀。提供国家认可的第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 章的检测报告。

可迁移元素：依据 GB 6675.4-2014 标准，硒、汞、铬、镉、砷、锑均未检出。提供国家认可的第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 章的检测报告。

为确保产品质量，落实绿色环保理念，投标单位需提供厂家三星级绿色建材认证证书复印件。

3、水槽

水槽采用全新 PP 料及进口色母料，无碳酸钙成分；下水口与水槽一体注塑成型，水槽内壁无缩印，四边平整，表面光滑顺畅，不有划伤、裂纹、气泡、爆边等明显缺陷。水槽壁厚≤5mm；为防止水槽中间或四周有积液，槽体底部有导流线。

（1）耐污染性能：依据 GB/T 17657-2022 标准，同一份检测报告需包含聚乙烯醇、抗坏血酸、连二亚硫酸钠、邻二甲苯、硫脲、六亚甲基四胺、柠檬酸钠（二水合物）、48% 氢溴酸、50% 氟硼酸、氢氧化铵、冰醋酸、丙酮、碘、单宁酸、碘酸钾、次氯酸钠、二硫化碳、甘油、高碘酸钾、酚酞、二氯甲烷等≥154 种有机、无机试剂，检验结果均为 5 级，无明显变化。提供国家认可的第三方检测机构出具的带有 CMA 和 CNAS 章的检测报告。

（2）抗老化测试：参照 GB/T 16422.3-2022 标准，光照辐射度≥0.76，黑板温度≥60°C，紫外老化≥400h，色差△E*≤0.18，变色等级 0 级，外观无可视变化，无变色。提供国家认可的第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 章的检测报告。

（3）密度测试：依据 GB/T 1033.1-2008 方法 A 标准，采用蒸馏水浸渍法，浸渍液密度 0.99752g/cm³，检测结果平均值≥0.9042g/cm³。提供国家认可的第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 章的检测报告。

坠落试验：依据 GB/T 8801-2007 标准，样品在≥2 米的高度，向 6 个方向做跌落试验，无破裂。提供国家认可的第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 章的检测报告。

邻苯二甲酸酯类：依据 GB/T 22048-2022 标准，邻苯二甲酸酯类 DBP、BBP、DNOP、DINP、DIDP 均未检出。提供国家认可的第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 章的检测报告。

为确保产品质量，落实绿色环保理念，投标单位需提供厂家绿色产品认证证书复印件。

4、洗眼器

1. 主体：加厚铜质 H59-1；

2. 洗眼喷头：加厚铜质环氧树脂涂层外加软性橡胶，出水经缓压处理呈泡沫状水柱，防止冲伤眼睛；

3. 莲蓬头护罩：Φ70 橡胶质护杯，以避免紧急使用时瞬间接触眼部造成碰撞二次伤害；

4. 防尘盖：PP 材质，平常可防尘，使用时可随时被水冲开，并降低突然时短暂的高水压，防止冲伤眼睛，防尘盖有连接于护罩可防尘脱落。使用时自动被水冲开；

5. 水流锁定开关：水流开启，水流锁定功能一次完成，方便使用；

6. 前置过滤器：配有小型前置过滤器主要的去除管道所产生的沉淀杂质和细菌、微生物残骸、铁锈、沙泥等大于 5 微米以上的颗粒杂质，避免眼睛及人体肌肤受到伤害；

8. 供水软管：长度 1.5 米，软性 PVC 管外覆不锈钢网，外层包裹 PE 管，有效防止生锈、渗漏。

9. 洗眼量：>6L/min。

5、滴水架

材料：采用高密度 PP，一体成型，无异味；表面光洁，无缩印，无划痕，无飞边；内部无气泡、无气纹；

款式：滴水棒卡扣设计为嵌入式，可拆卸，安装简便，插好后不易脱落，左右摇晃<1mm；

接水底部：中间设有排水孔；

可拆卸式滴水棒，滴水棒 27/52 根；

安装方式：壁挂式/台式。

（1）耐污染性能：依据 GB/T 17657-2022 标准，同一份检测报告需包含聚乙烯醇、抗坏血酸、连二亚硫酸钠、邻二甲苯、硫脲、六亚甲基四胺、柠檬酸钠（二水合物）、48% 氢溴酸、50% 氟硼酸、氢氧化铵、冰醋酸、丙酮、碘、单宁酸、碘酸钾、次氯酸钠、二硫化碳、甘油、高碘酸钾、酚酞、二氯甲烷等≥154 种有机、无机试剂，检验结果均为 5 级，无明显变化。提供国家认可的第三方检测机构出具的带有 CMA 和 CNAS 章的检测报告。

（2）抗菌性：依据 JC/T 897-2014 标准，要求≥14 种细菌的检测，检测值≥99.99%（菌种包括金黄色葡萄球菌，大肠埃希氏菌，粪肠球菌、宋氏志贺氏菌）。提供国家认可的第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 章的检测报告。

(3) 抗老化测试：依据 GB/T 16422.3-2022 标准，400h 老化测试，色差 ΔE^* ≤ 0.17 ，变色等级 0 级，外观无可视变化，无变色。提供国家认可的第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 章的检测报告。

6.紧急冲淋

6.1 规格：立式

6.2 材质：304 不锈钢

6.3 技术参数：

6.3.1 需具有第三方检测机构出具的紧急喷淋 Ni 含量大于 8% 的检测报告；

6.3.2 喷淋性能

(1) 喷淋流量：达到至少 76L/min，确保快速有效地覆盖受影响区域

(2) 喷淋持续时间：连续供水时间至少为 15 分钟，以满足紧急情况下的清洗需求。

(3) 喷淋角度与范围：确保 360 度全方位喷淋，覆盖范围广

6.3.3 系统设计与安装

(1) 安装位置：靠近危险区域，确保人员在紧急情况下能够迅速到达。

(2) 材料选择：采用不锈钢材质，确保系统的稳定性和耐用性。

(3) 操作方式：需具有手拉式、脚踏式，便于快速启动。

附件 4——理化钢板药品柜、化学品安全柜、器皿柜、储物柜、试剂柜、毒麻柜、PP 药品柜

一、理化钢板药品柜

(一) 总体性能及技术要求

1、实验室家具结构和性能特征要满足 SEFA 8M-2010 或 GB24820-2009 及样品检测标准的要求；

2、钢板表面处理 (所有钢制柜体、框架及支架依本规定办理)；符合以下检测要求 (提供检测报告)：

(1) 杯突试验依据 GB/T13448-2006 要求测试

(2) 耐沸水性能依据 GB/T13448-2006 要求测试

(3) 耐寒性依据 GB/T13448-2006 要求测试

(4) 耐污染性依据 GB/T13448-2006 要求测试

(5) 耐酸碱性依据 GB/T17657-2013 要求测试

(6) 防火性能依据 GB/T 8624-2012 要求测试。

(二) 结构要求

1、柜体为双层结构：柜体外壳的加工材料采用厚度为 $\geq 1\text{mm}$ 耐酸碱理化钢板制作。柜体内衬模具一体成型，材料采用耐酸碱PP材料，柜体外壳夹层内部填充满填充材料，柜体定制工装方便模块化固定卡件组装，无焊接。

2、门板双层结构，门板采用厚度为 $\geq 1.0\text{mm}$ 耐酸碱理化钢板制作。轴承合页以螺丝与门板及底柜互相固定，可拆卸。门板四周配置磁性橡胶缓冲装置。门板能开关顺畅达 170 度。门片夹层内填充满填充材料，拉手为 C 型 PVC 一体成型大手把。

3、药品柜储存盒结构：储存盒为双层卡槽抽拉式活动结构，夹层内部填填充材料，储存盒下部外壳采用耐酸碱理化钢板制作。储存盒上部外壳为 PP 内凹结构，四周防溢边缘高度不低于 60mm。每台柜体配四层储存盒。

二、易燃易爆液体化学品安全柜

(一) 总体性能及技术要求

整个柜体采用厚度 $\geq 1.0\text{mm}$ 优质防火钢板经过双层点焊接制成，侧面、顶部、底部和门采用 38mm 气隙的双层中空钢板，以保证使用寿命更长，防火性能更好。

柜身外侧经过边角打磨/补腻子，使得边角表面平整光滑。柜子内外柜壁均采用耐用的无铅环氧环氧树脂漆喷涂，耐化学腐蚀。经磷酸钝化处理，环氧树脂静电喷涂。内外柜壁均喷塑，安全持久，表面光亮耐腐蚀和潮湿。

柜体内侧的上方左右方具有和柜身连接的一次成型的防火挡条，防溢漏式镀锌隔板可在每 60mm 层档上下之间调节。安全隔板可将意外溢出的液体安全引导至底部 50mm 的盛漏槽，柜身盛漏槽通过满焊工艺，经过 48 小时盛水试验，不外漏至地面。

在柜体两个侧面装设有带防闭火装置的透气孔，以保证有效减小挥发性物质浓度，预防火灾隐患。

防溢漏式镀锌隔板可在每60mm层档上下之间调节，两侧焊接的层板支撑挂钩应稳固可靠。

柜身门的中空层内侧经过表面喷涂，防止内部生锈，然后经过铆接组装，铆钉颜色为原镀锌色。柜体配置三点联动式门锁，具有三个锁舌，轻松自如启闭180°的柜门。按照企业标准的规定，柜门后侧的锁封板须用一个铆钉和三个螺丝。

柜体设置双人双锁配置，安全管控；

严格按照OSHA规范要求，在柜身设有静电接地传导端口，以方便连接静电接地线。

柜体设有专业规范的六语警示标签及中文警示标签，应清晰可见。

（二）产品认证及安全环保内容：

1. 提供钢材原材料证明；
2. 安全柜符合EN14470防火标准并提供认证；

三、器皿柜、储物柜、试剂柜

（一）总体性能及技术要求

- 1、实验室家具结构和性能特征要满足GB24820-2009要求
- 2、钢材表面处理 (所有钢制柜体、框架及支架依本规定办理):
 - a. 预处理：按照标准工序进行高温、陶化、水洗等过程；
 - b. 喷涂：环氧树酯粉末静电喷涂，在高温烘箱内固定成光滑表面。金属表面抗一定的化学物质，颜色可根据标准色卡由客户统一选择；
 - c. 烤漆厚度膜厚度平均值平面 65μm 及以上，麻面 105μm 及以上，现场检测厚度。
 - d. 表面处理性能要求应符合百方格附着力试验及样品检测要求。
- 3、金属物表面喷涂重金属其中铅、镉、汞、硒、砷、钡、锑、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚、邻苯二甲酸酯符合喷涂 HJ2547-2016 测试标准

（二）材料要求

- 1、除有特别说明者外，钢制柜体加工材料为符合国标冷轧钢板。柜体钢材基本厚度应达到或优于以下标准：
 - a. 1.0mmTH: 外门板，侧板，顶板，底板，上横梁，层板支柱，层板。
 - b. 2.0mmTH: 调整脚支撑板。
- 2、底柜五金及配件：
 - 2.1 合页：除有特别说明者外，采用厚2.0mm及以上的编号304不锈钢板合叶。
 - 2.2 把手：C型128不锈钢把手。
 - 2.3 浸塑拉篮导轨：三节静音滑轨。
- 3、高低调整脚：螺杆采Φ 10mm (含) 镀锌钢制作，并总高65mm含六角型，其有效扬程为30mm (含) 以上，载重达1000kg (含) 以上。
4. 门扣组：模具一体成型，ABS工程塑料材质，内置ABS材质伸缩滚轮止动门扣组

四、毒麻药品柜

总体性能及技术要求

- 1、全部双层防火钢板构造，两层钢板之间相隔有38mm的绝缘层；
- 2、厚度大于1.0mm的优质钢板经过点焊接，使用寿命更长，防火性更好；
- 3、毒麻药品柜具有欧盟EN14470-1防火认证；
- 4、配有电子密码锁+钥匙锁，双人管控；
- 5、5厘米高的防漏液槽使意外流出的液体不外溢；
- 6、独有的镀锌层板可在每6厘米层档上下之间自由调节；
- 7、专业规范的警示标签显而易见；
- 8、装设有防闭火装置的双透气孔；
- 9、柜体内外都喷涂有持久的，无铅的环氧树脂漆，增加抗化学品的能力；
- 10、严格按照OSHA规范，柜身设有静电接地传导端口，方便连接静电接地装置；
- 11、高质量的安全柜符合OSHA 29 CFR 1910.106和NFPA CODE30标准；

五、PP 强酸强碱柜、PP 酸碱药品柜

瓷白色PP聚丙烯抗强腐蚀性化学品安全储存柜，专业储存腐蚀性的化学品物质（例如硫酸、盐酸、硝酸、氢氧化钠 氢氧化钾等等），柜体采用抗强酸碱耐冲击的瓷白色PP板(原装进口)承制，采用同色同质焊条一体焊接成型。根据强腐蚀性化学品的存放量和使用的方便性，可以选择不同规格的瓷白色PP聚丙烯抗强腐蚀性化学品安全储存柜。特殊规格的瓷白色PP聚丙烯抗强腐蚀性化学品安全储存柜也可以为客户专门定制。

- 1、采用聚丙烯（PP）材料无缝焊接而成。
- 2、材料厚度：选用8mm厚度板材。
- 3、配备进口聚丙烯防泄漏托盘，可单独取出，便于清洁。
- 4、层板可根据需要调节，配备可调节卡扣。
- 5、柜门贴有醒目的“腐蚀性”警示标识。
- 6、为提高操作安全性，可以使用PP耐腐蚀安全挂锁，双人双锁管控。
- 7、柜门为双门无可视窗。
- 8、可以用于各种腐蚀性化学品的存储，如硫酸，硝酸，乙酸，硫磺酸等，保护操作者及周围人群安全。
- 9、PP板材通过SGS检测，并提供检测报告
- 10、生产厂家通过CMA、CNAS认可的质量监督检验技术研究院和质量监督检验中心检测报告。

附件 5——落地式和台面式通风柜技术文件

一、基本要求

- 1、通风柜的生产制作应符合 ASHRAE 110 的相关规定要求。
- 2、具备柜内补风功能。
- 3、具备智能导流翼功能。
- 4、可有效配合变风量控制系统进行操作和使用。
- 5、由上柜、台面、下柜 3 个部分共同组成，结构牢固、耐用，外形美观大方。
- 6、内部材质符合耐酸碱的需求，方便拆卸检修的设计。
- 7、具备固定合成架等配套设备。

二、总体性能及技术要求

1、通风柜的性能必须符合国际安全标准 ASHRAE 110-2016 的测试，或符合国家机械工业局 JB/T6412-1999 的测试，并保证安装后测试数据与出厂前整机测试数据相符。

2、通风柜能有效地配合 VAV 系统进行操作；

3、通风柜气密性能：调节门在工作开启高度 0.5m(自下通板上方向上),面风速保持 0.5m/s 情况下,实际排风量应在不得大于计算排风量的 5%。

4、通风柜的性能及测试要求

4.1★面风速均匀度：补风系统关闭通风柜的面风速应分布均匀,在调节门全开（开启高度自下通板上方向上 0.5m）,面风速 0.5m/s 情况下,在调节门开启面积内,上下左右平均划分区格(每格长宽各在 0.3m 内),于各区格中心点处测量,所测得的面风速,其最大值、最小值与算术平均值的偏差应小于 15%; (提供检测报告)

4.2★通风柜阻力:通风柜调节门开启至最高位置,面风速保持 0.5m/s 的条件下,阻力应小于或等于 70Pa。(提供检测报告)

4.3 通风柜烟雾可视化：采用四氯化钛与空气中的水份反应产生白色烟雾之氯化氢进行观察，气体流畅，无泄漏。

4.4★通风柜气体追踪：将携有监测器的假人（距地面 160cm）放置在排气柜前面，打开浓度侦测仪器，在排气柜三个位置每分钟释放 SF6 人造气体 4 升，产生追踪气体。平均浓度在 1.10ppm 以下，即排气柜的面风速安全性达标。(提供检测报告)

4.5 通风柜内部工作区的照明度达到 600Lux。

4.6 提供通风柜符合 ASHRAE 110-2016 或 JB/T6412-1999 的检测报告。

5、钢材表面处理 (所有钢制柜体、框架及支架依本规定办理):

a.金属零部件处采用喷塑工艺,漆膜涂层不应有露底、凹凸、疙瘩、色差、皱皮、发粘和漏漆现象,不应有凹陷、裂纹、划伤等缺陷;针对零部件表面的无锈迹要求。

b.金属物表面喷涂重金属其中铅、镉、汞、硒、砷、钡、锑、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚、邻苯二甲酸酯符合喷涂 HJ2547-2016 测试标准。提供第三方检测单位出具的测试报告。

c.烤漆厚度膜厚度平均值平面 $65\mu\text{m}$ 及以上,麻面 $80\mu\text{m}$ 及以上,现场检测厚度。

d.表面处理性能要求应符合百方格附着力试验及样品检测要求。

6、在任何可能的情况下,自动拉门控制系统把拉门的位置移动到关闭位置。

三、通风柜材料及结构要求

(一) 通风柜材料:除有特别说明外,钢制柜体加工材料为符合国标的优质冷轧钢板。柜体钢材基本厚度应达到或优于以下标准:

a. 1.2mmTH: 通风柜正面外壳,侧板

b. 2.0mmTH: 通风柜主框架

(二) 上柜结构

1、通风柜前立柱采用冷轧板折弯成型,带有分段式可拆盖板。侧板为双层结构,夹层空间厚度不得低于 100mm ,以便容纳公用系统管线;

2、公用系统出口与远程控制阀采用隐藏式管道连接,通风柜两侧内衬板应具可拆式维修门以方便管道维修,维修门门片应具气密式密封件;

3、通过拆除里面维修门板,或者正面左右操作面板等两种方式,可对双层框架内公用设备进行安装维修;

4、★拉门下方带有补风装置。

5、除有特别说明外,通风柜工作区深度(自下通风板内缘起量至导流板前缘)应不小于 0.635 米 ;另外,通风柜工作区高度(自台面板至顶板)应不小于 1.2 米 (量测范围为下通风板内缘起量至工作区深度的 $2/3$ 范围内向上的空间);

6、所有通风柜内部的连接装置都需隐藏布置和抗腐蚀,禁止有外露的非编号 304 不锈钢螺钉等金属部件;

7、内衬板:为抗酸碱腐蚀的抗倍特板,厚度不得少于 5mm ;

8、导流板及排气夹层:导流板应该和内衬材料一致,其引导通风柜气体排除柜外;所有导流板均应为可重复拆装式,以方便排气夹层内的清洁,且拆装时不需借助特殊工具。

9、导流板固定座:阻燃的一体成型,不仅有加固导流板的功能且便于加装合成架,每个固定座均能荷重 100 公斤以上 。背部导流板上应设计有蒸馏架固定座,以方便蒸馏架的安装与拆卸,避免因安装蒸馏架而于内衬板或台面上钻孔。

10、调节门:除有特别说明外,通风柜为垂直调节门,任意上下拉动。

(三) 通风柜台面

陶瓷板:耐强腐蚀,耐高温、可耐温度可达 1500°C 以上,耐刻刮、不易变形、有极强的抗冲击能力,使用寿命长,色泽坚固、不易染色,抗老化,阻水边一体成型技术,能有效防止液体溢出台面,所有杯槽开孔均于蝶状内部操作面完成,并予以妥善密封,以保持防水密封性。

(四) 下柜结构

1. 框架结构

1.1 采用全钢落地式设计。

1、材料厚度:

a. 1.0mmTH: 柜体门片、柜体、侧封板

b. 2.0mmTH: 调整脚支撑板

2、表面处理:

(1) 所有钢板表面均经过环氧树酯粉末静电喷涂处理,具有防腐、防锈功能。

(2) 门板内外面喷涂处理,确保长期使用不易受损。

3、结构设计:

(1) 底柜的两侧与柜体钢板是一体成型的,这种设计增强了整体结构的稳固性和承重能力。

(2) 所有钣金的表面接缝均焊接,打磨平整,确保外观平整且不易变形。

4、层板设计：

- (1) 层板两侧及前端折边设计，不仅美观，而且防止使用人员受伤。
- (2) 层板上下调节间距每格约为 15mm，方便用户根据需要进行灵活调整。

5、通风设计：

每个底柜背板上方预留一个直径 50mm 的排风接口，方便与排风管连接，确保实验室内空气流通。

6、调整与支撑：

- (1) 每个底柜单元配备 4 个镀锌钢螺杆调整脚，既可用于支撑柜体，也可用于调节水平。
- (2) 整脚：高低调整脚：螺杆采￠10mm (含) 镀锌钢制作，并总高 65mm 含六角型，其有效扬程为 30mm (含) 以上，载重达 1000kg (含) 以上。
- (3) 柜体离地板距离不少于 10mm，确保底柜不会直接接触地面潮气。

7、五金及配件：

(1) 每片门板至少配置两只合叶，确保门板稳固。除有特别说明者外，采用厚 2.0mm 及以上的编号 304 不锈钢板成型五节式合叶。

- (2) 把手为铝合金一字型把手，从后方固定，安装铆钉隐藏于门板内侧，整体外观更为简洁。
- (3) 门扣组采用模具一体成型设计，使用 ABS 工程塑料，内置伸缩滚轮止动门扣组，确保门板关闭紧密。

8、承重能力：

- (1) 底柜承重能力达到 2016 磅 (907 公斤)，满足实验室内重物存放的需求。
- (2) 门板和柜内层板的承重能力分别为 200 磅 (90 公斤)，确保存放物品的安全性。

四、通风柜专用水气配件

1、各通风柜配置水、气配件，每种水、气都必须在通风柜外侧功能面板上配置远程控制阀，以及在柜内侧功能面板上设置水、气出口阀或考克，其出口接头应为锯齿多节状以确保软管衔接时的紧密；

- 2、暴露于柜内的水、气出口金属部件表面均应以耐蚀环氧树酯粉末静电喷涂；
- 3、所有水、气阀件把手上均应有指示色标牌；
- 4、所有水、气配件管道，包含阀件及接头材质均应选用适合该种水、气的材质；
- 5、提供完整的水气配件以及其必要的安装附件；
- 6、杯槽为耐酸碱一体成型黑色聚丙烯材质，所有杯槽出水口处均应配备聚丙烯材质存水弯堵臭装置。
- 7、考克：本体铜制外部高度环氧树脂喷涂。

五、通风柜自动灭火系统材质说明

- 1、自动灭火系统为实验室提供了更安全的工作环境。
- 2、通风柜上方温度传感器持续不断得监测着通风柜的工作区域设定的温度值，当通风柜内部温度超过设定值时，灭火器会瞬间喷出灭火源，同时发出讯息通知中央控制室，或联系消防系统。防止意外灾害扩大，使实验室的损害降低到最小范围。
- 3、操作人员遭遇紧急情况时，可选择即拍压手动灭火按钮，灭火器会瞬间喷出灭火源，同时发出讯息通知中央控制室，或联系消防系统。防止意外灾害扩大，使实验室的损害降低到最小范围。
- 4、可外接自动拉门控制系统，当灭火系统启动时，调节门不在关闭位置，会自动将调节门运行至关闭位置。

六、自动门控系统

1. 通风柜上方红外运动探测器持续不断得监测着通风柜前的工作区域，当通风柜前无操作人员时，通风柜拉门自动关闭，关闭延迟时间可在操作人员离开拉门 10 秒至 30 分钟内自由设置。

- 2. 自动拉门控制系统的独立性可在任何时候手动操作调节门。系统故障时，可手动操作，不影响工作进行。
- 3. 操作人员用脚踏开关向上或向下推动拉门时，控制系统将分辨出方向并且通过驱动装置打开或关闭拉门。
- 4. 通风柜拉门把手下方配置有红外线，屏障探测器用于检测障碍物，当拉门自动向下闭合时，途中遇到障碍物，拉门会自动停止运动。
- 5. 拉门可设定调节高度，到达限位高度自动停止，超过设定高度会发出警示蜂鸣声
- 6. 一次开门到设定高度，脚踏开关可二次开门到全开高度

附件 6——通风系统技术文件及主要设备品牌推荐表

第一部分 项目概况

本次实验室通风系统建设项目共分为 3 套排风系统, 3 套新风系统; 排风终端设备主要为通风柜、万象罩、药品柜等。通排风系统控制方面采用了变风量+定静压的节能安全控制模式, 系统末端加接废气处理设备, 对实验室废气进行过滤后达标排放。

一、本次项目采购范围

- ◇ 实验室送排风管道、阀门及相关附件
- ◇ 夹层屋面送排风机组及相关附件
- ◇ 夹层屋面废气处理设备、消声设备及相关附件
- ◇ 变风量送排风控制系统、联动系统及相关附件
- ◇ 实验室变风量电控系统及相关附件
- ◇ 实验室中央智能化集成系统及相关附件

二、设计参照规范

- ◇ 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-2015)
- ◇ 《通风与空调工程施工规范》(GB50738-2011)
- ◇ 《通风管道技术规程》(JGJ/T41-2017)
- ◇ 《建筑通风和排烟系统用防火阀门》(GB15930-2024)
- ◇ 《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》(JGJ/T260-2011)
- ◇ 《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)
- ◇ 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2005)
- ◇ 《环境空气质量标准》(GB3095-1996)
- ◇ 《声环境质量标准》(GB3096-2008)
- ◇ 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》(GB50275-2010)
- ◇ 《玻璃钢屋顶风机基础及安装》94K101-2
- ◇ 《离心式通风机安装图(A式在钢支架上安装)》98K101-3
- ◇ 《装配式管道吊挂支架安装图》03SR417-2
- ◇ 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016
- ◇ 《轴流式通风机安装图》94K101-1
- ◇ 《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2016)
- ◇ 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》(GB50231-2009)
- ◇ 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》(GB50275-2010)
- ◇ 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》(GB50254-2014)
- ◇ 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093-2013
- ◇ 《智能建筑工程质量验收规范》GB50339-2013
- ◇ EN14175-3 FUME CUPBOARD TYPE TEST 通风柜性能测试

第二部分 系统技术参数

一、项目设计数据

- 1、支管路内风速 6~9m/s, 干管路内风速 7~13m/s;
- 2、通风集气设备设计风量:
 - ◇ 通风柜面风速: 0.5 m/s,
 - ◇ 单台 1500*950*2400 补风型通风柜设计风量 300-1100m³/h;
 - ◇ 单台 1800*950*2400 补风型通风柜设计风量 300-1300m³/h;
 - ◇ 单台 1800*950*2400 落地型通风柜设计风量 300-2400m³/h;
 - ◇ 单台试剂柜、药品柜设计风量 150 m³/h;

◇ 单台万向排气罩设计风量 150~200 m³/h。

3、通风系统使用终端噪声小于 58 分贝。

二、变风量控制系统技术要求总述

2.1.排风系统需满足以下参数要求

2.1.1 实验室换气次数: 6-15 次/h。

2.1.2 风速: 干管内风速 7~13m/s, 支管内风速: 6~9m/s。

2.1.3 整个通风系统均为中低压系统: $75 \text{ Pa} < P \leq 1500 \text{ Pa}$ 。

2.1.4 实验室的噪声≤58dB(A)。

2.1.5 排风与补风采用联动控制, 维持房间合理的负压梯度。

2.2.变风量控制系统总体技术要求

2.2.1 系统运行时必须考虑适当的通风柜同开系数。

2.2.2 本次招标共有 3 套排风系统, 3 套新风系统, 均采用变风量控制, 排风系统风机端加装活性炭吸附箱进行过滤后达标排放, 新风系统风机段加装阻抗式消音箱进行消声稳压。

2.2.3 实验室送排风系统主要通过机械送排风实现。包括通风设备、风机、风管、消声器、废气处理设备、通风柜变风量控制系统、风机变风量控制系统及其他辅助材料, 管道系统做到“短、平、顺、直”, 减小系统阻力, 降低系统噪声。

2.2.4 为保证通风设备排风量符合设计要求, 且可以实时调节, 每台通风柜采用变风量控制系统, 变风量控制系统采用位移传感器、流量传感器和快速响应变风量蝶阀的“闭环控制”控制方式, 实现快速、精确地控制调节风量, 即无论调节窗在如何高度保证通风柜面风速 $0.5 \text{ m/s} \pm 10\%$, 保证通风柜控制反应时间≤3 秒。

2.2.5 为防止在室内形成负压, 使人体感觉不适, 每个通风系统都需建设适当的补风系统, 通过风机进行机械补风, 保持室内压差为-5 至-30pa 左右, 送排风风量连锁, 补风系统同样采用变风量控制; 同时补风采用箱式送风机, 带初中效过滤端, 通过新风控制系统对通风柜进行内补风和房间补风, 避免消耗过多的空调冷量。

2.2.6 本次项目中所有布有通风柜的实验室需微负压控制, 采用“余风量控制”方式, 确保实验室处于微负压状态, 提升实验室安全等级。

2.2.7 排风和补风系统达到风量平衡, 保持室内-5Pa 左右的负压, 防止有害气体的逸散。

2.2.8 为保证通风设备所需的面风速, 减少系统阻力和噪声, 降低能耗, 风管管径应完全满足管内风速要求。

2.2.9 通风柜变风量控制系统、房间余风量控制系统必须标配 BACnet/IP 协议, 需提供详尽通讯地址码。

★2.2.10 为了提高实验室的安全, 送排风风管必须采用阻燃 V0 级 PP 风管, 要求同时具有耐腐蚀和抗老化等性能, 并且外形美观。(投标人需提供制造商针对本次项目出具产品质量保证书及相关质量检测报告。)

2.2.11 考虑实验室节能减排的目标与要求, 风机系统采用定静压方式控制风机变频, 变频器可实时根据实验室使用率进行频率调整, 改变风机转速, 节省风机能耗。

2.2.12 所有风管穿入或穿出通风坚井时, 加装 70°C 防火风阀, 防火阀需 3C 认证。

2.2.13 系统风阀和风机整体联锁, 实现气流的有序流动, 平衡系统风量, 防止气流反串、倒流。

2.2.14 风机应固定在混凝土基座或槽钢基础上, 风机与基座之间采用弹簧减震器。

2.2.15 风机与管道之间应采用柔性软接头, 以减缓风机运行时产生的震动和噪声。

2.2.16 实验室废气采用活性碳吸附箱进行处理, 处理后的废气浓度必须达标排放。

2.2.17 为方便实验室管理, 整套通风系统需具备中央监控集成和拓展功能, 能采集实验室所有暖通状态数据(包含通风柜气流状态、房间压力状态、风机运行状态等等), 系统需具备远程监控和手机监控功能。

三、通风柜变风量(VAV)控制系统性能及技术要求

3.1 通风柜 VAV 控制系统要求

3.1.1 本实验室通风柜的控制系统要求采用成熟的实验室变风量通风控制技术, 确保系统可靠性高及满足节能要求。要求系统能确保实验室的空气安全参数: 如通风柜的面风速或排风量, 房间换风次数及负压值均可实现灵活调节控制, 并在保证安全的情况下解决实验室的高能耗、噪音及空气质量的问题。

3.1.2 为保证系统可靠性及节能目标, 通风柜变风量控制系统要求通风柜采用位移与管道实测风量和需求风量对比双路控制方式, 调节窗动作时, 由位移传感器检测视窗开度, 通风柜控制器调节变风量流量控制阀至标定风量, 稳定后转为流量反馈微调, 从而保证内通风柜面风速恒定, 整个调节过程≤3 秒, 调整过程维持通风柜 0.5m/s 面风速值。

3.1.3 每台通风柜变风量(VAV)调节控制系统配置包含以下组件:

- ◇ 调节门位移传感器
- ◇ 流量传感器
- ◇ 防腐型变风量蝶阀及执行器[材质: PPS 或其它满足实验室防腐要求的材质]
- ◇ 变风量控制器
- ◇ LCD 液晶显示监控面板
- ◇ BACnet / IP 网络模块

3.2 通风柜自动控制门系统要求:

3.2.1 每一台变风量通风柜均配置通风柜自动门控系统。包含自动门高控制箱、马达驱动单元、红外区域传感器、位移传感器、红外对射屏障发射接收器等。当通风柜前面无人操作时通风柜门自动降落，最大程度的节能。

3.2.2 红外区域传感器持续不断地监测着通风柜前的工作区域。当通风柜前无操作人员时，通风柜调节窗自动下降至设置的最低位置，关闭延迟时间可在操作人员离开调节窗 10 秒至 30 分钟内自由设置。

3.2.3 红外对射屏障发射接收器安装在把手上，在调节窗关闭过程中监测到障碍物时，调节窗自动停止。

3.2.4 马达驱动单元由偏转滑轮系统，驱动辊，免维护伺服马达和电磁离合器组成。

3.2.5 自动门高控制系统组成部分

- ◇ 自动门高控制系统电子控制箱，带电源
- ◇ 马达驱动单元由偏转滑轮系统，驱动辊，免维护伺服马达和电磁离合器组成
- ◇ 位移传感器
- ◇ 红外区域传感器
- ◇ 红外对射屏障发射接收器

3.2.6 门高控制系统应具有以下功能特性

- ◇ 微处理器控制
- ◇ 所有系统数据均存储在 EEPROM 存储器中（掉电后数据不丢失的存储芯片）
- ◇ 所有系统值可通过手持调试设备或调试软件设置
- ◇ 调节窗位置可以通过通风柜控制面板调整
- ◇ 调节窗升降速度可自由设置
- ◇ 通过红外区域传感器启动调节窗下降至设置的最低位置
- ◇ 红外对射屏障发射接收器监测障碍物，当调节窗遇到障碍物时自动停止
- ◇ 调节窗关闭延迟设置时间为操作人员离开调节窗后的 10 秒至 30 分钟内

3.3 系统应具有以下功能特性:

3.3.1 具备无线组网功能，标准通讯协议，可以与送风控制器直接通讯

3.3.2 需结合自动门控系统，自动门控系统需具备远程操作功能

3.3.3 支持无人值守时通风柜调节门自动降落

3.3.4 自动调节以恒定不同状态下的安全面风速设定要求

3.3.5 不安全的条件下，声音及显示报警

3.3.6 支持“日/夜”模式切换

3.3.7 LCD 液晶面板支持实测通风柜调节窗高度并且实时显示排风风量

3.3.8 实际测量通风柜排风量，实现闭环控制，可输出实际排风流量，支持房间流量准确控制

3.3.9 准确控制通风柜需按国际标准保证安全最低排风量

3.3.10 每台控制器可控制通风柜内灯具开关

3.3.11 支持显示当前变风量阀门状态以提醒用户通风柜使用状态

3.3.12 支持就地键盘直接操作设定或修改各项参数及功能显示屏

3.3.12 支持意外紧急排放功能键

3.3.14 支持 BACnet/IP 标准协议，可便捷接入 BMS 管理系统

3.4 通风柜变风量(VAV)调节控制系统设备性能及参数要求

3.4.1 通风柜监控面板

- ◇ LCD 液晶监控面板，可实时显示当前通风柜排风风量、自动视窗控制
- ◇ 支持单位移传感器控制模式，通过位移传感器进行快速调节，维持面风速恒定
- ◇ 通风柜调节门高度超过 50CM 的警示灯指示

- ◇ 可通过监控面板控制通风柜照明开关
- ◇ 可通过监控面板控制通风柜调节窗的升降及停止
- ◇ 所有参数均可就地设置, 液晶显示屏应有调整相应指示, 且进入界面应设置密码保护避免误操作
- ◇ 具备紧急排风按键, 紧急情况下, 通过此按键实现最大排风操作
- ◇ 单台通风柜具有待机及夜间模式运行, 可手动将通风柜切换至待机运行降低能耗, 并可根据不同实验需求调整面风速设定值
- ◇ 控制面板显示安全/危险运行状态, 调节窗位移报警
- ◇ 具备“日/夜”模式切换
- ◇ 具备自定义扩展功能
- ◇ 支持 BACnet/IP 标准协议, 可便捷接入 BMS 管理系统

3.4.2 调节窗位移传感器

- ◇ 控制系统必须采用调节窗位移传感器以确保控制系统动作可靠性
- ◇ 高精度红外测距
- ◇ 调节门开关, 通风柜控制器上产生一个 0~10VDC 的调节门开度信号
- ◇ 行程范围为 0-1000mm, 适用于通用通风柜调节窗
- ◇ 响应时间 < 1ms
- ◇ 测量精度: 0.25mm
- ◇ 可重复性: 0.12mm
- ◇ 安装方式: 固定支架或螺纹安装

3.4.3 变风量蝶阀

- ◇ 变风量蝶阀受控于通风柜控制器, 变风量蝶阀阀体采用模具高温挤压一体成型制作而成, 满足实验室防火要求
- ◇ 阀体采用 PPS 防腐材质, 专为有机/无机通风柜排风设计
- ◇ 压力无关特性: 当风管内静压值发生变化时, 在 2 秒内, 能自动调节至所需求的风量值, 其误差范围应在 $\pm 3\%$ 之内), 而不受风管内静压变化而有所变化 (适用于变化范围在 50-1000Pa 之内)
- ◇ 执行器驱动方式: 电动
- ◇ 配置高速电动执行器 0-90°全行程运行时间 ≤ 3 秒, 数字驱动, 无磁滞
- ◇ 采用文丘里段测量监控原理, 带压差变送器, 风量与调节门一一对应关系
- ◇ 带文丘里流量测量段, 免清洗, 免维护, 风量控制精度小于设定风量的 $\pm 3\%$
- ◇ 风量控制范围 1:16
- ◇ 噪音: 低噪设计达到或优于 ASHRAE 噪音标准
- ◇ 3.5 其他要求:

3.5.1 变风量控制系统, 包括传感器、中央控制器、控制模块、送排风阀门、阀门调节机构等均应采用同一厂家同一品牌产品, 以保持控制完整性以及维护可靠性。投标人需提供系统完整性及可靠性承诺书、完整的技术清单原件和相关的检测报告, 以备查验。

3.5.2 变风量及自动门控系统需采用国内外知名品牌产品, 投标商需提供厂家出具的投标授权函

3.5.3 变风量控制系统需达到国内外先进品质, 投标商需提供如下相关检测报告:

★3.5.3.1 投标人需提供制造商产品的 CE 检测报告

3.5.3.2 投标人需提供符合 CNAS 认证的第三方检测机构出具的合格检测报告, 报告中须包括如下指标, 通风柜视窗开口分别在 100%、50%、25% 的设计工作操作高度下, 不同开度面风速算数平均值偏差小于 10%, 响应时间小于 3 秒, 以上关键指标都合格的检测报告, 提供复印件并加盖生产厂家公章。

3.5.3.3 投标人需提供第三方检测机构出具的符合 GB/T2423.2-2008、GB/T2423.1-2008, 高、低温测试, 样品均正常工作的检测报告, 提供复印件并加盖生产厂家公章。样品在温度为 50°C 的试验箱中持续工作 12 小时。试验中, 样品能正常工作; 样品在温度为 0°C 的试验箱中持续工作 12 小时, 试验中, 样品能正常工作。

3.5.3.4 投标人需提供关于通风柜液晶显示面板符合 CANS 和 CMA 认证的第三方检测机构出具的 GB8624-2012 燃烧性能满足 A (A1) 等级检测报告, 提供复印件并加盖生产厂家公章。

3.5.3.5 投标人需提供关于通风柜液晶显示面板的第三方检测机构出具的按照 GB/T17626.2-2018 电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验标准进行试验, 试验期间, 屏幕能正常显示, 有数据更新; 试验后, 屏幕能正

常显示，有数据更新，可以触控的检测报告，提供复印件并加盖生产厂家公章。

3.5.3.6 投标人需提供关于位移传感器的第三方检测结构出具的铅、镉、汞、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚、DBP、BBP、DEHP、DIBP10 项均符合 RoHS2011/65/EU 及修订指令 (EU) 2015/863 附录 II 要求，指标均低于 1000mg/kg 的检测报告，提供复印件并加盖生产厂家公章。

3.5.3.7 投标人需提供关于变风量蝶阀的第三方检测机构出具的 GB8624-2012 燃烧性能不低于 B1 等级，防火阻燃等级为 UL 94 V-0 级的测试报告，提供复印件并加盖生产厂家公章。

3.5.3.8 投标人需提供变风量蝶阀的第三方检测机构出具的带 CMA 章的，按 JG/T 436-2014 《建筑通风风量调节阀》标准检测的风量与阀前静压无关性检测报告，提供复印件并加盖生产厂家公章。在设定风量为 600m³/h、800m³/h、1000m³/h 和 1200m³/h，阀前静压为-150Pa、-300Pa、-450Pa、-600Pa、-750Pa 及-900Pa 的情况下，风量偏差≤8% 。

3.5.3.9 投标人需提供关于变风量蝶阀的第三方检测结构出具的带 CMA 章的，按 JG/T 436-2014 《建筑通风风量调节阀》标准检测的，阀片漏风量检测报告，提供复印件并加盖生产厂家公章。在阀片两侧设定压差为 500Pa、1000Pa、1500Pa、2000Pa、2500Pa 的情况下，单位面积阀片小于 10% 。

★3.5.3.10 投标人需提供关于变风量蝶阀的第三方检测结构出具的带 CMA 章的，符合 GB/T 11547-2008 要求，采用 40% 氢氟酸及 40% 氢氧化钠检测时间不低于 24h，外观无明显变化的检测报告，提供复印件并加盖生产厂家公章。

3.5.4 通风柜位移传感器、流量传感器和变风量阀应可适用于大多数施工条件以及建筑标准，以及适应不同标准、规格、厂家的通风柜结构

3.5.5 通风柜位移传感器和流量传感器应易于安装，且不会因为长期使用发生精度漂移，避免定期校核，从而降低维护的复杂性

四、风机、风管、废气处理技术及安装要求

4.1 玻璃钢变频离心排风机

排风机采用 Vinyl Este 聚脂玻璃钢材质，具有空气性能好、重量轻、耐腐蚀性能好、不易老化、噪声低等特点。玻璃钢离心通风机由叶轮、机壳、电机和支架组成。机壳沿中心垂直为加强筋整体连接，与轴向平行的截面为曲线型式，能使气体顺利进入叶轮，且损失较小。风机叶轮为悬臂闭式后倾离心式结构，叶轮不得采用钢制叶轮包覆玻璃钢形式；为防止有毒有害气体泄漏，风机轴封处需进行密封处理；所有紧固件需采用不锈钢 316L 做预埋防止腐蚀，外部裸露部分采用塑料帽套，以防止松动，风机制造商需要满足以下要求：

4.1.1 外壳及叶轮材质：FRP 耐酸碱 VinylEster(乙烯基脂树脂+无碱玻璃纤维)制作，乙烯基树脂采用日本“昭和”牌 R802 和 R806 制作（国内独资工厂生产）或同等质量厂家产品、无碱玻璃玻纤采用山东“泰山”牌或同等质量厂家产品；

4.1.2 轴心材质：45#钢(玻璃钢包覆或环氧树脂喷涂)；机架材质：Q235+EPOXY(环氧树脂喷涂)；

4.1.3 排风机风量风压需满足设计风量风压，且为正偏差，偏差范围不得超过 3%；

4.1.4 为了消除风机运行过程中产生的震动和降低运行噪音，须设风机固定座、复合减震器及软连接。同时风机需要加装隔音箱，隔音箱采用镀锌面板、铝合金边框条和玻璃纤维消音棉模块化设计制作而成，预留检修门，方便拆卸检修；

★4.1.5 投标人提供的风机需通过实验室系列 AMCA 认证，且投标时须提供认证证书；

4.1.6 投标人提供的风机需通过节能认证，且投标时须提供中国节能产品认证证书，且风机需具有二级能效标识；

4.1.7 投标人提供的风机需通过高新技术产品认定证书，且投标时须提供高新技术产品认证证书；

4.1.8 为了保证风机质量及后期维护的基础上，投标人所投风机的制造厂家需有十年或十年以上的风机制造经验；同时风机产家需提供服务认证证书，至少需要五星服务认证证书；

4.1.9 投标人投标时须提供风机产家授权书及检测报告。

4.1.10 风机应设置高速排风口，高速排风口不得低于 3000mm 的直管段，并加装气体检测口，出口应设有防雨措施和防昆虫及啮齿动物的网。

4.2 箱式变频中效送风机

送风机采用箱式变频风机，钢制喷涂，带初中效过滤段；箱体外壳采用聚氨酯发泡箱体，外板为 0.5mm 厚的彩涂板，内板为 0.5mm 厚的彩钢板，夹层为聚氨酯高压一次整体发泡，箱体总厚度达 25mm（也可以选配 50mm 的），结实，牢固，降低噪音，保温性能好，外形美观，具有良好的阻燃性 其内部风机两侧进风口宽度应根据标

准的宽度进行设计，以减少紊流，提高效率，降低噪音。

4.2.1 风机结构应采用风机箱类型，即内部为皮带驱动的双进风离心风机，外壳箱式结构。其叶轮为钢制，并整体经过静态和动态平衡。叶轮平衡等级应达到标准的 G4.3 水平。叶轮采用后倾式离心叶轮，风机出风口应加装挡风板，以降低出口紊流。噪音低，曲线平坦，风量大。

4.2.2 风机轴经过精车细磨和高温调制处理，达到 HB370 硬度。驱动机构应按风机额定转速下最大功率的 120% 选型。

4.2.3 风机进口处设置初、中效过滤器，能有效捕集空气功中 1-5um 的颗粒灰尘及各种悬浮物，且具有防倒灌功能。过滤器采用热融工艺或合成纤维滤材，过滤精度高且稳定性强，可重复清洁使用，运营时风速低、压力损失小，确保空气流速和系统效率。并在过滤段设置检修门，方便更换过滤器。

4.3 阻抗式消声器

阻抗复合蜂窝式消声器；外壳采用 8mm 阻燃 V0 级制作，内置消音材料与 PP 微孔板；长度不得低于 1500mm；连接方式：法兰连接连接；性能：可有效降低噪声 15~20 分贝。

4.4 压力传感器

防腐蚀耐酸碱，误差精度及温度漂移小，压力范围小（0Pa 至 2000Pa）监测控制管道系统所要求的负压值。

4.5 防火阀

- ◇ 所有风管穿竖井时，均安装钢制防火阀，平时常开，当火灾报警动作后，风管内
- ◇ 的温度升至 70℃ 时，防火阀易熔片熔断，防火阀关闭，防止火灾蔓延
- ◇ 用于送排风管道的防火阀具有防腐性能
- ◇ 手动复位，配置有动作电信号输出点
- ◇ 为 3C 认证消防产品

4.6 流量调节阀

- ◇ 用于送排风管道的流量调节阀具有防腐性能，阻燃 V0 级材质，一体成型。
- ◇ 可以手动调整风量并能定位

4.7 电动密闭阀

- ◇ 用于送排风管道的电动密闭具有防腐性能，气密性好，阻燃 V0 级材质，一体成型。
- ◇ 配置快速执行器，全行程运行时间小与 2.5s

4.8 风管制作及安装

送排风系统风管均采用阻燃 V0 级 PP 材质，需满足《UL 防火等级标准》中的 UL 94-2013 Rev.12-2021 之规定；需提供对应的第三方的检测报告及产品授权书。

送排风风管需要保证完好的气密性，确保实验室有毒有害气体不通过管道泄漏，最大化的确保实验室工作人员的安全。风管单位面积漏风量负压不得高于 0.06m3/ (h.m2)，正压不得高于 0.10m3/ (h.m2)；管道变形量负压和正压状态下均不得高于 0.01%，需提供对应的第三方检测报告

4.9 废气处理设备

实验室排出至室外的废气，必须经过处理后才能排放，并且处理后的废气排放需满足《大气污染物综合排放标准 (GB16297-2012)》的要求。在过滤器前后安装压差开关检测过滤段的前后压差，若检测压差超出过滤器标定压差范围，在工作站中显示过滤器阻塞报警

- ◇ 系统动力不小于系统要求，满足实验室通排风要求。
- ◇ 设备工艺采用活性碳吸附净化工艺。
- ◇ 风机采用高效排风机组，满足安全要求。
- ◇ 烟囱出口距地面高度满足环评具体要求，最低不得低于 15 米。
- ◇ 合理设计活性炭装填数量，满足系统过滤吸附效果。
- ◇ 严格执行国家现行的环保技术标准、规范，遵守国家和地方环保的有关法律、法规；
- ◇ 进出风口需加装气体检测口，便于第三方对气体浓度进行检测。

4.10 整体送排风系统需达到的运行性能

1. 通风柜柜门在不同开启位置下，通风柜面风速在恒定在设定风速（±10%）、气流和风量稳定，无气味溢出。可做烟雾实验查看外溢情况和抗干扰情况。视烟雾流动显示：须无烟雾泄露逸散出柜外，柜内无涡流死角且能平顺的将烟雾排出；【检测内容包括在调节门静态（全开）及动态（全闭至全开）工作状况下检测】

2. 通风柜全开时，噪音检测仪放在房间中间离地一米高处测试，房间噪音应小于 58 分贝。
3. 在通风柜运行时在 1s-3s 内同时将两台通风柜的柜门开启和关闭，关闭试验室门，测量室内外的负压，房间负压应保持在-5Pa~30Pa 范围内，且波动在±2Pa 内。
4. 每台通风设备都可以独立操作，相互之间不受影响，面风速可根据需要自行调节。其它控制系统、监控器报警、设置、紧急排风等功能逐一实验确认。
5. 通风管路安装到位且密封无泄漏，需采用漏风量打压测试，泄漏率需要满足负压不得高于 0.06m³/ (h.m²)，正压不得高于 0.10m³/ (h.m²)。
6. 通风柜风压（压损）：应小于 80Pa；通风柜的面风速应分布均匀，各测量点的最大值、最小值与算术平均值的偏差应小于±10%；（检测内容包括在调节门半开及全开状况下检测）

第三部分 实验室自控及管理系统

一、系统概述

- 1.1 本系统构架须采用集散控制系统，集中管理，分散控制。在网络或者某一控制器失效时，其它控制器均能独自继续其正常运作。
- 1.2 送排风机组的控制、VAV 变风量阀及其控制、通风柜的变风量控制以及其他公用暖通系统等均纳入同一个控制系统进行控制，以保持控制完整性以及维护可靠性。
- 1.3 系统所采用之控制器具有编写程序功能，可独立监控有关设备，不需要经过其他设备处理。所有控制器内要配置电池，提供 72 小时数据和程序保护。当任何控制器包括监控站发生任何故障时，各控制器分站亦能独立工作，所有资料、数据及程序均不会消除。
- 1.4 系统网络结构分为三层；顶层为管理控制层，使用 BACnet/ IP 协议，数据库接口采用 ODBC，上位软件支持 OPC server/client, DDE, netDDE, SQL 以方便与第三方楼宇设备自控系统或管理平台系统在管理层的集成。中层区域控制层，全面支持 BACnet/MSTP 标准协议。下层为现场控制层和就地设备，控制设备支持开放式总线协议集成协议。
- 1.5 系统应能通过开放式总线协议引入非标准第三方系统，如实验室的消防，温室度参数等。
- 1.6 BMS 系统的设计/结构须根据以下所列的最低标准进行及符合本技术规格说明书内所有要求。

二、排风机控制系统要求

2.1 风机变风量控制系统：

采用定静压控制方法，通过控制主管道压力损失1/3处静压值，保持该点静压值在设定值，并以此为基准点变频调节风机运转。每台变频排风机设置一套静压控制器、一套管道静压传感器。

2.2 系统具有以下功能特性：

- ◇ 自动调节风机的转速以保证测量点的静压稳定不变
- ◇ 直接测量并数字显示或上传当前管道内的静压值
- ◇ 就地键盘操作及功能显示屏
- ◇ 面板显示管道内的压力变化
- ◇ 支持就地控制与远程监控功能，所有新风机状态参数上传至中控室

2.3 排风控制系统产品要求

2.3.1 管道静压传感器：

- ◇ 两线制：0-5V DC,0-10V DC 或 4-20mA DC 的高电平输出，供电电源：24V DC
- ◇ 精度±0.5%，静态精度在常温下为 1%FS，温度补偿范围是-18~+65°C,在温度补偿范围外的热漂移小于±0.06%FS/°C
- ◇ 量程：0 -±2000Pa
- ◇ 介质：适用于空气或非导电气体

2.3.2 排风可编程控制器

- ◇ 含控制器及 10 寸彩色液晶显示屏，显示分辨率 1024x600
- ◇ 接收静压传感器信号，并以此控制调节风机变频运行

三、新风机组控制系统要求

3.1 新风机组控制

- ◇ 过滤段压差报警：在过滤器前后安装压差开关检测初中效过滤段的前后压差，若检测压差超出过滤器标

- 定压差范围，在工作站中显示过滤器阻塞报警。
- ◇ 新风机的变频控制：新风机为变频控制，通过变频器控制启停及转速。在送风主管道上设置管道静压传感器，通过控制器和变频器调节新风机组风机转速，维持管道静压，从而调节系统在原静压状态运行，当系统风量减少时同时可达到变频节能的目的。
- ◇ 联锁：排风机、风阀、与新风机状态联锁。新风机入口设置与风机联锁的电动调节风阀，电动风阀开启风机开启，风机关闭电动风阀关闭。如果新风阀开启失败或者新风阀运行状态和命令不匹配，风机将连锁关闭并产生报警信号。
 - 开启顺序：风阀启动→排风机启动→新风机组启动
 - 关闭顺序：新风机组关闭→排风风机关闭→风阀关闭

3.2 系统具有以下功能特性：

- ◇ 自动调节风机工频以保证测量点的静压稳定不变。
- ◇ 直接测量并数字显示或上传当前管道内的静压值。
- ◇ 初中效过滤器故障维护报警。
- ◇ 送排风连锁。
- ◇ 火灾及意外有紧急关闭功能。
- ◇ 就地控制与远程监控功能，所有风机状态参数上传至中控。

3.3 送排风机组控制系统产品要求

3.3.1 管道静压传感器：

- ◇ 两线制：0-5V DC,0-10V DC 或 4-20mA DC 的高电平输出，供电电源：24V DC
- ◇ 精度 $\pm 0.5\%$ ，静态精度在常温下为 1%FS，温度补偿范围是-18~+65°C,在温度补偿范围外的热漂移小于 $+0.06\%FS/^\circ C$
- ◇ 量程：0 - $\pm 2000\text{Pa}$
- ◇ 介质：适用于空气或非导电气体

3.3.2 送排风风机组可编程控制器：

- ◇ 含控制器及 10 寸彩色液晶显示屏，显示分辨率 1024x600
- ◇ 接收静压传感器信号，并以此控制调节风机变频运行
- ◇ 触摸屏可显示机组运行状态、运行频率、温湿度、系统静压、故障报警等等各项状态参数
- ◇ 控制层支持以太网通讯标准。具有以太网 10/100M 自适应端口（可外接网络接口转换设备），2 个 RS485 端口、1 个 RS232 端口、1 个 USB 端口
- ◇ 现场层可以支持 BACnet 通讯标准
- ◇ 支持扩展模块（扩展模块类型可任意组合），通信速率 $\geq 38\text{K}$
- ◇ 可以不依赖系统主机的支持，即使当主机或通讯网络故障时现场照样可以实现点到点的控制。

3.3.3 开关型风阀执行器

- ◇ 动作行程为角行程 0~90°
- ◇ 动作力矩应大于风门工作转矩 50% 以上
- ◇ 带机械限位装置，可全程限制风阀开度。
- ◇ 可在现场手动调节风门开度，风阀开度有机械指示
- ◇ 电源电压：AC24V $\pm 20\%$
- ◇ 输入信号为常开接点信号
- ◇ 有风门全开全关信号辅助接点输出，接点容量 $\geq AC250V1A$
- ◇ 全行程动作时间 ≤ 2.5 秒

四、PLC 控制系统要求

4.1 PLC 控制器要求

- ◇ PLC 控制器 CPU ≥ 32 位，内存 $\geq 1\text{M}$ ，主频 $\geq 20\text{MHz}$
- ◇ 控制层支持以太网通讯标准。具有以太网 10/100M 自适应端口（可外接网络接口转换设备），RS485 端口、RS232 端口
- ◇ 现场层可以支持 Bacnet 通讯标准，可方便连接各种标书内规定的带 Bacnet 通讯接口设备。
- ◇ 支持 PLC 控制器之间点对点通信

- ◇ 支持扩展模块（扩展模块类型可任意组合），扩展模块与 PLC 控制器采用 Bacnet 总线连接，通信速率 ≥38K。可支持的扩展模块数量应满足大点数逻辑控制的全部要求（例如空调水系统）

4.2 PLC 控制箱箱体要求

- ◇ 设备外壳箱体用冷轧钢板制作，表面平整度在 1 平方米面积内凹凸不能超过 1mm。符合电器箱柜有关制造标准。
- ◇ 设备外壳箱体表面折角处不能有皱纹、裂纹、毛刺、焊接等痕迹。门与门框的缝隙不超过 1.5mm，且四周缝隙均匀。门应开启灵活，不能有卡阻现象。
- ◇ 接线端子箱及模块箱需预留不少于 30% 的安装空间，便于以后扩展。
- ◇ 箱体尺寸应紧凑，应按内部设备的实际尺寸决定外型尺寸，不应过大（挂墙式安装不超过 1000x800）。

五、中央监控系统

5.1 控制系统功能说明

智能管理系统将作为本次实验室的集各系统远程监控功能的综合性管理系统，于中控室设有中央监控站，各系统均能本地自动控制，亦可切换至中央监控站和手机 APP 进行远程监控，本系统包含内容及要求如下：

- ◇ 排风机组自控系统
- ◇ 新风机组自控系统
- ◇ 房间余风量控制系统
- ◇ 通风柜变风量控制系统
- ◇ 房间定风量控制系统
- ◇ 新风机及排风机变频控制柜
- ◇ 气路部分的可燃及有毒有害气体控制系统可并入此系统。
- ◇ 在需排风的各个房间内均能独立远程启停排风机；新风机与排风机联动控制。
- ◇ 风阀及执行器的控制参数要求详见各系统主要设备技术参数要求，须能满足本控制要求。

5.2 中央监控系统要求

系统基本监控设备控制均要求：手/自动状态显示。中标单位须供应及安装独立之数据处理机、PLC 控制器及所需之用作气流控制、遥控、监察及系统控制及其他收集处理组件沟通的装置。PLC 控制器须用以软件为基础的组件，以便用以控制设备。BMS 须由软件顺序控制、时间程式控制或操作员控制指令起动/停止及监察每一设备之状态/报警，系统控制要求

- ◇ 实验室通风柜控制器需预留通讯接口，可以与中央监控系统通讯，将通风柜的相关工作状态信息上传至中央监控中心。
- ◇ 风机的运行状态和故障报警，远程启停控制。
- ◇ 过滤网两侧气流压差检测、淤塞报警、提示清洗。
- ◇ 风机的工作状态检测与风阀联锁控制。
- ◇ 变风量阀的开度及远程控制。
- ◇ 变频器频率及管道静压远程监测。
- ◇ 防火阀的工作状态检测与消防联锁控制。
- ◇ 中央监控中心可以与排风机现场控制柜内排风静压控制器进行通讯，检测排风机运行频率。

5.3 系统主要设备参数：

5.3.1 中央系统工作站硬件的配置

- CPU：酷睿 I7-12700 及以上
- 显卡：不小于 8G
- 内存：不小于 32GB
- 操作系统：操作系统 win10/11PRo 版
- 主机需要配置集成音响，用于报警
- 显示器：65" 液晶触摸屏
- 显示器分辨率：3840*2160 或以上

5.3.2 可变编程控制器（PLC）配置要求

- ◇ PLC 是用于监视和控制系统中有关机电设备的控制器，它是一个完整的控制器，应具备应有的固件及硬件，能完全独立运行，不受到网络或其它控制器故障的影响。

◇ 投标单位应根据不同类型的监控点之点数而提供符合控制要求和数量的控制器。有 10~15% 点数余量。

第四部分 工艺技术说明

投标人提供的所有产品和服务须符合下列技术参数:

一、送排风管道壁厚要求及安装要求

A.中压系统阻燃 V0 级矩形、圆形 pp 风管的板材厚度 (mm) 按以下规范执行:

风管直径 D	板 材 厚 度 (mm)
$D \leq 320$	4.0
$320 < D \leq 500$	5.0
$500 < D \leq 800$	6.0
$800 < D \leq 1250$	8.0
$1250 < D \leq 2000$	10.0

B.硬阻燃 V0 级 pp 风管的法兰规格 (mm)

风管边长 b	材料规格 (宽×厚)	连接螺栓	风管边长 b	材料规格 (宽×厚)	连接螺栓
$b \leq 160$	35×6	M6	$800 < b \leq 1250$	45×12	M10
$160 < b \leq 400$	35×8	M8	$1250 < b \leq 1600$	50×15	
$400 < b \leq 500$	35×10		$1600 < b \leq 2000$	60×18	
$500 < b \leq 800$	40×10	M10	$b > 2000$	按设计	

C.风管系统类别划分

系统类别	系统工作压力	密封要求
低压系统	$P \leq 500 \text{Pa}$	接缝和接连管处严密
中压系统	$500 < P \leq 1500 \text{Pa}$	增加密封装置
高压系统	$P > 1500 \text{Pa}$	全部采取密封打措施

D. 风管风管支吊架最大间距

公称直径(mm)	200	250	320	360	400	450	500	560	630	700
支撑距离	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5

二、风管工艺的质量要求

风管必须通过工艺性的检测或验证, 其强度和严密性要求应符合设计或下列规定:

- ◇ 风管的强度应能满足在 1.5 倍工作压力下接缝处无开裂; 与有振动设备连接时应加装软接 (一体成型 PVC 材料)
- ◇ 风管穿墙体和楼板时要加金属套管保护, 其钢板厚度应小于 1.6mm, 风管同金属套管之间应有 5~10mm 的间隙, 风管与防护套管之间, 应用不燃且对人体无危害的柔性材料封堵;
- ◇ 风管连接时法兰之间应垫入厚为 10mm 的软 PEF 棉, 并粘贴好;
- ◇ 风管的连接长度, 应按风管的壁厚、法兰与风管的连接方法、安装的结构部位和吊装方法等因素决定。为了安装方便, 尽量在地面上进行连接, (直线段)一般可接至 10~12 m 长左右。在风管连接时, 不允许将可拆卸的接口装设在墙内;
- ◇ 除风管制作保证其平整外, 在安装过程仍要保证风管的平整, 并防止在交叉施工中受到破坏。明装水平风管安装后的不水平度的允许偏差为每米不应大于 5 mm; 总偏差不应大于 30 mm。明装垂直风管安装后不垂直度的允许偏差为每米不应大于 5 mm; 总偏差不应大于 30 mm。
- ◇ 风管沿墙敷设时, 管壁到墙面至少保留 150 mm 的距离, 以便于拧法兰螺栓;
- ◇ 风管内不得敷设电线、电缆, 风机控制线在风管外沿风管敷设;

三、风阀安装施工工艺要求

(1) 电动风阀

- ◇ 风管与阀门联接直线段采取地面组装, 风阀安装前应做动作试验和性能进行检测, 联接完毕对表面进行清洁, 并关闭阀门, 严防尘土杂物入内;
- ◇ 调节阀(止回阀)安装时, 方向位置应正确; 安装后再做动作试验, 其阀板的启闭应灵活, 动作应可靠;
- ◇ 手动单叶片或多叶片调节风阀的手轮或扳手, 应以顺时针方向转动为关闭;

- ◇ 电动、气动调节风阀的驱动装置, 动作应可靠, 在最大工作压力下工作正常;
- ◇ 防火阀要有独立的支吊架, 离防火分区不得超过 200mm 的距离; 产品必须符合有关消防产品标准的规定, 并具有相应的产品合格证明文件。

(2) 变风量阀安装材料及步骤:

- ◇ 安装阀门之前要完整阅读安装指导;
- ◇ 检查阀门标牌上的数据是否与 HVAC 表相符合;
- ◇ 确认正确的气流方向和阀门在风道系统内的方向 (如: 水平方向)。注意: 阀门若不能垂直或水平安装会影响阀门性能;
- ◇ 风道内阀门入口一侧要留有 14.6cm 的无障碍空间以便阀杆到达最大风量位置;
- ◇ 在阀周围保留最小 36cm 的自由无障碍空间用于操作。阀门可以转动 360° 安装;
- ◇ 对阀门/风道/牵引带的连接要使用风道密封材料 (对圆盘法兰, 可采用法兰垫圈);
- ◇ 安装一个悬挂杆以将风道支撑在阀门连接装置的 30cm 范围内;

四、风机安装工艺要求

- ◇ 风机与风管采用柔性材料且不燃烧型材料连接, 长度为 150 mm~300mm。为保证柔性软管在系统运转过程中不扭曲, 应安装的松紧适度。装在风机吸入端的柔性软管, 可安装稍紧些, 防止风机运转时被吸入;
- ◇ 风机的钢支架必须固定在水平基础上, 对功率超过 0.75kw 的风机其钢支架与基础之间必须增加阻尼弹簧减振。全部风机及电动机组件都安装在整块的钢支架上, 钢架安装在减振器上, 减振器的布置尽量对称于设备的主惯性轴, 或布置在设备重心的平面内, 以使各减振器受力均匀, 变形量相等。
- ◇ 排风机出风口和新风机进风口要安装防虫网, 排风出风口和新风机进风口要用防雨装置。

第五部分 通风系统主材品牌推荐表

名 称	品 牌
玻璃钢变频离心排风机	顶裕、通用、可瑞斯, 或同等档次其他品牌
箱式变频中效送风机	亿利达、应达、上风, 或同等档次其他品牌
活性炭吸附箱	旌诺、喜得、亿迈, 或同等档次其他品牌
PP板材/V0级	旌诺、喜得、亿迈, 或同等档次其他品牌
70°防火阀/3C	盈达、勇士、显隆, 或同等档次其他品牌
电动密闭阀	旌诺、喜得、亿迈, 或同等档次其他品牌
流量调节阀	旌诺、喜得、亿迈, 或同等档次其他品牌
通风柜变风量控制系统	皇家、同安、昊星, 或同等档次其他品牌
变风量阀	皇家、同安、昊星, 或同等档次其他品牌
定风量阀	皇家、同安、昊星, 或同等档次其他品牌
PLC中央控制器	西门子、施耐德、欧姆龙, 或同等档次其他品牌
变频器	ABB、西门子、施耐德, 或同等档次其他品牌
管道静压传感器	Honeywell、siemens、dwyer, 或同等档次其他品牌
压差变送器	Honeywell、siemens、dwyer, 或同等档次其他品牌
液晶房间控制开关	同安、智维、昆仑通态, 或同等档次其他品牌
液晶中控大屏	海康威视、海信、匀屏, 或同等档次其他品牌
中控主机	联想、华为、戴尔, 或同等档次其他品牌
交换机	华为、华硕、TP-Link, 或同等档次其他品牌
网络机柜	图腾、跃图、鑫跃, 或同等档次其他品牌
电线电缆	远东、起帆、江南, 或同等档次其他品牌
成套配电柜、箱(内元器件)	ABB、西门子、施耐德, 或同等档次其他品牌

附件 7——实验室家具及其附属装置布置平面图

附件 8——实验室送排风及废气处理装置及配电图