哈尔滨医科大学伍连德生物医学创新研究院实验动物中心建设工程

技 术 要 求

**第一部分 项目概况及整体要求**

1．本项目为哈尔滨医科大学伍连德生物医学创新研究院项目中的9层实验动物中心附属设施、实验室设备采购及安装项目。

2．负责协调、统筹管理其余实验室各专业的全过程；包括实验室整体设计深化、材料管理、进场施工顺序、各专业之间施工协调、现场施工质量把控、施工进度安排、安全文明管控、验收标准拟核、内部验收整改、专家验收组织等。

**第二部分 适用法规和指南**

本项目需示说明范围内的系统应能满足但不限于以下法规和指南的要求（若以下标准有更新，则以最新颁布的标准为准）。

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 世界卫生组织(WTO)实验室生物安全手册 |
| 2 | GB50019-2015工业建筑供暖通风与空气调节设计规范 |
| 3 | [GB50073-2013洁净厂房设计规范](http://www.bzxzk.net/gjbz/11042014/128038.html) |
| 4 | GB19489-2008实验室生物安全通用要求 |
| 5 | GB50346-2011生物安全实验室建筑技术规范 |
| 6 | GB/T37140-2018检验检测实验室技术要求验收规范 |
| 7 | GB2894-2008安全标注及其使用导则 |
| 8 | GB3095-2012环境空气质量标准 |
| 9 | GB4962-2008氢气使用安全技术规程 |
| 10 | GB5749-2006生活饮用水卫生标准 |
| 11 | GB6566-2010建筑材料放射性核素限量 |
| 12 | GB7231-2003工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识 |
| 13 | GB8978-1996污水综合排放标准 |
| 14 | GB/T9361-2011计算机场地安全要求 |
| 15 | GB/T10071-1988城市区域环境振动测量方法 |
| 16 | GB/T12348-2008工业企业厂界环境噪声排放标准 |
| 17 | GB13495.1-2015消防安全标志第1部分：标志 |
| 18 | GB13690-2009化学品分类和危险性公示通则 |
| 19 | GB15603-1995常用化学危险品贮存通则 |
| 20 | GB15630-1995消防安全标志设置要求 |
| 21 | GB16297-1996大气污染物综合排放标准 |
| 22 | GB18580-2017室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量 |
| 23 | GB18584-2001室内装饰装修材料木家具中有害物质限量 |
| 24 | GB18597-2001危险废物贮存污染控制标准 |
| 25 | GB/T18883-2002室内空气质量标准 |
| 26 | GB/T24777-2009化学品理化及其危险性检测实验室安全要求 |
| 27 | GB24820-2009实验室家具通用技术条件 |
| 28 | GB/T27025-2019检测和校准实验室能力的通用要求 |
| 29 | GB/T27476.1-2014检测实验室安全第1部分：总则 |
| 30 | GB/T27476.2-2014检测实验室安全第2部分：电气因素 |
| 31 | GB/T27476.5-2014检测实验室安全第5部分：化学因素 |
| 32 | GB/T32146.1-2014检验检测实验室设计与建筑技术要求通用要求 |
| 33 | GB50009-2012建筑结构荷载规范 |
| 34 | GB50015-2019建筑给水排水设计规范 (附条文说明) |
| 35 | GB50016-2014建筑设计防火规范 (附条文说明) (2018年版) |
| 36 | GB50019-20062015王业建筑供暖通风与空气调节及废气处理设计规范（附条文说明） |
| 37 | GB50028-2006城镇燃气设计规范(附加条文说明) |
| 38 | GB50029-2014压缩空气站设计规范 (附条文说明) |
| 39 | GB50030-2013氧气站设计规范(附条文说明) |
| 40 | GB50033-2013建筑采光设计标准(附条文说明) |
| 41 | GB50034-2013建筑照明设计标准(附条文说明) |
| 42 | GB50052-2009供配电系统设计规范 |
| 43 | GB50054-2011低压配电设计规范 (附条文说明) |
| 44 | GB50055-2011通用用电设备配电设计规范 |
| 45 | GB50057-2010建筑物防雷设计规范 |
| 46 | GB50058-2014爆炸危险环境电力装置设计规范(附条文说明) |
| 47 | GB50062-2008电力装置的继电保护和自动装置设计规范 |
| 48 | GB/T50065-2011交流电气装置的接地设计规范 |
| 49 | GB50068-2018建筑结构可靠性设计统一标准 |
| 50 | GB50084-2017自动喷水灭火系统设计规范 (附条文说明) |
| 51 | GB50087-2013工业企业噪声控制设计规范(附条文说明) |
| 52 | GB50116-2013火灾自动报警系统设计规范(附条文说明) |
| 53 | GB50118-2010民用建筑隔声设计规范 |
| 54 | GB50140-2005建筑灭火器配置设计规范 |
| 55 | GB50174-2017数据中心设计规范 (附条文说明) |
| 56 | GB50177-2005氢气站设计规范 |
| 57 | GB50189-2015公共建筑节能设计标准(附条文说明) |
| 58 | GB50210-2018建筑装饰装修工程质量验收标准(附条文说明) |
| 59 | GB50222-2017建筑内部装修设计防火规范 (附条文说明) |
| 60 | GB50223-2008建筑抗震鉴定标准 |
| 61 | GB50242-2002建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范 |
| 62 | GB50264-2013工业设备及管道绝热工程设计规范(附条文说明) |
| 63 | GB50311-2016综合布线系统工程设计规范 (附条文说明) |
| 64 | GB50314-2015智能建筑设计标准(附条文说明) |
| 65 | GB50325-2020民用建筑工程室内环境污染控制规范 (附条文说明) |
| 66 | GB50339-2013智能建筑工程质量验收规范 |
| 67 | GB50348-2018安全防范工程技术标准(附条文说明) |
| 68 | GB50352-2019民用建筑设计通则(附加条文说明) |
| 69 | GB50395-2007视频安防监控系统工程设计规范 (附条文说明) |
| 70 | GB50396-2007出入口控制系统工程设计规范 (附条文说明) |
| 71 | GB50463-2019隔振设计规范 |
| 72 | GB50555-2010民用建筑节水设计标准 |
| 73 | GB50736-2012民用建筑供暖通风与空气调节设计规范(附条文说明) |
| 74 | GB50974-2014消防给水及消防栓系统技术规范 |
| 75 | GBZ158-2003工作场所职业病危害警示标识 |
| 76 | JB/T6412-1999《排风柜》 |
| 77 | JG/T222-2007实验室变风量排风柜 |
| 78 | JGJ67-2019办公建筑设计规范 |
| 79 | JGJ91-2019 《科研建筑设计标准》 |
| 80 | GB50881-2013《疾病预防控制中心建筑技术规范》 |

注：以上各专业要求为最低要求概述，详细要求详见技术文件中各分项技术要求。

**第三部分 施工范围**

哈尔滨医科大学伍连德生物医学创新研究院实验室楼一期工程共九层，本次招标范围为实验室楼中九层实验动物中心区域进行改造，总改造面积约1700平米。

**第四部分 项目界面说明**

1.实验室成品功能隔断系统：包括所有区域的隔墙、吊顶、门、窗等；

2.实验室集中供气系统：包含实验室所有的气体管道，终端减压阀，汇流排浓度报警装置安装等；

3.实验室电力系统：包含实验室区域的强电、弱电；强电部分包括实验室区域内的分电箱、末端开关插座、线缆敷设等；楼层总电箱及进线线缆施工；弱电部分包括实验室区域门禁、监控、网络、电话、可视对讲、互锁等；实验室消防电。

4.实验室给排水系统：包含实验室区域的给水、排水；给水部分：实验室给水从楼层水井接驳，从接驳处到实验室内部各点位的管道敷设及安装包含在实验室给水界面内；水井内竖向管道由总包单位施工；实验室废水部分：包含实验室区域内的废水平立管，废水管道出建筑排至园区污水管网；实验室消防水。

5.实验室承载设备及附属设施系统：含实验室区域内的实验承载设备的采购、安装与调试。

6.实验室暖通系统：包含实验室区域的舒适性空调系统、新风系统、排风系统、净化系统、能源系统；实验室内的消防暖通系统；

7.实验室自动化控制系统：包含实验室区域内的自控系统及智能化系统；含自控系统及智能化系统的设备采购、线路敷设与调试；自控系统包括：通风自控、通风橱自控等；智能化系统包括资产管理、危化品及试剂库管理、能耗管理、冰箱温度及漏水监测等；

8.实验室纯水系统：包含实验室区域内纯水系统的设备采购、安装与调试。主要包含：纯水主机、纯水管路、球阀、纯水龙头等；

**第五部分 实验室成品功能隔断技术要求**

5.1. 隔墙板、吊顶板

5.1.1. 双层玻镁岩棉复合手工彩钢板：板厚 δ =50mm。表面钢板厚度≥0.475mm；夹芯岩棉容重≥120kg/m3；镀锌板内边框 (厚度≥0.8mm) ，暗藏式中字吊梁联接。双面PVDF喷涂，耐强氧化剂腐蚀、易清洁、平整无划痕、无凹凸缺陷，颜色为白灰色。要求最大跨度洁净间的未开孔的顶板吊顶承载能力 (不包括吊顶的自重) 最小为150kg/m2 ，耐火极限 ≥1 小时，吊顶板的嵌入式灯具、高效送风口等要求在工厂预制并在四边有效加固。彩钢板颜色：提供色板由业主同意确定。

5.1.2.所有吊顶龙骨框架是由悬挂吊杆来吊装，吊杆是通过膨胀螺栓固定在建 筑物现有的混凝土楼板上。吊杆是螺纹吊杆，并配套可调节吊顶水平的方形托架 来悬挂。完成的吊顶可上人，能承受负载不小于 150kg/m2 。吊点间距应不大于 3 米，吊杆整齐有序。材料：热镀锌钢龙骨，8mm 以上镀锌通丝杆，调节螺丝等。

5.1.3.吊顶龙骨以暗藏式龙骨为佳，镀锌采用热镀锌，镀锌层厚度为 35 μm。

5.2 净化钢制门 (单门或双开门)

门全部采用门板厚度 δ=50mm 。门板内应做加强处理；门板内夹芯材料 (满足防 火等所有相关法规要求) ，双面平整，完全密封；门上设观察窗，窗面与门板面 齐平，双层 5mm钢化玻璃，玻璃内外完全密封处理，黑色边框，圆角处理；铝 合金铰链；铝合金材质门框；三面橡胶密封条密封，门下部采用自动下落密封。 门板和门框颜色与隔墙壁板一致，门上设闭门器。其中气闸、缓冲门需带有电子 互锁装置；安全门除符合食品行业洁净室要求外，还需符合国家法规要求。

5.3. 净化窗

尺寸见施工图纸，采用双层 5mm 玻璃，玻璃内外完全密封处理，中间抽真空， 四周圆角处理，预装在墙板中，与墙面平滑连接。

5.4. 传递窗:

5.4.1.参考工作净尺寸：传递窗空间尺寸不能影响到洁净室正常使用。

5.4.2.传递窗的箱体钢板厚度不小于 1.2mm，内、外板均为亚光 304 不锈钢板。

5.4.3.传递窗设电磁互锁装置，门上设置视窗，视窗为中空玻璃，门的密闭性 好，门扇要有密封条，密封条不得有卷曲、脱槽、缺口及断裂现象，并且便于清 洁卫生。

5.4.4 传递窗内外表面光洁， 内部设置圆弧角，无卫生死角的缺陷；传递窗密封 条不应有清洁死角。

5.4.5 带电子互锁功能。

5.5.施工工艺要求

彩钢夹芯板采用企口拼接，板缝及开孔处全部采用密封硅胶填实，确保洁净室的 气密性，不漏风，不易受外界污染。顶棚板与隔断立板连接处、隔断立板间转角 及与地面连接处全部采用净化专用 R50 内圆弧铝型材修饰，不留死角。接角处装 内三通，所有外角采用铝合金型材外圆柱包裹，与内圆弧相接处装外三通，内圆弧逢门断头处装门封头；铝合金型材采用电泳或喷塑铝材。

第六部分 实验室电力系统技术要求

6.1标准与规范：

6.1.1《供配电系统设计规范》GB50052-2009

6.1.2《低压配电设计规范》GB50054-2011

6.1.3《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011

6.1.4《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)

6.1.5《智能建筑设计标准》GB/T50314-2015

6.1.6《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015

6.2．电气系统工艺技术要求：

6.2.1.管线布设工程：

6.2.1.1室内配管：除图上另有注明者外，均采用暗管线路；

6.2.1.2电线套管附件：碳钢电线套管附件如护圈、制止螺丝圈、管接头等均使用热浸镀锌钢制品施工；

6.2.1.3电线套管端接：电线套管端自出线槽至用电器具其连接导线套入导线管或可挠曲金属圆管内，不得有导线外露。

6.2.2导线识别：各相导线应以不同颜色的绝缘皮区分，接地线为黄绿色，中性线为浅蓝色，同相的导线应为同一颜色，或线末端套入同色绝缘套。

6.2.3电线电缆采用线槽内配线，管路式或梯型电缆架等。

6.2.4低压配电箱。

6.2.5配线要求导线均为铜导体。

6.2.5.1低压动力回路：绝缘电力电线；

6.2.5.2控制回路：600V 级 PVC 绝缘 PVC 被覆控制电线。

6.2.6元器件要求：主电盘须有总数字式电压电流表,AS,VS及加装一只多功能电表并附RS485 接口。

6.2.7落地式配电柜(盘)箱体材质，门板采用≥2.5mm厚，其余部分采用2.0mm厚。

6.2.8放置变压器、变频器或电容器的配电盘应开设百叶形通风孔，加装换气风扇并匹配温控开关及探头，内层加装铜质或不锈钢网，以防止昆虫进入。

6.2.9配电盘前后门均须设置日光灯(20W)及微动开关。

6.2.10屋外型配电箱(盘)须具有耐天候(防蚀、防水、防尘等)变化的不锈钢材质箱体构造及保护。

6.2.11配电箱(盘)外门应装设电压、电流(设计负荷电流在100A以上时)仪表及相匹配的转换开关、A相(黄色)/B相(绿色)/C相(红色)三相显示灯。

6.2.12汇流铜排：所有配电盘及配电箱内的汇流铜排采用高级紫铜条制作，露出部份以热轴套管加以绝缘，并以颜色标示相别。

6.2.13配电箱(盘)需要装“启动”、“停止”按钮，“运行”、“停止”、“故障”指示灯，按钮及指示灯的颜色符合规定。需用三段(手动、自动、停止)档位切换开关。

6.2.14二次控制需要预留：远程启动/停止、手动/自动状态反馈、变频器频率给定、变频器频率反馈、多功能数位电表的RS485接口等点位。

6.2.15电线、电缆安装后，应进行绝缘电阻测试。

第七部分 实验室给排水系统技术要求

7.1标准与规范：

7.1.1《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

7.1.2《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002

7.2一般说明：

7.2.1尺寸单位：管道长度和标高以米计，其余均以毫米计。

7.2.2管道标高的表示法：所注管道标高，均以当前层地面p0.00作基准推算的相对标高，给水管道的标高是管道中心线的标高，其中以H开始的标高是相对于当前层的标高，排水管道的标高是指管道内底面(即各种管渠流槽面最低点)的标高。

7.2.3所有卫生器具自带或配套的存水弯，其水封深度不得小于50毫米。

7.2.3.1塑料管及复合管管道支架的最大间距：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管径(mm) | | | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 | 90 | 110 |
| 最大间距(m) | 立管 | | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.4 |
| 水平管 | 冷水管 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.35 | 1.55 |
| 热水管 | 0.2 | 0.2 | 0.25 | 0.30 | 0.30 | 0.35 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 |  |  |

7.2.3.2钢管管道支架的最大间距：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称管(mm) | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 70 | 80 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| 支架最大间距(m) | 保温 | 2.0 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 3.0 | 3.0 | 4.0 | 4.0 | 4.5 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 8.0 | 8.5 |
| 不保温 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 6.0 | 6.0 | 6.5 | 7.0 | 8.0 | 9.5 | 11 | 12 |

7.2.3.3排水塑料管道的支吊架最大间距：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管径 (mm) | 50 | 75 | 110 | 125 | 160 |
| 立管 (m) | 1.20 | 1.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| 横管 (m) | 0.50 | 0.75 | 1.10 | 1.30 | 1.60 |

7.2.5给水、排水管道沿梁、柱、墙及功能柱敷设，不吊天花的房间，其给水、排水管道应紧贴梁、柱及功能柱敷设。

7.2.6给水、排水管道若与其他专业管道相碰时，现场视具体情况解决。

7.2.7管道穿越层面、楼板、墙壁时应设置刚性防水套管Ⅱ型。

7.2.8室内明敷给水管道与墙、梁、柱的间距应满足施工、维护、检修的要求，一般可参照下列规定：

7.2.8.1横干管：与墙、地沟壁的净距100mm；与梁、柱净距 50mm(此处无接头)；

7.2.8.2立管：管中心距柱表面50mm；与墙面的净距：当DN<32时为25mm，DN=32～50为35mm，DN=75～100为50mm，DN=125～150为60mm；

7.2.8.3管道平行安装：冷、热水管上、下平行敷设时，冷水管在热水管下方；垂直平行安装时，冷水管应在热水管右侧。

7.3各系统说明：

7.3.1给水系统：

7.3.1.1管材：实验室用水由给水管井的接入，室内给水管采用PPR管；

7.3.1.2本项目实验室给水系统从土建已有给水立管接驳，房间的总支管上分别安装一个阀门，方便本房间管路或设备出现问题时维护，并减少对其他房间及整个楼层管路的影响。

7.3.2排水系统：

7.3.2.1管道坡度：各种管道应按图中所注坡度进行施工，排水管道除图中注明者外，均采用通用坡度为0.025，其余均按下列坡度敷设:DN50 i=0.025；DN75 i=0.015；DN100 i=0.012。实验室废水排至指定立管，材质采用PP超静音排水管；

7.3.2.2管材：排水管采用PP超静音排水管。

7.3.2.3排水管接口：PP 超静音排水管采用承插连接。排水横支管与立管相接处采用45°或90°斜三通连接；排水立管转弯处采用2个45°弯头与水平管段相接；立管转弯处应设支撑或吊架；

7.3.2.4除图中注明外，地漏外缘距离墙壁、隔断、柱边150mm；

7.3.2.5清扫口的具体位置以平面图为准。

第八部分 实验室承载设备及附属设备系统技术要求

参照招标文件内的设备清单

8.1全钢实验承载设备：

8.1.1所有钢制品表面经静电环氧树脂粉末喷涂处理，涂层平整光滑，不允许有喷涂层脱落、鼓泡、凹陷、压痕以及表面划伤、麻点、裂痕、崩角和刃口等。

8.1.2预处理：脱脂、水洗、酸洗、水洗中和、磷化、水洗等过程或纳米陶化前处理技术。

8.1.3表面喷涂：阿克苏诺贝尔或相当于、高于该粉末质量的环氧树酯粉末静电喷涂，涂层厚度≥50μm，在 180 度高温烘箱内固成光滑表面。

8.1.4喷涂后的金属表面抗一定的化学物质，能达到如下性能：

8.1.4.1附着性能：交叉刻画 (1.6mm X 1.6mm)，没有掉漆。

8.1.4.2防腐性能：盐喷实验200小时没有变化。

8.1.4.3磨损性能：Taber 磨损实验100次循环不超过5.5mg。

8.1.4.4硬度性能：表面硬度相当于甚至好于4H铅笔。

8.1.4.5防潮性能：华氏100度、饱和湿度情况下，可以抵抗1000小时的暴露。

8.1.4.6湿度性能：热水45度角冲淋5分钟没有变化。水持续浸湿100小时没有变化。

8.1.4.7耐腐蚀及耐酸碱功能：满足抗腐蚀功能，耐指定的49种化学试剂，漆面结果是等级3的情况不应多于4个。

8.1.5★最大承重，实验室等级钢制家具应能承受以下最大重量或性能而不变形或影响使用。

8.1.5.1落地式底柜柜体荷重性能检测：≥900公斤；

8.1.5.2落地式底柜柜体集中荷重性能检测：≥90公斤；

8.1.5.3框架式底座框架荷重性能检测：≥270公斤；

8.1.5.4门铰链承重性能检测：≥90公斤；

8.1.5.5抽屉静载承重性能检测：≥68kg，抽屉开关5万次；

8.1.5.6抽屉循环性能检测：打开和关闭加载抽屉的推拉力应不超过3.63kg；

8.1.5.7底柜层板荷重性能检测：≥90公斤/平方。

8.2实验承载设备陶瓷台面要求：

采用平板陶瓷台面厚20mm，中央台水槽台为25mm碟形台面。一体实芯烧制实验室专用陶瓷板台面，台面要求能耐刮磨，耐高温，耐强酸、强碱、强有机溶剂及染色剂等各种化学试剂腐蚀，便于清洁，不易变形及变色，美观大方，安全环保，免维护。

8.2.1★断裂模数：参照T/CIQA 10-2020(GB/T3810.4-2016)标准，检测结果为：平均值≥51MPa,单个值的最大值及最小值值差不大于2.61MPa；提供通过CMA或CNAS认证的检测机构出具的检测报告；

8.2.2★吸水率：参照GB/T3810.3-2016（T/CIQA 10-2020）或GB/T4100-2015标准,检测结果平均值：≤0.02%,提供通过CMA或CNAS认证的检测机构出具的检测报告；

8.2.3★耐光色牢度：参照GB/T17657-2022中4.31的要求对样品进行12h的测试，测试后用灰色样卡评定样品的变色等级，变色等级应不低于4-5级。提供通过CMA或CNAS认证的检测机构出具的检测报告；

8.2.4水槽台安全性能（边缘凸起、储水量）：水槽台面为≥25mm厚碟型陶瓷台面，台面一体成型、一体釉面烧制碟型工艺（非后期二次加厚方式制作）的实验室专业碟型陶瓷台面。四周碟型阻水边能有效防止液体外溢，保护人员及设备安全。边缘凸起的高度应为（7±1）mm；碟型陶瓷台面其碟型区域储水量应确保其工作平面且包含净面积在内的容量≥5L/㎡（水容量非后期计算值）。

8.2.5★水槽台台面工艺要求：实验室水槽台台面采用≥25mm厚一体釉面烧制工艺的防滑沥水槽碟型陶瓷台面；碟型沥水槽工艺能有效防止液体外溢，减少实验器皿意外滑动，保护人员及设备安全。一体釉面防滑沥水槽凹槽深度和宽度从台面边缘向台面中间水槽开孔位置逐渐加深加宽，沥水凹槽位置的釉面和无沥水凹槽位置的釉面一致。参照T/CIQA10-2020附录F检测标准，对防滑和沥水的性能进行检测，结果为：“合格”，提供由CNAS或CMA认证的检测机构出具的检测报告。

8.2.6★为确保台面的品质要求达标，保证质量更优：为确保台面的品质要求达标，保证质量更优：要求台面材料厂家通过ISO9001质量管理体系认证，认证范围包含实验室陶瓷台面。为防止仿冒，产品正面需有清晰的品牌防伪标识，台面材料厂家需持有 “中国国家强制性产品3C认证证书”，并需提供符合或优于以上技术参数的台面生产厂商服务本项目≥15年售后服务承诺书及产品质量独立慧鉴认证。

8.3台面固定式功能柱

8.3.1功能柱：优质冷轧钢板，带检修门，可拆卸。

8.3.2钢制水电管道功能立柱：功能立柱应为本体与面板组合可拆装式设计，其组装螺丝不可外露(可以孔塞遮蔽) ；功能立柱应有足够的内部空间及必要的开孔，以便通过及容纳实验台需要的公用管线及相关配件，管线槽内的强电电/水/气等应具各自独立的区隔。功能立柱尺寸有两种，分别为(mm×mm)400×200，300×150，高度为2000mm(配合现场吊顶高度调整)。配备可方便启闭的检修门。

**设备通用参数：**

1.滴水架(规格：600×360mm)：

1.1功能：用于悬挂清洗后的试管；

1.2材质：高密度PP材质；

1.3结构：设清洁水自动回流装置，带导流孔，接至水槽，便于残水排流，利于器皿的自然干燥；滴水棒可拆卸，并具有锁扣功能，与主板连接后即使与主板存在一定的公差，亦可保证固定，避免产品悬挂时因为滴水棒出现松动而导致实验器皿(试管等)掉落及破碎。

2.洗眼器：

2.1位置：根据需要在水槽设置洗眼器；

2.2主体：加厚铜质；

2.3涂层：高亮度环氧树脂涂层，耐腐蚀、耐热、防紫外线辐射；

2.4喷淋头：软性橡胶，出水经缓压处理呈泡沫状水柱，防止冲伤眼睛，在30psi的压力下，洗眼器流量不小于30L/m；

2.5防尘盖：PP材质，使用时自动被水冲开；

2.6水流锁定开关：水流开启、水流锁定功能一次完成，方便使用；

2.7控水阀：止逆阀，其阀门可自动关闭；

2.8供水软管：长度1.5米，软性PVC管外覆不锈钢网；

2.9最大耐水压：7Pa；

2.10安装方式：台式。

3.紧急喷淋器：

3.1主体材质：不锈钢结构，高亮度环氧树脂涂层，冲淋器SUS304不锈钢入水管；

3.2不锈钢球阀开关、不锈钢拉杆、不锈钢冲淋头；

3.3阀门：拉杆式开关，实现开启和锁定一次完成；

3.4洗眼盆高度适宜，双水孔出水。洗眼器的出水孔经过特殊处理，使喷出的水流温和，在使用过程不会因水流过激等伤害眼膜与眼睛内部的神经。冲淋器的喷淋范围完全达到使用要求，使人体得到充分冲淋；

3.5紧急淋浴器的流量应达到：30psi的压力下，喷淋头流量不小于110L/m；洗眼器流量不小于30L/m。

4.万象抽气罩：

4.1规格：PP材质，总长度为1900mm,有效工作半径1450mm,管径100mm；

4.2关节：高密度PP聚丙烯材质，带有低摩擦处理的橡胶导向环，支撑弹簧和关节连接杆采用不锈钢材质；关节可360o任意定位；

4.3关节松紧旋钮：高密度PP聚丙烯材质，内嵌铜质螺母，与关节连接杆锁合；

4.4气流调节阀：蝶阀，手动调节外部阀门旋钮，可控制抽气流量；

4.5透明拱形集气罩：直径350mm，PP材质，耐腐蚀；

4.6正常工作条件下压降不超过200Pa；

4.7可与实验室通风柜共用同一套通风系统，当气流量控制在200-300M3/H时，抽气效果显著，能有效控制工作噪声；

5.原子吸收罩：

5.1全套设备包括：可伸缩不锈钢集气罩、带手动调节阀等；

5.2不锈钢集气罩：采用1.0mm 及以上304不锈钢制作，悬挂式排气罩详细尺寸请参照招标清单，原子吸收罩尺寸为500×500mm，根据实验需要，抽气罩可以上下伸缩150mm，以方便实验操作；

5.3不锈钢导风管：采用1.0mm以上不锈钢制作，在导风管上配有手动调节阀，开启度可以0到180°，可调节风量；

5.4安装：原子吸收罩的安装用支架固定于屋顶天花上，并和主排风管连接；

5.5风量要求：根据实验要求的不同，风量可有不同的设计值，对于要求较低的 场合，可采用风量300m3/h到600m3/h。

第九部分 实验室通风系统技术要求：

9.1标准与规范：

9.1.1《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015

9.1.2《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016

9.1.3《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275-2010

9.1.4《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996

9.1.5《环境空气质量标准》GB 3095-2012

9.1.6《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 版)

9.1.7《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

9.1.8《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014

9.2项目概况：

9.2.1系统分布：通风集气设备分布于实验大楼的各个实验室。

9.2.2技术参数：通风设备设计风量：

9.2.2.1排风干管风速控制在 10—12m/s；

9.2.2.2排风支管风速控制在 6—8m/s。

9.3.通风设计方案及管线布局：

9.3.1通风设计原则：

9.3.1.1综合考虑各项因素，采用投资少、运行稳定、运行费用低、处理效果好的成熟工艺；

9.3.1.2所选择的工艺满足现场条件，平面布置简洁、紧凑、少占地，并方便生产操作和维护维修；

9.3.1.3非标设备应符合国家或行业相关规范，并保证性能稳定、外表美观；

9.3.1.4在设计中充分考虑噪声、臭味等，防止二次污染的产生，不给周围环境 造成新的污染。

9.3.2实验室通风系统规划总体思路：

9.3.2.1在同房间各通风柜或通风设备尽量经同一管路进行排放，为排除实验中产生的有害气体；实验室的通风柜尽可能布置在同一个方向上；

9.3.2.2为了减少系统阻力及降低室内噪声，增大风管尺寸以减少风速；

9.3.2.3为了保证各入口处的风量符合设计要求，各系统的变频进行风量调节；

9.3.2.4本项目所选用风管为防腐阻燃PP风管，室内对接设备管道采用防腐阻燃性能PP管材，风管具有防腐等性能，同时具有耐低温和抗老化等性能；且外形美观，支、吊架圆管采用抱箍,风管方管采用经防锈处理的吊杆紧固，40×40角钢来支撑风管。

9.4风管制作、安装：

9.4.1室内整体排风防腐阻燃PP风管，设备局部排风采用防腐阻燃PP风管；圆形风管采用承插连接，矩形风管采用法兰连接；室外与屋面管道材质为阻燃PP+铝板包覆。

9.4.2风管的弯管曲率半径一般为1倍边长，最小不应少于200mm，弯曲向尺寸或等于500mm的应设导流片(内外弧的弯头可不装设导流片)。

9.4.3安装前应清除管内、外杂物，并做好清洁和保护工作。

9.4.4排风管应做好防凝结水和风管内水凝结水回流装置。水平管保持一定的坡度，坡向室外立管。室外立管应做好排凝结水装置。

9.4.5风管安装的位置、标高、走向，符合设计要求，做到横平竖直，连接法兰的螺栓应均匀拧紧，其螺母在同一侧。

9.4.6.所有风管设置必要支、吊架，管道支架按国标加工制作。

9.4.7风管水平安装，直径或长边尺寸小于等于400mm，间距不应大于3m，大于400mm不应大于2m。风管垂直安装时，间距不应大于4m。

9.5防火、消声与减振：

9.5.1防火：所有风管穿入通风坚井时，均应加装防火风阀，平时常开，当火灾报警动作后，风管内温度升到至 70℃时，防火阀易熔片熔断，防火阀关闭，防止火灾蔓延。

9.5.2减噪：

9.5.2.1采用防腐低噪音离心风机，风机与风管对接时用软连接固定.地脚采用弹簧减振；

9.5.2.2与风管水平安装，连接处做好密封处理。

9.5.3减振：

9.5.3.1由于大型离心风机在运行时振动较大，为使其在运行时的振动不至于影响周围环境，对风机采取减振措施：风机固定在水泥混泥土机座上，风机与基座之间采用弹簧减震器；

9.5.3.2为防止风机振动通过风管传入室内，风机与管道连接采用防火软接头，具有防潮、不透气、不易霉变的性能。

9.5.4节能：通风柜、排风罩等局部排风设备系统采用变频控制，最大限度节约能源。

9.6主要设备及材料技术要求：

9.6.1设备及材料的品种、规格、数量见招标清单。

9.6.1.1详见招标文件所附的工程量清单。

9.6.1.2投标人所列的设备材料清单除应参照所附工程量清单，还应包括任何未明确标出的，但全套设备安装后保证正常安全运行所不可缺少的配件及附件，投标时应自行计算和补充内容。

9.6.2风机：

9.6.2.1风机具体配置的参数参照招标文件所附的清单；

9.6.2.2排风机的选择需满足排风量、全压的要求；

9.6.2.3所有的排风机全部安装在楼顶，应考虑楼顶承重要求，实验室的排风实现高空排放,风机的外部排风口应远离实验室新风机组的新风口，并设置在主导风的下风向，至少高出所在建筑屋顶2米，应有防雨，但不应影响气体直接向上空排放；

9.6.2.4风机结构紧凑、噪声低、耐腐蚀、耐高温、强度高、使用寿命长；运行效率高、高效区平坦、性能稳定可靠，风速、风量稳定；

9.6.2.5风机配置的电机应满足防水、防尘、变频、使用寿命长等条件；

9.6.2.6风机选用耐酸碱腐蚀的玻璃钢变频离心风机，风机性能曲线优良，满足风量、风压要求。耐酸碱腐蚀的玻璃钢变频离心风机其整体应为玻离纤维耐酸碱树脂(FRP)制作，其叶轮为悬臂闭式后倾离心式结构，叶轮为对数线叶轮设计风机效率不低于80%；

9.6.2.7轴心材质：45#钢调质(玻璃钢包覆或环氧树脂喷涂)；

9.6.2.8机架材质：环氧树脂喷涂；

9.6.2.9轴封：采用石墨盘根密封，以防止有毒有害气体的泄漏；

9.6.2.10皮带：采用高张力皮带；

9.6.2.11皮带轮：美式含锥套免敲击拆装式；

9.6.2.12轴承座：机油冷却式；

9.6.2.13电机防护等级IP55；绝缘系数：F级、B级温升考核；户外型；电机需带有玻璃钢材质的防雨罩；

9.6.2.14电机电源：380V、3相、50HZ；

9.6.2.15风机底部配置减振台及排水清理装置(PVC排水孔)；风机的转子要便于检查清理；

9.6.2.16转子动平衡等级：符合ISO1940规范之2.5mm/s等级；

9.6.2.17机组震动等级：符合ISO2372规范之4.5mm/s等级；

9.6.2.18防震要求：隔振效率应≥85％；扰度小于15mm

9.6.2.19所有紧固件需采用SUS304作预埋防止腐蚀，外部裸漏部分需采用防腐帽套结构(避免松动)；

9.6.2.20风机采用软接头柔软连接，并对风机采取减震措施；

9.6.2.21其风安装后运转噪音距离1m处需小于85dBa；

9.6.3新风机组：

9.6.3.1新风机组具体配置与有关参数，参照招标文件所附的工程量清单和图纸；

9.6.3.2新风机组配套空调水系统电动比例积分阀(由送风温度自动调节空调水量)；

9.6.3.3组合式空调机组的设计风量，机外余压以及其它详细参数参考设计图纸；

9.6.3.4新风机组进风口设置电动对开多叶调节风阀；

9.6.3.5机组外壳为双层金属夹心保温板，外板为彩钢板，内板为镀锌钢板，彩钢板和镀锌钢板厚度不小于0.5mm；

9.6.3.6过滤段采用按国际标准生产的各类过滤器 (初、中效) ，具有过滤效率高，风阻力小、性能稳定、通用性强、可重复使用等特点。

9.6.3.7表冷器采用优质紫铜管缠绕亲水铝翅片, 同时机组采用整体水盘，其材质为优质不锈钢钢板，采用倾角设计，保证凝结水顺利排出，采用双层金属板与复合型立柱整体发泡处理，具有内部平整光滑，保温性能好及强度高的优点；

9.6.3.8采用双进风离心风机，该类风机具有优越的空气动力特性、运行点准确、高效区域宽广、震动小、噪音低、寿命长等特点；

9.6.3.9电机采用三相异步电动机，整个送风机安装在弹簧橡胶双重保护减振座上，振动小、运行噪声低，质量可靠；

9.6.3.10风机与电机安装在减震台架上，下设弹簧或者橡胶减震器与箱体相连。风机的出口应有软接头和手动对开多叶调节阀；

9.6.3.11保温材料为聚氨酯发泡 (阻燃型) ，保温层厚度 50mm ，各功能段的组合应该严密，漏风率<2%；

9.6.3.12风机、过滤器等各组件便于拆卸检修；

9.6.4一体扰流喷淋除臭设备

9.6.4.1设备功能：安装在实验室废气排放设施排风管道末端，用于对尾气中的气态污染物进行脱臭和净化处理。提供产品手册相关页。

9.6.4.2技术原理：采用纳米半导体光催化技术及膜式气液扰流技术的综合处理工艺。

9.6.4.3处理范围：可清除设施尾气中的氨气、硫化氢、臭气等多种污染因子，及甲醇、甲醛等挥发性有机物，维护实验动物设施周边环境空气质量，改善设施尾气对大气环境的影响。提供产品手册相关页。

9.6.4.4功能段位（处理流程）：包括进风段→纳米半导体光催化段→膜式气液扰流段→出风段。提供标明上述段位的设备图纸。

9.6.4.5★脱臭效果：处理后的排风口和周界恶臭污染物浓度均应满足以下规定限值，即：排风口臭气浓度≤1000，氨≤30mg/m³，硫化氢≤5mg/m³；周界臭气浓度≤10，氨≤0.2mg/m³，硫化氢≤0.03mg/m³。提供第三方检测机构出具的带CMA认证的整机检测报告复印件（加盖投标人公章鲜章），需体现且满足上述数值要求。

9.6.4.6★有机物净化效率：设备对苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃的处理效率应≥90%，提供第三方检测机构出具的带CMA认证的整机检测报告复印件（加盖投标人公章鲜章），需体现且满足上述数值要求。

9.6.4.7★废水排放：设备排放的废水应符合GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》。即氨氮≤5mg/L、化学需氧量≤50mg/L、五日生化需氧量≤10mg/L、pH值（6-9）、悬浮物≤10mg/L、总氮≤15mg/L、阴离子表面活性剂≤0.5mg/L、粪大肠菌群数≤10³ MPN/L、总磷≤0.5mg/L；提供第三方检测机构出具的带CMA认证的整机检测报告复印件（加盖投标人公章鲜章），需体现且满足上述数值要求。

9.6.4.8★臭氧排放：设备附近环境空气中臭氧浓度满足GB3095-2012《环境空气质量标准》规定的二级限值，即臭氧≤200μg/m³。提供第三方检测机构出具的带CMA认证的整机检测报告复印件（加盖投标人公章鲜章），需体现且满足上述数值要求。

9.6.4.9★壳体材质力学性能要求：壳体材质为SUS304不锈钢，其抗拉强度Rm、规定塑性延伸强度 RP0.2、断后伸长率A、维氏硬度等均应符合GB/T3280-2015《不锈钢冷轧钢板和钢带》要求，即抗拉强度Rm≥515MPa，规定塑性延伸强度 RP0.2≥205MPa，断后伸长率A≥40%，维氏硬度≤210HV。提供第三方检测机构出具的带CMA认证的整机检测报告复印件（加盖投标人公章鲜章），需体现且满足上述数值要求。

9.6.4.10纳米半导体光催化技术，能够有效分解氨气、硫化氢、甲烷、VOCs、病原微生物等污染物。

9.6.4.11纳米半导体光催化段的催化技术催化光源主要为波长365nm真空紫外灯，催化剂为MnOx-TiO₂。

9.6.4.12纳米半导体光催化段可在全开、开50%、全关之间选择；日常使用无耗材，应考虑所安装空间的合理性，应考虑易维保。

9.6.4.13纳米半导体光催化段应为水平布置的多通道式结构，内置多组光催化模块，各光催化模块均与气流风向水平布置，气流竖直穿过模块。每组模块可单独取出检修或更换，模块外框为可拆卸结构，每组光催化模块配备不少于2支灯管和2块光催化板。提供纳米半导体光催化段三维结构示意图及废气流向图，并附实物照片备查。

9.6.4.14气液扰流净化技术，主要去除氨气、硫化氢、二氧化硫、醇类等能溶于水的恶臭污染物，同时可有效拦截粉尘及大分子颗粒物。

9.6.4.15气液扰流段采用耐酸碱腐蚀材料，能保证在3年内有氧化性物质腐蚀的情况下不受影响，水泵采用SUS304不锈钢材质。

9.6.4.16喷淋液经水泵进入设备顶部的布水器均匀喷向湿膜，从上自下浸透整块湿膜，废气沿湿膜材料层叠致密的波纹形间隙穿过，水膜覆盖率必须为100%。

9.6.4.17湿膜材料采用优质无机玻璃纤维为基材，经过特殊成分树脂浸泡，再经烧结处理形成波纹板状交叉重叠的高分子复合材料。该基材本身应具有自我清洗特性，吸水性强且无毒、耐酸碱腐蚀、寿命长、性能可靠、阻燃、抗霉菌。

9.6.4.18★湿膜要求吸水性强，湿膜材料的质量吸水率＞100%，提供第三方检测机构出具的带CMA认证的整机检测报告复印件（加盖投标人公章鲜章），需体现且满足上述数值要求。

9.6.4.19具备与排风机组联动功能。

9.6.4.20设备运行中，除消耗水、电之外，设备无其他耗材。

9.6.4.21控制系统：采用智能控制系统（DDC控制，HMI通讯接口），每台设备自带一套控制，触摸屏操作，可实时显示设备运行的水位、泵口水压状态、可根据实际运行需要设置工作强度、排水周期以节约能耗；控制系统具备与楼宇中控系统进行通讯的接口，可供中控系统读取设备状态数据；提供具备该功能的触屏界面图片，并标注清楚上述功能位置。

第十部分 实验室自动化控制系统技术要求

10.1相关规范及参考标准

《国际电工委员会标准》(IEC)

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB50168－2018)《低压配电设计规范》(GB50054-2011)

《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303-2015)

《自动化仪表工程施工及验收规范》(GB50093-2013)

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB50169-2016)《实验室变风量排风柜》JG/T222-2007

10.2实验室通风控制系统技术方案

气流控制是整个实验室的控制核心。对于实验室，为了充分确保污染不从实验室 污染区泄漏到洁净区甚至周围的环境中，保证对室外环境的安全以及实验操作人员的安全，必须建立稳定可靠的气流组织和保证实验室气流稳定。从而建立起安全、可靠、有效的防护屏障。

10.2.1风机变频控制系统

风机变频均采用定静压变频控制方式。风机变频控制系统通过始终维持主管道恒定的管道压力，以保证风机能快速准确的提供所需风量。风机变频控制系统主要有变频器、管道静压传感器、变频控制柜组成。

产品技术要求：

a.变频器

变频器采用正弦波PWM控制方式，低速额定转矩输出，超静音稳定运行，内置PID功能可以方便地实现PID闭环控制，也可以采用数字化可编程方式运行，通过RS-485计算机网络接口及监控运行软件，可方便实现计算机的联网运行，修改变频器的功能参数，控制变频器启动停止，监视其运行状态，实现实时保护，高可靠运行，并显示简明的故障诊断信息，帮助用户确定故障原因节能运行可以最大限度地提高电机功率因数和电机效率。

b.管道静压传感器

两线制：0-5VDC,0～10VDC或4～20MA的高电平输出，供电电源：24VDC

精度±0.5%，静态精度在常温下为1%FS，温度补偿范围是-18～+65℃,在温度补偿范围外的热漂移小于+0.06%FS/℃

量程： 0～1500Pa

c.变频控制柜柜体要求

室内型变频柜参数特点

控制柜功能：远程控制功能，在实验室能就地实现远程控制。

需要有过流，过压，过热，漏电流，缺相，紧急停止等保护功能，以上保护功能实现需要独立元件，在无变频器工作的状态下，电控柜仍然具有相应的保护功能。

远程控制功能部分需要采用24V控制信号。设备及部件均采用工厂定型产品，安装前应进行质量检查，不合格产品必须更换，不得使用。

10.2.2房间余风量控制技术方案

10.2.2.1总体说明

实验室有较多通风柜等变风量设备及定风量排风设备，此区域使用的有毒有害 溶剂比较多，需要排出的废气也比较多，人流物流也较频繁，因此房间应采用风量差控制方案，采集房间内排风设备的使用状态变化引起的排风量变化，通过设定送排风风量差值，由控制器控制区域送风阀门调节该区域的新风量，以此控制房间补风，来实现微负压及正确、稳定的气流流向目的；

10.2.2.2系统组成：

系统由：变风量文丘里送风电动阀、开关量排风电动阀、控制器及控制箱、监控面板、排风设备及通风柜控制系统及采集系统等元器件组成；

10.2.2.3控制要求：

a.系统通过采集房间内排风设备的使用状态变化引起的排风量变化，通过设定 送排风风量差值，由控制器控制区域送风阀门调节该区域的新风量，以此控制房间补风，来实现微负压及正确、稳定的气流流向；

b.房间实时监测 VOC、CO2、甲醛数据，数据超出范围时自动报警提醒用户及触 发房间紧急排风；

c.每套控制系统配置一个10～13寸监控面板(带RJ45接口支持以太网通讯协议)；液晶界面演示：至少具有多项自定义指标的输入输出显示和控制功能，包括房间总排风量、余风量值、送风机状态、排风机状态、房间运行状态、当前房间通风柜运行状态、通风柜面风速、通风柜视窗高度显示、通风柜照明状态、通风柜是否有人、通风柜温度值、系统时间、一键启停控制、报警信息列表、定时启停控制及设定、紧急排风控制等；

d.控制器配置Modbus通用网络协议及工业以太网通用网络协议，并可与智能 化集中监控管理系统对接；

10.2.3该系统至少应具备以下功能：

a.汇总房间实时总排风量；

b.系统可按设定时间自动定时启停；

c.系统具备一键紧急排放功能；

d.不安全的情况下实时报警；

e.实时监测房间空气质量(VOC、CO2、温度、湿度)。

10.3排风机组变频控制系统技术方案

10.3.1排风机变频控制采用定静压控制方法；

10.3.2静压控制由管道静压传感器、静压控制器、变频器、监控面板及控制电箱共同组成；

10.3.3控制器配置Modbus通用网络协议及工业以太网通用网络协议，并可与智能化集中监控管理系统对接；

10.3.4每套控制系统配置一个10～13寸监控面板(带 RJ45 接口支持以太网通讯协议) ； 液晶界面演示：至少具有多项自定义指标的输入输出显示和控制功能，包括排风机组管道静压压力值、设定值、排风机运行状态、排风机变频反馈、排风机 运行频率、报警信息、系统时间等；并指出该参数的具体位置。

10.3.5系统具有以下功能特性

a.实时监测排风机组管道静压，自动调节风机的转速以保证测量点的静压稳定不变。在排风终端不变化的状态下，频率波动<0.5HZ；变化时调整时间<4秒；

b.直接测量并数字显示或上传当前管道内的静压值；

c.实时监测排风机运行状态和变频反馈；

d.根据预先设定好的程序，自动控制排风机启停；

e.所有参数可上传至集中监控，由集中监控统一管理，以实现远程集中监控；

10.3.6安装

传感器直接安装在排风管道的总管道上；

10.3.7变频器

10.3.7.1采用正弦波 PWM 控制方式的变频器，低速额定转矩输出，超静音稳定运行；内置PID功能可以方便地实现PID闭环控制，也可以采用数字化可编程方式运行，通过 RS-485 计算机网络接口及监控运行软件，可方便实现计算机的联网运行；

10.3.7.2修改变频器的功能参数，控制变频器启动停止，监视其运行状态，实现实时保护，高可靠运行，并显示简明的故障诊断信息，帮助用户确定故障原因，节能运行，可以最大限度地提高电机功率因数和电机效率；

10.4新风机组 (洁净机组) 变频控制技术方案

10.4.1送风机变频控制：

送风机采用变频静压恒定控制，保持管道风压恒定，稳定末端送风量。在送风主 管道安装压差传感器检测管道内静压值，变频器根据实测静压值与设定的目标静压值的偏差自动调节风机转速，使管道内的静压始终保持稳定。当末端风阀开度增大时风阻减小，变频器自动加快风机转速维持风管内压力恒定，反之则降低风机转速。在终端送风阀不变化的状态下，频率振荡<0.5HZ；变化时调整时间<4 秒。

10.4.2初效、中效过滤段堵塞报警：

在过滤器前后安装压差开关检测初效、中效过滤器的前后压差，若检测压差超出过滤器标定终阻力，在监控面板人机界面显示记录及显示报警信息，提示清洗或更换过滤器；

10.4.3风机缺风保护：

通过风机前后的缺风压差开关检测风机的风压状态判断风机是否正常工作。若因电机烧毁或皮带松动等原因导致风机停转，可立即报警。同时关闭温湿度控制功能。

10.4.4温湿度检测及控制：

在机组新风口安装温度传感器，实时监测新风温度情况，系统切换机组运行工况，快速调动机组各功能段。实时监测送风温湿度反馈给系统，进行精调机组功能段 的控制，从而达到高精度的控制。

10.4.5电预热控制及保护：

冬季室外温度低于某个设定时，系统自动投入电预热把温度提到一定的温度，防止表冷器冻裂。电预热分级控制，最大功率电加热可调节功率输出，实现0～100%无极调节。

10.4.6电再热控制及保护：

对经过制冷盘管降温除湿后的控制进行加热处理，电加热分级控制，最大功率级电加热可调节功率输出，实现 0~100%无极调节，根据温度偏差控制电加热的加 热量，使室内空气温度控制在设定范围。冬季制热工况时，若制热盘管制热量不足，室内温度无法达到设定值，电加热自动投入运行。

10.4.7电加热高温报警：

通过电加热器后安装的高温断路器检测加热器附近的温度。当高温断路器断开时立即报警，同时停止加热，防止温度过高起火。

10.4.8电动比例积分调节阀：

系统运行时，系统根据空调系统需要控制电动比例积分调节阀对进入空气处理机 组表冷器的冷(热)水流量在 0~100%范围内实现自动连续调节，从而实现对组合式空气处理机组制冷(热)、除湿量连续控制。

10.4.9表冷器防冻保护：

在表冷器上安装防冻开关，冬季制热工况下当空气经过表冷器后温度依然低于一定值时，系统为防止表冷器冻裂将停机保护。

10.4.10除湿控制：

由于空气的物理性质，其湿度的控制相对比较复杂，控制的温度和湿度二个参数在调节过程中又相互影响。对其一参数进行调节时，也会引起另一参数的变化。 因此，空气经过制冷盘管降温凝水，降低其含湿量后必须通过二次加热(电加热) 升温调节，保证温度稳定。

10.4.11电加湿控制：

一般在冬季或过度季节空气干燥室进行，根据设定湿度和采样湿度偏差输出0～10V信号控制电加湿器注入空调机箱的蒸汽量，使室内空气湿度控制在设定范围。

10.4.12新风电动密闭阀控制：

新风电动密闭阀与送风机连锁，当机组启动时，电动风阀自动打开，空调机组关闭时，风阀延时20秒后自动关闭。

10.4.13火灾报警：

通过防火阀常闭接点信号检测防火阀开启状态，当防火阀关闭时立即报警。并同时关闭所有设备。

10.4.14空调机组运行状态检测及故障报警：

实时监测送风机运行状态、送风静压和变频反馈，系统将命令信号与反馈信号相比较，如发现严重超差，在监控面板人机界面记录及显示报警信息。

10.4.15控制界面

每套控制系统配置一个10～13寸监控面板 (带RJ45接口支持以太网通讯协议)；液晶界面演示：至少具有多项自定义指标的输入输出显示和控制功能，包括新风机运行频率显示、新风管道压力显示及设定、新风机组运行状态显示、新风机组初、中效过滤器状态显示、新风机组新风电动阀显示及手动/自动控制、新风机组送风温度显示、系统运行状态显示、系统报警信息状态显示、控制器输 入输出点位状态显示、控制器通信状态显示等。

10.5洁净区动态压力平衡控制系统技术方案

10.5.1洁净实验室压力梯度(正压/负压)

10.5.1.1保证洁净室内洁净度其中重要一个因素就是压差控制，利用压差隔离控制洁净室不受污染，隔离相邻或外界的环境是必须的。负压洁净室其内部压差低于外界环境，保证内部气流不扩散至外部环境；正压洁净室其内部压差高于外界环境，保证外部环境气流不扩散至洁净室内；

10.5.1.2通过控制排/回风阀，使每个受控房间的压力达到规定要求。根据各房间的 压差要求，在排/回风上设置手动风阀及电动风阀，电动风阀由压差控制系统控制，房间内压力发生变化时，由传感器给系统信号，系统控制电动风阀的开启度，对房间内压力进行实时调节。

10.5.2控制系统可以按照要求设定不同的环境参数，对各洁净区的每个受控房间实 施动态压力梯度控制，系统能够完成定时自动开关净化机组设备，在工作人员到位以前自动完成空调机组自净循环等一系列工作，使人员到岗后准备工作时间大大缩短，提高了工作效率。在工作结束后，机组延长运行一段时间，以吹干蒸发表面水分，以防止滋生细菌，最后关闭新、排风阀以防止尘埃进入。

10.5.3洁净区杀菌预约及自动清除异味功能的实现：对于无菌及生物实验室要求进行实验前进行一次杀菌操作，杀菌预约功能可设定杀菌时间 、杀菌时长 、除味时长，可设定系统在上班前就自动完成杀菌、除味步骤，上班后即可进入实验室开展实验工作。为了确认杀菌是否确实执行到位，系统应有记录杀菌启动时间 、杀菌停止时间 、杀菌异常中断等功能；

10.5.4洁净区杀菌模式下的保护：(杀菌灯)对于有杀菌要求的洁净实验室，在设置杀菌模式时应有人员意外进入的保护机制，将门开关态及照明状态与杀菌状态联动，杀菌时有人员开门意外进入时或打开照明时应关闭杀菌模式并报警提示，有效防止由于在照明点亮时误开紫外杀菌灯而不易被发现对工作人员造成视力及皮肤的严重损伤。为了保证杀菌的有效性，采用紫外杀菌灯时如风机启动应中断杀菌且报警提醒；

10.5.5洁净区的高效过滤堵塞检测：为保证洁净区的高效送风洁净度，每套系统需至少设置一个高效过滤堵塞检测。实时判断高效过滤器是否要更换，保证房间洁净度；

10.5.6洁净区本地与远程集中监控：控制系统使用标准通信协议，支持与集中监控对接。每个功能实验室组应有单独的控制系统控制，一个系统的故障不影响其 它系统的正常使。洁净区的受控区风机、空调水阀、电加热状态、电加湿状态、温湿度、电动调节风阀等设备均应在本地人机界面及上位机直接操作和同步设定参数，所有参数应存储在系统控制器的永久存储器里；

10.5.7每套控制系统配置1个10～13寸彩色液晶电阻监控面板(带RJ45接口支持以太网通讯协议)；液晶界面演示：至少具有多项自定义指标的输入输出显示和控制功能，包括：定时启停控制及设定、杀菌智能控制、除味控制、报警信息列表、机组状态、门磁开关对应检测门状态及杀菌保护机制、照明开关对应本地控制照明、房间压力检测、房间阀门角度、洁净机组过滤器堵塞、洁净送风机 频率、洁净机组运行状态等；并指出该参数的具体位置；以实现用户登录、实验室空调设备状态监控、实验室温湿度监控、实验室压力梯度状态监控、设备开关机等功能；洁净区所有功能参数可上传至集中监控永久储存器，实现远程监控功能。

第十一部分 实验室纯水系统技术要求

11.1产水水质：管路末端水质符合现行药典的技术要求。性状无色，无臭；酸碱度，硝酸盐，亚硝酸盐，氨等含量符合要求；电导率应符合规定（通则0681）；总有机碳不超过0.50mg/L（通则0682）；不挥发物，100ml纯水遗留残渣不超过1mg；重金属小于0.000 01%；微生物限度，1ml供试品中需氧菌总数不得过100cfu。产水电阻值：18.2MΩ.cm@25℃，用水点水质大于5MΩ.cm@25℃，微生物＜10cfu/ml，其余指标符合国家实验室用水二级水标准；

11.2产水流速≥500L/H，设备24小时待机，工作时间8-12小时；符合中国环保节能产品。

11.3原水水箱容积≥500L,卫生级304不锈钢材质。

11.4主机采用全内置一体式机箱开模工艺，ABS工程塑料材质防腐蚀，耐酸碱，降噪密封性能好，主机占地面积小于2平方米。

11.5系统工艺：原水箱→原水泵→多介质过滤器（自动控制可冲洗）→活性碳过滤器（自动控制可冲洗）→软化过滤器（自动控制可冲洗）→增压泵→反渗透单元→EDI单元→纯水箱→输送泵→抛光混床→自动消毒装置→循环管路→用水点

11.6有环保排水再循环设计，配备节水循环利用净化装置，具有节水漏水保障技术。

11.7水质监控：主机内需配有在线监测仪表，可在自带的液晶触摸操作屏上显示 ：进水电导率、反渗透产水电导率、产水电阻值、运行状态、供水压力等参数。

11.8主机系统具有完备的报警提示功能：具有压力、缺水、水质等报警保护功能。

11.9控制系统采用微电脑编程控制及液晶触摸屏操作，耗材提醒、水质历史记录、漏水保护、动画流程显示等人性化设置，操作简单明了，水质历史记录长达5年，具备长时间的水质历史追溯性。满足用户通过CNAL/GLP/GMP等认证要求。

11.10触摸控制屏上全程液位显示，显示精度≤5%。可通过储水量控制纯水主机的启动或停止制水。

11.11系统配有智慧水务系统，接入实验室智能化管理系统，可远端监测RO电导率、EDI电阻值、水箱水位、供水压力等信息。

11.12纯水箱容积≥1000升，316L卫生级不锈钢材质，全密闭水箱，配有空气过滤器，降低外界对水箱内水质的污染，并有卫生防溢流装置。

11.13供水分配系统包含供水泵、管路紫外装置、0.22μm过滤器、管路消毒装置。

11.14供水泵体采用多级泵设计，流量不少于2000L/H,防止管路内壁形成生物膜，恒压供水。

11.15管路消毒采用有可自行设定时间的自动消毒装置，可定时消毒，不采用化学消毒方式，避免化学消毒残留。提供设计方案合理性介绍。

11.16输送管路采用卫生级316L不锈钢纯水管及阀管件，壁厚≥1.5mm，管网采用循环无死角方式，末端用水点支管的阀门距离循环主管长度小于3D，管网安装严格按照洁净管道的施工要求进行施工，无盲角，无死角，无杂物留在管道内，所有管路的安装施工应符合国标GJJ/T29—98要求。

11.17管道安装完成后应进行打压，试压为工作压力的1.5倍，并不得小于0.6Mpa，管道在最终投入使用前须消毒清洗及酸洗钝化。

第十二部分 实验室气体管路技术要求

12.1技术标准及规范：

12.1.1《工业金属管道设计规范》(GB 50316-2000(2008版))

12.1.2《工业金属管道工程施工规范》(GB50235-2010)

12.1.3《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》(GB 50236-2011)

12.1.4《氢气站设计规范》(GB50177-2005)

12.1.5《氧气站设计规范》(GB50030-2013)

12.1.6《压缩空气站设计规范》(GB50029-2003)

12.1.7《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版))

12.1.8《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)

12.2气体系统工程内容：

12.2.1本实验室采用气源集中，两级减压供气的方式，共配备适合各种气源汇流排：二氧化碳、氧气、氮气、预留气体。

12.2.2气源部分高压汇流排采用全自动切换装置，氩气和氮气设 4×4 瓶组钢瓶， 其余气体及部分氮气分别设 1x1 瓶组钢瓶，氧气、乙炔、甲烷均采用抗爆气瓶柜，实现不间断供气，保证气体的连续性；当一侧钢瓶低于设定压力时系统自动切换到另一侧钢瓶供气，同时提醒使用人员在不切断气源的情况下更换空瓶，实现下一次的自动切换实现不间断供气，保证气体的连续性；并在气源部分设置低压 报警装置可实时提醒实验人员更换气瓶。

12.2.3易燃易爆气体配备气体配置泄漏报警系统，确保实验室安全，当气体泄漏时，报警系统及时发出声光报警信号，提醒实验室人员及时处理泄漏源。

12.3供气装置技术要求：

实验室使用的气体均来自于气瓶间，氧气放置在实验室内部，从气瓶间到末端用气点整个管线系统，在设计上采用两级减压 (一级由供气控制系统调节，二级由使用点的控制阀调节)方式供气，得到非常稳定的压力及流量，以保证实验室各个仪器的使用需求。

12.3.1供气室内：管道和压力调节装置应沿墙分布，为钢瓶留出足够的地面空间。气瓶安装在经防腐处理气瓶固定件内。

12.3.2安全要求：阀门与管道之间连接采用先进的卡套连接方式，管道与管道之间连接采用全自动焊机焊接。可燃气体在管路上安装阻火器，钢瓶柜上方安装气体浓度报警器。满足国家实验室气体供气系统所有法规和标准、安全要求。

12.3.3自动切换装置及减压阀：

12.3.3.1自动切换装置及减压阀本体为 316L 不锈钢材料,

半自动切换系统和钢瓶之间采用SS316L不锈钢软管连接，必须配置高压单向阀，更换钢瓶时防止气体回流。

12.3.3.2墙面安装模块式设计，一次调压阀，阀芯及阀体材料为316L不锈钢,阀芯材质 PCTFE 。压力表接口 1/4 英寸NPT螺纹，气瓶连接端规格适用于所有符合国际标准的气瓶，出口端尺寸为1/4英寸，阀门进出口形式为卡套。适用等级为6.0的气体(可以满足99.99%的气体纯度)。切换系统输入最大承受压力为200Bar，切换输出压力：0-60PSI或0-150PSI。泄露率为1×10-8mbarL/S He，产品出厂前均经超声波洁净处理。

12.3.4气体主管道均采用OD1/2”BA级SS316L或OD3/8”BA级SS316L实验室专用无缝精扎不锈钢管道，各支管道均采用1/4”BA级SS316L实验室专用无缝精扎不锈钢管道。该管道具有良好的耐腐蚀性能，其内外表面都经过抛光处理，管道内表面经过化学清洗，外观光亮美观，内表面的光洁度好，使得气体的流速均匀稳定。管道与管道之间及管道和阀体之间均采用采用全自动焊机焊接连接。

12.3.5管路在吊顶上铺设，边台根据需要可以有服务柱也可以直接在墙上明装。所有管路支架经防腐处理，并标示管路走向。

12.3.6二级减压器及末端接头：

12.3.6.1末端连接转换卡套接头，便于仪器连接。

12.3.6.2二次调压阀，阀芯及阀体材料为316L不锈钢,阀芯材质PCTFE。压力表接口1/4英寸NPT螺纹，出口端尺寸为1/4英寸，阀门进出口形式为卡套。适用等级为6.0的气体(可以满足99.99%的气体纯度)。输出压力：0-60PSI或0-150PSI可调。泄露率为1×10-8mbarL/S He，产品出厂前均经超声波洁净处理。

12.3.7系统调试、测试要求：

12.3.7.1强度实验：管内充入高纯氮气，逐级增加压力，使压力到达1.15倍设计压力，保持此压力，如10分钟内压力不降为合格；

12.3.7.2气密性实验：管内充入高纯氮气使压力到达工作压力的 1.15-- 1.5倍，保持 此压力，如4--24小时内压力不偏差0.5%为合格；

12.3.7.3洁净测试：管路中充入高纯氮气,关闭所有阀门，打开末端阀用一张白布放在管口一分钟如白布上无杂质和水份即为合格。

12.4实施范围：

12.4.1负责供货、安装、测试及验证整个集中供气系统中的硬件设施。集中供气系统是指气体从气瓶通过减压排至实验室的终端。

12.4.2有关规格覆盖以下气体：高纯氮气、高纯氩气、高纯氦气、高纯二氧化碳、钢瓶空气、氢气、压缩空气。

12.5项目内容及要求：

12.5.1整体分配系统规格:

12.5.1.1气体管道由中央供气室进入功能实验室部分隐蔽于天花以上敷设，具体位置将根据实际建筑物装修时规划。在实验室内，气体管道需牢固的安装在设于天 花板上的管道架及管道码上。有关的气体管道将由天花并通过设备服务柱 (如具备)引到所需的仪器上，如没有配置服务柱，所有二级减压阀们将结合现场实际情况在墙面安装。

12.5.1.2有关气体将由主气体管道分支的支气管道提供。每条支气管道均到二级减压阀，经二级精密减压后进入台面的各开关阀，并由此引到各所需的仪器台位置。

12.5.1.3气体管道从墙上的出口，通过服务柱(如具备)，分配至每一个所需的实验室。

12.5.1.4于设备服务柱中(如具备)或就近墙面，各气体管道均会根据使用用途安装减压调节阀以作气体压力控制之用，以分至每一个所需点上。

12.5.2供气切换装置及阀体：

12.5.2.1气瓶汇流排及调节阀：设于汇流排之上的自动开关，均设有安全减压阀门，调节阀、能显示钢瓶储量和输出的压力表及高压软管及钢瓶标准接头(气瓶连接 组件)作连接气瓶之用。不锈钢高压软管(气瓶连接组件)需为不锈钢制造，安全减压阀门操作性良好。所有建议的阀门、调节阀、及压力表均需品质良好、专为独特气体和能提供所需的配件。所有汇流排均需贴上所供应气体的名称。所有标签能抵受当地的天气变化。

12.5.2.2高压汇流排全自动切换装置：

a.纯度 99.99% [气瓶端]；

b.不锈钢膜片及阀芯，阀体；

c.手动操作(气瓶更换)，自动切换气体，可不间断连续供气；

d.进口压力200Bar；

e.出口原厂设定压力0-60PSI 或0- 150PSI可调；

f. 泄漏速率 1\*10-8 mbar.l/sec He；

g.阀体 SS316L 不锈钢材质；

h.膜片材质为哈氏合金 HASTELLOY。

12.5.2.3二级减压阀：

a.终端减压阀，非腐蚀性气体，纯度99.99%[仪器端]；

b.不锈钢膜片及阀芯，阀体；

c.手动操作，精确调压(可满足精密仪器的工作要求)；

d.出口原厂设定压力0-60PSI或0-150PSI可调；

e.泄漏速率10-8 mbar.l/sec He；

f.膜片材质为哈氏合金 HASTELLOY。

12.5.2.4球阀：

a.实验室终端减压阀，非腐蚀性气体，纯度99.99% [仪器端]，配合各级减 压阀组以及终端用点使用。

b.压力范围最大0～2500psi；

c.泄漏速率1×10-8mbar.l/sec He；

d.材质：SS316L不锈钢。

12.5.3气体管道材质说明：

12.5.3.1所有气体管道均为高素质、全退火、无缝精扎实验室专用的 BA 级 SS316L 不锈钢铸成。

12.5.3.2所有建议的气体分配管道的阀门、调节阀、及压力表均需品质良好、专为 特殊气体所设计。

12.5.3.3所有主气体管道的直径均为OD1/2”BA级SS316L不锈钢管，支管道的直 径均为OD1/4”BA级SS316L不锈钢管。

12.5.3.4所有气体管道安装隐蔽于实验桌及设备功能柱 (如具备)内。

12.5.3.5每组气体管道需于设备功能柱(如具备)上设有控制点，而该控制点均备有球阀、二级调压阀及压力表。

12.5.3.6每种气体需于设备功能柱(如具备)上配上球阀、二级调压阀及压力表。在发生危险及维修时，能停止指定的实验桌的气体供应。

12.5.3.7每种气体管道需于每1.5米距离有清晰标签显示所使用的气体及流向。

12.5.3.8所有气体管道需用托架固定在固定墙或水泥天花。

12.5.3.9所有气体管道托架及吊杆需为镀锌钢。

12.5.3.10所有气体管道需于在管径相应的规范以内得到托架固定及支撑。支撑距离需取决于管道最少的直径。

12.5.3.11所有喉曲需有双边独立支持。

12.5.3.12所有气体管道每隔1.2m～1.5m加管码固定，保证安装美观。

12.5.4吹扫及测试：要保证气体管路系统的清洁吹扫，所有气体管路的检验根据标准程序，气体管路要做密封性压力检验，防止管路泄漏。

第十三部分 实验室废水处理设备要求：

14.1设备材质及外观：

14.1.1设备材质采用碳钢表面防腐处理。

14.1.2设备四周采用安全加强筋技术设计方案，确保抗压强度。

14.2处理后用途：废水经处理后排入市政污水管网。

14.3处理后水质标准：项目规划情况及有关设计规范，实验室废水经处理后达到国家医疗污水预处理标准，《污水综合排放标准》（GB8978-1996）Ⅲ级排放标准要求，必须满足排放标准。

14.4.所提供的设备需采用一体化处理设备，采用耐腐蚀、耐老化材质，外观整洁美观，设备材质无异味其材质符合GB/T24001-2016idt ISO1400:2015环境管理体系要求