

## 超净集成实验室项目

# 实 施 方 案

中国科学院南京天文光学技术研究所

二〇二三年十月

项目名称：超净集成实验室项目

报告类型：项目实施方案

建设单位：中国科学院南京天文光学技术研究所

编制人：徐 锋

审核人：袁祥岩

批准人：宫雪非

联系方式： 025-85482266 13062588778

二零二三年十月

# 目 录

一、 项目建设背景.....	1
二、 项目建设概况.....	4
三、 项目具体建设地点.....	5
五、 项目总投资及资金来源.....	7
六、 建设方案 .....	错误!未定义书签。
七、 项目实施的意义.....	33
八、 招标基本情况.....	35
九、 项目计划进度.....	36
十、 资金和组织保障.....	36

# 超净集成实验室项目

## 实施方案

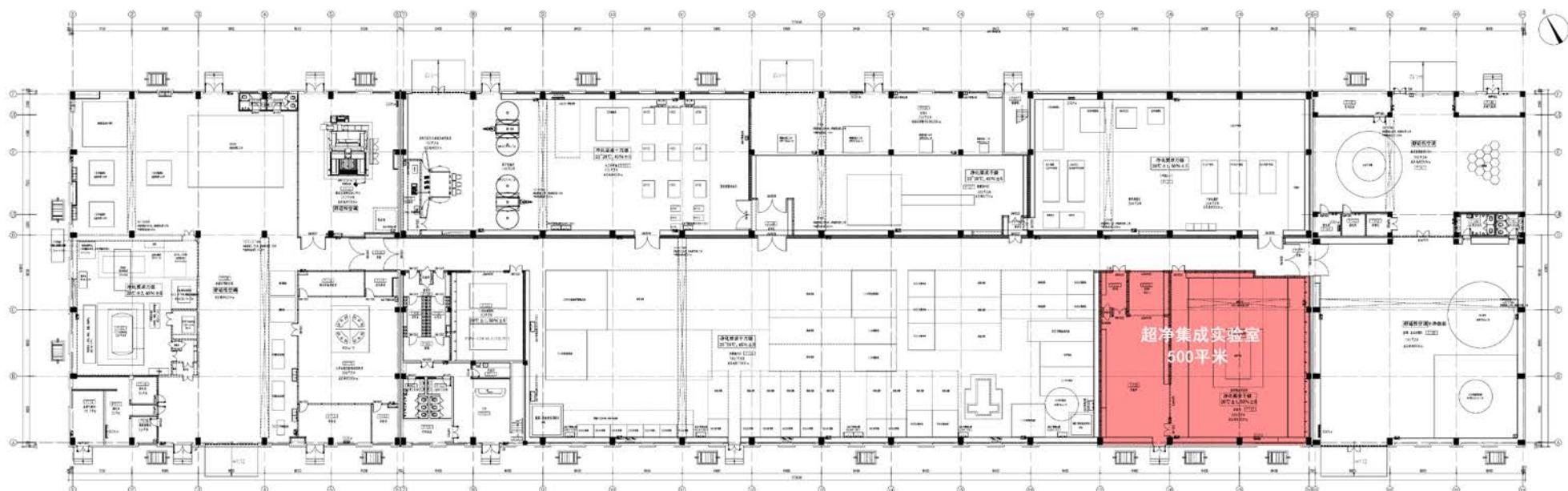
### 一、项目建设背景

2017 年起，南京天文光学技术研究所承担航天科工××单元研制项目，六年来，共完成十余台套产品研制。交付的产品性能稳定、环境适应性强，为甲方多次竞标成功和完成上级安全保障任务奠定了决定性基础。研究所项目团队业务能力和科研作风得到了甲方及其上级单位高度认可。本项目与望远镜项目相比不同之处在于装调环境洁净度要求非常高，零部件需要深度清洁并通过专用测试仪器测试合格后才可装配，最终集成需要在百级环境下进行。目前研究所场地不具备集成所需的洁净条件，为保证项目的顺利开展，拟在我所麒麟新园区 A3 地块 4 号楼内规划实施超净集成实验室项目建设。

目前我所麒麟新园区 A3 地块 4 号楼内已包括两个项目，即天文光学技术实验及大口径天文望远镜检测装调保障平台和天文光学技术十万级洁净实验环境项目。其中天文光学技术实验及大口径天文望远镜检测装调保障平台项目已取得中国科学院基建批复，批复文号：科发建复字[2020]15 号，项目代码：20S-2226。天文光学技术十万级洁净实验环境项目是在天文光学技术实验及大口径天文望远镜检测装调保障平台实施完成镀膜操作区和干涉检测区的实验环境系统的基础上，由研究所筹集自有资金对

细磨抛光区、大口径环抛区、光学装调区等区域增加十万级洁净实验环境，该项目于 2021 年 10 月 30 日取得中国科学院基建批复，批复文号：科发建复字[2021]22 号。现根据研究所的发展需要，为承担承担航天科工××单元研制任务，我所拟在细磨抛光区内建设超净集成实验室项目，因这三部分实验环境系统同在一个平台项目内，考虑到实验环境系统施工安装的一致性和稳定性，避免施工交叉或者返工造成资金浪费，该三部分实验环境系统将同步设计，同步施工，后续将分成三个项目进行独立验收。

本次研究所自筹资金投资建设的超净集成实验室项目将针对超净集成实验室区域进行二次装修，以达到××单元产品集成的全部实验环境条件，主要建设内容包括以上区域的地面、墙面、顶面的装饰装修，暖通、水电、智能化系统的的安装与施工。具体改造平面位置见下图红色标注区域：



总平面图

超净集成实验室项目的建设，为研究所“十三五”科教基础设施天文光学技术实验及大口径天文望远镜检测装调保障平台和天文光学技术十万级洁净实验环境项目配套改造的局部升级改造，是对天文光学技术实验及大口径天文望远镜检测装调保障平台项目实验环境条件的必要补充。本项目的实施建设将有效保障我所开展××单元研制所需的洁净实验环境，提高南京天文光学技术研究所科研创新能力，进一步增强研究所的竞争实力。

## 二、项目建设概况

### 1、建设内容及规模

本项目为装修改造工程，装修总建筑面积 500m<sup>2</sup> (25m×20m)，包含实验间、准备间、更衣间、货淋间。本项目针对以上相应实验区域进行装修改造，主要建设内容包括地面、墙面、顶面的装饰装修，暖通、水电、智能化的深化设计与安装建设。项目总投资 384.84 万元，建设资金来源为南京天光所自有资金筹集。

### 2、经济技术指标

本项目主要技术经济指标见下表。

主要技术经济指标汇总表

序号	名称	单位	面积	备注
一	装修总面积	m <sup>2</sup>	500	
1	实验间	m <sup>2</sup>	340	洁净度千级、温度 20℃±1℃、湿度 50±5%
2	准备间	m <sup>2</sup>	120	洁净度千级、温度 20℃±1℃、湿度 50±5%

3	更衣间	m <sup>2</sup>	15	洁净度万级、温度 20℃±1℃、湿度 50±5%
4	货淋间	m <sup>2</sup>	25	洁净度十万级、温度 20℃±1℃、湿度 50±5%
二	总投资	万元	384.84	

### 三、项目具体建设地点

本项目拟建设地点位于南京市麒麟科技创新园 A3 地块 4 号楼内，为研究所天文光学技术实验及大口径天文望远镜检测装调保障平台和天文光学技术十万级洁净实验环境项目的局部升级改造。项目建设地块北至天泉路，南至天平路，西接龙腾大道，东临山口路。项目用地为中国科学院南京天光所现有土地置换，符合国家有关政策和土地使用的法律法规。目前土地已由南京分院取得不动产权登记。

南京分院麒麟科技创新园地块位于南京市麒麟科技创新园内的中心地带，处于整体科技园的集研发、商业、居住、旅游于一体的核心研发片区。



南京市麒麟科技创新园 A3 地块图

基地东侧为青龙山，西侧有绕越高速公路和高速铁路，基地现状为农田，少量水体，自然景观植被良好。基地成规则状，其中南北向进深约 300 米，东西向进深约 725 米。整体地势基本平整，局部在东南临近山体位置地势稍高。

其中，A1、A2 地块的用地性质为 B29a 科研设计用地，容积率 2.0，总体限高 50 米；A3 地块的用地性质为 B29a 科研设计用地，容积率 2.5，总体限高 100 米。



南京市麒麟科技创新园 A1-A3 地块图

## 五、项目总投资及资金来源

### 1、项目总投资

本项目总投资 384.84 万元，其中主要包括建筑与装饰、电气安装、暖通安装、自控系统、给排水、气路系统及地轨行车费用，改造内容清单及经费测算详见下表。

超净集成实验室改造内容清单及经费测算表						
工程名称：超净集成实验室项目						
序号	项目名称	设计面积	单位	单价(元)	合价(元)	备注
一	建筑工程				1273400.00	
1	墙面工程：手工单玻镁岩棉夹芯彩板墙、手工岩棉保温夹芯彩板墙。	1800.00	m <sup>2</sup>	320.00	576000.00	
2	顶面工程：50mm 金属玻镁岩棉夹心钢板，中字铝连接，阴阳圆弧过度，无气流死角。	500.00	m <sup>2</sup>	360.00	180000.00	

3	地面工程：环氧自流平面层地面	450.00	m <sup>2</sup>	300.00	135000.00	
4	门窗工程：成品保温钢板门+成品中空玻璃窗	32.00	m <sup>2</sup>	1800.00	57600.00	
5	FFU 龙骨吊顶（室内二次吊顶）	280.00	m <sup>2</sup>	560.00	156800.00	
6	钢柱（GZ1、GZ2）、钢支撑	14.00	t	12000.00	168000.00	
<b>二 电气安装工程</b>					<b>205000.00</b>	
1	配电柜及防雷浪涌保护器系统、电线电缆系统、配管及桥架系统、插座开关系统	500.00	m <sup>2</sup>	250.00	125000.00	
2	照明及应急照明系统：LED 嵌入式净化平板灯	500.00	m <sup>2</sup>	80.00	40000.00	
3	弱电系统：网络电话、监控系统、门禁系统	500.00	m <sup>2</sup>	80.00	40000.00	
<b>三 暖通安装工程</b>					<b>1900000.00</b>	
1	暖通设备：风冷冷水机组、冷却水循环水泵、冷冻水循环水泵、自动加药装置、囊式定压补水装置、低温水组合式净化空调机组、箱式排风机箱、热管热回收装置、DCC 干盘管	500.00	m <sup>2</sup>	1600.00	800000.00	
2	暖通风管系统：镀锌风管、难燃 B1 橡塑保温、镀锌阀门、压力无关型文丘里阀、无隔板 H14 高效送风口、铝合金风口、FFU 风机过滤机组、FFU 盲板	500.00	m <sup>2</sup>	1200.00	600000.00	
3	暖通水管系统：镀锌及无缝钢管、水路阀门、铝皮外保护	500.00	m <sup>2</sup>	200.00	100000.00	
4	舒适性空调工程：风冷冷水机组、冷却水循环水泵、冷冻水循环水泵、自动加药装置、囊式定压补水装置、射流机组、镀锌风管、难燃 B1 橡塑保温、镀锌阀门、球形喷口、镀锌及无缝钢管、水路阀门、铝皮外保护	500.00	m <sup>2</sup>	800.00	400000.00	
<b>四 自控系统工程</b>					<b>250000.00</b>	
1	智能化控制系统：实现房间温湿度、压差、过滤器报警、新排风启停、手机远程控制、配线、调试	1.00	项	250000.00	250000.00	
<b>五 给排水系统工程</b>					<b>10000.00</b>	

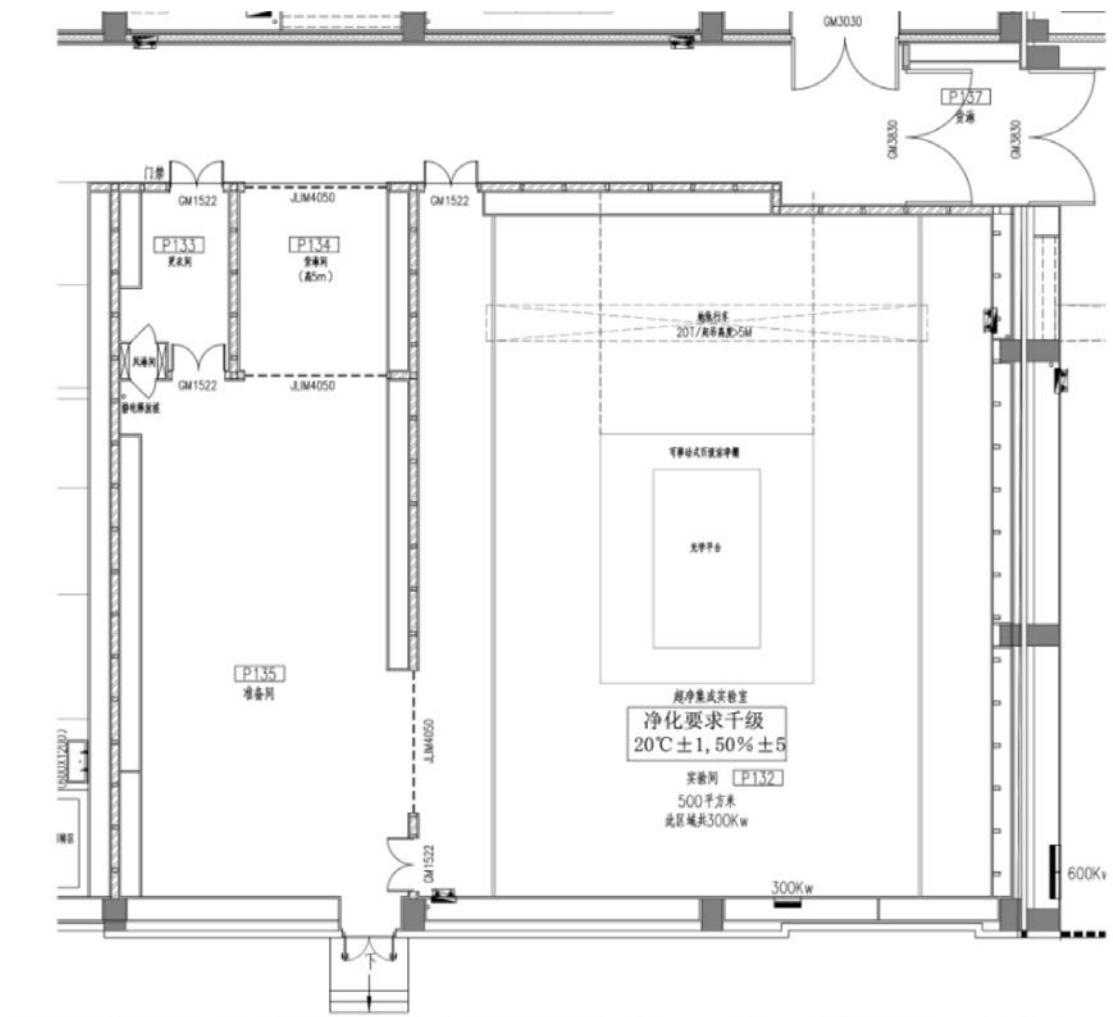
1	生活给排水系统（含水池、给排水管等）	1. 00	项	10000. 00	10000. 00	
六	气路系统工程				10000. 00	
1	实验室气路系统（含不锈钢管道及球阀、减压阀等）	1. 00	项	10000. 00	10000. 00	
七	行车				200000. 00	
1	地轨行车（起吊重量 20 吨、跨度 12 米、行程 20 米、起吊高度>5 米）	1. 00	台	20000. 00	200000. 00	
八	合 计				3848400. 00	
备注：1、本项目净化及内装区域约 500 m <sup>2</sup> ，不含机房面积						
方案说明： 1、本项目设计的专业包含净化装饰装修、净化暖通、电气、自控、给排水、气路等内装专业；装饰上采用净化彩钢板；暖通形式采用干盘管+新风除湿空调+FFU 的形式，分别处理房间的温度、湿度、洁净度；电气采用明装平板式洁净灯具及必要配电；自控设置监控屏幕实时显示房间温湿度状态并具备远程手机显示调节功能；给排水采用静音排水。						

## 2、资金筹措

本项目总投资 384.84 万元，建设资金来源为南京天光所自有资金筹集。

## 六、建设方案

### （一）工艺平面



超净集成实验室平面布置图

1、洁净室整体大约 $500\text{m}^2$  ( $25\text{m} \times 20\text{m}$ )，位于细磨、抛光实验室区右侧

2、整体环境要求：

- 温度： $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$
- 湿度： $50\% \pm 5\%$
- 洁净度：千级

3、方案概述：

超净集成实验室利用在原细磨抛光实验室环境，新建千级实

验室。实验室左侧采用洁净彩钢板加固到顶，形成独立空间。人员经更衣、风淋室进入千级实验室，再经洁净快速卷帘进入相邻千级洁净室，内设可移动百级洁净棚，供特殊实验使用。可移动百级洁净棚，长7m，宽6米，净高4米。可移动洁净棚可轻便移动到工位2。

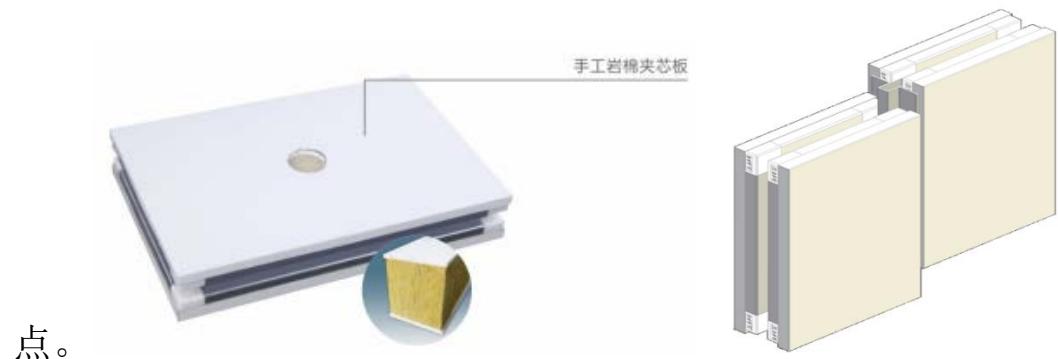
货物经货淋室清洁后进入实验室内部。

右侧千级实验室内设地轨行车，起吊高度>5米，20T，合资变频。

## （二）净化装饰工程

（1）净化实验室内部新建隔断：净化实验室均采用 50mm机制金属面岩棉夹芯彩钢板。彩钢夹芯板需具有保温、消音、防潮、平整、光滑、不产尘等特点。

（2）净化实验室，吊顶采用50mm手工金属面岩棉夹芯彩钢板。彩钢夹芯板需具有保温、消音、防潮、平整、光滑、不产尘等特点。



（3）净化实验室，采用PVC塑胶地板 /环氧树脂地坪。

- (4) 踢脚线：实验室及走廊踢脚线采用100mm pvc上翻。
- (5) 实验室采用成品保温钢板门，门框门框材厚度1.2mm，门板材质0.8mm冷轧钢板，门外径厚度均为50mm与彩钢板齐平。



- (6) 实验室观察窗材质说明：观察窗采用成品观察玻璃窗，应采用双层成品钢化玻璃，四周黑色丝印。



### (三) 净化暖通工程

#### 一、设计内容及设计依据

##### (一) 设计内容

1. 本工程为天光所十三五工程净化设计。室内净高6m。

## （二）设计依据

1. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015)
2. 《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014)
3. 《洁净厂房设计规范》 (GB50073-2013)
4. 《洁净室施工及验收规范》 (GB50591-2010)
5. 《医药工业洁净厂房设计规范》 (GB50457-2008)
6. 《建筑机电工程抗震设计规范》 (GB50981-2014)
7. 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
8. 《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-83)
9. 《药品生产质量管理规范》 (国家药品监督管理局2010年修订)
10. 《工业金属管道设计规范》  
(GB50316-2000(2008版))
11. 国家及行业有关规范及规定、相关专业及业主要求。

## 二、室内外设计计算参数

### （一）室外计算参数(江苏南京市)

夏季空调室外干球计算温度: 34.4° C    冬季室外空调计算干球温度: -2.5° C

夏季空调室外湿球计算温度: 28.3° C    冬季室外相对湿度: 77%

夏季室外通风计算干球温度: 31.3° C    冬季室外通风计算干球

温度: 3.7°C

夏季室外平均风速: 3.5m/s  
3.50m/s

夏季空调室外大气压力: 100370hPa  
102410.0hPa

冬季室外平均风速:

冬季空调室外大气压力:

## (二) 室内设计参数

房间 Room	夏季 summer		冬季 winter		新风量 Fresh airm <sup>3</sup> /h. per	净化 等级	换气次数 T/h
	t (°C)	Ø (%)	t (°C)	Ø (%)			
千级 区	20±1	50±5	20±1	50±5	40	千级	≥50
百级 区	20±1	50±5	20±1	50±5	40	百级	面风速 0.3~0.5m /s

## 三、净化、空调及通风系统

1. 净化区域空调系统根据工艺生产要求和生产的同时性合理划分空调系统。空调系统送风先后经过粗、中、高三级过滤[级别分别为[G4、F6、F8、H14]。粗、中效过滤和空气焓湿处理由空调机箱负担。空调高效过滤器装在系统末端，级别为H14（高效过滤器的效率不应低于 GB13554中规定的B类），采用FFU的形

式，过滤器尺寸按GB13554推荐尺寸。送风采用顶送方式，回排风采用侧下回方式。回排风立管上均带风量调节阀，若立管上不便设置风量调节阀，就设置在水平管上。系统送风机设置变频器。空调系统流程图中房间风量在调试过程中仅作参考，房间调试以压差为准。

2. 车间无洁净及温湿度要求的区域排风根据工艺要求和各房间的不同情况分别采用吸顶式排气扇，壁式轴流风机，和离心风机箱进行房间热、湿及废气等的排放。

3. 所有的空调、通风设备应采用高效、节能、低噪音设备，单位风机耗功率 $\leq 0.32\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})$

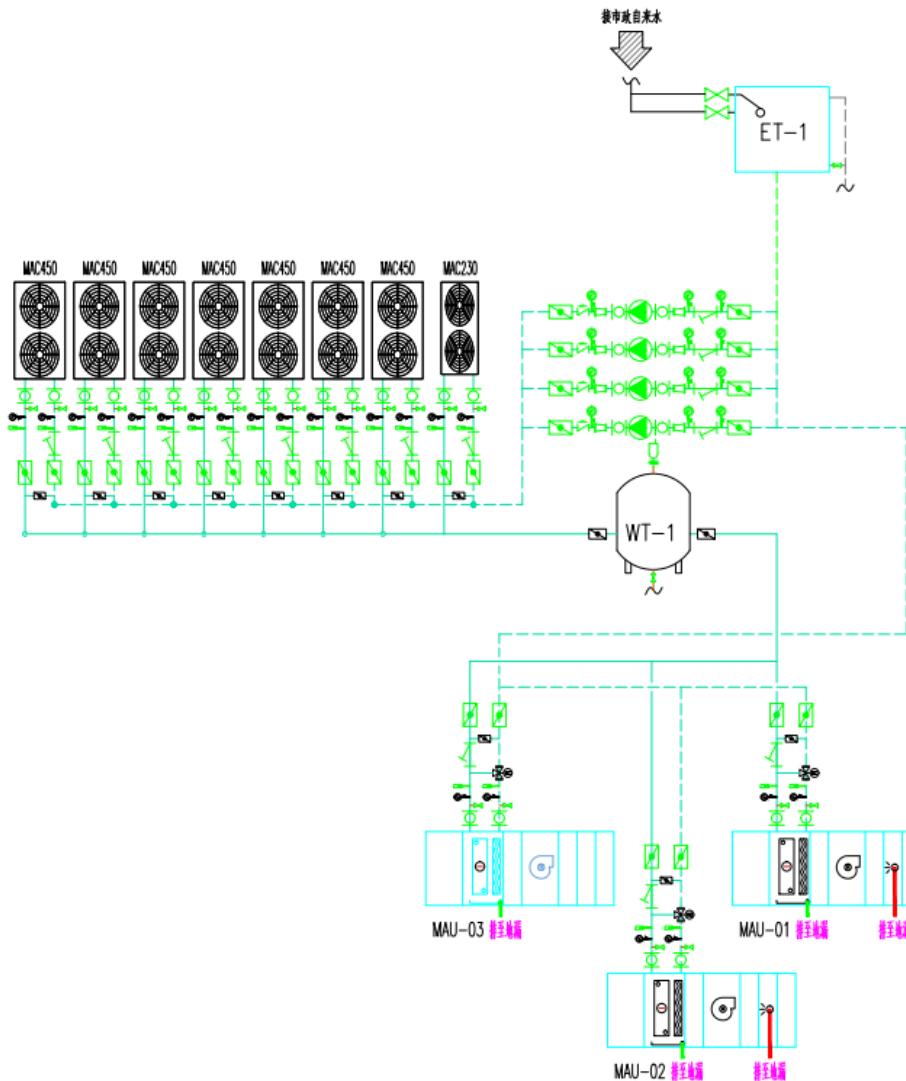
#### 四、 空调冷、热源系统

1. 空调冷媒采用风冷热泵机组，供水温度：0℃，回水温度：5℃。

2. 空调加湿采用电热加湿。空调夏季再热采用电。

3. 风冷热泵机组放置屋面。

4、因环境温度要求不用，水系统使用单独的制冷系统，供本次实验室使用



## 五、 联锁及自动控制

### 1. 净化空调系统风机联锁关系

正压洁净室净化空调系统送、排风机的联锁关系为：先开送风机，后开排风机；关闭时先关排风机，后关送风机。电加热和电加湿的空调设备均根据规范设计无风断电保护。

### 2. 空调通风系统的风量和压差控制

净化空调系统的每个房间的送、回（排）风管上，设置手动调节阀。送风机配有变频控制器，送风干管上设有风量传感器。

风量传感器的输出信号控制变频器运转，保持送风量恒定不变。在房间送风量恒定的情况下，通过调节房间的回（排）风量，实现房间的压差达到设计压差。

### 3. 净化空调系统的温湿度测量及控制

净化空调系统的空调箱表冷段后设置露点温度传感器。回风干管及重要房间设置温、湿度传感器。所有信号均传至空调机房内的集中仪表盘上。

净化空调系统温度控制，夏季采用回（排）风干管温度传感器调节电加热器以控制再热量的方式；冬季采用回风干管空气温度传感器调节电加热器的方式。

净化空调系统湿度控制，夏季采用回风干管湿度传感器调节冷冻水管上电动调节阀开度的方式，冬季采用控制回风干管上的湿度传感器调节电加湿器的方式。

### 4. 空调系统的就地仪表设置

A、洁净区域内压差十分重要的毗邻级别区之间以及相同洁净等级区域内有流向要求的房间之间设置0~60Pa的就地微压差表。

B、空调系统的冷冻水、热水配管上设置温度计及压力表。

C、空调箱上的粗、中效、亚高效过滤器前后以及部分高效过滤器前后设置微压差计。

每一个净化系统内选择一个重要的生产房间，该房间的送风高效过滤器前后设压差显示，压差计应不少于2只。

D、部分空调房间设置温、湿度计和微压差计。

E、空气处理机组送风总管上设置风量传感器来测量系统送风量并设置送风故障报警装置。

F、空调系统中有关电气联锁的设计见电气专业图纸。

## 六、空调参数负荷计算

### (1) 传导负荷计算方式

透过构造体之热负荷

透过玻璃面之热负荷

围护结构传导热:  $Q1=K \times F \times (t_1-t_2)$  kcal/h

公式中: K 为围护结构导热系数, 手工保温玻镁岩棉板导热系数为: 0.05, F 为围护结构面积,  $t_1$  为实验室内温度°C,  $t_2$  为实验室外的计算温度°C, 屋顶与地板根据修正系数 0.4 计算。

### (2) 照明负荷计算方式

照明设备热负荷:  $Q2=C \times P$  kcal/h

公式中: P 为照明设备标定输出功率, C 为每输出 1W 放热量 kcal/hw (LED 灯)

根据招标文件要求, 实验室照度不小于 500Lx, 其功耗大约为  $11.8 \text{W/m}^2$ , 以后的计算中, 照明功耗将以  $11.8 \text{W/m}^2$  为依据计算。

### (3) 人体热负荷计算方式

人体热负荷=人体发生显热量+人体发生潜热量

人体热负荷:  $Q3=P \times N$  kcal/h

公式中: N 为实验室常有人员数量, P 为人体发热量, 轻体力

工作人员热负荷显热与潜热之和。

人体之发生热 (kcal/h)

作业状态	室温℃		28		27		26		24		21	
	适用场所	全热量										潜
静坐	剧场	80	0	1	4	6	8	2	2	8	9	21
轻作业	学校	91	1	0	4	7	8	3	5	6	2	29
事务所业	事务所	102	1	1	5	7	9	3	6	6	5	37
走动作业	银行	114	1	3	5	9	0	4	8	6	6	48
坐作业	餐厅	125	3	2	1	4	6	9	4	1	3	52
坐作业	轻作业	170	3	27	1	19	6	14	7	03	3	87
跳舞	舞厅	194	1	43	6	38	2	32	4	20	1	103
步行	重作业	227	1	66	9	58	5	52	7	40	04	123

#### (4) 设备负荷计算方式

检测设备热负荷：

$$Q_4 = 860 \times P \times \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3 \text{ kcal/h}$$

Q：设备热负荷

P：实验室内各种设备总功耗

$\eta_1$ ：同时使用系数

$\eta_2$ ：利用系数

$\eta_3$ ：负荷工作均匀系数

通常， $\eta_1$ 、 $\eta_2$ 、 $\eta_3$  取 0.6—0.8 之间，本设计考虑容量变化要求较小，取 0.6。

### (5) 新风负荷计算方式

取决于系统新风量及新回风混合点、新风状态点。

新风热负荷=新风显热 SH+新风潜热 LH

### (6) 加湿负荷计算方式

加湿负荷 (kg/h)=新风总风量 (CMH)  $\times$  1.2  $\times$  (WR-W0)

公式:  $W = P \times V \times (d_2 - d_1) \times k$

W-有效加湿量 kg/h

P-空气容重 1.2kg/ m<sup>3</sup>

V-总风量 m<sup>3</sup>/h

d<sub>2</sub>-加湿后空气含湿量 kg/kg

d<sub>1</sub>-加湿前空气含湿量 kg/kg

可靠系数 1.2

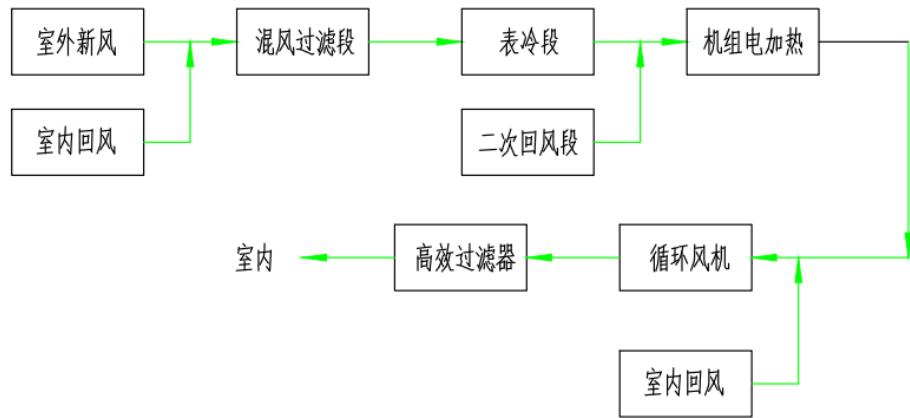
## 七、新风量计算

实验室内的温度、湿度、洁净度及控制精度，由长期可靠运行的精密空调系统及房间的密闭性来保证。为保证工作人员的身体健康，空调新风的设计就显得尤其重要。新风采用的是新鲜洁净的空气，新鲜空气经过预处理后再送进实验室，补充一定的新风量，同时也可以维持实验室适度的正压，以减少灰尘的进入。

根据相关规范要求，人员对新风需求量，一般新风量 $\geq 40\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ 。同时根据项目十万级洁净度要求，要保持房间处于正压，室内外维持一定压差，补充新风量。最终新风量取值取上述两者中较大值。

## 八、具体空气处理流程

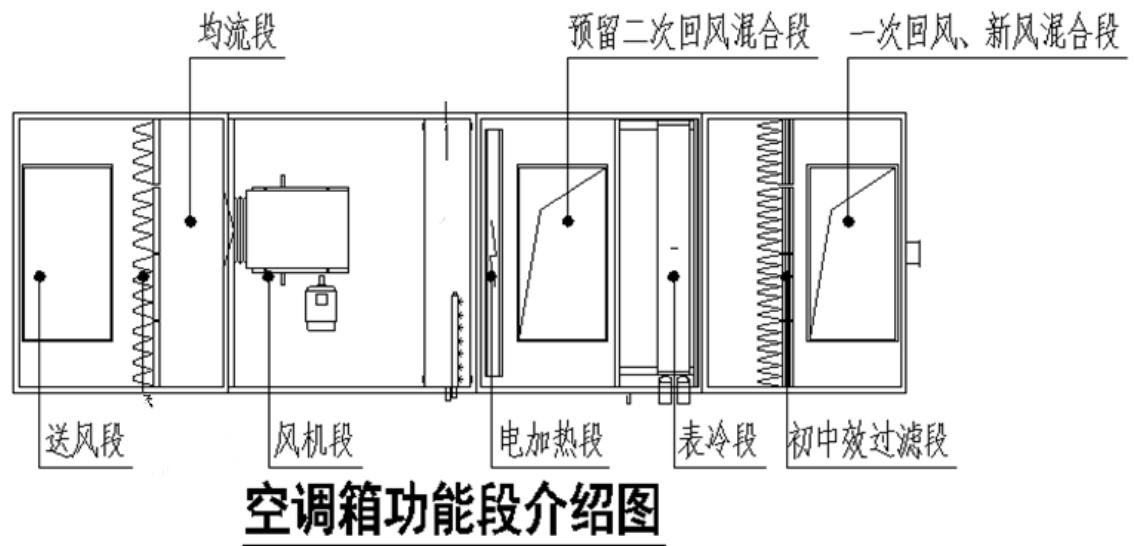
设计空气处理流程如下图所示：



关于上述图表中空气处理流程的说明：

实验室的回风与部分室外新风进入空调机组的混风过滤段进行混合后通过初效、中效过滤进行初级过滤，混合后的气体通过表冷器冷却到机械露点温度进行除湿，之后通过一级电加热（或二次回风混合）对空气加热至接近室温，再与室内回风混合经过循环风机再经过高效过滤段进行高效过滤（保证处理后的空气满足业主的洁净度要求），处理过的空气进入末端控制区域房间。同时，我们在循环风机的出风段预留末端 SSR 安装位置，在有需要更高精度的要求时可后期另外安装保证精度。

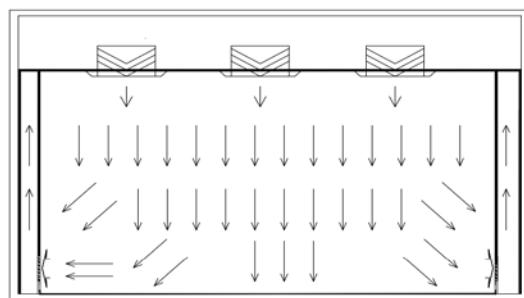
根据空气处理流程，我方设计选用的空调箱具体功能段如下图所示：



本次设计采用空调箱均预留二次回风混合段，当各实验用户在试验过程中如发现精密设备对湿度不敏感或对湿度控制精度要求有所放宽，可以考虑将一次回风空调系统切换为二次回风空调系统，可以较大幅度降低空调电加热的用电负荷。

## 九、气流组织计算

本项目核心工作间标准气流组织采用顶送侧下回，即顶面FFU送风，回风夹墙侧下回风。气流组织形式如图所示。



气流组织图

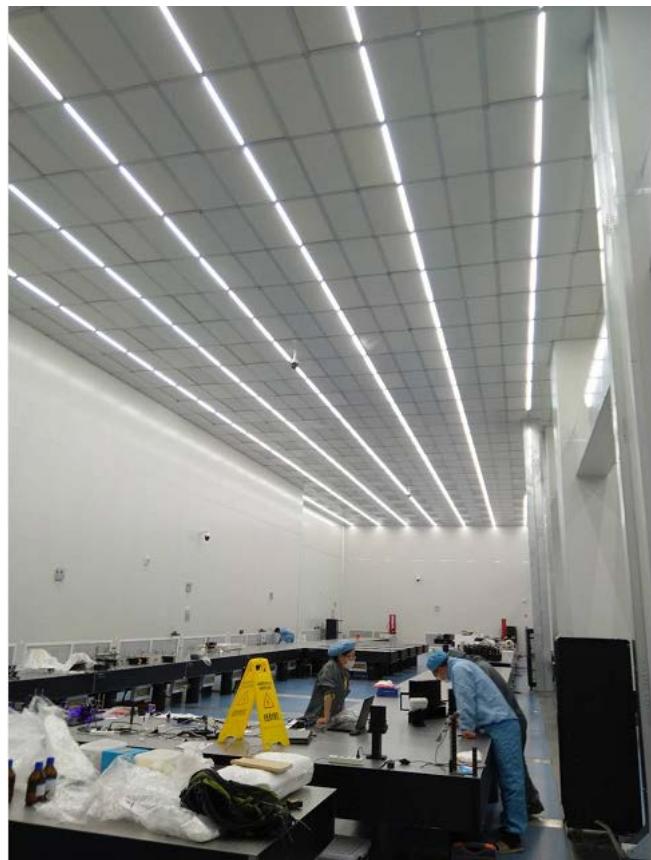
为便于温度场分布均匀，结合本实验室实际精度要求采用下侧回风的回风方式。室内空气由实验室回风夹墙底部的可调百叶

回风口进入回风夹墙（同时对实验室起到隔热保温作用，减小室外环境对室内温度的影响），然后进入回风管道回至净化恒温恒湿空调机组内。

## 十、百级洁净棚预览图



移动式百级洁净棚



千级洁净间

#### （四）舒适性空调、通风及防排烟工程及抗震设计

##### 1、设计依据

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015

《建筑设计防火规范》 GB50016-2014

《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB51251-2017

《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014

《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》

国家及行业有关规范及规定、相关专业及业主要求。

##### 2、设计内容

本次舒适干净区域为装调垂直检测区

### 3、设计方案

本次设计方案采用 8 台射流机组，气流形式采用侧吹下回方式，保证高大空调的基本舒适性要求

### 4、通风

房间排风采用机械通风方式，本项目中无危险物质排放，不需要设置事故通风，新风按  $30m^3/\text{人}$  的标准设置，同时设置相应风量排风机，排风量取人员新风量、保证房间内压差风量的最大值。

### 5、消防排烟

(1) 对建筑内长度大于 20m 的疏散走道，公共建筑内建筑面积大于  $100m^2$  且经常有人停留的地上房间；或公共建筑内建筑面积大于  $300m^2$  且可燃物较多的地上房间设置机械排烟系统。

(2) 地下或半地下建筑（室）、地上建筑内的无窗房间，当总建筑面积大于  $200m^2$  或一个房间建筑面积大于  $50m^2$ ，且经常有人停留或可燃物较多时，应设置排烟设施。

(3) 排烟口距该防烟分区最远点的水平距离均不超过 30m，且排烟口与安全出口的水平距离大于 1.5m。排烟口风速  $< 10m/s$ ；排烟风管内壁为金属时，管道风速  $< 20m/s$ ，排烟风管内壁为非金属时，管道风速  $< 15m/s$ 。

(4) 防排烟系统风量设计原则：当系统负担具有相同净高场所时，对于建筑空间净高大于 6m 的场所，应按排烟量最大的

一个防烟分区的排烟量计算；对于建筑空间净高为 6m 及以下的场所，应按同一防火分区中任意两个相邻防烟分区的排烟量之和的最大值计算。

(5) 当吊顶内有可燃物时，吊顶内的排烟管道应采用不燃材料进行隔热，并应与可燃物保持不小于 150mm 的距离。

(6) 对于地上建筑，当房间建筑面积大于或等于 500m<sup>2</sup>，或房间建筑面积小于 500m<sup>2</sup> 但大于 300m<sup>2</sup> 且空间净高大于 6m 时，不论其采用机械排烟或自然排烟方式，均应设置直接补风设施；当地上无窗房间设置了排烟口且房间门为防火门时，也应设置直接补风设施；其余则可通过相连的走道进行补风。

(7) 排烟风机应设置在专用机房内，风机两侧应有 600mm 以上的空间，机房应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定。

(8) 对于需设置排烟设施的地下室或地上的无窗房间，当建筑面积均小于 50m<sup>2</sup> 时，房间内可不设置排烟口，可通过走道排烟，但走道排烟系统的排烟量不应小于 13000m<sup>3</sup>/h。

(9) 对于建筑空间净高小于或等于 6m 的房间，其排烟量应按不小于 60m<sup>3</sup>/ (h.m<sup>2</sup>) 计算，且取值不小于 15000m<sup>3</sup>/h。

## 7、抗震设计

(1) 依据 GB50011-2010《建筑抗震设计规范》，3.7.1 非结构构件，包括建筑非结构构件和建筑附属机电设备，自身与结构主体的连接应进行抗震设计；

(2) 依据 GB50981-2014 《建筑机电工程抗震设计规范》, 1.0.4 抗震设防烈度为 6 度及 6 度以上地区的建筑机电工程必须进行抗震设计;

(3) 依据 CJ/T 476-2015 《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》;

(4) 防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架;

(5) 重力大于 1.8kn 的空调机组、风机等设备采用吊装时, 应采用抗震支吊架。

(6) 《建筑机电工程抗震设计规范》第 8.1.2 条的规定, 抗震支架采用成品支架构件;

(7) 抗震支吊架初设间距应满足 GB50981-2014 《建筑机电工程抗震设计规范》第 8.2.3 条要求, 并满足表 8.2.3 规定;

(8) 抗震支架的布置应严格根据 GB50981-2014 《建筑机电工程抗震设计规范》第 8.3 章的要求设置;

(9) 管线水平地震力综合系数按 GB50981-2014 《建筑机电工程抗震设计规范》第 8.2.4 要求, 并参照 3.4.5 条和表 3.4.1 的参数取用进行计算。当计算结果不足 0.5 时取 0.5, 超过 0.5 按实际计算值;

(10) 抗震支架受力的力学验算应包括: 支架与建筑结构连接验算(含锚栓和连接件); 杆件受力验算(含受拉和受压校核); 支架抗震连接件受力校核等。

(11) 抗震支架吊杆及斜撑的长细比要求应满足 GB50981-2014《建筑工程抗震设计规范》第 8.3.8 条的要求；

## （五）净化电气工程

### 1、设计依据

- (1) 建设单位提供的有关设计要求和有关主管部门提供的资料及建议。
- (2) 各专业提供的初步设计条件。
- (3) 建设方提供的有关职能部门（供电、消防等）认定的工程设计资料、建设方设计要求及合同。
- (4) 国家和建设部颁发的相关规范或规程：

GB 50352-2019 《民用建筑设计通则》

GB 50034-2013 《建筑照明设计标准》

JGJ16-2008 《民用建筑电气设计规范》

GB 50016-2018 《建筑设计防火规范》

GB 50052-2009 《供配电系统设计规范》

GB 50054-2011 《低压配电设计规范》

GB 50055-2011 《通用用电设备配电设计规范》

GB 50057-2010 《建筑物防雷设计规范》

GB 50343-2012 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》

GB 50116-2013 《火灾自动报警系统设计规范》

GB 50189-2015 《公共建筑节能设计标准》

GB 51309-2018 《消防应急照明和疏散指示系统技术规范》

JGJ91-93 《科学实验室建筑设计规范》

JGJ67-2019 《办公建筑设计规范》

GB 50217-2018 《电力工程电缆设计规范》

GB/T50378-2019 《绿色建筑评价标准》

GB 50763-2012 《无障碍设计规范》

DGJ32/J96-2010 《江苏省公共建筑节能设计标准》

DGJ32/TJ111-2010 《江苏省公共建筑节能设计标准》

## 2、设计范围

- (1) 供配电设计；
- (2) 电力设计；
- (3) 照明设计；
- (4) 电气消防设计；

## 3、电气方案

电气照明系统包括普通实验室照明系统（包括应急照明、疏散标志灯等）、实验室内设备电源管线、插座和维修电源及洁净区的照明系统（包括应急照明、疏散标志灯等）、洁净区内设备电源管线、插座和维修电源等。目前所有电气接入点已在天文光学技术实验及大口径天文望远镜检测装调保障平台项目设计中做好配电总箱预留，本次项目接线等均从大楼总箱接线至各分箱。

### 3. 1、照明系统及应急照明系统

照明、消毒灯具：实验室区内照明采用功率 45W 超薄型 LED 明装平板净化灯，功率 18W T 型龙骨明装 LED (黄光) 灯。照明、

插座、开关等装置及安装符合洁净区要求；洁净区房间的照明灯具为 LED 明装平板净化灯。按照比例安装带蓄电池洁净荧光灯，满足消防要求。

### （1）、超薄型 LED 明装平板净化灯

- 灯壳体经焊接而成，焊点及拼接缝隙打磨平整
- 净化灯灯罩：采用耐冲击，抗老化亚克力，乳白色光线柔和
- 净化灯电气：采用国标电线，旋转式 PV 灯座，高性能镇流器

### （2）、插座开关

- 检测室照明需单独的开关控制；

## 3.2、配电系统

电气工程配电：主要包括：动力配电柜、照明配电箱、电线管路敷设、接线盒、开关盒、插座盒安装与调试。每个总配电箱应配置带 RS485 通讯的电能表。

1、采用 TN-S 三相四线制供电系统，动力电和照明电、仪器用电分开设置，供电应充分保证实验室的用电安全。大功率用电器使用一路相线，其他仪器独立使用一路相线，以避免大功率开停对检验仪器的影响。所有用电仪器设备均应良好接地。

2、电气系统及控制系统线缆：所有动力电缆使用聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套的铜芯电缆，所有控制线使用聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套的屏蔽铜芯电缆。所有电气设备、现场盘柜需可靠

接地。

3、仪表电缆应敷设在固定的电缆桥架中或穿入镀锌管中，并与电力电缆分离，信号电缆采用屏蔽类型。

#### 4、配电箱：

配电箱的符合 GB17466 标准，箱内配有中性端子排、接地端子排及 DIN 导轨，可配合终端配电保护产品。箱体备有多种标准规格，每一单极开关各占一位。配电箱为全金属外壳，表面采用 RAL7035 浅灰白色环氧树脂静电喷涂，平盖式的设计及暗装门盖螺丝，在不同的安装环境均能显得高雅大方。箱体的安装分有挂墙式安装（明箱）及嵌墙式安装（暗箱）两种。全新改良版的终端配电箱的端子排可拆卸，解决了端子在现场容易丢失的困扰；端子排可自由选择安装在低箱的上端或下端，满足客户上进上出或上进下出的进出线要求。

#### 5、微型断路器

有以下功能：短路保护、过载保护、控制、隔离功能，且均通过强制性 3C 认证。

#### 6、电线电缆

● 照明电线、插座电线等电力电缆选用 BV-450/750 型单芯硬导体无护套电力电缆

● 电力电缆产品需通 IS09001-2008 产品认证，主要产品为 YJV、BV 电线电缆，按 GB12706.1、GB12706.3 设计制造。其中阻燃特符合 GB12666.5 (IEC332-3) 的要求。

- 线路、电线材质均符合国标及仪器设备使用要求。

### 3.3、疏散指示

在每个楼层设置疏散标志和安全出口，确保人员安全逃生问题。

## （六）给排水设计说明

### 1、设计依据

- (1) 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019;
- (2) 《室外给水设计标准》GB50013-2018;
- (3) 《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016年版）;
- (4) 《城镇给水排水技术规范》GB50788-2012;
- (5) 《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016;
- (6) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）;
- (7) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014;
- (8) 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005;
- (9) 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014;
- (10) 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB50400-2016
- (11) 建筑专业提供的设计图纸及其它专业提供的资料。

### 2、设计范围

十万级洁净区及干净间内给水、排水。

### 3、给水系统技术要求

给水管材质采用S4级别的PPR管，PPR采用热熔连接，暗装。

## 4、排水系统技术要求

- (1) 实验室区域排水管道采用 PVC 材质，采用柔性橡圈密封承插连接。
- (2) 排水立管与横支管连接采用顺水三通，存水弯均自带清扫口，排水立管与底端横管连接采用两个 45°弯头，墙厚或柱截面不一致时排水立管应采用乙字弯偏移，其上方设检查口；排水横支管间相连接，采用斜三通，严禁使用正三通。
- (3) 排水立管上的检查口应安装在离地 1.00m 处，检查口的朝向应便于检修，暗装立管应在检查口处设检查门。

## 5、给水系统技术要求

消火栓系统、喷淋系统在天文光学技术实验及大口径天文望远镜检测装调保障平台项目内实施，做好界面的交接问题，不在本次设计施工范围内。

## 七、项目实施的意义

南京天文光学技术研究所是我国专业天文仪器研制及天文技术研究和发展的重要基地，承担了许多重要的国家科研项目和国际合作项目。近年来，南京天光所承担了国家重大科学工程项目、多项国家及院省级重点、重大项目，在新概念望远镜方案研究、主动光学技术、天文超高分辨探测成像技术、高精度大口径非球面光学镜面技术、巨型精密机械、高精度低速跟踪自动控制技术、双折射滤光器、高对比度星冕仪研制、光谱仪研制等相关

技术等方面具有显著优势并取得了重要成果。作为主要研制单位完成了国家重大科学工程项目“郭守敬望远镜”（原称“大天区面积多目标光纤光谱天文望远镜”，英文简称：LAMOST），于2009年6月通过国家竣工验收，2012年9月正式进入科学巡天阶段，LAMOST的研制成功使我国主动光学技术、大望远镜研制和大规模光谱观测等技术实现了跨越式的发展，跻身于国际前沿。在国内率先开展30米极大口径光学/红外望远镜研究并在国际上占重要地位。中国首套南极光学小望远镜阵CSTAR和三台大视场南极巡天望远镜AST3的研制，为国家重大科技基础设施南极天文台项目立项奠定坚实基础。建议的“大型光学红外望远镜”列为国家重大科技基础设施建设“十三五”规划优先布局建设项目，完成前期立项准备。国内率先开展系外行星探测研究，超高对比度成像星冕仪作为中国空间站科学载荷成功立项。南京天光所面向国家需求和国际科技前沿，不断凝练科学目标，充分发挥自身优势，整体科技创新能力显著增强，做出了高水平的创新科技成果，在中国天文光学技术领域的引领和骨干作用得到进一步的发挥，在国际天文界的地位得到了有效提升。

天文与空间镜面技术研究室聚焦主业，强化责任担当，围绕研究所“十四五”规划重点任务“大型光学红外望远镜前沿技术研究”，重点开展批量化磨制平台建设和相关镜面技术的研究。同时，聚焦国家重大战略需求，推进天文技术服务于国家战略。

该项目建成后，将极大改善××单元研制项目集成调试环

境，为项目的长效化健康开展奠定决定性基础。同时，该场地还可用于满足中小型空间相机项目的高洁净度装调需求，为我所空间项目的发展提供场地保障。

## 八、招标的基本情况

### 1、招标的范围

项目按照国家和地方工程建设项目招标范围和规模标准规定要求开展招标工作。本项目将与研究所“十三五”科教基础设施天文光学技术实验及大口径天文望远镜检测装调保障平台的内装修工程同时设计、同时施工，并纳入到内装修工程施工招标范围内，项目招标内容为装修改造施工采购。

### 2、招标的组织形式

根据国家招投标法有关规定，本项目建设单位在工程施工及设备采购等方面不具有编制招标文件和组织评标的能力，招标人不能自行办理招标事宜。因此，本项目采用委托招标的招标组织形式。

### 3、招标的方式

#### （1）代建、招标代理、监理：

本项目实施区域因位于南京分院麒麟科技园内，且与天文光学技术实验及大口径天文望远镜检测装调保障平台和天文光学技术十万级洁净实验环境项目统一设计和施工，根据南京分院与南京市共建协议及一院四所与管委会关于“十三五”项目的代建协议，将沿用政府还建工程阶段的代建公司、招标代理公司、

监理公司。

### （2）装修（实验室）设计：

本项目设计费已纳入到“十三五”科教基础设施天文光学技术实验及大口径天文望远镜检测装调保障平台内装修设计范围内，目前装修设计单位通过公开招标确定为南京金海设计工程有限公司，不再另行组织装修设计招标。

### （3）装修改造（实验室）施工：

本项目装修改造将作为 A3 地块 4 号楼实验内装修工程采购的一部分，委托招标代理公司采用公开招标形式确定装修改造施工单位。

## 九、项目计划进度

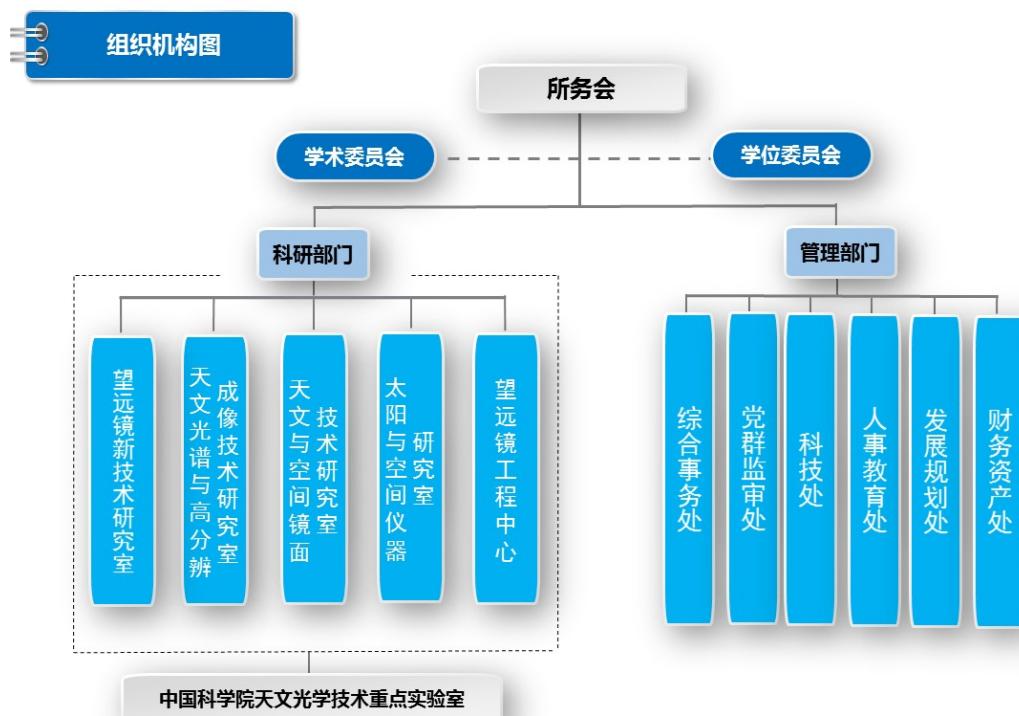
本项目为 A3 地块 4 号楼实验内装修工程的一部分，项目前期准备工作（包括项目立项、初步设计、施工图设计、招投标工作等）在平台实施建设前已完成，进入平台内部装修时，本项目将进入建设期，项目建设期拟定为 4 个月（从动工之日算起），预计 2024 年 6 月完成本项目的装修建设工作。

## 十、资金和组织保障

**1、资金保障：**本项目总投资 384.84 万元，由南京天光所自行筹集。资金来源有保障，同时确保资金做到专款专用，全力保证项目工程顺利实施。

**2、组织机构保障：**研究所目前组织架构详见下表。本建设项目由综合事务处基建部门具体负责项目的实施和管理工作。具体

组织机构组成见下图。



该装修改造项目也将纳入到“十三五”科教基础设施平台内装修工程施工范围内。我所为进一步做好本所麒麟新园区“十三五”科教基础设施平台和还建项目建设的推进和搬迁工作，根据工作需要和人员变动情况，经研究，成立南京天光所麒麟新园区建设工作领导小组和专项工作组。本项目也受南京天光所麒麟新园区建设工作领导小组和专项工作组领导和实施。领导小组和工作组人员名单如下：

## 一、领导小组

组长：宫雪非

常务副组长：袁祥岩

副组长：胡中文 任树林  
成员：徐晨 顾伯忠 左恒 张凯 何晋平 侯永辉 郑健 谢立华 李邦明 严素芬

## 二、领导小组下设三个专项工作组

1. 项目工程建设管理组(负责项目建设全程及日常管理工作)

组长：郑健

成员：徐锋 苏利 沙远

2.项目经费管理组（负责项目经费管理工作）

组长：严素芬

成员：庞东东 沈冰潇

3.项目监审组（负责项目监督、审计和廉政工作）

组长：谢立华

成员：王华茂 汪群霞

本项目在建设过程中，将建立和落实项目建设行政领导责任制、单位工程质量领导人责任制和工程质量终身负责制，实施招投标制度、监理制度、工程合同管理制度等。

本项目由研究所委托南京市麒麟科创园管委会指定的南京栖霞建设集团有限公司负责项目的代建管理工作。研究所派驻现场代表全程参与项目建设，具体推进项目实施和现场各参建单位关系协调。委托代建单位的工作主要内容包括：负责按设计及约定的标准完成建筑施工、室内外装修等工程事项；负责项目除设计方案以外的所有前期手续的报批报建和证照办理工作；负责项目

的监理、施工、材料及设备采购等相关招标工作；负责项目工程建设的全过程管理，做好项目安全、质量、进度、成本控制，以及合同、工程资料的管理工作，执行国家工程建设标准、规范，按照工程质量验收标准进行项目建设过程中的各项中间验收工作，保证工程质量符合设计标准，承担工程质量、进度、成本和安全责任；按中国科学院基建档案要求负责完成项目档案的搜集、编列、拆分、归档、移交工作；负责做好项目工程审计及财务决算审核工作；负责工程质量缺陷责任期内的保修工作。