****

中国工程建设标准化协会标准

中国工程建设标准化协会 发布

人工环境及设备实验室技术规程

Technical specification for artificial environment and equipment laboratory

（征求意见稿)

**XX出版社**

T/CECS XXX-202X

**前 言**

**根据****中国工程建设标准化协会《关于印发<2019年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2019]12号）的要求，编制组广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。**

**本规程共7章和1个附录，主要内容包括：总则、术语、基本规定、设计、安装、调试验收、运行管理等。**

**本规程由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市北三环东路30号，邮政编码：100013，邮箱：cecs437@126.com）。**

**主 编 单 位：中国建筑科学研究院有限公司**

**参 编 单 位：**

**主要起草人：**

**主要审查人：**

目 次

[1 总 则 1](#_Toc69678095)

[2 术 语 2](#_Toc69678096)

[3 基本规定 3](#_Toc69678097)

[4 设 计 4](#_Toc69678098)

[4.1 一般规定 4](#_Toc69678099)

[4.2 围护结构设计 4](#_Toc69678100)

[4.3 冷热源系统设计 4](#_Toc69678101)

[4.4 风系统设计 4](#_Toc69678102)

[4.5 水系统设计 6](#_Toc69678103)

[4.6 电气和自控系统设计 7](#_Toc69678104)

[4.7 专项设计 8](#_Toc69678105)

[4.8 安全保护功能 9](#_Toc69678106)

[5 安 装 11](#_Toc69678107)

[6 调试验收 13](#_Toc69678108)

[6.1 一般规定 13](#_Toc69678109)

[6.2 调试 13](#_Toc69678110)

[6.3 验收 13](#_Toc69678113)

[7 运行管理 15](#_Toc69678114)

[7.1 一般规定 15](#_Toc69678115)

[7.2 设备及系统管理 15](#_Toc69678116)

[7.3 仪器仪表管理 16](#_Toc69678117)

[7.4 安全保护功能检查 16](#_Toc69678118)

[附录A 人工环境及设备实验室立项评估报告 17](#_Toc69678119)

[本规程用词说明 18](#_Toc69678120)

[引用标准名录 19](#_Toc69678121)

附：条文说明 20

**Contents**

[**1 General Provisions 1**](#_Toc34607723)

[**2 Terms 2**](#_Toc34607724)

[**3 Basic Regulation 3**](#_Toc34607725)

[**4 Design 4**](#_Toc34607726)

4.1 General requirements……………………………………………………………………………………………………………. 4

4.2 Retaining structure design…………………………………………………………………………………………………….. 4

4.3 Hot and cold source system design……………………………………………………………………………………….. 4

4.4 Wind system design………………………………………………………………………………………………………………. 4

4.5 Water system design……………………………………………………………………………………………………………… 6

4.6 Electrical and control system design………………………………………………………………………………………. 7

4.7 Special design………………………………………………………………………………………………………………………… 8

4.8 Security protection function………………………………………………………………………………………………….. 9

[**5 Installation 11**](#_Toc34607733)

[**6 Commissioning acceptance 13**](#_Toc34607739)

6.1 General requirements…………………………………………………………………………………………………………. 13

6.2 Commissioning………………………………………..………………………………………………………….………………. 13

6.3 Acceptance…………………………………………………………………….……………………………………………………. 13

[**7 Operation management 15**](#_Toc34607746)

7.1 General requirements…………………………………………………………………………………………………………. 15

7.2 Equipment and system management………………………………………………………………………………….. 15

7.3 Instrument management……………………………………………………………………………………………….……. 16

7.4 Safety protection function…………………………………………………………………………………………….…….. 16

[**Appendix A Artificial environment and equipment laboratory project evaluation report 17**](#_Toc34607752)

[**Explanation of wording in this standard 18**](#_Toc34607753)

[**List of quoted standards 19**](#_Toc34607754)

**Addition: Explanation of provisions ……………………………………………………………. 20**

# 1 总 则

1. **为规范人工环境及设备实验室的建设与运行维护，做到技术先进、安全适用、经济合理、确保质量，制定本规程。**
2. **本规程适用于研究机构、生产企业、大专院校等人工环境及设备实验室的新建、改建和扩建工程设计、安装、调试验收和运行管理。**
3. **人工环境及设备实验室的设计、安装、调试验收和运行管理除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。**

# 2 术 语

1. **人工环境 artificial environment**

**由人为设置边界面围合成的空间环境。**

1. **人工环境及设备实验室 artificial environment and equipment laboratory**

**在人为设置的边界面合成的空间环境内控制一定的参数，实现环境实验及设备性能实验为目的实验室。主要控制参数包括温度、湿度、风速、压力、流量、洁净度、照度、噪声等，一般由围护结构、冷热源系统、风系统、水系统、电气和自控系统等组成。**

1. **围护结构 envelop enclosure**

 **人为设置边界面围合成的空间环境的围护物，分为透明和不透明两种类型。**

1. **风系统 ventilation system**

**通风系统及空调系统，由空气处理机组、送风机、排风机、回风机、排风机、风道系统、风口、风阀、消声器、风口等组成。**

1. **水系统 water system**

 **冷冻水系统、冷却水系统和给排水系统，由水泵、管道、弯头、三通、阀门、过滤装置等组成。**

1. **技术需求书 technical requirements**

 **由需求方对于实验室所需完成的实验功能、依据的检测方法、实验的目的提出的要求的汇总。**

# 3 基本规定

1. **人工环境及设备实验室立项之前，应对实验室建造场地条件及可能对周边环境造成的影响进行评估，并形成评估报告，评估报告宜按附录A进行。**
2. **人工环境及设备实验室的立项、规划与设计，应统筹考虑使用年限、实验频次、能效、未来扩建改建需求等因素。**
3. **人工环境及设备实验室的常规控制参数为温度、湿度、风速、压力和流量，如需控制空气洁净度、特定气体浓度、声学、光学等参数，应进行专项设计，并将专项设计成果纳入到实验室的整体设计中。**

# 4 设 计

# 一般规定

1. **实验室设计应满足需求方提出的实验室技术需求书。**
2. **实验室如与办公室、会议室等房间共用一栋建筑，应与实验室以外的房间相互隔离。**

# 围护结构设计

**4.2.1 实验室围护结构尺寸在满足实验操作空间之外，四周宜留有0.6～1m的附加空间。**

**4.2.2 围护结构的门窗应密闭并满足观察实验过程的要求，宜采用外开门或推拉门。**

**4.2.3 围护结构的地面根据实验特性选择适合的建筑材料，应坚实、耐磨、防水、防滑、不起尘、不积尘。**

**4.2.4 围护结构热工性能应满足防结露要求，并应符合国家标准《冷库设计标准》GB 50072-2021第4.3节的规定。**

**4.2.5 围护结构顶部如需放置或吊装设备、构件等，应校核围护构件荷载承重能力。**

# 冷热源系统设计

1. **实验室的热湿负荷计算方法应按国家标准****《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012第7.2节执行。**
2. **供冷供热冷源与热源应根据实验室规模、用途、建设地点的能源条件、结构、价格等因素，通过综合分析确定。**
3. **冷（热）源设备台数及单机制冷量（制热量）选择，应能适应负荷变化，满足部分负荷需求，冷（热）源设备不宜少于两台。**
4. **当仅设一套冷（热）源时，宜选用具有制冷量（制热量）调节功能的机型。**

# 风系统设计

1. **空气处理机组设计选型应符合下列规定：**

**1 机组余压应满足风系统最不利环路的要求，并在计算系统压力损失的基础上增加10%～15%；**

**2 机组的热湿负荷处理能力应满足实验的负荷需求；**

**3 有噪声要求的实验，空气处理机组应设置消声措施；**

**4 有洁净度要求的实验，空气处理机组应根据洁净度等级配备相应的过滤净化装置；**

**5 如实验涉及0℃以下工况，空气处理机组蒸发器翅片间距宜大于4mm。**

1. **风机设计选型宜符合下列规定：**

**1 采用定转速风机时，风机的出口压力宜在计算压力损失的基础上增加10%～15%；**

**2 采用变频调速风机时，风机的出口压力宜在计算压力损失的基础上增加15%~20%；**

**3 设计实验工况下，风机效率不宜低于其最高效率的90%；多台风机并联运行时，宜选择同型号风机；**

**4 涉及不同实验风量时，宜采用多档调速或变频调速风机。**

1. **风管设计应按国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012第6.6节执行。**
2. **气流组织设计应符合下列规定：**

**1 风系统气流组织设计，不应造成送风回风短路；**

**2 送风、排风应根据污染物的特性及污染源的变化，优化气流组织设计；**

**3 不应使含有大量热蒸汽或有害物质的空气流入没有或仅有少量热蒸汽或有害物质的实验区域；**

**4 不应破坏局部排风系统的正常工作。**

1. **围护结构内人员长时间停留的区域应设置新风系统，且送入区域内的新风量宜不小于30m3/（h\*人）。**
2. **风系统中的风速、风压、温度、湿度参数需要采集或控制时，风系统设计应满足以下要求：**

**1 在进行风速、风压测量时，测量断面应设置在气流平直、扰动少的直管段上。测量断面之前2倍管道直径或之后4～5倍管道直径距离内不得有弯头或三通等局部阻力部件；**

**2 在测量风系统某个断面温度、湿度的参数时，应在断面前加设混风装置或在整个断面设置取样风耙；**

**3 当采用椭圆喷嘴测量风量时，喷嘴喉部风速应在15～35m/s。**

# 水系统设计

1. **水系统的水泵、末端装置等设备和管路及部件的额定工作压力应大于系统的运行压力。**
2. **循环水泵的设计与配置应符合下列规定：**

**1 循环水泵设置台数和流量应与冷（热）水机组的台数和流量相对应，并宜与冷（热）水机组一对一连接；**

**2 两管制冷热水系统，宜分别设置冷水和热水循环泵；**

**3 冷水循环泵兼作热水循环泵使用时，应校核是否满足热水工况；**

**4 实验工况涉及不同流量需求时，宜选用变频水泵。**

1. **水管及管道附件应符合国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012第5.9节、第8.5节和第8.6节的规定，还应符合下列规定：**

**1 水系统管路的材质应根据其工作温度、工作压力、使用寿命、施工及环保要求等因素，经综合考虑并进行技术经济比较后确定；**

**2 水系统应设计补水装置，系统设计的小时补水量不宜少于系统水容量的1%，补水泵的扬程应能保证补水压力比补水点的工作压力高30～50kPa；**

**3 水系统的水质存在结垢风险时，应增设净水装置；**

**4 有结冰风险的水系统应采取防冻措施；**

**5 冷水管道应采取防结露措施。**

1. **水系统中的流量、温度、压力参数需要采集或控制时，水系统设计应满足以下要求：**

**1 应在流量计的上游和下游预留直管段，且直管段长度应满足流量计测量要求；**

**2 水压测点应设在直管段上。阀门前的取压点，距离阀门的直管长度是5倍的管径，阀门后的取压点，距离阀门的直管长度是10倍的管径；**

**3 水系统测量水温处应设置混流装置；**

**4 当水系统管路中有电加热设备时，应设置流量开关，并且流量开关与管路电加热设备联锁控制。**

# 电气和自控系统设计

1. **配电设计应满足现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348，还应符合下列规定：**

**1 在选择实验最大用电负荷时应满足技术需求书中的功率要求；**

**2 实验室配电应设专用配电箱；**

**3 电源插座应设置为固定式；**

**4 实验被试设备宜单独回路供电；**

**5 数据存储设备宜设置应急电源；**

**6 应急电源采用不间断电源的方式时，不间断电源的供电时间不宜小于30min；**

**7 根据实验功能需求设置稳压电源。**

1. **照明设计应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034，并应符合下列规定：**

**1 围护结构内照明灯具宜采用吸顶式密闭洁净灯，并宜具有防水功能；**

**2 应设置不少于30min的应急照明及紧急发光疏散指示标志。**

1. **自控系统应符合下列规定：**

**1 自动控制系统包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、设备联锁与自动保护、能量计量以及中央监控与管理等。具体内容和方式应根据实验的功能与要求、系统类型、设备运行时间以及工艺对管理的要求等因素，通过技术经济比较确定；**

**2 采用集中自动控制系统时，动力设备应设就地控制装置，并可通过转换开关实现远程与就地控制之间的转换；**

**3 自控系统应采集远程转换开关的状态信号；**

**4 当采用集中自动控制系统时，联动、联锁等保护措施应由集中自动控制系统实现；**

**5 当采用就地自动控制系统时，联动、联锁等保护措施应为自控系统的一部分或独立设置；**

**6 当无集中自动控制系统或就地自动控制系统时，应设置专门联动、联锁等保护措施。**

1. **仪表和传感器选择设计应满足以下要求：**

**1 在布置仪表和传感器时，应根据仪表和传感器自身的尺寸预留安装位置；**

**2 宜采用直接接触式的测量方式；**

**3 当接触到易燃易爆物质时应采用本安型传感器；**

**4 仪表选型应操作方便、运行可靠、经济，测量同类参数时，宜选择同种品牌和规格。**

#  专项设计

1. **对气流组织有特殊要求的实验室，应核算风口位置、风口型式及风管风速是否合理；需要多种气流组织方式切换的实验室，风口、风管、风阀等设备的设计选型、布置及控制方法应满足切换的需要。**
2. **对洁净度有要求的实验室，各级过滤器的效率应根据洁净度等级和承担负荷进行匹配设计；应首先根据使用的要求确定最末级过滤器的效率，然后选择起保护作用的过滤器；洁净室的气流流形、相对压差应根据各区域洁净度等级进行选择。**
3. **涉及有害气体的实验室，应符合下述规定：**

**1 应根据实验工艺及测试要求投放或摆放有害气体释放源；**

**2 应根据实验室内有害气体浓度要求设计气流组织形式及换气次数；**

**3 应根据室内环境要求设置排风系统，且排放前必须采取净化消毒措施，排放气体需达到国家大气环境质量标准和各种污染物排放标准的要求。**

1. **对光环境有要求的实验室应根据技术需求书进行专项设计，并对光源或灯具的光谱、光强分布等参数进行控制。照度、照度均匀度、眩光、光源颜色、反射比等光环境参数应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的规定。**
2. **对声环境有要求的实验室的设计，应根据技术需求书进行专项设计满足相应的声场和声环境要求（自由场或扩散场、背景噪声、混响时间、隔声和隔振等要求）。对环境噪声有特殊静音要求的实验室，应根据工艺和使用的要求、噪声的大小、频率特性、传播方式及噪声允许标准进行专项消声设计。**

# 安全保护功能

1. **实验室安全保护设计应符合下列规定：**

**1 宜设置视频监视系统，数据存储周期不宜小于15天；**

**2 实验室出入口处和可能的危险源附近应有明显的安全警示标志和信息提示，实验室出入口处应留有实验室负责人、安全负责人的紧急联系方式；**

**3 实验室明显位置处应设置安全设施设备。**

1. **围护结构安全保护设计应符合下列规定：**

**1 围护结构内应设置门锁手动解除装置，人员可通过门锁手动解除装置从围护结构的内部开门；**

**2 围护结构的入口处应设置实验工作状态的显示装置。**

1. **电气及自控系统系统安全保护设计应符合下列规定：**

**1 电气系统应设置急停功能；**

**2 实验室自控系统报警信号应分为重要参数报警和一般参数报警。重要参数报警应为声光报警和显示报警，一般参数报警宜为显示报警；**

**3 水路电加热与相应循环水泵应具有联锁保护功能，风路电加热、加湿器与相应循环风机应具有联锁保护功能，压缩机与蒸发侧和冷凝侧的风机或水泵应具有联锁保护功能。**

1. **实验室控制系统安全保护设计应符合下列规定：**

**1 具有电加热功能的空气处理机组应设置超温保护；**

**2 电热式加湿器、电热水器应设置缺水保护；**

**3 压缩机、风机、水泵等动力设备应设置电流过载保护，压缩机还应设置系统高、低压力保护；**

**4 电加热器必须采取接地保护和剩余电流保护措施；**

**5 在有冰冻可能的地区，空调制冷设备应设计防冻保护措施。**

1. **实验工艺保障安全保护设计应符合下列规定：**

**1 如实验室涉及危险物质或危险品，必须按照危险物质或危险品的管理规定设计转运、存储、处理、监测和保护措施；**

**2 如实验室涉及危险气体，应设置危险气体探测装置，探测结果并应实现与实验室安全报警系统的联动。**

# 5 安 装

1. **应根据设计方案、图纸及需求方提供的技术需求书，结合现场实际情况制定安装方案。**
2. **安装前应核对材料清单、产品合格证文件。**
3. **安装现场的明显位置应有安全设施，且应有安全提示信息和安装主管人员的紧急联系电话。**
4. **围护结构的安装，应符合下列要求：**

**1 安装前应检查材料外观，材料表面应无翘曲、无明显划碰伤且无凹凸不平现象；**

**2 壁板接缝处使用的密封材料应无毒、无嗅、耐老化，有良好的隔热性能和防潮性能；**

**3 应对已安装完成部分做好成品防护，避免损伤；**

**4 组装后的壁板接缝应均匀、严密；**

**5 门、窗安装完成后，应开闭灵活、无变形、密封良好；**

**6 整体安装结束后，壁面应平整无明显缺陷，表面涂层应色泽均匀、光滑平整、无明显划痕和擦伤，且应无锈蚀或剥落现象。**

1. **冷热源系统及设备的安装，应符合现行国家标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》****GB 50274、《通风与空调工程施工规范》****GB 50738和《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275的有关规定，还应符合下列规定：**

**1 当安装风冷室外机时，机组周围应无遮挡，周围环境不应影响机组散热；当多台风冷机组在同一平面上安装时，机组间距不得小于1m；当空间受限时，应采取辅助排风措施排热；**

**2 存在冻结危险的区域安装水冷机组时，应在最低处设排水口或吹扫口；**

**3 当空气处理设备中有接水盘时，排水口应设在接水盘的最低点。**

1. **风系统和水系统的尺寸、位置、标高应符合设计要求和现场空间要求，安装顺序宜在围护结构搭建完成之后，安装应符合现行国家标准《通风与空调工程施工规范》GB 50738和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的有关规定，还应符合下列规定：**

**1 应预留设备检修操作空间；**

**2 送风风口与回风风口在同一平面安装时，间距不宜小于1.2m；**

**3 存在冻结危险的区域，水管路应做好防冻措施或在管路的最低点设置排水口或吹扫口；**

**4 阀门应标明开关方向；**

**5 管路应标识管路名称及管路中工质走向。**

1. **电气和自控系统的安装宜在风系统、水系统完成之后，安装应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《通风与空调工程施工规范》GB 50738和《智能建筑工程施工规范》GB 50606的有关规定，还应符合下列规定：**

**1 安装温度、湿度传感器的位置如有可能受到其他热源和湿源的干扰时，应采取防护措施；**

**2 传感器应使用屏蔽线进行连接；**

**3 存在鼠患风险的项目宜增设防鼠措施；**

**4 当传感器测试点需经常变换时，宜选用可拆卸连线方式；**

**5 应预留传感器的维修和更换空间。**

**5.0.8 现场作业应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720和现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46的有关规定，并符合建设方的安全要求。**

# 6 调试验收

# 一般规定

1. **承建方应依据技术需求书、承建实验室功能特征制定调试方案，并依据该方案完成调试工作。**
2. **承建方应提供完整的项目验收资料，资料应包含设计图纸、设备和仪器仪表的说明书和操作手册，并应提供配套的电子版资料。**
3. **验收工作应在调试完成后进行。**

# 调试

1. **调试所用仪器仪表应在检定或校准的合格有效期内。**
2. **建设方应为调试工作主体，并对调试结果负责。**
3. **调试工作应按照下列步骤进行：**

**1 应对所有设备进行检查，包括规格型号、铭牌参数等；**

**2 每台设备均应进行单独的试运转调试；**

**3 控制系统的仪表、仪器连接及通讯应全数检查，调试测控软件（程序）应依据功能清单逐项检查，设备应进行点动试验；**

**4 系统的状态参数应正确显示，设备的电气联锁、自动调节、自动保护应正确动作。**

1. **技术需求书对调试工作另有规定的，应依据功能要求逐项调试并使满足要求。**

# 验收

1. **实验室应由建设方组织验收，验收合格后方可启用。**
2. **实验室性能进行检验，应委托专业的第三方检验检测机构进行。**
3. **应对验收资料的完整性进行检查，包括设备清单、说明书、操作手册、图纸和相应的电子版材料。**
4. **验收时应检查下列内容：**

**1 应根据设计图纸和设备清单，检查仪器设备有无遗漏、系统安装位置是否正确。**

**2 应根据设计图纸及技术需求书确认围护结构、冷热源系统、风系统、水系统、电气和自控系统及专项设计系统安装布局是否规范。**

**3 应确认各类仪器仪表及传感器性能参数、测量精度符合设计要求。**

**4 应检查控制柜标牌、指示灯的位置，标注有无缺损、错位、标注错误。**

**5 应检查系统联锁保护功能是否正常。**

**6 应根据技术需求书，验证实验功能是否满足要求。**

# 7 运行管理

# 一般规定

1. **运行管理人员应经过专业培训，并应考核合格后上岗。用人部门应建立和健全人员的培训和考核制度，并保存相关档案。**
2. **应建立实验室运行管理档案，实验室运行管理记录应真实齐全，填写信息应详细准确，填写人应签名。**
3. **运行管理人员应责任明确，熟悉所管理的实验室，并应具有安全、卫生、节能等相关专业知识。**
4. **运行管理人员应定期将实验室运行的实际状况和能源、资源消耗情况报告知上级管理者、建筑使用者以及相关监察管理部门，并应对系统运行和管理的整改提出意见和建议。**

# 设备及系统管理

1. **实验室日常运行中，设备、阀门、附件和管道应无泄漏，表面应保持整洁，且应无明显锈蚀。绝热层应无脱落和破损，且应无跑冒滴漏和堵塞现象。设备、阀门、附件及管道的绝热外表面不应结露、腐蚀或虫蛀。设备标识、警示标志应完整。**
2. **冷热源系统、风系统、水系统等设备的过滤装置及换热装置应定期检查，监测设备运行参数，当过滤装置或换热装置前后差超过标准值时应及时清洗或更换。**
3. **风系统风管内表面应光滑平整，非金属风管不得出现龟裂和粉化现象。应每年检查风管保温层状况，检查防火阀、风量调节阀的完好性，更换不能使用的风管。**
4. **水系统水管内应保持水流通畅，各阀门应关闭灵活、正常。应每年对冷却水、冷冻水系统进行杀菌灭藻、除垢除锈和除油处理。**
5. **自控设备及控制系统应定期检修，并应定期校验、维护传感器和控制设备，并应按实验工况变化调整控制模式和设定参数。**
6. **对系统数据服务器、数据采集网关、监测计量、通信线路等软件和硬件，应进行定期日常维护、巡检、病毒防护、升级与管理。当发现系统异常时，应及时处理，并应对运行维修进行记录。**
7. **应建立完整的系统运行、检查、计量设备台账及档案。**

# 仪器仪表管理

1. **各类仪器仪表严格按各自说明书要求进行日常检查、校准和管理工作，确保仪器完好、灵敏可靠，并做好检修记录。**
2. **仪器仪表工作前，应检查其性能是否良好。**
3. **仪器仪表使用人员应熟练掌握仪器仪表的安全知识和使用方法， 严格按操作规程正确使用仪器仪表。**
4. **仪器、仪表应分类管理，建立健全管理台账，如实填写，并应做好仪器仪表的说明书、合格证、校验记录等，以备检查。**

# 安全保护功能检查

1. **在运行过程中制冷机组、水泵和风机等设备的基础应稳固，隔振装置应可靠，传动装置运转应正常，轴承和轴封的冷却、润滑、密封应良好，不得有过热、异常声音或振动等现象。**
2. **在有冰冻可能的地区，新风机组或新风加热盘管、冷却塔的防冻设施应在进入冬季之前进行检查。**
3. **实验室设备的压力容器应定期检查。应保证各种设备及附件完整、保护层保持完好、容器的紧固件和紧密封装置完好、安全装置灵敏、准确、可靠。**
4. **漏电保护装置应定期检查，要求灵敏可靠，接地线路及接地电阻符合电气安全要求。各种安全和自控装置应能正常工作，如有异常应及时进行记录并报告。当特殊情况下停用安全或自控装置时，应履行审批或备案手续。**
5. **运行管理人员应严格执行消防管理规定，定期进行消防安全检查****。**

# 附录A 人工环境及设备实验室立项评估报告

|  |
| --- |
| **实验室名称：** |
| **序号** | **评估项目** | **参数** | **参数要求** | **实际参数** | **是否满足要求** |
| **1** | **实验室场地尺寸** | **长度（m）** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **宽度（m）** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **高度（m）** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **2** | **实验室场地地面** | **承重能力** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **平整情况** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **3** | **实验室配电容量** | **电压（V）** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **电流（A）** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **功率（kW）** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **4** | **实验室自来水供水水源** | **水源与实验室距离（m）** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **5** | **实验室噪声周边环境的影响** | **实验室噪声（dB）** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **6** | **实验室仪器/设备产生的振动对周边环境的影响** | **振动烈度(mm/s)** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **7** | **实验室配置的冷却塔飘水对周边环境的影响** | **飘水最大距离（m）** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **8** | **实验室室外机的布置对建筑结构的影响** | **打孔、预留孔洞** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **9** | **实验室室外机的布置对环境美观的影响** | **机组数量（台）** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **机组颜色** |  |  | **是** |  | **否** |  |
| **评估结果：** |

# 用词说明

为便于在执行本规程条款时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1. 表示很严格，非这样做不可的：

 正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

1. 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

 正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

1. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

 正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

#

# 引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

**《建筑给水排水设计标准》GB 50015**

**《建筑照明设计标准》GB 50034**

**《冷库设计标准》GB 50072**

**《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242**

**《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274**

**《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275**

**《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303**

**《智能建筑工程施工规范》GB 50606**

**《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720**

**《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736**

**《通风与空调工程施工规范》GB 50738**

**《民用建筑电气设计标准》GB 51348**

**《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46**

**中国工程建设标准化协会标准**

**人工环境及设备实验室技术规程**

**T/CECS XXX-2021**

**条文说明**

**制 定 说 明**

本规程制定过程中，编制组进行了人工环境及设备实验室的调查研究，总结了我国人工环境及设备实验室建设的案例及实践经验，同时参考了国内外先进技术法规、技术标准，通过对各类人工环境及设备实验室在设计、安装、调试验收及运行管理各个阶段的共性问题进行提炼并形成规范性条款。

本规程编制原则为：（1）科学合理、具有可操作性；（2）实事求是，规程使用人应严格遵守规程有关规定；（3）保证人工环境及设备实验室全过程的顺利实施。

从人工环境及设备实验室的设计阶段开始就对实验室的可靠性、稳定性、准确性、便利操作性、安全性以及节能性等方面进行了规定，并且在安装阶段、调试验收阶段和运行管理阶段也进行多重考虑，使实验室在保证使用的前提下做到稳定、可靠、安全、节能并且方便操作和管理。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条款规定，《人工环境及设备实验室技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款的规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

**目 次**

[1 总 则 22](#_Toc69677059)

[3 基本规定 23](#_Toc69677060)

[4 设 计 24](#_Toc69677061)

[4.1 一般规定 24](#_Toc69677062)

[4.2 围护结构设计 2](#_Toc69677063)4

[4.3 冷热源系统设计 2](#_Toc69677064)4

[4.4风系统设计 2](#_Toc69677065)5

[4.5 水系统设计 2](#_Toc69677067)5

[4.6 电气和自控系统设计 2](#_Toc69677068)7

[4.7 专项设计 2](#_Toc69677069)8

[4.8安全保护功能 29](#_Toc69677070)

[5 安 装 3](#_Toc69677072)1

[6 调试验收 3](#_Toc69677073)3

[6.1一般规定](#_Toc69677070) 33

[6.2调试 3](#_Toc69677070)3

[6.3验收](#_Toc69677070) 33

[7 运行管理 3](#_Toc69677074)5

[7.1 一般规定 3](#_Toc69677075)5

[7.2 设备及系统管理 3](#_Toc69677076)5

[7.3 仪器仪表管理 3](#_Toc69677076)6

[7.4 安全保护功能检查 3](#_Toc69677076)6

# 1 总 则

**1.0.1 目前，国内有关人工环境及设备实验室的标准规范主要以实验方法为主，缺少对于实验室建设过程及运行维护方面的参考。本技术规程主要规范了整个流程中所需要考虑的关键因素，为建设技术先进、安全适用、经济合理的高质量实验室提供保障。**

**1.0.2 研究机构、生产企业、大专院校对于人工环境及设备实验室的需求各有差异。部分实验室依据标准实验方法进行建设，部分实验室根据实验具体需求进行非标定制。实验室设计、安装、调试验收和运行管理等环节之间需要统筹安排。**

**1.0.3 由于人工环境及设备实验室建设和运行过程中所涉及的因素太多，本规程不可能面面俱到。因此除了本规程外，在实验室建设和运行过程中还应遵循国家现行相关标准和规范的规定。**

# 3 基本规定

**3.0.1 由于人工环境及设备实验室对于场地条件要求较高，建成后对周边环境存在一定的影响。因此在立项之前必须综合考虑相关因素，进行评估并形成评估报告。**

**3.0.2 人工环境及设备实验室一般建成后使用年限较长。在建设前期应综合考虑将来使用过程中的实验频次、能效等因素，以便可以节能运行。部分实验室存在扩容、改建的可能，因此在建设初期宜考虑预留空间及容量。**

**3.0.3 在环境控制参数中，温度、湿度、风速、压力和流量较为常见，构成了人工环境及设备实验室的基本组成。在特定需求中，需要对空气洁净度、特定气体浓度、声学、光学等参数进行控制，需进行专项设计。**

# 4 设 计

## 4.1 一般规定

**4.1.1 实验室需求方的技术需求书一般包括实验功能需求、依据标准或实验方法、参数控制精度、测试容量范围等内容。**

**4.1.2 为保障实验室安全，应设置控制进出门，管理人员出入。考虑不同实验室可能存在噪声和环境污染，为了不影响其他人员的工作，建议与其他功能房间互相分开。**

## 4.2 围护结构设计

**4.2.1 围护结构尺寸设计应符合下述规定：**

**1 实验设备仪器布置应合理紧凑，并据此确定实验室占用平面和占用高度；**

**2 围护结构占用平面周边应留有检修空间和人员操作通道，不得小于0.6m，且不宜大于检修尺寸与1m的大值。**

**4.2.2 如实验过程需要观察，需在围护结构上增加透明窗口；为不影响围护结构内部实验操作的空间，宜采用外开或者推拉门。**

**4.2.3 围护结构的地面经常放置实验设备、被人员踩踏，所需选用的材料应不易磨损，防止人员滑倒，并不易起尘对室内环境造成影响。**

**4.2.4 在进行实验的各种工况过程中，围护结构热工性能需能满足隔热的要求，并且表面不能结露。**

**4.2.5 出于功能需要，部分围护结构顶部需放置或吊装设备、构件或装置等，为保障安全必须校核围护结构的结构强度，满足承重要求。**

## 4.3 冷热源系统设计

**4.3.1 热湿负荷计算根据技术需求书中的要求，不仅需要考虑通过围护结构进入内部的热量湿量，还需考虑围护结构内部设备和人员的散热量和散湿量。**

**4.3.2 冷源与热源包括冷热水机组、建筑物内的锅炉和换热设备、直接蒸发冷却机组、多联机、蓄能设备等。在公共建筑中，冷热源的能耗占空调系统能耗40％以上。当前各种机组、设备类型繁多，电制冷机组、溴化锂吸收式机组及蓄冷蓄热设备等各具特色，地源热泵、蒸发冷却等利用可再生能源或天然冷源的技术应用广泛。由于使用这些机组和设备时会受到能源、环境、工程状况使用时间及要求等多种因素的影响和制约，因此应客观全面地对冷热源方案进行技术经济比较分析，以可持续发展的思路确定合理的冷热源方案。**

**4.3.3 冷（热）源配置不宜少于两台，便于调节制冷量（制热量）适应负荷变化需求，易于实现节能运行。**

**4.3.4 制冷量（制热量）调节方式包括但不限于变频调节、制冷剂旁通调节、压缩容积调节等方式。**

## 4.4 风系统设计

**4.4.1 空气处理机组是处理风系统状态参数的核心组成部分，机组的余压、热湿处理能力需满足实验工况的要求。如实验室对环境参数有特殊要求，需相应增加对应的功能段。**

**4.4.2 风机作为风系统的动力设备，应根据定风量或者变风量系统的不同要求来选择定速风机还是调速风机，以及风机的风量和风压等主要参数。**

**4.4.4 气流组织应根据技术需求书中对实验区域内的温湿度参数、允许风速、噪声标准、空气质量、室内温度梯度以及空气分布特性指标等要求，结合围护结构的特点、实验工艺（含设备散热因素）或内部设备布置等进行设计。**

**4.4.6 在进行风速、风压测量时，应避免受到局部阻力部件所造成的气流波动的干扰，因此测点应选择在直管段处进行。而在测量风系统的温度、湿度参数时，由于采样只是局部空气，要使得空气充分混合均匀或者整个断面取样。采用椭圆喷嘴测量风量，喷嘴喉部风速需在15～35m/s。在确定多喷嘴风量测量装置的喷嘴组合时，应根据实验室技术需求书要求的风量测量范围，确定喷嘴的尺寸和数目。**

## 4.5 水系统设计

**4.5.1  保证设备在实际运行时的工作压力不超过其额定工作压力，是系统安全运行的必要条件。**

**4.5.2 从投资和控制两方面来看，当水泵与冷水机组采用“一对一”连接时，可以取消冷水机组共用集管连接时所需要的支路电动开关阀（通常为电动蝶阀），以及某些工程设计中为了保证流量分配均匀而设置的定流量阀，以减少控制环节和系统阻力、提高可靠性、降低投资。**

**水泵采用变频调速是为了适应运行过程中流量和压差的变化，并节能降耗。同时也可有效降低水泵启闭时对系统产生的水锤压力，延长系统寿命。**

**4.5.3 系统补水量是确定补水管管径、补水泵流量的依据，系统补水量除与系统本身的设计情况有关外（例如热膨胀等），还与系统的运行管理密切相关，在无法确定运行管理可能带来的补水量时，可按照系统水容量大小来计算确定。如果水系统结垢，会造成系统换热效率变差、实验工况恶化等后果，因此需增设净水装置。**

**冷水管道如果保温效果不好，容易结露，造成实验室仪器和设备受潮腐蚀，所以必须采取防结露措施。**

**4.5.4 根据流量计的不同，选择合适的直管段满足测试需要：**

**1 转子流量计，上游不小于0～5D，下游无要求；**

**2 靶式流量计，上游不小于5D, 下游不小于3D；**

**3 涡轮流量计，上游不小于5～20D, 下游不小于3～10D；**

**4 涡街流量计，上游不小于10～40D, 下游不小于5D；**

**5 电磁流量计，上游不小于5～10D, 下游不小于0～5D；**

**6 超声波流量计，上游不小于10～50D, 下游不小于5D。**

**水压的测试点应避免局部阻力部件的影响，选择在直管段上。**

**水在流动的过程中会出现温度分层的现象，为了准确的测试某一管路断面的平均水温，应设置混流装置使水流充分混合后再进行水温的测试。**

**管路中有电加热设备时，必须保证在水流动时才能开启电加热设备，因此需加入流量开关进行判别。**

## 4.6 电气和自控系统设计

**4.6.1 保证用电的可靠性是实验正常顺利进行的重要条件，必须满足最大用电负荷。配电箱是电力供应系统的关键节点，对保障电力供应的安全至关重要。实验室的配电箱应专用，应设置在实验室防护区外，其放置位置应考虑人员误操作的风险、恶意破坏的风险及受潮湿、水灾侵害等的风险。**

**实验室内固定电源插座数量一定要多于使用设备，避免多台设备共用1个电源插座。**

**为防止实验环境电磁干扰宜选用净化稳压电源。**

**4.6.2 为了满足工作的需要，实验室应具备适宜的照度。吸顶式防水洁净照明灯表面光洁、不易积尘。**

**为了满足应急之需应设置应急照明系统，紧急情况发生时工作人员需要对未完成的实验进行处理，需要维持一定时间正常工作照明。当处理工作完成后，人员需要安全撤离，其出口、通道应设置疏散照明。**

**4.6.3 自动控制系统可采用就地仪表手动控制、就地仪表自动控制和计算机远程控制等多种方式。设计时究竟采用那种方式，应根据实验的功能和要求、系统类型、运行时间和工艺对管理的要求等因素，经技术经济比较确定。**

**为使动力设备安全运行及便于维修，采用集中自动控制系统时，应在动力设备附近的动力柜上设置就地手动控制装置及远程/就地转换开关，并要求能监视远程/就地转换开关状态。为保障检修人员安全，在开关状态为就地手动控制时，不能进行设备的远程启停控制。**

**采用集中自动控制系统时，设备联动、联锁等保护措施应直接通过下位机的控制程序或点到点的连接实现，尤其联动、联锁分布在不同区域时优越性更大。**

**采用就地自控系统时，设备联动、联锁等保护措施应为就地控制系统的一部分或分开设置成两个独立的系统。**

**对于不采用集中自动控制系统与就地自动控制的系统，处于安全目的，联动、联锁应独立设置。**

**4.6.4 仪表和传感器自身都有一定的尺寸，在安装时必须预留相应的安装位置和空间。**

**传感器直接接触可以准确的测量被测参数，当被测物有易燃易爆危险时，应采用本质安全型传感器。（本质安全型是电气设备的一种防爆方式，它将设备内部和暴露于潜在爆炸性环境的连接导线可能产生的电火花或热效应能量限制在不能产生点燃的水平。）**

**在测量同类参数时使用同种品牌和规格的仪表更方便操作。**

## 4.7 专项设计

**4.7.1 影响气流组织的因素有：送风口的位置和型式、送风射流参数（例如，送风量、出口风速、送风温度等）、回风口的位置、房间的几何形状以及热源在室内的位置等，其中送风口的位置和型式、送风射流参数是主要影响因素。当实验涉及多种气流组织时，应合理选择风口、风管、风阀等功能部件，通过风系统调节和切换来满足需要。**

**4.7.2 选择过滤器时，首先应根据洁净室的级别、无菌程度、温湿度、耐火程度、防腐等选择效率最高的过滤器。一般低于或等于10万级可以选A类，1万~100级选B类，100级以上选择C类过滤器；高温高湿条件下宜选用金属分隔板和金属框架的过滤器；有防腐要求的宜选用塑料分隔板和塑料框架的过滤器；有防火要求的，过滤器所有材料应不燃。**

**末级过滤器决定空气净化的程度，而上游的初中效过滤器可以延长下游空气过滤器的使用寿命，或保护空调系统以确保其正常工作。若相邻两级过滤器的效率规格相差太大，则前一级过滤器起不到保护后一级过滤器的作用；若两级相差不大，则后一级承担负荷太小，前一级容易失效。洁净室末端高效过滤器一般需要不低于F8的过滤器来保护；ULPA超高效过滤器前可选用F9～H11的前置过滤器。中央空调本身应选不低于F5的中效过滤器来保护。**

**气流组织的作用是保证能均匀地送风和回风，充分发挥干净气流的稀释作用。ISO6~ISO9级洁净室通常采用非单向流气流流型。在工程实际中，也有ISO5级洁净室采用非单向流气流流型。**

**不同等级的洁净室以及洁净室与非洁净室之间的压差应不小于5Pa，洁净区与室外的压差应不小于10Pa。**

**4.7.3 对于空气净化装置性能实验，释放源应放在有利于有害气体进行扩散的地方，实验室内气流组织形式及换气次数应尽量保证有害气体浓度均匀。**

**不管是人为释放还是实验过程中产生有害气体的实验室，不应把有害气体直接排入大气，危害周边建筑和人员的安全。**

## 4.8 安全保护功能

**4.8.1 实验室活动的数据及影像资料是实验室的重要档案资料，实验室应及时转存、分析和整理，并归档保存。监视设备的性能和数据存储容量应满足要求。**

**实验室的安全非常重要，在实验室出入口处以及危险源附近设置警示和信息提示以及实验室负责人的紧急联系方式是为了警示和方便联络。**

**出于安全保障的需求，实验室明显位置需设置安全设施设备。**

**4.8.2 为防止将人员反锁，需在围护结构内部增设门锁解除装置，方便人员从内**

**部开门。**

**为防止实验过程被打搅，围护结构入口处应能显示目前的实验状态。**

**4.8.3 实验室应设置急停功能，当出现紧急情况时，可一键停止所有设备的运行。**

**为了实验室人员和设备安全，及时的报警和阻止危险情况的发生。**

**当循环水泵未启动时，其水路电加热不能启动；当循环风机未启动时，其风路电加热、加湿器不能启动；当蒸发侧和冷凝侧的风机或水泵未启动时，相应压缩机不能启动。**

**4.8.4 具有电加热功能空气处理机组应设置超温保护，当空气处理机组内空气温度超过超温保护的设定值时，切断电加热的电源，防止烧毁设备或引起火灾。**

**电热式加湿器、电热水器应设置缺水保护，当缺水保护触发时，切断电加热的电源，防止烧毁设备或引起火灾。**

**冷热源设备自身应设置相应的保护功能，确保故障发生时及时报警和安全处理。**

**电加热器采取接地及剩余电流保护，可避免因漏电造成触电类的事故。**

**在有冰冻可能的地区，如空调制冷设备中有水存在，对设备有潜在冻裂风险，需增加防冻保护措施。**

**4.8.5 如实验室涉及危险物质和危险品，必须严格按照规定使用和处理保障安全。**

**如实验室涉及危险气体，一旦危险气体泄露会造成危害。必须严格检测和监控，实时与报警联动保障安全。**

。

# 5 安 装

**5.0.1 安装前，需勘查现场，结合实际情况编制安装方案，内容包括编制依据、编制范围、项目情况、总体布置以及时间安排、安装技术方案、工期保证、质量目标及保证措施、安全防护措施、环境保护措施、消防节水节能措施、成品保护措施、与实验室用户间的协调等。**

**5.0.2 需要核对材料以及设备的规格型号、技术参数等与设计是否一致，核实用电设备电气指标与现场供电参数及负载容量是否匹配，核实材料、设备的数量是否和清单上的数量相匹配。**

**5.0.3 安全措施指在安装过程中，需将危险、有害因素控制在安全范围内，以减少、预防和消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。安装现场应设置安全提示信息提醒安装人员进行安全操作并且留有主管人员的紧急联系方式，以便发生紧急事情时和安装主管人员及时沟通。**

**5.0.4 围护结构的外观直接影响实验室的形象，因此在安装前、安装过程中以及安装结束后，需严格注意材料、构件的表面情况，必要时要做好防护工作。**

**5.0.5 风冷室外机在安装过程中会受到现场场地条件的影响，需选择通风良好的环境进行安装；当多台室外机放置在一起进行安装时，机组之间宜保持一定距离，方便检修和排热，必要时采取辅助排热措施。**

**在存在冻结危险的区域，水冷机组停止运行后需将机组内的存水排净防止冻裂事故，因此需要设置良好的排水措施。**

**空气处理设备积水盘中的排水口设置在最低点保证冷凝水能及时全部排出。**

**5.0.6 风系统和水系统的安装在围护结构搭建之后，风系统的安装宜优先于水系统的安装。**

**风系统和水系统存在将来检修的可能，因此在安装时需预留人员检修操作空间。**

**为防止送风风口和回风风口短路，在同一平面安装时宜保持一定间距。**

**在存在冻结危险的区域，在最低点设置排水口或吹扫口保证水管路中的水在停止运行时可以排净，防止冻裂风险。**

**风系统和水系统的阀门需标明方向方便操作。**

**为便于日后系统维护，风系统和水系统在安装结束后需标明走向。**

**5.0.7 在安装温度、湿度传感器时，其位置应能真实反映被测环境的状态，传感器不应受到周围其他因素的影响。如存在影响的风险，需增设专门的防护措施，或者改变传感器的安装位置。**

**为防止信号受到干扰，仪器仪表的传感器应使用屏蔽线进行连接。**

**在有鼠患风险的区域，为防止因老鼠啃咬造成的电气安全事故，需根据现场情况增设防鼠网、防鼠罩等措施。**

**部分实验室内进行实验时测点需经常变换，传感器的连线设置为可拆卸的形式可以方便人员操作。**

**实验室的传感器存在维修和更换的可能，在安装时应预留操作的空间。**

**5.0.8 安装现场的安全是重中之重，必须严格遵守安全技术规范和建设方的安全要求。**

#  调试验收

## 6.1 一般规定

**6.1.1 每个实验室的功能特征均不相同，必须根据技术需求书中的实际需求因地制宜的制定调试方案。调试方案的内容包括不限于项目要求、调试计划、调试过程、数据表格等。**

**6.1.2 完整的实验室验收资料是实验室正常运行的保障。特别是当实验室建成使用之后涉及维修、改建扩建时，必须通过原始的资料充分了解实验室的具体情况。**

## 6.2 调试

**6.2.1 仪器仪表的准确性直接关系到实验数据的准确性。调试前，必须确保调试所使用的仪器仪表的准确性。因此调试所用仪器仪表应经过检定，并且检定或校准日期有效。**

**6.2.3 调试人员需要核对每台设备的铭牌参数是否满足设计要求，初步逐台试运转设备，判断设备是否工作正常。控制系统仪表检查时，要严格按照说明书或其他规范对仪器、仪表的要求逐台进行全面的性能校验。自控仪表安装后，还需要进行诸如零点、满刻度等一般性能的校验**。**运行测控软件及程序，对设备进行电动试验，初步验证程序及控制功能。在自控系统中逐项验证设备的安全保护功能及自动控制逻辑，确认系统的状态参数可以准确无误的显示。自控界面可显示整个系统运行情况，直观看到每个设备运行状态；可控制设备启停；显示采集的数值，数据曲线的采集和显示，数据报表及计算结果核对正确。**

## 6.3 验收

**6.3.1 为了充分了解实验室的实际功能以及具体情况，建设方作为实验室使用的主体应全程组织各方对实验室进行验收。如出现不合格现象，应让承建方进行整改，直到验收合格后才能使用。**

**6.3.2 实验室性能检验不仅是数据的采集和比对，还需关注整体实验过程等，技术含量高，专业性强，需有丰富经验的权威专业第三方检验检测机构来操作。**

**6.3.4 验收时应检查以下内容：**

**2 实验室的建设方需对实验室的围护结构、冷热源系统、风系统、水系统、电气和自控系统以及专项设计系统的安装布局有充分了解，以方便在将来使用中对实验室进行操作和维护保养。**

**3 仪器仪表及传感器是进行实验的关键因素，直接关系到实验的准确性，必须确认仪器仪表及传感器性能参数、测量精度符合设计要求。**

**5 实验室运行必须确保系统联锁安全保护功能正常工作。主要包括制冷系统、水系统、风系统设备之间的联锁保护，水系统相关缺水保护、电加热超温保护；相关设备的过载、短路和漏电保护等。**

**6 验收的关键在于实验功能的满足，具体包括实验方法的实现以及实验参数的验证。**

# 7 运行管理

## 7.1 一般规定

**7.1.2 本条为实验室运行管理记录归档保存的目的及作用。**

**运行管理档案及运行管理记录将作为了解系统状况，进行系统诊断及故障分析，制定运行管理及维护维保维修方案，分析事故责任及进行管理评定的重要依据，应记录详细、准确和齐全。**

**有些系统的管理比较落后，原始档案及日常记录没有保存，或记录内容不真实准确，本条规定强调了原始档案及日常记录的重要性，并提出详细要求。记录保存办法视具体情况而定，在一些管理先进的实验室，大量地应用计算机控制和记录数据，可用定期打印汇总报表或数字化储存的方式记录、保存运行原始资料。**

**7.1.3 本条为实验室运行管理人员的工作原则。**

**对管理人员具体的要求包括了解系统知识、掌握实际情况，要求具有节能意识和认识，同时强调管理人员应该认真和负责、实事求是并明确责任。**

**7.1.4 本条为运行管理人员的责任和义务。系统的运行状况，特别是能耗状况，应对用户公开，并应进行能源审计，定期告知管理者并提出整改意见。**

## 7.2 设备及系统管理

**7.2.1 本条规定是为了保证实验室系统正常运行，达到正常使用功能和运行效率，保证系统寿命和节能效果而定。例如，部分地区冷冻水保温易出问题，结露腐蚀比较严重，因此保温隔汽层应定时检查，防止积水。此处附件指阀类、软连接、除污器、压力表、温度计等辅助阀部件。**

**7.2.2 制冷机组、空调机组、风机、水泵和冷却塔等设备的正常使用，很大程度上取决于维护保养，而目前重视还不够，致使设备提前损坏或不能达到正常要求，应加以足够重视并按照要求维护保养。制冷机组、空调机组、风机、水泵和冷却塔等设备应定期做相关参数检查检测，按要求和实际检测结果更换配件或修正参数漂移。**

**制冷机组、空调机组、风机、水泵和冷却塔等设备的过滤装置如制冷机组的水过滤器、油过滤器、冷媒过滤器及干燥过滤器，空调机组或风机系统的初、中、高效空气过滤器，水泵前端的除污器，冷却塔的过滤装置或布水器等应定期清洗或必要时更换过滤材料。减少过滤装置前后压差值可有效降低系统能源消耗。**

**制冷机组、空调机组和冷却塔等设备的换热装置如制冷机组的冷凝器，空调机组的热回收装置、表冷器、湿膜加湿装置，冷却塔的填料应定期清洗或必要时更换。保持换热装置表面的清洁度可增加系统换热效率，有效降低系统能源消耗。**

**7.2.3 风管市场有很多新材料产生，有些玻璃纤维材料、无机复合材料和“超级”复合材料等类型的风管，使用几年后，一些风管出现了龟裂或粉化甚至强度下降而变形的现象，且其表面极其粗糙无法清洗。这些风管如在建设中已经使用，就应在运行管理中得到重视和定期检查，必要时进行更换。**

**7.2.4 本条为水系统运行基本要求。应对水系统相关管路及部件进行维护保养，确保水系统正常运行。**

**7.2.5 本条为实验室自控设备和控制系统的定期维护要求。**

**本条规定的目的是保障控制系统正常工作，发挥正常作用，满足室内舒适需求的同时，达到节能要求。**

## 7.3 仪器仪表管理

**7.3.1 实验室所有仪器应按相关规定参加标定与校验，每次试验前应检查其性能是否良好。日常维护保养过程中要及时根据仪器仪表的说明书做好维保和自校工作。**

**7.3.2 实验室所有仪器应每次使用前应校验仪器的精确性。**

**7.3.3 本条为实验室运行管理、实验维护人员的专业要求。**

**实验室仪器操作人员应了解系统知识、掌握实际情况，且具有相关职业资格并经过培训后方可上岗；实验室应落实仪器仪表使用培训，并尽量把使用流程挂图量化。**

**7.3.4 本条为实验室仪器与仪表管理相关规定，除要求所有仪器仪表定期校验外，还要求仪器仪表的使用要建立台账，落实管控制度。**

## 7.4 安全保护功能检查

**7.4.1 在运行过程中，应检查制冷机组、水泵、风机等设备的基础和隔振要求，防止事故发生。**

**7.4.2 为防止新风机组及新风加热盘管中存水造成冻裂风险，必须在进入冬季之前进行检查。**

**7.4.5 消防安全是重中之重，在实验室运行管理过程中必须时刻保持警惕，定期进行消防安全检查，杜绝各种消防风险。**