

ICS 91
CCS 91.060

团 体 标 准
T/NAHEM

装配式生物安全实验室技术标准
Technical standard for prefabricated biosafety laboratory

(征求意见稿)

2023-00-00发布

2023-00-00实施

全国卫生产业企业管理协会 发布

目 次

1 总 则	3
2 术语	4
3 基本规定	6
4 设计	7
4.1 一般规定	7
4.2 功能布局设计	7
4.3 结构系统设计	7
4.4 内装系统设计	8
4.5 设备与管线系统设计	8
4.6 部品（件）设计	10
5 制造	11
5.1 一般规定	11
5.2 部品（件）制造要求	11
5.3 部品（件）验收要求	11
5.4 部品（件）出厂要求	11
5.5 部品（件）包装要求	12
6. 安装	13
6.1 一般规定	13
6.2 结构与维护系统	13
6.3 内装系统	13
6.4 设备与管线系统	13
7 验收	15
7.1 性能验收	15
7.2 工程验收	15
8 使用维护	16
本标准用词说明	20
引用标准名录	21
条文说明	23

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》和《工程建设标准编写规定》（建标[2008]182号）的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国卫生产业企业管理协会实验室建设发展分会提出。

本文件由全国卫生产业企业管理协会归口。

本文件在编制过程中，编制组广泛调查研究，认真总结实践经验，积极采纳科研成果，参考有关国内外技术标准，并在广泛征求意见的基础上，修改、完善、规范，最后经审查定稿。

本文件共分8章，本文件主要技术内容：总则、术语、基本规定、设计、制造、安装、验收和使用维护等。在执行本文件的过程中如有意见或建议，请与全国卫生产业企业管理协会实验室建设发展分会联系（地址：北京市石景山区城通街26号4号楼1104；邮编：100043；邮箱：yy.jzgczb@163.com）。

主编单位：全国卫生产业企业管理协会实验室建设发展分会

起草单位：中国疾病预防控制中心传染病预防控制所

新海创嘉美（北京）工程科技有限公司

武汉华康世纪医疗股份有限公司

中诚（天津）医疗科技发展有限公司

盈康生命科技股份有限公司

参与起草单位：同济大学、中国电子系统工程第二建设有限公司、苏州江南航天机电工业有限公司、青岛海尔生物医疗股份有限公司、广东天赐湾实验室装备制造有限公司、江苏大橡木集团有限公司、河北润旺达洁具制造有限公司、北京戴纳实验科技有限公司、深圳市美兆环境股份有限公司、深圳市华测实验室技术服务有限公司、北京科实同利环境工程技术有限公司、苏州格力美特实验室科技发展有限公司、广大住品科技发展有限公司、苏州市黄埔空调净化设备有限公司、重庆欧偌医疗科技有限公司、北京三众瑞普科技有限公司、诚创智能科技（江苏）有限公司、复星北铃（北京）医疗科技有限公司、中国中元国际工程有限公司、上海阜缘新型装饰材料有限公司、山东新华医疗器械股份有限公司、江西江铃汽车集团改装车股份有限公司、无锡莱姆顿科技有限公司、山东盛富莱实业有限公司、镇江康飞汽车制造股份有限公司。

主要起草人：卢金星、吕品、孙波、胡超、王伟忠、刘东、吕京、杨建建、姚飞、刘润东、余伟、刘柱、张达、奚晓鹏、周子文、余协桂、蒙少鹏、邵帅、王宏刚、张斌、梁志忠、漆韶、丁桃丽、杨建朋、姜海玉、陈建兵、蒋境邦、周国华、陈锡福、王涛、夏建桥、邢洪强、周波、张博为

主要审查人员：李立荣、陈亚飞。

1 总 则

1.1为规范我国装配式生物安全实验室的建设，按照适用、安全、经济、绿色、低碳、可靠的要求，全面提高装配式生物安全实验室的建设水平和质量，制定本文件。

1.2本文件适用于装配式生物安全实验室的设计、制造、运输、安装、检测、验收、运行管理和使用维护。

1.3 装配式生物安全实验室应遵循实验室全生命周期的可持续原则，并按照模块化、标准化和集成化的设计生产理念，批量化运输和规模化布置，实现现场快速组装，同时具备标准化拓展能力。

1.4装配式生物安全实验室应遵循“以人为本”的原则，实现信息化管理和智能化运行，提升安全性和现代化水平。

1.5装配式生物安全实验室的设计、制造、运输、组装、检测、验收、管理运行和使用维护除执行本文件外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.1 装配式生物安全实验室 prefabricated biosafety laboratory

由工厂预制标准化部品部件，现场安装而成的生物安全实验室。

2.2 生物安全实验室 biosafety laboratory

通过防护屏障和管理措施，达到生物安全要求的病原微生物实验室。

2.3 外围护系统 envelope system

由外墙、外门窗及其他部品（件）等组成，用于分隔室内外环境的部品（件）的整体。

2.4 结构系统 structure system

由结构构件通过可靠的连接方式装配而成，以承受或传递荷载作用的整体。

2.5 设备与管线系统 facility and pipeline system

由通风空调、给排水、电气系统、自控系统等设备与管线组合而成，满足实验室使用功能的整体。

2.6 内装系统 interior decoration system

由地面、墙面、吊顶、内门窗、工作台、储物柜、座椅等组合而成，满足实验室空间使用要求的整体。

2.7 部品 part

由工厂生产，构成外围护系统、设备与管线系统、内装系统的实验室单一产品或复合产品组装而成的功能单元的统称。

2.8 集成设计 integration of laboratory systems

以装配化建造方式为基础，统筹策划、设计、生产和安装等，实现实验室围护结构、暖通空调、给排水、电气、气体、消防、安防、智能化等系统一体化的过程。

2.9 协同设计 collaborative design

装配式实验室设计中通过建筑、结构、设备、装修、工艺等专业相互配合，并运用信息化技术手段满足设计、生产制造、运输、安装等要求的一体化设计。

2.10 模块 module

实验室中相对独立，能够和其他部件一起使用、组合或更换的具有特定功能的基本硬件单元。

2.11 标准化接口 standardized interface

具有统一的尺寸规格与参数，并满足公差配合及模数协调的接口。

2.12 实验室生物安全 laboratory biosafety

实验室的生物安全条件和状态不低于容许水平，可避免实验室人员、来访人员、社区及环境受到不可接受的损害，符合相关法规、标准等对实验室生物安全责任的要求。

3 基本规定

- 3.1 装配式生物安全实验室（以下简称“实验室”）应按模块化、集成化和标准化的原则要求进行设计，以保证通用性、易安装性和易维护性。明确实验室的总体装配流程、运输吊装方案等工作部署，充分考虑现场与部品单元吊装作业的交叉并明确两者作业流程与界面划分。
- 3.2 实验室设施设备的布局、作业空间、设备操作方式等应符合人机工效学的原则，以保证工作流程顺畅。
- 3.3 实验室洁净度、换气次数、温度、湿度、噪声、照度等主要技术指标应符合现行国家标准《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346相关条款要求。
- 3.4 结构系统、外围护系统、内装系统、设备与管线系统等应进行一体化设计、工厂化制造及现场安装。
- 3.5 实验室应满足适用性、安全性、经济性、耐久性、可扩展性等要求。
- 3.6 实验室各系统部品（件）应用比例应符合表3.6的要求：

表3.6 实验室各系统部品（件）应用比例要求

系统名称	部品（件）应用比例
结构系统	35%~80%
外围护系统	50%~80%
内装系统	≥90%
设备与管线系统	管线≥60%，设备≥90%

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 应基于实验室功能定位、工艺流程、设备安装、环境标准、机电系统配置、成本控制等要素进行总体策划。遵循功能实用性、组合多样性与施工便利性等原则，并兼顾标准化和通用化。

4.1.2 设计方案按建筑部品模数化、功能单元模块化设计，遵循设备管线与结构分离原则，满足室内设备和管线检修维护要求。选用节能、低碳、环保的设备和材料，保证建筑的安全性和健康性。

4.1.3 施工图纸宜采用建筑信息模型（BIM）等技术设计，按空间净尺寸标注。设计深度应满足装配化制造、安装施工和维护维修等要求。

4.1.4 实验室安装施工宜采用信息化管理技术工具，实现全过程管理和专业协同，保证工程信息传递的准确性与质量可追溯性。

4.2 功能布局设计

4.2.1 应根据实验室类别、工作内容、工艺流程、设备安装等内涵，合理设计实验室工艺平面。实验室各功能区域布局应满足仪器设备安装和人员作业的空间要求。

4.2.2 实验室应符合现行国家标准《实验室 生物安全通用要求》GB 19489和《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346的要求；加强型生物安全二级实验室和移动式生物安全实验室应符合《病原微生物实验室生物安全通用准则》WS 233、《移动式实验室 生物安全要求》GB 27421和《加强型生物安全二级实验室建设技术标准》T/NAHIEM 74的有关要求。

4.3 结构系统设计

4.3.1 建筑设计应将平面、立面的标准化与部品部件及其接口的标准化结合，实现建筑部品（件）之间的统一协调关系。采用混凝土或钢结构的装配式实验室应分别符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231和《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232相关要求。

4.3.2 各级生物安全实验室结构系统设计应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001和《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068的有关规定，抗震设计应符合现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223的有关规定，并应符合现行国家标准《生物安全实验室建筑技术规范》GB50346的有关要求。

4.3.3 结构设计应在保证结构安全的基础上，考虑生产运输、施工安装的可行性和便捷性，协调各专业间配合，协调构件标准化和连接标准化之间的配合，更大限度方便生产和施工。同时，建筑与结构之间需要加强配合，结构专业应结合构件标准化设计要求，确定结构构件的选型、构件及其连接节点的尺寸和构造等。采用混凝土结构的装配式实验室应符合《装配式混凝土结构建筑技术标准》JGJ 1相关要求。

4.4 内装系统设计

4.4.1 内装系统设计应与建筑设计同步协同进行，并应与结构系统、外围护系统及设备管线系统进行一体化集成设计。应遵循模块化原则，并应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002的规定。并应与建筑、机电、智能化、室内设计和仪器设备安装等专业进行协同。

4.4.2 实验室内装系统墙面、顶棚的材料应易于清洁消毒、耐腐蚀、不起尘、不开裂、光滑防水、防火、表面涂层宜具有抗静电性能。

4.4.3 当采用轻质隔墙系统时，门窗洞口、自由端、墙体转角连接处和大开孔等部位应加强处理；配电箱、吊柜等吊挂重物部位应做加强处理。

4.4.4 地面系统宜选用集成化部品系统，其承载力应满足使用及设备安装要求。地面系统应根据实验室各空间用途和实验室设备安装要求预留满足管线布置的架空层；并应符合现行国家标准《建筑地面设计规范》GB 50037相关规定。有防静电要求的功能用房应进行防静电设计，并应符合现行行业标准《防静电地板施工及验收规范》SJ/T 31469相关规定。有防滑要求的实验室地面防滑性能应符合现行标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331相关规定。

4.4.5 内装系统的气密性能应符合现行国家标准《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346相应等级实验室有关要求。

4.4.6 内装系统的防火性能应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016和《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222相关要求；

4.4.7 内装系统的环保性能应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325相关要求；

4.4.8 内装系统的隔声性能应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118的相关要求。

4.5 设备与管线系统

4.5.1 实验室设备与管线系统应遵循设备管线与主体结构分离的原则，满足室内设备和管线检修、维护和更新的要求。设备与管线系统宜采用现场冷连接的方式进行设计，部品（件）之间预留标准化管线接口，并应方便现场连接。应根据实验室输送介质特性和环境要求选择适宜管线材质。

4.5.2 设备管线穿越防火隔墙、防火分区处的孔隙应采用防火封堵材料封堵，防火封堵应符合现行国家标准《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410的规定。管线穿越实验室防护区围护结构处应设可靠的密封装置，密封装置的严密性应能满足所在区域的严密性要求。

4.5.3 设备与管线的抗震设计应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981的规定。

4.5.4 在工艺条件允许情况下，宜选用高效节能型产品，系统设计在工艺条件允许和技术经济合理的前提下，采用适用的节能技术措施。并应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通

用规范》GB 55015相关要求。

4.5.5 实验室通风与空调设备及通风空调系统的划分应根据操作对象的危害程度、平面布置等情况经技术经济比较后确定，并应采取有效措施避免污染和交叉污染，并应有利于实验室消毒、自动控制系统的设置和节能运行，通风与空调系统设计应满足现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736相关要求。

4.5.6 实验室防护区内的给水管道应在辅助工作区设置倒流防止器或其他有效的防止回流污染的装置。实验室防护区排水系统上的通气管口应设空气高效过滤装置，排水应设置无害化处理装置。敷设在吊顶、隔墙和楼地面架空层内的给排水管道应采取防腐蚀、隔声减噪和防结露措施。给排水系统设计应满足现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015相关要求。

4.5.7 实验室气体供应系统与部品(件)集成时，宜设置气柜、气架、集控箱和终端箱等，隐蔽工程不宜设有卡套、螺纹等连接口，如有必要时，接口需安装在阀门箱内。若使用高压气体或可燃气体时，应采取必要的安全措施，并应符合现行国家标准《特种气体系统工程技术标准》GB 50646相关要求。设置气瓶的空间，应符合《气瓶安全技术规程》TSG 23有关要求。

4.5.8 实验室应保证用电的可靠性，配电系统的二次控制系统宜采用安全低电压，单相负荷支线宜采用单相两极开关配电。配电系统设计应满足现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052的有关规定。

4.5.9 实验室主要房间的一般照明的照度均匀度不应小于0.7。工作照明采用一般照明和局部照明合成照明时，一般照明照度值不宜低于工作面总照度值的1/3。通道或非工作区域的一般照明的照度值不宜低于工作区域一般照度值的1/3。除特殊要求的场所外，照明设计应选用高效照明光源、高效灯具及其节能附件。具有洁净等级要求的实验室应选用洁净密封型灯具，并应符合现行国家标准《洁净室用灯具技术要求》GB/T 24461相关要求。照明系统设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034相关要求。

4.5.10 实验室的出入口、废物储存、危化品储存等应设置监视器，需要时，可实时监视并录制实验室活动情况和实验室周围情况。监视设备应有足够的分辨率，影像存储介质应有足够的数据存储容量。

安全技术防范系统设计应符合现行国家标准《安全防范工程技术标准》GB 50348的有关规定。

4.5.11 实验室应建立通信与信息管理系统，保证实验数据、影像等资料安全传输。信息管理系统设计应符合现行国家标准《智能实验室 信息管理系统 功能要求》GB/T 40343相关要求。

4.5.12 实验室综合布线系统、计算机网络系统、公共广播系统、视频监控系統、防盗报警系统、一卡通系统和楼宇自控系统等智能化系统设计应符合现行国家标准《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024相关规定。

4.5.13 当实验室内操作刺激性或腐蚀性物质时，应在15m内设洗眼器或配备洗眼瓶，必要时应设应急喷淋装置，并应符合现行国家标准《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第2部分：使用指南》

GB/T 38144.2相关要求。洗眼器和应急喷淋设备选型应符合现行国家标准《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第1部分：技术要求》GB/T 38144.1相关要求。

4.5.14 应在操作病原微生物及样本的主实验室配备相应级别的生物安全柜，生物安全柜设备选型和性能应符合现行国家标准《生物安全柜》GB 41918相关要求。

4.5.15 实验室应根据功能需要配置实验家具，实验家具设计选型应符合现行国家标准《实验室家具通用技术条件》GB 24820相关要求。

4.6 部品（件）设计

4.6.1 应通过集成设计解决部品（件）的规格、组合方式、安装顺序、衔接措施，并应按照生产和安装的要求优化设计，符合标准化和模块化原则。

4.6.2 应优先确定功能复杂、空间狭小、管线集中的建筑空间的部品集成设计。集成设计应充分考虑装修基层结构、部品（件）生产和安装过程中的偏差，宜采用可调节构造和部件纠正或隐藏偏差。

4.6.3 部品（件）间的室内、室外拼接设计，应兼顾安全可靠、工厂完成度最大化以及美观性的要求，并宜考虑设备配置的安装可行性与一定数量的检修口，方便对设备管线、模块单元拼缝、连接点等的安装检修。

4.6.4 部品（件）划分应满足其在运输时的高度、宽度、转弯半径上的限制以及现场吊装设备吊重、吊点等限制要求，以及生产运输和现场安装时的吊点和连接点、临时防水、临时固定设施安装孔的预留预埋等。

4.6.5 部品（件）应采用标准化、通用化的接口技术，接口应具备调整公差、容错的功能。

4.6.6 部品（件）选型宜在建筑设计阶段进行，部品选型时应明确关键技术参数，并应优选质量稳定、品质高、耐用性强、抗菌防霉的部品。

5 制造

5.1 一般规定

5.1.1 部品（件）制造单位应具备满足建筑质量要求的生产设施设备和试验检测条件，建立完善的质量管理体系，宜建立质量可追溯的信息化管理系统。生产制作前，应绘制深化设计图，设计深度应满足生产、运输和安装等技术要求。

5.1.2 部品（件）的制造应采用标准化、模数化、通用化和精细化的制造工艺，满足装配化的要求，应执行优化参数、公差配合和接口技术等有关规定，以提高其互换性、容错性和通用性。

5.1.3 来料检验、生产过程检验、出厂检验、交付检验等每一工序都应具有可追溯性。

5.1.4 部品（件）加工切割误差应符合相关质量控制标准要求。

5.1.5 部品（件）生产的质量过程控制应确保各工序紧密衔接并形成流水作业，每道工序均应按工艺要求进行质量控制，实行工序检验；相关专业工种之间应进行交接检验；各工序应在前一道工序质量合格后进行；隐蔽工程应在下一道工序完成前进行验收，并应形成隐蔽工程记录文件。

5.1.6 应根据统一的检验标准，在出厂前对部品（件）进行严格的质量检验，确保其模数、公差、接口等的一致性。

5.2 部品（件）制造要求

5.2.1 实验室部品（件）的模数设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的规定，部品部件的接口尺寸宜采用 $nM/2$ 、 $nM/5$ 、 $nM/10$ （其中 n 为自然数），部品（件）和设备管线的接口应满足装配式施工安装和使用维护的要求，应选用合适的制造和安装公差。并应符合《建筑模数协调标准》GB/T 50002 相关要求。

5.2.2 实验室部品（件）选用的材料应能满足生物安全实验室的要求，同时应能方便地实现模块化、工厂化生产以及装配式施工。选用的材料应具有合格证书，同时应能满足防火、防腐、绿色环保的要求。

5.2.3 集成设备管线的部品（件）所有隐蔽的强弱电线路应在隐蔽前点对点进行测试，所有隐蔽的各种承压管道和设备在隐蔽前应做水压试验，测试合格后方可隐蔽。应按设计要求填实穿墙套管与管道之间缝隙，并应将预留管道连接接口进行临时密封与保护。

5.3 部品（件）验收要求

5.3.1 各系统部品（件）制造应满足现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB 50354 和《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的有关规定。

5.3.2 部品（件）制造完成后，应对其内在质量、外观质量和尺寸精度进行验收，形成验收记录，出具出厂合格证。

5.4 部品（件）出厂要求

5.4.1 出厂前应有唯一的产品标识。标识应包括表 5.4.1 的内容。

表 5.4.1 产品标识内容

序号	内容
1	项目名称
2	栋号、楼层号、单元号、位置信息
3	制作的起始及完成日期
4	重量、吊点位置
5	制作单位名称或商标

5.4.2 出厂时应有产品合格证，并应在产品交付时提供。产品合格证应包括表 5.4.2 的内容。

表 5.4.2 产品合格证内容

序号	内容
1	产品名称、商标
2	制作单位名称、地址
3	产品规格、类型
4	生产日期
5	检验部门印章、检验人员代号

5.4.3 出厂时应附有产品说明书。产品说明书应包括表 5.4.3 的内容。

表5.4.3产品说明书内容

序号	内容
1	模块单元设计图，包括单元面积、使用功能、建筑性能指标、配备设备设施、主体结构构件性能指标、耐久性等
2	现场吊装和安装工艺说明书；
3	现场结构节点和连接部位施工设计图纸或技术要求
4	现场装饰装修施工说明书
5	模块单元间设备管线连接的设计图纸或技术要求
6	备带现场材料、工具清单

5.5 部品（件）包装要求

- 5.5.1部品（件）在运输前应使用防水防潮的包装，并应采取防止污染的措施。
- 5.5.2部品（件）的宽度及高度宜符合大件运输的限值规定，并应采取防止损坏。
- 5.5.3部品（件）应根据包装规格配置标准托盘，便于运输，防止破损。

6 安装

6.1 一般规定

- 6.1.1 实验室安装应建立完整的质量、安全、环境管理体系和检验制度。
- 6.1.2 安装过程中应严格执行半成品、成品保护，安装过程不应拆除各部品（件）的保护膜。
- 6.1.3 安装前应按设计图纸做好定位控制线，标高线、细部节点线等，对部品（件）编号进行检查，以及接口准确性进行检查，确认尺寸偏差在允许范围内。
- 6.1.4 安装过程宜按建筑物的平面形状、结构及连接节点形式、安装机械的规格数量、现场施工条件等因素，划分吊装流水段，确定安装顺序。
- 6.1.4 安装过程中应进行质量检验，并形成记录。

6.2 结构与围护系统

6.2.1 采用装配式混凝土结构时，现场安装应按《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定执行。

6.2.2 采用装配式钢结构时现场安装应符合现行国家标准《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232相关要求。

6.2.3 结构与围护系统安装施工应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300相关要求；

6.2.4 围护系统防水性能应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030相关要求。

6.3 内装系统

6.3.1 内装修系统安装应符合现行行业标准《装配式内装修技术标准》JGJ/T 49相关要求，部品（件）接口应平整、垂直、位置正确，拼接部位应进行气密性处理。

6.3.2 内装系统安装施工应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210相关要求。

6.3.3 装配式隔墙用墙板应符合现行行业标准《装配式建筑用墙板技术要求》JG/T 578相关要求。

6.4 设备与管线系统

6.4.1 设备与管线安装前，应按设计文件核对设备及管线参数，并应对部品（件）预埋套管

及预留孔洞的尺寸、位置进行复核，合格后方可安装。

6.4.2 隐蔽在装饰墙体内部的管道，其安装应牢固可靠。管道安装部位的装饰结构应采取方便更换、维修的措施。

6.4.3 支、吊、托架的形式、规格、位置、间距及固定必须符合设计要求和施工规范规定。

6.4.4 通风与空调系统风管和部件安装必须牢固，位置、标示和走向应符合设计要求，部品（件）方向正确，操作方便。阀门检查孔的位置必须设在便于操作的部位。柔性短管松紧适宜，长度符合设计要求和施工规范规定，并无开裂和扭曲现象。并符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243相关要求。

6.4.5 给排水和气体系统管线应按设计的标准化接口，采用配套连接件进行连接，确保接口可靠；当采用焊接连接方式时，穿过墙壁或楼板的套管内的管段不应有焊缝。管线穿越防护区设置的给排水管道穿墙部位应按设计要求进行封堵。给排水系统装配施工应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242相关要求。气体系统安装施工应符合现行国家标准《特种气体系统工程技术标准》GB 50646和现行行业标准《气体安全技术规程》TSG 23相关要求。

6.4.4 各系统管线应进行管道标识，标识包括系统名称和流向，标识粘贴应整齐、牢固，水平管道的标识中心应相互对齐，垂直管道的标识上边缘应对齐。并应符合现行国家标准《管道系统安全信息标记 设计原则与要求》GB/T 38650相关要求。

6.4.5 电气系统导线宜采用压线帽连接方式，导线接头要紧密，牢固不能增加导线的电阻值。导线接头受力时的机械强度不能低于原导线的机械强度。电气系统安装施工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相关要求。

6.4.6 气体管路宜采用盘管敷设，减少集成部品（件）内部存在焊接、快接等接口，降低管道泄漏风险。气体系统装配施工应符合现行国家标准《特种气体系统工程技术标准》GB 50646、《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184和现行行业标准《气瓶安全技术规程》TSG 23相关要求。

6.4.7 智能化系统安装施工应符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 503

7 验收

7.1 性能验收

7.1.1 性能验收应符合以下各项要求：

1 实验室工程检测项目包括送风量、新风量、静压差、气流流向、洁净度、温度、相对湿度、噪声、照度、细菌浓度等指标，各项参数指标和检测方法应符合现行国家标准《洁净室

施工及验收规范》GB 50591、《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 的有关规定。

2 实验室安装完成后交付使用前应进行室内空气污染物检测，检测的污染物种类应包括游离甲醛、苯、甲苯、二甲苯、氨和 TVOC（总挥发性有机物）；检测条件及污染物浓度限量应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的有关规定。

7.2 工程检查验收

7.2.1 结构与围护系统安装施工质量验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 相关要求。

7.2.2 内装系统安装施工质量验收应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 相关要求。

7.2.3 建筑给水、排水管线系统安装施工质量验收应符合现行国家标准《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。

7.2.4 通风与空调工程安装施工质量验收应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定。

7.2.5 电气工程安装施工质量验收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 的有关规定。

7.2.6 智能化系统安装施工质量验收应符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 相关要求。

8 使用维护

8.1 实验室投入使用后，应进行定期例行的常规检测，检测周期不宜超过一年，确保各等级生物安全实验室性能符合现行国家标准《实验室 生物安全通用要求》GB 19489、《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 的有关规定。

8.2 实验室日常运行维护宜按《生物安全实验室运行维护评价指南》RB/T 086相关要求的

项目进行维护检查，至少每年一次，主要项目应符合表8.2的要求。

表8.2实验室日常运行维护项目及频次

类别	项目	最低频次
技术参数	压差	1次/年
	洁净度	
	噪声	
	照度	
	温湿度	
设备性能	通风装置	
	过滤器泄漏	
	加热装置	
	制冷装置	
	温湿度计	
	给排水装置	
	供气装置	
	消毒装置	
	照明装置	
	废气、废水及医疗废弃物处理装置	

8.3 当实验室更换过滤器和内部（件）维修后，也要进行维护检验。

8.4 检验项目中出现一项不符合要求，即判定该装配式生物安全实验室维护检验不合格。

8.5 实验室验收合格后移交时，应向使用单位提供《装配式生物安全实验室使用说明书》，使用手册应明确使用条件、使用注意事项和设计使用年限等，并应包含以下内容：

- 1 应注明实验室整体布局、功能间的名称；
- 2 应注明实验室整体流程及应急逃生路线；
- 3 应注明实验室系统启用的操作流程及注意事项；
- 4 应注明实验室主控设备耗材等安全监测、预警及处理方法；
- 5 应注明各主要设备（部件）的名称、功能及应用方法。

8.6 实验室验收合格后移交时，应向使用单位提供《装配式生物安全实验室维保手册》，并应包含以下内容：

- 1 应注明各主要设备（部件）的日常检查频率和维护方法；
- 2 应注明各主要设备（部件）与管线的组成、材料特性及规格；
- 3 应注明各主要设备（部件）寿命、更换方式及注意事项；
- 4 应注明受力构件、二次更新、改造注意事项。

8.7 实验室宜采用建筑信息技术（BIM）建立各主要设备（部件）的信息和管理档案，并符

合以下规定：

- 1 应满足主要设备（部件）的通用性，满足更换加工制作要求；
- 2 应符合主要设备（部件）及相关隐蔽部位的检查和维修要求；
- 3 应制定严格的实验室维护（人员、过程、结果）记录管理制度。

8.8 实验室内部结构构件使用维护应符合下列规定。

- 1 应定期检查结构构件的完整性、平整性、严密性。
- 2 应定期观测结构构件之间的水平位移及下沉。
- 3 应按《装配式生物安全实验室维保手册》要求进行易损件的更换。
- 4 应定期进行实验室气密性检测。
- 5 应定期进行整体清洁和消毒。
- 6 高级别的生物实验室维护人员需要具备相应的专业技术或证书，主实验室应进行单独消毒。消毒维护后的人员应做好自身消毒处理，严禁将未消毒物件带出实验室。

8.9 实验室附属设施（部件）使用维护应符合下列规定。

- 1 传递窗、密闭门、化学沐浴装置、紧急洗眼装置等应定期进行移位检查，检查内容应包括安装是否松动、安装缝隙是否密封完好，功能使用是否正常，启闭是否顺畅、紫外灯具是否正常等。
- 2 应定期检查手动门锁、锁扣等部件的移位和使用功能情况。
- 3 液晶控制屏应定期检查其部件的移位、密封状况和使用情况。
- 4 应定期检查实验操作台的移位、使用情况，抽屉、门扇启闭是否顺畅等。

8.10 部品部件使用维护应符合下列规定：

- 1 通风空调系统运行维护人员应具有相应专业技术能力或证书；
- 2 开展通风空调系统的维护时，严禁使用实验室；
- 3 对通风空调系统性能影响重大的设备耗材，应建立相关管理制度，并明确岗位责任人；
- 4 应建立通风空调系统设备、设施安全巡查制度和定期维护制度，设备专人负责巡检、检测、清洁和维护保养工作；
- 5 通风空调系统设备应实施预防性维护工作，包括日常维护、定期维护和应急维护；
- 6 通风空调系统中各类新排过滤器应定期更换或清洗（级别高的实验室过滤器应由有资质的公司进行回收处理），应根据实验室使用频率和当地实际空气质量制定新风入口过滤网和排风过滤网的维护检查周期；

7 通风空调机组的维修和保养应在停机状态下进行，同时应切断电源开关。

8.10 智能化部件使用维护应符合下列规定：

- 1 根据智能化和信息化系统的要求，明确对应管理机构及负责人员，并应确定负责人员、运行操作人员的职责和权限；
- 2 运维工作应包括系统运行、系统维护、系统维修、系统完善、系统升级等内容；
- 3 系统维护应同时包括硬件和软件系统，确定运维工作范围及各系统应实现的功能；
- 4 系统运维工作实施前，应根据技术资料制定相应的实施方案及应急预案；
- 5 应建立保证系统正常运行的管理制度和技术规定，运维范围、运维流程、运维技术要求
- 6 运维范围应包括通风空调自控系统、实验室专业信息化系统、中心控制屏、呼叫对讲系统、气体智能警报系统、安全防范系统、火灾报警系统、信息设施系统装备的运行、保养和维护；
- 7 应定期检查各类设备状况及运行情况，做好日常巡检记录，系统数据记录，故障处理记录；
- 8 应对软件系统定期维护升级，同时采取措施保证系统软件安全运行环境；
- 9 系统硬件与软件的日常保养与维护工作应包含信息采集、信号传输、信息存储、信息展示等；
- 10 应定期检查弱电间（箱）各类线缆接口和绑扎是否牢固结实；
- 11 应保持设备安装环境的清洁干净、防尘防潮、接地良好，应定期检查防鼠害、虫害措施；
- 12 时钟的控制及显示应定期检测、校验。

8.11当实验室长时间停用或机电系统进行大型检修时，应对涉及生物安全的实验室设施、设备及环境进行综合性能检测，确保符合现行国家标准《实验室生物安全通用要求》GB 19489、《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 的有关规定。具体情况如下：

- 1 实验室停止使用半年以上，重新投入使用前；
- 2 通风空调机组进行大修或更换后；
- 3 每年度的定期维护检测；
- 4 高效过滤器更换后。

8.12 实验室应制定日常巡检制度，严格执行安全操作规程，并按时保质进行保养，确保及时发现并排除隐患。

本文件用词说明

1. 为便于在执行本文件条文时区别对待，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”；

2) 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”；

3) 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”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2. 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346
《实验室 生物安全通用要求》GB 19489
《病原微生物实验室生物安全通用准则》WS 233
《移动式实验室 生物安全要求》GB 27421
《加强型生物安全二级实验室建设技术标准》T/NAHIEM 74
《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232
《工程结构通用规范》GB 55001
《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223
《装配式混凝土结构建筑技术标准》JGJ 1
《建筑模数协调标准》GB/T 50002
《建筑地面设计规范》GB 50037
《防静电地板施工及验收规范》SJ/T 31469

《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331
《建筑防火通用规范》GB 55037
《建筑设计防火规范》GB 50016
《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325
《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410
《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
《建筑给水排水设计标准》GB 50015
《特种气体系统工程技术标准》GB 50646
《气瓶安全技术规程》TSG 23
《供配电系统设计规范》GB 50052
《洁净室用灯具技术要求》GB/T 24461
《建筑照明设计标准》GB 50034
《安全防范工程技术标准》GB 50348
《智能实验室 信息管理系统 功能要求》GB/T 40343
《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024
《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第2部分：使用指南》GB/T 38144.2
《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第1部分：技术要求》GB/T 38144.1
《生物安全柜》GB 41918
《实验室家具通用技术条件》GB 24820
《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339
《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030
《装配式内装修技术标准》JGJ/T 49
《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
《装配式建筑用墙板技术要求》JG/T 578
《管道系统安全信息标记 设计原则与要求》GB/T 38650
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184
《洁净室施工及验收规范》GB 50591
《生物安全实验室运行维护评价指南》RB/T 086
《装配式建筑评价标准》GB/T 51129—2017

装配式生物安全实验室技术标准

条文说明

编制说明

本文件在编制过程中，编委会进行了广泛的调研，总结了装配式实验室实践经验和行业的发展趋势，同时参考了国内外先进技术标准，通过反复研讨论证，取得了重要技术参数。为了便于使用单位以及设计、安装、监理、材料和设备生产、科研、教育等单位有关人员在使用本文件时能正确理解和执行条文规定，本《文件》编制组按章、节、条顺序编制了本文件条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。

1 总 则

本条明确了本文件编制的目的和意义。装配式生物安全实验室较传统实验室的建造方式有着显著的优势，代表了实验室建造技术发展趋势，有利于提高生产效率，缩短工期，降低人工成本，减少资源消耗和建筑垃圾等。

本文件适用范围包括在新建或既有民用建筑进行生物安全实验室装配，其他类型实验室装配也可参照本文件执行。

3 基本规定

3.6 装配率是衡量装配式生物安全实验室的重要的指标，参照现行国家标准《装配式建筑评价标准》GB/T 51129—2017，装配率的计算范围包括地面、吊顶、墙面、部品（件）、设备及管线等部分的装配比例。

4 设计

4.1.3 从便于安装、维修等方面考虑，设备与管线系统应采用管线分离方式进行设计。同时，竖向管线应相对集中布置，横向管线宜避免交叉。设备及管线宜选用装配化集成部品，其接口应标准化，并应满足通用性和互换性的要求。

4.5.2 为了满足防火、隔声、气密性的要求，围护系统和管线穿越部位缝隙应用防火材料填充，封堵材料由于自重的原因会下坠移位，从而导致封堵失效，需要在封堵时采取防移位措施。

5 制造

5.3 给水排水及采暖工程、通风与空调工程、电气系统工程的施工安装与质量均应按国家现行标准的规定执行。本条的规定旨在进一步确保设备管线安装质量，杜绝现场返工现象。

5.4 模块单元出厂前应有标识、合格证和使用说明书，便于施工现场进行模块单元安装，并防止错漏。

5.5.2 部品（件）在工厂制造完成后随模块单元运输并吊装就位。出厂前应采取成品保护措施，保证完成品质。

6 安装

6.1 部品（件）安装顺序的确定相对复杂，其关系到装配效率，因此必须按照出厂说明书标号顺序安装。

6.4.5 考虑电气系统主干线需连续不可分割，因此采取现场快速安装的方式。电气管线的敷设方式应符合国家现行安全和防火相关标准的规定。

7 验收

7.1 装配式生物安全实验室性能验收是指实验室是否符合设计要求，满足实验室使用功能。

7.2 装配式生物安全实验室的质量验收分为工厂验收和现场验收两部分，并结合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的有关规定进行单位工程、分部工程、分项工程和检验批的划分。设备管线需要在施工现场进行连接，模块单元间的给排水管线、通风管道以及电气管线在现场连接完成后，还应进行相关试验、测试，并做记录。