实验室设计与建设技术规范
第 1 部分：通用技术要求

编制说明

（征求意见稿）

完成单位：上海北友实验设备有限公司、上海沪试实验室器材股份有限公司、上海沪试分析仪器有限公司、江苏大橡木集团有限公司、上海瀚广科技（集团）有限公司、上海黛普工程设计咨询有限公司、安徽省医药设计院、上海亿普特建设工程集团有限公司、上海诺瑞实验室设备有限公司、上海赢佳实业集团有限公司、中清睿（厦门）环境科技有限公司、南京博森科技有限公司、淄博豪迈实验室装备有限公司、联合珐玛(昆山)洁净系统有限公司、惠特环境科技有限公司和上海顺为流体控制系统有限公司（以上排名不分先后，也不是最终列名顺序）

参与起草单位：深圳大学、南开大学、浙江大学化学系、上海海关工业品与原材料检测技术中心、江苏省疾病预防控制中心、江苏省环境监测中心、江苏省宿迁环境监测中心、常州市生态环境监控中心、镇江市生态环境监测站、苏州市常熟环境监测站、苏州市张家港环境监测站、苏州市昆山环境监测站、无锡市江阴生态环境监测站、山东省农药检定所、上海市松江食品药品检验所、上海市青浦食品药品检验所、上海市检验检测认证协会、上海市卫生建筑设计研究院有限公司、浙江农林大学、上海树佳环保工程有限公司、上海荀郡科技有限公司、河北润旺达洁具制造有限公司、上海联盈环保科技有限公司、浙江杭育科技有限公司、雷博士智能科技（上海）有限公司、江苏菲比斯环境工程有限公司。

完成日期：2023.3.30

上海实验室装备协会专用

一、任务来源

本标准来源于上海实验室装备协会，标准项目计划号为T/SLEA 0005-2023。本标准由上海实验室装备协会团体标准工作委员会提出，由上海北友实验设备有限公司、上海沪试实验室器材股份有限公司、上海沪试分析仪器有限公司、江苏大橡木集团有限公司、上海瀚广科技（集团）有限公司、上海黛普工程设计咨询有限公司、安徽省医药设计院、上海亿普特建设工程集团有限公司、上海诺瑞实验室设备有限公司、上海赢佳实业集团有限公司、中清睿（厦门）环境科技有限公司、南京博森科技有限公司、淄博豪迈实验室装备有限公司、联合珐玛(昆山)洁净系统有限公司、惠特环境科技有限公司和上海顺为流体控制系统有限公司等单位负责组成主要起草单位进行起草，起止时间计划为2022年3月-2023年6月。

二、工作简况

1 成立编制组

编制任务下达后，上海北友实验设备有限公司、上海沪试实验室器材股份有限公司、上海沪试分析仪器有限公司、江苏大橡木集团有限公司、上海瀚广科技（集团）有限公司、上海黛普工程设计咨询有限公司、安徽省医药设计院、上海亿普特建设工程集团有限公司、上海诺瑞实验室设备有限公司、上海赢佳实业集团有限公司、中清睿（厦门）环境科技有限公司、南京博森科技有限公司、淄博豪迈实验室装备有限公司、联合珐玛(昆山)洁净系统有限公司、惠特环境科技有限公司和上海顺为流体控制系统有限公司共同成立了主要起草编制组，参与起草单位主要负责征求意见稿意见反馈及标准宣贯等。

主要起草编制组成员人员组成和分工见表1。

表1 主要起草编制组成员及分工

序号	姓名	单位	职务职称	任务分工
1	毛毓麟	上海北友实验设备有限公司	总经理	标准框架指导、标准内容审核。
2	芦传江	上海沪试实验室器材股份有限公司	董事长	标准框架指导、标准内容审核。
3	赵贵喜	上海沪试分析仪器有限公司	副总经理	负责团标工作的组织、协调等全过程工作的统筹等。

上海实验室装备协会秘书处

4	刘柱	江苏大橡木集团有限公司	研发经理	负责集成部分的编制。
5	程训建	上海瀚广科技（集团）有限公司	设计部经理	负责集成部分的编制。
6	李成刚	上海黛普工程设计咨询有限公司	总经理	负责设计部分的编制。
7	管二勇	安徽省医药设计院	高级工程师	负责设计部分的编制。
8	杨勇	上海亿普特建设工程集团有限公司	副总经理	第 8 章装饰装修、第 9 章给水排水 、第 18 章检测与验收 辅助编制。
9	陆勇	上海诺瑞实验室设备有限公司	技术部总监	第 10 章暖通空调辅助编制。
10	唐明	上海赢佳实业集团有限公司	总经理	第 11 章节电气、第 17 章环保辅助编制。
11	董提育	中清睿（厦门）环境科技有限公司	总经理	第 6 章实验室建筑、13 章智能化和信息化辅助编制。
12	徐元平	南京博森科技有限公司	总经理	第 10 章暖通空调、第 11 章电气辅助编制。
13	朱民	淄博豪迈实验室装备有限公司	总经理	第 5 章实验室建筑选址和总平面布置、第 8 章装饰装修辅助编制。
14	徐杨	联合珐玛(昆山)洁净系统有限公司	总经理	第 8 章装饰装修辅助编制。
15	黄小飞	惠特环境科技有限公司	副总经理	第 11 章电气、第 16 章节能辅助编制。
16	姜原	上海顺为流体控制系统有限公司	总经理	第 12 章气体管道部分编制。

2 确立编制原则

（1）本标准按照《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）的规定编制。

（2）完整性。在充分调研国内外相关规范的基础上，结合国内市场，完善实验室设计与建设技术规范的通用技术要求。

（3）先进性。在现有国内外标准规范的基础上，结合当前各国内技术能力，对实验室设计与建设技术指标提出较高的要求。

（4）适用性。吸收行业广大设计者、建设者、用户和相关专家的意见，保证标准适用于大多数设计方和建设方的技术水平和用户的需求。

（5）科学性。对于标准所有的术语、技术指标和验证方法做到严谨、符合逻辑和可验证。

上海实验室装备协会专用

3 开展调研分析

编制组收集国内外相关资料，对现有标准进行分析讨论，针对国内现有的标准，进行系统的完善、更新和升级，详见下表 2。

表 2 当前国内外相关标准分析

序号	标准号	标准名称	分析
1	JGJ91-2019	科研建筑设计标准	科研建筑设计标准的最新标准是 2019 年发布实施的，是相对比较系统的工艺标准。此规范是针对科研实验室为对象进行编写的，它把实验室分为：科研通用实验区、科研专用实验区、科研办公区、科研展示区、科学教育实验区、科研实验区和野外科学工作站等。本标准的编写范围不仅包含研实验室，还包含教学和检测实验室。范围比科研建筑的范围更广泛和更具有系统性。 本标准《实验室设计与建设技术规范 第一部分通用技术要求》。本标准的实验室按学科划分为 4 类：化学实验室、物理实验室、生物实验室和专业实验室。按用途分检测实验室、科研实验室和教学实验室。 专业实验室主要包括：如电子显微镜实验室、核磁共振仪实验室、高精度电子天平实验室、恒温恒湿实验室、人工气候室、细胞室、二恶英实验室、防屏蔽防磁防静电实验室等。本标准的分类更贴合实验室规划与建设的行业认知，并且也更加详细具体，更有利于行业相关人士的理解。 对于总平面方面，相对于 JGJ91 增加了辐射实验室的布局。JGJ91 在总平面规定时，没有给出柱网的规定，本标准做了规定，即实验室的柱网不应小于 6.60m，宜 8～8.4m。柱网的开间应以 1.65m 为模数倍数递增。并且对实验室的建筑层高进行了规定，符合建筑总高度的前提下，实验室建筑层高不宜低于为 4.5m。这点对于实验室的建设非常重要，现实中遇到很多的实验室的层高不过，设计十分受限。JGJ91 对于此条没有明确建议。对于层高，本标准还规定了梁下净高，对于设计具有明确的指导意义。对于开间

上海实验室装备协会专用

			和进深，本标准对 JGJ91 的规定进行了更新，JGJ91 规定，对于通用实验室，开间不小于 6.6 m,进深不小于 6 m；更新为实验室开间不宜低于 3 m，宜 3.3 m～4.2 m。进深不宜小于 6.60 m，常规实验室标准单元进深宜为 7.0 m ～ 8.0 m。这更符合现在实验室设计的现状。 本标准针对实验室排风柜和实验台的布局增加了图示，更便于理解；另外，对于实验台之间、排风柜与排风柜之间，排风柜与实验台之间的间距值进行了更新，这些数值主要是基于气流组织最新的发展和研究来制定的。 本标准对于气瓶间的设计进行了非常细致的阐述和规定，气瓶间的设计一直是实验室设计的痛点，其余所有标准中在此部分的说明都是比较模糊的。标准列出了气瓶间防爆时泄压面积的计算。 本标准对放射性和辐射性实验室进行了更加全面的规定，而 JGJ91 只规定了部分的内容。 本标准对噪声的规定更加的合理。JGJ91 规定了实验室的室内噪声等级宜小于等于 45dB,这个是不太合理的，正常来说，在较多具有排风柜的实验室，室内噪声是达不到这个指标要求的。因而，本标准规定了噪声等级不大于 55dB,并且，这个数值是经过编制组实验测试的。 给水方面，本标准规定的更加详细，JGJ91 只规定了水质按照工艺要求确定。本标准规定了纯水的等级，更加明确，纯水包含一级纯水、二级纯水和三级纯水等。此外，标准还详细说明了给水管道和材质的要求，这也是 JGJ91 没有提到的。排水管道的规格和材质要求，本规范也是有说明而 JGJ91 没有详细说明。 暖通方面，对排风柜的布置进行了规定，排风柜前要设置气流干扰区，这是目前 JGJ91 和其他标准里没有提到的并且是实验室非常重要的设计考虑因素。目前，大量的实验室风口设计不合理，严重影响实验室的控污性能。 本标准还增加了气流组织方面的内容，

上海实验室装备协会专用

			这方面的内容也是 JGJ91 和其他标准所没有的内容，而且，气流组织越在实验室的设计中非常的重要，也是很多设计者忽视的地方。 电气方面，按照实验室的实际需求，本标准增加了实验室建筑主要用电负荷分级。JGJ 中没有此类规定。对实验室照度标准值进行了更新，并对照度值的参考平面重新进行了规定。对照度均匀值进行了更新。JGJ91 最低照度与均匀值之比为 0.6，计量室为不小于 0.7。本标准规定统一为 0.7，提高了要求。本标准相比较 JGJ91 增加了用电计量装置的规定。本标准对电气防护方面也增加了一些内容，例如电气设备的防护等级，电气设备的安装位置注意事项等。标准也增加了金属管线和桥架的安装注意事项等。 智能化部分本标准固定的更加系统化和具有全面性。从实验室信息化管理系统和实验室环境管理系统进行较为细致的规定，并增加了实验室运维管理系统的规定,这是 JGJ 91 所欠缺的。 本标准还增加了实验室标识系统，节能与环保，检测与验收等章节。这些都是 JGJ 91 所没有的内容。 本标准还在附录增加了常用实验室仪器设备设计参数表，为实验室设计提供了很大便利。
2	GB 50346-2011	生物安全实验室建筑技术规范	此标准主要是针对生物安全实验室制定的建筑技术规范，范围较窄。此标准的气流组织部分对标准的制定具有很好的参考意义。实验室各区之间的气流方向应保证由辅助工作区流向防护区。生物安全实验室气流组织宜采用上送下排方式，送风口和排风口布置应有利于室内可能被污染空气的排出。
3	GB/T 32146.1-2015	检验检测实验室设计与建设技术要求 第一部分：通用要求	此标准主要是针对检验检测类的实验室所指定的通用规范。规范介绍了实验室设计思想、设计流程总则，具有大的方向性。 此规范的实验室布局阐述的较好，可以作为标准编写的应用。 实验室常用的布局形式，标准中罗列了出来。开间和进深也规定了数值，实验台平行布置的标准单元，其开间不宜小于 6.6 ，常规实验室标准单元进深由实验台长度、排风柜及实验仪器设备布置决定，且不宜小于 6.6 m,无排风柜时，不宜小于 5.7 m。本标

			准制定时，对开间和进深进行更新和升级。 此标准还阐述了实验室规划的灵活性和可持续性。这部分标准编制时引用了此项内容。 此标准规定了实验室的布置形式，例如一字型、L 型、半岛型和岛型布置。此标准还提出了安全站的概念，这是其它标准所没有的。 此标准的噪声值通用实验室不大于 55dB,也是较高的要求，很多有排风柜的实验室可能达不到这个标准。本标准规定的噪声值为 55 dB,是比较合理的值。 此标准还规定了排风柜对变风量排风柜，当排风柜前无人操作且无有毒有害物质时，排风柜平均面风速宜为 0.3 m/s ；当排风柜前有操作人员工作时，排风柜平均面风速宜为 0.5 m/s 。排风柜的同时使用系数应根据实验室的功能要求、使用条件、节能运行等综合因素确定。这个规定相对比较合理。正常情况下建议的面风速值为 0.5m/s，排风柜值班模式或者低面风速排风柜的数值为 0.3m/s。
4	GB 50881	疾病预防控制中心建筑技术规范	此规范适用于疾控中心建筑的新建、改建和扩建工程的建筑设计、施工和验收。 本标准引用了 GB 50881 的“实验室与公共区用电不应公用配电回路、实验室照明和实验室其他用电共用配电支线不应共用配电支路”的相关规定。 此标准规定的实验室照度值也比较详细，本标准参照了部分照度相关规定，并作了相应的调整。 疾控中心建筑的智能化系统配置表也可以作为本标准通用技术要求的参考。
5	22K523	化学实验室通风系统设计与安装	参考了此标准关于排风柜和实验台的布置。此标准阐述了排风柜需要考虑气流干扰区以及风口的合理布置从而减小对排风柜的影响。
6	GB 19489	实验室 生物	标准引用了此规范的 P2 实验室的要求以及生物实验室设施设

		安全通用要求	备管理的规定。
7	GB 50016	建筑设计防火规范	建筑设计防火规范是国家强制标准，也是各规范必须满足的基础。本标准引用了化学试剂室的存储量防火规范的要求。甲类物质可不按照物质危险特性确定生产火灾危险性类别的最大存储量，乙炔、氢、甲烷，在标准状态下，与房间容积的比值为 1L/m^3 ,总重不超过 25m^3 。这为房间可以存放多少气体的量做出了一定的解释。实验室的暖通设计，管道设计等需要满足防火规范的要求。
8	GB 50019	工业建筑供暖通风与空气调节设计规范	暖通设计在实验室设计中是非常重要的部分，而 GB 50019 系统阐述了工业建筑的暖通和空调设计规范，是暖通设计的基础。
9	AS/NZS 2243.8	Safety in laboratory part 8 fume cupboards	本标准参考了此标准排风柜的实验室布置内容，较好地保证了排风柜的抗干扰气流问题。
10	ASHRAE LAB DESIGN GUIDE Second Edition	Planing and operation of HVAC Systems	美国暖通协会规范设计实验室指南，全面阐述了整个实验室设计的过程，描写的比较系统。主要内容有：实验室类型划分、实验室设备、设计过程、实验室规划、排风柜、空气系统、工艺冷却、空气处理、排烟设计、能量回收、控制、气流模式和测试流程、通排风运维工作、实验室调试过程、暖通经济型、微生物学和生物医学实验室、实验室通风 CFD 建模、可持续性设计。此标准在大的方向介绍的较好，但是在细节方面没有做太多的规定。

4 工作历程

2021年11月14日，协会团标委召开编写工作启动会。

2021 年 12 月 5 日至 2022 年 2 月 20 日 编制组预研学习国内外现有标准，并形成对标分析及标准大纲及标准初稿内容等；各编制成员对已发布的标准和规范进行了检索与分析，形成 213 条意见

和建议，这些也将是我们编写标准时重点编写的内容和方向。

2022年2月20日召开立项工作专家评审会议，编制组向团标评审专家汇报介绍标准立项的可行性和必要性，解答评审专家的提问，共同讨论了标准草案各章节主要内容及下一步工作计划。评审专家同意立项。

2022年2月20日至2023年1月30日，编制组形成工作组讨论稿1.0版后，小范围内征求了实验室设计、施工、用户单位、上标院的意见，共收到204条建议。编制初稿形成后再次征求各方意见，共计收到52条意见。编制组对所有意见和建议，进行了认真分析和讨论，修改完善后形成工作组讨论稿2.0版及其编制说明。

2023年2月4日 编制组将2.0版信息提交团标委进行团标委工作组审核。

2023年3月3日 编制组收到团标委工作组反馈的20条意见，并于2023年3月7日，召开会议讨论意见，现形成工作组讨论稿3.0版，并将此3.0版稿件对外发给9位行业专家征求意见，请专家多提宝贵意见，给我们标准把把关。

2023年3月21日 共收到148条专家反馈意见，编制组召开小组会议讨论并形成答复意见，于2023年3月28日，召开专家会议进行讨论，并形成专家会议决议。

2023年3月30日 编制组形成现今的征求意见稿，申请4月1日-5月13日广泛发布，公开征求行业同仁的意见和建议，希望广大同业能够多提宝贵意见。

二、采用国际标准和国外先进标准的情况

本标准实验室布局、暖通空调等章节部分采用或参考采用国外标准技术，如下所述。

1 放射性同位素排风柜布局部分修改采用了美国国家标准《实验室通风》（ANSI/AIHA Z9.5：2022）。具体内容是：放射性同位素排风柜不得与非放射性同位素排风柜混合布局，除非在排风柜和风管之间提供在线高效空气过滤和/或其他必要的空气清洗系统。

2 高氯酸排风柜布局部分修改采用了美国国家消防协会《化学实验室消防标准》（NFPA 45：2000）6.11 高氯酸排风柜。具体内容是：高氯酸排风柜布局应临近专用排风主管，并且距离最短。

3 气流组织技术部分修改采用了美国国家标准《实验室通风》（ANSI/AIHA Z9.5：2022）。具体内容如下：排风柜附近的气流速度应低于排风柜面速度的 30%，送风口应尽可能远离排风柜。

4 紧急排风技术部分修改采用了美国国家标准《实验室通风》（ANSI/AIHA Z9.5：2022），涉及了当实验室室内存在的化学品或压缩气体的类型和数量可能构成重大毒性或火灾危险时，房间

上海实验室装备协会专用

应配备提供启动紧急通知和启动通风系统的操作模式符合公认的安全措施。

5 风管材料技术部分修改采用了美国国家标准《实验室通风》（ANSI/AIHA Z9.5：2022），内容具体是：高氯酸排风风管材料应为不燃材料。

6 排风柜布局间距技术修改采用了澳大利亚/新西兰国家标准《实验室安全 排风柜》（ASNZS 2243.8：2014）

参考内容如下：

上海实验室装备协会专用

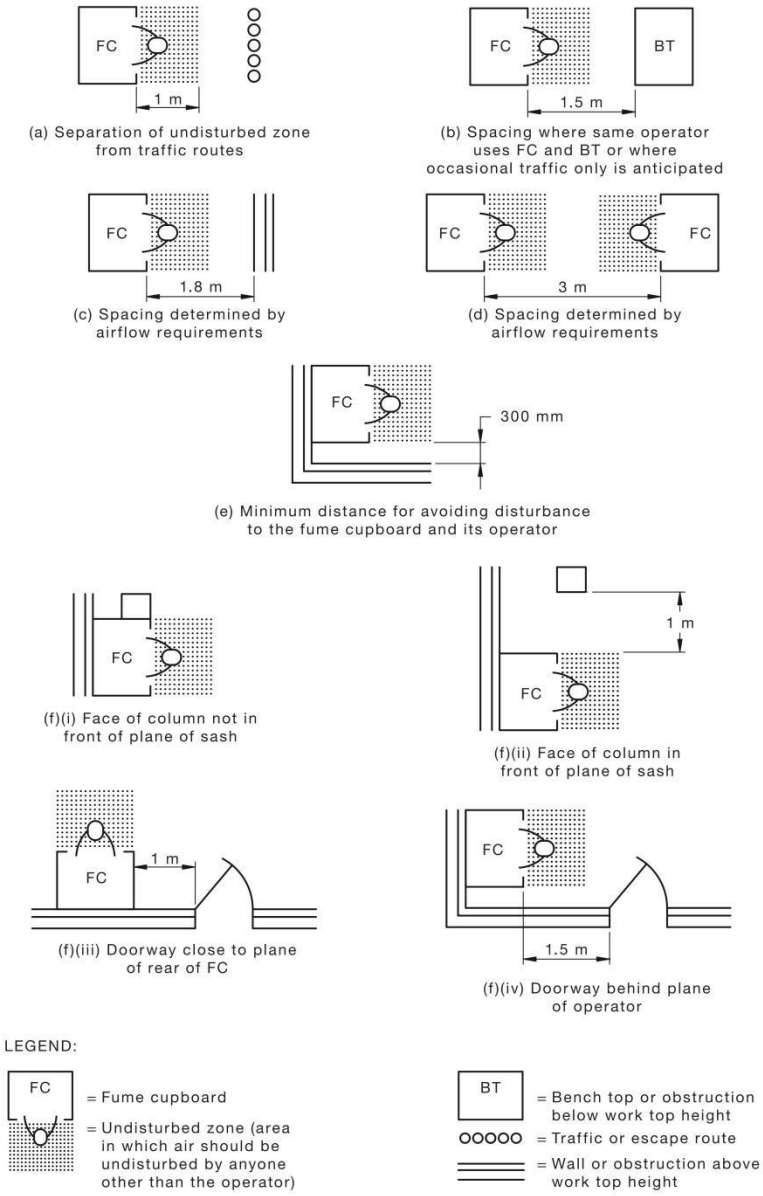

FIGURE 1 MINIMUM SPACINGS THAT AVOID UNDUE DISTURBANCE OF AIRFLOW

COPYRIGHT

三、确定标准主要内容的依据

1 标准制定原则

本标准充分总结和比较了国内外实验室建设的相关规范、结合实验室建设过程中设计方、施工方、使用方等多方意见，参考了众多国内外设计、施工规范及标准文件，本标准对实验室的分类、建设、施工等提出了指导性和建设性的要求和标准，对实验室建设中各专业提出了详细的技术要求，希望通过本标准的实施，为实验室建设发展提供有力的帮助。为实验室建设健康发展提供指导性建议和意见。

（1）通用性原则：

本标准适用于教学类实验室、科研类实验室、检测类实验室等通用实验室的建设，对通用性实验室提出了建设要求，是实验室建设总的纲领性建设文件。

（2）互补性原则：

本标准提出的一些技术要求是对现行规范标准进行改进和细化，完善了现有规范的不足和缺失，使得更好为实验室建设指明了方向。

（3）可扩展性原则：

本标准作为一本通用性技术标准，是系列标准的纲领性文件，为后续各专业编写细化性标准提供了指导性原则，为后续标准的编写指明了方向。

2 标准主要内容的依据

（1）在标准的规范化写法上，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》的要求和规定编写本标准内容。

（2）在标准内容确定的大方向上，依据相关的政策法规，如《中华人民共和国标准法》、《中华人民共和国建筑法》、《建筑工程质量管理条例》以及国家关于资源节约、环境保护等方面的政策法规，确保标准内容与国家相关法规政策相协调。

（3）在标准大纲内容的确定上，结合国内不同产品的不同材质及其不同的性能要求，通过分析其工艺、材质、性能、实验方法等不同的角度，共同讨论出标准大纲的内容按照目前标准内容的写法来编写。

（4）在技术指标参数的确定上，以国内外标准的对标分析为基础，结合国内实验室建设要求及实际建设中遇到的问题，综合得出目前标准中的技术标准。

（5）在示例图的绘制上，本着图文更能直观的让读者理解的角度看，尽量详细地、多角度地用图示的方式展现，便于标准的应用和理解。

四、主要试验或验证的分析报告

上海实验室装备协会专用

无。

五、重大分歧意见的解决过程和结果

无。

六、与现行法律、法规、标准的关系

本标准与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准不抵触、不矛盾，协调一致。

七、实施标准的要求和措施建议

1、本标准应作为今后实验室设计与建设的重要依据，并应纳入到相关文件中。

2、本标准为系列标准，此次发布为通用部分，后续系统标准应及时编制发布时需及时对通用部分进行校正补充。

3、建议直接公开发行，广泛宣传，可以将该标准直接发布在协会管网与全国标准网上。

4、在本标准实施过程中，编制单位应随时收集用户意见，跟踪国际国外标准修订动态，本标准及时进行更新，保证国内标准的适用性、国内国际标准的一致性。

八、修改或废止现行专项标准的建议

无。

九、标准发行范围和数量的建议

本标准宜在涉及实验室领域内发行，发行领域包括但不仅限于医药、化工、高校、各类检测机构、科研机构、食品加工等行业，以及在实验室专项领域的实验室设计、实验室建设、实验室使用、实验室维护和管理等范围内发行。重点包括下列单位：

1 实验室建筑设计院或公司；

2 实验室集成建设单位或公司；

3 科学研究及高等院校机构；

4 质量检验检测单位或公司；

上海实验室装备协会专用

5 对实验室提供相关认证的机构。

十、其他需要说明的事项

通过资料查询，本标准不涉及专利知识产权问题。

《实验室设计与建设技术规范 第 1 部分：通用技术要求》编制组

2023 年 3 月 30 日

上海实验室装备协会专用