

美国医院设计与建设新指南之主要修订

New Guidelines and Major Revisions for Hospital Design and Construction of the United States

同济大学 刘燕敏

摘要：2018 版《医院设计和建设指南》以三个独立文本颁布，旨在推进住宅医疗与护理、日间医院、日间手术中心、办公室医疗等，从根本上改变了医疗模式、改革医院体系、改进医疗方式，减少医疗周期、提高医疗效率、降低非医疗的能耗，以实施“非能源效率”的节能措施。比传统提高“能源效率”的节能途径更多，节能效果更大，更易获得多赢的成效。

一. 引言

美国医院设施指南协会（Facilities Guidelines Institute, FGI）是 1998 年成立的非营利性实体，其使命是建立和促进以共识为基础的指南和出版物，如著名的《医院设计和建设指南》（以下简称《指南》），并在研究的指导下提高医疗护理质量。FGI 管理《指南》的发展进程，保护《指南》的知识产权，并管理资助《指南》发展的研究资金。《指南》每 4 年更新一次。从 2010 年开始，《指南》已将 ANSI / ASHRAE / ASHE 标准 170：“医疗护理设施通风”纳入，以提供医疗护理设施的通风要求。不同的是，2014 版的《指南》分为“医院与门诊设施设计和建设指南”和“住宅建筑医疗、护理和辅助设施设计和建设指南”两个独立文本。这里的住宅建筑涉及养老院和其他长期护理设施。主要是因为住宅护理和临终关怀设施，辅助生活设施和独立生活环境，以及非住宅辅助设施（成人日托设施，健康中心和门诊康复中心）在美国得到了极大发展。

最新的 2018 年版《指南》以三个独立的文件发布，即“医院设计和建设指南”，“门诊设施设计和建设指南”和“住宅建筑卫生，护理和辅助设施设计和建设指南”。ASHRAE 170-2017 版“医疗护理设施通风”，已作为该版《指南》的第 3 部分纳入（见图 1）。所指的门诊设施（Outpatient Facilities）包括日间医院、日间诊所、日间手术中心等，并涵盖小型诊所，以及大型医疗建筑中的多种临床服务，如独立影像、办公室医疗、手术单元等。2008 版“门诊设施设计和建设指南”形成独立文本的目标是为医疗环境提供设施框架，以支持其发展的足够灵活性，并以支持门诊病人和门诊设施人员的独特需求。近年来，门诊设施中提供的服务已经迅速发展和扩展，以前仅在医院中执行的许多医疗过程和操作，现在通常在门诊环境中进行。医疗保险推动了门诊设施的这种服务变化，扩展了更多种类的门诊医疗设施，也满足了市场需求。



图 1 最新的 2018 年版《指南》

《指南》提供的是设计和建造新建和改建的医疗保健设施的最低共识要求。最低要求值难以定义，也会随时间变化，唯一现实问题降低建设与运行费用。但在许多情况下，医疗护理机构需要超过《指南》规定的这些最低要求值，以满足临床或工作人员对安全、有效的医疗环境控制的需求。这些最低要求值仅供政府职能部门与权威机构对医疗护理机构功能的认定基准，而非最佳设计值。从 2018 年开始， FGI 还计划出版一系列出版物，将会以白皮书，论文，案例研究，咨询意见，报告清单等形式出版。这些出版物被称为“超越基准”，旨在支持和扩展《指南》中公布的最低设计要求。可能的主题包括详细讨论《指南》要求及其应用方法，研究支持指南要求，研究或其他循证的最低要求建议，最佳实践、节能运行以及改变医疗机构设计的实践趋势。帮助设施管理人员和设计人员了解医疗护理领域中进展，使设施更安全、有效，并改善临床结果。声学建议审查委员会（APRC）审查了《指南》中现有的声学标准与要求，并对相关的声学要求进行了修订，更新，澄清并提供了统一的设计标准。

二. 手术室方面的主要修订

*手术室的分类

原《指南》是依据美国外科学会按麻醉类型进行手术室分类（见表 1）。

表 1 原《指南》的手术室分类

级别	适宜手术定义
C 级手术室	需要全身或大面积局部麻醉及生命机能维持设备的大型手术
B 级手术室	使用口服的、注射（非肠道）的或静脉的镇静剂或在止痛剂或游离药物的小型或大型手术
A 级手术室	术前不使用镇静剂，仅在表面、局部或部位麻醉下的小型外科手术，不包括静脉、脊髓及硬脑膜上需要 B 级或 C 级的手术。

现《指南》是基于手术的侵入性程度、患者承受的潜在感染风险水平、使用的镇静剂类型、房间内的工作人员数量和使用设备的最小净空要求来进行手术室分类（见表 2）。使进行医疗操作的用房类型要求的定义和应用保持一致。也决定了医疗操作用房的大小、饰面和其他基础设施要求。这 3 类用房分别为：

1 级用房（见图 2）。检查与治疗室（Exam or treatment room）进行非侵入性操作（Non-invasive procedures）。一般只需要 4 次换气，如用于未确诊的胃肠道症状，呼吸系统症状或皮肤症状的患者使用的检查室，则需要 6 次换气。无压力控制要求。

2 级用房（见图 3）。操作室（Procedure room）进行经皮操作（percutaneous procedures）。为原《指南》的 A 级手术室，或也可称为一般手术室。所谓经皮手术是指皮肤被穿刺或切口穿透的操作，该切口不会比皮肤或皮下空间更深，并且可能涉及引入导丝和导管和/或插入留置的异物（临时或永久性），如植入支架、临时下腔静脉（IVC）滤器、主动脉瓣等，对患者可以实施有意识的，最小的，或者局部麻醉。可以再分为有麻醉管理与没有麻醉管理的两类操作室。操作室需要 15 次换气，其中 3 次新风换气，有正压控制要求。

3 级用房（见图 4）。手术室（Operating room）为原《指南》的 C 级与 B 级手术室。是进行侵入性操作（invasive procedures）场所，如需要进入或打开无菌体腔，插入一个内植的异物，切除和移植覆盖烧伤者全身 20% 以上面积的皮肤，或不作为一个开放手术开始，但有风险，在需要时由医生决定转换到一个开放的手术。手术室需要 20 次换气，其中 4 次新风换气。要求主送风装置集中设置在病患和手术小组的上方，送出单向、垂直向下的非诱导气流。主送风装置的送风面每一边应均比手术台面至少多 305 mm。并要求在手术部内进行

有序的梯度压差控制。

《指南》在手术部内定义了限制区和半限制区。类似于我国 GB50333-2013《医院洁净手术部建筑技术规范》规定的洁净区与非洁净区。限制区是手术部里半限制区域内的指定区域，手术室应位于限制区，只能通过半限制区进入。进出受限主要是为了支持高级别的无菌控制，而不一定出于安全目的。限制区内的交通仅限于授权人员和患者。限制区内的人员必须穿外科服装并遮盖头部和面部毛发。需要打开无菌物品或刷手的人员可能在的场所，需要戴口罩。操作室可以设置在半限制区，可以从半限制区或非限制区直接进入。检查与治疗室与麻醉后监护病房（PACUs）则位于非限制区。手术部只要求设置更衣室或休息室，不要求直接通向限制区。

表 2 现《指南》的医疗操作用房分类

用房名称	应用与要求	设计要求		
		类型	位置	围护表面
1 级检查与治疗室	可能需要高水平的消毒或无菌器械，但不需要手术室环境控制的患者护理	非限制区	从非限制区进入	地板:洁净耐磨；稳定，牢固，防滑 墙饰面:耐洗的 天花板:可使用常规清洁设备清洁；允许嵌入式顶棚
2 级操作室	患者护理需要高水平消毒或无菌器械和一些环境控制，但不需要手术室的环境控制	半限制区	从非限制区或半限制区进入	地板：清洁耐磨；稳定、牢固、防滑。 地板和墙基组件：带整体弧形墙底的整体式地板，其墙面部分高度 152mm。 墙饰面：耐清洗；无裂缝、开口或裂缝 天花板：光滑、无裂缝、可擦洗、不吸收、无穿孔；能够承受清洁化学品；无裂缝；如果有衬垫或每块天花板材每平方英尺至少重 1 磅，且无穿孔、单片、锯齿状或高纹理板材，则允许嵌入铺设在天花板上
3 级手术室	侵入性医疗过程病人将需要生理监测，预计需要主动生命支持的任何 2 级医疗操作	限制区	从半限制区进入	地板：清洁耐磨；稳定、牢固、防滑。 地板和墙基组件：带整体弧形墙底的整体式地板，其墙面部分高度 152mm。 墙饰面：耐清洗；无裂隙、开口或裂缝 天花板：整体的，可擦洗的，能够承受清洗和/或消毒化学品，可密闭进出口



图 2 检查治疗室



图 3 操作室



图 4 手术室

***不同类型操作室的尺度**

《指南》还规定了医院不同类型操作室的尺度（见表 3），并考虑其净空（见图 4 与图 5）。

表 3 医疗操作用房类型、最小净面积与净空

操作室类型	室内状况	最小楼面净面积	净空
住院手术室		400 ft ² (37.2 m ²)	见图 5
住院手术室	使用便携式影像设备进行图像引导手术或需要额外人员和/或大型影像设备的外科手术	600 ft ² (55.7m ²)	
门诊手术室	如不采用全麻根据所需净空计算	255 ft ² (23.7 m ²)	
门诊手术室	采用全麻，使用麻醉机和推车	270 ft ² (25.1 m ²)	见图 6
门诊手术室	如果需要额外的人员和设备，	400 ft ² (37.2 m ²)	
操作室	没有麻醉管理	130 ft ² (12.1 m ²)	手术台两侧净空 2 ft 6 in(762mm)头部与脚部净空 3 ft(915mm)
操作室	有麻醉管理	160 ft ² (14.9 m ²)	手术台头部净空 6 ft (1830mm) 其他相同
内镜室		180 ft ² (16.7 m ²)	手术台两侧净空 5ft (1524mm)头部与脚部净空 3ft 6 in (1066mm)

***规定了“无菌区”**

《指南》规定了“无菌区”。无菌区是手术室内围绕患者的切口周围的区域。“无菌”术语意在不存在有害的微生物。除了要求医务人员在刷牙后戴无菌手套才能进入无菌区，所有进入这无菌区域的物品都要求无菌。在无菌区里的手术台、手术器械桌以及使用的特殊装置，在每一次使用前必须洁净、无菌。X 射线仪、外科显微镜和其他难以清洗的物品都必须包裹无菌塑料布来维持其无菌。麻醉师或助理麻醉师应停留在无菌区外，用隔层把他们与无菌区隔开。如一间 20 ft×20 ft (6096mm×6096mm) 的住院手术室面积为 400 ft² (37.2 m²)，要求手术台两侧与脚部各延伸 3 ft (915mm) 形成的无菌区域。无菌区两侧各延伸 3 ft (915mm) 及脚部延伸 2 ft (610mm) 形成循环通道。以及循环通道两侧各延伸 2 ft 6 in (762mm) 及脚部延伸 2 ft (610mm) 形成设备移动通道。需要在手术台头部设置 8 ft×6ft (2440mm×1830mm) 麻醉工作区，麻醉工作区后部是麻醉师与助手走动区域（见图 5）。对门诊手术室分区只是没有设备移动通道，其他都是相同的（见图 6）。

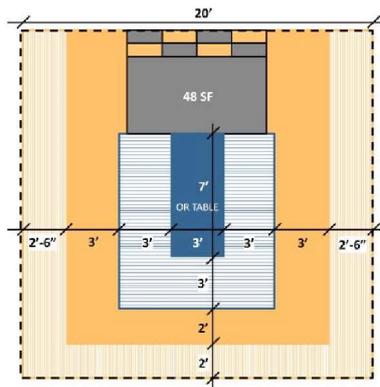


图 5 住院手术室内分区

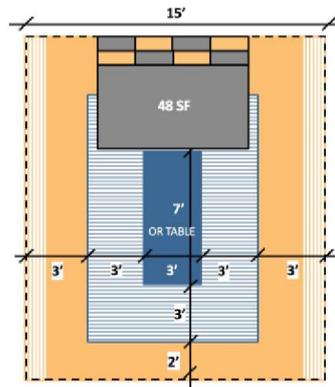


图 6 门诊手术室内分区

*术前和术后患者护理空间

现《指南》修订了术前和术后患者护理区域，以便更灵活地配置这些区域。尽管这些空间也已标准化，医院和门诊设施的术前和术后病人护理区的新要求如下。

第一. **形成独立区域**，为每个区域定义了最小的患者护理空间：

- 术前区域——每间手术室,一般手术室或影像的房间配一间患者护理空间。
- 第 1 阶段复苏, 麻醉后护理单元(PACU)——每间手术室或 3 级影像室配一间患者护理空间。
- 第 2 阶段复苏——每间手术室, 2 级或 3 级影像室配一间患者护理空间。

第二. **可以形成组合区域**。医院可以将所有患者护理站, 术前、第 1 阶段复苏、第 2 阶段复苏这 3 个区域组合到一个区域。如果选择组合区域, 则必须满足组合区域中最严格的区域要求。组合到一个区域的好处可允许直接进入半限制区, 而不必穿过非限制的公共走廊(仅适用于第 1 阶段), 可提高这三个区域合并后的灵活性和效率。此外, 当仅组合术前和术后患者护理区域时, 每个医院手术室、操作室、2 级或 3 级影像室至少需要 2 个患者护理区域(站)。

为使手术室能随时尽快自净到设计状态, 要求在手术室通风空调系统的持续运行。允许手术室在不使用时可以减少换气次数以维持其对外正压和室内无菌状态, 并规定了不使用状态时的最低换气次数: 通常手术室可以减少到 8 次/h, 特殊用途手术室减少至 9 次/h。

影像室方面的主要修订

影像室是提供成像服务的房间。根据影像室可用于诊断, 治疗或侵入性操作。现《指南》采用了新的影像室分类系统。分类取决于所执行的操作类型和患者安全所需的支持程度, 分类中删除了介入影像, 并将核医学纳入影像服务要求。影像室新分类系统见表 4。现《指南》规定的影像室相关的用房的尺度, 是侧重于最小净空, 而不是规定最小用房面积。因为影像设备更新很快, 规定最小净空而非最小用房面积, 以使这些用房的设计和布局更容易适应新技术和设备的变化。

表 4 影像室分类系统

影像用房	应用	设计要求		
		类型	位置	围护表面
1 级	诊断性 x 线摄影、x 线透视、乳房 x 线摄影、计算机断层摄影(CT)、超声、磁共振成像(MRI)等影像学 用于通过天然孔腔且不刺穿或穿透天然保护膜的服务	非限制区	从非限制区进入	地板:洁净耐磨; 稳定, 牢固, 防滑 墙饰面:耐洗的 天花板:可使用常规清洁设备清洁; 允许嵌入式顶棚
2 级	用于诊断和治疗过程, 如冠状动脉, 神经系统, 神经或外周血管造影术和电生理学过程。	半限制区	从非限制区或半限制区进入	地板: 清洁耐磨; 稳定、牢固、防滑。 地板和墙基组件: 带整体弧形墙底的整体式地板, 其墙面部分高度 152mm。 墙饰面: 耐清洗; 无裂缝、开口或裂缝 天花板: 光滑、无裂缝、可擦洗、不吸收、无穿孔; 能够承受清洁化学品; 无裂缝; 如果有衬垫或每块天花板材每平

				方英尺至少重 1 磅，且无穿孔、单片、锯齿状或高纹理板材，则允许嵌入铺设在天花板上
3 级	侵入性医疗操作和病人需要生理监测和预计要求主动生命支持的任何 2 级医疗操作。	限制区	从半限制区进入	地板：清洁耐磨；稳定、牢固、防滑。 地板和墙基组件：带整体弧形墙底的整体式地板，其墙面部分高度 152mm。 墙饰面：耐清洗；无裂隙、开口或裂缝 天花板：整体的，可擦洗的，能够承受清洗和/或消毒化学品，可密闭进出口

***独立实体的屏蔽控制室**

2 级和 3 级的影像用房应该有一个独立实体的屏蔽控制室，所有类型的影像室的大小取决于房间内使用的设备周围的最小净空和制造商的安装、服务和维护建议。对于门诊影像设施，要求每三间 1 级影像室至少提供一个患者护理空间，以便患者接受现场实验室的工作或注射非放射药物造影剂的制剂。

病房方面主要修订

***除 NICU 外，所有 ICU 都应是单病房**

现《指南》规定在新建的建筑中重症监护病房，除 NICU（新生儿重症监护病房）外，所有重症监护病房都应是单病房。单病房的最小面积 200 ft² (18.6 m²)。进行改建的单个患者使用的病房或隔间情况可以例外，最小净面积可为 150 ft² (13.9 m²)。不允许在重症监护病房内设置有开放水面（没封闭），以避免水源性感染。

***满足“大尺度患者”要求**

美国三分之二的人是超重或肥胖，确保设施中有足够的承重的升降机，足够大的床和椅子，以及足够宽的过道和净空，以适应实施减肥的疗程。考虑到患者的自身因素，现《指南》用“大尺度患者”替代“肥胖症”，包括“肥胖临床定义”。“患者尺度”主要从患者体重、体重在全身的分布以及患者身高来确定。为满足在整个医疗护理设施中为大尺度的患者提供医疗服务的需要，规定了大尺度患者的容纳设备、护理人员所需的净空距离，和更大容量的患者升降机（见图 7-9）。

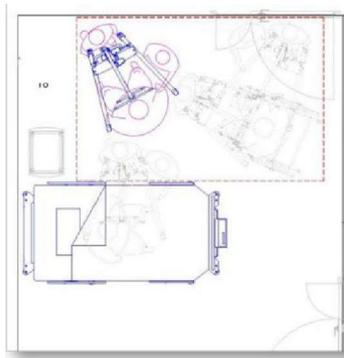


图 7 大尺度患者要求的净空

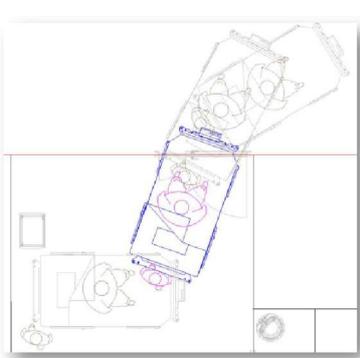


图 8 大尺度患者门幅要求

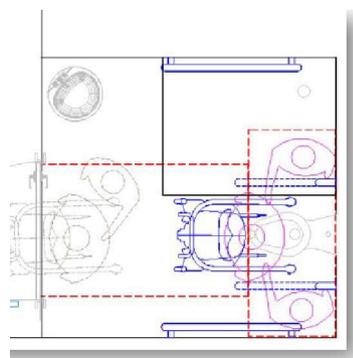


图 9 大尺度患者如厕要求

***说明了性侵犯法医检查室的设计要求**

性侵犯法医检查室虽然不是医院的服务要求提供，但《指南》详细说明了设计要求。规定该空间应包括符合单病室检查的要求，内设盆腔检查床/台，厕所和淋浴。用于法医收集

物和实验室用品的可上锁存储区，以及方便的咨询室，家庭室，辅助服务和执法区。

三. 结语

美国医院设施指南协会长期与 ASHRAE 和 ASHE 合作，是美国能源之星的合作伙伴。所编写的《指南》不仅仅从传统的提高“能源效率”的思路去节能，如降低手术室换气次数与末端过滤器效率等。2014 版《指南》将住宅医疗、护理分离出去。2018 版《指南》又将门诊设施（包括日间医院、日间诊所、日间手术中心、办公室医疗等）独立。本修订意在推进“去机构化（Deinstitutionalization）”，从改变医疗模式、改革医院体系、改进医疗方式等医疗根本上去简化了流程化管理模式、减少医疗周期、提高医疗效率、降低非医疗的能耗，尽可能将住院设施资源留给更复杂和紧急情况下更需医治的患者。对此我们称之为提高“非能源效率”的节能措施，这往往比“能源效率”的节能途径更多，节能效果更大，会取得多赢的局面。《指南》拓宽了我们在医疗领域节能的思路，提供了良好的节能实践。这对我国医院设计、建设有较大的指导意义与工程应用价值。