

修 订 说 明

《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 - 2013 经住房和城乡建设部 2013 年 11 月 29 日以第 238 号公告批准、发布。

本规范是在原国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 - 2002（以下称“原规范”）的基础上修订而成的，上一版的主编单位是中国卫生经济学会医疗卫生建筑专业委员会，参编单位是：中国建筑科学研究院、解放军总后勤部建筑设计研究院、同济大学、中国航天工业总公司第一研究院第一设计部、上海市卫生建筑设计研究院、公安部天津消防科学研究所，主要起草人是：许钟麟、梅自力、于冬、沈晋明、郭大荣、唐文传、刘凤琴、严建敏、王铁林、倪照鹏、黄云树。

本次规范修订过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了医院洁净手术部工程建设的实践经验，进行了必要的测试总结和实验研究，同时参考了国外先进技术标准，取得了重要技术参数。

为了方便广大设计、施工管理、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《医院洁净手术部建筑技术规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，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，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1 总则	93
3 洁净手术部用房分级	94
4 洁净手术部用房的技术指标	99
5 洁净手术部医疗工艺要求	105
5.1 洁净手术部规模	105
5.2 洁净手术部卫生学要求	105
5.4 洁净手术部功能平面	106
6 洁净手术室基本装备	107
7 建筑	108
7.1 建筑环境	108
7.2 洁净手术部平面布置	108
7.3 建筑装饰	111
8 空气调节与空气净化	115
8.1 净化空调系统	115
8.2 气流组织	119
8.3 净化空调系统部件与材料	122
9 医用气体	126
9.1 气源	126
9.2 气体终端	127
9.3 气体配管	128
10 给水排水	129
10.1 一般规定	129
10.2 给水	129
10.3 排水	131
11 电气	135

11.1	供电	135
11.2	配电	136
11.3	照明及其他	137
12	消防	138
13	施工验收	141
13.1	施工	141
13.2	工程验收	141
13.3	工程检验	142

1 总 则

1.0.2 本条明确了适用的工程内容，包括工程的设计、施工、检测和验收。

1.0.3 空气净化技术是各国有关手术室标准所采用的唯一技术措施。关键点控制也是现代质量控制的一个重点。在应用这些措施时，应注重绿色医院的理念。

1.0.4 考虑到现在以及未来医疗技术发展，手术部设计及手术室建造要注重灵活性与通用性，便于改建或扩建。

3 洁净手术部用房分级

3.0.1 为控制不同用房的室内环境卫生质量，降低手术外源性感染风险，洁净手术部用房应按环境空气中细菌浓度分级，并以空气洁净度级别作为必要保障条件。控制手术部位感染主要包括两种，即：感染源为病人自身的内源性感染和感染源来自医护人员、器械及室内空气环境的外源性感染。

由于净化技术综合措施既除尘又除菌，可在全手术过程中有效控制医疗环境，除菌效率常在 99.999% 以上，且不会产生副作用和有害物质，简单易行。所以，目前为止所有国家的医院和手术室的标准在室内空气环境方面只提到了这种空气洁净技术和系统，见表 1。

表 1 各国标准情况

国别	标准名	除空气洁净技术和系统外是否还采用别的手段
美国	ANSI/ASHRAE/ASHE170-2008 医疗护理设施的通风	无
美国	VA Surgical Service Deign Guide 退伍军人医院标准手术部设计指南 2005	无
德国	DIN1946-4 医疗护理设施建筑和用房的通风空调 2008	无
日本	HEAS-02-2004 医院空调设备设计与管理指南	无
俄国	GOST R 52539-2006 医院中空气洁净度一般要求	无
法国	NFS90-351-2003 医疗护理设施洁净室及相关受控环境悬浮污染物控制要求	无

续表 1

国别	标准名	除空气洁净技术和系统外是否还采用别的手段
瑞士	SWKI 99-3: Heating, ventilation and air-conditioning system in hospitals 2005 医院暖通空调系统	无
瑞典	SIS TR 39 Vägledning och grundläggande krav för mikrobiologisk renhet i operationsrum 手术室生物净化基本要求和指南	无
西班牙	UNE100713: 2005; Acondicionamiento de Aire en Hospitales 医院空调设施	无
巴西	NBR 7256: Tratamento de Ar em Unidades Médico-assistenciais. 2011, 医疗护理设施空气处理	无
英国	UK Department of health and social services, engineering data: ventilation of operating departments, a design guide 卫生与社会服务部: 手术部通风——设计指南	无

3.0.2 关于手术部用房的分级、参考手术以及菌浓指标说明如下:

1 本章和本条中强调了“手术部”用房的分级。该用房既有洁净手术室的用房,也有洁净辅助用房。国外一些标准是按手术部各类用房分级的。根据编制组调查、征询、座谈返回的意见,大部分意见认为洁净用房分级不变为好。特别指出的是,一些县医院反映,按原规范做Ⅰ级手术室基本不现实,Ⅲ级又要求过低,认为Ⅱ级比较适应当前开展的手术类型。本次修订后,规定的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三个级别的沉降菌浓度和浮游菌浓度完全符合《医院消毒卫生标准》GB 15982 新版的規定。考虑到将来综合使用洁净手术室和一般手术室的可能,Ⅳ级仅保留按世界卫生组织

相关标准和原医院消毒卫生标准浮游菌指标换算得到的沉降菌一个指标，适用的“参考手术”则有较大的变化，使得Ⅱ级用房的作用更突出了。医院可根据发展需要和自身建设能力决定所需建设的手术室级别。

本规范只涉及不同级洁净用房的建筑技术内容。具体用途应由医院作出规划，根据手术切口类别、麻醉分级、手术持续时间以及手术类别、患者状况等，按有关主管部门的手术风险评估办法评估确定。

2 原规范首次提出了手术适用范围示例，2002年至今，国外新编和修编的标准也进行了相关规定。例如，德国标准规定在Ⅰ级手术室中做的手术有：整形手术、大型异物植入手术、高风险神经外科手术、心血管手术、器官移植、妇科手术、大面积创口和长时间的肿瘤手术、持续时间长的手术。美国标准的C级手术室（最高一级）则规定用于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。俄国标准列举的还要多。

参照国外相关标准，并征求医院意见，本规范提出了各级洁净手术室可参考承担的手术。假体植入和某些大型器官移植、手术部位感染可直接危及生命及生活质量等手术是最具风险的，应采用Ⅰ级洁净用房即Ⅰ级手术室，而原规范列入Ⅰ级的具体手术，按其风险评估可能降为或在Ⅱ、Ⅲ级手术室进行。属于深部组织及生命主要器官大型手术可用Ⅱ级手术室，其他外科手术可用Ⅲ级，国内一些实践也证明这是合适的。本次修订后的Ⅳ级手术室主要考虑用于感染和重度污染类手术（当然也可在高级别手术室进行此类手术），Ⅳ级手术室是采用了不低于高中效过滤器作为空气过滤除菌方法的手术室，满足《医院消毒卫生标准》关于Ⅱ类（保护性隔离病区）用房沉降菌浓度的要求。本次修订将“适用范围”改为“参考手术”，表示只供参考，不是一种规定。

3 本规范根据计算指定了静态菌浓指标，在有关检测单位发表的文献中，160余间手术室有97.8%都能达标，说明是合适的。同时，根据《医院消毒卫生标准》GB 15982的规定，洁净

手术室在“洁净系统自净后与从事医疗活动前”进行菌浓检测，即是静态检测。在调查中，相关医务人员都提出要进行静态检测。实际工作中，医院在静态检测中存在菌浓超标而影响工作的情况。因此，作为检验工程质量的静态验收，更应对菌浓指标提出要求，德国、法国、俄国标准都规定要遵循 ISO14644 标准，检测静态菌浓。其中德国标准执行的 ISO 14698-1 明确指出：“在安装和调试新设备时，以及在相应的空态情况下，微生物采样可提供有用的原始资料。对危险区的监测，可以在空态和静态下进行。”所以，静态菌浓应作为背景资料。

4 本规范规定的送风方式和现行多国标准一样，即集中送风方式。这种方式能充分利用主流区做工作区。只要手术区的面积大到一定程度，可以使手术区（工作区）洁净度提高一级，细菌浓度比周边区降低一半以上。按照测定统计，I、II、III级手术室手术区菌浓与周边区菌浓之比即污染度为 0.3，0.45，0.6。为了简化并给予一定安全系数，本规范污染度均按 0.5 计算（按德国文献的污染度概念，即中心区污染度（指细菌）比周边区降低一半，污染度为 0.5，本规范取 0.5），即手术区菌浓定为周边区的一半。这一点和德国标准依据的测定结果是一样的。参照美国宇航标准由悬浮微粒数确定浮游菌数量，静态沉降菌浓由浮游菌浓计算而来，并符合美国宇航标准中微生物当量直径按 $6.5\mu\text{m}$ 计的两者的关系，本规范对计算结果适当取整。

3.0.3 表中的主要辅助用房是举例，不是凡表中列出的都要设置。表中没有提到但需要的也可以建设。

由于医疗技术的发展，在手术部内可能要建立的无菌操作用房，如实验室、仪器装配室等高度洁净用房，可按 I、II 级洁净用房考虑。

去掉原规范的手术部 ICU，可并入医院 ICU 统一考虑。

“洁净区走廊”包括原规范中的单走廊、双走廊、多走廊等形式中的“洁净走廊”和“清洁走廊”。“洁净通道”是指其他用途的通道，如手术区通向供应中心的通道等。

3.0.4 随着医疗技术的发展,洁净辅助用房也在变化,本条要求参照表 3.0.3 和实际需要进行选择,例如在手术室较多时,污物应有专用的集中存放处,以避免随意堆放,造成二次污染。又如洁具间应做到专室专放,可以对洁具进行清洁、消毒甚至干燥处理。

4 洁净手术部用房的技术指标

4.0.1、4.0.2 关于手术部洁净用房技术指标分别说明如下：

1 关于静压差

国内洁净室的实践证明，5Pa的正压可以满足关门状态下，外部空气不能渗入室内的要求。所以此次修订一律将压差改为5Pa。正负压差都是5Pa。有人认为压差大一些可以使开门时仍保持有一定压差，实践证明，开门后多大的压差都瞬间消失。

国外标准中这一数值从2.5Pa到20Pa不等。即使2.5Pa可以满足要求，但从仪器测定来看，2.5Pa不易掌控。压差不是越大越好，压差太大会加大噪声甚至产生哨音，开门费力。故本条作了上限规定。英国卫生与社会服务部与医疗研究协会编写的《手术室超净送风系统》为了防止对人耳的影响，规定最高不超过30Pa，原规范是参照英国标准制定的，本次修订参照ISO 14644标准改为20Pa。相邻相通同级别洁净室应使气流按要求有一个固定流动方向，俗称定向流。由设计确定，不要求5Pa压差，略有压差即可保持定向流。

如果医院因某种原因建立了用于给经空气途径感染症状的病人进行手术的手术室，必须是负压手术室，但绝对不能理解为洁净手术部都要有此手术室。由于担心负压手术室仍然可能出现正压，使危险气溶胶渗向吊顶上的技术夹层，因此要求对夹层也保证微负压即可。此技术夹层是指上层楼板和手术室吊顶之间的夹层空间。

2 关于换气次数

原规范给出Ⅱ级~Ⅳ级的换气次数范围，Ⅱ级 $30\text{h}^{-1}\sim 36\text{h}^{-1}$ ，Ⅲ级 $18\text{h}^{-1}\sim 22\text{h}^{-1}$ ，Ⅳ级 $12\text{h}^{-1}\sim 18\text{h}^{-1}$ 。现在改为最小换气次数，上限由设计确定。其中Ⅲ、Ⅳ级均从原来的下限起步，Ⅱ级的降到

24h⁻¹，因为多年的实测结果证明Ⅱ级换气次数有余量。

国外标准：美国 ASHRAE 标准 B、C 级手术室均为最小 20h⁻¹，美国退伍军人医院标准要求全新风 20h⁻¹；德国标准只给出风量在 5000m³/h~10500m³/h (Ia) 之间，则相对于对 Ia 以下手术室约有 30h⁻¹~60h⁻¹；俄国标准为 12h⁻¹~20h⁻¹；日本标准对非层流手术室给出 ≥15h⁻¹；瑞典标准对其他手术室给出 ≥2000m³/h，约合 20h⁻¹ 换气以上；法国标准附录 B 对 4 级手术室给出 >50h⁻¹，对 3 级乱流洁净手术室给出 25h⁻¹~30h⁻¹，2 级 15h⁻¹~20h⁻¹，1 级未规定；巴西标准为最小 25h⁻¹、15h⁻¹ 两档；英国标准最小 25h⁻¹，新加坡标准最小 20h⁻¹。

我国《洁净厂房设计规范》GB 50073 给出静态换气次数是：6 级 50 次~60 次换气、7 级 15 次~25 次换气、8 级~9 级 10 次~15 次换气。此次修订辅房换气要求是参考上述标准下限，而且无人常在的如刷手间，甚至恢复室，还参考美国、日本标准（仅有 6 次）用更小的 8 次换气。有些房间很小，在规定的最小换气次数下，风量仍很小，而选用时只能用既有的较大的送风口，风量较大，换气次数明显大于最小换气次数很多，这是特殊情况，只能由设计人员酌定。但 I、II、III 级手术室还要考虑送风面风速不宜小于 0.13m/s，设 II、III 级手术室均为 35m²，高 2.7m，则 II 级应有风量 $0.13 \times 4.68 \times 3600 = 2190\text{m}^3/\text{h} = 23.1$ 次，取 24 次。III 级应有风量 $0.13 \times 3.64 \times 3600 = 1703\text{m}^3/\text{h} = 18$ 次。

但以上数据都是最小下限，设计者可根据实际情况高于此值。

3 关于截面风速

原规范规定 I 级手术室工作面高度（即地上 0.8m）截面风速是 0.25m/s~0.3m/s。多年实测表明，以这一速度实现手术区 5 级洁净度是有富余的，可以适当降低。同时有些速度偏高（设计或选用设备的原因）的手术室，使医生肩部有吹风感。当然风速大了还有切口失水之虑。过去美国、现在日本 I 级手术室

主要是工业的层流室概念，而不是今天的低紊流度的置换流概念，所以日本标准（2013版）还给出 $0.35\text{m/s}\sim 0.45\text{m/s}$ 的送风速度。现在美国ASHRAE标准的送风速度为 $0.13\text{m/s}\sim 0.18\text{m/s}$ ；退伍军人医院标准未提要求；德国标准要求地上 1.2m 高度截面风速为 $0.23\text{m/s}\sim 0.25\text{m/s}$ ；俄国标准要求单向流区域内的送风速度为 $0.24\text{m/s}\sim 0.3\text{m/s}$ ；法国标准未提，瑞典标准只是 $\geq 10800\text{m}^3/\text{h}$ ，如果送风面积和德国的一样，则风速应高于德国标准。本规范此次修订将地上 1.2m 处风速定为 $0.2\text{m/s}\sim 0.25\text{m/s}$ （平均为 0.225m/s ），比较适中，据测定，当风速降到 0.2m/s 时，手术室静态菌浓为 $3.5\text{cfu}/\text{m}^3$ ，完全达标，动态 $< 25\text{cfu}/\text{m}^3$ ，也达标。如果风速太小，甚至达不到低紊流置换的效果，实际检测中常发生这种情况。在2002年以前上海某医院按德国老层流标准的小风速设计，就发生过这种情况。

4 关于温度

原规范对各级手术室都定为 $22^\circ\text{C}\sim 25^\circ\text{C}$ ，经征求各方面意见，实际工作中，医生希望降低对温度的要求。但从具体情况看，造成医生困扰的原因主要是运行过程中温度调节不及时不到位。而且，过低的温度是导致病人患低温症的主要原因，也常为病人所不能忍受，要采取措施。

国外标准的情况是：美国ASHRAE标准，B、C级手术室为 $20^\circ\text{C}\sim 24^\circ\text{C}$ ，A级手术室为 $21^\circ\text{C}\sim 24^\circ\text{C}$ ；美国退伍军人医院标准为 $17^\circ\text{C}\sim 27^\circ\text{C}$ ；德国标准Ia、Ib手术室为 $19^\circ\text{C}\sim 24^\circ\text{C}$ ，II级手术室为 $22^\circ\text{C}\sim 26^\circ\text{C}$ ；俄国标准均为 $18^\circ\text{C}\sim 24^\circ\text{C}$ ；日本标准为 $22^\circ\text{C}\sim 26^\circ\text{C}$ ；瑞典标准为 $(22\pm 4)^\circ\text{C}$ ；法国标准为 $19^\circ\text{C}\sim 26^\circ\text{C}$ 。

此次本规范修订为 $21^\circ\text{C}\sim 25^\circ\text{C}$ 。

5 关于相对湿度

原规范将I、II级定为 $40\%\sim 60\%$ ，III、IV级定为 $35\%\sim 60\%$ 。

国外标准的情况是：美国ASHRAE标准定为 $30\%\sim 60\%$ ，

不久又修改为 20%~60%，美国退伍军人医院标准定为 45%~55%；传统理念主要怕低于 30% 的相对湿度会引起静电和切口干燥，但美国经实验证明，“静电控制良好的手术室允许将相对湿度下限降至 20%”。德国标准没有提及；俄国标准只提最小为 30%；日本标准规定夏季均为 50%，冬季均为 55%；瑞典标准均为 20%~65%；法国标准为 45%~65%。可见冬季可低到 20%，高到 55%，而夏季低到 55%，高到 65%。

此次本规范修订考虑到现有静电防护技术水平，以及许多医院反映，30% 以下有起静电的现象，所以将手术室相对湿度一律定为 30%~60%，对一些辅助用房更下降为 25%，上限取到 65%。

关于温湿度允许超标天数的要求，是指不允许连续 2 天（不是非连续 48h）不达标。如果房间出现连续 2 天温湿度不达标，需要对系统进行检查、排除问题。德国标准也明确规定一年中只允许有几天不达标。需要指出，设计时仍然是参照《民用建筑供暖、通风和空调设计规范》选取室外设计参数，该参数是按历年平均不保证 50h 确定的，与这里所说的连续 2 天并不矛盾。

6 关于新风量

原规范给出确定新风量的三个原则，并最后若 I 级小于 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，II、III 级小于 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，IV 级小于 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，则皆按后者采用。但是实际使用时几乎都只按后者确定。考虑到前者三原则应是暖通设计人员的基本常识，所以本次修订不再提此三原则，而是给出一个限值。但是设计人员有按常规原则进行校核的责任。

由于手术室的面积各有不同，国内的规定低于国外的，国内特大型室为 $40\text{m}^2\sim 50\text{m}^2$ ，而日本生物洁净室为 59.9m^2 ，美国退伍军人医院常规手术室为 $41.9\text{m}^2\sim 60.5\text{m}^2$ ，特殊手术室为 $65\text{m}^2\sim 74\text{m}^2$ 。所以若用换气次数说明新风量，则易产生误解，如从数字看，小的换气次数的风量（大面积时）未必低于大的换气次数（小面积时）的风量，甚至还相反。有一种说法认为，和十几

年前不同，现今使用气体麻醉少了，打针麻醉多了，因此原来的新风量大。据向一些麻醉医生了解，认为这是不了解现状的看法，他们认为正好相反：“目前麻醉的发展状况与十几年前相比略有改变，在相对大型医院全身麻醉的比例在逐年增高，椎管内麻醉的比例相对减少”。“在全身麻醉的选择上又以静吸复合麻醉为主，全凭静脉麻醉的比例也在减少，此比例与手术间有无废气净化有关，一般来说，现代化的手术室都设计有废气净化装置，所以静吸复合麻醉的比例有上升趋势，所谓的静吸复合麻醉就是利用麻醉机使用挥发性麻醉药。从麻醉角度讲静吸复合麻醉是最为科学的。有的大型医院静吸复合麻醉也有选择应用氧气和笑气混合应用的，但从科学和安全角度来看，此种方法的比例在下降，另外此种方法不适合心脏手术或心脏病人做其他手术的麻醉”。可以说，目前麻醉方法是注射与气体并用的多，很少有单一使用的，更无单一麻醉方法的手术室，还有产生异味、有毒的气溶胶的激光刀（电刀）更是常用到的。因此手术室的新风量应综合考虑这些因素。

国外标准的新风量是：美国 ASHRAE 标准均相当于 4 次换气，美国退伍军人医院标准则为 100% 新风；德国标准最小 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ；俄国标准按每人 $100\text{m}^3/\text{h}$ 计算；日本标准生物洁净手术室为 5 次换气，一般手术室和传染性手术室为 3 次换气，但注明在排除剩余的麻醉气体和使用激光刀产生的臭气的场合，也可能提高到 10 次换气以上；瑞典标准均为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ；而西班牙标准为 100% 新风；巴西标准为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ；英国标准为 10 次换气；新加坡标准也为 10 次换气。

本次规范修订改为以单位时间单位面积计算最小新风量，根据面积和级别每平方米最小新风量应在 $15\text{m}^3/\text{h}\sim 20\text{m}^3/\text{h}$ 中选用，当然也可以选比此范围大的数值，如 30m^2 小手术室只有几个人，可以选最小 $600\text{m}^3/\text{h}$ 的新风，也可以大于它。而 60m^2 的大手术室往往有十几个人，最小可以达到 $900\text{m}^3/\text{h}\sim 1200\text{m}^3/\text{h}$ ，需要再大一些也可以，若按原来的特大型 50m^2 手术室，最小新

风量刚好是 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 。这应由院方提供的平均医护人员数量确定是往大里选还是往小里选。

$15\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h} \sim 20\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 的范围是给设计者按具体情况对最小值作调整用的。对于其他洁净辅助房间，参考美国标准和日本标准，除护士站和预麻室最小为 3 次外，其他最小都定为 2 次，这要求在围护结构施工时做到严密不漏气，以使在给定的换气次数下能保持规范要求的正压。而且 2 次只是最低值，可以高于此值但不能再低于此值了。

7 关于噪声

原规范考虑到我国产品和施工水平，将 I 级手术室允许噪声定为 $52\text{dB}(\text{A})$ ，其他级别为 $50\text{dB}(\text{A})$ 。这是比别国都低的标准，根据实测结果，以上指标 85% 以上的手术室都能达到，还低约 2dB 。

国外标准噪声没有超过 $50\text{dB}(\text{A})$ 的，最低的 $40\text{dB}(\text{A})$ (法国标准的 2 级区域)，一般为 $45\text{dB}(\text{A})$ 。

根据国内实际情况，此次修订后的噪声稍作降低，以示促进。

8 关于照度

据国外文献介绍，手术室一般照度多在 500lX 以上，高者达 1500lX ，也有提出 $750\text{lX} \sim 1500\text{lX}$ 的。而据后来实测日本东海大学无菌手术室照度为 465lX ，准备室为 350lX ，前室为 420lX ，都未说明是最低照度，是平均照度的可能性大。本规范结合国情，手术室一般照明的最低照度取 350lX ，则平均照度将大于此数，而辅助用房则按洁净室最低标准取 150lX 。

5 洁净手术部医疗工艺要求

5.1 洁净手术部规模

5.1.1 应根据医院类型、级别和需求去考虑洁净手术房间数和级别。

手术房间数按外科系统床位数确定时,按1:20~1:25的比例计算,即每20床~25床设1间手术室。也可按以下方式计算:

$$A = B \times 365 / (T \times W \times N)$$

式中: A——手术室数量;

B——需要手术病人的总床位数;

T——平均住院天数;

W——手术室全年工作日;

N——平均每个手术室每日手术台数。

5.1.2 根据北京市医院感染质量控制和管理中心2005年对5家三甲医院的39台手术调查,手术室实际平均工作人数是:Ⅰ级10.4人,Ⅱ级10人,Ⅲ级8.7人。本条考虑安全系数取高于平均的人数。

5.2 洁净手术部卫生学要求

5.2.1 洁净手术部平面组合的重要原则是功能流程合理,洁污流线分明并便于疏散,这样做既有利于减少交叉污染,有效地组织净化空调系统,又比较经济。但对于负压手术室则要求洁污分流而不仅是“分明”,不能交叉,以防万一。

5.2.2~5.2.4 洁净手术室主要应控制细菌的污染。污染途径通常有如下几种:

1 空气污染——空气中细菌沉降,这一点已有净化技术

控制；

2 自身污染——患者及工作人员自身带菌；

3 接触污染——人及带菌的器械敷料的接触。

由污染途径可见，人员本身是一个重要污染源，物品是影响空气洁净的媒介之一（洁净手术室中尘粒来源于人的占80%以上）。所以进入洁净手术室的人员和物品应采取有效的净化程序，以及严格的科学管理制度来保证。同时净化程序不要过于繁琐，路线要短捷。

5.4 洁净手术部功能平面

5.4.1 划分洁净区与非洁净区是从建筑技术和如何采用净化空调措施角度考虑的。至于从医院管理上如何划分控制区与半控制区，不在本规范内容之内。

5.4.6 进入手术部的物品都有外包装，应先在脱包室脱去外包装，内包装物品可经墙上小传递窗、落地大传递窗或通过门等方式送入洁净区。脱包间如为一间，则紧邻洁净区；如一分为二，一半为脱外包，然后传至另一半暂存室，则后者属于洁净区。

6 洁净手术室基本装备

6.0.1 洁净手术室基本装备是指需在手术室内部进行建筑装配、安装的设施，不包括可移动的或临时用的医疗设备、电脑及与其配套的设备，此外，洁净辅助用房内的装备设施也不在此基本装备之列。

7 建 筑

7.1 建筑环境

7.1.1 本条是指在医院范围内，手术部的位置宜远离院内或周边的污染源，并宜在其上风向。上风向是通俗称呼，原来有关标准上称为“最多风向”。

7.1.2 由于首层易受到污染和干扰，而高层建筑顶层又不利节能、防漏。因此在大、中型医院中，宜采用与相关部门同层或近层布置洁净手术部。在医院规模不大时宜采用同层布置。

7.1.3 洁净手术部在建筑平面中的位置，应自成一区或独占一层，有利于防止其他部门人流、物流的干扰，有利于创造和保持洁净手术部的环境质量。

因洁净手术部与不少相关部门有内在联系，为提高医疗质量与医疗效率，在使手术部自成一区前提下，宜使相关部门联系方便，途径短捷，干扰最少。

7.2 洁净手术部平面布置

7.2.1 洁净手术部的具体组成是洁净手术部平面布置的依据，以洁净手术室为核心配置其他辅助用房，组合起来，既能满足功能关系及环境洁净质量要求，又是与相关部门联系方便的相对独立的医疗区。所以建筑柱网的设计最好先了解手术部的规模、用途。

7.2.2 为实行污染控制、减少交叉污染的因素，也为了更好地实现压力梯度，洁净手术室平面必须区分洁净区与非洁净区，这样做在系统上也安排，在人流、物流上也管理。不这样做，洁净手术部或洁净手术室就失去了意义。洁净手术部洁净区与非洁净区之间必须设置缓冲室或传递窗以供人流、物流使用，防止

两区气流因人、物的流动而交换对流，能有效防止污染气流侵入洁净区。

实施与检查：

设计人员应与甲方很好地沟通，了解功能需求，特别要征求护士长、麻醉科主任的意见，合理安排用房的位置。

检查设计图纸，检查现场。

以有无经过审核批准的图纸或验收检查报告为依据。

7.2.3 在洁净手术部中不同洁净度的手术室，应使高级别的手术室处于干扰最小的区域，尽端往往是这种区域，这样有利洁净手术部的气流组织，避免交叉感染，使净化系统经济合理。

7.2.4 洁净手术部平面组合的重要原则是功能流程合理、洁污流线分明并便于疏散。这样做有利于提高医院效率，减少交叉感染，有效地组织空气净化系统，既经济又能满足洁净质量。

洁净手术室在手术部中的平面布置方法很多，形式不少，各有利弊，但必须符合功能流程合理与洁污流线分明的原则。各医院根据具体情况选择布置形式及适当位置。

根据资料归纳分析，一般洁净手术部的平面布置有如下5种形式：

1 单通道形式：整个手术部仅设置单一通道，即手术室进病人手术车的门前设通道。将手术后的污废物经就地打包密封处理后，可进入此通道。

2 双通道形式：即手术室前后均设通道。将医务人员、术前患者、洁净物品供应的洁净路线与术后的患者、器械、敷料、污物等污染路线分开。

3 多通道形式：即手术部内有纵横多条通道，设置原则与双通道形式相同。适用于较大面积的大型手术部，使同一楼层内可容纳多排手术室。

4 集中供应无菌物品的中心无菌走廊：手术室围绕着无菌走廊布置，无菌物品供应路径最短。

5 手术室带前室：使用起来方便，减少了交叉感染，但需

要面积。

对以上5种方式各有利弊，不能错误地认为只能用某一种（如双走廊）形式而不能用另一种（如单走廊）形式。

根据实践经验及参照国外标准，此次将洁净区内的走廊改为一个级别即Ⅳ级，所以取消“洁净走廊”和“清洁走廊”之名称，皆称“洁净区走廊”。

7.2.5 负压手术室是为医院中疑有空气传播感染或未知原因感染的手术而设的，一旦经过空气传播，影响范围大、速度快，但又不同于传染病医院中烈性传染病的情况。

设独立出入口即防止因人流、物流而将污染空气传播到其他区域。设准备室既是为了作消毒等准备工作需要，也是作为缓冲室，能起到有效隔离作用，缓冲室的作用比压差的作用大得多。

日本标准规定“对于治疗空气途径感染症状的手术室，必须防止病原微生物向外流出”，并要求采用DOP效率在65%以上的过滤器，相当于我国Ⅳ级手术室使用的高中效过滤器。“在手术室排风口设高效过滤器”，该手术室对于“空气途径传染症状以外的患者，采用能够切换正负压的设备”，因为“由于不会引起空气途径感染，所以即使正压也不会产生危害”。“必须采用单独的空调系统”，“需要设置前室”。本条即参考这些做法作出了规定。

实施与检查：

设计人员应与甲方很好地沟通，只有在非常必要时才考虑设负压或正负压转换手术室。要很好地在平面上进行规划，为负压手术室留出可用的地方。

检查设计图纸，检查现场。

以有无经过审核批准的图纸或验收检查报告为依据。

7.2.7 与非洁净区相通的人、物用电梯在运行过程中，将使非洁净的气流被电梯带动并通过电梯井道污染洁净区；不运行时井道的烟囱效应也会把污染带到洁净区，所以首先人、物用电梯不宜设在洁净区。如在平面上只能设在洁净区，在电梯的出口处必

须设缓冲室隔离脏空气，以免污染洁净区。

实施与检查：

在设计图纸时与甲方沟通并做好规划。

检查设计图纸，检查现场。

以有无经过审核批准的图纸或验收检查报告为依据。

7.2.8 空气吹淋室是利用一定风速的空气，吹去人、物表面的浮尘，对保证洁净空间洁净度有一定效果。但是在洁净手术部（手术室）门口设置就不合适了，因为病人是不宜经受高速气流吹淋的，同时吹淋室底面高出地面，影响手术车的推行；一个手术部往往有多间至 20 间手术室，有数十至一、二百医护人员几乎同时工作，即使设几间吹淋室也不够用，而且效果也不理想，而刷手后更不便吹淋，所以规定不应设空气吹淋室。

7.2.10 缓冲室是位于洁净空间入口处的小室，在同时间内只能打开一个门，目的是防止人、物出入时外部污染空气流入洁净间，可起到“气闸作用”，还具有补偿压差作用，所以在人、物出入处及不同洁净级别之间应设缓冲室。作为缓冲室必须符合能起到缓冲作用的条件。缓冲室可兼作术前准备，存放洁车之用。

7.2.11 刷手间宜分散布置，最多一间刷手间带 4 间手术室，以便清洁手后能从最短距离进入手术室，防止远距离二次污染手的外表。所以一般宜在两个手术室之间设刷手间，内有刷手池；为避免刷手后开门污染，不应设门。多年使用证明，刷手池放在走廊上易溅湿地面，影响交通，应加以考虑，并采取相应措施。

7.2.12 洁净手术部不应有各种建筑缝穿越，主要是为了保证洁净手术部的严密性，减少污染，当必须穿越时则需采取措施。

7.3 建筑装饰

7.3.2、7.3.3 洁净手术室必须保证建筑的洁净环境，为防止交叉感染及积灰，吊顶、墙面、地面的装饰用材要求耐磨，不起尘、易清洗、耐腐蚀。随着科学的发展，能满足洁净手术室要求的新材料品种繁多，根据实际功能需要及财务能力，合理选择。

涂涂料的水泥地面、水磨石地面、瓷砖地面、自流平地面、粘贴地面等都可以使用。要求用浅色，是为了和清洗后的血液污染过的地面颜色接近。而涂防静电环氧树脂的水泥地面，简单易行，颜色美观，更适合中小医院或低级别手术室。宜在地面上划出集中送风面外轮廓线的投影，实际上已有这么做的，在德国标准上也有此建议。据到国外考察所见，美国医院仍有不少用瓷砖墙面，国内一些大医院也有仍用瓷砖的，效果没有问题。

7.3.4 围护结构上大的缝容易发现和处理，由固定、穿越等工作造成的细小孔、缝则难于发现，这成为压力难于保证，特别是负压室压力难于维持的重要原因，因此必须细细寻找，密封这些空隙。

7.3.5、7.3.6 在洁净手术部内为了便于清洗，避免产生污染物集聚的死角，要求踢脚与地面交界处必须为圆角，这也是现行国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591 所强调的。为避免意外事故发生，要求阳角也宜做成圆角（但门洞上口可例外），墙上做防撞板。

7.3.7 外露的木质和石膏材料易吸湿变形、开裂、积灰、长菌、储菌，所以要求在洁净手术室内不得使用这些材料。

实施与检查：

检查设计和施工说明，检查现场。

以有无说明文件为依据。

7.3.8 由于设备层内安有空调、净化设备并需经常更换，更换过滤器和设备的维护、维修，需要人员活动空间。据一些工程的实际情况反映，为了节省面积，把技术层设计得很低，梁下几乎塞满，这对保证手术室的正常运行很不利，应在设计中给设备层留出足够的面积和层高。根据国家标准《建筑工程建筑面积计算规范》GB/T 50353-2005 第 3.0.24 条规定，“建筑物内的设备管道夹层不应计算面积”。所以这次修订对设备层梁下净高作了特别强调，设备层梁下净高不宜低于 2.2m。此外，设备层有和手术室相通的机会，因此，要求该层内干净、防尘，故其围护结

构要按一定要求处理。

7.3.9 由于手术时间很长，持续挥发有害有味气体，对患者和医护人员都极不利，所以至少应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 中Ⅰ类民用建筑工程的规定，当建设方另有要求时，应符合具体合同约定的要求。

对于有特殊要求的用房例如涉及生命科学的用房，应根据院方要求确定有关挥发物质的具体指标。

7.3.10 洁净手术室的净高是根据无影灯的型号及气流组织形式来确定的，考虑到本规范适用于改建工程，此次修订将下限降低至2.7m。对有天轨的手术室，如多功能复合手术室，送风面积可能被分隔开来，所以要提高净高以使轨道两边气流在5倍轨宽的高度内能搭接。轨宽见本规范第8.2.2条。

7.3.11 洁净手术室建筑技术的重点在于空气净化及气流组织，为防止空气途径的污染，进入手术室的门需设置吊挂式自动推拉门，以减少外界气流干扰，避免地面出现凹槽积污。如果术中经常敞着门，使正压作用完全丧失，因此要求洁净手术室的门应有自动延时关闭装置。

7.3.12 手术室不应设外窗，应采用人工照明，主要是为避免室外光线对手术的影响及室外环境对手术室的污染，这次修订对Ⅲ、Ⅳ级洁净辅助用房，放宽到可设外窗，但必须是双层密闭的。可以是两道窗，内窗可打开，也可是一道而用双层玻璃，四周密封好。

7.3.13 由于降低了相对湿度值，对防静电的要求更高，现行国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591 规定表面电阻 $10^5\Omega\sim 10^{10}\Omega$ ，本规范提高为 $10^6\Omega\sim 10^{10}\Omega$ 。

7.3.14 为了避免突出与不平面积尘，墙面上的插销、药品柜、器械柜、麻醉柜、吊顶上的灯具等均应嵌入墙内，在不同材料的接缝处要求密封。

7.3.16 如果洁净手术室的吊顶上有人孔，则因技术夹层中由

于漏风常形成正压，就会造成从人孔缝隙向手术室渗漏。同时，有人孔就意味着可允许维修人员从手术室通过人孔进入技术夹层，这对维持手术室的洁净是很不利的。所以人孔应设在手术室之外，如走廊上。

8 空气调节与空气净化

8.1 净化空调系统

8.1.1 本条强调各洁净手术室可灵活使用，但手术部采用任何系统，始终都要处于受控状态。不能因某洁净手术室停开而影响整个手术部的压力梯度分布，破坏各室之间的正压气流的定向流动，引起交叉污染。系统设计要达到这一目的，可以有许多措施，由设计者因地制宜地去选用。

8.1.2 如果送热风，气流很难下降到手术实施的工作高度，送冷风时风速小于 0.13m/s ，气流也有同样的问题（参见说明第 4.0.2 条第 3 款）。所以如德国标准也强调送风温度要低于室温。为实施本条可采取的措施，如手术室围护结构外夹墙中加设采暖散热装置，使送风不承担热负荷任务。或者早上提前先送热风等。

8.1.3 由于 I、II 级手术室的手术风险高、风量大，手术时间多数很长，系统单独设置有利。系统的单独或合用还有管理、经济方面的因素，应综合考虑。调节控制和稳定风量的措施很多，应从需要、经济、实用、有效角度加以比较后选用。

8.1.4 净化系统在正压段设预过滤器也是业内一致的看法。德国标准指出这一过滤器应是空气处理机组的最后一个部件，即安在其下游的正压段。美国、瑞典和法国标准指出预过滤器可用于增加最终过滤器的使用寿命，从而降低成本。回风过滤器一般不被重视，有的仅为粗滤网，它是防止系统污染的重要措施，和新风过滤器一样，是防止“菌（尘）从口入”的两道屏障之一，应引起重视。洁净用房排风一般和有害气溶胶有关，所以也应设过滤器。

8.1.5 大量国内外文献都报道过普通空调器和风机盘管机组在

夏季运行工况中盘管和凝水盘的发霉和滋生细菌问题，引起室内细菌浓度和臭味极大增高，因此国外一些标准明确表明禁止在手术室内使用这种设备。本规范则对低级别用房使用这些设备设定了条件。

日本《医院设计和管理指南》规定，低级别的洁净手术室允许另外加用带不低于亚高效空气过滤器的空气循环机组。因此，本条允许在Ⅳ级洁净手术室及Ⅲ、Ⅳ级辅房可采用带高中效及其以上效率过滤器的净化空调器和净化风机盘管机组。

8.1.6 国外新版本标准对室内湿度控制的要求都提高了。大量事实表明，尽管净化空调可以有效地过滤掉送风中的细菌，但仍须强调整个洁净手术部系统内的湿度控制，因为只要有适当的水分，细菌就有了营养源，就可以在系统中随时随地繁殖，最后会造成整个控制失败，因此要对湿度的危害引起高度重视。在设置独立新风处理机组时，强调其处理终状态点。在国内尚不能做到循环机组干工况运行的情况下，希望有条件时处理后新风能承担室内一部分湿负荷。

8.1.7 当室外大气尘浓度很低，温湿度（焓值）又合适时，用全新风可能节能，按国外通行做法，此时可减少总风量。如运行管理上可能，甚至在不同时段变化新风量，也有节能效果。但一定要注意，并非我国所有地区均适合，一定要进行经济技术分析，并注意压差控制。

8.1.8 提高引入新风质量，就是提高新风的稀释作用。在设计时注意新风口的设置，减少由于位置不当增加污染，还要减少新风输送长度与途径污染，特别是各级过滤器，其滤材与自身框架之间、过滤器边框与安装框架间要严密，不要有明显空隙，或进行密封，都是提高新风质量的有效措施。

8.1.9、8.1.10 手术部净化空调系统及其冷热源采用什么形式，应通过手术部布局以及全年运行工况分析，从能量的综合利用角度考虑，优化选择。如由于目前大多手术部体量较大，又常设外走廊，手术室处于空调区内，特别是在过渡季节，室外温度降

低，室内冷负荷减小，人员湿负荷不变的情况下，热湿比下降，为了保证送风温度和湿度，空气需先进行冷却降温除湿，再进行等湿加热。整个过程同时需要冷量和热量，所以可以考虑采用四管制系统。传统方式制冷和制热需分别消耗能源，若制热采用电加热方式时能源利用率极低。而多功能热泵机组能够在蒸发器获得冷水的同时，从热回收器获得冷凝热加热热水，不平衡部分通过辅助换热器排放，从而实现同时制冷和制热，而只需输入一份能源，便同时获取冷量和热量，大大降低了能耗。因此过渡季采用多功能热泵，可以显著减低能耗，减少排放。所以为了一份能源两份利用，可以考虑多功能热泵形式，总之应综合考虑整个手术部的全部冷负荷和热负荷（包括空调系统再加热量，洗浴、刷手以及污物清洗的热水用量）选择合适的冷热源，才能有效节能。洁净手术部冷热源应具有可靠性、经济性、适应性，方便维护和运行，所以宜考虑过渡季节使用要求和经济性是否采用独立冷热源方式。当用非独立冷热源方式时，应考虑过渡季节使用要求和医疗要求及经济性。由于手术部空调系统不能停，而且为使冷热源具备较好调节能力，保障使用要求，在条件允许时可设2台（可以是2台设计满负荷，也可以非满负荷）。对供冷供暖运行时间较少的手术部，采用分散式冷热源更经济。

8.1.11 现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 对空调风机的单位风量耗功率的限值作出了规定，不过该标准没有考虑医院洁净手术部空调机组和新风机组的应用情况。本条的规定是对该标准的补充。

本条中，把应用中的空调机组分为两种类型。

第1种类型的空调机组，其新风由新风机组处理，且新风机组配置风机。空调机组包含新风回风混合段、风机段、均流段、袋式中效过滤器段、表冷器、再热器、加湿段、出风段和必要的检修段等，二次回风系统还包括二次回风段。确定表中的风机单位风量耗功率限值时，空调机组机外余压为650Pa，机组内部全压损失394Pa。

第2种类型的空调机组在第1种类型空调机组的基础上增设了新风的 $\text{M}15$ 过滤器，机组内部全压损失 558Pa ，机组外余压同上。

全新风空调机组按表8.3.9过滤器组合方式分为三种类型。

第一种类型机组包含进风段、风机段、均流段、 $\text{M}15$ 过滤器段、表冷器、再热器、加湿段、出风段和必要的检修段等。机组机外余压为 650Pa ，机组内部全压损失 394Pa 。

第二种类型机组包含进风段、风机段、均流段、粗效和高中效过滤器段、表冷器、再热器、加湿段、出风段和必要的检修段等。机组机外余压为 650Pa ，机组内部全压损失 520Pa 。

第三种类型机组包含进风段、风机段、均流段、粗效、 $\text{M}15$ 过滤器段、高中效过滤器或亚高效过滤器段、表冷器、再热器、加湿段、出风段和必要的检修段等。机组机外余压为 650Pa ，机组内部全压损失 664Pa 。

新风机组按表8.3.9过滤器组合方式分为三种类型。

第一种类型新风机组包含进风段、 $\text{M}15$ 过滤器、检修段、风机段。确定表中的风机单位风量耗功率限值时，机组机外余压为 500Pa ，机组内部全压损失 234Pa 。

第二种类型新风机组包含进风段、粗效和 $\text{M}15$ 过滤器、检修段、风机段。确定表中的风机单位风量耗功率限值时，机组机外余压为 500Pa ，机组内部全压损失 360Pa 。

第三种类型新风机组包含进风段、粗效和 $\text{M}15$ 过滤器、高中效过滤器或亚高效过滤器段、检修段、风机段。确定表中的风机单位风量耗功率限值时，机组机外余压为 500Pa ，机组内部全压损失 540Pa 。

附加的预热器压降按 100Pa ，表冷器按 140Pa 。如果需在机组内要增设其他部件，请参考本说明计算。

风机全效率按 57% 计算。在确定限值时，在按以上方法得到的风机全压计算值基础上，附加了 15% 的冗余度。

8.1.13 本次修订区别一般正压洁净手术室的排风口和负压手术

室的排风口，本条属于前者。在排风出口上设高中效过滤器，除为防止倒灌外，也防止有害气体溶胶排出。正压手术室排风量宜为 $250\text{m}^3/\text{h}$ ，比原规范稍微提高一点。俄国标准为不小于 $150\text{m}^3/\text{h}$ ，美国退伍军人医院标准是全排风。

8.1.14 规范规定的负压手术室因允许回风，所以回风需安高效过滤器作无害化处理，一部分排风因含有害气溶胶需无害化排出。如原设计为正负压转换手术室，只需在一部分回风口上安高效过滤器，供负压时使用；另一部分不安高效过滤器的回风口供正压时使用。日本、美国标准都说明风口或装置上安有高效过滤器时可利用循环风（回风）。根据国内外实验，对 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 有99.999%以上效率的高效过滤器，对细菌过滤效率则达99.9999%以上，关键是高效过滤器不允许泄漏。由于安好后很难检漏，按现行国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591，若边框是零泄漏结构，现场对高效过滤器检漏后即行安装，例如动态气流密封负压高效排风装置即是，可实现整个装置零泄漏，就不用再对边框检漏了，否则应检漏。

8.1.15 回、排风口安装高效过滤器都是针对有危害的生物气溶胶的情况，应参照现行国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591有关条款执行，并尽量采用零泄漏的边框密封结构。

8.1.17 国外标准凡提到手术室采暖的都不采用对流换热的散热器，而是用辐射散热器，主要从净化角度考虑，故本条也仍然规定只用辐射散热器。

8.2 气流组织

8.2.1 根据主流区理论，非诱导型送风装置集中布置后，在原空气洁净度级别的风量下，当集中送风面积达到全室面积的 $1/10\sim 1/8$ 后，全室6级的风量可使手术区级别提高至5级，而室内其他区域仍为原级别，即中心区可提高一级，手术区细菌浓度也降低一半以上，执行本规范10年的事实也说明可以做到这一点。本规范原来定的送风面积约适用 54m^2 以下手术室（与

2000年10月1日由原卫生部主编并印发的《医院洁净手术部建设标准》规定的面积相当),所以此次修订略提高要求,对超过 50m^2 的手术室,作了本条规定。国外标准除日本提到全室层流外,都是手术台顶部集中送风。由于实际建设的手术室面积可能大出标准给出的约 50m^2 的面积很多,考虑到发生这种情况,所以本条给出的是最小面积,必要时可以加大,并取消了原1.2倍的规定,交由设计者掌握。而国外标准中最大送风面积为德国标准在 9m^2 以上,最小为美国,送风面积每边比手术台外延 305mm 。俄国则还有 $3\text{m}^2\sim 4\text{m}^2$ 一档。

8.2.2 这几年出现的多功能复合手术室(也称介入手术室、复合手术室),往往在顶棚上安有吊轨,使送风面被分隔。这种情况还算不算集中送风?根据气流搭接的原理,普通顶部满布高效过滤器的送风口之间还有 $5\text{cm}\sim 10\text{cm}$ 的无风盲区。当送风面被分隔时,只要下降气流经5倍边框宽度(盲区)以上长度,两部分气流下来后能彼此搭接形成完整的送风面,就是允许的。要求气流在人头顶部以上搭接,两部分被分隔的送风面之间盲区宽度不宜大于 0.25m ,故作本条规定。

8.2.3 集中送风装置是系统的最后一道关口,和现行国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591要求风管宜工业化生产一样,本条突出优先选用工厂化、装配化送风装置,可提高安装速度和质量,避免现场加工、焊接(大静压箱、过滤器和装饰层的几道框架等)带来脏乱。关于无影灯盲区参见上一条说明。如果发生过滤器和边框的泄漏,污染控制的效果将无法保证。据文献报道,国家建工质检中心在2006、2008、2009三年对部分三甲医院手术室抽检发现,泄漏的约占40%,有些工程在边框上用厚厚的密封胶,有的因堵漏一再涂胶,不仅影响拆换,也产生极大污染;有的用油槽密封,但也会造成油融化后滴落到手术床上的情况。文献中只有一家三甲医院因采用阻漏层送风末端,每次抽检都不漏。当采用这种成品装置时,还可降低层高,不在室内换过滤器,这对保护室内环境很重要,德国标准(DIN 1946-4)

也规定更换过滤器应在其上游进行，即最好在手术室外更换。阻漏层送风天花的室内送风面上只有阻漏层，所以可满足不在室内换过滤器的要求，送风很均匀，没有反尘的可能。

本次修订送风不均匀度是衡量Ⅰ级手术室送风气流质量的重要指标，见13.3.6条说明。对于Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级手术室洁净气流满布比应大于0.9，如用孔板，不仅有反尘积尘的问题，而且气流通过面积很小，不能满足低紊流度置换流的要求，所以不推荐用孔板来均匀气流。也曾有偷工减料现象，只布置大风量过滤器2个，结果有的地方没有风，有的地方风速太大。因此对这种布置要求尽量做到送风速度均匀，并给出指标。

8.2.7 为和各手术室尽可能设置独立机组的要求适应，方便控制，并减少手术室之间通过走廊的交叉污染，故要求本室回风通过本室回风管循环。考虑到无人邻室允许手术室的正压渗透作为送风，故也允许在邻室设回风口。

8.2.8 采用房间长边双侧下回风是因为人员主要分布在长边上，为了尽可能保证送风气流的二维运动和尽快排走人员散发的污染。据实验，四侧回风时，全室平均的乱流度要比两侧回风时大13%以上。此次修订对于经常无人活动的房间允许用上回风。同时，采用四角回风面积太小，对于有洁净度局部5级要求的房间，不足以把回风速度控制在1m/s以下，势必要抬高回风口高度，有些工程回风口上边竟在1.2m左右，这是非常错误的做法。据调查反映，不希望四面墙都被风口占用。所以本条只提“不宜”四面回风，不排除不得不使用的情况。

超过3m宽的房间一般要在两面回风，如果只有一面设回风口则另一面工作时发生的污染将流经这一面的工作区，形成交叉污染，因此作了本条规定。

8.2.9 回风口高度必须使弯曲的气流在工作面(0.7m~0.8m)以下，同时单向流洁净室回风口要连续布置，才能减少紊流区；又为了减少风口叶片抖动的噪声，故回风速度要予限制，这一数值已为大量工程实测证明是可用的。为不影响卫生角的设置，并

考虑回风口法兰边宽，所以回风口洞口下边不应太低，至少离地 0.1m。

国外有些标准对回风口位置也有明确规定，如美国 ASHRAE170 标准规定两面墙下部的回风口底边距地面约 263mm。美国退伍军人医院标准规定回风口高度必须在 460mm 之内，下边离地 175mm。

8.2.11 为了排除一部分较轻的麻醉气体和室内污浊空气，排风口应设在上部并靠近发生源的人的头部。

8.2.12 因为Ⅰ级～Ⅲ级洁净手术室采用局部集中下送风且其面积较大，气流组织的质量较好，如果在手术室顶部再设局部净化设备，容易干扰局部集中垂直下送气流区的气流，所以不应直接在这些洁净手术室内设置其他净化设备。同时当按规定换气次数设计时，集中下送风方式达到设计级别一点也无悬念，完全不需要另加净化器。只有其他乱流洁净用房，才允许设置这种局部净化设备，但也要注意与净化空调系统的送风气流协调。

国外标准如美国 ASHRAE170 标准比本规范更严格，任何一级手术室都不允许另设循环机组。俄国标准只允许 3 级手术室带 F9（相当于我国高中效）过滤器的机组。日本标准规定传染性手术室只能设带高效过滤器的机组，非传染性的可设带高中效过滤器的机组。

8.3 净化空调系统部件与材料

8.3.1 空调机（带制冷机，冷量在 16.3kW 以上）、空调器（带制冷机，冷量在 16.3kW 以下）、空调机组（不带制冷机）是净化空调系统最常用的重要部件，医用净化空调机组应能有效避免产生微生物二次污染、抑制机组附着微生物的滋生，且能满足医疗特定要求。它的制作及选材应满足日常进行维护方面的特点，如清洗、消毒、防锈、防腐、排水等均应有与普通常用空调设备不同的要求，本条针对这些原则提出了不同要求，大量工程实践已证实这些要求是可行的。例如：对于空调机组内不应采用淋水

室，因为淋水室中的水质很差，尤其是水中的含菌量很高，菌种很杂，故不应作为冷却段使用；空调箱（器）中加湿器的下游应有足够的距离，便于水珠充分汽化，空气吸收水分，以保证管道和过滤器不受潮。美国相关标准甚至把本条第 8 款中的相对湿度值降低到 70%。考虑到有存水容器的喷雾式或电极式水加湿器的水质容易滋生细菌、变质，故推荐采用干蒸汽加湿器。但由于通常锅炉房生产的蒸汽中含有清洗剂、防腐剂、防垢剂等物质，使蒸汽含有不良气味，影响室内空气品质，甚至使室内人员发生加湿器热病，所以强调用干蒸汽加湿，加湿水质应达到生活饮用水卫生标准，可使用专用锅炉发生二次蒸汽，且加湿器结构应便于清洁。

8.3.4 过滤器在 70% 额定风量下运行，其寿命可增加 1 倍以上，最终在经济、节能上都是合算的。

8.3.5 原规范本条为“静电空气净化装置不得作为净化空调系统的净化设施”。实践中发生过断电、断丝使其后空气含尘浓度大增的事情。日本空气清净协会的《空气净化手册》也明确说明了这一点。德国标准 DIN 1946 4 在“高效过滤”一节指出：“不允许使用静电除尘过滤器”；“在机组运行时不能有任何有害健康的物质释放到机组内，即使是使用抗菌过滤器或含有特殊材料的过滤器”。国内军事医学科学院微生物流行病学研究所杨明华的实验（见 2010 年第 37 届药物制剂论坛论文集）表明开机 4h 时，手术室内静电净化器除菌效率才 66.7%。又据同济大学 2008 年“应用静电净化器改善室内空气品质研究”的报告，对大气自然菌的 1h 除菌率为 79.9%，也只相当于中效过滤器一次通过的效率。根据这些年的实践，为确保安全，认为将静电装置扩大为“非阻隔式”装置是必要的。这方面还贯彻一个原则，就是把尘菌拒之于“门”外，细菌即使杀死了，如仍在室内漂浮着也是有后患的，所以“阻隔式”是必要的。同时，末级净化设施不应产生超标的有害气体（如臭氧、氮氧化物等），不应产生电磁辐射，不应有促使微生物变异和增加抗药性的可能。这是本次修订根据

有些微生物专家的实验结果而特别说明的。

实施与检查：

检查设计说明与图纸，检查现场。

以有无经过审核的图纸和验收检查报告为依据。

8.3.6 原规范规定Ⅳ级手术室和Ⅲ、Ⅳ级辅房可用亚高效过滤器，但很少有医院这样用，这次本条作了更细的划分，给出最低要求。这只是对设计者的一种提醒；有这种可能性，还需要设计者仔细考量设计条件。关于各类过滤器名称均根据现行国家标准《空气过滤器》GB/T 14295 和《高效空气过滤器》GB/T 13554 标准，A类高效过滤是最低一档高效过滤器，其钠焰法效率为99.9%~99.99%，相当于 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 的微粒计数效率在99.99%上下。末级过滤装置可以是一道或两道过滤器或者过滤器与阻漏层组合。

8.3.7 对 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 的微粒计数效率不低于60%即Z1中效过滤器。

8.3.8 对 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 的微粒计数效率不低于40%即Z2中效过滤器。

8.3.9 本条规定视大气尘浓度的近几年统计平均值确定新风过滤级数，这比原规范只规定粗、中、亚高一种模式更合适，这种做法和温湿度按多年统计值考虑是相当的。要指出的是，刚公布的我国《环境空气质量标准》GB 3095要到2016年才正式实施。所以标准中直接给出数值，没有 PM_{10} 数值的地方可用TSP的数值，因为对于过滤器容尘来说，用总悬浮颗粒物更好，所以如有总悬浮颗粒物数据，建议采用此数据。但此后主要给出 PM_{10} 数据，总悬浮颗粒物浓度约比 PM_{10} 高1倍，常有沙尘的西北地区要高几倍。德国标准EN13779也有类似加强新风过滤的规定。

条文中计重效率 $\geq 30\%$ 的过滤器（网），相当于国标中C4粗效过滤器（网）中的高档次而接近C3的过滤器（网），计数效率（ $\geq 0.5\mu\text{m}$ ） $\geq 60\%$ 的过滤器，相当于国标中Z1中效及以上的过滤器，计数效率（ $\geq 0.5\mu\text{m}$ ） $\geq 70\%$ 、 80% 的过滤器，相

当于国标中 GZ 高中效及以上的过滤器。

8.3.10 选用过滤器时不仅要关注过滤器的效率和生产厂家，还应注意其阻力。目前国内不仅有低阻中效、亚高效过滤器，还有超低阻高中效过滤器和低阻高效过滤器，以及低阻力的过滤器组合结构，这些将改变对净化系统的传统评价，也是节能的有效措施之一，因此本条予以强调。

9 医用气体

9.1 气 源

9.1.1 洁净手术部使用的医用气体中，氮气、氧化亚氮（笑气）、氢气、二氧化碳，这几种气体普通病房一般是不用的，氧气、负压（真空）吸引和压缩空气是必不可少的。氩气主要为医疗设备所带，无需设供应系统。腹腔手术室最好有二氧化碳。为缩短管路，降低造价，减少管路损失，该站应设在离手术部较近的非洁净区，且运输方便、通风良好和安全可靠的部位。中心站气源要求设两路自动切换。

关于负压吸引这不仅是习惯称呼，也是合乎原理的。查过去相关标准和文献，称医用中心吸引，或称负压吸引、真空吸引，都是指利用真空泵机组作为负压源抽吸，使吸引系统的管路达到所需负压值，在手术室终端产生吸力，提供医疗使用。所以这是一个动的过程——吸引，而用静的状态——真空，是不能完全反映的。

9.1.2 备用量是指中心站内备用气源不管是气态还是液态都应有足够的储存量。医用气体是为治疗、抢救病人之用，不应有断气现象，医院用气波动范围大，没有足够的储存量就不能应付突发情况的出现。

9.1.3 洁净手术部医用气体气源一般由医院中心站供给。如氧气、负压吸引、压缩空气，因为不但手术室使用而且普通病房也用。为保证手术部正常使用，防止其他部位用气的干扰，应单独从中心站直接送来。

9.1.4 中心站出来的管路中应设安全阀，防止中心站的压力升高而带来危险性。安全阀把升高的部分排放出去，以保证低压管路的安全。

手术室内各种气源设维修阀和调节装置，是为了当某一用气点维修时，不致影响别的部位正常使用，调节装置是为了扩大使用范围。末端有指示设施是让使用者可确认气源的可靠性，也可观察使用过程中的变化情况。

9.1.5 关于气体显示报警，因为手术部的气源系统是相通的，各处压力基本相同，所以不一定每间手术室都安装，可在护士站设一个总的报警装置，但总气源应通过报警装置后送到各用气点，各用气点均受控。

9.2 气体终端

9.2.1 气体终端应符合国家现行有关标准的要求，采用国际单位制即法定单位制标准，尽量不用外国任何标准。这是为了我国医院用的医疗气体设备达到统一标准利于配套维修，降低日常维护费用。

9.2.2 终端一般设悬吊式和壁式两种设置，起到安全互补作用。

9.2.3 不同种类快速接头不允许有互换性是从结构上防止插错而出事故。

实施与检查：

检查施工说明、设备名录。

以有无施工说明、设备名录或现场检查为依据。

9.2.4 终端选配插拔式自封快速接头是为了使用方便。《医用气体管道系统终端 第一部分：用于压缩医用气体和真空的终端》YY0801.1 要求这种接头寿命为 10000 次，并且超过 1000 次要换垫片。后者属管理上的事，因此本条不提后者而根据当前产品质量的实际情况以及用户要求把次数扩大。

9.2.5 两个表中的参数是根据手术室内仪器及其他状态下使用的要求而规定，如建设方有什么特殊要求与本表不一致，可根据要求另设系统。

表格中压缩空气为单嘴压力。0.45 MPa~0.9MPa，0.45MPa

为常用仪器，0.9MPa用于高速钻、锯，如果同时安装有氮气系统则压缩空气只需0.45MPa就可以，不需设0.9MPa这一档；若不设氮气系统，压缩空气机选1.2MPa~1.6MPa的无油设备，送到洁净手术部。设两个不同出口压力二级减压器，一路为0.4MPa，另一路为0.9MPa，送至各自对应的末端接嘴。

9.3 气体配管

9.3.1 本条列出医用气体输送常用管材。吸引、废气排放管除可用镀锌钢管外，从发展来看，建议可选用脱氧铜管、不锈钢管和非金属管。

9.3.3 气体在管道中流动摩擦发热，速度越高温度越高，如温度达到某一种材料的软化温度时，管道会因强度降低而破裂，所以要限定流速。

9.3.4 镀锌管施工中，应采用丝扣对接，管道内径 $\geq 80\text{mm}$ 可采用法兰及其他方式对接。如采用焊接方式，对焊接处应进行二次镀锌处理；不锈钢管采用氩弧焊，管径 $\leq 12\text{mm}$ 和压力 $\leq 2.0\text{MPa}$ 的铜管可采用扩口卡式连接或采用银基焊，非金属管道对接可采用卡式或热熔焊。

9.3.5 管道之间安全距离无法达到时，可用PVC绝缘管包起来以防静电击穿；管道的支吊架固定卡应作绝缘处理，以防静电腐蚀而击穿管道。

9.3.6 医用气体用于仪器和直接接触人体，为此要求管道、阀门、仪表都要进行脱脂，清除干净，保证管道内无油污、杂质，所在加工场地和存放场所应保持干净。安装时保证污物不侵入管内。

9.3.11 负压吸引终端要设调压装置，是为保证手术过程中的安全。因为手术对象年龄不同，手术部位不同，要根据具体情况调整不同压力。

吸引装置上应有防倒吸装置是为了防止在手术使用中污物吸入而堵塞。

10 给水排水

10.1 一般规定

10.1.1、10.1.2 洁净手术部内管道的敷设方式可影响洁净室的空气洁净度，因此，要求管道均应暗装：横管布置在设备层、技术夹道内；立管可布置在墙板、管槽或技术夹道内。目的是使室外未净化空气不能渗入室内，洁净室内的空气不被污染。

管道穿洁净室墙壁、楼板处必须设套管，且做好管道和套管之间的密封措施，也是防止室外未净化空气渗入室内，是保证洁净室空气洁净度的重要环节。

10.1.3 洁净手术部内房间有严格的温湿度要求，如管道内外的温差使管外壁结露，直接影响室内温湿度，影响室内洁净度。所以，对于有可能结露的管道采取防结露措施是必要的。

10.2 给 水

10.2.1~10.2.3 洁净手术室内的给水，一是医护人员生活用水，刷手、清洗手术器具用水，所以需要冷热水兼有；二是用以冲刷墙壁、冲扫地面。水的质量直接影响室内的洁净度，影响到手术的质量。因此，供水要不间断，应和医院给水要求一样，采取两路环形供水，不仅水量和水压要保证，并且水质要可靠，一定要符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749，这是最基本的要求。许多国家城市自来水厂的出厂水质是必须符合生活饮用水标准的，打开自来水龙头就可直接饮用。然而我国的情况是，自来水由于经过较长距离给水管网的输送以及储水容器的长期置放，和周围不洁环境接触，产生了二次污染（滋生细菌，生成铁锈等）。各单位自己管理的自备井水，由于管理不规范，也同样有污染的情况。所以，自来水在使用前可增设过滤、消毒

等再处理装置。据了解，建筑物内设置二次升压给水系统，设储水箱、二次消毒装置的地方，其储水箱质量、储水箱处的卫生条件、消毒设备的管理都很不规范，实际上二次消毒没有得到保证。所以，为提高洁净度，减少感染率，对水质标准要求较高的手术室，其刷手用水除符合饮用水标准外，也可考虑安装小型除菌过滤设备或采用氧化电位消毒水，以保持手术用水的质量。给水管道连续正压供水，就是防止管道外的物质进入，污染洁净手术部的水质。

据文献介绍，可能发生由于高位水箱断水或支管系统上有人抽吸，造成给水管路中出现中空、带气现象，从而发生污染，所以给水要由连续正压状态下的管路供给。

据文献介绍，世界卫生组织推荐：“医院给水应高于 60℃ 储存，至少在 50℃ 下循环”。又据美国 ASHRAE 杂志 2000 年 9 月号 (P46) 介绍：“在医疗卫生设施中，包括护理部，热水应在等于或高于 60℃ 储存，在需要循环的场合，回水至少在 51℃”。其目的是保证蓄水温度不利于肺炎双球菌的生长。而对某些使用而言，需要将水龙头出水温度降到 40℃ ~ 45℃。这可以通过安装靠近排放点的调温混合阀来实现。

手术室设非手动开关的龙头，是为了防止手碰龙头而沾染细菌。目前国内医院广泛采用肘式、脚踏式开关的龙头，还有膝式、光电及红外线控制的开关。刷手池应临近手术室，最好在单独的刷手间内。

10.2.4 给水管道不能直接连接到任何可能引起污染的卫生器具及设备上，除非在这种连接系统中，留有空气隔断装置或设有行之有效的预防回流装置。否则污染的水由于背压、倒流、超压控流等原因，从卫生器具和卫生设备倒流入给水系统，污染饮用水，其结果是相当危险的。

10.2.5 长期以来，镀锌钢管占据着给水管道的主要市场，而镀锌钢管的腐蚀问题越来越被人们所关注。由于锈水给饮用和管理带来诸多难题，目前发达国家和地区早已禁止使用。在我国也已

开始实施取代镀锌钢管计划。从2000年开始,冷镀锌钢管禁止使用,热镀锌钢管限制使用。推广应用铝塑复合管、交联聚乙烯(PE-X)管、无规共聚聚乙烯(PP-R)管等新型管材,且大力推广使用不锈钢管和铜管。

塑料管有化学稳定性好,卫生条件好、热传导低、管内光滑阻力小、安装方便、价格低廉、材料基本无毒无二次污染等优点,其缺点是抗冲击性差,耐热性差,热膨胀系数大。

不锈钢管强度高,刚度好,内壁光滑,外观漂亮,无二次污染,故也受到重视,它正朝着减小壁厚、降低成本方面发展。

金属管最受青睐的是铜管。据了解铜管在经济发达国家和地区的建筑给水、热水供应中得到普遍应用。美国和加拿大80%以上供水管为铜管,在香港50%的供水系统采用铜管。铜管使用历史最悠久、机械性能好,耐压强度高,化学性能稳定,耐腐蚀,使用寿命长,管材管件齐全、接口方式多样。另外,铜还具有抗微生物的特性,可以抑制细菌的滋生,尤其对大肠杆菌有抑制作用,有99%以上的水中细菌在进入铜管道5h后会自行消失。所以,铜管为首选管材。

第三类金属与非金属复合管,兼有金属管的强度大、刚度好和非金属管材耐腐蚀、内壁光滑、不结垢等优点。复合管的缺点是两种材料热膨胀系数相差较大,容易脱开。在洁净手术部使用的给水管一定要考虑使用安全性能和卫生性能好的管材。

10.3 排 水

10.3.1 为防止污秽空气的污染,洁净手术室内所有设备都要密封,防止与室外大气相通。盥洗设备排水口的下水管道直通室外下水井,无水时直接与大气相通,变成一个通气孔口,下水道的污秽气体可窜入室内,污染室内空气。为了阻止有害、有毒气体通过排水管道进入室内,一种方法是采取排水止回阀,但是由于污水中挟带有大量污物,其中纤维状的杂质极易挂带在止回阀阀瓣等部件上,造成排水止回阀关闭不严,使止气功能受到影响。

另一种方法是在卫生器具接入排水管系的始端，设置一段弯曲管段，管段内存有一定量的水，该弯管在卫生设备使用时，可以顺利地将污水排开，而气体被封住。这就是设备的排水口下部的存水弯水封，是目前最有效的方法。而此水封深度不得小于50mm，这个规定是根据排水管道系统内压力波动和水封蒸发等因素确定的。任何小于此值则被认为是不安全的。

所谓高水封，是针对以往存水弯水封较低、远远小于50mm、极易干枯、臭气外逸而言的。按地漏加工的行业标准，DN50规格地漏最小有效水封储量应大于165mL；DN75规格地漏最小有效水封储量应大于330mL；DN100规格地漏最小有效水封储量应大于565mL。保证一定量的储水容积及高度，以阻隔下水道污秽气体窜入室内。所以，卫生器具排水口的下部设置高水封装置是至关重要的。为防止水封被破坏，应做到：

- 1 设计排水系统时要严格按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015执行。排水管道要有足够大的排水能力，要按重力流设计，管道充满度为0.5；设各种通气管的目的都是为了平衡管道内的压力，保证卫生器具的水封。通气系统应连接于立管的最低横支管，应与立管底部保持一定距离，否则极易破坏卫生器具的水封。

- 2 医院建筑内的用水设备不得采用共用存水弯，手术部内的卫生设备更不允许采用共用存水弯，这样易于保持水封。

10.3.2 选择优质的密闭式地漏，它具有排水时打开、不排水时可密封的功能，既能防止水封损失而干枯，不使污浊气体窜入室内，又可隔离由于地漏积污而产生的臭气。

地漏作为排除地面积水的卫生设备，应设置在易溅水的用水设备旁，以及需要经常用水清洗地面、墙面的地方。地漏的安装应平整、牢固、无渗漏。地漏顶标高应低于附近地面5mm~10mm，并应以0.01的坡度坡向地漏，这样，可迅速排除地面积水，并使地漏的存水弯的水封得以经常补充水量，防止地漏水封损失而干枯。然而，地漏无论是直通式、管道带存水弯的，还

是密封型本身带密封盖的，都是污水流入下水道的一个关口，此处易沉积有机物，易滋生细菌，有机物腐化发酵易生成有害气体而渗入室内，污染室内空气。所以，手术部洁净区内不应设置地漏。

随着医疗技术的发展，手术室内的消毒采用药物而不用水，洁净手术室内不需要设地漏。设置在手术部其他部位的地漏一是要有足够的水封，满足相关标准的要求，地漏水封不得小于50mm；二是结构要简单，内部要光滑，水流畅通，不易积污，不得有冒溢现象，具有较好的自清能力，利于清扫；三是要加密加盖，防止水分蒸发和下水道内有害气体渗入。

钟罩式地漏易积污，自清能力差，无法保持水封，早已被淘汰。

10.3.3 洁净手术部应采取不易积存污物、易于清扫的卫生器具、管材、管架及附件。洁净手术部内的卫生器具宜用白瓷制造，不应用水泥、水磨石等制作。一般露明的存水弯不应用表面粗糙的铸铁制品，可用镀铬、塑料等表面光滑材料；地漏不应用铸铁算子，应用硬塑料、铜及镀铬件等表面光滑材料制作。洁净手术部内与设备连接的排水管，如采用螺纹连接，宜采用聚四氟乙烯胶带填料，不得使用铅油、麻丝等填料。很多地方已经禁止使用普通铸铁承插排水管，代替它的是柔性铸铁管和机制排水铸铁管。柔性排水铸铁管及管件规格齐全，连接方式为管箍式与承插式两种，其优点是经久耐用，维修方便。机制排水铸铁管如UPVC管、PSP管、UPC螺旋消音排水管，因其管壁光滑、阻力小、耐磨性能好，也得到广泛的采用。

手术室内排水管道的灌水试验结果及排水系统竣工后的通水试验结果，必须符合设计要求及施工验收规范。

10.3.4 透气系统的作用，一是将室内排水系统中散发的臭气排到大气中，二是向排水立管补充空气，使水流通畅，减少排水管内压力变化幅度，防止卫生器具的水封被破坏。所以，超过一层的建筑应设通气管透气，而通气管必须直通室外，不得接至风道

和烟道上。由于洁净手术部所在建筑位置不同，污水透气系统形式各异，透气管可为伸顶透气管、专用透气管或环型透气管等多种形式。但无论哪种，为防止其他污水系统臭气进入洁净手术部，透气系统不要和其他医疗用房合用。洁净手术部内的卫生器具和装置，也应有自己独立的透气系统。

10.3.5 医院内管道种类多，线路长，遇有故障就要凿墙断壁，甚为不便，而手术过程中污物量较大，为了防止排水管道堵塞，适当加大手术室排水管道口径，可减少日常的维修量。

11 电 气

11.1 供 电

11.1.2 本建筑体配电中心应有来自两个不同供电站的 10kV 电源在本配电中心可实施切换，这个切换不能瞬间完成；如果本地没有两个供电站供电，医院内必须有备用发电机组，当外部市电中断时由发电机组自启动并供电，互设电源柜实施切换，保证医疗正常用电。

11.1.3 发电机投入使用需要一定的准备时间，因此，有生命支持电气设备的洁净手术室必须设置应急电源设备，保证手术正常用电。同时，部分心外手术在手术过程中要使用体外循环机。因此，为保证病人生命安全，生命支持电气设备还应有在线切换功能。设计应急电源的容量不宜过大，一般供电时间 $\geq 30\text{min}$ 即可。

实施与检查：

检查设计和施工说明，检查设备名录。

以有无设计、施工说明和设备名录或现场检查为依据。

11.1.6 心外手术室为防止手术过程中触及心脏的设备漏电致人死亡的危险，必须要设隔离变压器。

实施与检查：

检查设计和施工说明，检查设备名录。

以有无设计、施工说明和设备名录或现场检查为依据。

11.1.8 随着国家节能政策的普及和推广，在医院手术室的整个运行系统中，电力电子装置被广泛使用。比如，空调系统使用的变频器，手术室内使用的节能灯、电子镇流器、二极管无影灯等，但电力电子装置也因此成为最大的谐波源，产生谐波污染和功率因数滞后的现象。

直流侧采用电容滤波的二极管整流电路也是严重的谐波污染源，由于输入电流谐波分量很大，给电网和手术室设备运行造成严重电磁污染。

电系统的谐波会严重干扰手术室内医疗器械的正常安全使用，严重影响手术室内医疗检测装置的工作精度和可靠性。

同时，谐波注入电网后使无功功率加大，功率因数降低，甚至有可能引发并联或串联谐振，损坏电气设备以及干扰通信线路的正常工作，使测量和计量仪器的指示和计量不准确。

因此，应制定医疗手术室及相关的辅助设备进线电源处的电源谐波检测要求。在医院手术室竣工验收时要检测电源的电压及电流谐波，保证手术室医疗电器用电环境的安全。

手术室电源谐波检测标准的现行国家标准主要包括《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）》GB 17625.1 和《电磁兼容 限值 对额定电流大于 16A 的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制》GB/Z 17625.6。

11.2 配 电

11.2.3 为了节能降低运行费用，手术部应按功能分区控制。每间手术室独立设配电箱是为了安全，消除相互干扰。

11.2.5、11.2.6 手术过程中医疗仪器和无影灯适用 IT 电源（配单相隔离变压器），并应分三路以上布线（无影灯一路、其他几路分别供医疗仪器用电插座）；洁净手术室非医疗用电是指照明灯带、电动门、观片灯等。把手术室内治疗与非治疗用电分开，是降低投资、降低三相不平衡因素有效措施，可进一步增强安全系数。

11.2.7 电缆的穿线管在过楼板、隔墙要加套管，是防止电线管腐蚀和更换方便，同时也符合其他相关规范要求。进入手术室的电线管及穿线后的周边要求用阻燃且耐腐蚀材料封严，防止空气流通而破坏洁净区域环境。

11.2.15 加电涌保护器主要是防止雷击时产生的浪涌。

11.3 照明及其他

11.3.2 应急照明灯具由应急电源供电。美国退伍军人医院标准手术室设计指南规定“手术台上的荧光灯中要有 50% 能够使用配有备用电池 (DI 型) 的应急电源”。由于“手术台的头部有时候可能会转换, 所以手术台两头的荧光灯都要有应急电源”。根据国内实际情况, 此次修订增加了该方面要求。

11.3.3 有治疗功能的房间指设有与患者身体接触的电气装置房间和与手术室同时使用的辅助房间, 至少应有 1 个应急照明灯具。

12 消 防

12.0.1 医院洁净手术部是医院建筑中的一个功能构成部分，根据医院的条件和规模不同有多种建设方式，有的与医院内其他功能的建筑合建在一起，有的则独立建造。为更好地防止其他建筑的火灾或建筑内其他部位的火灾危及手术部的安全，特别是其手术室内可能还有正在手术的病人，所以必须根据洁净手术部的功能和用途，要求其所在建筑应具有较高的耐火等级。因此要采用一、二级耐火等级的建筑物或设在一、二级耐火等级的建筑物内。在设计时，尽可能采用较高的耐火等级。当耐火等级为二级时，其吊顶材料也要采用不燃材料。

实施与检查：

严格对照现行国家有关防火的标准设计。

以有无审核批准的图纸为依据。

12.0.2 手术部内的人员在火灾时往往需要时间进行应急处理，有条件的，要尽量单独划分防火分区。当手术部的面积不大，需要与其他用途的房间划分在同一个防火分区内时，则要将该手术部作为一个相对独立的防火单元考虑，采用防火隔墙与其他部位分隔开。

洁净手术部与非洁净手术部相连通的部位采用耐火极限甲级或乙级防火门分隔，对于在火灾时不需要通过的较大开口部位也可以设置防火卷帘等来防止火灾蔓延。

12.0.3 洁净手术部内的人员疏散，相对医院的其他部位要困难。根据近些年的医院火灾情况，在按照规范要求划分防火分区后，每个防火分区还需根据面积大小和疏散路线采用防火隔墙分隔成多个建筑面积较小的区域，有利于相互间的避难与逃生，缩短疏散距离，并将火灾控制在更小的区域内，减小烟气的危害，

为人员疏散与灭火救援提供更好的条件。

对于设置自动喷水灭火系统的手术部，由于手术工作空间的特殊性，允许不设置洒水喷头，而其他部位仍需要设置。在此情况下，手术部的防火分区建筑面积可以根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定增加一倍或局部增加一倍。

12.0.4 本条主要为高层中不能马上直接疏散的医患人员，能及时就近避难，以躲避火灾的高温和烟气危害。这是本次修订新加的内容。避难间的防火分隔和设施配备要足以保证避难人员的安全，同时靠外墙和疏散楼梯设置，以便消防救援。为充分利用避难间，在手术部这种特定场所，可以将其与平时使用的火灾危险性小的房间结合使用。在修订后的《建筑防火设计规范》中也有高层设避难间的要求，应按其具体要求执行。

实施与检查：

严格对照现行国家有关防火的标准设计。

以有无审核批准的图纸或验收检查报告为依据。

12.0.5 洁净手术部吊顶的技术夹层主要用于安装高效过滤器、静压箱和一些管线，火灾危险性较手术工作空间高，为防止其发生火灾后在短时间内对下部产生危害，规定要采用防火分隔体将该夹层与其他部位分隔开。

12.0.6 自动感应门不允许作为疏散用门，以防止人员在紧急疏散情况下无法使用。但当具有手动开启功能，且能方便打开时，可作为疏散门，且门上醒目位置要有使用说明标识。

12.0.7、12.0.8 由于很难防止误喷伤人，所以对设洒水喷头应作限制，除非确能保证不误喷伤人，则不宜设喷头。在洁净手术部内，要密切结合洁净手术部所在建筑的建筑高度、楼层建筑面积等确定其消防设施的设置。在消火栓箱内配置消防软管卷盘以控制初起火。对于建筑面积较小的手术部，当不需要设置室内消火栓时，则要求配置消防软管卷盘等轻便的灭火器材。

本条规定的手术部应设置气体灭火器，要求手术室内外均需配置气体灭火器，其设置数量和规格等应符合现行国家标准《建

筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的要求。

12.0.9 洁净手术部的设备层，平时相对封闭，发生火灾人员难以及时发现。在该部位设置火灾自动报警装置，能帮助早期发现和通报火灾，及时通知人员疏散和施救。

12.0.10 洁净手术部内的房间大多数为无窗或窗扇固定、不能开启，火灾烟气不能自然排除，容易导致烟气在内部蔓延并导致火势燃烧猛烈，增加人员疏散与救援的难度。本条要求该场所要按照无窗房间设置和设计防烟和排烟系统，即在避难区及其前室，楼梯间或消防电梯的前室等部位设置防烟设施，在其他部位设置排烟设施，同时设置补风系统。

12.0.11 洁净区内应消除一切影响空气净化化的因素，排烟口直接与大气相通，远离建筑的新鲜空气进风口，以防倒灌。

板式排烟口安装在走道或防烟前室，无窗房间的排烟系统的排烟口处，可以吊装在顶棚上或安装在侧墙，平时保持常闭，火灾时依靠火警信号联动开启，并能在烟气温度达 280℃ 时重新关闭。洁净区采用该类型的排烟口，既能保证区域的洁净度要求，又能在火灾时开启排烟。

12.0.12 医院洁净手术部的室内装修主要为墙面、顶棚和地面以及室内家具、饰物。在设计中要充分考虑洁净手术部内空间的密闭特点和功能要求，妥善处理装修效果、使用安全和消毒清洁的矛盾，要求采用难燃材料，避免采用遇高温或燃烧时会产生较多烟气或有毒气体的材料。手术室内装修装饰材料要求再高一些，加上了不燃材料。

13 施工验收

13.1 施 工

13.1.1~13.1.3 由于工程施工往往出现空调净化系统的施工与围护结构的施工不是一个单位承担的情况，给工程质量造成隐患，特强调洁净手术室的施工必须以空调净化为核心，统一指挥施工。

洁净手术部施工应按程序进行，这也是考核施工方水平的一个尺度。洁净手术部施工应实行监理。

13.2 工程验收

13.2.1、13.2.2 为保证质量，在洁净手术部（室）所在的建筑物验收之后，还应对其单独验收。由于发生过一些涉外施工单位借口有国外标准而自行验收完事的情况，所以本条强调医院的洁净手术部（室）都要按本节规定进行工程项目检查和验收。

不论施工方有无完整的调试报告，都不能代替综合性能全面评定。

洁净手术部的工程验收制度应执行现行国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591 的规定，即：



13.3 工程检验

13.3.3 由于使用方通常只注意细菌浓度和洁净度是否达标，而不关心其性能和施工做法。往往运行一段时间后才发现问题（如漏水、漏密封油、漏污染气体、新风突然变小等），可能造成严重后果。所以要特别指出洁净室是多功能的综合整体，空气洁净度或细菌浓度单项指标不能反映洁净室可以投入使用的整体性能；又由于竣工验收主要考查施工质量，综合性能全面评定主要考察设计质量，因此不能互相代替，并且只有竣工验收之后才可进行全面评定。本次修订在必测项目中增加了谐波畸变率、甲醛浓度、苯和 TVOC。

实施与检查：

工程竣工后必须进行综合性能全面评定的检验。

以有无合格的检验报告为依据。

13.3.6 关于工作区风速测点高度 2002 版规范统一在无手术台遮挡时 0.8m 高处。因此测定时已有手术台的应搬开手术台，实在搬不开的，可在手术台上方 0.25m 处布置测点。这样做不易统一且有时不可能实现，此次修订参照德国标准，改为 1.2m 高处截面，离送风面近了，所以对 β 的要求也从 ≤ 0.25 改为 ≤ 0.24 。为了使运行一段时间后风速仍能在规定范围之内，所以将综合性能评定的结果定在不低于范围的平均值；实际工程中施工方为了安全，把风速取得很高，这是浪费，因此规定不能超过上限，取消了 1.2 倍的宽限。

13.3.7 换气次数的检测要求。

鉴定验收结果的规定由不超过高限 1.2 倍此次修订改为不宜超过设计值 15%，是考虑到此次参数设有上限，同时设计的洁净室面积和人数均明显和本规范标准不同时，则换气次数也只能用设计值。而上一条的截面风速则无此问题，因为不论面积等有何变化，截面风速都是定值。

13.3.9 实际反映洁净室泄漏严重，致使新风量远远超过标准，

造成浪费，泄漏严重的手术室 5Pa 压差也达不到，或者压差达到了，但洁净度达不到，所以除在本规范第 7.3.4 条提出严格的密封要求外，本条采用最低标准，即用发烟管检验烟流向，如发现有明显的向烟管内（负压室）或向外（正压室）的流动，则应采取密封措施。没有泄漏时烟流不动。

13.3.11 洁净度级别的检测要求。

1 对系统 t 只取到 9 点的值，是参照美国联邦标准 209E 和 ISO 14644 确定的，因为 9 点以后实际上 $N \rightarrow \bar{N}$ 。

2 考虑到手术室规划已定，面积相差不大，为了方便工作，所以作出了硬性规定，而并未采用有关标准（包括 ISO 标准）规定的计算方法，并指定了布置位置，这样可操作性和可比性均较好。

3 本标准没有对等速采样作规定。因为研究已表明，按现在仪器、方法采样，对 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 微粒的采样误差很小，对 $5\mu\text{m}$ 微粒的误差也在允许范围内。

最小采样量按现行国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591 的规定采用。

13.3.12 温湿度的检测要求。

温湿度的测定结果只代表所测时间的工况，应同时注明当时的室外温湿度条件。当必须测定夏季或冬季工况的温湿度时，只能在当年最热月或最冷月进行。

13.3.13 由于手术室内医护人员站立工作，其耳部高度约 1.5m，所以测点高度改以此为准。其他房间仍在常规坐姿的 1.1m 高度测定。

13.3.15 新风量的检测要求。

强调计算通风面积时一定要用净面积（如扣除风口百叶叶面面积）。

13.3.18 细菌浓度的检测要求。

浮游法采样细菌时，由于气流以每秒几十米以上的速度从缝隙吹向培养基表面，如果时间太长则易将培养基吹干，微生物死

亡，所以美国 NASA 标准建议采样时间不大于 15min。国内一些研究报告指出，有些仪器允许 30min，所以本条规定，不应大于 30min。



1 5 1 1 2 2 3 8 6 3

统一书号：15112·23863
定 价： 24.00 元