8.2 气流组织

8.2.1 Ⅰ级～Ⅲ级洁净手术室内集中布置于手术台上方的非诱导型送风装置，应使包括手术台的一定区域即手术区处于洁净气流形成的主流区内。送风装置送风面积不应低于表8.2.1列出的数值。当眼科手术室超过30㎡，其他手术室净面积超过50㎡，且需要增大上述送风面积时，出风面积增大的比例不应超过手术室净面积增大的比例。

表8.2.1 洁净手术室送风口集中布置的最小面积

手术室等级	送风口面积（㎡）
Ⅰ	≮ 2.4×2.6=6.24㎡ ≮ 2.6m 0.6m 0.4m ≮ 2.4m 眼科手术室 ≮ 1.44㎡ ≮ 1.2m ≮ 1.2m
Ⅱ	≮ 1.8×2.6=4.68㎡ ≮ 2.6m 0.6m ≮ 1.8m
Ⅲ	≮ 1.4×2.6=3.64㎡ ≮ 2.6m 0.6m ≮ 1.4m

［技术要点］

1. 关于主流区和扩大主流区《规范》在充分汲取各国标准中先进理念与我国科研成果和技术积累，从保护手术切口关键部位出发，采用了集中顶部送风两侧回风，以实现局部净化的气流组织，并更具体地规范了与手术室性能相适应的送风装置。这样，在送风装置下形成洁净度最高的主流区，周围则属于涡流区，只有在回风口附近才存在回流区。

见图8-15。主流区内洁净度最高。如果扩大送风口面积，降低送风速度远低于风口过滤器的额定流速，则主流区不仅维持高的洁净度，而且面积扩大了。图8-16～图8-17即在同样换气次数下，风口面积扩大4倍以后的浓度场。这就是扩大主流区理念。送风速度不能太小，应≥0.13m/s。

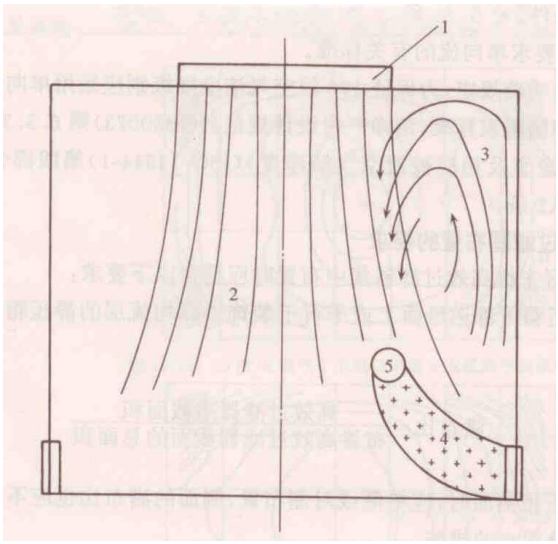


图 8-15 三区不均匀时的主流区

1.送风末端 2.主流区 3.旋涡区 4.尘源

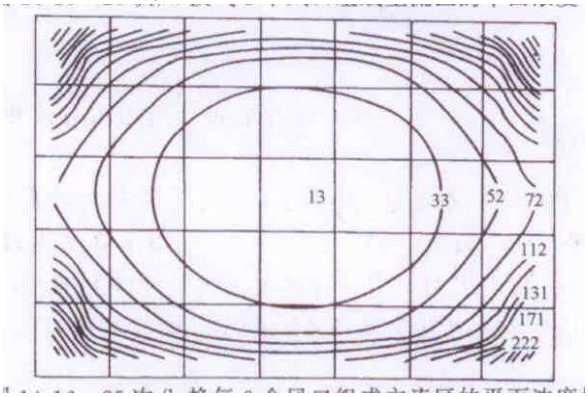


图 8-16 25 次/h 换气 3 个风口组成主流区的平面浓度场

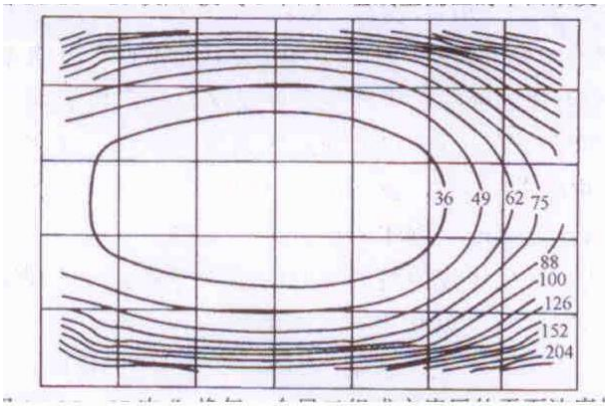


图 8-17 25 次/h 换气 4 个风口组成主流区的平面浓度场

从三区分布理论研究与计算验证，充分利用主流区和扩大主流区作为工作区的做法，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 1/10～1/8 后，全室 6 级洁净度级别的风量可使手术区提高至 5 级洁净度级别，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。或者说，污染度为 0.5。根据 10 年实施过程中大量实际工程的测定统计，Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级手术室手术区菌浓与周边区污染度为 0.3、0.45 和 0.6，比理论计算值还要小。现《规范》为了简化并给予一定安全系数，污染度仍均按 0.5 计算。

2.集中送风面积

①至于集中送风装置面积，送风面积太大不利节能，太小无法有效控制。2006 年实施的俄国标准 GOSTR52539 规定 1 级手术室送风面积为 9㎡，3 级手术室为 3～4㎡。2008 年颁布

的美国 ASHRAE170 标准规定手术室最小送风装置每边只要比手术台面大 0.3～0.45 m（这送风口尺寸与我国标准Ⅲ级手术室相仿）。并要求使用的无影灯和气塔投影面积不能超过送风口面积 30%。同年颁布的德国标准 DIN1946-4 扩大了送风装置以保护手术器械桌，Ⅰa 级手术室送风装置原要求不小于 9㎡,现规定为 3.2m×3.2m，Ⅰb 级手术室送风装置为 2.4m×1.4m（见图 8-18 和图 8-19）。现《规范》依据 10 年来实施过程中医务界的反映与实际工程检测，认为原定的送风装置面积是合适的，手术区（包括器械桌）能处于受控状态，为此《规范》维持各级手术室送风装置面积不变。只有当手术室面积超过 50㎡又需要增大出风面积时，增大的比例不应超过手术室面积增大的比例。

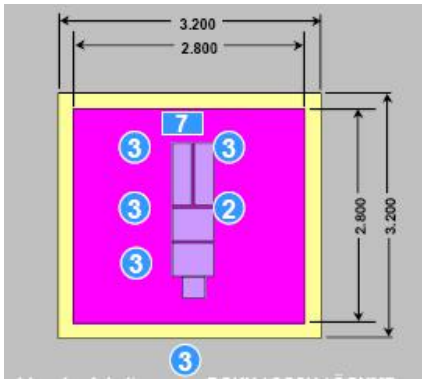


图 8-18 德国标准 Ib 级送风天花面积

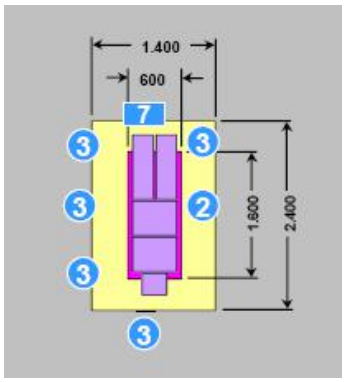


图 8-19 德国标准 Ia 级送风天花面积

②2002 版《规范》原来规定的送风面积适用于约 54㎡以下手术室（和《医院洁净手术部建设标准》规定的面积相当），所以现《规范》略提高要求，对超过 50㎡的手术室（眼科手术室超过 30㎡）并且需要增大上述送风面积时，出风面积增大的比例不应超过手术室净面积增大的比例。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 50㎡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。