

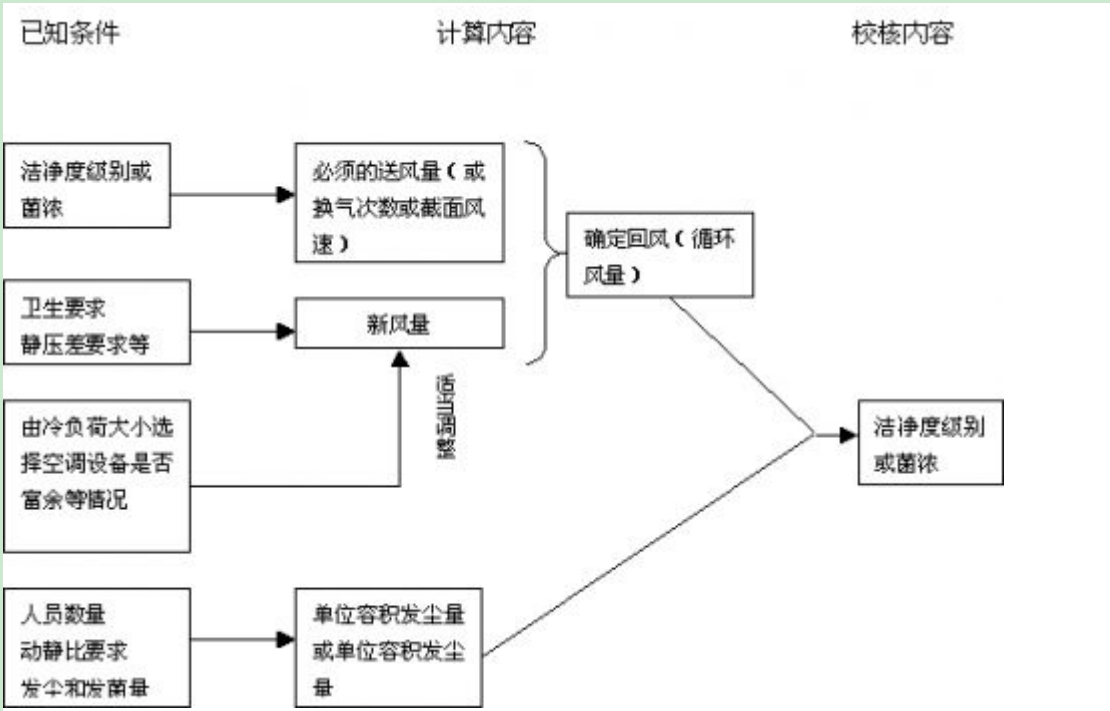
无尘室送风量计算 无尘室送风量计算主要是指在已知洁净级别或允许菌浓等条件下计算风量，其步骤是：

一、正压无尘室送风量 Q I 计算

1 . 乱流无尘室送风量计算 Q1-1 乱流无尘室 1000 级

无尘室送风量计算

无尘室送风量计算主要是指在已知洁净级别或允许菌浓等条件下计算风量 ,其步骤是：



一、正压无尘室送风量 Q I 计算

1 . 乱流无尘室送风量计算 Q1-1

乱流无尘室——1000 级、10000 级、100000 级、300000 级的洁净室，送风量是以换气次数为准来计算的：

$Q I -1=KV$

$$K = \frac{60G \times 10^{-3}}{N[(1-S)(1-\eta_H)]-M(1-S)(1-\eta_X)}$$

- 式中：K——换气次数；
- V——无尘室净体积；
- N——非单向流无尘室稳定含尘浓度；
- G——无尘室内单位体积发尘量；
- M——室外空气含尘浓度；
- S——回风量与送风量之比；
- η_H ——回风通路上过滤器的总效率；
- η_X ——新风通路上过滤器的总效率。

实际工程计算中换气次数 K 很难用以上公式计算，一般均采用经验换气次数。

在各国的洁净室标准中，相同级别的非单向流洁净室的经验换气次数并不相同。

我国《洁净厂房设计规范》（GB 50073-2001）中明确规定了不同级别的非单向流洁净室洁净送风量计算所需的经验换气次数，见下表：

空气洁净度等级	GB 50073-2001	ISO/DIS 14644—4	医药洁净厂房设计规范
6 级（1000 级）	50 ~ 60	25 ~ 56	
7 级（10000 级）	15 ~ 25	11 ~ 25	≥25
8 级（100000 级）	10 ~ 15	3.5 ~ 7	≥15

9 级 (1000000 级)	10 ~ 15	3.5 ~ 7	≥12
-------------------	---------	---------	-----

注：① 换气次数适用于层高小于 4.0m 的无尘室。

② 室内人数少、热源小时，宜采用下限值。

③ 大于 100000 级的洁净室换气次数不小于 12 次。

二、系统送风量 Q_{II} 计算

系统送风量应在无尘室送风量基础上再加上系统漏风量。对于严格按《洁净室施工及验收规范》制作安装的风道系统和空调设备，建议其漏风率取下表数值：

洁净度级别	漏风率 (%)		
	系统	空调设备	总计 $\varepsilon \Sigma$
低于 1000 级	4	2	4
1000 级到低于 100 级	2	1	2
等于或高于 100 级	1	1	2

$$Q_{II} = \frac{\Sigma Q_I}{(1 - \varepsilon \Sigma)}$$

式中： ΣQ_I 为各洁净室送风量之和。

三、系统新风量 Q_{III} 计算

1. 满足卫生要求洁净室所需的新风量 Q_1

(1) 对于室内无明显有害气体发生的一般情况 , 按《洁净厂房设计规范》每人每小时新风量不得小于

40m³ 计算 : $Q_{1-1} = \text{人数} \times 40$
m³/h。

(2) 对于室内有多种有害气体发生的情况 :

$$Q_{1-2} = Q_a + Q_b + \dots + Q_n$$

$$Q_a = \frac{L_a}{T_a} \quad Q_b = \frac{L_b}{T_b} \quad \dots \quad Q_n = \frac{L_n}{T_n}$$

式中 : $Q_a \dots Q_n$ ——稀释各种有害气体必需的通风量 ;

$L_a \dots L_n$ ——各有害气体的发生量 ;

$T_a \dots T_n$ ——各有害气体允许最高浓度

有害气体允许最高浓度 (mg/ m³)

名 称	允许浓度	名 称	允许浓度	名 称	允许浓度
--------	------	--------	------	--------	------

一氧化碳	30	二甲苯	100	三氯乙烯	30
丙酮	400	甲醇	50	四氯化碳	25
环乙酮	50	乙醇	1500	盐酸	15
苯	40	环乙醇	50	汽油	350
甲苯	100	二氧化硫	15	乙醚	500
				氢氧化物及硝酸	5

比较 Q1-1 和 Q1-2，取最大者为卫生所需新风量

2．保持室内正压所需新风量 Q2

(1) 局部排风量=

Q2-1；

(2) 通过余压阀的风量= Q2-2，可从余压阀的说明书中查得；

(3) 由缝隙的漏出风量= Q2-3

$$Q_{2-3}=3600E_1F_1v_1=3600E_1F_1\sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}$$

式中：F1——缝隙面积；

E1——流量系数通常取 0.3 ~ 0.5

v1——漏出风速

ΔP ——室内外压差

ρ ——空气重力密度常取 1.2kg/

m³。

以上缝隙法公式计算繁琐，还可以采用另一种换气次数法进行计算，换气次数根据经验值估算，即当无尘室的压差值为 5Pa 时，压差风量相应的换气次数为 1 ~ 2h⁻¹，当无尘室的压差值为 10Pa 时，压差风量相应的换气次数为 2 ~ 4h⁻¹。因为无尘室压差风量的大小是根据无尘室维护结构的气密性及维持的压差有关，所以在选取换气次数时，对于气密性差的房间可以取上限，对于气密性好的房间可以取下限。

综上所述保持室内正压新风量：

$$Q_2 = Q_{2-1} + Q_{2-2} + Q_{2-3}$$

对正压室要求特别严时，还应在 Q₂ 加上开关门和传递窗的漏风量。

3．满足一定比例的新风量 Q₃

当不能确切知道人员数或漏泄情况时，或者在初步方案时作为估计用，可采用新风应占总风量一定比例的方法来确定新风量。

按《洁净厂房设计规范》规定，对于乱流洁净室，新风量不应小于总风量的 10% ~ 30%，对于单向流无尘室，新风量应不于总送风量的 2% ~ 4%。原则是：无尘室度越低新风比越大。

当然，对于全部用循环风的场合，或者工艺需要或允许时，新风比可不按以上比

例取。

4．补充送风系统漏泄所需的新风量 Q_4

$$Q_4 = \text{系统送风量} \times \varepsilon \Sigma$$

$$= Q_{II} \times \varepsilon \Sigma$$

5．系统新风量 Q_{III}

比较 ΣQ_1 、 ΣQ_2 和 ΣQ_3 ，取其最大值，“ Σ ”为各室该风量之和。然后加上系统漏风量 Q_4 ，即为系统的最后所需新风量。

$$Q_{III} = (\Sigma Q_1, \Sigma Q_2, \Sigma Q_3) \max + Q_4$$

四、系统的回风（循环风）量 Q_{IV} 的计算

系统的循环风量应为系统总送风量减去新风量。