



在线尘埃粒子计数器

Airborne Particle Counter with 0.1cfm

使用说明书

Operator' s Manual

型号: SX-3016-3PS



请在使用本系统之前阅读此说明书，
并将其保存好，以备将来参考。

欢迎使用 SX-3016-3PS

2. 83L 尘埃粒子计数器

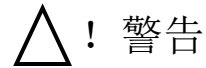
在使用之前，请仔细阅读使用说明书，知道如何安全正确操作本系统，
以避免造成系统损坏。

免责声明

- 在本使用说明编制过程中已力求内容的正确与完整，如有任何不清之处，请操作人员致电我公司技术专线：0512-67538551，以保证正确使用，否则任何错误与缺失不负任何责任。
- 我公司对软件以外的系统外围设备的错误操作及人为损坏或使用非我公司推荐的配件而导致的损失，概不负责。

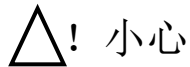
如遇规格指标变更，以制造商提供的最新数据为准，恕不另行通知。

安全须知



为了避免触电、人身伤害或损坏粒子计数器，请遵照以下安全规范操作：

- 仅依照用户手册的规定使用粒子计数器，否则仪表所提供的保护可能会遭到破坏。
- 请不要让仪器受到强烈的冲击。例如跌落，碰撞等，都会造成仪器的损坏。
- 因本仪器是精密仪器，所以请勿在辐射干扰大的机器附近使用。由于辐射干扰的影响，仪器可能不能正常工作，或者会影响数据。
- 请不要在多湿，多尘的场所测试，请不要长时间将仪器放置在高温，多湿，阳光直射处。在仪器使用温度范围之外使用，仪器不能正常工作。
- 不要在爆炸性及易腐蚀空气中使用粒子计数器。
- 没有高压减压设备（如高压扩散器）不要取样压缩空气。
- 粒子计数器中不含需要用户维护的零件，请勿打开仪表。如需维修仪表，请联系苏信客服，将仪器寄至苏信返修标定。
- 粒子计数器须由合格的专业维修技师负责维修。
- 使用之前先检查粒子计数器，如果仪表已经损坏，请勿使用，立刻联系苏信客服。
- 始终使用适合您工作所在国家或地区电压和插座的交流适配器、充电器和连接器（随粒子计数器一同提供）。



为了避免损坏粒子计数器：

- 请勿在过脏或充满尘埃的空气环境中使用粒子计数器，激光尘埃粒子计数器应该在洁净环境下使用，吸入过多微粒会损坏粒子计数器。

目录

一、概述	5
二、主要技术参数	6
三、清洁消毒	6
四、接口介绍	7
4.1 采样口	7
4.2 WIFI/lora 天线接口(可选配)	7
五、Modbus 通讯与参数设置	8
5.1 Modbus_RTU/TCP 协议, 寄存器地址	8
5.2 参数设置	12
5.2.1 RS485 地址设置	12
5.2.2 RS485 波特率	12
5.2.3 计数模式设定	12
5.2.4 计数周期	12
5.2.5 计数流量设定 (寄存器 7)	13
5.2.6 采样延时设定	13
5.2.7 采样循环模式设定	13
5.2.8 采样间隔设定	13
5.2.9 采样次数设定	13
5.2.10 采样单位设定	13
5.2.11 日期校准	13
5.2.12 历史记录查询	13
5.2.13 启动采样/停止采样	13
5.3 仪器自净清零	13
六、标准附件	14
七、随机资料	15
八、仪器/设备保修卡	15
九、采样点的数目及其布置	17
洁净度对照参考表	18

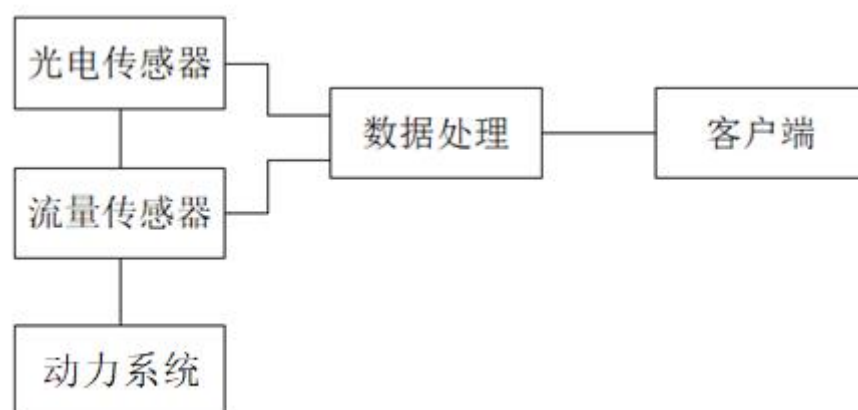
一、概述

SX-3016-3PS 型尘埃粒子计数器是我司研发的新一代尘埃粒子计数器，采样流量为 $2.83\text{L}/\text{min} \pm 5\%$ (即 0.1 立方英尺 CFM)。仪器机身采用全不锈钢材料，离心动力系统连续工作稳定，节能环保；内置流量传感器，采样流量精准控制；供电使用电源适配器供电。

仪器操作简单，可以方便、快速、有效地检测净化环境中的悬浮粒子，是目前药厂、电子厂快速检测洁净室洁净度的首选产品。其主要应用范围包括：

1. 洁净室（区）洁净度的测试
2. 电子厂，药厂洁净室的日常维护监测
3. 空气中悬浮粒子的测量

尘埃粒子计数器工作原理是依据颗粒的光散射原理，本产品中光源为半导体激光二极管，接收器为端面光电倍增管，工作稳定、寿命长、灵敏度高。原理示意图如下：



原理示意图

二、主要技术参数

型号	SX-3016-3PS
采样流量	2.83L/min $\pm 5\%$ (0.1 CFM) 采样流量闭环自动调节
粒径通道	0.5 μm , 5 μm (标选)
激光光源	激光二极管 (连续寿命可达 10 万小时)
动力源	连续工作稳定, 连续工作寿命可达 2 年以上 节能环保
重复性相对误差	$\leq 10\% \text{FS}$
粒径分布误差	$\leq \pm 30\%$
粒子浓度示值误差	$\leq \pm 30\% \text{FS}$
计数效率	0.5 μm 时 $100 \pm 10\%$
最大采样浓度	大于 5,00,000 个/ ft^3 时最高损失 5%
自净时间	$\leq 10\text{min}$ (10 分钟内, 连续 3 分钟计数为零)
采样时间	用户自设定 (1~65535 秒)
采样延时	用户自设定 (1~255 秒)
采样次数	1~65535
通道校验	各通道 DAC 可配置, 且独立校验
数据内存容量	≥ 20000 组测量数据, 4G 的数据存储空间, 可查询
计数模式	累计数
电源	DC24V $\pm 10\%$
数据服务	PC 端管理软件;
通讯模式	RS485: ModbusRTU 协议, 以太网: ModbusTCP
其他选配接口	支持 Modbus 协议, 可选配 WIFI/LORA
洁净度等级判定标准	ISO14644-1 (1999), ISO14644-1 (2015), GMP 动态, GMP 静态, GBT 16292-2010 等标准
校准	符合 ISO21501-4: 2018, JJF1190-2008, GB/T6167-2007 标准
环境	使用环境: 温度 10~40°C 相对湿度 20%-95% 非结露 储存环境: 温度 -10~50°C 相对湿度 98% 非结露
外形尺寸	190 mm(长) x 80 mm(宽) x 126.5 mm(高)
外壳材质	304 不锈钢
重量	1.6kg
其他配件	RS485 端子; 电源适配器
质保	质保 1 年, 可选配延保服务

三、清洁消毒

用 75% 的酒精或者环氧乙烷对仪器表面等进行清洁消毒。

四、接口介绍



从左往右，共有三个接口， Power(电源)、以太网、RS485

DC24V：电源接口，输入 DC24V 电源

以太网：支持 10M/100M 速度，支持 Modbus-TCP 协议

RS485：有 3 个信号，如上图依次 RS485B、RS485A、RS485GND，支持 Modbus-RTU 协议

4.1 采样口

连接采样环境，采样环境粒子的进气口

4.2 WIFI/lora 天线接口(可选配)

WIFI 和 LORA 属于选配功能，使用中二选一

五、Modbus 通讯与参数设置

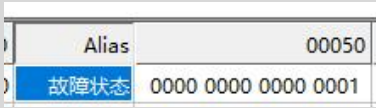
本产品支持 Modbus_RTU/TCP 协议，支持功能码 03、06、16。

默认波特率 19200 8 N 1，广播地址 252，默认 TCP 服务器端口 502

5.1 Modbus_RTU/TCP 协议, 寄存器地址

Modbus 寄存器地址	读/写	数据类型	描述
0	读、写	Integer	仪表的当前地址 (1-255), 广播地址 252
1	读、写	Integer	通信波特率: (1-9600, 2-19200, 3-38400)
2	读、写	Integer	启停仪表 (设置 1: 启动仪表; 设置 0: 停止仪表) 同时可读取仪表的运行状态 (1: 启动, 0: 停止)
3	读、写	Integer	计数周期 (秒) - 计数模式 0 时才可设置
4	读、写	Integer	计数启动延时 (秒)
5	读	Integer	计数器当前计数累计时间 (秒)
6	读、写	Integer	计数模式设定 1. 当计数模式为 0 时, 选定采样计数方式为秒, 可以设定一个采样周期的时间 (寄存器 3) 单位为秒; 2. 当计数模式为 1 时, 选定采样计数方式为 2.83L, 可以设定一个采样周期的流量 (寄存器 7), 单位是 2.83L; 当从其他模式设置为 1 时, 自动选定采样周期流量为 1 (既 2.83L); 3. 当计数模式是 2 时, 选定采样计数方式为立方米, 可以设定采样一个采样周期的流量 (寄存器 7), 单位 1 立方米; 当从其他模式设置为 2 时, 自动选定采样周期流量为 1 (既 1 个立方) 最多采样 3 个立方米
7	读、写	Integer	计数流量设置 计数模式 0 (寄存器 6) 时, 不能设定 计数模式 1 (寄存器 6) 时单位为 2.83L (设置 1 为 2.83L, 设置为 2 是 2.83*2L) 计数模式 2 (寄存器 6) 时单位是 1m ³ (设置 1 为 1m ³ , 设置为 2 是 1*2m ³)
8	读	Integer	实时采样体积低 16 位 (1=0.01L/min, 283=2.83L/min)
9	读	Integer	实时采样体积高 16 位
10	读、写	Integer	采样单位 (1-颗, 2-颗/m ³)

11	读、写	Integer	循环采样开关（0-正常模式，1 循环模式）
12	读、写	Integer	设定采样间隔（单位秒）
13	读、写	Integer	设定当前采样次数
14	读	Integer	当前采样次数
15	读	Integer	启动倒计时（延时用，单位秒）
16	读	Integer	备用
17	读	Integer	备用
18	读	Integer	0.5um 累计数据 低 16 位
19	读	Integer	0.5um 累计数据 高 16 位
20	读	Integer	备用
21	读	Integer	备用
22	读	Integer	5.0um 累计数据 低 16 位
23	读	Integer	5.0um 累计数据 高 16 位
24	读	Integer	备用
25	读	Integer	备用
26	读	Integer	备用
27	读	Integer	备用
28	读	Integer	备用
29	读	Integer	备用
30	读	Integer	0.5um 周期数据 低 16 位
31	读	Integer	0.5um 周期数据 高 16 位
32	读	Integer	备用
33	读	Integer	备用
34	读	Integer	5.0um 周期数据 低 16 位
35	读	Integer	5.0um 周期数据 高 16 位
36	读	Integer	备用
37	读	Integer	备用
38	读	Integer	备用
39	读	Integer	备用

40	读	Integer	当前流量 (1=0.01L/min)
41	读	Integer	备用
42	读	Integer	备用
43	读	Integer	DHCP 开关
44	读	Integer	IP 地址 1
45	读	Integer	IP 地址 2
46	读	Integer	IP 地址 3
47	读	Integer	IP 地址 4
48	读	Integer	版本号 (403 表示版本号 4.03)
49	读	Integer	Bit 0: 预留 Bit 1: 预留 Bit 2: 与激光板通讯状态 Bit 3: 激光器启动 Bit 4: 预留 Bit 5: 气泵启动 Bit 6- Bit 15: 预留 左边是高位, 右边是低位 (bit15 bit14...bit0) 相应的位为 1, 表示在工作, 为 0 表示没有在该状态 数据解析: 当收到数据位 0000 0000 0000 0100 表示与激光器通讯状态正常, 激光器未启动、气泵未工作
50	读	Integer	Bit 0: 激光板通讯故障 Bit 1: 预留 Bit 2: 流量堵塞 Bit 3: 激光电流超出范围 Bit 4: 激光杂散光电压超出范围 Bit 5- Bit 15: 预留 左边是高位, 右边是低位 (bit15 bit14...bit0) 相应的位为 1, 表示当前故障, 为 0 表示无故障 举例: 1. 如下图收到数据 0000 0000 0000 0001 表示激光板通讯故障  2. 如果收到的数据 0000 0000 0001 1100 表示流量堵塞, 激光电流超出范围, 激光杂散光电压超出范围

51	读、写	Integer	仪表时钟-年
52	读、写	Integer	仪表时钟-月
53	读、写	Integer	仪表时钟-日
54	读、写	Integer	仪表时钟-时
55	读、写	Integer	仪表时钟-分
56	读、写	Integer	仪表时钟-秒
57	读、写	Integer	清除历史数据，置 1 自动清除(自复位)
58	读	Integer	历史数据总条数（最多 60000 条）
59	读、写	Integer	要读取的历史记录当前的条目
60	读	Integer	历史数据时间-年
61	读	Integer	历史数据时间-月
62	读	Integer	历史数据时间-日
63	读	Integer	历史数据时间-时
64	读	Integer	历史数据时间-分
65	读	Integer	历史数据时间-秒
66	读	Integer	备用
67	读	Integer	备用
68	读	Integer	0.5um 历史数据 低 16 位
69	读	Integer	0.5um 历史数据 高 16 位
70	读	Integer	备用
71	读	Integer	备用
72	读	Integer	5.0um 历史数据 低 16 位
73	读	Integer	5.0um 历史数据 高 16 位
74	读	Integer	备用
75	读	Integer	备用
76	读	Integer	备用
77	读	Integer	备用
78	读	Integer	历史流量（1=0.01L/min）
79	读	Integer	

80	读	Integer	
81	读	Integer	历史当前采样次数
82	读	Integer	历史采样设定次数
83	读	Integer	历史采样单位（1-颗，2-颗/m ³ ）
84	读	Integer	历史计数周期
85	读	Integer	历史流量体 低 16 位（1=0.01L）
86	读	Integer	历史流量体 高 16 位
87	读	Integer	最新历史数据在存储文件中的编号
88	读	Integer	历史数据可保存最大条目
89	读	Integer	预留
90	读、写	Integer	Lora 空中速率
91	读、写	Integer	Lora 信道

5.2 参数设置

可以通过对修改寄存器地址里的值来修改相应参数

5.2.1 RS485 地址设置

设定范围 1-255（默认为 1），252 是广播地址，单机请勿设置 252。

5.2.2 RS485 波特率

参数 1：波特率是 9600

参数 2：波特率是 19200

参数 3：波特率是 38400

5.2.3 计数模式设定

参数 0：选定采样计数方式为秒，可以设定一个采样周期的时间（寄存器 3）单位为秒

参数 1：选定采样计数方式为 2.83L，可以设定一个采样周期的流量（寄存器 7），单位是 2.83L。

当从其他模式设置为 1 时，自动选定采样周期流量为 1（既 2.83L）

参数 2：选定采样计数方式为 m³，可以设定采样一个采样周期的流量（寄存器 7），单位 1m³

当从其他模式设置为 2 时，自动选定采样周期流量为 1（既 1 m³）
最多采样 3m³

5.2.4 计数周期

采样周期设定，单位为秒。范围：1-65535，只有计数模式为 0 时才能手

动修改

5.2.5 计数流量设定（寄存器 7）

计数模式 0 时不能设定（参数无效）

计数模式 1 时单位为 2.83L（设置 1 为 2.83L，设置为 2 是 2.83*2L）

计数模式 2 时单位为 1 m³（设置 1 为 1 m³，设置为 2 是 2 m³，最大设置 3 m³）

5.2.6 采样延时设定

建议设置大于 10s, 主要让正常采样前气泵流速能提前达到 2.83L/min

5.2.7 采样循环模式设定

参数 0：正常模式，不进行循环采样

参数 1：循环采样

5.2.8 采样间隔设定

可设置 1-65535

5.2.9 采样次数设定

可设置 1-65535

5.2.10 采样单位设定

参数 1：采样单位为颗

参数 2：采样单位为颗/立方米

5.2.11 日期校准

校准年月日时分秒

5.2.12 历史记录查询

通过设置查询历史条目，查询历史记录：一次最多能存 20000 条循环存储，超过 20000 条的部分会移存到存储器的文件中（485 通讯不支持读取存储器中的文件）。

5.2.13 启动采样/停止采样

可以启动和关闭粒子计数器

5.3 仪器自净清零

使用粒子计数器测试洁净度之前，必须使用配套的自净过滤器连接采样口。

六、标准附件

序号	名称	单位	数量	规格
1	等动力采样头	个	1	2.83L 等动力采样头
2	采样软管	m	1	粒子计数器专用采样软管
3	不锈钢采样管	m	1	304 不锈钢采样直管

七、随机资料

序号	名称	单位	数量	规格
1	使用说明书	份	1	
2	原厂校准报告	份	1	
3	合格证	份	1	
4	装箱单	份	1	
5	仪器/设备保修卡	份	1	
6	电源线	根	1	

八、仪器/设备保修卡

仪器/设备 保修卡			
客户名称:		电 话:	
地 址:			
设备名称:		设备编号:	
购买日期:			
一、保修期限：自用户购买之日起一年内享受保修服务。 二、保修内容：机械及零部件因品质上的问题而出现的故障时。 三、如遇以下任意一项将不负责保修责任： 1) 自然灾害及人为因素损害。 2) 不恰当的安装及不适合的环境对设备造成的损害。 3) 保修期已结束。 4) 客户使用非原装电源适配器导致的设备损坏。			

仪器/设备 保修记录卡					
客户名称:			联系电话:		
联系地址:			购买日期:		
设备名称:			设备编号:		
维修日期	设备故障说明	维修内容或更换零部件		承修人	用户确认
		名称	数量		
注：本记录卡仅在保修期内使用，用户在保修期内维修请出示本卡并由承修人填写。					

九、采样点的数目及其布置

本小节的部分内容摘自《GB/T16292-2010 医药工业洁净室悬浮粒子的测试方法》

关于更加详细的内容，请客户参考相关标准

5.4.1 采样点数目及其布置

在空态或静态测试时，悬浮粒子采样点数目及其布置应力求均匀，并不得少于最少采样点数目，采样点布置规则见附录 A。在动态测试时，悬浮粒子采样点数目及其布置应根据产品的生产及工艺关键操作区设置。

5.4.1.1 最少采样点数目

悬浮粒子测试最少采样点数目可在以下两种方法中任选一种：

a)
$$N_L = \sqrt{A} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

N_L ——最少采样点；

A ——洁净室或被控洁净区的面积，单位为平方米(m^2)。

注：在单向流情况下，面积 A 可以认为是垂直于气流方向上的横截面积。

b) 最少采样点数目可从表 1 查到。

表 1 最少采样点数目

面积 m^2	洁净度级别			
	100	10 000	100 000	300 000
<10	2~3	2	2	2
$\geq 10 \sim < 20$	4	2	2	2
$\geq 20 \sim < 40$	8	2	2	2
$\geq 40 \sim < 100$	16	4	2	2
$\geq 100 \sim < 200$	40	10	3	3
$\geq 200 \sim < 400$	80	20	6	6
$\geq 400 \sim < 1\,000$	160	40	13	13
$\geq 1\,000 \sim < 2\,000$	400	100	32	32
$\geq 2\,000$	800	200	63	63

注：对于 100 级的单向流洁净室(区)，包括 100 级洁净工作台(bench)，面积指的是送风口表面积；对于 10 000 级以上的非单向流洁净室(区)，面积指的是房间面积。

5.4.1.2 采样点的位置

采样点的位置应满足以下要求：

- a) 采样点一般在离地面 0.8 m 高度的水平面上均匀布置。
- b) 采样点多于 5 点时，也可以在离地面 0.8 m~1.5 m 高度的区域内分层布置，但每层不少于 5 点。

5.4.2 采样次数的限定

对任何小洁净室(区)或局部空气净化区域，采样点的数目不得少于 2 个，总采样次数不得少于 5 次。每个采样点的采样次数可以多于 1 次，且不同采样点的采样次数可以不同。

5.4.3 采样量

不同洁净度级别每次最小的采样量见表 2。

表 2 最小采样量

最小采样量 L/次	洁净度级别			
	100	10 000	100 000	300 000
$\geq 0.5 \mu\text{m}$	5.66	2.83	2.83	2.83
$\geq 5 \mu\text{m}$	8.5	8.5	8.5	8.5

5.4.4 采样注意事项

5.4.4.1 对于单向流洁净室(区),粒子计数器的采样管口应正对气流方向;对于非单向流洁净室(区),粒子计数器的采样管口宜向上。

5.4.4.2 布置采样点时,应尽量避免开风口。

5.4.4.3 采样时,测试人员应在采样口的下风侧,并尽量少活动。

5.4.4.4 采样完毕后,宜对粒子计数器进行自净。

5.4.4.5 应采取一切措施防止采样过程的污染。

A.1 洁净室(区)采样点布置宜力求均匀,避免采样点在局部区域过于稀疏。下列多点采样的采样点布置图示可作参考(见图 A.1)。

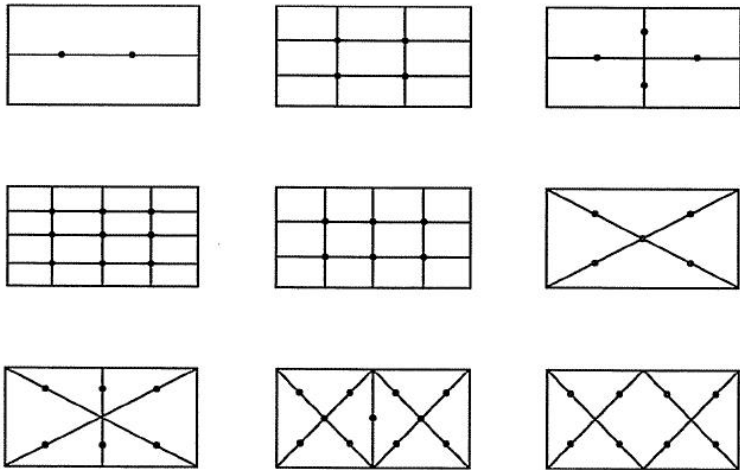


图 A.1 平面采样点布置图

A.2 100 级单向流区域,洁净工作台或局部空气净化设施的采样点宜布置在正对气流方向的工作面上,气流形式可参考图 A.2、图 A.3。

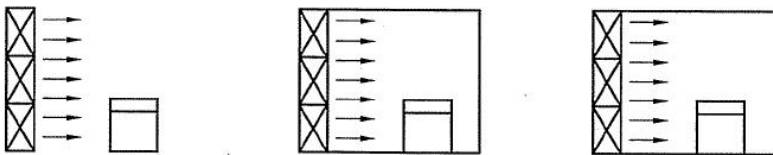


图 A.2 水平单向流气流形式

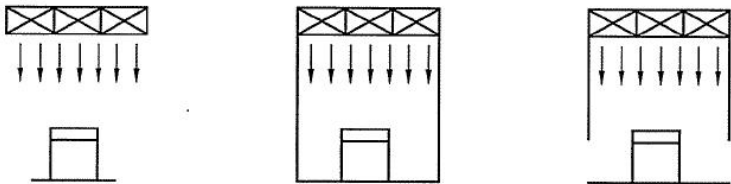


图 A.3 垂直单向流气流形式

最少采样点数目参见 5.4.1.1,采样点一般在工作面上 0.2 m 高度的平面上均匀布置。

ISO-14644-1 洁净室及洁净区选列的悬浮粒子洁净度等级

等级序数	最高浓度极限 (颗粒数/m ³)						净化判定
	0.1 μm	0.2 μm	0.3 μm	0.5 μm	1.0 μm	5.0 μm	
ISO 1 级	10	2					
ISO 2 级	100	24	10	4			
ISO 3 级	1,000	237	102	35	8		1 级
ISO 4 级	10,000	2,370	1,020	352	83		10 级
ISO 5 级	100,000	23,700	10,200	3,520	832	29	100 级
ISO 6 级	1,000,000	237,000	102,000	35,200	8,320	293	1,000 级
ISO 7 级				352,000	83,200	2,930	10,000 级
ISO 8 级				3,520,000	832,000	29,300	100,000 级
ISO 9 级				35,200,000	8,320,000	293,000	

国家标准 GB50073

空气洁净度等级(N)	大于或等于表中粒径的最大浓度限值 (pc/m ³)					
	0.1um	0.2um	0.3um	0.5um	1um	5um
1	10	2				
2	100	24	10	4		
3	1000	237	102	35	8	
4	10000	2370	1020	352	83	
5	100000	23700	10200	3520	832	29
6	1000000	237000	102000	35200	8320	293
7				352000	83200	2930
8				3520000	832000	29300
9				35200000	8320000	293000

中国 GMP 修订版附录中洁净区悬浮粒子的标准

洁净度 级别	悬浮粒子最大允许数(PC/m ³)			
	静态		动态	
	≥0.5 μm	≥5 μm	≥0.5 μm	≥5 μm
A	3520 (ISO5/100级)	20	3520 (ISO5/100级)	20
B	3520 (ISO5/100级)	29	352000 (ISO7/10000级)	2900
C	352000 (ISO7/10000级)	2900	3520000 (ISO8/100000级)	29000
D	3520000 (ISO8/100000级)	29000	不作规定	不作规定

本说明书主要编制人：

王少永（苏州苏信环境科技有限公司研究院）

唐伟娟（苏州苏信环境科技有限公司综合管理部）

赵笑 （苏州苏信环境科技有限公司工程部）

参与校对人：

黄秀英（苏州苏信环境科技有限公司销售部）

黄立军（苏州苏信环境科技有限公司质量部）

潘凯 （苏州苏信环境科技有限公司制造部）

吴腾飞（苏州苏信环境科技有限公司工程部）



苏州苏信环境科技有限公司

Sothis Environmental Technology Corporation Ltd

地址：苏州市工业园区杏林街 78 号

E-mail:suxin@szsxjh.com

Website:www.sothis-sz.com

电话：0512-67538551