

1. 概述	2
2. 主要技术参数	2
3. 工作原理	3
4. 屏幕显示说明	3
4.1 开机画面	3
4.2 参数设置画面	4
4.3 实时数据画面	5
4.4 存储数据画面	7
5. 功能说明	8
5.1 按键说明	8
5.2 画面切换	9
5.3 参数设置	9
5.4 测量	10
5.5 打印	13
6. 维护及故障修理	17
6.1 仪器使用、存贮的注意事项	17
6.2 常见故障与排除方法	17
7. 附录	18

1. 概述

APC 型激光尘埃粒子计数器（以下简称仪器）用于测量洁净环境中单位体积空气内的尘埃粒子大小及数目，可作为判定洁净度等级的依据。

本仪器采用半导体激光光源，液晶屏显示，其体积小、重量轻、检测精度高、功能操作简单明了，电脑控制，可贮存、打印采样结果，测试洁净环境十分便利，广泛应用于电子、光学、化学、食品、化妆品、医药卫生、生物制品、航空航天等部门。

2. 主要技术参数

2.1 允许最大采样浓度：3.5 万颗 / L

2.2 最小可测粒径：0.3 μ m

2.3 粒径通道： 0.3 μ m、0.5 μ m、1.0 μ m、2.0 μ m、3.0 μ m、5 μ m 六档

2.4 空气采样流量：2.83L / min

2.5 采样时间 PE（即采样量）：

1min~10min 共 10 种采样时间可选（即：2.83L、5.66L、

8.49L.....28.3L 共十种采样量可选）

2.6 自净时间：≤ 10min

2.7 测量方式：分手动(Man)和自动(Auto)

自动测量时，房间号（Room）自动编号（1~20）

每点的测量次数（Cyc）可设置（2~99）

采样点数（Loc）可设置（1~99）

2.8 打印方式：可自动打印，也可选择打印存储数据

2.9 打印格式：分 ALL、UCL 二种

2.10 液晶屏尺寸：144mm×104mm

2.11 外型尺寸：235×115×295（mm）

2.12 重量：4.5kg

2.13 电源：220V 50Hz，40W

2.14 使用环境条件 温 度：10℃—30℃

湿 度：20%—75%

大气压力：86kPa—106kPa

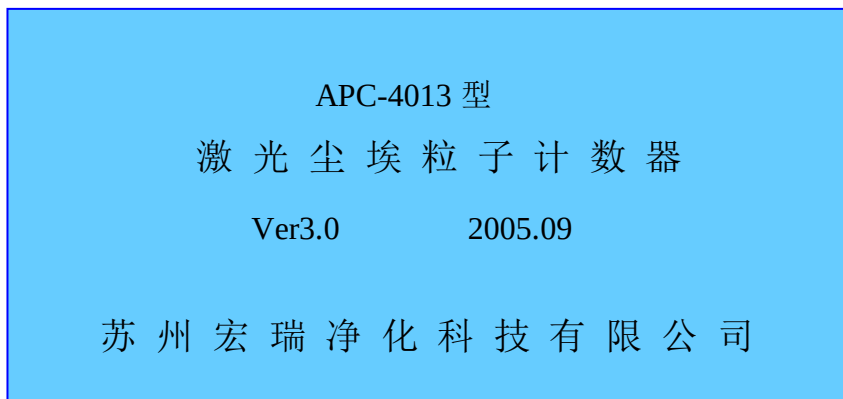
3. 工作原理

本仪器采用光散射原理，当空气中悬浮粒子经过光敏区时，散射出其粒径成一定比例的光通量，经光电转换、放大及处理后得到被采集粒子当量直径和数量。

4. 屏幕显示说明

4.1 开机画面

图（一）开机画面



4.2 参数设置画面

图（二）设置画面

参数设置		
日期：YYYY-MM-DD	时间：HH:MM:SS	
周期：xx 分	间隔：xx 秒	
次数：xx	点数：xx	
清存储数据：xxx		
打印设置：OFF(ALL/UCL)		
☐ 0.3μm	☐ 0.5μm	☐ 1.0μm
☐ 2.0μm	☐ 3.0μm	☐ 5.0μm

说明：1) 可设置数：

周期：1～10 分； 间隔：3～99 秒；

次数：2～99； 点数：1～99

2) 存储数据：测试数据自动存储（可存 200 条）

3) 打印设置：

a) 打印模式： OFF/ALL/UCL 三种模式选一

b) 打印通道：

☐0.3μm ☐0.5μm ☐1.0μm

☐2.0μm ☐3.0μm ☐5.0μm

在 ALL 打印时，六个通道可任选几个。粒径前面的□内有√时，说明该粒径被选中，可打印该粒径的测试数据。

4.3 实时数据画面

图（三-1）实时数据画面

实时数据			
2005-09-08		10:35:42	
Room:01		Loc:01	Cyc:01
0.3um	435800	(M^3)	
0.5um	150000	(M^3)	
1.0um	36000	(M^3)	
2.0um	12000	(M^3)	
3.0um	3000	(M^3)	
5.0um	450	(M^3)	
自动	打印: OFF	周期: 01	点数: 03

图（三-2）实时数据画面

实时数据			
2005-09-08		059	
Room:01		Loc:01	Cyc:01
0.3um	435800	(M^3)	
0.5um	150000	(M^3)	
1.0um	36000	(M^3)	
2.0um	12000	(M^3)	
3.0um	3000	(M^3)	
5.0um	450	(M^3)	
自动	打印: OFF	周期: 01	点数: 03

说明:

1) 画面上部为时间及自动存储显示部分。

时间部分: 非测量状态下, 显示当前时间 (如画面三—1);

测量时, 显示每周期内倒计时 (如画面三—2);

两次测量间隔时间内, 显示为 000。

自动存储显示部分: Room—房间号; Loc—采样点数; Cyc—测量次数

(1) 自动测量时, 自动编号, 按设置点数及设置次数测完后, 再次按

测量

键时, 编号会自动加 1, 总次数与设置次数相同。

注意: 当编号已为 20 (即已存储 20 个房间的数据), 再次按 **测量**

键时, 仪器将不能正常测量, 状态显示循环次数为零 (Cyc:00), 这时应将存储数据清除后再测。

(2) 手动测量时, 房间号为 00 (即 Room: 00)

Loc: 当前的位置号 (即第几点的测量)

自动编号, 总号数与设置点数相同

Cyc: 次数: (即每个点的第几次测量)

自动编号, 次数不受限制, 编号会一直增加, 直到测量停止。

2) 中间为测量数据部分。利用 **换算** 键可改变单位。

测试数据右侧: 空白——为实测值

M³——转换成立方米的数值显示

Ft³——转换成立方英尺的数值显示

3) 下部为设置状态显示部分

自动或手动：利用 **自动** 键可在自动 / 手动间转换

打印：开始为设置的打印模式（OFF/ALL/UCL 三选一）

在测量时，可利用 **打印** 键改变打印模式

周期：显示设置的周期。此参数只能在参数设置画面下改变。

点数：显示设置的采样点数。此参数只能在参数设置画面下改变。

4.4 存储数据画面

图（四）存储数据画面

存储数据			
2005-09-08		10:35:42	
Room:00		Loc:01	Cyc:01
0.3um	435800		/ M^3
0.5um	150000		/ M^3
1.0um	36000		/ M^3
2.0um	12000		/ M^3
3.0um	3000		/ M^3
5.0um	450		/ M^3
自动	打印: OFF	周期: 01	点数: 03

说明：Room: 00 时，显示的为上一周期刚测完的数据

在非测量状态下，利用 **增** / **减** 键可翻阅存储数据。

利用 **换算** 键可改变单位。 /M^3 表示为每立方米的数值

5. 功能说明

5.1 按键说明

5.1.1 **换算** 换算是将实际采样检测的数据换算成 m^3 或 ft^3 的数据。

5.1.2 **测量** 按此键，采样泵开，流量应为 $2.83\text{L}/\text{min}$ ，若流量不对，应进行调节。泵开 3 秒后计数开始。若在自动状态下测量，采样周期及采样次数按设置的进行。一个点测完后，泵会自动停止。

5.1.3 **自动** 利用此键，可进行自动、手动模式测量的转换。

自动状态：测量的采样周期及采样次数按设置的进行。一个点测完后，泵会自动停止。测得的数据会自动存储。若打印开，会自动打印。

手动状态：测量的采样周期按设置的进行，采样次数不限，何时再次按 **测量** 键何时停止测量。若打印开（ALL 模式），每次测量完会自动打印。

5.1.4 **打印**

1) 打印存储数据：在存储画面下，利用此键可打印存储数据。

打印模式为 ALL 时，按此键将按 ALL 模式打印该页显示的该点（Loc:xx）各次测试的数据。

打印模式为 UCL 时，按此键将按 UCL 模式打印该页显示的该房间（Room:xx）所测数据的统计数据。

2) 进纸：打印模式设置为 OFF 时，按此键打印机进纸。

3) 改变打印模式：在实时数据画面下，按此键可直接改变打印模式。

5.1.5 **设置** 用来进入参数设置画面并进行参数设置。

5.1.6 **确认** A. 用来改变画面

B. 在进行参数设置时，用来进行设置确认。

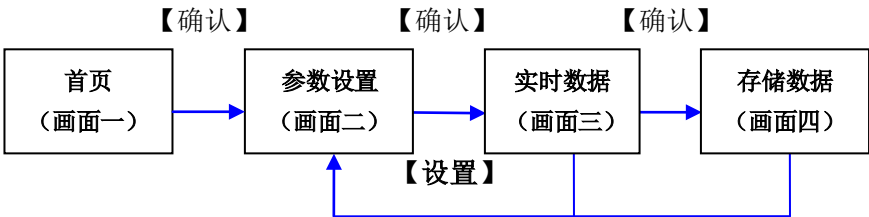
5.1.7 **增** A. 在参数设置画面用来改变设置数值或状态。

B. 在存贮数据画面用来翻页。

5.1.8 **减** A. 在参数设置画面用来改变设置数值或状态。

B. 在存贮数据画面用来翻页。

5.2 画面切换



注：由画面三或画面四转到画面二，需在停止测量时转换

5.3 参数设置：切换到画面（二）进行参数设置

5.3.1 按 **增** 或 **减** 键，将光标移动到需要改变的位置。

5.3.2 按 **设置** 键，此位置的数值或状态将闪动，表示此时可改变设置。

5.3.3 按 **增** 或 **减** 键，改变它为合适的数值或状态。

5.3.4 按 **确认** 键，此数值或状态不再闪动，表示此设置成功。

5.3.5 再按 **增** 或 **减** 键，将继续移动光标。循环 5.3.2 至 5.3.4 步骤，可继续改变其他参数。

5.3.6 清存储数据：xx：当光标在 xx 时，按 **设置** 键，xx 将闪动，若再按 **确认** 键，xx 将为 0 且不再闪动，此时存储数据将被清除。

5.3.7 退出设置画面：在数值或状态不闪动的情况下，按 **确认** 键，即可退出设置画面，进入实时数据画面。

5.4 测量：在实时数据画面下进行

5.4.1 准备：开始测量前需对仪器进行自净（0.5um 的测得数为 0）。

将采样管接到自净口，在手动状态下按 **测量** 键，泵开，三秒后开始测量计数。此时为自净状态，使仪器自净清零。自净后（约 5 分钟）再次按 **测量** 键，测量停止。

5.4.2 测量（注：在此状态下按 **换算** 键可改变计数单位）

测第一点：（Loc:01）

将采样管接到采样支架上，放到需采样的地方

A. 按 **自动** 键转到自动状态

B. 按 **测量** 键，泵开，三秒后开始按设置的测量次数(如 Cyc:03)

进行测量计数, 测量 3 次后，泵停，计数停止。

测第二点：（Loc:02）

将仪器及采样管移到需采样的地方

A. 按 5.4.1 步骤对仪器进行自净

B. 按 **自动** 键转到自动状态

C. 按 **测量** 键，泵开，三秒后开始按设置的测量次数(如 Cyc:03)

进行测量计数, 测量 3 次后，泵停，计数停止。

测其他各点： 与第二点测试相同

注：按设置的点数测完各点后，若再按 **测量** 键，则认为是开始下一个房间的测量。房间号变为 01（Room:01）。

5.4.3 每次测量的显示

A. 测量次数 Cyc 的显示及测量停止

在自动状态下测量，测量次数按设置的进行。Cyc: xx 显示的为当前的次数，编号是自动的（编号多少与设置次数相同）。当该点测完最后一次时，测量即停止。

在手动状态下测量，测量次数不受限制，“Cyc: ”逐次增加，直到再次按下 **测量** 键时，才停止测量。

B. 位置号 Loc 的显示：Loc 是自动编号的（编号多少与设置点数相同）。

在自动状态下测量，Loc: xx 显示的为当前的点号，当该点测完最后一次时，即测量停止。再次按下 **测量** 键时，开始测量，显示为 Loc: xx+1。

在手动状态下测量， Loc: xx 不变。

C. 房间号 Room 的显示：Room 是自动编号的。

当一个房间各点都测完后，再次按下 **测量** 键时，则认为是开始下一个房间的测量，Room:xx+1。

Room:xx Loc:xx Cyc:xx 显示示例

例：Auto 次数：3 点数：2

按 测量 键	Room:	Loc:	Cyc:	泵状态
第 1 次	01	01	01	关→开
	01	01	02	开
	01	01	03	开→关
第 2 次	01	02	01	关→开
	01	02	02	开
	01	02	03	开→关
第 3 次	02	01	01	关→开
	02	01	02	开
	02	01	03	开→关
第 4 次				

5.4.4 测量时的注意事项

A: 一个房间开始测量前，一定要将该房间需测量的点数、次数设置好，开始测量后，该房间的测量点数、次数不能再改变设置。

B. 在测量过程中，利用 **打印** 键可改变打印模式。

C. 采样时间（即周期）及间隔时间在测量过程中最好不要改变。

D. 房间号 Room: 当编号已为 20（即已存储 20 个房间的数据），在自动状态下，再次按 **测量** 键时，仪器将不能正常测量，状态为循环次数为零，（Cyc:00），这时应将存储数据清除后再测。手动状态下仍能正常测量。

5.5 打印

5.5.1 即时打印：在测量过程中打印。

A. 打印: ALL 时，每个周期测完即打印一次。

B. 打印: UCL 时（只在 Auto 状态下才可用），每测完一点，即打印该点各次测量的平均值，当最后一点测完后，即按 UCL 模式打印其它统计数据。

5.5.2 存储打印：打印存储数据。无论测量时是否打印过，都可再次打印。

A. 切换到存储画面

B. 利用 **增** 或 **减** 键，翻到需打印的页面

C. 按 **打印** 键，即可打印存储数据。

5.5.3 打印格式说明

A. ALL 打印格式

打印式样	说明
ROOM: 01	-----测点房间号
LOCATION: 01/02	-----测点位置号/总测点数
CYCLES: 001/002	-----第几次/循环次数
DATE: 01 年 05 月 23 日	-----测量日期
TIME: 13:56:31	-----测量时间
PERIOD: 00:01:00	-----采样时间
VOLUME: 2.83L	-----测量体积
SIZE CUME	-----累积值
0.3um 163578	----- $\geq 0.3\mu\text{m}$ 测量值
0.5um 105635	----- $\geq 0.5\mu\text{m}$ 测量值
1.0um 24315	----- $\geq 1.0\mu\text{m}$ 测量值
2.0um 4275	----- $\geq 2.0\mu\text{m}$ 测量值
3.0um 665	----- $\geq 3.0\mu\text{m}$ 测量值
5.0um 43	----- $\geq 5.0\mu\text{m}$ 测量值

B. UCL 打印格式: 将对 0.5um 和 5.0um 这两种粒径测量结果进行统计分析并打印输出。以下是 UCL 打印输出格式:

STATISTICS	
ROOM: 01	-----测点房间号
LOCATION: 01/02	-----测点位置号/总测点数
CYCLES: 002	-----循环次数
DATE: 01 年 05 月 21 日	-----测量日期

TIME: 13:50:31	-----测量时间
PERIOD: 00:01:00	-----采样时间
VOLUME=1 m ³	-----按该体积进行统计计算
SIZE A	-----采样点平均
0.5um 378	-----≥0.5um 采样点平均测量值
5.0um 51	-----≥5.0um 采样点平均测量值
ROOM: 01	-----测点房间号
LOCATION: 02/02	-----测点位置号/总测点数
CYCLES: 002	-----循环次数
DATE: 01 年 05 月 21 日	-----测量日期
TIME: 14:15:20	-----测量时间
PERIOD: 00:01:00	-----测量周期
VOLUME=1 m ³	-----按该体积进行统计计算
SIZE A	-----采样点平均
0.5um 401	-----≥0.5um 采样点平均测量值
5.0um 45	-----≥5.0um 采样点平均测量值
SIZE M	-----采样室平均
0.5um 436.6	-----≥0.5um 采样室平均测量值
5.0um 43.6	-----≥5.0um 采样室平均测量值
SIZE SE	-----标准误差
0.5um 82.5	-----≥0.5um 标准误差
5.0um 8.1	-----≥5.0um 标准误差
SIZE 95%UCL	-----95%置信上限
0.5um 677.5	-----≥0.5um 95%置信上限
5.0um 67.2	-----≥5.0um 95%置信上限

CLASS		-----净化级别
0.5um	100	-----代表符合净化级别 100
5.0um	1000	-----代表符合净化级别 1000

如打印成

CLASS		-----净化级别
0.5um		※※※※※※-----代表超出 30 万级
5.0um		※※※※※※-----代表超出 30 万级

5.5.4 安装打印纸：仪器出厂时已安装了纸卷，用户可直接使用。纸卷用完后，可按如下过程进行装纸：

5.5.4.1 针式打印机

（1）设置打印模式 PRN：OFF，打开纸盒盖，取出原纸轴，按 **打印** 键打印机将启动，此时将剩余的纸头取出。

（2）将纸卷端剪成梯形或三角形，放入打印纸盒内，将纸轻轻插入入纸口，按 **打印** 键启动打印机，纸从出纸口穿出。

（3）装好纸后，合上纸盒盖。

5.4.4.2 热敏打印机

- （1）按下打印机面板上的“Open”键，打印机盖打开
- （2）取出废纸轴
- （3）装入新的打印纸（注意纸的方向）
- （4）合上打印机盖

6. 维护及故障修理

6.1 仪器使用、存贮的注意事项

(1) 本仪器的工作位置和采样口应处于同一气压和同一温湿度环境下，以免影响仪器正常工作和产生凝露以至损坏仪器。若必须在有压情况下工作，则最大压差不能超过 200Pa。在有压差和温湿度差的情况下工作，会增加测量误差甚至损坏仪器。

(2) 禁止抽取含有水汽、油污、腐蚀性物质的气体和高温气体；禁止在高尘埃浓度的环境下使用；避免在非净化环境中使用本仪器。

(3) 本仪器在不用时应搁置在干燥、防尘良好的室内环境中，每月应通电 30 分钟以上。

(4) 搬运本仪器时，应轻搬轻放，少受振动、冲击，最好放在专用包装箱内再搬动。

(5) 仪器在出厂包装的状态下，允许在下列环境中运输和短期存放：
温度：-40℃~50℃ 湿度：90%RH（40℃）。

(6) 本仪器应每年送回生产厂标定一次，以保证其精度。

6.2 常见故障与排除方法：

故障情况	原因	排除方法
开机，画面不显示	电源线未插好	插好电源线
	保险丝断	换保险丝（1A）
	CPU 板电源（5V）插头脱落	开箱，检查并插好

测量时泵开，无流量	气泵坏	换气泵
	气管有死弯	开箱疏通
有尘埃而无计数	无抽气 (气泵与传感器之间导管脱落)	开箱，连接好导管
	传感器与 cpu 板之间信号线连接插头脱落	开箱，检查并插好
	传感器坏	返厂维修
自净不好	自净口与进气导管未插好	插好
	过滤器坏	换过滤器

7. 附录

附录 A 医药工业洁净室（区）悬浮粒子的测试方法

（GB/T 16292—1996）择录

5 测试规则

5.1 测试条件

5.1.1 温度和湿度

洁净室（区）的温度和湿度应与其生产及工艺要求相适应（温度控制在 18℃～24℃，相对湿度控制在 45%～60%之间为宜）。

5.1.2 压差

空气洁净度不同的洁净室（区）之间的压差应 $\geq 4.9\text{Pa}$ ，空气洁净度级别要求高的洁净室（区）对相邻的空气洁净度级别低的洁净室（区）一般要求呈相对正压。

5.2 测试状态

有静态测试和动态测试。

静态测试时，室内测试人员不得多于 2 人。
测试报告中应标明测试时所采用的状态。

5.3 测试时间

- 5.3.1 对单向流，测试应在净化空气调节系统正常运行时间不少于 10min 后开始。
- 5.3.2 对非单向流，测试应在净化空气调节系统正常运行时间不少于 30min 后开始。

5.4 悬浮粒子计数

5.4.1 采样点数目及其布置

悬浮粒子洁净度监测的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。采样点布置规则见附录 A（标准的附录）。

悬浮粒子洁净度等级验证的采样点数目应按 5.4.1.1 和 5.4.1.2 布置。

5.4.1.1 最少采样点数目

悬浮粒子洁净度测试的最少采样点数目可查表 1 确定。

表 1 最少采样点数目

面 积	洁净室（区）洁净级别		
m ²	100	10 000	100 000
< 10	2~3	2	2
≥ 10~< 20	4	2	2
≥20~< 40	8	2	2
≥40~< 100	16	4	2
≥100~< 200	40	10	3
≥200~< 400	80	20	6
≥400~< 1 000	160	40	13
≥ 1 000~< 2 000	400	100	32
≥2 000	800	200	64

注：表中的面积，对于单向流洁净室，指的是送风面积，非单向流洁净室，指的是房间面积

5.4.1.2 采样点的位置

- (a) 采样点一般在离地面 0.8m 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 0.8m~1.5m 高度的区域内分层布置，但每层不少于 5 点。

5.4.2 采样点的限定

对任何小洁净室或布局净化区域，采样点的数目不少于 2 个，总采样次数不少于 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

洁净度级别	采样量 L / 次	
	≥0.5 μm	≥5 μm
100	5.66	—
10 000	2.83	8.5
100 000	2.83	8.5

5.4.4 采样注意事项

5.4.4.1 在确认洁净室（区）送风量和压差达到要求后，方可进行采样。

5.4.4.2 对于单向流，计数器采样管口朝向应正对气流方向；对于非单向流，采样管口宜朝上。

5.4.4.3 布置采样点时，应避开回风口。

5.4.4.4 采样时，测试人员应在采样口的下风侧。

6 结果计算

悬浮粒子浓度的采样数据应按下述步骤作统计计算：

6.1 采样点的平均粒子浓度

$$A = \frac{C_1 + C_2 + \cdots + C_N}{N} \cdots \cdots (2)$$

式中： A——某一采样点的平均粒子浓度，粒/m³
C_i——某一采样点的粒子浓度(i=1,2,3,⋯N)，粒/m³
N——某一采样点上的采样次数，次。

6.2 平均值的均值

$$M = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_L}{L} \dots\dots\dots (3)$$

式中： M——平均值的均值，即洁净室（区）的平均粒子浓度，粒/m³
A_i——某一采样点的平均粒子浓度(i=1,2,3,⋯L)，粒/m³
L——某一洁净室（区）内的总采样点数，个。

6.3 标准误差

$$SE = \sqrt{\frac{(A_1 - M)^2 + (A_2 - M)^2 + \dots + (A_L - M)^2}{L(L-1)}} \dots\dots\dots (4)$$

式中： SE——平均值均值的标准误差，粒/m³

6.4 置信上限

$$UCL = M + t \times SE \dots\dots\dots (5)$$

式中： UCL——平均值均值的 95%置信上限，粒/m³
t —— 95%置信上限的 t 分布系数，见表 3

表 3 95%置信上限的 t 分布系数

采样点数	2	3	4	5	6	7	8	9	>9
T	6.31	2.92	2.35	2.13	2.02	1.94	1.90	1.83	—
注：当采样点数多于 9 点时，不需要计算 UCL									

7 结果评定：判断悬浮粒子洁净度级别应依据下述两个条件：

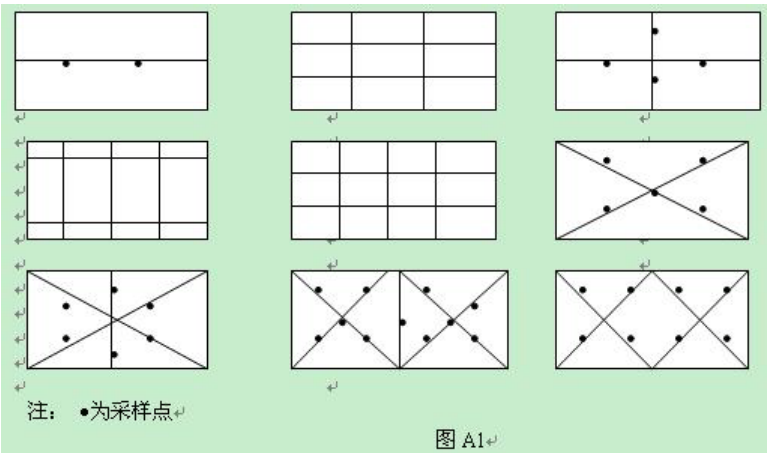
7.1 每个采样点的平均粒子浓度必须低于或等于规定的级别界限，即 A ≤ 级别界限。

7.2 全部采样点的粒子浓度平均值均值的 95%置信上限必须低于或等于规定的级别界限，即 $UCL \leq$ 级别界限。

附录 B（标准的附录）

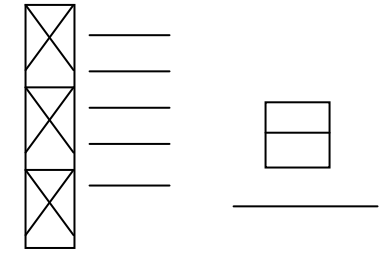
洁净室（区）采样点布置

A1 洁净室（区）采样点布置应力求均匀，避免采样点在某局部区域过于稀疏。下列采样点的图示可作参考：



A2 洁净棚（层流罩），洁净工作台等局部空气净化设施的采样点布置：

A2.1 水平单向流



A2.2 垂直单向流

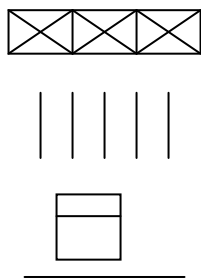


图 A3

采样点数参见 5.4.1.1，采样点一般在工作台面上 0.2m 高度的平面上均匀布置。

附录 C（提示的附录）

国内外有关悬浮粒子的测定标准

	中国卫生部 (1992 年修订)		美国联邦标准 FS—209E		世界卫生组织（WHO） 及欧共体（EC）GMP	
洁净度 级别	尘埃数/m ³		等级限值/m ³		尘埃的最大允许数/m ³	
	≥0.5μm	≥5μm	≥0.5μm	≥5μm	≥0.5μm	≥5μm
100	≤3 500	0	3 530	—	3 500	—
10 000	≤350 000	≤2 000	353 000	2 470	350 000	2 000
100 000	≤3 500 000	≤20 000	3 530 000	24 700	3 500 000	20 000