



中华人民共和国国家标准

GB/T 25915.1—2021

代替 GB/T 25915.1—2010

洁净室及相关受控环境 第1部分： 按粒子浓度划分空气洁净度等级

Cleanrooms and associated controlled environments—Part 1: Classification of air
cleanliness by particle concentration

(ISO 14644-1:2015, MOD)

2021-08-20 发布

2022-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	Ⅲ
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分级	4
5 符合性的证明	5
附录 A (规范性) 按粒子浓度划分空气洁净度的基准方法	7
附录 B (资料性) 等级划分计算实例	11
附录 C (资料性) 悬浮大粒子的计数和测径	17
附录 D (资料性) 序贯采样法	21
附录 E (资料性) 非整数洁净度等级和粒径阈值的说明	27
附录 F (资料性) 检测仪器	29
参考文献	30

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 25915《洁净室及相关受控环境》的第 1 部分。GB/T 25915 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：按粒子浓度划分空气洁净度等级；
- 第 2 部分：洁净室空气粒子浓度的监测；
- 第 3 部分：检测方法；
- 第 4 部分：设计、建造、启动；
- 第 5 部分：运行；
- 第 6 部分：词汇；
- 第 7 部分：隔离装置（洁净风罩、手套箱、隔离器、微环境）；
- 第 8 部分：按化学物浓度划分空气洁净度（ACC）等级；
- 第 9 部分：按粒子浓度划分表面洁净度等级；
- 第 10 部分：按化学物浓度划分表面洁净度等级；
- 第 12 部分：监测空气中纳米粒子浓度的技术要求。

本文件代替 GB/T 25915.1—2010《洁净室及相关受控环境 第 1 部分：空气洁净度等级》，与 GB/T 25915.1—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 第 1 章增加了粒子测定仪器要求（见第 1 章）；
- b) 增加了“规范性引用文件”（见第 2 章）；
- c) 第 3 章术语和定义中：
 - 修改了洁净室、洁净区、分级、粒子等定义（见 3.1.1、3.1.2、3.1.4、3.2.1，2010 年版的 2.1.1）；
 - 删除了超微粒子、纤维、U 描述符、需方、供方等术语（2010 年版的 2.2.5、2.2.7、2.3.1、2.5.1、2.5.2）；
 - 增加了单向流、非单向流、分辨率、最大允许测量误差、光散射（离散式）空气悬浮粒子计数器、离散大粒子计数器、飞行时间测径仪等定义（见 3.2.7、3.2.8、3.4.1、3.4.2、3.5.1、3.5.2、3.5.3）；
- d) 增加了表 1 的注释（见表 1）；
- e) 增加了明确应用粒径范围（见 4.2）；
- f) 增加了非整数洁净度等级和粒径阈值（见 4.5）；
- g) 修改了附录 B、附录 C 的内容并整合到规范性附录 A（见附录 A，2010 年版的附录 B、附录 C）；
- h) 将附录 D 的内容充实到附录 B（见附录 B，2010 年版的附录 D）；
- i) 删除附录 E 中超细粒子内容、丰富了大粒子的计数和测径技术要求整合到附录 C（见附录 C，2010 年版的附录 E）；
- j) 修改了附录 F 并整合到附录 D 中（见附录 F，2010 年版的附录 D）；
- k) 增加了非整数洁净度等级和粒径阈值说明（见附录 E）；
- l) 删除了附录 A“洁净度等级图示”（见 2010 年版的附录 A）。

本文件修改采用 ISO 14644-1:2015《洁净室及相关受控环境 第 1 部分：按粒子浓度划分空气洁净度等级》。

本文件与 ISO 14644-1:2015 的技术差异及其原因如下：

——修改了规范性附录 A 中的公式(A.1)。原因是公式(A.1)适合于面积较小洁净室,对于我国 10 000 m² 以上大规模和超大规模洁净室,则暴露出其采样点过多和未采用较为合理抽样统计原理的问题。

本文件做了下列编辑性改动:

——删除了资料性附录 B 中 B.6.5。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国洁净室及相关受控环境标准化技术委员会(SAC/TC 319)提出并归口。

本文件起草单位:中国电子工程设计院有限公司、苏州安泰空气技术有限公司、苏州市计量测试院、深圳市丽风净化工程有限公司、江苏嘉合建设有限公司、中国电子系统工程第二建设有限公司、陕西中电精泰电子有限公司、苏州苏净仪器自控设备有限公司、天津泰达洁净材料有限公司、天俱时工程科技集团有限公司、中国标准化协会、上海市室内环境净化行业协会、广东省洁净技术行业协会、天津大学、吴江市华宇净化设备有限公司、上海科信检测科技有限公司、苏州华泰空气过滤器有限公司、北京中邦兴业科技有限公司、深圳市朗奥洁净科技股份有限公司、上海奥宣净化科技有限公司、广东省实验动物监测所、苏州鸿博斯特超净科技股份有限公司、深圳市君信达环境科技股份有限公司、法尔森科技(上海)有限公司、广西华原过滤系统股份有限公司、上海市食品药品包装材料测试所、灵汇机电工程(杭州)有限公司、佛山市顺德区阿波罗环保器材有限公司、广东富瑞希空气净化过滤制品有限公司、上海誉净环保科技有限公司。

本文件主要起草人:王大千、秦学礼、刘俊杰、陈思源、范国锋、王天羿、高正、陈建、余小彪、王芳、吴志坚、童广才、吴建华、张正兵、谢敬伟、徐晓丽、丁之洁、魏佳鸣、耿文韬、廖志铭、张中玲、王华、黄韧、顾小祥、刘鹏、韩辉、范阳辉、朱吉兴、王必统、洪道明、张玉华、彭永昌。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——2010 年首次发布为 GB/T 25915.1—2010;

——本次为第一次修订。

引 言

GB/T 25915 是采用 ISO 14644 系列国际标准,各部分设置与国际标准保持一致,拟由 15 个部分构成。

- 第 1 部分:按粒子浓度划分空气洁净度等级。目的是区分粒子污染程度。
- 第 2 部分:洁净室空气粒子浓度的监测。目的是指导监测粒子污染,以避免可能产生的污染风险。
- 第 3 部分:检测方法。目的是指导对洁净室内各种污染和相关环境要素的检测。
- 第 4 部分:设计、建造、启动。目的是指导洁净室的设计、建造、启动。
- 第 5 部分:运行。目的是指导洁净室的运行。
- 第 6 部分:词汇。目的是统一规范技术术语。
- 第 7 部分:隔离装置(洁净风罩、手套箱、隔离器、微环境)。目的是提出洁净室用隔离装置的基本要求。
- 第 8 部分:按化学物浓度划分空气洁净度(ACC)等级。目的是区分空气化学污染程度。
- 第 9 部分:按粒子浓度划分表面洁净度等级。目的是区分表面粒子污染程度。
- 第 10 部分:按化学物浓度划分表面洁净度等级。目的是区分表面化学污染程度。
- 第 12 部分:监测空气中纳米粒子浓度的技术要求。目的是提出纳米级别的粒子污染的检测要求。
- 第 13 部分:达到粒子和化合洁净度要求的表面清洁。目的是提出洁净室内表面的清洁要求以避免可能产生的粒子和化学污染的风险。
- 第 14 部分:按粒子污染浓度评估设备适用性。目的是通过对相关设备可能在洁净室产生粒子污染的测试,确定设备的适合性。
- 第 15 部分:按化学污染物浓度评定设备及材料的适合性。目的是通过对相关设备可能在洁净室产生化学污染的测试,确定设备的适合性。
- 第 16 部分:提高洁净室和空气净化装置能效。目的是节约洁净室运行的能源消耗。

本次修订对 9 个 ISO 洁净度级别保留并做了细小修改。针对整数级别,表 1 定义了各种粒子粒径的粒子浓度。针对中间级别,表 E.1 定义了各种粒子粒径的最大粒子浓度。针对不同级别,这些表格是为了确保适当的粒径范围能得到更好地定义。本文件保留了大粒子描述符的概念。然而,纳米级粒子(先前被定义为超微粒子)将会在一个单独标准里提出。

本文件明确提出空气洁净度等级用空气量中一定浓度的粒子数量来表示。本文件不仅明确了判定洁净度等级的标准测试方法,还包括采样点的选择。

洁净室及相关受控环境 第1部分： 按粒子浓度划分空气洁净度等级

1 范围

本文件规定了按空气中悬浮粒子浓度划分洁净室、洁净区、GB/T 25915.7 所述的隔离装置中的空气洁净度等级。

本文件适用于粒径挡下限为 $0.1\ \mu\text{m}$ ~ $5\ \mu\text{m}$ 的颗粒物累积计数分布及其粒子浓度的监测。

超细粒子($<0.1\ \mu\text{m}$)的浓度将在纳米尺寸粒子空气洁净度标准中规定。在指定采样点,规定使用光散射(离散式)空气悬浮粒子计数器(LSAPC)判定大粒子($>5\ \mu\text{m}$)的粒子浓度,用 M 描述符对其量化。

本文件不适用于表征空气悬浮粒子的物理性、化学性、放射性、生物活性或其他特性。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 25915.2—2021 洁净室及相关受控环境 第2部分:洁净室空气粒子浓度的监测(ISO 14644-2:2015, IDT)

GB/T 25915.7 洁净室及相关受控环境 第7部分:隔离装置(净化空气台、手套箱、隔离器和微环境)(GB/T 25915.7—2020, ISO 14644-7:2004, IDT)

GB/T 29024.4—2017 粒度分析 单颗粒的光学测量方法 第4部分:洁净间光散射尘埃粒子计数器(ISO 21501-4:2007, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 基本

3.1.1

洁净室 cleanroom

空气悬浮粒子浓度受控并分级的房间,其设计、建造到运行均使进入、产生、滞留于房间的粒子受控。

注1:规定了按空气悬浮粒子浓度划分的级别。

注2:也可对影响洁净度等级的其他因素,如空气中化学物、微生物或纳米尺度粒子浓度等,以及影响表面洁净度等级的其他因素,如粒子、纳米粒子、化学物或微生物浓度等,作出规定并进行控制。

注3:温度、湿度、压力、振动和静电等相关的物理参数,也可按要求受控。