

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 13277.1—2008  
部分代替 GB/T 13277—1991

## 压缩空气 第1部分：污染物净化等级

Compressed air—Part 1: Contaminants and purity classes

(ISO 8573-1:2001, MOD)

2008-08-28 发布

2009-03-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 前 言

GB/T 13277《压缩空气》分为如下九部分：

- 第1部分：污染物净化等级；
- 第2部分：悬浮油含量测量方法；
- 第3部分：湿度测量方法；
- 第4部分：固体颗粒测量方法；
- 第5部分：油蒸气及有机溶剂测量方法；
- 第6部分：气态污染物含量测量方法；
- 第7部分：活性微生物含量测量方法；
- 第8部分：固体颗粒质量浓度测量方法；
- 第9部分：液态水含量测量方法。

本部分为 GB/T 13277 的第1部分。

本部分修改采用 ISO 8573-1:2001《压缩空气 第1部分：污染物净化等级》(英文版)。

本部分根据 ISO 8573-1:2001 重新起草。

考虑到我国国情,本部分在采用 ISO 8573-1:2001 时,做了一些修改。有关技术差异已编入正文中,并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识。

为了便于使用,本部分还做了下列编辑性修改：

- “本国际标准”一词改为“本部分”；
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”；
- 压力单位用“MPa”代替“bar”；
- 删除 ISO 8573-1:2001 前言。

本部分是对原 GB/T 13277—1991《一般用压缩空气质量等级》的修订。

本部分与 GB/T 13277—1991 相比主要变化如下：

- 修改了标准状态的参数；
- 增加了固体颗粒的等级数；
- 增加了液态水的等级指标；
- 取消了原含有等级中最低的第5级；
- 删除了原参考的附录 A。

本部分自实施之日起代替 GB/T 13277—1991 的部分内容。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国压缩机标准化技术委员会(SAC/TC 145)归口。

本部分起草单位：合肥通用机械研究院。

本部分主要起草人：韩俊英、李金禄。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 13277—1991。

## 压缩空气 第1部分:污染物净化等级

### 1 范围

GB/T 13277 的本部分规定了压缩空气中的颗粒、水分及微量油的净化等级。

本部分亦考虑微生物和气态污染物。

本部分中所指的气态污染物包括:一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫、二氧化氮、一氧化氮及碳原子从 C<sub>1</sub> 到 C<sub>5</sub> 的烃类。

注: 对某些特殊应用(如:呼吸、制药、食品及饮料用空气)应考虑其他污染物。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 13277 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 10893 压缩空气干燥器 规范与试验<sup>1)</sup>(GB/T 10893—1989,eqv ISO 7183:1986)

JB/T 7664 压缩空气净化术语

ISO 8573-2 压缩空气 第2部分:悬浮油含量测量方法

ISO 8573-3 压缩空气 第3部分:湿度测量方法

ISO 8573-4 压缩空气 第4部分:固体颗粒测量方法

ISO 8573-5 压缩空气 第5部分:油蒸气及有机溶剂测量方法

ISO 8573-6 压缩空气 第6部分:气态污染物含量测量方法

ISO 8573-7 压缩空气 第7部分:活性微生物含量测量方法

ISO 8573-8 压缩空气 第8部分:固体颗粒质量浓度测量方法

ISO 8573-9 压缩空气 第9部分:液态水含量测量方法

### 3 术语和定义

GB/T 10893<sup>1)</sup>及 JB/T 7664 中所确立的术语及定义均适用于 GB/T 13277 的本部分。

### 4 污染物的测量

为评估压缩空气样品的污染物净化等级,测量方法应在 ISO 8573 中选取相应的部分:

——第2部分:悬浮油含量测量方法;

——第3部分:湿度测量方法;

——第4部分:固体颗粒测量方法;

——第5部分:油蒸气及有机溶剂测量方法;

——第6部分:气态污染物含量测量方法;

——第7部分:活性微生物含量测量方法;

——第8部分:固体颗粒质量浓度测量方法;

——第9部分:液态水含量测量方法。

1) 该标准将被修订,修订后的标准号为 GB/T 10893.1。

测量应遵循如下规则：

- 测量应在适当长的时间中进行多次取样；
- 测量应在实际工作压力及温度下进行；
- 压缩空气系统的净化等级是指多次测量后确认的算术平均值；
- 净化等级仅代表测量点的状况。

注：测量应在实际工况下进行，否则液相、悬浮物及气相的平衡就将被打破。液态油和水分将会沿着管壁形成膜层或细流。

压缩空气中的颗粒、水分及油会随吸入状态的突然变化、系统中元器件的磨损以及气体流量、压力、温度及环境条件的变化而变化。

因为大多数的测量不可能对全气流进行，所以需要对压缩空气进行取样。应当注意，应保证样品气对整个气流品质的代表性。

## 5 标准状态

标准状态见表 1。

表 1 标准状态

空气温度	20 ℃
空气压力	0.1 MPa 绝对压力
相对湿度	0

## 6 污染物

### 6.1 概述

压缩空气中三种主要的污染物是固体颗粒、水和油。它们之间会相互影响(例如：固体颗粒会使水和油滴聚集成更大的颗粒，油和水会形成乳状物)，且有时会在压缩空气系统的管道中沉淀和凝结(如：油蒸气或水蒸气)。其他污染物(包括有机微生物和气态污染物)也需要考虑。

### 6.2 固体颗粒

#### 6.2.1 概述

固体颗粒的重要特性用密度、形状、尺寸和硬度来描述。

为了正确地读数，最主要的是消除水分对颗粒尺寸和数量的影响。

#### 6.2.2 测量参数

##### 6.2.2.1 颗粒尺寸

颗粒尺寸的测量按照相应的方法进行。

##### 6.2.2.2 颗粒浓度

颗粒浓度的测量应按照 ISO 8573-4 进行。颗粒的质量浓度的测量应按照 ISO 8573-8 进行。

##### 6.2.2.3 湿度

实际的湿度测量按照 ISO 8573-3 进行。

### 6.3 水分

#### 6.3.1 概述

空气中通常都含有水蒸气，当空气被压缩时，其中的水蒸气的分压也随之上升，但是由于压缩空气的温度也上升，所以没有水凝结。当压缩空气在其后被冷却时(如在中冷却器、后冷却器、管路及气动工具的压缩空气膨胀过程中)，水蒸气会凝结成液态水，同时空气中的水蒸气也会成为饱和态。

#### 6.3.2 测量参数

湿度测量应按照 ISO 8573-3 进行，液态水测量按照 ISO 8573-9 进行。

## 6.4 油

### 6.4.1 概述

对于 GB/T 13277 的本部分而言,油在压缩空气中会以三种状态(液态、悬浮态和油蒸气)中的一种或多种形式存在。

当考虑压缩空气中的油蒸气含量时,温度是重要的参数,因为它会影响油蒸气占总含油量的比例。

当测量油蒸气时,同时也必须关注悬浮油和液态油,这样才能分清不同相的浓度。由于油的复杂分子结构,应明确规定测试设备的测量程序。

### 6.4.2 测量参数

#### 6.4.2.1 液态、悬浮态和油蒸气

液态油和悬浮油含量的测量应按照 ISO 8573-2 进行,油蒸气含量的测量则应按照 ISO 8573-5 进行。

#### 6.4.2.2 湿度

实际的湿度测量按照 ISO 8573-3 进行。

## 6.5 气态污染物

大气中不仅包含常见的可以用通常方法测量的污染物,而且也包括随环境和地点变化而变化的污染物。气态污染物的测量按照 ISO 8573-6 进行。

## 6.6 有机微生物

存在于大气中的有机微生物通常都被认为是固体污染物。这些有机微生物借助于多种途径进入压缩空气。如果将有机微生物按固体污染物考虑,测量方法按照 ISO 8573-4;如果是细菌、真菌或酵母菌,测量按照 ISO 8573-7 进行。

## 7 压缩空气净化等级

### 7.1 固体颗粒等级

固体颗粒等级见表 2。0 级~5 级的测量方法按照 ISO 8573-4 进行,6 级~7 级的测量按照 ISO 8573-8 进行。

表 2 固体颗粒等级

等级	每立方米中最多颗粒数				颗粒尺寸/ $\mu\text{m}$	浓度/ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
	颗粒尺寸 $d/\mu\text{m}$					
	$\leq 0.10$	$0.10 < d \leq 0.5$	$0.5 < d \leq 1.0$	$1.0 < d \leq 5.0$		
0	由设备使用者或制造商制定的比等级 1 更高的严格要求				不适用	不适用
1	不规定	100	1	0		
2	不规定	100 000	1 000	10		
3	不规定	不规定	10 000	500		
4	不规定	不规定	不规定	1 000		
5	不规定	不规定	不规定	20 000		
6	不适用				$\leq 5$	$\leq 5$
7	不适用				$\leq 40$	$\leq 10$

注 1: 与固体颗粒等级有关的过滤系数(率) $\beta$ 是指过滤器前颗粒数与过滤器后颗粒数之比,它可以表示为  $\beta=1/P$ , 其中  $P$  是穿透率,表示过滤后与过滤前颗粒浓度之比,颗粒尺寸等级作为下标。如  $\beta_{10}=75$ ,表示颗粒尺寸在  $10\ \mu\text{m}$  以上的颗粒数在过滤前比过滤后高 75 倍。

注 2: 颗粒浓度是在表 1 状态下的值。

7.2 湿度和液态水等级

湿度等级见表 3, 液态水等级见表 4。表征湿度的压力露点的测量按照 ISO 8573-3。液态水的测量按照 ISO 8573-9 进行。当要求更低的压力露点时, 应明确规定。

表 3 湿度等级

等级	压力露点/°C
0	由设备使用者或制造商制定的比等级 1 更高的要求
1	≤ -70
2	≤ -40
3	≤ -20
4	≤ +3
5	≤ +7
6	≤ +10

表 4 液态水等级

等级	液态水浓度 $C_w$ /(g/m <sup>3</sup> )
7	$C_w \leq 0.5$
8	$0.5 < C_w \leq 5$
9	$5 < C_w \leq 10$

注: 液态水浓度是在表 1 状态的值。

7.3 含油等级

含油等级见表 5。悬浮油和液态油的测量按照 ISO 8573-2 进行, 油蒸气的测量按照 ISO 8573-5 进行, 它们之和是总含油量。

表 5 含油等级

等级	总含油量(液态油、悬浮油、油蒸气)/ (mg/m <sup>3</sup> )
0	由设备使用者或制造商制定的比等级 1 更高的要求
1	≤ 0.01
2	≤ 0.1
3	≤ 1
4	≤ 5

注: 总含油量是在表 1 状态下的值。

7.4 气态污染物

在 GB/T 13277 本部分范围内, 气态污染物的等级测量按照 ISO 8573-6 进行, 按实际值报告。

7.5 有机微生物

由于有机微生物的复杂性和多样性, ISO 8573 对其的等级定义只简单的以有或无来区分。在 GB/T 13277 本部分范围内, 有机微生物的等级按照 ISO 8573-7 进行, 按实际值报告。

7.6 表示方法

在指定的测量点, 压缩空气污染物净化等级按照如下的形式表示:

压缩空气的净化等级 GB/T 13277.1 A B C

其中：

A——按照 ISO 8573-4 方法测量的固体颗粒等级(见 7.1)；

B——按照 ISO 8573-3 和 ISO 8573-9 方法测量的湿度和液态水等级(见 7.2)，并应说明对应的压力值；

C——按照 ISO 8573-2 和 ISO 8573-5 方法测量所得总含油量对应的含油等级(见 7.3)。

如 A、B、C 中某项没有规定，在表述中以连字符(-)代替。

附加的净化等级有：

——气态污染物含量(见 7.4)；

——有机微生物含量(见 7.5)。

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
压 缩 空 气 第 1 部 分：污 染 物 净 化 等 级  
GB/T 13277.1—2008

\*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行  
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号  
邮 政 编 码：100045

网 址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电 话：68523946 68517548

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷  
各 地 新 华 书 店 经 销

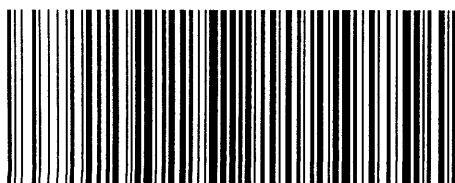
\*

开 本 880×1230 1/16 印 张 0.75 字 数 11 千 字  
2009 年 1 月 第 一 版 2009 年 1 月 第 一 次 印 刷

\*

书 号：155066·1-34921 定 价 14.00 元

如 有 印 装 差 错 由 本 社 发 行 中 心 调 换  
版 权 专 有 侵 权 必 究  
举 报 电 话：(010)68533533



GB/T 13277.1—2008