

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3124—2005

机车车辆制动用压缩空气质量 等级及测量方法

The quality class and measurement methods for the braking compressed
air for the railway vehicles

2005-08-19 发布

2006-01-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 压缩空气质量等级项目 1

5 标准的大气条件 2

6 压缩空气的质量等级 2

7 压缩空气质量等级的测量方法 3

前 言

本标准参照了 ISO 8573—1:2001(E)《压缩空气污染及净化等级》; ISO 8573—2:2001(E)《压缩空气油气溶胶测量方法》; ISO 8573—3:2001(E)《压缩空气湿度测量方法》; ISO 8573—4:2001(E)《压缩空气固体微粒测量方法》; ISO 8573—5:2001(E)《压缩空气油蒸气及有机溶剂测量方法》。

本标准由铁道行业内燃机车标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:铁道科学研究院机车车辆研究所。

本标准主要起草人:唐松柏、卢文辉、李宪文。

本标准为首次发布。

机车车辆制动用压缩空气质量等级及测量方法

1 范 围

本标准规定了机车车辆制动用压缩空气质量等级及测量方法。

本标准适用于机车车辆及动车组制动系统用压缩空气,其他风动设备也适用本标准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而构成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其后所修改的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准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,其最新版本也适用于本标准。

GB/T 13277—1991 一般用压缩空气质量等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

固体粒子 solid particle

气体介质中悬浮的微小固体颗粒。

3.2

粒子尺寸 particle size

粒子的最大外径。

3.3

露点 dew point

空气中水蒸气开始凝结时所对应的温度。

3.4

相对湿度 relative humidity

在相同温度下,空气中水蒸气的分压相对于其饱和压力的比值。

3.5

气溶胶 aerosol

悬浮在气体介质中的可忽略沉淀速度的固态、液态颗粒及二者的混合物。

3.6

水蒸气 water vapour

在等压下达到一临界温度能被液化的水分子气体。

4 压缩空气质量等级项目

4.1 固体粒子

压缩空气中所含有的不同尺寸的固体粒子及其浓度,以每立方米粒子数(个/ m^3)表示。

4.2 含 水 率

压缩空气中所含有的水分,以露点($^{\circ}\text{C}$)表示。

4.3 含油量

单位体积的压缩空气中所含有的油(包括油滴、气溶胶和油蒸气)的质量,单位为 mg/m^3 。

5 标准的大气条件

评价和测试压缩空气质量等级的标准大气条件见表 1。

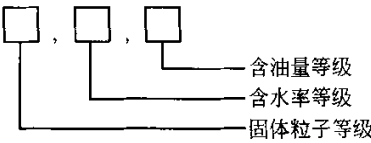
表 1

项目	大气温度 ℃	大气压力 MPa	相对水蒸气压力 MPa
数值	20	0.1	0

6 压缩空气的质量等级

6.1 压缩空气质量等级的表示方法

按照 GB/T 13277—1991,压缩空气质量等级用 3 个阿拉伯数字表示。



示例:“3,2,3”表示压缩空气中固体粒子等级为 3 级,含水率等级为 2 级,含油量等级为 3 级。

6.2 压缩空气的质量等级

6.2.1 固体粒子等级

压缩空气中固体粒子等级以固体粒子的尺寸和数量表示见表 2,表 2 表示各等级每立方米压缩空气的固体粒子数量上限值(个/ m^3)。

压缩空气固体粒子的质量等级应达到 3 级,且最大粒子尺寸不大于 $20\mu\text{m}$ 。

表 2

等级	粒子尺寸 d			
	$d \leq 1.0\mu\text{m}$	$1.0\mu\text{m} < d \leq 5.0\mu\text{m}$	$5.0\mu\text{m} < d \leq 10.0\mu\text{m}$	$10.0\mu\text{m} < d < 20.0\mu\text{m}$
1	/	100 个/ m^3	1 个/ m^3	0
2	/	1000 个/ m^3	100 个/ m^3	10 个/ m^3
3	/	10000 个/ m^3	1000 个/ m^3	100 个/ m^3
4	/	/	1000 个/ m^3	1000 个/ m^3

6.2.2 含水率等级

压缩空气的含水率等级以工作状态下的压力露点(℃)表示,见表 3。

压缩空气含水率等级应达到 3 级。

表 3

等 级	压力露点 ℃
1	≤ -70
2	≤ -40
3	≤ -30

表 3(续)

等 级	压力露点 ℃
4	≤ - 20
5	≤ + 3
6	≤ + 10

6.2.3 含油量等级

压缩空气的含油量等级以 mg/m^3 表示,见表 4。

压缩空气含油量的等级应达到 3 级。

表 4

等 级	最大含油量 mg/m^3
1	0.1
2	1
3	5
4	10
5	25

7 压缩空气质量等级的测量方法

7.1 测点位置

测量压缩空气系统中固体粒子、含水率和含油量的测点位置见图 1。

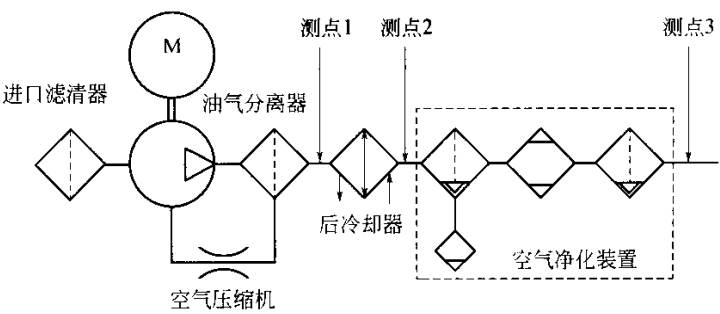
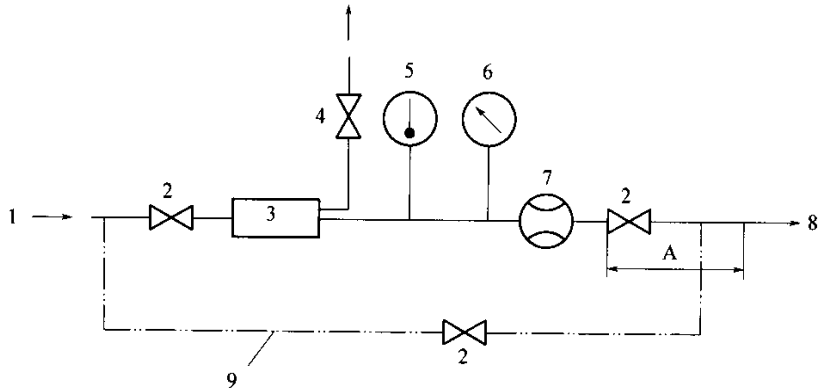


图 1 压缩空气的测点

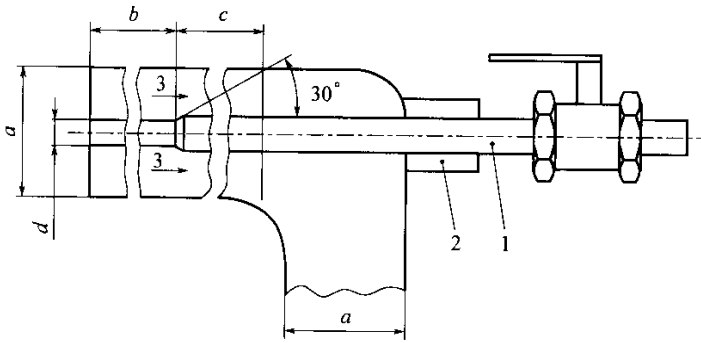
7.2 压缩空气固体粒子的测量方法

7.2.1 压缩空气固体粒子的测量采用颗粒计数的方法,在压缩机的压缩空气出口处进行油气分离、冷却干燥、过滤和减压处理后的管路上安装取样管进行部分流量采样,见图 2 和图 3。



- 1—自空气压缩机；
2—全流量关断阀；
3—薄膜采样室；
4—薄膜室减压设备；
5—温度表；
6—压力表；
7—流量计；
8—到大气或处理装置；
9—可选的旁通管；
A—从阀到大气的最小距离， $A \geq 10D$ (D :主管路内径)。

图2 压缩空气固体微粒采样的测试设备示意图



- 1—安装在主管路上的采样头；
2—可调节采样头的密封压盖；
3—空气流动方向；
 a —主管路内径(D)；
 b —采样头之前的最小直线距离 $b \geq 5D$ ；
 c —插入采样头位置，距弯头处 $c \geq 3D$ ；
 d —采样头直径(d)，10mm。

图3 等动力采样头测试装置示意图

7.2.2 采用空气尘埃颗粒计数器,对采样的压缩空气,按不同的粒径范围同步计数并记录测量结果。

7.2.3 空气尘埃颗粒计数器的相对偏差应不大于 $\pm 10\%$ 。

7.3 压缩空气露点的测量方法

7.3.1 用压力露点温度测量仪在图 1 测点 3 对采样的压缩空气直接进行测量并记录测量结果。

7.3.2 压力露点温度测量仪的相对偏差应不大于 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。

7.4 压缩空气含油量的测量方法

7.4.1 压缩空气含油量的测量分别采用红外分光光度计和气相色谱仪,在图 1 中测点 1、2、3 处进行测量,在压缩机的压缩空气出口处的管路上安装含有特殊过滤材料的取样膜盒进行油组分(包括油滴、气溶胶、油蒸气)的部分流量采样,采样设备安装见图 4。

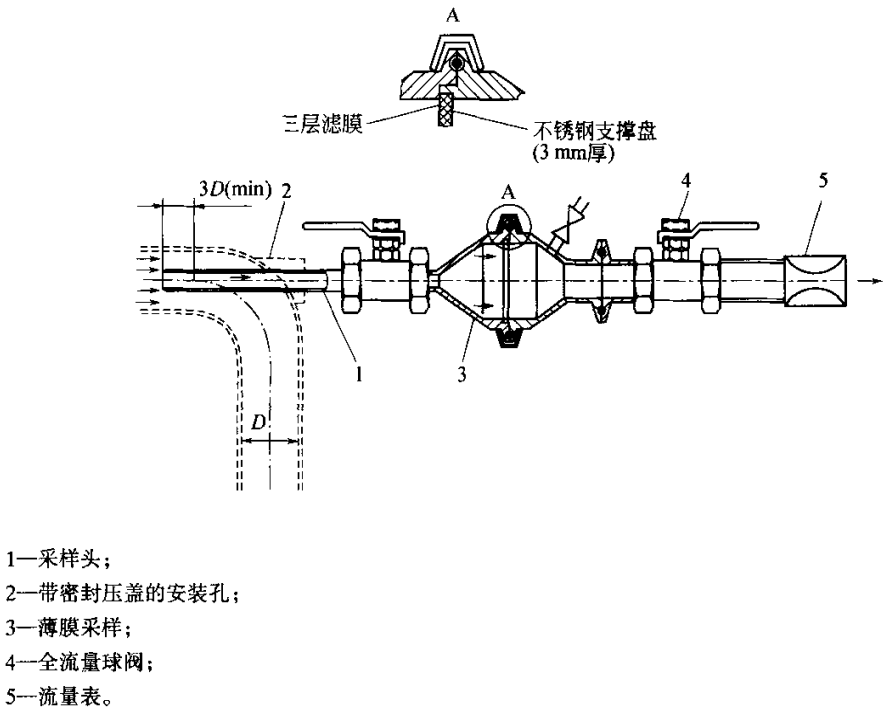


图 4 等动力学采样设备安装示意图

7.4.2 采用红外分光光度计对油滴、气溶胶浓度进行定量分析,见图 5;同时采用气相色谱仪对油蒸气浓度进行定量分析,见图 6;最后得到压缩空气总的含油量浓度并记录测量结果。

7.4.3 红外分光光度计的相对偏差应不大于 $\pm 1\%$;气相色谱仪的相对偏差应不大于 $\pm 1\%$ 。

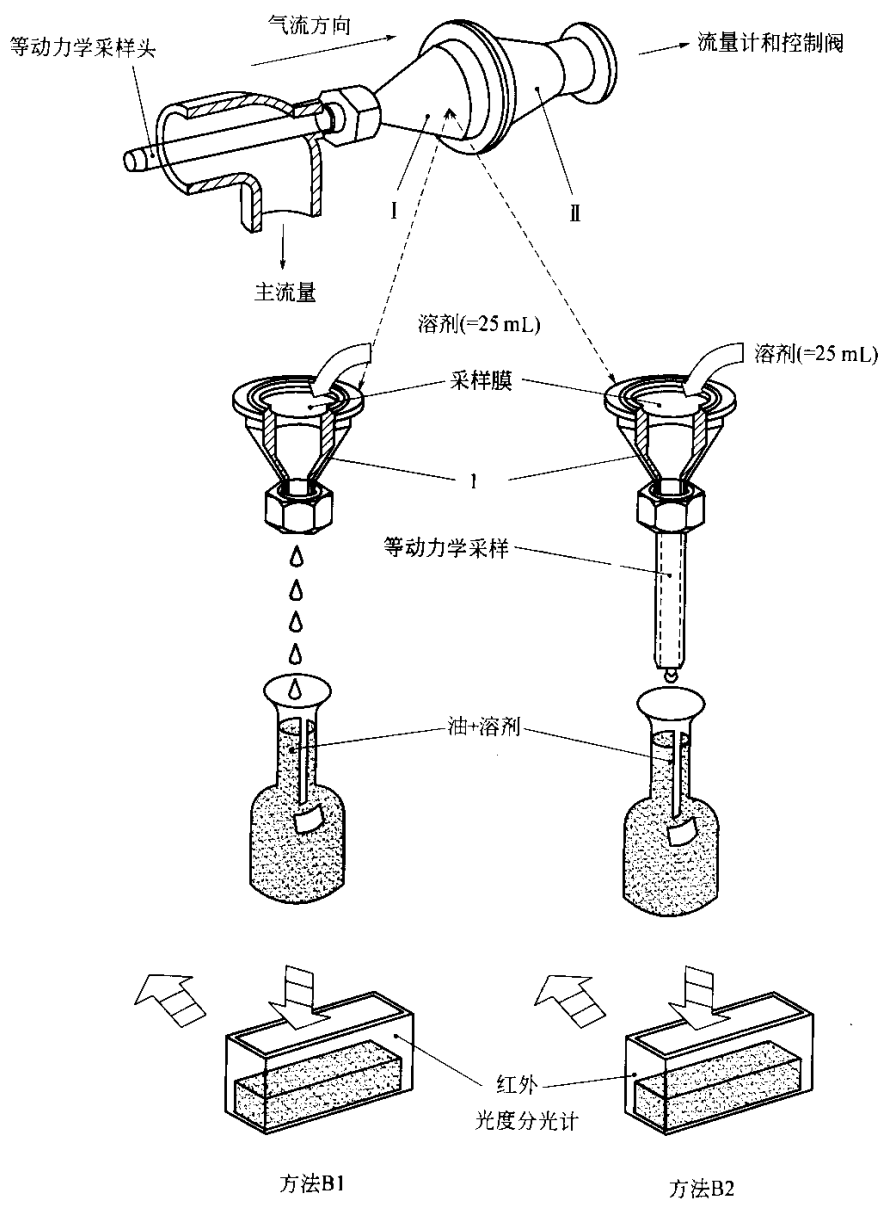
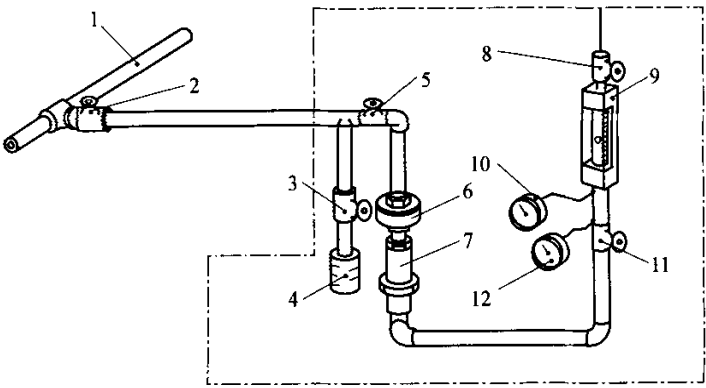


图 5 分析测试方法



- 1—主管路；
- 2—可关断阀；
- 3—可关断阀；
- 4—消声器；
- 5—可关断阀；
- 6—薄膜室；
- 7—收集油蒸气的不锈钢管；
- 8—流量控制阀；
- 9—流量计；
- 10—压力表；
- 11—流量控制阀；
- 12—温度表。

图 6 油蒸气采样过程