

# 团体标准

T/CAMET 04004.15—XXXX

## 城市轨道交通 车辆制动系统 第 15 部分：减压阀

Urban rail transit — Brake systems of transit vehicles —  
Part 15: Pressure reducing valve

(征求意见稿)

2025.2

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国城市轨道交通协会 发布



# 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 使用条件 .....	1
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	3
7 检验规则 .....	4
8 标志、包装、运输与贮存 .....	5

## 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T/CAMET 04004《城市轨道交通 车辆制动系统》的第15部分。T/CAMET 04004已经发布了以下部分：

- 第1部分：电空制动系统通用技术规范；
- 第2部分：电空制动系统装车后的试验规则；
- 第3部分：空气制动防滑系统技术规范；
- 第4部分：制动控制单元技术规范；
- 第5部分：风源装置技术规范；
- 第6部分：制动盘技术规范；
- 第7部分：制动夹钳单元技术规范；
- 第8部分：踏面制动单元技术规范；
- 第9部分：合成闸片；
- 第10部分：合成闸瓦；
- 第11部分：高度阀；
- 第12部分：差压阀；
- 第13部分：截断塞门。

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。

本文件由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会技术装备分技术委员会提出。

本文件由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：北京纵横机电科技有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司机车车辆研究所、中车制动系统有限公司、南京中车浦镇海泰制动设备有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司。

本文件主要起草人：何凯、王群伟、潘兴河、樊子楠、金宇智、杨少维、刘每、马忠、刘冬喆、尹陆、刘运东、秦东宾、郭宗斌、周景成、姜宝伟、王相波。

## 引 言

制动系统作为城市轨道交通车辆的关键核心系统，对车辆运用及安全起着至关重要的作用。为统一城市轨道交通车辆制动系统技术要求，建立完善的技术指标体系，制定《城市轨道交通 车辆制动系统》系列标准，拟由十八个部分构成。

——第1部分：电空制动系统通用技术规范。目的在于规范城市轨道交通车辆制动系统的设计、生产、验收、运行和维护等技术要求，统一制动系统制动减速度、紧急制动响应时间、纵向冲击率、热容量要求、安全性要求等诸多关键技术指标。

——第2部分：电空制动系统装车后的试验规则。目的在于统一城市轨道交通车辆电空制动系统装车后的试验项目、试验方法及评定规则。

——第3部分：空气制动防滑系统技术规范。目的在于规范城市轨道交通车辆空气制动防滑系统的设计、制造及试验平台，统一防滑系统工作的最小速度、防滑系统监控、车轮抱死的持续时间等主要技术要求。

——第4部分：制动控制单元。目的在于规范城市轨道交通车辆用制动控制单元设计、制造及试验平台，统一制动控制单元中制动控制性能要求、防滑控制性能要求和试验方法等主要技术要求。

——第5部分：风源装置。目的在于规范城市轨道交通车辆用风源装置的设计、制造及试验平台，统一风源装置容积流量、风源装置出口空气质量、风源装置噪声等主要技术要求。

——第6部分：制动盘。目的在于规范城市轨道交通车辆用制动盘设计、制造及试验平台，统一制动盘盘体和盘毂材料、盘体无损探伤、残余不平衡值、1:1制动动力试验要求等主要技术要求。

——第7部分：制动夹钳单元。目的在于规范城市轨道交通车辆用制动夹钳单元设计、制造及试验平台，统一制动夹钳单元气密性要求、灵敏度要求、静态传动效率、手动缓解拉力等主要技术要求。

——第8部分：踏面制动单元。目的在于规范城市轨道交通车辆用踏面制动单元设计、制造及试验平台，统一踏面制动单元气密性要求、灵敏度要求、静态传动效率、手动缓解拉力等主要技术要求。

——第9部分：合成闸片。目的在于规范城市轨道交通车辆用合成闸片设计、制造及试验平台，统一合成闸片使用性能、材料要求、摩擦磨损性能要求等主要技术要求。

——第10部分：合成闸瓦。目的在于规范城市轨道交通车辆用合成闸瓦设计、制造及试验平台，统一合成闸瓦使用性能、材料要求、摩擦磨损性能要求等主要技术要求。

——第11部分：高度阀。目的在于规范城市轨道交通车辆用高度阀的设计、制造和试验平台，统一高度阀安装接口、气路接口、杠杆长度、流量特性等主要技术要求。

——第12部分：差压阀。目的在于规范城市轨道交通车辆用差压阀的设计、制造和试验平台，统一差压阀外观形式、安装接口、气路接口、压差参数等主要技术要求。

——第13部分：截断塞门。目的在于规范城市轨道交通车辆用截断塞门的设计、制造和试验平台，统一截断塞门外观形式、标记定义、零件材质等方面的主要技术要求。

——第14部分：安全阀。目的在于规范城市轨道交通车辆用安全阀的设计、制造和试验平台，统一安全阀强度要求、气密性要求、动作性能、机械特性等主要技术要求。

——第15部分：减压阀。目的在于规范城市轨道交通车辆用减压阀的设计、制造及试验平台，统一减压阀调压功能、倒流功能、重复精度、补风能力、溢流性能、高低温性能等主要技术要求。

——第16部分：溢流阀。目的在于规范城市轨道交通车辆用溢流阀的设计、制造及试验平台，统一溢流阀气密性要求、安装接口、动作性能等主要技术要求。

——第17部分：防滑排风阀。目的在于规范城市轨道交通车辆用防滑排风阀的设计、制造及试验平台，统一防滑排风阀的气密性要求、性能要求、排空能力、防护等级等主要技术要求。

——第18部分：电磁阀。目的在于规范城市轨道交通车辆用电磁阀的设计、制造及试验平台，统一电磁阀电气接口、功能和性能要求、安装要求等主要技术要求。

《城市轨道交通 车辆制动系统》系列标准，初步建立了一套城市轨道交通车辆制动系统及关键部件的设计、生产及检验规则，同时，根据行业要求统一了制动系统及关键部件的核心技术要素，使系列标准具有广泛的适应性。

减压阀是城市轨道交通车辆制动系统关键气动部件之一，其性能和质量直接关系车辆运用安全。随着我国城市轨道交通行业的快速发展，亟需改变目前城市轨道交通领域减压阀行业标准缺失的现状。建立减压阀行业标准，有利于提高轨道交通行业减压阀的自主设计与开发水平、提高减压阀制造水平、降低减压阀产品故障率，从而提升制动系统可靠性和稳定性。

本标准基于《第1部分：电空制动系统通用技术规范》的制动系统顶层指标要求，结合减压阀产品自身特点进行编制。

# 城市轨道交通 车辆制动系统 第 15 部分：减压阀

## 1 范围

本文件规定了城市轨道交通车辆用减压阀的使用条件、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于公称通径DN7~DN15，具有溢流功能和无溢流功能减压阀的设计、制造及检验。

## 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 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A:低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温
- GB/T 21563—2018 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验
- TB/T 3218 铁道车辆制动配件防护件
- ISO 8573—1: 2010 压缩空气 第1部分：杂质与纯度等级（Compressed air—Part1: Contaminants and purity classes）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**减压阀 pressure reducing valve**

减压阀是一种将空气管路中较大的入口压力降低到所需的出口压力，为下游气动部件供给压力稳定的压缩空气，并使下游气动部件不受压缩空气供给波动影响的气动部件。

### 3.2

**溢流 over load**

当具有溢流功能的减压阀出口压力超出给定值后产生卸压。

## 4 使用条件

### 4.1 工作介质

经干燥过滤干净的压缩空气，压缩空气等级应符合ISO 8573—1: 2010 3 3 3的要求。

### 4.2 工作压力

减压阀最大工作压力不应小于1000 kPa。

### 4.3 环境条件

减压阀在以下环境条件下应具有正常功能：

- a) 正常工作海拔不超过1400 m；
- b) 工作环境温度： $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；特殊工作环境温度： $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- c) 最湿月月平均最大相对湿度不大于95%（该月月平均最低温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）。
- d) 应能承受风、沙、雨、雪、盐雾、污染物的侵袭及车辆清洗时清洗剂的作用。

## 5 技术要求

### 5.1 外观要求

- 5.1.1 减压阀外表面涂层色泽应均匀、光滑，无伤痕及划伤、污垢等缺陷。
- 5.1.2 气路接口应无铝屑、毛刺、杂物、油污等。
- 5.1.3 铭牌应端正、无剥落翘角现象，紧固件不得有松动。

### 5.2 调压功能

- 5.2.1 采用旋转调整螺栓的方式进行调压，顺时针旋转螺栓压力增加，逆时针旋转螺栓压力降低，调压完成后使用螺母锁紧。若采用其他调压方式，应满足供需双方签订的技术条件要求。
- 5.2.2 减压阀在调值过程中压力应均匀可调，无阶跃现象。

### 5.3 倒流功能

具有倒流功能的减压阀输入压力下降到零时，输出压力应同样下降到零。

### 5.4 密封性

在常温工作条件下，减压阀的外漏泄和内漏泄的漏泄量应不大于 $5\text{ kPa/min}$ ，在 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温工作条件和 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 特殊工作环境温度下，减压阀的外漏泄和内漏泄的漏泄量应不大于 $10\text{ kPa/min}$ 。

### 5.5 重复精度

减压阀下游压力下降并补风稳定后，常温工作条件下，减压阀输出值与设定值的差应在 $-20\text{ kPa}\sim+20\text{ kPa}$ 范围内，在 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温工作环境、 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 特殊工作环境、 $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 高温工作环境下，减压阀输出值与设定值的差应在 $-40\text{ kPa}\sim+40\text{ kPa}$ 范围内。

### 5.6 补风能力

减压阀下游模拟 $\phi 1\text{ mm}$  口径排风，输出压力下降不应大于 $40\text{ kPa}$ 。

### 5.7 溢流性能

具有溢流功能的减压阀在常温工况下当下游压力超过设定值 $40\text{ kPa}$ 前应能造成溢流，溢流压力



稳定时输出端压力不应超过设定值 80 kPa,溢流结束输出端压力稳定后应降至设定值-20 kPa~+40 kPa 范围内。

低温-25 °C和-40 °C、高温 45 °C条件下应具备溢流功能。

## 5.8 冲击和振动

减压阀应符合 GB/T 21563—2018 中 1 类 B 的要求。

## 5.9 低温性能要求

在-25 °C和-40 °C低温环境条件下,减压阀应满足 5.1~5.7 的要求。

## 5.10 高温性能要求

在 45 °C高温环境条件下,减压阀应满足 5.1~5.7 的要求。

# 6 试验方法

## 6.1 试验条件

### 6.1.1 试验介质

试验介质为经干燥过滤干净的压缩空气,压缩空气等级应符合 ISO 8573—1: 2010 3 3 3 的要求。

### 6.1.2 环境要求

常温试验环境温度应为 25 °C±10 °C。

相对湿度应不大于 95%。

### 6.1.3 试验压力

试验压力为 900 kPa±50 kPa。

### 6.1.4 试验设备

试验应在专用试验设备上,进行,试验设备要求如下:

- a) 被测件输入口和输出口到试验设备保压塞门部分的容积应不大于 200 mL;
- b) 溢流试验由总风向输出供风通径不应低于  $\Phi 0.6$  mm;
- c) 被测件输入端压力表精度不应低于 0.6 级,输出端压力表精度不应低于 0.4 级;
- d) 试验设备应密封性能良好,满足试验要求。

## 6.2 外观检查

采用目视检查的方法进行。

## 6.3 功能和性能试验

### 6.3.1 调压功能

按照型式试验或出厂试验大纲中规定的目标值进行输出压力调整，观察调值过程中输出压力变化情况。

### 6.3.2 倒流功能

将减压阀输入压力降至0 kPa，检测出口端压力值的变化。

### 6.3.3 密封性试验

减压阀下游压力稳定后，保压1 min检测减压阀入口端和出口端的压力变化量。

### 6.3.4 重复精度试验

将减压阀出口端压力排至低于设定值后再充风，稳定后检测减压阀出口端压力值。

### 6.3.5 补风能力试验

减压阀出口端通过 $\phi 1$  mm通径缩堵排风，出口端压力稳定后检测出口端压力值。

### 6.3.6 溢流性能试验

持续升高减压阀出口端压力，检测出口端压力稳定时压力值、出口端溢流压力卸去后稳定时压力值。

### 6.3.7 冲击和振动试验

按照 GB/T 21563—2018 中 1 类 B 的要求进行试验，其中模拟长寿命振动试验中加速度比例系数取 A.5.1 中数值，也可与用户协商后选取其他加速度比例系数。试验后按照 6.3.1~6.3.6 的要求进行试验。

### 6.3.8 低温试验

按照 GB/T 2423.1 规定的方法进行试验。试验后按照 6.3.1~6.3.6 进行试验

### 6.3.9 高温试验

按照 GB/T 2423.2 规定的方法进行试验。试验后按照 6.3.1~6.3.6 进行试验。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

每件产品都应进行出厂检验。

### 7.2 型式检验

型式试验时，被试件数量不应少于1件。有下列情形之一者，应做型式试验：

- a) 新产品定型时；
- b) 当产品结构、生产工艺或材料有重大改变时；
- c) 产品或同类型产品停产两年以上恢复生产时；
- d) 定型产品连续生产 5 年时。

### 7.3 检验项目

出厂检验和型式检验的检验项目应符合表1的规定。

表 1 出厂检验和型式检验项目

序号	检验项目	技术要求 对应条款	检验方法 对应条款	出厂检验	型式检验
1	外观检查	5.1	6.2	√	√
2	调压功能	5.2	6.3.1	√	√
3	倒流功能	5.3	6.3.2	—	√
4	密封性试验	5.4	6.3.3	√	√
5	重复精度试验	5.5	6.3.4	√	√
6	补风能力试验	5.6	6.3.5	√	√
7	溢流性能试验	5.7	6.3.6	√	√
8	冲击和振动试验	5.8	6.3.7	—	√
9	低温试验	5.9	6.3.8	—	√
10	高温试验	5.10	6.3.9	—	√

注：“√”表示检验项，“—”表示不检验项。

## 8 标志、包装、运输与贮存

### 8.1 标志

#### 8.1.1 减压阀标志

减压阀应有铭牌，铭牌上应注明下列各项内容：

- a) 制造商名称或代号；
- b) 产品名称和型号；
- c) 出厂序号、出厂日期。

#### 8.1.2 包装箱标志

包装箱应注明下列各项内容：

- a) 制造商名称或代号；
- b) 产品名称和型号；
- c) 数量。

## 8.2 包装

减压阀的包装应符合 TB/T 3218 的要求。

减压阀的包装应保证在正常运输情况下不致损伤，包装前应清理干净，接口处应加保护，箱内应有保护垫衬，以防挤压和互相碰损。根据订货方的要求确定包装方案。

包装箱内每件产品应附有合格证，合格证应包括下列内容：

- a) 制造商名称或代号；
- b) 产品名称和型号；
- c) 产品编号；
- d) 制造商的检验部门签章；
- e) 制造日期。

## 8.3 运输与贮存

产品在运输与贮存中应避免雨雪浸淋和机械损伤。

产品应贮存在通风和干燥的仓库内，在正常保管条件下，自出厂之日起，制造厂应保证产品在一年内不发生金属件的锈蚀和非金属件的老化失效。

---