



中华人民共和国国家标准

GB/T 44409.2—2026

代替 GB/T 33193.1—2016, GB/T 33193.2—2016

机车车辆空气调节系统 第2部分：舒适度

Heating, ventilation and air conditioning systems for rolling stock—
Part 2: Thermal comfort

(ISO 19659-2:2020, Railway applications—Heating, ventilation and air
conditioning systems for rolling stock—Part 2: Thermal comfort, MOD)

2026-03-31 发布

2026-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	V
引言	VII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 旅客列车的种类	1
4.1 通则	1
4.2 1类列车	1
4.3 2类列车	2
4.4 3类列车	2
5 设计条件	2
5.1 外部设计条件	2
5.2 极端外部条件	3
5.3 内部设计条件	4
6 内部设定温度	4
7 舒适度参数	6
7.1 概述	6
7.2 舒适区域内部空气温度	6
7.3 舒适区域相对湿度	6
7.4 舒适区域表面温度	7
7.5 风速	7
7.6 局部附属空间内部空气温度	7
7.7 送风口温度	8
7.8 空气质量	8
8 补充要求	9
8.1 控制装置	9
8.2 预热和预冷性能	9
8.3 传热系数(适用于静止车辆)	9
8.4 总太阳能透射率	9
8.5 安全装置	10
8.6 车内压力和压力波	10
8.7 防水、雪和灰尘	10
9 试验	10

9.1	试验准备	10
9.2	通风试验	10
9.3	气候试验	11
9.4	隔热性能试验	13
9.5	空调制冷运行试验	14
9.6	空调采暖运行试验	15
9.7	车内空气中二氧化碳体积分数测定	16
9.8	车内空气中含尘量测定	16
9.9	试验数据的处理、计算及试验报告	16
10	试验设备的特性	16
10.1	乘客负荷	16
10.2	气候室温度均匀性	16
10.3	气候室相对湿度	16
10.4	模拟太阳辐射	17
11	测量仪器	17
11.1	一般要求	17
11.2	空气温度	17
11.3	表面温度	17
11.4	相对湿度	18
11.5	气流速度	18
11.6	空气流量	18
11.7	当量太阳负荷	18
11.8	能耗和功率	18
11.9	压差	18
11.10	二氧化碳	18
11.11	含尘量	18
12	测量点的布置	18
12.1	车内测点	18
12.2	车外测点	19
附录 A (资料性)	结构编号对照一览表	20
附录 B (资料性)	技术差异及其原因一览表	25
附录 C (规范性)	舒适区域内允许的空气相对湿度	31
附录 D (规范性)	舒适区域允许的微风速	32
附录 E (规范性)	新风量	33
附录 F (规范性)	测试舒适区域中 3 处最不舒适位置的微风速的测点布置	34
F.1	座椅位置定义	34
F.2	测点布置	34

附录 G (规范性)	试验程序	35
附录 H (规范性)	测试客室和相邻区域平均内部温度和水平温差的测点布置	44
附录 I (规范性)	气候室内测试传感器的测点布置	45
附录 J (规范性)	测试舒适区域微风速及温差的测点布置	46
附录 K (资料性)	试验数据的处理、计算及试验报告	47
K.1	试验数据的整理和计算	47
K.2	试验报告	49
附录 L (规范性)	穿着适度并静止的人体释放出的热量	50
附录 M (规范性)	等效的太阳辐射强度	51
附录 N (规范性)	测试舒适区域垂直温差及相对湿度的测点布置	52
附录 O (规范性)	测试表面温度的测点布置	53
O.1	一般要求	53
O.2	地板及车顶内表面	53
O.3	车窗玻璃	53
O.4	车窗窗框	53
O.5	侧墙	53
参考文献		54

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 44409《机车车辆空气调节系统》的第 2 部分。GB/T 44409 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：术语与定义；
- 第 2 部分：舒适度；
- 第 3 部分：能源效率。

本文件代替 GB/T 33193.1—2016《铁道车辆空调 第 1 部分：舒适度参数》和 GB/T 33193.2—2016《铁道车辆空调 第 2 部分：型式试验》。本文件合并修订 GB/T 33193.1—2016 和 GB/T 33193.2—2016。

与上述标准相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了旅客列车的种类(见第 4 章)；
- b) 更改了高海拔地区(昆明、拉萨、西宁)的等效太阳辐射强度(见 5.1.3, GB/T 33193.1—2016 的 E.2)；
- c) 增加了内部设计条件要求(见 5.3)；
- d) 更改了内部设定温度(见第 6 章, GB/T 33193.1—2016 的附录 A)；
- e) 更改了舒适区域内部空气温度要求(见 7.2, GB/T 33193.1—2016 的 6.1、8.2)；
- f) 增加了乘务员室、机械师室、餐饮服务区局部附属空间内部空气温度要求(见 7.6, GB/T 33193.1—2016 的 6.2)；
- g) 更改了新风要求(见 7.8.1, GB/T 33193.1—2016 的 6.7.1)；
- h) 更改了空气微粒过滤要求(见 7.8.5, GB/T 33193.1—2016 的 9.3)；
- i) 更改了车内压力和压力波要求(见 8.6, GB/T 33193.1—2016 的 9.6)；
- j) 删除了噪声要求(见 GB/T 33193.1—2016 的 9.4)；
- k) 增加了冬季热泵机组制热时实验室相对湿度要求(见 9.3.4.2)；
- l) 增加了车门开/关循环试验方法(见 9.3.6)；
- m) 更改了隔热性能试验程序(见 9.4.2, GB/T 33193.2—2016 的 8.1.2)；
- n) 增加了空调运行试验内容(见 9.5、9.6、9.7、9.8)；
- o) 增加了试验数据的处理、计算及试验报告要求(见 9.9)；
- p) 更改了微风速测点布置方法(见附录 F, GB/T 33193.2—2016 的附录 A)；
- q) 更改了试验程序(见附录 G, GB/T 33193.2—2016 的附录 B)；
- r) 更改了温差测点布置方法(见附录 H、附录 N, GB/T 33193.2—2016 的附录 C、附录 F)；
- s) 删除了动态空气测试(见 GB/T 33193.2—2016 的 5.2)；
- t) 删除了噪声测试方法(见 GB/T 33193.2—2016 的 8.3)；
- u) 删除了可靠性、可维护性要求(见 GB/T 33193.1—2016 的 9.8)；
- v) 删除了评判指标(见 GB/T 33193.1—2016 的第 10 章)。

本文件修改采用 ISO 19659-2:2020《铁路应用 机车车辆的采暖、通风与空气调节系统 第 2 部分：舒适度》。

本文件与 ISO 19659-2:2020 相比，在结构上有较多调整，两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 19659-2:2020 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂

直单线(∟)进行了标示。这些技术差异及其原因一览表见附录 B。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调,将标准名称改为《机车车辆空气调节系统 第 2 部分:舒适度》;
- 增加了附录 A(资料性)结构编号对照一览表;
- 增加了附录 B(资料性)技术差异及其原因一览表;
- 增加了附录 K(资料性)试验数据的处理、计算及试验报告;
- 删除了 4.1 中的注;
- 删除了 5.2.2 中的注 1 和注 2;
- 删除了 ISO 19659-2:2020 的附录 A(资料性)外部设计温度和相应相对湿度示例;
- 删除了 ISO 19659-2:2020 的附录 B(资料性)每种车辆类别的 PMV 计算结果;
- 删除了 ISO 19659-2:2020 的附录 C(资料性)计算推荐风速范围的方法。

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。

本文件由国家铁路局提出并归口。

本文件起草单位:中车青岛四方车辆研究所有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司标准计量研究所、中车长春轨道客车股份有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司、石家庄国祥运输设备有限公司。

本文件主要起草人:王永鏢、刘忠庆、王林美、王宗昌、徐力、徐峻、武双虎、周剑峰、杨天智、彭玉龙。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- GB/T 33193.1,2016 年首次发布;
- GB/T 33193.2,2016 年首次发布。

引 言

国际标准化组织铁路应用技术委员会(ISO/TC 269)组织制定的轨道交通车辆空调方面标准:术语与定义、热舒适性、能源效率等,全面规定了机车车辆空气调节系统的术语与定义、舒适度参数、能源效率和试验方法等。为制定符合中国国情的轨道交通机车车辆空调系统标准,完善相关标准体系,与国际轨道交通机车车辆空调技术标准体系接轨,基于国内应用实际和相关国际标准,制定 GB/T 44409《机车车辆空气调节系统》。GB/T 44409 包括但不限于以下部分。

- 第 1 部分:术语与定义。目的在于系统全面规定机车车辆空气调节系统的术语和定义、符号和缩略语。
- 第 2 部分:舒适度。目的在于规定机车车辆空气调节系统的热舒适度参数与设备的性能要求及试验方法。
- 第 3 部分:能源效率。目的在于规定机车车辆空气调节系统能效测量、试验和评价方法。

机车车辆空气调节系统

第 2 部分:舒适度

1 范围

本文件规定了机车车辆空气调节系统的旅客列车的种类、设计条件、内部设定温度、舒适度参数、补充要求、试验、试验设备的特性、测量仪器、测量点的布置。

本文件适用于机车车辆客室、包间和局部附属空间的空气调节系统的设计、生产与检验,司机室参照使用。

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 3095 环境空气质量标准
- GB/T 12817—2021 铁路客车通用技术条件
- GB/T 40233—2021 热环境的人类工效学 物理量测量仪器(ISO 7726:1998, IDT)
- GB/T 44288 城市轨道交通车辆 空调系统
- GB/T 44409.1 机车车辆空气调节系统 第 1 部分:术语与定义(GB/T 44409.1—2024, ISO 19659-1:2017, MOD)

3 术语和定义

GB/T 44409.1 界定的术语和定义适用于本文件。

4 旅客列车的种类

4.1 通则

根据乘客平均旅行时间和相邻车站之间的平均运行时间,将旅客列车分为 3 类:1 类列车、2 类列车和 3 类列车。1 类列车和 2 类列车的设计条件、舒适性和试验要求按本文件的规定执行,3 类列车的设计条件、舒适性和试验要求按 GB/T 44288 的规定执行。

4.2 1 类列车

该类旅客列车通常用于主要城市或地区之间的长途客运服务,车上设有卫生间和餐饮服务设施。客车内部通常配有间距舒适、配置合理的座椅,并由内端门与通过台隔开,部分列车设置卧铺车厢。乘客的平均旅行时间通常超过 30 min,连续车站之间停靠的平均时间通常为 15 min~30 min 或更长,例如主干线铁路列车、城市间列车、长距离列车、高速列车。