

团 体 标 准

T/CCTAS XXXX—XXXX

新建铁路客站暖通空调系统 碳排放计算方法

Methodology for carbon emission calculation of HVAC systems
in new railway passenger stations

征求意见稿

本草案完成时间：2025-10-10

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

中国交通运输协会 发 布

目 次

前言 II

1 总则 1

2 规范性引用文件 1

3 计算边界和范围 1

4 术语和定义 1

5 供暖年耗热量和供冷年耗冷量计算 2

6 供暖年碳排放量 5

7 供冷年碳排放量 6

8 制冷剂产生的碳排放量 6

9 系统单位面积碳排放量 6

附录 A（资料性） 进站集散厅、候车区渗透风量参考值 7

附录 B（资料性） 制冷剂全球变暖潜值 GWP 8

附录 C（资料性） 电力能源碳排放因子 9

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。

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。

本标准由广东珠三角城际轨道交通有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司提出。

本标准由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

新建铁路客站暖通空调系统碳排放计算方法

1 总则

本文件规定了新建铁路客站暖通空调系统碳排放的计算边界和范围、供暖年耗热量和供冷年耗冷量、供暖年碳排放量、供冷年碳排放量、制冷剂产生的碳排放量、系统单位面积碳排放量等内容。
本文件适用于新建客运专线铁路客站暖通空调系统碳排放的计算。

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 50226-2007 铁路旅客车站建筑设计规范
- GB 50736-2012 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 55015-2021 建筑节能与可再生能源利用通用规范
- GB/T 51350-2019 近零能耗建筑技术标准
- GB/T 51366-2019 建筑碳排放计算标准
- TB 10056-2019 铁路房屋供暖通风与空气调节设计规范
- TB 10089-2015 铁路照明设计规范
- TB 10100-2018 铁路旅客车站设计规范
- JGJ/T 346-2014 建筑节能气象参数标准

3 计算边界和范围

- 3.1 新建客运专线铁路客站暖通空调系统（以下简称系统）碳排放计算应以单个站房为计算对象，包含铁路客站站房和客运服务设施。站房内部旅客服务用房纳入计算边界，站房之外旅客服务用房不纳入计算边界，完全独立于站房之外的客运作业及附属用房、行包用房不纳入计算边界。
- 3.2 系统能耗统计应按照 GB/T 51366 的规定执行，包括冷源能耗、热源能耗、输配系统及末端空气处理设备能耗。
- 3.3 系统碳排放计算应包含供暖和供冷设备各类能源消耗引起的碳排放和由于制冷剂使用而产生的温室气体排放。
- 3.4 当进行单个客站碳排放计算时，应采用由国家相关部门公布的区域省级电力平均二氧化碳排放因子；当进行不同地区多个客站碳排放强度对比时，应采用全国电力平均二氧化碳排放因子。

4 术语和定义

4.1

铁路客站 railway passenger station

办理铁路客运业务，为铁路旅客提供乘降功能的场所。一般由铁路客站站房、客运服务设施和城市配套设施(车站广场和城市交通配套设施)等组成。

[来源：TB 10100-2018]

4.2

供暖 heating

用人工方法通过消耗一定能源向室内供给热量，使室内保持生活或工作所需温度的技术、装备、服务的总称。

[来源：GB/T51218-2017]

4.3

供暖年耗热量 annual heating demand

在设定计算条件下，为满足室内环境参数要求，单位面积年累计消耗的需由室内供暖设备供给的热量。

[来源：GB/T 51350-2019]

4.4

空气调节 air conditioning

使房间或封闭空间的空气温度、湿度、洁净度和气流速度等参数，达到给定要求的技术。

[来源：GB/T51218-2017]

4.5

供冷年耗冷量 annual cooling demand

在设定计算条件下，为满足室内环境参数要求，单位面积年累计消耗的需由室内供冷设备供给的冷量。

[来源：GB/T 51350-2019]

4.6

参照建筑 reference building

进行基准碳排放计算时，作为计算满足标准要求的全年供暖和空气调节能耗用的基准建筑。

[来源：GB 55015-2021, 有修改]

4.7

典型气象年 typical meteorological year

由12个逐月的典型气象月构成的一个假想年，典型气象年的气象数据取自于这12个典型气象月，并对月间的逐时气象参数进行平滑处理，典型气象年的逐时气象数据主要用于建筑物的能耗模拟。

[来源：JGJ/T 346-2014]

4.8

照明功率密度 lighting power density

正常照明条件下，单位面积上一般照明的额定功率。

[来源：GB 55015-2021]

4.9

碳排放因子 carbon emission factor

将能源与制冷剂使用量与二氧化碳排放相对应的系数，用于量化暖通空调系统相关活动的碳排放。

[来源：GB/T 51366-2019 有修改]

5 供暖年耗热量和供冷年耗冷量计算

5.1 系统供暖年耗热量和供冷年耗冷量应采用动态负荷计算方法。

5.2 建筑功能区除设计文件中已明确的非供暖和供冷区外，均应按设置供暖和供冷的区域计算。

5.3 系统基准碳排放计算时应依据设计建筑建立参照建筑，参照建筑的形状、大小、朝向、内部的空间划分、使用功能应与设计建筑完全一致。

5.4 参照建筑围护结构热工性能应符合 GB55015 的规定；未作规定的，参照建筑应与设计建筑一致。

5.5 设计建筑应基于零碳建筑的设计目标，进行方案比选和性能优化，确定优化的设计方案。

5.6 设计建筑围护结构热工性能、系统形式和能效应与设计文件一致。

5.7 参照建筑与设计建筑的供暖年耗热量和供冷年耗冷量应具有可比性，计算应采用相同的软件和典型气象年数据。

5.8 系统日运行时间按照表 1 设置。

表1 系统日运行时间

功能区域	系统工作时间	功能区域	系统工作时间
进站集散厅、候车区(厅、室)、 商务候车室	5:00~23:00	办公室、售票室	8:00~18:00
客服商业	6:00~21:00	/	/

5.9 各主要房间的热湿环境参数按照 TB 10100 设置，见表 2。

表2 各主要房间热湿环境参数

功能区域	冬季		夏季	
	温度（℃）	相对湿度（%）	温度（℃）	相对湿度（%）
进站集散厅	12~14	/	28~30	40~70
候车区(厅、室)	18	/	26~28	40~60
客服商业	18	/	26~28	40~60
商务候车室	20	/	24~26	40~60
办公室、售票室	20	/	26	40~60

5.10 各主要房间的新风量按照表 3 设置。

表 3 各主要房间新风量

功能区域	最小新风量（m³/h·人）	功能区域	最小新风量（m³/h·人）
进站集散厅	10	客服商业	20
候车区(厅、室)	10	售票室	30
地下车站候车区	12.6	办公室	30
商务候车室	30	/	/

5.11 各主要房间人员密度按照表 4 设置。

表4 各主要房间人员密度 (人/m²)

功能区域	最大人员密度	功能区域	最大人员密度
进站集散厅	0.50	客服商业	0.60
候车区(厅、室)	0.67	售票室	每个窗口1人
商务候车室	0.50	办公室	0.1

5.12 各主要房间人员逐时在室率按照表 5 设置。

表5 各主要房间人员逐时在室率(%)

功能区域	时间											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
进站集散厅	0	0	0	0	10	30	90	90	100	100	100	100
候车区(厅、室)	0	0	0	0	10	30	90	90	100	100	100	100
商务候车室	0	0	0	0	10	30	90	90	100	100	100	100
客服商业	0	0	0	0	0	30	90	90	100	100	100	100
售票室	0	0	0	0	0	0	30	100	100	100	100	100
办公室	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	80
功能区域	时间											

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
进站集散厅	90	100	100	90	80	80	80	70	50	40	20	0
候车区(厅、室)	90	100	100	90	80	80	80	70	50	40	20	0
商务候车室	90	100	100	90	80	80	80	70	50	40	20	0
客服商业	90	100	100	90	80	80	80	70	50	0	0	0
售票室	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0
办公室	80	95	95	95	95	95	95	95	30	0	0	0

5.13 各主要房间照明功率密度按照表 6 设置，设计建筑应与设计文件一致，应考虑自然采光、智能控制对碳排放的影响。

表6 各主要房间照明功率密度 (W/m²)

功能区域	照明功率密度	功能区域	照明功率密度
进站集散厅、候车区(厅、室)、商务候车室、办公室	8.0	售票室	13.5
客服商业	10.0	/	/

5.14 各主要房间照明使用时间按照表 7 设置。

表7 各主要房间照明使用时间 (%)

功能区域	时间											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
进站集散厅	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100	100	100
候车区(厅、室)	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100	100	100
商务候车室	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100	100	100
客服商业	0	0	0	0	0	30	100	100	100	100	100	100
售票室	0	0	0	0	0	0	30	100	100	100	100	100
办公室	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	100	100
功能区域	时间											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
进站集散厅	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	10
候车区(厅、室)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	10
商务候车室	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	10
客服商业	100	100	100	100	100	100	100	100	100	30	0	0
售票室	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0
办公室	100	100	100	100	100	100	100	100	30	0	0	0

5.15 各主要房间电器设备功率密度按照表 8 设置。

表8 各主要房间电器设备功率密度(W/m²)

功能区域	电器设备功率	功能区域	电器设备功率
进站集散厅	17~25	客服商业	75
候车区(厅、室)	17~25	售票室	每个窗口150W
商务候车室	17~25	办公室	15

5.16 各主要房间电气设备逐时使用率按照表 9 设置。

表9 各主要房间电器设备逐时使用率 (%)

功能区域	时间											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

进站集散厅	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100
候车区(厅、室)	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100
商务候车室	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100
客服商业	0	0	0	0	0	0	30	100	100	100	100	100
售票室	0	0	0	0	0	0	30	100	100	100	100	100
办公室	0	0	0	0	0	0	10	50	100	100	100	100
功能区域	时间											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
进站集散厅	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
候车区(厅、室)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
商务候车室	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
客服商业	100	100	100	100	100	100	100	100	100	30	0	0
售票室	100	100	100	100	100	100	30	30	0	0	0	0
办公室	100	100	100	100	100	100	30	30	0	0	0	0

5.17 进站集散厅、候车区应考虑热压、风压等因素引起的渗透风负荷，渗透风量应根据设计资料进行数值模拟计算确定，设计资料未涉及的参考附录 A 取值。

5.18 供暖年耗热量计算不考虑人员、照明、设备等的散热量。

6 供暖年碳排放量

6.1 热源为城市热源的铁路客站供暖年碳排放量应按式（1）计算：

$$C_H = \frac{Q_H}{A\eta_1 q_1} EF_c \quad (1)$$

式中：

C_H ——铁路客站供暖年碳排放量[$\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$];
 Q_H ——通过动态模拟软件计算得到的供暖年耗热量（kWh）；
 A ——铁路客站总建筑面积（ m^2 ）；
 η_1 ——热源为燃煤锅炉的供暖系统综合效率，取0.81；
 q_1 ——标准煤热值，取8.14 kWh/kgce；
 EF_c ——标准煤的碳排放因子，取2.46kgCO₂/kgce。

6.2 热源为自建燃气锅炉的铁路客站供暖年碳排放量应按式（2）计算：

$$C_H = \frac{Q_H}{3600A\eta_2} EF_g \quad (2)$$

式中：

C_H ——铁路客站供暖年碳排放量[$\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$];
 Q_H ——通过动态模拟软件计算得到的供暖年耗热量（kWh）；
 A ——铁路客站总建筑面积（ m^2 ）；
 η_2 ——热源为燃气锅炉的供暖系统综合效率，取0.85；
 EF_g ——天然气的碳排放因子，取56.1 kgCO₂/GJ。

6.3 热源为热泵的铁路客站供暖年碳排放量应按式（3）计算：

$$C_H = \frac{Q_H}{A \times COP_H} EF_e \quad (3)$$

式中：

C_H ——铁路客站供暖年碳排放量[$\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$];
 Q_H ——通过动态模拟软件计算得到的供暖年耗热量（kWh）；
 A ——铁路客站总建筑面积（ m^2 ）；

COP_H ——供暖系统综合性能系数，参考建筑取2.6，设计建筑按照设计文件取值；
 EF_e ——电力的碳排放因子，按照3.4条要求参考附录C取值。

7 供冷年碳排放量

铁路客站供冷年碳排放量应按式（4）计算：

$$C_C = \frac{Q_C}{A \times COP_C} EF_e \quad (4)$$

式中：

C_C ——铁路客站供冷年碳排放量 $[\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$ ；
 Q_C ——通过动态模拟软件计算得到的供冷年耗冷量（kWh）；
 A ——铁路客站总建筑面积（ m^2 ）；
 COP_C ——供冷系统综合性能系数，参考建筑取3.5，设计建筑按照设计文件取值。

8 制冷剂产生的碳排放量

系统使用制冷剂产生的碳排放量应按GB/T 51366的规定执行，按式（5）计算：

$$C_r = \frac{m_r}{A \cdot y_e} GWP_r \quad (5)$$

式中：

C_r ——系统使用制冷剂产生的碳排放量 $[\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$ ；
 m_r ——暖通空调设备的制冷剂总充注量（kg）；
 A ——铁路客站总建筑面积（ m^2 ）；
 y_e ——暖通空调设备的使用寿命（a），取10~20年；
 GWP_r ——制冷剂 r 的全球变暖潜值，按本标准附录 B 取值。

9 系统单位面积碳排放量

系统单位面积碳排放量为供暖年碳排放量、供冷年碳排放量和制冷剂产生的碳排放量之和，按式（6）计算：

$$C = C_H + C_C + C_r \quad (6)$$

式中：

C ——统单位面积年碳排放量 $[\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$ ；
 C_H ——供暖年碳排放量 $[\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$ ；
 C_C ——供冷年碳排放量 $[\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$ ；
 C_r ——制冷剂产生的碳排放量 $[\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$ 。

附录 A
(资料性)

进站集散厅、候车区渗透风量参考值

进站集散厅、候车区渗透风量参考值见表A.1。

表A.1 进站集散厅、候车区渗透风量参考值

时段	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
冬季 (h ⁻¹)	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
夏季 (h ⁻¹)	0.3	0.3	0.65	0.65	0.65

附录 B
(资料性)
制冷剂全球变暖潜值 GWP

制冷剂全球变暖潜值GWP见表B.1。

表B.1 制冷剂全球变暖潜值GWP

制冷剂类型	全球变暖潜值GWP	来源
CO ₂	1	IPCC
HFC-32	677	IPCC
HFC-134	1120	IPCC
HFC-134a	1300	IPCC
HFC-143a	4800	IPCC
HFC-404A	3260	IPCC
HFC-407C	1530	IPCC
HFC-410A	2088	IPCC
HFC-507A	4600	IPCC
NH ₃	0	IPCC
其他制冷剂	依据设备样本	IPCC

附录 C
(资料性)
电力能源碳排放因子

电力能源碳排放因子见表C.1。

表C.1 电力能源碳排放因子

区域	电力平均二氧化碳排放因子 (kgCO ₂ /kWh)
全国	0.5366
华北	0.6776
东北	0.5564
华东	0.5617
华中	0.5395
西北	0.5857
南方	0.3869
西南	0.2268
北京	0.5580
天津	0.7041
河北	0.7252
山西	0.7096
内蒙古	0.6849
辽宁	0.5626
吉林	0.4932
黑龙江	0.5368
上海	0.5849
江苏	0.5978
浙江	0.5153
安徽	0.6782
福建	0.4092
江西	0.5752
山东	0.6410
河南	0.6058
湖北	0.4364
湖南	0.4900
广东	0.4403
广西	0.4044
海南	0.4184
重庆	0.5227
四川	0.1404
贵州	0.4989
云南	0.1073
陕西	0.6558
甘肃	0.4772
青海	0.1567
宁夏	0.6423
新疆	0.6231

T/CCTAS XXXX—XXXX

[来源：生态环境部、国家统计局《关于发布2022年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024年第33号），生态环境部办公厅2024年12月23日印发，当更新后采用最新数据]
