UDC

中华人民共和国国家标准

P

GB/T 51357-2019

城市轨道交通通风空气调节与供暖设计标准

Standard for design of ventilation air conditioning and heating of urban rail transit

2019-03-13 发布

2019-08-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局 联合发布

前　言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2010年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标［2010］43号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要技术内容是：1总则；2术语；3室内外设计参数；4地下线路；5地上线路与地上建筑；6监测与控制；7消声与隔振；8节能。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由北京城建设计发展集团股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京城建设计发展集团股份有限公司（地址：北京市西城区阜成门北大街5号，邮政编码：100037）。

本标准主编单位：北京城建设计发展集团股份有限公司
广州地铁设计研究院股份有限公司

本标准参编单位：北京市轨道交通建设管理有限公司
北京市地铁运营有限公司
清华大学
中国中铁二院工程集团有限责任公司
中铁第四勘察设计院集团有限公司

本标准主要起草人员：李国庆　王奕然　罗燕萍　张良焊
贺利工　车轮飞　祝　岚　顾庆宜
李先庭　王迪军　郭爱东　佟丽华
吴　频　李晓锋　韩　瑶　林昶隆
曾　湧　江　琴　孟　鑫　杨子啸
罗雪莹

最新标准 全网首发
资源下载QQ群：424255365

本标准主要审查人员：褚敬止　罗继杰　徐宏庆　寿炜炜
高俊霞　刘　洪　姚　杨　李安桂
沈锡安　耿士彬　肖益民

目　　次

1　总则 …… 1
2　术语 …… 2
3　室内外设计参数 …… 3
3.1　室内设计参数 …… 3
3.2　室外计算参数 …… 7
4　地下线路 …… 8
4.1　一般规定 …… 8
4.2　隧道 …… 9
4.3　公共区 …… 10
4.4　设备及管理用房 …… 12
4.5　空气调节冷源及水系统 …… 13
4.6　风亭、风道与通风空气调节机房 …… 16
4.7　供暖 …… 18
5　地上线路与地上建筑 …… 19
5.1　一般规定 …… 19
5.2　通风与空气调节 …… 19
5.3　供暖 …… 20
6　监测与控制 …… 22
6.1　一般规定 …… 22
6.2　监测 …… 22
6.3　控制 …… 23
6.4　监测与控制条件 …… 24
6.5　传感器和执行器 …… 24
7　消声与隔振 …… 26
7.1　一般规定 …… 26

7.2 消声与隔声 …… 27
7.3 隔振 …… 27
8 节能 …… 29
8.1 一般规定 …… 29
8.2 节能措施 …… 29
附录 A 隧道及地下车站公共区通风室外空气计算温度 …… 31
附录 B 地下车站公共区夏季空气调节室外空气计算温度 … 33
本标准用词说明 …… 38
引用标准名录 …… 39

最新标准 全网首发

1 总　　则

资源下载QQ群：424255365

1.0.1 为提高城市轨道交通通风、空气调节与供暖设计质量，做到安全可靠、功能合理、经济适用、节能环保、技术先进，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于列车最高运行速度不超过 120km/h 的城市轨道交通通风、空气调节与供暖工程的设计。本标准不适用于城市轨道交通防排烟设计。

1.0.3 城市轨道交通的地下车站、区间隧道、地面及高架车站、封闭声屏障区间、车辆综合基地等内部空气环境应采用通风、空气调节与供暖进行控制。

1.0.4 通风、空气调节与供暖应使城市轨道交通内部空气环境的温度、湿度、气流速度、空气质量、压力变化、系统运行噪声、气流组织等满足人员舒适要求和设备正常运转。

1.0.5 通风、空气调节与供暖系统应按城市轨道交通的最大高峰小时客流量和行车密度设计。当具备分期实施条件时，系统设备应按近期和远期配置、分期实施。

1.0.6 通风、空气调节与供暖设计应预留系统设备、管道及配件安装、操作、测量、调试和维修的空间，并应在土建设计中预留安装和维修用的孔洞。系统大型设备及管道应设置运输通道和起吊设施。

1.0.7 通风、空气调节与供暖系统的管道、保温及消声材料应采用 A 级不燃材料，当局部部位采用 A 级不燃材料有困难时，保温材料可采用 B1 级难燃材料。管道、保温及消声材料应具有防潮、防腐、防蛀、耐老化和无毒的性能。

1.0.8 城市轨道交通通风、空气调节与供暖工程的设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术　　语

2.0.1 开式运行　open mode operation

隧道内部空气通过风机、风道、风亭等设施与外界大气进行空气交换的系统运行模式。

2.0.2 闭式运行　close mode operation

隧道内部基本上与外界大气隔断，仅供给满足人员所需新鲜空气量的系统运行模式。

2.0.3 活塞通风　piston ventilation

利用列车在隧道内快速行驶所产生的活塞效应与外界大气的空气交换。

2.0.4 单向客运能力　monotonous passenger transport capacity

单位时间内单方向通过线路断面的客位数上限，即列车额定载客量与行车频率上限值的乘积。

2.0.5 活塞风道　piston ventilation duct

连接活塞风亭与区间隧道的风道，活塞风正压时风道排风，活塞风负压时风道进风。

2.0.6 区间隧道通风道　mid-tunnel shaft

设置于区间隧道中部的隧道通风土建风道与风亭。又称区间风井。

2.0.7 迂回风道　circulation duct

连接上行线和下行线隧道的横向通风道，用作活塞风泄压风道。

3 室内外设计参数

3.1 室内设计参数

3.1.1 区间隧道内部夏季最高日平均空气温度应符合下列规定：

1 当车站设置非密闭屏蔽门时，不应高于35℃；

2 当车站设置密闭屏蔽门时，不应高于40℃。

3.1.2 区间隧道内部冬季平均空气温度不应高于当地地层的自然温度，但最低空气温度不应低于5℃。

3.1.3 地下车站公共区夏季室内空气设计温度和相对湿度应符合下列规定：

1 当车站采用通风系统时，公共区的室内空气设计温度不应超过30℃，且不宜高于通风室外空气计算温度5℃；

2 当车站采用空气调节系统时，公共区中站厅的室内空气设计温度不应超过30℃，且应低于空气调节室外计算干球温度2℃～3℃；公共区中站台的空气设计温度应低于站厅的空气设计温度1℃～2℃；站厅及站台的空气相对湿度均应为40%～70%。

3.1.4 地下车站公共区冬季室内空气设计温度应低于当地地层的自然温度，但室内空气最低温度不宜低于12℃。

3.1.5 当地下车站公共区通风与空气调节系统某一局部失效时，站厅和站台的温度不应高于35℃。

3.1.6 地下车站设备及管理用房室内设计温度、相对湿度和换气次数应符合表3.1.6的规定。

表3.1.6 地下车站设备及管理用房室内设计温度、相对湿度和换气次数

房间名称	冬季	夏季		换气次数
	设计温度（℃）	设计温度（℃）	相对湿度（%）	（次/h）
站长室、站务室、值班室、休息室	18	27	<65	6

续表 3.1.6

房间名称	冬季	夏季		换气次数
	设计温度（℃）	设计温度（℃）	相对湿度（%）	（次/h）
车站综合控制室、广播室、变电所控制室、人防控制室、售票室、票务室	18	27	40～60	6
车票分类/编码室、自动售检票设备室、有电池配电室、通风与空气调节电控室	16	27	40～60	6
通信设备室、通信电源室、信号设备室、信号电源室 、公安通信设备室、民用通信设备室、屏蔽门设备室、综合监控设备室	16	27	40～60	6
降压变电所、牵引降压混合变电所	—	36	—	按排除余热计算风量
机械室、无电池配电室	16	36	—	4
更衣室、修理间、清扫员室、公共安全室、会议交接班室	18	27	<65	6
蓄电池室、UPS 设备室	16	27	—	6
盥洗室、车站用品间	—	—	—	4
清扫工具间、气瓶室、储藏室	—	—	—	4
废水泵房、消防泵房	>5	—	—	6
污水泵房	>5	—	—	10
通风与空气调节机房、制冷机房	—	—	—	6
折返线维修用房	12	30	—	6
厕所	>5	—	—	排风

注：1 厕所排风量每坑位按 $100m^3/h$ 计算，且换气次数不少于 15 次/h；

2 换气次数指通风工况下房间的最小换气次数，除大于本表数值外，按排除余热量进行核算。

3.1.7 新风量应符合下列规定：

1 区间隧道内每个乘客的新风量不应少于 $12.6m^3/h$；

2 当地下车站公共区采用通风系统开式运行时，每个乘客

的新风量不应少于 $30m^3/h$；当采用通风系统闭式运行时，每个乘客的新风量不应少于 $12.6m^3/h$，且系统的新风量不应少于总送风量的 10%；

3 当地下车站公共区采用空气调节系统时，每个乘客的新风量不应少于 $12.6m^3/h$，且系统的新风量不应少于总送风量的 10%；

4 地下车站设备及管理用房内每个工作人员的新风量不应少于 $30m^3/h$；当采用空气调节系统时，新风量不应少于总送风量的 10%。

3.1.8 通风与空气调节系统噪声应符合下列规定：

1 通风与空气调节系统设备运转传至站厅、站台公共区的噪声不应超过 70dB(A)；

2 通风与空气调节系统设备运转传至各管理用房的噪声不应超过 60dB(A)；

3 通风与空气调节机房内的噪声不应超过 90dB(A)。

3.1.9 地下区间隧道、地下车站公共区空气中的 CO_2 日平均浓度应小于 0.15%，车站设备及管理用房空气中的 CO_2 日平均浓度应小于 0.10%。

3.1.10 地下车站公共区空气中粒径小于或等于 10μm 的颗粒物日平均浓度应小于 $0.25mg/m^3$。

3.1.11 地下车站设备及管理用房空气中粒径小于或等于 10μm 的颗粒物日平均浓度应小于 $0.15mg/m^3$。

3.1.12 地下车站公共区站厅和站台的乘客候车区正常工况下的瞬时最大风速不宜大于 5m/s。

3.1.13 当地下车站出入口通道采取通风或空气调节降温措施时，内部空气设计温度可高于站厅空气设计温度 2℃。

3.1.14 当地下车站换乘通道采取通风或空气调节降温措施时，与站厅衔接的通道内部空气设计温度宜与站厅空气设计温度相同，只与站台衔接的通道内部空气设计温度宜与站台空气设计温度相同；相对湿度均不应大于 70%。

3.1.15 当地上车站站厅采用通风系统时，站厅内的夏季空气设计温度不应超过35℃，且不应超过室外空气计算温度3℃。

3.1.16 当地上车站站厅采用空气调节系统时，站厅内的夏季空气设计温度不应超过30℃，相对湿度不应大于70%。

3.1.17 地上车站设备及管理用房内空气设计温度、相对湿度应符合表3.1.17的规定。

表3.1.17 地上车站设备及管理用房内空气设计温度、相对湿度

房间名称	冬季	夏季	
	设计温度（℃）	设计温度（℃）	相对湿度（%）
站长室、站务室、值班室、休息室	18	27	<65
车站综合控制室、广播室、变电所控制室、售票室、票务室	18	27	40～60
车票分类/编码室、自动售检票设备室、有电池配电室	16	27	40～60
通信设备室、通信电源室、信号设备室、信号电源室 、公安通信设备室、民用通信设备室、屏蔽门设备室、综合监控设备室	16	27	40～60
降压变电所、牵引降压混合变电所	—	36	—
机械室、无电池配电室	16	36	—
更衣室、修理间、清扫员室、公共安全室、会议交接班室	18	27	<65
蓄电池室、UPS设备室	16	27	—
污水泵房、废水泵房、消防泵房	>5	—	—
盥洗室、厕所	12	—	—

3.1.18 当地上车站站厅设置供暖系统时，站厅内的空气设计温度不应低于12℃。

3.1.19 车辆综合基地的停车库、列检库、洗车库、月检库等运用和检修生产设施库室的冬季供暖室内空气设计温度应为12℃，

值班供暖室内空气设计温度应为 5℃。

3.1.20 当车辆综合基地的停车库、列检库、洗车库、月检库等运用和检修生产设施库室夏季采用机械通风时，换气次数不宜小于 1 次/h；当房间高度大于 6m 时，机械通风量可按 $6m^3/(h \cdot m^2)$ 计算。

3.2 室外计算参数

3.2.1 隧道及地下车站公共区通风室外空气计算参数应符合下列规定：

1 夏季通风室外空气计算温度应采用近 30 年最热月月平均温度的平均值；

2 冬季通风室外空气计算温度应采用近 30 年最冷月月平均温度的平均值；

3 通风室外空气计算温度应按本标准附录 A 选用。

3.2.2 地下车站公共区夏季空气调节室外空气计算参数应符合下列规定：

1 夏季空气调节室外空气计算干球温度应按近 30 年夏季运营高峰时刻历年平均不保证 10h 确定；

2 夏季空气调节室外空气计算湿球温度应按近 30 年夏季运营高峰时刻历年平均不保证 10h 确定；

3 夏季空气调节室外空气计算温度应按本标准附录 B 选用。

3.2.3 地下车站设备及管理用房、高架线和地面线等地上建筑的室外空气计算参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。

4 地下线路

4.1 一般规定

4.1.1 地下线路的通风、空气调节与供暖系统功能应符合下列规定：

1 当列车正常运行时，应将车站及区间隧道内部空气环境控制在规定标准范围内；

2 当列车阻塞在区间隧道内时，应对阻塞区间进行有效通风；

3 当车站或列车在区间隧道发生火灾事故时，应满足防烟、排烟以及事故通风功能要求；

4 车站通风系统宜兼顾人防通风功能。

4.1.2 车站公共区通风与空气调节系统和区间隧道通风系统应符合下列规定：

1 地下线路应设置活塞通风和机械通风等通风系统；

2 当夏季当地最热月的月平均温度超过25℃，且高峰时间内每小时的行车对数和每列车车辆数的乘积不小于180或单向客运能力不小于4万人次/h时，应设置空气调节系统；

3 当夏季当地最热月的月平均温度超过25℃，全年平均温度超过15℃，且高峰时间内每小时的行车对数和每列车车辆数的乘积不小于120或单向客运能力不小于2.5万人次/h时，应设置空气调节系统。

4.1.3 车站公共区通风与空气调节系统和区间隧道通风系统应统筹设计、协调运行，并应满足系统全年运行功能与节能控制调节的要求。

4.1.4 当通风与空气调节系统的通风机和事故通风机合用时，应符合下列规定：

1　通风机性能应满足正常通风与空气调节及事故通风工况的风量和风压要求；

2　应采取通风机功能自动转换措施；

3　通风机通风与空气调节工况的工作点应处于风机性能曲线的高效区。

4.1.5　初步设计阶段应对地下线路通风与空气调节系统方案的气流及热环境进行模拟验证，模拟验证应包括下列内容：

1　初期、近期及远期车站及隧道内部的空气温度；

2　车站及隧道的通风换气量；

3　事故通风工况下的隧道断面风速。

4.1.6　通风与空气调节系统设计应根据模拟计算结果对系统方案及运行方式进行优化。

4.2　隧　　道

4.2.1　区间隧道通风应采用活塞通风；当活塞通风不满足排除余热要求或布置活塞风道有困难时，应设置机械通风系统。

4.2.2　区间隧道通风系统的进风应直接采自大气，排风应直接排出地面。

4.2.3　当计算排除余热所需的风量时，应计算隧道内的散热量和传至地层周围土壤的传热量。

4.2.4　列车阻塞在区间隧道时的送排风量应按区间隧道断面风速不小于 2m/s 计算，且应按控制列车顶部最不利点的隧道空气温度低于 45℃校核，但风速不得大于 11m/s。

4.2.5　列车车厢内部的空气压力变化率应满足压力舒适度控制标准。

4.2.6　当需要设置区间隧道通风道时，通风道应设于区间隧道长度的 1/2 处，在困难情况下，其距车站站台端部的距离可不小于区间隧道长度的 1/3，但不宜小于 400m。

4.2.7　当车站站台设置非密闭屏蔽门时，区间隧道通风系统应符合下列规定：

1　可设置活塞风道；

2　车站两端应设置活塞风泄流设施；

3　当单洞单线区间隧道的车站端部上下行线路之间设置迂回风道时，迂回风道的面积宜按隧道横断面积的 1.5 倍选取；

4　迂回风道内应设置可自动开启和关闭风道的设施，并应能承受列车运行产生的周期性活塞风压。

4.2.8　当车站站台设置密闭屏蔽门时，区间隧道通风系统应符合下列规定：

1　应设置活塞风道；

2　当车站每端只设置 1 条活塞风道时，活塞风道宜连接列车出站隧道；

3　活塞风道宜顺直布置，有效通风面积不宜小于 $16m^2$，长度不宜超过 40m。

4.3　公　共　区

4.3.1　车站站厅、站台公共区应设置通风系统；当符合本标准第 4.1.2 条的规定时，应设置空气调节系统。

4.3.2　当车站出入口通道或换乘通道连续长度大于 60m 时，应采取通风或空气调节降温措施。

4.3.3　车站宜在列车停靠车站时的发热部位设置具备风量调节措施的排风系统。

4.3.4　车站公共区通风与空气调节系统的进风应直接采自大气，排风应直接排出地面。

4.3.5　当站台设置非密闭屏蔽门时，车站公共区的夏季计算得热量应包括下列各项：

1　由活塞效应带入公共区的区间隧道内运行列车、照明等设备的散热量；

2　列车停站期间的散热量；

3　公共区乘客及工作人员的人体散热量；

4　公共区照明、广告灯箱及导向标识的散热量；

5　公共区自动扶梯、电梯、自动售检票、屏蔽门及安检等设备的散热量；

6　车站出入口渗透室外空气带入的热量；

7　公共区围护结构传入周围土壤的热量。

4.3.6　当站台设置密闭屏蔽门时，车站公共区的夏季计算得热量应包括下列各项：

1　公共区乘客及工作人员的人体散热量；

2　公共区照明、广告灯箱及导向标识的散热量；

3　公共区自动扶梯、电梯、自动售检票、屏蔽门及安检等设备的散热量；

4　车站出入口渗透室外空气带入的热量；

5　通过屏蔽门渗透隧道空气带入的热量以及门体导热传入公共区的热量；

6　公共区围护结构传入周围土壤的热量。

4.3.7　当站台设置非密闭屏蔽门时，车站公共区的夏季计算散湿量应包括下列各项：

1　公共区乘客及工作人员的人体散湿量；

2　公共区围护结构的散湿量；

3　由活塞效应带入公共区的区间隧道内的散湿量；

4　行车轨道区排水沟的液面散湿量；

5　车站出入口渗透空气带入的湿量。

4.3.8　当站台设置密闭屏蔽门时，车站公共区的夏季计算散湿量应包括下列各项：

1　公共区乘客及工作人员的人体散湿量；

2　公共区围护结构的散湿量；

3　车站出入口渗透空气带入的湿量。

4.3.9　车站公共区空气调节系统的夏季冷负荷应按各空气调节区冷负荷的累计值确定，并应计入新风冷负荷以及风机、水泵等温升引起的附加冷负荷。

4.3.10　当车站公共区采用全空气空气调节系统时，应符合下列

规定：

1 应采用设置风机变速调节的变风量系统；

2 宜设置空气调节回排风机；

3 应满足全新风运行的条件。

4.3.11 当车站公共区采用空气-水空气调节系统时，应符合下列规定：

1 非空气调节季节新风量不应小于本标准第 3.1.7 条规定的通风系统开式运行时的最小新风量；

2 风机盘管的位置应便于设备安装及检修操作，回风口应设置效率不低于粗效 3 型的过滤器。

4.3.12 结合车站公共区建筑空间及内部装修的特点，空气调节系统送风可采用百叶风口侧送、散流器风口下送或喷口送风等方式。

4.3.13 空气调节送风口不宜置于吊顶内侧，且不应设在自动售检票机等电气设备的正上方。

4.3.14 在满足舒适要求和不结露的条件下，车站公共区空气调节系统夏季送风温差宜采用 10℃。

4.3.15 结合冷源条件，空气冷却装置可采用表面冷却器、直接蒸发式冷却装置或间接蒸发式冷却装置。

4.4 设备及管理用房

4.4.1 地下线路设备及管理用房应设置通风系统，当通风系统无法满足要求时，可采用空气调节系统。

4.4.2 设备及管理用房通风与空气调节系统的进风应直接采自大气，排风应直接排出地面。

4.4.3 地下变电所等室内散热量大的设备用房应按排除余热量设置机械通风系统；当余热量大，采用机械通风系统技术经济性不合理时，可设置冷风系统。

4.4.4 厕所及污水泵房应设置独立的机械排风和自然进风系统，排出的气体应直接排出地面。

4.4.5 设置气体灭火的房间及气瓶间应设置机械通风系统，排出的气体应排出地面。

4.4.6 设在尽端线、折返线内的设备与管理用房，应设置机械排风和自然进风系统。当风道布置困难时，可从隧道进风并向隧道内排风；进风口应设在列车进站一侧并设置滤尘装置，排风口应设在列车出站一侧。

4.4.7 通风与空气调节系统应满足运营设备 24h 运转的功能需求。

4.4.8 设备用房与管理用房宜分别设置空气调节风系统。

4.4.9 当设备用房设置空气调节系统时，宜采用全空气系统，并应满足最小新风空气调节、全新风空气调节和通风运行的条件。

4.4.10 设备用房内的空气调节送风口、阀门及室内机不应布置在电气设备上方，且与电气设备的水平距离应大于 250mm；风管不宜布置在电气设备上方。

4.4.11 设备用房空气调节送风温差不宜大于 15℃，且不应结露。

4.5 空气调节冷源及水系统

4.5.1 空气调节冷源设计应符合下列规定：

1 冷源应采用自然冷源，当无条件时，可采用人工冷源；

2 设于地下线路内的空气调节冷源设备应采用电动压缩式冷水机组、直接蒸发空气调节机组或蒸发冷却空气调节机组，不应采用直接燃烧型吸收式冷水机组；

3 当执行分时电价、峰谷电价差较大时，可采用蓄冷系统；

4 空气调节系统宜分站设置冷源；当多座车站设置集中冷源时，冷源宜设置在中间车站，且每侧供冷车站不宜超过 2 座。

4.5.2 制冷机组的选择应符合下列规定：

1 制冷机组台数应与空气调节负荷的变化规律相匹配，不宜少于 2 台，可不设置备用机组；

2 制冷机组宜选用多机头联控型机组；

3 当能满足噪声、水质及景观要求时，可采用蒸发式冷凝制冷机组；

4 当冷负荷量小且分散时，可选用风冷式制冷机组；

5 制冷机组应采用环保制冷剂，且不应采用氨作为制冷剂。

4.5.3 多联机空气调节系统设计应符合现行国家标准《多联式空调（热泵）机组应用设计与安装要求》GB/T 27941 的有关规定，并应符合下列规定：

1 设备用房与管理用房宜分别设置多联机空气调节系统；

2 多联机空气调节系统的制冷剂连接管等效长度应满足对应制冷工况下满负荷能效比（EER）不低于 2.74；

3 设备用房多联机空气调节系统的配置率不宜大于 1；

4 系统室外机选型应根据设计工况、配置率、冷媒管长度以及室内外机的安装高差等因素进行修正；

5 系统室外机应设置在通风良好且环境清洁的场所，机组的排风不应影响周围建筑开窗通风。

4.5.4 当采用冷水机组供冷时，冷水系统设计应符合下列规定：

1 冷水应采用闭式循环系统；

2 冷水供回水温差不应小于 5℃；供水温度不宜低于 5℃；

3 冷水循环泵宜与冷水机组匹配设置，可不设置备用泵；

4 冷水系统宜采用高位水箱定压；当设置高位水箱有困难时，可设置补水泵和气压罐定压；

5 冷水系统的设计小时补水量可按系统水容量的 1%计算；当设置补水泵时，补水泵宜设置 2 台，单台补水泵的小时流量宜为系统水容量的 5%。

4.5.5 冷却水系统设计应符合下列规定：

1 除水源热泵系统外，空气调节冷却水应循环使用；

2 冷却循环水应设置水处理装置；

3 当采用开式冷却塔时，循环冷却水的补水量宜为系统循环水量的 1%～2%；

4 当冷却水进口温度低于冷水机组的要求时，应采取水温调节措施；

5 冷却水泵宜与冷水机组匹配设置，可不设置备用泵；

6 尾水排污水质应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 的规定；

7 对采用水冷壳管式冷凝器的冷水机组，应设置自动在线清洗装置。

4.5.6 冷却塔设置应符合下列规定：

1 在夏季空气调节室外设计湿球温度条件下，冷却塔的出口水温、进出口水温差和循环水量应满足冷水机组的要求；

2 当选用成品冷却塔时，冷却塔的额定处理水量不应小于冷却水设计循环水量的 90%，且不应超过冷却水设计循环水量的 125%；

3 冷却塔应设置在通风良好且环境清洁的场所，并应与周围环境相协调；

4 冷却塔周围应设置排水措施；

5 冷却塔的塔体和填料应采用燃烧性能达到 B1 级或氧指数不低于 32%的材料；

6 当多塔布置时，宜采用相同型号的产品，且其集水盘下应设连通管，进水管和出水管上均应设电动阀。

4.5.7 冷水循环水及其补水、冷却循环水及其补水的水质应符合现行国家标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044 的规定。

4.5.8 冷水及冷却水补水总管上应设置用水计量装置，并应采取防水质污染的措施。

4.5.9 冷水机组、空气调节机组等空气调节换热设备应设置水系统管路冲洗旁通措施。

4.5.10 当有冻结危险时，空气调节水系统管路与设备应采取防冻措施。

4.5.11 冷水管、冷却水管以及冷凝水管干管不应穿越电气设备用房。

4.5.12 空气调节水系统的冲洗排污及泄水管道应接至排水系统，分集水器及水处理器反冲洗等流量较大的泄水管道宜直接引至废水泵房或设有防外溢措施的泄水槽。

4.6 风亭、风道与通风空气调节机房

4.6.1 地面进风亭应设在空气洁净的位置，并宜设在排风亭的上风侧，排风亭口部宜避开当地年最多的风向。

4.6.2 风亭应采用侧面开设风口方式；当地面规划条件严格限制风亭高度时，可采用顶面开设风口的风亭。

4.6.3 当采用侧面开设风口的风亭时，应符合下列规定：

1 进风、排风、活塞风亭口部之间的水平净距不应小于5m，且进风与排风、进风与活塞风亭口部应错开方向布置或排风、活塞风亭口部高于进风亭口部5m；

2 当风亭口部方向无法错开且高度相同时，进风与排风、进风与活塞风亭口部之间的水平净距不应小于10m；

3 风亭口部5m内不应有阻挡通风气流的障碍物；

4 风亭口部底边缘距地面的高度应满足防淹要求；当风亭设于路边时，高度不应小于2m；当风亭设于绿地内时，高度不应小于1m。

4.6.4 当采用顶面开设风口的风亭时，应符合下列规定：

1 进风与排风、进风与活塞风亭口部之间的水平净距不应小于10m；

2 活塞风亭口部之间、活塞风亭与排风亭口部之间水平净距不应小于5m；

3 风亭四周应有宽度不小于3m宽的绿篱，风口最低高度应满足防淹要求，且不应小于1m；

4 风亭开口处应有安全防护装置，风井底部应有排水设施。

4.6.5 当风亭在事故工况下用于排烟时，排烟风亭口部与进风亭口部、车站出入口口部的直线距离宜大于10m；当直线距离不足10m时，排烟风亭口部宜高于进风亭口部或出入口口部5m。

4.6.6 风亭口部与其他建筑物口部之间的距离应满足防火及环保要求，且不应小于5m。

4.6.7 风亭口部的噪声应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096的规定。

4.6.8 土建风道和风井的风速不宜大于8m/s；站台下排风风道和列车顶部排风风道的风速不宜大于12m/s；风亭侧面百叶风口风速不宜大于4m/s，风亭顶面网状格栅风口风速不宜大于6m/s。

4.6.9 土建风道应根据需要设置照明装置、检修门或检修口；检修门应采用防火密闭门，门的开启方向宜与风道内风压方向相匹配。

4.6.10 土建风道内表面应光滑平整，转弯处宜设置导流装置；土建风道内部应干燥、无积水；当有积水时，应设置排水设施。

4.6.11 土建风道应采取防漏风措施，空气调节系统的土建送风道还应采取保温措施。

4.6.12 通风空气调节机房及制冷机房设计应符合下列规定：

1 通风空气调节机房宜根据车站结构形式、建筑布局及地面风亭规划条件，结合土建风道布置，并应靠近通风竖井及所服务的区域；

2 制冷机房位置应靠近空气调节负荷中心，宜与空气调节机房综合布置；

3 空气调节机房及制冷机房的地面应采取防水措施，风管和水管穿越楼板处应设置挡水措施，穿越楼板的孔洞宜避开下层电气设备用房，制冷机房不应设置在变电所的正上方；

4 空气调节机房及制冷机房内的地面和设备基座应采用易于清洗的面层；机房内应设置给水与排水设施，排水能力应满足水系统冲洗、排污与设备清洗要求；

5 通风空气调节机房及制冷机房应设置机械通风系统；制冷机组制冷剂安全阀泄压管应接至机房外安全处；

6 机房内的设备布置应满足日常巡检、保养、维修等工作

的需要，并应根据需要设置检修爬梯和操作平台。

4.6.13 各通风与空气调节系统分支风道与车站总进、排风道连接处应采取防倒流措施。

4.6.14 严寒地区土建风道与风亭竖井的连接处宜设置防冻保温风阀。

4.6.15 隧道中部的区间通风道应设置从室外地面风亭进入通风道内部机房的检修通道，通道宽度不宜小于 1m。

4.6.16 隧道内及车站行车轨道区域的系统设备和管线支吊架与土建结构的锚固宜采用预埋连接件，不应采用膨胀型锚栓。

4.7 供　　暖

4.7.1 车站设备及管理用房应根据当地的气象条件设置供暖系统或装置，车站公共区及区间隧道可不设供暖系统。

4.7.2 车站设备及管理用房供暖宜利用热泵型机组提供热源；当无法利用热泵时，可采用局部电加热供暖。

4.7.3 对严寒地区，车站出入口宜采取阻挡冷风侵入的措施。

最新标准 全网首发

资源下载QQ群：424255365

5 地上线路与地上建筑

5.1 一般规定

5.1.1 地上线路的通风、空气调节与供暖系统功能应符合下列规定：

1 当列车正常运行时，应能将车站及封闭声屏障区间内部空气环境控制在规定标准范围内；

2 当列车阻塞在封闭声屏障区间时，阻塞区间应能进行有效的自然通风；

3 当车站或列车在封闭声屏障区间发生火灾事故时，应满足防烟、排烟及事故通风要求。

5.1.2 地上线路通风、空气调节与供暖应符合下列规定：

1 车站的公共区应采用自然通风。当自然通风不能满足要求时，站厅公共区可设置机械通风或空气调节系统。

2 区间应采用自然通风，对长度大于 300m 的封闭声屏障区间应采取自然通风的措施。

3 对严寒地区，车站站厅公共区宜设供暖系统，站台公共区可不设供暖装置。

4 车站设备及管理用房应根据当地的气象条件设置通风、空气调节或供暖系统。

5.1.3 车辆综合基地、控制中心和主变电所等地上建筑的通风、空气调节与供暖系统应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 和《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。

5.2 通风与空气调节

5.2.1 采用自然通风的车站公共区通风开口有效面积不宜小于

该场所面积的5%，且不应小于2%。

5.2.2 当站厅公共区自然通风开口有效面积小于该场所面积的2%时，宜设置自然通风与机械通风结合的复合通风。

5.2.3 当站厅公共区设置空气调节系统时，站厅通向站台的楼梯口、扶梯口以及出入口等处应设置风幕。

5.2.4 当车站设备及管理用房设置空气调节系统时，宜采用多联机空气调节系统；设备用房与管理用房的多联机空气调节系统应分别独立设置。

5.2.5 地面变电所宜采用自然通风降温；当自然通风不能满足本标准第3.1.17条的温度规定时，可采用机械排风、自然进风的方式。自然进风口应设置滤尘装置，严寒及寒冷地区应设置进风量调节措施。

5.2.6 车站、车辆综合基地及控制中心设备用房的通风与空气调节系统应满足运营设备24h运转的功能需求。

5.2.7 车辆综合基地的停车库、列检库、洗车库、月检库等运用和检修生产设施库室应采用自然通风。当不具备自然通风条件时，可设置机械通风系统。

5.2.8 车辆综合基地的停车库、列检库、洗车库、月检库等运用和检修生产设施库室宜设置轴流风机进行单体式局部送风。

5.3 供　　暖

5.3.1 严寒地区车站的封闭式站厅公共区应设置供暖系统。供暖热源宜采用城市或区域热力网；当无条件采用城市或区域热力网时，宜进行经济技术分析比较后确定具体热源方式。

5.3.2 除严寒地区外，车站供暖热源宜利用热泵；当无法利用时，可采用局部电加热供暖。

5.3.3 当站厅公共区设置供暖系统时，站厅的出入口和站厅通向站台的楼梯口、扶梯口应设热风幕。

5.3.4 车站热水供暖系统管线不应穿越变电所与配电室；当穿越其他电气设备用房时，应采取防止管道漏水的措施。

5.3.5 对累年日平均温度稳定低于或等于5℃的日数大于或等于90d的地区，车辆综合基地应设置集中供暖设施。供暖热源宜采用城市或区域热力网。

5.3.6 当车辆综合基地内的高大库房或厂房采用散热器供暖时，散热器宜沿外墙布置；当沿外墙的空间不足时，可沿内墙或检修通道布置，但不得占用检修空间。

5.3.7 当车辆综合基地内的高大库房或厂房采用燃气红外线辐射供暖时，应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的规定，并应符合下列规定：

1 列车停放区域的燃气红外线辐射器与列车顶作业区域以及检修平台作业区域的间距不宜小于1.0m；

2 天车停放区域不宜设置燃气红外线辐射器；当天车走行区域设置燃气红外线辐射器时，应独立控制该区域的设备启停；

3 燃气红外线辐射供暖系统宜按内区和外区分别设置，并应具备分区控制功能。

5.3.8 当车辆综合基地的室外供暖管线下穿厂区内的轨道时，宜采用通行地沟的敷设方式。

6 监测与控制

6.1 一般规定

6.1.1 通风、空气调节与供暖系统应设置监测与控制设备或系统。

6.1.2 通风、空气调节与供暖系统监测与控制应实现现场级、车站级和中央级的集中监测与控制。当符合下列条件之一时，可仅采用现场级和车站级监测与控制方式：

1 全地上线路；

2 地下车站不连续，且地下车站数量不大于 3 座的线路；

3 车辆综合基地内的单体建筑；

4 独立设置的控制中心及主变电站。

6.1.3 控制系统应具备设备联动和连锁保护功能；集中控制应设置就地和远控模式，且就地控制应具有最高优先级。

6.1.4 参与防排烟运行的设备监测与控制应符合现行国家标准《地铁设计防火标准》GB 51298、《建筑设计防火规范》GB 50016、《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 和《地铁设计规范》GB 50157 的规定。

6.2 监　　测

6.2.1 隧道通风监测系统应对下列参数进行监测：

1 隧道内空气温度及 CO_2 浓度；

2 风机的启停、正反转状态、电机频率、轴承温度及故障报警；

3 风阀开关状态及故障报警。

6.2.2 隧道通风监测系统宜对风机振动进行监测。

6.2.3 地下车站公共区通风与空气调节系统应对下列参数进行

监测：

1 新风的温度、湿度；

2 站厅和站台公共区的温度、湿度及 CO_2 浓度；

3 全空气系统送风和回风的温度、湿度；

4 空气过滤装置进出口静压差的超限报警；

5 空气调节机组和风机的启停状态、电机频率及故障报警；

6 风阀的开关状态及故障报警；

7 可开启式空气调节表冷器的开关状态及故障报警；

8 电子空气净化装置的启停状态及故障报警。

6.2.4 车站设备及管理用房通风与空气调节系统应对下列参数进行监测：

1 重要设备房间的温度、湿度；

2 全空气系统送风和回风的温度、湿度；

3 空气过滤装置进出口静压差的超限报警；

4 空气调节机组和风机的启停状态及故障报警；

5 风阀的开关状态及故障报警。

6.2.5 车站空气调节水系统应对下列参数进行监测：

1 制冷机组冷水和冷却水的进出口温度、压力；

2 空气处理设备冷水的进出口温度、压差；

3 水泵进出口压力；

4 分集水器的温度、压力或压差，集水器各支管的温度、压力；

5 制冷机组、水泵、冷却塔等设备的启停状态、电机频率及故障报警；

6 调节阀的阀位及故障报警；

7 系统水流量及供冷量计量。

6.3 控　　制

6.3.1 通风与空气调节系统控制应能实现正常、阻塞及火灾运行模式。紧急状态下，应能进行不同模式快速切换，模式切换不

应受风机状态监测参数影响。

6.3.2 车站公共区通风与空气调节控制系统应根据温度、湿度及 CO_2 浓度等参数进行风量、水量及工况转换的自动控制。

6.3.3 车站公共区通风与空气调节系统应采用风机变频调速的变风量控制；变风量控制应优先于变水量控制，并应符合本标准第 3.1.7 条的最小新风量规定。

6.3.4 车站出入口或换乘通道内的风机盘管应分区域设置温控器和水路调节阀；设备用房内的风机盘管应设置电子式温控器、风机三速开关和常闭式电动通断阀。

6.3.5 空气调节水系统应根据冷水回水温度、供回水温差或系统供冷量进行冷水机组运行台数控制，多压缩机冷水机组应实现压缩机运行台数控制。

6.3.6 空气调节水系统相关设备及附件应与冷水机组进行电气连锁、顺序启停；冷却塔风机转速宜根据冷却塔出水温度控制。

6.4 监测与控制条件

6.4.1 通风与空气调节系统的监测与控制条件应包括多工况模式控制、群组控制、设备联动连锁控制要求以及各传感器的位置及性能要求。

6.4.2 系统监测与控制条件的工况模式控制要求应包含正常运行和事故运行模式。

6.4.3 系统监测与控制条件应按不同的通风与空气调节系统分别制定工况运行模式，并应明确不同系统之间的工况联动要求。

6.4.4 系统监测与控制条件应明确同一系统多工况运行模式之间的转换条件。

6.4.5 系统监测与控制管理应遵循分散控制、集中管理及资源共享的原则，且应按本标准第 6.1.2 条的规定设置相应监测与控制管理系统。

6.5 传感器和执行器

6.5.1 监测与控制系统的传感器和执行器应满足城市轨道交通

内部空气环境的高温、高湿、温湿度变化大、多尘、电磁干扰、振动和运行模式频繁转换的要求，并应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。

6.5.2 当用于安全保护和设备状态监视时，监测与控制系统的传感器应采用温度开关、水流开关或压差开关等开关量输出形式，不宜采用模拟量输出形式。

6.5.3 除监测与控制工艺要求外，风阀和水阀电动执行器应采用开关型。水系统调节阀的口径应根据流通能力计算确定。

7 消声与隔振

7.1 一般规定

7.1.1 通风、空气调节与供暖系统应根据工艺和使用要求、噪声和振动强度、频率特性、传播方式及噪声与振动限值要求采取消声与隔振措施。

7.1.2 通风、空气调节与供暖系统的噪声与振动应符合本标准第3.1.8条的规定，并应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157、《民用建筑隔声设计规范》GB 50118和《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087的规定。

7.1.3 当进行通风、空气调节与供暖系统设计时，应采取下列噪声源控制措施：

1 风机、水泵、冷水机组及冷却塔等噪声源应选用噪声低的产品，冷却塔噪声应符合现行国家标准《玻璃纤维增强塑料冷却塔 第1部分：中小型玻璃纤维增强塑料冷却塔》GB/T 7190.1中有关超低噪声型设备的规定；

2 风机设备选型的风量、风压应与系统设计计算的风量、阻力相匹配；

3 风机进出口处、阀门及消声器等局部阻力构件前后的风道应气流顺畅；

4 风管弯头和三通支管等处，宜采取装设导流叶片等减阻降噪措施；

5 当选择风亭百叶风口或格栅风口材料及形式时，应避免气流通过时产生再生噪声。

7.1.4 通风与空气调节系统风管内的空气流速宜按表7.1.4选用。

表 7.1.4 风管内的空气流速

室内允许噪声级 L [dB (A)]	主管风速 v_1 (m/s)	支管风速 v_2 (m/s)
$L<60$	$v_1<6$	$2\leqslant v_2<3$
$60\leqslant L\leqslant 70$	$6\leqslant v_1\leqslant 8$	$3\leqslant v_2\leqslant 5$
$70<L\leqslant 90$	$8<v_1\leqslant 12$	$5<v_2\leqslant 8$

注：通风机与消声装置之间的风管风速可采用 8 m/s～10m/s。若采用消声风管，可根据其消声效果选择风速。

7.1.5 有工作人员值守的管理用房不宜贴邻通风空气调节机房及制冷机房设置。

7.2 消声与隔声

7.2.1 通风、空气调节与供暖设备噪声源的声功率级应按产品的实测数值确定。活塞风亭噪声源的声功率级应按通风设备和列车运行的噪声确定。

7.2.2 通风和空气调节系统产生的噪声，当自然衰减不能达到允许噪声标准时，应设置消声器或采取其他消声措施。系统所需的消声量应通过计算确定。

7.2.3 当通风系统双向运行时，消声器的声学性能及空气动力特性应满足双向通风要求。

7.2.4 当土建风道内设置结构片式消声器时，消声器两侧的风道墙体内侧应安装消声片。

7.2.5 当管道穿越通风空气调节机房、制冷机房、水泵房围护结构以及土建风道内结构片式消声器的隔墙时，管道与围护结构之间的缝隙应采用具有防火隔声能力的弹性材料填充密实。

7.2.6 通风空气调节机房、制冷机房及土建风道应采用有门槛的防火隔声门，隔声门的隔声量应大于 40dB。

7.3 隔　　振

7.3.1 当风机、水泵、冷水机组及冷却塔等设备的振动靠自然

衰减不能达标时，应采取隔振措施。

7.3.2 对不带有隔振装置的设备，当转速不大于 1500r/min 时，宜选用弹簧隔振器；当转速大于 1500r/min 时，可选用弹性材料的隔振垫块或橡胶隔振器。

7.3.3 风机、水泵、冷水机组以及空气调节机组等设备的进出口与管道之间应采用软管连接。水泵出口止回阀宜选用缓闭静音止回阀。

8 节　　能

8.1 一般规定

8.1.1 通风、空气调节与供暖系统应进行多方案技术经济比选，并宜采用能耗较低的系统方案。

8.1.2 当经技术经济论证合理时，通风、空气调节与供暖系统应利用可再生能源。

8.1.3 宜对通风、空气调节与供暖系统整体用能效率进行分析与评价。

8.2 节能措施

8.2.1 地下线路应利用列车活塞效应实现对隧道和车站公共区的自然通风与换气。

8.2.2 严寒地区地下线路应利用运行列车散热量维持冬季内部空气温度要求。

8.2.3 在空气调节季节较短的地区，当车站公共区非空气调节季节利用空气调节风系统进行通风时，宜采取气流旁通空气调节表冷器的措施。

8.2.4 地下车站公共区通风与空气调节系统应具备最小新风运行及全新风运行的条件。

8.2.5 区间隧道通风系统、车站公共区通风空气调节系统、设备及管理用房通风空气调节系统及空气调节系统冷源的耗电量宜独立计量。

8.2.6 车站空气调节系统冷源宜按公共区、设备及管理用房独立设置冷量计量装置。

8.2.7 车辆综合基地和控制中心的冷热源、每栋建筑应设置冷量和热量计量装置。

8.2.8 供暖地区车辆综合基地内的高大库房或厂房宜采用辐射供暖方式或辐射与对流相结合的供暖方式。

8.2.9 在名义制冷工况和规定条件下，多联式空气调节机组制冷综合性能系数 *IPLV*(*C*) 不应低于表 8.2.9 的数值。

表 8.2.9 名义制冷工况和规定条件下多联式空气调节机组制冷综合性能系数 *IPLV*(*C*)

名义制冷量 *CC* (kW)	制冷综合性能系数 *IPLV*(*C*)
CC≤28	4.00
28<*CC*≤84	3.95
CC>84	3.80

8.2.10 除多联式空气调节机组外，通风、空气调节与供暖系统主要设备的能效等级不应低于 2 级或节能评价值。

8.2.11 通风、空气调节与供暖系统主要设备的电动机能源效率应符合现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613 规定的节能评价值。

附录 A　隧道及地下车站公共区通风室外空气计算温度

表 A　隧道及地下车站公共区通风室外空气计算温度

序　号	城　市	温度（℃）	
		冬　季	夏　季
1	北京	−3.6	26.4
2	天津	−3.5	26.6
3	石家庄	−2.2	26.9
4	太原	−5.4	23.5
5	呼和浩特	−11.5	22.7
6	包头	−8.0	21.7
7	沈阳	−11.3	24.7
8	大连	−4.0	24.3
9	长春	−15.3	23.3
10	哈尔滨	−18.5	23.1
11	上海	4.8	28.4
12	南京	2.5	28.1
13	徐州	−0.1	27.6
14	杭州	4.4	28.7
15	宁波	5.9	27.5
16	合肥	2.7	28.4
17	福州	10.6	29.2
18	厦门	12.2	28.2
19	南昌	5.3	29.5
20	济南	−0.4	27.7

续表 A

序　号	城　市	温度（℃）	
		冬　季	夏　季
21	青岛	−0.9	26.0
22	烟台	−2.3	25.1
23	郑州	0.2	27.0
24	武汉	3.8	29.0
25	长沙	5.0	29.0
26	广州	13.3	28.9
27	深圳	14.7	28.3
28	南宁	12.3	28.7
29	海口	17.4	28.9
30	成都	5.5	25.6
31	重庆	7.6	28.9
32	贵阳	4.7	24.1
33	昆明	7.8	20.4
34	拉萨	−1.9	16.4
35	西安	−0.1	26.9
36	兰州	−5.2	22.6
37	西宁	−7.6	17.3
38	银川	−7.7	23.5
39	乌鲁木齐	−13.2	24.1

附录B　地下车站公共区夏季空气调节室外空气计算温度

表B　地下车站公共区夏季空气调节室外空气计算温度

序号	城市	温度（℃）	时刻																		
			5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
1	北京	干球	24.7	25.4	26.4	27.6	28.9	30.1	31.2	32.2	33.1	33.9	33.8	33.1	32.2	31.0	30.0	29.3	28.7	28.1	27.4
		湿球	23.0	23.3	23.6	24.0	24.2	24.4	24.5	24.7	25.0	25.6	25.7	25.7	25.4	25.0	24.8	24.7	24.7	24.5	24.4
2	天津	干球	25.6	26.3	27.2	28.4	29.6	30.7	31.7	32.5	33.2	33.9	33.7	32.8	31.6	30.5	29.5	28.8	28.3	27.8	27.4
		湿球	24.0	24.3	24.7	25.0	25.2	25.3	25.3	25.4	25.6	26.1	26.2	26.1	25.9	25.5	25.2	25.2	25.2	25.2	25.1
3	石家庄	干球	25.0	25.3	26.2	27.3	28.7	30.1	31.3	32.6	33.8	34.7	35.4	35.2	34.3	33.1	31.8	30.7	30.0	29.3	28.5
		湿球	23.1	23.3	23.6	24.0	24.4	24.7	25.0	25.1	25.3	25.6	26.0	26.2	26.2	26.0	25.6	25.4	25.2	25.1	25.0
4	太原	干球	20.9	21.1	22.0	23.2	24.6	26.1	27.4	28.8	29.9	31.1	32.1	31.9	31.1	29.7	28.3	27.0	26.1	25.4	24.7
		湿球	19.3	19.5	20.0	20.7	21.3	21.6	21.9	22.1	22.2	22.7	23.5	23.6	23.5	23.0	22.5	22.0	21.7	21.5	21.3
5	呼和浩特	干球	19.4	20.0	21.2	22.9	24.5	25.9	27.2	28.1	29.0	29.9	30.9	31.3	30.9	30.1	29.0	27.8	26.9	26.0	25.0
		湿球	16.5	16.7	17.2	17.9	18.6	19.0	19.3	19.4	19.6	19.9	20.3	20.6	20.5	20.2	19.6	19.3	19.2	19.1	18.9
6	包头	干球	19.4	19.0	19.7	21.4	22.5	24.0	25.6	26.6	27.4	28.5	28.5	28.2	27.7	27.1	26.3	25.3	24.7	23.4	23.0
		湿球	17.2	17.0	17.2	17.5	18.3	18.8	19.0	19.1	19.3	19.6	19.4	20.0	19.5	19.2	19.4	19.0	18.7	18.3	18.3

续表 B

序号	城市	温度（℃）	时刻																		
			5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
7	沈阳	干球	23.8	24.7	25.8	27.0	28.1	29.0	29.8	30.5	31.1	31.6	31.3	30.5	29.4	28.2	27.2	26.5	25.9	25.5	25.0
		湿球	22.0	22.5	23.0	23.4	23.7	23.9	24.0	24.2	24.4	24.8	24.9	24.7	24.4	24.0	23.7	23.6	23.5	23.4	23.2
8	大连	干球	24.2	24.8	25.8	26.7	27.7	28.3	28.6	28.6	28.5	28.5	28.3	27.7	26.9	26.0	25.4	25.1	24.9	24.8	24.7
		湿球	22.8	23.0	23.4	23.7	24.1	24.3	24.3	24.2	24.1	24.2	24.3	24.2	24.0	23.6	23.4	23.3	23.4	23.5	23.4
9	长春	干球	22.8	23.7	24.8	26.0	27.1	28.1	28.9	29.5	30.0	30.3	30.0	29.1	28.0	26.8	25.8	25.3	25.0	24.6	24.1
		湿球	20.8	21.3	21.8	22.2	22.6	22.8	22.9	23.0	23.1	23.3	23.4	23.3	22.9	22.4	22.1	22.1	22.1	22.1	21.9
10	哈尔滨	干球	22.5	23.7	25.2	26.6	28.0	29.0	29.7	30.0	30.2	30.4	30.1	29.2	28.0	26.8	25.8	25.2	24.9	24.5	24.1
		湿球	20.3	21.0	21.7	22.3	22.7	23.0	23.0	22.9	22.8	23.0	23.1	22.9	22.6	22.2	21.9	21.9	22.0	22.0	21.8
11	上海	干球	28.6	29.2	30.0	31.1	32.0	32.9	33.4	33.8	34.1	34.0	33.8	33.1	32.0	31.0	30.2	29.6	29.3	29.1	28.9
		湿球	25.9	26.3	26.7	27.1	27.5	27.7	27.7	27.6	27.4	27.6	27.7	27.6	27.3	26.9	26.7	26.7	26.7	26.6	26.5
12	南京	干球	27.6	28.4	29.5	30.7	31.7	32.6	33.3	33.9	34.5	35.0	34.6	33.8	32.8	31.6	30.6	29.9	29.5	29.1	28.7
		湿球	25.7	26.1	26.7	27.0	27.2	27.3	27.3	27.3	27.4	27.8	28.0	28.0	27.7	27.3	27.0	26.9	26.9	26.8	26.7
13	徐州	干球	27.1	27.3	27.7	28.5	29.7	30.5	31.8	32.8	33.3	34.0	34.5	34.2	33.6	32.7	31.6	30.4	29.6	29.0	28.6
		湿球	25.6	25.8	26.2	26.7	26.9	27.3	27.5	27.4	27.4	27.8	28.3	28.4	28.6	28.2	27.5	27.3	27.2	26.9	26.8
14	杭州	干球	27.6	28.4	29.4	30.6	31.7	32.9	33.9	34.7	35.4	36.0	35.6	34.8	33.7	32.5	31.4	30.6	30.1	29.6	29.2
		湿球	25.2	25.5	26.0	26.6	27.0	27.2	27.3	27.1	27.1	27.7	27.9	27.8	27.6	27.2	26.9	26.7	26.6	26.5	26.4

续表 B

序号	城市	温度（℃）	时刻																		
			5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
15	宁波	干球	26.6	26.7	27.5	28.7	29.9	30.9	31.6	32.3	32.1	32.1	31.7	31.0	29.9	28.9	27.8	27.6	27.3	27.1	27.0
		湿球	25.6	25.5	25.8	26.3	26.7	26.9	27.1	27.1	27.6	27.5	27.2	26.9	26.4	26.3	25.9	25.9	25.9	25.8	25.9
16	合肥	干球	27.9	28.8	29.9	30.9	31.8	32.7	33.4	34.1	34.6	35.0	34.8	34.2	33.2	32.2	31.4	30.8	30.3	29.9	29.6
		湿球	25.7	26.1	26.6	27.1	27.3	27.4	27.4	27.4	27.6	27.9	28.0	27.9	27.6	27.3	27.0	26.9	26.8	26.8	26.7
17	福州	干球	27.2	28.0	29.2	30.5	32.0	33.3	34.3	35.2	35.7	36.3	35.8	34.6	33.0	31.3	29.8	28.9	28.5	28.3	28.1
		湿球	25.2	25.6	26.1	26.7	27.3	27.8	27.9	27.7	27.6	28.2	28.4	28.1	27.6	26.8	26.2	25.9	25.8	25.8	25.8
18	厦门	干球	26.5	26.8	27.6	28.7	30.0	31.4	32.5	33.1	33.3	33.2	33.4	33.1	32.3	31.1	29.7	28.6	28.0	27.7	27.5
		湿球	25.0	25.2	25.6	26.3	27.1	27.9	28.4	28.5	28.0	27.5	27.7	27.8	27.6	27.0	26.2	25.8	25.7	25.8	25.8
19	南昌	干球	28.2	29.0	29.9	30.9	31.9	32.8	33.7	34.4	35.1	35.8	35.6	35.0	34.0	32.9	32.0	31.2	30.7	30.3	30.0
		湿球	25.9	26.3	26.7	27.0	27.2	27.3	27.4	27.3	27.5	28.0	28.2	28.2	27.9	27.5	27.3	27.2	27.1	27.2	27.2
20	济南	干球	25.0	25.4	26.3	27.6	29.0	30.3	31.4	32.3	33.1	33.7	34.4	34.0	33.2	32.0	30.8	29.6	28.9	28.3	27.8
		湿球	24.0	24.2	24.9	25.5	26.0	26.4	26.5	26.6	26.5	26.7	27.0	27.2	27.1	26.8	26.4	26.0	25.8	25.7	25.6
21	青岛	干球	24.7	24.7	25.2	25.8	27.6	28.9	30.2	30.9	31.7	32.0	32.3	32.1	31.0	30.1	28.4	27.2	26.4	26.0	26.0
		湿球	24.6	24.7	24.9	24.9	25.5	25.9	26.1	26.5	26.4	26.7	26.6	26.4	26.2	26.3	25.8	25.8	25.6	25.4	25.2
22	烟台	干球	24.8	24.8	25.6	27.0	27.8	29.0	29.7	30.1	30.5	30.8	30.6	30.5	30.4	29.8	28.6	27.4	26.7	26.4	25.9
		湿球	24.0	24.1	24.3	24.7	25.1	25.5	25.8	25.9	25.9	25.6	25.6	25.3	25.3	25.2	25.4	24.7	24.1	24.2	24.1

续表 B

序号	城市	温度（℃）	时刻																		
			5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
23	郑州	干球	25.4	26.2	27.6	29.1	30.5	31.7	32.7	33.6	34.4	35.0	34.8	34.0	32.9	31.6	30.4	29.7	29.1	28.3	27.7
		湿球	24.0	24.5	25.1	25.6	25.9	26.0	26.1	26.2	26.5	26.9	27.0	26.9	26.6	26.3	26.1	26.0	25.8	25.6	25.4
24	武汉	干球	28.6	29.4	30.4	31.4	32.3	33.1	33.7	34.3	34.9	35.5	35.2	34.6	33.7	32.7	31.7	31.1	30.6	30.3	29.9
		湿球	26.0	26.4	27.0	27.3	27.4	27.4	27.4	27.4	27.6	28.2	28.4	28.3	28.1	27.7	27.5	27.4	27.3	27.2	27.2
25	长沙	干球	28.0	28.6	29.4	30.4	31.4	32.4	33.4	34.3	35.3	36.0	35.9	35.1	34.2	33.1	32.3	31.6	31.0	30.5	30.1
		湿球	25.5	25.8	26.1	26.5	26.7	26.9	26.9	27.1	27.4	27.9	28.1	28.0	27.7	27.2	26.9	26.9	26.8	26.7	26.6
26	广州	干球	27.5	28.1	29.0	30.0	31.0	31.9	32.7	33.3	34.0	34.6	34.4	33.8	32.8	31.7	30.8	30.1	29.6	29.1	28.8
		湿球	26.0	26.3	26.7	27.0	27.4	27.6	27.7	27.3	27.3	27.9	28.2	28.3	28.0	27.5	27.0	26.8	26.8	26.8	26.7
27	深圳	干球	27.1	26.9	27.1	28.0	29.2	30.2	31.5	32.5	33.3	33.9	34.6	34.7	34.4	33.5	32.1	30.8	29.8	29.2	28.9
		湿球	26.0	25.9	26.0	26.3	26.7	26.9	27.2	27.5	27.4	27.3	27.7	27.6	27.5	27.5	27.2	27.5	27.0	26.9	26.6
28	南宁	干球	27.0	27.4	28.1	29.1	30.2	31.2	32.2	33.1	34.1	35.1	34.9	34.3	33.3	32.2	31.1	30.3	29.7	29.2	28.7
		湿球	25.8	26.0	26.3	26.6	26.9	27.1	27.2	27.1	27.3	28.0	28.3	28.3	27.9	27.3	26.9	26.8	26.7	26.6	26.5
29	海口	干球	27.3	27.4	27.9	28.9	30.1	31.5	32.8	33.7	34.2	34.5	34.9	34.6	33.7	32.6	31.2	30.1	29.4	28.9	28.6
		湿球	26.0	26.0	26.2	26.7	27.3	27.9	28.4	28.5	28.1	27.6	28.2	28.6	28.6	28.1	27.4	26.9	26.7	26.7	26.7
30	成都	干球	24.0	24.3	25.0	25.8	26.7	27.7	28.8	30.0	31.3	32.3	32.3	31.8	30.9	29.9	29.0	28.3	27.8	27.1	26.5
		湿球	23.3	23.5	23.8	24.1	24.3	24.5	24.6	24.9	25.6	26.4	26.8	26.8	26.5	26.1	25.7	25.4	25.2	25.0	24.8

续表 B

序号	城市	温度(℃)	时刻																		
			5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
31	重庆	干球	27.2	27.6	28.2	29.1	30.4	31.7	33.0	34.3	35.5	36.5	36.5	35.9	35.1	34.2	33.3	32.5	31.9	31.2	30.5
		湿球	24.9	25.1	25.4	25.7	25.9	26.0	26.1	26.2	26.6	27.2	27.3	27.2	26.9	26.5	26.3	26.3	26.3	26.2	26.0
32	贵阳	干球	22.5	22.5	22.8	23.4	24.2	25.1	26.1	27.2	28.3	29.6	30.6	30.6	30.2	29.3	28.4	27.4	26.6	26.0	25.5
		湿球	20.8	20.8	20.9	21.2	21.4	21.6	21.6	21.8	22.0	22.4	23.1	23.5	23.4	23.0	22.4	22.0	21.9	21.8	21.8
33	昆明	干球	18.7	18.6	18.9	19.5	20.4	21.3	22.2	23.2	24.1	25.3	26.4	26.5	26.1	25.4	24.5	23.6	22.9	22.2	21.6
		湿球	17.5	17.4	17.5	17.8	18.2	18.4	18.6	18.8	19.0	19.5	20.4	20.8	20.8	20.3	19.6	19.1	18.8	18.7	18.5
34	拉萨	干球	12.9	12.6	12.7	13.4	14.4	15.6	16.9	18.4	20.1	22.0	23.9	25.0	25.3	25.1	24.3	23.3	22.4	21.4	20.2
		湿球	10.3	10.2	10.1	10.4	10.7	11.0	11.3	11.6	11.9	12.4	13.4	14.2	14.3	14.0	13.3	12.7	12.4	12.2	11.9
35	西安	干球	24.9	25.5	26.4	27.6	28.9	30.1	31.4	32.8	34.4	35.9	36.0	35.4	34.3	33.1	32.1	31.2	30.6	30.0	29.2
		湿球	22.2	22.6	23.1	23.4	23.7	23.9	24.1	24.4	25.0	25.7	25.9	25.8	25.4	25.0	24.6	24.5	24.4	24.1	23.9
36	兰州	干球	19.9	19.8	20.2	21.0	22.2	23.6	25.1	26.8	28.5	30.2	31.8	32.3	32.1	31.4	30.4	29.3	28.5	27.5	26.5
		湿球	16.2	16.2	16.5	16.9	17.4	17.7	18.0	18.2	18.5	18.9	19.5	19.6	19.5	19.1	18.7	18.4	18.5	18.5	18.4
37	西宁	干球	14.6	14.4	14.6	15.2	16.1	17.5	19.3	21.2	23.3	25.4	27.0	27.6	27.3	26.5	25.4	24.2	23.3	22.2	20.8
		湿球	12.7	12.7	12.8	13.1	13.4	13.7	14.1	14.4	14.8	15.2	16.0	16.2	16.1	15.8	15.4	15.0	15.0	15.0	14.7
38	银川	干球	20.0	20.2	21.0	22.2	23.7	25.1	26.6	28.1	29.4	30.8	32.0	32.1	31.7	30.8	29.7	28.5	27.6	26.6	25.7
		湿球	17.4	17.6	18.1	18.8	19.4	19.7	20.0	20.1	20.3	20.7	21.3	21.7	21.7	21.5	21.2	20.9	20.7	20.5	20.1
39	乌鲁木齐	干球	22.1	21.7	21.8	22.5	23.5	24.9	26.5	28.1	29.7	31.3	32.5	33.2	33.4	33.0	32.4	31.6	30.8	29.7	28.5
		湿球	15.0	14.8	14.9	15.2	15.6	16.0	16.3	16.6	16.8	17.1	17.5	17.8	17.9	17.7	17.3	17.0	17.0	17.0	16.8

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 《建筑设计防火规范》GB 50016

2 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019

3 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087

4 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116

5 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118

6 《地铁设计规范》GB 50157

7 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736

8 《地铁设计防火标准》GB 51298

9 《声环境质量标准》GB 3096

10 《玻璃纤维增强塑料冷却塔　第1部分：中小型玻璃纤维增强塑料冷却塔》GB/T 7190.1

11 《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613

12 《多联式空调（热泵）机组应用设计与安装要求》GB/T 27941

13 《采暖空调系统水质》GB/T 29044

14 《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962