

广东省标准

DBJ 15-XX-2021

备案号 J XXXXX-2021

**广东省绿色轨道交通设计标准**

**Design standard for green rail transit in Guangdong Province**

**（征求意见稿）**

202×-××-×× 发布 202×-××-×× 实施

广东省住房和城乡建设厅 发布

|  |
| --- |
| 本标准不涉及专利 |

**广东省标准**

**广东省绿色轨道交通设计标准**

**Design standard for green rail transit in Guangdong Province**

**DBJ 15-××-202×**

住房和城乡建设部备案号：

批准部门：广东省住房和城乡建设厅

实施日期：202×年××月××日

**××××**出版社

**前言**

根据《广东省住房和城乡建设厅关于发布〈2019年广东省工程建设标准制订、修订计划〉的通知》（粤建科函〔2019〕1118号）的要求，编制组经深入调查研究，借鉴国内、国际绿色轨道交通发展经验，结合广东省的实际发展情况，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：运营组织、车辆、线路、轨道、车站建筑、结构、通风空调、给排水、电气、自动化及信息系统、能源管理系统、运控中心、门梯、车辆基地的绿色设计。

本标准由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由广州地铁设计研究院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，请寄送广州地铁设计研究院股份有限公司（地址：广州市环市西路204号；邮政编码：51010）

本标准主编单位：广州地铁设计研究院股份有限公司

本标准参编单位：广州地铁集团有限公司

深圳市地铁集团有限公司

佛山市铁路投资建设集团有限公司

东莞市轨道交通有限公司

佛山轨道交通设计研究院有限公司

深圳市市政设计研究院有限公司

本标准主要起草人员：农兴中 王迪军 史海欧 贺利工 何治新 刘丽萍 林 珊 罗燕萍 靳守杰 廖振宁 俞军燕 耿 明 廖贵玲 唐 敏 李立颖 黄 强 林 斌 刘鑫美 秦 旭 向 东 陈虹兵 朱 江 潘 茜 刘文武 唐晓勇 涂旭炜 孙元广 郑 翔 唐亚琳 刘增华 周灿朗 吴 疆 黄德亮 谢 伟 朱建峰 赵 斌 胡文伟 伍拾煤 黄凤至 林 湘 罗信伟 王兆红 邓睿康 关耀东 黄忠兴 邬燕芳 潘继灏 黄光宇 马坚生 欧阳开 闫雅斌 罗定鑫 杨莹冰

本标准主要审查人员:

# 目次

[1　总则 1](#_Toc87628673)

[2　术语 2](#_Toc87628674)

[3　基本规定 3](#_Toc87628675)

[4　运营组织 4](#_Toc87628676)

[4.1　一般规定 4](#_Toc87628677)

[4.2　规模及配线 4](#_Toc87628678)

[4.3　运营模式 5](#_Toc87628679)

[5　车辆 7](#_Toc87628680)

[5.1　一般规定 7](#_Toc87628681)

[5.2　电气系统 7](#_Toc87628682)

[5.3　列车自动控制系统 7](#_Toc87628683)

[5.4　客室乘客服务设施 8](#_Toc87628684)

[5.5　车体及转向架 8](#_Toc87628685)

[6　线路 9](#_Toc87628686)

[6.1　一般规定 9](#_Toc87628687)

[6.2　平面 10](#_Toc87628688)

[6.3　纵断面 10](#_Toc87628689)

[6.4　配线 11](#_Toc87628690)

[7　轨道 12](#_Toc87628691)

[7.1　一般规定 12](#_Toc87628692)

[7.2　轨道结构 12](#_Toc87628693)

[7.3　减振降噪 13](#_Toc87628694)

[8　车站建筑 14](#_Toc87628695)

[8.1　一般规定 14](#_Toc87628696)

[8.2　车站总体布置 14](#_Toc87628697)

[8.3　车站平面 15](#_Toc87628698)

[8.4　车站设施 16](#_Toc87628699)

[8.5　节能 17](#_Toc87628700)

[9　结构 19](#_Toc87628701)

[9.1 　一般规定 19](#_Toc87628702)

[9.2　一般设计要求 19](#_Toc87628703)

[9.3　工程材料 20](#_Toc87628704)

[10　通风空调 22](#_Toc87628705)

[10.1　一般规定 22](#_Toc87628706)

[10.2　空调系统 22](#_Toc87628707)

[10.3　空调水系统 23](#_Toc87628708)

[10.4　通风系统 24](#_Toc87628709)

[10.5　区间隧道通风 24](#_Toc87628710)

[10.6　节能控制系统 25](#_Toc87628711)

[11　给水与排水 26](#_Toc87628712)

[11.1　一般规定 26](#_Toc87628713)

[11.2　非传统水源利用 26](#_Toc87628714)

[11.3　给水系统 27](#_Toc87628715)

[11.4　节水措施 28](#_Toc87628716)

[12　电气 30](#_Toc87628717)

[12.1　一般规定 30](#_Toc87628718)

[12.2　供配电系统 30](#_Toc87628719)

[12.3　照明系统 33](#_Toc87628720)

[13　自动化及信息系统 34](#_Toc87628721)

[13.1　一般规定 34](#_Toc87628722)

[13.2　通信系统 34](#_Toc87628723)

[13.3　信号系统 35](#_Toc87628724)

[13.4　乘客信息系统 35](#_Toc87628725)

[13.5　自动售检票系统及安检系统 36](#_Toc87628726)

[13.6　综合监控系统 37](#_Toc87628727)

[13.7　环境与设备监控系统 37](#_Toc87628728)

[14　能源管理系统 38](#_Toc87628729)

[14.1　一般规定 38](#_Toc87628730)

[14.2　系统设计 39](#_Toc87628731)

[15　运控中心 40](#_Toc87628732)

[15.1　一般规定 40](#_Toc87628733)

[15.2　平面布置 40](#_Toc87628734)

[15.3　室内环境 40](#_Toc87628735)

[15.4　通风空调 41](#_Toc87628736)

[15.5　给水与排水 42](#_Toc87628737)

[15.6　动力与照明 43](#_Toc87628738)

[16　站内客运设备及站台门 44](#_Toc87628739)

[16.1　一般规定 44](#_Toc87628740)

[16.2　站内客运设备 45](#_Toc87628741)

[16.3　站台门 46](#_Toc87628742)

[17　车辆基地 48](#_Toc87628743)

[17.1　一般规定 48](#_Toc87628744)

[17.2　总体布置 48](#_Toc87628745)

[17.3　平面布置 49](#_Toc87628746)

[17.4　室内环境 50](#_Toc87628747)

[17.5　工艺设计 50](#_Toc87628748)

[17.6　通风空调 51](#_Toc87628749)

[17.7　给水与排水 52](#_Toc87628750)

[17.8　动力与照明 52](#_Toc87628751)

[本标准用词说明 54](#_Toc87628752)

[引用标准名录 55](#_Toc87628753)

[条文说明 58](#_Toc87628754)

# Contents

[1　General Provisions 1](#_Toc60911641)

[2　Terms 2](#_Toc60911642)

[3　Basic Requirements 3](#_Toc60911643)

[4　Operating Organization 4](#_Toc60911644)

[4.1　General Requirements 4](#_Toc60911645)

[4.2　Scale and Sidings 4](#_Toc60911646)

[4.3　Operating Mode 5](#_Toc60911647)

[5　Vehicle 7](#_Toc60911648)

[5.1　General Requirements 7](#_Toc60911649)

[5.2　Electrical System 7](#_Toc60911650)

[5.3　Automatic Control System of Vehicle 7](#_Toc60911651)

[5.4　Passenger Service Facilities 8](#_Toc60911652)

[5.5　Carbody and Bogie 8](#_Toc60911655)

[6 Line 9](#_Toc60911656)

[6.1 General Requirements 9](#_Toc60911657)

[6.2 Plane 10](#_Toc60911658)

[6.3 Profile 10](#_Toc60911659)

[6.4 Siding 11](#_Toc60911660)

[7 Track 12](#_Toc60911661)

[7.1 General Requirements 12](#_Toc60911662)

[7.2 TrackStructure 12](#_Toc60911663)

[7.3 Vibration and Noise Reduction 13](#_Toc60911664)

[8 Station Building 14](#_Toc60911665)

[8.1 General Requirements 14](#_Toc60911666)

[8.2 General Layout of Station 15](#_Toc60911667)

[8.3 Station Plan 15](#_Toc60911668)

[8.4 Station Facilities 16](#_Toc60911669)

[8.5 Save Energy 18](#_Toc60911670)

[9 Structure 19](#_Toc60911671)

[9.1 General Requirements 19](#_Toc60911672)

[9.2 Basic Design Requirement 19](#_Toc60911673)

[9.3 Engineering Materials 20](#_Toc60911674)

[10 Ventilationand Air-conditioning 22](#_Toc60911675)

[10.1　General Requirements 22](#_Toc60911676)

[10.2　Air-conditioning System 23](#_Toc60911677)

[10.3　Refrigerating System 23](#_Toc60911678)

[10.4　VentilationSystem 24](#_Toc60911679)

[10.5　Ventilation of Section Tunnel 24](#_Toc60911680)

[10.6　Air-conditioning Control System 25](#_Toc60911681)

[11 Water Supply and Drainage 26](#_Toc60911682)

[11.1 General Requirements 26](#_Toc60911683)

[11.2 Utilization of Non Traditional Water Sources 26](#_Toc60911684)

[11.3 Water Supply System 27](#_Toc60911685)

[11.4 Water Saving Measures 28](#_Toc60911686)

[12 Electric 30](#_Toc60911687)

[12.1 General Requirements 30](#_Toc60911688)

[12.2 Electric Power Supply System 30](#_Toc60911689)

[12.3 Lighting System 33](#_Toc60911690)

[13 AutomationSystemandInformationSystem 34](#_Toc60911691)

[13.1 General Requirements 34](#_Toc60911692)

13.2 Communication System 34

13.3 Signal System 35

[13.4 AutomaticFareCollectionSystemandSecurityInspectionSystem 35](#_Toc60911693)

[13.5 Integrated Supervision and Control System 36](#_Toc60911694)

[13.6 Building Automation System 37](#_Toc60911695)

[13.7 Passenger Information System 37](#_Toc60911696)

[14 Energy Management System 38](#_Toc60911698)

[14.1 General Requirements 38](#_Toc60911699)

[14.2 System Design 39](#_Toc60911700)

[15 Operation control center 40](#_Toc60911701)

[15.1 General Requirements 40](#_Toc60911702)

[15.2 Plane Layout 40](#_Toc60911703)

[15.3 Indoor Environment 40](#_Toc60911704)

[15.4 Ventilationand Air-conditioning 41](#_Toc60911705)

[15.5 Water Supply and Drainage 42](#_Toc60911706)

[15.6 Power and Lighting 43](#_Toc60911707)

[16 Equipment in Station for the Passengers and Platform Screen Door 44](#_Toc60911708)

[16.1 General Requirements 44](#_Toc60911709)

[16.2 Equipment in Station for the Passengers 45](#_Toc60911710)

[16.3 Platform Screen Door 46](#_Toc60911711)

[17 Base for the Vehicle 48](#_Toc60911712)

[17.1 General Requirements 48](#_Toc60911713)

[17.2 General Layout 48](#_Toc60911714)

[17.3 Plane Layout 49](#_Toc60911715)

[17.4 Indoor Environment 49](#_Toc60911716)

[17.5 ProcessDesign 50](#_Toc60911717)

[17.6 Ventilationand Air-conditioning 51](#_Toc60911718)

[17.7 Water Supply and Drainage 52](#_Toc60911719)

[17.8 Power and Lighting 52](#_Toc60911720)

[Explanation of Wording in This Standard 54](#_Toc60911721)

[List of Quoted Standards 55](#_Toc60911722)

[Addition:Explanation of Provisions 58](#_Toc60911723)

# 1　总则

**1.0.1**为使轨道交通工程设计达到安全耐久、节约资源，满足乘客对乘车便捷、环境健康舒适的要求，制定本标准。

**1.0.2**本标准适用于新建、改建、扩建的绿色城市轨道交通设计。

**1.0.3**绿色轨道交通设计应结合当地的文化特点，遵循经济性原则和社会性原则，在实现策略和专业协作上应符合整体性原则。

**1.0.4**绿色轨道交通设计在节能与服务水平在某个特定情况下存在一定的矛盾，各专业应统筹考虑两者之间的关系，并在轨道交通全寿命周期内并找到平衡点，如不能平衡，原则上向服务水平倾斜。

**1.0.5**绿色轨道交通设计除应符合本标准外，还应符合国家和地方现行有关法律、法规及标准的规定。

# 2　术语

**2.0.1**绿色城市轨道交通 green urban rail transit

在全寿命周期内，节约资源(节地、节能、节水、节材) 、保护环境和减少污染，为乘客及员工提供安全、便捷、健康、舒适的出行和工作环境的城市轨道交通。

**2.0.2**全寿命周期成本 life cycle total cost

设备设施从最初的材料与构件的生产、规划设计到施工建造、运营、拆除及最终处理的整个过程所耗费的成本。

**2.0.3**非传统水源 unconventional water source

不同于传统地表水供水和地下水供水的水源，包括再生水、雨水等。

**2.0.4**再生水 reclaimed water

指各种排水经过处理后，达到规定的水质标准，可在生活、市政、环境等范围内使用的非饮用水。

**2.0.5**可再利用材料 reusable materials

在不改变所回收物质形态的前提下进行材料的直接再利用，或经过再组合、再修复后再利用的材料。

**2.0.6**可再循环材料 recyclable material

对无法进行再利用的材料通过改变物质形态，生成另一种材料，实现多次循环利用的材料。

# 3　基本规定

**3.0.1**绿色轨道交通设计贯穿于规划及设计的各阶段，运营组织、车辆、线路、轨道、建筑、结构、通风空调、给水与排水、电气、自动化及信息系统、客运设备及站台门等各专业应相互配合，综合考虑各专业全寿命周期的技术经济特性，采用有利于促进轨道交通与环境可持续发展的技术、设备和材料。

**3.0.2**绿色轨道交通设计应结合技术与经济，对设计方案进行定量验证与优化调整，在全寿命周期成本合理的前提下进行全过程设计，有效控制建设工程造价。

# 4　运营组织

## 4.1　一般规定

**4.1.1**深化对城市经济运行规律的认识，并结合新技术手段，更精细化预测客流分布特征，为运营规模的确定奠定基础。

**4.1.2**运营规模的确定，应在满足客流量及运量需求的基础上，提高运输效率和服务水平，降低建设成本和运营成本。

**4.1.3**运营方案的研究应兼顾合理性、经济性、安全性与可行性，明确全线运行模式、列车交路、行车计划、应急保障系统、旅行速度、车站配线等；运营方案应兼顾灵活性，为将来运营实施预留调整条件。

**4.1.4**行车组织与运行计划应充分利用再生制动能量，实现节能运行。

## 4.2　规模及配线

**4.2.1**根据线路功能定位、客流特征与出行需求确定运营舒适度服务目标，制定合理的座位比例与站立密度，运营舒适度服务目标的设定既要考虑提高系统的服务水平，又要兼顾工程经济性。

**4.2.2**线路设计输送能力应在分析预测客流的基础上，根据沿线用地规划性质和乘客出行特征、客流断面分布特征综合确定，满足各设计年限单向高峰小时最大断面客流量的需要，宜留有5%～10%的富裕量。

**4.2.3**根据全线客流特征和断面客流量，进行行车组织设计，组织大小交路运行时，应选择合理的折返站，大小交路行车对数宜取1∶1或2∶1，也可取倍数比例。考虑到客流的不确定性，对全线旅行时间超过1h的线路除正常折返站外,宜预留1-2处小交路折返的条件，并应具备折返能力，以提高运营的灵活性。

**4.2.4**全线停车线宜按照线路中心对称分布，工程条件允许情况下，停车线宜连接四个方向（“4条腿”），在有故障情况下可使列车灵活进出停车线及折返线，且折返方向优先保证疏导大客流方向，便于大客流方向开行站后折返的小交路列车。当设置停车线车站距车辆基地超过16km时，宜结合全线配线情况采用“1线2列位”形式，必要时可在“1线2列位”停车线上设检修地沟及照明等检修条件。

**4.2.5**每隔5座～6座车站（或8km～10km）应设置故障列车待避线，其间每相隔2座～3座车站（约3km～5km）应加设渡线，对市区线路建议按照间隔5座车站（8km）设置停车线考虑，外围的市域线路可按照车站数量和距离统筹考虑，有条件的线路特别是高架线路适当增设渡线。

**4.2.6**出入线在工程条件许可情况下宜采用“八字线”或“双岛三线”接轨形式。

## 4.3　运营模式

**4.3.1**运营模式应明确列车运行、调度指挥、运营辅助系统、维修保障系统、应急保障系统和人员组织等内容的管理模式，使系统功能和运营需求紧密结合，明确在各种运营状态下的管理方式，各子系统之间以及系统与人员组织之间的相互关系。

**4.3.2**列车牵引计算应基于线路条件和定员条件下的车辆性能参数，确定合理的运行速度。正常情况下的列车牵引计算的加速度、制动减速度宜按列车常用加、减速度的80%～90%取值，并应满足旅行速度目标要求；且列车起、制动加速度均不宜大于0.90m/s2。在满足全程旅行时间目标下，优先采用惰行模式。

**4.3.3**列车正常运营状态下ATO目标速度应与设计最高运行速度一致，并可瞬间超速5km/h～10km/h。

**4.3.4**一般市区线路采用最高运行速度80km/h 列车运营时，旅行速度不宜低于35km/h；对采用最高运行速度大于80km/h 的系统，旅行速度应相应提高，不宜小于最高运行速度的40%～50％。

**4.3.5**运营定员应综合考虑运营管理模式、维修模式、线路条件等因素计算确定，市区线路运营定员指标宜按45人/km～60人/km取值，市域快速轨道交通线路设计定员指标宜按35人/km～50人/km取值。

**4.3.6**车辆的数量应按初期运营规模和检修的需要进行配置，近、远期再根据客运量增长的需要增配。初期配车旅行速度可在运营旅行速度基础上适当降低10%左右，其中备用车数按运用车数的5％～10％计算取整，且不宜小于2列。

**4.3.7**高峰期间运输组织方案应结合客流特性需求合理确定，对于单方向客流断面较大的线路可采用单向加车或多点加车模式组织。  
**4.3.8**城市轨道交通形成网络化运营后，应结合线路运营需求及列车制式，合理调配列车。

**4.3.9**停站时间设计应结合不同时段客流量合理进行调整。

# 5　车辆

## 5.1　一般规定

**5.1.1**车辆技术要求应符合现行国家标准《地铁车辆通用技术条件》GB/T 7928及《地铁设计规范》GB 50157的有关规定。

**5.1.2**车辆应保证运行安全可靠、检修方便、造型美观、乘坐舒适，并具有经济性和先进性。

**5.1.3**应按照国家的有关规定对车辆运维产生的油料、金属、电子板、各种滤网滤芯和废旧蓄电池及电池电解液等进行回收利用。

## 5.2　电气系统

**5.2.1**列车应采用变压变频系统（VVVF）交流牵引传动系统。

**5.2.2**应采用先进的电传动系统，其电制动特性能使列车的动能最大限度变成电能，向供电网反馈。

**5.2.3**对最高运行速度运行的列车，在AW2载荷时，列车制动力在整个速度范围内应满足常用制动力的要求。

**5.2.4**采用储存或回馈形式的列车再生制动能量吸收系统，应与车载制动电阻设置方案相结合，充分利用列车再生制动能量。

## 5.3　列车自动控制系统

**5.3.1**应能模拟有经验的司机完成驾驶列车的任务。

**5.3.2**宜利用地面信息实现对列车牵引、制动的控制。

**5.3.3**在确保行车计划的前提下，满足乘客舒适度的同时应采取措施节约能源。

## 5.4　客室乘客服务设施

**5.4.1**列车内部应设置完善的室内环境质量监测系统，利用二氧化碳传感器调节风门控制客室二氧化碳含量，实现对环境的实时自动监测和记录，根据需要对环境进行实时调节。

**5.4.2**宜设置基于网络和多媒体技术的乘客信息系统，为乘客提供丰富、及时、有效的信息。

**5.4.3**列车应选用高效照明节能产品，车辆进行更换故障或老化的灯具时，宜采用节能效果更明显的灯具。

**5.4.4**列车应采用变频空调器，空调系统可根据车厢内的载客量进行自动调节。

**5.4.5**列车车厢内的排风、回风口宜采用上回侧排或上回下排的方式。

**5.4.6**在防疫模式下列车空调系统宜具备适当加大新风量和换气量，开启空调新风装置执行全送全排模式的功能；宜在空调系统内部加装空气净化装置。

## 5.5　车体及转向架

**5.5.1**车体宜采用新环保、不燃、健康的材料、新工艺，在满足强度要求的条件下尽可能减轻车辆自重。

**5.5.2**宜在轮辐上安装消音片或在转向架上安装轮缘喷油装置来改善列车运行时发出的轮轨噪音。

**5.5.3**宜优化列车一系、二系簧悬挂系统，改善列车的运行振动。

# 

# 6　线路

## 6.1　一般规定

**6.1.1**线路选线应符合下列规定：

1. 线路走向和联络线设置应符合城市总体规划、城市近期建设重点、综合交通规划、城市轨道交通线网规划、城市轨道交通近期建设规划等要求；
2. 线路应符合运营效益原则，线路走向应符合城市客流走廊，应有全日客流效益、通勤客流规模、大型客流点的支撑；
3. 线路选线应符合城市环境、风景名胜、文物保护、生态红线保护、水源保护、绿化景观等的要求。必要时应对线路采取针对振动、噪声、景观、隐私、日照的治理措施，并应满足城市环境相关的规定，减少振动对周围敏感点的影响。

**6.1.2**线路起、终点选择应符合下列规定：

1. 线路起、终点车站宜与城市规划相结合，并宜预留与其他城市交通接驳配套条件；
2. 线路起、终点，车辆基地选址位置宜统筹考虑;
3. 线路起、终点设计宜考虑预留远期延伸条件。

**6.1.3**车站分布应符合下列规定：

1. 车站分布应以各级规划线网的换乘节点、城市交通枢纽点为基本站点，结合城市道路布局和客流集散点分布及站点周边综合开发等选定；
2. 车站站间距宜根据线路功能定位、性质、运行速度等，结合沿线用地情况合理设置；
3. 车站站位的选择应满足城市规划和环境要求，并考虑与其他交通方式的接驳。

**6.1.4**线路敷设方式应符合下列规定：

1. 线路敷设方式应根据根据城市总体规划和地理环境条件，因地制宜选定。在城市中心区宜采用地下线；在中心城区以外地段，道路红线较宽时，可采用高架线；有条件地段也可采用地面线；
2. 高架、地面线路应注重结构造型和控制规模、体量，并应注意高度、跨度、宽度的比例协调，高架线应减小对地面交通、周边环境和城市景观的影响。

## 6.2 　平面

**6.2.1**平面设计中应结合沿线规划、现状条件，在满足工程实施条件的前提下，尽可能降低区间占地，为后续工程预留实施条件。

**6.2.2**线路平面圆曲线半径应根据车辆类型、地形条件，运行速度、环境要求等综合因素，因地制宜，合理选用。

**6.2.3**线路平面设计尽量采用合理的大半径曲线，减少列车运行阻力，从而可提高乘客舒适度，在一定程度上达到节能的效果。全线达速比宜为50%及以上。

**6.2.4**当周边条件限制，需要采用小曲线半径时，正线线路平面曲线半径应满足以下规定：

**１**　A型车不宜小于350m，B型车不宜小于300m，困难地段不应小于《地铁设计规范》GB50157相应规定；

**2** 当最高设计速度大于等于120km/h时，线路最小平面曲线半径根据线路性质，按照《市域快速轨道交通设计规范》T/CCES2或《城际铁路设计规范》TB 10623或《市域（郊）铁路设计规范》TB 10624的相应规定执行。

**6.2.5**  圆曲线、夹直线的长度应根据相应的速度、车辆选型、结构形式等计算选取。

**6.2.6**  线路缓和曲线的长度应根据相应的速度、超高、超高时变率等计算。

**6.2.7**  线路不应采用复曲线，在困难地段，应经济技术比较后采用，并应采用相应的技术条件。

## 6.3　纵断面

**6.3.1**在线路纵断面的设计中，应根据沿线地形、地质及施工方法等因素，地下线路纵坡宜按“高站位、低区间”的原则设计，区间坡度应充分考虑列车运行节能，结合线路条件及系统选型出站端宜设置14‰~28‰的节能坡。

**6.3.2**纵断面宜采用“双线同起同落”设计，预留后续工程实施、地下空间综合开发的条件。

**6.3.3**纵断面设计宜结合区间长度、工程条件等因素，在满足规范前提下合理设置坡度及坡长，尽可能减少区间附属数量，区间联络通道、泵站、风井等宜合建。

**6.3.4**线路设计应尽量提高乘客舒适度，宜避免长大坡度与平面小曲线半径重叠。

**6.3.5** 　线路坡度设计应符合下列规定：

**1**　正线的最大坡度宜采用30‰，困难地段最大坡度可采用35‰。

**2**　联络线、出入线的最大坡度宜采用40‰；

**3**　区间隧道的线路最小坡度宜采用3‰；困难条件下可采用2‰区间地面线和高架线，当具有有效排水措施时，可采用平坡。

## 6.4　配线

**6.4.1**正线配线设置宜考虑全自动无人驾驶。

**6.4.2**　联络线、车辆基地出入线与正线接轨点宜靠近车站。

**6.4.3**折返线与停车线设置应符合下列规定：

**1**　折返线应根据行车组织交路设计确定，起、终点站和中间折返站应设置列车折返线；

**2**　折返线、故障列车停车线有效长度（不含车挡长度）应根据信号制式、行车组织等要求合理确定；

**3**　在靠近隧道洞口以内或临近江河岸边的车站，应根据非正常运营模式和行车组织要求，研究和确定车站配线形式。

**6.4.4**正线与相交线路宜根据线网需求及本线功能定位，预留与相关线路互联互通的条件。

# 7　轨道

## 7.1　一般规定

**7.1.1** 轨道结构应具有足够的强度、稳定性、耐久性、绝缘性和适量弹性。

**7.1.2** 无砟轨道主体结构的设计使用年限不应低于100年。

**7.1.3** 轨道设备选型应执行少维修、标准化的原则，对于延伸线宜采用与既有线一致的技术标准。

**7.1.4** 轨道设备应装卸方便，易于维修、养护。

**7.1.5** 轨道结构应采用先进、成熟的技术及施工工艺。新材料、新产品、新工艺应充分论证后方可投入使用。

## 7.2　轨道结构

**7.2.1** 正线及配线可采用60N钢轨。

**7.2.2** 轨道扣件应进行防腐处理，绝缘性能应满足供电、信号等系统要求。

**7.2.3** 正线无砟道床宜铺设双块式、长枕埋入式或预制板式轨道结构。作为疏散通道的道床面应平整、连续、无障碍。

**7.2.4** 同一类型轨道结构铺设长度不应小于远期最大列车编组长度；不同弹性的轨道区段之间应设置过渡段。

**7.2.5** 正线宜采用材质强化处理措施延长道岔尖轨、辙叉的使用寿命。

**7.2.6** 道岔宜采用钢筋混凝土长岔枕或合成树脂长岔枕。

**7.2.7** 正线轨道宜铺设无缝线路，可铺设跨区间无缝线路，钢轨焊接宜采用接触焊。

**7.2.8** 小半径曲线地段宜采用轮轨减磨润滑装置。

**7.2.9** 轨道铺设宜设置CPⅢ轨道控制网。

**7.2.10**宜采用在线智能设备实时监测轨道动态几何尺寸、关键轨道设备服役状态。

**7.2.11**车辆基地道口宜采用橡胶道口或整体道床弹性嵌入式道口。

**7.2.12**　线路开通前宜进行钢轨预打磨。

## 7.3　减振降噪

**7.3.1** 轨道结构应根据工程环境影响评价的要求，结合沿线规划、管线保护等因素确定减振地段及减振等级，并留有适当富余量。

**7.3.2** 正线轨道减振等级划分不宜超过三级，不宜采用过多的减振轨道类型。

**7.3.3** 减振轨道结构不应削弱轨道结构的强度、稳定性和平顺性，应方便维修。

**7.3.4** 线路穿越未开发地块宜设置高等或以上轨道减振措施。

**7.3.5** 车辆基地有上盖物业开发时，宜采用综合减振降噪措施。

**7.3.6** 高架桥梁设置声屏障地段宜采用轨道道床减振或轨枕减振。

# 8　车站建筑

## 8.1　一般规定

**8.1.1** 车站总体布局应符合城市规划、城市交通规划、环境保护、还需要严格执行各类保护区、文物古迹保护、生态保护红线的建设控制要求。

**8.1.2** 换乘车站应根据线网规划、线路敷设方式及建设时序，结合客流特征、站址周边条件选择合理的换乘方式。

**8.1.3** 地上车站（包括地面站及高架站）应以功能为主,层数宜少，体量应小，造型应简洁明快、美观大方、易于识别，充分体现交通建筑的特点，满足南方气候的遮阳、通风及防飘雨及防排的要求，并与周边环境相协调。

**8.1.4** 车站应与周边地块做好空间一体化设计，考虑地下、地上空间的综合开发与利用。

**8.1.5**车站应考虑与交通枢纽、其他公共交通以及慢行系统的衔接，实现城市综合交通一体化。

**8.1.6** 车站设计应考虑无障碍设计，并应与市政无障碍设施接驳。

**8.1.7**换乘站应在付费区内换乘，合理安排换乘距离，尽量减少换乘高差，避免高度损失。

**8.1.8**车站装修以建筑物主体结构为依托，对车站内、外空间进行的细部加工和艺术处理。

**8.1.9**轨道交通车站标识设计应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157和《城市轨道交通客运服务标志》GB/T 18574的相关规定。

## 8.2　车站总体布置

**8.2.1**地下车站总平面布局应综合考虑车站周边既有建筑和规划条件、城市道路、车站规模形式，合理选择车站站位和出入口、风亭、冷却塔等附属设施的位置，附属设施不宜过于分散，并符合规划、消防、人防和环保等要求。

**8.2.2**应充分考虑与地方铁路、地铁、公交的换乘，预留换乘接口，并选择合理的换乘方式，使换乘客流组织合理、快捷、宜避免交叉。

**8.2.3**无条件一次建成的预留出入口以及分期建设的换乘车站地面出入口和风亭，应统一规划、合理布局，做好后期建设工程的预留和规划控制。

**8.2.4**　地面车站、高架车站建筑与周边建筑之间应满足日照的间距要求，避免过多遮挡周边建筑，以保证其满足日照标准的要求。

**8.2.5**站点地下空间和上方空间的开发利用应综合考虑站点区位、客流、周边商业开发潜力、市民出行及购物特点等多方面因素，对车站站内空间、车站配线空间、周边地下空间和地上物业进行综合开发利用，提高城市土地集约利用效率。

**8.2.6**车站装修应从使用功能出发适度装饰，改善地下空间封闭、沉闷和压抑的感觉，创造舒适的乘车环境。

**8.2.7**车站内应设置导向、事故疏散、服务乘客等标志。

**8.2.8**换乘车站的各线路换乘时间不宜超过5min。在换乘路径中的所有换乘设施的超高峰饱和度不应大于1.0。

## 8.3　车站平面

**8.3.1**车站规模应根据远期设计客流量、所处位置的重要性及该地区远期发展规划等因素综合考虑确定。

**8.3.2**　车站应设置公共卫生间、第三卫生间和母婴室；第三卫生间兼顾无障碍卫生间功能。

**8.3.3**　地上车站站台宜设置空调候车室。

**8.3.4**　车站出入口设计满足以下规定：

**1**　车站结合现状及规划条件，根据吸引和疏散客流的要求，合理确定出入口数量；

**2**　出入口的布置应结合城市规划确定，并考虑与其它交通系统换乘的需求。与城市过街步行系统及邻近公共建筑物相结合时，应统一规划，同步或分期实施；

**3**　出入口应结合具体位置和地面规划具体情况，可单独设置或与周边建筑合建；

**4**　车站出入口、高架过街通道宜设置具有防雨、防风、防晒的顶棚设施。

**8.3.5**　车站风亭以及冷却塔除了满足相关规范的退缩以及间距要求，还应与相邻地块内的建筑物或景观一体化设计，实现土地整合利用，减少城市空间影响。

**8.3.6**　装修宜适度，充分体现结构美，并宜体现现代交通建筑的特点。地面、高架车站设计因地制宜，并宜减小体量和使其具有良好的空透性。

## 8.4　车站设施

**8.4.1**　楼梯设计应满足以下规定：

**1**　车站出入口至站厅和车站每个付费区内均应设有楼梯，以便在自动扶梯检修时仍能保证站内乘客的使用，并满足紧急状态下乘客疏散需要；

**2**　公共区楼梯应满足无障碍设计要求，倾斜角度宜为26°34′；

**3**　楼梯宽度宜符合建筑模数并与人流股数匹配。

**8.4.2**自动扶梯、自动人行道设计应满足以下规定：

**1**　换乘站、大客流站应酌情增加自动扶梯的设置数量；

**2**　车站出入口提升高度超过6m时，应设上行自动扶梯，超过8m时，上、下行均应设置自动扶梯；

**3**　站厅与站台间应设上、下行自动扶梯，高差超过12m时，应设置2台上行，1台下行自动扶梯；

**4**　走行距离较长时宜设置自动人行道。

**8.4.3**自动售票机、验票机设计应满足以下规定：

**1**　自动售票机应设在客流不交叉，且干扰小的地方，售票机前应预留有排队空间；

**2**　自动售票机数量考虑合适的储值票比例、按近期设计客流需求设置，并预留远期设计客流需求数量的安装位置；

**3**　车站内售票机宜布置在公共区两端头，并应结合车站不同的客流方向成组设置。

**8.4.4**闸机、票亭设计应满足以下规定：

**1**　进站闸机应设在售票区至下行楼扶梯进站客流流线上。出站闸机应设在上行楼扶梯出站客流流线上。其数量按近期设计客流需求设置，预留远期设计客流需求数量的安装位置。进出站客流潮汐现象明显的车站，应适当增加双向检票机的设置数量；

**2**　进出站闸机位置一般应分别集中、垂直客流方向，设置位置应便于管理，避免客流交叉，前方留出足够的客流集散空间；

**3**　凡近、远期分期实施的换乘车站，以及近远期采用不同的分区及闸机布局的车站，均应按照近期和远期布局分别设计，并应预留远期改造或扩容的条件。布局中宜减小远期改造规模，并防止远期施工对列车运营的影响。

**8.4.5**　无障碍设施设计应满足以下规定：

**1**　车站的站台至站厅、站厅至地面应设无障碍电梯；

**2**　地面无障碍电梯按照满足残疾人使用的需求进行设置；

**3**　车站内的无障碍通道设施应与城市无障碍步行系统相衔接，沿途及进出车站口部有台阶处均设坡道接顺；

**4**　换乘车站的换乘通道和设施宜满足无障碍通行条件；

**5**　车站无障碍各类设施的构造设计，应满足无障碍通行和使用安全要求。

**8.4.6**安检设备的设置不应影响乘客的正常进出站流线。

**8.4.7**轨道交通车站标识设计应满足“易识别、安全、协调、通用”的要求，并符合以下规定：

**1**　适应应满足标识系统设置高效、易识别、明确、醒目的要求；

**2**　安全应满足标识生产制作、安装和使用安全性的要求；

**3**　协调应满足标识与环境空间、布局、本体比例、颜色亮度协调等的要求；

**4**　通用应满足通用性设计和无障碍设计理念的要求。

## 8.5　节能

**8.5.1**车站应执行国家及广东省《公共建筑节能设计标准》（GB50189及DGJ32/J96），应符合其中对夏热冬暖地区公共建筑节能设计标准的相关规定。

**8.5.2**地面及高架站的管理及设备用房（包括外挂的附属用房）及设空调的站厅部分，其车站屋面、架空楼面、外墙和门窗，应采取保温、隔热、遮阳等节能措施，并满足现行《公共建筑节能设计标准》《公共建筑节能设计标准广东省实施细则》《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准广东省实施细则》的要求；有人的车站管理用房宜布置于有自然采光的部位；地面和高架车站的设备用房和站房的外墙墙体应采取防雨、防潮措施。

**8.5.3**对于地下站，车站管理及设备用房应布置紧凑，并结合设备设计安排房间的位置关系：宜将车站中使用功能、环控参数、消防要求相同或相近的设备及管理用房相对集中布置；地下车站中设备发热量较大的设备用房宜临近进、排风道设置。

**8.5.4**地面车站、高架车站宜将太阳能利用与建筑造型和功能结合，可利用太阳能板形成外窗遮阳和屋顶遮阳等，根据所在地区日照情况来设计百叶的角度。南北向轨道的车站，宜设置遮阳来防止东西向日晒。

**8.5.5**车站采光设计宜采取减小眩光的措施，营造舒适的站内光环境。

**8.5.6**装修应采用防火、防潮、防腐、耐久、易清洁的材料，同时应便于施工与维修，并宜兼顾吸声要求。地面材料应防滑、耐磨。

**8.5.7**高架车站站台建筑宜控制侧墙洞口面积比、天窗面积比。侧式站台，宜采用单条竖向天窗；岛式站台，宜采用多条横向天窗。

# 9　结构

## 9.1　一般规定

**9.1.1**结构绿色设计范围包含地下结构、地面结构及高架结构绿色设计。

**9.1.2**　结构绿色设计应综合考虑建筑使用功能及规则性、结构的安全性及耐久性、结构体系及构件优化、结构材料、与主体结构相连的构件和设备等方面进行设计。

**9.1.3**主体结构设计使用年限宜按100年进行设计。

## 9.2　一般设计要求

**9.2.1**绿色结构在安全耐久方面应满足下列要求：

**1**　结构设计应满足承载能力极限状态计算和正常使用极限状态验算的要求。

**2**　混凝土结构的耐久性应根据结构的设计使用年限、结构所处的环境类别及作用等级进行设计。海洋氯化物、硫酸盐或碳酸盐环境下，混凝土结构合理采取防腐蚀附加措施或多重防护策略。

**9.2.2**在做到安全适用、经济合理、施工便捷的基础上，结构设计宜优先采用资源消耗少、环境影响小以及便于材料循环再利用的建筑结构体系。

**9.2.3**轨道交通地下结构工法主要有盾构法、矿山法、明挖法、沉管法等，高架结构工法主要有预制与现浇等，工法选择宜根据线路条件、水文及地质条件、周边环境、管线及交通疏解等因素综合确定。结构设计宜选择合理的施工工法。

**9.2.4**地下明挖结构宜通过优化结构体系控制材料的用量，结构设计宜满足下列要求：

**1**　根据工程水文及地质条件、管线及周边环境等因素，选择合理的围护结构体系；

**2**　根据建筑功能及建筑平面布置，选择合理的主体结构平面布置，并对构件截面进行优化设计；

**3**　根据工程水文及地质条件，选择合理的基础形式。基础形式可采用天然地基、复合地基及桩基础等型式。天然地基适用于承载力较高的土层、砂层及岩层，复合地基及桩基础适用于承载力较低的淤泥层及淤泥质地层。基坑的地下连续墙或围护桩如进入持力层，可兼作明挖结构的基础。

**9.2.5**盾构法隧道结构设计应满足下列要求：

**1**　地下区间结构宜优先选用盾构法施工，隧道结构采用装配式衬砌；

**2**　根据车辆选型及行车最高运行速度，选择合理的盾构管片内径；

**3**　根据工程水文及地质条件和线路条件，选择合理的隧道纵坡，优先考虑设置节能坡度；

**4**　根据工程水文及地质条件和隧道埋深的情况，确定合理的盾构管片配筋。

**9.2.6**矿山法隧道结构设计宜满足下列要求：

**1**　根据工程水文及地质条件、限界轮廓，选择合理的断面形式；

**2**　根据工程水文及地质条件，合理进行初期支护及二次衬砌设计。

**9.2.7**地面结构宜通过优化结构体系控制材料的用量，结构设计应满足下列要求：

**1**　地面结构宜采用预制装配式混凝土结构体系、预制装配式钢与混凝土组合结构体系等预制装配式结构体系；

**2**　根据建筑功能及建筑平面布置，选择合理的结构平面布置，并对构件截面进行优化设计；

**3**　地基基础设计宜结合建筑所在地实际情况、上部结构特点及使用要求，综合考虑施工条件、场地环境和工程造价等因素，采用环境影响小、质量有保证、施工可实现、节约材料的基础形式；

**4**　高烈度区的甲、乙类建筑宜采用“中震不屈服”以上的性能目标、隔震、消能减震设计，适当提高建筑的抗震性能指标。

**9.2.8**高架结构设计应满足下列要求：

**1**　高架区间结构一般地段宜采用等跨简支梁式桥跨结构，并宜采用预制架设、预制节段拼装等工厂化施工方法；

**2**　高架区间穿越环境敏感建筑物应考虑采取声屏障、轨道减振等降噪措施；

**3**　高架车站结构体系宜根据车站站位选址及建筑布置，选择“桥－建”分离方式或“桥－建”结合方式。

**9.2.9**与主体结构相连的构件和设备等，应进行同步设计（考虑连接方式、荷载等）。结构设计应预留结构构件与非结构构件、设备及附属设施的连接点。

**9.2.10**预制混凝土管片结构中宜采用预埋滑槽技术。

## 9.3　工程材料

**9.3.1**地下车站及高架建筑造型应简约，且无大量装饰性构件。

**9.3.2** 城市轨道交通工程选用的建筑材料应符合下列要求：

**1**　严禁使用高能耗、污染超标和国家、地方限制和禁止使用的建筑材料和制品，应选择对人体健康有益和环境友好的产品材料；

**2**　结构材料宜优先选用本地化材料；

**3**　现浇混凝土应选用预拌混凝土，砂浆应全部选用预拌砂浆；

**4**　宜合理采用高强结构材料。

**9.3.3**宜合理使用绿色建筑材料。

**9.3.4**宜合理采用高耐久性、易维护的建筑结构材料和装饰材料。

# 10　通风空调

## 10.1　一般规定

**10.1.1**通风和空气调节系统应进行多方案技术经济比选,并宜采用全年运行能耗较低的系统方案。

**10.1.2**当经技术经济论证合理时,空调冷热源应利用可再生能源。

**10.1.3**车站通风空调系统应按车站通风空调系统服务对象需求设置过滤、消毒、净化装置，应设计疫情期运行工况模式。

**10.1.4**车站设备管理用房的通风空调系统分区应按照使用功能、使用时间和温湿度等要求进行独立划分。

**10.1.5**空调系统的制冷剂，应采用无毒、不燃，环境友好的类型。

**10.1.6**通风与空调系统的管材及保温材料、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，可以采用B1级难燃材料。管材及保温材料应具有防潮、防腐、防蛀、耐老化和无毒的性能。

**10.1.7**冷却塔应尽量远离噪声敏感建筑，宜采用降噪措施减少对周边噪声环境的影响，并应满足项目环评报告要求。

**10.1.8**车站设备及管理用房的通风系统、空调系统应有消声和减振措施。通风与空调机房内的噪声不得超过90dB(A)。通风、空调设备传至各房间内的噪声不得超过60dB(A)。

**10.1.9**通风空调系统应设置自动控制系统，在保证末端环境满足要求的条件下实现全年的自动节能运行。

## 10.2　空调系统

**10.2.1**空调系统应按轨道交通车站的最大高峰小时客流量和行车密度设计，并应采取初、近期节能运行匹配措施。

**10.2.2**　公共区渗透空调冷负荷应考虑出入口渗透负荷和站台门漏风引起的显热负荷和潜热负荷。

**10.2.3**空调机房宜按照就近服务区域和邻近进、排风道的原则布置。

**10.2.4**　车站公共区的通风空调系统应根据末端负荷变化实现变风量控制和调节，宜根据室内CO2浓度的变化进行新风需求的控制和调节。

**10.2.5**车站设备管理用房的空调系统宜实现变风量控制和调节。

**10.2.6**空调系统应采用技术先进、高效节能、安全可靠且智能化的设备。

**10.2.7**空调系统设计宜根据全年负荷特性、气候特性、设备特性、系统控制策略进行全年空调季制冷系统运行能效比和空调系统运行能效比计算，能效指标应满足团体标准《轨道交通高效空调系统技术标准》T/CABEE 008的规定。

## 10.3　空调水系统

**10.3.1**制冷机房位置宜靠近负荷中心，冷却塔宜与制冷机房设置在车站的同一端。

**10.3.2**　冷水机组的台数及制冷量的选择应能适应初、近、远期及全年负荷变化规律，并满足季节及部分负荷下高效运行，且冷水机组不宜少于2台。

**10.3.3**　冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔风机宜采用变频调节。当系统规模较小、空调季节较短时，变频措施的应用应进行技术经济比较后确定。

**10.3.4**　当采用变流量系统时，冷水机组的冷水出水温度不宜低于7℃，供回水温差不应小于5℃，在技术可靠、经济合理的前提下宜加大冷水供、回水温差。

**10.3.5**空调水系统根据当地的水质情况采取必要的过滤除污、防腐蚀、阻垢、灭藻、杀菌、排污等措施。

**10.3.6**冷却塔的设计应符合以下要求：

**1**　设在地面的冷却塔，其造型、色彩、位置应符合城市规划、景观及环保要求。对于有特殊要求的地段，冷却塔可采用下沉式或全地下式，但应满足散热要求；

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

**3**　冷却塔应设置在通风良好的地方，并与周围环境相协调，其噪声应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB3096的规定；

**4**　多塔布置时，宜采用相同型号产品，且其积水盘下应设连通管，进水管和出水管上均应设电动阀。

**10.3.7**　水管路布置应顺、平、直，弯头宜采用顺水弯头或顺水三通，水系统阀件宜选用低阻力、流量系数大的阀门。

**10.3.8**　水管保温材料宜采用闭孔型保温材料，外表面应设隔汽层和保护层；管道和支架之间、管道穿墙、穿楼板处应采取防止“热桥”措施。

## 10.4　通风系统

**10.4.1**车站公共区和设备管理用房的全空气系统，应具备最大限度利用室外新风作冷源的条件。

**1**　新风入口、过滤器等应按最大新风量设计，应满足全新风运行的要求；

**2**　排风系统的设计和运行应与新风量的变化相适应。

**10.4.2**　车站通风空调系统工艺模式应设置全新风和通风工况，并设置根据室外空气状态参数进行切换运行的功能。

**10.4.3**地下车站公共区和车站各类用房的进风应直接采自大气，排风应直接排出室外。

**10.4.4**地下牵引变电所、降压变电所、厕所、设置气体灭火的房间，设在尽端线、折返线内的设备及管理用房应设置机械通风系统，排风宜直接排至室外。

## 10.5　区间隧道通风

**10.5.1**区间隧道通风系统的室内及室外计算温度、CO2浓度和颗粒物标准，应满足现行国家标准《城市轨道交通通风空气调节与供暖设计标准》GBT 51357的要求。

**10.5.2**当列车阻塞在区间隧道内时，应保证对阻塞处进行有效机械通风。当列车在区间隧道发生火灾事故时，应具备防灾排烟、通风功能。

**10.5.3**地下车站采用全封闭站台门时，车站宜设置双活塞隧道通风系统。若设置困难时，也可采用单活塞系统形式。

**10.5.4**区间隧道正常通风应采用活塞通风，当活塞通风不能满足排除余热要求或布置活塞通风道有困难时，应设置机械通风系统。

## 10.6　节能控制系统

**10.6.1**节能控制系统应实现设备的开关控制、逻辑控制、切换运行、运行保护功能。

**10.6.2**节能控制系统应在满足空调区域设计参数要求的前提下动态调节空调系统的运行参数，实现系统能效最优目标。

**10.6.3** 节能控制系统的运行保护功能应能实现由正常运行模式切换为灾害运行模式，并配合其它系统完成灾害联动功能。

**10.6.4**节能控制系统应实现图形化界面显示监控对象运行情况，宜具备移动终端显示功能。

**10.6.5**当系统通信中断时，系统宜能实现通信恢复后自动从现场设备将数据导入并恢复的功能。

**10.6.6**节能控制系统应实现系统负荷预测并根据预测结果控制系统能效最优运行的目标。

**10.6.7**风系统和水系统应能实现联合运行调节功能，遵循变风量、变水量运行控制整体寻优原则。

# 11　给水与排水

## 11.1　一般规定

**11.1.1**给排水系统设计应符合《地铁设计规范》GB50157、《建筑给水排水设计标准》GB50015和《城市轨道交通给水排水系统技术标准》GB/T51293的规定。

**11.1.2**应制定合理的水资源综合利用方案，合理统筹、综合利用各种水资源。

**11.1.3**使用非传统水源时应采取供水安全保障措施。

**11.1.4**排水系统采用雨、污、废水分流制，生活污水，废水排放应满足《污水综合排放标准》GB8978、《污水排入城市下水道标准》CJ343、《广东省水污染物排放限值》DB44/26等相关标准的要求。

## 11.2　非传统水源利用

**11.2.1**轨道交通工程中的车站、车辆基地的绿化、道路浇洒、冷却塔补水、冲厕、水景补充水等非与人身接触的生产、生活用水，应优先采用非传统水源；市政再生水管网覆盖范围内的车站及车辆基地应优先使用市政再生水。

**11.2.2**使用非传统水源时应采取下列安全措施，且不得对人体健康与周围环境产生不良影响：

**1**　管道应设置标识带，明装时应按现行国家标准《建筑中水设计规范》GB50336的要求对管道进行标识；

**2**　水池（箱）、阀门、水表及给水栓、取水口等均应采取防止误接、误用、误饮的措施，具体做法应符合《建筑中水设计规范》GB 50336、《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400等的相关要求；

**3**　景观用水不得使用市政自来水和地下水；

**4**　非传统水源在处理、储存、输配等环节中应采取安全防护和监测、检测控制措施；

**5**　非传统水源管道严禁与生活饮用水给水管道连接。

**11.2.3**车辆基地清洗列车用水宜采用非传统水源，当采用自来水时，洗车设备用水应循环使用。

**11.2.4**车辆基地宜采取雨水利用措施，充分利用场地空间合理设置雨水基础设施，合理规划地表与屋面雨水径流，对场地雨水实施外排总量控制，并应符合当地海绵城市相关规划与要求。具体措施包括但不限于以下内容：

**1**  人行道、非机动车道、公共活动场地、露天停车场等应采用透水铺装，且透水铺装比例宜满足海绵城市引导性指标要求；

**2**　合理设置绿色屋面，且绿色屋面比例宜满足海绵城市引导性指标要求；

**3**　按场地竖向关系及汇水分区要求，合理布局下凹绿地、雨水花园等具有雨水调蓄功能的绿色雨水基础设施，设施规模应与其接纳汇水面的径流雨水量相匹配，且下凹绿地比例宜满足海绵城市引导性指标要求；

**4**　合理衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入绿色雨水基础设施，并设置相应的径流污染控制措施。

**11.2.5**雨水回用系统设计规模应通过水量平衡和技术经济比较后确定。

**11.2.6**回用雨水的用途应根据可回用水量、用水时间变化规律、水质要求等因素综合确定。

**11.2.7**再生水用于绿化浇灌时不应采用喷灌方式。

**11.2.8**自建中水站的非传统水源供水系统应设有备用水源及相关切换设施等。

## 11.3　给水系统

**11.3.1**给水系统应采取节水、节能的措施，包括但不限于以下内容：

**1**　合理进行给水系统的分区，应充分利用市政给水管网水压；

**2**　当市政供水压力不满足生产、生活给水系统的要求时，优先采用管网叠压供水、变频供水等节能的加压供水方式；

**3**　选用节能节水的供水设备，给水泵的效率不低于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB19762规定的泵节能评价值。

**11.3.2**应采取防止系统超压出流和用水点水压控制措施。

**11.3.3**热水用水量较小且用水点分散时，宜采用局部热水供应系统，热水用水量大且集中时，宜采用集中热水供应系统，并应设置完善的热水循环措施。

**11.3.4**设有集中热水供应系统的建筑，应优先利用太阳能、空气源热泵等作为热源。

**11.3.5**太阳能热水系统的设计应符合《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》。

**11.3.6**水加热设备、热水出水器、热水输配水管网、循环回水干管应采取保温措施。

**11.3.7**非传统水源供水系统应满足各用水点设计流量和所需水压的要求，当同一系统的用水对象要求的技术参数不同时，按较大的设计流量和水压确定。

**11.3.8**车站宜设置直饮水系统。

## 11.4　节水措施

**11.4.1**应采用高节水效率等级的节水器具。

**11.4.2**应采取限压节流的节水措施，生活给水系统用水点处供水压力不大于0.2MPa，且不应小于用水器具要求的最低值。

**11.4.3**应采取有效措施避免管网漏损：

**1**　给水系统中使用的管材、管件，必须符合现行国家标准的要求。新型管材和管件应符合通过鉴定的企业标准的要求，并应符合相关部门的规定的要求；

**2**　选用密封性能高和耐磨损的阀门，且应合理设置阀门数量和位置；

**3**　合理设计供水管路系统。避免供水压力过高或压力骤变；

**4**　水池、水箱溢流报警和进水阀应自动联动关闭；

**5**　选择适宜的管道敷设及基础处理方式，合理确定管道埋深。

**11.4.4**应按用途、付费单元或管理单元设置用水计量装置：

**1**　有非传统水源利用的项目，应安装计量年用水总量的用水计量装置，且按用途分别安装计量分项用水量的用水计量装置；

**2**　计量装置宜具有远传功能，并与相应的建筑能耗管理平台相匹配。

**11.4.5**应采用节水绿化浇灌技术。

**11.4.6**循环冷却水应采用节水技术。

# 

# 12　电气

## 12.1　一般规定

**12.1.1**电气系统的设计应以安全、可靠、绿色低碳和经济适用为原则。

**12.1.2**电气设备应选用技术先进、成熟、可靠，能效高、谐波含量低、功率因数高、噪声低，经济合理的节能、环保产品。

**12.1.3** 　电气系统设计应满足现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167的有关规定，并宜参照《能源管理体系要求及使用指南》GB/T23331、《公共机构能源管理体系实施指南》GB/T 32019、《能源管理体系交通运输企业认证要求》RB/T 104建立能源管理体系以掌握整个轨道交通系统的能源使用和消耗状况，并提高能源利用效率。

## 12.2　供配电系统

**12.2.1**供电系统电源除应根据城市轨道交通线网规划、城市电网现状及规划、城市规划进行设计外，同时宜结合工程条件积极推进新能源、储能、直流配电、柔性用电等技术的应用，促进新能源的消纳，电源侧与负荷侧的动态平衡。

**12.2.2**供电系统的各级电压等级及牵引供电制式，除应综合城市及城轨电网现状和规划、用电容量、供电距离、车辆选型及行车组织要求等因素外，还应当考虑资源共享、系统节能要求。

**12.2.3**供电系统中的各类变电所均应具备双重电源。每个进线电源的容量应满足变电所一、二级负荷的要求。主变电所、电源开闭所进线电源应至少有一回为专线电源。

**12.2.4**供电系统应按照相关规范进行防雷、接地及过电压保护设计。

**12.2.5**直流牵引供电制式线路在工程可行性研究阶段或初步设计阶段应针对杂散电流进行技术、经济、环保、安全性论证与评估，并对相关专业进行统筹、协调与综合设计。

**12.2.6**交流牵引供电制式线路应针对沿线管线、特殊建构筑物等进行电磁干扰防护及交流干扰防护论证及评估，并根据评估情况采用相应的防护设计。

**12.2.7**供电系统内各类变电所的设置及容量的配置应合理，系统运行方式宜灵活。主变电所和降压变电所宜结合线网规划和换乘车站的形式及建设周期进行资源共享设计，设置位置应靠近负荷中心。牵引变电所设置的数量和容量应根据线路条件、行车组织方案、车辆、再生能源利用方案、杂散电流防护需求等经过技术经济比较分析后确定。

**12.2.8**城市轨道交通供电系统线网应进行充分资源共享，并能通过线网层面的中压网络互联，提高系统运行可靠性、进一步改善供电系统运行的供电质量、提高系统中供变电设备的利用率。

**12.2.9**地下线路应选用低烟、无卤、低毒的阻燃或耐火电线、电缆、光缆，且线缆的燃烧性能宜不低于《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247中的B1级要求。

**12.2.10**电力监控系统应根据《电力监控系统安全防护规定》进行电力监控系统安全防护设计。宜按照安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证的原则配置相应的安全防护装置和设备。

**12.2.11**供电系统的监控系统宜配置监控防误功能。系统可实现所内或所间的防误闭锁判断和输出，防止电气误操作；可实现工作票、操作票的电子开票及相关联动生成；可实现系统内主要开关，如接触网上网隔离开关、接触网接地开关等的视频远程监视和顺序控制功能。

**12.2.12**供电系统内各级公共连接点的谐波允许值不应超过现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549的有关规定，否则应有系统性的谐波治理措施。

**12.2.13**供电系统在公共电网系统公共连接点产生的电压波动和引起的电压闪变不应超过现行国家标准《电能质量 电压波动和闪变》GB/T12326的有关规定。

**12.2.14**供电系统在公共电网系统公共连接点引起的负序电压不平衡度应不超过现行国家标准《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543的有关规定，交流牵引供电系统应采取负序电压控制措施。

**12.2.15**110kV以上的主变电所，应满足《电磁环境控制限制》GB 8702的要求。

**12.2.16**无功补偿设计宜结合系统内的无功功率负荷及无功补偿装置分布特点进行系统性方案设计，达到优化无功补偿装置配置、提高系统设备利用率、降低线路或线网内运行电能损耗的目的。系统功率因数在系统最大负荷时，110kV主变电所主变变高侧功率因数宜为0.90以上，小负荷时系统不应向电网倒送无功，并应符合当地供电部门的相关规定。

**12.2.17**当车辆再生制动能量吸收装置需要在供电系统设计中考虑时，经过技术经济比较后宜采用安全、可靠、节能、环保的产品，并宜从稳定接触网网压、减少系统能耗，全面回收车辆制动能量、减少车辆投资、优化车辆运行，兼做整流、无功补偿设备等多功能层次考虑系统配置方案。

**12.2.18**变压器应选用低损耗、低噪声的节能环保型产品。110kV三相油浸式电力变压器及交流牵引变压器、10kV干式配电变压器与牵引整流变压器宜选择能效值不低于现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB20052中的相应2级能效限定值的产品；33/35kV干式配电变压器与整流变压器宜选择不低于表12.2.18要求的产品。

**表12.2.18 33/35kV 级无励磁调压干式变压器及整流变压器基本能效要求**

| 额定容量 kVA | 空载损耗  kW | 不同绝缘系统温度下的负载损耗 kW | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 130℃(B) (100℃) | 155℃(F) (120℃) | 180℃(H) (145℃) |
| 50kVA | 0.32 | 1.21 | 1.28 | 1.37 |
| 100kVA | 0.46 | 1.77 | 1.88 | 2.01 |
| 160kVA | 0.57 | 2.39 | 2.53 | 2.70 |
| 200kVA | 0.63 | 2.82 | 2.99 | 3.20 |
| 250kVA | 0.71 | 3.22 | 3.42 | 3.65 |
| 315kVA | 0.84 | 3.83 | 4.06 | 4.34 |
| 400kVA | 0.99 | 4.59 | 4.87 | 5.21 |
| 500kVA | 1.17 | 5.64 | 5.99 | 6.40 |
| 630kVA | 1.34 | 6.53 | 6.92 | 7.41 |
| 800kVA | 1.56 | 7.74 | 8.21 | 8.78 |
| 1000kVA | 1.75 | 8.87 | 9.36 | 9.99 |
| 1250kVA | 2.04 | 10.80 | 11.43 | 12.24 |
| 1600kVA | 2.33 | 13.14 | 13.86 | 14.85 |
| 2000kVA | 2.75 | 15.48 | 16.38 | 17.55 |
| 2500kVA | 3.13 | 18.54 | 19.62 | 20.97 |

**12.2.19**电力电缆导体截面的选择除满足技术条件外，尚宜结合电缆的初始投资与使用寿命期间的运行费用，综合经济的原则选择。

**12.2.20**结合运营需求，宜设置以提高供电设备运维效率和确保供电系统运行安全性为目的的智能供电运维系统，实现对供电设备的运行状态在线监测、故障预警、状态评估、提供故障应对策略、远方智能巡检等功能。

## 12.3　照明系统

**12.3.1**　车站照明设计应满足国家标准《建筑照明设计标准》GB50034及《城市轨道交通照明》GB/T 16275的规定。

**12.3.2**车站照明灯具及光源应选用高光效产品，LED产品性能应不低于国家标准《LED室内照明应用技术要求》G/BT 31831的要求。

**12.3.3**轨道交通各类建筑的夜景照明应符合《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163中关于光污染限制的规定。

**12.3.4**　轨道交通建筑的照明功率密度值，应优于现行规范目标值；正常照明的显色指数、统一眩光限值应符合或高于国家标准《城市轨道交通照明》GB/T 16275的要求。

**12.3.5**  车站照明应采用照明控制系统控制，并可根据需要分时段、分区域照度要求或场景等进行调节；高架和地面车站采光区域的灯具应单独控制。

**12.3.6**区间照明回路应能根据需要进行模式或手动控制。

**12.3.7**  照明系统的能耗应可单独计量，并上传至车站能源管理系统。

**12.3.8** 户外照明设计应按照[《剩余电流动作保护装置安装和运行》](http://www.baidu.com/link?url=rWv8NyIW8-EIYotHUA8xW_U39Pn9br7C82klqNkbFxmwIOUbWvoKkD_xZp-muQ6zbR85-ZkuO2iYPGxSh044gK" \t "_blank)GB/T 13955的要求设置RCD保护装置。

**12.3.9** 车站内以及有上盖车辆段（停车场）盖下部分的照明灯具，其灯具内接线及其配电回路的线材、管材应为低烟无卤材料。

**12.3.10**　高架及地面建筑，宜考虑采用光伏发电设备、光导照明等节能措施。

# 13　自动化及信息系统

## 13.1　一般规定

**13.1.1**应搭建智能化、精准化的信息服务平台，为乘客提供全息感知、高品质的出行体验。

**13.1.2**车站应设置以数据驱动实现智能化的信息查询及信息发布设备，为乘客提供高品质的信息服务。

**13.1.3**车站自动售检票系统、信息查询系统等面向乘客的设备应做到人机界面友好、使用方便快捷。

**13.1.4**应优化车站通风空调系统控制系统，实现对相关设备的节能控制。

**13.1.5**自动化及信息系统的设计和选型应考虑便于使用、方便维护、全寿命周期成本低、扩展能力强。

## 13.2　通信系统

**13.2.1**车站应实现民用无线通信网络覆盖。

**13.2.2**车站公共区应设置紧急求助按钮及对讲设备，车站内残疾人卫生间等无障碍设施处应设置求助电话。

**13.2.3**车站应设置智能视频监控系统，通过对视频进行实时分析实现对拥堵、隔杆递物、人包分离、扶梯异常、人员跌倒、人群异常等异常情况的报警，并运用人脸特征识别技术，与公安等相关政府部门进行数据互联，实现对“黑名单”、“灰名单”乘客进行及时预警及监控。

## 13.3　信号系统

**13.3.1**宜设置基于列车、车站、线路客流实时监测及统计数据的全线网客流统计及预警系统。设置全线网、车站客流预测系统，为乘客和运营调度部门提供客流预测数据。

**13.3.2**列车自动控制系统应结合线路平纵断面、列车运行间隔、牵引供电分区、再生制动等条件，对列车运行曲线进行优化，使列车在启动、区间运行和停车的过程中满足节约能源的要求。

**13.3.3**行车调度指挥系统宜根据全线网、车站客流预测结果及相关数据，实现列车运行计划的动态调整。

**13.3.4**宜设置基于实时在线监测和大数据分析技术的信号系统设备维修保障平台，实现信号设备状态修。

**13.3.5**在基于通信的列车自动控制系统的基础上，宜结合智能视频分析技术、雷达通信技术等多种主动传感探测方式实现融合式轨道环境感知及精准探测障碍物的功能，以保障列车在复杂运营环境下的安全运行。

## 13.4　乘客信息系统

**13.4.1**车站公共区应设置公共信息发布设备，公共信息发布设备应提供列车到站信息、实时客流、动态提示信息、安全信息等；必要信息(如可达性、标识标志、票务)；非正常状态信息(事故、故障、事件信息)等。

**13.4.2**车站公共区应设置触摸屏式多媒体自助查询终端。信息服务内容应包括：一般信息(厕所、电扶梯、出入口位置指示、车站附近地理信息、地铁换乘指引信息、其他公交换乘信息、周边路网实时交通状况运行时间、线路图、时刻表、实时客流、车站内温度、湿度、二氧化碳浓度，新闻、天气预报、列车到站信息、动态提示信息、安全信息等)；必要信息(如可达性、标识标志、票务)；非正常状态信息(突发大客流、客流控制、线路延误、事故、故障、事件信息)；以及信息交流(如问询、投诉和建议、应急服务请求)等；多媒体自助查询终端的设置应满足无障碍要求。

**13.4.3**乘客信息系统宜提供基于移动互联网和手机应用程序的线上自助信息查询服务,乘客可通过其个人移动通信终端查询的相关信息内容不少于车站多媒体自助查询终端。

**13.4.4**自助查询终端宜与自助票务终端合并设置。

**13.4.5**宜实现对列车客室人员密度的实时统计分析,并在车站站台设置电子显示设备实时显示到站列车客室人员密度分布情况。

## 13.5　自动售检票系统及安检系统

**13.5.1**自动售检票系统的设计能力应满足超高峰客流量的需要。自动售检票设备的数量应按近期超高峰客流量计算确定，按远期超高峰客流量预留位置和安装条件。自动售检票系统应选用操作简单、方便快捷的设备，并应有清晰的信息提示。

**13.5.2**每个独立的付费区宜至少设置一个无障碍通道，并宜采用双向宽通道自动检票机。

**13.5.3**自动售检票系统售票或取票、进出站检票应选用人机界面友好、操作方便快捷的设备。

**13.5.4**自动售检票系统在车站提供自动及人工售票设备除支持传统纸币、硬币、银行卡购票外，自动及人工售票设备宜支持新型支付技术（二维码、人脸识别）售票或取票，并提供票务信息查询、自助获取电子发票等服务。

**13.5.5**自动检票设备除支持传统单程票、储值票进出站外，宜支持新型支付技术（二维码、人脸识别）过闸。

**13.5.6**自动售检票系统宜提供基于移动互联网和手机应用程序的线上自助处理服务，乘客可通过其个人移动通信终端查询票务信息、购票、补票、获取电子发票。

**13.5.7**售检票及安检设备应根据合理规划的客流动线布置，避免客流冲突。

**13.5.8**与火车站、机场等大型交通设施换乘的车站应合理规划安检设备的布置，简化客流安检流程，减少总安检次数。

**13.5.9**安检设备**宜**全线联网，实现线网集中智能判图，宜采用智能图像识别技术实现快速精准识别危险品，提高判图员的工作效率。

## 13.6　综合监控系统

**13.6.1**综合监控系统应具备对突发事件的快速响应能力,具备对全局事件进行综合处理的能力。通过分析现场视频信息、实时客流信息、列车位置及状态信息、火灾报警设备信息、供电、通风空调、给排水、站台门、防淹门等机电设备状态信息，为运营管理人员提供决策支持，并可实现全局联动管理。

**13.6.2**综合监控系统应综合利用各类环境参数、行车间隔、车站客流数据等信息，实现对通风、空调系统节能控制。

**13.6.3**综合监控系统应根据车站运营时间启停公共区空调系统，应根据室外气象参数自动优化空调系统公共区温度设定值，并可在中央及车站工作站上预设公共区温度值。

**13.6.4**综合监控系统宜对牵引、环控等设备的能耗进行分类统计分析，为优化控制模式提供依据。

**13.6.5**综合监控系统宜根据不同时段、不同场景预置不同的通风空调设备节能控制模式；控制系统能自动选择最优节能控制模式，根据能耗统计分析结果，在中央、车站工作站提供手动切换节能控制模式的人机界面。

**13.6.6**综合监控系统软件应便于系统功能的扩展和更新，系统扩容时，无需重新购置应用软件。

## 13.7　环境与设备监控系统

**13.7.1**对于采用集中通风空调系统的车站，环境与设备监控系统应对车站室内环境温度、湿度、二氧化碳浓度参数进行实时监测和控制。

**13.7.2**环境与设备监控系统应结合节能控制模式在节能控制相关用能点设置能耗计量装置，并与相关设备自控系统关联，实现对集中通风空调系统的节能自动控制。

# 14　能源管理系统

## 14.1 一般规定

**14.1.1**车站应设置能源管理系统，通过对车站实时能耗数据的采集、监视、控制，进行数据分类、趋势分析、指标追踪、提供报警信息，并输出日报、月报、年报报表，为管理单位提供设计、运行、维护、使用的全生命周期的管理建议和方案，实现能效管理水平的提升。

**14.1.2**车站设置能源管理系统，宜实现车站用电设备的泛在物联，符合《电力装置的电测量仪表装置设计规范》GB/T 50063的有关要求。

## 14.2 系统设计

**14.2.1**能源管理系统的主要内容宜包括：能效目标管理、能效指标管理、能源成本管理、碳排放计量管理、权限管理：

**1**　能效目标管理：应根据自身情况，制定能源管理目标，将实际能耗与能源管理目标进行实时比较和追踪，发现和查找问题，提高管理水平，降低能耗；

**2**　能效指标管理：应根据自身能效情况和轨道交通行业整体能效水平，制定能效指标，进行分级定量，直观显示当前能效水平，与轨道交通行业其他企业横向对标，为能耗决策和节能措施，提供技术支持；

**3**　能源成本管理：应根据能源使用的情况，根据所处地区设定适用费率，如峰谷平费率、功率因数奖惩费率等，实时计算成本消耗情况；

**4**　碳排放计量管理：应根据采集和存储的能耗数据，计算碳排放信息；

**5**　权限管理：应设置不同的管理权限和数据权限，方便不同使用目的管理人员操作；

**6**　节能足迹：记录每一次节能改造的过程和记录，通过改造后的同比分析，使原来无法说清楚的节能改造效果变得可量化、可比较、可评价，展示节能工作所取得的成果。

**14.2.2**能源管理系统架构，一般车站应有现场设备层、网络通信层、能源管理及控制层，并可在控制中心设置远程能源管理层。

**14.2.3**系统设计宜实现的功能有：

**1**　实现数据采集自动化，系统易于扩展；

**2**　系统应可视化和数据可追溯，能形象地分析能耗在何时、何地被使用的情况；

**3** 能耗信息指标化，精确分项能耗计量，结合运营情况，使能效指标合理化；

**4**　综合能效分析，实现能效水平和能源成本分析管理。

**14.2.4**能源管理系统宜实现车站动力（各类水泵、各类风机、电扶梯、站台门、防淹门等）、照明设备的管理（计量和监视）。

**14.2.5**能源管理系统宜实现车站各弱电系统设备的管理（计量和监视）。

**14.2.6**能源管理系统宜实现车站牵引设备的管理（计量和监视）。

**14.2.7**能源管理系统采用有线或无线通信方式实现，宜采用5G及以上技术。

**14.2.8**能源管理系统在已有计量、监视功能的情况下，宜对车站用电设备进行能量流进行有效控制，实现精细化节能。

**14.2.9**能量管理系统宜实现站级管理，宜实现线级或网级管理。

**14.2.10**用于车站的再生能源发电系统（太阳能、风能等），应纳入能源管理系统。

# 15　运控中心

## 15.1　一般规定

**15.1.1**建筑选址应避免洪灾、泥石流等自然灾害，无超标的污染、辐射危害源，远离重大危险源。

**15.1.2**场地的规划设计应符合项目所在地城乡规划的要求，建筑规划布局应满足国家和地方现行日照标准的规定。

**15.1.3**建筑物的布局、形式、高度、体量及色彩等应与场地周围环境和城市空间肌理向协调，并避免对周边环境造成不良影响。

**15.1.4**应在场地资源利用不超出环境承载力的前提下，节约集约利用土地。

**15.1.5**场地内合理设置绿化用地，绿地率不宜少于30%。

## 15.2　平面布置

**15.2.1**建筑应优化平面布局、开间和层高，兼顾建筑全寿命期内的使用需求，并符合下列要求：

1　建筑宜具有适应性及可变性；

2　建筑的层高应与功能相适应。

**15.2.2**建筑室内环境要求相同或功能相近的房间、空间高度相似的房间宜集中布置

**15.2.3**合理利用地下空间，配套车库、设备用房等宜设置在地下空间。

## 15.3　室内环境

**15.3.1**主要功能房间的室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118的要求。

**15.3.2**主要功能房间的采光系数应满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB50033的要求。

**15.3.3**室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883的有关规定。

**15.3.4**合理利用地下空间，配套车库、设备用房等宜设置在地下空间。

**15.3.5**主要功能房间的室内噪声级应满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118相关要求。

**15.3.6**设置空调系统的房间，室内温度、相对湿度、风速、新风量应满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《公共建筑节能设计标准》GB 50189的相关规定。

**15.3.7**　室内空气中污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883的有关规定。

**15.3.8**室内灯具应满足《建筑照明设计标准》GB50034中关于灯具炫光的限制要求。

## 15.4　通风空调

**15.4.1**通风与空气调节设计应符合《公共建筑节能设计标准》GB 50189的要求。

**15.4.2**通风与空气调节的设计应根据工艺需求、建筑功能及规模，通过经济技术比较，选择合适的系统形式。

**15.4.3**　施工图设计阶段，必须进行逐项逐时的冷负荷计算，空调冷源、空气处理设备的选型应根据冷负荷计算结果确定。

**15.4.4**冷源设备能效比、系统配置方式等应满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《公共建筑节能设计标准》GB 50189的相关规定。

**15.4.5**室内温度、相对湿度、风速、新风量应满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《公共建筑节能设计标准》GB 50189的相关规定。

**15.4.6**空调水系统的管道制式、水泵加压级数、冷热水系统的输送能效比及水管绝热厚度等应符合《公共建筑节能设计标准》GB50189的要求。

**15.4.7**空调机组、新风机组等设备的水量调节阀宜采用等百分比流量特性的二通电动调节阀，并将二通电动调节阀纳入监控；风机盘管的水流量宜采用通断阀控制。

**15.4.8**空调风系统的设计、排风热回收、风管保温绝热、单位风量耗功率应符合《公共建筑节能设计标准》GB50189的要求。

**15.4.9**宜利用排风对新风进行预冷处理，降低新风热负荷。

**15.4.10**在过渡季节和冬季，当部分房间有供冷需要时，应优先利用室外新风供冷。

**15.4.11**全空气空调系统应有实现全新风运行或可调新风比的措施：

**1**　设计变风量全空气调节系统时，宜采用变频自动调节风机转速的方式；

**2**　设计定风量全空气气调节系统时，宜采取实现全新风运行或可调新风比的措施，同时设计相应的排风系统；

**3**　新风量的控制与工况的转换，宜采用新风和回风的焓值控制方法。

**15.4.12**应根据房间的朝向及内部功能，合理划分空调区域，以降低部分负荷下的系统能耗。

**1**　使用时间、温度、湿度等要求条件不同的空气调节区，不应划分在同一个空气调节系统中；

**2**　建筑物空气调节内、外区应根据室内进深、分隔、朝向、楼层及围护结构特点等因素划分；

**3**　冷源与输配系统在部分负荷下应可有效调控。

**15.4.13**主要功能房间宜设置CO2监控系统，并采用新风需求控制。

**15.4.14**　地下汽车库的机械通风系统宜采用CO浓度控制的自动运行控制措施;打印室、垃圾间、清洁间、卫生间等产生异味或污染物的房间，应设置机械排风系统，且不宜与其他场所合用风道系统；排风应直接排至室外。

**15.4.15**应根据系统特点及设备配置情况对通风空调系统进行检测和控制并能根据负荷变化要求、系统特性或应优化程序进行运行调节。

## 15.5　给水与排水

**15.5.1**在方案设计阶段应制定建设项目的水资源规划方案，统筹、综合利用各种水资源。水资源规划方案应包括中水、雨水等非传统水源综合利用的内容。

**15.5.2**应结合当地的海绵城市建设管理办法，采用渗透地面、屋顶绿化以及设置雨水集蓄池等技术设施对雨水进行径流控制及重复利用。

**15.5.3**给水方式应充分利用市政给水管网水压，系统设计应采取防止超压出流和用水点水压控制措施。

**15.5.4**景观水体宜建成集雨水调蓄、水体净化和生态景观为一体得多功能生态水体。

**15.5.5**使用非传统水源时应采取供水安全保障措施，并应符合下列要求：

**1** 非传统水源管道严禁与生活饮用水给水管道连接；

**2** 水池(箱)、阀门、水表及给水栓、取水口均应有明显的非传统水源的标志；

**3** 采用非传统水源的公共场所的给水栓及绿化的取水口应设带锁装置。

## 15.6　动力与照明

**15.6.1**供配电系统设计应满足以下规定：

**1** 根据负荷容量，供电距离及用电设备特点等因素，合理设计供配电系统；

**2** 变电所应靠近负荷中心，缩短配电半径，减少线路损耗；

**3** 根据负荷情况合理选择变压器容量及台数，按经济运行原则核算实际负载率；

**4** 按照经济电流密度合理选择线缆截面。

**15.6.2**照明智能控制及维护应满足以下规定：

**1** 在满足规范前提下，自动调节光源和附件使用时长，如声光控制器、延时控制器、光电自动控制器、节电控制器等，减少不必要点亮时长；

**2** 因灰尘积攒过多导致投射和反射的光通量减少，减低照度，定期对室内灯具进行维保。

**15.6.3**对于分布在建筑物各处的电气设备、空调设备、照明设备、给排水设备、工艺设备等宜采用智能化控制系统，有效监测，监视和测量，根据设备运行状态，事故状态、能耗和负荷变化等进行有效控制。

**15.6.4**常用设备中交流调速、UPS设备等具有谐波源的负荷，在运行中注入电网谐波电流和产生的电压畸变应满足《电能质量-公共电网谐波》GB14549规定。**15.6.5**室内照明应满足《建筑照明设计标准》GB50034及《城市轨道交通照明》GB/T16275的有关要求。

# 16　站内客运设备及站台门

## 16.1　一般规定

**16.1.1**  自动扶梯、电梯及站台门应选用技术先进，性能可靠的成熟产品。

**16.1.2**  自动扶梯、电梯及站台门的电缆应满足低烟、无卤、阻燃。

## 16.2　站内客运设备

**16.2.1**自动扶梯、电梯应设置状态监视、故障报警系统。

**16.2.2**  自动扶梯应采用重载荷公共交通型自动扶梯，在城市轨道交通的大客流工况下，满足整机寿命不小于40年，大修周期不小于20年的要求。

**16.2.3** 自动扶梯桁架根据5000N/m2的载荷计算或实测的最大挠度不应超过支承水平距离的1/1000。应采用整体热浸镀锌，锌层厚度不应小于100μm，并满足40年使用寿命的要求。

**16.2.4**  自动扶梯的电机宜采用高效率6极感应电动机，连续工作型，自带风扇冷却，额定转差率SH不大于4%，能效等级不低于2级（按照《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613规定），额定功率因素不应小于0.8；满足不小于20年的工作寿命。

**16.2.5** 减速机的规格应与电机功率相匹配，允许的传动扭矩不应小于电机的输出扭矩，效率不低于92%；满足不小于20年的工作寿命。

**16.2.6**  自动扶梯应具备变频调速节能功能，在检测到自动扶梯上无人时能采用节能模式运行。

**16.2.7**  自动扶梯宜设置电压突降穿越及保护装置，在以下任何一种工况下自动扶梯制动系统能立即自动工作：

**1**　电压连续突降200ms，并突降超过压降的10%；

**2**　电压突降超过电压的60%；

**3**　保护装置发生故障。

**16.2.8**  自动扶梯宜具备能源反馈节能功能。

**16.2.9**自动扶梯宜具备多维感知系统，通过视频智能分析能实现自动扶梯上人流密度、乘客危险行为、梯路异常等监测、预警并能相应联动。

**16.2.10** 自动扶梯和电梯宜合理选用能量反馈装置，节约能源。

**16.2.11**自动扶梯、电梯宜采用物联网技术、传感技术等对其运行状态进行监测、对主要部件进行运行状态趋势进行预警，实现设备智能运维管理的目标。

**16.2.12**  垂直电梯应采用交流永磁同步无齿曳引机。

**16.2.13**  垂直电梯应采用变频变压调速技术。

**16.2.14**  电梯应实现轿厢与车站控制室可视对讲。

## 16.3站台门

**16.3.1**　站台门的类型应根据气候环境条件、车站建筑形式、服务水平、通风与空调制式等因素综合选定，地下车站采用全高封闭式站台门，高架站宜采用全高非封闭式站台门。

**16.3.2**站台门系统设计应遵循安全性、可靠性、可维护性、可扩展性的原则。

**16.3.3**站台门噪声峰值不应超过70dB（A）。

**16.3.4**站台门系统的平均无故障运行周期不应小于60万个周期。

**16.3.5**站台门运行强度应符合每天运行20小时，每90秒开/关1次，常年连续运行。

**16.3.6**  站台门驱动电机宜采用直流无刷电机。

**16.3.7**站台门门体单元宜遵循标准化设计，以优化备品备件的规格和数量。

**16.3.8** 站台门宜实现与列车门的对位隔离功能。

**16.3.9** 结合车辆、限界及建筑条件，站台门宜设置车门与站台门间隙异物检测装置。

# 17　车辆基地

## 17.1　一般规定

**17.1.1**　车辆基地用地应与城市总体规划协调一致，且应符合各类保护区的建设控制要求。

**17.1.2**车辆基地选址应安全可靠，远离重大危险源，避免洪涝、滑坡、泥石流等自然灾害威胁，无超标的污染、辐射危害源；当场地选择不能避开上述安全隐患时，应按相关规范要求进行相应评估并采取合理可靠的安全措施。

**17.1.3**车辆基地选址规划应因地制宜，优先利用废弃的仓库、厂房、闲置土地等进行建设，对已被污染的废弃地应严格按相关标准要求进行处理达标后方可实施建设。

**17.1.4**车辆基地规划设计中应节约集约用地、提高土地利用率，合理控制场地开发强度，采用适宜的综合开发资源利用技术，满足绿色建筑目标和可持续运营的要求。

**17.1.5**车辆基地改建、扩建工程应合理利用、改造现有设施，并应减少改建、扩建施工对正常生产运营的影响。

**17.1.6**车辆基地建筑所在地的热工设计分区应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176以及《工业建筑节能设计统计标准》GB51245的有关规定。

**17.1.7**车辆基地建筑所在地的光气候分区应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB50033的有关规定。

**17.1.8**建筑设计应充分结合车辆基地特点，统筹兼顾，积极采用节能新技术、新材料、新工艺、新设备。

**17.1.9**车辆基地应充分考虑实现能量就地回收与再利用的设施。

## 17.2　总体布置

**17.2.1**应结合工艺功能进行合理规划布置，做到功能分区明确、各项设施布置紧凑，依据人车分行原则，合理组织段内交通，主要出入口距公共汽车站点的步行距离不宜超过500m，距离轨道交通站不宜超过800m。

**17.2.2**　应结合当地气象条件进行建筑布局规划，各建筑单体应具有良好的朝向、采光和自然通风条件，场地内建筑布置应与场地周围环境和城市空间肌理相协调，并满足日照标准且不得降低周边建筑的日照标准。

**17.2.3**应避免污染物的排放对车辆基地自身或相邻环境敏感建筑产生影响，污水处理站等有污染物排放的建筑不应布置在受环境敏感建筑的当地主导风上风向。

**17.2.4**　应遵循低影响开发原则，合理规划地表与屋面雨水径流，充分利用场地空间合理设置绿色雨水基础设施，对场地雨水进行收集与合理利用，实现外排总量合理控制。

**17.2.5**应规划配置符合垃圾分类收集要求的场所及设施。

**17.2.6**场地综合管线设计应综合考虑地上、地下的设计条件，合理利用综合管沟、管线梁、管廊夹层、综合支吊架等技术。

**17.2.7**不采用电热锅炉、电热水器作为直接采暖和空气调节系统的热源，绿化、景观、洗车等用水采用非传统水源。

**17.2.8**建筑设计应充分利用厂区水、植被等自然条件，合理选择绿化和铺装形式，营造有利的区域生态条件。

## 17.3　平面布置

**17.3.1**在满足工艺需求的基础上，建筑内部功能布局应区分不同生产区域。

**17.3.2**建筑平面和空间布局，应根据工艺生产的要求确定，选址适宜的开间、进深和层高。

**17.3.3**生产车间工艺布置应有利于降低能量消耗和物料消耗，运输流线便捷。

**17.3.4**宜利用连廊、架空层等设置公共步行通道等公共空间，满足全天候的使用需求。

## 17.4　室内环境

**17.4.1**生产厂房等工业建筑宜充分利用自然通风消除工业建筑余热、余湿。

**17.4.2**在利用自然通风时，应避免自然进风对室内环境的污染或无组织排放造成室外环境的污染。

**17.4.3**　建筑设计应充分利用天然采光。大跨度或大进深的厂房采光设计时，宜采用顶部天窗采光或导光管系统等采光装置。

**17.4.4**车辆基地内民用建筑主要功能房间的室内噪声级应满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118相关要求，工业建筑噪声控制限值应满足《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087相关要求。

**17.4.5**厂界环境噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界噪声排放标准》GB 12348的规定。

**17.4.6**厂房内及辅助生产建筑的室内温度、湿度、风速、新风量应满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019、《工业企业设计卫生标准》GBZ1的相关规定。

## 17.5　工艺设计

**17.5.1**车辆基地工艺布局应合理，减少列车调车和转运。

**17.5.2**车辆大架修应尽量集中，最大限度地实现资源共享，提高修车效率；较小的修程应逐步向状态修和在线修的方向发展，缩短列车的修车时间，提高车辆运用效率，减少备用车数量。

**17.5.3**车辆基地的设计，应积极采用行之有效的新技术、新工艺、新材料；选用机具、设备时，宜采用国家（或行业）的标准系列产品，特种设备必须经相关部门验收。

**17.5.4**车辆基地宜采用电动、气动工艺设备，内燃设备排放标准应满足国家、地方和行业相关要求。

**17.5.5**大架修车辆基地宜采用水性漆或贴膜进行车辆翻新，喷漆库的尾气排放应满足国家、地方和行业相关要求。

## 17.6　通风空调

**17.6.1**　车辆基地通风与空气调节设计应符合《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245的要求。

**17.6.2**　车辆基地通风空调的设计，应统筹基地内各建筑情况，根据工艺需求、建筑功能及规模，通过经济技术比较，选择合适的系统形式。

**17.6.3** 　施工图设计阶段，必须进行逐项逐时的冷负荷计算，空调冷源、空气处理设备的选型应根据冷负荷计算结果确定。

**17.6.4**车辆基地内通风与空调系统的冷源设备能效比、风机单位风量耗功率和冷水系统的耗电输冷比应符合《公共建筑节能设计标准》GB50189、《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245的规定。

**17.6.5**车辆基地各建筑的室内温度、相对湿度、风速、新风量应满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的相关规定。

**17.6.6**车辆基地宜充分利用自然通风消除建筑余热、余湿；当自然通风不能满足卫生或生产工艺要求时，应采用自然与机械的复合通风或机械通风方式。

**17.6.7**车辆基地通风、除尘设计应符合《工业企业设计卫生标准》GBZ1有关规定。

**17.6.8**车辆基地内有废气向大气排放时，应采取净化措施，使得排放的有害或污染环境的物质达到国家有关大气环境质量标准和各种污染物排放标准。

**17.6.9**　满足工艺要求时，宜选用高效低阻的除尘器及净化设备。

**17.6.10**地下停车库的通风系统，根据使用情况对通风机设置定时启停（台数）控制或根据车库内CO2浓度进行自动运行控制。

**17.6.11**车辆基地内设计以排除余热为主的通风系统时，宜设置通风设备的温控装置。

**17.6.12**应根据系统特点及设备配置情况对通风空调系统进行检测和控制并能根据负荷变化要求、系统特性或应优化程序进行运行调节。

## 17.7　给水与排水

**17.7.1**在方案设计阶段应制定建设项目的水资源规划方案，统筹、综合利用各种水资源。水资源规划方案应包括中水、雨水等非传统水源综合利用的内容。

**17.7.2**给水方式应充分利用市政给水管网水压，系统设计应采取防止超压出流和用水点水压控制措施。

**17.7.3**非传统水源利用设施应符合下列规定：

**1** 车辆基地上盖平台雨水宜引入周边低影响开发设施，或通过植草沟、雨水管渠将雨水引入集中调蓄设施；

**2** 景观水体宜建成集雨水调蓄、水体净化和生态景观为一体得多功能生态水体。

**17.7.4**使用非传统水源时应采取供水安全保障措施，并应符合下列要求：

**1** 非传统水源管道严禁与生活饮用水给水管道连接；

**2** 水池(箱)、阀门、水表及给水栓、取水口均应有明显的非传统水源的标志；

**3** 采用非传统水源的公共场所的给水栓及绿化的取水口应设带锁装置。

## 17.8　动力与照明

**17.8.1**建筑电气节能设计在照明方面满足基本照明功能需求下，需满足建筑照明显色指数、色温和照度标准要求。

**17.8.2**　符合技术先进性原则：在分析必选节能措施时充分考虑设备本身的损耗，通过优化设计方案，使设备损耗降到最低。

**17.8.3**供配电系统的结构简单；减少配电设备配电级数和分支回路。

**17.8.4**合理选择变压器负载率，核算变压器台数和运行模式，减少变压器损耗。

**17.8.5**减低传输线路的损耗与线路的传输距离，宜将降压所设置在负荷中心或主要用电设备房间附近，减小供电距离。

**17.8.6**充分利用太阳能等再生能源，如太阳能光伏系统、光导照明系统等。

**17.8.7**对空调机组采用智能化控制系统，可根据风速、室内外温度等传感器自动控制系统高效运行，实时调节功率输出，高效匹配环境温度，减少设备功耗。

**17.8.8**　电气设备应采用新技术，新产品；设备满足低功耗、长寿命等特点。

# 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，非这样做不可的用词：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用词：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用词：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2本标准中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

　　**1**　《地铁设计规范》GB 50157

**2**　《公共建筑节能设计标准》GB 50189

**3**　《地铁车辆通用技术条件》GB/T7928

**4**　《民用建筑隔声设计规范》GB50118

**5**　《建筑采光设计标准》GB50033

**6**　《室内空气质量标准》GB/T18883

**7**　《民用建筑热工设计规范》GB50176

**8**　《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019

**9**　《工业企业设计卫生标准》GBZ1

**10**　《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736

**11**　《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245

**12**　《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476

**13**　《普通混凝土长期性能和耐久性试验方法标准》GB/T 50082

**14**　《预拌混凝土》GB/T 14902

**15**　《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223

**16**　《耐候结构钢》GB/T 4171

**17**　《地下铁道工程施工及验收标准》GB/T 50299

**18**　《盾构法隧道施工及验收规范》GB 50446

**19**　《城市轨道交通桥梁设计规范》GB/T 51234

**20**　《建筑地基基础设计规范》GB 50007

**21**　《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364

**22**　《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231

**23**　《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580

**24**　《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB 18581

**25**　《室内装饰装修材料内墙涂料中有害物质限量》GB 18582

**26**　《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》GB 18583

**27**　《室内装饰装修材料家具中有害物质限量》GB 18584

**28**　《室内装饰装修材料壁纸中有害物质限量》GB 18585

**29**　《室内装饰装修材料聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586

**30**　《室内装饰装修材料地毯、地毯衬垫及地毯用胶粘剂中有害物质释放限量》GB 18587

**31**　《室内装饰装修材料混凝土外加剂释放氨的限量》GB 18588

**32**　《建筑材料放射性核素限量》GB6566

**33**　《室内空气质量标准》GB/T 18883

**34**　《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325

**35**　《城市轨道交通通风空气调节与供暖设计标准》GB/T 51357

**36**　《冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577

**37**　《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785

**38**　《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087

**39**　《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167

**40**　《民用建筑节水设计标准》GB50555

**41**　《剩余电流动作保护装置安装和运行》 GB/T 13955

**42**　《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247

**43**　《电磁环境控制限制》GB 8702

**44**　《城市轨道交通照明》GB/T 16275

**45**　《建筑照明设计标准》GB50034

**46**　《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB18613

**47**　《通风机能效限定值及能效等级》GB19761

**48**　《声环境质量标准》GB3096

**49**　《建筑给水排水设计标准》GB50015

**50**　《污水综合排放标准》GB8978

**51**　《建筑中水设计规范》GB50336

**52**　《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400

**53**　《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB19762

**54**　《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549

**55**　《电能质量 电压波动和闪变》GB/T12326

**56**　《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543

**57**　《电力变压器能效限定值及能效等级》GB24790

**58**　《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052

**59**　《城市轨道交通机电设备节能要求》GB/T35553

**60**　《LED室内照明应用技术要求》G/BT 31831

**61**　《电力装置的电测量仪表装置设计规范》GB/T 50063

**62**　《铁路机车车辆涂料及涂装涂料》TB/T2879

**63**　《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224

**64**　《建筑基坑支护技术规程》JGJ120

**65**　《广东省建筑基坑工程技术规程》DBJ/T 15-20

**66**　《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193

**67**　《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203

**68**　《公共场所集中空调通风系统清洗消毒规范》WS/T 396

**69**　《变电站监控系统防止电气误操作技术规范》DL/T 1404

**70**　《轨道交通车站高效空调系统技术标准》T/CABEE-JH2018026

**71**　《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163

**72**　《建筑地基处理技术规范》JGJ 79

**73**　《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237

**74**　《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005

**75**　《铁路隧道设计规范》TB 10003

**76**　《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203

**77**　《污水排入城市下水道标准》CJ343

**78**　《〈公共建筑节能设计标准〉广东省实施细则》DBJ15-51

**79**　《广东省水污染物排放限值》DB44/2

**广东省标准**

**广东省绿色轨道交通设计标准**

**Design standard for green rail transit in Guangdong Province**

**DBJ15-××-202×**

# 条文说明

**制定说明**

《广东省绿色轨道交通设计标准》 DBJ/T xx-xxx-2022，经广东省住房和城乡建设厅 2022 年 xx月 xx 日以粤建公告〔 2022〕xx 号发布。  
 规范编制组以国家标准《地铁设计规范》GB 50157-2013、《公共建筑节能设计标准》 GB 50189-2015等等标准为基础，认真总结近年来广东省绿色轨道交通的实践和研究成果，借鉴国内、国际先进经验，并在广泛征求意见的基础上对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，最后经审查定稿。  
 为便于广大设计、科研、建设等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和  
执行条文规定，规范编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文  
规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说  
明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参  
考。

# 目次

[1　总则 62](#_Toc62381527)

[3　基本规定 63](#_Toc62381528)

[4　运营组织 64](#_Toc62381529)

[4.2　规模及配线 64](#_Toc62381530)

[5　车辆 65](#_Toc62381531)

[5.2　电气系统 65](#_Toc62381533)

[5.4　环境质量检测系统 65](#_Toc62381534)

[5.5　车体及转向架 66](#_Toc62381535)

[6　线路 67](#_Toc62381537)

[6.1　一般规定 67](#_Toc62381538)

[6.2　平面 68](#_Toc62381539)

[6.3　纵断面 68](#_Toc62381540)

[7　轨道 69](#_Toc62381541)

[7.2　轨道结构 69](#_Toc62381542)

[7.3　减振降噪 69](#_Toc62381543)

[8车站建筑 71](#_Toc62381544)

[8.1　一般规定 71](#_Toc62381545)

[8.2　车站总体布置 71](#_Toc62381546)

[8.3　车站平面 72](#_Toc62381547)

[8.4　车站周边环境 72](#_Toc62381548)

[8.5　节能 72](#_Toc62381549)

[9　结构 73](#_Toc62381550)

[9.1　一般规定 73](#_Toc62381551)

[9.2　一般设计要求 74](#_Toc62381552)

[9.3　工程材料 75](#_Toc62381553)

[10　通风空调 77](#_Toc62381554)

[10.1　一般规定 77](#_Toc62381555)

[10.2　空调系统 78](#_Toc62381556)

[10.2　水系统 78](#_Toc62381557)

[10.4　通风系统 79](#_Toc62381558)

[10.5　区间隧道系统 79](#_Toc62381559)

[10.6　节能控制系统 80](#_Toc62381560)

[11　给排水 82](#_Toc62381561)

[11.2　非传统水源利用 82](#_Toc62381562)

[11.3　给水系统 82](#_Toc62381563)

[11.4　节水措施 82](#_Toc62381564)

[12　电气 83](#_Toc62381565)

[12.1　一般规定 83](#_Toc62381566)

[12.3　供配电系统 84](#_Toc62381566)

[12.3　照明系统 88](#_Toc62381566)

[13　自动化及信息系统 89](#_Toc62381567)

[13.2　通信系统 89](#_Toc62381568)

[13.3　信号系统 89](#_Toc62381569)

[13.4　乘客信息系统 90](#_Toc62381570)

[13.5　自动售检票系统及安检系统 90](#_Toc62381571)

[13.6　综合监控系统 90](#_Toc62381572)

[13.7　环境与设备监控系统 91](#_Toc62381572)

[14　能源管理系统 92](#_Toc62381573)

[14.2 系统设计 92](#_Toc62381574)

[15　运控中心 93](#_Toc62381575)

[15.1　一般规定 93](#_Toc62381576)

[15.2　平面布置 93](#_Toc62381577)

[15.3　室内环境 93](#_Toc62381578)

[16　站内客运设备及站台门 95](#_Toc62381579)

[16.2　站内客运设备 95](#_Toc62381580)

[16.3　站台门 95](#_Toc62381581)

[17　车辆基地 96](#_Toc62381582)

[17.3　平面布置 96](#_Toc62381583)

[17.4　室内环境 96](#_Toc62381584)

# 1　总则

**1.0.1**我国已成为全球城市轨道交通发展速度最快国家之一。目前，广东省已经有广州市、深圳市、佛山市、东莞市开通城市轨道交通，随着粤港澳大湾区规划落地，城市轨道交通将迎来新一轮快速发展，城市轨道交通在城市公共交通体系中发挥着骨干作用，因此，应该把发展绿色城市轨道交通融入到国家的绿色发展理念之中，节约资源，保护环境，创造绿色的出行环境，满足人民群众日益增长的美好生活需求，制定本标准的目的是指导绿色城市轨道交通的设计工作。

**1.0.2**不同的新建线路在规模、走向、在城市中的定位均有一定的差异性，结合我省轨道交通的发展现状，本标准在条文中体现了差异性的设计，考虑到部分线路在经过一定的年限后存在升级改造的情况，因此，改造线路也适合采用本标准设计，总的来说，本标准的作用在于提升绿色轨道交通的规划设计水平。

**1.0.3**广东省内各城市在发展程度及文化等方面均有一定的差异，因此，在设计时，应考虑这些差异性，因地制宜，结合实际情况，充分考虑资源、环境、经济、文化等特点。

**1.0.5**国家标准和各市现行有关法律、法规及标准是本标准的前提，本标准在前者的基础上均有一定程度的提高。

# 3　基本规定

**3.0.1**绿色轨道交通设计符合《地铁设计规范》GB50157及国家、行业相关的规定是的必要条件，本标准在这个基础上进行针对绿色的内容进行扩展、提升、整合，属于有针对性的标准，便于指导计划参评星级轨道交通的工程设计。

在轨道交通建设中，不计成本地通过提高标准以满足绿色技术的要求，或不增加**3.0.2**城市轨道交通具有系统性的特点，专业数量多，含车辆、运营组织、轨道、建筑、结构、通风空调、给排水、供电、通信、信号、自动售检票系统、火灾自动报警系统、综合监控系统、环境与设备监控系统、乘客信息系统、客运设备、站台门等专业，接口繁杂，实现某个功能往往需要众多专业共同实现，而且互相影响，因此，需要综合考虑，互相配合，分别结合自身的全寿命周期的技术经济特性和外部需求确定设计方案。

**3.0.3**既往的绿色工程设计，更多着重于节约资源、保护环境方面，而随着经济的发展，人民群众对生活品质要求越来越高，因此，对供给侧的要求也随着提高，城市轨道交通作为公共交通服务也是供给侧的重要一方，也理应提供更加便捷、舒适、健康及人性化服务的出行体验，因此，绿色轨道设计除遵守相关设计规范及标准，更应从乘客及设备设施管理者的角度出发，充分考虑乘客的出行体验，设备设施的运行和管理更便利和高效地运转，做到设计方案人性化，从另一个角度看，这些设计标准的提高，往往会增加设备及工程投资，甚至在运行中增加耗能，从表面看，与既往的绿色工程设计理念相违背，但是，只要增加的投资或耗能，只要能提高乘客的出行体验及满意度，使得更多的乘客树立绿色出行的理念，减少其他耗能高的交通出行方式，从整个社会层面看，也就间接地减少了碳排放，达到节约能源的目的，同时提升乘客的幸福感，创造出更大的社会效益。

# 4　运营组织

## 4.2　规模及配线

**4.2.3**最高运行速度80km/h线路，旅行速度35km/h，当线路长度超过35km时，全线运行时间将超过1h。并且线路较长后客流断面存在不均匀分布，适宜开行大、小交路，中间需预留1处～2处小交路折返条件，可保证线路不同区段的服务水平以及运营组织的灵活性。

**4.2.4**根据地铁设计规范，每隔5座～6座车站（或8km～10km）应设置故障列车待避线，当线路中间设置停车线车站距离两端车辆基地超过16km时，也就是间隔2个停车线间距时，宜结合配线情况设置“1线2列位”，便于故障情况下的直接推送，节省救援时间。

**4.2.5**根据运营经验，结合车辆性能和线路技术标准，设定故障列车推送按25km/h～30km/h的运行速度设计，走行时间不大于20min为控制目标，故限制设有故障车待避线的车站间距约8km～10km，预计一列故障列车处理下线退出运行的总时间可控制在30min以内。

**4.2.6**出入段线在日常运营中使用频繁，为方便列车收发专业并加强运营效率，在工程条件许可情况下建议优先采用“八字线”或“双岛三线”接轨方案。



# 5　车辆

## 5.2　电气系统

**5.2.2**城市轨道交通车辆运输量大，启、制动频繁，采用再生制动方式的电制动，列车产生的再生能量全部回馈到直流母线并供给同一供电区间内的其他车辆使用，节能的同时，也进一步降低了车辆运行的维护工作量，提高车辆的运行可靠性。

**5.2.4**国内大部分线路列车将多余的再生制动能量通过车载制动电阻消耗掉，造成电能浪费和线路温度的升高。再生制动制动能量吸收系统能将列车制动时产生的多余能量回馈到交流电网，并维持直流牵引网压的稳定，保证车辆运行的安全可靠性。

## 5.4　环境质量检测系统

**5.4.1**本条要求列车具备对温度、湿度、空气质量等人性化的环境数据进行监测及调节的功能，旨在便利乘客，提升乘客舒适度，并体现绿色车辆的高度智能化。

**5.4.4**本条主要要求空调机组采用变频控制，采用变频空调能够有效提高能效比。

**5.4.5**本条旨在要求采用合理的车厢内气流组织方式，避免客室的回风口和送风口之间出现空气短路。同时保证客室内空气温度场和速度场分布均匀，满足EN13129-1标准要求。

**5.4.6**在防疫模式下列车空调系统适当加大新风量和换气量，可以进一步优化客室的空气质量。在空调系统内部加装空气净化装置，可对车厢内空气的有效消毒杀菌，也为同时解决密闭车厢内可能存在的异味、TVOC、甲醛、苯、氨等有害物质。

## 5.5　车体及转向架

**5.5.1**车辆结构和材料进行轻量化设计减少自重，可提高车辆输出功率、降低噪音、提升操作性和可靠性。

# 6　线路

## 6.1　一般规定

**6.1.1**考虑从“节地、节材、节水、节能”、环保、提高效率、可持续等方面设计绿色轨道交通；对应于线路选线，可从节地、节能、环保、提高效率、可持续等几方面考虑。

**6.1.2**第1款绿色线路起、终点选择，目的在于有较大的客流支撑。

第2款车辆基地选址临近线路起、终点，可减少收发车空跑距离、均衡全线运营时间和服务水平等。

**6.1.3**第1款车站分布：城市轨道交通服务并支撑城市的发展，车站分布原则上是应根据大客流点吸引有效范围而定。

第2款车站站间距：车站分布原则上是应根据大客流点吸引有效范围而定，又要考虑旅行速度，因此与站间距密切相关。不同的线路功能定位、性质对线路时空要求不同，进而对旅行速度要求不同，影响站间距的选择。

第3款车站需设置地面出入口、风亭等，出入口、风亭等位置的选定是车站站位选择的关键。而车站出入口、风亭等常设于道路红线外，与城市环境等密切相关。

**6.1.4**第1款 线路敷设方式：采用地下或高架线两种敷设方式占用地面空间较小；但地面线却存在“占地面较宽，阻断道路交通”的缺陷，受地面环境条件制约较多，因此应因地制宜地选定。

第2款 绿色线路应从节地、节能、环保、提高效率、可持续等几方面考虑。采用高架及地面线路，应注意与环境的融合、减小影响，必须注重结构造型，控制规模体量，注意高度、跨度、宽度的和谐比例，必须注重于周边环境的协调。

## 6.2　平面

**6.2.2**正线曲线半径，首先是根据地形条件和对地面建筑物的影响而确定。另，主要考虑车辆通过曲线的运行条件，如运行速度、对轮轨的磨耗，以及产生轮轨噪音等因素。因此对曲线半径大小有所选择，但并非越大越好。

**6.2.3**曲线半径的大小不仅影响乘客乘坐的舒适性，且影响列车运行的速度。若限区间速曲线过多，列车启制动频繁，影响运营能耗，且易导致线路无法满足设计时空目标。

**6.2.4**最小曲线半径应根据系统选型合理采用。

## 6.3　纵断面

**6.3.1**列车进站需减速、出站需加速，地下线路“高站位、地区间”即车站处于高位，列车进站出站通过势能转换达到节能的效果；根据某典型城市《系统综合节能研究专题报告》对于最高设计速度80km/h~120km/h的B型车以及最高设计速度80km/h~100km/h的A型车，建议加速坡坡度采用25‰至28‰坡度，具体坡长结合工程实际情况及牵引演算选取。

**6.3.4**避免长大陡坡与小曲线半径重叠，降低振动，减少对周边环境的影响；减小离心力，提高乘客舒适度。

# 7　轨道

## 7.2　轨道结构

**7.2.1**新轨头廓型的60N钢轨能减少轮轨接触应力、改善车辆动力学性能，目前国铁正在推广使用60N钢轨，绿色轨道交通正线及配线可采用60N钢轨。

**7.2.3**相对于短轨枕，双块式、长枕埋入式或预制板式轨道结构在施工时，均更容易实现轨底坡的精确控制，从而提高轨道精度和平顺性，提升地铁建设效率和建设质量。

**7.2.4**不同类型的轨道结构刚度一般不同，为保证列车运行时不同时处于三种类型的轨道结构上，改善列车运行条件，规定同一类型轨道结构铺设长度不应小于远期最大列车编组长度。

**7.2.6**道岔是轨道系统的薄弱环节，相对于短岔枕，长岔枕可提高道岔的铺设精度，便于施工及建设管理。另外，长岔枕使尖轨与滑床板位于同一支撑面上，降低了尖轨扳动卡阻等病害出现的频率。

**7.2.10**相对于利用天窗时间进行人工巡检的传统运营维护方式，采用在线智能设备实时监测轨道动态几何尺寸及关键轨道设备的服役状态，可减少运营维护工作量，提高运营安全储备。

**7.2.12**线路开通前进行钢轨预打磨，可以消除轨头表面在铺设作业时产生的碰伤、锈蚀等缺陷，提高轨面初始平顺度。

## 7.3　减振降噪

**7.3.1**为提高减振设计的可靠性，降低后期环保投诉风险，减振性能宜预留一定的富裕量。

**7.3.2**　为减少备品备件种类，保持轨道结构的弹性连续，宜尽量减少减振轨道类型。减振等级过多会导致轨道类型增加，一定程度上会削弱轨道系统的稳定性，增加运营阶段维修量。最高运行速度不超过120km/h的线路，正线减振宜划分为3级：中等减振、高等减振和特殊减振。城际铁路一般采用轨道道床减振或轨枕减振措施。

**7.3.6**高架噪声超标地段，桥梁结构振动引起的二次结构噪声的影响也不容忽视，轨道结构宜同步采用道床减振或轨枕减振措施。

# 

# 8　车站建筑

## 8.1　一般规定

**8.1.1**轨道交通建设穿越城市多个功能地块，除了基本的城乡规划要求外，特殊功能地块比如各类保护区、文物古迹以及生态保护属于建设过程中需要严格控制的，要求设计过程中，予以重视。

**8.1.4**在车站核心区范围内，应该通过建立轨道交通车站与周边物业发展、交通换乘空间及城市公共空间的立体衔接关系，对车站出入口、步行系统的设置提出详细引导要求，对未出让地块提出附加规划条件予以控制，实现空间一体化设计。

**8.1.9**装修主要依附于建筑主体结构，对车站空间进行适度处理和装饰，给乘客以舒适感受。

## 8.2　车站总体布置

**8.2.1**地铁附属设施需要重点关注环保和消防要求，除了满足地铁的相关要求外，还不能影响周边地块的消防疏散。

**8.2.4**在保证地铁自身满足有关通风采光标准的同时，轨道交通车站应重点考虑其周边关系，避免对相邻的住宅、幼儿园生活用房等有日照标准要求的建筑产生不利的日照遮挡。

**8.2.5**车站周边结合地上、地下空间综合利用，是近年来地铁建设出现的新形势，结合地铁站点建设统一考虑周边地上、地下商业和其他设施配套建设，成为车站设计考虑的重要因素。

**8.2.7**为了方便乘客乘坐地铁，保证车站正常运营秩序，车站内应设置导向和服务乘客的标志；事故疏散标志是在灾害情况下保证乘客安全疏散的必要设施。

## 8.3　车站平面

**8.3.4**车站出入口的数量直接决定车站与周边地块联系的紧密程度和便捷度，利于鼓励步行等绿色出行方式。出入口与周边地块结合设计，更易于实现一体化设计理念。

**8.3.5**轨道交通风亭、冷却塔等附属设施设置在城市道路边，占用市政道路资源，往往对市政道路的车流、人流通行带来不利影响，地面亭造型虽经过美化处理，但就城市整体景观而言，多数情况下还仅起到了视觉遮挡的作用。因此，在道路或用地资源紧张的区域，将地铁出入口或风亭与邻近地块内的建筑物结合设置，节约城市用地，整合资源。

## 8.4　车站设施

**8.4.2**因现今我国已步入老龄化国家行列，为便于老年人和上下不便人群乘坐地铁方便，车站出入口和站台至站厅尽量都布置上下行自动扶梯。

**8.4.4**　闸机与票亭的设置，应结合客流特点布置，除了数量上满足，还需要保证流线顺畅。

**8.4.5**　轨道交通车站内应设置有效的、闭合的无障碍路径，确保使用人员安全、便捷地使用站内无障碍路径，并能与车站外其他城市交通系统相连接。

**8.4.6**根据《中华人民共和国反恐怖主义法》，目前地铁车站增加了安检功能，进站安检客流与出站客流流线清晰，无明显干扰。

## 8.5　节能

**8.5.5**“眩光”是一种不良的采光现象，当光源的亮度极高或是背景与视野中心的亮度差较大时，就会产生“眩光”。“眩光”现象不仅影响观看，而且影响视力健康。按照《建筑采光设计标准》GB50033的要求，合理采取防眩光措施。

# 9　结构

## 9.1　一般规定

**9.1.2** 轨道交通工程结构绿色设计包含结构的安全性和耐久性设计、结构体系及构件优化设计、工程材料选材与节材及结构技术创新等方面内容，达到轨道交通工程安全耐久、资源节约、健康舒适的目的。

结构的安全性设计需包含承载能力极限状态计算和正常使用极限状态验算、结构防水等内容，并应符合国家现行相关标准的规定，包括但不限于《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构设计规范》 GB 50010、《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《钢结构设计规范》GB 50017、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《建筑抗震鉴定标准》GB 50023及《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3等。

结构的耐久性指在规定的设计使用年限内，确保工程的合理使用寿命要求，并应符合国家现行相关规范的规定，包括但不限于《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476、《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005、《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193、《普通混凝土长期性能和耐久性试验方法标准》GB/T 50082、《耐候结构钢》GB/T 4171、《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224等。

结构体系及构件优化包含基坑围护结构优化、地下及高架车站主体结构布置及构件截面优化、地下区间及高架区间结构布置及构件截面优化、地基基础的选型、软弱地基处理方案优化等方面，并应符合国家现行相关标准的规定，包括但不限于《地铁设计规范》GB 50157、《建筑基坑支护技术规程》JGJ120、《广东省建筑基坑工程技术规程》DBJ/T 15-20、《地下铁道工程施工及验收标准》GB/T 50299、《盾构法隧道施工及验收规范》GB 50446、《铁路隧道设计规范》TB 10003、《城市轨道交通桥梁设计规范》GB/T 51234、《铁路桥涵设计规范》TB 10002、《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《建筑地基处理技术规范》JGJ 79等。

工程材料选材与节材包括混凝土结构中钢筋和混凝土的材料选用、钢结构中钢材的选用、合理使用绿色建筑材料、高耐久和易维护的装饰材料等方面。

**9.1.3**地下主体结构设计使用年限宜按100年进行耐久性设计，地面主体结构设计使用年限宜按50年进行耐久性设计。

## 9.2　一般设计要求

**9.2.1**第2款混凝土结构耐久性设计包含结构的设计使用年限、环境类别及其作用等级，有利于减轻环境作用的结构形式、布置和构造，混凝土结构材料的耐久性质量要求，钢筋的混凝土保护层厚度，混凝土裂缝控制要求，防水、排水等构造措施，海洋氯化物、硫酸盐或碳酸盐环境作用下合理采取防腐蚀附加措施或多重防护策略等，具体设计内容参考《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476。

**9.2.2**从结构安全角度考虑，绿色建筑结构设计首先应设定正确合理的抗震性能目标，在此基础上从上部结构体系、基础形式、材料、结构布置等方面进行优化设计，从而达到安全合理、资源消耗低、环境影响小的目的。

**9.2.5**　第3款区间隧道的纵断面设计应结合工程水文及地质条件，优先考虑设置节能坡度。区间的坡度设置是运营能耗影响的一个重要因素，如区间设置为节能坡度，可较大降低运营能耗，实现节能的目的。

**9.2.7**　第1款装配式结构符合减少人工、减少消耗、提高质量、提高效率的工业化建造要求。

第4款采用“中震不屈服”以上的性能目标，或者为满足使用功能而提出比现行标准要求更高的刚度要求等，可以提高建筑的抗震安全性及功能性；采用隔震、消能减震设计，是提高建筑物的设防类别或提高其抗震性能要求时的有效手段。

**9.2.9**外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应与建筑主体结构统一设计、施工，确保连接可靠，并应符合《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237、《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364、《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231等现行相关标准的规定。

当外部设施与主体结构不同时施工时，应设预埋件，并在设计文件中明确预埋件的检测验证参数及要求，确保其安全性与耐久性。

建筑内部的非结构构件包括非承重墙体、附着于楼屋面结构的构件、装饰构件和部件等。设备指建筑中为建筑使用功能服务的附属机械、电气构件、部件和系统，主要包括电梯、照明和应急电源、通信设备，管道系统、采暖和空气调节系统，烟火监测和消防系统，公用天线等。附属设施包括整体卫生间、橱柜、储物柜等。

非结构构件及附属设备等应采用机械固定、焊接、预埋等牢固性构件连接方式或一体化建造方式与建筑主体结构可靠连接，防止由于个别构件破坏引起连续性破坏或倒塌。应注意的是，以膨胀螺栓、捆绑、支架等连接或安装方式均不能视为一体化措施。

## 9.3　工程材料

**9.3.2**  对城市轨道交通工程材料的选择提出相应的建议和要求：

第1款 推广使用符合国家和地方要求的建筑材料。高耗能材料是指从获取原料、交工运输、成品制作、施工安装、维护、拆除、废弃物处理的全生命周期中消耗大量能源的建筑材料。材料有害物质的含量应符合现行国家标准《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580、《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB 18581、《室内装饰装修材料内墙涂料中有害物质限量》GB 18582、《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》GB 18583、《室内装饰装修材料家具中有害物质限量》GB 18584、《室内装饰装修材料壁纸中有害物质限量》GB 18585、《室内装饰装修材料聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586、《室内装饰装修材料地毯、地毯衬垫及地毯用胶粘剂中有害物质释放限量》GB 18587、《室内装饰装修材料混凝土外加剂释放氨的限量》GB 18588、《建筑材料放射性核素限量》GB6566、《室内空气质量标准》GB/T 18883和《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325的规定。地铁以乘客服务为宗旨，营造有利于人身心健康的良好环境，所以不仅要满足功能要求，体现交通建筑特色，还要符合引起生理和心理良好反映的视觉、触觉等感官特征。

第2款 结构设计时应选用本地化建材，建材本地化是减少运输过程资源和能源消耗、降低环境污染的重要手段之一。本地化的定义是建筑材料的最后一个生产工厂或场地到施工现场的距离小于500km。

第3款 结构设计时应使用预拌混凝土和预拌砂浆。其应用技术已较为成熟。与现场搅拌混凝土相比，预拌混凝土产品性能稳定，易于保证工程质量，且采用预拌混凝土能够减少施工现场噪声和粉尘污染，节约能源、资源，减少材料损耗。预拌混凝土应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902的规定。

现场拌制砂浆施工后经常出现空鼓、龟裂等质量问题，工程返修率高。预拌砂浆是由专业化工厂规模化生产的，可以很好地满足砂浆保水性、和易性、强度和耐久性需求。预拌砂浆应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181及现行行业标准《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223的有关规定。

第4款 高强结构材料主要指高强度钢筋、高强度混凝土、高强钢材。高强度钢筋包括400MPa级及以上受力普通钢筋，高强混凝土包括C50及以上混凝土，高强度钢材包括Q345级以上高强钢材。采用混合结构时，考虑混凝土、钢和木的组合作用优化结构设计，可达到较好的节材效果。

**9.3.3**绿色建筑材料是指全生命周期内可减少对天然资源消耗和减轻对生态环境影响，具有“节能、减排、安全、便利和可循环”特征的建材产品，其不仅对建材本身的健康、环报、安全等属性有一定要求，还对其生产、加工、运输等全生命周期的各个环节贯彻“绿色”意识并实施“绿色”技术。

**9.3.4**“高耐久混凝土”指满足设计要求下，性能不低于行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193中抗硫酸盐侵蚀等级KS90，抗氯离子渗透性能、抗碳化性能及早期抗裂性能Ⅲ级的混凝土。其各项性能的检测与试验方法应按符合国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082的规定。耐候结构钢是指符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T 4171要求的钢材；耐候型防腐涂料是指符合现行行业标准《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224中的Ⅱ型面漆和长效型底漆。

同时对地面和高架车站及区间的外立面材料的耐久性提出了要求，可参照《绿色建筑评价标准》执行。室内所采用耐久性好、易维护的装饰装修材料应提供相关材料证明所采用材料的耐久性。

# 10　通风空调

## 10.1　一般规定

**10.1.1** 通风空调系统是轨道交通中的能耗大户, 占能耗总量的1/3左右，能耗仅次于牵引供电系统,因此通风空调系统节能是轨道交通节能的重点。

**10.1.2**可再生能源包括风能、太阳能、水能、生物质能、地热能和海洋能等。城市轨道交通通风空调系统用能也需积极利用可再生能源，但必须经过技术经济综合论证。

**10.1.3** 当出现空气传播性疾病暴发流行的特殊防疫时期，通风空调风系统可能成为有害病菌传播的媒介，必须采取有效措施保证的地铁乘客和运营人员的安全。

**10.1.4** 车站设备管理用房的使用功能、使用时间和温湿度等要求不同，设置集中空调系统时独立分区才能满足不同类型房间的舒适度要求。

**10.1.5** 制冷剂环境友好是指综合考虑制冷剂的ODP、GWP、大气寿命,评估其排放到大气层后对环境的影响符合国际认可的条件。制冷剂的环境友好性评估和安全性分类参照国家标准GB 7778。

**10.1.6** 目前在工程中应用的管道、保温及消声材料种类繁多,性能上差异很大。为保证在城市轨道交通正常运营和事故状况下所采用的材料不燃烧、不散发出有毒有害气体,从而保持城市轨道交通内部在各种情况下都具有一个良好、安全的空气环境,需遵守本条所提出的选材要求,选用A级不燃材料。只有当少数局部部位,如冷水机组、水管阀门等部位,形状极不规则,采用A级不燃保温材料在施工工艺等方面确实存在很大困难时,允许采用难燃材料,但此时至少需采用Bl级材料。

**10.1.7** 冷却塔一般设置与室外，运行时会产生噪声污染，对周边环境产生不良影响，因此必须妥善处理。

**10.1.8** 为保证通风空调运营人员的健康，对通风空调机房和噪声提出相关要求。

## 10.2　空调系统

**10.2.2** 南方地区夏季比较潮湿，特别梅雨季节，注意负荷计算时不要忽略小系统设备房间维护结构散湿量，设计需控制高温高湿天气工况下设备房间的相对湿度。

**10.2.3** 由于地铁车站公共区和设备管理用房的空调系统大都采用全空气系统，存在风系统输送能耗，通风空调机房临近新排风道和就近服务区域，可以减少风系统输送能耗。

**10.2.4** 车站公共区空调负荷受客流量、室外气象条件变化影响较大，负荷波动也较大，组合式空调机组、回排风机可以采用变风量控制，节能设备耗能，根据室内CO2浓度变化调节新风量，减小新风负荷，实现较好的节能效果。

**10.2.5** 行业内设备管理用房空调系统普遍采用定频控制。经过大量实测调研发现，由于地铁车站设备白天、夜间发热量存在波动，且发热量实际值与设计值也存在差异，设备管理用房的空调系统负荷常常达不到设计负荷，也存在一定的变频节能空间，可考虑采用变频控制。建议系统风量超过20000m3/h的设备管理用房的空调系统采用变频控制，减小系统能耗。

**10.2.7** 为了提高评价的全面性、系统性、实用性，采用了系统运行能效比作为评价参数，不约定运行条件与负荷率，以实际运行测量计算的能效限值为目标，引导设计和管理去研究系统性措施，以提高整体运行水平。具体能效指标参考团体标准《轨道交通高效空调系统技术标准》（T/CABEE 008）。

## 10.2　水系统

**10.3.1** 水系统的输配能耗与车站建筑布局关系较大，为尽量减少水系统输配能耗，应尽量优化车站水系统主要设备的布置。

**10.3.3** 随着冷水机组性能的提高，循环水泵的能耗所占比例上升，冷水机组变流量运行时，水泵的节能潜力较大，但需考虑冷水机组换热器水量允许变化范围，尽量减少对冷水机组性能的影响。根据编制组对市场变频冷水机组性能调研，变频机组水流量变化范围一般为50%~130%。冷冻水侧流量变化到60%以上，对冷水机组的性能影响不大；但冷却水温对冷水机组性能影响较大，一般来说冷却水温度每降低1℃，冷水机组的能耗降低3%～4%左右，因此冷却水泵的变频应结合冷水机组能效及综合能耗变化确定变频范围。由于冷却水泵和冷却塔设置变频器带来变频器初投资增加、自身耗电、谐波干扰等问题，因此对于车站规模较小（小于6节编组车站）、空调季节较短时，应进行经济比较再确定冷却塔、冷却水泵是否变频。

**10.3.4**　加大车站冷冻水温差，可以有效减少水系统输送能耗。但增加冷冻水温差后，冷水机组厂家为提升机组能效，需增大换热器面积、提高换热系数来提高能效。空调末端设备需调整表冷器的结构参数（如增加排数、管流程数、回路的管数）以满足冷水温差7℃的要求，导致成本增加。因此编制组在广州地铁调研、统计的基础上，提出了不同冷量车站采用不同温差标准的建议。当车站总冷负荷小于或等于1800kW时，供回水温差应不小于5℃；当车站总冷负荷大于1800kW时，供回水温差应不小于7℃。

## 10.4　通风系统

**10.4.1**　车站公共区和设备管理用房的全空气系统应充分利用室外新风作为自然冷源，达到节能效果。

**10.4.2**　车站通风空调系统的全新风和通风工况均为空调器送风全部为室外新风的工况。车站通风空调工艺模式设计时应考虑设计全新风和通风工况，并设置室外空气状态参数进行切换的条件。

## 10.5　区间隧道系统

**10.5.1**　为保证列车在区间隧道运行过程中,需要保证乘客生理健康所需的空气环境条件,因此规定了区间隧道内空气的室内及室外计算温度、CO2浓度和颗粒物标准要求，具体参照现行国家标准《城市轨道交通通风空气调节与供暖设计标准》GBT 51357。

**10.5.2**　当列车在区间隧道内发生阻塞或火灾时，隧道通风系统的设计应尽量保证列车乘客的安全。

**10.5.3**　编制组在广州经过大量模拟和实测研究可以证明，双活塞隧道通风系统的运行性能明显优于单活塞系统，因此采用全封闭站台门的地下车站应尽量采用双活塞隧道通风系统。

**10.5.4**　在地铁列车正常运行时，列车运行产生的活塞风可以满足区间隧道内的3次换气次数。因此在正常运行时，区间隧道应尽量采用活塞通风，在紧急情况下采用机械通风。

## 10.6　节能控制系统

**10.6.1**　设备的开关控制是指根据按需启动、停止对应的设备；逻辑控制是指按指定的启停顺序、控制策略等控制设备；切换运行是指根据需要进行模式切换、设备运行切换等；运行保护是应能保证设备的稳定安全运行；智能运维是维持设备高效运行的在线运维。

**10.6.2**节能控制系统的动态调节可以采用数学模型求解法、反馈控制解耦与寻优、人工智能控制等方式单独实现，或者采取不同策略的组合进行实现。其中，数学模型求解法是指建立空调系统各设备的数学模型，并基于各设备的数学模型搭建全系统的能耗模型，采用穷举运行工况、算法优化求解等方式求解最优的运行策略；反馈控制解耦与寻优是指针对地铁空调系统多目标多参数的复杂控制对象，采用解耦技术将空调系统解耦成不同的控制模块，分别对每个控制模块提出基于反馈控制的控制模型实现局部最优控制，并基于各控制模块进一步实现全局寻优的控制策略。人工智能控制是指基于空调系统的大量历史运行数据，采用神经网络、大数据分析等高科技技术手段，基于自适应、自学习的控制技术，实现系统能效的自动寻优求解的控制策略。

随着技术发展和进步，空调系统控制技术的不断优化和创新，系统能效最高水平也在不断提升，本条文中说明的能效最优是在现有技术条件水平下实现相对最优，并非绝对最优。随着技术发展，系统能效水平也会不断突破越来越高。

**10.6.4**系统的三种控制模式控制权限：本地手动控制>远程手动控制>自动控制。

**10.6.6**　节能控制系统根据车站空调系统运行累计数据进行比对分析，找出车站冷量变化的规律，从而为提前预测冷量变化做预调节。建议还可以根据车站实时或预测客流历史数据，作为预测空调系统负荷做预调节的一个比对分析因素。

# 

# 11　给水与排水

## 11.2　非传统水源利用

**11.2.1**轨道交通的车站受规划、用地、景观环境等各方面因素限制，多数无条件设置中水处理设施，因此，市政再生水管网覆盖范围内，冷却塔补水、冲厕等用水优先采用再生水。

**11.2.2**与本条相近的《建筑中水设计规范》GB50336只能够的规定只针对中水，本条使用范围扩展到所有的非传统水源，包括中水、再生水、雨水、海水等。

## 11.3 给水系统

**11.3.3**用水量较小，用水点分散的建筑如：车辆基地的各类厂房的洗浴间、车站等。热水用水量较大，用水点比较集中的建筑如：车辆基地综合楼、宿舍等。

公共浴室可采用脚踏式、感应式及全自动刷卡式等定量或定时的淋浴方式。

**11.3.8**在车站公共区、设置直饮水系统以满足乘客及工作人员的需求，是提高地铁服务水平的体现，若车站周边无城市直饮水管网可选用直饮水设备。

## 11.4　节水措施

**11.4.1**水嘴、淋浴器、家用洗衣机、便器及冲洗阀等应符合现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ 164的要求。

**11.14.4**车站、车辆基地应根据不同管理单元（如不同站点、各单体建筑）分别设置计量水表；绿化给水系统、集中热水系统、消防给水系统、食堂、空调系统补水、再生水源利用等不同用途的供水管应设置计量水表。

**11.4.5**应根据喷灌区域的浇洒管理形式、地形地貌、气象条件(风、温度和降雨量)、水源条件、绿地面积大小、土壤渗透率、植物类型和水压等因素，选择不同类型的灌溉系统，可以是一种，也可以是几种形式组合使用。喷灌适用于植物集中连片的场所，微灌适用于植物小块或零碎的场所，推荐选用灌溉形式：  
  1 水源为再生水的绿地，宜采用以微灌为主的方式；  
   2 人员活动频繁的绿地，宜采用以微灌为主的方式；  
   3 土壤易板结的绿地，不宜采用地下式微灌的浇洒方式；  
   4 乔灌木宜采用以滴灌、微灌等为主的浇洒方式；  
   5 花卉宜采用滴灌、微灌等为主的浇洒方式；  
   6 鼓励采用无水灌溉的种植方式。

# 12　电气

## 12.1　一般规定

**12.1.1**轨道交通电气系统设计应安全、可靠、节能、环保、人性化、经济适用。

## 12.2　供配电系统

**12.2.1**要实现国家双碳目标，电力系统必须加快推进以新能源为主体的新型电力系统，大力提升新能源的消纳和存储。“源网荷储一体化” 是可实现能源资源最大化利用的运行模式，可充分发挥发电侧、负荷侧的调节能力，促进供需两侧的动态平衡能力，精准匹配，保障电力可靠供应。太阳能光伏、储能、直流配电和柔性交互等技术则是建筑领域发展零碳能源的重要支柱，有利于在配用电领域对新能源的消纳。城市轨道交通除利用城市电网的外部电源外，结合工程自身条件，随着技术的成熟，对太阳能、地热能等新能源的利用，并具备一定的能量储存能力，再配合直流配电技术、智能调控等柔性交互技术，不仅积极响应国家关于碳达峰碳中和的重大战略决策，而且可以减少城轨系统对电网电力的依赖，响应电网“削峰填谷”的负荷调整需求，节约能源，减少电费支出。

**12.2.2**供电系统各级电压等级及牵引供电制式，需综合多方面因素考虑，本条强调系统内的资源共享要求和节能要求。系统选型尚宜考虑系统内主变电所、变电所等的资源共享，节省城市土地资源、电力资源，减少材料使用，考虑系统内设备及备品备件的通用化、标准化等；在全寿命周期内经济技术合理的情况下，电力供电电压和牵引供电电压宜选取较高值，可减少系统内的输配电损耗，利于系统节能。

**12.2.3**本条强调供电系统本身的可靠性。

**12.2.4**为保证建筑物、电气装置和人身安全，供电系统应进行防雷、接地及过电压保护设计。

**12.2.5**为防止和减少地铁直流牵引系统的泄漏电流，降低和控制杂散电流的危害及影响，采用直流牵引供电制式的城市轨道交通工程应进行杂散电流防护设计。杂散电流的防护设计应包括：预防和控制杂散电流的泄漏，沿线防护对象的防护措施，杂散电流防护监测等方面内容，涉及到线路、轨道、建筑、结构、供电、金属管线与设备等多个专业，故地铁直流系统的杂散电流防护需要从全局角度出发，各方面高度重视，并在设计前期就进行整体性防护系统规划设计。

**12.2.6**为防止和减少交流牵引供电系统对通信设施、油气管道及机场导航台、雷达站、地震台等无线电台的电磁干扰和交流干扰，在设计阶段应对沿线的以上设施、管线进行相关干扰影响分析和安全性论证、评估，并采取对应的防护措施。

**12.2.7**变电所的数量、容量及其在线路上的分布应经计算分析比选后确定。主变电所的选址宜靠近线路，并利于线路间的资源共享。牵引变电所应根据运营高峰小时行车密度、车辆编组、车辆类型及特性、线路资料、再生能源利用方案、杂散电流防护需求等计算确定，并应满足越区供电的要求。降压变电所应靠近负荷中心进行设置，跟随式降压变电所的设置应结合负荷规模、负荷位置等进行技术经济比较后确定。

**12.2.8**当城市轨道交通的发展由线逐渐成网后，通过线路间中压网络的互联，可实现当本线电源故障或检修时，通过不同线路间主变电所的相互支援，改善或确保本线系统的供电能力和供电质量的目的。中压网络互联可确保线网中各线路供电系统电源的充裕性、提高系统运行的可靠性、提高系统运行方式的灵活性、强化城市轨道交通的供电系统网络，同时也为实现城轨线网智能调度控制等高阶需求提供了条件。

**12.2.9**为防止地下线路的电线、电缆、光缆燃烧危及系统正常工作及进一步扩大灾害，以及燃烧时产生的有害气体危害人身健康，电线、电缆、光缆应采用低烟、无卤、低毒、阻燃或耐火材料。

《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247中对电缆及光缆的燃烧性能提出了量化及细化的分级技术指标，使防火安全要求更加科学合理，B1级以上的电线、电缆、光缆可将地下工程产生的火灾危害降至更低。

**12.2.11**系统整体的安全管理功能可提高系统操作、维护的安全性、规范性、可靠性。

**12.2.12~12.2.14**系统变电所各级母线的电能质量应符合国家标准，以确保系统的安全、经济运行。供电系统内各级连接点的谐波允许值不应超过现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549的有关规定，否则应有系统性的谐波治理措施，包括末端用电设备的选型，各级电压母线处谐波治理装置的合理配置。交流牵引供电系统应采取有效的负序电压控制措施，如采用同相供电装置等。

**12.2.15**110kV以下电压等级的交流输变电设施属于电磁环境保护管理豁免范围。城市轨道交通采用集中供电方式时，110kV以上的主变电所设计应满足相关国标的电磁环境限制要求。

**12.2.16**系统无功补偿方案可充分利用供电系统设计方案中沿线分布的各功能性电力电子设备，如再生制动能量逆变回馈装置、动态无功补偿装置、同相供电装置等，经济高效地设计系统中的无功补偿装置的分布及装置容量；并且具备系统内网络化动态无功平衡自动控制功能，不仅能满足轨道交通用电考核点处国家或电力行业对功率因数的要求，还可实现系统内部的无功功率负荷最优补偿，降低线路或线网内部运行电能损耗。

系统功率因数要求按照《电力系统无功补偿及调压设计技术导则》DL/T5554-2019对高压供电用户的功率因数规定，同时还应满足当地供电部门的要求。

**12.2.17**再生制动能量吸收装置的配置方案宜从稳定接触网网压、减少系统能耗，全面回收车辆制动能量、减少车辆投资、优化车辆运行，兼做整流、无功补偿设备等多功能层次考虑，不同层次的设备配置数量、容量和功能不同，全生命周期成本亦不同。

**12.2.18**由于目前没有相关国家标准对33kV/35kV三相干式配电变压器能效等级进行定义，所以综合考虑《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020）、《干式电力变压器技术参数和要求》（GB/T 10228-2015）、《干式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求》（GB/T 22072-2018）、《城市轨道交通机电设备节能要求》GB/T35553-2017等相关国家规范及市场产品调研情况，提供相当于1级（非晶合金、电工钢带）、2级（非晶合金、电工钢带）能效等级的33kV/35kV三相干式变压器空载损耗和负载损耗建议值，具体见表12.2.18-1~表12.2.18-3。

**表12.2.18-1　33/35kV 级无励磁调压干式变压器（非晶合金）1级能效等级**

| 额定容量 kVA | 空载损耗  kW | 不同绝缘系统温度下的负载损耗 kW | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 130℃(B) (100℃) | 155℃(F) (120℃) | 180℃(H) (145℃) |
| 50kVA | 0.15 | 1.27 | 1.35 | 1.44 |
| 100kVA | 0.20 | 1.87 | 1.97 | 2.12 |
| 160kVA | 0.24 | 2.52 | 2.67 | 2.85 |
| 200kVA | 0.28 | 2.97 | 3.15 | 3.37 |
| 250kVA | 0.31 | 3.40 | 3.61 | 3.86 |
| 315kVA | 0.37 | 4.04 | 4.29 | 4.58 |
| 400kVA | 0.43 | 4.85 | 5.14 | 5.50 |
| 500kVA | 0.50 | 5.96 | 6.32 | 6.76 |
| 630kVA | 0.58 | 6.89 | 7.31 | 7.82 |
| 800kVA | 0.68 | 8.17 | 8.66 | 9.27 |
| 1000kVA | 0.75 | 9.37 | 9.88 | 10.55 |
| 1250kVA | 0.88 | 11.40 | 12.07 | 12.92 |
| 1600kVA | 1.00 | 13.87 | 14.63 | 15.68 |
| 2000kVA | 1.25 | 16.34 | 17.29 | 18.53 |
| 2500kVA | 1.48 | 19.57 | 20.71 | 22.14 |

**表12.2.18-2　33/35kV 级无励磁调压干式变压器（非晶合金）2级能效等级**

| 额定容量 kVA | 空载损耗  kW | 不同绝缘系统温度下的负载损耗 kW | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 130℃(B) (100℃) | 155℃(F) (120℃) | 180℃(H) (145℃) |
| 50kVA | 0.15 | 1.34 | 1.42 | 1.52 |
| 100kVA | 0.20 | 1.97 | 2.09 | 2.23 |
| 160kVA | 0.24 | 2.65 | 2.81 | 3.00 |
| 200kVA | 0.28 | 3.13 | 3.32 | 3.55 |
| 250kVA | 0.31 | 3.58 | 3.80 | 4.06 |
| 315kVA | 0.37 | 4.25 | 4.51 | 4.82 |
| 400kVA | 0.43 | 5.10 | 5.41 | 5.79 |
| 500kVA | 0.50 | 6.27 | 6.65 | 7.11 |
| 630kVA | 0.58 | 7.25 | 7.69 | 8.23 |
| 800kVA | 0.68 | 8.60 | 9.12 | 9.76 |
| 1000kVA | 0.75 | 9.86 | 10.40 | 11.10 |
| 1250kVA | 0.88 | 12.00 | 12.70 | 13.60 |
| 1600kVA | 1.00 | 14.60 | 15.40 | 16.50 |
| 2000kVA | 1.25 | 17.20 | 18.20 | 19.50 |
| 2500kVA | 1.48 | 20.60 | 21.80 | 23.30 |

**表12.2.18-3　33/35kV 级无励磁调压干式变压器（电工钢带）1级能效等级**

| 额定容量 kVA | 空载损耗  kW | 不同绝缘系统温度下的负载损耗 kW | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 130℃(B) (100℃) | 155℃(F) (120℃) | 180℃(H) (145℃) |
| 50kVA | 0.32 | 1.21 | 1.28 | 1.37 |
| 100kVA | 0.46 | 1.77 | 1.88 | 2.01 |
| 160kVA | 0.57 | 2.39 | 2.53 | 2.70 |
| 200kVA | 0.63 | 2.82 | 2.99 | 3.20 |
| 250kVA | 0.71 | 3.22 | 3.42 | 3.65 |
| 315kVA | 0.84 | 3.83 | 4.06 | 4.34 |
| 400kVA | 0.99 | 4.59 | 4.87 | 5.21 |
| 500kVA | 1.17 | 5.64 | 5.99 | 6.40 |
| 630kVA | 1.34 | 6.53 | 6.92 | 7.41 |
| 800kVA | 1.56 | 7.74 | 8.21 | 8.78 |
| 1000kVA | 1.75 | 8.87 | 9.36 | 9.99 |
| 1250kVA | 2.04 | 10.80 | 11.43 | 12.24 |
| 1600kVA | 2.33 | 13.14 | 13.86 | 14.85 |
| 2000kVA | 2.75 | 15.48 | 16.38 | 17.55 |
| 2500kVA | 3.13 | 18.54 | 19.62 | 20.97 |

**12.2.20**供电系统的智能运维可提高系统运行可靠性、安全性和运维效率，是系统智慧化的表现之一。

## 12.3　照明系统

**12.3.4**由于现行照明标准制定时间较早，根据现有的产品发展现状，灯具效率较以往有较大的提升，因此照明功率密度值应在目标值基础上进行提升。

**12.3.9**既有规范仅规定了配电线路的材质，本条补充了灯具内部线路的材质要求。

# 13　自动化及信息系统

## 13.2　通信系统

**13.2.2**车站公共区应设置紧急求助按钮及对讲设备，车站内残疾人卫生间等无障碍设施处应设置求助电话，可以及时获取乘客求助信息，为提高服务水平、减员增效创造条件。

**13.2.3**通过智能视频监控系统可以及时发现问题，减少值班人员的工作压力。

## 13.3　信号系统

**13.3.1**全线网、车站客流预测数据对于实现运能与客流的精准匹配，提高服务水平尤为重要。

**13.3.2**列车自动控制系统应结合线路平纵断面、列车运行间隔、牵引供电分区、再生制动等条件，充分利用列车势能启动、动能及再生制动回馈能量，实现节能。

**13.3.3**根据客流预测结果及相关数据，实现行车列车运行计划的调整。一方面，可以根据客流变化，采用增加发车密度的方法缓解客流压力；另一方面，也可以根据客流变化，在保证服务水平的前提下，通过减少列车走行公里数、减少列车停站时间等途径，实现节能。

**13.3.4**信号系统设备故障将直接导致运营中断甚至危及行车安全，应利用大数据分析及人工智能技术，建立设备设施可靠性趋势预测模型，对故障的发生进行预判，变事后维修、定期维修为视情维修、预防性维修。

**13.3.5**除了避免列车之间的碰撞，对行车线路上的其他障碍物进行准确快速的识别，同样是保障行车安全的关键。

## 13.4　乘客信息系统

**13.4.2**车站设置多媒体自助查询终端不但能方便乘客还能减少车站工作人员的工作量。

**13.4.4**自助票务终端与自助查询终端合并设置，能够提高设备利用率。

**13.4.5**在站台设置电子显示设备实时显示到站列车客室人员密度分布情况，能让乘客根据相关信息自主选择不太拥挤的车厢，从而获得乘客在整列车均匀分布的效果。

## 13.5　自动售检票系统及安检系统

**13.5.2**为了方便坐轮椅出行的乘客，每个独立的付费区应至少设置一个无障碍通道。

**13.5.5**车站自动检票设备支持多种新型支付技术过闸方式能让乘客获得更好的乘车体验。

**13.5.8**在与火车站、机场等大型交通设施换乘的车站应通过合理规划安检设备的布置为实现轨道交通与火车站、机场等大型交通设施的安检互认创造条件。

## 13.6　综合监控系统

**13.6.2**应充分发挥综合监控系统监控范围广的优势，预制节能控制模型，实现对通风、空调系统节能控制。

**13.6.3**地铁车站公共区通风空调系统(大系统)在正常运营时为乘客提供过渡性舒适环境，过高的室内外温差不仅不利于节能，也不利于乘客健康，综合监控系统具备根据室外气象参数自动优化空调系统公共区温度设定值，并可在中央及车站工作站上预设公共区温度值的功能是十分必要的。

**13.6.4**能耗统计应以优化控制为目的，能耗统计应做好分类和分析，为优化控制提供依据。

**13.6.5**为了实现根据能耗统计分析结果实现优化控制的目的，宜根据不同时段、不同场景预置不同的通风空调设备节能控制模式。

## 13.7　环境与设备监控系统

**13.7.2**能耗计量装置设置的目的是为节能控制提供数据支撑，所以应围绕可以通过优化运行模式实现节能的设备设置能耗计量装置。

# 14　能源管理系统

## 14.2 系统设计

**14.2.8**对车站用电设备进行能量流进行有效控制，宜根据各专业的特点及技术发展情况，进行适当的控制，实现精细化节能。

# 15　运控中心

## 15.1　一般规定

**15.1.1**针对建设建筑的场地安全提出要求。建筑场地与各类危险源的距离应满足相应危险源的安全防护距离等控制要求，对场地中不利地段或潜在危险源应采用必要的避让、防护或控制、治理等措施，对场地中存在的有毒有害物质应采取有效的治理措施进行无害化处理，确保复核各项目安全标准。

**15.1.5**合理设置绿地可起到改善和美化环境，调节小气候，缓解城市热岛效应等作用。运控中心作为重要公共建筑应优化建筑布局，提供更多的绿化用地或绿化广场，创造更加宜人的公共空间。当受用地条件限制，项目绿地率难以满足要求时，不足部分绿地面积应采取屋顶绿化、垂直绿化的方式进行补偿。

## 15.2　平面布置

**15.2.1**为适应预期的功能变化，设计时应选择适宜的开间和层高，并应尽可能采用轻质内隔墙。运控中心应考虑使用功能、使用人数和使用方式的未来变化。对于控制大厅等大空间，在保证室内工作环境不受影响的前提下，尽量多地采用可重复使用的灵活隔断，可减少室内空间重新布置时对建筑构件的破坏，节约材料，同时为使用期间构配件的替换和将来建筑拆除后构配件的再利用创造条件。

层高的增加会带来材料用量的增加，尤其高层建筑的层高要严格控制。降低层高的手段也包括优化结构设计和设备系统设计、不设装饰吊顶等。

## 15.3　室内环境

**15.3.1**主要功能房间的室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118的要求。

**15.3.2**主要功能房间的采光系数应满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB50033的要求。

**15.3.3**室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883的有关规定。

**15.3.4**合理利用地下空间，配套车库、设备用房等宜设置在地下空间。

**15.3.5**主要功能房间的室内噪声级应满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118相关要求。

**15.3.6**设置空调系统的房间，室内温度、相对湿度、风速、新风量应满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《公共建筑节能设计标准》GB 50189的相关规定。

**15.3.7**　室内空气中污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883的有关规定。

**15.3.8**室内灯具应满足《建筑照明设计标准》GB50034中关于灯具炫光的限制要求。

# 

# 16　站内客运设备及站台门

## 16.2　站内客运设备

**16.2.2**  重载荷公共交通型自动扶梯定义：连续运行时间，每天不应少于20h，每周不应少于140h，任意3h应能以100%制动载荷连续运行1h，其余2h应能以60%自动载荷连续运行的自动扶梯。

**16.2.4**  自动扶梯电机寿命瓶颈之一在于输出轴的轴承，同等寿命情况下，4极电机输出轴的轴承工作转数是6极电机的1.5倍，从而在同等载荷情况下，4极电机的使用寿命较短。

**16.2.11**  自动扶梯、电梯采用物联网技术、传感技术等对其运行状态进行监控有利于实时了解设备运行状态，发生异常时利于及时维保，从而提升设备安全性、可靠性。

## 16.3　站台门

**16.3.1**高架站采用全高非封闭式站台门，相比传统设置的半高站台门具有降低系统故障率、提高可用性，提高方便运营维护等明显优势，推荐采用。

**16.3.8**对位隔离功能主要指当到站列车某道车门故障无法正常开/关时，相对应的站台门滑动门亦不开启；同样当站台门某道滑动门故障无法正常开/关时，到站列车对应的列车车门亦不开启。设置对位隔离功能，有利于提高地铁服务水平。

**16.3.9**为避免乘客或物品被夹在站台门和车门之间造成安全隐患，推荐在站台门和车门之间设置异物自动检测装置。

# 17　车辆基地

## 17.3　平面布置

**17.3.1**工业建筑能耗大致收到两方面的影响，一是工艺流程、设备布局等生产需求，二是方位朝向、空间组织、建筑体形、材料构造等建筑本体造成的能耗性能。因此，工业建筑节能需同时注重上述两个方面，合理划分生产与非生产、强热源和一般热源、强污染源和一般污染源、人员操作区与非人员操作区部位。协调工艺和节能的双重矛盾。

## 17.4　室内环境

**17.4.1**室内热源较强、空间高度较高的工业建筑，优先利用热压通风。室外年平均风速较高时，充分利用风压通风，除特殊建筑外，建筑物要有外窗。有一些工业建筑外窗可开启面积很小，有的甚至固定不可开启，这是不合理的。但是对于放散极毒物质的工业建筑。无组织排放将造成室外空气质量不达标和周围空气被粉尘或其他有害物质严重污染的工业建筑不能采用自然通风。

**17.4.2**周围空气被粉尘或其他有害物质污染的工业建筑，不能采用自然进风。无组织排放对环境污染的程度大于有组织排放，这是因为有组织排放的废弃都经过了高效的净化处理。