

团 体 标 准

T/JSCTS XXX-XXXX

城市轨道交通工程绿色施工规范

Specification for green construction of urban rail transit

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

江苏省综合交通运输学会 发布

目 次

前 言	I I I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 总体原则	2
5 基本规定	2
5.1 组织与管理	2
5.2 资源节约	2
5.3 环境保护	3
6 施工准备	4
6.1 施工前准备	4
6.2 施工场地	4
6.3 临时设施	5
6.4 施工材料	5
7 车站施工	5
7.1 一般规定	5
7.2 降水工程	6
7.3 基坑支护工程	6
7.4 基坑明挖法施工	6
7.5 基坑盖挖法施工	6
7.6 钢筋工程	6
7.7 模板工程	6
7.8 混凝土工程	7
7.9 防水工程	7
8 隧道工程	7
8.1 一般规定	7
8.2 盾构法隧道工程	8
8.3 矿山法隧道工程	8
8.4 冻结法联络通道工程	8
9 轨道工程	8
9.1 一般规定	8
9.2 道床	9
9.3 轨道	9
9.4 轨行区管理及防护	9
10 地铁系统设备安装工程	9
10.1 一般规定	9
10.2 信号系统	1 0
10.3 通信系统	1 0

10.4	供电系统	1	0
10.5	设备监控系统	1	0
10.6	气体灭火系统	1	0
10.7	自动售票系统	1	0
11	机电设备安装工程	1	1
11.1	一般规定	1	1
11.2	给排水及水消防工程	1	1
11.3	通风与空调工程	1	1
11.4	电气工程	1	2
12	装饰装修工程	1	2
12.1	一般规定	1	2
12.2	地面工程	1	3
12.3	吊顶工程	1	3
12.4	墙面工程	1	3
12.5	地面附属工程	1	3
12.6	设备区装修工程	1	4

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由石家庄铁道大学提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：石家庄铁道大学、苏州市轨道交通集团有限公司。

本文件主要起草人：蔡荣、岳祖润、胡田飞、张竣洋、尉胜伟、郭磊、孙铁成、姜志强、孙志棋、刘建勇、崔大龙、李卫星、张建康、吴强、介少龙、李聪然。

城市轨道交通工程绿色施工规范

1 范围

本文件规定了城市轨道交通工程绿色施工的术语与定义、施工准备、车站施工、隧道主体施工、轨道工程、地铁系统设备安装工程、机电设备安装工程、装饰装修工程等要求。

本文件适用于江苏省城市轨道交通工程绿色施工、管理和考核评价，其他工程在技术条件相同时也可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准
- GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50325 民用建筑工程室内环境污染控制规范
- GB/T 50640 建筑工程绿色施工评价标准
- GB/T 50743 工程施工废弃物再生利用技术规范
- GB/T 50905 建筑工程绿色施工规范

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市轨道交通工程绿色施工 green construction of urban rail transit

在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源并减少对环境负面影响的施工活动，实现“五节一环保”的城市轨道交通工程施工活动。

3.2

建筑垃圾 construction trash

新建、扩建、改建和拆除各类城市轨道交通建筑物、构筑物、管网等以及装饰装修过程中产生的废弃物。

3.3

施工设施 construction facilities

施工设施指与施工行为直接相关的设施，包括：（1）临边防护等安全防护设施、用电设施、通风设施、个人防护设施、应急救援设施等固定设施；（2）施工过程中用于施工生产的设备，如挖掘机、吊车等，也称为施工机械。

3.4

五节一环保 five saving and one environmental protection

节能、节材、节水、节地、节约人力资源和环境保护的简称。

3.5

BIM building information modeling, building information model

BIM为建筑信息模型英文缩写，为在建设工程及设施全寿命周期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。

3.6

绿色施工技术 green construction technology

符合可持续发展要求，使施工过程实现绿色施工目标的具体施工技术。可以是新研发的专项施工技术，也可以是对传统施工技术的绿色化改造。

4 总体原则

4.1 为规范江苏省城市轨道交通工程绿色施工，最大限度实现“五节一环保”与减少对环境负面影响，以及保障施工人员的职业健康安全，制定本规范。

4.2 城市轨道交通工程绿色施工技术的选用，应综合分析工程特点、自然条件、施工环境、资源配置，遵循因地制宜原则。

4.3 城市轨道交通工程绿色施工除应遵循本规范外，尚应符合国家、行业及江苏现行有关法律、法规和工程建设标准的规定。

5 基本规定

5.1 组织与管理

5.1.1 建设单位应符合下列规定：

- 1) 在招标文件中应明确对设计、监理、施工单位绿色施工的要求；
- 2) 应建立工程项目绿色施工协调机制，协调参建各方做好绿色施工管理工作，督促参建单位落实绿色施工措施。

5.1.2 设计单位应符合下列规定：

- 1) 设计文件应贯彻节能环保的设计理念，在满足设计标准的前提下进行工程的绿色设计；
- 2) 应协助、支持、配合施工单位做好绿色施工的有关工作。

5.1.3 监理单位应符合下列规定：

- 1) 监理规划和监理实施细则应包括绿色施工的监理工作方法和内容；
- 2) 应审查绿色施工组织设计、绿色施工方案或绿色施工专项方案，并在实施过程中做好监督检查工作，纳入监理月报或专题报告。

5.1.4 施工单位应符合下列规定：

- 1) 施工单位是绿色施工的实施主体，应建立以项目经理为第一责任人的绿色施工管理体系，组织绿色施工的全面实施；
- 2) 应制定绿色施工管理制度，明确绿色施工目标和岗位职责，加强宣传、培训，提高全员绿色施工意识；
- 3) 开工前，应全面分析绿色施工影响因素，编制绿色施工方案（措施），应包括“五节一环保”及应急预案；
- 4) 施工过程中应对绿色施工管理活动进行控制，定期开展自检、联检和评价工作，整改存在的问题；
- 5) 实行总承包管理的建设工程，总承包单位应对绿色施工负总责，并对专业分包单位的绿色施工实施管理与监督，专业承包单位应对工程承包范围的绿色施工负责；
- 6) 应积极推广应用节能环保的新技术、新材料、新工艺、新设备、新机具。

5.2 资源节约

5.2.1 节材及材料利用应符合下列规定：

- 1) 应根据施工进度、材料使用时点、库存情况等制定材料的采购和使用计划；
- 2) 现场材料应堆放有序，并满足材料储存及质量保持的要求；
- 3) 工程施工使用的材料宜选用距施工现场500km以内生产的建筑材料。

5.2.2 节水及水资源利用应符合下列规定：

- 1) 现场应结合给排水点位置进行管线线路和阀门预设位置的设计，并采取管网和用水器具防渗漏的措施；
- 2) 施工现场办公区、生活区的生活用水应采用节水器具；
- 3) 宜建立雨水、中水或其他可利用水资源的收集利用系统；
- 4) 应按生活用水与工程用水的定额指标进行控制；
- 5) 施工现场喷洒路面、绿化浇灌不宜使用自来水。

5.2.3 节能及能源利用应符合下列规定：

- 1) 应合理安排施工顺序及施工区域，减少作业区机械设备数量；
- 2) 应选择功率与负荷相匹配的施工机械设备。机械设备不宜低负荷运行，不宜采用自备电源；
- 3) 应制定施工能耗指标，明确节能措施；
- 4) 应建立施工机械设备档案和管理制度，机械设备应定期保养维修；
- 5) 生产、生活、办公区域及主要机械设备宜分别进行耗能、耗水及排污计量，并做好相应记录；
- 6) 应合理布置临时用电线路，选用节能器具，采用声控、光控和节能灯具；照明照度宜按最低照度设计；
- 7) 宜利用太阳能、地热能、风能等可再生能源；
- 8) 施工现场宜错峰用电。

5.2.4 节地及土地资源保护应符合下列规定：

- 1) 应根据工程规模及施工要求布置施工临时设施；
- 2) 施工临时设施不宜占用绿地、耕地以及规划红线以外场地；
- 3) 施工现场应避让、保护场区及周边的古树名木。

5.3 环境保护

5.3.1 施工现场扬尘控制应符合下列规定：

- 1) 施工现场宜搭设封闭式垃圾站；
- 2) 细散颗粒材料、易扬尘材料应封闭堆放、存储和运输；
- 3) 施工现场出口应设冲洗池，施工场地、道路应采取定期洒水抑尘措施；
- 4) 土石方作业区内扬尘目测高度应小于1.5m，结构施工、安装、装饰装修阶段目测扬尘高度应小于0.5m，不得扩散到工作区域外；
- 5) 施工现场使用的水热锅炉等宜使用清洁燃料。不得在施工现场融化沥青或焚烧油毡、油漆以及其他产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质。

5.3.2 噪声控制应符合下列规定：

- 1) 施工现场宜对噪声进行实时监测；施工场界环境噪声排放昼间不应超过 70dB(A)，夜间不应超过 55dB(A)。噪声测量按照GB12523规定的测量方法进行；
- 2) 施工过程宜使用低噪声、低振动的施工机械设备，对噪声控制要求较高的区域应采取隔声措施；
- 3) 施工车辆进出现场，不宜鸣笛。

5.3.3 光污染控制应符合下列规定：

- 1) 应根据现场和周边环境采取限时施工、遮光和全封闭等避免或减少施工过程中光污染的措施；
- 2) 夜间室外照明灯应加设灯罩，光照方向应集中在施工范围内；
- 3) 在光线作用敏感区域施工时，电焊作业和大型照明灯具应采取防光外泄措施。

5.3.4 水污染控制应符合下列规定：

- 1) 污水排放应符合GB/T31962的有关要求；
- 2) 使用非传统水源和现场循环水时，宜根据实际情况对水质进行检测；
- 3) 施工现场存放的油料和化学溶剂等物品应设专门库房，地面应做防渗漏处理。废弃的油料和化学溶剂应集中处理，不得随意倾倒；
- 4) 易挥发、易污染的液态材料，应使用密闭容器存放；
- 5) 施工机械设备使用和检修时，应控制油料污染；清洗机具的废水和废油不得直接排放；
- 6) 食堂、盥洗室、淋浴间的下水管线应设置过滤网。食堂应另设隔油池；
- 7) 施工现场宜采用移动式厕所，并应定期清理。固定厕所应设化粪池；
- 8) 隔油池和化粪池应做防渗处理，并应进行定期清运和消毒。

5.3.5 施工现场垃圾处理应符合下列规定：

- 1) 垃圾应分类存放、按时处置；
- 2) 应制定建筑垃圾减量计划，建筑垃圾的回收利用应符合GB/T50743的规定；
- 3) 有毒有害废弃物的分类率应达到100%；对有可能造成二次污染的废弃物应单独储存，并设置醒目标识；
- 4) 现场清理时，应采用封闭式运输，不得将施工垃圾从窗口、洞口、阳台等处抛撒。

5.3.6 施工使用的乙炔、氧气、油漆、防腐剂等危险品、化学品的运输和储存应采取隔离措施。

6 施工准备

6.1 施工前准备

6.1.1 城市轨道交通工程施工单位根据设计文件、场地条件、周边环境和绿色施工总体要求，明确绿色施工的目标、材料、方法和实施内容，并在图纸会审时提出需要设计单位配合的建议和意见。

6.1.2 城市轨道交通工程施工单位应编制包含绿色施工管理和技术要求的施工组织设计、绿色施工方案，并经审批通过后实施。

6.1.3 施工组织设计、绿色施工方案编制应符合以下规定：

- 1) 应考虑施工现场的自然与人文环境特点；
- 2) 应有减少资源浪费和环境污染的措施；
- 3) 应明确绿色施工的组织管理体系、技术要求和措施，宜选用绿色施工技术；
- 4) 应选用先进的产品、技术、设备、施工工艺和方法，利用规划区域内的设施；
- 5) 应包含改善作业条件、降低劳动强度、节约人力资源等内容。

6.1.4 施工现场宜实行电子文档管理。

6.1.5 施工单位宜建立建筑材料数据库，宜采用绿色建材。

6.1.6 施工单位宜建立施工设施数据库。

6.1.7 在工程开工前，施工单位应完成绿色施工的各项准备工作。

6.2 施工场地

6.2.1 在施工总平面设计时，应针对施工场地内建构物及管线、环境和条件进行调查分析，制定具体实施方案。

6.2.2 施工总平面布置宜利用场地及周边现有和拟建建筑物、构筑物、道路和管线等，且应符合下列规定：

- 1) 在满足施工需要的前提下，应减少施工用地；临时占地应优先使用荒地、废地，减少占用耕地和林地；
- 2) 应合理布置起重机械和各项施工设施，统筹规划施工道路；

- 3) 应合理组织运输，减少二次搬运；
 - 4) 应合理划分施工分区和流水段，减少专业工种之间交叉作业；
 - 5) 应合理规划设置排水设施，避免产生水毁及水淹地。
- 6.2.3 临时实施的占地面积宜按最低面积指标设计，有效使用现有已征地或临时设施用地，避免使用耕地和其他禁用地。
- 6.2.3 施工前，应制定合理的场地使用计划；施工中应减少场地相互干扰，保护环境。
- 6.2.4 施工现场作业区和生活区、办公区应实现相对隔离。
- 6.2.5 施工现场作业棚、库房、材料堆场等布置宜靠近交通线路和主要用料部位。
- 6.2.6 施工现场的强噪声机械设备宜远离噪声敏感区。
- 6.2.7 应编制交通导行方案，并取得道路交通交通管理部门同意。
- 6.2.8 场区围护及道路设计、布置和使用，应符合以下要求：
- 1) 施工现场大门、围挡和围墙宜采用可重复利用的材料和部件，并应工具化、标准化；
 - 2) 施工现场布置应遵循永久道路和临时道路相结合的原则；
 - 3) 施工现场主要道路的硬化处理宜采用可周转使用的材料和构件；
 - 4) 施工现场围墙、大门和施工道路周边宜设绿化隔离带。

6.3 临时设施

- 6.3.1 临时设施的设计、布置和使用，应采取有效的节能降噪措施，并应符合下列要求：
- 1) 应利用场地自然条件，临时建筑的体形宜规整，应有自然通风和采光，并应满足节能要求；
 - 2) 临时设施宜选用由高效保温、隔热、防火材料制成的复合墙体和屋面，以及密封保温隔热性能好的门窗；
 - 3) 临时设施不宜使用一次性墙体材料。
- 6.3.2 办公和生活临时用房应采用可重复利用的房屋。
- 6.3.3 夏季外窗宜设置外遮阳，冬季外门宜采取防寒措施。

6.4 施工材料

- 6.4.1 施工材料管理应贯彻执行国家有关方针、政策、法令、法规及上级管理规定，建立健全物资管理规章制度，以最低的成本、最佳的效益、最优的方式确保物资供应。
- 6.4.2 施工材料管理部门应负责各项目工程材料的询价、招标、合同签订、采购；材料的收料、检测、验收、存储、领发、回收；材料账册的建立、完善；材料日常保管的安全。
- 6.4.3 现场施工材料存储应按品种、规格型号分区、分批、分类堆码，标识规范醒目，做好防盗、防火、防雨、防潮、防腐等工作，保持施工材料完好。
- 6.4.4 施工现场应加强易燃、易爆等危险品管理，对汽油、煤油、柴油、氧气、乙炔、硫酸等易燃、易爆、腐蚀性等危险品，要按规定合理选址、安全储存、分隔存放、规范使用，采取有效的安全防护措施。
- 6.4.5 项目上场后应通过调查及成本比较制定优化的周转材料配置及供应组织方案，明确新购、市场租赁、内部调剂周转材料的数量。

7 车站施工

7.1 一般规定

- 7.1.1 地下车站开工前应作好施工红线内的征地、房屋拆迁、管线改移、名木古树移植，保证施工用地和临时设施建设。
- 7.1.2 应合理安排施工顺序和作业面，科学组织工序衔接，充分发挥施工机械的最大效率。

7.1.3 施工现场产生的泥浆应设置专门的泥浆池存储，泥浆池应进行防渗处理。泥浆污水未经处理不应直接排入水体或市政雨污水管道。

7.2 降水工程

7.2.1 基坑降水应遵循“保护优先、合理抽取、综合利用”的原则，采取合适的降水方式。

7.2.2 施工宜采用基坑封闭降水方法。当无法采用基坑封闭降水，且基坑抽水对周围环境可能造成不良影响时，应采用对地下水无污染的回灌方法。

7.2.3 施工现场宜建立基坑降水再利用的收集处理系统，综合利用抽排的地下水，减少资源浪费。

7.2.4 降水结束后，应对降水井进行封填处理，并符合地下水环境保护的要求。

7.3 基坑支护工程

7.3.1 基坑开挖应及时支护、封闭，采取自然放坡时，边坡应采用防尘网覆盖或喷洒抑尘剂并可靠固定。

7.3.2 基坑支护在满足工程使用要求的前提下，宜优先使用可循环利用的支护形式。

7.3.3 基坑支护结构采用锚杆（锚索）时，宜采用可拆式锚杆，宜采用可扩孔锚杆，减少材料用量。

7.3.4 基坑内支撑体系宜采用钢支撑平面支撑体系，钢结构支撑施工应采取措施防止噪声污染。

7.3.5 挡土墙施工应根据地质情况及场地特点，充分考虑永临结合。

7.3.6 基坑支护工程施工过程中产生废浆、废渣应集中清理、妥善处置，防止污染环境。

7.4 基坑明挖法施工

7.4.1 基坑开挖中应遵循“先撑后挖、随挖随撑、同步对称、及时封闭”的原则，防止基坑变形及周边建筑物变形。

7.4.2 基坑开挖过程中严禁超挖，基坑纵向放坡不得大于安全坡度，严防纵向滑坡。

7.4.3 加强基坑稳定的观察和监控测量工作，当发现施工安全隐患，应通过监测反馈及时调整开挖程序。

7.4.4 基坑开挖、钢筋模板安装及混凝土浇筑过程中严禁上下垂直、交叉作业。

7.5 基坑盖挖法施工

7.5.1 中间立柱结构施工时应根据立柱的支承方式，编制合理的施工方案，保证立柱的强度、刚度、稳定性。

7.5.2 出土口宜靠近地面运输道路，布置在基坑端头或侧边，便于安装提升设备。

7.5.3 出土口处结构构件应预留结构钢筋，后期进行封闭时保证结构质量。

7.5.4 盖挖逆作法施工时主体结构自上而下逆作施工，应注意防止主体结构墙、柱等结构构件预留钢筋漏留，预留准确，保证后期结构施工质量。

7.6 钢筋工程

7.6.1 钢筋宜采用专用软件优化放样下料，根据优化配料结果确定进场钢筋的定尺长度。

7.6.2 钢筋工程宜采用专业化生产的成型钢筋。钢筋现场加工时，宜采取集中加工方式。

7.6.3 钢筋连接宜采用机械连接方式。

7.6.4 进场钢筋原材料和加工半成品应存放有序、标识清晰、储存环境适宜，并应制定保管制度，采取防潮、防污染等措施。

7.6.5 钢筋除锈时，应采取避免扬尘和防止土壤污染的措施。

7.7 模板工程

- 7.7.1 应选用周转率高的模板和支撑体系。模板宜选用可回收利用率高的塑料、铝合金等材料。
- 7.7.2 宜使用大模板、定型模板和早拆模板等工业化模板及支撑体系。
- 7.7.3 模板安装精度应符合 GB50204 模板分项工程的施工要求。
- 7.7.4 脚手架和模板支撑宜选用承插式、扣件式等管件合一的脚手架材料搭设。
- 7.7.5 模板脱模剂应选用环保型产品，并派专人保管和涂刷。
- 7.7.6 模板拆除宜按支设的逆向顺序进行，不得硬撬或重砸。拆除中板及顶板的底模，应采取临时支撑、支垫等防止模板坠落和损坏的措施。

7.8 混凝土工程

- 7.8.1 在混凝土配合比设计时，应减少水泥用量，增加工业废料、矿山废渣的掺量；当混凝土中添加粉煤灰时，宜利用其后期强度。
- 7.8.2 混凝土宜采用泵送、布料机布料浇筑；地下大体积混凝土宜采用溜槽或串筒浇筑。
- 7.8.3 超长无缝混凝土结构宜采用跳仓法和综合治法施工；当裂缝控制要求较高时，应采用低温补仓法施工。
- 7.8.4 混凝土振捣应采用低噪声振捣设备，也可采取围挡等降噪措施；在噪声敏感环境或钢筋密集时，宜采用自密实混凝土。
- 7.8.5 混凝土宜采用塑料薄膜加保温材料覆盖保湿、保温养护；当采用洒水或喷雾养护时，养护用水宜使用回收的基坑降水或雨水；混凝土竖向构件宜采用养护剂进行养护。
- 7.8.6 混凝土结构宜采用清水混凝土，其表面应涂刷保护剂。
- 7.8.7 混凝土浇筑余料应制成小型预制件，或采用其他方式加以利用，不得随意倾倒。
- 7.8.8 清洗泵送设备和管道的污水应经沉淀后回收利用，浆料分离后可作用为室外道路、地面等垫层的回填材料。

7.9 防水工程

- 7.9.1 防水工程施工时，应满足地下工程防水要求；防水材料及辅助用材应根据材料特性进行有害物质限量的现场复检；板材、块材和卷材施工应结合防水的工艺要求，进行预先排版；防水材料在运输、存放和使用时应根据其性能采取防水、防潮和防火措施。
- 7.9.2 基层清理应采取控制扬尘的措施。
- 7.9.3 卷材防水层、涂膜防水层施工应符合 GB/T 50905 规定。
- 7.9.4 蓄水、淋水试验宜采用非自来水源。
- 7.9.5 防水层应采取成品保护措施。
- 7.9.6 铺设防水板时，顶、底纵梁部位以及仰拱防水板宜采用沿隧道纵向铺设的方法，以减少十字焊缝的数量，减少人力手工焊接。

8 隧道工程

8.1 一般规定

- 8.1.1 隧道工程施工管理应制定统一的基本制度、工作流程及工作标准，形成规范、稳定的管理体系，确保隧道工程施工顺利、安全、高效进展。
- 8.1.2 隧道工程施工前应对施工地段的工程地质和水文地质及周边地面建筑物进行现场踏勘和调查，制定施工专项方案和应急预案。
- 8.1.3 辅助施工设施应根据隧道类型、掘进方法和施工工艺要求等配置。
- 8.1.4 施工现场应设置专用渣土堆放场，用以存储隧道掘进中产生的渣土，渣土坑应能够有效防止污水渗入土壤，渣土坑中的渣土应及时清理。

8.2 盾构法隧道工程

- 8.2.1 盾构法隧道工程应符合GB50446的相关规定。
- 8.2.2 施工现场应设置专用渣土堆放场，用以存储盾构掘进中产生的渣土，渣土坑应有效防止污水渗入土壤，污染土壤和地下水源，渣土坑中的渣土应及时清理。
- 8.2.3 盾构渣土宜综合利用。
- 8.2.4 壁后注浆应符合下列要求：
 - 1) 应根据注浆要求进行注浆材料的试验和选择，壁后注浆材料应满足强度、流动性、可填充性、凝结时间、收缩率、环保等要求；
 - 2) 浆液拌制应在浆液搅拌机中进行，不得超过设备设计允许容量；浆液在运输过程中应采取措施防止泄露；
 - 3) 在注浆过程中，压浆泵压力数值应控制在设计范围内，不得超压，避免对设备造成损害，浪费资源；压浆泵与注浆管间各部件应密封严密，防止发生泄露；
 - 4) 注浆作业后，应及时清洗管路、注浆设备四周遗漏的垃圾及浆液进行清理收集，并集中运至指定地点处置；
 - 5) 化学注浆材料应密封存放，剩余材料全部回收。
- 8.2.5 应采取节能型设备，临时用电及照明应符合相关现行标准。
- 8.2.6 盾构掘进应做好防沉降、防超挖措施，确保注浆及时有效。
- 8.2.7 盾构电瓶车宜采用新型环保能源。

8.3 矿山法隧道工程

- 8.3.1 钢筋、模板及混凝土应符合7.6~7.8的规定。
- 8.3.2 开挖后应及时封闭，控制水土流失及地面沉降；暗挖区间混凝土喷锚应采用湿喷法，并采取抑尘措施。
- 8.3.3 暗挖区间应配备用于通风的施工设施，保证隧道内空气质量符合施工生产要求。
- 8.3.4 土方开挖应做好施工测量，严禁超挖。
- 8.3.5 应充分考虑周边水文地质条件，合理控制降水水位，严禁超规范降水。
- 8.3.6 格栅钢架应在隧道外制作，现场应采用机械连接。
- 8.3.7 超前小导管注浆严格控制注浆压力和注浆量。

8.4 冻结法联络通道工程

- 8.4.1 根据联络通道的结构采用近水平成孔或斜孔钻冻结孔，每个钻孔都应设孔口管，并安装孔口密封装置，以防钻进时大量泥水涌出。
- 8.4.2 冻结施工时应通过测温孔和泄压孔，监测冻土帷幕的形成过程和形成状况。冻土帷幕的厚度及强度应满足联络通道开挖的要求。
- 8.4.3 联络通道开挖时应在隧道内设预应力支架，防止打开预留钢管片时产生隧道变形和破坏。
- 8.4.4 在联络通道底板、两侧、顶部及泵房混凝土中预埋注浆孔，必要时在隧道管片上钻注浆孔，以便注浆防止冻土融沉引起的地面沉降及隧道、联络通道的沉降变形。
- 8.4.5 冻结站的安装位置应考虑冷量、冷量损失、散热条件、用电负荷等因素，安装标准应符合相关规范要求。

9 轨道工程

9.1 一般规定

- 9.1.1 轨道结构部件选型应在满足使用功能的前提下，实现少维修、标准化、系列化，宜统一全线轨道部件。
- 9.1.2 扣件及道岔材质及防腐性能应符合设计及规范要求，批量生产前应进行试组装试验。
- 9.1.3 铺轨作业宜采用效率高、低消耗的机铺作业。
- 9.1.4 轨行区临时照明应采用节能环保灯带或节能灯。
- 9.1.5 区间走行轨宜充分利用土建预埋滑槽及结构螺栓。

9.2 道床

- 9.2.1 钢筋等材料在运输、存放和使用时应采取隔水、防潮、防锈措施。
- 9.2.2 道床施工时应根据道床块长度合理优化钢筋进场长度。
- 9.2.3 道床与水沟宜采用一次性浇筑。
- 9.2.4 钢弹簧地段的钢筋笼绑扎之前，应提前对应区段的结构高度精确测量，应设置对应的钢筋笼布置图、隔振筒、观察筒布置图。
- 9.2.5 钢弹簧地段的隔离膜铺设时，应根据基底和道床高度，合理确定隔离膜的用量。
- 9.2.6 橡胶减振垫铺设之前，应根据基底和挡墙的高度，合理确定减振垫的使用量。
- 9.2.7 进行水沟盖板安装时，应提前对相应的水沟尺寸进行测量，适当调整水沟盖板长度。
- 9.2.8 道床施工时应根据现场结构高度确定伸缩缝模板和扁钢尺寸。
- 9.2.9 道床预留过轨管线应充分考虑近期和远期需求。
- 9.2.10 道床伸缩缝及水沟模板宜采用定型模具。

9.3 轨道

- 9.3.1 钢轨焊接打磨后焊头轮廓应圆顺无尖角，不得出现横向打磨痕迹和凹凸坑。
- 9.3.2 钢轨锁定时应立即记录当时长轨条始、终点落槽时的时间及其钢轨温度。
- 9.3.3 道岔施工过程中，应注意保护尖轨尖端、辙岔尖端、滑床板等部位，防止施工破坏、损伤。
- 9.3.4 在曲线地段轨排组装时，应合理选用缩短轨，避免出现锯轨现象。

9.4 轨行区管理及防护

- 9.4.1 轨行区出入实行准入制度。
- 9.4.2 施工人员应正确穿戴安全保护用品（安全帽、具有反光效果的防护服）。
- 9.4.3 进入轨行区人员数量必须如实登记。
- 9.4.4 进出场时施工过程中所使用工器具应登记后方可进出。

10 地铁系统设备安装工程

10.1 一般规定

- 10.1.1 地铁系统设备包括全线信号系统、通信系统、供电系统（含接触网）、设备监控系统、自动售检票系统、消防系统等。
- 10.1.2 弱电设备室应通风良好，避免潮湿。
- 10.1.3 施工安装辅材（支架、管道）宜采用工厂化预制。
- 10.1.4 弱电系统宜使用统一 UPS 进行供电。
- 10.1.5 管槽及线缆敷设宜采用 BIM 技术进行设计。
- 10.1.6 线管安装、线缆敷设施工中，应结合现场设备布置合理考虑线缆预留量。
- 10.1.7 弱电过轨管线、预留孔洞应由前期施工单位统一处理。
- 10.1.8 电源线缆、控制线缆应分开敷设，并保持足够距离。

10.2 信号系统

- 10.2.1 场段开挖电缆沟、电缆过轨时应使用彩条布或其他材料对轨道道砟进行防护，避免泥土污染道床。
- 10.2.2 室内走线架应采用模块化、标准化设计，现场直接组装。
- 10.2.3 转辙机、计轴设备安装时，应采用专用的钻机、钻头进行钻孔，避免误伤钢轨。
- 10.2.4 钢轨钻孔时应做好防护，减少噪声、金属粉尘污染。
- 10.2.5 信号设备在施工完成后必须做好成品保护、清洁；设备的存放应满足防潮、防尘、防爆和防火等要求。
- 10.2.6 信号光、电缆及防护管应采用低烟阻燃材料，阻燃等级达到设计要求。

10.3 通信系统

- 10.3.1 区间光电、漏泄同轴电缆敷设应采用机械敷设。
- 10.3.2 漏缆接续应使用专用接头制作工具。
- 10.3.3 线槽规格、型号、数量应符合设计要求，线槽焊接牢固，内层平整，无明显变形。
- 10.3.4 区间支架规格、型号、数量应符合设计要求。
- 10.3.5 箱盒的规格、安装位置应满足设计要求。
- 10.3.6 集中供电电源宜靠近通信机房。
- 10.3.7 车辆段通信系统室外视频杆基础、人手孔等设备基础构件等应预制安装。

10.4 供电系统

- 10.4.1 施工现场临时用电应进行临时用电组织设计管理、电工及用电人员管理及安全技术档案管理。
- 10.4.2 安装、巡检、维修或拆除临时用电设备和线路必须由电工完成，并应有人监护。
- 10.4.3 电缆敷设前电缆外观及型号满足施工要求，并进行编号，电缆两端头使用绝缘胶带进行密封。
- 10.4.4 汇流排长度应根据锚段长度及跨距配置，保证安装完成后汇流排中间接头位置距离悬挂点满足设计要求。

10.5 设备监控系统

- 10.5.1 管线的规格、型号、安装位置、安装高度应符合设计要求。
- 10.5.2 周界设备的安装位置应符合设计要求，入侵探测器支架安装时，找准标高进行钻孔，埋入金属膨胀螺栓进行固定。
- 10.5.3 门禁应安装牢固，不晃动，接线正确无误。

10.6 气体灭火系统

- 10.6.1 气灭管道刷漆应采用符合国家标准的防锈漆，并做好场地的通风措施，减少周围空气污染，做好其他成品保护措施。
- 10.6.2 气体灭火系统宜采用 IG541 绿色环保混合灭火剂产品。
- 10.6.3 气灭集流管瓶组架漆饰应在工厂内完成，避免现场污染。
- 10.6.4 气灭管道应采用无缝钢管。

10.7 自动售票系统

- 10.7.1 自动售检票机的闸机在地面应安装平稳，多台闸机平齐。
- 10.7.2 各类终端设备应留足够的操作和维护空间。
- 10.7.3 闸机的控制线和信号线应距离电源线一定距离，地线应连接到一个综合接地系统。

11 机电设备安装工程

11.1 一般规定

- 11.1.1 机电安装施工宜采用工厂化制作、模块化安装的方法。
- 11.1.2 机电安装工程施工前宜对通风空调、给排水及消防、强弱电、末端设施的布置及装修等进行BIM建模综合分析，并绘制综合管线图。
- 11.1.3 机电安装工程的临时设施布设宜与工程总体部署协调，尽可能做到永临结合。
- 11.1.4 管线、套管的预埋及预留应与土建及装修工程同步进行，减少现场临时剔凿、开孔。
- 11.1.5 除锈、防腐工作宜在工厂内完成，现场涂装时应采用无污染、耐候性好的材料。
- 11.1.6 机电安装工程宜采用便于安装、整体加工的材质。
- 11.1.7 设备机房内部风管、水管、桥架安装时宜采用组合式支架。
- 11.1.8 风阀、水阀等阀门部件根据管网安装进度同步安装。

11.2 给排水及水消防工程

- 11.2.1 给排水及水消防系统按“先管道后设备、先大管后小管、先干管后支管”的顺序进行施工，管道安装、设备安装调试等施工应采取分区流水作业方式进行施工。
- 11.2.2 给水管道的位置不得妨碍生产操作、交通运输和建筑物的使用；管道不得布置在能引起燃烧、爆炸或损坏产品和设备上面，并尽量避免在设备上面通过。
- 11.2.3 给水管道宜明设，尽量沿墙、梁、柱直线敷设。
- 11.2.4 给水管道不得敷设在烟道、风道、排水沟内，不宜穿过建筑的壁柜及木装修处。
- 11.2.5 给水管道不得穿过变配电间。
- 11.2.6 给水管道不宜穿过伸缩缝、沉降缝；若必须穿过时，应有相应的技术措施。
- 11.2.7 管道、阀门的连接宜采用机械连接方式，管道的焊接工艺宜在工厂内或通风良好位置完成加工。
- 11.2.8 车站、区间消防管道宜采用钢塑结合的消防给水（气体）涂塑钢管。
- 11.2.9 宜利用BIM深化确定管材安装位置及安装高度，提前加工管道支架，避免现场动火焊接。
- 11.2.10 宜利用BIM深化标准管、短管及弯头等管材、配件的工厂加工，实现消防泵房、冷冻机房等装配化施工。
- 11.2.11 给排水配件预埋安装应在土建装修过程中同步实施。
- 11.2.12 给排水工程所使用的主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备必须具有中文质量合格证明文件，规格、型号及性能检测报告应符合国家技术标准或设计要求。
- 11.2.13 阀门安装前，应做强度和严密性试验，避免后期阀门强度、严密不达标的返工现象。
- 11.2.14 生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准。
- 11.2.15 输送生活给水的管道应采用无害的塑料管、复合管、镀锌钢管或给水铸铁管。
- 11.2.16 雨水、废水、污水应按雨污分流方式实行排放。

11.3 通风与空调工程

- 11.3.1 通风空调工程应按“先管道后设备、先干管后支管、顶部管道先上后下、侧墙管道先里后外”的顺序进行施工。
- 11.3.2 风管防火阀安装前，重点检查易熔片的完好性及机构的灵活性，安装后做动作试验，动作灵敏可靠，阀板关闭严密，安装方向、位置正确。
- 11.3.3 防火阀应安装在便于操作的位置，安装方向符合设计要求。
- 11.3.4 风阀的轴和阀体连接的接缝处应有密封措施。
- 11.3.5 组合风阀在结构墙体上安装时，应设支承框架，框架满足设计要求。
- 11.3.6 预制风管下料宜按先大管料后小管料、先长料后短料的顺序进行。

- 11.3.7 站内功率较大的空调设备宜采用节能环保、整体组装形式的成品设备。
- 11.3.8 风管的标准段宜在工厂加工现场拼接，异形风管及天圆地方部分则需现场测量加工后现场拼接施工。
- 11.3.9 宜通过 BIM 建模优化冷水机房排布，实现管路工厂加工、现场装配化施工；利用 BIM 定位风机支架的安装高度，实现支架工厂加工、现场装配施工。
- 11.3.10 半成品风管应存放在宽敞、避雨、避雷的仓库中，按系统规格和编号堆放整齐，避免相互碰撞造成表面损伤。
- 11.3.11 不同系统管道的支、托、吊架设置位置应合理，支吊架大小与管径应相匹配。
- 11.3.12 设备安装后正常运行时所产生的振动和噪声应满足规范标准。
- 11.3.13 空调风管、水管间断施工时，应及时将已施工的管段做封口处理，以避免杂物进入。未投入使用的送排风口，也应及时做封口处理。
- 11.3.14 复合风管内层的绝热材料应采用不燃或难燃且对人体无害的材料。

11.4 电气工程

- 11.4.1 动力照明系统施工应按照“先桥架、管线后设备”的顺序进行施工，桥架安装、电缆敷设、地线制安、设备安装、调试等施工应采取分区流水作业方式进行。
- 11.4.2 桥架之间、桥架与弯通之间应采用连接板连接，用平垫、弹垫、半圆头螺栓固定，注意半圆头螺栓螺母朝桥架外，桥架连接片安装在桥架外，桥架接缝处间隙严密平整。
- 11.4.3 电缆沿桥架或线槽敷设时，应单层敷设，排列整齐，不得有交叉。
- 11.4.4 线缆导管暗敷应做到线路最短且尽量减少导管弯头。
- 11.4.5 线缆敷设前宜采用 BIM 技术进行排布，按顺序进行敷设，避免交叉。
- 11.4.6 电缆终端头连接宜采用机械压接方式，避免动火及焊接，电缆的接头宜采用塑料电缆端头制作，自粘带包扎，以防潮气侵入。
- 11.4.7 宜利用 BIM 技术深化桥架的直管段、漏斗等部位高度、位置，实现装配化安装。
- 11.4.8 宜利用 BIM 技术对桥支架走向及位置进行深化定位，桥支架宜采用工厂加工、完成防腐处理后现场安装。
- 11.4.9 电器设备安装后应做好成品保护，防尘防潮。
- 11.4.10 母线槽应采用全装配式安装，若需现场浇注，应做好防护，选用无毒无害浇注材料及附件。
- 11.4.11 电器设备安装前应进行外观及性能检测，避免返工。

12 装饰装修工程

12.1 一般规定

- 12.1.1 车站顶面、地面、墙面等大面装修材料应具备不可燃性、防潮性、防腐性、无毒性、无异味、耐磨性、耐高温、耐久性和高硬度等特性。
- 12.1.2 公共区和设备区装饰装修材料应按 GB50325 规定对甲醛、氨、挥发性有机化合物和放射性等有害指标进行检测。
- 12.1.3 钢结构、块材、板材宜采用工厂化加工。
- 12.1.4 装饰装修成品、半成品应采取保护措施。
- 12.1.5 不得采用沥青类、煤焦油类等材料作为室内防腐、防潮处理剂。
- 12.1.6 装饰装修工程施工应制定材料使用的减量计划，降低材料耗损率。
- 12.1.7 所有金属构件、配件应按照相关规定进行防锈、防蚀、防火处理。
- 12.1.8 装饰装修工程应根据施工进度、库存情况等，合理安排材料采购、进场时间和批次，减少库存。

12.2 地面工程

12.2.1 地面基层处理应符合下列规定：

- 1) 基层粉尘清理宜采用吸尘器；没有防潮要求的，应采用洒水降尘等措施；
- 2) 基层需剔凿的，应采用低噪声的剔凿机具和剔凿方式。

12.2.2 地面找平层、粘结层施工应符合下列规定：

- 1) 找平层、粘结层厚度应控制在允许偏差的负值范围内；
- 2) 干作业应有防尘措施；
- 3) 湿作业应采用喷洒方式保湿养护。

12.2.3 天然石材地面施工应符合下列规定：

- 1) 应对地面洞口、管线口进行封堵，墙面应采取防污染措施；
- 2) 应采取水泥浆收集处理措施；
- 3) 石材地面施工应采取控制污水和噪声的措施。

12.2.4 楼梯及洞口止灰带宜采用湿贴工艺，以减少焊接切割等空气污染，且能保证其牢固性。

12.2.5 地面养护期内不得上人或堆物，地面养护用水，应采用喷洒方式，严禁养护用水溢流。

12.2.6 地面完成面应做成品保护，人员、设备经常出入通道应做加强保护。

12.3 吊顶工程

12.3.1 吊顶施工应减少板材、型材的切割。

12.3.2 吊顶应避免采用温湿度敏感材料进行大面积施工。

12.3.3 高大空间的整体顶棚施工，宜采用地面拼装、整体提升就位的方式。

12.3.4 高大空间吊顶施工时，宜采用可移动式操作平台设施。

12.3.5 后锚固件钻孔施工应有防尘降噪措施。

12.3.6 明龙骨吊顶吊杆及龙骨宜采用工厂预加工。

12.4 墙面工程

12.4.1 金属饰面板应采用装配板材及龙骨，减少现场焊接及切割。

12.4.2 天然石材饰面板应预制下料，减少现场切割，龙骨体系应采用机械连接。

12.4.3 墙面材料应一次下料成型，避免材料浪费。

12.4.4 后锚固件钻孔施工应有防尘降噪措施。

12.4.5 玻璃幕墙应具备耐冲击、抗震、防水功能。

12.4.6 涂料应采用节能环保材料，并具有防霉、防火性能。

12.4.7 涂料施工应采取遮挡措施，并注意成品保护。

12.4.8 室外幕墙应具备保温隔热措施，保温材料应选用节能环保材料，并具有防火性能。

12.5 地面附属工程

12.5.1 地面附属裸漏土应有防尘、覆盖等措施。

12.5.2 出入口飞顶、安全出入口钢结构玻璃雨棚应全面实现装配化施工，杜绝现场切割与焊接。

12.5.3 钢结构深化设计时，应结合加工、运输、安装方案和焊接工艺要求，确定分段、分节数量和位置，优化节点构造，减少钢材用量。

12.5.4 钢结构安装连接宜选用高强螺栓连接，钢结构宜采用金属涂层进行防腐处理。

12.5.5 钢结构加工应制定废料减量计划，优化下料，综合利用余料，废料应分类收集、集中堆放、定期回收处理。

12.5.6 钢材、零（部）件、成品、半成品件和标准件等应堆放在平整、干燥场地或仓库内。

12.5.7 钢结构涂料应采用无污染、耐候性好的材料，并实现涂料喷涂工厂化，杜绝现场喷涂。

12.6 设备区装修工程

- 12.6.1 砌筑工程施工现场应按要求使用预拌混凝土和预拌砂浆。
- 12.6.2 根据现场层高在工厂加工构造柱主筋现场装配化，箍筋、拉结筋应根据设计配筋要求实现工厂加工、现场装配化。
- 12.6.3 车站设备区走廊管线安装应采用综合支吊架，合理控制各专业管线定位、空间。
- 12.6.4 设备区砌筑工程应采用具有防火、轻质、防潮等特点的轻质隔墙板，减少现场扬尘、提高施工效率。
- 12.6.5 砌块进入施工现场后应按不同规格和强度等级分开堆放，底部应有防潮措施，上面应有防雨措施。
- 12.6.6 混凝土或水泥砂浆基面应干净、坚固，无油脂或任何松散材料。
- 12.6.7 铺贴好的地砖成品保护应采取可重复使用的防护材料。
- 12.6.8 木制品及木装饰用料、玻璃等各类板材等宜在工厂采购或定制。
- 12.6.9 宜采用自粘类片材，减少现场液态粘结剂的使用量。
- 12.6.10 砌体后需开孔、开槽，应全面核实一次成型，避免返工。

参考文献

- [1] GB 175-2007 通用硅酸盐水泥
 - [2] GB 2893-2008 安全色
 - [3] GB 2894-2008 安全标志及其使用导则
 - [4] GB 8978-1996 污水综合排放标准
 - [5] GB10070-1988 城市区域环境振动标准
 - [6] GB 12523-2011 建筑施工场界环境噪声排放标准
 - [7] GB/T 12897-2006 国家一、二等水准测量规范
 - [8] GB/T 31962-2015 污水排入城镇下水道水质标准
 - [9] GB 50007-2011 建筑地基基础设计规范
 - [10] GB 50016-2014 建筑设计防火规范
 - [11] GB 50026-2020 工程测量规范
 - [12] GB 50194-2014 建设工程施工现场供用电安全规范
 - [13] GB 50308-2017 城市轨道交通工程测量规范
 - [14] GB/T 50743-2012 工程施工废弃物再生利用技术规范
 - [15] GB/T 50905-2014 建筑工程绿色施工规范
 - [16] GB 50911-2013 城市轨道交通工程监测技术规范
 - [17] CJJ/T 202-2013 城市轨道交通结构安全保护技术规范
 - [18] JC/T 479-2013 建筑生石灰
 - [19] JGJ 8-2016 建筑变形测量规程
 - [20] JGJ 28-1986 粉煤灰再混凝土及砂浆中应用技术规程
 - [21] JGJ 33-2012 建筑机械使用安全技术规程
 - [22] JGJ 46-2005 施工现场临时用电安全技术规范
 - [23] JGJ 80-2016 建筑施工高处作业安全技术规范
 - [24] JGJ 146-2004 建筑施工现场环境与卫生标准
 - [25] JGJ 163-2019 混凝土拌合用水标准
 - [26] JGJ 311-2013 建筑深基坑工程施工安全技术规范
-