



# 团 体 标 准

T/JSCTS 92—2026

## 城市轨道交通工程绿色施工规范

Specification for green construction of urban rail transit engineering

2026-01-28 发布

2026-04-01 实施

江苏省综合交通运输学会 发布  
中国标准出版社 出版

## 目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 总体要求	2
5 基本规定	2
5.1 组织与管理	2
5.2 资源节约	3
5.3 环境保护	4
5.4 技术创新	6
6 施工准备	6
6.1 施工策划	6
6.2 施工场地	7
6.3 临时设施	7
6.4 施工材料	7
6.5 取、弃土场	8
7 地下车站工程	8
7.1 一般规定	8
7.2 降水工程	8
7.3 基坑支护工程	9
7.4 基坑明挖法施工	9
7.5 基坑盖挖法施工	9
7.6 钢筋工程	9
7.7 模板工程	9
7.8 混凝土工程	10
7.9 土石方工程	10
7.10 钢结构工程	10
7.11 装配式结构工程	10
7.12 防水工程	11
8 路基工程	11
8.1 一般规定	11
8.2 排水工程	11
8.3 防护工程	11

9	桥梁工程	12
9.1	基础及下部结构工程	12
9.2	上部结构及桥面工程	12
10	隧道工程	12
10.1	一般规定	12
10.2	盾构法隧道工程	12
10.3	矿山法隧道工程	13
10.4	冻结法联络通道工程	13
10.5	机械法联络通道工程	13
10.6	顶管工程	14
11	轨道工程	14
11.1	一般规定	14
11.2	道床	14
11.3	轨道	14
12	系统设备安装工程	14
12.1	一般规定	14
12.2	信号系统	15
12.3	通信系统	15
12.4	自动售检票系统	15
12.5	气体灭火系统	15
13	机电设备安装工程	15
13.1	一般规定	15
13.2	给排水及水消防工程	16
13.3	通风与空调工程	16
13.4	供电工程	16
14	装饰装修工程	17
14.1	一般规定	17
14.2	地面工程	17
14.3	吊顶工程	18
14.4	墙面工程	18
14.5	地面附属工程	18
14.6	设备区装修工程	18
15	车辆基地工程	19
15.1	一般规定	19
15.2	站场路面工程	19
15.3	柱式检查坑工程	19

15.4	检修平台工程	19
16	拆除工程	19
16.1	一般工程	19
16.2	拆除前准备	20
16.3	拆除施工	20
16.4	拆除物的综合利用	20
17	生态保护与修复工程	20
17.1	一般规定	20
17.2	生态保护工程	21
17.3	生态修复工程	21
	参考文献	22

## 前 言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由石家庄铁道大学、苏州市轨道交通集团有限公司提出。

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、张峻洋、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施工准备、地下车站工程、路基工程、桥梁工程、隧道工程、轨道工程、系统设备安装工程、机电设备安装工程、装饰装修工程、车辆基地工程、拆除工程、生态保护与修复工程的要求。

本文件适用于江苏省城市轨道交通工程的绿色设计、施工和管理,其他工程在技术条件相同时参照执行。

## 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/T 8076 混凝土外加剂
- GB 12523 建筑施工噪声排放标准
- GB 18588 混凝土外加剂中释放氨的限量
- 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标准
- GB 50446 盾构法隧道施工及验收规范
- GB/T 50640 建筑与市政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
- GB/T 51231 装配式混凝土建筑技术标准

## 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 engineering**

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**

城市轨道交通施工过程中新建、扩建、改建和拆除各类建筑物、构筑物、管网以及征拆和装饰装修等所产生的渣土、泥浆、弃料及其他废弃物。

### 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。

注:施工设施包括:

- a) 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；
- b) 施工过程中用于施工生产的设备,如盾构机、架桥机、成槽机、履带式起重机等,也称为施工机械。

### 3.4

#### **五节一环保 five savings 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

#### **建筑信息模型 building information modeling, building information model; BIM**

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。

注:能是新研发的专项施工技术,也能是对传统施工技术的绿色化改造。

## 4 总体要求

4.1 城市轨道交通工程绿色施工应从规划、设计阶段开始统筹考虑,最大限度实现“五节一环保”与减少对环境负面影响,保障施工人员的职业健康安全。

4.2 城市轨道交通工程施工,应鼓励绿色施工技术的研究与发展,积极推广有助于保护环境、节约资源的新理念、新技术、新工艺、新材料、新设备的应用。

4.3 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、工程造价、资源配置,遵循“安全耐久、经济合理、因地制宜、资源节约、环境友好”的核心理念。

4.4 城市轨道交通工程绿色施工除应符合本文件外,尚应符合国家、行业及江苏现行有关法律、法规和标准的规定。

## 5 基本规定

### 5.1 组织与管理

#### 5.1.1 建设单位履行下列职责:

- a) 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;
- b) 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,指导和督促参建单位绿色施工措施的落实和整改。

#### 5.1.2 勘察单位履行下列职责:

- a) 勘察文件应包括节能减排、环境保护措施等方面内容;
- b) 勘察前应对勘察区域环境影响因素、危险源进行调查识别,预判和分析勘察活动对生态环境的影响及程度;
- c) 勘察报告应提高勘察数据及结论准确性。

#### 5.1.3 设计单位履行下列职责:

- a) 设计文件应贯彻绿色环保的设计理念,在满足设计标准的前提下开展工程的绿色施工设计;
- b) 应支持、配合、协助施工单位做好绿色施工有关设计工作的落实和整改。

#### 5.1.4 监理单位履行下列职责:

- a) 监理规划及监理实施细则应包括绿色施工的监理工作制度、方法、程序、内容及措施;
- b) 应审查绿色施工组织设计或专项施工方案(措施),并在实施过程中做好监督检查和整改检查工作,纳入监理日记、月报及专题报告。

### 5.1.5 施工单位履行下列职责：

- a) 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,负责组织绿色施工的全面实施;
- b) 开工前,应全面分析绿色施工影响因素,编制绿色施工组织设计或专项施工方案(措施),应包括“五节一环保”和应急预案;
- c) 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;
- d) 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,对绿色施工中存在的问题提出整改措施并实施;
- e) 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;
- f) 应按照国家法律、法规的有关要求,制定施工现场环境保护和人员安全突发事件的应急预案。

### 5.1.6 监测单位履行以下职责：

- a) 监测单位应根据绿色施工技术的要求确定监测项目和监测数量,并在监测前编制绿色施工监测方案;
- b) 监测单位宜集成应用 BIM、地理信息系统(GIS)、三维测量等信息技术,协助、支持、配合施工单位做好绿色施工的有关监测工作。

### 5.1.7 检测单位履行以下职责：

- a) 检测单位应根据设计文件的要求编制绿色检测实施方案,落实各项绿色检测技术措施;
- b) 检测单位应支持、配合、协助建设单位、施工单位、监理单位做好新技术、新工艺、新材料的性能指标检测与验证,参与绿色施工技术文件的编制。

## 5.2 资源节约

### 5.2.1 节能及能源利用符合下列规定。

- a) 应合理安排施工顺序和作业区域,减少作业区机械设备数量和作业时间。
- b) 应制定施工能耗指标和节能计划,明确节能措施。
- c) 应选择功率与负荷相匹配的机械设备,机械设备不宜低负荷运行,市政电网满足要求时不宜采用自备电源。
- d) 生产、办公、生活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。
- e) 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;施工现场应使用带有国家能源效率标识产品的施工机械设备,禁止使用明令淘汰的施工设备、机具和产品。
- f) 宜因地制宜地利用太阳能、地热能、风能等可再生能源。
- g) 应合理布设临时用电线路,宜按最低照度设计照明照度,光控、声控等节能照明灯具配置率宜达到 100%,照度不宜超过最低照度的 20%。
- h) 宜选用清洁能源机械设备,宜使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备、机具、材料等,机械能耗宜低于国家标准中规定值的 80%。
- i) 施工单位宜采用 BIM 模拟、智慧照明、能源云平台等数字化手段,实现节能化目标;单位工程单位建筑面积的用电量宜比定额节约 10% 以上。

### 5.2.2 节材及材料利用符合下列规定。

- a) 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。
- b) 工程施工使用的材料应在满足工程性能前提下就近选用,500 km 以内生产的建筑材料及设备质量占比宜大于 70%。
- c) 现场材料应堆放有序,并满足材料储存及质量保持的要求。
- d) 施工单位应合理利用再生材料,建筑垃圾回收利用率宜达到 50%,建筑材料包装物回收利用率达到 100%;在保证安全和无污染环境的前提下,建筑材料中可循环材料使用重量宜所占

用建筑材料总重量的 10% 以上。

- e) 施工现场临时办公、生活用房应利用既有设施;宜采用永临结合技术;临时设施宜采用工厂预制、现场装配的可拆卸、可循环使用的构件和材料。
- f) 应制定材料使用的减量计划,材料损耗宜比定额损耗率降低 30%,主要建筑材料损耗率宜比定额损耗率低 50% 以上,非实体工程材料的可重复利用率应达到 70% 以上。
- g) 应利用 BIM 等信息技术,深化设计、优化方案,减少用材、降低能耗。
- h) 在保证混凝土及砂浆质量的前提下,应利用粉煤灰、矿渣等工业固废及低碳水泥等新材料降低混凝土及砂浆中的水泥用量。

#### 5.2.3 节水及水资源利用符合下列规定:

- a) 施工现场办公区、生活区的生活用水应配置节水器具,节水器具配置率宜达到 100%;
- b) 施工现场管线线路和阀门预设位置应结合给排水点位置进行设计,并应对用水器和管网采取防渗漏措施;
- c) 应按生活用水与工程用水的定额指标进行控制;
- d) 宜建立雨水、中水或其他可利用水资源的收集利用系统;
- e) 施工现场喷洒降尘、绿化浇灌不宜使用自来水,宜利用中水及收集的雨水或其他可利用水资源,利用率不宜低于 10%;
- f) 地下水治理宜以止水为主、抽排为辅,地下水抽排宜循环利用;
- g) 单位工程单位建筑面积的用水量宜比定额节约 10% 以上。

#### 5.2.4 节地及土地资源保护符合下列规定:

- a) 应根据工程规模及施工要求合理布置施工临时设施,取弃土场设置面积宜低于小于设计要求 10%;
- b) 施工现场应避免和保护场区及周边的古树名木及文物;
- c) 施工临时设施不宜占用耕地、绿地及规划红线以外场地;
- d) 施工便道应结合永久道路设计,当占用河道或绿地时,施工结束后应全部清除;
- e) 施工现场应采取措施防止土壤侵蚀、水土流失;
- f) 危险品、化学品存放处应采取隔离措施;
- g) 施工现场应对机用废油、涂料等有害液体进行回收,不得随意排放;
- h) 工程施工完成后,应进行地貌和植被复原。

#### 5.2.5 节约人力资源与劳动保护符合下列规定:

- a) 应建立人力资源节约和劳动保护管理制度;
- b) 施工现场应自动化、机械化、信息化、智能化作业,减少人员投入;
- c) 应加强人力技能培训,提高人工效率,减少多余用工;
- d) 应因地制宜制定各施工阶段劳动力使用计划,合理投入施工作业人员;
- e) 应建立劳动力使用台账,定期统计分析施工现场劳动力使用情况;
- f) 施工现场人员应实行实名制管理,关键岗位人员应持证上岗;
- g) 现场食堂应办理卫生许可证,食堂人员应持有有效健康证明;
- h) 应制定职业病预防措施,定期对从事有职业病危害作业的人员进行体检;
- i) 应针对传染病、流行病等制定应急预案及防护措施;
- j) 应按时发放劳动保护用品;
- k) 现场应设置医务室,有公共卫生应急预案。

### 5.3 环境保护

#### 5.3.1 施工现场扬尘控制符合下列规定:

- a) 施工现场宜搭设封闭式垃圾站;

- b) 施工现场出口应设置冲洗池,施工场地及道路应采取定期喷淋或洒水降尘措施;
- c) 易扬尘材料、细散颗粒材料应封闭堆放、存储和运输;
- d) 拆除、爆破、开挖、回填及易产生扬尘的施工作业应采取喷水抑尘措施;
- e) 施工现场使用的水热水锅炉等宜选用清洁燃料;
- f) 施工现场不得焚烧产生有害、有毒烟尘和恶臭气体的物质;
- g) 土石方作业区内扬尘目测高度应小于 1.5 m,结构施工、安装、装饰装修阶段目测扬尘高度应小于 0.5 m,不应扩散到工作区域外,施工现场非作业区达到目测无扬尘的要求,超过此标准的则应安排开启雾炮设备和喷淋系统;
- h) 施工现场应安装空气质量监测设备,监测设备小时  $PM_{10}$  浓度超过  $200 \text{ mg/m}^3$  或  $PM_{2.5}$  浓度超过  $100 \text{ mg/m}^3$  时,应开启雾炮和喷淋系统。

#### 5.3.2 噪声控制符合下列规定。

- a) 施工现场应对噪声进行实时监测;噪声测量按照 GB 12523 规定的测量方法进行;施工场地边界环境噪声排放应满足国家、地方性法规对噪声的控制标准;施工过程中场界噪声等效声级昼间不得超过 70 dB,夜间不得超过 55 dB;当施工场地距离居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物较近时,场界噪声等效声级昼间不应超过 60 dB,夜间不得超过 45 dB。
- b) 施工车辆进出现场,不应鸣笛。
- c) 施工过程宜使用低振动、低噪声的施工机械设备;混凝土输送泵、电锯等机械设备应设置吸声降噪屏或其他降噪措施;对噪声控制要求较高的区域应采取隔声、吸声、消音措施。

#### 5.3.3 光污染控制符合下列规定:

- a) 应根据现场及周边环境采取限时施工、遮光 and 全封闭等避免或减少施工过程中光污染的措施;
- b) 在光线作用敏感区域施工时,大型照明灯具和电焊作业应采取防光外泄措施;
- c) 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。

#### 5.3.4 水污染控制符合下列规定。

- a) 污水排放应符合 GB/T 31962 的有关要求,不应在饮用水保护区内排放污水,不应在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目,不应在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。
- b) 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。
- c) 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,不应随意倾倒。
- d) 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应直接排放。
- e) 易挥发、易污染的液态材料,应使用密闭容器存放。
- f) 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。
- g) 食堂、淋浴间、盥洗室的下水管线应设置过滤网,食堂应另设隔油池。
- h) 化粪池和隔油池等应做防渗处理,并应定期清运和消毒。
- i) 钻孔桩、顶管或盾构法作业采用泥浆循环系统,不应外溢漫流。
- j) 施工现场应采取防护性措施,防止地下水污染;因疏干排水导致的水位下降、水资源枯竭或地面塌陷,应采取补救措施,人工回灌不应恶化地下水水质。

#### 5.3.5 施工现场有害气体排放控制符合下列规定:

- a) 施工现场不应焚烧油毡、橡胶、塑料制品及其他废弃物;
- b) 施工车辆及机械设备等应符合现行国家和地方规定的尾气排放标准;
- c) 施工现场不得露天进行产生含挥发性有机物废气的施工作业;因施工工艺要求确需露天作业的,应采取减少措施减少废气排放;
- d) 施工中所使用的混凝土外加剂、阻燃剂氨的释放量应符合现行国家、行业和地方标准;

- e) 施工中不应使用含苯成分的稀释剂和溶剂；
- f) 施工现场食堂应设置油烟净化装置并定期维护保养。

#### 5.3.6 施工现场垃圾处理符合下列规定：

- a) 应作到源头减量,通过提升施工现场信息化管理水平、优化资源调配管理机制,减少材料过程投入,提升物料周转效率,避免建筑垃圾产生；
- b) 垃圾应按当地垃圾分选要求分类存放、及时处置；
- c) 应制定建筑垃圾减量化和资源化计划,建筑垃圾的回收利用应符合 GB/T 50743 的规定,混凝土类废弃物宜经筛分、粉碎并加工为再生骨料,钢筋、铜线等金属材料应回收进行循环再造,废旧木方可用于人造板材生产或用作生物质燃料；
- d) 现场清理应采用封闭式运输,不应将施工垃圾从阳台、窗口、洞口等处抛撒；
- e) 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；
- f) 工程垃圾回收利用率应达到 30% 以上,工程渣土、泥浆的合规消纳处置率应达到 100%；
- g) 临时设施宜选用以建筑垃圾为原料的再生产品材料。

#### 5.3.7 施工使用的氧气、乙炔、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。

### 5.4 技术创新

5.4.1 应采用符合绿色施工技术要求的新技术、新工艺、新设备、新材料对施工组织及方案进行优化,应限制或禁止使用已淘汰的施工工艺、设备和材料。

5.4.2 应加强绿色创新技术应用,宜采用系统化集成设计、精益化生产施工、一体化装修的方式,加强新技术推广应用,整体提升城市轨道交通建造方式工业化水平。

5.4.3 宜结合实际需求,有效采用 BIM、物联网、大数据、云计算、移动通信、区块链、人工智能、机器人等相关技术,整体提升城市轨道交通建造手段的信息化水平。

5.4.4 宜采用自动化施工器械、智能移动终端等相关设备,提升施工质量和效率,降低安全风险。积极推广使用建筑机器人进行材料搬运、打磨、铺墙地砖、钢筋加工、喷涂、高空焊接等工作。

## 6 施工准备

### 6.1 施工策划

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、实施内容、方法和材料,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绿色施工组织设计、绿色施工方案或绿色施工专项方案,经审批通过后实施。

#### 6.1.3 施工组织设计、绿色施工方案编制符合以下规定：

- a) 应有减少资源浪费和环境污染的措施；
- b) 应考虑施工现场的自然与人文环境特点；
- c) 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；
- d) 应包含改善作业条件、降低劳动强度、节约人力资源等内容；
- e) 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。

6.1.4 施工单位宜建立建筑材料数据库,宜采用绿色建材。

6.1.5 施工现场宜实行电子文档管理。

6.1.6 施工单位宜建立施工机械设备数据库。应根据现场和周边环境情况,对施工机械和设备进行节能、减排和降耗指标分析和比较,采用高性能、低噪声和低能耗的机械设备。

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。

6.1.8 施工单位宜按照 GB/T 50640 中的优良级别,明确项目绿色施工关键指标。

## 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筑物及管线、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,且符合下列规定。

- a) 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。
- b) 应合理组织运输,减少二次搬运。
- c) 应合理布置起重机械和各项施工设施,统筹规划施工道路。
- d) 应合理规划设置排水设施,不得产生水毁及水淹地。
- e) 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。

6.2.3 临时实施的占地面积宜按最低面积指标设计,通过合理布局,提高施工现场临时场地立体化、集约化水平,有效使用现有已征地或临时设施用地,不得使用耕地和其他禁用地。

6.2.4 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。

6.2.5 施工现场作业区和生活区、办公区应实现相对隔离。

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 施工场地符合下列规定:

- a) 施工现场应设置垃圾站,分拣、回收、清运现场垃圾;
- b) 切割、打磨、打孔等作业均应采取有效的抑尘措施;
- c) 施工现场宜采用真空吸尘或其它有效方式进行清理。

6.2.8 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。

6.2.9 施工单位应编制交通导行方案,并取得交通管理部门同意。

6.2.10 场区围护及道路设计、布置和使用,应符合以下要求:

- a) 施工现场布置应遵循永久道路和临时道路相结合的原则;
- b) 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;
- c) 施工现场围墙、大门和施工道路周边宜设绿化隔离带;
- d) 施工现场主要道路的硬化处理宜采用可周转、可二次重复使用的材料和构件。

## 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,并符合下列要求:

- a) 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;
- b) 临时设施不宜使用一次性墙体材料;
- c) 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。

6.3.2 办公和生活临时用房的使用应符合 5.2.2 的规定。

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 施工材料应选用绿色、环保材料,不应采用国家和地方禁止和淘汰使用的建筑材料及制品。

6.4.2 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。

6.4.3 施工单位应根据施工进度、材料使用时点、库存情况等制定材料的采购和使用计划,并建立主要材料领发、使用和回收台账。

6.4.4 施工材料运输应机具合适,装卸方法得当,应防止材料的运输损耗。

6.4.5 施工材料应按照相应存放要求进行临时保管和存放。

6.4.6 进入施工现场的材料应按品种、规格型号分区、分批、分类堆码,标识规范醒目,对露天堆放的材料应采取防潮、防晒、防雨措施。

6.4.7 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和事故应急措施。

## 6.5 取、弃土场

6.5.1 选取取土场时应通过项目建设相关单位的配合,考虑土方运输经济合理。

6.5.2 应充分利用山地、荒地作为取、弃土场的用地,减少征用沿线农业用地进行取土。

6.5.3 取、弃土场大小的选择在满足施工要求的前提下,应节约用地。

6.5.4 取土场宜分段集中取土,取土场边坡应采取必要的支挡防护措施,保证边坡稳定,减少水土流失。

6.5.5 设置在农田内的取土坑应规则取土,不应乱掘乱挖,平原地区的取土深度应控制在 3 m 以内。

6.5.6 取土场取土不宜形成盆地地形,根据取土量,规划好取土面积和深度,完工后将剥离的表土复原,恢复植被,达到节约用地的效果。

6.5.7 弃土堆应少占、不占耕地,根据弃土数量,规划好弃土面积和高度,采取工程排水防护措施,防止水土流失。

6.5.8 应根据土场土质情况,采用洒水措施对土场及运输道路进行除尘。

6.5.9 施工现场应设置专用渣土堆放场,渣土场中的渣土应及时清理,并应采取防污水渗入土壤的措施。

6.5.10 当利用乡村道路及其他道路进行土方运输时,应派专人进行清扫,并定期喷水降尘。

6.5.11 取、弃土场应远离地下水补给区,取土后应及时复垦至满足农业生产要求,应制定防渗层的保护与修复方案。

## 7 地下车站工程

### 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、文物保护和交通导改,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,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得外排。

7.1.4 地下车站工程宜与装修工程一体化设计、施工,地下车站宜与配套环境保护措施同步设计、同期施工、同时投产。

### 7.2 降水工程

7.2.1 基坑降水遵循“因地制宜、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 降水工程应有效控制对工程环境的影响,满足工程周边建(构)筑物、地下管线、道路的安全和正常使用要求。

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。

7.2.5 降水工程影响周边工程环境安全时,可进行地下水回灌;地下水回灌应采取有效措施,防止恶化地下水水质,导致水质产生类别上的变化。

7.2.6 当降水会对基坑周边建(构)筑物、地下管线、道路等造成危害或工程环境造成长期不利影响时,可采用止水帷幕方法控制地下水。

### 7.3 基坑支护工程

7.3.1 基坑开挖采取自然放坡时,应采取有效的抑尘措施;基坑边坡防护面层施工不宜采取干式喷射混凝土工艺。

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,宜采用可重复利用的锚杆。

7.3.4 基坑内支撑体系宜采用钢支撑平面支撑体系,对变形要求严格的基坑支护,可采用钢支撑轴力伺服技术作为补充,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,进行永临结合施工。

7.3.6 基坑支护桩(墙)施工应选用无(少)泥浆排放施工工艺,施工预制桩时应使用静压法工艺。

7.3.7 基坑支护工程施工过程中产生的渣土、泥浆等建筑垃圾应集中清理、妥善处置。

### 7.4 基坑明挖法施工

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

7.4.2 基坑开挖过程中不应超挖,基坑纵向放坡不应大于安全坡度。

7.4.3 基坑围护结构的地下连续墙或灌注桩宜作为主体结构侧墙的一部分与内衬墙共同受力。

7.4.4 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施工方案。

7.4.5 基坑开挖、钢筋模板安装及混凝土浇筑过程中,不应在无防护措施时进行上下垂直交叉作业。

### 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,编制合理的专项施工方案,保证立柱的强度、刚度、稳定性。

7.5.2 出入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 出入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,主体结构应自上而下逆作施工,主体结构墙、柱等结构构件应预留钢筋。

7.5.5 作为水平支撑和竖向支撑的楼板、梁、柱应根据地质情况及场地特点,进行永临结合施工。

7.5.6 应结合交通环境条件,合理确定人员出入通道数量和位置,盖挖基坑内应采取照明、降噪、通风、排烟、除尘等措施。

### 7.6 钢筋工程

7.6.1 钢筋在运输、存放和使用时应采取隔水、防潮、防锈措施。

7.6.2 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。

7.6.3 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。

7.6.4 钢筋连接宜采用机械连接方式。

7.6.5 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。

7.6.6 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 模板选用符合下列要求:

- a) 模板应选用周转率高的模板和支撑体系,并宜使用可回收利用率高塑料、铝合金等材料;

b) 模板宜使用大模板、定型模板和早拆模板等工业化模板及支撑体系。

7.7.2 模板安装精度应符合 GB 50204 模板分项工程的施工要求。

7.7.3 脚手架和模板支撑宜选用盘扣式等管件合一的脚手架材料搭设。

7.7.4 模板脱模剂应选用环保型产品,并派专人保管和涂刷。

7.7.5 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 混凝土配合比设计时,在满足强度要求前提下宜减少水泥用量,增加工业废料、矿山废渣的掺量。

7.8.2 混凝土外加剂应符合 GB/T 8076、GB 18588 的要求。

7.8.3 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。

7.8.4 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 混凝土浇筑余料应制成小型预制件,或采用其他方式加以利用,不应随意倾倒。

7.8.7 混凝土结构宜采用清水混凝土,其表面应涂刷保护剂。

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 土石方工程

7.9.1 土石方工程开挖前应平衡挖、填方数量,在土石方场内应有效利用、运距最短和工序衔接紧密。

7.9.2 土石方工程渣土应分类堆放和运输,宜回收再生利用。

7.9.3 岩石层开挖宜采用凿裂法、预裂爆破法施工工艺,必要时可采用凿裂法辅以钻爆法的开挖工艺。

7.9.4 土石方工程在爆破施工之前,应编制爆破专项方案并组织专家评审,应采取飞石控制、防震和防尘措施;不得在 4 级风以上恶劣天气进行土石方爆破作业。

## 7.10 钢结构工程

7.10.1 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。

7.10.2 钢结构宜选用高强螺栓进行连接,钢结构宜采用金属涂层防腐处理。

7.10.3 大跨度钢结构安装宜采用起重机吊装、整体提升、顶升或滑移等机械化程度高、劳动强度低的方法。

7.10.4 复杂空间钢结构制作、安装,宜预先采用 BIM 模拟施工过程和状态。

7.10.5 钢材、零部件、标准件、半成品及成品应堆放在平整、干燥仓库或场地内。

7.10.6 钢结构加工应编制废料减量计划,优化下料,综合利用余料。

7.10.7 钢结构涂料应采用耐候性好、无污染的材料。

7.10.8 钢结构防火涂料喷涂施工应采取措​​施以防涂料外泄。

## 7.11 装配式结构工程

7.11.1 装配式结构施工应符合 GB/T 51231 要求。

7.11.2 装配式结构施工前,应优化吊装方案,合理选择吊装设备。

7.11.3 装配式结构构件宜采用工厂化加工,构件的存放、运输应采取预防变形和损坏的措施。

7.11.4 装配式混凝土结构安装所需的连接件、预埋件及装饰装修所需的连接件,应在工厂制作时准确

预留和预埋。

7.11.5 装配式结构构件的加工、进场顺序应与现场安装顺序一致,宜避免二次倒运。

## 7.12 防水工程

7.12.1 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;防水材料在运输、存放和使用时应根据其性能采取防潮、防水及防火措施;块材、板材和卷材施工应结合防水的工艺要求,进行预先排版。

7.12.2 基层清理符合下列规定:

- a) 基层粉尘清理宜采用负压吸尘设备;没有防潮要求的,可选用喷洒降尘等措施;
- b) 基层剔凿应采用低噪声的剔凿机具和剔凿方式。

7.12.3 卷材防水层、涂膜防水层施工应符合 GB/T 50905 规定。

7.12.4 卷材防水层施工宜采用自粘型防水卷材,不宜采用热粘法施工,采用热熔法施工时应控制燃料泄漏,并控制易燃材料地点与作业点的间距。

7.12.5 防水层应采取成品保护措施。

7.12.6 淋水、蓄水试验宜采用非自来水源。

7.12.7 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。

## 8 路基工程

### 8.1 一般规定

8.1.1 路基工程开工前应根据施工场地、环境和条件情况,合理选择施工方法和工艺、施工机械,合理安排工作面、施工顺序,相邻作业区充分利用共有的机具资源、合理布置施工场地、安全围挡和导行设施。

8.1.2 路基工程施工应优先使用国家、行业推荐的高效、节能、环保、低噪的施工设备和施工机具,宜优先选用变频节能设备。

8.1.3 路基工程施工前,应充分了解施工现场及毗邻区域内人文景观保护要求、工程地质情况及工程地下各种设施分布情况、文物古迹、古树名木,制定相应保护措施。

8.1.4 不可将有毒、有害废气物以及规范中规定不能用作路基填筑材料的用作路基工程填料。

8.1.5 现场土方、材料运输及存放应采取加盖或覆盖等防尘措施。

8.1.6 试验化学试剂应封闭严密,柜门上锁,轻拿轻放,防止洒落。

8.1.7 取、弃土场应符合 6.5 规定;土石方工程应符合 7.9 规定。

8.1.8 工程完工后,应及时清理渣土、泥浆等建筑垃圾。

### 8.2 排水工程

8.2.1 在排水纵坡较小,地势汇水不大,冲刷小的情况下,宜采用土质边坡或生态边坡。

8.2.2 排水系统砌筑施工时,宜采用预拌砂浆,落地灰应及时清理、回收和再利用。

8.2.3 砌体养生宜采用塑料薄膜养生,在用土工布覆盖养生时,宜采用砂带压盖,减少污染。

8.2.4 临时排水系统宜与永久排水设施相结合,排水系统设计应因地制宜、经济合理。

### 8.3 防护工程

8.3.1 挖方段施工时,监测人员应随时对作业面进行检测,不应欠挖和超挖。

8.3.2 宜充分利用边坡打孔、开槽、凹陷处填植生袋再配合栽植苗木等手段,节约土地资源,有效恢复自然植被。

8.3.3 修整边坡渣土应集中堆放,妥善处置。

8.3.4 小型预制块防护宜采用工厂化加工。

8.3.5 砌筑施工时,现场废料应及时清理、回收和再利用。

## 9 桥梁工程

### 9.1 基础及下部结构工程

9.1.1 桥梁桩基施工符合下列规定:

- a) 应根据地层情况进行施工机械选型;
- b) 钻孔灌注桩施工宜采用旋挖钻机成孔施工工艺;
- c) 泥浆护壁钻(冲)孔桩施工宜采用泥浆处理技术;
- d) 灌注桩桩头凿除宜采用套管环切技术;
- e) 桩基钢筋笼宜采用滚焊技术、全自动数控钢筋加工技术;
- f) 钢筋笼连接应采用机械连接方式。

9.1.2 墩台钢筋、盖梁钢筋宜采用整体吊装工艺。

9.1.3 现浇墩柱养护宜采用覆膜、滴管养护或涂刷养护剂的方式。

9.1.4 陆上桥梁墩柱宜采用预制拼装工艺,工业化集中加工;柱模板宜采用定型、分段式、可周转材料。

9.1.5 取、弃土场应符合 6.5 规定;土石方工程应符合 7.9 规定。

### 9.2 上部结构及桥面工程

9.2.1 支架拆除后,应清除混凝土硬化的支架基础并恢复原地面。

9.2.2 上部现浇结构施工应无支架或少支架施工工艺;大跨径门洞应采用贝雷架及钢管支撑。

9.2.3 上部现浇结构外模系统宜采用大块钢模板、覆塑模板、塑料模板、铝合金模板等定型模板。

9.2.4 桥梁的板和梁宜采用工厂化预制拼装工艺,宜采用高强混凝土材料。

9.2.5 桥面铺装宜采用钢筋焊接网片。

9.2.6 桥面清扫应采用吸扫方式,降低施工现场扬尘。

## 10 隧道工程

### 10.1 一般规定

10.1.1 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。

10.1.2 隧道工程施工前应对施工地段的工程地质和水文地质及工程影响范围内的建(构)筑物、地下管线、道路和轨道交通线路进行现场踏勘和调查,制定施工专项方案和应急预案。

10.1.3 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。

10.1.4 取、弃土场应符合 6.5 规定;土石方工程应符合 7.9 规定。

### 10.2 盾构法隧道工程

10.2.1 盾构法隧道工程应符合 GB 50446 的相关规定。

10.2.2 盾构刀盘主驱动形式应根据地质与环境要求确定,最大设计扭矩应满足地质条件和脱困要求。

10.2.3 盾构渣土宜综合利用。

10.2.4 壁后注浆符合下列要求。

- a) 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。

- b) 浆液拌制应在浆液搅拌机中进行,不应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漏。
- c) 在注浆过程中,压浆泵压力数值应控制在设计范围内,不应超压,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,防止发生泄漏。
- d) 注浆作业后,应及时清洗管路、清理收集注浆设备四周遗漏的垃圾及浆液,并集中运至指定地点处置。
- e) 化学注浆材料应密封存放,剩余材料全部回收并无害处理。

10.2.5 应采取节能型设备,临时用电及照明应符合国家相关标准的规定。

10.2.6 盾构掘进应做好防沉降、防超挖措施,确保注浆及时有效。

### 10.3 矿山法隧道工程

10.3.1 钢筋工程、模板工程及混凝土工程施工应符合 7.6~7.8 的规定。

10.3.2 开挖断面形成后应及时封闭,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。

10.3.3 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。

10.3.4 土方开挖应做好施工测量,不应超挖。

10.3.5 应充分考虑周边水文地质条件,合理控制降水水位,降水工程应符合本规范第 7.2 节的规定。

10.3.6 格栅钢架应在隧道外制作,现场应采用机械连接。

10.3.7 超前小导管注浆的注浆压力和注浆量应符合设计要求。

10.3.8 爆破施工宜应用增效降碳绿色隧道爆破技术,通过量化的爆破设计、精心的爆破施工、精细化的管理,在保证隧道掘进进尺的同时减少爆破药量,降低爆破对围岩的扰动程度。

10.3.9 隧道施工应采取综合防尘措施,出渣前应用水淋湿石渣和附近的岩壁。

### 10.4 冻结法联络通道工程

10.4.1 根据联络通道的结构采取近水平或倾斜钻进冻结孔,冻结孔应设置孔口管并安装孔口密封装置。

10.4.2 冻结施工时应通过泄压孔和测温孔,监测冻结帷幕的生成过程和形成状况。冻土帷幕的厚度及强度应满足联络通道开挖的要求。

10.4.3 在联络通道顶部、两侧、底板及泵房混凝土中预留注浆孔,必要时在隧道管片上施工注浆孔,以便通过注浆预防冻土融沉引起的地表沉降及隧道、联络通道的沉降变形。

10.4.4 联络通道开挖时应在隧道内设置预应力支架,以防打开预留钢管片时发生隧道变形和破坏。

10.4.5 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。

10.4.6 积极冻结期不应少于预计冻结壁厚度和平均温度达到的时间要求,停冻时主体结构混凝土强度应符合设计规定。

10.4.7 冻结盐水宜采用氯化钙溶液,溶液的比重应根据设计盐水温度确定,溶液的浓度应在冰盐合晶点范围以内,可掺加一定比例的氢氧化钠或重铬酸钠。

10.4.8 冷冻系统的低温设备、管路应进行隔热与防潮处理,其冷量损失应低于冻结站工作制冷能力的 15%。

### 10.5 机械法联络通道工程

10.5.1 机械法联络通道施工应具有施工管理体系,并应采取安全和环境保护措施。

10.5.2 联络通道掘进机的类型和技术性能应满足工程地质和水文地质条件、线路条件、环境保护和机构设计要求。

10.5.3 机械法联络通道施工应实施项目信息化管理,应配置远端监控系统。

10.5.4 机械法联络通道施工期间对临近的建筑物、地下管线、道路与轨道交通线路进行监测。

10.5.5 渣土改良系统和注浆系统应与地质条件及施工方法相适应,注浆系统应具备物料注入速度和注入压力调节功能,应采取措施,减少壁后注浆对周围环境的影响。

10.5.6 壁后注浆的材料、压力和注浆量应根据联络通道所处位置与实际的工程地质和水文地质条件进行确定,并应在施工过程中根据量测结果及时调整。

## 10.6 顶管工程

10.6.1 机械顶管施工宜选用土压平衡顶管机。

10.6.2 宜选用长距离顶进设备,减少设置工作井。

10.6.3 应采用环保型顶管管材。

10.6.4 小型顶管工作井可采用方木、型钢或钢板等组装的装配式后背墙。

## 11 轨道工程

### 11.1 一般规定

11.1.1 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。

11.1.2 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。

11.1.3 铺轨作业宜采用效率高、低消耗的机铺作业。

11.1.4 轨行区临时照明应采用节能环保灯带或节能灯。

### 11.2 道床

11.2.1 道床施工宜选用装配式整体道床,预制构件宜采用工厂化预制和信息化管理,在工厂完成轨道板与弹性缓冲垫层、轨道隔离层或减振层的复合。

11.2.2 现浇道床施工应根据道床块长度合理优化钢筋进场长度;道床与水沟宜采用一次性浇筑。

11.2.3 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。

11.2.4 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。

11.2.5 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。

11.2.6 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。

11.2.7 道床预留过轨管线应充分考虑近期和远期需求。

11.2.8 道床伸缩缝及水沟模板宜采用定型模具。

### 11.3 轨道

11.3.1 钢轨焊头打磨后应圆顺无尖角,不应出现凹凸坑或横向打磨痕迹。

11.3.2 钢轨锁定时应立即记录当时长轨条始、终点落槽的时间和钢轨温度。

11.3.3 道岔施工过程中,应采取措施保护尖轨尖端、辙岔尖端、滑床板等部位。

11.3.4 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。

11.3.5 线路开通前应对钢轨进行预打磨及线路精调。

11.3.6 应按照环评要求对轨道减振效果进行测试。

## 12 系统设备安装工程

### 12.1 一般规定

12.1.1 系统设备室应通风良好,避免潮湿。

- 12.1.2 系统设备安装辅材(支架、管道)宜采用工厂化预制。
- 12.1.3 系统设备宜使用统一不间断供电系统(UPS)进行供电。
- 12.1.4 线缆敷设及管槽宜采用 BIM 技术进行设计。
- 12.1.5 线管安装、线缆敷设施工中,线缆预留量应结合现场设备布置合理留量。
- 12.1.6 过轨管线、预留孔洞应由施工单位前期统一处理,施工过程中应用彩条布或其他材料对轨道道砟进行防护。
- 12.1.7 电源线缆、控制线缆应分开敷设,并保持足够距离。
- 12.1.8 系统设备应在满足工作要求的情况下优先使用绿色、节能、低耗设备。

## 12.2 信号系统

- 12.2.1 室内走线架应采用模块化、标准化设计,现场直接组装。
- 12.2.2 转辙机、计轴设备安装时,应采用专用的钻机、钻头进行钻孔,不得误伤钢轨。
- 12.2.3 钢轨钻孔时应做好防护,减少噪声、金属粉尘污染。
- 12.2.4 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。
- 12.2.5 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。

## 12.3 通信系统

- 12.3.1 区间光电、漏泄同轴电缆敷设应采用机械敷设。
- 12.3.2 集中供电电源宜靠近通信机房。
- 12.3.3 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。
- 12.3.4 通信电源宜采用高效率的交流不间断电源和高频开关直流电源,应合理计算备用蓄电池的容量,减少无效的充放电损耗。

## 12.4 自动售检票系统

- 12.4.1 自动售检票系统终端设备宜选用低功耗节能的模块。
- 12.4.2 各类终端设备应留足够的操作和维护空间。
- 12.4.3 宜采用 BIM 优化自动售检票系统线路,简化系统运行结构。

## 12.5 气体灭火系统

- 12.5.1 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,做好其他成品保护措施。
- 12.5.2 气体灭火系统宜采用绿色环保灭火剂产品。
- 12.5.3 气灭集流管瓶组架漆饰应在工厂内完成,避免现场污染。
- 12.5.4 气灭管道应采用无缝钢管。

## 13 机电设备安装工程

### 13.1 一般规定

- 13.1.1 机电设备安装工程施工前宜对给排水、通风空调、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。
- 13.1.2 机电设备安装工程宜采用工厂化制作、模块化安装的方法。
- 13.1.3 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。
- 13.1.4 机电设备安装工程的临时设施布设宜与工程总体部署相协调,并宜永临结合。
- 13.1.5 机电设备安装工程宜采用便于整体加工、安装的材料。

- 13.1.6 除锈、防蚀工作宜在工厂内施工,现场涂装时应采用耐候性好、无污染的涂料。
- 13.1.7 设备机房内部风管、水管、桥架安装时宜采用组合式支架。
- 13.1.8 风阀、水阀等阀门部件应根据管网安装进度同步安装。
- 13.1.9 供暖、通风和空调系统的风机、水泵等设备宜采用变频调速等节能控制技术,能源效率不应低于现行国家标准的节能评价价值。
- 13.1.10 管线布置应充分考虑保养和检维修需要,合理设置检修口和维修通道,并按管线介质建立标识系统。
- 13.1.11 在有可燃物闷顶或吊顶内敷设电力线缆时,应采用不燃材料的导管或线缆槽盒保护。
- 13.1.12 宜优先采用光伏发电等绿色能源作为补充能源。

### 13.2 给排水及水消防工程

- 13.2.1 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。
- 13.2.2 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。
- 13.2.3 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。
- 13.2.4 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。
- 13.2.5 给排水配件预埋安装应在土建装修过程中同步实施。
- 13.2.6 给排水工程所使用的主要材料、配件、半成品、成品、器具或设备应具有中文质量合格证明文件,型号、规格及性能检测报告应符合国家技术标准或设计要求。
- 13.2.7 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。
- 13.2.8 生活给水系统所使用的材料应达到饮用水卫生标准。
- 13.2.9 输送生活给水的管道应采用无害的复合管、塑料管、镀锌钢管或给水铸铁管。
- 13.2.10 雨水、废水、污水应按雨污分流方式实行排放,废水应经集中处理达标后进行排放。
- 13.2.11 给排水与水消防工程选用的工艺、设备、器具和产品应为节水和节能型。

### 13.3 通风与空调工程

- 13.3.1 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;预制风管安装前应清扫干净内壁;预制风管的连接宜采用机械连接方式。
- 13.3.2 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。
- 13.3.3 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。
- 13.3.4 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。
- 13.3.5 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。
- 13.3.6 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。
- 13.3.7 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。
- 13.3.8 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。
- 13.3.9 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。

### 13.4 供电工程

- 13.4.1 供电工程施工前应使用 BIM 深化设计,包括:
  - a) 宜采用 BIM 技术对线缆铺设进行排布,按顺序进行敷设,避免交叉;

- b) 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;
  - c) 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。
- 13.4.2 线缆导管暗敷应做到线路最短且尽量减少导管弯头。
- 13.4.3 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,以防水分侵入。
- 13.4.4 电器设备安装后应做好成品保护,防尘防潮。
- 13.4.5 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。
- 13.4.6 电器设备安装前应进行外观及性能检测,避免返工。
- 13.4.7 接触网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。
- 12.4.8 供电工程应根据负荷合理选择变压器容量与导线截面。
- 12.4.9 供电工程变电所的设置应符合下列规定:
- a) 主变电站应设置动态无功补偿装置,牵引降压变电所宜设置再生能量回馈装置;
  - b) 主变压器室宜设置吸音墙;
  - c) 气体绝缘变电站(GIS)充装六氟化硫(SF<sub>6</sub>)气体应做好防泄漏措施;
  - d) 在土建初期,应核对预留孔洞的数量、位置、尺寸等;
  - e) 防火封堵材料不得含有卤素、挥发性有机溶剂,不得产生有毒气体。

## 14 装饰装修工程

### 14.1 一般规定

- 14.1.1 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。
- 14.1.2 应按 GB 50325 规定对氡、甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯和总挥发性有机化合物等污染物及放射性指标对公共区和设备区装饰装修材料进行检测。
- 14.1.3 钢结构、块材、板材宜采用工厂化加工。
- 14.1.4 装饰装修成品、半成品应采取保护措施。
- 14.1.5 装饰装修工程施工应制定材料使用的减量化计划,降低材料损耗率。
- 14.1.6 所有金属构配件应按照规定进行防锈、防腐、防火处理。
- 14.1.7 室内防腐、防潮处理剂不应采用沥青类、煤焦油类等材料。
- 14.1.8 装饰装修工程应根据库存情况和施工进度等,合理安排材料采购、进场批次和时间,降低库存。
- 14.1.9 施工单位应采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物等对周围环境造成的污染和危害,应建立有关施工安全、劳动保护、防火和防毒等管理制度,并应配备必要的设备、器具和标识。

### 14.2 地面工程

- 14.2.1 地面基层处理应符合下列规定。
- a) 基层粉尘清扫宜采用负压吸尘设备;没有防潮要求时可采取喷洒降尘措施。
  - b) 基层剔凿应选用低噪声的剔凿机具和剔凿方式。
- 14.2.2 地面黏结层、找平层施工应符合下列规定:
- a) 应控制黏结层、找平层厚度在允许误差的负值范围内;
  - b) 湿作业应采用喷淋或洒水方式进行养护;
  - c) 干作业应采取防尘降尘措施。

14.2.3 块材地面施工符合下列规定：

- a) 应采取措施对地面孔洞、管道洞口进行封堵；
- b) 应采取措施防治墙面污染；
- c) 应对水泥浆进行收集和无害化处理；
- d) 块材地面施工应采取控制污水和噪声的措施；
- e) 块材地面施工前应进行石材对缝排版,减少现场切割。

14.2.4 楼梯及洞口止灰带宜采用湿贴工艺。

14.2.5 地面养护期内不得上人或放置重物,地面养护应采用喷淋洒水方式,养护废水不得溢流。

14.2.6 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。

14.3 吊顶工程

14.3.1 吊顶不宜采用温湿度敏感材料进行大面积施工。

14.3.2 吊顶施工应避免或减少板材、型材的切割。

14.3.3 高大空间的整体顶棚施工,宜结合现场情况采用地面拼装、整体提升就位的方式进行施工。

14.3.4 高大空间吊顶施工时,宜采用移动式操作平台。

14.3.5 后锚固件钻孔施工应有防尘降噪措施。

14.3.6 明龙骨吊顶吊杆及龙骨宜采用工厂预加工。

14.4 墙面工程

14.4.1 金属饰面板应采用装配板材及龙骨,减少现场焊接及切割。

14.4.2 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。

14.4.3 墙面材料应一次下料成型,避免材料浪费。

14.4.4 后锚固件钻孔施工应有防尘降噪措施。

14.4.5 玻璃幕墙应具备耐冲击、抗震、防水功能。

14.4.6 涂料应采用节能环保材料,并具有防霉、防火性能。

14.4.7 涂料施工应采取遮挡措施,并应对成品进行保护。

14.4.8 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。

14.5 地面附属工程

14.5.1 地面附属工程裸露土应有防尘、覆盖等措施。

14.5.2 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,不应现场切割与焊接。

14.5.3 钢结构工程施工应符合 7.10 要求。

14.6 设备区装修工程

14.6.1 砌筑工程施工现场应按要求使用预拌混凝土和预拌砂浆。

14.6.2 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。

14.6.3 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。

14.6.4 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。

14.6.5 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。

14.6.6 混凝土或水泥砂浆基面应保持平整、坚固、干燥,无油污和松散材料。

14.6.7 铺贴好的地砖成品保护应采取可重复使用的防护材料。

14.6.8 玻璃、木制品及木装饰用料等各类型材等宜在工厂采购或定制。

14.6.9 砌体后需开孔、开槽,应全面核实一次成型,避免返工。

## 15 车辆基地工程

### 15.1 一般规定

- 15.1.1 车辆基地施工前应做好施工总体策划,合理安排各专业施工顺序。
- 15.1.2 各种生产、生活设施宜采取永临结合的方式布置。
- 15.1.3 车辆基地场地平整应充分考虑土方挖填平衡。
- 15.1.4 车辆基地施工前,应对施工现场及周边土壤环境进行调查,并采取保护和恢复措施。
- 15.1.5 车辆基地土石方工程应符合 7.9 的规定。
- 15.1.6 车辆基地路基工程应符合 8.1、8.2 的规定。
- 15.1.7 车辆基地钢结构施工应符合 7.10 的规定。

### 15.2 站场路面工程

- 15.2.1 路面施工时应布置好堆料点、运料路线,规定机械行驶位置,合理使用机械。
- 15.2.2 自行设置集中搅拌站、堆料场、材料加工厂等,应远离居民区,且应设于居民区主要风向的下风处。
- 15.2.3 粉状材料应采用密封方法运输及堆放。
- 15.2.4 粗集料冲洗宜设置多级沉淀池,循环利用冲洗水。
- 15.2.5 基层工程符合下列规定:
  - a) 道路基层材料应采用厂拌方式,不宜使用路拌方式;
  - b) 拌成的混合料应及时运送到铺筑现场,运输中应采取防扬尘措施;
  - c) 基层养护应采用覆盖、喷洒等节水方式。
- 15.2.6 沥青路面工程符合下列规定:
  - a) 隧道内沥青路面宜采用温拌沥青、阻燃抑烟沥青混合料,并采取措施确保通风效果;
  - b) 橡胶沥青混合料中宜采用废旧轮胎回收加工生产的橡胶材料;
  - c) 沥青路面材料再生利用,应采取合理的再生方式、再生场地及机械设备。
- 15.2.7 混凝土路面工程符合下列规定:
  - a) 路面混凝土配合比设计用细集料宜采用颗粒级配符合要求的人工砂;
  - b) 新浇筑的混凝土路面终凝后养护应采用喷洒养护剂或用塑料薄膜覆盖等节水方式。

### 15.3 柱式检查坑工程

- 15.3.1 模板安装、拆除时,应保证其完整性,立柱模板宜采用定型模板。
- 15.3.2 混凝土宜采用坑内蓄水养护方式。

### 15.4 检修平台工程

- 15.4.1 安装前应对立柱预埋件基础位置进行测量复核。
- 15.4.2 主体安装、护栏安装应做好过程限界控制。

## 16 拆除工程

### 16.1 一般工程

- 16.1.1 拆除工程应制定绿色施工专项方案,应明确拆除对象及其结构特点、拆除工艺、安全措施、拆除物的分类及回收方法等。
- 16.1.2 实施拆除过程中应控制污水、废物及灰尘的产生和排放。
- 16.1.3 4 级以上风、大雨或冰雪天气等恶劣天气,不得进行露天拆除施工。
- 16.1.4 拆除物应根据材料性质进行详细分类,并加以充分回收利用,剩余建筑垃圾应就近消纳,无害

化处理。

## 16.2 拆除前准备

16.2.1 拆除施工前,应对拆除物的实际状况、周边环境进行调查和记录,界定影响区域,并做好防护措施和人员清场。

16.2.2 拆除施工前,拆除施工专项方案应得到相关方批准,对于危险性较大的拆除工程,应按规定进行专家论证。

16.2.3 拆除施工前,应制定生产安全应急预案。

16.2.4 拆除工程应按拆除物结构配件情况,确定保护性拆除或非保护性拆除。

16.2.5 拆除施工应根据拆除物实际情况,分别采用人工拆除、机械拆除、静力破碎和爆破拆除的方法。

16.2.6 拆除施工前,应制定抑尘措施;采取水淋法时,应采取控制用水量和废水流淌的措施。

## 16.3 拆除施工

16.3.1 人工拆除前应采取安全防护和抑尘措施。

16.3.2 机械拆除宜选用低能耗、低排放、低噪声的机械,并应合理设置拆除作业顺序和机械作业位置,采取保护人员和机械安全的措施。

16.3.3 爆破拆除前应进行试爆,并根据试爆结果完善拆除方案;爆破拆除高大构筑物前应采取触地防震措施;爆破拆除宜选用噪声小、环境影响小的静力爆破。

16.3.4 机械、爆破拆除工程应同步持续进行高压喷淋或洒水降尘。

16.3.5 整理拆除构件、翻渣和清运废弃物时,应进行喷淋或洒水。

16.3.6 拆除产生的废弃物,应及时清运;不能及时清运的,应采取覆盖、遮挡措施,并定期洒水或喷淋。

## 16.4 拆除物的综合利用

16.4.1 拆除物分类堆放并回收利用,无法再次利用的废弃物,应做无害化处理。

16.4.2 不应将危险废弃物混入拆除物,不应将拆除物混入生活垃圾。

16.4.3 拆除物中的钢筋、型材应经回收分拣后再生利用。

## 17 生态保护与修复工程

### 17.1 一般规定

17.1.1 生态保护与修复工程应严守生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线,应按照规划确定的用途分区分类开展生态保护与修复,生态保护与修复单元可划分为以下类型:

- a) 具有代表性的自然生态系统;
- b) 珍稀濒危野生动植物物种及其赖以生存的栖息环境;
- c) 有特殊意义的自然遗迹;
- d) 世界自然和文化遗产地;
- e) 风景名胜区;
- f) 森林公园;
- g) 地质公园;
- h) 湿地公园;
- i) 水产种质资源保护区,分核心区与实验区;
- j) 饮用水源保护区,分一级保护区、二级保护区、准保护区;
- k) 基本农田保护区。

17.1.2 城市轨道交通建设应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区规划、生态环境保护规划的

要求,采取有效预防与保护措施,避免或减轻城市轨道交通建设造成的生态破坏和环境污染。

17.1.3 坚持“源头控制、过程阻断、末端治理”的原则,将生态保护与修复贯穿工程建设全过程,维护自然生态系统原真性,减少人为扰动。

17.1.4 所有城市轨道交通施工单位应编制生态环境保护与修复方案,与施工同步规划、同步实施,宜在施工结束3个月内完成生态环境修复。

## 17.2 生态保护工程

17.2.1 在国家和地方重点生态功能区内建设城市轨道交通,应进行生态影响和经济损益评估,按照评估结果及相关规定进行线路规划编制和调整,应绕避生态敏感区和环境敏感点。

17.2.2 城市轨道交通建设前应在施工场地范围及可能影响区进行生物多样性现状调查,对于国家或地方保护动植物或生态系统,须采取就地保护或迁地保护等措施保护当地生物多样性。

17.2.3 施工区应与周边环境设置围挡等物理隔离,易积水区域应采用防渗膜、土工布、膨润土作好防渗漏措施。

17.2.4 对城市轨道交通沿线的植被,应先移植后开挖,树木迁移成活率应不低于85%;对古树名木须单独划定保护半径和禁止重型机型通行的保护方案,或制定移植方案,迁移成活率应达到100%。

17.2.5 评估城市轨道交通建设对地表水和地下水的影响,避免破坏流域平衡,防止工程建设对河流生物、河岸植被、河流水环境功能和防洪安全造成破坏性影响,具体规定如下;

- a) 线路应与河道之间保留环境安全距离;
- b) 跨河桥梁宜在枯水期施工;
- c) 围堰设计宜面积最小化,河道束窄程度宜低于1/3;
- d) 穿越鱼类洄游通道时,应在禁渔期停工或设置临时洄游通道。

17.2.6 建设产生的固体废物和废水,应进行无害化处置,并采取措施防止二次污染,不应向河流、湖水库等水体及行洪渠道进行排放。

17.2.7 设置取土场、弃土场时,应远离地下水补给区;应对耕作土壤的进行剥离,剥离厚度通常不少于30cm,并选择合适场地进行堆存和采取围挡措施。

## 17.3 生态修复工程

17.3.1 城市轨道交通施工结束后,应以本地适宜的生态系统为标准,参照生态系统的属性特征以及未来环境变化等因素,对发生破坏的土壤、植被和地表景观进行修复。

17.3.2 生态修复工程优先选择适宜当地的修复技术、方法、工艺;宜采用新技术、新方法、新工艺提高生态保护与修复水平,应增强生态、农业、城镇空间的连通性。

17.3.3 充分利用工程前收集的表土覆盖于临时用地表层,恢复为农田时覆土厚度应在30cm以上,土壤pH值为6~8;恢复为林灌草等生态或景观用地时,根据土源情况进行适当覆土。

17.3.4 生态修复工程原则上应使用当地物种,不使用未经引种试验的外来物种或经引种试验有生态系统风险的物种,移植苗木成活率应不低于85%。

17.3.5 修复后的生态系统应满足以下标准:

- a) 各类场地安全稳定,对人类和动植物不造成威胁,对周边环境不产生污染;
- b) 与周围自然环境和景观相协调;
- c) 恢复土地基本功能,因地制宜实现土地可持续利用;
- d) 区域整体生态功能得到保护和修复。

17.3.6 修复后的场地用于农业种植或养殖时,需连续进行3年以上农产品安全性检测与评估,达不到要求的,不应种养殖食用农产品或能够进入食物链的农产品。

参 考 文 献

- [1] GB 175—2023 通用硅酸盐水泥
  - [2] GB 2894—2025 安全色和安全标志
  - [3] GB 12523—2025 建筑施工噪声排放标准
  - [4] GB/T 12897—2006 国家一、二等水准测量规范
  - [5] GB/T 31962—2015 污水排入城镇下水道水质标准
  - [6] GB 50007—2011 建筑地基基础设计规范
  - [7] GB 50016—2014 建筑设计防火规范
  - [8] GB 50026—2020 工程测量标准
  - [9] GB/T 50146—2014 粉煤灰混凝土应用技术规范
  - [10] GB 50194—2014 建设工程施工现场供用电安全规范
  - [11] GB/T 50308—2017 城市轨道交通工程测量规范
  - [12] GB/T 50743—2012 工程施工废弃物再生利用技术规范
  - [13] GB/T 50905—2014 建筑工程绿色施工规范
  - [14] GB 55003—2021 建筑与市政地基基础通用规范
  - [15] GB 55015—2021 建筑节能与可再生能源利用通用规范
  - [16] GB 55016—2021 建筑环境通用规范
  - [17] GB 55020—2021 建筑给水排水与节水通用规范
  - [18] GB 55030—2022 建筑与市政工程防水通用规范
  - [19] GB 55032—2022 建筑与市政工程施工质量控制通用规范
  - [20] GB 55034—2022 建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范
  - [21] GB 55037—2022 建筑防火通用规范
  - [22] GB 50911—2013 城市轨道交通工程监测技术规范
  - [23] CJJ/T 202—2013 城市轨道交通结构安全保护技术规范
  - [24] JC/T 479—2013 建筑生石灰
  - [25] JGJ 8—2016 建筑变形测量规范
  - [26] JGJ 33—2012 建筑机械使用安全技术规程
  - [27] JGJ/T 46—2024 建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准
  - [28] JGJ 63—2019 混凝土用水标准
  - [29] JGJ 80—2016 建筑施工高处作业安全技术规范
  - [30] JGJ 146—2013 建设工程施工现场环境与卫生标准
  - [31] JGJ 311—2013 建筑深基坑工程施工安全技术规范
-