|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 93.010 |
| CCS | Q 01 |

|  |
| --- |
| DB42 |

湖北省地方标准

DBXX/T XXXX—XXXX

建筑与市政工程绿色建造施工规范

Construction specification for green building of architecture and municipal engineering

征求意见稿

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

|  |  |
| --- | --- |
| 湖北省住房和城乡建设厅 | 联合发布 |
| 湖北省市场监督管理局 |

目次

[前言 III](#_Toc4745)

[1 范围 1](#_Toc31106)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc21207)

[3 术语和定义 1](#_Toc30599)

[4 基本规定 2](#_Toc9496)

[4.1 实施原则 2](#_Toc115)

[4.2 组织管理要求 2](#_Toc23915)

[5 施工深化设计的协同与优化 3](#_Toc26585)

[5.1 施工深化设计协同 3](#_Toc22845)

[5.2 施工深化设计优化 3](#_Toc13554)

[6 施工准备 3](#_Toc11362)

[7 施工场地 4](#_Toc6106)

[7.1 一般规定 4](#_Toc19403)

[7.2 生活区、办公区 4](#_Toc18905)

[7.3 作业区 5](#_Toc19263)

[8 施工机械与设备 7](#_Toc14546)

[8.1 一般规定 7](#_Toc11642)

[8.2 节能 8](#_Toc8014)

[8.3 降噪 8](#_Toc669)

[9 房屋建筑工程 9](#_Toc30143)

[9.1 地基基础工程 9](#_Toc11996)

[9.2 主体结构工程 10](#_Toc20202)

[9.3 装饰装修工程 11](#_Toc17347)

[9.4 保温和防水工程 12](#_Toc157)

[9.5 机电安装及其他工程 13](#_Toc26770)

[10 城市桥梁工程 14](#_Toc17179)

[10.1 基础及下部结构 14](#_Toc29305)

[10.2 上部结构工程 15](#_Toc1252)

[10.3 桥面及附属工程 15](#_Toc5055)

[11 城市道路工程 16](#_Toc24006)

[11.1 道路结构与材料选用 16](#_Toc282)

[11.2 道路基层 16](#_Toc9043)

[11.3 道路面层 17](#_Toc9917)

[12 城市管道给水排水工程 18](#_Toc29233)

[12.1 给水排水管道工程施工 18](#_Toc4843)

[12.2 水池等构筑物工程施工 19](#_Toc23276)

[13 城市轨道交通工程 20](#_Toc10767)

[13.1 基坑围护及地基处理 20](#_Toc5665)

[13.2 主体结构 21](#_Toc6315)

[13.3 装饰装修 22](#_Toc832)

[14 城市道路隧道工程 22](#_Toc22935)

[14.1 隧道掘进 22](#_Toc3647)

[14.2 土石方工程 23](#_Toc7019)

[14.3 支护工程 23](#_Toc15340)

[14.4 防排水工程 24](#_Toc26121)

[14.5 附属设施工程 24](#_Toc22976)

[15 生活垃圾处理工程 25](#_Toc10656)

[15.1 一般规定 25](#_Toc30052)

[15.2 生活垃圾焚烧厂 25](#_Toc27296)

[15.3 生活垃圾卫生填埋场 25](#_Toc8517)

[15.4 厨余垃圾处理厂 25](#_Toc6775)

[15.5 建筑垃圾处理工程 26](#_Toc30447)

[15.6 粪便处理厂 26](#_Toc27408)

[16 园林景观工程 26](#_Toc3328)

[16.1 地形与土壤 26](#_Toc7016)

[16.2 园路与活动场地 26](#_Toc1523)

[16.3 种植 26](#_Toc28091)

[16.4 建（构）筑物 27](#_Toc17945)

[16.5 配套设施 27](#_Toc15374)

[本规范用词说明 28](#_Toc4723)

1. 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。

本文件由湖北省住房和城乡建设厅提出并归口管理。

本文件起草单位：武汉市汉阳市政建设集团有限公司、武汉博宏建设集团有限公司、湖北省工业建筑集团有限公司、中国一冶集团有限公司、湖北省建设科技与建筑节能办公室、汉江城建集团有限公司、中建五局第三建设有限公司、中建八局华中建设有限公司、湖北广盛建设集团有限责任公司、湖北工建集团第三建筑工程有限公司、中建八局第一建设有限公司、武汉致远建设集团有限公司、武汉天创建设集团有限公司、武汉钟鑫建设集团有限公司、武汉市承远市政工程设计有限公司、武汉琴台生态环境建设有限公司。

本文件主要起草人：丁沙、卢永红、魏伟、陈琴、袁观富、肖仲华、田国清、贾保正、严俊、李少祥、李振兴、田红云、凌安琪、石世华、刘柯、汪纯刚、舒龙、陆卫峰、王涛、周坤、李应全、王高雄、殷涛、陈荣、吴金池、赵雪媛、徐亮、张硕、孟庆峰、余文秀、王永涛、刘农、朱波、陈树鹏、杨飞、杨永强、邢明党、高芬、袁竞、刘思禹。

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省住房和城乡建设厅，联系电话：027-68873088，邮箱：bkc@hbszjt.net.cn。在执行过程中如有意见和建议请邮寄武汉市汉阳市政建设集团有限公司，联系电话：027-84466667，邮箱：25087477@qq.com。

建筑与市政工程绿色建造施工规范

* 1. 范围

本文件规定了建筑与市政工程实施绿色建造过程中对于施工的基本规定、施工深化设计的协同与优化、施工准备、施工场地、施工机械与设备、房屋建筑工程、城市桥梁工程、城市道路工程、城市管道给水排水工程、城市轨道交通工程、生活垃圾处理工程、园林景观工程等要求。

本文件适用于湖北省内新建房屋建筑工程与市政工程（城市桥梁工程、城市道路工程、城市管道工程、城市轨道交通工程、城市隧道工程、城市给水排水工程、生活垃圾处理工程、园林景观工程）实施绿色建造过程中施工技术的应用，既有工程的改建或扩建可参照执行。

* 1. 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 50905 建筑工程绿色施工规范

GB/T 50640 建筑工程绿色施工评价标准

GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准

GB/T 50743 工程施工废弃物再生利用技术规范

GB/T 38197 建筑施工机械绿色性能指标与评价方法

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB/T 26546 工程机械减轻环境负担的技术指南

GB/T 25614 土方机械声功率级的测定动态试验条件

GB/T 25615 土方机械司机位置发射声压级的测定动态试验条件

GB 14762 重型车用汽油发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法

HJ/T 393 防治城市扬尘污染技术规范

JGJ/T 188 施工现场临时建筑物技术规范

JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范

CJJ/T 43 城镇道路沥青路面再生利用技术规程

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

绿色建造 green building

按照绿色发展的要求，通过科学管理和技术创新，采用有利于节约资源、保护环境、减少排放、提高效率、保障品质的建造方式，实现人与自然和谐共生的工程建造活动，包含绿色策划、绿色设计、绿色施工、绿色交付。

绿色施工 green construction

在保证工程质量、施工安全等基本要求的前提下，以人为本，因地制宜，通过科学管理和技术创新，最大限度地节约资源，减少对环境负面影响的施工活动，属于绿色建造中的一个环节。

协同设计与优化 Collaborative design and optimization

工程项目前期进行施工协同设计与深化优化，根据工程实际情况及施工能力优化设计方案，提高施工机械化、工业化、信息化水平。

建筑垃圾 construction trash

新建、改建、扩建、拆除、加固各类建筑物、构筑物、管网等过程中产生的渣土、弃料淤泥及其他废物料。

建筑废弃物 building waste

建筑垃圾分类后，丧失再利用价值的部分。

可再生能源 renewable energy

在自然界中可以再生并永续利用的能源。如太阳能、风能、生物质能、地热能和海洋能等。

基坑封闭降水 obdurate ground water lowering

在基坑和基坑侧壁采取截水措施，对基坑以外地下水位不产生影响的降水方法。

信息化施工 informative construction

利用计算机、网络、数据库等对工程项目实施过程的信息进行有序的存储、传输、处理和共享的施工活动。

绿色智慧工地管理系统 green smart construction site management system

运用信息化手段对工程项目进行精确设计和施工模拟，围绕施工过程管理，建立互联协同、智能生产、科学管理的施工项目信息化生态圈，实现工程施工可视化智能管理。

* 1. 基本规定
     1. 实施原则

绿色建造应全面体现绿色要求，有效降低建造全过程对资源的消耗和对生态环境的影响，减少碳排放，整体提升建造活动绿色化水平。

绿色施工应遵循绿色建造的基本要求，以人为本、因地制宜、环保优先、资源高效利用的原则。

绿色建造（施工）宜加强设计、施工企业间的沟通合作，强化专业分工和社会协作，优化资源配置，构建绿色建造产业链，整体提升建造过程产业化水平。

工程参建各方协同推进绿色施工技术的策划、应用与创新，总承包单位应对项目的绿色建造（施工）负总责，并应对分包商的绿色建造（施工）实施管理与监督。

* + 1. 组织管理要求

工程项目部应建立以项目经理为第一责任人的绿色建造（施工）管理体系，制定绿色建造（施工）管理制度，负责绿色建造（施工）的组织实施。项目施工周期内应对绿色建造（施工）进行过程控制，实施目标管理。

绿色建造（施工）项目应符合下列规定：

1. 应建立有健全的绿色建造（施工）管理体系和制度；
2. 应具有齐全的绿色建造（施工）策划文件；
3. 现场应设立清晰醒目的绿色建造（施工）宣传标识；
4. 应建立专业培训和岗位培训相结合的绿色建造（施工）培训制度，并有实施记录；
5. 应开展绿色建造（施工）批次和阶段评价，并记录完整，评价频次符合要求；
6. 在实施过程中，应注重采集和保存绿色建造（施工）典型图片或影像资料，覆盖面满足要求；
7. 应保存齐全的批次和阶段评价中持续改进的资料；
8. 应推广应用建筑业十项新技术，重视四新技术的应用；
9. 签订分包或劳务合同时，应包含绿色建造（施工）指标要求。

图纸会审时，相关方应对工程施工图进行绿色化图审。

应对施工图、绿色建造（施工）组织设计中的绿色施工技术及措施进行优化。

* 1. 施工深化设计的协同与优化
     1. 施工深化设计协同

工程总承包单位应建立设计、施工的联动协同管理机制，制定协作计划和实施方案。

工程总承包单位应在设计阶段组织施工单位对设计内容进行技术协商。

设计单位应推行标准化、装配化设计，宜实现部品部件、内外装饰装修、围护结构和机电管线等一体化集成。

设计单位应进行绿色设计并与施工单位进行多层级交底，明确绿色设计重点内容、绿色建材使用要求等。

工程参建各方应积极推行BIM信息技术，基于统一数据及接口标准的信息管理平台，支撑参建各方、各阶段的信息共享与传递。

* + 1. 施工深化设计优化

施工单位应根据绿色建造（施工）目标对绿色施工技术及措施进行优化；

施工单位应对工程重点、难点部位和复杂节点等进行绿色建造（施工）深化设计。

在满足设计要求的前提下，施工单位应充分考虑施工临时设施与永久性设施的结合利用，实现永临结合；

鼓励施工单位开展施工技术创新，推广使用智能建造技术。

施工单位应合理选用可再循环材料、可再生材料，宜选用以建筑废弃物为原料生产的利废建材。

* 1. 施工准备

项目开工前，应明确绿色建造过程中的绿色施工目标，并结合现场实际情况进行绿色施工影响因素分析和环境风险评估，并依据绿色施工影响因素的分析结果进行绿色建造（施工）策划，绿色建造（施工）策划方案应明确绿色建造（施工）总体目标和资源节约、环境保护、减少碳排放、品质提升、职业健康安全等分项目标。

绿色建造（施工）组织设计、绿色施工方案编制应符合下列规定:

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；
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。

施工单位应编制包含绿色建造（施工）管理和技术要求的工程绿色建造（施工）组织设计、绿色施工方案，并经审批通过后实施，方案实施前应进行技术交底。

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。

施工单位宜建立绿色建材数据库。建立绿色建材全生命周期管理制度，对入库建材产品质量不合格或其他不合规行为的，将适时清理出绿色建材产品目录。

施工现场应建立绿色智慧工地管理系统，监测评价的绿色施工指标可包括用电量、用水量、噪声、环境PM2.5与PM10、温度、湿度、风速、风向等。

施工单位宜建立远程监控管理体系，管理体系应符合规定。

* 1. 施工场地
     1. 一般规定

在施工总平面设计时，应针对施工场地、环境和条件进行分析，制定具体实施方案。

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。

施工前应制定合理的场地使用计划：施工中应减少场地干扰，保护环境。

施工现场作业区和生活区、办公区应分开设置，并保持安全距离；生活区、办公区的选址应当符合安全要求。

临时设施的占地面积可按最低面积指标设计，有效使用临时设施用地。

临时设施不应占用绿地、耕地以及规划红线以外的场地。

施工现场场址内因特殊情况不能避开的古树名木、文化和建（构）筑物特征，应制定树木与文物保护措施及应急预案。

施工现场应根据环境条件和工程特点进行绿化设计，应将临时绿化和永久绿化相结合，临时绿化宜采取速生绿植品种、移动式盆栽、种植草皮、喷混植生等技术。

施工现场应利用既有建（构）筑物及市政设施，或根据现场条件，可选用如下永临结合技术：利用消防水池兼作基坑降水、雨水收集、消防管线、地下室排污泵、用电、施工道路、施工现场绿化、高层建筑电梯、光导管自然采光、化粪池等永临结合技术。

* + 1. 生活区、办公区

施工现场生活区、办公区应包括办公室、宿舍、食堂、厕所及其他必需的功能用房，以上各种功能用房可优先利用既有建筑物。

施工现场临时办公和生活用房应利用场地自然条件，并应符合下列规定 ：

1. 应采用可周转次数高的房屋；
2. 应有自然通风和采光，并宜设置外遮阳窗；
3. 应采取外墙保温及密封保温隔热性能好的门窗和墙体；
4. 应采用装配式活动板房、模块化箱式拼装房等；
5. 距有毒有害存放地不小于50m，如不能满足要求应采取隔离措施；
6. 消防间距及疏散的要求应符合行业标准JGJ/T 188的规定。

施工现场生活区、办公区的给排水系统的设置应符合下列规定：

1. 非传统水资源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识；
2. 生活污水等污染物经处理达标后才能排放；
3. 应设置满足施工人员使用的盥洗设施。

施工现场生活区、办公区用水应符合下列规定：

1. 用水水质应满足国家现行有关标准的要求；
2. 宜采用节水器具，节水器具配置率宜达到100%；
3. 应使用符合国家现行有关标准要求的成品水箱；
4. 应采取保证储水不变质的措施；
5. 宜设置耗水计量措施；
6. 生活热水可使用空气源热泵等可再生能源技术；
7. 应制定生活用水管理制度；
8. 应对现场生产和生活废水进行回收利用。

施工现场生活区、办公区用电应符合以下规定：

1. 宜采用低压照明设施、节电保护装置、低压充电技术等；
2. 宜采用时控开关智能限电器、LED灯、声光控开关、人体感应开关、USB插座充电等节约用电综合控制技术。

施工现场生活区、办公区垃圾处置应符合以下规定：

1. 应设置分类回收垃圾桶，并定期清运，符合《湖北省城乡生活垃圾分类技术导则》规定；
2. 垃圾收集容器和收集点的设置应与周边景观协调；
3. 垃圾堆放区域应定期消毒；
4. 应有专人负责环境卫生。
   * 1. 作业区

施工现场应建立健全实名制管理体系，进场施工人员必须进行实名制登记，可在工地大门处设置门禁AI识别系统，实现封闭式的工地管理，实行封闭管理，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。

施工现场临时设施与安全防护设施应标准化、工具化、定型化，可选用如下设施： 标准化箱式房、标准化加工棚、定型化可周转利用临边、洞口防护、构件化可周转利用围墙、工具化施工马道、定型化可调高度通道楼梯、可拆卸可周转的钢筋堆场底座、轻钢结构预制装配式围挡、可周转塑料护角。

施工现场临时用电设施应符合下列规定：

1. 宜采用节能型设施；
2. 临时用电应设置合理，管理制度应齐全并应落实到位；
3. 现场照明设计应符合国家现行标准JGJ 46的规定。

施工现场扬尘控制应符合下列规定：

1. 现场应建立洒水清扫制度，配备洒水设备，并应有专人负责；
2. 对裸露地面、集中堆放的土方应采取抑尘措施；
3. 施工现场水泥、砂石等易产生扬尘的细颗粒材料应封闭堆放、存储和运输，余料应及时回收；
4. 易产生扬尘的施工作业应采取遮挡、抑尘等措施；
5. 拆除爆破作业应有降尘措施；
6. 高空垃圾清运可采用封闭式管道或垂直运输机械完成；
7. 现场进出口应设成品洗车槽、冲洗池、吸湿垫，保持进出现场车辆清洁；
8. 运送土方、渣土等易产生扬尘的车辆应采取封闭或遮盖措施。

施工现场扬尘监测与控制可选用下列技术：扬尘智能监测、现场喷洒降尘、风送式雾炮机、自动喷淋、化学与生物抑尘剂、管道静电除尘、砂石料场防扬尘电动覆盖、木工机械双桶布袋除尘、垃圾管道垂直运输、垃圾密闭运输车应用、施工现场车辆自动冲洗等技术。

施工现场废气排放控制应符合下列规定：

1. 进出现场车辆及机械设备废气排放应符合国家年检要求；
2. 电焊烟气的排放应符合现行国家标准GB 16297的规定；
3. 不应使用煤作为现场生活的燃料；
4. 施工现场严禁熔化、焚烧产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质。

施工现场有害气体控制应采用下列技术或措施：

1. 生产、生活燃料应选用清洁燃料；
2. 食堂油烟应进行净化处理；
3. 施工现场应采用无烟尘和少烟尘焊接工艺，提高焊接机械化和自动化程度；
4. 当现场钢筋或钢材焊接时，宜采用焊接烟尘收集过滤技术。

施工现场污水排放应符合下列规定：

1. 施工现场污水应经过处理后方可排入污水管道系统，污水排放应符合国家现行标准的有关要求；
2. 现场道路和材料堆放场地周边应设排水沟；
3. 工程污水和试验室养护用水应经处理达标后排入市政污水管道；
4. 雨水、污水应分流排放;
5. 现场厕所应设置化粪池，化粪池应定期清理。

施工现场应根据周边环境要求对噪声振动进行控制，并应符合下列规定：

1. 应选用低噪声机械设备；
2. 应选用能够减少或避免噪声振动的工艺措施；
3. 场区周边宜设置隔声屏（墙）、隔振沟等；
4. 加工棚及混凝土输送泵应采用降噪技术。

建筑垃圾处置应符合下列规定：

1. 施工现场宜搭设封闭式垃圾站；
2. 建筑垃圾应分类收集、集中堆放；
3. 施工现场工程垃圾清理时，应采用封闭式运输，不得进行高处抛撒；
4. 废电池、废墨盒等有毒有害的废弃物应封闭回收，不应混放；
5. 有毒有害废物分类率应达到100%；
6. 垃圾桶应分为可回收利用与不可回收利用两类，应定期清运；
7. 建筑垃圾回收利用率宜达到30%；
8. 碎石和土石方类等可用作地基和路基回填材料。

施工现场能源消耗应符合下列规定：

1. 生产、生活、办公区域及主要机械设备宜分别进行耗能计量，并做好相应记录；
2. 施工现场对电、汽油、柴油等能源消耗应建立统计台账；
3. 定期进行计量、核算、对比分析，并采取预防与纠正措施。

施工现场光污染应符合下列规定：

1. 夜间焊接作业时，应采取挡光措施；
2. 工地设置大型照明灯具时，应有防止强光线外泄的措施；
3. 施工现场可根据工程现场和周边环境条件，采用限时、遮光及全封闭等光污染综合控制技术。

施工现场节水与水资源利用应符合下列规定：

1. 应根据工程特点，制定用水定额；
2. 施工现场的生活用水与工程用水应分别计量；
3. 混凝土养护和砂浆搅拌用水应合理，宜有节水措施；
4. 施工中宜采用先进的节水施工工艺；
5. 管网和用水器具不应有渗漏；
6. 施工现场宜建立雨水、中水等非传统水的收集与综合利用系统，现场机具、设备、车辆冲洗用水、路面喷洒和绿化养护宜使用非传统水；
7. 当有基坑降水时，应对基坑降水进行回收利用或用于回灌；
8. 宜对雨水进行回收利用；
9. 应对现场生产和生活废水进行回收利用；
10. 宜设置三级沉淀池对收集到的非传统水源进行处理，重复利用；
11. 自动喷淋设施、成品洗车槽及施工现场养护用水等宜采用回收处理后的水源。
    1. 施工机械与设备
       1. 一般规定

绿色建造（施工）环节可选用本规定所述的施工机械与设备：

1. 建筑施工机械与设备（基础施工设备、混凝土机械、道路施工与养护设备、骨料加工机械设备、钢筋加工设备、装修和维护用设备、高处作业吊篮和擦窗机等）；
2. 土方机械（挖掘装载机、推土机、自卸车、平地机、水平定向钻机、回填压实机、装载机、吊管机、压路机、铲运机、挖沟机等）；
3. 流动式起重机、塔式起重机；
4. 施工升降机、建筑卷扬机；
5. 升降工作平台；
6. 岩土钻孔机、破碎器；
7. 工业车辆；
8. 盾构掘进机、隧道掘进机；
9. 其他工程机械。

施工机械与设备应遵循减轻环境负担的技术方针，具体遵循下列规定：

1. 按减少废弃、再使用、再生利用、热回收、妥善处置的顺序来进行；
2. 优先考虑机器寿命的延长和零部件、装置等的再使用；
3. 解决使用过程中和维护保养时产生的环境问题；
4. 对用户有利；
5. 根据技术发展、法律法规、社会要求等情况，进行必要的改进。

施工机械与设备绿色性能指标包括有毒有害材料、发动机污染物排放、作业能效、噪声、解体方法、可再利用率，具体应符合下列要求：

1. 应控制使用现行国家标准GB/T 26546表2中的D类材料；
2. 所用发动机的排放应符合现行国家和地方有关发动机污染物排放限值的规定；
3. 对于有能效试验方法标准的施工机械与设备应采用标准方法进行作业能效测试；
4. 噪声应符合产品标准和安全标准的规定；
5. 应有机器解体方法，具体参见国家标准GB/T 26546附录B给出的示例；
6. 新机器可利用率不小于85%。

合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。

* + 1. 节能

施工机械设备应符合下列规定：

1. 应编制施工设备总体耗能计划，对进场重大设备进行能耗评估，设备进场后建立主要耗能设备清单；
2. 应选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工设备长时间低负载运行；
3. 高耗能设备应单独配置电表，定期监控能源利用情况，并记录留档。

施工现场的生产、生活、办公和主要耗能的施工设备应设有节能的控制措施，且应定期进行耗能计算核算。

施工机械宜利用太阳能或其他可再生能源。

施工临时用电设备宜采用自动控制装置。

临建用电设施及施工用机具宜采用变频设备。

应避免施工现场施工机械空载运行的现象，如空压机等的空载运行。

* + 1. 降噪

施工现场应根据周边环境要求对噪声、振动进行控制，并选用如下设施及设备：

1. 应采用简易隔音装置；
2. 应采用低噪音机具；
3. 应选用减少或避免噪声、振动的工艺措施；
4. 宜采用隔音降噪棚；
5. 可采用钢筋混凝土支撑无声爆破拆除技术。

噪声较大的机械设备应远离现场生活、办公区和周边敏感区。

土方机械机外发射噪声按现行国家标准GB/T 25614规定的方法测试，机外发射噪声限值应不大于表1的规定：

1. 土方机械机外发射噪声限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 机器类型 | 发动机净功率P/kW | 机外发射噪声限值/dB(A) |
| 压路机(振动、振荡) | P≤8 | 107 |
| 8＜P≤70 | 108 |
| 70＜P≤500 | 88+11 lgP |
| 履带式推土机、履带式装载机、履带式挖掘装载机、履带式吊管机、挖沟机 | P≤40 | 106 |
| 40＜P≤500 | 87+11.8 lgP |
| 轮胎式推土机、轮胎式装载机、轮胎式挖掘装载机、轮胎式吊管机、压路机(非振动、非振荡)、回填压实机、自卸车、平地机、铲运机 | P≤40 | 104 |
| 40＜P≤500 | 86+12 lgP |
| 挖掘机 | P≤15 | 93 |
| 15＜P≤500 | 81.5+11 lgP |

土方机械司机位置处噪声按现行国家标准GB/T 25615规定的方法测试，司机位置处噪声限值应不大于表2的规定：

1. 土方机械司机位置处噪声限值

|  |  |
| --- | --- |
| 机器类型 | 司机位置处噪声限值/dB(A) |
| 履带式挖掘装载机 | 80 |
| 轮胎式装载机、轮胎式推土机、轮胎式吊管机、轮胎式挖掘装载机、压路机(非振动、非振荡)、铲运机 | 86 |
| 平地机 | 85 |
| 回填压实机 | 88 |
| 履带式推土机、履带式装载机、履带式挖掘装载机、履带式吊管机、挖沟机 | 92 |
| 压路机(振动、振荡) | 87 |
| 自卸车 | 82 |

旋挖钻机司机位置处噪声限值应不大于85dB(A)，机外发射噪声限值应不大于(85+11 lgP)dB(A)。

塔式起重机在塔机工作时司机位置处噪声限值应不大于80dB(A)，在距各传动机构边缘1m、上方1.5m处测得的噪声限值应不大于90dB(A)。

流动式混凝土泵布料作业时，机外辐射噪声限值应不大于表3的规定：

1. 流动式混凝土泵布料机外辐射噪声限值

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主动力  功率  kW | ≤55 | ＜55~  65 | ＜65~  80 | ＜80~  100 | ＜100~ 130 | ＜130~ 160 | ＜160~ 200 | ＜200~ 250 | ＜250~ 350 | ＞350 |
| 噪声  限值  dB(A) | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 122 | 125 |

* 1. 房屋建筑工程
     1. 地基基础工程

土方工程开挖应符合下列规定:

1. 土方开挖过程中应采用密目防尘网裸土覆盖技术进行裸土覆盖;
2. 渣土运输过程中应采用物料密闭运输技术;
3. 土方开挖过程中应采取扬尘控制措施,如喷淋降尘系统、成品洗车槽，可采用车辆智能冲洗管理平台、扬尘监测—自动喷淋技术、智能天幕系统等;

回填施工应符合下列规定:

1. 宜使用垃圾分类收集处理技术对建筑垃圾进行循环利用、回收，处置后对于满足回填要求的建筑垃圾可用于土方回填;
2. 回填采用的土、灰土过筛及回填施工时,应采取避风、降尘措施;
3. 回填材料碾压宜采用静力碾压法。

地基处理施工时应符合下列规定:

1. 当城区或人口密集地区采用强夯法施工时,应设置监测点,并采取挖隔振沟等隔振或防振措施;
2. 水泥土桩施工时宜采用高喷搅拌法;
3. 大面积软弱黏土地基可采用真空预压法或真空堆载联合预压法。

桩基施工应符合下列规定:

1. 在进行基坑支护设计选型时，可采用无支撑倾斜桩支护技术;
2. 在进行桩基施工时，宜采用桩基施工泥浆排放减量化技术;
3. 在进行基坑施工时，宜采用基坑降水及回收利用技术及中水回收利用技术;
4. 当地下水位较高、易塌孔且长螺旋钻孔机可以钻进时,宜采用长螺旋钻孔压灌桩技术;
5. 当地下水位以上的钻孔灌注桩施工时,应采用旋挖干作业成孔施工技术;
6. 当城区或人口密集地区预制桩施工时,应采用静压沉桩或预成孔植桩工艺。

基坑施工前应进行方案优化,并应采取下列绿色施工技术或措施:

1. 钻孔灌注桩桩头破除时，可采用无声爆破拆除技术;
2. 喷射混凝土施工时，宜采用湿喷或水泥裹砂喷射工艺,并应采取防尘措施;
3. 工期紧张、周边环境保护要求高、缺少施工场地的深基坑工程,可采用逆作法施工技术,包括框架逆作法、跃层逆作法、踏步式逆作法、垂吊模板技术、回筑技术、一柱一桩技术、立柱桩调垂技术;
4. 基坑截水应根据工程地质条件、水文地质条件及施工条件等,选用水泥土桩搅拌桩帷幕、高压旋喷或摆喷注浆帷幕、型钢水泥土搅拌墙、渠式切割水泥土连续墙;
5. 混凝土内支撑切割时，宜采用金刚石薄壁钻或绳锯。
   * 1. 主体结构工程

钢筋工程施工应符合下列规定:

1. 钢筋焊接宜采用逆变式电焊机、焊烟净化器应用技术;
2. 进场钢筋的定尺长度应根据优化配料结果确定,并宜采用专业软件放样下料;
3. 直径为12mm、14mm的高强钢筋可采用直螺纹连接方式,直径为16mm~25mm的高强钢筋宜采用直螺纹连接方式,直径为28mm~50mm的高强钢筋应采用直螺纹连接方式;

混凝土施工应符合下列规定:

1. 混凝土浇筑施工时宜采用新型高频变频振捣棒、智能低噪音真空泵、低噪音发电机组等低噪音低振动的机具;
2. 在进行大方量混凝土浇筑时，为了提高施工现场混凝土利用率，应采用混凝土余料利用技术，将混凝土浇筑余料应制成小型预制件或采用其他措施加以利用。
3. 混凝土试块养护宜采用标养室水循环利用技术;
4. 混凝土养护时应采用混凝土节水养护技术，宜采用塑料薄膜覆盖或喷雾、涂刷养护剂进行养护;
5. 超长混凝土施工时可采用结构无缝施工技术，在施工中，不留设伸缩缝、后浇带，通常可采用的跳仓法施工;
6. 在进行楼地面施工时，宜采用混凝土楼地面一次成型技术。

模板施工应符合下列规定:

1. 宜选用爬升模板、铝合金模板、塑料模板、覆塑模板、定型模壳、工具式方钢吊模、定型化楼梯钢模板及钢木龙骨、三段式对拉螺栓、压型钢板及钢筋桁架楼承板免支模技术;
2. 现场加工模板时，应设置工具式加工棚,并采用有效的隔声和防尘措施;
3. 短木方应叉接接长,木、竹胶合板的边角余料应拼接并利用;
4. 模板脱模剂应选用环保型产品。

脚手架施工应符合下列规定:

1. 外防护脚手架宜使用附着式提升脚手架技术;
2. 脚手架宜使用承插型盘扣式钢管脚手架技术;
3. 脚手架施工时,可采用移动式操作平台。

主体结构施工建筑垃圾运输时，可使用建筑垃圾垂直运输通道技术。

砌体工程施工应符合下列规定:

1. 宜采用建筑信息模型(BIM)技术进行排版下料;
2. 砌块运输应采用托板整体包装;
3. 砌体湿润和养护宜使用经检验合格的非传统水源;
4. 砌体工程施工时可采用预制隔断板应用技术;
5. 非标准砌块应在工厂加工按比例进场,现场切割时应集中加工,并应采取防尘降噪措施。

装配式建筑施工应符合下列规定:

1. 宜采用建筑信息模型(BIM)技术对施工全过程及关键工艺进行信息化模拟;
2. 建筑屋面结构施工时，可采用屋面PC构件及装配施工技术;
3. 地下室外墙结构后浇带封闭施工时，宜采用装配式地下室外墙硬质封闭后浇带施工技术。
   * 1. 装饰装修工程

装饰装修材料下料与加工应符合下列规定:

1. 块材、板材和卷材应进行排版优化设计;
2. 门窗、幕墙、块材、板材宜采用工厂化加工;
3. 五金件、连接件、构造性构件应采用工厂化标准件。

楼地面施工应符合下列规定:

1. 基层粉尘清理时应采取降尘措施;
2. 砂浆、轻集料混凝土应采用预拌或干拌料;
3. 楼地面的养护应采取节水措施。

门窗施工应符合下列规定:

1. 门窗洞口预留应严格控制洞口尺寸;
2. 门窗油漆应在工厂完成;
3. 门窗框与墙体之间的缝隙,不得采用含沥青的水泥砂浆、水泥麻刀灰材料填嵌。

幕墙工程应进行安全计算和深化设计,加工与施工应符合下列规定:

1. 幕墙玻璃、石材、金属板材应采用工厂化加工;
2. 幕墙与主体结构的连接件宜采取预埋方式施工,幕墙镀锌构件严禁采用焊接方式连接;
3. 幕墙安装后应清扫收集余料,严禁向下抛掷;
4. 涂料施工时应采取遮挡、防止挥发和劳动保护措施。

吊顶施工前应结合吊顶内隐蔽的管线设备进行优化设计,并应符合下列规定:

1. 吊顶材料应选择耐腐蚀材料或进行防腐蚀处理,木件应做防火处理;
2. 吊顶板块材、龙骨、连接件宜采用工厂化加工;
3. 高大空间的整体带装饰顶棚宜采用地面拼装、整体提升就位的方式施工。

隔墙及墙面施工应符合下列规定:

1. 预制板隔墙、玻璃隔墙应采用工厂化加工;
2. 接触砖石、混凝土的木龙骨和木砖应做防腐处理,木件应做防火处理;
3. 基层粉尘清理应采用吸尘器或洒水降尘措施;
4. 宜采用建筑物墙体免抹灰、薄抹灰技术。

装配式建筑的部品安装宜与主体结构同步进行,可在安装部位的主体结构验收合格后进行,并应符合国家现行有关标准的规定。

* + 1. 保温和防水工程

外保温工程施工时应采取可靠的防火安全措施,并应符合下列规定:

1. 可燃、难燃保温材料的施工应分区段进行,并同步进行防火隔离带施工;
2. 粘贴保温板薄抹灰外保温系统中的保温材料施工上墙后应及时做抹灰层;
3. 施工期间现场不应有高温或明火作业,环境空气温度不应低于5℃;
4. 外保温工程完工后，应对成品采取保护措施。

自保温砌块、聚苯乙烯保温块材施工应符合下列规定:

1. 施工前,应按不同建筑类别的要求,确定不同种类砌块或模块和组合配件的使用部位,绘制排列安装组合图;
2. 安装组合出现非整块需要切割时,应将切割器设在对应施工作业面的楼层内或指定区域,不应在外脚手架上切割;
3. 保温层裸露高度不宜超过3个楼层。

无机轻集料砂浆保温层施工应符合下列规定:

1. 保温砂浆应随用随配,搅拌好的砂浆应在可操作时间内用完;
2. 无机轻集料砂浆保温层应限制适用范围，不应大面积使用;
3. 施工期间及完工后24h内,应避免阳光曝晒和淋雨;
4. 防火隔离带施工时应与外墙保温系统保温层同步进行,不得在外墙保温系统保温层预留位置用无机轻集料砂浆施工。

硬泡聚氨酯保温层施工应符合下列规定:

1. 硬泡聚氨酯材料进场、喷涂或施工、未进行保护层施工或无保护层保护时,严禁焊接、切割等动火作业;
2. 硬泡聚氨酯板施工前应按设计要求进行排版下料,确定异型板块的规格和数量;
3. 喷涂硬泡聚氨酯的施工环境温度不宜低于10℃,风力不宜大于3级,且应对作业面外易受飞散物料污染的部位采取遮挡措施。

岩棉薄抹灰外墙外保温工程施工应符合下列规定:

1. 进场材料应封闭存放,不得淋水或直接接触地面;
2. 裁切后的剩余材料应封闭包装、回收利用;
3. 夏季应采取遮阳措施,避免阳光直晒工作面;
4. 胶粘剂应现场配制,一次的配制量宜在1.5h内用完;
5. 岩棉外保温工程在施工中应采取安全和劳动保护措施。

内置保温墙板施工宜选用预制夹心保温墙板,当采用内置保温现浇混凝土复合剪力墙时,应符合下列规定:

1. 施工现场应留设网架板、保温板存放或垫块制作场地,且应进行平整、硬化;
2. 网架板应工厂化制作,不宜在现场拼装;
3. 网架板的吊装应采取加固措施,中小网架板的垂直运输应顺序采用吊笼或吊箱集中吊装;
4. 混凝土浇筑时,入模温度宜控制在5℃~35℃,降雨或降雪期间不得露天浇筑混凝土;
5. 任一截面处保温层两侧混凝土的浇筑面高差不应大于400mm。

屋面防水工程施工应符合下列规定:

1. 屋面坡度大于30%时,应采取防滑措施;
2. 防水卷材施工时,应先进行细部构造处理,然后由屋面最低标高向上铺贴,搭接缝应顺流水方向,宜采用防水卷材机械固定施工技术;
3. 块瓦屋面宜采用干挂法施工。

外墙防水工程施工应符合下列规定:

1. 砂浆防水层施工时,应按设计要求配制防水砂浆,配制好的防水砂浆宜在1h内用完;
2. 涂膜防水层施工时,涂膜宜多遍完成,挥发性涂料的每遍用量不宜大于0.6kg/m2;
3. 防水透气膜防水层铺设宜从外墙底部一侧开始,沿建筑立面自下而上横向铺设,并应顺流水方向搭接。

室内防水工程施工应符合下列规定:

1. 穿越楼板、防水墙面的管道、预埋件等,应在防水施工前完成安装;
2. 防水材料及防水施工过程不得对环境造成污染;
3. 防水砂浆施工时,砂浆应用机械搅拌且应随拌随用;
4. 蓄水、淋水试验宜采用非传统水源。

地下工程防水施工应符合下列规定:

1. 宜在常温环境下进行作业,高温环境及封闭条件施工时,应采取通风与作业环境温度监测措施;
2. 混凝土结构接缝处宜设置预备注浆系统;
3. 防渗堵漏可采用丙烯酸盐灌浆液。

装配式建筑墙板接缝防水施工应符合下列规定:

1. 防水施工前,应将板缝空腔清理干净,并涂刷与密封材料配套的基面处理剂;
2. 应按设计要求填塞背衬材料。

密封材料嵌填应饱满、密实、均匀、连续、表面平滑,其厚度应满足设计要求。

* + 1. 机电安装及其他工程

机电安装及设备机房施工前应采用建筑信息模型(BIM)技术对各专业的设备及管线的布置进行综合分析和优化。

管线布置时,相邻管线应采用工业化成品支吊架。

机电管线及设备宜采用工厂化预制生产。

机电工程管道的吊装及套管的安装宜使用建筑管道井钢制模施工技术。

电气管道安装时，宜采用弯曲金属导管安装技术。

建筑给水排水及采暖工程施工应符合以下规定:

1. 空心墙体内水管敷设时,应和墙体施工同步采用套砌法进行。
2. 高层建筑管道的安装顺序应为先装排水管后装给水管、先管井内侧后管井外侧。
3. 铜管连接宜采用卡套式、插接式、压接式等机械密封式连接方式;薄壁不锈钢管宜采用卡压式、卡凸式螺母型、环压式等机械密封连接方式。
4. 地下室出墙管道应在高层建筑结构封顶并经初沉后安装。
5. 污水管道、雨水管道试验及冲洗用水宜利用施工现场收集的雨水或中水。

建筑电气工程施工应符合下列规定:

1. 电线导管暗敷时,应沿最近的线路敷设并应减少弯曲;
2. 电线电缆外保护材料应采用可弯曲金属导管;
3. 线路连接宜采用螺纹型连接器、无螺纹型连接器和扭接式连接器;
4. 机电系统安装施工时,应采取隔声、吸声、消声、隔振、阻尼等消声减振综合施工技术。

不间断电源柜试运行时应进行噪声监测。

1. 通风与空调工程施工应符合下列规定:
2. 复合风管的黏结胶水应采用环保型胶水;
3. 内保温金属风管内壁涂胶满布率不应低于90%,管内气流速度不得超过20.3m/s;
4. 风管应工厂化加工预制;
5. 预制风管安装前必须将管内杂物和内壁清理干净;
6. 风管下料时应先下大管料,再下小管料;先下长料,后下短料。

建筑智能化工程施工应符合下列规定:

1. 施工前,建筑物防雷与接地施工应基本完成;
2. 各子系统的线槽、线缆宜同步敷设,线槽及线缆敷设路径应一致,并应标识明确;
3. 应在不开空调主机设备的情况下对建筑智能化系统进行模拟调试;
4. 当进行建筑智能化系统和空调系统联调时,应关闭空调新风系统,并在达到测试指标后关闭空调系统;
5. 调试时应采用楼宇自控系统的节能控制模式,动态调整设备运行;
6. 施工过程中,遇有雷电、阴雨、潮湿天气时或者长时间停用设备时,应关闭设备电源总闸。

电梯工程施工应符合下列规定:

1. 电梯安装之前,井道所有层门预留孔应设置安全防护围封,围封高度不应小于1200mm且有足够的强度;
2. 电梯安装过程中,应对导轨、导靴、对重、轿厢、钢丝绳及其他附件按说明书要求进行防护,露天存放时防止受潮;
3. 井道内焊接作业应确保良好通风并有可靠防火措施;
4. 施工结束后应清理井道内的施工用具、用料、杂物,并有专人检查。
   1. 城市桥梁工程
      1. 基础及下部结构

桥梁的陆上基础施工应符合本标准第9 章的相关规定。

桥梁桩基施工应依据桩基类型、土层特性、地下水、施工环境等条件选用低噪、环保、节能、高效的机械设备和工艺。

桥梁基础施工产生的泥浆应采取循环或有效的利用措施，废弃的泥浆、废渣应经沉淀处理后及时清理。

水中基础施工应符合下列规定：

1. 水中基础施工宜对施工干扰区域制定有效的保护措施；
2. 宜搭设钢栈桥和钢管桩施工平台，根据水深及通航的要求宜采用钢围堰、钢套箱等施工作业。

桥梁施工便道应结合永久道路设计，因地制宜规划路线，减少对生态环境的影响。

桥梁桩基施工应符合下列规定：

1. 钻孔灌注桩施工宜采用旋挖钻机成孔施工工艺；
2. 泥浆护壁钻 (冲)孔桩施工宜采用泥浆处理技术；
3. 灌注桩桩头凿除宜采用套管环切技术，桩顶剔除部分的再生利用应符合现行国家标准GB/T50743规定；
4. 桩基钢筋笼宜采用滚焊技术、全自动数控钢筋加工技术；
5. 钢筋笼钢筋的连接应采用机械连接方式。

墩台钢筋、盖梁钢筋宜采用整体吊装工艺。

现浇墩柱养护宜采用覆膜、滴灌养护或涂刷养护剂的方式。

陆上桥梁墩柱宜采用工业化集中加工，预制拼装工艺；墩柱模板宜采用定型、节段式、可周转利用率高的材料。

* + 1. 上部结构工程

桥梁上部结构工程的钢筋、混凝土施工应符合本标准第9章的相关规定。

上部现浇结构施工应采用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。

模板、支架的设计应根据工程结构形式、荷载情况、地基土类别、施工设备和材料性能等条件进行，且宜优先采用标准化、定型化的构件。

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

上部结构施工时，宜采用电焊设置隔离罩应用技术，防治焊渣掉落。

城市桥梁用混凝土应选择商品混凝土，并宜采用粉煤灰、矿物掺合料、高效减水剂等材料，降低水泥用量，提高混凝土性能。

混凝土结构宜采用清水混凝土，其表面应涂刷保护剂。

支架拆除后，应清除混凝土硬化的支架基础并恢复原地面。

城市大型桥梁板、梁、柱宜采用工厂化预制拼装工艺、高强高性能混凝土材料。

桥梁钢结构施工应符合以下规定：

1. 桥梁钢结构施工工艺应在设计方案基础上，结合施工环境和条件进行优化。
2. 桥梁钢结构深化设计时，应结合加工、运输、安装方案和焊接工艺要求，合理确定分段、分节数量和位置，优化节点构造，尽量减少钢材用量。
3. 桥梁钢结构的制作、安装应选用高性能、低能耗、低噪音、少污染的施工设备。
4. 桥梁钢结构的加工制作宜采用高性能高钢材，高效焊接技术，制定原材料有效的利用及降低耗材损耗措施。
5. 合理选择桥梁钢结构安装方案,大跨度桥梁钢结构宜采用起重机吊装、整体提升、顶升和滑移等机械化程度高、劳动强度低的方法。
6. 复杂桥梁钢结构安装前宜采用虚拟预拼装技术。
7. 桥梁钢结构加工应制定废料减量化方案，优化下料、综合利用下脚料，废料分类收集、集中堆放、定期回收处理。
8. 钢桥梁结构现场涂装应采取适当措施，减少涂料浪费和对环境的污染。
   * 1. 桥面及附属工程

桥面附属工程宜优先采用建筑构配件整体化、装配化的安装方法。

桥梁临近居民区时，桥面及附属工程施工期间应采取有效的降噪措施。

桥面铺装宜采用钢筋焊接网片技术。

桥面沥青路面摊铺宜采用生态环境型沥青材料，如FRP-沥青混凝土等。

桥面清扫应采用降尘措施，降低施工现场扬尘。

桥梁施工临时设施占用河道或绿地时，施工结束后应全部清除，进行地貌、环境复原。

* 1. 城市道路工程
     1. 道路结构与材料选用

在进行路基施工方案的设计时以“"零弃方、少借方"为目标，实现土石方的整体平衡和分段平衡，弃土妥善堆放，注意水土保持，减少对生态环境的影响。

在充分论证的前提下，路面结构层宜选用或掺入回收再利用和可循环材料，路基填料及附属设施宜提高固体废弃物及工业废料的利用率，但不应采用国家、行业、地方明令淘汰的材料。

宜选用获得绿色环保标识的工程材料与物资，采取措施提高周转材料的周转次数，制定工程材料包装物回收措施。

宜采用BIM技术制订材料的下料与铺设方案，钢筋连接宜采用套筒机械连接技术，并通过长短料混用配料等方式减少废料。

路基填料、路面材料应优先选用地方性材料，材料的来源地选用以运距较小为原则，材料运输过程中做好防尘措施。

拌合、养护所需的水源宜使用当地经过检测合格的回用中水。严禁私自使用地下水。

取、弃土场应先防护、后使用、完工后应恢复植被，预防水土流失。

应采用二次清表技术，地表上原有的树木应进行移植保护，清表土宜用于边坡防护。

道路结构可根据地方海绵城市建设要求，在人行道位置采用透水性结构。

路基填料经论证后可采用泡沫轻质土材料。

道路施工中的固体废弃物处理许满足如下规定：

1. 施工材料堆放、运输、使用的全过程应严格控制施工材料的散漏和浪费。
2. 施工生活垃圾应分类收集并合理分类存放于垃圾站房。
3. 施工过程中产生的危险废物应委托具有危险废物收集经营许可证的单位处置，不应作为建筑垃圾外运。
4. 城市道路工程危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输危险废物的设施、场所，应设置危险废物识别标志。
5. 收集、运输、贮存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行，贮存场所应采取符合国家环境保护标准的防护措施，严禁将危险废物混入其他废物中贮存或进入弃渣场。

路面结构层应基于道路服务功能与交通量组成特性，因地制宜确定路面总厚度及结构组成。对交通流以小型车为主的旅游道路，可研究取消中面层；对以重载交通为主的交通主干线，可采用高模量沥青混凝土路面。

软岩、风化岩宜采用机械开挖，需进行爆破时宜采用光面爆破、预裂爆破、液压爆破等方式。

施工现场物料堆放应紧凑，施工道路宜按照永久道路和临时道路相结合的原则布置，减少土地占用。现场机具、设备、车辆在指定位置冲洗，污水经沉淀后，循环使用。

* + 1. 道路基层

应遵循城市道路基层施工规范等相关技术要求，落实施工过程的环保管理和监测，根据施工期环境监测、水土保持监测结果及时调整道路基层实施方案。

基层材料拌合场地选址应远离水源及居住区，拌合用水可采用检测合格的回用中水。

现场材料应堆放有序，水泥等材料应存放进封闭罐体中。

再生材料可用于低于原路结构层位或原路等级的道路建设，其技术指标应满足国家相关规定。

路基填方宜选用渣土回填，满足现行国家标准GB/T 50743的要求。工业废渣类作为集料使用时，使用前应进行环境评价，公称最大粒径应不大于31.5mm，颗粒组成宜有一定级配，且不应含杂质。

高炉矿渣钢渣及其他治金矿渣、磷石膏等工业废渣可用于修筑基层或底基层，使用前应崩解稳定,且应通过试验评价混合料性能。

混合料组成设计应按设计要求，选择绿色环保、技术先进、经济合理的混合料类型和配合比。

混合料生产、摊铺及碾压宜采用集中厂拌，摊铺机摊铺。

混合料运输车装料前应清理干净车厢,不得存有杂物。混合料运输车装好料后,应用篷布将厢体覆盖严密,直到摊铺机前准备卸料时方可打开。

混合料的养生宜结合工程实际情况采取养护膜、土工布覆盖养生、滴灌养生等方式。

混合料的拌制可采用振动搅拌技术，提高水泥浆与集料拌合的均匀性，节约水泥用量，节约资源，延长基层使用寿命。

当石屑供应不足，导致施工质量不稳定时，可采用钢渣混合集料进行路面基层施工。

* + 1. 道路面层

经充分论证和试验后，在沥青混凝土路面施工中可采用再生技术，利用部分废弃沥青混凝土路面材料，应符合现行行业标准 CJJ/T 43的有关规定。

对于路缘石、排水构造物、坡面防护骨架等附属结构宜采用装配式结构进行工厂化制作，现场进行拼装。也可使用路缘石滑膜施工技术进行路缘石的施工，提高施工效率。

中、上面层宜采用改性沥青混凝土路面、长寿命路面或高性能水泥混凝土路面。

在技术经济论证可行的前提下，宜采用温拌沥青混凝土路面降低施工碳排放。

改扩建工程应提高旧路结构资源综合利用水平，重点考虑下列方案：

1. 采用分段设计，在既有路面检测评价结果基础上，针对不同路段(部位）确定病害分布和发育情况以及旧路的强度指标，选用不同的处治方案。
2. 道路改扩建工程单向扩建为四车道及以上路面时，宜结合交通特性，进行新建和改扩建两部分设计，充分利用既有路面。
3. 当拓宽改造硬路肩作为第三车道使用时，应从结构层厚度、使用性能两方面科学评估硬路肩技术状况，制定可行利用方案。
4. 水泥混凝土路面改为沥青路面时，可采用水泥压浆、高分子注浆、就地破碎再利用或水泥路面加铺沥青层等方案，利用现有水泥混凝土路面结构与材料。

在技术经济论证可行的前提下，路面施工宜采用能够提高长期使用性能、节约材料的新型路面材料及技术，包括高模量沥青混凝土、聚合物水泥混凝土、轻质混凝土、大空隙低噪音排水沥青、废胎胶粉橡胶沥青、钢渣沥青混凝土等路面技术。

居民集中分布区路段宜采用低噪声沥青路面。

路标、指示牌、信号灯、护栏、隔离带、路灯等附属结构宜采用统一的结构形式和尺寸大小，应在工厂统一加工成型，正式使用前应进行防腐处理，使用过程中应定期清洗维护。

行道树、花草应定期进行修剪、治虫、施肥。冬季应对行道树刷白。

道路在使用过程中需做好保养工作。定期清除路基路面上的泥土、杂物，排除积水，保持路面整洁；沥青路面出现泛油、拥包、裂缝、松散等病害及时进行处理；水泥混凝土路面定期进行清缝、灌缝及堵塞裂缝。排水系统应定期清淤。

* 1. 城市管道给水排水工程
     1. 给水排水管道工程施工

管道开槽施工满足以下要求：

1. 施工前需对污水管网或雨污水混流的管网导流，不应将污水直接导流至雨水管网或排入自然水体中。
2. 切割、破除道路面层时应使用雾炮机、洒水车等降尘措施，防止扬尘污染。
3. 沟槽开挖的土方及时运输至较近弃土场或附近需回填的基坑，短时间内无法清运的土方需采用密目防尘网覆盖处理。
4. 钢板桩施工宜采用静力插拔方式，减小施工机械的噪音和震动。

地基换填施工应符合下列规定：

1. 回填土施工应采取防止扬尘的措施，4级风以上天气严禁回填土施工。施工间歇时应对回填土进行覆盖。
2. 当采用砂石料作为回填材料时，宜采用振动碾压。
3. 灰土过筛施工应采取避风措施。

污水检查井应采用预制或现浇混凝土结构，不得使用砌体结构。井盖安装应采取降噪措施。管渠和其他工艺井、闸井、检查井采用砌体结构时应符合以下规定：

1. 砌体结构宜采用工业废料或废渣制作的砌块及其他节能环保的砌块。
2. 砌块运输宜采用托板整体包装，现场应减少二次搬运。
3. 砌块湿润和砌体养护宜使用检验合格的非自来水源。
4. 混合砂浆掺合料可使用粉煤灰等工业废料。
5. 砌筑施工时，落地灰应随即清理、收集和再利用。
6. 砌块应按组砌图砌筑；非标准砌块应在工厂加工按计划进场，现场切割时应集中加工，并采取防尘降噪措施。
7. 毛石砌体砌筑时产生的碎石块，应加以回收利用。

沟槽回填应符合下列规定：

1. 需要拌合的回填材料，严禁路拌。
2. 槽底至管顶以上500mm范围内，土中所含砖渣、碎石等建筑垃圾应小于50mm；在抹带接口处、防腐绝缘层或电缆周围，应采用细粒土回填。
3. 柔性管道沟槽回填从管顶500mm以上部位，宜用机械从管道轴线两侧同时夯实。管底基础部位开始到管顶以上500mm范围内，必须采用人工回填，禁止用机械回填。
4. 回填后表面应有扬尘防治措施。
5. 硬聚氯乙烯管、聚乙烯管及其复合管接头处的外翻边、内翻边铲平后，应将废弃的边角料收集带走，不可随意弃入沟槽中掩埋。
6. 提前联系附近的出土工点，所需的回填材料尽量就近取土，回填材料碾压宜采用静力碾压法。

钢管的内外防腐层宜在工厂内完成，现场进行防腐层施工时作业人员应做好防护措施。

当采用喷（抛）射除锈时，应在封闭空间内完成。

钢管直线段拼接不宜采用长度小于800mm的短节拼接。

当采用顶管、盾构、浅埋暗挖、地表式水平定向钻及夯管等方法进行不开槽施工的室外给排水管道工程前，并对建设单位提供的工程沿线的有关工程地质、水文地质和周围环境情况，以及沿线地下与地上管线、周边建（构）筑物、障碍物及其他设施的详细资料进行核实确认，确保施工对周边环境的影响降到最低。

管道功能性试验涉及水压、气压作业时，应有安全防护措施，作业人员应按相关安全作业规程进行操作。管道水压试验和冲洗消毒排出的水，应及时排放至规定地点，不得影响周围环境和造成积水，并应采取措施确保人员、交通通行和附近设施的安全。

给水管道严禁取用污染水源进行水压试验、冲洗，施工管段处于污染水水域较近时，必须严格控制污染水进入管道；如不慎污染管道，应由水质检测部门对管道污染水进行化验，并按其要求在管道并网运行前进行冲洗与消毒；

采用顶管施工时，应符合下列规定：

1. 工作井宜采用装配式后背墙。
2. 沉井在适宜条件下宜采用装配式结构。
3. 顶管作业时宜采用封闭式的土压平衡或泥水平衡顶管机施工，不宜采用人工顶管。
4. 泥水平衡顶管产生的泥浆宜通过固液分离设备将泥浆中的固体物质与液体分离，固体物质可回收利用，液体可进一步处理或者处理后排放。
5. 坑内钢管焊接前应有排烟措施。

施工完成后做到工完场清，清理地面遗撒渣土及未利用建材，及时回收围挡、水马、钢板等周转材料以便重复利用。

不开槽管道施工主要采用顶管、夯管法、水平定向钻、拉顶管、盾构等施工方法，尽量减少对地面的扰动。

地下管线施工应符合下列规定:

1. 宜采用拉管、顶管等非开挖施工工艺。
2. 管材应采用环保材料，宜选用国家推广的新材料。
3. 管道、检查井应采用装配式施工，井盖安装应采取降噪措施。
4. 顶管工作坑、支护壁、防水墙等应采用永临结合措施。

管道非开挖修复施工时，应符合下列要求：

1. 点状原位固化法及原位固化法所使用的树脂应无毒、性质稳定且挥发性低。
2. 原位固化法所使用湿软管在拉入前应检查底膜，不得磨损或划伤湿软管，并应准备好分散拉力用的万向吊环，防止湿软管破裂后树脂泄露。
   * 1. 水池等构筑物工程施工

水池等构筑物基坑施工应符合下列规定：

1. 基坑沟槽开挖前应编制综合考虑放坡系数、降水方式/支护形式及弃土方案、地下水回灌及利用措施的专项方案。
2. 基坑沟槽放坡应根据地质情况确定合理放坡系数。
3. 基坑支护应结合工程特点采用支护结构与永久结构相结合的方法。
4. 基坑沟槽降水宜采用轻型井点降水、小口径井等小排量降水方式;降水时宜采取地下水回灌、地下水再利用等节水措施。
5. 基坑沟槽支护宜采用钢板桩等可回收利用的材料，支护桩施工宜采用静压、液压方式。
6. 土方工程施工应符合本标准9.1.1的规定。
7. 支护边坡、围檩宜采用智能安全防护监测系统进行变形监测。

水池等构筑物材料应符合下列规定：

1. 预制装配式结构构件，宜采取工厂化加工。
2. 构件的存放和运输应采取防止变形和损坏的措施。
3. 构件的加工和进场顺序应与现场安装顺序一致，不宜二次倒运。
4. 施工现场宜采用预拌混凝土和预拌砂浆。现场搅拌混凝土和砂浆时，应使用散装水泥；搅拌机棚应有封闭降噪和防尘措施。
5. 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。钢筋连接宜采用机械连接方式。
6. 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. 钢筋除锈时，应采取避免扬尘和防止土壤污染的措施。钢筋加工中使用的冷却液体，应过滤后循环使用，不得随意排放。钢筋加工产生的粉末状废料，应收集和处理，不得随意掩埋或丢弃。钢筋安装时，绑扎丝、焊剂等材料应妥善保管和使用，散落的余废料应收集利用。箍筋宜采用一笔箍或焊接封闭箍。

水池等构筑物模板施工应符合下列规定：

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高的塑料、铝合金等材料。当采用木或竹制模板时，宜采取工厂化定型加工、现场安装的方式，不得在工作面上直接加工拼装。在现场加工时，应设封闭场所集中加工，并采取隔声和防粉尘污染措施。
2. 宜使用大模板、定型模板、爬升模板和早拆模板等工业化模板及支撑体系。
3. 模板及脚手架施工应回收散落的铁钉、铁丝、扣件、螺栓等材料。短木方应叉接接长，木、竹胶合板的边角余料应拼接并利用。模板脱模剂应选用环保型产品，并派专人保管和涂刷，剩余部分应加以利用。
4. 模板拆除宜按支设的逆向顺序进行，不得硬撬或重砸。拆除平台楼层的底模，应采取临时支撑、支垫等防止模板坠落和损坏的措施。并应建立维护维修制度。

水池等构筑物混凝土施工应符合下列规定：

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。
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。
3. 超长无缝混凝土结构宜采用滑动支座法、跳仓法和综合治理法施工；当裂缝控制要求较高时，可采用低温补仓法施工。
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。
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。
6. 混凝土浇筑余料应制成小型预制件，或采用其他措施加以利用，不得随意倾倒。
7. 清洗泵送设备和管道的污水应经沉淀后回收利用，浆料分离后可作室外道路、地面等垫层的回填材料。
   1. 城市轨道交通工程
      1. 基坑围护及地基处理

施工过程易产生泥浆的区域和主要人车通道应实行场地硬化，现场土、料存放宜采取加盖或植被覆盖措施。

对施工过程产生的泥浆应设置专门的泥浆池或泥浆罐车，用于存储施工中产生的泥浆，应有效防止污水渗入土壤，污染土壤和地下水源。当泥浆池泥浆厚度超过容量的1/3时，应及时清理，清理出的泥浆利用固化技术处理后进行回收利用。

采用明挖法施工的基坑应保证湿作业、台阶开挖，并及时架设支撑采用逆作法或半逆作法施工，宜采用可再利用的工具式钢结构组合内支撑施工技术，应采取通风和降温等改善地下工程作业条件的措施。

对具有膨胀性土质地区的土方回填，可在膨胀土中掺入石灰、水泥或其他固化材料，令其满足回填土土质要求。

施工降水应遵循保护优先、合理抽取、抽水有偿、综合利用的原则，宜采用连续墙、“护坡桩+桩间旋喷桩”“水泥土桩+型钢”等全封闭帷幕隔水施工方法，隔断地下水进入基坑施工区域。

轻型井点降水应根据土层渗透系数、合理确定降水深度、井点间距和井点管长度：管井降水应在合理位置设置自动水位控制装置，在满足施工需要的前提下，尽量减少地下水抽取。

在深大地下空间施工中，应选择两墙合一地下连续墙技术，施工时与主体结构允许变形相协调。

当场地条件许可，周边环境较好时，基坑侧壁安全等级为二或三级基坑，可采用土钉墙支护技术，土钉墙施工应与土方开挖紧密配合，满足设计或施工方案分段分层开挖的要求。

* + 1. 主体结构

钢筋采用工厂化加工并按需要直接配送及应用钢筋网片、钢筋骨架。

钢结构车站桥应采用Q345qD及以上等级牌号钢材，一二级焊缝应采用超声波探伤进行内部缺陷检验。

钢轨存放应保证钢轨平直，避免钢轨变形无法使用产生钢轨浪费。

模板、支架应选用轻质，高强，耐用的材料，连接件应采用标准定型产品。

主体结构预应力混凝土梁应采用C50或以上强度等级的混凝土。桥梁、基础混凝土强度等级，应根据结构计算和结构耐久性进行确认。

地下大体积混凝土宜采用溜槽或串筒浇筑。不仅能保证混凝土质量，还可加快施工、节省人工。

超长无缝混凝结构宜采用跳仓法和综合治理法施工：当裂缝控制要求较高时可采用低温补仓法施工。

大型中央空调安装应采用串并联系统流量分配特点进行水力平衡调节，将平衡阀流量调至设计流量，从而达到整个系统水力平衡，以达到节能效益。

结合工程实际，利用装配式机房施工技术实现机房工厂化生产，缩短现场施工时间。

城市轨道交通工程区间盾构施工应符合下列规定：

1. 供盾构机、拌合站、泥浆处理系统及垂直运输设备等用电的变（配）电设施宜设置在盾构工作井附近，以减少线路损耗。
2. 中板储浆桶设置超声波液位仪，放浆量精确控制到0.1m3，确保同步注浆量可控。该措施既能避免同步浆液的浪费，又能有效控制地层损失率，防止地面沉降对周边环境造成影响。
3. 施工现场应设置专用渣土堆放场，渣土坑应有防渗措施并及时清理渣土，盾构出的渣土宜综合利用。
4. 洞口密封施工中应保证橡胶帘布、压板、钢环的安装质量，防止盾构始发时泥水、浆液从洞口涌出。拆除后的压板、钢环、橡胶帘布等密封装置应妥善保存，以便周转使用。
5. 泥水平衡盾构排泥水泥浆及冲洗管路的污水未经处理不得直接排入城市排水设施和河流。
6. 对通风系统进行设计时，根据最大通风量、风压合理选取风机，宜采用变频控制，根据隧道长度及洞内实际情况调整风量及风机开启级数，保证通风效果的同时降低隧道通风电能消耗。同时对风机、管道加以保养与维护，以保证多次周转使用。
7. 隧道内应使用专用仪器对有毒有害气体进行检测，气体浓度控制在安全允许范围内。
8. 应根据盾构机组装说明结合现场条件，合理安排盾构机组装顺序，减少不必要的材料、设备等资源浪费。
9. 盾构掘进消耗的注浆材料、泡沫剂、膨润土、油脂等材料应满足环保要求，避免对周边环境造成污染；可选用再制造的环保型复合材。
10. 应根据工程地质条件提前对刀具进行耐磨处理，以减少刀具损耗，在地质允许的情况下，盾构机的刀盘主驱动宜使用变频电机驱动。
11. 隧道掘进施工中，注意控制施工参数，减少或避免地面沉降带来的注浆消耗及环境污染。

城市轨道交通工程防水施工应符合下列规定：应采用 PVC、EVA、PE 防水卷材及玻纤建筑防水材料；注浆材料应满足环保要求，宜采用水泥、水玻璃等注浆材料，运输过程中应采取防泄漏措施。

* + 1. 装饰装修

材料下料与加工应符合下列规定:

1. 地下车站公共区和设备与管理用房的顶棚、墙面、地面装修材料及垃圾桶，应采用燃烧性能等级为A级不燃材料。
2. 使用的无机非金属装修材料，包括石材、建筑卫生陶瓷、石膏板、吊顶材料、无机瓷质砖粘结材料等，其放射性限量不得超标。
3. 使用的水性涂料和水性腻子，应测定游离甲醛的含量，其限量应符合规定。
4. 所有类型栏杆宜设计为组装式标准件，工厂加工现场装配，避免现场焊接、打磨。

楼地面施工应符合下列规定:

1. 地面材料应具备耐磨、表面不易污染、易清洁、硬度高、安全防滑，维护简便等要求。
2. 地面材料采用的规格模数建议选用规格:600mmX600mm、800mmX800mm。
3. 公共区地面设备检修盖板宜与地面材质统一，背衬板及边框宜采用304#不锈钢材质，开启方式便于检修。

隔墙及墙面施工应符合下列规定:

1. 墙面材料应模数化、标准化，易安装拆卸。
2. 所有需要在墙面材料上预留的孔洞和缺口必须在材料加工前完成，不能在现场进行开孔、切割、折弯、压形等任何的机械加工操作。
3. 配电箱、消防栓设备装饰门扇宜采用机械方式固定，门扇表面宜配有开启拉手。
4. 墙面、柱面转角处宜设计圆弧倒角。

天花施工应符合下列规定:

1. 铝合金材料须采用户外型纯聚酯粉末进行静电高压喷涂或预辊涂。
2. 铝合金天花板材、圆管、方通及其它型材的光泽度控制在25~30°。
   1. 城市道路隧道工程
      1. 隧道掘进

隧道洞身开挖前，应根据地质勘探资料编制进洞专项方案，维持原始地形、地貌，保护生态环境，减少刷坡工程量，减少地质扰动，减少施工用地。

隧道开挖应根据围岩地质条件、施工断面、施工方法，按照“性能先进、配套合理、注重工效”的原则，合理选择机械设备和开挖方案。

洞口土石方施工过程中，洞口边坡应及时防护，随挖随支，坡面保持平顺，同时设置截排水措施，避免水土流失。

洞口应设置截排水设施，应满足相关规定应符合下列规定：

1. 应结合地形条件设置，具备有效拦截、排水顺畅的能力。
2. 不应冲刷路基坡面及桥涵锥坡等设施。
3. 洞口截、排水设施应在雨季和融雪期之前完成。
4. 截水沟迎水面不得高于原地面，回填应密实不易被水掏空。
5. 截水沟应采取防止渗漏和变形的措施。

洞身采用钻爆法施工时，应根据围岩情况，优化炮眼分布及装药结构，减少火工产品的消耗，以及确保洞身减少二次修复。在居民密集区施工范围内，应严格控制爆破参数，不得影响当地居民生活。

爆破钻孔应采用湿式凿岩，并应采取炮眼钻杆消声措施，作业人员要正确使用个人防护用品。

根据不同炸药的性能，合理选择隧道爆破炸药。对硬岩长大隧道可选择爆速高、爆后炮烟少、有害气体含量低的水胶炸药。

爆破施工时，应监测爆破质点振动速度、爆破动应变爆破有害气体、空气冲击波、噪声及其对周边环境的影响。

隧道洞身开挖应有良好的通风、照明、调度、高压风给排水和供电系统，并做好洞内有害气体、粉尘浓度和噪声的监测。

隧道洞身施工期间应设置专门的洒水或喷雾装置，定时、定点洒水或喷雾。

* + 1. 土石方工程

隧道施工时，应建立运输调度系统，并编制运输计划，统一指挥，确保车辆运输安全，提高运输效率。

进洞的各类施工机械与车辆，宜选用带净化装置的柴油机动力，出渣运输车辆宜选用电力驱动设备。

出渣运输设备的选型配套应保证机械设备充分发挥其功能，并应使出渣能力、运输能力与开挖能力相适应。

运输线路或道路应设专人进行维修和养护，使其处于平整、畅通状态。线路或道路两侧的废渣和余料应及时清除。

装渣设备应选用能在隧道开挖断面内发挥高效率的机械，其装渣能力应与开挖土石方量及运输车辆的容量相适应。装渣机械应具有移动、装卸方便、污染小的特点。

爆破矿渣优先考虑回收利用，如作为混凝土骨料或用于筑路的底基。

卸渣作业应符合下列规定:

1. 应根据弃渣场地形条件、弃渣利用情况、车辆类型，合理布置卸渣路线，卸渣应在规定的卸渣路线上依次进行。
2. 卸渣宜采用自动卸渣或机械卸渣设备和平渣设备。机械卸渣时应有专人指挥。应分层卸渣、及时平整。

隧道内土石方施工机械和运输车辆的尾气排放应符合现行国家标准GB14762的相关规定。

* + 1. 支护工程

支护与衬砌的强度、形状和尺寸应能保持围岩稳定、满足设计要求。

初期支护应紧跟开挖及时施作，错、网、顶、喷相结合，维持围岩基本稳定。

初期支护的喷射混凝土宜采用湿喷工艺，液体速凝剂应采用环保无碱速凝剂。

喷射混凝土时，应采取水幕、通风、集尘器或除尘器等措施进行降尘。

初期支护钢架加工应配置专用弯曲或成型加工设备，并应采用工厂化预制拼装工艺。

隧道衬砌施工应结合超前地质预报和现场监控量测结果，与设计配合对支护结构和开挖、支护方式进行合理调整。

喷射混凝土作业结束后应及时清除回弹或掉落在拱脚的堆积废料。

采用的锚杆种类应满足设计要求，锚杆杆体规格、性能应符合国家现行技术标准。

安装完成后，应截断锚杆杆体外露多余长度，锚杆外露头和垫板应进行防锈处理并满足防水板铺设对基面的要求。

钢筋网钢筋规格应满足设计要求，使用前应调直、清除锈蚀和油渍。

* + 1. 防排水工程

隧道防排水措施应遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则，应对地表水、地下水妥善处理，形成完整的防排水系统，以保证隧道施工影响范围内生态环境的平衡。

防排水材料应采用防水新材料、新工艺、新技术，加强施工缝等重点部位防水处理。不得使用有毒、污染环境的材料。

隧道排水不得污染环境。环境敏感区、可能对饮用水源造成影响的隧道，应制定专项施工排水方案。也不得造成农田水利设施、既有排水设施的损害。

隧道施工期间排水设施宜与永久排水相结合，不得造成排水设施堵塞。

施工中应对洞内的出水部位、水量大小、涌水情况、变化规律、补给来源排泄去向等做好观测和记录。

隧道内施工废水、围岩渗水不应形成漫流和积水，应做好洞内的排水及污水处理，严禁污水、淤泥直接排放洞外。

隧道通过暗河、采空区、承压水带等富水地层时，应判明地下水体位置、规模、流向、补给条件等，并应制定防排水方案和防止涌水、突水、突泥的安全措施。

* + 1. 附属设施工程

空气压缩机站应设在洞口附近，当有多个洞口需集中供风时，可选在适中位置，但应靠近用风量较大的洞口。空气压缩机站应有防水、降温和防雷击设施。压力表和安全阀应定期维护保养且每年至少校验一次。长隧道及特长隧道可将空气压缩机布设在洞内适当位置。

空气压缩机应能满足同时工作的各种风动机具最大耗风量和风压的要求。配置时应考虑空气压缩机的工作效率和分风及管路造成的风量风压损失。

隧道工作面供水压力不应小于0.3MPa。水管的直径应根据最大的供水量管路长度、弯头、闸阀等条件计算确定。

供水方案的选择及设备的配置应符合下列规定:

1. 水源的水量应满足工程和生活用水的需要。有高山自然水源时应蓄水利用，水池高度应能保证洞内最高用水点的水压。
2. 水池的容量应有一定的储备量，满足洞内外集中用水的需要。
3. 采用机械站供水时，应有备用的抽水机。
4. 工程和生活用水使用前应经过水质鉴定。

洞内供电线路布置和安装应符合下列规定：

1. 成洞地段固定的电线路，应采用绝缘良好的胶皮线架设。施工地段的临时电线路应采用橡套电缆，竖井、斜井宜使用铠装电缆。
2. 涌水隧道斜井、竖井电动排水设备的电气装置应采用双电源供电，有可靠的切换装置和防水措施。
3. 开关应设置在配电箱内。各级配电箱分支回路应设置具有短路、过负荷、接地故障保护功能的电器。总配电箱和分配电箱,进线应设置断路器；断路器无隔离功能时，应设置隔离开关；总断路器的额定值应与分路断路器的额定值相匹配。

附属洞室、联络通道应按设计要求进行开挖和支护，并应符合下列规定:

1. 与正洞连接处应加强支护。
2. 对于较大附属洞室或软弱围岩地段处，开挖附属洞室之前应先施作正洞二次衬砌，并应采取减少对正洞支护影响的措施。

水沟和电缆槽模板应采用钢模板，并应符合下列规定：

1. 模板安装应稳定牢固，接缝严密，不得漏浆。
2. 宜推广应用水沟电缆槽整体移动模架进行施工。

水沟和电缆槽盖板应采用工厂化预制工艺。

* 1. 生活垃圾处理工程
     1. 一般规定

在生活垃圾处理处置工程建设、运行维护过程中应遵循有效发挥服务功能、安全生产、保护环境和资源利用的原则，应采用适宜可靠的新技术、新工艺、新材料、新装备。实现生活垃圾的减量化、资源化、无害化，防止二次污染，保障人身和公共安全、保护环境。

厂房的平面布置和空间布局应满足工艺设备的安装与维修的要求，应有利于减少垃圾运输和处理过程中的恶臭、粉尘、噪声、污水等对周围环境的影响，防止各设施间的交叉污染。

垃圾储坑、渗沥液调节池与生化池等构筑物应采取防渗、防腐等措施。

生活垃圾处理处置工程应采取雨污分流措施，并应设置初期雨水储存池。

* + 1. 生活垃圾焚烧厂

焚烧厂应配置余热利用系统、烟气净化系统、灰渣处理系统、污水处理系统、臭气处理系统以及配套设施等，确保正常运行。

焚烧厂应对卸料大厅、垃圾储坑、污水处理系统等区域臭气进行收集，经入炉燃烧或单独处理达标后排放。

利用垃圾热能发电时，应符合可再生能源电力的并网要求。利用垃圾热能供热时，应符合供热热源和热力管网的有关要求。

烟气净化系统应具有脱除酸性气体、粉尘、重金属、二噁英类和 NO₂的功能。

生活垃圾焚烧炉渣和飞灰应单独收集，飞灰应密闭储存和运输。

* + 1. 生活垃圾卫生填埋场

填埋场应配置垃圾坝防渗系统、地下水与地表水收集导排系统、渗沥液收集导排系统、填埋作业、封场覆盖及生态修复系统、填埋气导排处理与利用系统、安全与环境监测、污水处理系统、臭气控制与处理系统等。

填埋场必须设置有效的渗沥液收集导排系统，确保渗沥液顺利导排，防止渗沥液诱发堆体失稳滑坡和污染环境。

填埋场应采取综合防臭除臭措施，有效防止臭气对周边环境的影响。

应对垃圾填埋场周围地下水、地表水、大气、排放污水、场界噪声、苍蝇密度等进行定期监测。

* + 1. 厨余垃圾处理厂

处理厂应配置接收及储存系统、预处理及输送系统、厌氧消化或好氧堆肥或饲料化系统、沼气利用系统或制肥系统、固渣与污泥处理系统、污水处理系统、臭气收集处理系统等，确保正常运行。

处理厂应对臭气进行收集，经处理达标后排放。

接收及储存系统应设置垃圾卸料间及平台、垃圾卸料门、垃圾储坑或料斗、输送设备、渗沥液导排、臭气控制等设施。

卸料间应设置地面和设备冲洗设施及冲洗水排放系统。

预处理设备应采取防噪减振措施。

油脂分离工艺应根据厨余垃圾处理主体工艺的要求确定，分离出的油脂应进行有效处理或安全利用。

处理厂残渣、沼渣、污泥经预处理后，最终应进行利用或无害化处置。

* + 1. 建筑垃圾处理工程

建筑垃圾应按照工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾等从源头分类收集、分类运输、分类处理处置。

工程渣土、工程泥浆、工程垃圾和拆除垃圾应优先就近利用。

建筑垃圾储存、卸料、上料及处理过程中应采取抑尘除尘、降噪措施。

转运调配场应配置接收及储存系统、堆垛设备、粉尘控制系统、配套设施等。

资源化利用厂应配置接收及储存系统、破碎系统、筛分系统、粉尘控制系统、噪声控制系统、配套设施等。

工程渣土应结合废弃矿坑(山)复垦工程、堆坡造景工程、路基回填工程等再利用。

工程泥浆应脱水处理后再利用，脱水处理产生余水应净化处理后排放。

建筑垃圾填埋场地应设置有效地下水收集导排系统和环场截洪沟，堆体表面应采取防渗、排水及雨污分流措施，场地下游应设置泥沙沉淀池。

* + 1. 粪便处理厂

粪便处理厂应配置接收及储存系统、处理系统、残渣处理系统、臭气处理系统等，确保正常运行。

粪便处理过程中产生的固渣应进行焚烧、堆肥或填埋等处理。

* 1. 园林景观工程
     1. 地形与土壤

园林绿化工程项目基址内原土壤和塑造地形的外来土壤、填充物不应含有对环境、人和动植物安全有害的污染物和放射性物质。

土山堆置应按照自然安息角设置自然坡度，当坡度超过土壤的自然安息角时，可采用液压喷播植草护坡技术、土工网植草护坡技术、蜂巢式网络护坡技术等新工艺措施。

地形塑造填挖土方范围应避让古树名木的保护范围，并应保证树木根系具有良好的排水条件。

土壤有害重金属含量不应影响植物正常生长。土壤质量不良时，应进行土壤改良或更换种植土。

园林绿化工程种植土和肥料不得污染水源。

* + 1. 园路与活动场地

园路和活动场地的铺装应优先采用透水型铺装材料及可再生材料。

* + 1. 种植

植物选择应适地适树，应优先选用乡土植物和引种驯化后在当地适生的植物，并应结合场地环境保护自然生态资源。

不得使用非检疫对象的病虫害危害程度或危害痕迹大于树体10％的植物材料。

宜采用新的种植方法，如直播、穴盘育苗、擢升等。

苗木浇灌水宜采用节水灌溉系统，如滴灌、喷灌和雨水循环系统，减少水资源浪费。

宜采用植被毯、植被屋顶等技术，增加水资源的吸附和储存能力，提高水资源的利用效率。

* + 1. 建（构）筑物

人工堆叠假山可采用GRC人工塑山新材料。

* + 1. 配套设施

景观水应配置循环净化系统来满足水质标准。人体非全身性接触的娱乐性景观用水水质应达到地表水皿类标准，人体非直接接触的观赏性景观用水水质应达到地表水Ⅳ类标准，与游人接触的喷泉水质不得对人身健康产生不良影响。

景观照明宜采用LED照明、智能控制等新技术。

雕塑制作技术宜采用新的材料和工艺如水刀切割、数字化制造等。

# 本规范用词说明

1. 为便于在执行本规范条文时区别对待，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，在正常情况均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

1. 表面允许稍有选择，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”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
2. 规范中指明按其他有关规范执行的写法为“应符合......的规定”或“应按......执行”。

条文说明

目次

[4 基本规定 3](#_Toc169680910)1

[4.2 组织管理要求 3](#_Toc169680912)1

[5 施工深化设计的协同与优化 3](#_Toc169680913)1

[5.1 施工深化设计协同 3](#_Toc169680914)1

[5.2 施工深化设计优化 3](#_Toc169680915)1

[6 施工准备 3](#_Toc169680916)1

[7 施工场地 32](#_Toc169680917)

[7.1 一般规定 3](#_Toc169680918)2

[7.2 生活区、办公区 3](#_Toc169680919)2

[7.3 作业区 3](#_Toc169680920)3

[8 施工机械与设备 3](#_Toc169680921)4

8.1 基本规定............. ...........................................................34

[8.2 节能 3](#_Toc169680922)4

[8.3 降噪 3](#_Toc169680923)4

[9 房屋建筑工程 3](#_Toc169680924)5

[10 城市桥梁工程 3](#_Toc169680930)5

[10.1 基础及下部结构 3](#_Toc169680931)5

[10.2 上部结构工程 35](#_Toc169680932)

[11 城市道路工程 36](#_Toc169680934)

[11.1 道路结构与材料选用 36](#_Toc169680935)

[11.2 道路基层 36](#_Toc169680936)

[11.3 道路面层 37](#_Toc169680937)

[12 城市管道给水排水工程 38](#_Toc169680938)

[12.2 水池等筑物工程施工 3](#_Toc169680940)8

[13 城市轨道交通工程 3](#_Toc169680941)8

[14 城市道路隧道工程 3](#_Toc22935)9

[14.1 隧道掘进 3](#_Toc3647)9

[14.2 土石方工程 3](#_Toc7019)9

[14.3 支护工程 4](#_Toc15340)0

[14.4 防排水工程 4](#_Toc26121)0

[14.5 附属设施工程 4](#_Toc169680946)0

[15 生活垃圾处理工程 4](#_Toc169680951)1

[15.2 生活垃圾焚烧厂 4](#_Toc169680953)1

[15.3 生活垃圾卫生填埋场 4](#_Toc169680954)1

[16 园林景观工程 4](#_Toc169680958)1

条 文 说 明

4 基本规定

4.2 组织管廊要求

4.2.1 绿色建造（施工）策划分析应对生态环境保护、资源节约与循环利用、碳排放降低、人力资源节约及职业健康安全等进行总体分析，策划适宜的绿色施工技术路径与措施。同时，绿色建造（施工）策划宜结合工程实际情况，综合考虑技术水平、成本投入与效益产出等因素，确定智能建造、新型建筑工业化的应用目标和实施路径。

5 施工深化设计的协同与优化

## 5.1 施工深化设计协同

5.1.2 施工单位对设计内容进行技术协商主要包括主材调整、基础型式、基坑支护方案、品种（钢模）优化等，但不应降低设计标准。

## 5.2 施工深化设计优化

5.2.1 绿色建造（施工）实施过程中，应按有关规定做好实施记录、评价和总结，并进行技术迭代改进。

5.2.2 施工单位应结合加工、运输、安装方案、施工工艺要求和施工难度，对工程重点、难点部位和复杂节点等进行绿色施工深化设计。

5.2.3 施工单位应充分考虑施工临时设施的可重复利用性，宜采用装配式的方式建造。

5.2.4 施工技术创新包括在施工过程中采取自主研发的新技术、新工艺、新流程、新材料、新装备、新产品等，努力提高深化设计的创新性水平。

# 6 施工准备

6.3 编制工程项目绿色建造（施工）组织设计、绿色建造（施工）方案时，应在各个章节中，通篇体现绿色建造（施工）管理和技术要求，如：绿色建造（施工）组织管理体系、管理目标设定、岗位职责分解、监督管理机制、施工部署、分部分项工程施工要求、保证措施和绿色建造（施工）评价方案等内容要求。编制工程项目绿色建造（施工）专项方案时，也应体现以上相应要求，并与传统施工组织设计、施工方案配套使用。

6.4 施工单位应运用建筑信息模型 (BIM) 技术，建立施工过程的全专业模型，用于技术管理与项目管理，包括但不局限于图纸会审、场地布置、机电管线布设、过程模拟控制、细部设计优化、进度管理、材料管理、成本管理、质量管理与工程验收等，通过信息技术促进设计、生产、施工、运营维护等产业链联动，支持项目多参与多方协同工作，实现建造全过程统筹管理。

6.5 不同厂家生产的材料性能是有差别的，宜对同类建筑材料进行绿色性能评价，并形成数据库，在具体工程实施中选用性能相对绿色的材料。

6.7 通过信息化手段监测施工现场环境和各类污染物指标，对超过相关规定限值的指标采取针对性措施，降低建筑施工对环境造成的不利影响。

绿色智慧工地管理系统应由基础层 (感知层)、平台层、应用层、用户层构成。

基础层 (感知层) 应包括施工现场信息采集、显示等各类信息设备以及设备运行的基础设施，应具有身份识别、图像采集、声音采集、空气环境监测、设备运行状态监测、移动终端采集和信息识别、控制、显示等功能。

平台层应具有互联网协作、管理协同、移动互联、物联网接入、BIM 等功能，对基础层 (感知层) 收集的信息数据进行处理，为应用层提供支撑。

应用层由工程信息管理、人员管理、机械设备管理、生产管理、施工现场环境管理、技术管理、质量管理、安全管理、视频监控等模块构成，向参建单位、从业人员、行业监管部门等提供应用服务。

用户层包括行业主管、建设、勘察、设计、施工、监理、系统管理和数据维护等相关单位及从业人员，应提供 PC 端和移动端两种展现手段，满足用户要求。

远程监控系统应包含对“人、机、料、法、环、测”等六大要素的监测，相关数据应实时录入监测系统，保证远程实时接收监测结果。对于危险性较大的施工工序，远程监控安装率宜达到100%。远程监控管理体系应符合下列规定：

a）监控体系应由采集部分、传输部分和显示部分构成。

b）监控信号应采用分布式存储方式，当位于异地的监控中心需调看施工现场的历史信号时，可通过连接到服务器的网络远程访问，进行信号回访。

c）在施工现场的作业区、料场、出人口、仓库、围墙、塔吊及其他重点部位应设置监控点，监控部位应无监控盲区。

d）应对人、机、料、法、环、测进行全方位实时监控管理。

# 7 施工场地

## 7.1 一般规定

7.1.2 应充分利用现有和拟建建筑物、道路、给水、排水、供暖、供电、燃气、电信等设施和场地，提高资源利用率。

7.1.4 施工作业、材料存放区与办公区、生活区应划分清晰，并应采取相应的隔离措施。生活设施应远离有毒有害物质。

## 7.2 生活区、办公区

7.2.1 施工现场的临时设施还包括淋浴间、开水房、文体活动室、夜校培训室、密闭式垃圾站、移动厕所及盥洗设施等。

7.2.4 施工现场用水器具必须符合国家现行有关标准《节水型产品技术条件与管理通则》GB/T 18870、《节水型生活用水器具》CJ 164中的规定，例如：盥洗池、卫生间采用节水型水龙头、低水量冲洗便器或缓冲冲洗阀等，推广使用变频泵等节水器具，提倡使用环保型移动厕所和免冲厕技术；现场绿化灌溉采用喷灌、微灌、低压管灌等节水灌溉措施，现场抑尘措施宜采用喷雾式花洒节水型器材。采用先进节水施工工艺，如：现场水平结构混凝土采取覆盖薄膜的养护措施，竖向结构采取刷养护液养护，杜绝无措施浇水养护等工艺。

7.2.5 生活区、办公区采用时控开关智能限电器、USB插座充电等技术，对每个电源插座进行功率控制，禁止大功率电器的使用，既节能又保证用电的安全。LED灯具有高效、省电、寿命长、无辐射、节能、环保、冷发光等特点，适合各种场所使用。声光控开关主要由音频放大器、选频电路、延时开启电路和可控硅电路组成，可根据自然光的亮度（或人为亮度）的大小，结合音频大小形成声光自动控制，实现日熄夜亮的效果，节约用电。人体感应类开关又叫热释人体感应开关或红外智能开关。它是基于红外线技术的自动控制产品，当人进入感应范围时，专用传感器探测到人体红外光谱的变化，自动接通负载，人不离开感应范围，将持续接通；人离开后，延时自动关闭负载。

## 7.3 作业区

7.3.1 施工现场大门、围挡和围墙宜采用预制轻钢结构等可重复利用材料，提高材料使用率。市政工程因特殊情况不能进行围挡的，应设置安全警示标志，并在工程险要处采取隔离措施。

7.3.4 施工现场配置的洒水抑尘设备包括雾炮、洒水车、道路喷淋等。车辆遗撒和轮胎带泥上路行驶会造成扬尘污染，所以车辆出场时必须将轮胎、底盘、槽帮等部位清理干净。市政工程的施工现场一般会设置多个出入口，在施工现场每个出入口都设置车辆冲洗设施不符合现场实际情况，本条要求施工现场主要出入口设置车辆冲洗设施。施工现场易产生扬尘材料运输、存储方式常见的有封闭式货车运输、袋装运输、库房存储、袋装存储、封闭式料池、料斗或料仓存储、封闭覆盖等，具有防尘、防变质、防遗撒等作用，可降低材料损耗。施工现场进行机械凿除作业时应采取遮挡、掩盖或水淋等降尘措施。工程垃圾采用封闭运输可有效避免高空坠物及扬尘污染，高空坠物和凌空抛撒极易造成人身伤害。

7.3.5 自动喷淋技术是通过在临时施工道路、脚手架、塔吊旋转臂、垃圾站或渣仓等部位安装喷水设施，可根据扬尘监测结果自动喷淋或定时喷淋。

砂石料场防扬尘电动覆盖技术是在砂石料场围墙（围墙可采用钢板焊接、混凝土预制）上设置卷帘轨道及活动龙骨，采用卷帘机驱动滚轴使防尘针织帆布沿预设轨道随滚轴卷开，完成砂石料场的密闭覆盖。电源可由太阳能光伏发电系统提供，该技术具有环保、节能效果。

垃圾密闭运输车应用技术是在双轮手推车或自卸车料斗顶部加设活动式盖板，并在一端安装活页，在不改变料斗倾倒方向的前提下达到运输密闭和倾倒、复位灵活方便的效果，减少工人劳动强度、减少扬尘、减少材料遗撒。

7.3.6 随意焚烧废弃物在施工现场内外都是法规所不允许的。施工现场焚烧废弃物容易引发火灾，燃烧过程中会产生有毒有害气体造成环境污染。应按现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325的规定，民用建筑工程室内装修中所使用的木地板及其他木质材料，严禁采用沥青、煤焦油类防腐、防潮处理剂。

7.3.7 密闭空间临时通风及空气检测技术是指在深井、密闭空间或冬季施工的暖棚等密闭环境内设临时通风口，安装可封闭型轴流风机进行机械通风，并对密闭环境内空气质量进行监测。

对于逆作法半封闭基坑环境下，除了进行机械通风外，尚应针对施工过程中的安全与降噪、除尘、照明及电力设施采取综合管控技术。

7.3.8 燃油、油漆、涂料等油料和化学溶剂应设专门库房进行保管，地面应做防渗漏处理，防止渗漏侵入地表；飞起的油料和化学溶剂应集中处理，不得随意倾倒，防止污染土壤和地下水。施工现场设置的临时厕所应采用密闭水冲式，化粪池应做防渗漏处理，定期委托清运单位及时清理，清运单位须持有相关部门批准的废弃物消纳资质证明和经营许可证；也可采用环保移动厕所、微生物处理机和可进行酸碱综合处理的先进设备进行污水处理。

7.3.9 减少施工噪声影响，应从噪声源、噪声传播途径入手。施工过程中宜优先选用低噪声、低振动的施工机械设备；对于强噪声设备，宜设置在远离居民区的一侧，对噪声和振动控制要求较高的区域，应切断施工噪声的传播途径，可以对施工现场采取遮挡、封闭、绿化等吸声、隔声措施。噪声测点应根据施工现场周围噪声敏感建筑物位置和声源位置的布局合理布置并绘制测点布置图，应进行实时监测；施工场界每个方向面至少布置一个测点。根据不同施工阶段确定监测周期。噪声敏感建筑物指医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。

7.3.10 施工现场垃圾主要有：土、渣土、散落的砂浆和混凝土、金属、竹木材、装饰装修产生的废料、各种包装材料和其他废弃物等。施工单位应将施工和场地清理产生的废弃物进行分类处理，将其中可直接再利用或可再生的材料进行分类回收再利用。本条所指的有毒有害废弃物包括电池、墨盒、油漆、涂料等。

7.3.12 夜间室外照明灯具应采取加设灯罩等防止强光线外泄的措施，应调整夜间施工光照方向使其集中在施工范围内，避免影响周围住宅居民正常生活。电焊作业时应采取在工作面设置挡光防火帆布或密目网遮挡等措施；如有钢结构焊接时，要设置遮光棚，防止电弧焊光外泄对工地周围区域造成影响。

7.3.13 施工现场水资源利用对象包括传统水源和非传统水源。

目前关于非传统水源的界定不尽统一。现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555规定非传统水源是指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、海水等。《住房城乡建设部绿色施工科技示范工程技术指标及实施与评价指南》（2019年1月）规定非传统水源包括基坑降水、雨水、洗车水、生活洗漱废水等。在基坑施工和使用期间以地下水控制为目的的降水，纳入非传统水源范畴，否则应算作传统水源。

基坑施工降水回收后可用于回灌、绿化、降尘及混凝土养护等。当基坑降水用于回灌时，可采用抽灌一体化装置实现富水地层基坑降水回灌。该装置主要包括：降水井、抽水泵、沉淀池、过滤器、压力罐、回灌泵、止水阀、压力表、流量计、回灌井。该技术还可以设置电控系统用于远程控制回灌压力和流量。回灌时应采取有效措施防止恶化地下水水质，优先采用同层地下水回灌；非同层回灌时，回灌水源的水质不应低于回灌目标含水层地下水的水质。基坑降水所用水井封井时，也应采取防止污染地下水水质的措施。

# 8 施工机械与设备

## 8.1 一般规定

8.1.3 新机器可再利用率是指在制造新机器时，通过判断和计算而得出的该机器机械报废时可能达到的再利用率（可考虑预计的处理、处置方法的进步等因素）。

可再利用评价指标的判断标准如下：

可解体：用标准/常规工具、设备能将零部件拆卸下来。

可分离：用标准/常规工具、设备能将零部件分离成单体原料。

可识别：包括目视，能判明原料的材质。

可利用性：符合表8.1.3所列A、B、C之一的，即为可再利用，符合D的，为不可再利用。

表8.1.3 再利用性的判别

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 可再利用 | A | 作为原材料再利用或作为热能再利用的技术已确立，且已实施了再利用 |
| B | 作为原材料再利用的技术已经证实，预计将来可扩大利用 |
| C | 作为热源再利用的技术已经证实，预计将来可扩大利用 |
| 不可再利用 | D | 再利用技术困难或没有 |

## 8.2 节能

8.2.5 变频施工设备是在施工设备供电系统上增加变频器，把施工设备电源的固定频率变成需要的频率，具有运行平稳、能耗低、工效高等特点。塔吊、施工电梯、升降机等大型施工设备宜优先选用变频设备。

## 8.3 降噪

8.3.3~8.3.7 为保护环境和人体健康，必须要对施工机械的机器发射噪声进行控制。噪声限值的控制水平，既应满足环境保护、司机听力保护的需要，也要考虑国内产品的现状。本标准规定的限值，是现阶段我国对施工机械产品噪声的最低要求。考虑到技术进步，尤其是在声源处降低噪声措施的有效性，机器在设计和制造时应尽可能降低噪声发射对环境和人体健康的影响。在机器设计时，应考虑在声源处控制噪声的可行性及技术措施。推荐的低噪声机器设计方法参见ISO/TR 11688。

# 9 房屋建筑工程

9.1.1 土方分类应考虑主要组分重量及比例、密度、含水率等。土方堆放、运输时，应采取覆盖、封闭措施，防止产生扬尘。

9.1.3 高喷搅拌法是采用高压水或高压水泥浆形成高速喷射流束，冲击、切割、破碎地层土体，由专用钻具将水泥浆等材料与地基土强制搅拌形成水泥土桩。该技术融合了高压旋喷法和深层搅拌法的优点，采用自钻式下沉，返浆少、无泥浆、无挤土效应。

9.1.5 本条强调基坑施工 前应进行方案优化，包括设计方案优化、施工方案优化。

喷射混凝土施工时的防尘措施包括在喷射机或混合料搅拌处设置集尘器或除尘器、在粉尘浓度较高地段设置除尘水幕、加强作业区的局部通风、添加增黏剂等外加剂。

9.2.1 根据住房城乡建设部《建筑业10项新技术(2017 版)》、现行行业标准《 钢筋机械连接用套筒》JC/T 163的规定，直螺纹连接方式可广泛适用于直径12mm ~ 50mm的HRB400 、HRB500钢筋各种方位的同异径连接，如粗直径、不同直径钢筋:水平、竖向、环向连接，弯折钢筋、超长水平钢筋的连接，两根或多根固定钢筋之间的对接，钢结构型钢柱与混凝土梁主筋的连接等。

9.2.3 全自动标准养护室用水循环利用技术是标准养护室内部设置温度和湿度传感器，自动控制养护用水的启停，地面设置排水沟与三级沉淀池相连，实现养护用水的循环重复利用。

9.2.4 木模板进场后或加工后应在模板四周侧面粉刷防水漆，防止因水分渗人而降低模板性能。

9.4.1 在高湿度和低温度条件下，防护层和保温砂浆干燥过程可能需要较长的时间。温度较低时，容易造成短期内不易发现的伤害，但长时间后往往出现涂层开裂、破碎或分离等。

9.4.5 岩棉薄抹灰外墙外保温工程施工时应采取安全和劳保措施。高处施工的基本安全措施不能遗漏。此外，质量较差的岩棉会刺激皮肤，轻则引起刺痒，重则造成红肿。岩棉外保温施工时，除考虑采取界面处理等技术措施外，还应配备必要的劳保用品，用以保护操作人员的健康。

# 10 城市桥梁工程

## 10.1 基础及下部结构工程

10.1.2 桥梁桩基施工可采用螺旋、压（冲）、喷注式等成桩工艺，以减少对周边环境的影响。

10.1.6 泥浆处理技术主要包括固液分离技术和泥浆分离循环系统施工技术。利用高效节能固液分离技术，通过沉淀、挤压、甩干三个环节对施工后的泥浆进行固液分离。分离出来的泥饼，较原泥浆体积缩减 70% 以上;分离出来的尾水可进行绿化混凝土养护、道路洒水等，实现泥浆零排放。泥浆分离循环系统施工技术，通过重复多次利用，大幅度减少水、添加剂使用量，提高工效。

## 10.2 上部结构工程

10.2.6 桥梁混凝土中掺用粉煤灰、矿物掺合料、高效减水剂等材料时，有利于提高混凝土耐久性。其掺入量应在使用前通过试验确定，所用的掺合料应符合国家现行标准要求，外加剂应符合现行《混凝土外加剂》 (GB 8076)的规定。

10.2.10 大跨度复杂桥梁钢结构或箱梁的制作和安装前应采用建筑信息三维技术模拟施工过程，检查分析加工拼装精度，以防止或减少钢结构安装错误或误差，以满足钢结构安装精度要求。

# 11 城市道路工程

## 11.1 道路结构与材料选用

11.1.1 施工单位拿到设计图纸后，一方面应及时对沿路线实际现状高程进行核对，若发现设计图纸中现状标高与实际情况严重不符，或者外借、弃运的土方量过大，及时联系相关单位进行优化。另一方面应对周边环境进行调查，辨识环保风险点，寻找弃土临时堆放地点，并宜与搅拌站等大临结构的建设综合考虑，制定绿色施工方案。

11.1.2 “国家、行业、地方政府明令淘汰的材料和制品”、“国家、行业、地方政府推广的材料和制品”参考住房和城乡建设部办公厅《房屋市政工程禁止和限制使用技术目录（2022年版）》以及湖北省住房和城乡建设厅关于《湖北省推广、限制和禁止使用建筑节能与绿色建筑产品、技术和设备目录》的公告（公告〔2023〕10号）。

11.1.3 回收再利用和可循环材料主要包括旧路面沥青面层、混凝土面层、粒料类和无机结合类基层的铣刨料。基层铣刨料可掺加水泥经拌合后替代石灰土作为底基层使用，也可作为填料进行路基填筑。沥青混凝土面层可通过热再生工艺，将铣刨料按一定比例添加到新拌混合料中在沥青中、下面层中使用，掺加比例不超过50%，也可通过冷再生工艺用于二级以下道路面层施工。水泥混凝土路面可将面板碎石化和切割成块，一是碎石化后作为处理路基翻浆时的填料；二是进行二次破碎并筛分后作为骨料用于基层施工；三是切割经修整后作为砌块或片石用于片石混凝土施工和砌筑附属设施使用。固体废弃物及工业废料包含煤矸石、尾矿砂、电厂粉煤灰、尾矿、钢渣、路用废胎胶粉橡胶沥青等材料。上述材料在使用前均需进行配合比试验，并满足相应规范的要求。临时道路可采用钢道板进行周转使用。

11.1.4 施工单位应建立钢筋回收利用管理制度，减少钢筋废料。

11.1.5 施工单位在进行原材料的来源地调查时，宜综合考虑后优先采用来源于项目建设地以及周边城市的材料。物资进料时应充分利用运输车辆的运载能力，减少运送次数。

11.1.6 根据各区域政策不同，使用中水前需向有关部门申请取水许可证，中水用于混合料拌合、养护前必须进行水质检测。

11.1.7 取、弃土场的防护措施包括地面防排水、植被保护、防沉降噪等。取土场使用原则：整体取土，不留残破山体。弃土场选址设置在各支沟的上游沟头处，避免对周边高产农田的占压和对覆盖度较高林地的破坏，且避开城镇、交通要道、景区的可视范围。取弃土场在取土或弃土完成后，能复耕的优先考虑复耕，还田于民；不能复耕的，若设置于路线可视范围之内，结合路侧绿化景观设计一并施工，营造较为自然的植物群落景观；若设置于路线可视范围之外，按照造林的方式进行植被恢复，植物品种以当地乡土树种为主。

11.1.8 二次清表技术即第一次清表目的为移植施工范围内的绿植和树木，第二次清表目的为清除范围内的所有垃圾、石头、废料、表土(腐殖土)等。清理后的垃圾与可利用材料需分开堆放。

11.1.9 人行道可采用透水混凝土结构，底部宜设置透水软管收集雨水集中处理。

11.1.10 泡沫轻质土的使用应满足《现浇泡沫轻质土技术规程》（CECS 249-2008）的相关要求，并应在使用前进行配合比论证。

## 11.2 道路基层

11.2.6 原路面层铣刨料或破碎料经再生后可用于新建道路基层施工，原路基层铣刨料或破碎料经再生后可用于低于原路等级的新建道路基层施工，且在使用前需进行配合比设计及试验验证。混合料性能评价试验包括不同龄期条件下的强度和模量试验以及温度收缩和干湿收缩试验。

11.2.8 拌合站应选在远离居民区、水源保护区、文物保护区等敏感区域的地方建设。站点周围应留有一定的绿化带，以吸收噪音和粉尘。应设计为封闭式结构，尽量减少对环境的影响。站内应设置粉尘收集设备和噪音隔离设备，以确保生产过程中产生的粉尘和噪音不外泄。拌合站投入使用前需进行环保验收。所使用的大型机械设备应符合国家第三阶段机动车污染物排放标准。

11.2.11 混凝土中的水泥颗粒并没有均匀地分散在水中，有10%~30%的水泥颗粒会零散地聚在一起，形成微小的水泥团，导致水泥的水化作用面积减少，这种团聚现象影响混凝土工作性能和耐久性能的提高。振动搅拌的原理是搅拌轴除了低速搅拌外，还以每分钟1500~1600的频次高频振动，又由搅拌轴带动搅拌臂和搅拌叶片一起振动，低速搅拌和高效振动同时作用，能够真正实现混凝土的微观均匀，既能有效节省水泥用量，又能提升构造物的强度和耐久性。

11.2.12 钢渣混合料利用碎石与钢渣细集料按一定比例进行掺配, 可优化钢渣的级配, 提高集料基体的整体强度, 并可避免大颗粒钢渣水化膨胀对体积稳定性能的不利影响。当掺加粉煤灰时，粉煤灰的最佳掺量一般在5%左右。通过试验调整胶凝材料比例可配制出合适的钢渣混合料基层材料。原材的选用、混合料的质量检验、施工技术标准需满足《钢渣集料混合料路面基层施工技术规程》（YB/T 4184-2018）的相关规定。

## 11.3 道路面层

11.3.1 沥青路面再生技术是充分利用废弃的沥青路面材料，加入一定比例的再生剂与集料进行拌合，将废旧材料充分利用，重新摊铺整形，保证满足道路的使用性能，分为冷再生技术和热再生技术。再生沥青混凝土的拌制和质量标准需满足《再生沥青混凝土》（GB/T 25033-2010）中的要求。

11.3.2 路缘石滑模施工工艺是采⽤路缘⽯滑模机在施⼯现场将新拌路缘⽯材料连续现浇．并密实成型。滑模法铺筑路缘⽯速度快、所需⼈⼯少、不需要预制场地，铺筑的路缘⽯整体结构强度⾼、线型顺畅美观。

11.3.4 温拌沥青混合料（WMA)与相同类型热拌沥青混合料相比，在基本不改变沥青混合料配合比和施工工艺的前提下，通过技术手段，使沥青混合料的拌合温度降低30~40℃以上，性能达到热拌沥青混合料的新型沥青混合料，在加工过程中能有效降低碳排放。温拌沥青混凝土的拌制和质量标准需满足《温拌沥青混凝土》（GB/T 30596-2014）中的要求。

11.3.6 高模量沥青混凝土是采用低标号硬质高粘性沥青和连续级配的碎集料组成的沥青混合料，或掺加高模量添加剂，路面的抗车辙能力和抗疲劳能力，延长路面的使用寿命，减少路面结构层厚度。掺加高模量添加剂时需满足《沥青混合料改性添加剂 第8部分：高模量剂》（JT/T 860.8-2023）中的规定，高模量沥青混凝土的质量检验需满足《道路用高模量抗疲劳沥青混合料》（GB/T36143-2018）中的要求。聚合物水泥混凝土，是在普通水泥混凝土拌和物中，加入聚合物，起到增强对骨料黏结的作用，且配制工艺简单，利用常规混凝土生产设备即能生产。降噪排水沥青路面的施工需符合《排水沥青路面设计与施工技术规范》（JTG/T 3350-03-2020）中的要求。废胎胶粉橡胶沥青即将废胎无害化综合处理产生废胎胶粉.将废胎胶粉作为一种路面材料的"改性剂"掺加到沥青或沥青混合料中,达到改善其路用性能的目的,能大大减少废旧轮胎造成的污染。废胎胶粉橡胶沥青的加工工艺和掺量配比需通过试验进行验证，且需满足《路用废胎胶粉橡胶沥青》（JT/T 798-2019）中的要求。钢渣具有长期的微膨胀特性，可作为混合料中玄武岩和石灰岩的替代品。作为基层材料时能够减少半刚性基层的反射裂缝，作为面层骨料能提高沥青路面的疲劳轴次。钢渣的选用和掺配、混合料的质量检验需符合现行国家及行业标准。

11.3.10 为提高道路结构使用寿命，减少大修次数，应在日常的使用过程中做好巡查和养护工作，发现裂缝、凹陷等质量问题第一时间处理。确需进行大面积维修时，应综合必选维修方案，减少材料的消耗。

# 12 城市给水排水管道工程

## 12.2 水池等筑物工程施工

12.2.3 水池等构筑物模板施工应符合下列规定：

a)制定模板及支撑体系方案时，应贯彻“以钢代木”和应用新型材料的原则，尽量减少木材的使用，保护森林资源。使用工业化模板体系，机械化程度高、施工速度快，工厂化加工、减少现场作业和场地占用，应积极推广使用。

b)施工现场目前使用木或竹制胶合板作模板的较多，有的直接将胶合板、木方运到作业面进行锯切和模板拼装，既浪费材料又难以保证质量，还造成锯末、木屑污染环境。为提高模板周转率，提倡使用工厂加工的钢框木、竹胶合模板；如在现场加工此类模板时，应设封闭加工棚，防止粉尘和噪声污染。模板加工和安装的精度，直接决定了混凝土构件的尺寸和表面质量。提高模板加工和安装的精度，可节省抹灰材料和人工，提高工程质量，加快施工进度。

c)模板及脚手架施工，应采取措施防止小型材料配件丢失或散落，节约材料和保证施工安全；对不慎散落的铁钉、铁丝、扣件、螺栓等小型材料配件应及时回收利用。用作模板龙骨的残损短木料，可采用“叉接”接长技术接长使用，木、竹胶合板配料剩余的边角余料可拼接使用，节约材料。

d)模板拆除时，模板和支撑应采用适当的工具、按规定的程序进行，不应乱拆硬撬；并应随拆随运，防止交叉、叠压、碰撞等造成损坏。不慎损坏的应及时修复；暂时不使用的应采取保护措施。

12.2.4 水池等构筑物混凝土施工应符合下列规定：

a)混凝土中宜添加粉煤灰、磨细矿渣粉等工业废料和高效减水剂，以减少水泥用量，节约资源。当混凝土中添加粉煤灰时，可利用其60d、90d的龄期强度。

b)混凝土采用栗送和布料机布料浇筑、地下大体积混凝土采用溜槽或串筒浇筑不仅能保证混凝土质量，还可加快施工、节省人工。

c)滑动支座法是利用滑动支座减少约束，释放混凝土内力的施工方法；跳仓法是将超长超宽混凝土结构划分成若干个区块，按照相隔区块与相邻区块两大部分，依据一定时间间隔要求，对混凝土进行分期施工的方法；低温补仓法是在跳仓法的基础上，创造一种补仓低于跳仓混凝土浇筑温度的施工方法；综合治理法是全部或部分采用滑动支座法、跳仓法、低温补仓法及其他方法控制复杂混凝土结构早期裂缝的施工方法。

d)混凝土振捣是产生较强噪声的作业方式，应选用低噪声的振捣设备；采用传统振捣设备时，应采用作业层围挡，以减少噪声污染。

e)在常温施工时，浇筑完成的混凝土表面宜采用覆盖塑料薄膜，利用混凝土内蒸发的水分自养护。冬期施工或大体积混凝土应采用塑料薄膜加保温材料养护，以节约养护用水。当采用洒水或喷雾养护时，提倡使用回收的基坑降水或收集的雨水等非传统水源。

f)清水混凝土表面涂刷保护剂可增加混凝土的耐久性。

g)每次浇筑混凝土，不可避免地会有少量的剩余，应制成小型预制件，用于临时工程或在不影响工程质量安全的提前下，用于门窗过梁、沟盖板、隔断墙中的预埋件砌块等，充分利用剩余材料；不得随意倒掉或当作建筑垃圾处理。

# 13 城市轨道交通工程

13.2.1 大型轨道交通项目应设置集中设置钢筋加工区，并配备智能数控机具，采用数控机器进行钢筋切割和加工，可以提高加工精度和效率。并综合运用下列技术：钢筋工程应采用高强钢筋应用技术、全自动数控钢筋加工技术、钢筋焊接网片技术、钢筋集中加工配送技术。

13.2.4 车站顶板施工应采用铝合金模板施工技术、塑料模板施工技术、木塑模板技术、早拆模板施工技术；支撑体系应采用承插型盘扣式钢管脚手架技术、钢木龙骨技术。

13.2.6 溜槽搭设长度L为基坑深度H的2.5 ~3.5倍，搭设角度在60‐80°。

13.2.7 需对分仓后的结构进行施工过程收缩应力理论计算或有限元仿真分析，确定合理的每仓浇筑流程，从而减小每仓混凝土结构收缩应力的产生与整体混凝土结构收缩应力的叠加，在此基础上结合其他专业施工与模板、脚手架周转的要求，进行施工过程总体部署，确定工期与成本均较优的各仓浇筑顺序以及最后整体封仓时间与封仓温度。

13.2.8 大型中央空调安装应采用流量比例调节法与补偿调节法相结合：通过分析空调系统的串并联形式，利用串并联系统流量分配特点进行水力平衡调节，然后通过选定某一平衡阀，将该平衡阀流量调至设计流量，通过保持先前调试好的平衡阀流量不变（即设计流量）依次进行补偿调节后续平衡阀达到设计流量，从而达到整个系统水力平衡。

13.2.9 结合工程实际，以BIM技术为载体进行机房、水泵房等功能性房间进行深化设计，并在工厂进行构件的定制加工，组装成型，再运输到现场进行安装，缩短现场施工时间。

PVC 是聚氯乙烯的简称，EVA 是烯-醋酸乙烯共聚物的简称，PE 是聚乙烯的简称。

13.2.11 玻纤建筑防水材料分为以玻璃纤维布及玻璃纤维薄毡为基材的两大类，具有抗拉强度高、防腐蚀、抗老化、防渗漏性能好等特点。

# 14 城市道路隧道工程

## 14.1 隧道掘进

14.1.2 隧道洞口开挖前，施工单位应编制隧道进洞专项施工方案，积极推广“零开挖”进洞理念，并遵循“早进洞、晚出洞”的施工原则，尽量避免对山体的大挖大刷，隧道洞顶截水沟以内植被禁止砍伐破坏，洞门力求与自然环境、人文景观相协调。

14.1.3 规定的目的是保证施工质量和安全，核对地质条件、把握围岩稳定情况，降低安全和环境风险。

14.1.4 洞口应设置截排水设施，应符合下列规定：

a)应结合地形条件设置，具备有效拦截、排水顺畅的能力；

b)不应冲刷路基坡面及桥涵锥坡等设施；

c)洞口截、排水设施应在雨季和融雪期之前完成；

d)截水沟迎水面不得高于原地面，回填应密实不易被水掏空；

e)截水沟应采取防止渗漏和变形的措施。

14.1.6 湿式凿岩，是指用凿岩机打眼时，将压力水通过凿岩机送入孔底，以抑制岩尘产生和湿润、冲洗并排出产生的岩尘，是凿岩工作中较为常见的防尘措施。

14.1.8 爆破作业存在众多危险因素，作业时应符合现行规范《爆破安全规程》（GB 6722）相关规定，且爆炸物品的运装也应符合《民用爆炸物品安全管理条例》和现行《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90）的相关规定。

## 14.2 土石方工程

14.2.1~14.2.3 建立运输调度系统提高运输效率。规定的目的是为了保证出渣与运输的安全和环保。运输车辆的性能必须良好才能保证洞内运输路线的畅通。

14.2.5 隧道在开挖爆破后，围岩受到不同程度的扰动，因此，在进行装渣作业前必须进行围岩稳定性检查，处理危石，排除拒爆残药，规范装渣，确保装渣作业安全。装渣设备的装渣能力应高于运渣车辆的运渣能力，避免出现因等待装渣而造成运渣路线堵塞。

14.2.7 随意弃渣将会造成弃渣场容量减小、弃渣难度增大，存在安全隐患。

## 14.3 支护工程

14.3.1 隧道衬砌结构包括喷锚衬砌和模筑混凝土衬砌。喷锚衬砌也称喷锚支护，在复合式衬砌结构中，通常称为初期支护；模筑混凝土衬砌在复合式衬砌结构中通常称为二次衬砌。支护与衬砌是隧道结构的一部分，是隧道施工安全和使用安全的基本保障。

14.3.3 湿喷，将喷射混凝土按集料、水泥和水按比例拌和均匀，用湿式喷射机压送到喷头处，再在喷头上添加速凝剂后喷出，以较高速度喷射到岩面上。湿喷作业，能显著减少粉尘、提高喷射混凝土的密实度，喷射质量容易得到控制，作用效率高，喷射过程中的粉尘和回弹量少。

14.3.5 预制构件在工厂生产，更能保证构件质量、减少环境污染，同时省去了等待支护结构拆模的时间，提高施工效率。

14.3.6 通过超前地质预测预报隧道开挖前方的围岩地质条件、地下水等地质信息；通过施工监控量测对围岩和支护结构的观察、监测，掌握围岩动态及支护结构受力状态，根据预测和监测情况，对支护结构和开挖、支护方式进行调整，实行动态设计动态施工。

14.3.7 在有钢筋网的地段，有松动岩块或混凝土块被钢筋网网住时，需清除后再喷。

14.4 防排水工程

14.4.1 本条强调防、排、截、堵相结合的重要性和措施的多种化，以达到防水可靠、排水畅通、经济合理的目的。地表水与地下水经常存在一定联系，因此，隧道防排水设计需要对地表水、地下水进行妥善处理，结合隧道衬砌结构设计，采取可靠的防水、排水措施，使洞内外形成一个完整、通畅的排水系统。

14.4.2 排水盲管、土工布、防水板、止水带等所用材料，在长期使用中如有有毒物质释放，不予采用；注浆堵水材料如果有毒和对环境有污染的不予采用。进入现场的这些材料需进行抽检。

14.4.3 隧道施工排水会对周围一定范围造成水体、土体污染等不利影响。施工废水、生活污水处理后排放的相关法律法规及标准有：《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境保护法》、《污水综合排放标准》 (GB 8978)、《地表水环境质量标准》 (GB 3838)、《海水水质标准》 (GB 3097)。

14.4.4 隧道施工期间的排水设施要及时清理、疏通，保证施工和运营期间排水畅通。

14.4.6 隧道内施工，无论顺坡排水或反坡排水都要求隧底无漫流，包括全断面开挖工作面的隧底、台阶法开挖的台阶面和已衬砌隧底硬化的地段无水漫流。膨胀围岩、土质围岩和松软围岩的地段，水的侵蚀会造成岩土层物理性质进一步恶化，降低地基承载力。在隧道底部硬化封闭前，采用管槽或铺砌排水沟排水是为了减少水的危害。

14.4.7 隧道穿越暗河、采空区、承压水地带，要根据工程地质和水文地质资料和超前物探和钻探结果进行详细分析，探明地下水体位置、规模、流向、补给条件。

## 14.5附属设施工程

14.5.1 空气压缩机站设在洞口附近，主要是为了减少洞外管路长度，以免风压损失过多。为充分发挥设备潜力，需要综合考虑电动、内燃空气压缩机的优缺点，合理配备使用。

14.5.2 各种常用的风动机具有凿岩机、风钻台车、装渣机、喷射混凝土机具、锻钎机、压浆机等。要保证这些机具的正常工作，需有足够的压缩空气供应，即要有足够的风量和风压供应给各个风动机具。

14.5.4 水源的水量要能满足工程和生活用水的需要，采用高山自然水源设蓄水池，主要优点是利用高差，保证洞内最高用水点的水压。凡不含有害矿物质、无污染、无臭味的天然水均可作施工用水，但仍需要做好水质化验工作。

14.5.5 根据隧道施工特点，电力线路的架设分两次进行：施工地段，随工作面向前推进先用橡套电缆设临时线路；在成洞地段改用胶皮绝缘线架设固定线路。架设的方式是：高压在上，低压在下；干线在上，支线在下；动力线在上，照明线在下。

# 15 生活垃圾处理工程

## 15.2 生活垃圾焚烧厂

15.2.3 自动控制系统应具有对过程控制参数和污染物排放指标数据储存3年以上的功能。

15.2.5 每条焚烧线应配置独立的烟气在线监测系统，并应能满足全厂运行控制和环保监测的要求。在线监测点的布置、监测仪表的选择、数据处理及传输应确保监测数据真实可靠。在线监测系统终端显示的颗粒物、有害气体浓度等数据应为换算成标准状态下、氧含量在11%时的数据，并可显示瞬时值和排放标准要求的时间均值。

## 15.3生活垃圾卫生填埋场

15.3.2 填埋场场底坡度较大时，应在下游建垃圾坝，垃圾坝应能有效防止垃圾向下游的滑动，确保垃圾堆体的长期稳定。

# 16 园林景观工程

16.1.1 园林绿化工程基址内土壤和外来土壤要经过检测，并根据应用方式符合相应的质量要求。建筑渣士、工业固体废料用作人工堆士、填充土在目前较为普遍，但可能存在污染物和放射性物质的风险，因此，园林绿化工程塑造地形的填充物要进行检测，以保证场地安全，确保对人身健康和植物生长没有不良影响。

16.1.2 本条规定土山堆置高度要与堆置范围相适应。绿地内山坡、谷地等地形要保持稳定，当土坡超过士壤自然安息角呈不稳定时，采用新的护坡工艺措施，防止水土流失或滑坡。

16.1.3 低洼处或受人为因素影响会导致士壤排水不畅，雨季时可能引起土壤积水，生长在此区域的树木会因根系缺氧引起烂根，土壤受到含有害物质的污水侵入也会引起树木烂根，这都会导致树木生长衰弱。因此，土壤积水和污水要及时排出，以确保古树名木的存活和健康生长。

16.1.4 健康的土壤环境是保障植物健康生长的根本。由于城市环境的多样性，城市土壤条件差别极大，不可避免地受到工程建设的影响，造成士壤团粒结构的破坏、有机质含量的减少，以及建筑垃圾工业废料或生活垃圾的混入形成土壤的污染等问题。存在土壤污染的区域不利于植物的健康生长，甚至对植物的生存形成危害，因此，在园林绿化工程项目中，要重视基址(场地)的土壤调查、评估，因地制宜地进行客士或士壤改良，以确保场地内植被的正常生长。

16.1.5 园林绿化工程种植土和肥料不符合质量要求或使用不当，会导致有害物质、过量有机质等随地表径流或地下水补给进入水环境，影响水质进而污染水源。

16.2.1 园路和活动场地铺装优先采用透水型材料有利于雨水下渗，采用可再生材料有利于实现资源的持续利用，符合低碳、环保、“节约型园林绿化建设”等要求，园路和活动场地保证安全通行需满足相应的荷载要求，避免意外事故及特殊天气(如雨、雪等)造成的安全隐患需铺装材料平整.防滑，经久耐用符合经济性原则。

16.3.1 本条对植物选择进行规定。我国土地辽阔，幅员广大，从南方到北方，从沿海到内陆，从高山到平原，气候条件都有很大的差异，特别是不同区域土壤情况更是复杂，而园林树木种类繁多生态类型各不相同。因此，植物种植要从本地实际出发，从生态性、经济性、景观性、多样性、近元期协调的角度综合考虑。

16.3.2 植物材料带有病虫害影响苗木质量，易引起扩散，要防止危险病虫害的传入。

16.3.3 绿化植物是园林项目中的重要组成部分，传统的绿化植物种植方式主要是通过直接种植植物或种植苗木，但这种方式效率低、成本高。而现代的绿化植物种植技术引入了新的种植方法，如直播、穴盘育苗、擢升等，能够为园林项目提供丰富多样的植物选择、快速完成绿化任务，并且具有生长快、成活率高的优势。

16.4.1 人工堆桑假山要以安全为前提进行总体造型和结构设计，造型完整美观、结构牢固耐久，假山叠石的基础工程及主体构造要符合设计和安全规定，假山结构和主峰稳定性要符合抗风、抗震强度的要求。GRC是指玻璃纤维强化水泥，重量轻并且抗压性好，且价格便宜，是理想的人造岩石材料。岩石作为一个新的园林艺术，它提供了新颖的假山艺术材料，从而为创建园林中更多的空间的提供可靠保证，实现人与自然环境和谐相处的环境。

16.5.1 景观水池配置循环净化系统可有效降低水体的有机污染物、氨氮、藻类等污染指标，对防止水体黑臭，改善水体的富营养化现象，抑制藻类水华有明显效果。可短时间内降低有机污染物和氨氮，使水体变清、消除臭味。

16.5.2 景观照明是园林项目中的重要景观元素，传统的景观照明方式主要是通过灯具进行照明，但这种方式照明效果有限、能耗大。而现代的景观照明技术引入了 LED 照明、智能控制等新技术，能够更好地实现园林照明的亮度、色彩和变化等方面的要求，同时也具有节能、环保的优势。

16.5.3 雕塑是园林项目中的重要艺术元素，传统的雕塑制作方式主要是通过手工或机械刻制雕塑，但这种方式工艺复杂、制作周期长。而现代的雕塑制作技术采用了新的材料和工艺如水刀切割、数字化制造等，能够更加精细地制作雕塑，并且在制作周期和成本上具有优势。

