**云南省工程建设地方标准**  **DB**

#

 **DBJ \*\*/T-\*\*-202\***

**云南省市政基础设施工程**

**施工安全标准化规程**

**Yunnan province municipal engineering standard regulations**

**of construction safety**

**202\*-\*\*-\*\*发布 202\*-\*\*-\*\*实施**

**云南省住房和城乡建设厅 发布**

云南省工程建设地方标准

**云南省市政基础设施工程施工安全标准化规程**

**Yunnan province municipal engineering standard regulations**

**of construction safety**

**DBJ \*\*/T-\*\*-202\***

 批准部门：云南省住房和城乡建设厅

施行日期：202\*年\*\*月\*\*日

202\* 昆明

**公 告**

**前 言**

根据云南省住房和城乡建设厅《关于印发云南省2015年工程建设地方标准制订修订计划的通知》（云建标函[2015]188号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.安全管理；4.文明施工；5.施工安全通用规定；6.城镇道路工程；7.城市桥梁工程；8.给水排水管道工程；9.给水排水构筑物及水处理工程； 10.城市园林绿化工程；11.城镇照明工程；12.城镇生活垃圾填埋工程；13.城镇燃气工程；14.城镇交通设施工程；15.城镇河道整治工程；16.城市综合管廊工程。

本规程由云南省住房和城乡建设厅负责发布和管理，由云南省市政工程质量监督站负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送云南省市政工程质量监督站（地址：昆明市西山区昆房置换大厦六楼云南省市政工程质量监督站，邮编：650100）

主编单位：云南省市政工程质量监督站

 昆明市建设工程质量安全监督管理总站

参编单位：云南省建设投资控股集团有限公司

昆明建设咨询管理有限公司

中铁上海工程局集团第六工程有限公司

中交（天津）生态环保设计研究院有限公司

中交（昆明）建设有限公司

云南建投安装股份有限公司

云南建投中航建设有限公司

昆明煤气（集团）控股有限公司

昆明景邦市政工程有限公司

云南城投众和建设集团有限公司

北京筑业志远软件开发有限公司

主要起草人：王宇霞 解斌 邵荃君 刘继元 周云 李崇伟 方国良

沈林丽 周宏伟 邓凌 于长波 卢贵宝 李龙 刘东征 宋俊江 叶春晓 和向钧 张洪 吴有兵 李洁青 侯静宁 汪明聪 陈正明 廖捷 王江 郑宇宁 袁白云 郭利民

主要审稿人：

目 次

[1 总则 14](#_Toc16273)

[2 术语 15](#_Toc24591)

[3 安全管理 18](#_Toc101)

[3.1 一般规定 18](#_Toc19682)

[3.2 安全生产责任制 23](#_Toc1563)

[3.3 施工组织设计及专项施工方案 24](#_Toc18640)

[3.4 安全技术交底 24](#_Toc5698)

[3.5 安全教育培训 25](#_Toc2863)

[3.6 安全检查 26](#_Toc31435)

[3.7 应急管理 26](#_Toc20027)

[3.8 分包单位安全管理 27](#_Toc1237)

[3.9 安全生产事故处理 27](#_Toc18234)

[3.10 安全标志 28](#_Toc8863)

[3.11 安全资料管理 28](#_Toc26913)

[3.12 信息化管理 29](#_Toc2620)

[4 文明施工 31](#_Toc3323)

[4.1 交通导行 31](#_Toc18112)

[4.2 施工围挡 32](#_Toc14042)

[4.3 封闭管理 33](#_Toc9214)

[4.4 施工场地 34](#_Toc9002)

[4.5 管线保护 34](#_Toc5393)

[4.6 材料管理 35](#_Toc26506)

[4.7 环境保护 36](#_Toc21569)

[4.8 施工现场生产与生活设施 37](#_Toc2982)

[4.9 现场防火 39](#_Toc12040)

[4.10 公示标牌 41](#_Toc24995)

[5 施工安全通用规定 42](#_Toc18238)

[5.1 施工测量 42](#_Toc25367)

[5.2 围堰 42](#_Toc6845)

[5.3 基坑（槽）开挖与支护 45](#_Toc16043)

[5.4 沉井 53](#_Toc27891)

[5.5 脚手架与作业平台 54](#_Toc25554)

[5.6 模板工程与支撑系统 61](#_Toc19008)

[5.7 钢筋工程 69](#_Toc1344)

[5.8 混凝土工程 71](#_Toc23319)

[5.9 高处作业 73](#_Toc4094)

[5.10 施工用电 81](#_Toc11568)

[5.11 施工机械 86](#_Toc17497)

[5.12 施工机具 95](#_Toc2899)

[5.13 爆破工程 99](#_Toc18165)

[6 城镇道路工程 103](#_Toc137)

[6.1 一般规定 103](#_Toc29646)

[6.2 路堑 104](#_Toc18863)

[6.3 路基填筑 104](#_Toc18925)

[6.4 基层 105](#_Toc20670)

[6.5 水泥混凝土面层 107](#_Toc15899)

[6.6 沥青混合料面层 108](#_Toc26443)

[6.7 人行道及其他附属设施 110](#_Toc29656)

[7 城市桥梁工程 112](#_Toc25096)

[7.1 一般规定 112](#_Toc5985)

[7.2 基础 113](#_Toc1359)

[7.3 下部构造 113](#_Toc10377)

[7.4 上部构造 115](#_Toc29437)

[7.5 桥面系及附属结构 126](#_Toc17837)

[8 给水排水管道工程 128](#_Toc3108)

[8.1 一般规定 128](#_Toc16151)

[8.2 沟槽开挖 128](#_Toc3428)

[8.3 管材装卸与存放 130](#_Toc15997)

[8.4 开槽施工管道安装 131](#_Toc8933)

[8.5 管涵顶进 132](#_Toc27526)

[8.6 盾构 136](#_Toc22856)

[8.7 浅埋暗挖 141](#_Toc32128)

[8.8 定向钻及夯管 143](#_Toc15120)

[8.9 附属构筑物 144](#_Toc27556)

[8.10 管道内作业 145](#_Toc9803)

[8.11 功能性试验 146](#_Toc14494)

[9 给水排水构筑物及水处理工程 1](#_Toc1154)48

[9.1 一般规定 1](#_Toc31538)48

[9.2 水处理构筑物 1](#_Toc7997)49

[9.3 水处理设备安装 1](#_Toc5432)50

[9.4 功能性试验 1](#_Toc23970)52

[9.5 设备调试 1](#_Toc21316)54

[10 城市园林绿化工程 1](#_Toc17073)55

[11 城镇照明工程 161](#_Toc5084)

[12 城镇生活垃圾填埋工程 166](#_Toc14571)

[13 城镇燃气工程 168](#_Toc17727)

[14 城镇交通设施工程 174](#_Toc7725)

[15 城镇河道整治工程 178](#_Toc2129)

[16 城市综合管廊工程 182](#_Toc24336)

[本规程用词说明 187](#_Toc8099)

[引用标准名录 188](#_Toc20213)

附：[条文说明 191](#_Toc12267)

Contents

[1 General Provisions 14](#_Toc16273)

[2 Terms 15](#_Toc24591)

[3 Security Management 18](#_Toc101)

[3.1 General Provisions 18](#_Toc19682)

[3.2 Safety Production Responsibility System 23](#_Toc1563)

[3.3 Construction Organization Design and Special Construction Scheme 24](#_Toc18640)

[3.4 Safety Technology Disclosure 24](#_Toc5698)

[3.5 Safety Education and Training 25](#_Toc2863)

[3.6 Security Check 26](#_Toc31435)

[3.7 Emergency Management 26](#_Toc20027)

[3.8 Subcontractor Security Management 27](#_Toc1237)

[3.9 Work Safety Accident Handling 27](#_Toc18234)

[3.10 Safety Sign 28](#_Toc8863)

[3.11 Security Data Management 28](#_Toc26913)

[3.12 Informatization Management 29](#_Toc2620)

[4 Civilized Construction 31](#_Toc3323)

[4.1 Traffic Navigation 31](#_Toc18112)

[4.2 Construction Enclosure 32](#_Toc14042)

[4.3 Closed Management 33](#_Toc9214)

[4.4 Construction Site 34](#_Toc9002)

[4.5 Pipeline Protection 34](#_Toc5393)

[4.6 Material Management 35](#_Toc26506)

[4.7 Environmental Protection 36](#_Toc21569)

[4.8 Production and Living Facilities on Environmental Protection Construction Site 37](#_Toc2982)

[4.9 Site Fire Protection 39](#_Toc12040)

[4.10 Publicity Sign 41](#_Toc24995)

[5 General Regulations on Construction Safety 42](#_Toc18238)

[5.1 Construction Survey 42](#_Toc25367)

[5.2 Cofferdam 42](#_Toc6845)

[5.3 Foundation Pit (Trench) Excavation and Support 45](#_Toc16043)

[5.4 Open Caisson 53](#_Toc27891)

[5.5 Scaffold and Working Platform 54](#_Toc25554)

[5.6 Formwork and Support System 61](#_Toc19008)

[5.7 Reinforcement Works 69](#_Toc1344)

[5.8 Concrete Works 71](#_Toc23319)

[5.9 Working at Heights 73](#_Toc4094)

[5.10 Construction Electricity 81](#_Toc11568)

[5.11 Construction Machinery 86](#_Toc17497)

[5.12 Construction Equipment 95](#_Toc2899)

[5.13 Blasting Engineering 99](#_Toc18165)

[6 Urban Road Works 103](#_Toc137)

[6.1 General Provisions 103](#_Toc29646)

[6.2 Through Cut 104](#_Toc18863)

[6.3 Subgrade Filling 104](#_Toc18925)

[6.4 Base Course 105](#_Toc20670)

[6.5 Cement Concrete Pavemen 107](#_Toc15899)

[6.6 Asphalt Mixture Surface Course 108](#_Toc26443)

[6.7 Sidewalks and Other Ancillary Facilities 110](#_Toc29656)

[7 City Bridge Engineering 112](#_Toc25096)

[7.1 General Provisions 112](#_Toc5985)

[7.2 Basic 113](#_Toc1359)

[7.3 Infrastructure 113](#_Toc10377)

[7.4 Superstructure 115](#_Toc29437)

[7.5 Bridge Deck System and Auxiliary Structure 126](#_Toc17837)

[8 Water Supply and Drainage Pipeline Works 128](#_Toc3108)

[8.1 General Provisions 128](#_Toc16151)

[8.2 Trench Excavation 128](#_Toc3428)

[8.3 Pipe Handling and Storage 130](#_Toc15997)

[8.4 Installation of Grooving Construction Pipeline 131](#_Toc8933)

[8.5 Pipe Culvert Jacking 132](#_Toc27526)

[8.6 Shield 136](#_Toc22856)

[8.7 shallow excavation 141](#_Toc32128)

[8.8 Directional Drilling and Pipe Tamping 143](#_Toc15120)

[8.9 Auxiliary Structure 144](#_Toc27556)

[8.10 Operation in Pipeline 145](#_Toc9803)

[8.11 Functional Test 146](#_Toc14494)

[9 Acceptance of Water and Sewerage Structures 1](#_Toc1154)48

[9.1 General Requirements](#_Toc31538) 148

[9.2 Water Treatment Seructure 1](#_Toc7997)49

[9.3 Water Treatment Equipment Installation 1](#_Toc5432)50

[9.4 The Functional Test 1](#_Toc23970)52

[9.5 Testing of Equipment 1](#_Toc21316)54

[10 Urban Landscape Greening Construction 15](#_Toc17073)5

[11 Urban Lighting Engineering 161](#_Toc5084)

[12 Urban Domestic Waste Landfill Project 166](#_Toc14571)

[13 Urban Gas Engineering 168](#_Toc17727)

[14 Urban Traffic Facilities Engineering 174](#_Toc7725)

[15 Urban River Regulation Works 178](#_Toc2129)

[16 Urban Utility Tunnel Project 182](#_Toc24336)

[Explanation of Wording in This Code 187](#_Toc8099)

[Normative Standards 188](#_Toc20213)

Addition：[Explanation of Provisions 191](#_Toc12267)

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范云南省市政基础设施工程施工安全标准化管理行为，积极推行现代工程管理的总体要求，提升安全管理水平和行业文明施工形象，预防生产安全事故发生，保障施工人员的安全和职业健康，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于云南省行政区域内新建、扩建、改建的市政基础设施工程施工安全生产的管理、检查和评价。市政基础设施工程施工安全标准化建设企业标准的编写，可参照本规程执行。

**1.0.3** 本规程依据《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第393号）、《建筑施工安全检查标准》JGJ 59、《建筑施工安全技术统一规程范》GB 50870、《市政工程施工安全检查标准》CJJ/T 275等法规标准，以及市政基础设施工程各专业施工现场安全管理的相关规定，结合云南省实际编制。

**1.0.4** 云南省市政基础设施工程施工现场安全标准化管理工作，除应符合本规程外，尚应符合国家和云南省现行有关标准、规范的规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 市政基础设施 municipal infrastructure

 为城镇生产和居民生活提供公共服务的物质工程设施，具有公共产品特性和自然垄断的特点，地方城市政府是市政基础设施的责任主体。一般分为城镇道路、桥梁、给水排水管道、给水排水构筑物及水处理、路灯和夜景照明、供热、燃气、园林绿化、河道治理、市容环卫和生活垃圾清运及处理、公共交通等不同专业类别。

**2.0.2** 市政基础设施工程 municipal infrastructure project

为新建、改建或扩建市政基础建设项目所进行的规划、勘察、设计、施工、竣工验收和运营维护等各项技术工作和完成的工程实体。

**2.0.3** 施工安全生产标准化 standardization of construction safety production

是指施工单位在建筑施工活动中，贯彻执行建筑施工安全法律法规和标准规范，建立企业和项目安全生产责任制，制定安全管理制度和操作规程，监控危险性较大分部分项工程，排查治理安全生产隐患，使人、机、物、环始终处于安全状态，形成过程控制、持续改进的安全管理机制。

**2.0.4** 临时道路 temporary facilities

为保证施工期间车辆和人员的正常通行、施工物资的运输以及其他交通问题，在主体工程施工之前修建的临时道路设施，一般采用符合车辆临时通行要求的修建标准，并保证该道路与既有交通的贯通，以满足建设期间的使用需求。

**2.0.5** 施工围挡 construction enclosure

指将生活环境与施工环境进行阻隔，使得施工环境成为一个相对独立的空间，从而有效地减少施工对周围环境造成的影响，同时保证施工安全和进度的一项文明施工措施。

**2.0.6** 公示标牌 public signs

在施工现场的进出口处设置的工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌及施工现场总平面图等。

**2.0.7** 环境卫生 environmental sanitation

指施工现场生产、生活环境的卫生，包括食品卫生、饮水卫生、废污处理、卫生防疫等。

**2.0.8** 临边 temporary edges

施工现场内无围护设施或围护设施高度低于0.8m的楼层周边、楼梯侧边、平台或阳台边、屋面周边和沟、坑、槽、深基础周边等危及人身安全的边沿的简称。

**2.0.9** 建筑垃圾 construction trash

在新建、扩建、改建各类房屋建筑与市政基础设施工程施工过程中产生的弃土、弃料及其他废弃物。

**2.0.10** 绿色施工 green construction

是工程建设中实现环境保护的一种手段，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与减少对环境负面影响的施工活动，实现节能、节地、节水、节材和环境保护。

**2.0.11** 应急预案 safety alerting

对工程施工过程中可能发生的事故或灾害，为迅速、有序、有效地开展应急与救援行动、降低事故损失而预先制定的全面、具体的措施方案。

**2.0.12** 作业平台 platform

为大型构件临时存放或为施工机械等大型施工设备、车辆提供作业面的平台结构。

**2.0.13** 猫道 catwalk

大跨度悬索桥施工中，为主缆架设、索夹和吊索安装、主缆防护等施工作业临时搭设的悬索式施工操作平台或施工通道。

**2.0.14** 施工栈桥 construction trestle

为运输材料和设备以及人员通行而修建的临时桥梁设施。

**2.0.15** 高处作业 work at heights

凡在坠落高度基准面2m以上（含2m）有可能坠落的高处进行的作业。

**2.0.16** 特种作业 special work

对操作者本人及其他人和周围设施的安全有重大危害因素的作业。

**2.0.17** 施工用电 electricity on construction site

由施工现场提供，工程施工完毕即行拆除的电力，并专用于工程施工的电力线路与电气设施，也称临时用电。

**2.0.18** 交叉作业 overlapping jobs

是在同一工作面进行不同的作业，或者是在同一立体空间不同作业面进行不同或相同的作业。

# 3 安全管理

## 3.1 一 般 规 定

**3.1.1** 市政基础设施工程建设、勘察、设计、施工、监理和其他有关单位应依据法律法规，结合工程安全管理目标，建立安全控制体系，健全安全管理制度，并保证其实施和持续改进。

**3.1.2** 各责任单位必须配备满足安全生产所需的法律、法规文本，各类安全技术标准和操作规程，并保证其有效实施。

**3.1.3** 建设单位安全管理行为应符合下列规定：

**1**  应将施工安全生产标准化要求纳入招标文件，制定“优质优价”、“优监优酬”的激励机制；

**2**  在编制工程概（预）算时，应确定安全作业环境及安全施工措施所需费用，并应按合同条款及时拨付，同时应督促施工企业落实安全防护、文明施工各项措施；

**3**  不得对勘察、设计、施工、工程监理等单位提出违反建设工程安全生产法律、法规和强制性标准规定的要求，不得任意压缩合同约定工期；

**4** 应建立安全管理制度，组建项目管理机构，明确安全管理负责人，并应按规定配备安全管理人员，对工程建设安全文明施工进行全过程监督检查；

**5** 应建立施工安全标准化评比考核机制，组织参建各方进行有针对性的安全标准化宣贯培训；

**6** 应按规定及时办理施工图设计文件（含勘察文件）审查；

**7** 应依法办理施工许可手续，提交材料应包括危大工程清单及其安全文明管理措施；

**8**  应审查参建各方主体单位资质及人员资格，并建立管理台账；

**9** 应建立安全会议制度，定期组织开展安全会议；

**10** 应向施工单位提供施工现场地下管线资料，气象和水文观测资料，相邻建筑物和构筑物、地下工程的有关资料，并保证资料的真实、准确、完整；

**11** 施工前应组织涉及地下管线的产权单位或管理单位向设计、勘察、施工、监理、第三方监测等单位进行现场交底，现场交底应形成交底记录；

**12** 应按规定委托并组织开展第三方监测、质量检测工作，发现异常时应立即采取处置措施；

**13**  应统一协调管理在同一施工区域内共同作业的两家及以上的施工单位，应与各单位签订安全管理协议，约定各方安全生产职责，建立协调机制，并定期检查，发现问题应督促整改。

**3.1.4** 勘察、设计单位安全管理行为应符合下列规定：

**1**  勘察、设计单位应按法律、法规和工程建设强制性标准进行勘察、设计，勘察单位应严格遵守操作规程，采取措施保证各类管线、设施和周边建（构）筑物的安全；

**2** 勘察单位提供的地质、测量、水文等勘察成果应真实、准确，设计单位应根据勘察成果文件进行施工图设计；

**3**  注册建筑师、注册结构工程师等注册执业人员应在设计文件上签字，并对设计文件负责；

**4** 设计文件中应明确保障安全生产的防护措施，对高风险工程应进行专项设计；

**5**  勘察、设计单位应在建设工程施工前，向建设、施工、监理等单位进行交底，应详细说明设计文件中涉及安全控制的内容；

**6** 采用新结构、新材料、新工艺的建设工程，以及特殊结构的建设工程，设计单位应按规定执行报批、认证等程序，并应提出预防生产安全事故的措施和建议；

**7** 施工图设计发生重大变更时应按有关规定程序重新报审，对施工单位提出的有利于安全生产保障的措施、合理优化的施工方案等建议应认真复核，同意采纳的应按程序办理变更；

**8** 设计单位应加强设计后期服务，应委派专业设计人员跟踪施工状况，并能及时解决与设计有关的问题。

**3.1.5** 监理单位安全管理行为应符合下列规定：

**1**  项目监理机构应根据法律法规、工程建设强制性标准，履行建设工程安全生产管理职责，应将安全生产管理的监理工作内容、方法和措施纳入监理规划和监理实施细则；

**2**  项目监理机构应编制危险性较大工程专项安全生产监理实施细则，明确主要风险源、重要控制点、关键部位及其控制措施；

**3** 项目监理机构的组织形式和规模，应符合建设工程监理合同的约定；

**3**  项目监理机构应审查施工单位安全生产许可证，同时应检查施工机械和设施的安全许可验收手续；

**4**  项目监理机构应审查施工单位安全生产规章制度的建立和实施情况，以及施工单位项目经理、专职安全生产管理人员和特 种作业人员的资格；

**5**  项目监理机构应审查施工单位报审的专项施工方案，超过一定规模的危险性较大的分部分项工程的专项施工方案，应检查施工单位组织专家进行论证、审查的情况，以及是否附具安全验算结果；

**6**  项目监理机构应对危险性较大的分部分项工程、易发生安全事故源的薄弱环节等作为安全监理工作重点，并应督促施工单位按照要求分阶段进行标准化自查自评；

**7** 项目监理机构应对安全文明措施费用的拨付进行监督，并对费用的使用进行审查；

**8**  项目监理机构应定期召开监理例会，或根据工程需要，不定期主持或参加安全专题会议，协调解决施工过程中的安全问题；

**9** 项目监理机构应巡视检查危险性较大的分部分项工程实施情况，发现未按专项施工方案实施的，应签发监理通知单，要求施工单位整改并按专项施工方案实施；

**10** 项目监理机构发现工程存在安全事故隐患时，应签发监理通知单，要求施工单位整改。情况严重时，应签发工程暂停令，并应及时报告建设单位；施工单位拒不整改或不停止施工时，项目监理机构应及时向有关主管部门报送监理报告。

**3.1.6** 施工单位安全管理行为应符合下列规定：

**1**  施工单位应依法取得相应等级的施工资质证书和安全生产许可证，并在其许可的范围内承揽工程；项目应建立项目安全生产标准化自评机构，在项目施工过程中，定期开展安全生产标准化自评。

**2** 施工单位应设立安全生产管理机构，项目负责人、专职安全生产管理人员和特种作业人员应取得相应的资格证书后方可上岗；

**3** 施工单位应建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设。

**4** 施工单位应在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，对达到一定规模危险性较大的分部分项工程应编制专项施工方案，并应按规定组织专家论证。

**5** 施工单位应建立安全文明施工措施费用管理制度，编制安全生产措施费用使用计划，应按规定提取和使用，不得挪作他用；

**6**  建设工程实行施工总承包的，总承包单位和分包单位对分包工程的安全生产承担连带责任，由总承包单位对施工现场安全生产负总责，分包单位应服从总承包单位的安全生产管理，应按规定建立安全管理机构，配备专职安全管理人员，分包合同中应包括安全协议书，并明确各自的安全责任；

**7** 建设工程施工前，施工单位项目技术人员应当对有关安全施工的技术要求向施工作业班组、作业人员作出详细说明，并由双方签字确认；

**8** 施工现场有较大危险因素的设施、设备和场所，施工单位应设置明显标识、警戒围栏或安全引导语等安全警示标志，安全隐患未消除前的设施、设备和场所应设置隐患告知牌；

**9** 施工单位在使用施工起重机械、整体提升脚手架、模板等自升式架设设施前，应组织有关单位进行验收，也可委托具有相应资质的检测机构进行验收，验收合格的方可使用；

**10**  施工单位应建立安全与职业卫生用品管理制度，应向作业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并应监督、教育作业人员按照使用规则佩戴、使用。

**11**  施工单位应建立三级安全生产教育制度，应根据《建筑业企业职工安全培训教育暂行规定》确定培训人员、时间和内容，对作业人员进入新岗位、新施工现场前，应进行安全生产教育培训。当施工单位采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，应对作业人员进行相应的安全生产教育培训；

**12**  施工单位应建立安全检查制度，应按计划开展有效的安全检查或安全专项整治工作，应组织对施工现场安全防护、消防设施以及高大模板工程、脚手架工程、施工起重机械安装等重大风险工程的验收，危险性较大的关键节点应开展施工前安全条件验收；

**13**  施工单位应建立健全安全风险分级管控制度和安全生产事故隐患排查治理制度，按照安全风险分级采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患；

**14**  施工单位应制定本单位生产安全事故应急救援预案，建立项目应急救援组织机构，按要求配备应急救援物资、设备和器材等设施，并应定期组织预案演练；

**15** 施工单位应建立生产安全事故报告制度，发生生产安全事故应按规定程序及时报告和处置；

**16** 施工单位应建立项目安全生产标准化自评机构，项目施工过程中，应定期开展安全生产标准化自评工作。

**3.1.7** 对占用公共道路、园林绿化、湖泊水域，或对既有运营铁路、公路及水、电、气、通迅等管线造成影响的占道施工、临时道路或临时围挡等安全措施，施工前必须到当地住建部门和权属单位办理批准手续。

**3.1.8** 施工现场应优先选用标准化、定型化、工具化的安全防护设施。

**3.1.9** 施工现场严禁使用国家明令淘汰的技术、工艺、设备、设施和材料。

**3.1.10** 施工现场应推行设置样板示范展示区，促进市政工程质量和现场安全文明管理的程序化、标准化、精细化。

**3.1.11** 施工现场宜通过信息化技术，辅助安全生产管理工作。

## 3.2 安全生产责任制

**3.2.1** 施工单位应建立以工程项目部项目经理为第一责任人的安全生产责任制，对建设工程项目的安全施工全面负责。

**3.2.2** 工程项目部应明确各管理层、职能部门、岗位的安全生产责任，各部门、各岗位人员应对分管业务的安全生产工作具体负责。

**3.2.3** 工程项目部应制定安全生产责任书，并经相关责任人签字确认。

**3.2.4** 工程项目部应制定各工种安全技术操作规程，并按规定配备专职安全管理人员。

**3.2.5** 工程项目部应制定以伤亡事故控制、现场安全达标、文明施工等为主要内容的安全生产管理目标，并应进行目标分解，建立考核和奖惩制度，并定期对项目管理人员进行考核。

**3.2.6** 工程项目部应制定安全生产资金保障制度，编制安全生产资金使用计划并应按计划使用安全文明措施费，同时应建立费用使用台账。

## 3.3 施工组织设计及专项施工方案

**3.3.1** 工程项目部在施工前应编制施工组织设计，施工组织设计应针对工程特点、施工工艺制定安全技术措施。

**3.3.2** 占道施工、临时道路或临时围挡应根据施工许可的要求编制交通疏导、管线保护或迁改等专项方案，经审批后方可组织施工，按规定需要组织专家论证的，施工前应通过专家论证。

**3.3.3** 危险性较大的分部分项工程应按规定编制专项施工方案，专项施工方案应有针对性，并按有关规定进行设计验算。

**3.3.4** 超过一定规模的危险性较大的分部分项工程的专项施工方案，施工单位应组织专家对专项施工方案进行论证，并应根据论证意见进行修改。施工中需做重大修改的，应重新组织专家进行论证。

**3.3.5** 施工组织设计、专项施工方案应由施工单位技术负责人审核签字，加盖单位公章，并由监理单位项目总监理工程师审查签字，加盖执业印章后方可组织实施。

**3.3.6** 施工组织设计或专项方案在实施过程中应实行动态管理，在施工过程中确需调整或修改的，须重新办理报批手续，并经总监理工程师批准后方可实施。

## 3.4 安全技术交底

**3.4.1** 分部分项工程施工前，工程项目技术负责人或方案编制人员，应对现场相关管理人员、施工作业人员进行书面安全技术交底，并由交底人、被交底人、专职安全管理人员签字确认。

**3.4.2** 安全技术交底应结合施工作业场所状况及作业特点对危险因素、施工方案、标准、操作规程及应急措施进行技术交底，当施工条件发生变化时，应重新进行交底。

**3.4.3** 安全技术交底应结合专业类别、施工部位、施工工序及施工环境等因素按分部分项工程进行，对施工作业人员应进行专项安全技术交底，项目技术负责人应向施工现场管理人员进行安全施工方案交底，施工现场管理人员应向作业人员进行安全技术交底。

**3.4.4** 工程项目部应制定各工种的安全技术操作规程，并应将操作规程设置在作业场所显著位置。

**3.4.5** 安全技术交底应细化、优化施工方案，应提出具体的操作及控制要求，未进行交底的分部分项工程不得开工。

## 3.5 安全教育培训

**3.5.1** 工程项目部应建立安全教育培训制度，应编制年度安全教育培训计划，对施工现场管理人员进行安全教育培训。

**3.5.2** 施工人员入场时，工程项目部应组织进行以国家安全法律法规、企业安全制度、施工现场安全管理规定及各工种安全技术操作规程为主要内容的三级安全教育培训和考核。

**3.5.3** 当施工现场采用新技术、新工艺、新设备、新材料施工时，应提前对施工现场作业人员进行专项安全教育培训。

**3.5.4** 施工现场应建立班前安全活动制度，并形成安全活动记录。

**3.5.5** 施工管理人员、专职安全员及特种作业人员每年度应按规定参加安全教育培训和考核，并应建立台账。

**3.5.6** 工程项目部应组织对培训效果进行评价，形成评价报告，健全安全培训教育档案。

## 3.6 安 全 检 查

**3.6.1** 工程项目部应建立安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，项目经理应执行带班检查制度。

**3.6.2** 安全检查应由项目经理组织，项目技术负责人、专职安全生产分管负责人、专职安全员及相关专业人员参加，检查方式宜分为定期、专项、班前、季节性和节假日等，检查应有组织、有重点、有针对性的进行，并应形成检查记录。

**3.6.3** 对检查中发现的安全隐患应下达隐患整改通知单，定责任人、定时间、定措施、定资金、定预案进行整改。重大事故隐患整改后，应由相关部门组织复查。

**3.6.4** 项目部应设专人对安全检查资料进行整理、归档，建立健全安全检查台帐。

## 3.7 应 急 管 理

**3.7.1** 工程项目部应针对工程特点进行重大危险源的辨识，应制定防触电、防坍塌、防高处坠落、防起重机械伤害、防火灾、防物体打击、防有毒有害气体等主要内容的专项应急救援预案，并对施工现场易发生重大安全事故的部位、环节进行监控。

**3.7.2** 施工现场应按应急预案的要求建立应急救援组织，配备应急救援人员和应急救援物资、器材及设备，应定期组织救援人员进行培训和演练，定期对应急物资设备进行检查、维护、保养。

**3.7.3** 施工现场应建立防疫应急预案，应定期对工人进行卫生防疫宣传教育，发现疫情应及时向相关部门报告，并采取有效的处置措施。

**3.7.4** 应定期对急能力进行评估，根据评估意见及时修订应急演练预案，并应形成资料归档保存。

## 3.8 分包单位安全管理

**3.8.1** 总包单位应对承揽分包工程的分包单位进行资质、安全生产许可证和相关人员安全生产资格的审查。

**3.8.2** 当总包单位与分包单位签订分包合同时，应签订安全生产协议书，明确双方的安全责任，总包单位对各分包安全生产负有统一协调和管理责任。

**3.8.3** 分包单位应按规定建立安全机构，配备专职安全员，应服从总包单位的安全生产管理。

**3.8.4** 总包单位项目部技术负责人应组织分包单位有关人员进行施工安全总交底，并督促和检查分包单位进场人员进行入场三级安全教育。

**3.8.5** 分包单位应参加总包单位组织开展的安全检查和安全生产例会，并积极开展安全活动。

**3.8.6** 总包单位应定期对分包单位开展安全检查，分包单位应按照总包单位的要求开展定期和不定期的安全生产检查，严格执行检查整改消项制度。

**3.8.7** 分包单位应建立专职安全员日巡视制度，发现安全隐患应及时处理或上报，应做好巡检记录。

**3.8.8** 分包单位应严格落实安全防护措施、设备验收制度和施工作业交接检验制度。

**3.8.9** 总包单位应建立对分包单位的评价档案，记录对分包单位在施工过程中的安全管理检查和评价等管理考核资料，工程完工后应对分包单位进行综合评价。

## 3.9 安全生产事故处理

**3.9.1** 施工单位应建立安全生产事故报告和调查处理制度。

**3.9.2** 施工现场发生安全生产事故时，施工单位应按规定及时报告，工程项目部应立即启动相应级别的应急救援预案，采取有效措施救治有关人员，防止事故扩大并保护好事故现场，并积极配合调查处理。

**3.9.3** 施工单位应坚持“四不放过”原则对安全生产事故进行调查分析，对事故隐患进行全面整改，并制定防范措施。

**3.9.4** 施工单位应建立安全事故档案。

## 3.10 安 全 标 志

**3.10.1** 施工现场应绘制安全标志布置图。

**3.10.2** 施工现场应设置重大危险源公示牌、危大工程公示牌。

**3.10.3** 施工现场入口处及主要施工区域、危险部位应设置安全警示标志牌，并应根据工程部位和施工现场的变化及时调整。

**3.10.4** 安全警示标志应设置在提示物上或临近的固定物体上，位置应醒目并安装牢固，高度应与视线基本一致。

**3.10.5** 当同一部位需要设置多个不同类型的安全警示标志时，应按警告、禁止顺序，且应遵循从左向右、从上向下的顺序排列。

**3.10.6** 施工单位应定期检查安全标志牌，发现变形、污损、遗失、移位、损坏的，应及时修复、清理、补充或更换。

**3.10.7** 安全标志的制作和使用应符合现行标准《城市道路施工作业交通组织规范》GA/T 90和《道路交通标志和标线》GB 5768的规定。

## 3.11 安全资料管理

**3.11.1** 工程项目部应建立安全资料管理制度，应设专人管理施工现场的安全管理资料。

**3.11.2** 安全管理资料应采用书面文字、图片和视频影像等形式，工程项目部应及时、准确、完整地填写、收集和整理安全管理资料。

**3.11.3** 工程项目部宜采用信息化技术管理安全管理资料，安全管理资料应包括以下主要内容：

**1** 安全生产各项管理制度及各级施工管理人员安全生产责任制文件资料；

**2** 安全生产目标管理责任书及实施办法文件资料；

**3** 文明施工管理相关文件资料；

**4** 绿色施工相关文件资料；

**5** 作业人员和分包管理文件资料；

**6** 施工组织设计及专项施工方案；

**7** 安全教育培训记录；

**8** 安全技术交底记录；

**9** 安全活动相关资料；

**10** 安全检查记录；

**11** 安全生产事故处理相关资料；

**12** 安全标志布置图；

**13** 其他安全生产管理相关资料。

## 3.12 信息化管理

**3.12.1** 施工现场应结合工程实际情况，制定本项目信息管理制度，实行信息管理标准化。

**3.12.2** 施工现场应借力 “互联网+”，充分运用视频监控、在线监测等有效手段，保障作业安全。

**3.12.3** 应建立互联网监管体系对施工现场工作人员实行实名制管理，并实现考勤、农民工电子支付等体系建设。

**3.12.4** 宜采用二维码识别，实现施工现场技术交底、安全教育培训等工作及时规范地开展。

**3.12.5** 施工现场应设置雾炮喷淋系统自控，扬尘在线监测系统，并应对施工现场PM10和噪音等指标实施全过程监测。

**3.12.6** 宜利用BIM、大数据、云计算和移动互联网等信息技术，实现施工现场集约化、精细化、科学化安全管理模式。

**3.12.7** 施工现场宜采用实体安全体验馆和VR安全体验馆相结合的方式，实现施工安全教育交底和培训演练。

**3.12.8** 宜利用无人机航拍系统，建立与施工设计的比对分析，优化设计方案和施工组织设计。

# 4 文 明 施 工

## 4.1 交 通 导 行

**4.1.1** 开工前施工单位应编制交通导行方案，交通导行方案应经交通管理部门或道路管理部门审批，并经公示后方可实施。

**4.1.2** 施工区域应严格按照交通导行方案修建临时便道、便桥等通行设施，并应按方案控制临时占道时间和范围，宜按分段施工分段开放交通组织施工，应保证施工期间车辆及行人通行顺畅。

**4.1.3** 占用、挖掘道路应设置交通疏解告示、行人绕行提示、文明施工用语等施工标志，标志的设置应符合行业现行标准《城市道路施工作业交通组织规范》GA/T 900的规定。

**4.1.4** 施工便道应满足施工机械调运和行车安全要求，且不得妨碍交通，严禁在施工便道及有出行需要的路面上堆放材料和施工用具。

**4.1.5** 临时道路应硬化，与原有路面应衔接平顺且相邻路面高差不得大于2cm，路面应平整坚实无坑塘，无明显积水现象。

**4.1.6** 临时道路途经的单位、小区和学校等区域出入口两侧，应设置减速带、临时可移动信号灯、停车或让行标志标线等交通管理设施。

**4.1.7** 临时道路两侧应设置安全警示柱或U型挡车器，间距不宜超过3m，转弯处应设置转弯凸透镜和太阳能爆闪灯。

**4.1.8** 施工区域围挡外侧为道路时，应设置防止来车碰撞墩或交通警示灯。

**4.1.9** 便桥应在来车方向起点处设置警示标志牌，标志牌上应明确限载、限速、限高、停车等信息。

**4.1.10** 导改道路的交通标志和标线应与所衔接原有道路的标志、标线信息传递和交通管理措施相一致，并应保证在使用期间清晰、完整。

**4.1.11** 施工单位应设专职交通协管员，负责施工现场的安全巡视，协助交通管理部门疏导交通，并对进出施工现场的车辆进行交通管制。

**4.1.12** 夜间施工时，施工现场应保证充足的照明，路口、基坑开挖以及施工车辆作业等场所，应设置红色警示灯或反光标志等安全设施。

**4.1.13** 施工单位在施工期间应对承建区域内的道路、便桥进行管养维护，及时修补路面坑槽和破损，清理路面杂物和积水，保证车辆和行人的通告安全。

## 4.2 施 工 围 挡

**4.2.1** 施工围挡建设应遵循“安全、绿色、美观、实用”原则，可选用艺术手段美化围挡，设置的材质、基础、样式应符合当地主管部门要求，且应与周边环境相协调。围挡。

**4.2.2** 围挡宜选用PVC或金属材质，同一施工现场围挡材质应统一，设置应牢固、稳定，板间无明显缝隙，围挡外立面应整洁、顺直、美观，严禁使用锈蚀、残破、变形、易损毁变形等问题的施工围挡。

**4.2.3** 施工现场可按施工进度计划分段设置围挡或围栏，施工完成的段落可分段拆除恢复交通，施工单位不得在工地围挡或围栏外堆放建筑材料、垃圾和渣土。

**4.2.4** 市区主要路段施工围挡设置总高度不得低于2.5m，一般路段施工围挡设置高度不得低于1.8m，立柱间距不应大于3m，可结合施工影响和环境要求适当调整围挡高度**。**

**4.2.5** 围挡应连续设置，挡板外侧应设置反光条、施工信息图牌、交通指示牌、工期公示牌和温馨提示标语，并可根据市政管理部门的要求张贴公益标语等标识标牌，立柱外立面应粘贴反光膜，处于交通路段的围挡或需要过夜的临时隔离设施顶端应安装安全警示红灯。

**4.2.6** 连续性围挡宜设置混凝土挡块基座，高度不得小于25cm，基座外侧应设置交通安全斑马纹。

**4.2.7** 工期较短的园林绿化工程和其他工程围挡可不做混凝土基座，每幅围挡底部支架上应加设砂袋，砂袋重量不得小于100Kg。

**4.2.8** 道路路口转角处、视野盲区等位置应设置通透式围挡，围挡各边长度不得小于3m，应保证视线通畅，必要时应增设凸面镜扩大行驶视野。

**4.2.9** 临时性管养维修以及应急抢险工程的施工现场，可选用组装式安全隔离围栏，围栏高度不得低于1.3m，围栏表面应粘贴警示线，悬挂施工信息标志牌。

**4.2.10** 围挡端头处、迎车方向、临时占道施工以及应急抢修等位置前端应设置防撞设施，顶部应安装安全警示红灯。

**4.2.11** 围挡底部应设置挡泥墙（板），严禁施工场地内泥浆外溢，围挡设置不应影响围挡外道路的排水。

**4.2.12** 当设置在绿化带或有景观需求区域时，围挡外侧宜做仿真绿化装饰，或采取其他装饰使之与周围环境相协调。

**4.2.13** 围挡应经监理单位或建设行政主管部门验收合格后，方可投入使用。

**4.2.14** 围挡应定期检查，当出现倾斜、开裂、沉降等险情时，应立即采取措施修复，破损、变形严重的应及时更换。

**4.2.15** 围挡不得用于挡土、承重或作为其它建（构）筑物的墙面，不得倚靠围挡堆物堆料。

**4.2.16** 围挡拆除应避开交通高峰时段，宜分段实施，拆除的围挡应整齐码放或及时运离现场，不得影响道路的通行。

## 4.3 封 闭 管 理

**4.3.1** 在开放交通的道路上施工时，施工单位对施工区域必须进行封闭管理。

**4.3.2** 施工现场出入口应设置封闭式大门，大门应牢固、清洁、美观，有条件的应按要求设置电子门禁系统。

**4.3.3** 大门内侧应设置门卫值班室，建立门卫值守制度，明确各级保卫职责，配备门卫值守人员，应对车辆、施工机械、外来人员出入进行登记。

**4.3.4** 施工人员进入施工现场应佩戴工作卡或其他有效证件。

## 4.4 施 工 场 地

**4.4.1** 场地清理作业范围应采取隔离措施，设置安全警示标识，非工作人员不得进入。

**4.4.2** 清除草丛、树木等杂物时严禁放火焚烧，应按相关要求妥善处置，避免引起火灾和污染环境。

**4.4.3** 拆除建（构）筑物或凿除旧路面施工前，应制订有效的拆除方案，应根据被拆除物结构和现场环境状况，确定拆除方法和选择合适的机具。

**4.4.4** 施工现场的主要道路、出入口以及材料加工区地面应进行硬化处理。

**4.4.5** 施工现场道路应保持畅通，路面应平整、坚实、整洁，且排水顺畅。

**4.4.6** 施工现场土方、裸露场地等应采取覆盖、固化或绿化等防止扬尘的措施，应安排专人清扫场地，定时洒水降尘。

**4.4.7** 施工现场出入口应设置车辆冲洗设施、三级沉淀系统，禁止车辆带泥土上路。

**4.4.8** 严禁泥浆、污水、废油、废水等污染物外流或堵塞排水管道和排入河道。

**4.4.9** 施工现场应设置吸烟区，作业区内严禁吸烟。

**4.4.10** 积极美化施工现场环境，应根据季节变化，适当进行绿化布置。

## 4.5 管 线 保 护

**4.5.1** 施工前应先探明地下管线位置、地上电力线路的安全距离，制定迁改方案，落实保护措施。

**4.5.2** 施工过程中，对发现的不明管线、资料与实际情况不符的或埋设位置无法判断的管线，应立即停止施工，通知建设、监理和管线管理单位调查清楚，采取有效的保护措施后方可施工，施工中应设专人进行监护。

**4.5.3** 地下管线开挖时必须采用人工探挖，待管线暴露后方可在可靠位置采用机械挖掘。

**4.5.4** 当探明地下管线走向后，应在管线正上方设置标识牌，直线管段标识牌的设置不宜大于200m，管线转角处、三通、四通及管线末端等处需加设标识牌，标识牌位置应准确、清晰地反映管线走向和类别。

**4.5.5** 架空线路应与在建工程（含脚手架）、作业机械设备以及机动车道路面保持规定的安全距离，或采取绝缘隔离等有效的防护措施。

## 4.6 材 料 管 理

**4.6.1** 施工单位应建立材料进场验收和收发管理制度，应指定专人负责管理，建立材料收发、验收及核算台账。

**4.6.2** 建筑材料、构件、料具应按施工现场平面布置图分类存放，布置合理。

**4.6.3** 材料存放应码放整齐，不得超高，应悬挂标志牌标明名称、品种、规格、数量等信息。

**4.6.4** 钢材应按品种、规格、型号、长度、等级和批次等分类码放，半成品应分类码放，露天存放的应做好上盖下垫，并保持场地干燥。

**4.6.5** 木材应按树种、材质、形状、规格和新旧程度等分类码放，应与地面保持一定距离，垛间应留有通道，应保证通风良好，排水畅通，场地四周应远离火源，并配备有效的消防设施。

**4.6.6** 水泥应存放于地势较高的仓库或水泥棚内，应设置防雨、防潮设施，并遵循先进先出的发放原则。

**4.6.7** 砂石料应分规格堆放，相邻存放时应采取有效的隔离措施，并应有防止受泥土污染等保护措施。

**4.6.8** 硬聚氯乙烯管、聚乙烯管及其复合管等管材、管件等产品应存放在通风良好的库房或工棚内，不得在阳光下长期曝晒，应远离热源、避免油污，并应采取防晒、防雨淋等措施。

**4.6.9** 构配件及设备应入库保管，条件受限露天存放的必须遮盖严实。

**4.6.10** 易燃易爆物品应分类储藏在专用库房内，库房安全距离应符合国家现行相关标准要求，在贮存、运输和使用时必须远离火源。

**4.6.11** 稀有贵重物资或有毒有害物品必须设专库、专柜、专人保管，并制定严格的领退料制度。

**4.6.12** 水泥、砂、石等建筑材料存取应配备有效的计量器具，并应设置用量标识牌。

**4.6.13** 库房应门锁齐全，严禁在库房内吸烟、使用电热器具和明火。

## 4.7 环 境 保 护

**4.7.1** 施工现场应制定防治扬尘、噪声、废气、固体废弃物和废水等污染环境的有效措施。

**4.7.2** 施工现场应对古树名木、文物等采取保护措施。

**4.7.3** 土方和建筑垃圾清运时应洒水降尘，运输必须采用封闭式运输车辆或采取覆盖措施，遇四级及以上大风天气应暂停清运工作。

**4.7.4** 水泥和其他易飞扬的细颗粒建筑材料应密闭或覆盖存放，使用过程中应采取有效的防扬尘措施。

**4.7.5** 当市政道路施工进行洗刨、切割等作业时，应采取有效的防扬尘措施。

**4.7.6** 施工现场应设置密闭式垃圾箱（桶），建筑垃圾、生活垃圾应分类存放，并按规定及时清运和处置。

**4.7.7** 施工过程中使用的机械设备可能产生噪声污染的，施工单位必须在工程开工15日前向当地生态环境主管部门申报，噪声限值应符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准。

 **4.7.8** 在噪声敏感区内应采取降噪措施，噪声的控制应符合国家现行标准《声环境质量标准》GB 3096的规定。有特殊需要的夜间施工前，应办理夜间施工许可证并进行公示，施工现场应采取措施最大限度减少噪声扰民。

**4.7.9** 施工现场严禁熔融沥青或者焚烧各类化学、塑料、橡胶、油料以及其他会产生有害烟尘和恶臭气体的物质。

**4.7.10** 施工现场机械设备、车辆的尾气排放应符合国家环保排放标准。

**4.7.11** 施工现场应设置排水沟及沉淀池，废水应经二次沉淀后再次利用，生活污水应排入市政污水管网。

**4.7.12** 施工现场存放的油料和化学溶剂等物品的专用库房地面应进行防渗漏处理，残废料必须设置密封容器集中存放，移交有资质的部门处置。

**4.7.13** 危险固体、液体废弃物必须分类存放，设专人管理，并按国家有关规定处置，严禁填埋或随意变卖。

**4.7.14** 食堂应设置简易有效的隔油池，并应安排专人定期清理。

**4.7.15** 临时厕所的化粪池应进行防渗漏处理。

**4.7.16** 废弃的降水井应及时回填，并应封闭井口。

## 4.8 施工现场生产与生活设施

**4.8.1** 施工现场办公区、生活区与作业区应采取相应的隔离措施分开设置，划分应清晰。

**4.8.2** 住宿、办公用房等生产生活设施使用前应履行验收程序，办理验收手续，并应由责任人签字确认。

**4.8.3** 宿舍、办公用房的通道、楼梯处应设置应急疏散标识、逃生标识和应急照明灯，宿舍内宜设置烟感报警装置。

**4.8.4** 施工现场宿舍的设置和管理应符合下列规定：

**1**  宿舍所用建筑材料必须符合环保、消防的要求，伙房、库房以及尚未竣工的建筑物内严禁设置临时办公室或职工宿舍；

**2** 宿舍内住宿人员人均面积不应小于2.5m2，每间宿舍居住人数不得超过16人，住宿人员信息应实行实名登记管理，床头宜设置姓名卡，并应有专人负责管理；

**3** 宿舍必须设置可开启式外窗，室内净高不得小于2.5m，通道宽度不得小于0.9m，床铺不得超过2层，不得使用通铺；

**4** 生活用品应摆放整齐，环境卫生应良好；

**5** 宿舍内不得违章私拉乱接电线，不得使用大功率用电设备和明火；

**6** 冬季宿舍内使用炉火取暖时应采取防一氧化碳中毒措施，彩钢板活动房内严禁使用炉火或明火取暖；

**7**  夏季宿舍内应有防暑降温和防蚊蝇叮咬等措施。

**4.8.5** 施工现场食堂的设置和管理应符合下列规定：

**1** 应建立健全卫生责任制和卫生管理制度，落实责任人，定期检查并记录；

**2**  食堂必须取得卫生许可证，炊事人员必须持有身体健康证上岗；

**3**  卫生环境应良好，应配备必要的排烟、隔油、冷藏和消毒等设施；

**4** 应设置独立的制作间、储藏间，门扇下方应设置不低于0.2m的防鼠挡板。制作间应保持整洁，地面应做硬化和防滑处理；

**5**  生熟食应分开存放，并应有防虫害等措施；

**6** 燃气罐应单独设置存放间，存放间应通风良好，并加装燃气报警装置，存放间严禁存放其他物品；

**7** 食堂动火区域应与住宿、办公区保持一定安全距离，并应配备消防器材；

**8** 食堂的位置与厕所、垃圾站、有毒有害场所等污染源的距离应大于15m，且不得设在污染源的下风侧。

**4.8.6** 其他生产生活设施设置和管理应符合下列规定：

**1**  生活区应设置文体活动室、职工夜校等设施；

**2** 生活区、休闲区附近及主要路口应设置宣传栏，宣传栏宜采用定型化设计，张贴内容应定期更换；

**3** 生活区应设置满足施工人员使用的盥洗室、淋浴室，其下水管口应与市政污水管网连接；

**4** 施工现场应设置开水炉、电热水器或保温水壶，饮用水必须符合国家现行标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的规定，并应定期清洗、消毒；

**5** 厕所内的设施数量、布局、卫生、排放等应符合国家现行相关标准要求，应设专人负责定期清扫、消毒；

**6**  施工现场应制定急救措施，应配备保健医药箱、急救器材和受过专业培训的急救人员，并定期开展卫生防疫宣传教育。

## 4.9 现 场 防 火

**4.9.1** 施工现场应建立消防安全管理制度，制定消防措施，确定消防责任人。

**4.9.2** 施工现场临时用房、临时设施、出入口和作业场所的布置应满足现场防火、灭火及人员安全疏散的要求。

**4.9.3** 临时消防车道、临时疏散通道、安全出口应保持畅通，不得遮挡、挪动疏散指示标识，不得挪用消防设施。

**4.9.4** 施工现场应设置消防车道、消防水源，并应符合国家现行标准要求。

**4.9.5** 施工现场应设置灭火器和应急照明设施，布局配置应符合国家现行相关标准要求。

**4.9.6** 施工现场的重点防火部位或区域应设置防火警示标识，临时消防给水系统的贮水池、消火栓泵、室内消防竖管及水泵接合器等应设置醒目标识。

**4.9.7** 可燃材料宜存放于库房内，库房内不得使用高热灯具；露天存放时，应分类成垛堆放，垛高不应超过2m，单垛体积不应超过50m3，间距不应小于2m，且应采用不燃或难燃材料覆盖。

**4.9.8** 易燃易爆危险品应分类专库储存，库房内应使用防爆灯具，设置严禁明火标志，且应保证通风良好。

**4.9.9** 施工产生的可燃、易燃建筑垃圾或余料，应及时清理。

**4.9.10** 施工现场气瓶使用前，应检查气瓶及其附件的完好性，严禁使用已老化的橡皮气管。

**4.9.11** 施工现场用电设施的安全使用规定除应符合本规程第5.10节要求外，尚应符合现行国家标准《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194的有关规定，用电设施的电气线路应具有相应的绝缘强度和机械强度，严禁使用绝缘老化或失去绝缘性能的电气线路，严禁在电气线路上悬挂物品，破损、烧焦的插座、插头应及时更换。

**4.9.12** 动火作业前应履行动火审批手续，应对现场的可燃物进行清理，或采用不燃材料对其覆盖或隔离，并应配备动火监护人员。

**4.9.13** 动火作业后应对现场进行检查，确认无火灾隐患后动火操作人员方可离开。

**4.9.14** 施工单位应对已失效、损坏或丢失的消防设施及时更换、修复或补充，施工期间不得拆除临时消防设施和临时疏散设施。

## 4.10 公 示 标 牌

**4.10.1** 施工现场出入口应设置企业名称或企业标志。

**4.10.2** 施工现场门头应设置施工企业标志标识，大门口处应设置公示标牌，公示标牌内容应全面。

**4.10.3** 占用、挖掘道路等施工应在围挡外立面设置项目公示牌、占用挖掘围挡倒计时牌、围挡计划拆除时间公示牌等，并安排专人进行更新及维护。

**4.10.4** 施工机具使用处应设置安全操作规程牌，施工工种操作现场应设置各工种安全操作规程牌。

**4.10.5** 施工现场仓库、办公区域、生活区域等场所应设置相应的岗位职责牌、安全生产责任牌及安全生产管理制度牌。

**4.10.6** 施工期间应在明显位置设置安全生产隐患警示牌。

**4.10.7** 工程竣工验收合格后，建设单位应在建（构）筑物明显部位设置工程质量责任主体永久性标牌。

**4.10.8** 标牌设置应规范、整齐、统一。

**4.10.9** 施工现场应按规定设置禁止标志、警示标志、指令标志、提示标志，并应有相应的安全标语。

**4.10.10** 施工现场生活区内应设有宣传栏、读报栏、黑板报。

# 5 施工安全通用规定

## 5.1 施 工 测 量

**5.1.1** 从事工程测量的作业人员，应经专业培训并考核合格，并应持证上岗。

**5.1.2** 测量仪器、量具等设备，除应按规定定期检定外，对使用频率较高的经纬仪、水准仪等主要仪器应不超过3个月进行一次校准。

**5.1.3** 测量作业过程中，应遵循测量复核制度，应进行自检和互校。

**5.1.4** 测量打桩时应注意周边行人的安全，木桩、钢钎和其他工具不得随意抛弃。

**5.1.5** 测量人员在高压线附近作业时，必须保持足够的安全距离，遇雷雨天气时不得在高压线及大树下停留。

**5.1.6** 在陡坡及地势危险地段测量时应系好安全带，穿软底轻便鞋。

**5.1.7** 在交通繁忙的道路上测量时，测量人员应穿戴反光背心，测量仪器应有必要的保护措施，现场应设专人警戒，防止交通事故的发生。

**5.1.8** 施工过程中，应采取有效措施保护控制桩，定期校核并应及时恢复被破坏的控制桩。

## 5.2 围 堰

**5.2.1** 基坑（槽）开挖前，应根据围堰或围护结构的类型、工程水文地质条件、施工工艺和地面荷载等因素编制专项施工方案和监测方案，经审批后方可施工。

**5.2.2** 专项施工方案实施前，应进行安全技术交底，并应有文字记录。

**5.2.3** 围堰基础宜安排在枯水期施工，如不能避开丰水期施工时，应采取基础加固措施，保证施工期内围堰的稳定。

**5.2.4** 围堰结构必须坚固牢靠，施工中发现堰体不稳、变形、坍塌、水位暴涨等险情时，应立即停止施工，撤离作业人员后应及时加固。

**5.2.5** 钢围堰施工应符合下列规定：

**1** 钢围堰承力主体结构构件、连接件不得有明显扭曲和侧弯变形、严重超标的挠度以及严重锈蚀剥皮等缺陷；

**2** 钢板桩或钢管桩围堰在进行施打作业前，其锁口应采取可靠的止水措施；

**3** 钢围堰施打或下沉过程中，应采取可靠的定位系统和导向装置，应保证围堰结构稳定、位置准确；

**4** 钢吊箱在浇筑封底混凝土前，应对底板与桩护筒之间的缝隙进行封堵；

**5** 钢吊箱围堰应在封底混凝土达到设计强度后，方可进行围堰内抽水并进行钢吊箱体系转换；

**6**  钢围堰上部设置作业平台时，施工均布荷载、集中荷载应在设计允许范围内；

**7** 钢围堰拆除应符合下列规定：

1. 钢板桩或钢管桩围堰拆除应从下游侧开始逐步向上游侧进行；
2. 钢板桩或钢管桩围堰内支撑拆除应按从下往上的顺序进行，并应先拆除支撑，再拆除围檩，最后中拔出钢板桩或钢管桩；
3. 钢套箱或钢吊箱围堰拆除应遵循先上后下、先支撑衙侧板的顺序进行；
4. 钢围拆除时，应采取向围堰内注水或在侧板上开连通孔等措施，保持内外水压平衡；
5. 每道支撑拆除前，应按专项施工方案的要求采取换撑措施；
6. 钢管桩或钢板桩拔桩的超重设备应配置超载限制器，不得强制拔桩；
7. 从事拆除作业的潜水员应经专业机构培训，并应取得相应的从业资格。

**5.2.6** 土石围堰施工应符合下列规定：

**1** 土或袋装土围堰填筑材料、填筑顺序等应符合规范要求，填筑完成后堰内应进行压渗处理，堰外迎水面应进行防冲刷加固；

**2** 当用草袋、麻袋等装土堆码时，袋中应装不渗水黏土，装土量应为土袋容量的1/2～2/3，并应缝合袋口；

**3** 围堰填筑内侧坡脚与基坑开挖边缘距离应根据河床土质和基坑深度确定，并应满足专项施工方案要求，且不得小于1m；

**4** 围堰高度应根据所选择围堰的类型确定，施工期间围堰的高度应高出可能出现的最高水位0.5m以上；

**5**  围堰的外形尺寸不得影响河道泄洪或通航能力；

**6**  围堰内工程基础施工完成后，应按下游向上游顺序尽快拆除围堰，拆除时弃土应外运，不得抛入河道内，拆除完成后应按当地水务部门要求清理河道。

**5.2.7** 围堰内基坑排水过程中应对围堰、围护结构进行观察和监测，围堰内外水头差应在设计范围内，必要时应架设围檩和支撑系统，发现异常应立即停止排水，待查明原因处理完毕后，方可重新进行排水施工。

**5.2.8** 围堰内外应设置安全可靠的上下通道，施工时作业人员必须两人及以上方可施工作业，严禁一人单独作业。

**5.2.9** 围堰周边应设置安全警示牌、警示灯、警示红旗等安全警示标志，任何人不得擅自移动或拆除。

**5.2.10** 水上施工作业区域周边应设置防护栏杆，进入水上施工区域的所有施工人员必须严格执行安全生产管理规定，作业人员必须穿戴安全帽、救生衣、安全带等安全防护用品。

**5.2.11** 通航水域的围堰临边栏杆应设置反光设施，周边应设置警告标志，边角处应设置红色警示灯。

**5.2.12** 夜间施工作业时，现场必须设置满足施工的照明设施。

**5.2.13** 围堰的施工和拆除，不得影响深水区航运和污染临近的水质。

## 5.3 基坑（槽）开挖与支护

**5.3.1** 施工单位应在基坑（槽）工程施工前组织编制专项施工方案，方案应按规定程序审批，超过一定规模的深基坑工程，其专项方案应组织专家论证。

**5.3.2** 专项施工方案实施前，应进行安全技术交底，并应有文字记录。

**5.3.3** 降排水应符合下列规定：

**1** 降排水施工必须采取有效的措施，控制施工降排水对周围构筑物和环境的不良影响；

**2** 基坑（槽）周边地面应设置截、排水沟和防止地表水冲刷侧壁的措施；放坡开挖时，应对坡顶、坡面、坡脚采取降排水措施；

**3** 基坑（槽）底四周应设置排水沟和集水井，并应及时排除积水；

**4**  基坑（槽）围护结构不得漏水、漏砂，基坑坑底不得积水、涌水或涌砂；

**5**  施工过程中不得间断降排水，并应对降排水系统定期进行检查和维护；

**6** 冬期施工应对降排水系统采取防冻措施，抽水时应及时将泵体及进出水管内的存水排空；

**7** 施工降排水终止抽水后，排水井及拔除井点管所留的孔洞，应及时用砂、石等填实；地下静水位以上部分，可用黏土填实。

**5.3.4** 地基处理应符合下列规定：

**1** 对地基承载力不能满足机械作业的软土路基，应采取铺设垫板、渣土或砂石等必要的措施确保机械的安全作业；

**2** 岩溶地区施工应明显标记洞穴的位置和分布情况，应先疏导、引排对路基稳定有影响的岩溶水、地面水。施工前应探明洞内情况，洞内有害气体和物质未排除前禁止作业人员进入，对不稳定的洞穴应采取临时支撑等安全措施；

**3** 采用注浆处理时，应观测注浆压力和周边情况，发现异常应及时采取相应措施；

**4**  堆载预压施工应分期、分级堆载并满足沉降速率，预压期间应随时检查，发现异常应采取相应的处理措施；

**5** 在高压喷射注浆过程中出现压力骤降、上升或冒浆异常时应停止施工，查明原因并及时采取措施；

**6** 强夯作业前，应检查机架的刚度、强度、稳定性满足施工要求，临近有建（构）筑物时应设置监测点，必要时应挖设防振沟。强夯作业时，非作业人员应撤离至夯坑20m以外的安全地点；

**7** 作业处理区段应封闭管理，设置防护设施和安全警示标志，并由专人负责安全管理；

**8** 作业完成后，应将机械停放在坚实平整的场地上，应将锤落下垫实，并切断动力电源；

**9** 当施工现场出现6级以上（含6级）大风时，必须停止施工，应采取措施固定钻杆，并应设专人监护。

**5.3.5** 基坑（槽）支护应符合下列规定：

**1** 基坑（槽）支护应根据基坑深度、平面尺寸、施工场地及周围环境要求等因素，综合考虑选取支护形式；

**2** 基坑（槽）支护应保证周边建（构）筑物、地下管线、道路的安全和正常使用，支护结构应具有足够的强度、刚度和稳定性，且不得妨碍基坑开挖及构筑物施工；

**3** 基坑（槽）支护应及时，支护的连接必须牢固可靠；

**4** 施工人员应由安全梯上下沟槽，不得攀拉支撑；

**5** 支撑吊装就位时，吊车及支撑下方严禁站人，并应采取有效的防下坠措施；

**6** 支护结构应经常检查，发现支撑构件有弯曲、松动、移位或劈裂等迹象时，应及时处理，雨期及春季解冻时期应加强检查；

**7** 支护结构出现变形、边坡土体裂缝、坑壁漏水或流砂，或坑边构筑物出现沉降、裂缝、倾斜等险情时，必须及时加固处理并采取其他安全措施。

**8** 灌注桩支护应符合下列规定：

1. 井孔周边设置安全护栏和安全警示标识，孔口作业平台应搭设牢固；
2. 孔口顶面应高出地面0.2～0.3m，孔内渗水应及时抽出，当采用井点降水时，遇流沙等不良地质情况时应采取有效的处理措施，如遇恶劣天气，应停止施工；
3. 孔内作业前必须对井下气体进行检测，并应有足够的安全防范措施。作业人员下孔作业前，应采用鼓风机更换孔内空气，当施工人员在孔深大于4m的孔内作业时，孔内应持续送风，风量不宜小于25L/s；
4. 孔内必须设置供作业人员上下的应急软爬梯，使用的电葫芦、吊笼等应安全可靠，并应配有自动卡紧保险装置，不得使用麻绳和尼龙绳吊挂或脚踏井壁凸缘上下；
5. 吊桶应设置信号装置，吊钩应设置防滑装置，绳索承载能力应不小于5倍提升重量，并应随时检查绳索的磨损情况，特殊孔位的井下作业人员应系救生绳；
6. 孔内用电设备必须接地或接零且安装漏电保护器，孔内电缆应采用护套等保护措施，孔内照明装置应采用安全矿灯或12V以下的防水带罩安全灯，孔内作业人员应穿戴安全装备；
7. 孔口作业人员必规范系牢安全带，孔口边缘不得摆放施工用具、材料或其他杂物；
8. 钻孔机械安设应平稳、牢固，钻架应加设斜撑或缆风绳，已埋设护筒未开钻，或已成桩护筒尚未拔除，或混凝土浇灌顶标高比地面低时，应加设护筒顶盖或铺设安全网遮罩；
9. 钻杆作业时，应经常检查限位结构，防止脱落伤人或落入孔洞内，检查时不得用手指伸入探摸防止轧伤；
10. 钻机停钻，应将钻头提出孔外，不得滞留孔内；
11. 吊放钢筋笼应采用无损钢丝绳，捆绑应稳固，钢筋笼应保持垂直下孔；
12. 灌注混凝土时串筒或导管应垂直顺畅并吊扎牢靠，拆除串筒或导管时使用的工具宜用绳索系牢，防止滑入井内；
13. 距离孔口四周1m范围内不得堆放弃土，距孔边5m范围内应避免外力震动；
14. 混凝土护壁应及时，护壁混凝土强度必须达到设计要求，必要时应配置钢筋；
15. 采用泥浆护壁时，泥浆池应围护，并及时清扫场地上的浆液；
16. 桩孔停止作业或已成孔时，护栏应封闭，孔口应覆盖孔板，非工作人员禁止入内。

**9**  钢板桩支护应符合下列规定：

1. 振动打桩机工作时要有专人指挥，振动开始前应发出信号，作业区域内人员应撤离；
2. 振动打桩机启动时应由低档逐渐加快到高档，工作时应密切注意工作盘上电流、电压的显示情况，出现异常应立即停机检查；
3. 振动下沉时，振动锤附近严禁站人；

**4）** 悬挂振动锤的起重机应有防松脱装置，振动锤挂钢架的耳环上应加装保险钢丝绳；

**5）** 带锤移动时应将锤放至最低，并由专人指挥；

**6）** 打桩机作业后，应锁住安全限位装置，并保证全部制动生效。

**10** 土钉墙、喷锚支护应符合下列规定：

1. 施工应上而下分层、分段进行，安设钢筋（或型钢）骨架与挂网前应清理作业面松土和危石，挂网应及时并与骨架连接牢固；
2. 喷浆设备在使用前应进行全面检查，必要时应进行密封性和耐压试验，满足要求后方可使用；
3. 混凝土喷射作业时，喷嘴不得对向人和设备，喷嘴前方严禁站人；
4. 作业中断超过1小时或作业完成后，必须将仓内和输料管内的混凝土喷出；
5. 注浆用材料应符合环境保护的要求，含有强酸、强碱的材料必须存储在专用库房内，应设专人管理并严格执行领发料制度；
6. 上层支护后，应待混凝土强度达到设计要求后，方可开挖下层土方；

**7）** 检验锚杆锚固力时，拉力计必须固定牢固，拉力计前方或下方严禁站人，当锚杆杆端出现缩颈时，应立即卸载。

**11** 倒撑或换撑时，必须在新撑安装牢固后，方可松动旧撑；

**12** 支撑上严禁行走，当发现支撑变形或折断时，应立即加固；

**13** 基坑支护应随时观测土体和支护的变化，发现支撑构件有弯曲、松动、移位或劈裂等迹象，以及边坡土体出现裂缝、坑壁漏水或流砂，或坑边构筑物出现沉降、裂缝、倾斜等险情时，必须停止施工并及时处理，雨期及春季解冻时期应加强检查。

**5.3.6** 基坑（槽）开挖应符合下列规定：

**1** 开挖前应核实施工范围内及周边地下管线、建（构）筑物等的位置和数量，并采取必要的保护措施；

**2** 对埋深较浅的既有地下管线，作业中可能受损时，应提出加固或迁移方案，并办理相关手续后方可实施；

**3** 开挖前应配合相关单位移栽苗木，不得随意损坏；

**4** 基坑（槽）开挖的顺序、方法应遵循“对称平衡、分层分段（块）、限时挖土、限时支撑”的原则，开挖前应做好截排水措施，挖方施工应自上向下分层开挖，严禁掏洞开挖。作业中断或作业后，开挖面应形成稳定边坡；

**5** 基坑（槽）开挖应根据基坑及周边环境的监测数据，及时调整开挖的顺序和方法；

**6**  基坑（槽）开挖时宜根据机械性能确定分层深度，开挖深度超过3米时层间应设置台阶，应观测边坡的稳定性，发现隐患应立即停止施工并采取加固措施**；**

**7** 当挖土机械、运输车辆进入基坑内作业时，坡道坡度不应在大于1：7，坡道宽度应满足行车要求，且应有防滑措施；

**8**  当基坑（槽）开挖不能按规定放坡或土质松软、含水量较大时，应采取支护措施；

**9** 基坑（槽）开挖必须在支护结构达到设计强度后进行，严禁提前开挖和超挖；

**10**  土方开挖和结构施工时，不得碰撞或损坏边坡及支护构件；

**11**  施工中，发现文物、古迹、不明物或其它可疑物品时，应立即停止施工，保护好现场，并按规定报请有关部门处理；

**12** 施工作业区域应采光良好，当光线软弱时应设置有足够照度的光源；

**13** 雨季施工时，基坑（槽）开挖坡度应适度放缓，并应采取保护措施。

**5.3.7** 坑（槽）边荷载应符合下列规定：

**1** 坑（槽）边堆置土方、料具等荷载距坑边不得小于1m，且应在基坑支护允许范围内，堆物高度不应大于1.5m，且不得超过设计要求的堆置高度；

**2** 坑（槽）边作业的施工机械、临近道路的通行车辆等动荷载与基坑（槽）边沿应保持足够的安全距离；

**3** 当利用支撑兼作施工作业平台或施工栈桥时，上部机械设备的荷载应在设计允许范围内。

**5.3.8** 安全防护应符合下列规定：

**1** 开挖深度超过2m及以上的基坑（槽）周边应设置连续的临边防护设施，临边防护设施宜定型化、工具式，其构造、规格、强度和连接方式应符合规范要求；

**2** 基坑（槽）内应设置供施工人员上下的专用通道，通道应设置扶手栏杆，通道数量不应小于2处，宽度不应小于1m，通道搭设应符合规范要求；

**3** 基坑（槽）内作业人员应佩戴安全帽，与施工机械保持一定的安全距离；

**4** 降水井口应设置防护盖板或围栏，并应设置明显的警示标志。

**5.3.9** 基坑（槽）监测应符合下列规定：

**1** 当设计或规范有明确要求时，基坑（槽）开挖前应编制监测方案，并应明确监测项目、监测报警值、监测方法和监测点的布置、检测周期等内容；

**2** 监测的时间间隔应根据施工进度确定,当监测结果变化速率较大时，应加密观测次数；

**3** 当监测值达到所规定的报警值时，应立即停止施工，查明原因并及时采取补救措施；

**4** 基坑（槽）开挖监测过程中，应根据设计要求提交阶段性监测报告；

**5** 基坑（槽）回填后，必须保持原有的测量控制桩点和沉降观测桩点，应继续观测直至沉降值达到监测方案中规定的暂定观测的要求。

**5.3.10** 基坑（槽）回填应符合下列规定：

**1** 现浇混凝土结构强度达到设计要求后，方可进行回填作业；

**2** 回填材料运入坑（槽）内时不得损伤混凝土结构、管道及其接口，回填时应采取措施防止管道发生位移、漂浮、损伤或变形等情形；

**3** 采用人工运土回填时，坑（槽）边必须设置挡板，并设专人指挥，严禁急速倾倒回填材料；

**4** 回填应按规范分层进夯实，严禁在槽壁上取土回填。当基坑有支护时，回填土必须和支护结构的拆除协调一致，严禁破坏支护结构；

**5**  坑（槽）回填过程中应设专人巡查边坡土体或支护的变化，发现坑壁土有松动或塌方危险时，应立即撤离现场作业人员，并采取稳固措施，基坑（槽）上方边缘处不得堆放重物；

**6** 回填土方时作业人员必须佩戴安全帽，配合机械作业的人员，不得在机械回转半径下工作；

**7** 当天不能完成回填的基坑（槽），必须在坑（槽）周边设置临时护栏及警示标志。

**5.3.11** 支撑拆除施工应符合下列规定：

**1** 拆除支撑前，应对沟槽两侧的建筑物、构筑物和槽壁进行安全检查，并应制定拆除支撑的作业要求和安全措施；

**2** 基坑支撑结构的拆除方式、拆除顺序及拆除时间应符合专项施工方案及设计的要求；

**3** 当采用机械拆除时，施工荷载应小于支撑结构承载能力；

**4** 人工拆除时，应按规定设置防护设施；

**5** 当采用爆破拆除、静力破碎等拆除方式时，必须符合国家现行相关规范的要求。

## 5.4 沉 井

**5.4.1** 沉井施工影响临近的堤防、管线、建（构）筑物等设施时，应采取有效的控制措施，并应在下沉过程中加强监测。

**5.4.2** 在河、湖中的沉井施工前，应调查洪汛、凌汛、河床冲刷，通航及漂流物等情况，制定防汛及相应的安全措施。

**5.4.3** 制作沉井的地面承载力应符合设计要求，当不能满足承载力要求时，应采取加固措施。

**5.4.4** 底节沉井制作的脚手架平台和模板支撑应搭设牢固，后续各节的模板不应支撑于地面上，模板底部距地面不应小于1m。

**5.4.5** 底节沉井抽垫时，混凝土强度应满足设计文件规定的抽垫要求，抽垫程序应符合设计规定，抽垫时应防止沉井偏斜，抽垫后应立即用砂性土回填、捣实。

**5.4.6** 浮式沉井施工应符合下列规定：

**1** 底节应做水压实验，其他各节应进行水密性实验，合格后方可下水；

**2** 沉井在浮运、就位、拉高时应露出水面的高度不小于1m，并应考虑预留防浪高度或采取防浪措施；

**3** 沉井在布置锚锭体系时，应使锚绳受力均匀，并应采取措施防止导向船和沉井产生过大摆动；

**4** 沉井采取滑移、牵引等措施下水时，后侧应设置溜绳。

**5.4.7** 采用排水下沉施工时，下沉过程中应进行连续排水，并保证下沉过程和终沉时的坑底稳定。

**5.4.8** 沉井下沉时应进行连续观测，发生偏斜应采取措施及时纠偏，倾斜的沉井不得接高。

**5.4.9** 沉井每次接高时各部位的轴线位置应一致、重全，及时做好沉降和位移监测，必要时应对刃脚地基承载力进行验算，并采取相应措施确保地基及结构的稳定。

**5.4.10** 采用机械取土时，严禁站人，对有底梁或支撑梁的沉井，严禁人员在底梁下穿越。

**5.4.11** 取出的土方、淤泥应专门处置，不得随意排放。

**5.4.12** 沉井下沉影响范围内四周不得堆放材料、土方或机械等物体，并应减少车辆的往来。

**5.4.13** 当采用干封底时，封底前应设置泄水井，底板混凝土强度达到设计强度且满足抗浮要求时，方可封填泄水井并停止降水。

**5.4.14** 当采用水下封底时，混凝土强度应达到设计强度，沉井应满足抗浮要求方可抽水。

**5.4.15** 沉井四周应设置防护栏杆，通航水域沉井的临边栏杆应设置反光设施，井内外应设置安全可靠的上下通道，各井室内应悬挂钢梯和安全绳。

**5.4.16** 水上沉井应配备消防、救生器材，通航水域的沉井应设置防撞桩。

## 5.5 脚手架与作业平台

**5.5.1** 脚手架与作业平台应按国家相关规定编制安全专项施工方案，并按规定进行审批；需要论证的方案，施工单位应组织专家对专项方案进行论证，并按专家论证意见组织实施。施工方案应完整，能正确指导施工作业。

**5.5.2** 脚手架与作业平台作业前应进行安全技术交底，完毕后应办理验收手续，验收应有量化内容并经责任人签字确认。

**5.5.3** 脚手架架体应有产品质量合格证、出厂检验报告，其规格、型号、材质及产品质量应符合国家现行相关标准要求。

**5.5.4**  作业人员防护应符合下列规定：

**1**  脚手架搭拆作业人员应经过培训，取得相应的特种作业人员操作资格证，并持证上岗；

**2**  搭设和拆除脚手架作业应有相应的安全措施，操作人员应佩戴个人防护用品，应穿防滑鞋；

**3**  在搭设和拆除脚手架作业时，应设置安全警戒线、警戒标志，并应由专人监护，严禁非作业人员入内；

**4**  当在脚手架上架设临时施工用电线路时，应有绝缘措施，操作人员应穿绝缘防滑鞋；脚手架与架空输电线路之间应设有安全距离，并应设置接地、防雷设施。

**5.5.5** 落地式钢管脚手架应符合下列规定：

**1** 搭设场地必须平整坚实，排水应顺畅，不应有积水；

**2** 架体底部应设置垫板和立杆底座，立杆应设置纵、横向扫地杆，扫地杆与相邻立杆应连接稳固；

**3** 立杆纵、横向间距和水平杆步距应符合施工方案要求；

**4** 立杆垂直度和纵向水平杆水平度、直线度应符合国家现行标准要求；

**5** 架体外侧应按规定设置剪刀撑或专用斜撑杆，杆件的接长、斜杆与架体杆件的固定应符合规范要求；

**6** 连墙件应从架体第一道水平杆处开始设置，拉结点应牢固可靠。

**5.5.6** 悬挑式脚手架应符合下列规定：

**1** 悬挑脚手架的悬挑支承结构应根据施工方案布设，其位置应与门架立杆位置对应，每一跨距宜设置一根型钢悬挑梁，并应按确定的位置设置预埋件；

**2** 型钢悬挑梁宜采用双轴对称截面的型钢，其锚固段压点应采用不小于2个（对）预埋U型钢筋拉环或螺栓固定；

**3** 底层门架立杆与型钢悬挑梁应可靠连接，不得滑动或窜动；

**4** 底层门架两侧立杆应设置纵向扫地杆，并应在架体转角处、两端和中间间隔不超过15m的底层门架上各设置一道单跨距的水平剪刀撑，剪刀撑斜杆应与门架立杆底部扣紧；

**5** 架体应采用刚性连墙件与构筑物拉结；

**6** 悬挑梁外端宜设置钢丝绳或钢拉杆与构筑物拉结，钢丝绳或钢拉杆不得作为悬挑支撑结构的受力构件；

**7** 架体底层应满铺脚手板，控出横向水平杆长度不应大于150mm，并应将脚手板与型钢梁连接牢固。

**5.5.7** 附着式升降脚手架应符合下列规定：

**1** 附着式升降脚手架应安装防坠落装置、防倾覆装置，以及同步升降控制等好安全防护装置，其技术性能应符合规范要求；

**2** 防坠落装置与升降设备应分别独立固定在结构上，每一升降点不得小于一个防坠落装置；

**3** 升降和使用工况时，最上和最下两个防倾覆装置之间最小间距不得小于2.8m或架体高度的1/4；

**4** 附着式升降脚手架升降时，应配备有限制荷载或水平高差的同步控制系统；

**5** 附着式升降脚手架架体高度不应大于5倍楼层高度，宽度不应大于1.2m，直线布置的架体支承跨度不应大于7m，拆线、曲线布置的架体支撑点处的架体外侧距离不应大于5.4m；

**6** 架体水平悬挑长度不应大于2m，且不应在大于跨度的1/2；

**7** 架体悬臂高度不应大于架体高度的2/5，且不应大于6m；

**8** 架体高度与支承跨度的乘积不应大于110m2；

**9** 使用工况时，应将竖向主框架固定于附着支座上；

**10** 升降工况时，附着支座上应设置防倾、导向结构装置；

**11** 附着支座应采用锚固螺栓与结构连接，且连接处混凝土强度应符合设计要求；

**12** 架体安装应符合下列规定：

**1）** 主框架和水平支承桁架的节点应采用焊接或螺栓连接，各杆件的轴线应汇交于节点；

**2）**  内外两片水平支承桁架的上弦和下弦之间应设置水平支撑杆件，各节点应采用焊接或螺栓连接；

**3）** 架体立杆底端应设在水平桁架上弦杆的节点处；

**4）**  竖向主框架组装高度应与架体高度相等；

**5）**  剪刀撑应沿架体高度连续设置，并应将竖向主框架、水平支承桁架和架体构架连成一体，剪刀撑斜杆水平夹角应为45°～60°。

**13** 架体升降应符合下列规定：

1. 两跨以上架体同时升降应采用电动或液压动力装置，不得采用手动装置；
2. 升降工况附着支座处结构混凝土强度应符合设计和规范要求；

**3）** 升降工况架体上不得有施工荷载，严禁人员在架体上停留。

**5.5.8** 栈桥与作业平台应符合下列规定：

**1**  通航水域应按要求设置航道警示标志；

**2**  栈桥应设置限载、行车限速、防船舶碰撞、防人员触电及落水等安全标志和救生器材；

**3**  栈桥上车辆和人员行走区域的面板应满铺，并与下部结构连接牢固。悬臂板应采取有效的加固措施；

**4** 栈桥两侧应设置高度不低于1.2m的防护栏杆。防护栏杆上杆任何部位能承受不小于1000N的外力。栈桥行车道两侧宜设置护轮坎；

**5** 长距离栈桥应设置会车、掉头区域，间隔不宜大于500m；

**6** 通过栈桥的电缆应绝缘良好，并固定在栈桥的一侧；

**7** 发生栈桥面被洪水、潮汛淹没，或栈桥被船舶撞击等情况，应重新检修、复核原构筑物；

**8** 栈桥应设置满足施工安全的照明设施；

**9** 栈桥应设专人管理，非施工车辆不得进入。

**5.5.9** 猫道应符合下列规定：

**1**  猫道应单独成受力体系，并与索鞍和承重索固定连接，拉索与牵引绳之间必须固定牢靠；

**2** 猫道的线形宜与主缆空载时的线形平行；

**3**  猫道承重索宜采用钢丝绳或钢绞线，承重索的安全系数不得小于3.0；

**4**  猫道宜设抗风缆或适当增加猫道间横向天桥，以增强抗风稳定性；

**5** 先导索、猫道承重索、扶手索、支撑索安装过程中应无破损、无断丝、无异常；

**6** 猫道面层宜由阻风面积小的两层大、小方格钢丝网组成，应从塔顶向跨中、锚锭方向铺设，上、下游两幅猫道应对称、平衡铺设，其上每间隔0.5m设一根防滑条；

**7**  猫道面层顶部与主缆下沿的净距宜为15m，猫道的净宽宜为3-4m，两侧安全网高度不宜小于15m；

**8** 猫道验收合格后应在明显位置悬挂验收合格牌；

**9** 严禁在承重索锚固的精轧螺纹钢筋上进行电焊、搭火作业；

**10** 跨（临）铁路、道路的猫道应设置能防止穿透的防护棚；

**11** 猫道系统安装过程中应对塔顶位移实施监测，并形成记录，确保塔柱底部应力在设计要求之内，猫道系统安装过程中应监测风力变化，6级以上大风应停止作业；

**12** 拆除作业应严格按照拆除方案中规定的拆除顺序实施，拆除时严禁伤及吊索、主缆和桥面，拆除作业的垂直下方严禁人员施工，并应设置警示牌。

**5.5.10** 脚手板与安全防护应符合下列规定：

**1** 脚手板材质、规格应符合规范要求；

**2** 脚手板铺设应严密、平整、牢固，并应有防松动或脱落措施；

**3** 采用挂钩连接的钢脚手板，应带有自锁装置且与作业层水平杆锁紧；

**4** 木脚手板、竹串片脚手板、竹芭脚手板应有可靠的水平杆支承，并应绑扎稳固；

**5** 脚手板下部应设置安全平网兜底，以下每隔10m应采用安全平网封闭；

**6** 脚手板伸出横向水平杆以外的部分不应大于200mm；

**7** 脚手架作业层外边缘应设置防护栏杆和挡脚板，挡脚板设置高度应不小于180mm；

**8** 作业层外侧应采用密目式安全网封闭，密目式安全网应满足阻燃要求，网间连接应严密；

**9** 架体应设置供作业人员上下的专用通道，其设置应符合国家现行相关标准要求。

**5.5.11** 脚手架检查与验收应符合下列规定：

**1** 在构配件进场、基础完工、分段搭设、分段使用时，应分阶段进行检查验收，并应形成记录；

**2**  脚手架搭设完毕、投入使用前，应办理完工验收手续并形成验收记录；

**3**  检查验收内容和指标应有量化内容，并应由责任人签字确认；

**4** 验收合格后应在明显位置悬挂验收合格牌。

**5.5.12** 脚手架使用应符合下列规定：

**1** 作业层上的荷载不得超过荷载设计值；

**2** 严禁将支撑脚手架、缆风绳、混凝土输送泵管、卸料平台及大型设备的支承件等固定在作业脚手架上，严禁在作业脚手架上悬挂起重设备；

**3**  支撑脚手架在浇筑混凝土、工程结构件安装等施加荷载的过程中，架体下严禁有人；

**4** 脚手架使用期间，严禁在脚手架立杆基础下方及附近实施挖掘作业；

**5**  脚手架在使用过程中，应定期进行检查并形成记录；

**6**  在脚手架内进行电焊、气焊和其他动火作业时，应在动火申请批准后进行作业，并应采取设置接火斗、配置灭火器、移开易燃物等防火措施，同时应设专人监护；

**7** 雷雨天气、6级及以上大风天气应停止架上作业；雨、雪、雾天气应停止脚手架的搭设和拆除作业，雨、雪、霜后上架作业应采取有效的防滑措施，雪天应清除积雪；

**8** 雷雨天气、6级及以上大风等极端天气，或地质灾害过后应对脚手架重新进行验收，确认达到安全使用条件后方可重新投入使用。

**5.5.13** 脚手架在使用过程中出现安全隐患时，应及时排查。当出现下列状态之一时，应立即撤离作业人员，并应及时组织检查处置：

**1** 杆件、连接件因超过材料强度破坏，或因连接节点产生滑移，或因过度变形而不适于继续承载；

**2** 脚手架部分结构失去平衡、结构杆件发生失稳或发生整体倾斜时；

**3** 地基部分失去继续承载的能力；

**4** 遇6级及以上强风、大雨或冻结的地基土解冻后。

**5.5.14** 脚手架拆除应符合下列规定：

**1**  脚手架拆除前，应确认混凝土强度达到拆模强度要求，预应力混凝土结构的支撑架应在建立预应力后拆除；

**2** 架体拆除前应清除作业层上的堆放物；

**3**  架体拆除前应设置警戒区，并应设专人监护；

**4** 架体拆除应按专项施工方案规定的顺序进行，并应按分层、分段、自上而下的顺序进行；

**5** 连墙件应随架体逐层、同步拆除，不得先将连墙件整层或数层拆除后再拆除架体；

**6** 作业脚手架拆除作业过程中，当架体悬臂段高度超过2步时，应加设临时拉结；

**7**  作业脚手架分段拆除时，应先对未拆除部分采取加固处理措施后再进行架体拆除；

**8**  严禁高空抛掷拆除后的脚手架材料与构配件。

**5.5.15** 脚手架安全作业除应符合本规程要求外，尚应符合国家现行标准《施工脚手架通用规范》GB 55023和行业现行标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130、《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 166、《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202、《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ 231等的规定。

## 5.6 模板工程与支撑系统

**5.6.1**  模板工程与支撑系统应按国家相关规定编制安全专项施工方案，并按规定进行审批；需要论证的方案，施工单位应组织专家对专项方案进行论证，并按专家论证意见组织实施，施工方案应完整，能正确指导施工作业。

**5.6.2** 模板支撑系统搭设前，施工企业应根据施工组织设计、专项安全施工方案（措施）编制和审批权限的设置，分级进行安全技术交底，编制人员应参与安全技术交底并履行签字手续。

**5.6.3**  搭设模板支撑架的作业人员应经过培训，掌握相应的专业知识和技能，持证上岗，并应严格按规范、专项施工方案和安全技术交底书的要求进行操作。

**5.6.4** 模板材料及构配件材质应符合下列规定：

**1** 模板结构和支架的钢材质量应符合国家现行相关标准要求，宜优先采用Q235和Q345钢；

**2** 当模板结构或构件选用木材时，木材质量应符合现行国家标准要求，不得使用有腐朽、霉变、虫蛀、折裂、枯节的木材；

**3** 当模板结构或构件选用铝合金型材时，应采用纯铝加入锰、镁等合金元素构成的铝合金型材，型材质量应符合国家或行业现行标准的规定；

**4**  竹、木胶合模板板材表面应平整光滑，应具有防水、耐磨、耐酸碱的保护膜，并有良好的保温性能和易脱模性能，其厚度不应小于12mm，并应符合国家现行标准《混凝土模板用胶合板》GB/T 17656的规定；

**5** 构配件规格、型号、材质应符合规范要求；

**6** 钢管壁厚应符合规范要求，扣件材质应符合国家现行标准《[钢管脚手架扣件](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/67688/1292422.shtml%22%20%5Ct%20%22_blank%22%20%5Co%20%22%E9%92%A2%E7%AE%A1%E8%84%9A%E6%89%8B%E6%9E%B6%E6%89%A3%E4%BB%B6GB%2015831-2006)》GB 15831的规定，扣件螺栓拧紧扭力达到65N·m时不得发生破坏；

**7** 杆件弯曲、变形、锈蚀量应在规范允许范围内。

**5.6.5**  支架基础应符合下列规定：

**1** 基础应坚实、平整，有排水措施，其处理方式和承载力应符合设计及专项施工方案要求；

**2**  基础外侧应设置排水沟，并应确保排水畅通；

**3** 支架底部应按规范要求设置底座或垫板，底座宜采用规格不小150mm×150mm×6mm钢板和钢管套管焊接组成，底座下应设置长度不少于2跨、宽度不小于150mm、厚度不小于50mm的木垫板或槽钢，垫板或底座底面标高宜高于自然地坪50mm～100mm；

**4**  当支架设置在建（构）筑物结构上时，应对建（构）筑物结构的承载力进行验算，必要时应采取加固措施；

**5** 遇洪水或大雨浸泡后，应重新检查支架基础的承载力，并验算支架的刚度。

**5.6.6** 支架构造与安装应符合下列规定：

**1**  采用扣件式钢管作模板支架时，支架搭设应符合下列规定：

模板支架搭设所采用的钢管、扣件规格，应符合设计要求；立杆纵距、立杆横距、支架步距以及构造要求，应符合专项施工方案的要求；

1. 立杆纵距、立杆横距不应大于1.5m，支架步距不应大于2.0m；立杆纵向和横向宜设置扫地杆，纵向扫地杆距立杆底部不宜大于200mm，横向扫地杆宜设置在纵向扫地杆的下方；
2. 立杆接长除顶层步距可采用搭接外，其余各层步距接头应采用对接扣件连接，两个相邻立杆的接头不应设置在同一步距内；
3. 立杆步距的上下两端应设置双向水平杆，水平杆与立杆的交错点应采用扣件连接，双向水平杆与立杆的连接扣件之间的距离不应大于150mm；
4. 支架周边应连续设置竖向剪刀撑。支架长度或宽度大于6m时，应设置中部纵向或横向的竖向剪刀撑，剪刀撑的间距和单幅剪刀撑的宽度均不宜大于8m，剪刀撑与水平杆的夹角宜为45°～60°；支架高度大于3倍步距时，支架顶部宜设置一道水平剪刀撑，剪刀撑应延伸至周边；
5. 扣件式立杆顶部应设可调支托，U形支托与楞粱两侧间如有间隙，必须顶紧，其螺杆伸出钢管顶部不得大于200mm，螺杆外径与立杆钢管内径的间隙不得大于3mm，安装时应保证上下同心；
6. 立杆、水平杆、剪刀撑的搭接长度，不应小于0.8m，且不应少于2个扣件连接，扣件盖板边缘至杆端不应小于100mm；
7. 扣件螺栓的拧紧力矩不应小于40N·m，且不应大于65N·m；
8. 支架立杆搭设的垂直偏差不宜大于1/200。

**2** 采用扣件式钢管作高大模板支架时，支架搭设除应符合本条第1款的规定外，尚应符合下列规定：

1. 宜在支架立杆顶端插入可调托座，可调托座螺杆外径不应小于36mm，螺杆插入钢管的长度不应小于150mm，螺杆伸出钢管的长度不应大于300mm，可调托座伸出顶层水平杆的悬臂长度不应大于500mm；
2. 立杆纵距、横距不应大于1.2m，支架步距不应大于1.8m；
3. 立杆顶层步距内采用搭接时，搭接长度不应小于1m，且不应少于3个扣件连接；
4. 立杆纵向和横向应设置扫地杆，纵向扫地杆距立杆底部不宜大于200mm；
5. 宜设置中部纵向或横向的竖向剪刀撑，剪刀撑的间距不宜大于5m；沿支架高度方向搭设的水平剪刀撑的间距不宜大于2m；
6. 立杆的搭设垂直偏差不宜大于1/200，且不宜大于100mm；
7. 应根据周边结构的情况，采取有效的连接措施加强支架整体稳固性。

**3**  采用碗扣式、盘扣式或盘销式钢管架作模板支架时，支架搭设应符合下列规定：

1. 碗扣架、盘扣架或盘销架的水平杆与立柱的扣接应牢靠，不应滑脱；
2. 立杆上的上、下层水平杆间距不应大于1.8m；
3. 插入立杆顶端可调托座伸出顶层水平杆的悬臂长度不应大于650mm，螺杆插入钢管的长度不应小于150mm，其直径应满足与钢管内径间隙不大于6mm的要求。架体最顶层的水平杆步距应比标准步距缩小一个节点间距；
4. 碗扣式立杆应根据所承受的荷载选择立杆的间距和步距，底层纵、横向横杆作为扫地杆距地面高度应小于等于400mm，严禁施工中拆除扫地杆；
5. 当立柱间距小于或等于1.5m时，模板支撑架四周从底到顶连续设置竖向剪刀撑；中间纵、横向由底至顶连续设置竖向剪刀撑，其间距应小于或等于4.5m；
6. 剪刀撑的斜杆与地面夹角应在45°～60°之间，斜杆应每步与立杆扣接；
7. 支架立柱在排架平面内应设水平剪刀撑。碗扣支架立柱高度在5m以内时，水平剪刀撑不得少于两道，立柱高于5m时，水平剪刀撑间距不得大于2m，并应在两横撑之间加双向剪刀撑。在排架平面外应设斜撑，斜撑与水平交角宜为45°；
8. 立柱间应设置专用斜杆或扣件钢管斜杆加强模板支架。

**4** 支架在安装过程中，应设置有效防倾覆的临时固定设施；

**5** 当支架立柱成一定角度倾斜，或其支架立柱的顶表面倾斜时，应采取可靠措施确保支点稳定，支撑底脚必须有防滑移的可靠措施；

**6** 施工时，已承受荷载的支架和附件，不得随意拆除或移动；

**7**  支架系统底部应按方案、规范要求设置通行门洞的，门洞设置部位应经过验算，并应设置防撞、限高、限宽等警示标识；

**8** 支架预压前应根据工程结构形式、荷载大小、支架基础类型、施工工艺等条件编制预压方案，预压荷载应符合设计或施工方案要求；

**9** 浇筑混凝土时应对架体基础沉降、架体变形进行监控，其数值应在规定允许范围内。

**5.6.7** 模板构造与安装应符合下列规定：

**1** 支模应按规定的作业程序进行，模板未固定前不得进行下一道工序施工；

**2**  吊运模板时前应检查绳索、卡具、模板上的吊环必须完整有效，散装模板必须码放整齐，捆绑牢固后方可起吊，作业时应设专人指挥；

**3** 模板及其支架在安装过程中，必须设置有效防倾覆临时固定措施；

**4** 拼装高度为2m及以上的竖向模板，不得站在下层模板上拼装上层模板，安装过程中应设置临时固定设施；

**5** 模板安装应与钢筋工序配合进行，妨碍绑扎钢筋的模板，应待钢筋工序结束后再安装；

**6**  安装墩、台模板时，其底部应与基础预埋件连接牢固，上部应采用拉杆固定；

**7**  模板安装完成后节点联系应牢固，施工时在已安装好的模板上的实际荷载不得超过设计值；

**8** 模板支设高度超过3m时，必须搭设脚手架或操作平台，除操作人员外，无关人员不得在脚手架或操作平台下停留；

**9** 安装模板时，安装所需各种配件应置于工具箱或工具袋内，严禁散放在模板或脚手板上；

**10** 严禁在连接件和支撑件上攀登上下，严禁在上下同一垂直面安装、拆卸模板；

**11** 当钢模板高度超过15m时，应安设避雷设施，避雷设施的接地电阻不得大于4；

**12** 在大风地区或大风季节施工时，模板应有抗风的临时加固措施。

**5.6.8**  支撑系统安全防护应符合下列规定：

**1**  支撑架顶面四周应设置操作平台，平台铺板应严密、牢固，并应按临边作业要求设置脚手板、挡脚板、安全立网、防护栏杆；

**2** 架体应设置供人员上下的专用通道，通道应与既有结构进行可靠连接；

**3**  车行门洞通道顶部应设置全封闭硬防护，并应设置导向、限高、限宽、减速、防撞设施及标识；

**4**  当支撑架可能受水流影响时，应采取防冲（撞）击的安全措施；

**5**  起重设备、混凝土输送管、脚手架、物料周转平台等设施不得与支撑架相连接。

**5.6.9** 当出现下列情况之一时，支撑架应进行检查与验收：

**1** 基础完工后及支撑架搭设前；

**2** 超过8m的高支模每搭设完成6m高度后；

**3** 搭设高度达到设计高度后和混凝土浇筑前；

**4** 停用1个月以上，恢复使用前；

**5** 遇6级及以上强风、大雨及冻结的地基土解冻后。

**5.6.10** 验收合格后，应当在施工现场明显位置设置验收标识牌，公示验收时间及责任人员。

**5.6.11**  支撑架应有监测监控措施，在架体搭设、钢筋安装、混凝土浇捣过程中及混凝土终凝前后，应对基础沉降、模板支撑体系的位移进行监测监控；

**5.6.12** 模板支架拆除应符合下列规定：

**1**  模板支架的拆除时间、顺序和方法应符合设计和施工专项方案要求；

**2**  拆模应遵循“先支后拆、后支先拆”的原则，并应遵循先拆非承重模板、后拆承重模板，自上而下、分层分段拆除的方法和顺序；

**3**  模板及其支架拆除前，应核查混凝土同条件试块强度报告，拆除模板的时间应按国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定执行；

**4** 当混凝土未达到规定强度或已达到设计规定强度，需提前拆模或承受部分超设计荷载时，必须经过计算和技术负责人确认其强度能够承受荷载后，方可实施；

**5**  后张预应力混凝土结构的侧模宜在施加预应力前拆除，底模应在施加预应力后拆除。当设计有规定时，应按规定执行；

**6** 支架拆除后应及时设置桥面临边防护，防护可采用打设膨胀螺栓、连接预埋筋等方式连接固定。相邻梁之间应满铺安全兜网，下方存在行车行人时，应铺设密目式安全网或采用硬质防护；

**7**  上下模板支撑架应设置专用攀登通道，不得在连接件和支撑件上攀登，不得在上下同一垂直面上装拆模板；

**8** 多人同时操作时，应明确分工、统一信号或行动、应具有足够的操作面，人员应站在安全处；

**9** 高处拆除模板时，应符合有关高处作业的规定。严禁使用大锤和撬棍，操作层上临时拆下的模板堆放不能超过3层；

**10** 在提前拆除互相搭连并涉及其他后拆模板的支撑时，应补设临时支撑。拆模时，应逐块拆卸，不得成片撬落或拉倒；

**11** 拆模如遇中途停歇，应将已拆松动、悬空、浮吊的模板或支架进行临时支撑牢固或相互连接稳固，但对活动部件必须一次性拆除；

**12** 拆除有洞口的模板时，应采取防止操作人员坠落的措施，并应在模板拆除后，按规定及时进行防护；

**13**  翻模、爬模、滑模等工具式模板拆除时应设置操作平台，上下操作平台间应设置专用攀登通道；

**14** 拆除模板、支架和拱架时不得猛烈敲打、强拉和抛扔。模板、支架和拱架拆除后，应维护整理，分类妥善存放；

**15**  遇6级及以上大风时应停止拆除工作，雨、雪、霜后应先清扫施工现场，方可进行拆除工作。

**5.6.13** 模板工程及支撑体系、支撑用钢管、扣件等施工除符合本规程相关要求外，尚应符合行业现行标准《建筑施工门式钢管脚手架安全技术标准》JGJ 128、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130、《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162、《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 166、《液压爬升模板工程技术规程》JGJ 195、《钢管满堂支架预压技术规程》JGJ/T 194、《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术标准》JGJ 231、《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2、《市政工程施工安全检查标准》CJJ/T 275及《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650等的规定。

## 5.7 钢 筋 工 程

**5.7.1** 钢筋材质应符合下列规定：

**1** 钢筋进场应有销售单位的资质文件以及产品质量证明文件，无证产品严禁使用；

**2** 应按国家现行相关标准对进场钢筋进行屈服强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差等指标进行检验，检验结果符合要求后方可使用。

**5.7.2** 钢筋存放与吊运应符合下列规定：

**1** 钢筋存放应悬挂标识标牌，已加工成型的钢筋应分类堆放整齐，并应采取防止受潮、锈蚀、污染和变形的措施；

**2** 钢筋运输车辆应符合交运管理部门的相关规定，运输钢筋重量应满足车辆额定载重的要求，当发生超长、超宽的特殊情况时应按规定办理相关运输手续；

**3** 钢筋运输应悬挂料牌，并应捆扎整齐、牢固，每捆重量不应超过2t；

**4** 搬运或吊装钢筋时，应提前检查作业区域附近有无障碍物、架空电线和其他临时电气设备，防止钢筋在回转时碰撞电线或发生触电事故；

**5** 吊装钢筋时起重臂、吊物下严禁站人，严禁越过司机驾驶室，吊物需绑扎牢固，严禁单点吊装。

**5.7.3** 钢筋加工与安装安全作业应符合下列规定：

**1** 钢筋工程施工前，应对钢筋加工及安装作业人员进行安全技术和安全操作等方面的培训；

**2** 钢筋加工和安装作业现场，作业人员必须佩戴安全帽、扣牢帽带，并应正确使用个人劳动防护用具，高处作业时必须系好安全带；

**3** 加工机械外露齿轮、皮带轮等高速运转部分应安装防护罩或防护板；

**4** 钢筋加工作业人员在作业过程中，不得擅自离开工作岗位或将机械设备交由他人操作，严禁无关人员进入作业区域；

**5** 当绑扎和安装钢筋骨架需悬空作业时，应搭设操作平台或脚手架，不得攀爬钢筋骨架。当在特殊情况下悬空绑扎钢筋时，必须系好安全带；

**6** 在高处进行预应力张拉操作前，应搭设操作平台；

**7** 预应力张拉应严格按照操作程序进行，严禁违章操作，张拉作业周边应设置警戒区域；

**8** 张拉作业时，千斤顶后方应设置挡板，严禁人员滞留、穿行，先张法张拉时严禁任何人员横跨台座；

**9** 已张拉预应力筋上严禁站人，不宜使用电焊、氧割和带刀口的工具，确需使用时必须对附近的预应力筋采取保护措施；

**10** 不得将钢筋集中堆放在高处的模板或脚手板上，严禁依附主筋安装或攀登上下；

**11** 严禁油污、模板隔离剂等污染已绑扎成型的钢筋；

**12** 钢筋绑扎完毕后，不应在成型钢筋上随意走动或集中堆放施工重物；

**13**  浇筑混凝土时，应采取防止钢筋移位的措施；

**14** 夜间加工或安装时，作业区域应有足够的照明设备和亮度。行灯照明必须有防护罩，应使用36V以下的安全电压；

**15** 雷雨天气时应停止露天钢筋加工与安装作业。

**5.7.4**  焊接安全作业应符合下列规定：

**1**  焊接操作和安全管理人员应进行安全培训，经考核合格后方可上岗；

**2**  焊接操作人员必须按焊接设备的操作说明书或有关规程，正确使用设备和实施焊接操作；

**3**  焊接作业时操作人员必须穿戴安全防护装备，进行仰焊时，应穿戴皮制或耐火材质的套袖、披肩或斗篷，预防头部灼伤；

**4**  在封闭空间内进行焊接操作时，应设专人监护；

**5**  焊接作业场所应设置警告标志；

**6**  焊接作业区和焊机周围6m内，严禁堆放易燃、易爆物品，作业区域内应配备足够的灭火设备；

**7**  焊接设备应安放稳固，焊机不得受潮或雨淋，露天使用时应采取保护措施；

**8**  现场焊接用气瓶应放置稳固，夏季使用时应防止暴晒；

**9**  焊机的配电开关箱内，应安装熔断器和漏电保护开关，焊接电源外壳应有可靠的接地或接零，且接地电阻值不应大于4Ω；

**10** 雨雪天气进行焊接施工时，应采取有效的遮蔽措施，焊后未冷却时不得碰触到雨或冰雪，并应采取有效的防滑、防触电措施确保人安全；

**11** 焊接工作结束后，应切断电源，锁好开关箱，并检查作业及周围场所，确认无引起火灾危险后，方可离开。

## 5.8 混凝土工程

**5.8.1** 作业前应对运输道路、施工机械、脚手架、模板支撑及浇筑用工具等进行检查，应具备较好的安全作业条件。

**5.8.2** 混凝土浇筑应符合下列规定：

**1** 浇筑前应对支架、模板、钢筋、预埋件以及模板内清洁进行检查，确认符合设计和施工方案要求，并应在浇筑过程中设专人随时检查其稳固情况，发现松动、变形、移位时，应及时处理；

**2** 当倾卸混凝土高度超过2m时，应设置混凝土溜槽、串筒或振动溜管等设施下落，溜放时作业人员应协调配合；

**3** 浇筑现场应有专人指挥，分工明确，浇筑人员不得直接在钢筋上踩踏、行走；

**4** 垂直运输时应明确联系信号，采用吊斗浇筑混凝土时吊斗下严禁站人；

**5** 振捣器应经电工检查，确认无漏电后方可使用。操作人员应正确佩戴绝缘手套、绝缘鞋、安全帽等防护用品。

**5.8.3** 泵送混凝土应符合下列规定：

**1**  输送泵应安装稳固，管道布设应平顺，安装应固定牢靠，接头和卡箍应密封、紧固；

**2** 泵送前应检查泵送和布料系统，首次泵送前应进行管道耐压试验。泵送混凝土时，操作人员应随时监视各种仪表和指示灯，发现异常应立即停机检查；

**3**  泵送混凝土时，宜设2名以上人员牵引布料杆，泵送管接口应安装牢固；

**4**  混凝土输送管道接头拆卸前，应释放输送管内剩余压力；

**5**  清理管道时应设警戒区，管道出口端前方10m内不得站人。

**5.8.4** 混凝土养护应符合下列规定：

**1**  使用覆盖物养护混凝土时，预留孔洞应采取盖板或围栏等进行防护，并设置安全警示标志；

**2**  使用电热法养护应设警示牌、围栏，无关人员不得进入养护区域；

**3**  浇水养护时，水管接头应连接牢固。移动皮管时，不得猛拽，不得倒行拉移；

**4**  蒸汽养护、操作和测温人员，不得在混凝土养护坑（池）边沿站立和行走；

**5**  覆盖物养护材料使用完毕后，应及时清理并存放至指定位置，码放整齐。

## 5.9 高 处 作 业

**5.9.1**  应在施工组织设计或施工方案中制定高处作业安全技术措施，吊篮作业应单独制定安全专项施工方案。

**5.9.2**  高处作业施工前，应按类别对安全防护设施进行检查、验收，验收合格后方可进行作业。

**5.9.3** 高处作业人员应持证上岗，施工前，应对作业人员进行安全技术交底，初次作业人员应进行岗前三级安全教育培训并经考试合格。

**5.9.4** 高处作业施工前，应在明显位置悬挂安全警示标志，夜间应设红灯警示。

**5.9.5**  高处作业施工现场应根据作业的实际情况配备相应的安全防护用品，作业人员应按规定正确佩戴和使用相应的安全防护用品、用具。

**5.9.6**  对施工作业现场可能坠落的物料，应及时拆除或采取固定措施。

**5.9.7** 高处作业应按国家现行标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720的规定，采取防火措施。

**5.9.8**  在雨、霜、雾、雪等天气进行高处作业时，应采取防滑、防冻和防雷措施，并应及时清除作业面上的水、冰、雪、霜。

**5.9.9**  对需临时拆除或变动的安全防护设施，应采取可靠措施，作业后应立即恢复。

**5.9.10** 应设专人对各类安全防护设施进行检查和维修保养，发现隐患应及时采取整改措施。

**5.9.11**  安全防护用品应符合下列规定：

**1** 安全帽进场应组织验收，质量应符合国家现行标准《头部防护 安全帽》GB 2811的规定，进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，施工期间帽壳应保持清洁，帽衬、帽箍、系带等配件应齐全完好；

**2** 安全带进场质量应符合现行国家标准《坠落防护 安全带》GB 6095的规定，每日作业前应进行检查，高空作业人员应正确佩戴安全带，使用时应遵从“高挂低用”的原则；

**3**  安全网进场质量应符合国家现行标准《安全网》GB 5725的规定，临边防护栏杆应张挂密目式安全立网，网间连接应紧密，且与支撑件的拉结应牢固。短边长度大于或等于1500mm的水平洞口位置应张设安全平网，当采用安全平网防护时，严禁使用密目式安全立网代替安全平网。

**5.9.12**  临边防护应符合下列规定：

**1**  坠落高度基准面2m及以上且无外脚手架的临边作业面边缘应设置连续、严密的临边防护设施；

**2**  临边防护设施的构造、承载力应符合国家现行相关标准要求；

**3**  临边防护应采用定型化、工具式防护设施；

**4**  临边防护栏杆应设置防物体、火花等坠落的挡脚板或挡脚笆。

**5.9.13**  洞口防护应符合下列规定：

**1**  各类竖向和水平洞口，应采取防护措施；

**2**  洞口防护措施、设施的构造应符合国家现行相关标准要求；

**3** 洞口防护应采用定型化、工具式防护设施；

**4**  各类井道内应设置安全平网防护；

**5**  洞口应根据需要在相应部位设置安全警示牌，夜间应设警示红灯。

**5.9.14**  通道口防护应符合下列规定：

**1** 施工现场人员进出的通道口、物料提升机和施工升降机的进出通道口、处于起重设备的起重臂架回转范围之内的通道，其上部应设置严密、牢固的安全防护棚；

**2** 防护棚两侧应采取封闭措施；

**3**  防护棚宽度应大于通道口宽度，长度应大于高处作业坠落半径；

**4**  防护棚的材质和构造应符合国家现行相关标准要求。

**5.9.15**  攀登作业应符合下列规定：

**1** 攀登作业设施和用具应牢固可靠，攀高用梯子踏板使用荷载不应大于1.1kN；当梯面有特殊作业需求，荷载超过1.1kN时，应按实际情况进行专项设计；

**2**  梯子的材质和制作质量应符合国家现行相关标准要求；

**3**  使用梯子时，梯脚底部应坚实，不得垫高使用，且上端应有固定措施；

**4**  使用单梯时梯面应与水平面成75°夹角，踏步间距宜为300mm，踏板不得缺失；

**5**  直梯如需接长使用，必须有可靠的连接措施，接头不得超过1处；

**6**  使用折梯时，铰链必须牢固，上部夹角宜为35°～45°，并应有整体的金属撑杆或可靠的锁定装置；

**7**  使用固定式直梯攀登作业时，攀登高度宜为5m，且不超过10m，当攀登高度超过3m时，宜加设护笼。高度超过8m时，应设置梯间平台；

**8**  同一梯子不得两人及以上同时作业。在通道处使用梯子作业时，应有专人监护或设置围栏，脚手架操作层上严禁架设梯子作业；

**9**  高架桥等大型构件作业场所上下通道宜采用人行塔梯，人行塔梯宜采用专业厂家定型产品；当采用自行搭设的人行塔梯时，应根据施工需要和工况条件设计，踏步高度不宜大于0.2m，并应设置防滑设施和安全护栏；

**10**  人行塔梯顶部和各平台应满铺防滑板，并应固定牢固，四周应按临边作业要求设置防护栏杆，高度超过5m时，应与既有结构间设置连墙件；

**11**  基坑施工应设置扶梯、入坑踏步及专用载人设备或斜道等设施。采用斜道时，应加设间距不大于400mm的防滑条等防滑措施。作业人员严禁沿坑壁、支撑或乘运土工具上下。

**5.9.16**  悬空作业应符合下列规定：

**1**  悬空作业处应设置牢固的落脚点，应配置防护栏杆或采取其他可靠的安全防护措施；

**2**  悬空作业人员应系挂安全带、佩戴工具袋；

**3** 悬空作业所用的索具、吊具等设备应经验收合格后方可使用；

**4** 吊篮应选用专业厂家制作的定型产品，不得自行制作吊篮；

**5**  安全绳应加设绳套，严禁安全绳用作悬吊绳，严禁安全绳与悬吊绳共用连接器；

**6**  严禁在无固定、无防护的构件及安装中的管道上作业或通行；

**7**  悬空安装大模板时，操作人员必须站在操作平台上，吊装中的大模板上严禁站人或行走；

**8** 悬空支撑和拆卸模板时，应严格按照施工组织设计规定的作业顺序进行，模板未固定之前，不得进行下一道工序，严禁在连接件和支撑件上攀登，严禁在同一垂直面上多个作业面同时装拆模板；

**9**  需要吊装的钢结构，构件应尽可能在地面组装，并应搭设进行临时作业的安全设施，随同构件同时上吊就位；

**10**  混凝土浇筑作业高度在2m以上时，应搭设操作平台，作业人员不得站在模板或支撑上操作；

**11**  悬空进行预应力张拉时，搭设的脚手架承重必须满足作业人员和张拉设备荷载，张拉钢索两端应设置挡板，挡板距离张拉钢索端部不得小于1.5m，挡板宽度距张拉钢索两侧不得小于1m，且应设置明显的安全标志。

**5.9.17**  高处水平通道搭设和使用应符合下列规定：

**1**  梁式通道承重梁、承载结构应由设计确定，搁置端应固定牢固；

**2**  水平通道的搭设必须配合构筑物的施工进度，一次搭设高度不应超过相邻附（连）墙件以上一层的高度。当高出相邻附（连）墙件一层时，应采取确保架体稳定的临时措施；

**3** 搭设构件吊装就位后应及时校正，应紧固连接螺栓或其他构件；

**4** 通行面应满铺防滑板，并应固定牢固，高空结构物间不得采用简易跳板通行，两侧应按临边作业要求设置防护栏杆；

**5**  当利用已安装的构件或既有结构构件作为高处水平通道时，临空面应设置临边防护设施；

**6** 通道投入使用前，应由项目部组织验收，验收合格的应挂牌公示，明确承重荷载、载人数量，注意事项、维护责任人以及联系方式等相关信息；

**7** 通道使用期间，不得擅自拆除架体结构杆件，严禁人员在通道上跑跳、嬉戏、乱扔物品等。

**5.9.18**  落地式移动操作平台搭设和使用应符合下列规定：

**1**  落地式移动操作平台应由专业技术人员按照现行规范进行设计，计算书及图纸应编入施工组织设计或专项方案；

**2**  操作平台的基础处理应符合设计和产品使用要求；

**3** 移动操作平台的面积不应超过10m²，高度不应超过5m，高度比不应大于2：1，并应进行稳定性验算；

**4**  装设轮子的移动式操作平台，轮子与平台的接合处应牢固可靠，并应有自锁功能，立柱底端距地面距离不得大于80mm；

**5** 操作平台可采用钢管与扣件连接，也可采用门架式或承插式钢管脚手架，并应按设计和产品使用要求进行组装；

**6**  操作平台应满铺防滑板，防滑板厚度不得小于3cm，并应固定牢固；

**7**  操作平台四周应按临边作业要求设置防护栏杆，并应设置专用登高扶梯；

**8**  操作平台移动过程中，平台上严禁站人或放置施工用具或其他材料；

**9** 移动式操作平台所能承受的施工荷载不应超过1.5KN/m2，操作平台的显著位置应标明容许荷载值，平台上人员和物料的总重量，严禁超过设计的容许荷载，并应配备专人经常性检查和监督使用情况。

**5.9.19**  悬挂式移动操作平台搭设和使用应符合下列规定：

**1**  悬挂式移动操作平台应由专业技术人员按照现行规范进行设计，计算书及图纸应编入施工组织设计或专项方案；

**2** 操作平台的承载体和悬挂装置应牢固、可靠，应具有足够的承载力；

**3** 操作平台应满铺防滑板，并应固定牢固，四周应按临边作业要求设置防护栏杆；

**4**  操作平台应设置专用上下扶梯，并应设置栏杆和扶手；

**5** 操作平台构配件的规格和材质应符合方案设计要求；

**6** 操作平台杆件连接方式应符合设计要求，连接应牢固、可靠；

**7**  平台搭设完毕应办理验收手续后方可投入使用；

**8** 操作平台的显著位置应标明容许荷载值，平台上人员和物料的总重量不得超过设计的容许荷载，并应配备专人经常性检查和监督使用情况。

**5.9.20**  物料钢平台搭设和使用应符合下列规定：

**1**  物料钢平台应由专业技术人员按照现行规范进行设计，制作和安装应编制专项施工方案，方案中应编入计算书及图纸；

**2**  物料钢平台构配件的规格和材质应符合方案设计要求；

**3** 物料钢平台的搭设应符合专项施工方案的要求；

**4**  物料钢平台支撑架应与既有结构可靠连接，不得设置在脚手架等施工设备上；

**5** 悬挑式物料钢平台的斜拉杆或钢丝绳应在平台两侧各设置前后两道，并应可靠拉结在既有结构上；

**6** 物料钢平台台面、平台结构物间应满铺防滑板，并应固定牢固，台面四周应按临边作业要求设置防护栏杆和挡脚板；

**7**  物料钢平台搭设完毕应办理验收手续后方可投入使用；

**8**  物料钢平台使用时，应设专人经常性检查，发现钢丝绳有锈蚀损坏的应及时更换，焊缝脱焊的应及时修复；

**9**  操作平台的显著位置应设置荷载限定标牌，平台上人员和物料的总重量不得超过设计的容许荷载。

**5.9.21**  高处作业吊篮施工应符合下列规定：

**1**  吊篮设计、生产、安拆必须由具有相应资质的专业厂家进行；

**2** 吊篮安装完成后，应全面检查安装质量，并应按设计或施工方案的要求进行荷载试验；

**3**  吊篮上下层必须设置安全爬梯，四周设置临边防护，并设踢脚板，挂全封闭安全网。受力部位及危险部位设置明显的警示标志；有坠落危险的作业部位，作业人员必须系安全带；

**4** 吊篮行走应设专人指挥，滑道应平顺，锚固应稳定，不得偏移，并应随时注意观察，发现问题应及时处理；

**5** 吊篮在安装、行走及使用中应严格控制荷载，如需加设雨棚等设施，不得损坏挂篮结构而改变其受力形式；

**6** 吊篮使用时，应经常检查后锚固筋、千斤顶、手拉葫芦、张拉平台及保险绳等是否完好牢靠；

**7** 吊篮行走应缓慢，速度应控制在0.1m/min以内，悬臂段纵坡大于或等于2%时，吊篮应设置限位装置；

**8** 吊篮应在混凝土强度符合要求后移动，桥墩两侧挂篮应对称平稳移动，就位后应立即锁定，挂篮每次移动后均应检查验收；

**9**  混凝土浇筑前，须检査吊篮锚固、水平限位、保险绳、吊带等部件。吊篮前移前，须检査梁体混凝土强度、锚固及各部件受力情况；

**10** 混凝土浇筑时，应保持吊篮对称平衡，偏载量不得超过设计规定。

**5.9.22**  交叉作业应符合下列规定：

**1**  交叉作业各方责任主体应签订交叉作业安全管理协议，加强联系沟通，互相配合，明确各自作业范围和安全职责，并应指定专职安全人员进行检查和协调工作；

**2** 交叉作业各方责任主体应维护好同一区域的作业环境，应按规定做好施工现场文明施工和安全管理工作，应对施工现场各类设施设备进行检查维护，发现问题应及时处理；

**3** 上下立体交叉作业时，坠落半径内应设置安全防护棚或安全防护网等安全隔离措施。当尚未设置安全隔离措施时，应设置警戒隔离区，人员严禁进入隔离区；

**4**  作业区域内与起重吊装交叉作业时，应派专人负责统一指挥，吊运区域下方严禁人员站立或通行，作业人员与被吊物体应保持足够的安全距离；

**5**  作业区域内与焊接（动火）交叉作业时，应提前做好防护措施，施工区域内应配备消防灭火器材，易燃易爆物品应与焊接（动火）作业现场保持足够的安全距离，并应采取隔离与防护措施；

**6**  作业区域内施工用电各方应各自安装用电线路，并按规定做好接地（零）和漏电保护措施，各自应做好检查与维护工作；

**7** 作业区域内施工各方应自觉保障临时道路与消防通道畅通，不得随意占道或封闭，运输超长或超宽物资前应确认运行路线、时间和影响范围，应采取防范措施。

**5.9.23** 高处作业除应符合本规程要求外，尚应符合行业现行标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202、《[市政工程施工安全检查标准》CJJ/T 275](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/128816/4688163.shtml%22%20%5Ct%20%22_self)及《高处作业吊篮安装、拆卸、使用技术规程》JB/T 11699的有关规定。

## 5.10 施 工 用 电

**5.10.1**  施工现场临时用电设备在5台及5台以上或设备总容量在50kW及50kW以上者，应编制临时用电组织设计，临时用电组织设计应经审核批准后方可实施。

**5.10.2** 电工必须持证上岗，其他用电人员应通过相关安全教育培训和技术交底；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，并应设专人监护。

**5.10.3** 使用电气设备前用电人员必须按规定穿戴和配备劳动防护用品，并检查电气装置和保护设施，严禁设备带病运转。

**5.10.4** 临时用电工程应定期检查，定期检查时应复查接地电阻值和绝缘电阻值，并应保存相关记录。

**5.10.5** 施工现场临时用电必须建立安全技术档案，应由现场电气技术负责人建立与管理，并应在临时用电工程拆除后统一归档。

**5.10.6**  外电防护应符合下列规定：

**1** 在建工程（含脚手架）的周边与外电架空线路边线之间的最小安全操作距离应符合表5.10.6-1的规定；

**表5.10.6-1 在建工程（含脚手架）的周边与架空线路**

**边线之间的最小安全操作距离**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 外电线路电压等级（kV） | ＜1 | 1～10 | 35～110 | 220 | 330～500 |
| 安全距离（m） | 4.0 | 6.0 | 8.0 | 10 | 15 |

**2** 施工现场机动车道与外电架空线路交叉时，架空线路的最低点与路面的最小垂直距离应符合表5.10.6-2的规定；

**表5.10.6-2 施工现场机动车道与外电架空线路交叉时的最小垂直安全距离**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 外电线路电压等级（kV） | ＜1 | 1～10 | 35 |
| 最小垂直距离（m） | 6.0 | 7.0 | 7.0 |

**3** 起重机严禁越过无防护设施的外电架空线路作业。在外电架空线路附近吊装时，起重机的任何部位或被吊物边缘在最大偏斜时与架空线路边线的最小安全距离应符合表5.10.6-3的规定；

**表5.10.6-3 起重机与架空线路边线的最小安全距离**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  电压（kV）安全距离（m） | ＜1 | 10 | 35 | 110 | 220 | 330 | 500 |
| 沿垂直方向 | 1.5 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.5 |
| 沿水平方向 | 1.5 | 2.0 | 3.5 | 4.0 | 6.0 | 7.0 | 8.5 |

**4** 当达不到本规程第5.10.6-1～5.10.6-3条中的规定时，必须采取停电作业或增设屏障、遮拦、围栏、保护网等绝缘隔离防护措施，并应悬挂醒目的警告标志；

**5** 架设防护设施时，须经有关部门批准，应暂时停电或采取其他可靠的安全技术措施，并应设专人监护；

**6** 在外电架空线路附近开挖沟槽时，必须会同有关部门采取加固措施，防止外电架空线路电杆倾斜、悬倒；

**7**  在施工现场一般采取搭设防护架，其材料应使用木质等绝缘性材料。防护架距外电线路不小于1m，必须停电搭设（拆除时也要停电）。防护架距作业面较近时，应用硬质绝缘材料封严，防止脚手架、钢筋等穿越触电；

**8**  当架空线路在塔吊等起重机械的作业半径范围内时，其线路上方也应有防护措施，应计算考虑风荷载、雪荷载。为警示起重机作业，可在防护架上端间断设置小彩旗，夜间施工应有彩灯（或红色灯泡），其电源电压应为36V。

**5.10.7**  接地接零保护与防雷系统应符合下列规定：

**1**  施工现场专用变压器供电的TN-S接零保护系统中，电气设备的金属外壳必须与保护零线连接，保护零线应由工作接地线、总配电箱电源侧零线或总漏电保护器电源零线处引出；

**2**  当施工现场与外电线路共用同一供电系统时，电气设备的接地、接零保护应与原系统保持一致；

**3** 保护零线应单独敷设，线路上严禁装设开关或熔断器，严禁通过工作电流，严禁断线；

**4** 保护零线的材质、规格和颜色标记应符合国家现行相关标准要求；

**5** TN系统中的保护零线除必须在配电室或总配电箱处做重复接地外，还必须在配电系统的中间处和末端处做重复接地；

**6** 每一接地装置的接地线应采用2根及以上导体，在不同点与接地体做电气连接，接地体应采用角钢、钢管和光面圆钢；

**7** 工作接地电阻值不得大于4Ω，重复接地电阻值不得大于10Ω；

**8** 施工现场的施工设施应采取防雷措施，防雷装置的冲击接地电阻不得大于30Ω；

**9** 做防雷接地机械上的电气设备，保护零线必须做重复接地。

**5.10.8** 配电线路设置应符合下列规定：

**1**  线路及接头的机械强度和绝缘强度应符合国家现行相关标准要求；

**2** 电缆应采用架空或埋地敷设并应符合规范要求，严禁沿地面明设或沿脚手架、树木等其他设施敷设；

**3** 施工现场开挖沟槽边缘与埋设电缆沟槽边缘的安全距离不得小于0.5m；

**4**  直埋电缆敷设深度不应小于0.7m，电缆四周应均匀敷设不小于50mm厚的细砂，并覆盖砖或混凝土板等硬质保护层；

**5**  埋地电缆在穿越建（构）筑物、道路、介质腐蚀场所或易受机械损伤等场所时，在其引出地面从2.0m高到地下0.2m处，必须加设防护套管，防护套管内径不应小于电缆外径的1.5倍；

**6** 电缆线路必须设置短路保护和过载保护，导线截面应满足线路负荷电流。

**5.10.9** 配电箱与开关箱设置与使用应符合下列规定：

**1**  施工现场配电系统应采用三级配电、二级漏电保护系统，用电设备必须设置各自专用开关箱；

**2** 箱体安装位置、高度及周边通道应符合国家现行相关标准要求，分配箱与开关箱间距不应超过30m，开关箱与固定式用电设备用电设备间距不应超过3m；

**3** 配电箱、开关箱外形结构应能防雨、防尘，箱内电器设置应符合规范要求，并应设置系统接线图和分路标记，门、锁应齐全有效；

**4**  配电箱、开关箱应设置在干燥、通风及常温场所，四周应不易受外来物撞击、振动或热源烘烤等，或应进行防护处理；

**5**  配电箱必须分设工作零线端子板和保护零线端子板，保护零线、工作零线必须通过各自的端子板连接；

**6** 遇临时停电、停工、检修或暂时停用的电气设备的开关箱必须分断电源隔离开关，并应关门上锁，悬挂禁止合闸警示牌；

**7** 总配电箱与开关箱应安装漏电保护器，漏电保护器参数应匹配并灵敏可靠；

**8** 配电箱、开关箱的电源进线端严禁采用插头和插座做活动连接。

**5.10.10** 配电室与配电装置设置与使用应符合下列规定：

**1**  配电室的建筑耐火等级不得低于3级，室内应配置砂箱和可用于扑灭电气火灾的灭火器材；

**2** 配电室和配电装置的布设应符合国家现行相关标准要求；

**3** 配电室应靠近电源，并应设在灰尘少、潮气少、振动小、无腐蚀介质、无易燃易爆物及道路畅通的地方；

**4** 配电室应能自然通风，应采取防止雨雪侵入和动物进入的措施；

**5**  配电室应铺设绝缘垫并保护整洁，不得堆放杂物及易燃易爆物品；

**6**  配电室应设置警示标志、工地供电平面图和系统图

**7** 发电机电源必须与外电线路电源连锁，严禁并列运行；

**8** 配电装置中的仪表、电器元件设置应符合国家现行相关标准要求；

**9** 发电机组并列运行时，必须装设同步装置，并在机组同步运行后再向负载供电。

**5.10.11** 临时用电使用与维护应符合下列规定：

**1**  临时用电工程应定期进行检查、维修，并应形成工作记录；

**2** 对配电箱、开关箱进行定期维修、检查时，必须将其前一级相应的电源隔离开关分闸断电，并悬挂“禁止合闸、有人工作”停电标志牌，严禁带电作业；

**3** 安装、巡检、维修或拆除临时用电设备和线路，必须由专业电工完成，电工应按规定穿戴绝缘鞋、手套，必须使用电工绝缘工具，作业时应安排专人监护；

**4** 配电箱、开关箱内不得随意挂接其他用电设备；

**5**  配电箱、开关箱内的电器配置和接线严禁随意改动，进线和出线严禁承受外力，严禁与金属尖锐断口、强腐蚀介质和易燃易爆物接触；

**6**  暂停使用设备的开关箱应分断电源隔离开关，并应关上门锁。

**5.10.12** 临时用电电气消防安全应符合下列规定：

**1**  电气设备应设置过载、短路保护装置；

**2** 电气线路或设备与易燃易爆材料距离应符合国家现行相关标准要求；

**3** 施工现场应配备适用于电气火灾的灭火器材。

**5.10.13** 现场照明系统设置应符合下列规定：

**1**  照明用电与动力用电应分开设置；

**2** 照明线路与安全电压线路的架设应符合国家现行相关标准要求；

**3** 隧道、人防工程等特殊场所使用的安全特低压照明器材应符合国家现行相关标准要求；

**4** 照明应采用专用回路，专用回路应设置漏电保护装置；

**5**  照明变压器必须使用双绕组型安全隔离变压器，严禁使用自耦变压器；

**6**  照明灯具的金属外壳必须与PE线相连接，照明开关箱内必须装设隔离开关、短路与过载保护电器和漏电保护器；

**7** 灯具内的接线必须牢固，灯具外的接线必须做可靠的防水绝缘包扎；

**8** 对夜间影响飞机或车辆通行的在建工程及机械设备，必须设置醒目的红色信号灯，并应配备应急自备电源。

**5.10.14** 用电档案管理应符合下列规定：

**1**  施工现场应制定临时用电施工组织设计和外电防护专项施工方案；

**2** 总包单位与分包单位应签订临时用电管理协议；

**3** 施工现场临时用电应按规定填写记录，内容应真实有效；

**4** 用电档资料应齐全，并应设专人管理。

## 5.11 施 工 机 械

**5.11.1** 特种设备操作人员应经过专业培训、考核合格取得建设行政主管部门颁发的操作证，并应经过安全技术交底后持证上岗。

**5.11.2** 机械作业前，施工技术人员应向操作人员进行安全技术交底。操作人员应熟悉作业环境和施工条件，并应听从指挥，遵守施工现场安全管理规定。

**5.11.3** 操作人员在作业过程中，应按规定使用劳动保护用品，作业时应集中精力，正确操作，并应检查机械工况，不得擅自离开工作岗位或将机械交给其他无证人员操作，无关人员不得进入作业区域或操作室内。

**5.11.4** 施工机械必须按照出厂使用说明书规定的技术性能、作业地面承载能力和使用条件，正确操作，合理使用，严禁超载、超速作业或任意扩大使用范围。

**5.11.5** 施工机械的安全防护装置、保险装置和安全信息传递装置必须齐全有效。

**5.11.6** 施工机械各总成件、零部件、附件及附属装置应齐全完整，安装应牢固。

**5.11.7** 机械与架空输电线路的安全距离应符合行业现行标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46的规定。

**5.11.8** 作业前，应查明行驶路线上的桥梁、涵洞、各类管线等设施的上部净空或下部承载能力，应确保机械安全通过，严禁在离地下管线、承压管道1m距离以内进行大型机械作业。

**5.11.9** 机械设备使用前，应按有关规定要求进行测试和试转。

**5.11.10** 机械设备运转时，不得接触转动部位，并应监视各部位的运转及仪表指示值，如发现异常，应立即停机检修。

**5.11.11** 机械回转作业时，配合人员必须在机械回转半径以外工作。当需在回转半径以内工作时，必须将机械停止回转并制动。

**5.11.12** 机械通过桥梁时，应采用低速挡慢行，在桥面上不得转向或制动。

**5.11.13** 作业结束后，机械设备应拉好制动并停放到安全地带，操作人员非作业时间不得在机械设备内停留。

**5.11.14** 在施工中遇下列情况之一时应立即停止施工：

**1** 填挖区土体不稳定、有坍塌可能；

**2** 地面涌水冒浆，出现陷车或因雨发生坡道打滑；

**3** 发生大雨、雷电、浓雾、水位暴涨及山洪暴发等情况；

**4** 施工标志及防护设施被损坏；

**5** 工作面净空不足。

**5.11.15** 停用一个月以上或封存的机械，应做好停用或封存前的保养工作，并应采取预防风沙、雨淋、水泡、锈蚀等措施。

**5.11.16** 清洁、保养、维修机械或电气装置前，必须先切断电源，待机械停稳后再进行操作。严禁带电或采用预约停送电时间的方式进行检修。

**5.11.17** 机械不得带病运转，检修前，应悬挂“禁止合闸、有人工作”的警示牌。

**5.11.18** 冬、雨季施工时，应及时清除场地和道路上的冰雪、积水，并采取有效的防滑措施。

**5.11.19** 使用起重机械应符合下列规定：

**1** 进入施工现场的起重机械必须出具特种设备制造许可证、产品合格证、制造监督检验证明、备案证明、安装使用说明书和自检合格证明等合格证明材料，并经具有相应资质的检验检测机构检测合格后方可使用；

**2** 起重吊装作业应编制专项施工方案，超过一定规模的起重吊装及起重机械安装拆卸工程，其专项施工方案应组织专家论证；

**3** 起重机械的变幅限位器、力矩限制器、起重量限制器、防坠安全器、钢丝绳防脱装置、防脱钩装置以及各种行程限位开关等安全保护装置，必须齐全有效、灵敏可靠，严禁随意调整或拆除，严禁利用限制器和限位装置代替操纵装置；

**4** 钢丝绳磨损、断丝、变形、锈蚀应在规范允许范围内，其规格、型号应符合起重机说明书的要求，并应与滑轮和卷筒相匹配，穿绕正确；

**5** 卷筒上钢丝绳尾端的固定装置，应有防松或自紧性能；

**6** 滑轮槽应光洁平滑，不应有损伤钢丝绳的缺陷；

**7** 吊钩表面应光洁，不应有剥裂、锐角、毛刺、裂纹现象，且严禁补焊；**8** 吊钩、卷筒和滑轮磨损应在规范允许范围内，应安装钢丝绳防脱装置；**9** 起重拔杆的缆风绳、地锚设置应符合设计要求；

**10** 索具安全系数应符合规范要求，吊索规格应互相匹配，机械性能应符合设计要求；

**11** 起重吊装作业应符合下列规定：

**1）** 吊起重量不得超过起重机的额定起重量；

**2）** 使用双机协作起吊作业时，必须由专人统一指挥，两台起重机性能、速度应相同，各自分担的荷载值，应小于一台起重机额定总量的80%，其重物的重量不得超过两台起重机起重量总和的75%；

**3）** 作业时严禁起重臂架及吊物下有人员作业、停留或通行；

**4）** 严禁采用吊具载运人员，被吊物体上不应有人、浮置物、悬挂物件；

**5）** 起吊重物应平稳、牢固，不得在重物上再堆放或悬挂零星物件，吊装易散落物件或吊运气瓶时，应使用专用吊笼；

**6）** 吊运速度应平稳、均匀，不得突然制动。回转未停稳前，不得反向操作；

**7）** 不应吊装不明重量的物体，或起吊埋设在地下或凝固在地面上的物件；

**8）** 被吊重物应确保在超重臂架的正下方，严禁斜拉、斜吊；

**9）** 大型构件吊装应设置牵引绳，作业人员不得直接推、拉被吊运物；

**10）** 双机同步提升时，应采取同步措施；

**11）** 起重机在松软不平的地面起吊时，或在满负荷或接近满负荷时，严禁降落臂架或同时进行两个动作；

**12）** 作业时应设专职信号指挥和司索人员，一人不得同时兼顾信号指挥和司索作业，大型吊装作业时应设专人监护；

**13）** 当风速达到9.0m/s及以上或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，严禁进行起重机械的安装拆卸工作。

**5.11.20** 使用土石方机械应符合下列规定：

**1** 推土机

1. 四周不得有障碍物，应确认安全后开动，工作时不得有人站在履带或刀片支架上；

**2）** 作业时，不得超载，各项操作应缓慢平稳，不得损坏铲刀、推土架、松土器等装置；

**3）** 填沟作业驶近边坡时，铲刀不得越出边缘；

**4）** 在深沟、基坑或陡坡地区作业时，应有专人指挥，垂直边坡高度应小于2m，当大于或等于2m时，应放出安全边坡，同时禁止用推土刀侧面推土；

**5）** 两台以上推土机在同一区域作业时，前后距离不得小于8m，平行时左右距离不得小于1.5m；

**6）** 不得顶推与地基基础连接的钢筋混凝土桩等建（构）物，顶推树木等物体不得倒向推土机及高空架设物；

**7）** 牵引其他设备时，应有专人指挥，钢丝绳的连接应牢固可靠。在坡道或长距离牵引时，应采用牵引杆连接；

**8）** 在推土机下部进行检修时，内燃机应熄火，铲刀应落到地面或垫稳；

**9）** 作业完毕后，宜停放在平坦安全的地方，铲刀、松土器应落到地面上；

**10）** 长途转移时，应采用平板拖车装运。短距离转移不宜超过10Km，铲刀距离地面宜为400mm。

**2** 挖掘装载机

**1）** 最大开挖深度和高度，不应超过机械本身性能规定；

**2）** 在拉铲或反铲作业时，履带式挖掘机的履带与工作面边缘距离应大于1.0m，轮胎式挖掘机的轮胎与工作面边缘距离应大于1.5m；

**3）** 行驶时，支腿应完全收回，挖掘装置应固定牢靠，装载装置宜放低，铲斗和斗柄液压活塞杆应保持完全伸张位置；

**4）** 作业时，各操作过程应平稳，行走机构应制动，履带或轮胎应揳紧，铲斗升降不得过猛，下降时，不得撞碰车架或履带；

**5）** 在坑边进行挖掘作业，发现有塌方危险时，应立即处理险情，或将挖掘机撤至安全地带，且坑边不得留有伞状边沿及松动的大块石；

**6）** 装载过程中，应使用低速挡，移位时应平稳回转，不得用装载斗砸实沟槽的侧面；

**7）** 向汽车装料时，铲斗不得在汽车驾驶室上方越过，不得偏载、超载，严禁铲斗载人；

**8）** 在边坡、壕沟、凹坑等处卸料时，应有专人指挥，轮胎距边坡、沟、坑边缘的安全距离应大于1.5m，并应设置挡木防滑；

**9）** 平整场地时，不得用铲斗进行横扫或用铲斗对地面进行夯实；

**10）** 机械在坡道上行走熄火，应立即制动，并应揳住履带或轮胎，待重新发动后，再继续行走；

**11）** 保养或检修机械时，应将内燃机熄火，装载机转向架应锁闭，并将液压系统卸荷，铲斗落地。

**3** 铲运机

**1）** 拖式铲运机道路宽度应比铲运机宽度大2m。多台联合作业时，各机之间前后距离应大于10m（铲土时应大于5m），左右距离应大于2m，行驶的横向坡度不得超过6°；

**2）** 自行式铲运机单行道宽度不宜小于5.5m，多台联合作业时，前后距离不得小于20m，铲土时不得小于10m，左右距离不得小于2m，不得在大于15°的横坡上行驶，沿沟边或填方作业时，轮胎离路肩不得小于0.7m；

**3）** 在新填筑的土堤上作业时，离堤坡边缘应大于1m。当需在斜坡横向作业时，应先将斜坡挖填平整，使机身保持平衡；

**4）** 作业中，严禁人员上下机械，传递物件，以及在铲斗内、拖把或机架上坐立；

**5）** 铲土时，铲土与机身应保持直线行驶，助铲时，应有助铲装置，并应正确开启斗门，两机动作应协调配合；

**6）** 在坡道上不得进行检修作业，在陡坡上不得转弯、倒车或停车；

**7）** 作业完毕后，应将铲运机停放在平坦地面，并应将铲斗落在地面上。

**4** 压路机

**1）** 压路机作业工作面应平整。多台压路机同时作业时，前后间距不得小于3m，碾压时距场地边缘不应少于0.5m，在坑边碾压时距坑边不应少于1m；

**2）** 压路机应先启动后起振，停机时应先停振后停机，上下坡或急转弯时应使用低挡匀速，调整行驶时不得开启振动；

**3）** 作业时，压路机周围不得有障碍物或人员，不得进行修理或加油；

**4）** 不得用压路机拖拉任何机械或物件；

**5）** 压路机转移距离较远时，应采用汽车或平板车装运。

**5** 平地机

1. 作业前应对作业区内起伏较大的地面、障碍物进行清理；

**2）** 开动平地机时，应鸣笛示意，并应确认机械周围不得有障碍物及行人；

**3）** 平地机在转变或调头时，应使用低速挡

**4）** 不得用平地机拖拉其他机械；

**5）** 使用平地机清除积雪时，应在轮胎上安装防滑链，并应探明工作面的深坑、沟槽位置。

**5.11.21** 使用桩工机械应符合下列规定：

**1** 施工现场应按桩机使用说明书的要求进行整平压实，地基承载力应满足桩机的使用要求。在基坑和围堰内打桩，应配置足够的排水设备；

**2** 桩机作业区内应无妨碍作业的高压线路、地下管道和埋设电缆，作业区应有明显标志或围栏，非工作人员不得进入；

**3** 作业前，应由施工技术负责人向机组人员作详细的安全技术交底，检查并确认桩机各部件完好无损，连接牢靠，工作正常，作业范围内无非工作人员或障碍物；

**4** 桩机吊桩、吊锤、回转或行走等动作不应同时进行。吊桩时，应避免桩与桩锤或机架碰撞；吊锤（桩）时，锤（桩）的最高点离阐述顶部的最小距离应确保安全；

**5** 安装桩锤时，应将桩锤运到立柱正前方2m以内，并不得斜吊，桩机的立柱导轨应按规定润滑，桩机的垂直度应符合使用说明书的规定；

**6** 桩锤在施打过程中，作业人员必须在距离桩锤中心5m以外监视，严禁靠近或触摸桩机杆件，机头悬空时下方严禁站人，施工过程中严禁人员进入孔内作业；

**7** 插桩后，应及时校正桩的垂直度；桩入土3m以上时，不应用桩机行走或回转动作来纠正桩的倾斜度；

**8** 拔送桩时，不得超过桩机起重能力；

**9** 长螺旋钻机就位后应对准桩位点调平机器，钻机应稳定、垂直；

**10** 钻孔时出现坍孔、流沙、钻孔偏斜、缩孔、卡钻等异常情况时应处理后再继续施工；

**11** 深层搅拌机作业中应控制搅拌机的入土切削速度和提升搅拌速度。发生卡钻、停钻或管路堵塞时，应立即停机，妥善处理后方可继续；

**12** 冲孔桩机作业时不得碰撞护筒、孔壁和钩挂护筒底缘。钢丝绳上应设有标记，提升落锤高度应符合规定；

**13** 地下连续墙施工时应观察槽壁变形、垂直度及泥浆液面高度，并应控制抓斗上下运行的速度，如发现较严重坍塌时，应及时将机械设备提出，分析原因并处理；

**14** 在特殊条件下需人工挖孔时，应根据设计文件、水文地质条件、现场状况，编制专项同施工方案，施工中应采取防坠落、坍塌、缺氧和有毒、有害气体中毒的措施；

**15** 在有坡度的场地上及软硬边际作业时，应沿纵坡方向作业和行走；

**16** 桩机运转时，不得进行润滑或保养工作。当停机时间较长或检修时，以及作业完成后，应将桩锤落实垫稳，并切断动力电源；

**17** 桩机在吊有桩和锤的情况下，操作人员不得擅自离开岗位；

**18** 桩孔成型后，暂不浇筑的孔口必须及时封盖；

**19** 作业后，应将桩机停放在坚实平整的地面上，将桩锤落下垫稳，并切断动力电源；

**20** 桩机应有防雷措施，遇雷电时人员应远离桩机；

**21** 遇风速12.0m/s级及以上大风和雷雨、大雾、大雪等恶劣气候时，应停止打桩作业。当风速达到13.9m/s级或有风暴警报时，应将桩机顺风向停置，并应按使用说明书的要求，增加缆风绳，必要时应将桩架放倒；

**22** 冬季应及时清除机上积雪，工作平台应有防滑措施。

**5.11.22** 掘进机械安全使用除应符合本规程第8.5节要求外，尚应符合行业现行标准《施工现场机械设备检查技术规程》JGJ 160的有关规定。

## 5.12 施 工 机 具

**5.12.1** 施工单位必须采购、使用具有生产许可证、产品合格证的施工机具，并应建立施工机具采购、使用、检查、维修、保养、报废责任制。

**5.12.2** 施工机具操作人员应相对固定，上岗前应进行操作培训和安全技术交底；实行持证操作管理的机具设备，操作人员必须持证上岗。

**5.12.3** 操作人员作业时应按规定穿戴绝缘手套、绝缘鞋等防护用品。

**5.12.4** 施工机具安装场地应夯实平整，基座应牢固可靠，且排水良好。

**5.12.5** 中小型机械上的外露传动部分和旋转部分应设有防护罩，室外使用的机械应搭设防护棚或采取其他防护措施。

**5.12.6** 施工机具安全装置必须齐全有效，传动部位必须设置防护罩等安全防护装置。

**5.12.7** 施工机具保护零线应单独设置，并应安装漏电保护装置。

**5.12.8** 施工机具作业场所应配备齐全可靠的消防器材，工作场所不得吸烟，不得堆放易燃易爆物品。

**5.12.9** 施工机具应履行安装验收手续，并在明显位置悬挂安全操作规程、安全警示标志及设备负责人的标牌。

**5.12.10** 操作人员作业过程中，应严格按照安全操作规程作业，注意力应集中，不得擅自离开工作岗位或交给其他无证人员操作。严禁无关人员进入作业区或操作室内。

**5.12.11** 机械运行中不得跨过其传动部分传递配件、工具等，排除故障、拆装刀具时必须待机械停稳后，切断电源方可进行。

**5.12.12** 严禁在机械运行中测量工件尺寸、清理机械上部和底部的杂物或进行维修作业。

**5.12.13** 使用多功能机械使用时，同一时间内只允许使用一种功能，其他功能的装置不得妨碍操作。

**5.12.14** 机械运转过程中出现故障时，应立即停机、切断电源。

**5.12.15** 作业完成后，应切断电源，锁好闸箱，并应进行清理、润滑。

**5.12.16** 混凝土施工机具安全使用应符合下列规定：

**1** 混凝土泵

1. 应安放在平整、坚实的地面上，周围不得有障碍物，支腿应支设牢靠，机身应保持水平和稳定，轮胎应揳紧；

**2）** 作业前应检查并确认管道连接处管卡扣牢，不得泄漏。混凝土泵的安全防护装置应齐全可靠，各部位操纵开关、手柄等位置应正确，搅拌斗防护网应完好牢固；

**3）** 启动后，应空载运转，观察各仪表的指示值，检查泵和搅拌装置的运转情况，并确认一切正常后方可作业。泵送前应向料斗加入清水和水泥砂浆润滑泵及管道；

**4）** 开始或停止泵送混凝土前，作业人员应与出料软管保持安全距离，作业人员不得在出料口下方停留。出料软管不得埋在混凝土中；

**5）**  作业完成后应将料斗和管道内的混凝土全部排出，并对泵、料斗、进行清洗，清洗作业应按说明书要求进行。

**2** 振捣器

**1）** 作业前应检查电动机、软管、电缆线、控制开关等，并应确认处于完好状态；

**2）** 电缆线应采用耐候型橡皮护套铜芯软电缆，且不得有接头和承受任何外力，其长度不应超过30m；

**3）** 附着式、平板式振捣器作业时，应保持电动机轴线在水平状态；

**4）** 插入式、平板式振捣器的漏电保护器应采用防溅型产品，其额定漏电动作电流不应大于15mA，额定漏电动作时间不应大于0.1s；

**5）** 平板式振捣器作业时，应使用牵引绳控制移动速度，不得牵拉电缆；

**6）** 在同一块混凝土模板上同时使用多台附着式振捣器时，各振动器的振频应一致，安装位置宜交错设置。

**3** 喷射机

**1）** 管道应安装正确，连接处应紧固密封。当管道通过道路时，管道应有保护措施；

**2）** 喷射机内部应保持干燥和清洁，应按出厂说明书规定的配合比配料；

**3）** 启动时，应空载试运转，确认一切正常后方可投料作业；

**4）** 机械操作人员和喷射作业人员应有信号联系，并应保持通畅；

**5）** 作业时，输送软管不得随地拖拉和折弯；

**6）**  喷嘴前方不得有人员；

**7）** 停机时应将仓内及输料管内的混合料全部喷出，并应将输料管、喷嘴以及机身清理干净。

**5.12.17** 钢筋加工机械安全使用应符合下列规定：

**1** 室外使用的钢筋加工机械应搭设防护棚或采取其他防护措施，防护棚宜采用工具式钢筋加工防护棚，并应具有防雨、防晒等功能；

**2** 机械的安装应坚实稳固。固定式机械应有可靠的基础，移动式机械作业时应揳紧行走轮；

**3** 钢筋加工机械安装完毕应按规定履行验收程序，并应经责任人签字确认；

**4** 加工较长的钢筋时，应有专人帮扶。帮扶人员应听从机械操作人员指挥，不得任意推拉。

**5.12.18** 电焊机安全使用应符合下列规定：

**1** 焊接（切割）前，应先进行动火审查，确认焊接（切割）现场防火措施符合要求，并应配备相应的消防器材和安全防护用品，落实监护人员后，开具动火证；

**2** 焊接设备应有完整的防护外壳，一、二次接线柱处应有保护罩；

**3** 现场使用的电焊机应设有防雨、防潮、防晒、防砸的措施；

**4** 焊割现场及高空焊割作业下方，严禁堆放油类、木材、氧气瓶、乙炔瓶、保温材料等易燃、易爆物品；

**5** 电焊机导线和接地线下不得搭在易燃、易爆、带有热源或有油的物品上，不得利用建（构）筑物的金属结构、管道、轨道或其他金属物体搭接形成焊接回路，并不得将电焊机和工件双重接地；

**6** 电焊机一次侧电源线长度不应大于5m，二次线不应大于30m，其电源进线处必须设置防护罩，电焊机外壳应做保护接零；

**7** 380V两相交流电焊机应使用专用开关箱，设置防二次侧触电保护器；

**8**  严禁露天冒雨进行焊接作业。

**5.12.19** 木工机具安全使用应符合下列规定：

**1** 操作人员应熟悉所用机械设备的构造、性能和用途，掌握其使用、维修、保养的知识。机械电源的安装、拆除及电气故障排除，应由电工操作；

**2** 机械安全装置应齐全有效，各部件应连接紧固，作业前应试机，运转正常后方可作业；

**3** 机械应使用定向开关，不得使用倒顺开关；

**4** 作业时，操作人员应穿紧口衣裤，并束紧长发，女工应戴工作帽。不得系领带和戴手套；

**5** 作业时，操作人员与辅助人员应密切配合，并应同步匀速送料；

**6**  机械应保持清洁，工作台上不得放置杂物，不得用嘴吹或直接用手清理机械台面上的刨花、木屑。

**5.12.20** 手持电动工具安全使用应符合下列规定：

**1** Ⅰ类手持电动工具应单独设置保护零线，并应安装漏电保护装置；

**2** 使用Ⅰ类手持电动工具应按规定戴绝缘手套、穿绝缘鞋；

**3** 手持电动工具的负荷线应采用耐气候型橡胶护套铜芯软电缆，并不得有接头，水平距离不宜大于3m，负荷线插头插座应具备专用的保护触头；

**4** 作业前应检查工具外壳、手柄，不得有裂缝和破损，各部防护罩装置应齐全牢固，电缆软线及插头等应完好无损，保护接零连接应牢固可靠，开关动作应正常后方可开机作业；

**5** 机具启动后，应空载运转，应确认机具转动灵活无阻；

**6** 作业时，加力应平稳，不得超载使用。作业中应注意声响及温升，发现异常应立即停机检查。在作业时间过长，机具温升超过60℃时，应停机冷却；

**7** 作业中，不得用手触摸刃具、模具和砂轮，发现其有磨钝、破损情况时，应立即停机修整或更换。

**5.12.21** 施工机具安全使用除应符合本规程要求外，尚应符合行业现行标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33和《施工现场机械设备检查技术规程》JGJ 160

的有关规定。

## 5.13 爆 破 工 程

**5.13.1** 爆破工程应编制专项施工方案，方案应按规定进行安全评估，并报经所在地公安部门批准后方可实施。

**5.13.2** 从事爆破拆除工程的施工单位，必须根据爆破拆除等级，在许可范围内从事爆破拆除作业。

**5.13.3**  从事爆破工作的作业人员，应按照核定的作业级别、作业范围持证上岗。

**5.13.4**  爆破器材应根据使用条件选用，严禁使用过期、变质的爆破器材，严禁擅自配制炸药。

**5.13.5**  爆破作业前应对爆破器材及配件应进行检测，合格后方可使用；爆破器材临时储存必须得到当地相关行政主管部门和公安机关的许可。

**5.13.6**  施工单位必须按规定处置不合格及剩余的爆破器材。

**5.13.7**  爆破前应对爆区周围的自然条件和环境状况进行调查，了解危及安全的不利环境因素，采取必要的安全防范措施。

**5.13.8**  露天和水下爆破装药前，应与当气象、水文部门联系，及时掌握气象、水文资料，遇雷电、暴雨雪、大雾及风力超过8级等恶劣气候和水文情况时，应停止爆破作业，所有人员应立即撤到安全地带。

**5.13.9** 凡须经公安机关审批的爆破项目，爆破作业单位应于施工前3天发布公告，张贴公示牌，标明作业项目名称、相关单位负责人及联系方式、爆破作业时限等信息。

**5.13.10**  邻近交通要道的爆破需进行临时交通管制时，应预先申请并至少提前3天由公安交管部门发布爆破施工交通管制通知。

**5.13.11**  爆破可能危及供水、排水、供电、供气、通迅等线路以及运输交通隧道、输油管线等重要设施时，应事先准备好相应的应急措施、应向有关主管部门报告，做好协调工作并在爆破通知有关单位到场。

**5.13.12**  在潮湿或有水环境中应使用抗水爆破器材或对不抗水爆破器材进行防潮、防水处理。

**5.13.13**  爆破器材不得在强烈日光下爆晒，搬运爆破器材应轻拿轻放。

**5.13.14**  爆破作业环境出现药室或炮孔温度异常，而无有效针对措施，以及作业人员和设备撤离通道不安全或堵塞的，不应进行爆破作业。

**5.13.15**  爆破区域的杂散电流大于30mA时，或在高压线、射频电危险范围内，不应采用普通电雷管起爆。

**5.13.16**  从炸药运入现场开始，应划定警戒区，应设置警示标志和隔离围挡，警戒区内严禁烟火。

**5.13.17** 爆破影响范围内的既有建（构）筑物和设施，以及不能撤离的施工机具等应有可靠的防护措施。

**5.13.18** 采用普通电雷管起爆时，不得携带手机或其他移动通讯设备进入。

**5.13.19**  在同一地区同时进行露天、水下、地下爆破作业或几个爆破施工单位同时实施爆破作业时，应由建设单位负责统一协调指挥，并统一发布施工和爆破公告。

**5.13.20**  爆破组（人）、起爆站和警戒哨间应建立通迅联络，联络方式应保持畅通。

**5.13.21**  起爆网路安全作业应符合下列规定：

**1**  电力起爆网路的连接线不应使用裸露导线，不得利用照明线、钢管、钢丝作爆破线路，电爆网路与电源开关之间应设置中间开关；

**2**  导爆管起爆网路应严格按设计要求进行连接，导爆管网路中不应有死结，炮孔内不应有接头，孔外相邻传爆雷管之间应留有足够的距离；

**3**  导爆索起爆网路应采用搭接、水手结等方法连接；搭接时两根导爆索搭接长度不应小于15cm，中间不得夹有异物炸药，捆扎应牢固，支线与主线待爆方向的夹角应小于90°；

**4**  起爆网路检查，应由有经验的爆破员组成的检查组承担检查任务，检查组成员不得少于两人，大型或复杂的起爆网路检查应由爆破工程技术人员组织实施；

**5** 雷雨天禁止任何露天起爆网路连接作业，正在实施的起爆网路连接作业应立即停止，人员应迅速撤至安全地带。

**5.13.22**  装药安全作业应符合下列规定：

**1** 爆破作业人员应按爆破设计进行装药，当需要调整时，应征得现场技术负责人同意并做好变更记录；

**2** 装药前应对药室或炮孔进行清理和验收，应使用木质或竹质炮棍装药，严禁向孔内投掷或冲击起爆药包，现场严禁烟火和使用手机**；**

**3** 在装药和填塞过程中，应保护好爆破网线；

**4** 发生装药阻塞时，严禁用金属杆（管）捣捅药包；

**5**  在黄昏或夜间等能见度差的条件下，不宜进行露天及水下爆破的装药工作，如确需进行装药作业时，应有足够的照明设施保证作业安全。

**5.13.23**  严禁硬拉或拔出起爆药包的导爆索、导爆管或电雷管引出线。

**5.13.24**  实施爆破后应进行安全检查，确认无盲炮及其他险情后方可解除警戒；发现盲炮及其他险情应及时上报，并应根据实际情况按规定处理。

**5.13.25**  D级及以上或可能引起纠纷的爆破工程，均应进行爆破有害效应监测。

**5.13.26**  露天爆破遇浓雾、大雨、大风、雷电等情况均不得起爆，在视距不足或夜间不得起爆。

**5.13.27**  爆破工程除应符合本规程要求外，尚应符合国家现行标准《爆破安全规程》GB 6722、行业现行标准《爆破作业单位资质条件和管理要求》GA 990和《爆破作业项目管理要求》GA 991的规定。

# 6 城镇道路工程

## 6.1 一般 规 定

**6.1.1** 施工前应根据现场与周边环境条件、交通状况，与道路交通管理部门研究制定交通疏导或导行方案，应修建满足施工机械调运和保证行车安全的临时施工道路，且不得妨碍交通。

**6.1.2** 道路工程施工范围内的新建地下管线、管廊、人行地道等地下构筑物应先行施工。

**6.1.3** 基层上不得堆放砂石、拌合砂浆等材料，确需堆放时，应采取铺垫等隔离措施。

**6.1.4** 隧道内路面施工过程应确保排水通畅，施工过程中应保持良好通风，并应设置满足施工所需的照明系统。

**6.1.5** 基层及面层养护期间应封闭交通，严禁履带车辆通行，严禁在面层上堆土、拌制砂浆、倾倒泥土或修理机械设备。

**6.1.6** 旧路面铣刨应采取有效的降尘和降噪措施，铣刨施工产生的废旧沥青混合料应集中回收或再生利用。

**6.1.7** 道路范围（含人行步道、隔离带）内的各种检查井井盖、井座强度应与道路交通等级相匹配。

**6.1.8** 道路工程验收前应安排人员巡查，并应采取有效的成品保护措施。

**6.1.9** 雨季路基路面施工宜分段，应缩小摊铺长度，当天摊铺完成的段落应当天碾压成活。

**6.1.10** 雨中、雨后应及时检查道路工程主体及现场环境，发现雨患、水毁必须及时采取处理措施。

**6.1.11** 夏季施工应调整作息时间，在高温环境下作业时，应采取通风和其他防暑降温措施。

## 6.2 路 堑

**6.2.1** 应严格按设计及批准的施工组织设计确定的安全坡度开挖，边坡有防护要求的应开挖一级防护一级。

**6.2.2** 应及时排除地表水、清除不稳定孤石，严禁在危石下作业、休息、停放机械。

**6.2.3** 弃土下方和有滚石危及范围内的道路，应设置安全防护及警示标识，作业时坡下严禁通行。

**6.2.4** 开挖过程中边坡出现沉降、裂缝等险情时，应立即向有关单位报告，并根据险情采取相应措施。

**6.2.5** 应按规定监测土体及周边建(构)筑物的稳定性。

**6.2.6**  开挖至路床部位时，应尽快进行路床施工，如不能及时施工的，应保留30cm以上的保护层，待路床施工前挖除。

**6.2.7**  路床施工前，应先行开挖两侧排水沟，当路床以下含水率较高时，应设置排水盲沟或采取换填、改良土质等处理措施。

**6.2.8**  爆破施工除应符合本规程第5.13节要求外，尚应符合国家现行标准《爆破安全规程》GB 6722的有关规定。

## 6.3 路 基 填 筑

**6.3.1** 路堤填筑应自下而上分层填筑，土石的装、运、卸与填筑压实工作应错开避免相互干扰。

**6.3.2** 采用机械填筑路堤时，填土边缘应设置安全标志，机械作业应符合本规程第 章的相关规定。

**6.3.3** 有地下管线及构筑物区域的路基施工时，应两侧对称分层回填；当顶面填土压实厚度大于50cm时，方可使用重型机械压实。

**6.3.4** 在不稳定地面斜坡及易产生坍塌滑动的斜坡上施工时，人行道应距离填方起脚线5m以外，并应设置安全标志。

**6.3.5**  在泥沼、淤泥地带填筑路堤时，应探明泥沼性质及深度，并采取相应的安全技术措施。

**6.3.6**  锥体和结构物台背回填宜同步进行，台背回填部分的路床宜与路堤路床同步进行，填筑顺序应符合设计要求，填土和夯实作业应避免相互干扰。

**6.3.7**  路堤填筑宜按设计横断面整幅施工，不同性质的填料应分类、分层填筑，不得混填。

**6.3.8**  各标段、各作业段之间填筑层衔接时，每层搭接长度不应小于2m，并应加强搭接位置的碾压。

**6.3.9**  高填方路堤宜优先选用强度高、水稳性好的材料进行填筑，施工过程中应进行沉降观测。

**6.3.10** 路基压实应自路基边缘向中央进行，压路机外缘距路基边应保护安全距离，压实度应达到要求。

**6.3.11** 路基填土中断时，应对已填路基表面土层压实并进行维护。

**6.3.12** 路基填筑过程中应按规定监测土体及周边建(构)筑物的稳定性。

**6.3.13** 路基土方施工宜避开主汛期，当日填土应当日碾压密实，填土过程中遇下雨时，应对已摊铺的虚土及时碾压。

## 6.4 基 层

**6.4.1** 现状地下管线的检查井（室）应随各结构层同时升高或降低，严禁掩埋，井口应设置围挡或警示标识。

**6.4.2** 作业人员应与运料车辆、碾压机械之间相互配合，现场应设专人指挥和协调，作业人员不得在机械前进方向区域内作业，人工清除压路机滚动轮上的混合料时，必须跟在机械后方作业，严禁在压路机前方倒退作业，机械启动、停止时必须鸣笛示警。

**6.4.3** 作业人员应相互协调，保持安全的操作距离，人工摊铺时不得随意抛撒，避免伤人。

**6.4.4** 在开放交通的道路上施工时，对施工区域必须进行封闭围护并设置安全标志。

**6.4.5** 拌和场不得设在电力架空线路下方，拌和场四周应设置护栏，实行封闭管理。

**6.4.6** 在城区、居民区、学校、企事业单位等附近施工，不得在现场拌和石灰土、水泥土、石灰粉煤灰等混合料。

**6.4.7** 装卸、洒铺及翻动粉状材料时，作业人员应站在上风侧，散装粉状材料装卸时应尽量避免在大风天气下进行。

**6.4.8**  高填土路基与软土路基，应在沉降值符合设计规定且沉降稳定后，方可施工道路基层。

**6.4.9** 基层施工宜连续作业，应尽量减少施工接缝，桥头施工应与路段施工同步进行。

**6.4.10** 施工过程中遇降雨时，应立即停止施工，对已摊铺的混合料应尽快碾压密实，并及时覆盖。

**6.4.11** 雨后摊铺基层时，应先对路基状况进行检查，符合要求后方可摊铺。

**6.4.12** 当气温低于5℃时，严禁水泥稳定碎石与二灰碎石基层施工，气温高于35℃时，应采取特殊措施方可施工。

## 6.5 水泥混凝土面层

**6.5.1** 水泥混凝土路面摊铺前应将基层表面清扫干净，应复核高程，并对基层表面裂缝进行处理。

**6.5.2** 同一路段上铺筑水泥混凝土面层时，不同等级、厂牌、品种、出厂日期的水泥不得混存、混用。

**6.5.3** 水泥混凝土路面正式摊铺前，应先铺筑试验段，试验段长度不应小于200m，且应在各施工机械设备性能稳定、作业人员熟练的情况下进行。

**6.5.4** 水泥混凝土摊铺机作业时，布料机与振平机之间应保持5～8m的安全距离。

**6.5.5** 使用水泥混凝土抹平机时，其连接螺栓应紧固不松动，并在无负荷状态下启动，电缆应设专人收放，发现异常应立即停机检查。

**6.5.6** 采用真空吸水作业时，严禁作业人员在吸垫上行走或将物件置压在吸垫上。

**6.5.7** 切缝作业应符合下列规定：

**1** 切缝机刀片与刀架联结必须牢固可靠，安全防护罩应齐全有效；

**2** 切缝机必须前进单向作业，使用中发现异常状况应立即停机，严禁无冷却水时进行切缝作业；

**3** 发动机运转时严禁添加燃料，处于工作状态的切缝机严禁检查和搬运；

**4** 切缝时严禁刀片前方站人，作业后或操作人员离开切缝机时，应关闭发动机；

**5** 作业人员工作时必须穿戴绝缘手套、绝缘鞋；

**6** 切缝机及电缆必须绝缘良好，作业后应及时切断电源，并将导线盘收整齐；

**7** 喷涂薄膜养护溶剂时作业人员应站在上风侧，应穿戴安全防护用品。

**6.5.8** 现场加热填缝料时应遵守施工现场用火安全规定，作业人员应穿戴防护手套。

**6.5.9** 施工中遇降雨时，应立即使用防雨设施完成对已铺筑的混凝土振动成型，并应采用覆盖等措施保护尚未硬化的混凝土面层。

**6.5.10** 养护期应加强保温、保湿覆盖，并应保持保温、保湿材料在养护期间完好。

**6.5.11**  当面层混凝土弯拉强度未达到1Mpa或抗压强度未达到5Mpa时，必须采取防冻措施。

**6.5.12** 养护初期应封闭交通，面层混凝土达到设计强度的40%以后，行人方可通行；面层混凝土达到设计弯拉强度，且填缝完成后方可开放交通，养护终结应及时清除面层养护材料。

## 6.6 沥青混合料面层

**6.6.1** 患有结膜炎、皮肤病以及对沥青过敏反应者，不宜从事沥青作业。

**6.6.2** 从事沥青作业的人员，皮肤外露部分应涂抹防护油膏，作业时应穿戴长袖工作服、劳保鞋、防护手套及口罩等个人防护用品。

**6.6.3** 沥青混合料拌和机启动、停机，必须按规定程序进行，各机电设备运转前均应进行全面检查，确认正常完好后方可合闸运转。

**6.6.4** 搅拌机运行中，不得使用工具伸入滚筒内掏挖或清理，需要清理时机器应停止工作；人员进入搅拌机内工作时，必须先断电锁闸，机外应安排专人监护。

**6.6.5** 料斗升起时，严禁斗下站人或人员通行，检查料斗时应将保险链挂好。

**6.6.6** 运料车进入施工现场时应清除轮胎上的泥土等易污染路面的脏物。

**6.6.7** 沥青混合料运料车车厢应涂抹隔离剂，沥青涂料不宜装车过满，并应覆盖严实。

**6.6.8** 运料车向摊铺机卸料时，应相互保持10～30cm间距，应安排专人指挥，沥青混合料摊铺斗铲作业时应设置安全警示标识。

**6.6.9**  沥青洒布作业时应符合下列规定：

**1** 喷洒沥青周边10m范围内不得有人，驾驶人员与作业人员应配合密切，视线不佳路段应鸣笛示警；

**2** 作业人员手提喷油管部分应加缠旧麻袋或石棉绳等隔热材料，严禁喷头向上，且不得逆风操作；

**3** 压油应匀速，停止喷油时应将喷头放置在洒布机油箱内，并固定好喷管；

**4** 应对邻近的路缘石、检查井盖板、人行道等建（构）筑物采取覆盖或遮挡等成品保护措施，防止沥青污染。

**6.6.10** 沥青混合料摊铺作业时应符合下列规定：

**1** 作业前应检查确认摊铺机械各部位螺栓连接可靠，机械空转正常，转向操纵灵敏，制动器有效；

**2** 摊铺前预热熨平板过程中，所有人员应与熨平板保持安全距离，并应安排专人看管；

**3** 摊铺作业时应临时封闭交通、设置明显警示标志，下承层内的各类检查井口应稳固封盖，辅助作业人员应面向压路机方向作业，设备之间应保持安全距离；

**4** 沥青混合料自卸车在倒车驶向摊铺机时，车辆和机械之间不得站人，卸料时作业人员应站在车辆侧面，现场应安排专人指挥；

**5** 摊铺作业时，摊铺机不得倒退，确需倒退的，应提起熨平板；

**6** 摊铺作业时，熨平板上不得站人，非作业人员不得攀登摊铺机。

**6.6.11** 沥青混合料碾压作业时应符合下列规定：

**1** 应安排专人指挥，作业人员、机械和车辆之间应保持安全作业距离并配合密切；

**2** 碾压过程中应对流水石、侧石、检查井圈及盖板等设施采取有效的保护措施；

**3** 碾压过程中压轮应保持清洁，钢轮可适量涂刷隔离剂或防粘剂，严禁涂刷柴油或机油；

**4** 压路机不得在未碾压成形的路段上转向、调头、加水或停留，当天成形的路面上不得任何停放机械设备和车辆，不得散落矿料、油料等杂物。

**6.6.12** 沥青混合料面层压实前，严禁人员踩踏。摊铺完成后应待表面温度自然降至低于50℃后，方可适当开放交通。

**6.6.13** 摊铺遇降雨时，应立即停止施工，并清除已摊铺尚未压实成型的混合料。

**6.6.14** 旧路面整治处理中刨除与铣刨产生的废旧沥青混合料应集中回收，再生利用。

## 6.7 人行道及其他附属设施

**6.7.1** 路面砖应按批次、形状、颜色、厚度等分类堆放，码放应整齐，且不得妨碍周边正常交通出行。

**6.7.2** 铺设完成的砂浆垫层应采取临时围护措施，不得扰动垫层砂浆；

**6.7.3** 人行道铺装时，应使用橡皮锤锤击，作业人员不得站立于垫砂层或刚铺装完成的路面砖上施工。

**6.7.4** 同一路段盲道铺设必须连续无中断，应避免出现多处为避让障碍物而出现的转折现象。

**6.7.5** 行进盲道砌块和提示盲道砌块应正确使用不得混用，缘石坡道的坡度及宽度应符合规范要求并满足使用功能。

**6.7.6** 检查井周边、弯道或遇其他构筑物等不规则部位，应采用机械切割顺时铺设，不得采用砂浆、混凝土或其他不同材料代替路面砖铺设。

**6.7.7** 人行道铺筑应分段封闭施工及养护，施工及养护期间不得开放交通，确有出行需求的段落应搭设临时便道，保证周边居民的正常出行。

**6.7.8** 曲线路段的路缘石铺设，应按设计要求采用弧形预制加工块或小标准块等顺时安装。

**6.7.9** 雨水支管、雨水口、排水沟或截水沟等雨水收集和排放设施位置设置应满足路面排水要求，不得因反坡、堵塞、位置不合理等造成路面积水现象。

**6.7.10** 隔离墩、隔离栅、护栏以及声屏障安装应牢固，线形应顺时美观，表面应洁净。

**6.7.11** 防眩板安装应牢固，遮光角度应符合设计要求并满足使用功能，板面应完好无裂纹、气泡或缺损等缺陷。

# 7 城市桥梁工程

## 7.1 一 般 规 定

**7.1.1** 施工单位应根据工程特点，针对施工中可能对环境造成的不利影响，编制具体可行的环境保护方案。

**7.1.2** 桥梁工程施工现场应采取封闭式管理，应做到办公区域与生活区域隔离，施工区域与非施工区域隔离，作业危险区域与作业非危险区域隔离。

**7.1.3** 桥梁施工现场安全生产标识标牌应齐全，并应牢固固定在醒目位置。

**7.1.4** 施工现场使用的材料、工具、吊具、移动式吊篮、脚手板、梯子、安全带、安全网等应配备齐全，并应经有关人员验收合格后方可使用。

**7.1.5** 主要起吊、载人设备和电、气焊工具均应制定安全操作规程，每次吊装前应严格检查吊具及起重设备，杜绝安全隐患。

**7.1.6** 支架等主要临时结构在安装完成后，应进行专项验收，合格后方可使用，挂篮在拼装完成后需进行荷载试验。

**7.1.7** 移动模架施工前应对模架的关键受力部位和支承系统进行检查，应对模架的运行状态进行监控，模架的操作平台边缘均应设置防护栏杆。

**7.1.8** 桥上应配备消防器材和通讯设施，夜间作业应有足够的照明设备，手持式工作灯应使用安全电压。

**7.1.9** 高空或水上作业时，操作人员应严格遵守高处作业、水上作业的安全规定。

**7.1.10** 水上施工应配备救生船和救生设备，并应按规定设置航标、警示标识、通行限高等标志。

**7.1.11** 跨越既有道路、铁路、航道等地段施工时，通行区应搭设安全通道，安全通道施工作业面底部应悬挂安全网，应设防撞设施及限高、限宽、减速标志等设施，现场应设专人负责防护工作。

**7.1.12** 施工中应做好地面、周边建（构）筑物沉降及坑壁稳定的观测，必要时应采取防护措施。

**7.1.13** 桥梁工程交工前，应及时对临时辅助设施、临时用地、弃土堆场等进行处理，桥面垃圾、弃渣等清扫应集中收集后运往指定地点，不得直接抛向桥下。

**7.1.14**  正式通车前，桥头两端应封闭，非施工人员严禁入内。

## 7.2 基 础

**7.2.1** 桩基成孔后或施工暂停时，应设置水平防护，四周进行隔离，并张挂安全警示标语。

**7.2.2** 桩孔水平防护可采用水平钢盖板进行防护，四周采用防护栏杆进行隔离，防护栏杆必须设置牢固。

**7.2.3** 桩基成孔检测时，孔口上需铺设跳板，并固定牢靠。

**7.2.4** 基坑、沉井、泥浆池、挖孔桩、浇筑后的钻孔桩等施工区域四周必须设置安全防护设施，夜间应悬挂示警红灯，非工作人员不得入内。

**7.2.5** 桥梁基础工程的施工安全，应符合本规程第5.3节的规定。

## 7.3 下 部 构 造

**7.3.1** 墩（台）柱施工应符合下列规定：

**1** 墩柱钢管脚手架搭设应符合本规程第5.5节的规定；

**2** 脚手架基础应平整、坚实、不积水，应满足脚手架荷载设计值的要求，搭设时应设置斜道、安全梯等攀登设施，斜道坡度不应大于1︰3，高度超过6m时宜设置转角平台；

**3** 操作平台应满足承载力和工人操作的要求，宽度不应小于1m，脚手板必须在脚手架宽度范围满铺并固定；

**4** 操作平台四周应设置防护栏杆、踢脚板和限载标志，平台高度大于2m时应设置兜底水平安全网，或在其下一步脚手架上满铺脚手板防护层，平台高度大于6m或处于风力较大地区时，应设置防倾覆设施，宜采用不少于3根的揽风绳与地锚连接固定；

**5** 作业人员上下通道宜采用箱式梯笼，墩身高度超过40m，宜设施工电梯，电梯司机应按照有关规定经过专门培训，并取得相应资质证书，并应定期对施工电梯和步行梯进行检查维护；

**6** 墩身钢筋绑扎高度超过6m应采取临时固定措施；

**7**  高墩施工时，内外侧模板以下沿墩壁混凝土应满铺防坠落网，外侧模板背面的平台应满设安全网，并应采用阻燃型安全网；

**8** 塔吊等高空作业设备应安装避雷装置，应定期对其进行检查和维护，作业时应安排专人指挥，遇六级及以上大风时应立即停止作业，并采用绳索与地面固定牢固；

**9** 每个高墩应独立使用配电箱，用电设备应有相应的接地装置，作业面应配置灭火器材；

**10** 应按规定经常检查翻模装置的安全网、栏杆、工作平台、吊架等各项安全设施，及时排查隐患。

**7.3.2** 盖梁施工应符合下列规定：

**1** 采用落地支架作支撑时，应对支架施工范围内的地基进行处理，处理后的地基应平整、坚实，地基承载力应符合要求；

**2** 采用抱箍作支撑时，抱箍应采用高强度螺栓连接，内壁应加垫橡胶皮等柔性材料，并应设置有足够刚度的连接板；

**3** 抱箍安装时应与立柱密贴，箍身宜采用不设环向加劲的柔性材料，吊装支位后应采用电动扭矩扳手对称拧紧螺栓；

**4** 抱箍安装完成后，上下边沿的墩柱部位应设置定位标记，盖梁混凝土在浇筑过程中应安排专人随时检查抱箍是否沉降；

**5** 拆除抱箍时应先吊住抱箍，待连接螺栓拆除后，方可缓慢下放抱箍至地面。

**7.3.3** 下部结构施工结束后应将墩柱、盖梁顶清理干净，周边垃圾应及时清运出场。

**7.3.4** 垫石施工高空作业时宜利用墩台帽施工作业的安全防护设施，施工上下通道宜优先选用箱式梯笼。

**7.3.5** 支座吊装时应采取有效的保护措施防止支座被碰坏，安装不得偏斜、脱空等造成不均匀受力，安装完成后应及时清除杂物，并加装防尘护罩。

## 7.4 上 部 构 造

**7.4.1** 悬浇施工的挂篮、支架、临时固结等临时结构施工前应进行专项设计，并应对临时结构的强度、刚度和稳定性进行验算。

**7.4.2** 施工前应根据施工图纸和设计资料，复核悬臂现浇箱梁高度、宽度、细部尺寸等技术指标，编制施工技术方案和安全专项施工方案，并应按程序上报、审查及组织专家论证。

**7.4.3** 支架上浇筑混凝土应符合下列规定：

**1**  支架的地基承载力应符合要求，支架底部应排水良好，必要时，应采取加强处理或其他措施；

**2** 支架、模板安装应符合本规程第5.6节的规定，安装完成后，宜采取预压方法消除拼装间隙和地基沉降等非弹性变形；

**3** 支架预压应分级进行，加载及卸载过程中应均匀对称进行，应有防止偏载的措施，下雨时采取覆盖排水或其他措施，防止超载；

**4**  浇筑混凝土时应采取防止支架不均匀下沉的措施。

**7.4.4** 悬臂现浇箱梁应符合下列规定：

**1** 挂篮组装后，应全面检查安装质量，并应按设计或施工方案的要求进行荷载试验；

**2** 挂篮作业平台应挂设安全网，四周应设置护栏，上下应有专用扶梯；

**3** 挂篮行走滑道应平顺，锚固应稳定，不得偏移，并应随时注意观察，发现问题应及时处理；

**4** 挂篮在安装、行走及使用中应严格控制荷载，如需加设雨棚等设施，不得损坏挂篮结构而改变其受力形式；

**5** 挂篮使用时，应经常检查后锚固筋、千斤顶、手拉葫芦、张拉平台及保险绳等是否完好牢靠；

**6** 挂篮行走应缓慢，速度应控制在0.1m/min以内，悬臂段纵坡大于或等于2%时，挂篮应设置限位装置；

**7** 挂篮应在混凝土强度符合要求后移动，桥墩两侧挂篮应对称平稳移动，就位后应立即锁定，挂篮每次移动后均应检查验收；

**8** 桥墩两侧梁段悬臂施工应对称、平衡，其平衡偏差不得大于设计要求；

**9** 浇筑混凝土时，挂篮桁架后端，应锚固在已完成的梁段上并配重使其与混凝土重量保持平衡；

**10** 雨雪天或风力超过挂篮设计移动风力时，应停止作业。

**7.4.5** 装配式梁（板）施工应符合下列规定：

**1** 预制台座基础应坚固无变形、无沉降，预制台座应具有足够的强度和稳定性；

**2** 构件吊运时，混凝土强度不得低于设计强度的75%，后张预应力构件孔道压浆强度应符合设计要求或不低于设计强度的75%；

**3** 构件移动及存放应符合下列规定：

**1）** 梁式构件应竖立放置，并应采取斜撑等防止倾覆的措施；板式构件不得倒置，支承位置应与吊点位置在同一竖直线上；

**2）** 使用平板拖车或超长拖车运输大型构件时，车长应能满足支承间的距离要求，支点处应设活动转盘；

**3）** 存放构件的场地应平整、坚实，排水应顺畅；

**4）** 构件应按吊运及安装次序顺序堆放，堆放时应放置在垫木上，吊环向上，标志向外；

**5）** 当堆放T形梁、工字梁等大型构件时，堆放场地必须硬化，应设置斜撑防倾覆，存梁高度不得超过两层；

**6）** 水平分层堆放构件时，其堆放高度应根据梁的强度、垫木强度、地面承载力等条件确定，各层之间应以垫木隔开，各层垫木的位置应在吊点处，上下层垫木必须在同一条竖直线上；

**7）** 雨期和冰冻地区的春融期间，必须采取措施防止地面下沉，从而避免构件断裂。

**4**  梁板架设应符合下列规定：

1. 施工现场内运输通道应畅通，吊装场地应平整、坚实。在电力架空线路附近作业时，必须保持一定的安全距离，并应采取相应的安全技术措施；

**2）** 梁板架设所采用的起重设备，应满足施工方案要求并持有效的安全使用证明和检验报告，使用前应对起重设备各操作系统及组件进行全面的安全性能检查，梁的起重吊装应符合本规程第5章的相关规定；

**3）** 起重设备工作半径和高度范围内不得有障碍物，吊臂应保持一定距离，抬梁起落速度应保持一致，严禁斜拉斜吊，严禁轮胎起重机吊重物行驶；

**4）**  架设作业应遵循“慢加速、匀移动”的原则，必须设专人指挥，超重设备中途停工或架设完毕后应及时拆移至停放场地，不得长时间停放在施工位置。使用双机抬吊同一构件时，每一单机必须按规定降效作业；

**5）** 架梁作业时，地面应设置围栏和警示标志，应设置专职安全员进行现场监护，非工作人员不得入内；

**6）** 构件的吊环应顺直，吊绳与起吊构件的交角小于60°时，应设置吊梁或起吊扁担。吊移高宽较大时，应采取措施防止梁体侧向弯曲；

**7）** 梁板起吊、纵向移动、横向移动及就位等，应严格按专项方案中的施工顺序进行，并应统一指挥、协调一致；

**8）** 梁板移动应设置临时固定支撑，需调整时必须整体二次垂直吊移后再下落，严禁吊起一端后用撬棍移动；

**9）** 夜间及6级及以上大风或暴雨天气时，严禁吊装作业。

**7.4.6** 梁（板）顶推施工应符合下列规定：

**1** 临时墩应有足够的强度、刚度及稳定性，应按顶推过程可能出现的最不利工况设计；

**2** 导梁的强度、刚度、稳定性应进行施工验算，其与主梁的连接必须牢固；

**3** 制梁台座地基的强度、刚度和稳定性应符合设计要求，且应排水良好，在荷载作用下，台座顶面变形不应大于2mm；

**4** 顶推用千斤顶总顶推力不得小于计算顶推力的2倍，顶推设备应检验合格后方可投入使用；

**5** 当在降坡段顶推纵坡大于3%时，宜采用摩擦系数较大的滑块；

**6** 墩顶时应有足够的空间更换滑道、安装支座，并应验算其在偏压情况下的结构安全。顶推引起的墩顶位移值，不得超过允许的位移值；

**7** 台座和墩顶应设有导向装置和保险千斤顶，梁体在顶推过程中不得产生偏移和倾斜；

**8** 顶推千斤顶用油泵必须配套同步控制系统，两侧顶推时，必须左右同步，多点顶推时，各墩千斤顶纵横向均应同步运行；

**9** 在顶推梁体时，应及时对导梁、桥墩、临时墩、滑道、梁体位置等进行观测。当出现下列情况时应暂停顶推：

**1）** 梁段偏离较大；

**2）** 导梁杆件变形、螺栓松动，导梁与梁体连接有松动和变形；

**3）** 未压浆的预应力筋锚具松动；

**4）** 牵引拉杆变形；

**5）** 桥墩（临时墩）变形超过计算值；

**6）** 滑道有移动；

**7）** 需要倒顶时。

**10** 拆除墩台上的滑动装置和落梁时，应按照设计规定或专项方案的顺序进行，同一墩台的千斤顶应同步运行；

**11** 落梁前，应拆除墩、台上的滑动装置，拆除时，各支点宜均匀顶起，其顶力应按设计支点反力大小进行控制；

**12** 落梁时，应根据设计规定的顺序和每次下落量进行，同一墩、台的千斤顶应同步运行；

**13** 落梁完毕，当拆除千斤顶及其他设备时，应事先用绳拴好，吊起移动时应避免撞击梁体。

**7.4.7**  钢梁施工应符合下列规定：

**1**  钢梁安装前应对临时支架、支承、吊机等临时结构和结构本身在不同受力状态下的强度、刚度及稳定性进行验算；

**2** 钢梁应按规定试拼装合格后，方可运至施工现场，运输时车速应缓慢，并悬挂标志，超高、超长部件应设专人看守；

**3** 大型钢梁构件运至施工现场后宜直接吊装就位，如需存放，存放场地应平整、稳固、排水良好，如需组装，应在平整的作业台上进行，存放或组装场地地基承载力应满足要求；

**4** 安装钢梁用的临时支墩应设在平整坚实的地基上，其承载力应符合设计要求，支墩必须牢固，临时支承设施应与支墩连接牢固；

**5** 钢梁吊装时，应由具有吊装施工经验的施工技术人员主持，吊装作业必须由信号工指挥；

**6** 用千斤顶落梁时，应设保险支座，千斤顶放置位置应符合设计规定，不得随意更改；

**7** 卸落砂箱时应定时、定量、对称、同步进行，保持钢梁平稳下落；

**8** 落梁中应观察梁体、支点位移、跨中挠度等情况，并及时调整起落高度；

**9**  在钢箱梁内施焊必须采取有效的通风措施，经检测确认氧气和有毒、有害气体浓度符合安全要求后，方可进入作业，出入口必须设人监护，作业人员应轮换作业，钢箱梁内照明电压不得大于12V；

**10** 钢梁上的各种电动机械和电缆线、照明线路等，应保持绝缘良好。

**7.4.8** 斜拉桥、悬索桥施工应符合下列规定：

**1** 应严格按施工方案指定的型号、规格选用塔式起重机和施工升降机，应按规定设置登高安全通道、安全网、临边护栏等安全防护装置；

**2** 索塔施工应符合下列规定：

1. 塔机基础必须满足说明书规定的承载能力，基础支撑钢构件和锚脚的设置、焊缝应符合说明书要求，应对焊缝应力进行检测，严禁采用塔机的标准节代替锚脚；

**2）** 塔机应配备独立供电箱，箱内应设有专用漏电、缺相保护装置和紧急停止控制装置；

**3）** 塔机顶部必须安装避雷装置，在航道上施工还须安装夜间航行警示灯、风速仪；

**4）** 索塔施工应设置警戒区，通往索塔人行通道的顶部应设置防护棚；

**5）** 索塔施工平台四周及塔腔内部应按要求配备消防器材；

**6）** 索塔施工中宜设置劲性钢骨架，骨架的刚度、强度应能满足钢筋架立、模板安装的要求；

**7）** 倾斜式索塔施工时，必须对各个施工阶段索塔的强度与变形进行计算，并应及时设置对拉杆或钢管、主动撑等横向支撑结构。

**3**  斜拉桥主梁施工应符合下列规定：

**1）** 当设计采用非塔、梁固结形式时，必须采取塔、梁临时固结措施。解除临时固结过程中必须对拉索索力、主梁标高、索塔和主梁内力与索塔位移进行监控；

**2）** 采用挂蓝悬浇法或悬拼法施工主梁时，挂蓝或悬拼设备应进行检验和试拼，确认合格后方可在现场整体组装。组装完成经进行检验合格后，必须按设计荷载及技术要求进行预压；

**3）** 主梁施工时应采取防止高空坠落和物体打击的安全措施，大跨径主梁施工时还应缩短双悬臂持续时间，应尽快使一侧固定，必要时应采取临时抗风措施；

**4）** 下横梁和中横梁钢筋混凝土施工时，在支撑模板的分配梁四周应安装不低于1.2m的安全护栏，护栏外侧应满挂安全网；

**5）** 在横梁、塔身合龙段内部空心段拼装、拆除模板时，应配备消防器材和照明设施，必要时应采取通风措施。

**4** 拉索施工应符合下列规定：

**1）** 采用起重设备在塔柱上进行钢锚的吊装、斜拉索牵引、张拉作业时，应采取多级指挥；

**2）** 应采用专业的吊具和夹具起吊斜拉索，不得用起重钩或易于对索体产生集中应力的吊具直接挂扣拉索，不得硬拖或硬拉拽损伤拉索保护层和锚头，不得对拉索施加集中力或过度弯曲；

**3）** 斜拉索牵引平移的滚轮、牵索上桥的导向装置等处应有防护设施，并应设置警示标志，作业时无关人员不得进入该区域；

**4）** 放索时，索体应紧贴滚轮上拖拉，并应控制索盘的转速，防止转速突变或索盘倾覆；

**5）** 牵、挂索前，必须全面检查卷扬机制动器、开关箱、钢丝绳的磨损情况，检查转向装置符合受力要求后方可开始作业；

**6）** 拉索应按设计要求对称同步张拉，张拉中不同步的相对差不得大于10%。两侧不对称或设计索力不同的斜拉索，应按设计要求的索力分段同步张拉；

**7）** 拉索张拉完成后应检查每根拉索的防护情况，发现破损应及时修补；

**8）** 施工中必须对索管与锚端部位采取临时防水、防腐和防污染措施；

**9）** 钢箱梁悬拼施工时，斜拉索必须采取有效的临时减振装置；

**10）** 斜拉索施放、牵引和钢锚箱吊装等高风险作业应在白天进行，夜间进行张拉作业时，应在各出入口及登高设施等关键部位设置足够的照明装置，大风大雨等恶劣天气期间不得作业。

**5**  斜拉桥施工时应避免交叉施工干扰，确需交叉施工时应采取有效措施保证施工安全；

**6**  应避免上部塔体施工时对下部塔体表面的污染。

**7.4.9** 拱桥施工应符合下列规定：

**1** 拱架应有足够的强度和刚度，且必须经过专项验收合格后方可使用；

**2** 拱石加工或砌筑石拱工程时，应按规定穿戴安全防护用品，作业人员应保持一定的安全距离，并应注意锤头或飞石伤人；

**3** 人工抬运石、砖及混凝土预制块上坡时，应平行前进，步调一致；

**4** 拱石或预制混凝土块，应按砌筑顺序编号，随用随运，不得堆积在拱架或脚手架上；

**5**  拱石或预制块砌筑时，施工人员不得将手伸入砌筑面，拱下严禁站人，并应随时注意观测拱架变形情况，发现异常应及时处理；

**6**  拱石或预制块就位时，应用撬棍或绳索等工具扶稳，缓慢堆放；

**7**  砌筑拱圈时，应严格按施工方案的要求搭设脚手架及作业平台，严禁用拱架代替脚手架；

**8** 现浇混凝土拱圈两端应同步、对称浇筑，浇筑时应观测拱架变形情况，发现异常应及时处理；

**9** 主拱、拱上建筑施工时，必须严格按设计加载程序分段、对称、同时进行；

**10** 在河流中设置缆风绳时，必须采取可靠的防护措施；

**11** 卸架前，应检查砌筑砂浆是否达到设计要求，拆除工作必须符合设计或专项方案的要求，并应符合下列规定：

**1）** 拱架应纵向对称均衡拆除、横向同时拆除；

**2）** 满布式落地拱架应从拱顶向拱脚依次循环拆除；

**3）** 多孔拱桥拱架应多孔同时或各连续孔分阶段拆除，桥墩允许承受单孔施工荷载的可单孔拆除；

**4）** 应在拱肋、横撑、斜撑混凝土强度达到100%后，按设计要求的顺序拆除支架；

**5）** 当拱架脱离拱圈，经检查确认安全后，方可继续进行拱架拆除工作；拆除时应统一指挥，严禁在拱架上、下同时作业，严禁用锤击或机械强拆拱架。

**7.4.10** 桥梁转体施工应符合下列规定：

**1** 桥梁转体的转动体系、锚固体系、动力体系等应进行专项设计；

**2**  转体施工前，应掌握转体作业期间的天气情况，遇恶劣天气不得进行转体施工；

**3** 正式转体前应进行试转，明确转动角速度、拱圈悬臂端线速度、牵引力等相关技术参数；

**4** 有平衡重平转施工应符合下列规定:

1. 转体前，应核对平衡体的重量和转动体系的重心，采用临时配重，应设置锚固设施；
2. 转动体系应平衡可靠，抗倾覆安全系数应大于1.5，四周的保险支腿应稳固；
3. 转动铰低于水面应设围堰保护，低于地平面应在基坑周围砌护墙，围堰和基坑周围应设护栏，非转体作业人员不得入内；
4. 扣索和后锚索应牢固可靠。扣索张拉应符合设计要求，应检测扣索的索力，允许偏差不得超过±3% ；
5. 采用内、外锚扣体系时，扣索宜采用钢绞线和带镦头锚的高强钢丝等高强材料，其安全系数应大于2。大跨径拱桥采用多扣点张拉时，应确保张拉过程同步；
6. 扣索张拉到位、拱圈卸架后，应进行24h观测，检验锚固、支撑体系的可靠程度；
7. 转动时应控制转动速度，千斤顶应同步牵引。转动角速度应控制在0.01-0.02rad/min，拱圈悬臂端的线速度应控制在1.5-2.0m/min；
8. 钢丝绳牵引索应在千斤顶直接顶推启动后再牵引转动；
9. 接近止动距离时，应按方案要求进行止动操作，并应设专人负责限位工作；
10. 合龙段混凝土达到设计强度后，应分批、分级松扣，拆除扣、锚索。

**5** 无平衡重平转施工应符合下列规定:

1. 尾索张拉、扣索张拉、拱体平转、合龙卸扣作业应监测索力、轴线、高程等；
2. 无平衡重平面转体锚固体系的抗剪强度、抗滑稳定性应符合设计要求。锚碇系统两方向的平撑及尾索应形成三角稳定体。转动体系应灵活自如、安全可靠。位控体系应能控制转动体的转动速度和位置；
3. 两组尾索应上下左右对称、均衡张拉，桥轴向和斜向的尾索应分次、分组交叉张拉，各尾索的内力应均衡；
4. 扣索张拉前，应检查支撑、锚梁、轴套、拱铰、拱体和锚碇等部位（件)。扣索应锚固可靠，拱圈（肋）卸架应对称拴扣风缆；
5. 扣索应对称于拱体按由下向上的次序分级张拉。张拉过程中各索内力相对偏差应控制在5kN以内；
6. 风缆的走速在启动和就位阶段应控制在0.5-0.6m/min，中间阶段应控制在0.8-1.Om/min；
7. 合龙后扣索应对称、均衡、分级拆除，拆除过程中应监控拱轴线及扣索内力。

**6** 竖转法施工应符合下列规定:

1. 扣索应选用钢丝绳或钢绞线，钢丝绳的安全系数不得小于6，钢绞线的安全系数不得小于2，锚碇的抗拔、抗滑安全系数不得小于2；
2. 索塔的偏载、荷载变化和风力等不得超出设计要求；
3. 转动铰应转动灵活，接触面应满足局部承压要求；
4. 索塔顶端滚轴组鞍座内应无异物，拱上多余约束应解除；
5. 转动前应进行试转，竖转速度应控制在0.005-0.01rad/min；
6. 转动过程中扣索应同步提升，速度应均匀、可控，并应不间断观测吊塔顶部位移、检测后锚索与扣索的索力差，并应控制在允许范围以内；

**7）** 拱顶两侧应对称拴扣缆风索，释放索距应与扣索提升同步。

## 7.5 桥面系及附属结构

**7.5.1**  桥面系施工前，上下行桥之间空隙处应满布安全网。

**7.5.2** 护栏施工时应设置操作平台和防护栏杆，单柱墩桥梁护栏应两侧对称施工。

**7.5.3** 伸缩装置施工时必须封闭交通，槽口处应临时铺设钢板和沙袋，并应设置安全警示标识。

**7.5.4**  桥面排水宜采用排水管垂直引水至桥下排出，出水口不应直接冲刷桥体。

**7.5.5**  桥面防水层应按设计要求施工，且应符合下列规定：

**1** 防水材料必须符合环保要求，经检查合格后方可使用；

**2** 防水层通过伸缩缝或沉降缝时，应按设计要求和防水规范细部要求作局部加强处理；

**3**  防水层与汇水槽、泄水口之间必须粘结牢固、封闭严密；

**4**  防水层完成后应加强成品保护，应防止压破、刺穿、划痕等损伤；

**5** 严禁雨天、雪天和5级（含）以上大风天气施工防水层，气温低于-5℃时不宜施工。

**7.5.6** 桥面防水层经验收合格后，应及时进行桥面铺装层施工。雨天和雨后桥面未干燥时，不得进行桥面铺装层施工。

**7.5.7**  隔声和防眩装置施工中应加强产品保护，不得损伤隔声和防眩板面及其防护涂层。

**7.5.8** 防眩板安装应与桥梁线形一致，荧光标识面应迎向行车方向，板间距、遮光角应符合设计要求。

**7.5.9** 声屏障应连续安装，不得留有间隙，在桥梁伸缩缝部位应按设计要求处理。

**7.5.10** 梯道平台和阶梯顶面应平整，不得反坡造成积水。

**7.5.11** 预制桥头搭板应安装稳固不翘曲，灌浆应饱满，应保证桥梁伸缩缝贯通，且与地梁、桥台锚固牢固。

**7.5.12** 桥上灯柱必须与桥面混凝土预埋件连接牢固，桥外灯杆基础必须坚实，其承载力应符合设计要求。

**7.5.13** 人行天桥塑胶混合料铺装应严格控制料温和洒布温度，两条伸缩缝之间和全宽度内应一次连续完成铺装，终凝前严禁行人通行。

# 8 给水排水管道工程

## 8.1 一 般 规 定

**8.1.1** 给水排水管道工程施工应科学组织、合理划分施工段落，在确保施工安全和环境保护的前提下，优先采用新技术、新工艺、新材料、新设备。

**8.1.2** 不开槽施工、过江河管道或深基槽等特殊作业时，应制定专项施工方案。

**8.1.3** 对既有管道、建（构）物与拟建工程衔接的平面位置和高程，开工前必须校测。

**8.1.4** 给水排水管道工程施工前应根据设计图纸调查与相邻工程的位置关系、地质地形等情况准确放线，遇未知地下管线或不明构筑物时应妥善保护，并联系相关部门及设计单位会同处理。

**8.1.5** 给水排水管道工程施工现场同时施工的各专业工程应互相协调配合。

**8.1.6** 给水排水管道工程施工应按设计和施工方案要求，分层、分段、均衡开挖。

**8.1.7** 管节、半成品、构（配）件等在运输、保管和施工过程中，必须采取有效措施防止其损坏、锈蚀或变质。

**8.1.8** 给水排水管道穿越道路或铁路时，应保证管顶距轨底或路面的最小距离符合规范要求，并应设置套管，检查井应选用与地面类型匹配的井盖和井座。

**8.1.9** 施工现场应采取有效措施控制粉尘、废气、废弃物以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。

## 8.2 沟 槽 开 挖

**8.2.1** 开挖前，应查明沟槽周边影响范围内建（构）筑物、上下水、电缆、燃气、排水等地下管线情况，并采取相应的安全保护措施。

**8.2.2** 当沟槽开挖深度范围内有地下水时，应采取有效的降排水措施。

**8.2.3** 降水井口应设置防护盖板或围栏，并应设置明显的警示标志。

**8.2.4** 沟槽边缘地面应设置排水设施，槽底四周应设置排水沟和集水井，并应及时排除积水。

**8.2.5** 地质条件良好、土质均匀，地下水位低于沟槽底面高程，且开挖深度在5m以内、沟槽不设支撑时，沟槽边坡最陡坡度应符合设计和规范要求。

**8.2.6** 沟槽支护结构必须在达到设计强度后，方可开挖下层土方，严禁提前开挖和超挖。

**8.2.7** 沟槽顶面、支撑结构和边坡坡面等部位有可能坠落的物件时，应先拆除或固定。

**8.2.8** 严禁设备或重物碰撞支撑、腰梁、锚杆等支护结构，不得在支护结构上放置或悬挂重物。

**8.2.9** 沟槽内应设置专用坡道或梯道供施工人员上下。

**8.2.10** 沟槽开挖过程中，应安排专人定期对边坡、支撑结构及周边环境进行巡视，并应按监测方案的要求进行监测，发现异常情况应及时采取措施。

**8.2.11** 在电力管线、通信管线、燃气管线2m范围内及给排水管线1m范围内挖土时，应有专人监护。

**8.2.12** 槽内作业人员应佩戴安全帽，同一垂直作业面的上下层不应同时作业，不得个人单独在槽内作业。

**8.2.13** 沟槽挖至标高后应及时进行基础施工，不得长期暴露，严禁作业人员在槽内休息或用餐。

**8.2.14** 坑边荷载以及施工机械与基坑边沿的安全距离应符合有关规定。

**8.2.15** 开挖深度超过2m的沟槽周边应安装防护栏杆，防护栏杆的设置应符合规范要求。

**8.2.16** 雨季施工时，应采取有效的防护及降排水措施，冰雹、大雨等恶劣天气之后，应及时对沟槽边坡、支撑结构及其他安全设施进行检查。

**8.2.17** 拆除支护结构应设专人指挥，拆除作业应与土方回填密切配合进行，并设专人负责安全监护。

**8.2.18** 沟槽开挖安全作业要求，除应符合上述规定外，尚应符合本规程第5.3节的相关规定。

## 8.3 管材装卸与存放

**8.3.1** 管节和管件装卸时应轻装轻放，运输时应垫稳、绑牢，不得相互撞击，接口及钢管的内外防腐层应采取保护措施。

**8.3.2** 化学建材管节、管件贮存、运输过程中宜加设衬垫，并应采取防止变形措施，且附近应有消防设施。

**8.3.3** 金属管、化学建材管及管件吊装时，应采用柔韧的绳索、兜身吊带或专用工具，当采用钢丝绳或铁链时不得直接接触管节。

**8.3.4** 橡胶圈贮存、运输中不得长期受挤压，温度宜为-5℃～30℃，存放位置不宜长期受紫外线光源照射，距离热源应不小于1m，且不得与溶剂、易挥发物、油脂等会对橡胶产生不良影响的物品放在一起。

**8.3.5** 管材堆放场地应平整、坚实、无积水，堆放应分类、排列整齐，周围应设护栏和安全警示标识。

**8.3.6** 管节、管件搬运时，应小心轻放，不得抛、摔、拖管以及受剧烈撞击和被锐物划伤。

**8.3.7** 管材堆放必须垫稳，防止滚动，堆放层高应符合产品技术标准、生产厂家的要求或国家现行标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268-2008第 5.1.4条规定，使用时必须自上而下依次搬运。

**8.3.8** 槽边堆放管材时，管材距槽边距离不得小于2m，且不得与沟槽平行。

**8.3.9** 管材在长期存放后使用时，如发现外观异常，宜对管材的物理、力学性能重新进行检测，合格后方可使用。

## 8.4 开槽施工管道安装

**8.4.1** 进入沟槽作业前，必须检查边坡的稳定性，确认安全后方可进入作业。

**8.4.2** 排管及下管时宜使用起重设备吊装，起重设备的架设位置不得影响沟槽边坡的稳定，并应与架空线路保持足够的安全距离，严禁将管材直接推入沟槽内。

**8.4.3** 管道吊装前应由安全员全面检查、检修吊车、吊具、卡索具等吊装设备，合格后方准投入使用，严禁吊装设备超负荷使用。

**8.4.4** 吊装指挥人员应检查作业环境，确认吊装区域内无障碍、作业人员站位安全、被吊管材与其他物件无连接后，方可发出起吊信号。

**8.4.5** 管道吊装时，作业区域内应设置警戒线，悬挂禁区标志，非作业人员禁止在作业区内停留，吊车下方严禁站人或通行。

**8.4.6** 管道吊装时，应采用可靠的兜身吊带或专用吊具起吊，吊物应捆绑牢固，起吊应缓慢、平稳，严禁超负荷起吊。

**8.4.7** 使用汽车吊、三角架、倒链、爬犁等起重设备时应符合相关规定。

**8.4.8** 管件下入沟槽时，沟内作业人员应暂时远离作业点，管件不得与槽壁支撑及槽下管道相互碰撞，沟内运管不得扰动原状地基。

**8.4.9** 人工下管时应由专人统一指挥，作业人员应分工明确，协调作业 ，管道前方严禁站人。

**8.4.10** 沟槽内管基上人工移管、调整管位、对接管口等作业时，作业人员配合应协调一致，手、脚不得伸入管道的端部和底部，并应采取防止管道滚动的措施。

**8.4.11** 在沟槽内安管时，应保证有足够的作业空间，设专人巡视沟壁及支护，发现险情应立即疏散作业人员，并及时处理。

**8.4.12** 当沟槽纵坡较大，安装时应采取防止管道下滑的措施，管道未连接前，应采取临时固定措施。

**8.4.13** 水下敷设管道时，应在敷设管道位置两侧水体各50m距离处设置警戒标志，施工时应严格遵守国家及行业的水上水下作业安全操作规程。

**8.4.14** 钢管坡口打磨和焊接时，作业人员应佩戴焊工帽、口罩、防护眼镜等防护用品，作业区域周边应清除杂草等易燃物体，并设置隔离板或防火隔离带等防止火花飞溅。

**8.4.15** 管道安装时，应随时清除管道内杂物，安装完毕或暂时中断时，管道两端应做临时封堵。

**8.4.16** 管道安装完成后，应按相关规定和设计要求设置管道位置标识。

**8.4.17** 雨季施工时应合理缩短开槽长度，应及时砌筑检查井，已安装完毕的管道验收合格后应及时回填。

## 8.5 管 涵 顶 进

**8.5.1** 顶管施工前，应根据工程水文地质条件、现场施工条件、周围环境因素等，进行安全风险评估，制定防止发生事故以及事故处理的应急预案，备足应急抢险设备、器材等物资。

**8.5.2** 应根据设计要求、工程特点及工程水文地质条件等，对邻近建（构）筑物、管线等采用有效的保护措施，必要时应布点跟踪监测。

**8.5.3** 顶进设备操作人员应经过培训，掌握设备操作要领，熟悉施工方法、各项技术参数，考试合格后方可上岗。

**8.5.4** 施工前应确定管道内通风系统模式，设备供排风能力、管道内人员作业环境等还应满足国家有关标准规定。

**8.5.5** 施工供电应设置双路电源，并能自动切换，动力、照明应分路供电，作业面移动照明应采用低压供电，洞内严禁使用明火。

**8.5.6** 顶进施工设备、装置应符合下列规定:

**1** 施工设备、主要配套装置和辅助系统安装完成后，应经试运行及安全性检验，合格后方可投入使用；

**2** 水平运输设备、注浆系统、喷浆系统以及其他辅助系统应满足施工技术要求和安全、文明施工要求；

**3** 起重设备必须经过起重荷载计算，严禁超负荷使用，起重作业前应试吊，确认安全后方可起吊；

**4** 导轨应安装牢固、直顺、等高，其强度和刚度应满足施工要求；

**5** 顶铁的强度、刚度应满足最大允许顶力要求，施工最大顶力有可能超过允许顶力时，应采取减少顶进阻力、增设中继间等施工技术措施；

**6** 千斤顶顶力应符合设计规定，不得超载使用，同时使用的各台千斤顶规格型号应一致；

**7** 拆除顶进设备必须在停机、断电、卸压后进行，拆除的设备和材料 ，应存放在指定地点，并应码放整齐；

**8** 所有设备、装置在使用中应按规定定期检查、维修和保养。

**8.5.7** 工作井构造与施工应符合下列规定：

**1** 工作井结构必须满足井壁支护以及顶管、盾构推进后座力作用等施工要求；

**2** 选址应避开现有建（构）筑物、地下管线、池塘、架空电线等不利于顶管施工的场地，应选择在管道井室位置，并应便于排水、排泥、出土和运输；

**3** 工作井周边堆载应在支护设计允许范围内，机械设备与井边的距离应符合设计安全距离要求；

**4** 后背墙的尺寸、材料和构造应符合设计要求，其结构强度和刚度必须满足顶管、盾构最大允许顶力和设计要求；

**5** 后背墙平面应与掘进轴线应保持垂直，表面应平整坚实；

**6** 施工前必须对后背土体进行允许抗力的验算，验算通不过时应对后背土体进行加固，以满足施工安全、周围环境保护要求；

**7** 工作井洞口应采取注浆等措施封堵地下水，改良洞口土体强度；

**8** 洞门应按设计要求设置洞圈和密封装置，设置临时性封门时，应考虑拆除方便，并应尽量减少对洞门土层的扰动；

**9** 工作井宜设置防雨罩，井底封底前应设置集水坑，坑上应设盖板；

**10** 应按设计或施工方案设置方便上、下的安全通道，安全通道应牢固，并应设置安全指示灯；

**11** 地面井口周围应设置安全护栏、防汛墙和防雨设施。

**8.5.8** 顶进施工应符合下列规定：

**1** 穿越铁路、轨道交通、道路、公路、房屋等建（构）筑物时，应提前完成加固、防护措施，顶进作业应得到有关部门的同意，监测点应按设计要求或施工监测方案布设完成，并明确专人负责；

**2** 顶进过程中，应由专人统一指挥，协调掘进、管内水平运输、顶进和竖向运输等各个环节的关系；

**3** 顶进过程中，应遵循“勤测量、勤纠偏、微纠偏”的原则，控制顶管机前进方向和姿态，并应根据测量结果分析偏差产生的原因和发展趋势，确定纠偏的措施；

**4** 顶进过程中，严禁工作井内进行竖向运输作业，管内应停止挖土，作业人员不得在顶铁上方及侧面停留，并应随时观察顶铁有无异常现象；

**5** 顶进过程中，对机头进行维修和排除障碍时，必须采取防止冒顶塌方的安全措施，严禁在运行的情况下进行检查和调整；

**6** 因故停顶后恢复顶进前，必须先断电、卸压，严禁带电、带压作业，应对氧气和有毒有害气体含量进行检测，确认安全后方可作业；

**7** 顶进应连续作业，初始顶进应缓慢进行，顶进过程中遇下列情况之一时，应暂停顶进，及时处理，并应采取防止顶管机前方塌方的措施：

**1）** 顶管机前方遇到障碍；

**2）**  后背墙变形严重；

**3）**  顶铁发生扭曲现象；

**4）** 管位偏差过大且纠偏无效；

**5）** 顶力超过管材的允许顶力；

**6）**  油泵、油路发生异常现象；

**7）** 管节接缝、中继间渗漏泥水、泥浆；

**8）** 地层、邻近建(构)筑物、管线等周围环境的变形量超出控制允许值。

**8** 中继间顶进时，作业人员不得进入空间内，应避开油泵和千斤顶油管接头，拆除千斤顶和导向壳体配件应自上而下进行，并应在规定的时间内完成；

**9** 触变泥浆施工时，泥浆池周围应设置护栏和安全标识，注浆作业中应及时清理遗洒浆液，作业后应妥善处理余浆；

**10** 注浆时应遵循“同步注浆与补浆相结合”和“先注后顶、随顶随注、及时补浆”的原则；

**11** 掘进过程中应严格监控，实施信息化施工，应控制顶进速度、挖土和出土量，确保开挖掘进工作面的土体稳定和土（泥水）平衡；

**12** 顶管结束后，管道与接收井洞口之间的间隙应及时封堵；

**13** 在城区人员密集地段或需穿越房屋、铁路、公路、地下管道等的顶管施工，宜采用密闭式机械掘进，管口与掘进机、中继间的连接和管道间的接口不得漏水；

**14** 顶管穿越铁路、公路或其他设施时，除应符合相关规范的有关规定外，尚应遵守铁路、公路或其他设施的有关技术安全的规定。

## 8.6 盾 构

**8.6.1** 盾构现场组装完成后应对各系统进行调试并验收。

**8.6.2** 盾构机司机上岗前应经实际操作培训，并应考核合格。

**8.6.3** 穿越既有结构物、既有轨道线路或铁路和特殊地段前应对设备和刀具进行检查，确保连续掘进作业要求。

**8.6.4** 管片拼装时应停止掘进，并应保持盾构姿态稳定。

**8.6.5** 掘进施工过程中，应对盾构机进行维修保养，并应对盾构机维修和保养进行详细记录。

**8.6.6** 盾构机选型与安装调试应符合下列规定：

**1** 盾构机始发前应组织选型论证；

**2**  盾构及其配套设备制造完成后应经组装调试合格后出厂，并应出具质量合格证明文件；

**3**  新造或改造盾构机出厂应进行验收；

**4** 盾构机应按吊装安全专项方案和安全操作规程进行吊装；

**5** 安装调试完成后应组织现场验收；

**6**  盾构机维修后，液压系统、集中润滑系统、电气系统、PLC系统、人闸、密封等主要系统应经测试或检测，并应形成检测记录。

**8.6.7** 管片堆放与拼装应符合下列规定：

**1** 管片堆放场地应坚实、平整，排水设施应完善，排水应畅通；

**2** 管片堆码顺序、堆放高度、堆放纵横间距和支撑垫块应符合专项施工方案要求，堆放场地的通道应保持通畅；

**3** 拼装机旋转时，旋转范围内应清除障碍物、设置隔离设施，并做好防护；

**4** 管片吊运、拼装过程中吊具应连接牢固，并应设置防滑脱装置；

**5** 管片拼装时，举重臂与管片连接必须使用专用保险销子并拧紧，拼装过程中作业人员严禁将肢体伸入管片拼缝和油缸撑靴内。

**8.6.8** 始发与接收应符合下列规定：

**1** 始发前应对地勘资料进行详细复核，做好前期准备工作；

**2**  始发前应按专项方案要求对始发与接收井洞口土体进行加固，始发掘进前应对洞门外经改良后的土体进行检查；

**3** 洞门凿除前，应对洞口加固改良后的土体进行抽芯检测；

**4** 洞门凿除应对掌子面进行钻孔探测地质情况；

**5** 洞门应按设计要求制作洞圈和密封装置；

**6**  始发与接收前应对盾构机姿态进行复核；

**7** 始发前应对反力架、托架受力进行验算，并应对反力架、托架进行安装质量及焊缝检测，确认合格；

**8** 始发时应按专项施工方案的要求对负环管片采取限位、固定措施；

**9** 始发与接收时应对管片采取限位、固定措施，并应对管片螺栓进行复紧；

**10** 当盾构距离接收工作井100m和50m时，应分两次对盾构姿态进行测量和调整，盾构主机进入接收井后，应及时密封管片环与洞门间隙；

**11** 当盾构距离接收工作井10m内，应控制掘进速度和土仓压力等；

**12** 当盾构到达接收工作井时，应使管片环缝挤压密实，确保密封防水效果；

**13** 盾构主机进入接收工作井后，应及时密封管片环与洞门间隙。

**8.6.9** 掘进施工应符合下列规定：

**1** 正式掘进前应进行试掘进，并应根据结果优化掘进参数；

**2** 出土过量时应采取有效的控制措施；

**3** 掘进过程中应对已成环管片与地层的间隙充填注浆，同步注浆、二次注浆应符合设计要求，并应及时注浆到位；

**4** 掘进过程中遇到下列情况之一时，应及时处理：

1. 盾构前方地层发生坍塌或遇有障碍；
2. 盾构壳体滚转角达到3°；

**3）** 盾构轴线偏离管道轴线达到50mm；

**4）** 盾构推力与预计值相差较大；

**5）** 管片严重开裂或严重错台；

**6）** 壁后注浆系统发生故障无法注浆；

**7）** 盾构掘进扭矩发生异常波动；

**8）** 动力系统、密封系统和控制系统等发生故障。

**5** 掘进时应控制盾构姿态和推力，应加强监测，当出现掘进参数异常、姿态异常、地面沉降超限等现象时，应及时采取有效纠正措施；

**6** 在曲线段施工时，应采取措施减小已成环管片竖向位移和横向位移对管道轴线的影响；

**7** 盾构机长期停滞在地质软弱地层，应制定并采取防止沉降、坍塌、渗漏的措施，再次使用前应对盾构机的安全性能进行检查验收；

**8** 当停止掘进时，应采取措施稳定开挖面。

**8.6.10** 开仓作业应符合下列规定：

**1** 应制定开仓操作规程，严禁作业人员违规操作；

**2**  开仓审批手续应完整齐全；

**3** 开仓作业地点宜选择在工作井、地层较稳定或地面环境保护要求低的地段。当在不稳定地层开仓作业时，应采取地层加固或碰压气法等措施，确保开挖面稳定；

**4**  进仓作业前，应经气体检测合格后作业人员方可进仓；

**5**  常压开仓过程中，应安排专人观察土仓内掌子面地质情况；

**6** 气压作业前，应对作业人员、控制室内气压或闸门管理员进行专门的培训、教育、安全技术交底；

**7** 气压环境内不得有易燃易爆物品，气压作业用电应使用安全电压，照明灯具应有防爆措施；

**8** 气压作业应配置备用电源和气源，保证不间断供气；

**9** 作业人员气压作业时间和加、减压时间应符合带压进仓作业规定；

**10** 气压作业区与常压作业区之间以及隧道与外部均应配备通信联络设施；

**11** 开仓作业全过程应做好记录，开仓审批、作业时间、刀具更换等应做详细记录。

**8.6.11** 洞门与联络通道施工应符合下列规定：

**1**  洞门、联络通道施工前，应按专项施工方案要求对通道周围地层进行加固，并应对加固改良后土体进行抽芯检测；

**2** 洞门、联络通道施工现场应按应急预案准备抢险物资；

**3** 联络通道管片拆除前，应进行钻孔探测地质情况；

**4** 联络通道施工前后一定范围内，管片应按专项方案要求进行支撑保护；

**5** 负环、洞门、联络通道管片拆除应按专项方案要求实施，现场应设专职安全管理人员；

**6** 管片拆除后，应及时封闭，应避免出现渗漏或掉渣等现象。

**8.6.12** 隧道施工运输应符合下列规定：

**1** 运输设备应有产品合格证，牵引力应进行计算，并应满足最大纵坡和载重要求；

**2** 使用中的车辆应处于安全状态，警示装置应齐全，动力和制动功能等应良好；

**3** 水平运输宜设置专用通道，有轨运输的轨道应保持平稳、顺直、牢固，并应按规定进行日常养护；

**4** 垂直运输的提升能力应满足出渣和进料要求，且应根据安全需要采取稳定措施；

**5** 管道运输系统应满足出渣和掘进速度的要求，输送泵和管道应定期检查和维护；

**6** 运输应有联络信号，操作人员应按指令作业，物件运输应平稳；

**7** 运输车辆应有防溜车或防坠落措施，严禁超载、超限，操作、维护和保养应符合操作规程要求；

**8** 运输通道内不得有障碍物，隧道内应采取人车分行措施，并应采取有效的安全防护措施。

**8.6.13** 盾构施工监测应符合下列规定：

**1** 隧道施工应按监测方案实施施工监测，并应明确监测项目、监测报警值、监测方法和监测点的布置、监测周期等内容；

**2** 监测的时间间隔应根据施工进度确定，当监测结果变化速率较大时，应加密观测次数；

**3** 隧道施工监测过程中，应按设计及工程实际及时处理监测数据，并应按设计要求提交阶段性监测报告，及时反馈、指导施工；

**4** 当监测值达到所规定的报警值时，应停止施工，查明原因，采取补救措施；

**5** 盾构机通过后应对地层空洞隐患进行探测。

**8.6.14** 安全防护与保护措施应符合下列规定：

**1** 施工前应编制通风、防尘专项方案，并应对通风量进行计算；

**2** 施工前应进行职业危害安全技术措施交底；

**3** 应发放并监督作业人员正确使用劳动防护用品，配备必要的应急救援物资；

4 应履行“先通风、后检测、再作业”的程序，施工前应进行氧气及瓦斯、沼气等有毒有害气体、粉尘浓度等检测，有毒有害气体浓度超限时应采取有效处理措施；

**5** 作业面应通风良好，作业中应定时做好气体监测，风速、新风量应满足施工要求；

**6** 风管应完好，不得有破损、漏风，吊挂应平直；

**7** 压力软管耐压强度应符合设计要求，布置于作业区及人行道范围的压力软管应采取限位措施；

**8** 风、水、电线路应按专项施工方案要求布设；

**9** 洞内作业场所应设置警示、照明和消防设施，并应配备通信设备和应急照明；

**10** 施工中产生的废渣和废水等废弃物应及时处置；

**11** 施工中，应采取措施避免施工噪声、振动、水质和土壤污染及地表下沉等对周边环境造成的影响。

## 8.7 浅 埋 暗 挖

**8.7.1** 施工区域应按设计要求和施工方案做好土层加固和降排水等开挖施工准备。

**8.7.2** 遇有不良地质地段施工时，应按照“先治水、短开挖、弱爆破、先护顶、强支护、早衬砌”的原则稳步前进。如设计文件中指明有不良地质情况时，必要时应进行超前钻孔，探明情况后应采取有效的预防措施。

**8.7.3** 所有进入施工作业区域的人员，必须按规定穿戴安全防护用品，应严格遵守安全生产规章制度，听从指挥。

**8.7.4** 工作井入口处应设置下井作业牌，作业人员应严格执行交接班制度，专职安全员应认真核对下井作业人员名单。

**8.7.5** 进洞前应检查工作竖井完好情况，确认井口防护圈、钢管防护栏杆、出入口铁门及人员上下通道完好、有效。

**8.7.6** 施工期间竖井应设置爬梯，井口应高出地面0.2m以上，周围应设置安全护栏和活动门，安全护栏的高度不应小于1.2m并应设置挡脚杆件。

**8.7.7** 超前小导管作业时，应采取措施防止钢管掉落伤人，导坑开挖施工过程中，应加强检查和监测。

**8.7.8** 土方开挖时，每开挖一榀钢拱架的间距，应及时支护、喷锚、闭合，严禁超挖；在稳定性较差的地层中停止开挖，或停止作业时间较长时，应及时喷射混凝土封闭开挖面。

**8.7.9** 喷射混凝土作业人员应佩戴防尘口罩、防护眼镜等防护用具，应避免身体直接接触液体速凝剂，不慎接触后应立即用清水冲洗，作业前应清除工作面松动的岩石、土块和杂物，施工中无关人员不得进入施工区域，喷嘴前严禁站人。

**8.7.10** 防水卷材临时存放点和铺设区域应设置消防器材及防火安全警示标识，施工时严禁吸烟，钢筋焊接作业时，应设置临时阻燃挡板防止机械操作和电火花灼伤防水卷材。

**8.7.11** 衬砌混凝土浇筑时必须控制浇筑速度，浇筑压力不得过高，且各部位应自上而下对称浇筑。

**8.7.12** 仰拱应分段一次整体浇筑，并根据围岩情况严格限制一次施工长度，且工作区域应有专人监护，并应设置警示标识。

**8.7.13** 对工程地质和环境条件较复杂的暗挖工程，应委托具有专业资质的第三方进行监控量测或复核工作，当发现测量数据异常时，应立即撤离现场作业人员，待处理完毕确认安全后，方可继续施工。

**8.7.14** 爆破作业及火药物品的管理，除应符合本规程第5.13节要求外，尚应符合国家现行标准《爆破安全规程》GB 6722的相关规定。

## 8.8 定向钻及夯管

**8.8.1** 定向钻施工穿越铁路等重要设施时，必须取得相关主管部门的同意。当与其他地下设施的净距不能满足设计规范要求时，应报请设计单位，采取防护措施。

**8.8.2** 钻机必须进行试运转，确定各部件运转正常后方可钻进。

**8.8.3** 钻孔时应匀速钻进，应保持钻头姿态正确，发生偏差时应采用小角度逐步纠偏。

**8.8.4** 扩孔时应严格控制回拉力、转速、泥浆流量等技术参数，确保成孔稳定和线形要求，无坍孔、缩孔等现象。

**8.8.5** 回拖时应严格控制钻机回拖力、扭矩、泥浆流量、回拖速率等技术参数，严禁硬拉硬拖。

**8.8.6** 定向钻施工过程中出现下列情况时，必须停止作业，待问题解决后方可继续作业：

**1** 设备无法正常运行或损坏，钻机导轨、工作井变形；

**2** 钻进轨迹发生突变、钻杆发生过度弯曲；

**3** 回转扭矩、回拖力等突变，钻杆扭曲过大或拉断；

**4** 出现坍孔、缩孔现象；

**5** 回拖管表面及钢管外防腐层损伤；

**6** 遇到未预见的障碍物或意外的地质变化；

**7** 地层、邻近建（构）筑物，管线等周围环境的变形量超出控制允许值。

**8.8.7** 夯管施工过程中出现下列情况时，必须停止作业，待问题解决后方可继续作业：

**1** 设备无法正常运行或损坏，导轨、工作井变形；

**2** 气动压力超出规定值；

**3** 穿孔机在正常的工作气压、频率、冲击功等条件下，管节无法夯入或变形、开裂；

**4** 钢管夯入速率突变；

**5** 连接器损伤、管节接口破坏；

**6** 遇到未预见的障碍物或意外的地质变化；

**7** 地层、邻近建（构）筑物，管线等周围环境的变形量超出控制允许值。

**8.8.8** 定向钻的入土点、出土点以及夯管的起始、接收工作井应设专人观察，并应保持通信联络。

**8.8.9** 定向钻和夯管施工过程中应对沿线地面、建（构）筑物、管线等进行监测，并做好保护工作。

## 8.9 附属构筑物

**8.9.1** 管道附属构筑物的基础应建在原状土上，当原状土地基松软或被扰动时，应按设计要求进行地基处理。

**8.9.2** 施工中应采取相应的技术措施，避免管道主体结构与附属构筑物之间产生过大的差异沉降，而导致结构开裂、变形、破坏。

**8.9.3** 井室施工应与道路施工进度协调一致，现浇钢筋混凝土结构的井室应在浇筑同时安装踏步，踏步安装后在混凝土未达到规定抗压强度前不得踩踏。

**8.9.4** 管节安装过程中的临时固定支架，应在支墩的砌筑砂浆或混凝土达到规定强度后方可拆除。

**8.9.5** 井室施工完成后，应按要求设置防坠设施，并应及时回填，清理现场。当日回填不能完成的，应设置围挡或护栏，并应设置安全警示标志。

**8.9.6** 井盖的选用应与道路功能相符，其额定承重荷载不得小于道路的交通荷载，铸铁井盖宜设置防盗装置。

**8.9.7** 雨水口、井框、井箅应完整无损，安装应平稳、牢固。

## 8.10 管道内作业

**8.10.1**  管道内作业未经审批严禁进入，应根据管内有限空间存在的危险因素和危害程度，提供相应的防护用品，并应监督教育作业人员正确佩戴与使用。

**8.10.2** 作业前应提前打开井盖，并在井盖周围设置护栏和警示标识。

**8.10.3** 管道内有积水时，应提前排水，水泵运行时严禁人员下井作业。

**8.10.4** 进入已建管道或井室内作业前，必须采取通风措施，必要时应检测管道内的空气质量，确认安全后方可进入作业。

**8.10.5**  管道内作业场所供电交流电压不得高于12V，当作业场所存在可燃性气体、粉尘的，其电气设施及照明灯具必须符合防爆要求。

**8.10.6**  井下作业所需工具、配件等必须使用工具袋吊接，严禁抛掷，作业井周围1m范围内不得有石块、砖块等可能造成打击伤害的物体。

**8.10.7** 管道内作业人员上下井应使用安全可靠的专用爬梯，管内持续作业时间不得超过1小时，如发现管道结构有变形迹象，应立即停止作业，有序撤离现场，并严禁其他人员进入。

**8.10.8** 监护人员不得离开作业现场，并应与作业人员保持联系，确有需要离开现场的，必须委托他人做好监护。

**8.10.9** 管内作业中出现异常情况时，现场有关人员应当立即采取紧急救援措施，禁止盲目施救。紧急救援人员实施救援时，必须穿戴好安全帽、安全带、安全绳、防毒面具、手套等防护用品，并在安全员的指挥下实施救护。

**8.10.10** 作业结束后应立即对作业现场进行清理，清点作业人员，确保全员安全撤离，并应立即盖好井盖，拆除防护设施。

## 8.11 功能性试验

**8.11.1** 给排水管道安装完成后应按规定进行管道功能性试验，压力管道应进行水压试验，无压管道应进行严密性试验。

**8.11.2** 管道功能性试验前应根据工程特点、现场环境等编制施工方案，制订安全技术措施。

**8.11.3** 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和施工方案的要求进行操作。

**8.11.4** 管道水压试验和冲洗排出的水，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。

**8.11.5** 给水管道必须水压试验合格，并网运行前进行冲洗与消毒，经检验水质达到标准后，方可允许并网通水投入运行。

**8.11.6** 压力管道水压试验应符合下列规定：

**1** 水压试验前，应将管道接口位置以外的管段顶部按规定回填；

**2** 试验设备应安装稳固，并应设置在管道一侧，不得安装在堵板的支撑端前方区域；

**3** 试验应分级升压，每升一级应检查后背、支墩、管身及接口，无异常现象时再继续升压；

**4** 试验过程中，后背顶撑、管道两端严禁站人；

**5** 试验过程中，试压后背、临时加固点、试验堵板等处应设专人值守观察，发现管道后背支承系统、临时加固装置失稳和受压堵板变形，必须立即停止试压，并应关机、断电，立即排查原因；

**6** 试验过程中，不得敲击受压状态下的管道、设备和附件，且严禁修补缺陷；遇有缺陷时，应做出标记，卸压后方能进行修补。

**8.11.7** 无压管道闭水试验应符合下列规定：

**1** 试验管段两端堵板承载力应经过验算，应能承受水压力的合力；

**2** 试验管段的检查井和其他危险部位，应设置临时防护设施，夜间应设置红色警示灯；

**3** 闭水试验期间，观测井与地面应架设临时便桥，无关人员不得进入临时便桥接近观测井；

**4** 试验合格后，应及时排出试验管段内的水，排水去向应符合施工方案的要求，并应及时拆除堵板；

**5** 试验结束后，必须立即盖牢检查井盖，并对外露管段及时进行回填。

# 9 给水排水构筑物及水处理工程

## 9.1 一般规定

**9.1.1** 施工单位必须取得安全生产许可证，并应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。**9.1.2** 施工场地布置、土石方堆弃、排泥、排废弃物等，不得影响水源环境、水体水质、航运航道，也不得影响堤岸及附近建(构)筑物的正常使用。施工中产生的废料、废液等应妥善处理，不得污染环境。

**9.1.3** 施工船舶、设备的停靠、锚泊及预制件驳运、浮运和施工作业时，应符合河道、航道等管理部门的有关规定，并有专人指挥；施工期间对航运有影响时应设置警告标志和警示灯，夜间施工应有保证通航的照明。

**9.1.4** 应结合工程施工过程中可能出现的基坑支护变形、构筑物浮起等影响工程安全的不利因素制定应急预案，建立健全应急组织机构，并储备能够满足应急需要的物资。

**9.1.5** 对高空作业、井下作业、水上作业、水下作业、压力容器等特殊作业，以及大型、复杂机械设备安装工程，应制定专项施工方案，并应按规定程序审批。

**9.1.6** 给排水构筑物所用材料、半成品、构（配）件、设备等在运输、保管和施工过程中，必须采取有效措施防止损坏、锈蚀或变质。

**9.1.7** 给排水构筑物施工时，应按“先地下后地上、先深后浅”的顺序施工，并应防止各构筑物交叉施工相互干扰。

**9.1.8** 在地表水水体中或岸边施工时，应采取防汛、防冲刷、防漂浮物、防冰凌的措施以及对防洪堤的保护措施。

**9.1.9** 应按国家航运部门有关规定和设计要求，设置水下构筑物及管道警示标志、水中及水面构筑物的防冲撞设施。

**9.1.10** 沉井和基坑施工降排水，应对其影响范围内的原有建(构)筑物进行沉降观测，必要时采取防护措施。

**9.1.11** 完工后应及时拆除全部施工设施，清理现场，修复原有护堤、护岸等。

**9.1.12** 给排水构筑物工程中，围堰、基坑开挖与支护以及沉井工程施工安全应对应执行本规程第5.2、5.3和5.4节的有关规定。

## 9.2 水处理构筑物

**9.2.1** 施工前应编制施工方案，涉及水上作业时还应征求相关河道、航道和堤防管理部门的意见。

**9.2.2** 地下、半地下构筑物应采取防止地表水流进基坑和地下水排水中断的措施；必要时应对构筑物采取抗浮的应急措施。

**9.2.3** 与构筑物连接的管道、相邻构筑物，应采取相应的防差异沉降措施，有伸缩补偿装置的，应保持其松弛、自由状态。

**9.2.4** 分布在平面、斜面等危及人员安全的溢流、排放、进水的孔、洞、堰口等孔洞在施工过程中应临时封闭；作业中需临时敞口时，应设围挡或护栏和安全标志，作业后应立即恢复封闭设施。

**9.2.5** 结构上的预埋管、预埋件应固定牢固，其突出物应设护栏和安全标志。

**9.2.6** 地面与构筑物之间应设置通道，通道宽度不应小于1m,宜采用木板满铺。木板宽度应大于20cm，两端搭接长度不得小于20cm，并应固定牢固。

**9.2.7** 在高处和斜面上作业应支搭作业平台，上下应走安全梯或斜道。

**9.2.8** 在斜面上支脚手架时，立于斜面上的杆件底部应固定牢固，防止滑移。

**9.2.9** 池内有水时，夏季应采取排水和防溺水措施，冬季应采取破冰措施。

**9.2.10** 作业现场通风应良好，通风不良时应采取送风措施。

**9.2.11** 作业前应检查现场作业环境安全状况，相邻施工点或多工种同时作业时，应采取防止相互影响的安全措施。

**9.2.12** 大口井施工应符合下列规定：

  **1** 施工方案中应制定防止人员坠落、物体打击、塌孔、溺水和人员窒息的安全技术措施；

 **2** 施工人员应经过安全技术培训，熟悉井孔开挖技术，并具有应急监测和自我防护能力的专业施工人员施工；

 **3** 土方开挖应连续进行，采用机械挖掘时，井内不得有人；

**4** 井孔周边应设防护栏杆或围挡等防护设施、警示灯和安全标志，孔口周边1m范围内不得堆土、置放堆积物和行走载重汽车；

 **5** 下井作业前和作业中，应检测空气中的氧气、有毒、有害气体浓度，确认合格，方可进入作业；

 **6** 施工中应设专人监护井壁的稳定和人员安全状况，发现井壁变形、土壁坍塌征兆和人员中毒等危险时，应立即将井内人员撤离至安全地带；

 **7**  井下作业人员应穿防水服，并轮换作业；

 **8** 夜间或阴暗环境作业时应保证有充足的照明设备。

**9.2.13** 缆车式取水构筑物的缆车、斜坡管、进水管安装完成后，应进行检查、试运行、验收，确认合格后方可投入使用施工应符合下列规定。

**9.2.14** 移动式取水构筑物摇臂管安装前应按设计要求测定挠度，接头应在岸上进行组装、调试，确认上、下、左、右转动灵活。

**9.2.15** 浮船上的设备安装应采用起重机进行，进水口处应有漂浮物收集装置和清理设备，船舷外侧应有防撞设施，浮船上应按消防要求配备防火器材。

**9.2.16** 从河湖取水时，取水头部完成后，应按设计或河湖航运部门的规定设立航行标志和安全保护设施。

**9.2.17** 现浇钢筋混凝土构筑物工程、装配式混凝土结构工程、预应力混凝土结构工程施工安全应执行本规程第5.8节的相关规定。

## 9.3 水处理设备安装

**9.3.1** 安装的机械设备、零部件和主要材料，必须符合设计和其产品标准的规定，并应有产品合格证明文件。

**9.3.2** 机械设备安装工程中采用的各种计量和检测器具、仪器、仪表和设备，必须符合国家现行有关标准的规定，其精度等级应满足被检测项目的精度要求。

**9.3.3** 大型机械设备开箱时，应严格按照施工专项方案的要求操作，应正确使用开箱工具，应有专人指挥开箱人员有序作业，拆下的包装材料应与开箱设备保持一定的距离，应立即将包装上的铁钉或尖锐物件清除或打弯，并应有序堆放。

**9.3.4** 机械设备包装未完成拆除时，作业人员不得进入箱内检查和进行设备拆卸。

**9.3.5** 机械设备装配前，应对零部件配合尺寸、相关精度、配合面、滑动面进行复查和清洗，并应按照标记及装配顺序进行装配。

**9.3.6** 机械设备清洗的零部件应按装配或拆卸顺序进行摆放，并应有成品保护措施；清洗产生的油污、杂物和清洗剂等废物，不得随意排（堆）放，应按环保的有关规定妥善处理。

**9.3.7** 带有内腔的机械设备或零部件在封闭前，应仔细检查和清理，其内部不得有任何异物。

**9.3.8** 安装场地应有防尘、防雨、消防和排污措施，应符合卫生和环境保护的要求。

**9.3.9** 安装设备现场，应指定专人维持秩序，严禁无关人员进入。

**9.3.10** 机械设备安装时，池型基础内严禁站人。

**9.3.11** 安装过程中，应避免与建（构）筑物或其他作业交叉进行。

**9.3.12** 安装机械设备加设矫正垫时，作业人员不得将手伸入机械或重物下方。

**9.3.13** 安装工程施工中拟利用建（构）筑物作为起吊、搬运设备的承力点时，应对建（构）筑物的承载能力进行核算，并应经设计单位复核同意后方可实施。

**9.3.14** 采用行车起重吊装时，应检查绳索的可靠性，并应进行试吊，被吊物体的起吊高度不得超过0.5m，严禁超负荷起吊。

**9.3.15** 采用千斤顶顶起重物时，应检查千斤顶性能的完好性，并应严格遵守千斤顶操作规程，垫木或千斤顶落下时，应保持平衡，防止重物倾覆。

**9.3.16** 竖立拔杆或起重架下部应加垫防滑装置，四周应设置可调节拉绳，并应有牢固可靠的固定措施。

**9.3.17** 高强度螺栓在装配前，应按设计要求检查和处理被联接件的接合面，装配时，接合面应保持干燥，严禁在雨雪中进行装配。

**9.3.18** 输送有毒、有害、易燃、易爆介质的泵，其密封装置应严密，泄漏量不得大于设计及设备技术文件的规定值。

**9.3.19** 闸、阀门设备密封面应严密，其泄漏值应符合设备技术文件的要求。

**9.3.20** 自动控制系统中的屏蔽和防护应符合设计及设备技术文件的要求。

**9.3.21** 设备安装应牢固可靠，各连接口应连接严密，有方向要求的设备，其安装时进出口位置、方向应与设计文件要求一致。

**9.3.22** 爆炸和火灾危险环境电气设备安装应符合设备技术文件要求和国家现行标准《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257的有关规定。

**9.3.23** 接地装置、防雷设施安装应符合设计文件的要求和国家现行标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169的有关规定。

## 9.4 功能性试验

**9.4.1** 给水、再生水、污泥及热力等压力管线应进行水压试验，水压试验作业安全应符合本规程第8.11节的规定。

**9.4.2** 易燃、易爆、有毒、有害物质的管道必须进行强度和严密性试验。

**9.4.3** 水处理构筑物满水试验应符合设计文件的要求和国家现行标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141的有关规定。

**9.4.4** 满水试验应符合下列规定：

**1**水池满水试验的池壁周围应划定作业区，设防护栏杆和安全标志，非施工人员不得入内；

**2** 向池内注水期间和蓄水后，不得擅自下水；

**3** 满水试验应根据环境状况设观测作业平台，安全梯和工作便桥，并应符合下列规定：

**1）** 观测平台、工作便桥临边应设高度不小于1.2m的栏杆，并满铺稳固的脚手板，栏杆下缘应设高度不小于18cm的挡脚板；

**2）** 安全梯两侧应设栏杆；

**3）** 观测作业平台、工作便桥、安全梯应采取防滑措施；

**4）** 安全梯、作业平台、工作便桥搭设应符合有关规定。使用前应检查，确认验收合格，并形成文件。

**4** 满水试验观测水位的人员应设2人，工作时应走安全梯、作业平台、工作便桥、系安全绳。观测人员应位于作业平台上，2人应相互配合，一人观测另一人对观测人员进行监护。需在水中作业时，应选派熟悉水性的人员操作，并采取防溺水措施；

**5**  水池灌水过程中，应设置专人按设计或施工组织设计规定的频率，对水池水位下降值、沉降速率、不均匀沉降、结构变形或位移进行量测并作记录。当发现水位下降速度过快和水池沉降速率、不均匀沉降、结构变形大于设计规定值时，应停止灌水，采取处理措施；

**6** 满水试验过程中，应设置专人随时对水池外观、预留管道和孔洞的临时封闭部位进行检查，发现渗漏或可能破坏的征兆时，应及时采取处理措施；

**7**  满水试验过程中，应对池壁预应力钢筋采取保护措施，不得用尖硬、重物撞击钢丝；

**8** 满水试验完成后应及时放水，并按照设计或施工组织设计规定的放水速度和分次放水的水位标高进行放水；

**9**  放水应设置排水管道或沟渠，应将放出的水引入邻近排水管道或渠道，不得随意漫流；

**10**  向下水道、河道或明渠内排水应先向主管单位申报，经同意后方可排放。

**9.4.5** 密闭池体应在满水试验合格后进行气密性试验，气密性试验应符合设计文件的要求和国家现行标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141的有关规定。

**9.4.6** 气密性试验应符合下列规定：

**1**  经满水试验合格后，方可进行气密试验；

**2** 气密试验前，应将气室内可燃气体排除，经检测确认合格后方可进行气密试验；

**3** 气密试验的试验压力、气室容积应符合设计文件的规定；

**4** 安装、拆除池顶的堵板，作业人员应系安全带并设监护人员值守；

**5** 气密试验的观测作业平台、工作便桥、安全梯的搭设应符合规定；

**6** 气密试验前，应严格按照试验方案的规定焊接堵板，安设供气管路和排气阀（跑风），并应对质量进行检查验收；

**7** 试验用供气管路应采用金属管，不得使用软管；试验中使用U型表时，U型表和水银应由专人保管，防止水银散落；试验中使用的压力表、安全阀等，应经过标定、合格后方可使用；

**8** 试验前，应在池体危险区的周围设置围挡、安全标志。试验时应派人警戒，非作业人员不得入内；

**9** 试验作业应符合下列规定：

**1）** 气密试验时观测人员进行观测和外观检查，应走安全梯和工作便桥，且应在工作平台上进行仪表读数记录等；

**2）** 应按照设计文件的规定施加试验压力，不得随意提高试验压力值；

**3）** 试验开始升压时，作业人员不得站在受压墙根和供气管路接头的正前方；

**4）** 试验时，升压应分级、分步缓慢进行，逐步达到试验压力；

**5）** 试验过程中，所有受压堵板均应设专人在有防护措施的条件下进行观察，发现问题应及时采取处理措施；

**6）** 气密试验过程中应密切观察由于气温、太阳直射等因素引起的消化池内压力骤升现象时，应采取降压措施；

**7）** 气密试验过程中发现漏气点应做出标记，不应敲击；消化池处于承压状态时，禁止对其任何部位或附件进行修理；

**8）** 修补池外缺陷前应将其排气阀打开排气，经检测确认气室内无可燃、可爆危险，方可进行修补。

## 9.5 设备调试

**9.5.1** 水处理设备空载试运转前，应检查电气接线和液压管路的连接，电机和搅拌轴运行应平稳、顺畅，无异常噪声。

**9.5.2** 水处理设备单机试运转应平稳，应保证各有关部件动作灵敏可靠、无卡阻、异常响动或震动等现象。

**9.5.3** 起重设备安装后应进行空载、静载、动载试运转，试运转应符合设备技术文件及有关标准的规定。

**9.5.4** 鼓风机、压缩机、泵类设备试运转应无异常声响，振动速度有效值、轴承温升等指标应符合设备技术文件要求和国家现行标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275的有关规定。

**9.5.5** 中、微孔曝气设备管路安装完毕后应吹扫干净，曝气孔不得堵塞，并应做清水养护和曝气试验 ，出气应均匀，无漏气现象。

**9.5.6** 反渗透膜元件安装后应进行低压冲洗，冲洗时间不应小于30min。

**9.5.7** 现场组装的锅炉应带负荷正常连续运转58h，整体出厂的锅炉应带负荷正常连续运转25h。

**9.5.8** 高低压电气设备交接试验应符合国家现行标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150的有关规定，调整试验、保护整定应符合设计文件要求。

**9.5.9** 电动机试运转不应小于2h,电动机电流、温度、振动和轴承温升应符合设备技术文件的要求和国家现行标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150的有关规定。

**9.5.10** 联合试运转应带负荷运行，试运转持续时间不应小于72h,设备应运行正常，性能指标应符合设计文件要求。

**9.5.11** 自动控制、仪表安装工程联合试运转应连续、稳定，显示数据应与现场情况一致，执行机构应动作准确、到位，数据记录应完整，形成图表应完整，软件画面切换应迅速，报警应及时。

# 10 城市园林绿化工程

**10.0.1** 园林绿化建设应根据生物多样性原则，优先选择符合当地自然条件的适生植物，绿地范围内原有树木宜被保留和利用。

**10.0.2** 园林绿化建设宜优先选用环保材料，应充分利用太阳能、风能以及中水资源，结合实际改造、利用和保护原有地形地貌、植被及水系，建设应富有地方特点、民族特色。

**10.0.3** 种球出圃应挂设标志牌，标志牌应注明品种的中文名称、拉丁学名、种球产地、等级、数量等内容。

**10.0.4** 在公园内及人多密集处施工时，施工场地应设置围栏，围栏应美观，安装应稳固、坚实，四周应悬挂安全警示标语，夜间施工应悬挂警示灯，并避免人流高峰期高处作业及大型材料搬运。

**10.0.5** 对已栽植的苗木，应按施工方案管理养护，应规范洒水，不得将红土或其它杂物冲出污染场地，并应派专人巡视检查。

**10.0.6** 景观水体应采用过滤、循环、净化、充氧等生态技术措施净化水体，道路广场铺装结构宜采用透水环保材料，宜建立雨水收集再利用系统。

**10.0.7** 自动喷灌系统工作范围应能覆盖绿地灌溉的需要，应保证工作正常，不得喷洒到人行区域内。

**10.0.8** 临水架空的木栈道应采取有效的抗浮措施。

**10.0.9**  雕塑小品应避免带刺、尖角等怪异造型，并应避免产生眩光。

**10.0.10** 古建筑修缮施工前必须认真编制施工专项方案，修缮措施应科学合理，安全可靠，应符合修旧如旧和保护自身价值的基本要求。

**10.0.11** 绿化工程施工应符合下列规定:

**1** 苗木运输应按规定办理相关手续，运输过程中应遵守有关交通法规，确保安全；

**2** 起吊带土球（台）小型苗木时应用绳网兜土球吊起，重量超过1t的大型土台，应采用吊带套起吊；

**3** 长途运输时应安排专人负责押运，苗木应顺序码放整齐，装车后树干应捆牢，树梢不得拖地、超宽、超高、超长。较大土球的苗木应固定牢固，运输时土球上不得站人或放置重物；

**4** 苗木装卸时，应在作业区域范围设置临时围护和安全标志，作业现场应有专人指挥和疏导交通；

**5** 种植穴（槽）施工时应采取措施保护地下管线及其他公用设施，施工区域应设置临时围护和安全标志，并应及时清理现场杂物；

**6** 土方开挖、回填施工时，应采取铺垫等有效措施保持周边环境的整洁，并应在定植、灌水等施工完成后及时清理施工现场的泥土及其他杂物；

**7**  儿童游乐区、住宅区道路旁等人流密集区域严禁种植有毒有刺等易造成伤害的植物；

**8** 屋面种植施工时，种植屋面的结构承载力必须通过设计计算能够满足最大承载要求，施工期间应对临边的材料和设施等采取临时性加固措施，应设置独立的出入口和安全通道，屋顶四周应设置高度不小于130cm的防护围栏，必要时应设置专门的疏散楼梯；

**9** 应科学选择合理使用植物生长激素、农药和基肥，严禁使用国家已颁布的禁用农药，严禁施用已禁用或毒性超标的除草剂，严禁在水源周围使用会造成水体污染的药剂，严禁在人流集中时段使用药剂；

**10** 使用农药的场所应设置警示警告标志，施药后24小时内禁止人员进入，现场应预备相应的急救用品；

**11** 农药等对环境会造成污染的废弃物不得擅自处理，应按规定统一回收，发生溢漏时，应立即采取应急措施消除或减轻对环境的影响。

**10.0.12** 假山小品施工应符合下列规定：

**1** 山石吊装前应由专职安全员认真检查机具吊索等吊装设备的安全性能，吊装作业人员应持证上岗；

**2** 垫刹时，应由起重机械带钩操作，脱钩前必须检查山石的稳定性，垫刹石块必须固紧安牢；

**3** 山石打刹垫稳后，严禁撬移或撞击搬动刹石，尚未稳固的山石严禁攀爬；

**4** 人工翻转和移动山石时，应由专人指挥，动作应统一协调；

**5** 脚手架的搭设应符合本规程第 的规定；

**6** 剔凿石料时周边应设置围挡防护，作业人员应佩戴防护眼镜、手套等防护用品，并应及时清理石渣；

**7** 室外小品高度超过6m时，应安装避雷装置。

**10.0.13** 景观水体施工应符合下列规定：

**1** 水体的水深大于0.5m时，水池外围应设置池壁、台阶、护栏、警戒线等围护设施。水深大于0.7m时，池内岸边宜施工缓冲台阶等设施；

**2** 旱泉、水旱泉的地面和水泉供儿童涉水部分的池底应采取防滑措施；

**3** 无护栏景观水体的近岸2m范围内和园桥、汀步附近2m范围内，水深不应大于0.5m；

**4** 在天然湖泊、河流等景观水体两岸应设置警戒线、警示标志等安全措施；

**5** 电气系统施工安全作业规定应符合现行国家相关标准和本规程第 的规定。

**10.0.14** 古建筑修建施工应符合下列规定：

**1** 加固修缮工程附近的建（构）筑物应采取有效的防护措施；

**2** 修缮用构件应分类垫平码放整齐，并应采取遮盖等防潮措施；

**3** 装卸运输成品构件时，应采取保护措施，搬运时应由专人指挥，动作应统一协调；

**4** 加工石料时周边应设置围挡防护，作业人员应佩戴防护眼镜、手套等防护用品，并应及时清理石渣；

**5** 采用化学材料清洁石料时，作业人员应正确佩戴安全防护用具，余料应统一回收并妥善处置；

**6** 修缮木结构建筑时，工作现场严禁烟火，消防器材必须配备齐全，应及时清除木屑等废料杂物；

**7** 木结构安装作业时，如出现特殊声响或其他情况发生时，应立即停止工作，待查明原因后方可继续施工；

**8** 屋面瓦件摆放应分布均匀，每撂不得超过10块，并应垫平放稳；

**9** 彩画用特殊颜料必须存放在专用库房内，应上锁并设专人保管，作业人员在调制和涂刷时必须佩戴口罩和手套，作业完成后应立即清洗手部，严禁颜料粘在皮肤上；

**10** 防虫药物应优先选用低毒、高效、低残留的药物，并应对人畜、木材强度无有害影响；

**11** 冬季施工时，文物保护范围内的地基、基础保温覆盖材料不得使用草帘等易燃材料；

**12**  雨季施工时应做好防雨措施，应及时对外露部分进行遮盖。

**10.0.15**  常用农药在使用时应符合下列规定：

**1** 应建立药剂领发制度，领用药剂必须经主管人员批准；

**2** 有毒药剂的贮存和保管必须符合农药管理的有关规定，应设专库或专室分类贮存，并设专人负责管理；

**3** 农药应用原包装存放，确需转移或分装的，必须标识准确清晰，包装物应统一收集；

**4** 配制农药应选择专用器具，不得随意增加用量，严禁作业人员用手取药和搅拌农药；

**5** 农药应现配现用，确需短时存放时，应加以密封并设专人保管；

**6** 使用农药的场所应设置警示警告标志，施药后24小时内禁止人员进入，现场应预备相应的急救用品；

**7** 喷洒农药应在无雨、3级风力以下天气实施，夏季喷施农药时，应避开中午高温时段；

**8** 使用有毒有害药水时，作业人员应佩戴口罩和手套，必须严格遵守使用说明和管理制度；

**9** 施药人员每天喷药时间不得超过6小时，作业时严禁吸烟、喝水或进食，每日施药完成后应清洗衣物；

**10** 施药人员若出现头痛、头昏、恶心、呕吐等症状，或将农药溅入眼睛内或皮肤上时，应立即停止作业，采取应急处理后及时就医；

**11** 农药等对环境会造成污染的废弃物不得擅自处理，应按规定统一回收，发生溢漏时，应立即采取应急措施消除或减轻对环境的影响。

**10.0.16** 种植和养护机具作业时应符合下列规定：

**1** 挖坑机作业周边应设置挡板，遇石块时严禁强行挖掘，当叶轮刀片被杂物缠绕时，应停机清理，严禁运转时徒手清理；

**2** 严禁将液压移植机用于清理碎石等坚硬杂物；

**3** 剪草机应安装防护装置，作业中严禁调节或搬移设备，多台剪草机同时作业时应保持一定的距离；

**4** 严禁在室内或通风不良的区域使用绿篱修剪机，严禁将绿篱修剪机用于修剪树篱、灌林以外的其他用途，地面湿滑、浓雾天气或夜间，禁止使用绿篱机；

**5** 割灌机应离开地面后方可启动，无关人员不得进入作业区域，严禁将机器用于割锯高空的树木枝条；

**6** 打药机应正确使用，严禁机器超速运转，作业时严禁药液超出喷洒范围，停机尚未冷却前，严禁用手触摸汽油机和消声器部位。

# 11 城镇照明工程

**11.0.1** 从事照明工程安装、现场焊接、起重吊装和高空作业等人员必须持证上岗，在开工前应进行安全教育培训。

**11.0.2** 应严格执行现场作业监护制度，监护人员应经过专业技术培训，具有带电工作的实践经验，并持有特种作业操作证。

**11.0.3** 实习期间的现场作业人员，应指定专人帮带操作，严禁单独作业。

**11.0.4** 作业人员不得在未采取防护措施的祼导线之间工作，严禁使用无绝缘保护的钳子、螺丝刀、金属尺等工具。

**11.0.5** 施工现场内的坑、井、沟、洞及变压器周围应设置围栏、盖板等防护设施，并悬挂警示标志，夜间施工应设置警示红灯。

**11.0.6** 强风、雷暴、大雨、大雪、大雾等恶劣天气严禁带电作业和高空作业，发生城市内涝道路积水严重时，应立即切断照明电源，并悬挂“禁止合闸”的警示牌，必要时还需设置围栏或护罩。

**11.0.7** 应合理设置照明运行时段等措施，合理限制照明设备内透光照明产生的光污染。

**11.0.8** 城镇照明装置的防雷设置应符合现行国标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的规定。

**11.0.9** 电缆线路应符合下列规定：

**1** 电缆线路敷设在穿越铁路、道路、道口等机动车通行的地段时，应预埋有足够强度的保护管，线缆应设置在保护管中；

**2** 电缆在转弯处、进入建筑物、有多路电缆通过以及电缆工作井内等处应设置明显标示牌，标示牌规格宜统一，字迹应清晰规范，且挂装应牢固，不易锈蚀；

**3** 架设线路时，在杆上剪断的导线应固定在灯杆上，在地面上剪断的导线应抓住断线的两端，防止导线反弹伤人；

**4** 拆线时，严禁突然剪断导线或骤然松线，在转角杆拆线时，严禁内角侧站立人员；

**5** 放、拆导线时应由专人统一指挥，施工区域应设置临时围护设施，应保证车辆和行人的安全。

**11.0.10** 变压器、箱式变电站与配电装置应符合下列规定：

**1** 变压器、箱式变电站与配电室应设置在接近负荷中心并靠近电源的场地，场地应避开具有火灾、爆炸、化学腐蚀及剧烈振动等潜在危险的环境，通风应良好；

**2** 设置的场地应排水良好无积水，基座应采取防水、排水措施；

**3** 电缆室应设置防雨雪和防止小动物进入的防护设施；

**4** 杆上变压器、配电箱（柜）的装设高度应大于2m，金属底座及外壳必须接地良好，接地电阻不得大于4Ω，应在明显位置悬挂“有电危险”的警告标志；

**5** 配电箱的接地装置应与基础同步施工，应在明显位置悬挂安全警示标志牌；

**6** 室外配电箱箱体应有足够的强度，应采用防水、防尘型，防护等级不应低于IP54，门锁应牢固可靠；

**7** 配电柜（箱、屏）的柜门应向外开启，可开启的门应以裸铜软线与接地的金属构架可靠连接，柜体内应装有供检修用的接地连接装置。当安装在振动场所时，应采取防振措施；

**8** 箱式变电站宜设置围栏，围栏应牢固、美观，四周应悬挂“有电危险”等警告标志。

**11.0.11** 安全保护装置应符合下列规定：

**1** 电源开关应装设漏电保护器，不得一闸多用；

**2** 照明电气设备的金属部分均必须接零或接地保护，防雷保护设施应齐全；

**3** 道路照明配电系统中，PE线与灯杆、配电箱等金属设备应连接成网，其重复接地电阻值不应大于10Ω，系统接地电阻值不应大于4Ω；

**4** 在同一台变压器低压配电网中，严禁一部分电气设备或金属灯杆采用保护接地，另一部分采用保护接零；

**5** 严禁采用裸铝导体作接地极或接地线，接地线严禁兼做他用。

**11.0.12** 灯杆、灯具应符合下列规定：

**1** 灯杆、灯具和其他设备吊装前应由安全员全面检查、检修吊车、吊具和卡索具，确认合格后方准投入使用，严禁吊车、吊具、卡索具超负荷使用；

**2** 立杆时现场施工人员应正确穿戴防护用品，作业人员分工应明确，应设专人负责统一指挥；

**3** 在居民区或交通要道上立杆时，作业区应设置警戒线，应悬挂警示标志和导行提示，无关人员严禁入内，吊车下方严禁站人或通行；

**4** 立杆应采取机械吊装，当条件受限必须采用人工立杆时，直埋杆洞口应开挖成斜坡，并配备辅助拉绳；

**5** 起吊灯杆离地30cm时，应检查各受力部位、各侧拉绳是否可靠，无异常后方可继续；

**6** 在灯盘上作业时，作业人员应配备通信设备，并系好安全带，不得站立或坐在灯盘边缘；

**7** 当灯杆顶部与输电线路或其他线路的距离不能满足最小安全距离时，应采取可靠的安全技术措施加以保护，或将灯杆变更至安全位置安装；

**8** 杆上作业人员与带电线路间的最小安全距离应符合表11.0.12-8的规定；

**表11.0.12-8 杆上作业人员与带电线路间最小安全距离**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电压等级 | 低压 | 10KV及以下 | 25KV～35KV | 60KV～110KV | 220KV及以上 |
| 最小安全距离（m） | 0.20 | 0.70 | 1.00 | 1.50 | 3.00 |

**9** 灯杆的检修门朝向应一致，宜朝向人行道或慢车道侧，并应采取防盗措施；

**10** 组装灯具时，应设定作业区域，并设置警示标志，作业人员不得抛扔材料和工具；

**11** 高架路、桥梁等易发生强烈振动的场所，灯具应采取防振和防坠落措施，桥墩两端和伸缩缝处的电缆，应留有松弛部分。

**11.0.13** 景观照明应符合下列规定：

**1** 景观照明灯具应固定牢固，灯具安装固定件应具有防止脱落或倾倒的安全防护措施；

**2** 安装在人员可触及的照明设备应采用特低安全电压供电，当表面温度高于70度时，应采取隔离保护措施；

**3** 安装灯带时，其导向绳机械强度必须满足荷载要求；

**4** 安装水下灯时应选择安全的电压产品，灯具的防水等级应不小于8级，照明线路应采用防水电缆；

**5** 庭院灯宜采用不易碎灯罩，灯罩托盘应采用压铸铝或压铸铜等金属材质，并应有泄水孔；

**6** 路灯、射灯、草坪灯、建构筑物立面以及广告标识等照明设施的安装高度、角度、垂直面照度、发光强度等应符合行业现行标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163的规定，避免造成光污染；

**7** 照明设备所有带电部分应采用绝缘、遮拦或外护物保护，距地面2.8米以下的照明设备应采取保护措施，防止设备外壳被随意开启；

**8** 游泳池、喷水池应采取防电击措施，其设置应符合行业现行标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163的规定。

**11.0.14** 高空作业车应符合下列规定：

**1** 使用高空作业车时，必须严格遵守操作规程，操作区域内应设置警戒线，安放锥筒、并悬挂警示标志，夜间施工时应设置警示红灯；

**2** 行驶前，应做好各项检查工作，确认无异常后方可启动；

**3** 在斜坡路面上作业时，应在车辆前后轮加垫硬物防止车辆下滑。在特殊地段作业时，应有可靠的安全措施。

# 12 城镇生活垃圾填埋工程

**12.0.1** 开工前，施工单位应针对在施工中可能对环境造成的不利影响，编制环境保护方案。

**12.0.2** 场区工程建设的环境污染防治设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

**12.0.3** 垃圾坝及垃圾填埋库区应进行安全稳定性分析。

**12.0.4** 填埋库区周围应设置安全防护设施及8m宽的防火隔离带，填埋作业区宜设防飞散设施。

**12.0.5** 施工便道应坚实平整，排水良好，防止扬尘，交叉口处应设置明显的交通标志，或安排临时交通指挥。

**12.0.6** 垃圾坝、调节池、边坡等土石方开挖应自上而下、分区分层对称开挖，放坡应符合施工方案和设计要求，构筑物四周应设置排水沟，严禁无序大开挖、大爆破作业。

**12.0.7** 填埋库区四周应设置截水排水设施，必要时应修筑降水井，降水井口应设置防护盖板或围栏，并应有明显的警示标志。

**12.0.8** 填埋库区必须进行防渗处理，防渗材料不得长时间暴露，应远离火源，并应做好已铺设防渗材料区域的保护工作。

**12.0.9** 应采取有效措施对已完工的土工布或土工膜进行成品保护，不得在完工区域堆放材料，不得使用人力推车等可能对成品造成损伤的方式运送物资，严禁出现拖拽等暴力行为对成品造成损伤。

**12.0.10** 焊接机具应严格按使用说明规范操作，作业人员应穿戴劳动保护用品，确保用电安全以及作业人员的人身安全。

**12.0.11** 填埋库区应设置滲沥液收集导排系统，渗沥液应处理达标后方可排放。

**12.0.12** 已完成施工的渗沥液导排管端口应进行临时封堵，防止作业时堵塞管道。

**12.0.13** 填埋库区必须设置有效的填埋气体导排设施，有条件进行气体回收利用时，宜设置填埋气体利用设施。

**12.0.14** 集液井（池）、调节池及污水流经或停留的其他设施均应采取防渗措施。

**12.0.15** 曝气池等好氧生物反应设施宜加盖并配备气体导排措施。

**12.0.16** 生活与管理设施宜集中布置并处于夏季主导风向的上风向，场内永久性道路、辅助生产区、生活管理区以及防火隔离带外均宜设置绿化隔离带。

**12.0.17** 处理区应优化构造绿化空间格局，提高绿化抗御自然环境和环境污染能力，并应增加通风能力，发挥绿化系统生态调控作用。

**12.0.18** 雨季施工前应制定排水及应急抢险方案，安排专人对现场进行巡检，加强对临时道路的养护，对可能发生的滑坡、垮方应及时处理，并应加强对边坡稳定性的监测。

**12.0.19** 远期预留库区应采取有效措施做好边坡防护工作。

# 13 城镇燃气工程

**13.0.1** 开工前，应对燃气管道、燃气场站等工程中危险性较大的分部分项工程编制专项施工方案，必要时应进行专家论证，针对在施工中可能对环境造成的不利影响，应编制环境保护方案。

**13.0.2** 工程开工前，施工单位必须按规定进行安全技术交底，作业人员必须接受安全知识培训。

**13.0.3** 承担燃气钢质管道、设备焊接的人员，必须具有锅炉压力容器压力管道特种设备操作人员资格（焊接）焊工合格证书，且必须在证书有效期及合格范围内从事焊接工作。

**13.0.4** 施工现场的安全设备、器材以及防护用品必须齐全、有效，布置合理，符合安全技术要求。

**13.0.5** 清理施工作业带的高大树木或高耸建筑物时，应由专业人员进行清理，作业时应有专人监护。

**13.0.6** 对湿陷度较大的泥塘、沟河等地段扫线时，应先探明淤泥的深度，必要时应先清淤或用砂土、竹排、木棒铺垫，采取防止机械下陷的安全措施。

**13.0.7** 进行阀门井、储罐等限制性空间作业时，必须正确佩戴防护用品，现场应指派专人监护。

**13.0.8** 城镇燃气输配管道工程应符合下列规定：

**1** 输配管道及附属设施的保护范围应根据输配系统的压力分级和周边环境条件确定。最小保护范围及最小控制范围应符合下列规定：

**1）** 低压和中压输配管道及附属设施，最小保护范围应为外缘周边0.5m范围内的区域；最小控制范围应为外缘周边0.5m～5.0m范围内的区域；

**2）** 次高压输配管道及附属设施，最小保护范围应为外缘周边1.5m范围内的区域；最小控制范围应为外缘周边1.5m～15.0m范围内的区域；

**3）** 高压及高压以上输配管道及附属设施，最小保护范围应为外缘周边5.0m范围内的区域；最小控制范围应为外缘周边5.0m～50.0m范围内的区域。

**2** 在输配管道及附属设施的保护范围内，不得从事下列危及输配管道及附属设施安全的活动：

**1）** 建设建筑物、构筑物或其他设施；

**2）** 进行爆破、取土等作业；

**3）** 倾倒、排放腐蚀性物质；

**4）** 放置易燃易爆危险物品；

**5）** 种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物；

**6）** 其他危及燃气设施安全的活动。

 **3** 在输配管道及附属设施保护范围内从事敷设管道、打桩、顶进、挖掘、钻探等可能影响燃气设施安全活动时，应与燃气运行单位制定燃气保护方案并采取安全保护措施；

**4** 在繁华路段和城市主要道路上施工时，宜采用封闭式施工方式，并应设置明显的警示标志；

**5** 在交通不可中断的道路上施工，应向交通管理部门申请报备，应制订保证车辆、行人安全通行的措施，并应设有负责安全的人员及交通疏导员；

**6** 市区内燃气管道沿线宜设置路面标志，应标注“燃气”字样并应标注警示语，距管顶0.3～0.5m范围内沿线应连续敷设警示带；

**7** 市区外地下高压燃气管道沿线应设置里程桩、转角桩、交叉和警示牌等永久性标志；

**8** 在埋设燃气管道位置的河流两岸上、下游应设立标志；

**9** 管道在进行土方开挖、敷设、连接和回填施工时，施工现场安全控制应参照执行本规程第8章和现行标准规范的相关规定；

**10** 管道吊装时，吊装点间距不应大于8 m ，吊装管道的最大长度不宜大于36m；

**11** 管道在进行补伤补口作业时应符合下列规定：

1. 施工人员应正确穿戴工作服、手套、护目镜和面盔，如在有毒、灰尘环境下作业时，还需佩戴防毒、防尘面罩；
2. 必须清除周围的易燃物；

**3）** 产生的废弃物，应统一回收清理，做到施工完场地清。

**12** 管道在进行吹扫、强度及严密性试验收时应符合下列规定：

1. 管道吹扫、强度试验及严密性试验前应编制专项施工方案，制定安全措施；
2. 管道穿（跨）越大中型河流、铁路、二级以上公路等特殊路段，其埋设深度应符合要求且应单独进行强度试验；
3. 试验时应设巡视人员，无关人员不得进入。在试验的连续升压过程中和强度试验的稳定结束前，所有人员不得靠近试验区；
4. 管道上的所有堵头必须加固牢靠，试验时严禁人员靠近；
5. 管道吹扫试压前，应按设计图纸检查管道试验段的所有阀门，试验段的阀门等设备必须处于开启状态；

**6）** 吹扫和待试验管道应与无关系统采取隔离措施，与已运行的燃气系统之间必须加装盲板且有明显标志；

**7）** 管道吹扫口应设在开阔地段并应加固，吹扫时应设安全区域，吹扫出口前严禁站人；

**8）** 强度及严密性试验前封头与管道的连接焊口必须检测合格，管道试压设备不得同时进行其它作业；

**9）** 管道强度试验前，埋地管道回填土宜回填至管顶上方0.5m以上，并留出焊接口；

**10）** 严密性试验应在强度试验合格、管线全线回填后进行；

**11）** 管道强度和严密性试验发现缺陷，必须将试验压力降至大气压后进行处理，处理合格后应重新试验；

**12）** 临时盲板应有足够的支撑，除设置端墙外，应采用两倍于盲板承压的千斤顶支撑。

**13.0.9** 门站和储配站施工时应符合下列规定：

**1** 站内露天工艺装置区边缘距明火或散发火花地点，或距办公生活建筑及围墙间距必须符合设计和规范规定；

**2** 场站工艺设备区域必须严格按设计及规范要求配备灭火器材；

**3**  作业区域地坪应采用不发生火花的地面铺装材料；

**4** 进行防腐施工时，站内严禁进行有明火或电火花的作业；

**5**  低压储气罐高度超越当地有关规定时应设置高度障碍标志；

**6** 高压储气罐区仪器放散装置的放散管与站内外建、构筑物的防火间距必须符合设计和规范规定；

**7**  压缩机的进出气管道应采取减振降噪措施，机组的联轴器及皮带传动装置应采取安全防护措施；

**8**  维修平台及地坑周围应设置防护栏杆；

**9** 站内爆炸危险区域内的电力装置必须符合设计和规范规定；

**10**  站内有爆炸危险的厂房和装置区域内应装设燃气浓度检测报警装置；

**11** 站内有爆炸危险的生产用房必须设置有效的防雷接地设施；

**12** 储罐、储气瓶（组）必须进行防雷接地，接地点不应少于2处；

**13** 清洗储罐产生的污水应收集处理，不可直接排入地下排水管道内。

**13.0.10**  调压站和调压装置施工时应符合下列规定：

**1**  露天调压装置应设置围墙、护栏或车挡，安装位置不得影响正常使用和交通；

**2** 设于空旷地带的调压站或采用高架遥测天线的调压站应单独设置避雷装置，其接地电阻值应小于10Ω；

**3** 严禁在调压室内用使用火源。

**13.0.11** 室内燃气工程施工时应符合下列规定：

**1** 铝塑复合管、覆塑的铜管、覆塑的不锈钢波纹软管及其管件应存放在通风良好的库房或棚内，不得露天存放，应远离热源且防止阳光直射；

**2** 阀门的安装位置应符合设计文件的规定，且应便于操作和维修，室外设置的阀门应采取安全保护措施；

**3** 室外引管吊装时，现场应指派专人监护；

**4** 燃气引入管不得敷设在卧室、卫生间、有易燃或易爆品房间或区域，立管穿过通风不良的吊顶时应设在套管内；

**5** 引入管道的敷设应便于检修，不得影响车辆的正常通行，且应避免被碰撞；

**6** 地下室、半地下室、设备层和地上密闭敷设燃气管道时应有良好的通风设施和固定的防爆照明设备；

**7** 应加装燃气泄漏报警装置，并与建设消防系统联动，应设置独立的机械送排风系统；

**8** 地下室内燃气管道末端应设放散管，并应引出地面，放散管的出口位置应保证吹扫放散时的安全和卫生要求；

**9** 室内燃气管道严禁作为接地导体或电极；

**10** 法兰的安装位置应便于检修，不得紧贴墙壁、楼板和管道支架；

**11** 燃气管道的颜色应明显区别于管道井内的其他管道，宜为黄色；

**12** 家用燃具采用软管连接时，其长度不应超过2m，并不得有接口；

**13** 燃气管道与燃具之间连接的软管不得存在弯折、拉伸、龟裂、老化等现象；

**14**  软管在任何情况下均不得穿墙、楼板、天花板、门和窗。

# 14 城镇交通设施工程

**14.0.1** 开工前，施工单位应认真编制施工方案，现场安全员应持证上岗，并对现场焊接、起重吊装、安拆和高空作业等特种作业人员进行安全教育培训。

**14.0.2** 施工现场应配备必要的安全设施，现场作业人员应正确穿着反光背心、佩戴安全帽等安全防护用品，进行安拆、高空作业等人员必须严格遵守高空作业安全操作规定。

**14.0.3** 作业区域应提前设置临时围护、导行标志、安全标志标牌和警示标志，夜间应设置保证安全的照明灯。

**14.0.4** 施工现场存放的交通安全设施及其配件应按规定堆码，严禁超出规定的安全高度。

**14.0.5** 施工现场临时贮存易燃气体、油料、易爆物或其他危险品的区域内严禁动火，应设专人监管。

**14.0.6** 施工现场作业人员临时房屋或帐篷必须与存放区保持安全防火距离，且必须保证临时用电安全。

**14.0.7** 施工现场各种作业机械及施工设备上均应设置警告标志，应设置接地或接零保护装置，传动部位应设置防护罩，其作业安全应符合本规程第5.11、5.12条的规定。

**14.0.8** 施工现场应配备防火、灭火工具和治疗烫伤的药物。

**14.0.9** 施工中，作业区域周边道路应设专人指挥交通。

**14.0.10** 当卸落、转运交通安全设施及配件时，严禁抛扔、投掷、倾倒等野蛮操作。

**14.0.11** 路面标线施工应符合下列规定：

**1** 热熔划线机操作人员必须经过专业培训方可上岗；

**2** 储气罐应存放稳固，与加热设备应保持合适的安全距离，并应采取有效的安全防护措施；

**3** 发电机在启动前，应检查其性能是否良好，应配备防雨设施，接地绝缘必须安全可靠，严禁在运转时调整和检修；

**4** 点火时必须使用专用点火工具，应先点火后供可燃气体；

**5** 施工前，应检查划线机各装置是否安全可靠，有无渗漏现象，严禁在作业时调整和维修故障；

**6** 施工时，载有加热设备和热熔釜车辆上必须标有“严禁烟火”等警示标志，车辆上必须配备灭火器；

**7** 喷涂标线时，施工现场应设置临时减速标志和警告标志，禁止车辆及行人在作业区内通行；

**8** 施工中，应注意观察各操作系统是否正常，应防止加热的热熔涂料溢出，并保证贮料罐内涂料不少于其容积的1/4；

**9** 停止划线作业时，若热熔釜仍在加热和保温，操作人员不得擅离岗位；

**10** 施工结束后，应立即关闭燃气罐阀门，将划线机停放至安全地带，待贮料罐内温度降至常温后，方可清理罐内及管路中的涂料；

**11** 应按照当地环保部门的规定及时清理并处置施工废料，剩余涂料应封口后集中处理。

**14.0.12** 交通标志标牌施工应符合下列规定：

**1** 标牌、立柱运输时，必须严格遵守交通法规，超宽、超长的杆件必须设置安全警示标志；

**2** 基坑施工时，四周应设置防护栏杆，并在明显位置设置施工标志、安全警示标志和标牌；

**3** 在使用混凝土运输车浇筑混凝土时，车辆应与基坑边缘保持足够的安全距离；

**4** 在安装或拆除大型标志牌、安装或拆除横跨全路面的标志牌时，应提前联系交管部门配合进行，并应按要求实行临时交通管制；

**5** 在使用汽车吊安装或拆除大型标牌时，必须严格遵守特种机械使用安全操作规程，应保证机械各部件性能完好，操作系统正常；

**6** 高空作业时，应按规定设置作业警戒线，并设专人监护，严禁抛扔小型工具或小件物件，作业面下方严禁站人；

**7** 使用折叠式脚手架时，必须设置防移动、抗倾覆设施，应保证其稳定性和安全性；

**8** 作业平台的搭设应符合本规程第5.5节的规定，应设置安全防护网。

**14.0.13** 交通信号装置施工应符合下列规定：

**1** 直埋敷设的电缆穿越铁路、道路、道口等机动车通行的地段时，应敷设在能满足承压强度的保护管中，管口应做防护处理，连接处应做防水处理；

**2** 信号灯杆及电气设备的金属部分均必须接零或接地保护，防雷保护设施应齐全；

**3** 高架路、桥梁等易发生强烈振动的场所，桥墩两端和伸缩缝处的电缆，应留有松弛部分，信号灯安装应采取防振和防坠落措施；

**4** 检修井应设置渗水孔，井盖应设置防盗措施，并应满足车行道和人行道相应的承重要求；

**5** 信号灯具的安全防护等级应符合设计要求。

**14.0.14** 其他辅助设施施工应符合下列规定：

**1** 隔离护栏、防眩网等辅助设施安装时应设置作业警戒线，悬挂警示标志，并设专人监护，夜间施工作业区域应保证足够的亮度；

**2** 岗亭吊装时应有专人指挥，且不得擅自离开工作岗位，操作人员必须听从指挥，熟悉指挥信号，两者配合应协调；

**3** 岗亭吊装时吊臂应与架空电线应保持规定的安全距离；

**4** 岗亭安装应稳固，位置应合理，不得阻碍车辆及行人的正常通行；

**5** 各种辅助设施在施工完成后应清洗干净，并保持整洁。

# 15 城镇河道整治工程

**15.0.1** 河道施工期涉及防汛、导流等的安全措施，应根据设计要求和施工需要，编制应急预案。

**15.0.2** 河道工程在施工期间，未经当地行政主管部门批准，不得影响河道正常航运，不得污染临近水质。

**15.0.3** 在通航河道上的施工布置应满足航运的要求，应设置警告标志和警示灯。

**15.0.4** 施工现场应配备救生设备，作业人员应佩戴安全帽及其他防护装备，不得一人单独作业，作业时应与施工机械保持一定的安全距离。

**15.0.5** 工程施工应遵守有关环境保护的规定，减少施工作业对环境的不利影响。

**15.0.6** 河道主体施工应符合下列规定：

**1** 围堰基础施工应安排在枯水期，如因施工需要不能避开丰水期时，围堰基础应采取加固措施；

**2** 地面作业人员不得随意将工具及材料向在施河底投扔和倾倒，下料时河底作业点应暂停施工，作业人员应远离下料点；

**3** 人工搬运构件时，搬运人员应听从指挥，严禁非搬运人员在构件搬运范围内通行或停留，河底挪动构件时不得扰动原状地基；

**4** 一般情况同一垂直面上下不得同时作业，确有需要时，必须设置防护隔离层，坑、洞等作业时应设置护栏或防护盖板；

**5** 采用起重机吊装时，吊钩必须有较长的预留绳，保证起吊的稳定性，严禁将重物直接推入河道内；

**6** 吊装时，应采用可靠的软带吊具，吊物应捆绑牢固、平稳，严禁超负荷起吊；

**7** 吊装时，应有专人指挥，操作人员必须听从指挥，熟悉指挥信号，不得擅自离开工作岗位。

**15.0.7** 河道疏浚施工应符合下列规定：

**1** 疏挖和吹填施工区域应设置安全警示标志，施工中遇到危险物品或不明物品时应及时报告有关部门，不得擅自处置；

**2** 采用机械清淤时，设备必须调试正常后方可开工，应采取有效措施防止油品泄漏；

**3** 采用人工清淤时，作业人员必须穿戴防护雨衣雨裤，佩戴安全帽，对黑臭水体或在暗河内清淤时，应严格执行操作流程，现场应配备通风及救援设备，作业人员必须佩戴防护面罩，现场应设专人监护；

**4** 潜管沉放完毕后，应在其两端设置明显标志，严禁过往船舶在潜管作业区抛锚或拖锚航行；

**5** 水上排泥管线应每间隔50m应设置一个昼夜醒目的警示标志，固定浮管的锚应设置锚标，排泥管安装应坚固严密，不得有漏水或漏泥现象；

**6** 应设置排泥区堆放清出淤泥的施工现场，应集中收集排泥区内的积水，待处理达到环保要求后，方可按环评报告或相关批复要求排放；

**7** 河道疏浚工程应按设计要求清理断面尺寸施工，发生的超深、超宽不应危及堤岸及护坡等构筑物的安全；

**8** 施工时应指定专人加强对河岸观测或巡视，如发现变形，应立即停止施工，待查明原因并采取措施处理完毕后方可重新施工。

**15.0.8** 水上土石方装卸应符合下列规定：

**1** 挖掘机、装载机等机械在驳船上作业时，驳船的纵横倾角应控制在允许范围内，且不得超载；

**2** 挖掘机、装载机等机械在驳船上装卸作业时应控制其旋转方向，不得将铲斗跨越船员室或人员；

**3** 施工船舶作业完毕或船舶在拖航过程中，应对挖掘机、装载机等机械进行封固，并将铲斗收回、平放、封固于甲板上；

**4** 人工进行水上土石方装卸作业时，作业人员之间应保持适当的距离，应自上而下取料，料堆陡坡下不得站人；

**5** 船舶装载土石方不得偏载或超载，卸载作业时应控制船位、卸料顺序和卸载速度；

**6** 夜间土石方装卸作业时必须设置足够照度的照明灯具，应及时清理甲板上的土渣，并指定专人进行安全巡视。

**15.0.9** 潜水作业应符合下列规定：

**1** 潜水作业应执行国家和行业主管部门有关潜水员的管理规定；

**2** 从事潜水作业的人员必须持有有效潜水员资格证书；

**3** 潜水最大安全深度和减压方案应符合国家现行标准《产业潜水最大安全深度》GB 12552、《空气潜水减压技术要求》GB 12521和《甲板减压舱》GB/T 16560的有关规定；

**4** 潜水员使用水下电气设备、装备、装具和水下设施时，应符合国家现行标准《潜水员水下用电安全规程》GB 16636的有关规定；

**5** 潜水作业现场应备有急救箱及相应的急救器具，水深超过30m 时应备有减压舱等设备；

**6** 当施工水域的水温在5℃以下、流速大于1.0m/s 或具有噬人水生物、障碍物或污染物等时，在无安全防御措施情况下潜水员不得进行潜水作业；

**7** 潜水作业应执行潜水员作业时间和替换周期的规定；

**8** 应使用绳索为潜水员递送工具、材料和物品，不得直接向水下抛掷；

**9** 水下整平作业需补抛块石时，应待潜水员离开抛石区后方可发出抛石指令；

**10** 潜水员下水作业前，应进行安全技术交底，熟悉现场的水文、气象、水质和地质等情况，掌握作业方法和技术要求，了解施工船舶的锚缆布设及移动范围等情况，并制定安全处置方案；

**11** 潜水作业时，潜水作业船应按规定显示号灯、号型；

**12** 通风式重装潜水作业应符合下列规定：

**1）** 作业组应由指挥员、潜水员、电话员、收放供气管线人员和空压机操作人员组成，远离基地外出作业应配备两组潜水同时作业的能力；

**2）** 作业时应设专人控制信号绳、潜水电话和供气管线；

**3）** 潜水员下水应使用专用潜水爬梯，挂设爬梯的悬臂杠应满足足够的强度和刚度要求，并与潜水船、爬梯连接牢固。

**13** 潜水员水下安装构件应符合下列规定：

**1）** 构件基本就位和稳定后，潜水员方可靠近待安装构件；

**2）** 潜水员不得站在两构件间操作，供气管亦不得置于构件缝中，流速较大时，潜水员应在逆水流方向操作；

**3）** 构件安装应使用专用工具调整构件的安装位置，潜水员不得将身体的任何部位置于两构件之间；

**4）**潜水员在沉井或大直径护筒内作业前，应清除沉井或护筒内障碍物和内壁外露的钢筋、扒钉和铁丝等尖锐物，沉井和大直径护筒内侧水位应高于外侧水位，且不得在沉井刃脚下或护筒底口以下作业。

# 16 城市综合管廊工程

**16.0.1** 综合管廊施工前，应对临近的建(构)筑物、地下管线、道路、轨道交通线路、河流、湖泊等提出防护预案和应急措施，并征得主管部门和权属单位同意。施工期间应进行持续监测，采取必要的安全防护措施。

**16.0.2** 综合管廊宜与新建主干路、老（旧）城区改造开发等项目同步建设，应与地下空间、环境景观等相关城市基础设施相协调。

**16.0.3** 综合管廊施工应合理确定开挖顺序，制定有效的边坡支护方案，应选择分段实施，每一施工段应做到快挖快填。

**16.0.4** 施工期间应保证地下作业区域有足够亮度的照明，并应采取有效措施保证管廊内空气流通。

**16.0.5** 地下工程施工过程中，应设置专职安全员对边坡、支护结构、临近的道路及周边建（构）筑物等稳定情况进行巡查，并按设计要求进行监测，出现异常时应立即停止施工并及时处理。

**16.0.6** 当管廊工程预留有孔洞时，应采取有效的临时封闭、遮盖或围护措施。**16.0.7** 防水施工中不得采用国家现行标准《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ 230中划分为Ⅲ级（中度危害）和Ⅲ级以上毒物的材料。

**16.0.8** 管廊施工期间临时供电线路应保证绝缘性能良好，照明线与动力线应分别架设，施工用电安全除应符合本规程第5.10节要求外，尚应符合国家现行标准《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194的规定。

**16.0.9** 管廊基础施工应符合下列规定：

**1** 基坑四周应有排水降水设施，必要时应修筑临时排水沟，降水井口应设置防护盖板或围栏，并应设置明显的警示标志；

**2** 基坑四周应设置连续的临边防护设施，其构造、强度应满足规范要求；

**3** 基坑顶两侧3米范围内严禁堆土或施加其他荷载，3米外堆放高度不得超过1.5米；

**4** 基坑开挖应根据地质特性，采取自上而下、分段开挖的施工方法，开挖后应按设计要求实施支护结构或采取封闭措施；

**5** 基坑内、井内和管道内作业时，作业人员应佩戴安全帽，不得一人单独作业；

**6** 基坑挖至标高后应及时进行基础施工，不得长期暴露，严禁作业人员在槽内休息或用餐；

**7** 在基坑边坡上应设置供施工人员及设备上下的安全坡道或楼梯，楼梯应稳固并应设置护栏，严禁在坡壁挖坑攀登上下。

**16.0.10** 管廊主体结构施工应符合下列规定：

**1** 地面与构筑物之间宜设置通道，搭设通道的材质应符合要求，架体及通道应坚实、牢固、稳定，架体外侧应设置防护设施；

**2** 装配式混凝土结构还应符合以下规定：

**1）** 预制构件堆放场地应平整坚实，应设置排水系统；

**2）** 构件堆放时应按设计受力设置支垫，标识应朝向外侧；

**3）** 吊装前应对起重吊装设备以及施工所需的脚手架、作业平台、防护设施等进行检查验收，并由责任人签字确认后方可投入使用；

**4）** 应根据吊装构件的大小、重量，选择合适的吊装方法和机具，严禁超负荷吊装；

**5）** 正式吊装作业前，宜先进行试吊，确认无误后方可正式吊装作业；

**6）** 吊装时应设专人指挥，任何人不得在起重臂下方停留，不得站立于吊装件下方，被吊物不应从人的正上方通过；

**7）** 吊钩的中心线必须通过吊体的重心，严禁倾斜吊卸构件；

**8）** 当吊运易散落物件时，应使用专用吊笼；

**9）** 构件安装就位后，应采取临时固定措施。

**3** 预应力筋张拉或放张时，混凝土强度应符合设计要求。当设计无要求时，不应低于设计混凝土立方体抗压强度标准值的75%。张拉或放张时的安全作业要求，除应符合本规程第5.8节要求外，尚应符合及国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的相关规定；

**4** 砌体结构施工，砌筑高度超过1.4m时，应搭设脚手架或采用可移动式脚手架。当高度超过4m时，采用内脚手架必须设置安全网，外脚手架还应设置防护栏杆和挡脚板；

**5** 管廊底板位于地下水位以下时，应进行抗浮稳定验算；当不能满足要求时，必须采取抗浮措施；

**6** 主体施工完毕后，应及时清除构筑物内、外侧及地面上遗留的施工配件及其他杂物。

**16.0.11** 附属设施现场设置应符合下列规定：

**1** 管廊内不同舱室之间应采用耐火等级极限不低于3.0h的不燃性结构进行分隔；

**2** 管廊内的通风设备应符合节能环保要求；

**3** 电气设备防护等级应适应地下环境的使用要求，应采取防水防潮措施，防护等级不应低于IP54；

**4** 电气设备应安装在便于操作的地方，周边不得积水；

**5** 电源总配电箱宜安装在管廊进出口处；

**6** 非消防设备的供电电缆、控制电缆应采用阻燃电缆，火灾时仍需工作的消防电缆应采用耐火电缆或不燃电缆；

**7** 管廊内的接地系统应形成环形接地网，接地电阻不应大于1Ω，其内部的金属构件、电缆金属套金履管道以及电气设备金属外壳均应与接地网连通；

**8** 管廊出入口和各防火区防火门上方应设置安全出口标志灯；

**9** 管廊内的照明灯具应采用节能型光源，应采取防水防潮防冲撞措施；

**10** 管廊内的积水应排入城市排水系统，必要时应设置逆止阀。

**16.0.12** 管廊标识标志设置应符合下列规定：

**1** 管廊内部出入口、逃生口、分支口以及设备用房等位置应设置里程标识，并应按类别编号；

**2** 管廊主出入口内侧应设置情况说明牌，应标明管廊建设时间、规模、可容纳的管线等信息，管廊出入口处应设置“必须佩戴安全帽”、“禁止吸烟”、“注意碰头”、“小心脚下”、“紧急出口”、“人员出入口”等安全标识标志；

**3** 管廊吊装口处应设置“当心坠落”、“注意安全”、“禁止翻越”等安全标识标志；

**4** 管廊逃生口处应设置“紧急出口”、“应急避难场所”等安全标识标志；

**5** 管廊分支口处应设置方向引导标识牌，醒目位置宜设置建（构）筑物平面引导图；

**6** 管廊外部出入口井盖、工作井盖以及投料口井盖等应设置“综合管廊”标识；

**7** 设备旁应设置铭牌，应标明设备的名称、基本参数、使用方法、紧急联系电话等信息，并应设置“当心触电”、“禁止触摸”等安全标识标志；

**8** 纳入管廊的管线，应采用符合管线管理单位要求的标识进行区分，应标明管线属性、规格、产权单位名称、紧急联系电话等信息，标识应设置在醒目位置，间隔距离不应大于100m；

**9** 管廊穿越河道时，应在河道两侧醒目位置设置警示警告标识；

**10** 标识标志的安装应醒目、整齐、美观，不应影响作业操作；

**11** 除设备标识和防火门标识外，其余标识不应设在可移动物体上，且可视区域内不得有妨碍认读的障碍物。

# 本规程用词说明

**1** 为便于在执行本标准（规范、规程）条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1. 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

1. 表示严格，在正常情况下均这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

1. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

# 引用标准名录

**1** 《建筑施工安全检查标准》JGJ 59

**2** 《市政工程施工安全检查标准》CJJ/T 275

**3** 《施工企业安全生产管理规范》GB 50656

**4** 《施工企业安全生产评价标准》JGJ/T 77

**5** 《建设工程监理规范》GB/T 50319

**6** 《建设工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146

**7** 《施工现场临时建筑物技术规范》JGJ/T 188

**8** 《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870

**9** 《头部防护 安全帽》GB 2811

**10** 《安全带》GB 6095

**11** 《安全网》GB 5725**3**

**12** 《施工脚手架通用规范》GB 55023

**13** 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130

**14** 《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 166

**15** 《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202

**16** 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ 231

**17** 《建筑施工门式钢管脚手架安全技术标准》JGJ 128

**18** 《钢管满堂支架预压技术规程》JGJ 194

**19** 《[钢管脚手架扣件](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/67688/1292422.shtml%22%20%5Ct%20%22_blank%22%20%5Co%20%22%E9%92%A2%E7%AE%A1%E8%84%9A%E6%89%8B%E6%9E%B6%E6%89%A3%E4%BB%B6GB%2015831-2006)》GB 15831

**20** 《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162

**21** 《液压爬升模板工程技术规程》JGJ 195

**22** 《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JGJ/T 546

**23** 《混凝土模板用胶合板》GB/T 17656

**24** 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80

**25** 《高处作业吊篮安装、拆卸、使用技术规程》JB/T 11699

**26** 《起重机械安全规程 第1部分：总则》GB 6067.1

**27** 《起重机械安全规程 第5部分：桥式和门式超重机》GB 6067.5

**28** 《塔式超重机安全规程》GB 5144

**29** 《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33

**30** 《施工现场机械设备检查技术规程》JGJ 160

**31** 《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 196

**32** 《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 215

**33** 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46

**34** 《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720

**35** 《爆破安全规程》GB 6722

**36** 《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201

**37** 《建筑施工土石方工程安全技术规范》JGJ 180

**38** 《建筑地基基础工程施工规范》GB 51004

**39** 《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120

**40** 《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311

**41** 《建筑施工土石方工程安全技术规范》JGJ 180

**42** 《建筑桩基技术规范》JGJ 94

**43** 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18

**44** 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

**45** 《装配式混凝土结构技术规范》GB 50446

**46** 《高速公路施工标准化技术指南》第二分册 路基工程

**47** 《高速公路施工标准化技术指南》第三分册 路面工程

**48** 《高速公路施工标准化技术指南》第四分册 桥梁工程

**49** 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1

**50** 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2

**51** 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268

**52** 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141

**53** 《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334

**54** 《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82

**55** 《云南省城镇园林工程施工质量验收规程》DBJ 53/T-40

**56** 《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89

**57** 《云南省城镇道路及夜景照明工程施工验收规程》DBJ 53/T-46

**58** 《云南省河道治理及疏浚工程施工质量验收规程》DBJ 53/T-56

**59** 《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》CJJ 112

**60** 《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33

**61** 《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94

**62**  《城镇燃气设计规范》GB 50028

**63** 《盾构法隧道施工与验收规范》GB 50446

**64** 《盾构法开仓及气压作业技术规范》CJJ 217

**65** 《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838

**66** 《城市综合管廊标识标志设置规范》DB42-T 1513

**云南省工程建设地方标准**

**云南省市政基础设施工程施工安全标准化规程**

**DBJ \*\*/T-\*\*-202\***

# 条 文 说 明

**制 定 说 明**

《云南省市政基础设施工程施工安全标准化规程》DBJ \*\*/T-\*\*-202\*，经云南省住房和城乡建设厅202\*年\*\*月\*\*日以第\*\*号公告批准发布。

本规程制订过程中，编制组进行了广泛的调查研究，认真总结了我省市政基础设施工程施工安全管理的实践经验，以规范施工安全标准化管理行为，提升安全管理水平。规程编制过程中参考了《建筑施工安全检查标准》JGJ 59、《市政工程施工安全检查标准》CJJ/T 275等国家现行标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《云南省市政基础设施工程施工安全标准化规程》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

[1 总 则 234](#_Toc28637)

[3 安全管理 235](#_Toc19903)

[3.1 一 般 规 定 235](#_Toc5642)

[3.2 安全生产责任制 240](#_Toc25744)

[3.3 施工组织设计及专项施工方案 241](#_Toc22265)

[3.4 安全技术交底 242](#_Toc10559)

[3.5 安全教育培训 243](#_Toc11160)

[3.6 安 全 检 查 243](#_Toc6140)

[3.7 应 急 管 理 245](#_Toc7092)

[3.8 分包单位安全管理 245](#_Toc3156)

[3.10 安 全 标 志 247](#_Toc972)

[3.12 信息化管理 247](#_Toc19272)

[4 文 明 施 工 248](#_Toc3420)

[4.1 交 通 导 行 248](#_Toc32326)

[4.2 施 工 围 挡 249](#_Toc8419)

[4.3 封 闭 管 理 250](#_Toc16562)

[4.4 施 工 场 地 251](#_Toc20203)

[4.5 管 线 保 护 251](#_Toc10091)

[4.6 材 料 管 理 252](#_Toc19184)

[4.7 环 境 保 护 252](#_Toc2241)

[4.8 施工现场生产与生活设施 253](#_Toc2014)

[4.9 现 场 防 火 254](#_Toc3022)

[4.10 公 示 标 牌 255](#_Toc15195)

[5 施工安全通用规定 256](#_Toc32009)

[5.1 施 工 测 量 256](#_Toc32684)

[5.2 围 堰 257](#_Toc13999)

[5.3 基坑（槽）开挖与支护 258](#_Toc21272)

[5.4 沉 井 260](#_Toc32500)

[5.5 脚手架与作业平台 261](#_Toc26566)

[5.6 模板工程与支撑系统 263](#_Toc22795)

[5.7 钢 筋 工 程 265](#_Toc28480)

[5.9 高 处 作 业 266](#_Toc26373)

[5.10 施 工 用 电 269](#_Toc10037)

[5.11 施 工 机 械 271](#_Toc22839)

[5.12 施 工 机 具 274](#_Toc14822)

[5.13 爆 破 工 程 275](#_Toc19849)

[6 城镇道路工程 276](#_Toc26749)

[6.4 基 层 276](#_Toc28985)

[6.5 水泥混凝土面层 276](#_Toc30892)

[6.6 沥青混合料面层 276](#_Toc12818)

[7 城市桥梁工程 277](#_Toc26421)

[7.4 上 部 构 造 277](#_Toc18011)

[8 给水排水管道工程 278](#_Toc4947)

[8.2 沟 槽 开 挖 278](#_Toc10781)

[8.3 管材装卸与存放 278](#_Toc30175)

[8.4 开槽施工管道安装 279](#_Toc1709)

[8.5 管 涵 顶 进 279](#_Toc19124)

[8.6 盾 构 280](#_Toc25403)

[8.7 浅 埋 暗 挖 282](#_Toc21505)

[8.8 定向钻及夯管 283](#_Toc23055)

[8.10 管道内作业 283](#_Toc26743)

[8.11 功能性试验 284](#_Toc7796)

[9 给水排水构筑物及水处理工程 284](#_Toc20497)

[9.3 水处理设备安装 284](#_Toc19437)

[9.4 功能性试验 284](#_Toc12836)

[9.5 设备调试 285](#_Toc18953)

[10 城市园林绿化工程 285](#_Toc16431)

[11 城镇照明工程 286](#_Toc3050)

[12 城镇生活垃圾填埋工程 287](#_Toc10018)

[13 城镇燃气工程 288](#_Toc32627)

[14 城镇交通设施工程 289](#_Toc18692)

[15 城镇河道整治工程 289](#_Toc17270)

[16 城市综合管廊工程 290](#_Toc8866)

# 1 总 则

**1.0.1** 本条是本标准编制的目的。

建设工程安全生产标准化管理工作应坚持“以人为本、安全发展”的理念，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，强调企业安全生产工作的规范化、科学化、系统化和法制化，强化风险管理和过程控制，注重绩效管理和持续改进，从而实现施工现场管理标准化和操作标准化。通过不断改善施工现场作业条件和生产、生活环境，开展创建文明施工活动，使得企业对外形象得到提升，同时推进施工现场安全文明标准化建设。

安全生产标准化管理工作代表了现代安全管理的发展方向，是先进安全管理思想与我国传统安全管理方法、企业具体实际的有机结合，能有效提高企业安全生产水平，从而推动我国安全生产状况的根本好转。

**1.0.2** 本规程适用的市政基础设施工程主要包括城镇道路、城市桥梁、给水排水管道、给水排水构筑物物及水处理、园林绿化、城镇照明、河道治理、城镇生活垃圾填埋、城镇燃气工程、城镇交通设施工程、城镇河道整治和城市综合管廊等11个专业。这里需要说明的是城市轨道交通工程国家已出台《城市轨道交通工程质量安全检查指南》（试行），因此不在本规程编写范围内。本规程既适用于施工企业对工程施工安全生产管理、检查和评价工作，也适用于建设单位、监理单位以及建设行政管理部门等对施工现场的安全检查和评价工作。

**1.0.3** 本条强调了规程的主要编制依据，在体系上与国家已出台的相关标准规范基本一致，但在结构形式和内容方面结合了云南省市政基础设施工程安全管理工作的特点，在相关的条款制定上更加详细，针对性更强。

**1.0.4** 制定本规程是为了规范安全生产管理工作的口径，统一施工现场安全检查的要求。但由于市政工程涉及范围较广，专业繁多，一本规程不可能做到面面俱到。因此，在执行本规程的同时，还需要符合国家和云南省现行的有关规定。

# 3 安全管理

**3.1 一 般 规 定**

**3.1.3** 建设单位工程项目负责人是落实业主施工现场安全文明施工管理职责的第一责任人，专职安全管理人员工作职责是协助负责人解决安全文明施工管理方面的问题。

施工图设计文件审查是基本建设的一项法定程序，建设单位应按规定及时办理施工图设计文件审查，未经审查或审查不合格的，或原设计有重大修改、变动未重新报审的，或施工图设计文件审查单位不具备审图资质的，设计图纸不得使用，建设行政主管部门不得发放施工许可证。

施工许可制度是建设行政主管部门依法对建筑和市政工程是否具备施工条件进行审查，符合条件的准许其开始施工的一项制度。这一制度的目的是通过对建筑和市政工程施工所应具备的基本条件的审查，避免不具备条件的工程盲目开工，给相关当事人造成损失和社会财富的浪费，从而保证工程开工后的顺利建设。依法程取得施工许可证的建设工程，建设单位应当自开工报告批准之日起15日内，将保证安全施工的措施资料报告建设工程所在地的县级及以上地方人民建设行政主管部门备案。

建设工程在实施过程中，应依据《施工合同》条款规定，以及当地建设行政主管部门的相关规定，由建设单位委托具有相应资质的第三方监测单位，开展对施工现场桩基、混凝土结构实体、钢结构实体、节能、室内环境、防雷、消防等检测项目。针对建筑物、构筑物结构安全的试块、试件等有关材料检测，以及施工现场压实度、弯沉、钢筋焊接强度、钢结构涂层厚度、路灯照度等现场试验检测的项目，应由施工单位委托质量检测单位进行检测。以上内容仅为实际现状的常规要求，最终要以建设项目所签订的《施工合同》为主要依据来开展工程的监测和质量检测工作。

当建设项目在同一时期、同一施工区域内有两家及以上的施工单位同时作业时，建设单位应建立协调机制，与各施工单位签订安全管理协议，划分责任范围，明确各自安全责任，并定期或及时召开现场协调工作会议，负责统筹协调安排施工顺序，应避免因施工现场杂乱无序所带来的安全、质量方面的隐患。

**3.1.4** 工程勘察工程是建设工程的基础工作，勘察成果文件是设计和施工的基础资料和重要依据，真实准确的勘察成果对设计和施工的安全性有直接的影响，因此必须保证勘察成果的真实准确、安全可靠、经济合理。

《中华人民共和国注册建筑师管理条例》明确勘察设计行业实行建筑和结构工程师个人执业注册制度，规定在其执业范围内对本人负责的建筑工程设计文件实施签字盖章制度，并对其工作质量负责。

设计单位应当考虑施工安全操作和防护的需要，对涉及危大工程、施工安全的重点部位和环节在设计文件中注明，提出保障工程周边环境安全和工程施工安全、防范生产安全事故提出指导意见。

勘察、设计单位有义务在设计文件交付使用时，对图纸中施工的难点、重点和易发生问题的内容向施工单位一一说明，并负责解释施工单位对设计图纸的疑问，最终形成会议纪要并存档。

**3.1.5** 施工单位在使用施工起重机械和整体提升脚手架、模板等自升式架设设施前，应当组织有关单位进行验收，也可以委托具有相应资质的检验检测机构进行验收；使用承租的机械设备和施工机具及配件的，由施工总承包单位、分包单位、出租单位和安装单位共同验收，验收合格的方可使用。《特种设备安全监察条例》规定的施工超重机械，在验收前应当经有相应资质的检验检测机构监督检验合格，施工单位应当自施工起重机械和整体提升脚手架、模板等自升式架设设施验收合格之日起30日内，向建设行政主管部门或者其他有关部门登记，登记标志应当置于或者附着于该设备的显著位置。

现阶段涉及施工单位的安全生产规章制度主要包括：安全生产责任制度、安全生产许可制度、安全技术措施计划管理制度、安全施工技术交底制度、安全生产检查制度、特种作业人员持证上岗制度、安全生产教育培训制度、机械设备（包括租赁设备）管理制度、专项施工方案专家论证制度、消防安全管理制度、应急救援预案管理制度、生产安全事故报告和调查处理制度、安全生产费用管理制度、工伤和意外伤害保险制度等。项目监理机构应重点审查施工单位安全生产许可证，企业年检是否合格，检查施工机械和设施的安全许可验收手续，以及施工单位主要负责人、项目负责人、专职安全管理人员有无安全生产考核合格证，各级管理人员上岗资格证和特殊工种作业人员的上岗证。

项目监理机构应当对专项施工方案的编审程序和实质内容进行符合性审查，应检查施工单位组织专家进行论证、审查的情况以及是否附具安全验算结果，符合要求的，应由总监理工程师签认后报建设单位。不需要专家论证的专项施工方案，经施工单位审核合格后报项目监理机构，由项目总监理工程师签认后报建设单位。

本条明确了项目监理机构对专项施工方案实施过程进行控制的职责。项目监理机构在巡查过程中，应重点检查施工单位是否严格按照经批准的专项施工方案施工，发现未按专项方案实施的，应立即签发监理通知责令整改，要求施工单位按照经批准的专项施工方案实施；施工单位拒不整改的，项目监理机构应及时向建设单位报告。

本条明确了项目监理机构对安全事故隐患进行处理的职责和程序。出现本条规定情形的，项目监理机构应以书面形式向有关主管部门报告，在紧急情况下，可通过电话、传真或者电子邮件向有关主管部门报告，但在事后应形成书面监理报告。

**3.1.6** 施工单位安全管理行为应符合下列规定：

**1** 施工单位的资质等级，是施工单位建设业绩、人员素质、管理水平、资金数量、技术装备等综合能力的体现，反映了该施工单位从事某项施工工作的资格和能力，是国家对建筑市场准入管理的重要手段。另外，国家对建筑施工企业实行安全生许可制度，建筑施工企业应具备健全的安全生产责任制，保证安全生产所需资金的投入、设置安全生产管理机构、配备专职安全生产管理人员、主要管理人员及特种作业人员应取得资格证书、安全生产教育考核合格、依法参加工伤保险、有职业危害防治措施。对危险性较大的分部分项等易发生重大事故的工程，有预防监控措施和应急预案及配备救援设备等安全生产条件的，由建设行政主管部门颁发安全生产许可证。未取得安全生产许可证的，不得从事建筑施工活动。

**2**  项目负责人应对建设工程项目的安全施工负责，应落实安全生产规章制度和操作规程，确保安全生产费用的有效使用，并应根据工程的特点组织制定安全施工措施，消除安全事故隐患，及时、如实报告生产安全事故。专职安全生产管理人员应负责对安全生产进行现场监督检查，发现安全事故隐患的，应当及时向项目负责人和安全生产管理机构报告，对违规指挥、违章操作的，应当立即制止。特种作业人员包括了垂直运输机械作业人员、安装拆卸工、爆破作业人员、起重信号工、登高架设作业人员、电工、电焊工等施工现场作业人员，必须按照国家有关规定经过专门的安全作业培训，并应取得特种作业操作资格证书后方可上岗作业。

**3** 安全生产管理制度主要包括：安全防护与职业卫生用品管理制度、消防安全责任制度、安全文明施工措施费用管理制度、分包管理制度、生产安全事故隐患排查治理制度、专项施工方案报审制度、安全教育培训制度、技术交底制度、班前安全活动制度、施工现场带班制度、隐蔽工程验收与中间验收制度、安全检查制度、事故报告与调查处理制度等，内容应满足工程安全生产管理需要，符合相关法律、法规、规章、规范性文件的规定。

**4** 依据《建设工程安全生产管理条例》及相关规定，施工单位应当在危险性较大的分部分项工程施工前编制专项施工方案，对超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，施工单位应当组织专家对专项施工方案进行认证。实行施工总承包的，专项施工方案应当由总承包单位组织编制，其中，超重机械安装拆卸工程、深基坑工程、附着式升降脚手架等专业工程实行分包的，其专项施工方案可由专业分包单位组织编制。专项施工方案应当由施工单位技术部门组织本单位施工技术、安全、质量等部门的专业技术人员进行审核，经审核合格的，由施工单位技术负责人签字；实行施工总承包的，专项施工方案应当由总承包单位技术负责人及相关专业分包单位技术负责人签字。专项施工方案必须经施工单位技术负责人、项目总监理工程师、建设单位项目负责人签字后，方可实施。施工单位应当严格按照专项方案组织施工，不得擅自修改、调整专项方案。如因设计、结构、外部环境等因素发生变化确需修改的，修改后的专项方案应当按有关规定重新审核。对于超过一定规模的危险性较大工程的专项方案，施工单位应当重新组织专家进行论证。

**5** 施工单位对列入建设工程概算的安全作业环境及安全施工措施所需费用，应当用于安全防护用具及设施的采购和更新、安全施工措施的落实、安全生产条件的改善，措施费用的主要组成包括了文明施工费、环境保护费、临时设施费和安全施工费。建设单位对工程安全防护、文明施工措施有其他要求的，所发生费用一并计入措施费用中。

**6** 实行工程总承包的，经建设单位认可或合同约定，总承包单位可以依法将部分工程分包给其他单位（主体工程除外），分包单位应当服从总承包单位的安全生产管理，分包单位不服从管理导致生产安全事故的，由分包单位承担主要责任。

**9** 施工起重机械按规定在验收前，应当经有相应资质的检验检测机构监督检验合格。施工单位使用租赁的机械设备和施工机具及配件的，应当由施工总承包单位、分包单位、出租单位和安装单位共同进行验收，并在验收合格之日起30日内，向建设行政主管部门或者其他有关部门登记，登记标志应当置于或者附着于该设备的显著位置。

**11** 施工单位应建立班前安全活动制度，根据施工作业环境等因素开展有针对性的班前安全教育，并做好班前安全活动记录。施工单位可通过仿真模拟培训、体验式培训、建立民工业余学校、举办安全知识讲座、举办安全知识竞赛等多种形式开展安全教育培训，加强作业人员对施工安全的认知。特种作业人员应进行专门的安全作业培训，依法取得特种作业人员操作资格证书，每年还应进行针对性安全教育培训或者继续教育。

**13** 安全检查包括日常安全检查、定期安全检查、季节性安全检查和特定节假日安全检查。安全检查应有组织、有重点、有针对性的进行，并形成安全检查记录，发现问题及时整改、反馈。施工单位按照规定对危大工程进行施工监测和安全巡视时，发现危及人身安全的紧急情况，应立即组织作业人员撤离危险区域。对发现的事故隐患应按（责任、时限、措施、资金、预案）“五到位”原则落实整改，并建立隐患治理档案。

**14** 制定安全生产事故应急预案是为了防止施工现场安全生产事故的发生，完善应急工作机制，在工程项目发生事故状态下，施工单位能够迅速有序地开展事故的应急救援工作，最大限度地减少事故对人、财产和环境造成的损失。应急预案编制应注重系统性和可操作性，做到与相关部门和单位应急预案相衔接。施工单位应根据工程项目特点进行危险性分析，一般来说，施工现场危险因素主要包括高空坠落事故、触电事故、坍塌事故、电焊伤害事故、车辆火灾事故、交通安全事故、火灾爆炸事故、机械伤害事故等，施工单位应有针对应制定预防措施和发生事故的应急处置措施，在发生安全生产事故时能够快速、有效、有序地开展应急救援工作。

**15** 施工单位发生生产安全事故时，应当按照国家有关伤亡事故报告和调查处理的规定，及时、如实地向负责安全生产监督管理部门、建设行政主管部门或者其他有关部门报告；特种设备发生事故的，还应同时向特种设备安全监督管理部门报告。接到报告的部门应当按照国家有关规定，如实上报。实行施工总承包的建设工程，由总承包单位负责上报事故。

**3.2 安全生产责任制**

**3.2.1** 安全生产责任制是根据“安全第一，预防为主，综合治理”和安全生产法规建立的各级领导、职能部门、工程技术人员、岗位操作人员在劳动生产过程中对安全生产层层负责的制度。施工单位的项目经理应由取得相应执业资格的人员担任，对工程项目安全生产、文明施工负责。项目经理主要的工作职责为落实安全生产责任制度、安全生产规章制度和操作规程，应保证安全生产费用的有效使用，并根据工程特点组织制定安全施工措施，消除安全事故隐患，及时、如实报告生产安全事故。

**3.2.2** 各管理层主要负责人应明确并组织落实本管理层各职能部门和岗位的安全生产职责，实现本管理层的安全生产管理目标。各管理层安全生产职责应包括：宣传和贯彻国家安全生产法律法规和标准规范、编制并适时更新安全生产管理制度并监督落实、组织或参与企业安全生产相关活动、协调配备工程项目专职安全生产管理人员、制订工程项目安全考核计划、查处安全生产问题、建立管理档案等。

**3.2.4** 依据《建筑与市政基础设施工程施工现场专业（管理）人员配备标准》（DBJ 53/T-69）的规定，市政基础设施工程总包单位和专业承包单位合同价在5000万元以下时，配备安全员不少于1人；合同价在1亿元及以上时，配备安全员不少于3人，安全管理人员不得兼职且应按专业配备。劳务分包单位施工人员在50人以下的，应当配备1名专职安全生产管理人员；50～200人的，应当配备2名专职安全生产管理人员； 200人及以上的，应当配备3名及以上专职安全生产管理人员，并应根据所承担的分部分项工程施工危险实际情况增加，不得小于工程施工人员总人数的5‰。

**3.2.6** 施工单位应当确保安全文明措施费专款专用，在财务管理中应单独列出安全文明措施项目费用清单备查。工程总承包单位应当按照规定和合同约定及时向分包单位支付安全文明措施费用，安全生产管理机构和专职安全生产管理人员负责对工程安全文明施工措施的组织实施进行现场监督检查。

## 3.3 施工组织设计及专项施工方案

**3.3.1** 施工安全技术措施是施工组织设计中的重要组成部分，它是具体安排和指导工程安全施工的安全管理与技术文件，是针对每项工程在施工过程中可能发生的事故隐患和可能发生安全问题的环节进行预测，从而在技术上和管理上采取措施，消除或控制施工过程中的不安全因素，防范发生事故。

**3.3.3** 危险性较大的分部分项工程是指建筑工程在施工过程中存在的，可能导致作业人员群死群伤或造成重大不良社会影响的分部分项工程。危险性较大的分部分项工程安全专项施工方案是指施工单位在编制施工组织设计的基础上，针对危险性较大的分部分项工程单独编制的安全技术措施文件。依据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部【2018】37号令）的规定，危险性较大的分部分项工程范围包括：基坑工程、模板工程及支撑体系、起重吊装及起重机械安装拆卸工程、脚手架工程、暗挖工程、钢（网架、索膜）结构工程、人工挖孔桩工程、水下作业工程、装配式预制构件安装工程、拆除工程，以及采用新技术、新工艺、新材料、新设备可能影响施工安全，尚无国家、行业及地方技术标准的分部分项工程等专业性较强达到一定规模的工程，应编制专项施工方案。

实行施工总承包的，专项施工方案应当由施工总承包单位组织编制，施工单位技术负责人应审核签字、加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。实行分包并由分包单位编制专项施工方案的，应由总承包单位技术负责人及分包单位技术负责人共同审核签字并加盖单位公章。

**3.3.4** 组织专家论证前，专项施工方案应通过施工单位审核和总监理工程师审查。实行工程总承包的，由施工总承包单位组织召开专家论证会，专家应从本地区住房城乡建设主管部门建立的专家库中选取，符合专业要求且人数不得少于5名，与本工程有利害关系的人员不得以专家身份参加专家论证会。专家论证会后，应形成论证报告，对专项施工方案提出通过、修改后通过或不通过的一致意见。专家对论证报告负责并签字确认。

专家论证会参加人员应当包括：专家、建设单位项目负责人、勘察设计单位项目技术负责人及相关人员、监理单位项目总监理工程师及专业监理工程师，以及总承包单位和分包单位技术负责人，或授权委派的专业技术人员、项目技术负责人、专项施工方案编制人员、项目专职安全生产管理人员及相关人员。专家论证的主要内容应当包括：专项施工方案内容是否完整可行、计算书和验算依据以及施工图是否符合有关标准规范、是否满足现场实际情况并能够确保施工安全。

## 3.4 安全技术交底

**3.4.1** 安全技术交底是项目施工中的重要环节，能让施工管理、技术人员从施工方案编制、审核上就将安全放到第一位，让一线作业人员了解和掌握该作业项目的安全技术操作规程和注意事项，减少因违章操作而导致事故发生的可能。安全技术交底内容应具体、明确，针对性要强，主要内容应包括以下两个方面：一是在施工方案的基础上按照施工要求，对施工方案进行细化和补充；二是要将操作者的安全注意事项讲清楚，保证作业人员的人身安全。安全技术交底工作完毕后，所有参加交底的人员必须履行签字手续，班组、交底人、安全员三方各留执一份，并记录存档。

**3.4.3**  安全技术交底主要包括三个方面：一是按工程所划分的分部分项进行交底；二是对施工作业相对固定，与工程施工部位没有直接关系的工种，如起重机械、钢筋加工等，应当单独进行交底；三是对工程项目的各级管理人员，应进行以安全施工方案为主要内容的交底。

工程项目在开工前，项目技术负责人要将工程概况、施工方法、安全技术措施等情况向全体施工人员进行详细的交底。在检查施工技术工作时，应对安全技术交底执行情况进行检查。分部分项工程施工前，安全管理人员应结合施工图、施工工艺和质量标准等内容，向施工班组提出该工序安全操作要点、注意事项以及预防和控制措施，提出现场安全文明施工要求、应急救援和紧急逃生措施。

## 3.5 安全教育培训

**3.5.2** 施工人员入场教育应按照先培训后上岗的原则进行，以保证施工人员熟悉作业环境，掌握相应的安全知识技能。安全教育培训的施工人员，不仅应包括施工现场管理人员，还应当包括特种作业人员、新进场的作业人员以及变换工种的作业人员。

三级安全教育是指公司、项目经理部、施工班组三个层次的安全教育，是施工现场作业人员上岗前必备的过程，属于施工现场实名制管理的重要环节，也是工地管理中的核心部分之一。公司教育内容应包括国家和地方有关安全生产的方针、政策、法规、标准、规范、规程和企业安全规章制度等，每年培训时长不少于24小时；项目经理部教育内容应包括工地安全制度、施工现场环境、工程施工特点及可能存在的不安全因素等，每年培训时长不少于24小时；施工班组教育内容应包括本工种的安全操作规程、事故安全剖析、劳动纪律和岗位讲评等，每年培训时长不少于16小时，若发生重大安全事故，则要及时组织安全教育活动。

**3.5.6** 施工项目部应对施工现场相关人员进行安全教育培训的实施情况、实际效果、实施记录进行考核，并对考核结果进行分析，优化安全教育培训的内容，以提高安全教育培训的实际效果，达到安全教育培训的目的。

## 3.6 安 全 检 查

**3.6.1** 安全检查的目的是及时发现施工现场存在的不安全事故隐患，采取有效的措施，制止违章指挥和违章作业，以提高施工现场的安全防护水平和安全管理工作。安全生产事故隐患是在违反安全生产法律、规章、标准、规程等的规定，或者因其他因素在施工生产过程中，存在可能导致事故发生的物的状态、人的不安全行业和管理上的缺陷。项目部是安全隐患排查、治理和防控的责任主体，要把隐患排查治理工作贯穿到施工生产活动全过程，明确排查地点、项目、目标、责任，将隐患排查治理日常化，项目经理应对本项目安全隐患治理工作全面负责。

**3.6.2** 项目部应建立安全检查台账，根据安全生产检查计划，开展日常、定期、专项、季节性、节假日等安全生产检查。

周安全生产检查由项目经理牵头，安全部组织，相关部门及分包单位负责人、项目专职安全管理人员参加。应留存书面安全检查记录，对隐患下达安全隐患整改通知书，重大安全生产隐患下达局部停工整改令。

日常安全巡查，由项目专职安全管理人员每日对施工现场进行安全监督检查，施工作业班组专、兼职安全管理人员负责每日对本班组作业场所进行安全监督检查，应填写安全员工作日志。

其他安全检查项目根据上级单位要求及项目实际情况，开展各类安全专项检查、季节性安全检查及节假日安全检查。

安全检查应有针对性地对施工现场安全生产责任制的落实、专项安全方案的实施、管理人员上岗及履职、作业人员持证上岗、人员培训、劳动纪律、安全文明施工、违章指挥和作业、安全管理资料完整性及时性等内容进行相应的检查，检查记录应认真、详细，检查情况和发现的隐患应具体，要有安全检查评分表，写明检查项扣分的原因。安全日志要详细记录危大工程管控和其它重大危险源管控等内容。

**3.6.3**  项目部在安全检查过程中对有可能发生事故危险的隐患，检查人员应责令停工，受检项目必须立即整改。不能立即整改的安全隐患，必须采取有效防范措施，制定切实可行的整改计划，进行彻底整改，并将整改结果附照片建立档案备查，确保闭环管理。重大事故隐患治理应由主要负责人组织制定并实施重大事故隐患治理方案，方案内容应包括：治理的目标和任务，采取的方案和措施，经费和物资的落实，负责治理的机构和人员，治理的时限和要求，安全措施和应急预案。对重大事故隐患的整改复查，应按照“谁检查谁复查”的原则进行，经复查整改合格后，签字确认方可消项。

## 3.7 应 急 管 理

**3.7.1** 重大危险源的辨识应根据工程特点和施工工艺，对施工中可能造成重大人身伤害的危险因素、危险作业列为重大危险源并进行公示，以此为基础编制应急救援预案和控制措施。

**3.7.2** 工程项目部应定期组织综合或专项的应急救援演练。按照《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令第2号）的规定，每年至少组织一次综合或专项的应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。对难以进行现场演练的预案，可按演练程序和内容进行室内桌牌式模拟演练。

定期组织应急救援演练，可以在发生安全事故时减少人员及财产损失，提高作业人员的应变能力。工程项目部应按照工程的不同情况和应急救援预案的要求，应配备相应的应急救援物资和器材主要包括：急救箱、氧气袋、担架、应急照明灯具、消防器材、通信器材、机械设备、材料、工具、车辆、备用电源等。

**3.7.3** 制定防疫应急预案是为了有效预防、及时控制和消除突发卫生防疫事件的危害，保障全体人员的身体及生命安全，保证正常的施工生产秩序。突发卫生防疫事件是指施工现场内突然发生的造成，或者可能有造成传染病疫情，群体不明原因疾病、食物中毒和急性职业病危害事件。施工现场一旦发生卫生防疫事件，各级卫生防疫领导小组，即为相应的应急指挥领导小组，应立即启动应急预案。对施工现场感染疫情人员，应立即采取隔离措施，并立即报告卫生防疫部门，听从指挥救治感染人员。同时对工地要实行封闭管理，对施工现场、宿舍、食堂、厕所等区域进行消毒，并加强对现场人员的教育。待疫情控制稳定后，应立即会同有关部门进行调查，查明原因彻底整改后，向有关部门汇报整改情况。

## 3.8 分包单位安全管理

**3.8.3** 分包单位安全员配备应符合以下规定：专业分包单位应当配备安全员至少1人，并应根据所承担的分部分项工程的工程量和施工危险程度增加；劳务分包单位施工人员在50人以下至少配备1人，50～200人的至少配备2 人，200人以上的至少配备3 人。

分包单位应当服从总包单位的安全生产管理，分包单位不服从管理导致生产安全事故的，由分包单位承担主要责任。

**3.8.6** 各分包单位在施工期间必须接受总包单位组织的安全检查，同时总包单位也应当协助分包单位做好安全生产管理工作。对于查出的安全隐患和问题，分包单位必须在规定时间内整改完毕，并提交书面整改记录进行消项回复。由于整改不及时不到位所发生的安全问题应由分包单位承担责任和处罚。

**3.8.8** 分包单位自带的各类施工机械设备，必须是国家正规产品，应按规定办理安装、验收、备案等手续后，方可使用；分包单位的中小型机械设备和一般防护设施应执行自检后报上级有关部门验收合格后，方可使用；分包单位的大型防护设备和大型机械设备，应按规定提供设备技术数据、防护装置技术性能、设备履历档案以及防护设施支搭（安装）方案等资料，并应在自检基础上报总包单位审查，接受专职部门的专业验收，验收合格后方可使用。

**3.9.1** 制定本制度是为了建立并保持有效的事故处理机制，对已发生的安全事故所造成的人员伤亡和财产损失按规定程序进行调查、分析，及时有效地进行紧急救援和善后处理工作，同时积极采取预防措施，防止事故的扩大，并按规定逐级报告，为建立正常的生产秩序提供依据。

事故报告应当及时、准确、完整，任何单位和个人对事故不得迟报、漏报、谎报或者瞒报；事故调查处理应当坚持实事求是、尊重科学的原则，及时、准确地查清事故经过、事故原因和事故损失，查明事故性质，认定事故责任，总结事故教训，提出整改措施，并对事故责任者依法追究责任。

**3.9.2** 事故发生后，施工现场有关人员应当立即向本单位负责人报告，单位负责人接到报告后，应当于1小时内向事故发生地县级以上人民政府安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门报告，报告的内容应当包括：事故发生单位概况、事故发生的时间地点以及事故现场情况、事故的简要经过、事故已造成或者可能造成的伤亡人数和初步估计的直接经济损失、已经采取的措施和其他应当报告的情况。

**3.9.3** 事故调查处理坚持“四不放过”原则，即为事故的原因和责任调查分析不清不放过、对事故的直接责任者和有关责任者没有严格审查处理不放过、事故责任人和广大群众没有受到教育不放过、没有制订有效防范措施和措施不落实不放过。事故调查组应查明事故发生的经过、原因、人员伤亡情况和直接经济损失，认定事故的性质和责任。提出对事故责任者的处理建议，总结事故教训，提出防范和整改措施，并在规定时限内提交事故报告。

## 3.10 安 全 标 志

**3.10.1** 安全标志是向工作人员警示工作场所或周围环境的危险状况，指导人们采取合理行为的标志，标志外形由图形符号、安全色、几何形状（边框）或文字构成，可分为禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志，另外还有补充标志。施工现场的安全标志布置图应详细标注施工场地内安全标志平面布置状的位置及类别，安全标志布置图应有制图人签名，并由项目负责人审批。

**3.10.2** 施工现场作业人员普遍缺乏专业知识，不能正确识别危险源，施工现场设置重大危险源公示牌能够直接提醒现场作业人员重大危险源的存在，引起作业人员注意，能为预防安全事故起到重要作用。

**3.10.3**  依据《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第393号）规定，应在以下14个危险部位设置警示标志：施工现场入口、施工起重机械、临时用电设施、脚手架、出入通道口、楼梯口、电梯井口、孔洞口、桥梁口、隧道口、基坑边沿、爆破物及有害危险气体和液体存放处等，施工单位可根据工程项目情况增设主要危险部位。

**3.10.6**  施工单位应严格执行安全警示标志报废制度，凡是有影响使用功能缺陷的安全警示标志必须报废处理严禁再次使用。工程竣工后，应将施工安全警示标志回收清理，剔除报废的安全警示标志，还可以继续使用的应集中存放。

## 3.12 信息化管理

**3.12.2**  “互联网+”建筑工地，是将互联网的理念和技术引入建筑工地，从施工现场源头抓起，最大程度的收集人员、安全、环境、材料等关键业务数据，充分运用视频监控、在线监测等有效手段，建立云端大数据管理平台，形成“端+云+大数据”的业务体系和新的管理模式，创新建设如工地远程视频监控模式、扬尘在线监测系统、智慧工地APP等，打通从一线操作与远程监管的数据链条，实现劳务、安全、环境、材料等各环节的智能化、互联网化管理，打造立体式、全覆盖的智能化工地监管网络，有效提高建设工地安全生产监管水平。

**3.12.6** 当前，传统的建筑施工作业方式正逐渐被一些高新技术所取代，过去作为劳动密集型行业的建筑施工，正加快产业升级，向技术、知识和管理密集型转变，向着智慧建筑的方向发展。建设项目通过以BIM、大数据、智能化、云计算、移动通讯、物联网等先进的信息技术为支撑，实现企业集约化经营和项目精益化管理，从而实现低碳、低排放、高品质、可持续的建造过程。

**3.12.7** 建筑工地的危险源很多，不论是高空还是地面都会碰到，稍不注意就会造成人身伤害。而实体安全体验馆仿照现场施工环境，针对可能出现的问题和险情进行实践演示，施工人员通过亲身参与体验，了解安全问题的重要性，增强安全意识，真正达到预防为主的目的。

在建筑施工中，绝大部分施工人员都缺乏最基本的安全知识，当险情真正发生时，不知道如何自救，从而引发本可以避免的伤亡。VR安全体验馆是采用新型VR技术，模拟建筑工地真实场景下的安全事故和险情，搭配安全行走平台，场景建设不受场地限制，体验感更加逼真且完整，安全教育效果更加明显，同时新型的科技体验会激发施工人员参加安全教育的兴趣，安全事故的感性认识也会增强。

目前安全教育体验设置了重物砸击、基坑坍塌、高处坠落、触电伤害、机械伤害、脚手架坍塌、车辆伤害、起吊机伤害源等10余项安全体验项目。

# 4 文 明 施 工

## 4.1 交 通 导 行

**4.1.1** 施工项目部应根据设计图纸和施工部署的要求，调查施工现场及周边的交通流量、人行流量以及高峰期时段的现状，结合施工内容认真研究设计占路范围、占路期限以及围警示标牌的布置，制定确实可行的交通导行方案，根据当地审批管理的要求，报交通管理部门或道路管理部门审核，经批准后方可实施；方案确定后不得随意改变，如需变更，必须报原批准部门同意。施工前应发布交通管理措施公告，应利用多种媒体扩大宣传面，争取群众更多的理解和支持。

 交通导行方案应包括以下内容：交通组织方案图和交通管理设施设置图，临时便道设置和分流方案，根据车流量变化提出交叉口信号控制方案，施工预告标志、绕行标志和其他临时指路标志设置方案，临时可移动信号灯、减速垄、护栏等交通管理设置方案。

**4.1.3** 在市政工程施工中，时常会占用、挖掘原有道路，施工单位在交通组织方面不但要满足作业区域沿线居民、单位工作人员的基本出行需求，还需要在作业区域内设置引导车辆和行人通行的标志标牌。标志标牌的设置可附着于路灯杆或新建的临时支座支架上，设置的位置应在易见显眼处，同时应固定牢固，防止意外移动。

**4.1.8** 在市政工程有限施工场地内，当施工围挡外侧为道路时，为了防止往来车辆由于环境因素或操作不当，对周边围挡造成破坏，引发安全事故，因此在施工区域外围设置保护性的防撞墩或交通警示灯。

**4.1.9**  临时便桥作为跨越河道、沟（水）渠、基坑施工或地下工程施工期间保障车辆、行人正常通行而修建的临时性交通设施，便桥应根据实际使用情况进行专门的设计，宜优先考虑修建钢便桥，其承载负荷必须满足车辆通行的需要，并在来车方向明显位置设置车辆信息标志牌或警示牌，告知对车辆安全通行的有关限制要求，以保障便桥的通行安全。桥面应设置护栏，便桥若为单向行驶的应考虑在桥两端设置错车道。

**4.1.10** 临时导改道路的标志和标线的设置应符合《城市道路交通标志和标线设置规范》GB 51038的相关规定。当道路短期施工期间设置的交通标志和标线与原有道路上已有的标志和标线发生信息冲突时，应在临时设置的交通标志上说明原因、理由和有效期限等内容，长期施工的道路宜清除或覆盖原有交通标志和标线，重新按规定设置作业区的交通标志和标线，以保障道路通行安全。工程结束施工后应及时恢复正常交通状态下交通标志和标线的设置。

**4.1.12** 夜间施工时必须保证作业场所、料具堆场、施工便道、仓库、办公室等区域内的照明，以保障施工作业和生活安全，可根据需要选择一般性照明、局部照明或混合照明的方式，也可采用移动式照明灯具作为对固定式照明的补充，用于重要施工部位。

**4.2 施 工 围 挡**

**4.2.5** 挡板外侧应设置两道反光条，第一道反光条中心线距地面900m，第二排反光条中心线距地面1700mm。

施工信息图牌应包括施工现场总平面图、单位名称标识牌、工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌等内容。

围挡入口端头、交叉路口立柱上以及处于交通通行路段的围挡顶部应安装安全警示红灯，设置间距应根据所处位置的交通安全需求确定，但不应大于20m。

**4.2.6** 围挡下脚应设置的交通安全斑马纹应为黄黑相间，斑马纹高宜为200mm，宽宜为150mm，倾斜角为45度，倾斜角指向车辆行驶方向。

**4.2.7** 本条款适用于施工期限不超过7天的园林绿化工程和其他工程，围挡可直接安放在施工路面上，每幅围挡内侧两端支架应设置砂袋做压重，防止围挡产生移动或倾覆。

**4.2.8** 为保证行车视距安全要求，距离交通路口20m范围内路口转角处两侧应设置通透式围挡，即围挡距地面0.8m以上部分应采用网格状挡板，以保证来车视野通畅。

**4.2.9** 临时性管养维修以及应急抢险工程施工期限原则上不超过3天，因天气、地下管线阻碍、施工方案变更等特殊情况需要延迟的，应采取临时性围挡围护，以保证车辆和行人的安全。

**4.2.10** 市政工程施工场地非常有限，当道路围挡外侧为道路时，为防止往来车辆发生不当操作对围挡造成破坏，引发安全事故，应在本条款规定的位置设置保护性的防撞设施或安全警示红灯。

## 4.3 封 闭 管 理

**4.3.1** 施工现场实行封闭管理，既是为了避免无关人员进入施工现场引发安全事故，又是为了保证施工区域周边环境卫生和维护城市形象所需要采取的必要措施。

**4.3.2**  施工现场的大门应选用金属材质制作，应为不可透视的密闭门。按照消防验收的要求，门头的高度不应低于4m，门扇高度要与围挡相适应，宜做成平开或推拉门，门扇不得开设小门，小门应在门柱外侧另设。大门的装饰应符合管理统一要求或当地行政主管部门标准化管理的规定。

**4.3.3** 为了保障工地现场秩序治安良好工地财物不受损失，确保施工过程中不受外来因素的干扰，施工现场应设置门卫24小时轮班值守。施工企业应建立健全门卫值守制度，制度中应明确工作目标、人员配备、工作职责、门卫纪律，防火、防盗、防破坏和防自然灾害等的基础知识，常见问题和突发事件处理原则和方法，其他安防事项的管理要求等事项。当施工现场无人员、材料、机械设备进出施工现场时，工地大门应关闭，来访人员需经受访者同意并登记后方可进入施工现场。

## 4.4 施 工 场 地

**4.4.5** 施工现场主要道路必须采用混凝土、碎石或其他硬质材料进行硬化处理，其宽度应能满足施工车辆和作业机械通行，同时也要满足消防的要求。应按不同材质的路面要求控制道路平整度、纵横坡度和转弯半径等指标，且要建立临时排水系统，避免现场道路、堆料场地、临时加工场以及建（构）物等周边出现积水现象，给施工人员生产生活带来不便，同时也影响了文明施工形象。

**4.4.7** 工地内车辆出入口应当设置用混凝土浇筑的矩形洗车场地，洗车场地下部沟槽尺寸宜为宽30cm、深40cm，上部围成宽3m、长5m的矩形结构，并配备高压冲洗设备。在洗车槽外侧应设置三级过滤沉淀池，冲洗车辆的污水经过沉淀过滤后，再次被利用于冲洗车辆，最终排入市政污水管网。

## 4.5 管 线 保 护

**4.5.1** 在工程施工前应加强对施工区域管线的调查工作，地下管线应根据原有管线图，摸清现状管线的管位和走向，地上电力线路当电压在380V及以上时，应使用绝缘性材料搭设防护架等必要的防护措施，防护设施距外电线路不得小于1m，确保机械设备与电力管线保持足够的安全距离。施工单位应及时与各管理单位取得联系，听取管线保护的意见和建议，以便于制定出切实可行的保护措施，并应与建设单位、监理单位和各管线管理单位定期开展检查，落实保护措施的有效性和可靠性。

**4.5.3** 根据原有管线图对明确的管线可间隔20m开挖探坑，确认管线的埋深和走向，已探明管线周边1m范围内需采用人工开挖。

**4.5.4**  在管线转角处、三通、四通及管线末端等处应探明位置，明确角度变化和管线走向，并对已探明管线插牌标明管线名称、埋深、管径、管道材质等信息。

## 4.6 材 料 管 理

**4.6.6** 水泥仓库应地面和墙面应做防潮处理，在水泥棚内应架空堆放，仓库或水泥棚地面应排水顺畅无积水，无散落水泥灰，袋装水泥应按批次分别码垛，码放高度不得超过10袋，与墙距离不得小于0.2m。当存放超过三个月的，应重新检验水泥标号。

**4.6.8** 硬聚氯乙烯、聚乙烯及其复合产品因其材质特性，在阳光下长期曝晒会加速管材老化、变色，影响管材的使用寿命，且此类产品在低温下容易脆化，遇磕碰时右易造成损坏，在早晚温差较大的地区会影响产品的稳定性，而油污对塑料表面有侵蚀作用，会破坏产品强度。

**4.6.10** 存放易燃易爆物品的专用库房与在建工程防火间距不应小于15m，可燃材料堆场及其加工场、固定动火作业场与在建工程的防火间距不应小于10m，其他临时用房、临时设施与在建工程的防火间距不应小于6m；易燃易爆物品在使用过程中必须有防暴晒、防火等保护措施。

**4.6.11** 对稀有贵重物资或有毒有害物品入库时要按品种、规格和性能不同分类存放，并登记造册，应严格执行材料的入库、领用、归还、清退、交换、核对等制度，做到月清月结，若发现差错，应立即上报，及时查明原因。仓库值守人员不得擅自离岗，不得请他人代岗，必须执行24小时轮岗制。

## 4.7 环 境 保 护

**4.7.1** 为了尽可能减少因施工给周边环境和居民造成的影响，施工单位应依据国家和地方有关规定，结合施工现场实际情况，在施工组织设计中制定环境保护措施，并在施工作业中认真组织实施。

**4.7.2** 依据《城市古树名木保护管理办法》（建城﹝2000﹞192号）规定，古树是指树龄在百年以上（含100年）的树木，名木是指树种珍贵、树形奇特、在国内外及本地稀有的或具有历史价值、纪念意义、重要科研价值、或在风景点起重要点缀作用的树木。施工现场如遇到符合以上描述的树木，或无法判断的，应联系绿化管理部门现场确认，并按要求保护或移除。

 土方开挖过程中如遇到疑似遗址文物的地下建构筑物，应立即停止作业并马上通知文物部门现场探查，待经确认并处置完毕后方可施工。

**4.7.7** 根据《环境噪声污染防治法》规定，施工单位在向当地生态环境主管部门提供该工程项目名称、施工场所和施工期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的防治措施等情况，经审查同意后方可施工。

依据国家现行标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523的规定，城市建筑施工期间施工场地不同施工阶段产生的作业噪声限值为:土石方施工阶段(主要噪声源为推土机、挖掘机、装载机等)，噪声限制是昼间75dB，夜间55dB;打桩施工阶段(主要噪声源为各种打桩机等)，噪声限制是昼间85dB，夜间禁止施工;结构施工阶段(主要噪声源为混凝土施工、振捣棒、电锯等)，噪声限制是昼间70dB，夜间55dB;装修施工阶段(主要噪声源为吊车、升降机等)，噪声限制是昼间62dB，夜间55dB。所谓夜间，是指晚22点至早6点期间的时间。

**4.7.8** 因抢修、抢险作业和因生产工艺上的要求必须连续作业，以及其他有特殊需要必须夜间作业施工的，必须持有当地人民政府或其有关主管部门的证明，且应向附近居民公告。

## 4.8 施工现场生产与生活设施

**4.8.2**  为了保证职工生命及财产安全，宿舍、办公用房等生产生活设施应有产品合格证，搭建的临时设施应符合结构安全要求，使用前需经验收合格，办理相关手续，经相关责任人签字后才能使用，临时设施验收程序应符合行业现行标准《施工现场临时建筑物技术规范》JGJ/T 188的规定。

**4.8.4** 近年来，有诸多因为违规使用大功率用电设备以及私拉乱接电线造成短路引发火灾的案例，造成群死群伤，帮需严格宿舍用电要求。

 住宿、办公用房的耐火等级、最大允许层数、最大允许长度、防火分区的最大允许建筑面积应符合行业现行标准《施工现场临时建筑物技术规范》JGJ/T 188的规定。

**4.8.6**  文体活动室使用面积不应小于50m2；淋浴间的淋浴器与员工比例宜大于1：20，淋浴器间距不宜小于1000mm，淋浴间应设置储衣柜或挂衣架；厕所的厕位设置应为男厕每50人、女厕每25人设置一个蹲便器，男厕每50人设置1m长小便槽，蹲便器间距不小于900mm，蹲位之间宜设置隔板，隔板高度不低于900mm。施工现场应开展卫生防疫宣传教育，提高施工现场人员的安全卫生防疫知识，并应配备医药箱及急救器材以保障突发事故的妥善处理。

## 4.9 现 场 防 火

**4.9.2** 现场临时用房主要包括：办公用房、宿舍、厨房操作间、食堂、锅炉房、库房、变配电房、发电机房等。临时设施主要包括：围挡、大门、临时道路、材料堆场及其加工场、固定动火作业场、作业棚、机具棚、贮水池等设施。这些设施在防火设计上，应符合国家现行标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720的规定，并特别强调施工现场临时办公、生活、生产、物料存贮等功能区应相对独立布置，易燃易爆危险品库房应远离明火作业区和建筑物相对集中的区域，且不得布置在架空电力线下，其与在建工程的防火间距不应小于15m。可燃材料堆场及其加工场、固定动火作业场与在建工程的防火间距不应小于10m，其他临时用房、临时设施与在建工程的防火间距不应小于6m。

施工现场设置出入口设置的消防通道宜布置在不同方向，其数量不宜小于1个。当确有困难只能设置1个出入口时，应在施工现场内设置满足消防车辆通行的环形道路。

**4.9.4** 临时消防车道与在建工程、临时用房、可燃材料堆场及其加工场的距离不宜小于5m，且不宜大于40m；当施工现场周边道路满足消防车通行及灭火救援要求时，施工现场内可不设置临时消防车道。临时消防车道、安全出入口应保持畅通，施工期间不得遮挡、挪动疏散指示标识。消防水源可采用市政给水管网或天然水源，并应满足临时消防用水量的要求。

**4.9.5** 施工现场可利用已具备使用条件的永久性消防设施作为临时消防设施，当永久性消防设施无法满足使用要求时，应增设临时消防设施，规定在易燃易爆危险品存放及使用场所、动火作业场所、可燃材料存放加工场所、厨房操作间、发电机房、变配电房、设备用房、办公用房、宿舍等具有火灾危险的场所应配备灭火器。

 施工现场的下列场所应配备临时应急照明设施：自备发电机房、变配电房、水泵房、无天然采光的作业场所及疏散通道以及发生火灾时仍需坚持工作的其他场所。应急照明灯具宜选用自备电源连续供电时间不应小于60min，照度不低于正常工作所需照度的90%。

**4.9.10** 储装气体的罐瓶及其附件应合格、完好和有效，使用前应检查连接气路的气密性，并采取避免气体泄漏的措施。气瓶在运输、存放和使用时，应保持直立状态，并采取防倾倒措施，严禁横躺卧放，严禁碰撞、敲打、抛掷和滚动气瓶。气瓶与火源的距离不得小于10m，应避免高温和防止曝晒的措施，燃气储装瓶罐应设置防静电装置。

**4.9.12** 动火作业前应办理动火许可证，动火许可证的签发人收到动火申请后，应前往施工现场查验并确认动火作业的防火措施落实后，方可签发动火许可证。

依据国家现行标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720-2011的规定，焊接、切割、烧烤或加热等动火作业前，应对作业现场的可燃物进行清理，并配备相应的灭火器材；对作业现场及其附近的可燃物无法移走的，必须采用覆盖或隔离的防火措施，并且宜将动火作业安排在使用可燃建筑材料的施工作业前进行，每个动火作业点均应安排1个动火监护人。

## 4.10 公 示 标 牌

**4.10.2** 一般来说，门头要标明施工单位名称，悬挂企业标志，两侧应张贴弘扬企业精神的标语，大门宜安装照明灯具。公示标牌的主要内容应包括：工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌、环保节能牌、危险性较大分部分项工程公示牌、扬尘污染防治公示牌、应急救援预案公示牌、施工现场总平面图、消防平面布置图等。公示标牌的内容可结合本地区、本企业及本工程特点进行增加。

**4.10.4** 施工机具的安全操作规程牌要悬挂在施工机械旁边显眼位置，施工各工种的安全操作规程牌要悬挂在施工现场操作场所，作用都在于规范和提示操作人员严格遵守操作要求和流程，以确保人身安全和机械设备使用安全，以防止意外事故的发生。

**4.10.5** 安全生产责任制是施工企业建立的各级领导、职能部门、工程技术人员、岗位操作人员等施工现场人员在劳动生产过程中对安全生产层层负责的制度，是企业中最基本的一项安全管理制度，也是企业安全生产、劳动保护管理制度的核心。标牌上把各级管理人员的安全生产工作职责和安全生产管理部门的管理制度明示于标牌上，并悬挂在各级管理人员的工作场所，以规范和提示安全生产的责任，同时也起到职责分明，公开接受群众监督的作用。

**4.10.6** 城市道路、给水排水管道及水处理构筑物、桥梁、绿化、照明、交通设施、综合管廊等施工中容易出现安全隐患的部位，施工期间应在施工现场明显位置设置坚固耐久、防雨防潮的质量问题和安全生产隐患警示牌，施工企业应根据所涉及专业常见的安全生产问题，结合企业自身施工经验和工程特点来制定，目的在于用制度来要求和规范各管理人员、作业人员的安全行为，加强预防预控措施，将警示内容真正落到实处，切实保证工程施工期间的安全生产。

**4.10.7** 依据《房屋建筑和市政基础设施工程质量监督管理规定》（住建部第5号令）的规定，工程质量责任主体永久性标牌应载明建设、勘察、设计、施工、监理单位等工程质量责任主体的名称和主要责任人姓名。

**4.10.9** 禁止标志、警示标志、指令标志、提示标志的设置应符合国家现行标准《工作场所职业病危害警示标识》GBZ 158的规定，且其图形标识应与相应的警示语句配合使用，应设置在作业场所入口处或作业场所的显著位置。

# 5 施工安全通用规定

## 5.1 施 工 测 量

**5.1.2** 检定是由政府通过法定或授权的计量技术机构，依照计量检定规程，实施严格的定期周检和发放有效的计量检定印、证（书）来控制计量器具的使用风险。施工中所使用的测量仪器属于国家强制检定的计量器具，必须定期检定，检定周期为12个月，检定机构为国家技术监督局授权的具有检定资质的单位，检定结果合格的出具《检定合格证书》。检定结论具有法律效力，可作为计量器具或测量装置检定的法定依据，属于具有法律效力的技术文件。

 校准是在规定条件下，为确定计量仪器或测量系统示值，或实物量具，或标准物质所代表的值，与相对应的被测量的已知值之间关系的一组操作。校准不具有强制性，属于使用单位自愿的行为，校准方式可以采用自校、外校，或自校加外校相结合的方式进行，校准周期由使用单位根据使用计量器具的需要自行确定。核准结论只是评定测量装置的量值误差，确保量值准确，不要求给出合格或不合格的判定，校准的结果可以给出《校准证书》或《校准报告》。

## 5.2 围 堰

**5.2.1** 围堰或围护结构的选择应根据基坑及河道的水文地质、施工方法和装备、环境保护等因素，经技术经济比较后确定。目前，工程上常用的围堰类型包括了土围堰、草捆土围堰、袋装土围堰、木板桩围堰、双层型钢板桩填芯围堰、止水钢板桩抛石围堰、钻孔桩围堰、抛石夯筑芯墙止水围堰等，其中土围堰、草捆土围堰、袋装土围堰适用于土质透水性较小的河床，袋装土围堰用袋可根据实际情况选用草袋、麻袋、编织袋等。

**5.2.5** 钢板桩和钢管桩为工具式构配件，应提供使用说明书或相关使用手册，使用过程中的相关工况应与说明书中的参数相匹配。

钢板桩或钢管桩围堰的锁口可采用止水材料捻缝，防止在使用过程中漏水。钢吊箱围堰抽水时封底混凝土强度，当设计无规定时应达到设计强度的90%以上。钢围堰采用千斤顶进行下沉就位时，应保持各千斤顶的行程同步。围堰抽水时，如侧板有渗漏应采用棉纱、桐油、灰膏等材料堵漏。

钢围堰的拆除是结构体系不断转换的过程，必须按规定进行，并采取注水方式维持内外水压平衡、转换支撑体系等安全技术措施。

钢围堰设置操作平台是指钢围堰兼作钻孔桩或封底作业的施工平台，进入围堰上的机械设备或大型构件的重量不应走完设计允许值，堆置的物料不得局部集中超高、超限堆载。当施工工况发生变化需加高围堰高度时，应重新进行设计并经专家论证。

**5.2.6** 土石围堰在桥梁工程的基础施工中广泛采用，采用黏性土、粉质黏土或砂质黏土能减少流水冲刷，防止渗漏。土袋装土量太多，堆码过程中土袋可能会被胀裂，导致泥土被冲刷，引起围堰浸湿或垮塌。

规定围堰坡脚到基坑开挖边线距离是为了防止围堰边坡滚石等掉入基坑，对基坑内作业人员造成伤害事故。

最高水位根据水文、地质及施工需要等实际情况确定。围堰必须能承受水土压力和外来压力，防止水土压力过大导致围堰垮塌，造成安全事故。

围堰使用完后应尽快拆除，减少围堰对河流的影响。上游先拆除，围堰内水会抬高，流水压力增大，容易造成围堰垮塌。

**5.2.7** 钢围堰施工及使用过程中应根据工程特点和可能存在的主要安全问题设置监测项目，并能全面反映围堰的工作状况，监测断面和部位的选择应具有代表性。监测基准点应设置在施工影响范围外，基准点的位置应稳定可靠，数量不应少于2个。土石围堰填筑及使用过程中，应对其堰身变形、渗水和冲刷情况进行监测。

**5.2.11** 围堰的临边栏杆应涂刷红白相间的反光油漆，间距为250mm。围堰的边角处设置红色警示灯是为了在夜间或雾天起警示作用。

## 5.3 基坑（槽）开挖与支护

**5.3.1** 依据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部【2018】37号令）的规定，开挖深度超过3m（含3m），或虽未超过3m，但地质条件和周边环境复杂，或影响毗邻建、构筑物安全的基坑（槽）土方开挖、支护、降水工程，施工单位应编制专项施工方案，专项方案内容应齐全并符合设计和规范的规定，应具有针对性和指导性。开挖深度超过5m（含5m）的基坑（槽）土方开挖、支护、降水工程的专项施工方案，应组织专家进行论证。

**5.3.3** 在基坑施工过程中，必须设置有效的降排水措施以确保正常施工，降水时应进行降水试验，并编制降水专项施工方案。深基坑边界上部必须设有排水沟，以防止雨水进入基坑，深基坑降水施工应分层降水，随时观测支护外观测井水位，防止邻近建筑物等变形。

**5.3.4** 堆载时应边推土边摊平，顶面应平整，填筑完成后应采用中型碾压机具压实。堆载要严格控制加载速率，保证在各级荷载下地基的稳定性。堆载过程中应进行沉降观测并保护好沉降观测设施，当有损坏时应及时恢复。预压堆载期间及堆载完成后，应定期进行沉降观测，并做好记录，为确定预压土卸载时间提供依据。

**5.3.5** 安全防护应符合下列规定：

**8** 地下特殊地层中往往含有CO、SO2、H2S等有毒气体，每天下孔作业之前，必须对桩孔内气体抽样检测，发现有害气体含量超标时，应将有害气体清除至化学毒物最低允许浓度的卫生标准，并采用设置专用设备向孔内通风换气等措施，以防止急性中毒事故的发生，并且在施工过程中，还应随时检查空气中的含氧量防止出现作业人员缺氧窒息的事故发生。

在进行灌注桩施工时，首先应做好孔口围护措施，井孔周边的防护围栏高度不宜低于1.2m，围栏应选用钢制材料焊接牢固。为了防止施工人员在上下时坠落，规定不得用人工拉绳子运送人员或脚踩凸缘上下桩孔，必须另配钢丝绳及滑轮且应设有断绳保护装置，或使用安全爬梯上下。同时，也要采取有效措施预防物体坠入孔内，在许多施工中，作业人员为图方便，常常会将挖出的土堆放在孔口边缘，造成严重的安全隐患，因此挖出的土方应及时运离孔口。

塌孔是人工挖孔桩施工中对作业人员的生命安全最大的威胁之一，护壁不及时是导致塌孔的最主要原因，因此成孔应设置钢筋混凝土井圈，与井壁能够紧密结合，确保井壁土体的稳定性。

**9** 施工中常见的支护结构形式一般分为四大类，一为水泥土类，包括粉喷桩、深层搅拌桩；二为钢筋混凝土类，包括预制桩、钻孔桩、地下连续墙；三为钢板桩类，包括钢组合桩、拉森式专用钢板桩；四为木桩类，包括木桩、企口板桩。除此之外，目前已在工程中应用的还有SMW桩等形式。施工单位应参考行业现行标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120的相关规定，结合工程实际情况，选用适合的支护类型，施工方案中应明确其结构形式、支设、维护、拆除方法及安全措施等内容，施工过程中必须严格执行施工方案。

**5.3.6** 土质条件或工程环境条件较差设有支撑的基坑，必须要在支护结构施工完成（如混凝土支撑结构的混凝土强度达到设计要求、支撑件连接牢固且达到设计规定的预顶力、锚拉结构的锚固力达到设计规定等）后，方可开挖土方。开挖时应遵循“开槽支撑、先撑后挖、分层开挖和严禁超挖”的施工原则，严禁采用局部开挖深坑，从底部向四周掏土的方法施工。施工过程中，还应特别注意基坑边堆置土方不得超过施工方案的设计荷载和堆置高度，以保证支撑结构的安全。

**5.3.7** 沟槽每侧堆土或施工其他荷载应遵循施工方案的规定，一般来说，坑（槽）每侧临时堆土距沟槽边缘不应小于0.8m，且高度不应超过1.5m，软土层沟槽坡顶不宜设置静载或动载，当确需要设置时，应对土的承载力和边坡的稳定性进行验算。

**5.3.8** 基坑开挖深度达到2m及以上时，按照高处作业安全技术规范要求，应在其边沿设置防护栏杆并设置专用通道，防护栏杆及专用通道的强度应符合规范要求，确保作业人员安全。

**5.3.9** 基坑监测是基坑工程施工中的一个重要环节，在基坑开挖和地下工程施工过程中，通过布设观测点，对岩土性状、支护结构变位和周围环境条件的变化进行观察和分析，并将监测结果及时反馈，并预测进一步施工后将导致的变形及稳定状态的发展，根据预测判定施工对周围环境造成的影响程度来指导设计与施工。基坑监测的对象主要包括支护结构、相关自然环境、施工工况、地下水状况、基坑底部及周围土体、周围建（构）筑物、地下管线及地下设施、周围重要的道路等。基坑监测应及时向建设单位、监理单位和施工单位提交阶段性监测数据，监测数据必须真实可靠，以便参建单位能够依靠动态监测信息来指导施工全过程，并通过监测数据了解基坑的设计强度以及地下土层、地下管线、地下设施、地面建（构）筑物等在施工过程中所受的影响程度，及时发现险情采取补救措施。

## 5.4 沉 井

**5.4.1** 沉井下沉时，位于邻近的土体可能会随之下沉，土体范围内的堤防、建筑物和施工设施等将会受到危害，必须采取有效的防护和下沉措施，对观测物布点进行沉降和位移监测是必要的控制手段。观测点应设置在不受施工干扰和方便测量的位置，一般采取不排水取土下沉方案，维持沉井内水位不低于沉井外水位，下沉时应对高程、轴线位移每班至少测量一次，每次下沉稳定后应进行高差和中线位移量的计算，终沉时应每小时测量一次，如发生异常情况应加密测量，大型沉井还应进行结构变形和裂缝观测。

**5.4.6** 沉井底节在入水前按其工作压力进行水压试验，是为了防止底节入水下沉时产生渗水现象，其他节段因不便实施水压试验，因此应做严密性试验。为确保施工各环节沉井内不灌水，沉井顶面需出一定的高度，从而确保施工过程的安全。

**5.4.7** 在渗水量小、土质稳定的地层中宜采用排水下沉，有涌水翻砂的地层，不宜采用排水下沉。下沉有困难时，可采用高压射水、降低井内水位、压重等措施，下沉过程中应尽量减少中途停顿时间。下沉时应自中间向刃脚处均匀对称取土，支承位置处的土，应在最后同时挖除，并应控制各井室间的土面高差，防止内隔墙底部受到土层的顶托。

**5.4.8** 沉井正常应平稳、均衡、缓慢，发生偏斜应通过调整开挖顺序和方式“随挖随纠、动中纠偏”。纠偏前应先摸清楚情况、分析原因，再采取相应措施，如有障碍物应先排除再纠偏。

**5.4.9** 沉井接高前应调平，接高时应均匀加载，在松软的土层中，接高第一、二节沉井时，有可能发生突然下沉或倾斜，因此应考虑在刃脚下回填或支垫。

**5.4.13** 地下水位过高会影响封底混凝土的质量，故沉井封底前应继续降水，并稳定保持地下水位距坑底不小于0.5m。应整理好坑底和清除浮泥，对超挖部分应回填砂石至规定标高，用大石块垫实刃脚，混凝土垫层应一次性连续浇筑。

## 5.5 脚手架与作业平台

**5.5.1** 安全专项施工方案的内容编制应符合住房和城乡建设部办公厅关于印发《危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制指南》的通知（建办质〔2021〕48号）；审批、专家论证范围及要求应符合住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知（建办质〔2018〕31号）的相关规定。

**5.5.5** 基础土层、排水设施、扫地杆设置对脚手架基础稳定性有着重要影响。搭设场地平整坚实，是减小或消除在搭设和使用过程中由于地基下沉使架体产生变形的主要保证条件。在土方开挖后的场地搭设脚手架或模板支架，应注意分层回填夯实，禁止在松软的回填土上搭设架体。搭设场地如果存在积水，则脚手架下地基因积水的长期浸泡，会导致地基承载力降低，从而危害架体安全。脚手架底层门架一般是受力最大的部位，在底层门架下设置扫地杆，对于保证底层门架的刚度及稳定承载能力非常重要。

剪刀撑、水平加固杆是保证和提高门式脚手架整架纵向刚度的重要构造措施，要求其位置设置应准确，角度应合理，连接应可靠，且应连续设置形成水平闭合圈，以提高架体的纵向刚度。

连墙件设置的位置、数量，是根据架体高度、建（构）筑结构形状、层高、荷载等多种因素经计算确定的，架体与建（构）筑结构的可靠连接，是架体在竖向荷载作用下的整体稳定，和在水平风荷载作用下的安全可靠承载的保证。因此，连墙体的设置应按设计和规范要求间距从底层第一步架开始，随脚手架搭设同步进行不得漏设。

**5.5.6** 悬挑脚手架的悬挑支承结构设置应经设计计算确定，不可随意布设。按确定位置埋设预埋件，是为了保证连接可靠。

为了保证型钢悬挑梁压点处钢筋拉环或锚固螺栓上个具有足够的安全性，并且不发生脆断，钢筋拉环或螺栓应采用经检测合格的HPB235级或HRB335级钢筋制作。型钢悬挑梁外端设置的钢丝绳或钢拉杆与建（构）筑结构应拉结并张紧，是增加悬挑结构安全储备的措施，不参与悬挑梁的受力计算。

脚手板宽度、厚度以及材质类型应符合规范要求，通过限定脚手板的对接和搭接尺寸，控制探头板长度，以防止脚手板倾翻或滑脱。

**5.5.7** 在使用、升降工况下必须配置可靠的防倾覆、防坠落和同步升降控制等安全防护装置。防倾覆装置必须有可靠的风度和足够的强度，其导向件应通过螺栓连接固定在附墙支座上，不能前后左右移动。为了保证防坠落装置的高度可靠性，因此必须使用机械式的全自动装置，严禁使用手装置。同步控制装置是用来控制多个升降设备在同时升降时，出现不同步状态的设施，防止升降设备因荷载不均衡而造成超载事故。

附着式升降脚手架的整体性能要求较高，既要符合不倾斜、不坠落的安全要求，又要满足施工作业的需要。架体高度主要考虑了3层未拆模的层高和顶部1.8m防护栏杆的高度，以满足底层模板拆除作业时的外防护要求；限制支撑跨度是为了有效控制升降动力设备提升力的超载现象，安装附着式升降脚手架时，应同时控制高度和跨度，确保控制荷载和安全使用。

附着支座是承受附着式升降脚手架架体所有荷载并将其传递给建（构）筑结构的构件，应于竖向主框架所覆盖的每一楼层处设置一道支座。使用工况时主要是保证主框架的荷载能直接有效的传递到各附墙支座，附墙支座还应具有防倾覆和升降导向功能。附墙支座与建（构）筑物连接，要考虑受拉端的螺母止退要求。

强调附着式升降脚手架架体安装要求，其安装质量对后期的使用安全特别重要。

升降操作是附着式升降脚手架作用安全的关键环节，仅当采用单跨式架体提升时，允许采用手动升降设备。

**5.5.8** 施工栈桥与作业平台是水上桥梁施工广泛采用的临时结构，用于施工阶段的通行，并提供水上作业面。施工栈桥与作业平台在使用前需根据使用功能、设计要求制定并悬挂使用规程，主要内容应包括可使用荷载类别、大小 ，同时规定禁止的行为等。

**5.5.9** 猫道是大跨度悬索施工中的重要临时结构，作为空中作业平台，应能承受使用过程中的各种荷载，其结构应满足承载力、刚度和稳定性的要求。

猫道的设置要根据施工的方便、操作空间以及放置机械的需要来确定其标高和宽度，上、下游猫道宜设置若干条人行通道，主要是为了满足行人、小件物品搬运方便和增强抗风稳定性的需要，特别对大跨径和大风多发区域更加有必要设置。

猫道面层的铺设推荐采用预制卷的方法，为了保证下滑能安全顺利进行，面层前端应设置导向装置，并设置反向滑轮系统控制下滑速度。

**5.5.14** 脚手架、模板支架拆除作业是危险性很强的一项工作，必须有序进行，禁止违反国家现行规范和本规程的规定野蛮作业行为。当分段拆除脚手架时，拆除部分的两端变为开口型，是薄弱环节，需先对不拆除部分的两端进行加固。

## 5.6 模板工程与支撑系统

**5.6.1**  模板支撑系统应根据住房和城乡建设部发布的《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房城乡建设部令第37号）、《关于实施<危险性较大的分部分项工程安全管理规定>有关问题的通知》（住房城乡建设部令第31号）等有关规定的要求，属于危险性较大的模板工程应编制专项安全施工方案。属于超过一定规模危险性较大的模板工程，应当由施工单位编制专项安全施工方案并组织专家对施工方案进行论证。

模板专项安全方案编制内容应符合住房和城乡建设部办公厅关于印发《危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制指南的通知》（建办质〔2021〕48号）的有关规定，专项施工方案应完整，能正确指导施工作业。

**5.6.2** 分级安全技术交底的形式有：1、危险性较大的工程开工前，新工艺、新技术、新设备应用前，企业的技术负责人，向施工管理人员进行安全技术方案交底，安全管理机构参与；2**、**分部分项工程，关键工序实施前，项目技术负责人、方案编制人应会同安全员、项目施工员向参加施工的施工管理人员进行方案实施安全交底；3**、**各个管理岗位人员应对新进场的工人应实施作业人员工种交底，安全员参与督促；4**、**作业班组应对作业人员进行班前安全操作规程交底；**5、**安全技术交底的内容应包括模板支撑工程工艺、工序、作业要点和搭设安全技术要求等，并保留记录。

**5.6.4** 选用钢材推荐使用国家现行标准《碳素结构钢》GB/T 700中规定的Q235和《低合金高强度结构钢》GB/T 1591中规定的Q345钢，原因是这两种牌号的钢材具有多年生产与使用的经验，材质稳定，性能可靠，经济指标较好。

纯铝为银白色轻金属，具有相对密度小、熔点较低、耐腐蚀性能好和易于加工等特点；缺点是纯铝塑性高、强度低，不宜用作模板结构的材料。但在加入锰、镁等合金元素后，其强度和硬度应有了显著提高，这时方可用于建筑结构和模板结构。

胶合模板板材表面的特点是根据使用要求提出的，因此，在选材时一般应满足特定的要求，否则易造成损坏或使用成本过高。

**5.6.6** 支架是否需要进行预压，视实际情况而定：**1**、位于刚性地基上主要是指支架支承在桥涵工程的基础顶部、正式通车后的水泥混凝土路面或沥青混凝土路面顶部、以及其他经确认不会产生沉降的构筑物顶部。刚度较大且非弹性变形可确定控制在一定范围内的支架一般指采用大直径钢管或型钢等材斜制作而成的支架。这类支架是将永久工程的结构物作为其支承的地基，其沉降几乎为零或小到可以忽略不计，所需计及的仅是麦架本身的弹性变形和非弹性变形，故规定对此支架在经计算并通过一定审核程序，确认其满足强度、刚度和稳定性等要求的前提下，可不预压；**2、**位于软土地基或软硬不均地基上的变架，由于在其上加载后地基会产生不均匀沉降，进而将会对现场浇筑的混凝土结构物或安装的其他结构产生不利影响，严重者可能会产生过大的沉降甚至导致支架坍塌，故对此类支架需要进行预压，在正式施工前消除支架地基的不均匀沉降和支架的非弹性变形，以保证施工的安全。

**5.6.7** 模板安装顺序应按设计和施工说明书规定的顺序进行，由于有些模板支柱直接支承在基土上，因此，对基土情况也应予以慎重考虑，严防下沉现象发生。

竖向模板在安装时应随时用临时支撑进行可靠固定，防止倒塌伤人。在安装过程中应随时拆换支撑或增加支撑以保证随时处于稳定状态。

模板安装过程中最容易发生安全事故，本条款对易发事故的环节专门作了针对性的规定与限制。

**5.6.12** 模板拆除的顺序和方法，应首先按照模板设计规定进行，原则上应先拆非承重部位，后拆承重部位，并遵守自上而下的原则。拆模时，操作人员应站在安全处，以免发生安全事故，待该片、段模板全部拆除后，再将模板、配件、支架等运出堆放。

 预应力结构应严格保证不在混凝土产生自重挠度和没有混凝土自重承力钢筋的情况下来进行预应力张拉，否则会造成很大的预应力张拉损失或未张拉混凝土产生裂缝，导致预应力结构产生严重安全隐患。

一般承重模板均应先拆去支架立柱，而立柱所支承的支架模板结构均互有关联，很容易引起其他部位模板的塌落，故对易塌落部分应先设临时支撑支牢，以免发生安全事故。

拆模后，对各种预留洞口、管沟、楼梯口或高低差较大处均应及时加设盖板，做好相应的防护工作，防止发生安全事故。

## 5.7 钢 筋 工 程

**5.7.1** 钢筋生产企业的资质文件包括生产许可证、营业执照和其他荣誉证书等相关文件。钢筋销售企业的资质文件主要是营业执照和相应的授权委托证书。钢筋产品质量证明文件为产品质量证明书和出厂合格证书。当用户有特别要求时，还应出具相应的检验数据。为确保钢筋原材质量，严禁购买和使用无生产许可证企业生产的钢筋。

进场钢筋使用前应进行复验，应执行国家现行标准《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1和《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2的规定，先抽取试件进行重量偏差检验，再进行力学性能检验。

**5.7.3** 已安装好的成型钢筋要避免踩踏、置物、攀爬，确实无法避免时要采取临时保护措施，防止钢筋移位、弯折。

 已安装好的成型钢筋要防止油漆、机械油、石灰膏、模板隔离剂等的污染，以免影响混凝土与钢筋的握裹力，对于已受污染的钢筋要清理干净才能浇筑混凝土。

**5.7.4** 钢筋焊接质量直接关系到整个工程的质量，而焊接质量在很大程度上又决定于焊工的操作技能，因此，培训和考核焊工十分必要。安全管理人员应负责焊接作业人员的资格，将焊接可能引起的安全事故告知操作人员，并建立必要的安全措施、操作规则和预防措施，保证使用合格的设备和正确使用防护用品。

焊接作业场所会产生烟尘、气体、火花、电击、热辐射和噪声等危险物质，故应设置警告标志。

易燃物品是指有机灰尘、木材、木屑、棉纱棉丝、干垫干草，以及各种石油产品、油漆、可燃保温材料等。

爆机的熔断器和漏电保护开关的容量、焊机电源线规格、焊机保护接地线规格，必须按焊接设备使用说明书要求配置和安装。使用中一旦有人触电，要迅速切断电源，并及时抢救。

## 5.9 高 处 作 业

**5.9.6** 高处作业中，除安全技术设施和人身防护用品外，操作时涉及的物料、废料、工具等，都存在高处坠落的可能从而引起伤亡事故，故在高处作业时所用的物料应堆放平稳，不得妨碍通行和装卸。工具应随手放入工具袋；作业中的走道、通道板和登高用具，应随时清理干净；拆卸下的物料及余料和废料应及时清理运走，不得随意放置或向下丢弃。传递物料时不得抛掷。

**5.9.8** 我国幅员辽阔，气候条件复杂，规定难以全部囊括。如当遇有6级及以上强风、浓雾、沙尘暴等恶劣气候，不得进行露天攀登与悬空高处作业。雨雪天气后，应对高处作业安全设施进行检查，当发现有松动、变形、损坏或脱落等现象时，应立即修理完善，维修合格后方可使用。除遇以上气候条件外，其他可能导致增加高处作业安全隐患的气候条件亦应采取相应的安全保障措施。

**5.9.11**  按照现行国家标准《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1和国家有关规定，劳动防护用品必须具有“三证一标志”，即生产许可证、产品合格证、安全鉴定和安全标志。安全帽是防冲击的主要防护用品，帽上应按要求注明标识，包括：制造厂名、商标、型号、许可证号、检验部门批量验证及工厂检验合格证，佩戴时必须系紧下颚帽带，防止安全帽掉落。

安全带是用于防止人体坠落发生，从事高处作业人员必须按规定正确佩戴使用。安全带的带体上缝有永久字样的商标、合格证和检验证，合格证上注有产品名称、生产年月、拉力试验、冲击试验、制造厂名、检验员姓名等信息。

所有设置邻边防护栏杆的地方均应设置安全立网，水平兜网应设置在较大的洞口处、无外架的较高工作面临边处、外架与结构物之间的较大间隙处应设置安全水平兜网。每张安全网出厂前，必须有国家指定的监督检验部门批量验证和工厂检验合格证，施工现场应重点检查安全网的材质和使用情况。

**5.9.12** 需设置临边防护的场所包括：开挖深度超过2m的基坑和基槽的周边、边坡的坡顶、未安装栏杆或栏板的挑台或人行道边、卸料平台周边、各种垂直运输设备的停层平台两侧边、无外脚手架的屋面与楼层周边、上下梯道和坡道的周边、边长或直径大于1500mm的洞口边等。临边防护设施的承载力应满足下列要求：防护栏杆的立杆和横杆的设置、固定及连接，应确保防护栏杆在上下横杆和立杆任何部位处，均能承受任何方向1KN的外力作用，当栏杆所处位置有发生人群拥挤、物件碰撞等可能时，应加大横杆截面或加密立杆间距。采用防护栏杆时的基本构造要求为：栏杆由上、下两道横杆及栏杆柱组成，上杆离地高度应为1.0m～1.2m，下杆离地高度应为0.5m～0.6m；横杆长度大于2m时，应加设间距不大于2m的栏杆柱，底端应固定牢固。

**5.9.13** 进行洞口作业以及在因工程和工序需要而产生的，使人与物有坠落危险或危及人身安全的其他洞口进行高处作业时，必须按规定设置盖板、护栏、安全网或其他防坠落的防护设施。洞口的防护设施应做到定型化、工具化，应保证其严密性，不得出现作业人员随意用现场材料加盖预留洞口的临时做法，楼梯口、电梯井口等位置应设置防护栏杆，井内每隔两层（不大于10m）应设置一道安全平网或其他形式的水平防护，以防止发生坠落事故。

**5.9.14** 通道口防护应具有严密性、牢固性的特点。为防止在进出施工区域的通道处发生物体打击事故，在出入口的物体坠落半径内搭设防护棚，顶部采用50mm木脚手板铺设，两侧封闭密目式安全网；当建（构）筑物高度大于24m或使用木质或竹质板搭设时，应采用双层防护棚，两层防护的间距不应小于700mm，安全防护棚高度不应小于4m。

**5.9.15** 施工现场登高应借助建（构）筑物结构或脚手架上的登高设施，也可采用载人的垂直运输设备。进行攀登作业时可使用梯子或采用其他攀登设施，此时必须保证地面坚实平整，且不得使用其他材料对梯脚进行加高处理。梯子的上端应有固定措施，梯脚除应选用防滑梯脚外，也可采取捆、锚或夹住等防滑措施。上下梯子时，作业人员必须面向梯子，且不得手持器物。

作业人员应从规定的通道上下，不得在建（构）筑物之间跳跃或攀爬，也不得任意作用吊车臂架等施工设备进行攀登。

**5.9.16** 悬空作业主要包括高空构件吊装和管道安装、模板支撑体系搭设和拆除、绑扎钢筋和预应力钢筋张拉、竖向构件混凝土浇筑、屋面钢结构施工等。由于悬空作业的环境变化很大，必须视具体环境采取配置防护栏杆、水平兜网或系挂安全带等防护措施。

安装中的管道，特别是横向管道，并不具有承受操作人员重量的能力，故操作时严禁在其上行走和站立。

规定将钢结构构件尽量安排在地面上安装，并装设进行高空作业的安全设施，是为了尽量避免或减少在悬空状态下作业。

**5.9.18** 移动式操作平台应按方案设计要求进行组装使用，其面积是从移动式的特点不宜过大出发，高度的控制是从防倾覆出发而制订的。操作平台作业面的四周必须按临边作业要求设置防护栏杆，并应布置登高扶梯。

**5.9.19** 悬挂式移动操作平台适用于桥梁工程的侧面、底面作业，在施工前应编制专项施工方案，并应进行专门设计和附图。其安装质量应经过验收合格，使用阶段应严格控制使用荷载。为保证人员上下通行安全，扶梯应设置可靠的栏杆和扶手。

**5.9.20** 在设计钢平台时，一般两边各设置两道斜拉杆或钢丝绳；如各边只设一道时，应经设计计算后适当提高斜拉杆或钢丝绳的安全系数，以确保使用安全。

**5.9.21** 吊篮是一种悬挂装置架设于建（构）筑物上，起升机构通过钢丝绳驱动平台沿立面上下运行的一种非常设悬挂接近设备，通常由悬挂平台和悬挂装置组成。吊篮安装质量的检查，主要包括了原材料、标准件、构配件等出厂合格证，现场检查所有零部件的防腐、安装、连接质量及相应的检测报告。

吊篮的设计荷载包括了吊篮自重、额定载重量和风载荷，在编制施工方案验算荷载时应加以注意。

**5.9.22** 施工现场由两个或两个以上的工种在同一区域同时施工称为交叉作业。在市政工程施工过程中，由于点多、面广、施工流动性大等特点，加之涉及专业多样，且大多工期紧、任务重，因此不同作业面、不同专业之间交叉作业现象非常普遍，其涉及到的施工现场安全控制问题尤为重要。这需要不同工种、不同专业之间要紧密地协调、联系和配合，明确各自的安全管理职责，协调各工种、工序以及不同专业施工之间的有序配合，才能有效地保证施工安全。

安全防护棚搭设应符合以下规定：1、当安全防护棚为非机动车辆通行时，棚底至地面高度不应小于3m；2、当安全防护棚为机动车辆通行时，棚底至地面高度不应小于4m；3、当建筑物高度大于24m并采用木质板搭设时，应搭设双层安全防护棚。两层防护的间距不应小于700mm，安全防护棚的高度不应小于4m；4、当安全防护棚的顶棚采用竹笆或木质板搭设时，应采用双层搭设，间距不应小于700mm；5、当采用木质板或与其等强度的其他材料搭设时，可采用单层搭设，木板厚度不应小于50mm。防护棚的长度应根据建筑物高度与可能坠落半径确定。

安全防护网搭设应符合以下规定：1、安全防护网搭设时，应每隔3m设一根支撑杆，支撑杆水平夹角不宜小于45°；2、当在楼层设支撑杆时，应预埋钢筋环或在结构内外侧各设一道横杆；3、安全防护网应外高里低，网与网之间应拼接严密。

## 5.10 施 工 用 电

**5.10.6** 施工现场因外电防护措施不当，造成重大伤亡和财产损失的事故屡有发生，因此做好外电线路的防护是用电安全的重要保障。外电线路与在建工程（含脚手架）、高大施工设备、场内机动车道必须满足规定的安全距离，对达不到安全距离的架空线路，要采取符合规范要求的绝缘隔离防护措施或与有关部门协商对线路采取停电、迁移等方式，确保用电安全。防护设施宜采用木、竹或其他绝缘材料搭设，不宜采用钢管等金属材料搭设。防护设施的警告标志必须昼、夜均醒目可见。

市政工程因其所处的特殊环境，且施工存在面广、点散、专业多样等特性，施工场地非常有限，许多工地经常在外电架空线路下方搭建宿舍、作业棚、材料区等违章设施，对电力运行安全和人身安全构成严重威胁，因此对施工现场架空线路下方区域的安全检查是极为关键的环节。

**5.10.7** 保护零线应在总配电箱处、配电系统的中间处和末端处做重得接地，保护零线应由工作接地线、总配电箱电源侧零线或总漏电保护器电源侧零线处引出，电器设置的金属外壳应与保护零线连接。在TN系统中，工作接地电阻不得大于4Ω，重复接地电阻不得大于10Ω。

相线、N线、PE线的颜色标记应符合以下规定：相线L1(A)、 L2(B)、L3(C)相序的绝缘颜色依次为黄、绿、红色；N线的绝缘颜色为淡蓝色；PE线的绝缘颜色为绿/黄双色。任何情况下上述颜色标记严禁混用和互相代用。

**5.10.8** 施工现场所有供电线路必须严格按照规范要求进行架设和埋设。由于市政工程施工的特殊性，施工过程中供电线路、设施经常有改动，但操作人员往往忽视线路的安装质量，使其安全性大大降低，极易触电事故。因此，对施工现场配电线路的种类、规格和安装质量必须严格检查。

**5.10.9** 施工现场的配电箱是电源与用电设备之间的中枢环节，而开关箱是配电系统的末端，是用电设备的直接控制装置，他们的设置和使用直接影响施工现场的用电安全，因此必须严格执行行业现行标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46中“三级配电，二级漏电保护”和“一机、一闸、一漏、一箱”的规定，并且在设计和使用阶段都要作为检查重点。施工现场应坚决杜绝私自制造、改造的违规电闸箱，大力推广使用国家认证的标准化电闸箱，逐步实现施工用电的本质安全。

**5.10.10** 随着大型设备的增加，施工现场用电负荷不断增长，以往简单设置一个总配电箱已逐步被配电室、配电柜所取代。为保证供电源头的安全，应制定相应的使用和管理措施，规范地布设配电室和配电装置，注重电气防火、防触电，以及小动物进入配电室破坏配电装置，都是保证临时用电能够正常、安全使用的必要手段。

**5.10.11** 由于市政工程供电线路经常改变，临时用电工程定期检查、维修的周期就必须结合施工现场实际环境条件，以保障配电箱、开关箱的安全运行和维修安全为目的而制定，一般来说其周期不宜超过一个月。

施工现场停止作业1小时以上时（包括午休、下班或局部停工等），要将动力开关箱断电上锁，以防止设备被误启动。

**5.10.13** 市政工程中，绝大多数项目都涉及夜间施工、地下作业，在这些特殊环境下施工照明需要更加严格控制，施工现场必须根据具体作业环境设置一般照明、局部照明、混合照明和应急照明，对于特殊作业场所和手持照明应采用符合国家现行相关标准要求的安全电压供电，以保证安全。这里所指的特殊作业场所包括了三种情况：一是隧道、人防工程、高温、有导电灰尘、比较潮湿或灯具离地面高度低于2.5m等的场所照明设备，电源电压不应大于36V；二是潮湿和易触及带电场所的照明设备，电源电压不应大于24V；三是特别潮湿场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内的照明设备，电源电压不应大于12V。

本条中强调禁止使用自耦变压器，是因为其一次绕组与二次绕组之间有电气联系，加之二次侧电压可调，容易使二次侧电压不稳，并且会因绕组故障将一次侧较高电压导入二次侧而烧毁灯具和引起触电。

**5.10.14** 施工现场临时用电设备在5台及以上，或设备总容量在50KW以上时应编制临时用电组织设计。用电档案资料管理应符合行业现行标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46的规定，记录内容应真实、全面，以便查阅和规范用电管理。

## 5.11 施 工 机 械

**5.11.19** 起重机械在安装前应由有安拆资质的单位根据工程实际情况编制安装和拆除专项施工方案。起重吊装作业前应由施工单位根据设计要求和工程及现场实际编制起重吊装作业专项施工方案。当采用起重拔杆等非常规起重设备且单件重量在100KN及以上的起重吊装工程，以及起重量300KN及以上，或基础标高在200m及以上的起重机械安装和拆卸工程，其专项施工方案应经专家论证。

钢丝绳使用除应符合产品说明书的规定外，还应符合国家现行标准《起重机械安全规程 第1部分：总则》GB 6067.1、《重要用途钢丝绳》GB 8918及《钢丝绳通用技术条件》GB/T 20188的有关规定，其维护、检验和报废应符合国家现行标准《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》GB/T 5972的规定，当钢丝绳达到该标准规定的报废条件时，应予以报废。

滑轮、卷筒所设置的钢丝绳防脱装置与滑轮或卷筒轮缘最外缘的间隙不应超过钢丝绳直径的20%，卷筒两端的凸缘至最外层钢丝绳的距离不应小于钢丝绳直径的2倍。

地锚对拔杆式起重机的使用安全十分重要，地锚要经过设计，埋设后还应经过试拉检验。

建筑超重机械的变幅限位器、力矩限制器、起重量限制器、防坠安全器、钢丝绳防脱装置、防脱钩装置以及各种行程限位开关等安全保护装置，必须齐全有效，不得随意调整或拆除。严禁利用限制器和限位装置代替操作机构。安全保护装置是起重机械必备的，否则不能使用。利用限位装置或限制器代替制动停车等动作，将造成失误而发生事故。

起重机的额定起重量是以吊钩与重物在垂直情况下核定的。斜吊、斜拉其作用力在起重机的一侧，破坏了起重机的稳定性，会造成超载及钢丝绳出槽，还会使起重臂因侧向力而扭弯，甚至造成倾翻事故。对于地下埋设或凝固在地面上的重物，除本身重量外，还有不可估计的附着力，将造成严重超载而酿成奋不事故。

吊索水平夹角越小，吊索受拉力应越大，同时，吊索对物体的水平压力也越大。因此，吊索水平夹角不得小于30º，因为30º时吊索所受拉力已增加一倍。

起重机在松软不平的地面起吊或在满负荷或接近满负荷时，不应进行变幅、摆臂、转动、升降等动作中的两个动作，以确保起吊作业的安全。

**5.11.20** 使用土石方机械应符合下列规定：

**1** 推土机超载作业，容易造成工作装置和机械零部件的损坏，采用提升铲刀或更换低速档，都是防止超载的操作方法。

用推土机牵引其他机械时，前后两机的速度难以同步，易使钢丝绳拉断，尤其在坡道上更难控制。采用牵引杆后，使两机刚性连接达到同步运行，从而避免事故的发生。

在填沟作业中，沟的边缘属于疏松的回填土，如果铲刀再越出边缘，会造成推土机滑落沟内的事故。深沟、基坑和陡坡地区都存在土质不稳定的边坡，推土机作业时由于对土的压力的振动，容易使边坡塌方。对于超过2m的深坑，要求放出安全距离，也是为了防止坑边下塌。

推土机履带行走装置不适合作长距离行走，短距离行走中也要加强对行走机械的润滑，以减少磨损。

**2** 作业中，满载的铲斗要举高、升出并回转，机械将产生振动，重心也随之变化。因此，挖掘机要保持水平位置，履带或轮胎要与地面揳紧，以保持各工况下的稳定性。

在机身未停稳时挖土，或铲斗未离开工作面就回转，都会造成半臂侧向受力而扭坏，机械回转时采用反转来制动，就会因惯性造成的冲击力而使转向机构受损。

**3** 作业人员上下机械，传递物件，以及在铲斗内、拖把或机架上坐立，极易造成事故，所以要禁止。

新填筑的土堤比较疏松，作业时要与堤坡边缘保持一定距离，以保证安全。

铲运机采用助铲时，后端将承受推土机的推力，因此，两机需要密切配合，平衡接触，等速助铲，防止因受力不均匀而使机械受损。

行驶中放低铲斗是为了防止铲运机由于铲斗过高摇摆使重心偏移而失去稳定性造成事故。

**4** 新建道路路基松软，初次碾压时路面深陷量较大与场地边缘保持适当的距离是为了防止边缘坍陷的危险。

多台压路机在坡道上不要纵队行驶，是为了防止压路机制动失灵或溜坡而造成事故。

振动压路机如果在停放状态下起振，或是在坚实的地面上振动，其反作用力能使机械受损。

**5.11.21** 桩机工作时，吊桩、吊锤、回转、行走等四种动作同时进行，一方面起吊载荷增加，另一方面回转和行走使机械晃动，稳定性降低，容易引发事故。同时机械的动力性能也难以承担四种动作的负荷，而操作人员也难以正确无误地操作四种动作。

鉴于打桩作业中断桩、倒桩等事故时有发生，因此规定了操作人员和桩锤中心的安全距离。

在斜坡上行走时，桩机重心置于斜坡上方，沿纵向作业或行走，可能抵消由于斜坡造成机械重心偏向下方的不稳定状态。如在斜坡上回转或作业及行走时横跨软硬边际，将使桩机重心偏离而容易造成倾翻事故。

桩孔成型后，如不及时封盖，可能会造成人员坠入桩孔而引发事故。

停机时将桩锤落下和不得在悬吊的桩锤下面检修等，都是防止由于偶发因素，使桩锤失控下坠而造成事故。

## 5.12 施 工 机 具

**5.12.16** 混凝土泵车开始或停止泵送混凝土时，出料软管在泵送混凝土的作用下会产生摆动，此时的安全距离一般为软管的长度。同时出料软管埋在混凝土中可使压力增大，易发生伤人事故。

插入式、附着式、平板式振捣器均属于Ⅰ类手持电动工具，依据《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46的有关规定，操作人员作业时必须穿戴符合要求的绝缘鞋和绝缘手套。多台振捣器同时使用时，各振捣器的振动频率要求一致，主要是为了保证振捣效果。

**5.12.17** 调直或切断钢筋时，操作人员的手要与曳轮保持足够的安全距离。切断钢筋时，应使用切刀的中、下部位切料，操作人员应紧握钢筋对准刃口迅速投入，并应站在固定刀片一侧用力压住钢筋，防止钢筋末端弹出伤人。冷拔作业时，操作人员的手与轧辊应保持300mm～500mm的距离，不得用手直接挂角钢筋和滚筒。钢筋加工过程中要有专人帮扶和指挥，都是为了防止钢筋拉伸失控而造成事故。

**5.12.18** 焊割作业有许多不安全因素，如爆炸、火灾、触电、灼烫、急性中毒、高处坠落、物体打击等，对危险性失去控制或防范不周，都会发展为事故，造成人员伤亡和财产损失。因此，在焊割作业前要认真进行审查，确保安全措施落实到位。

施工现场很多火灾事故都是由焊接（切割）作业引起的，严格控制易燃易爆品的堆放能有效防范火灾的发生。施工现场切割金属时冒出的火花温度很高，如果没有隔离措施，就算切割工作面周围堆放保温板、塑料包装袋等阻燃材料也会发生火灾，因此焊接（切割）工作面四周要清理干净，方可进行动火作业。

焊机导线要具有良好的绝缘，绝缘电阻不小于1MΩ，不要将焊机导线放在高温物体附近，以免烧坏绝缘；不许利用建筑物的金属结构、管道、轨道或其他金属物体搭接起来形成焊接回路，防止发生触电事故。

**5.12.19** 本条对操作人员的穿着和佩戴安全防护用品进行了规定，为的是防止操作人员因穿着不当，在操作中被机械的传动部位缠绕或误碰触机械开关而引起发生安全事故。

规定木工机械不准使用倒顺双向开关，是为了防止作业过程中，工人身体或搬运物体时误碰触倒顺开关引发生产安全事故。

多功能机械在施工现场使用时，在一项工作中只允许使用一种功能，是为了避免多动作引起的生产安全事故。

**5.12.20** 手持电动机具温升超过60℃时，要停机降温后再使用，这是防止机具故障、延长使用寿命的必要措施。

手持电动机依靠操作人员的手来控制，如要在转动时撒手，机具失去控制，会破坏工件，损坏机具，甚至伤害人身。

## 5.13 爆 破 工 程

**5.13.1** 需经公安机关审批的爆破作业项目，提交申请前，均应进行安全评估。依据国家现行标准《爆破安全规程》GB 6722的规定，A、B级爆破工程的安全评估应至少有两名具有相应作业级别和作业范围的持证爆破工程技术人员参加；环境十分复杂的重大爆破工程应邀请专家咨询，并在专家组咨询意见的基础上，编写爆破安全评估报告。经安全评估通过的爆破设计，施工单位不得任意更改。经安全评估否定的爆破技术设计文件，应重新编写、评估。施工中如发现实际情况与评估时提交的资料不符，需修改原设计文件时，对重大修改部分应重新上报评估。

**5.13.2** 本条文中爆破施工企业是指按施工企业资质证书管理规定的标准取得爆破与拆除工程专业承包企业资质的施工企业。安全生产许可证书指企业依据《安全生产许可条例》取得的《建筑施工安全许可证书》、《企业爆破作业证书》及《从业人员爆破作业证书》。爆破工程属于危大工程，应按《云南省危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》（云建规〔2018〕3号）要求履行相应的审批和论证程序。

**5.13.4** 使用过期或变质的爆破器材其性能得不到保证，会严重影响爆破效果，甚至不会引起安全事故。私自配制炸药严重违反《民用爆炸物品安全管理条例》，造成严重后果的还要追究刑事责任。

**5.13.6** 销毁爆炸物品是一项技术难度、作业难度、组织难度、危险程度都非常高的工作，稍有疏忽就会造成严重后果。

**5.13.12** 有水环境是指炮孔有水、水压爆破和水下爆破情形。

**5.13.19** 在同一区域或工作面上，多个爆破单位作业协调是现场爆破作业安全管理容易造成推诿和漏洞的环节，本条规定必须由建设单位负责协调指挥。

**5.13.22** 本条强调了爆破作业人员按设计装药，不得擅自改变爆破参数。 使用金属杆（管）捣捅药包会产生静电、火花或机械冲击力大等现象，容易造成火工品早爆，特别是带有雷管的药包。

**5.13.26** 在天气和气候条件不正常或变化比较大时，爆破作业容易出现准备不充分或慌乱等情形，视距不足会造成警戒困难。

# 6 城镇道路工程

## 6.4 基 层

**6.4.12** 采用稳定土类做道路基层的适宜温度时期，宜在冬期到来前30～40d完成施工，因为养护温度对石灰土的抗压强度有明显影响，养护温度高，其抗压强度增长快；当温度低于5℃时，石灰土的强度几乎没有增长。当石灰土经常处于过分潮湿的状态，也不易形成较高强度的板体。在冰冻地区，当石灰土用于潮湿路段时，冬季石灰土层中可能产生聚冰现象，从而使石灰土的结构遭受破坏，导致路面产生过早破坏。因此，对于不同的稳定土冬期到来前的停止施工时间要求不相同，石灰稳定与石灰粉煤灰稳定土类宜为30～45d，水泥稳定土类为15～30d。

## 6.5 水泥混凝土面层

**6.5.12** 养护期间封闭交通，是为了获得对混凝土的初期保护，保证混凝土弯拉强度达到质量要求，从而获得较高的成品质量。

**6.6 沥青混合料面层**

**6.6.14** 为充分利用资源、保护环境，可采取对剩余（含铣刨）沥青混合料回收，旧沥青混合料应再生利用。

# 7 城市桥梁工程

**7.4 上 部 构 造**

**7.4.1** 临时结构的专项设计应包括：设计说明书、设计计算书、挂篮（吊架）预计的变形总值（上下横梁、吊带变形等）及允许值、支架预计的沉降总值（支架基础沉降、接缝压缩值及接头承压弹性变形值）及允许值、材料数量表、总装图、细部构造图等内容。

**7.4.3** 地基处理范围至少应宽出支架之外1.0m，并应在周边设置排水边沟、集水井等临时排水设施，防止地基被雨水浸泡。

浇筑混凝土之前，应对支架进行预压，以消除支架地基的不均匀沉降和支架的非弹性变形，并获取弹性变形参数，检验支架的安全性。设计未规定时，预压荷载宜为支架需承受全部荷载的1.05～1.10倍。支架的预压应采取分次分级的方式进行，第一次可按30%的荷载预压，第二次按70%的荷载预压，第三次按100%的荷载预压，加载时应专人清点、记录、观测沉降，一旦发现变形量不收敛，则应立即采取卸载或紧急撤离等措施。

**7.4.4** 挂篮应由施工单位根据实际情况设计，并经第三方复核验算，委托专业钢结构厂家生产，设计时应按规范要求保证各项安全系数。挂篮荷载试验的目的在于取得挂篮结构风度与挠度值之间的线性关系，同时检验构件自身的安全。挂篮移位要求对称匀速进行，为的是避免因大的冲击对梁体造成损伤。悬臂浇筑对称、平衡是保证施工安全、结构安全以及工程质量的前提条件。

**7.4.6** 制梁台座地基的强度、刚度和稳定性非常重要，如地基有深陷，或引桥挠度过大，将使预制的梁段底面不平整，并增大了梁底板厚度，导致顶推摩阻力增加和梁重力增加，造成顶推作业困难。

**7.4.8** 顺桥向两侧拉索应同步张拉以避免索塔向一侧偏斜，导致索塔根部出现裂缝；横桥向两侧拉索应同步张拉以避免向受力不均匀、发生扭转导致梁体出现裂纹。

**7.4.10** 在正式转动之前，应进行结构转体试运转，检测牵引体系和各个结构体系是否能够正常完成相关动作，检测整个系统的安全可靠性，同时加强测量对转体系纺各初始资料的采集，为正式转体做好准备。

设备运行过程中，各岗位人员的注意力必须高度集中，时刻注意观察和监控动力系统设备和转体各部位的运行情况。如果出现异常情况，必须立即停机处理，待彻底排除隐患后，方可重新启动设备继续运行。

**8 给水排水管道工程**

**8.2 沟 槽 开 挖**

**8.2.2** 对有地下水影响的土石方施工，应根据工程规模、工程地质、水文地质、周围环境等要求，制定施工降排水方案，选定降排水的方法，并应严格按降排水方案实施。施工降排水终止后，所有井点管位所留下的孔洞，应及时用砂、石、黏土等材料填实。

**8.2.5** 不设支撑的沟槽边坡，当设计有要求时应按设计要求施工；当设计没有要提出要求时，应执行国家现行标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268-2008第4.3.3条的规定。

**8.2.6** 混凝土支撑应在达到设计要求的强度后，方可进行下层土方开挖；钢支撑应按设计要求施加预应力并在质量验收合格后，方可进行下层土方开挖。实践证明，基坑开挖施工中，围护支撑结构暴露的时间和空间越小，则控制基坑变形的效果越好。因此，沟槽开挖应按照先撑后挖、限时支撑、对称、分层、分区等的开挖方法确定开挖顺序，选用能够加快开挖和支撑速度的施工工艺，严禁超挖，以提高基坑工程的技术经济效益和安全性。

**8.2.10** 施工过程中，除应按国家现行标准《建筑基坑工程监测技术标准》GB 50497的规定进行专业监测外，施工单位应按规定同时编制施工监测方案，并按监测方案实施监测，并应根据第三方专业监测和施工监测结果，及时分析评估基坑的安全状况，对可能危及基坑安全的问题，应采取相应的补救措施。

**8.2.17** 支撑的拆除应与回填土的填筑高度配合进行，且在拆除后及时回填。对于多层支撑沟槽，应待下层回填完成后再拆除其上层的支撑；拆除单层密排挡板支撑时，应先回填至下层横撑底面，再拆除下层横撑，待回填至半槽以上，再拆除上层横撑，当一次拆除有危险时，宜采取替换拆撑法拆除支撑。钢板桩的拆除应在回填达到规定要求高度后进行，并应及时填实桩孔。铺设柔性管道的沟槽，支撑的拆除应按设计要求进行。

**8.3 管材装卸与存放**

**8.3.2** 化学建材管节贮存、运输时，为防止管节变形，可在管内加设十字木支撑，堆放高度应控制在2m以内，露天存放的管节温度一般不应超过40℃，应避免长期曝晒，运到现场的管节、管件应尽快安装并回填。

**8.3.4** 露天堆放在阳光下长期曝晒会加速管材的老化、变色，影响管材的使用寿命。因溶剂、易挥发物、油脂等物质对管材表面有侵蚀作用，且会影响管道接口的粘接质量，故规定应避免。

**8.4 开槽施工管道安装**

**8.4.2** 管道吊装除应满足本章节相关规定外，还应满足相应的起重吊装作业安全操作规定。

**8.4.6** 为防止管节和管件在吊装时被损坏，规定金属管、化学建材管节及管件在吊装时，应采用柔韧的绳索、兜身吊带或专用工具；当采用钢丝绳或铁链时不得直接接触管节，应采用软质材料包裹保护后方可起吊。

**8.4.11** 钢管焊接接口、球墨铸铁管机械式柔性接及法兰接口，接口处开挖尺寸应满足操作人员和连接工具的安装作业空间要求。

**8.4.16** 根据国家有关规范规定，给排水管道安装完成后，应按相关规定和设计要求设置管道位置标识带，以便检查和维护。

## 8.5 管 涵 顶 进

**8.5.4**  狭小地下空间作业可能会发生有毒有害气体伤害作业者的事故，为了保证足够的新鲜空气供给，确保符合国家密闭空间作业职业病危害防护要求，应借助先进的仪器对洞内有害气体含量进行检测，并根据检测结果制订相应的预防措施，通过验算确定稀释这些有害气体所需的通风量，再根据通风量选定通风方法、风管直径、风机配置等，采取持续强制性通风措施，以提供足够的通风量，最大限度地降低有害气体和粉尘在施工中的危害程度，从而改善洞内施工环境，确保操作人员身体健康。

**8.5.6** 导轨的作用是引导管子按设计的中心线和坡度顶入土体中，保证管子在将要顶入土体前的位置正确。导轨应选用钢质材质制作，安装后的导轨应牢固，不得在使用中产生位移，并应经常检查校核。

顶铁宜采用铸钢整体浇铸或采用型钢焊接成形。当采用焊接成形时，焊缝不得高出表面，且不得脱焊；顶铁的相邻面应互相垂直，同种规格的顶铁尺寸应相同。在施工现场组合时，顶铁与导轨、千斤顶、项铁之间以及顶铁与管端的接触面均为自由接触的，为防止顶铁因受力不均匀而发生事故，应在顶铁上设锁定装置。当施工最大顶力有可能超过管材或工作井的允许顶力时，必须考虑采用中继间或管道外壁润滑减阻等施工技术措施，计算应留出一定的安全系数，以确保顶管施工顺利进行。

**8.5.8** 在软土层中顶进混凝土管时，为防止管节飘移，宜将前3～5节管体与顶管机联成一体。顶进过程中应对管道水平轴线和高程、顶管机姿态等进行测量，并及时对测量控制基准点进行复核，随时掌握顶进方向和趋势，发生偏差时应采用小角度纠偏方式及时纠正。

通过信息化施工，优化顶进的控制参数，控制顶进速度、挖土和出土量，减少土体扰动和地层变形。

## 8.6 盾 构

**8.6.6** 在特殊施工环境中，施工安全是盾构选型时的一项极其重要的因素。盾构设备选型主要依据工程地质及水文条件、隧道线路和结构设计要求、周边环境条件、辅助施工方法，以及施工安全环保和工期要求，并应结合以往施工经验等因素综合判断。选型时还应综合考虑施工段的基础地质条件和工程地质特性的多变性，并对不同选择进行风险分析后择其优者。

**8.6.7** 管片应在地面上按拼装顺序和管片类型排列堆放。堆放场地基面需要进行硬化处理，表面应平整坚实，达到管片堆放荷载的承载力要求，防止发生差异沉降或沉陷，从而导致堆放管片倾覆或地面塌陷等事故发生。

**8.6.8** 盾构始发或接收前，应对施工方案、应急预案、监测措施、人机料筹备、技术交底等始发或接收条件进行验收，满足验收条件后方可实施盾构始发或接收。

土体改良是为了防止地层发生坍塌或涌水，其质量检查内容包括了土体改良范围、止水效果和强度，改良的范围应考虑始发洞门封堵安全。

凿除洞门是为了提供盾构组装和始发作业面，此过程通常会采用机械开挖或爆破施工，应遵守机械设备操作规程和国家现行标准《爆破安全规程》GB 6722的规定。

盾构反力架和托架是决定盾构始发姿态的重要因素之一，施工前，应对设计的反力架和托架进行验算，确保满足施工安全的要求。

稳定盾构姿态和负环管片定位正确，是为了确保盾构始发进入地层沿设计的轴线掘进。管片环面与隧道轴线应根据隧道轴线线型和管片型式综合分析确定，管片环面必须平整。

为防止由于盾构推力过大以及盾构开挖面前方土体挤压而损坏工作井洞口门结构，当开挖面离洞门10m起保证出土量，开挖面离洞门结构30cm～50cm时盾构停止掘进，并使开挖仓压力降到最低值，以确保洞门破除施工安全。

盾构接收时，由于盾构开挖仓压力降低，管片间压紧力也相应减小，因此需要采取措施使环缝挤压密实，一般会采用隧道纵向拉紧装置。

**8.6.9** 管片注浆是把管片与地层间隙填充密实，是保证隧道稳定和实现环境保护要求必不可少的重要施工环节，为永久性工程。因此，应合理选择注浆方法、工艺和材料，并应对注浆填充质量进行检测。

由于工程地质条件和施工条件的复杂性，盾构施工中常会遇到特殊情况，此时应采取有针对性的施工措施，在保证工程质量的同时，避免出现施工安全事故。

盾构掘进施工时，应经常测量和复核隧道轴线、管片状态及盾构姿态，控制盾构姿态是为了实现对管片拼装允许偏差的控制要求，当偏差过大时，在较长距离内应分次限量逐步纠偏，纠偏时需防止损坏已拼装的管片和防止盾尾漏浆。

**8.6.10** 盾构开仓和刀具更换过程中，极易发生坍塌、瓦斯、涌水、涌砂等灾害，造成人员伤亡和不良影响，是盾构施工安全管理的重要环节。开仓作业前，应编制操作规程和安全专项施工方案，并办理开仓审批手续，完善相关措施后方可开仓。

由于开仓作业复杂而且时间比较长，容易造成盾构整体下沉、地层变形、地表沉降、建（构）筑物损坏等现象。因此，需要采取地层加固措施，保持开挖面稳定。

气压作业具有较高的危险性，一旦处理不当将造成严重后果。因此，需要对其作业要求提出明确规定。

开仓记录内容应包括仓内情况、设备状况、刀具编号、原刀具类型、刀具磨损量、刀具运行时间、更换原因、更换刀具类型、位置、数量、更换时间和作业人员等。

**8.6.11** 负环及洞门、联络通道管片拆除对施工现场人员及设备所造成的风险较大，拆除过程中要按专项施工方案施工，拆除后应及时进行封闭。

**8.6.12** 通常情况下，盾构法施工所使用的设备运输能力较大，运输设备宜采用与盾构机掘进能力配套的专用运输设备或皮带输送机。当使用平板车装运管片、轨料等大尺寸材料时，需固定牢靠；对于空间狭小的隧道内，可采用回转台、转动车等辅助方式。

**8.6.13** 监测预警是整个监测工作的核心，通过监测预警能够使异常情况及时作出反应，采取相应措施，控制和避免工程自身和周边环境等安全事故的发生。因此，盾构隧道工程监测需要确定监测预警等级和预警标准，一旦有任一监测项目的监测值达到报警值时，应及时报警，并采取防止事故（或事故扩大）的应急措施。

**8.6.14** 盾构法隧道施工产生的废渣、废水应分类定点存放，及时清理清运。施工现场的渣土池、排水设施和污水处理设施布设合理，对含有化学污染物的废水、废液，采用密闭容器收集处理。渣土池采取必要的覆盖措施，防止扬尘扬土。

 施工中应选择噪声、振动较小的施工方法及机械，必要时设置隔声设施或防振装置，特殊情况下可安装防声罩、消声装置等对机械进行降噪处理。施工污水应进行沉淀过滤处理，符合标准规定后方可排入污水管网。

## 8.7 浅 埋 暗 挖

**8.7.1**  浅埋暗挖施工比起地面上施工更加复杂，也更加危险，不仅难度增大安全风险增高，施工过程中也容易坍塌、冒顶、涌水、诱水等事故的发生。因此，做好施工前期地质勘探、施工方案设计工作，提前采取有效的安全管理手段和防护措施，在防范安全生产事故的发生上就显得至关重要。

**8.7.2**  地下水是影响施工安全的主要因素之一。“先治水”就是要把暗挖土层中的水下降到底部1.0m以下的位置，确保暗挖土层区域无水施工；“短开挖”就是要缩短每一个开挖循环进尺在0.5～0.75m范围内，尽量缩短和支护时间；“强支护”就是在开挖土体支护时应采用径向锚杆、挂钢筋网片、型钢钢架和喷混凝土封闭成环等加固土体的措施，以改善受力条件；“早衬砌”就是要采用较强的初期支护及尽早砌筑二衬混凝土等措施来控制地表沉降，确保地面建（构）筑物和地下管线的安全。总的来说，应紧紧围绕“安全施工”一个核心，打好“稳掘进”、“强支护”攻坚战，强化配置“超前支护”、“洞体开挖”、“锚喷支护”、“防水衬砌”几个关键工序，以机械设备配套和技术手段为基础，以科学管理、合理组织为手段，在施工中做到一个“稳”字，确保工期、质量、安全、效率各项目标的顺利实现。

**8.7.10**  由于防水卷材属于易燃物，且燃烧会形成有毒有害气体，因此其储存和使用必须符合消防要求。

**8.7.13** 对于施工可能会影响到周边建（构）筑物和居民安全的环境复杂地段，必须按规定委托具备相应资质的第三方检测机构进行监控量测，以保证数据的准确性和真实性，从而保证施工作业处于可控状态。当监测数据反映洞内或地面有不正常变化或突变，或位移值大于允许位移值，或出现裂缝以及喷锚层出现异常裂缝等安全隐患出现时，应在第一时间先撤离所在现场工作人员，确保人身安全。

## 8.8 定向钻及夯管

**8.8.9** 夯管施工过程中，土体进入到管内，待管道贯通后将管内土体清出，通常用于短距离小口径的管道铺设。为保证作业安全，在排土过程中应设专人指挥，禁止非作业人员在工作井附近逗留，人工排土时应保证管内通风有效；气压、水压排土时，在安全影响区范围内应进行全封闭作业，加压处的管口必须加固和密闭，作业中无漏气、漏水等现象，严禁管内土喷溅排出。

## 8.10 管道内作业

**8.10.10** 作业人员进入管道内作业时，应持续保护管道内通风，对已长期使用的污水管道，应采用专用仪器检测管内气体，检测气体的种类不少于氧气、硫化氢、一氧化碳和甲烷4种，检测指标必须符合以下条件后方能下井作业：1、空气含氧量高于19.5%；2、硫化氢含量低于10mg/m3；3、一氧化碳含量低于2010mg/m3；4、甲烷含量低于5%。此外，还应执行行业现行标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6等相关规范的要求。

## 8.11 功能性试验

**8.11.7** 给水管道放水冲洗和消毒前应与管理单位联系。放水冲洗时应确定放水时间、取样化验时间、用水流量和用水量等事宜；消毒通常会采用漂白粉，在使用前应进行检验，再根据漂白粉的浓度、压入速度等调整流速，以保证管内有效氯的含量符合要求。

对于管道两端试压，支设后背时应加固所试压管段的两端堵板并设后背支撑，当采用原有管沟土做后背墙时，其长度不得小于5m，后背墙支撑面积，可视土质与试验压力值而定。

水压试验要求在管道两侧和管顶以上0.5m回填后方可进行，是考虑到水压试验的安全性和可操作性，回填土及压实能有效抵抗水压试验时管道内水压。

**9 给水排水构筑物及水处理工程**

**9.3 水处理设备安装**

**9.3.1** 对于拆迁的机械设备和使用过的机械设备，其验收标准应由建设单位和施工单位另行商定。主材、标准件和加工件等的质量必须符合产品标准，同时还应有出厂合格证明文件，两者都要具备。

**9.3.5** 机械设备出厂时，对各零部件均作了防锈包装，加上在运输、仓储过程中受到不同程度的污染，因此应认真清洗各零部件上的防锈油漆等材质，清洗工作的好坏，将直接影响机械设备是否能正常使用。

**9.4 功能性试验与设备调试**

**9.4.1** 依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141的规定，工作压力大于或等于0.1MPa的管道，按压力管道试验；工作压力小于0.1MPa的管道，除设计文件另有规定外，应按无压力管道试验。

**9.4.2** 本条所指的易燃、易爆、有毒、有害物质的管道包括沼气、氯气、臭氧、甲乙醇、消化池管道以及污水处理厂内其他涉及有害物质的管道，其使用的安全性对于污水处理厂的人身和财产安全至关重要，管道的压力强度和密闭性都必须达到一定的指标。强度试验指的就是管道的压力试验，无压管道严密性试验按设计要求可选择闭水或闭气试验。

**9.4.3** 沉砂池、沉淀池、曝气池等污水处理构筑物，以及浓缩池、消化池、储泥池等污泥处理构筑物完工后，应按规定进行满水试验。有防腐层的混凝土结构、砌体结构构筑物应在防腐层施工前进行满水试验。

**9.4.5** 密闭池体包括了污泥消化池、臭氧接触池、微超滤膜滤池以及其他按设计文件要求需要密闭的池体。

**9.5 设备调试**

**9.5.10** 联合试运转时，系统应运行连续、操作稳定、无异常情况；开、停车及系统的工作负荷升降正常。现场操作与远程操作应准确、及时、同步。

# 10 城市园林绿化工程

**10.0.1** 园林绿化建设要以实现城市社会、经济、自然复合生态系统的整体协调，从而达到社会和谐、经济高效、生态良好、稳定有序的状态。要实现这一目标需要利用环境生态学原理，规划、建设和管理城市，就必需要强调生物多样性，在城市园林绿化建设中充分利用已适应当地自然条件的乔木、灌木、草本花卉等植物，体现植物的多样性，在园林应形成低碳、环保、节能的自然生态园林景观。

**10.0.3**  拉丁学名是物种国际通用名称，任何一个拉丁名，只对应一种植物，这就保证了植物学名的唯一性和通用性，避免了一物多名或同物异名现象。规定出圃苗木应带有标志牌，并写明应有关信息，这也是出苗管理的必要手段。对于发苗单位，管理人员可依据标志牌对应找苗、准确填写苗木出圃单据，对于收苗单位，也不会因为对苗木的不熟悉而进错苗木，可有效避免进出苗木出错的概率。同时，这也是行业现行标准《城市绿化和园林绿地用植物材料——木本苗》CJ/T 34的规定。

**10.0.11**  施肥应以有机肥为主，适当施用化学肥料，施肥方式以基肥为主，基肥与追肥兼施。绿地树木种类繁多，在施肥的种类、用量和方法等方面存在差异，应根据栽培环境采用不同的施肥方法。

**10.0.12**  为安放底面不平的山石，在找平面之上石底不平处垫以一块控制平稳传递重力的垫片，称为“刹”。“刹”要选用坚实的石料，将其打凿成不同大小的斧头形插片。“刹”可传递重力，对于控制平稳山石，减轻山石对不平地面的重力具有重要作用。由于山石体量大，易发生流动下滑等危险伤及人员。因此，必须保证其固紧安牢。

**10.0.14** 古建筑修建工程主要包括古建筑修缮、移建（迁建）、重建（复建）、各种仿古建筑的新建和修缮，以及近现代建筑中采用古建筑做法新建和修缮的项目。古建筑工程不同于一般性建设工程，应认识到文物不能再生的重要性，在修建过程中应遵循修旧如旧、科学合理、安全可靠的原则，从而使古建自身价值得以保护，体现其社会价值。在安全作业方面的要求，除需要满足本条款的要求外，还应符合行业现行标准《古建筑修建工程施工与质量验收规范》JGJ 159的相关规定。

**10.0.15** 农药的使用国家有严格的管理规定，选用时应依据《农药安全使用规定》的规定，并根据需要防治的对象，选择与标签上标注适用植物和防治对象一致的农药。购买和使用前，必须仔细核对包装或容器上的标签，并检查相应的农药登记证、农药生产许可证、产品质量合格证等，确保农药的使用安全。

**10.0.16** 园林工程中，小型机具使用较多，各有特点和安全操作的要求。事故的发生，一方面是作业人员不规范的操作，作业时注意力不集中、疏忽大意引起的，另一方面是机具故障造成的。因此，企业应根据需求培养专项机具操作人员，制订安全操作和专项培训的规章制度，确保机具的安全使用，保障作业人员不受伤害。对于机具使用安全的要求，在遵循本条款的同时，还应符合机具的相关安全操作规程的规定。

# 11 城镇照明工程

**11.0.10**  变压器的安装场所应选择远离加油站、石油气供应站、有化学腐蚀影响以及剧烈振动的区域。箱工变电站和箱体是由钢板或其他材料制成的户外型箱体，内部电器组合应紧凑，其安装场所应为不易积水且通风良好，以避免电器受潮、箱体锈蚀而影响使用寿命。

装有电器的可开启的柜（箱、屏）门，若无软线与柜（箱、屏）的框架连接接地，则当电器绝缘损坏漏电时，柜（箱、屏）门上带有危险的电位，将会危及作业人员的人身安全。配电柜（箱、屏）的安装应按设计要求采取防振措施，如常用的有垫橡皮垫、防振弹簧等方法，都可以有效地缓减振动。

**11.0.11** 照明电气设备的钢灯杆、配电柜（箱、屏）的金属底座、外壳和金属门等电气外露部分设置必要的防护可以避免作业人员和行人误触有电设备造成伤人事故。这里要求电气设备的金属部分在采取接零或接地保护后，可以有效地防止在电气装置的绝缘部分破坏时造成人身触电事故的发生。

接地装置的接地电阻值要求在10Ω以下，系统接地电阻应小于4Ω是为了在开关动作前尽量降低设备对地电压。接地体（线）是保护人身和设备安全的重要装置。必须具备足够的导电截面和一定的机械强度。因此本条对接地线的使用做了具体的规定，必须严格执行。

**11.0.12** 立杆施工时采用机械与人工作业配合，人工劳动强度较大，不安全因素增加，因此要求施工组织者应严密组织，谨慎作业。

高杆照明施工时，应采用升高高度超过灯杆杆高的高空作业车，地面安全范围宜以7m为半径划定并设置安全标志，安全作业的重点应为预防灯盘在升降过程中灯盘及电气元件坠落所造成的事故。

**11.0.13** 城市夜景照明在强调保证照明功能和景观的前提下，应尽可能限制光污染的产生，这项工作重点应在设计阶段考虑充分，在施工过程中如发现因照明设备发光强度过高、高度不合适或角度不合理等原因，会对周围居民区、通行车辆或行人造成眩光等不安全现象，应立即与设计人员沟通并加以调整，将照明光线严格控制在被照区域内，限制灯具产生的干扰光，并合理设置照明运行时段，及时关闭部分或全部夜景照明、广告照明和非重要景观区高层建筑的内透光照明等照明设备，以防为主，避免夜景照明设备产生了光污染的现象。

**11.0.14** 高空作业车的升降操作必须由专人负责，无关人员不得擅自操作，严禁无证、超载、酒后、疲劳、超速等行驶，严禁车辆带故障操作，支腿未伸出时不得进行升降或起吊作业，不得用吊钩横向拉重物，不得起吊、升降同时进行作业。

# 12 城镇生活垃圾填埋工程

**12.0.4** 填埋场库区周围应设置防飞散护栏网，不仅是为了阻止塑料袋等白色垃圾的污染扩散，保护垃圾场周边环境，同时也是为了防止无关人员随意进入而发生危险，因此应注重护栏网的支撑强度和安装高度的要求。

**12.0.8** 填埋库区的防渗处理是一道重要的工序，既要防止填埋区对地下水和地表水的污染，同时还应防止地下水进入填埋区，必须严格执行。因此，施工现场应对铺设防渗材料基层的平整度、尖硬异物的清理等质量严格把关，同时还需要检查现场的防渗材料质量是否合格，方可进行铺设施工。在铺设过程中应按严格按照施工顺序作业，工作人员作业时不得穿对防渗材料造成损伤鞋子，不得在防渗材料上强行拖拽电源线或施工机具，不得在铺设现场吸烟或进行其他有损防渗材料的活动。对已铺设完成的区域应及时压放土袋等重物，以防止被风吹起损伤及其他成品保护措施。

**12.0.11** 填埋库区渗沥液收集导排系统应包括导流层、盲沟和渗沥液排除系统。渗沥液收集导排系统应能及时有效地收集和导排汇集于垃圾填埋场场底和边坡防渗层以上的垃圾渗沥液，应具有防淤堵能力，且不会对防渗层造成破坏。渗沥液处理应达到国家现行标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889中的三级指标值后送往城市污水处理厂统一处理，不具备排入城市污水处理厂条件的，可采取建设达标排放的配套污水处理设施或其他适宜的处理方式。

**12.0.13** 填埋库区应在施工过程中设置竖井（管）横管（沟）或横竖相连的导排的设施，为的是在投入使用后能主动导出并采用火炬法集中燃烧处理，避免爆炸事故的发生。如有条件利用填埋气体回收后发电或用作燃料的，在施工阶段要完成气体利用设施的建设。

**12.0.16** 本条款规定的目的是保证生产管理人员有良好的工作条件和环境。绿化对垃圾填埋场非常重要，不仅能够改善场区及周边环境，还能起到一定的防护作用。

# 13 城镇燃气工程

**13.0.3** 按规定间断焊接时间超过6个月，再次上岗前操作人员应重新考试。同时也规定了承担其它材质燃气管道安装的人员，必须经过专门培训，并经考试合格，间断安装时间超过6个月，再次上岗前应重新考试和技术评定。当使用的安装设备发生变化时，应针对该设备操作要求进行专门培训。

**13.0.8** 敷设警示带是保护燃气管道被意外破坏十分重要的保护措施，敷设时应尽量靠近路面，防止机械开挖时警示带离燃气管道过近而起不到警示作用。警示带敷设前应对敷设面压实，并平整地敷设在管道的正上方，距管顶的距离宜为0.3～0.5m，但不得敷设于路基和路面里。警示带宜采用黄色聚乙烯等不易分解的材料，并印有明显、牢固的警示语，字体不宜小于100mm×100mm。

市区内燃气管道沿线宜设置路面标志，应标注“燃气”字样并应标注警示语，路面标志应设置在燃气管道的正上方，并能正确、明显地指示管道的走向和地下设施。设置位置应为管道转弯处、三通、四通处、管道末端等，直线管段路面标志的设置间隔不宜大于200m。

吹扫和待试验无关系统隔离十分重要，否则验收很难完成。与现已运行的燃气管道必须完全断开，采用阀门隔离可能阀门内漏无法完成验收，还可能因空气进入已运行的燃气管道或已运行的燃气管道内的燃气进入待试管道而发生事故。

强度试验和严密性试验有一定的危险性，要有可靠的安全保障，包括：检查定焊口是否全部检验合格、管道附件的安装是否牢固、预防意外发生的措施是否得当、对参与试验的人员进行技术交底等。

管道试验时，为了减少环境温度的变化对试验的影响，要求埋地管道应回填至管道上方0.5m以上后进行试验。通常试验时泄漏的部位为管道连接处，所以要求留出焊接口，以便查找漏点。

试验时所发现的缺陷，必须待试验压力降至大气压后进行修补目的是为了保证施工安全。管道内带压时进行焊接、切割、拆卸法兰丝扣等都是极其危险的，以往的施工中已有很多的教训。

# 14 城镇交通设施工程

**14.0.11** 为保证储气罐的使用安全，根据国家现行标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720的规定，储气瓶在运输、存放、使用时，应保持直立状态，并采取防倾倒措施，严禁碰撞、敲打、抛掷、滚动气瓶。气瓶应距离火源不小于10m，应设置防静电装置，并应采取避免高温和防止暴晒的措施，严禁使用已老化的橡皮气管。

**14.0.13** 保护管强度应满足穿越路段的需求，因此在保护管进场时应检查其规格、质量是否满足设计要求及相关产品标准的规定。当采用金属管作为保护管时，应经热镀锌、涂漆等防腐处理，施工时应接地。各类材质的保护管在未穿电缆线之前两端均应封堵，以防止水和杂质进入。保护管宜采用整根材料施工以保证其防水性能，如有连接时，在连接处要做好防水处理，且两端的管口应做防护处理，不得使电缆受到损伤而影响使用和带来不安全的隐患。

# 15 城镇河道整治工程

**15.0.1** 项目开工前应对河道水域施工环境进行调查，结合工程特点采取相对应的安全措施，水上作业在建设过程中存在一定的风险。因此，必须严格按照安全标准化过程指导实施。

近年来，水上作业施工在发生人员溺水时，盲目施救造成多人伤亡的事故频发，从而暴露出施工企业和作业人员应急救援知识匮乏、制度不健全、责任不清楚、重视度不够、措施不完善、培训教育不及时等问题，在应急救援方面存在问题。因此，按照《安全生产法》的规定，各施工单位必须制定切实可行的事故应急救援预案，指定专人负责安全生产工作，应在施工现场配备充足的安全防护物资，开工前应进行应急演练。

**15.0.3**  临水作业区域应设置安全警示标志和警示灯等防护措施，保护作业人员以及道路上行驶的车辆和行人的安全。临水作业安全防护的标志属于临时性安全措施，使用的安全措施有锥型交通道路标、警戒带、防护栏、挡板、移动式标志车、警示灯和夜间照明灯，安全设施和规格、颜色、品种、性能要符合国家现行标准《道路交通标志和标线》GB 5768和《内河交通安全管理条例》的规定。

**15.0.6**  河道主体施工主要是指会对河道断面和过流能力造成较大影响的施工环节，内容包括了河道开挖、修建码头、闸坝、水电站、各类水上水下构建筑物等。

**15.0.7** 挖泥船在开工前应检查船舶各部件的紧固情况，对机械运转部位进行全面润滑，保持各机械和部件运转灵活；检查冷却系统、柴油机机油和日用油箱油位、齿轮箱与液压油箱油位、蓄电池电位、报警系统中位等是否处于正常状态；检查水、陆排泥管线及接头部位的连接是否可靠、牢固，排泥场运行情况是否正常。当修船或停工时间较长，恢复生产前应安排整船及各机械设备的空车试运行，试运行时间不应小于2h，以保证整船各机械、各部件施工时运转正常。

船体与浮管、浮管与水陆接头及岸管的连接安装应牢固无泄漏，避免造成管线脱开、浮筒（体）窜位、翻转等造成事故。

# 16 城市综合管廊工程

**16.0.2** 综合管廊的建设既要体现针对性，又要体现协同性。综合管廊建设要与新区建设、旧城改造、道路建设等项目协同推进，城市新区应高标准规划建设地下管线设施，新区主干道往往也是地下管线设施的重要通道，综合管廊与道路同步建设可大大减少建设难度和投资。城市老（旧）城区综合管廊建设应以规划为指导，结合地下空间开发利用、旧城改造、道路建设、地下主要管线改造等项目同步进行，避免单纯某一项目建设对地面交通、管线设施运行的影响，并减少项目投资。

**16.0.5** 一般来说，开挖深度超过3m，或未超过3m但现场地质情况和周围环境较复杂的地下工程施工均应实施工程监测。工程监测应委托有资质的监测单位进行现场踏勘。监测单位收集资料后编制监测方案，并经相关单位认可，按方案确定的监测点、监测频率、数据反馈等开展监测工作。地下工程施工期间，总包单位和监测单位每天均应安排专人进行巡视检查，并做好记录。若发现异常和危险情况，应及时按规定采取有效措施并上报。

**16.0.9** 管廊基础施工主要包括了基坑开挖、土石方爆破、地基处理、基坑支护与边坡、降排水以及基坑回填等内容，和其他建筑工程基础施工安全作业的要求是一样的，并且在本规程第5章已做出相关的规定，这里仅对管廊基础施工中安全控制的重点提出要求。

**16.0.10** 管廊主体结构施工主要包括了现浇钢筋混凝土结构、预制拼装钢筋混凝土结构、砌体结构、预应力工程以及结构防水工程等内容，和其他建筑工程主体结构施工安全作业的要求是一样的，并且在本规程第5章已做出相关规定，这里仅对管廊结构施工中安全控制的重点提出要求。

地面与构筑物之间搭设的通道宽度不应小于1m，采用木板铺设时应满铺，木板宽度宜大于30cm，两端搭接长度不得小于30cm，并应固定牢固。

**16.0.12**  地下综合管廊的人员主出入口一般情况下指控制中心与综合管廊直接连接的出入口，在靠近控制中心侧，应当根据控制中心的空间布置，设置合适的介绍牌，对综合管廊的建设情况进行简要的介绍，以得于综合管廊的管理。管廊内部容纳的管线较多，管道一般按照颜色区分或每隔一定距离在管道上标识。电（光）缆一般每隔一定间距设置铭牌进行标识，同时针对不同的设备应有醒目的标识。

管廊内设备标识标志的设置，应按每个防火分区同种类别不少于2处进行设置，功能 、用途完全相同的设备，其设备名称应保持一致，并采用编号加以区别。