

UG

北京市地方标准

DB

编 号：DB 11/X X X X—201X

备案号：J×—201×

给水与排水工程施工安全技术规程

Safety Technical Specification For Construction
Of Water Supply and Sewerage Works
(征求意见稿)

201×—××—××发布

201×—××—××实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

给水与排水工程施工安全技术规程

Safety Technical Specification For Construction
Of Water Supply and Sewerage Works

编 号：DB11/XXXX-201X

备案号：J× -201×

主编部门：北京市政建设集团有限责任公司
北京市市政三建设工程有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

实施日期：20××年×月×日

2019 北京

前 言

根据原北京市质量技术监督局《2018 年北京市地方标准修订项目计划》(京质监发〔2018〕20 号)文件要求,编制组经过深入调查研究,认真总结北京市给水、排水管道工程施工质量、生产安全、环境保护、节约资源方面的实践经验,参考国内相关标准在广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程共分 30 章,主要内容有:1 总则、2 术语、3 基本规定、4 施工用电、5 消防安全、6 脚手架、7 有限空间作业、8 地下水控制、9 土方工程、10 沟槽、基坑支护、11 地基与基础、12 管材吊装与运输、13 排水(重力流)管道安装与铺设、14 给水(压力流)管道安装与铺设、15 管道附属构筑物、16 防腐与防水、17 管道强度、严密性实验与冲洗消毒、18 沉井、19 现浇钢筋混凝土水池与管渠、20 装配式钢筋混凝土水池与管渠、21 预应力钢筋张拉、22 砌体水池与管渠、23 高耸构筑物、24 水处理工艺结构、25 取水构筑物、26 水池满水试验与消化池气密试验、27 给水水厂与污水处理厂总体调试、28 特殊天气条件施工、29 施工机械、30 竣工验收前的维护管理。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同负责管理,北京市住房和城乡建设委员会归口并负责组织实施,由北京市政建设集团有限责任公司负责具体技术内容的解释工作。执行过程中如有意见或建议,请寄送北京市政建设集团有限责任公司(地址:北京市海淀区昌运宫 17 号市政大厦;邮政编码:100089)。

主编单位:北京市政建设集团有限责任公司
北京市市政三建设工程有限责任公司
参编单位:北京市市政一建设工程有限责任公司
北京市市政二建设工程有限责任公司
北京市市政四建设工程有限责任公司
北京市市政六建设工程有限公司
北京市易成市政工程有限公司
北京市常青市政工程有限公司
北京建工路桥集团有限公司
北京万兴建筑集团有限公司
北京城乡建设集团有限责任公司
北京天恒建设集团有限公司

本规程主要起草人员:

本规程主要审查人员:

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基 本 规 定	3
3.1	一般规定	3
3.2	施工临时设施	5
3.3	拆迁与加固	7
3.4	安全防护设施	7
3.5	物资准备	8
4	施 工 用 电	10
5	消 防 安 全	11
5.1	一般规定	11
5.2	临时消防设施	11
5.3	临时建筑	11
5.4	用火管理	12
6	脚 手 架	13
7	有限空间作业	14
8	地下水控制	16
8.1	一般规定	16
8.2	地表水排出	16
8.3	排水井排水	16
8.4	轻型井点降水	16
8.5	管井井点降水	17
8.6	砂井降水	17
9	土 方 工 程	18
9.1	一般规定	18
9.2	沟槽、基坑开挖	18
9.3	土方堆运	20
9.4	管道交叉处理	20
9.5	沟槽、基坑回填	21
10	沟槽、基坑支护	22
10.1	一般规定	22
10.2	钢木支护	22
10.3	碎石压浆混凝土桩支护	25
10.4	土钉墙支护	26
10.5	地下连续墙支护	27
11	地基与基础	28
11.1	一般规定	28
11.2	地基处理	28
11.3	灌注桩基础	30
11.4	沉入桩基础	31
11.5	扩大基础	31
12	管材吊装与运输	33
12.1	运 输	33
12.2	码 放	33
12.3	吊 装	34
13	排水(重力流)管道安装与铺设	37
13.1	一般规定	37
13.2	下管与稳管	37
13.3	管道接口	37

13.4	管道勾头	38
14	给水(压力流)管道安装与铺设	39
14.1	一般规定	39
14.2	下管与稳管	39
14.3	钢管焊接与切割	40
14.4	管道接口	45
14.5	管道勾头	45
14.6	附件安装	46
14.7	过河管道	46
15	管道附属构筑物	48
15.1	一般规定	48
15.2	检查井、闸室(井、室)	48
15.3	止推墩、翼墙、出水口	48
16	防腐与防水	49
16.1	一般规定	49
16.2	钢管除锈	49
16.3	钢管聚合物防腐	49
16.4	钢管沥青纤维布防腐	49
16.5	钢管水泥砂浆内防腐	50
16.6	钢管阴极保护(牺牲阳极)防腐	50
16.7	涂料防腐与防水	51
16.8	构筑物防水与防腐	51
17	管道强度、严密性试验与冲洗消毒	53
17.1	一般规定	53
17.2	排水(重力流)管道闭水试验	53
17.3	排水(重力流)管道闭气试验	53
17.4	给水(压力流)管道水压试验	53
17.5	给水管道冲洗、消毒	54
18	沉井	55
18.1	一般规定	55
18.2	沉井制作	55
18.3	沉井下沉	55
18.4	沉井封底与填充	56
18.5	沉井上部建(构)筑物	57
19	现浇钢筋混凝土水池与管渠	58
19.1	一般规定	58
19.2	模 板	58
19.3	钢 筋	62
19.4	混凝土	64
20	装配式钢筋混凝土水池与管渠	66
20.1	一般规定	66
20.2	预制构件运输	66
20.3	预制构件堆放	66
20.4	预制构件安装	66
21	预应力钢筋张拉	68
21.1	一般规定	68
21.2	后张法张拉	68
21.3	无粘结张拉	69
21.4	电热法张拉	69
21.5	缠丝机张拉	69
21.6	预应力钢丝(筋)保护层	70
22	砌体水池与管渠	72
23	高耸构筑物	73

23.1	一般规定	73
23.2	滑模施工	74
23.3	支模施工	76
24	水处理工艺结构	78
24.1	一般规定	78
24.2	现浇混凝土与砌体施工	78
24.3	预制构件安装	78
24.4	滤料层铺设	79
24.5	加氯、投药间	79
25	取水构筑物	81
25.1	一般规定	81
25.2	地表取水	81
25.3	地下取水	82
26	水池满水试验与消化池气密试验	85
26.1	满水试验	85
26.2	气密试验	85
27	给水水厂与污水处理厂总体调试	87
28	特殊天气条件施工	88
28.1	一般规定	88
28.2	冬期施工	88
28.3	雨期施工	88
29	施工机械	90
29.1	一般规定	90
29.2	运输车辆	90
29.3	土石方机械	92
29.4	起重机械	95
29.5	混凝土与砂浆机械	99
29.6	桩工机械	103
29.7	排水机械	104
29.8	钢筋加工机械	105
29.9	管工机具	105
29.10	焊接机具	106
30	竣工验收前的维护管理	108
	本规程用词说明	110
	引用标准名录	109
	条文说明	111

Contents

1	General provisions.....	1
2	Definitions.....	2
3	Basic requirements.....	3
3.1	General Requirements.....	3
3.2	Temporary Facilities.....	5
3.3	Demolition and Consolidation.....	7
3.4	Safety Facilities.....	7
3.5	Materials Preparation.....	8
4	Electrical.....	10
5	Fire Fighting.....	11
5.1	General Requirements.....	11
5.2	Fire Fighting Device.....	11
5.3	Tempapary Building.....	11
5.4	Hot Work Management.....	12
6	Scaffolding.....	13
7	Limited space operations.....	14
8	Groundwater control.....	16
8.1	General Requirements.....	16
8.2	Groundwater Dewatering.....	16
8.3	Drianing Well Dewatering.....	16
8.4	Light well point precipitation.....	16
8.5	Pipe well point precipitation.....	17
8.6	Sand well precipitation.....	17
9	EarthWork.....	18
9.1	General Requirements.....	18
9.2	General Requirements.....	18
9.3	Earth Transporting and Storing.....	20
9.4	Pipeline Crossing Management.....	20
9.5	Trench. Foundation Pits Backfilling.....	21
10	Trench Shoringand Foundation Pits Bracing.....	22
10.1	General Requirements.....	22
10.2	Stell Plate and Plywood Bracing.....	22
10.3	Gravel compacted concrete pile support.....	25
10.4	Soil Nailing Wall Bracing.....	26
10.5	Underground continuous wall support.....	27
11	Foundation.....	28
11.1	General Requirements.....	28
11.2	Foundation Treatment.....	28
11.3	Cast-in-Situ Pile Foundation.....	30
11.4	Sinking piles Foundation.....	31
11.5	Spread Foundation.....	31
12	Pipe Hoist and Transportation.....	33
12.1	Transportation.....	33
12.2	Stacking.....	33
12.3	Hoisting.....	34
13	Drainage Water Pipeline (Gravtiy Flow) Installation and Laying.....	37
13.1	General Requirements.....	37
13.2	Lower and Stabilizer.....	37
13.3	Pipeline Joint.....	37
13.4	Pipeline Connection.....	38

14	Water Pipeline (Pressure Flow) Installation and Laying.....	39
14.1	General Requirements.....	39
14.2	Lower and Stabilizer.....	39
14.3	Steel Pipe Welding and Cutting.....	40
14.4	Pipeline Joint.....	45
14.5	Pipeline Connection.....	45
14.6	Annex Installation.....	46
14.7	River Crossing Pipeline.....	46
15	Pipe subsidiary structure.....	48
15.1	General Requirements.....	48
15.2	Inspection Chamber, Valve Chamber.....	48
15.3	Thrust Blocks, Wing Wall, Water Outlet.....	48
16	Anti-corrosion and waterproof.....	49
16.1	General Requirements.....	49
16.2	Steel tube rust removal.....	49
16.3	Steel tube polymer antiseptic.....	49
16.4	Steel pipe asphalt fiber cloth corrosion protection.....	49
16.5	Steel tube cement mortar internal anticorrosion.....	50
16.6	Cathodic protection(sacrifice anode) corrosion protection of steel tube.....	50
16.7	Anti-corrosion and waterproof coatings.....	51
16.8	Structures waterproof and embalmed.....	51
17	Strict Test and Rinsing and Disinfecting of Pipeline.....	53
17.1	General Requirements.....	53
17.2	Drainage(gravity flow) pipe closure test.....	53
17.3	Examination of Drainage(Gravity Flow) Pipeline Closure Test.....	53
17.4	Water pressure test for water supply(pressure flow) pipes.....	53
17.5	Rinse and disinfect water pipes.....	54
18	Caisson.....	55
18.1	General Requirements.....	55
18.2	Caisson Construction.....	55
18.3	Caisson Installation.....	55
18.4	CaissonBase Sealing and Filling.....	56
18.5	Construction(construction) of upper part of caisson.....	57
19	Cast-in-Situ Reinforced concrete water tank and Pipe Ditch.....	58
19.1	General Requirements.....	58
19.2	Formwork.....	58
19.3	Reinforcing Bar.....	62
19.4	Concrete.....	64
20	Assembled reinforced concrete water tank and Pipe Ditch.....	66
20.1	General Requirements.....	66
20.2	Pre-component transportation.....	66
20.3	Prefabricated component stacking.....	66
20.4	Precomponent installation.....	66
21	Prestressed steel tension.....	68
21.1	General Requirements.....	68
21.2	Posttensioning method.....	68
21.3	Unbonded tensioning Method.....	69
21.4	Electrothermal tensioning Method.....	69
21.5	Vertical winding machine tensioning Method.....	69
21.6	Prestressing Wire Protective layer.....	70
22	Masonry pools and canals.....	72
23	Towering structures.....	73
23.1	General Requirements.....	73

23.2	Sliding construction.....	74
23.3	Demodulation construction.....	76
24	Water Treatment Processing Structure.....	78
24.1	General Requirements.....	78
24.2	Cast-In-Place Concrete and Masnory Construction.....	78
24.3	Precomponent installation.....	78
24.4	Filter Layer Installation.....	79
24.5	Chemical Feed and Chlorination Room.....	79
25	Water Intake Structure.....	81
25.1	General Requirements.....	81
25.2	Intake Ground Water.....	81
25.3	Intake Underground Water.....	82
26	Water Storage Tank Full Water Test and Digestion Tank Air Tightness Test.....	85
26.1	Full Water Test.....	85
26.2	Air Tightness Test.....	85
27	Water and Wastewater Treatment Plant Debugging Test.....	87
28	Special Weather Condition Contruction.....	88
28.1	General Requirements.....	88
28.2	Winter Constructio.....	88
28.3	Raining Period Construction.....	88
29	Construction Equipment.....	90
29.1	General Requirements.....	90
29.2	Transportation Machinery.....	90
29.3	Earthwork Machinery.....	92
29.4	Hoisting Machinery.....	95
29.5	Concrete and Slurry Machinery.....	99
29.6	Piling Machinery.....	103
29.7	Dewatering Machinery.....	104
29.8	Steel bar processing Machinery.....	105
29.9	Pipe fitter Machiner.....	105
29.10	Welding Machinery.....	106
30	Maintenance management before acceptance.....	108
	List of normative standard.....	110
	Explanation of wording in this specification.....	109
	Clause explanation.....	111

1 总 则

1.0.1 为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，加强和规范北京市给水与排水工程施工安全技术管理工作，预防施工安全事故的发生，保障施工现场人员的安全与健康，

依据现行的国家、行业和北京市有关安全生产法律、法规、标准、规范、规程的规定，总结北京市给水、排水工程施工的实践经验制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市行政区域内给水、排水工程的管道（含再生水管道）、给水水厂（含再生水管道）和污水处理厂的新建、扩建、改建和维修施工。凡从事上述工程的建设和施工、生产管理人员均应遵守本规程。电力、信息管道的土建工程可参照本规程的规定。

本市施工企业在全市域外施工，除遵守当地相关安全生产法规、规章，满足合同要求外，尚应遵守本规程的规定。当要求不一致时，应以要求更严的条款执行。

1.0.3 在医疗、化工、放射性辐射等特定环境中施工时，应制定专项施工方案，并采取相应的特殊防护措施。

1.0.4 施工中，采用新技术、新工艺、新材料、新设备时，应先进行试验，掌握其安全技术特性。实验前应制定专项措施并经企业主管部门审核批准后方可实施。

1.0.5 本规程中未涉及的工程项目或未作规定的内容，应按国家现行的有关法规、标准、规范、规程的规定执行。

2 术 语

2.0.1 安全技术 safety technique

在生产过程中为防止各种伤害、火灾、爆炸等事故，并为职工提供安全、良好劳动条件而采取的各种技术措施。

2.0.2 脚手架 scaffold

为建筑施工而搭设的上料、堆料与施工作业用的临时结构架。

2.0.3 沉井 open caisson

在地面上制作井筒或井室，然后在井筒或井室内挖土，使井筒或井室靠自重或外力下沉至设计标高，再实施封底和内部工程的施工方法。

2.0.4 压力管道 pressure pipeline

本规范指工作压力大于或等于 0.1MPa 的给排水管道。

2.0.5 土钉墙 soil nailing wall

采用土钉加固的基坑侧壁土体与护面等组成的支护结构。

2.0.6 地下连续墙 underground diaphragm wall

利用各种挖槽机械，借助于泥浆的护臂作用，在地上挖出窄而深的沟槽，并在其内浇筑适当的材料而形成一道具有防渗水、挡土和承重功能的地下连续墙体。

2.0.7 基坑支护 retaining and protecting for foundation excavations

为保证地下结构施工及基坑周边环境的安全，对基坑侧壁及周边环境采用的支挡、加固与保护措施。

2.0.8 有限空间 confined space

封闭或部分封闭、进出口较为狭窄有限、未被设计为固定工作场所、自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的地下空间。

2.0.9 焊接 Welding

焊接，也称作熔接、镕接，是一种以加热、高温或者高压的方式接合金属或其他热塑性材料如塑料的制造工艺及技术。

2.0.10 预应力 prestressing forces

预应力是为了改善使用结构期间的表现，在施工期间给结构预先施加的压力，结构在使用期间预加压力可全部或部分抵消荷载导致的拉应力，避免结构破坏。

2.0.11 预应力混凝土 prestressed concrete

预应力混凝土是为了弥补混凝土过早出现裂缝的现象，在构件使用（加载）以前，预先给混凝土一个预压力，即在混凝土的受拉区内，用人工加力的方法，将钢筋进行张拉，利用钢筋的回缩力，使混凝土受拉区预先受压力。这种储存下来的预加压力，当构件承受由外荷载产生拉力时，首先抵消受拉区混凝土中的预压力，然后随荷载增加，才使混凝土受拉，这就限制了混凝土的伸长，延缓或不使裂缝出现。

2.0.12 先张法 pre-tensioning

在台座或模板上先张拉预应力筋并用夹具临时锚固，在浇筑混凝土并达到规定强度后，放张预应力筋而建立预应力的施工方法。

2.0.13 后张法 post-tensioning

结构构件混凝土达到规定强度后，张拉预应力筋并用锚具永久锚固而建立预应力的施工方法。

2.0.14 锚具 anchor

锚具是预应力混凝土中所用的永久性锚固装置，是在后张法结构或构件中，为保持预应力筋的拉力并将其传递到混凝土内部的锚固工具，也称之为预应力锚具。

3 基本规定

3.1 一般规定

- 3.1.1 凡从事给水、排水工程施工的管理人员、作业人员应认真学习并执行安全生产的法律、法规与相关的标准、规范、规程。
- 3.1.2 施工企业应建立安全生产保证体系，设立施工安全管理部门，配备安全技术管理人员，建立、健全安全生产责任制度和安全生产教育培训制度，指导、检查企业所属各工程项目经理部的施工安全管理工作，对承建的工程进行定期和专项安全检查，确认安全，并形成文件。
- 3.1.3 工程项目经理部应建立以工程项目经理为首的施工安全管理体系，实行安全目标责任制，制定相应的管理制度，设置安全管理部门，配备安全管理人员，对全体施工人员进行安全教育与培训，负责施工现场安全生产监督管理工作。凡施工现场进行作业，应设专职安全技术管理人员对现场的安全状态、施工人员的安全行为进行监控，确认安全；发现安全隐患和违章行为应立即纠正。
- 3.1.4 施工技术、安全技术管理人员应经过专业培训，掌握其专业理论知识与施工技术，经考核合格，方可上岗。
- 3.1.5 施工现场的作业人员，应经过安全技术培训，掌握安全生产知识与技能，经考核合格，方可上岗。特种作业人员，应通过国家有关规定的培训、考试，取得特种作业操作资格证，方可参加作业。
- 3.1.6 实行总承包的工程，总承包单位对施工现场的安全生产负总责。在工程分包合同中，应规定总、分包单位安全生产方面的权利和义务。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。分包单位应当服从总承包单位的安全生产管理。
- 3.1.7 工程开工前，施工企业应组织施工技术人员学习合同文件、设计文件和有关的法规、标准、规范、规程；根据建设单位提供的地下管线等建（构）筑物资料，踏勘施工现场，调查研究，掌握工程情况，现场设施和环境状况，编制施工组织设计。施工组织设计应含有施工方法、程序和安全防范、劳动保护、环境保护等安全技术措施。施工组织设计应按审批程序批准后实施，如需修订的应按原审批程序批准后实施。
- 3.1.8 对于危险性较大的分部分项工程，严格执行《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（建设部第 37 号令）和《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》（住建部办公厅 31 号文）、《北京市房屋建筑和市政基础设施危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》等文件的有关规定。编制施工组织设计、应对施工过程中可能出现的安全行为、安全状态进行分析，识别重要危险因素，评价其危害程度，并制定中、高风险因素的安全技术措施（含控制措施和一旦发生事故、事件的应急预案）。
- 3.1.9 工程开工前，施工企业有关主管部门技术负责人应向工程项目经理部进行工程项目关键部位的安全技术方案交底，形成文件并签署；工程项目经理部主管施工技术负责人应向全体施工管理人员进行施工组织设计交底，并形成文件并签署。每项工序（分项工程）施工前，主管施工技术（负责人）人员应向参加作业的全体人员进行安全技术交底，如实告知作业场所存在的危险因素、防范措施和一旦发生事故（事件）的应急措施，形成文件并签署。
- 3.1.10 施工过程中应遵守设计文件和现行《北京市给水排水管道工程技术规程》与现行国家标准《给水排水构筑物施工及验收规范》GBJ 141 的规定。需变更设计应按设计变更规定办理。
- 3.1.11 给水与排水工程综合施工时，应先深后浅安排施工。合槽施工时，应先施工较深的管道或构筑物，待深层管道或构筑物的回填土，回填至邻近浅层管道或构筑物基础高程时，方可施工浅层管道或构筑物。排水管道宜先下游后上游施工。
- 3.1.12 施工中每个作业点应设作业组长负责指挥；起重机械作业应设信号工指挥；指挥现场机械运行、移动和车辆装卸作业应设专人指挥。
- 3.1.13 施工机械吊运前，应调查现场，了解并掌握行驶道路及其沿线桥涵、地面设施、便桥、管线、地下构筑物等的承载力和穿越桥涵、架空线路的净空，确认其满足机械、车辆安全运行的要求。
- 3.1.14 施工中应使用合格的施工机具设备。
- 3.1.15 施工过程中，应对安全设备、设施和防护装置进行经常性检查维护、保养或定期检测，确认合格，并形成文件。
- 3.1.16 施工中，应根据作业内容、气候和环境状况，为施工现场管理人员、作业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动保护用品，并监督、教育施工人员按照使用规则正确佩戴、使用。凡进入施工现场的人员，应正确佩戴安全帽，穿戴与作业相符的劳动防护用品。
- 3.1.17 施工现场场地应平整，满足施工安全和环境保护的要求。施工现场应实行封闭管理，并设专人看守，并在作业区域边界和危险部位设置围挡或护栏等设施和安全标志。
- 3.1.18 施工现场入口处、起重机械、临时用电设施、脚手架、模板支架、围挡和护栏、施工道路交叉口、

便桥端部、井孔口、基坑（沟槽）边缘、爆破现场、有毒有害危险物品存放处等重要部位，应设明显的安全标志。安全标志应符合现行国家标准《安全标志》GB 2894 的规定。

3.1.19 施工现场的各类检查井（室）应随施工相应升高（降低），并用相应的专业检查井井盖盖牢，不应掩埋。

3.1.20 施工现场规划运输道路按要求进行硬化处理，满足交通、消防、安全、防汛和环境保护要求。

3.1.21 施工中应符合国家现行标准《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T50640 以及《绿色施工管理规程》DB11/T513 的有关规定，根据工程特点和现场环境状况采取相应的防护措施，防止或减少粉尘、废气、废水、固体废物、噪声、电弧光、振动和施工照明等对人和环境的危害与污染。

3.1.22 施工中加固、挪移或拆除各种管线、杆线、房屋等建（构）筑物时，应遵守有关管理单位的安全技术要求。

3.1.23 施工中需占用社会道路、公寓、临时交通道路和施工现场道路时，应经其管理部门批准，并遵守其相关规定。

3.1.24 沟槽、基坑施工，应保持槽壁稳定。施工过程中，应随时检查，确认安全。

3.1.25 施工中，需在桥梁、涵洞、挡土墙、管道等构筑物上或附近堆放土方、材料、构件和放置施工机械设备等时，应对构筑物进行验算，确认安全。

3.1.26 在施工支架下需设临时通行孔道时，应对其进行施工设计。通行孔道断面应满足通行安全要求，通行孔道顶部应设坚固、严密的防护棚。通行孔道应等断面延伸至支架结构外，其长度应根据结构进出口上方可能坠落的高度情况而定。通行孔道两侧应设防护桩和警示标志。通行孔道两端应设限高、限宽标志和警示灯。

3.1.27 工程施工对现况道路、公路有干扰时，应根据施工要求和环境状况制定交通导行方案，经交通管理部门批准后实施。不断绝交通施工时，应与交通管理部门密切联系，建立现场交通疏导组织，并设专人疏导交通，保持施工、交通安全。

3.1.28 沟槽穿越现况道路、公路不断绝交通施工需修建临时道路或便桥时，道路、便桥的宽度应满足交通安全需要。便桥两侧的防护栏杆，必要时应加挂安全网或在桥外侧设防护棚，其伸出宽度不宜小于 2m；桥两端应设警示灯。

3.1.29 在社会道路、公路上不断绝交通施工时，作业人员应穿明显的，且具有反光标志的安全背心，并设专人疏导交通和安设安全标志；夜间和光线不足时应加设警示灯；作业结束恢复原地貌后，方可撤出安全标志、警示灯。

3.1.30 施工应根据工程特点和环境状况，选择安全施工测量和检测地点，采取相应的安全技术措施。

3.1.31 夜间和光线不足处施工，应根据现场环境和施工要求在作业场地、施工道路设置充足的照明。

3.1.32 机动车、轮式机械在社会道路、公路上行驶应遵守现行《中华人民共和国道路交通安全法》、《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》的有关规定。在施工现场道路上行驶时，应遵守现场限速等交通标志的管理规定。

3.1.33 在铁路附近施工，应征询铁路管理单位的意见，遵守其相关规定。

3.1.34 高处作业应遵守现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的有关规定。临边作业应设防护栏杆，悬空作业应设作业平台等防护设施，攀登高处、上下基坑（沟槽）应设安全梯等设施。

3.1.35 施工中上下立体交叉作业时，不应在没有采取防护措施条件下，于同一竖直方向上作业；下层作业的位置，应处于依据上层高度确定的可能坠落范围之外。不符合以上条件时，应设置防护棚。

3.1.36 施工现场应按消防部门的有关规定设消防管理人员负责消防管理工作，建立并执行动火管理制度，配备相应的消防设施与器材。

3.1.37 施工中遇到有危险物、不明物和文物应立即停止作业、保护现场，报告上级和主管单位，经处理后方可恢复作业。

3.1.38 施工中应加强与气象部门的联系，掌握气候变化和（雨雪）情预报。大雨、大雪、大雾、沙尘暴和风力五级（含）以上等恶劣天气，应停止露天的起重、架子、桩工、高处和支搭、拆除临时设施等作业。

3.1.39 在施工过程中，应根据施工特点、季节、环境和安全技术管理状况，对施工管理范围内的现场（含施工临时设施）经常进行安全检查，发现违章指挥、违章作业行为应立即纠正，发现隐患应书面通知限期处理，并跟踪复验，形成文件。

3.1.40 施工中发生险情时，应立即停止施工，撤离危险区，启动相关应急预案。作业现场负责人应立即报告工程项目经理部，经采取安全技术措施排除险情，消除隐患，确认安全，形成文件后，方可恢复施工。

3.1.41 施工过程中，应建立安全验收确认制度。施工现场的临时设施、支架与脚手架、支护与加固设施、安全防护设备与设施、工程试验设备与设施、自制的施工设施与工具使用前，应进行相应的检查、验收，确认合格并形成文件。

3.1.42 施工用电的设计、安装、运行、管理应遵守国家现行标准《建设工程施工现场供用电安全规范》

GB 50194、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 和《北京地区电气规程汇编》的有关规定。

3.1.43 起重机、挖掘机、桩工机械不应在电力架空线路下方作业，需在其一侧作业时，机械（含吊物、载物）与电力架空线路的最小距离应符合表 3.1.43 的规定。

表 3.1.43 起重机、挖掘机、桩工机械（含吊物、载物）
与电力架空线路的最小距离

电力架空线路电压（kV）		1	1~15	20~40	60~110	220
距离 （m）	垂直方向	1.5	3	4	5	6
	水平方向	1	1.5	2	4	6

3.1.44 有限空间作业应符合现行有限空间作业的有关规定。进入管道、管渠、检查井、闸室、深井（孔）、封闭的构筑物等有限空间内作业前，应打开井盖进行通风。进入前，应先检测其内部空气中的氧气，有毒、有害气体浓度，确认空气质量符合现行国家标准《缺氧危险作业安全规程》GB 8958 和《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 2 的有关规定，并记录后方可进入作业。如未立即进入作业，当再次进入前应重新检测，确认合格并记录。作业中应对作业环境的空气质量进行动态检测，确认合格并记录。

3.1.45 施工中使用有毒、有害、易燃、易爆物品，应置于危险物品仓库内保存，并建立严格的领发料登记制度。作业人员应佩戴防护用品，遵守操作规程。余料应交回库房保存，不应带入其他场所。

3.1.46 构筑物施工中，遇建筑、装饰工程应根据工程特点和环境状况制定专项施工方案，采取相应的安全技术措施。

3.1.47 给水水厂与污水处理厂构筑物的土建结构和机械设备安装调试完成并验收合格后，应及时进行总体调试。调试前，建设单位应组织设计、监理、管理、施工单位，成立指挥机构，制定总体调试专项方案和相应的安全技术措施，明确各分工与职责，规定工作制度并检查落实准备工作情况，确认符合要求。调试中，各部位均应设专人负责，随时排除可能出现的隐患；各构筑物外应设专人值守，非施工人员不得入内。

3.1.48 特殊天气条件施工应根据工程特点、气象预报资料和现场环境条件，制定专项施工方案，采取相应的安全技术措施。

3.1.49 施工企业同一施工现场内组织两个（含）以上工程项目经理部进行施工时，应在开工前组织协调，研究施工配合适宜，制定相应的安全技术措施，并在施工中检查落实。一个施工现场内有两个（含）以上不同施工企业的工程项目经理部进行施工时，建设单位应在开工前组织协调，研究施工配合适宜，制定相应的安全技术措施，并在施工中检查落实。

3.1.50 施工现场及其施工临时设施应统一规划、合理布局、有利于施工、方便员工生活，符合安全、卫生、环保和文明施工要求。

3.1.51 施工中一旦发生安全事故，应采取有效措施抢救遇险人员，保护事故现场，按规定程序立即向上级报告，并及时分析事故原因，采取纠正、预防措施。

3.1.52 工程施工完成后，应尽早履行竣工验收手续。在竣工验收前，应根据工程规模、特点确定适当人员对施工范围内的工程设施进行维护管理，保持工程设施完好。

3.2 施工临时设施

3.2.1 施工前应根据工程需要搭建临时建筑，并遵守下列规定：

1 搭建临时建筑应根据现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017、《木结构设计规范》GB 50005 等进行施工设计。设计应经工程项目经理部总工程师审核批准后方可施工，竣工后应由项目经理部负责人组织验收，确认合格并形成文件，方可使用；

2 使用装配式房屋应由有资质的企业生产，并持有合格证；搭设后应经检查、验收，确认合格并形成文件后，方可使用；

3 使用既有建筑应在使用前对其结构进行验算或鉴定，确认符合安全要求并形成文件后，方可使用；

4 临时建筑位置应避开架空线路、陡坡、低洼积水等危险地区，选择地质、水文条件良好的地方，并不得占压各种地下管线；

5 临时建筑应按施工组织设计中确定的位置、规模搭设，不得随意改变；

6 临时建筑搭设应符合安全、防汛、防火、防风、防雨（雪）、防雷、防寒、环保、卫生、文明施工的要求；

7 施工区、生活区、材料库房等应分开设置，并保持消防部门规定的防火安全距离；

8 模板与钢筋加工场、临时搅拌站、厨房、锅炉房和存放易燃、易爆物的仓库等应分别独立设置，且应满足防火安全距离等消防规定；

9 临时建筑的围护屏蔽及其骨架应使用阻燃材料搭建；

10 支搭和拆除作业应纳入现场施工管理范畴，符合安全技术要求。支、拆临时建筑应编制方案；作

业中应设专人指挥，执行安全技术交底制度，由安全技术人员监控，保持安全作业。在不承重的轻型屋面上作业时，应先搭设临时走道板，并在屋架下弦设水平安全网；不应直接踩踏轻型屋面；

11 临时建筑使用过程中，应由主管人员经常检查、维护，发现损坏应及时修理，保持完好、有效。

3.2.2 施工前，应根据工程需要，确定施工临时供水方案，并进行临时供水施工设计，向供水管理单位申报临时施工用水水表，并经其设计、安装。施工现场临时供水设计应符合施工、生活、消防供水的要求。采用自备井供水，打井前应向水资源主管部门申报，并经批准。应设置符合生产、生活、消防要求的贮水设施，对水源井应采取保护措施。

3.2.3 开工前，施工现场应根据工程规模、施工特点、施工用电负荷和环境状况进行施工用电设计或编制施工用电安全技术措施，并按施工组织设计的审批程序批准后实施。施工用电作业和用电设施的维护管理应由电工负责。

3.2.4 施工前，应依据工程需要，确定施工中社会临时交通疏导与临时道路方案，并经交通管理部门批准后实施。

3.2.5 施工现场应根据工程特点和环境状况铺设施工现场运输道路，并应遵守下列规定：

1 道路应平整，坚实，能满足运输安全要求；

2 道路宽度应根据现场交通量和运输车辆或行驶机械的宽度确定：汽车运输时，宽度不宜小于 4.5m；机动翻斗车运输时，宽度不宜小于 2.5m；手推车运输不宜小于 1.5m；

3 道路纵坡应根据运输车辆情况而定，手推车不宜陡于 5%，机动车辆不适于陡于 10%；

4 道路的圆曲线半径：机动翻斗车运输时不宜小于 8m；汽车运输时不宜小于 15m；平板拖车运输时不宜小于 20m；

5 机动车道路的路面宜进行硬化处理；

6 现场应根据交通量、路况和环境状况确定车辆行驶速度，并于道路明显处设限速标志；

7 沿沟槽铺设道路，路边与槽边的距离应依施工荷载、土质、槽深、槽壁支护情况经验算确定，且不得小于 1.5m，并设防护栏杆和安全标志，夜间和阴暗时尚须加设警示灯；

8 道路临近河岸、峭壁的一侧应设置安全标志，夜间和阴暗时尚须加设警示灯；

9 运输道路与社会道路、公路交叉时宜正交。在距社会道路、公路边 20m 处应设交通标志，并满足相应的视距要求；

10 穿越各种架空管线处，其净空应满足运输安全要求，并在管线外设限高标志；

11 穿越各种架空管线处，其净空应满足运输安全要求，并在管线外设限高标志；

12 穿越建（构）筑物处，其净空应满足运输安全要求，并在建（构）筑物外设限高、宽标志；

3.2.6 跨越河流、沟槽应架设临时便桥，并遵守下列规定：

1 施工前，应根据工程地质、水文地质、使用条件和现场情况，按照现行行业标准《公路桥涵钢结构及木结构设计规范》JTJ 025 等有关规定，对便桥结构进行施工设计，经设计确定；

2 施工机械、机动车与行人便桥宽度应据现场交通量、机械和车辆的宽度，在施工设计中确定：人行便桥宽不得小于 0.8m；手推车便桥宽不得小于 1.5m；机动翻斗车便桥宽不得小于 2.5m；汽车便桥宽不得小于 4.5m；

3 便桥两侧应设不低于 1.2m 的防护栏杆，其底部设挡脚板。栏杆、挡脚板应安设牢固；

4 便桥桥面应具有良好的防滑性能，钢质桥面应设防滑层；

5 便桥两端应设限载标志；

6 便桥搭设完成后经验收，确认合格并形成文件后，方可使用；

7 在使用过程中，应随时检查和维护，保持完好。

3.2.7 施工现场应根据其汇水面积、施工季节等情况对场地排水进行设计并实施。施工中应对排水沟、截水沟等设施经常检查，确认完好，不得堵塞。

3.2.8 现场模板和钢筋加工场搭设应遵守下列规定：

1 加工场应单独设置，不得与材料区、生活区、办公区混合设置，厂区周围设围挡；

2 加工场不得设在电力架空线路下方；

3 现场应按施工组织设计要求布置加工机具、料场与废料厂，并形成运输、消防通道；

4 加工机具应设工作棚，棚应具防雨（雪）、防风功能；

5 加工机具应完好，防护装置应齐全有效，电器接线应符合本规程第 5 章的有关要求；

6 操作台应坚固，安装稳固并置于坚实的地基上；

7 加工场应配置有效的消防器材，不得存放油、脂和棉丝等易燃品；

8 含有木材等易燃物的模板加工场，应设置不应吸烟和防火标志；

9 各机械旁应设置机械操作程序牌；

10 加工场搭设完成，应经检查、验收，确认合格并形成文件后，方可使用。

3.3 拆迁与加固

3.3.1 开工前，工程项目经理部应组织施工、拆迁、技术、安全等有关管理人员赴现场落实合同文件规定的建设单位应完成的拆迁工作情况。凡涉及工程施工安全的拆迁项目未完成，不得进场施工。

3.3.2 当建设单位依合同文件规定，委托施工单位代理工程范围内的拆除工作时，工程项目经理部应在施工前组织施工、技术、安全等有关管理人员，确认工程范围内的全部拆除项目，明确安全责任，并按合同要求进行拆除。施工地段或部位范围内拆除工作完成经建设（监理）方验收合格，并形成文件后，方可进行工程施工。

3.3.3 工程拆迁应遵守下列规定：

1 拆迁施工应由具有专业资质的施工企业承担；

2 拆除施工应纳入施工管理范畴。拆除前应编制拆除方案，规定拆除方案、程序、使用的机械设备、安全技术措施。拆除时应执行方案的规定，并由安全技术管理人员现场检查、监控，不应违规作业。拆除后应检查、验收，确认符合要求；

3 房屋拆除，应依据竣工图纸与现状，分析结构受力状态，确定拆除方法与程序，经房屋产权管理单位签认后，方可实施，不应违规拆除；

4 现况各种架空线拆移，应结合工程需要，征得有关管理单位意见，确定拆移方案，经建设（监理）、房屋产权管理单位签认后，方可实施；

5 现况各种地下管线拆移，应向规划和管线管理单位咨询，查阅相关专业技术档案，掌握管线的施工年限、使用状况、位置、埋深等，并请相关管理单位到现场交底，必要时应在管理单位现场监护下作坑探。在明了情况基础上，与管理单位确定拆移方案，经规划、建设（监理）、管理单位签认后，方可实施。实施中应请管理单位派人作现场指导；

6 道路、公路、铁路、人防、河道、树木（含绿地）等及其相关设施的拆移，应根据工程需要征求各管理部门（单位）对拆迁措施的意见，商定拆移方案，经建设（监理）、管理部门（单位）批准或签认后，方可实施；

7 采用非爆破方法拆除时，应自上而下、先外后里，不应上下、例外同时拆除。

8 拆除砖、石、混凝土建（构）筑物时，应采取防止残渣飞溅危机人员和附件建（构）筑物、设备等安全的保护措施，并随时洒水减少扬尘；

9 使用液压振动锤、挖掘机拆除建（构）筑物时，应使机械与被拆建（构）筑物之间保持安全距离。使用推土机拆除房屋、围墙时，被拆物高度不得大于 2m。施工中作业人员应位于安全区域；

10 切割拆除具有易燃、易爆和有毒介质的管道或容器时，应首先切断介质供给源，管道或容器内残留的介质应根据其性质采取相应的方法清除，并确认安全后，方可拆除。遇带压管道或容器时，应先泄除压力，确认安全后，方可切割；

11 采用爆破方法拆除时，应明确对爆破效果的要求，选择有相应爆破设计资质的企业，依据现行国家标准《爆破安全规程》GB6722 等的有关规定，进行爆破专项施工方案，规定相应的安全技术措施，报主管和有关管理单位审批，并按批准要求由具有相应施工资质的企业进行爆破；

12 各项施工作业范围，均应设围挡或护栏和安全标志。

3.3.4 施工区域内的房屋、地下管线、地上杆线等建（构）筑物的安全受施工影响，或其危及施工安全时，均应进行临时加固，经检查、验收，确认符合要求并形成文件后，方可施工。

3.3.5 各类管线、杆线等建（构）筑物的加固应遵守下列规定：

1 施工前应依据被加固对象的特征，结合现场的地址水文条件、施工环境与有关管理单位协商确定方案，进行加固设计，经批准后方可实施；

2 加固设计应满足被加固对象的结构安全与施工安全的要求；

3 加固施工应按批准的加固设计进行，不应擅自变更；

4 加固施工完成后应经验收，确认符合加固设计的要求，并形成文件；

5 在工程施工过程中，应随时检查、维护加固设施，保持完好。必要时，应进行沉降和变形观测并记录，确认安全；遇异常应立即采取安全技术措施。

3.4 安全防护设施

3.4.1 施工现场应根据作业对象及其特点和环境状况，设置安全防护设施。

3.4.2 现场设置的安全防护设施应坚固、醒目、整齐，安设牢固，具有抗风能力。

3.4.3 在夜间和阴暗时现场设置安全防护设施的地方应设警示灯。

3.4.4 施工现场的安全防护设施应设专人管理，随时检查，保持其完整和有效性。

3.4.5 围挡应采用金属材料定型加工制作，其高度不得低于 2.5m；护栏应采用金属材料支搭，其高度不得低于 1.2m。现场设置围挡和护栏应连续，不得间断，并设置防护网。

3.4.6 临边作业应设防护栏杆，并应遵守下列规定：

1 防护栏杆应由上、下两道栏杆和栏杆柱组成，上杆离地高度应为 1.2m，下杆离地高度应为 50~60cm。栏杆柱间距应经计算确定，且不得大于 2m；

2 杆件的规格与连接应符合下列规定：

- 1) 钢管横杆、栏杆柱均采用直径 48×(2.75~4.5) mm 的管材，以扣件固定或焊接牢固；
- 2) 金属防护网片应支搭牢固，高度不得低于 1.2m。

3 栏杆柱的固定应符合下列要求：

- 1) 在基坑、沟槽四周固定时，可采用钢管并锤击沉入地下不小于 50cm 深。钢管离基坑、沟槽边沿的距离，不得小于 50cm；
- 2) 在混凝土结构上固定，采用钢制材料时可用预埋件焊接或螺栓连接；
- 3) 在砌体上固定时，可预设砌入规格相适应的设预埋件的预制块，并用本款第 2) 项方法固定。

4 栏杆的整体构造和栏杆柱的固定，应使防护栏杆在任何处能承受任何方向的外力；

5 防护栏杆的底部应设置牢固的、高度不低于 18cm 的挡脚板。挡脚板的空隙不得大于 1cm。挡脚板上有孔眼时，孔径不得大于 2.5cm；

6 高处临街的防护栏杆应加挂水平安全网，并采取全封闭措施。

3.4.7 高处作业应有牢靠的立足处和相应的防护设施，并应遵守下列规定：

1 作业处，一般应设作业平台。作业平台应坚固，支搭牢固，临边设防护栏杆。上下平台应设攀登设施；

2 单人作业，高度较小，且不移位时，可在作业处设安全梯等攀登设施。作业人员应使用安全带；

3 电工登杆作业应戴安全帽、系安全带、穿绝缘鞋，并佩戴脚扣；

4 使用专用升降机械时，应遵守机械使用说明书的规定，并制定相应的安全操作规程。

3.4.8 上下高处和沟槽（基坑）应设攀登设施，并应遵守下列规定：

1 安全梯应符合现行国家标准；

2 现场支搭安全梯应符合下列要求：

- 1) 梯子结构应坚固，梯梁与踏板的连接应牢固。梯子应根据材料性能进行受力验算，其强度、刚度、稳定性应符合相关结构设计要求；
- 2) 攀登高度不宜超过 8m；梯子踏板间距宜为 30cm，不得缺档；梯子净宽宜为 40cm~50cm；梯子工作角度宜为 $75^{\circ} \pm 5^{\circ}$ ；
- 3) 梯脚应置于坚实基面上，放置牢固，不得垫高使用。梯子上端应有固定措施；
- 4) 梯子需接长使用时，应有可靠的连接措施，且接头不得超过一处。连接后的梯梁强度、刚度，不得低于单梯梯梁的强度、刚度；
- 5) 梯子可用钢管焊制，施焊时应符合《北京市给水排水管道工程施工技术规程》的有关要求。

3 采用固定式直爬梯时，爬梯应用金属材料制成，梯宽宜为 50cm，埋设与焊接应牢固。梯子顶端应设 1.0m~1.5m 高的扶手。攀登高度超过 7m 以上部分宜架设护笼；超过 13m 时，应设梯间平台；

4 人员上下梯子时，应面向梯子，双手扶梯；梯子上有人时，他人不宜上梯；

5 沟槽、基坑施工现场可根据环境状况修筑人行土坡道供施工人员使用。人行土坡道应符合下列要求：

- 1) 坡道土体应稳定、坚实，宜设阶梯，表面宜硬化处理，无障碍物；
- 2) 宽度不宜小于 1m，纵坡不宜陡于 1:3；
- 3) 两侧应设边坡，沟槽（基坑）侧无条件设边坡时，应根据现场情况设防护栏杆，并应符合本规程有关要求；
- 4) 施工中应采取防扬尘措施，并经常维护，保持完好。

6 采用斜道（马道）时，脚手架应置于坚固的地基上，斜道宽度不得小于 1m，纵坡不得陡于 1:3，支搭应牢固。

3.4.9 上下交叉作业时的下作业层顶部和临时通行孔道的顶部应设置防护棚，并应遵守下列规定：

1 防护棚应坚固，其结构应经施工设计确定，能承受风荷载。采用木板时，其厚度不得小于 5cm；

2 防护棚的长度与宽度应依下层作业面的上方可能坠落物的高度情况而定：上方高度为 2~5m 时，不得小于 3m；上方高度大于 5m 小于 15m 时，不得小于 4m；上方高度在 15~30m 时，不得小于 5m；上方高度大于 30m 时，不得小于 6m；

3 防护棚应支搭牢固、严密。

3.4.10 由于施工临时拆（改）防护设施，应经主管施工技术人员批准，并办理批准手续和采取相应的安全监控措施。作业后，应及时恢复被拆（改）部位的防护设施。

3.4.11 施工部位完成后，其相应的防护设施应及时拆除，恢复原地貌。

3.5 物资准备

3.5.1 施工物资应为有资质的企业生产的合格产品，其技术性能应符合设计或施工设计的要求。

- 3.5.2 施工物资在进场前应按规定对其进行质量检验，确认合格，并形成文件。
- 3.5.3 采购的安全防护用具、机械设备及其配件，应由具有资质的企业生产，具有合格证，并在进场前进行验收，确认合格，形成文件。
- 3.5.4 施工用仪表、计量器具，使用前应由有资质的检测机构进行检测、标定。
- 3.5.5 给水工程中使用的原料，不得污染水质、不得含有有损人体健康的物质。
- 3.5.6 租赁机械、设备、安全防护用具应明确租赁双方安全责任，签订安全协议。进场前，应经专业检验，确认其安全技术性能符合要求，并形成文件。

4 施 工 用 电

4.0.1 施工用电的设计、安装、运行、管理应遵守现行《建设工程施工现场供用电安全规范》GB50194、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46的有关规定。

4.0.2 施工用电设备 5 台（含）以上或设备总容量 50KW（含）以上者，应编制用电组织设计。用电设备 5 台以下或设备总容量 50KW 以下者，应编制施工用电方案或安全技术措施。用电组织设计及其施工方案或安全技术措施应按工程施工组织设计审批程序批准后实施。

4.0.3 外电路路与在建工程及现场脚手架、机械设备、场内机动车道之间的安全距离应符合规范要求且采取防护措施。

4.0.4 施工现场配电系统应采用三级配电逐级漏电保护系统和 TN-S 接零保护系统，配电箱与开关箱漏电保护器参数应匹配。

4.0.5 配电系统或电气设备调试、试运行时，应按操作规程和程序进行，统一指挥、专人监护。

4.0.6 特殊场所（隧道、人防工程、高温、有导电灰尘、潮湿等）照明应按规定使用低压照明。

5 消防安全

5.1 一般规定

- 5.1.1 消防安全工作按照“谁主管、谁负责”的原则，实行施工总承包时，应由总承包单位负责。分包单位应向总承包单位负责，并服从总承包单位的管理，同时应承担国家法律、法规规定的消防责任和义务。
- 5.1.2 施工单位应根据建设项目规模、现场消防安全管理的重点，在施工现场建立消防安全管理机构及义务消防组织，并应确定消防安全负责人和消防安全管理人员，同时落实相关人员的消防安全管理责任。
- 5.1.3 施工组织设计中应根据施工中使用的机具、材料、气候和现场环境状况，分析施工过程中可能出现的消防隐患与可能出现的火灾事故（事件），制定相应的防火措施。
- 5.1.4 施工单位应针对施工现场可能导致火灾的施工作业及其他活动，制订消防安全管理制度、施工现场安全技术方案和施工现场消防应急预案，其包含的主要内容应符合《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720 的相关要求。
- 5.1.5 施工单位应在施工作业人员进场时组织消防安全教育和培训，并在作业前进行消防安全技术交底，其主要内容应符合《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720 的相关要求。
- 5.1.6 施工过程中，施工现场消防安全负责人应定期组织消防安全管理人员对施工现场的消防安全进行检查，其主要内容应符合《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720 的相关要求。
- 5.1.7 施工现场临时用电的设计和管理、配电设施设备的选择和安装、电气设备使用和照明的防火要求应符合《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46 相关规定。
- 5.1.8 临时用电应安装过载保护装置，配电箱、开关箱不得使用易燃、可燃材料制作，且不得在可燃材料和构件上直接敷设电气线路、安装电气设备。施工区域或室内不得违规存放电动自行车或违规充电。
- 5.1.9 施工现场可燃物及易燃易爆危险品管理应符合《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720 防火管理相关要求。
- 5.1.10 现场一旦发生火灾事故（事件），应立即疏散人员，组织扑救，及时拨打火警电话，并保护现场，配合消防部门开展火灾原因调查，并采取预防措施。

5.2 临时消防设施

- 5.2.1 施工现场应按规定配置相应的合格消防设施、设备，消防设施、设备的配备和使用应符合《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720 临时消防设施的相关要求。
- 5.2.2 灭火器的选择应符合现行《建筑灭火器配置设计规范》GBJ140 的要求，配备数量应按现行国家标准经计算确定，且每个场所的灭火器数量不应少于 2 具，易燃易爆品的库房及料场、木工操作间、厨房、配电室、泵房等重要场所的灭火器数量不应少于 4 具。灭火器应经常检查、维修、保养，保证灵敏有效。
- 5.2.3 施工现成消防设施、设备应和合理布局，重点防火部位或区域应设防火警示标识。设置灭火器应遵守下列规定：
- 1 灭火器应设置在明显和便于取用的地点，应设明显标志，且不得影响安全疏散；
 - 2 灭火器应设置稳固、其名牌应朝外；
 - 3 手提式灭火器应设置在挂钩、托架或灭火器箱内，其顶部距地面高度不得大于 1.5m，底部距地面高度不宜小于 15cm；
 - 4 灭火器应避免设置在潮湿和腐蚀性的地点，须设置时，应有保护措施。设置在室外的灭火器、应设防雨淋、暴晒的设施；
 - 5 灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

5.3 临时建筑

- 5.3.1 临时建筑的布置、防火间距和消防车道应满足现场防火、灭火及人员安全疏散的要求，且应满足《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720 总平面布局的相关要求。
- 5.3.2 临时建筑应采用阻燃材料，且临时用房应符合《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720 临时用房防火相关要求。
- 5.3.3 电力架空线路下方不得支搭临时建筑，需在其一侧搭建时，其水平距离不得小于 6m。
- 5.3.4 临时建筑应搭建在厨房、锅炉房等动火部位区域上风方向。
- 5.3.5 临时用房门窗应向外开，室内净高不得小于 2.5m，冬季有取暖措施，宜设置空调或集中供暖。严禁使用明火设备取暖、做饭，且宜设置烟感报警装置。
- 5.3.6 临时用房应设置应急疏散通道、逃生指示标识和应急照明灯。
- 5.3.7 食堂宜使用电炊具，使用燃气的食堂，液化石油气钢瓶应单独设置通风良好的存放间，并加装燃

气报警装置。

5.3.8 生活区用电防火应符合《建设工程施工现场生活区设置和管理规范》DB11/T1132 用电管理相关要求。

5.3.9 严禁擅自安装、改造和拆除临时建筑内的电线、电器装置和用电设备，严禁使用电炉等大功率用电设备。

5.3.10 材料库设置应遵守下列规定：

- 1 各种材料应分类存放，易燃易爆和压缩可燃气体容器等物品应按其性质设置专用库房存放；
- 2 施工需用的易燃易爆危险品应根据施工计划限量进入现场；
- 3 现场存放易燃材料的仓库、木工加工场所、油漆配料房、防水和防腐作业场所，不得使用明露高热强光灯具；
- 4 存放燃油等易燃易爆的房间内应采用防爆型灯具，防爆型灯具的安装应符合《爆炸性环境用防爆电气设备 第 15 部分-危险场所电气安装（煤矿除外）》GB3836.15 的规定；
- 5 生活区内不得存放易燃、易爆、剧毒、放射源等化学危险品。活动房内不得存放有腐蚀性的化学材料。

5.4 用火管理

5.4.1 施工现场用火、用电、用气管理应符合《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720 防火管理要求。

5.4.2 施工现场应建立用火作业管理制度。动火作业前应办理动火许可证，动火许可证的签发人应到现场查验收，确认消防措施已落实，并具备动火作业条件，且设置了动火监护人后，方可签发动火许可证。作业人员领取动火许可证后，方可在指定地点、时间内作业。

5.4.3 室内使用油漆及其有机溶剂、乙二胺、冷底子油等易挥发产生易燃气体作业时，应保持良好通风，作业场所严禁明火，并应避免产生静电。

5.4.4 焊接、切割、烘烤或加热等动火作业前，应对作业现场的可燃物进行清理；作业现场及其附近无法移走的可燃物应采用不燃材料对其覆盖或隔离。

5.4.5 裸露的可燃材料上严禁直接进行动火作业，具有火灾、爆炸危险的场所严禁明火。

5.4.6 五级（含五级）以上风力时，应停止焊接、切割等室外动火作业，确需动火作业时，应采取可靠的挡风措施。

5.4.7 冬季施工时严禁使用明火进行升温保温。

6 脚 手 架

- 6.0.1 脚手架搭设和拆除作业前，应结合工程具体情况和施工要求，合理选用技术先进、构造合理、搭设规范、安全可靠的脚手架，并编制脚手架专项施工方案，履行审批手续，属于危险性较大的分部分项工程执行其相关规定。
- 6.0.2 脚手架设计、施工、使用和管理应符合《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB51210、《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程》JGJ231、《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ166、《扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 和《钢管脚手架、模板支架安全选用技术规程》DB11/T583 等有关标准的规定。
- 6.0.3 应按国家现行有关标准的规定和脚手架专项方案要求，对进入施工现场的钢管脚手架材料及构配件进行检查验收，对钢管、扣件进行复试，并按规定见证取样，不合格产品不得使用。
- 6.0.4 脚手架搭设、拆除人员应取得建筑施工特种作业人员操作资格证书。
- 6.0.5 不得在脚手架上超载堆放材料，不得将模板支架、缆风绳、泵送混凝土和砂浆的输送管等固定在架体上。不得悬挂起重设备，不得拆除或移动架体上安全防护设施。
- 6.0.6 脚手架必须应采用连墙件与构筑物相连接，在使用期间不得拆除。脚手架不得与模板支架相连接。
- 6.0.7 脚手架接地、避雷措施，应符合《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46 的规定。
- 6.0.8 脚手架架体拆除时应按专项方案设计的拆除顺序进行。拆除作业应按“先搭后拆，后搭先拆”的原则，从顶层开始，逐层向下进行，不得上下层同时拆除。分段拆除时，应确定分界位置。剪刀撑、斜杆、连墙件等架体加固件应随架体同步拆除，不得先行拆除。
- 6.0.9 脚手架工程除应符合本规程规定，尚应符合国家现行有关标准的规定。

7 有限空间作业

7.0.1 有限空间是指封闭或部分封闭、进出口受限但人员可以进入、未被设计为固定工作场所、自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。

有限空间作业是指作业人员进入有限空间实施的施工作业活动。

7.0.2 应对有限空间作业进行风险识别、风险评价，根据风险等级确定相应的管控层级，从技术措施、管理措施、应急措施等方面制定管控措施，并严格实施。

7.0.3 施工现场的有限空间包括：（一）密闭设备：贮罐、槽罐、容器、管道、烟道、锅炉、密闭舱室等；（二）市政基础设施工程有限空间：人防工程、人工挖孔桩工程、消防水池、泵站、电梯井、通风井、采光井、储藏室、酒糟池、发酵池、垃圾站、温室、料仓、地下管廊、隧道、施工竖井、检查井、集水井、污水池、沼气池、化粪池等。

7.0.4 有限空间作业前，必须严格执行“先检测、再通风、后作业”的原则，根据施工现场有限空间作业实际情况，对有限空间内部可能存在的危害因素进行检测，未经检测或检测不合格的，严禁作业人员进入有限空间进行施工作业。

7.0.5 气体检测应按照氧气含量、可燃性气体、有毒有害气体顺序进行，检测内容至少应当包括氧气、可燃气体、硫化氢、一氧化碳。有限空间氧气含量低于 19.5% 或者超过 23.5%，以及含有可燃气体、有毒有害气体、易燃易爆气体超过安全标准的，必须按照规定采取相应的措施。

7.0.6 有限空间作业前和作业过程中必须采取强制性持续通风措施，保持空气流通，严禁使用纯氧进行通风换气。

7.0.7 有限空间内手持电动工具、照明工具电压应不大于 24 伏，在积水、结露的有限空间和金属容器中作业，手持电动工具及照明工具电压应不大于 12 伏。存在爆炸危险的，应符合《爆炸性气体环境用电气设备》GB3836.1 的有关规定。

7.0.8 存在可燃性气体的作业场所，严禁使用明火，必须使用防爆型安全防护设备和防静电工作服；存在粉尘爆炸危险的有限空间，应符合《粉尘防爆安全规程》GB15577 的有关规定。

7.0.9 施工现场应配置气体检测、通风、照明、通讯等安全防护设备，呼吸防护用品、安全警戒设施及应急救援设备，包括泵吸式气体检测报警仪、扩散式气体检测报警仪、强制送风设备、正压式隔绝式呼吸器、全身式安全带、速差式自控器、安全绳、三脚架等。

7.0.10 应建立有限空间安全管理制度（包括有限空间安全培训制度、作业审批制度、防护设备管理制度、应急管理制度、安全操作规程等），根据有限空间的实际情况制定专项施工方案，项目专职安全管理人员应对有限空间作业进行现场监督。

施工总承包单位应加强对专业分包单位和劳务分包单位的有限空间安全管理，签订安全管理协议。

7.0.11 应于作业开始前对实施作业的全体人员进行安全技术交底，告知作业内容、作业方案、作业现场可能存在的危险因素、作业安全要求及应急处置方案等，并履行签字确认手续。

7.0.12 作业人员应接受有限空间作业安全生产培训，遵守有限空间作业安全操作规程，正确使用有限空间作业安全设施与个人防护用品，与监护者进行有效的操作作业、报警、撤离等信息沟通。

具备条件的有限空间作业人员必须牢系安全绳，安全绳的长度应当满足施工需要，安全绳的一端与全身式安全带系牢，另外一端必须有效固定于有限空间外。

7.0.13 监护人员应经安全培训、考核合格，取得有限空间特种作业操作证书，方可上岗作业。监护人员应与作业者进行有效的操作作业、报警、撤离等信息沟通，佩戴袖标并在有限空间外全程持续监护，在紧急情况时向作业者发出撤离警告。有限空间作业前和作业完成后，监护人员应登记确认作业人员数量。

7.0.14 有限空间作业专项施工方案的编制、审批、验收等工作，应当按照《北京市房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》的有关规定执行，专项施工方案的主要内容应当包括：

- 1 编制依据：相关法律、法规、规章、规范性文件、标准、规范及施工图设计文件、施工组织设计等；
- 2 有限空间的概况：有限空间名称、位置、设计参数；
- 3 危险有害物质情况：有限空间内含有的硫化氢、一氧化碳、二氧化碳、苯、氨等有毒有害气体的名称、浓度、预警值、报警值；
- 4 风险评估等级及管控措施；
- 5 通风检测设备及使用方法；
- 6 应急救援设备和使用方法，应急救援措施；
- 7 施工管理人员、作业人员、监护人员配备和分工。

7.0.15 应在有限空间作业前使用围挡、锥筒、警戒线、护栏等有效设施封闭作业区域，并在作业区域显著位置设置有限空间作业安全告知牌，防止无关人员进入危险区域。

7.0.16 有限空间作业前应对有限空间作业安全管理人员、施工现场管理人员、监护人员、作业人员和应急救援人员进行有限空间安全培训教育。

7.0.17 有限空间安全培训教育的内容应包括：有限空间作业安全相关法律法规、规范标准、安全管理制度、操作规程、应急预案，检测通风设备、安全防护设备、应急救援设备的正确使用等。施工单位项目部的有限空间培训教育还应包括本项目有限空间的具体名称和位置、危险有害因素、作业环境、作业内容、体验式安全培训教育等。

有限空间培训教育应当做好培训教育记录，参加培训的人员应签字确认。

7.0.18 有限空间作业除应符合本规程规定，尚应符合国家现行有关标准的规定。

8 地下水控制

8.1 一般规定

- 8.1.1 施工排降水应符合国家相关规定。在施工组织设计中应根据工程地质、水文地质资料和现场环境状况，对排降水进行施工设计，选择排降水方法并制定相应的安全技术措施。
- 8.1.2 对临近建（构）筑物的排降水方案应进行安全论证，确认能保证建构筑物、道路和地下设施的正常使用和安全稳定，方可进行降水施工。
- 8.1.3 现场施工排水，宜排入已建排水管道内。排水口宜设在远离建（构）筑物的低洼地点并应保证排水畅通。
- 8.1.4 施工排水不得在沟槽、基坑外漫流回渗，危及边坡稳定。
- 8.1.5 施工降水期间，应设专人对临近建（构）筑物、道路的沉降与变为进行检测，遇异常征兆，应立即分析原因，采取防护、控制措施。
- 8.1.6 施工现场应备有充足的排降水设备，并有设备用电源。
- 8.1.7 采用轻型井点、管井井点降水时，应进行降水检验，确认降水效果符合要求。降水后，通过观测井水位观测，确认水位符合施工设计规定，方可开挖沟槽或基坑。
- 8.1.8 施工期间施工排降水应连续进行，不得间断。构筑物、管道及其附属构筑物未具备抗浮条件时，不得停止排降水。
- 8.1.9 排降水机械设备的电气接线、拆卸、维护应由电工操作。
- 8.1.10 排降水结束后，集水井、管井和井点孔应及时填实，恢复地面原貌或达到设计要求。

8.2 地表水排出

- 8.2.1 施工现场水域周围应设护栏和安全标志。
- 8.2.2 进入水深超过 1.2m 水域作业时，应采取防止发生溺水事故的措施。
- 8.2.3 离心式水泵吸水口应设网罩，且距动水位不得小于 50cm；潜水泵泵体水位不得小于 50cm。
- 8.2.4 离心泵运转中不应人员从机上越过。
- 8.2.5 潜水泵运转中 30m 水域内，人、畜不得入内。
- 8.2.6 离心泵和潜水泵安装和使用尚应遵守本规程的有关规定。

8.3 排水井排水

- 8.3.1 采用明沟排水，不得扰动地基，并应保证沟槽、基坑边坡的稳定。
- 8.3.2 排水井应在沟槽、基坑土方开挖至地下水位以下前建成。
- 8.3.3 排水沟应随沟槽基坑的开挖及时超前开挖，其深度不宜小于 30cm，并保持排水通畅。
- 8.3.4 排水沟开挖过程中，遇土质不良，应采取护坡技术措施，保持排水沟和沟槽、基坑的边坡稳定。
- 8.3.5 采用明沟排水，排水井宜布置在管道和构筑物基础的范围以外，并不得扰动地基。当构筑物基坑面积较大或基坑底部呈倒锥形时，可在基坑范围内设置，但应使排水井井筒与基础紧密连接，并在终止排水时，便于采取封堵安全措施。
- 8.3.6 修建排水井应遵守下列规定：
 - 1 排水井应设安全梯；
 - 2 排水井境地高程，应保证水泵吸水口距动水位以下不小于 50cm；
 - 3 排水井处于细砂、粉砂等砂土层时，静定应采取过滤或封闭措施；
 - 4 排水井应根据图纸、井深情况对井壁采取支护措施；
 - 5 排水井进水口处土质不稳定时，应采取支护措施；
 - 6 安装预制井筒时，井内不应有人。
- 8.3.7 排水井内掏挖土方应遵守下列规定：
 - 1 井内环境恶劣时，人工掏挖应轮换作业，每次下井时间不宜大于 1h；掏挖作业时，井上应设专人监护；
 - 2 上、下排水井应走安全梯；
 - 3 掏挖过程中，应随时观察土壁和支护的变形、稳定情况，发现土壁有坍塌征兆和支护位移、井筒裂缝和歪斜现象，应立即停止作业，并撤至地面安全地带，待采取措施，确定安全后方可继续作业；
 - 4 在孔口 1m 范围内不得堆土（泥）。

8.4 轻型井点降水

- 8.4.1 高压水冲孔成型应遵守下列规定：
 - 1 不应在架空线路下方及其附近进行冲孔作业；在电力架空线路一侧冲孔时，应符合本规程的有关规

定；

- 2 施工场地应平整、坚实，道路通畅，作业空间应满足冲孔机械设备操作的要求；
- 3 冲孔时应设专人指挥，并划定作业区。非操作人员不得入内；
- 4 冲孔水压应逐步调试至控制压力值。冲孔过程中，不得超过控制压力；
- 5 现场应设溺水沉淀池，冲孔排水的泥水，不得任意漫流；
- 6 作业中，高压水枪不应向人、设备、建（构）筑物；
- 7 吊管时，吊点位置应正确，吊索栓系应牢固，保持吊装稳定；吊装下方禁止有人。

8.4.2 井点管、干管、机、泵接头安装应严密。真空度应满足降水要求；虑管的顶部高程应在设计动水位以下且不得小于 50cm。

8.4.3 降水过程中，应按技术要求观测其真空度和井水位，发现异常应及时采取技术措施，保持正常降水。

8.4.4 多层井点拆除，应自底层开始逐层向上进行。当拆除下层定点时，上层井点不得中断抽水。

8.4.5 拔出井点管时应先试拔，确认松动后，方可将井管抽出，不得强拔、斜拔。

8.5 管井井点降水

8.5.1 管井井点钻机成孔应遵守本规程的有关规定。

8.5.2 成孔后，应及时安装井管。由于条件限制，不能及时安装时，应安设围挡、防护栏杆等安全防护设施和安全标志。

8.5.3 井管安装时，吊点位置应正确，吊绳应栓系牢固，并用控制绳保持井管平衡。向孔内下井管时，不应手脚深入管与孔之间。

8.5.4 管井井口应高处地面，不得小于 50cm。井口应封闭，并设安全标志。当环境限制不允许井口高出地面时，井口应设在防护井内；防护井井盖应与地面同高；防护井应盖牢。

8.5.5 向井管内吊装水泵时，应对准井管，不得将手脚深入管口，不应用电缆做吊绳。

8.5.6 使用潜水泵，电缆不得与井壁或其他尖利物摩擦遭受损伤。

8.5.7 使用深井泵应遵守下列规定：

1 深井泵抽水的含砂量应低于 0.01%；

2 泵在试运转过程中，有明显声响、不出水、出水不连续和电流超过额定值等情况，应定泵查明原因，排除故障后方可投入使用；

3 泵在运转过程中，应经常观察井中水位变化，水泵的 1~2 级叶轮应浸入动水位 1m 以下；

4 停泵前应先关闭出水阀，再切断电源，锁闭闸箱。

8.6 砂井降水

8.6.1 当钻孔采用套管成孔，吊拔套管时，应垂直向上，边吊拔边填砂滤料，不得以此填满后吊拔。吊拔困难时，应先松动后方可继续吊拔，不得强拔。

8.6.2 砂井中滤料回填后，道路范围内的砂井上端，应恢复原道路结构；道路以外的砂井上端应夯填厚度不小于 50cm 的非渗透性材料，并与地面同高。

9 土方工程

9.1 一般规定

- 9.1.1 施工组织设计中应根据设计文件、工程地质与水文地质条件、沟槽或基坑深度、现场情况，确定施工方法、挖掘程序、开挖断面、现况管线和构筑物拆改与加固措施、施工机具等，制定相应的安全技术措施，并在施工中遵照执行。
- 9.1.2 土方开挖、存土、运土、弃土应统筹安排有序进行，保障道路畅通，不得互相干扰。
- 9.1.3 挖、运、填土机械进退场前，应查看行驶道路上的架空线路、桥梁、涵洞、便桥、地下管线等构筑物，确认安全。必要时应对道路上的设施、地下构筑物等进行验算，并经验收合格形成文件后，方可通行。轮式机械在城市道路和公路上形式应符合本规程的有关规定。
- 9.1.4 在城区、居民区、乡镇、村庄、机关、学校、企业、事业单位和社会道路、公路及其附近等人员活动和出行的地方施工时，沟槽、基坑外侧应设围挡和安全标志，夜间和阴暗处尚须加设警示灯。
- 9.1.5 测量钉桩、坑探时，应先确认地下管线等构筑物的位置。作业中不得影响地下管线等构筑物的安全运行。
- 9.1.6 施工现场的坑、井应加盖或设围挡、护栏，并由专人检查确认安全。设围挡、护栏时应设安全标志，夜间和阴暗时应加设警示灯。
- 9.1.7 沟槽、基坑穿越道路时，开工前应制定交通疏导方案，并经交通管理部门批准后，方可实施。施工中应在社会道路与施工区域之间设围挡和安全标志，并设专人疏导交通。需设临时交通便线、便桥时，应设专人经常维护，保持完好。
- 9.1.8 施工机具应完好，防护装置应齐全、有效。使用前应检查、试运转，确认合格。
- 9.1.9 施工中，沟槽、基坑应设安全梯或人行土坡道。不应攀登撑木、土壁上下。安全梯、人行土坡道应符合本规程的有关规定，期间距不宜大于 50m。
- 9.1.10 施工中需设置行车土坡道时，应遵守下列规定：
- 1 土体应稳定、坚实、坡面宜硬化处理；
 - 2 坡道应顺直、无障碍物，不宜设弯道；
 - 3 坡道宽应大于运输车辆宽度加 1.0m；纵坡不宜陡于 1:6；
 - 4 坡道两侧边坡应采取稳固措施；
 - 5 施工中应采取扬尘措施。
- 9.1.11 使用平板拖车运输大型施工机械应遵守下列规定：
- 1 运输前应根据机械质量、结构形式、运输环境等选择平板拖车，并制定运输方案，采取相应的安全技术措施；
 - 2 运输超限机械时，应向交通管理部门办理通行手续，经批准后方可实施。超高机械应有专人监管，并派电工随带工具保护中途电力架空线路，保持运行安全；
 - 3 装卸机械时，拖车应停放在平坦坚实的路面上，轮胎应制动并挡掩牢固；
 - 4 装卸机械搭设的跳板应坚固。跳板与地面夹角：装卸挖掘机、压路机不得大于 15°，装卸履带式推土机不得大于 25°。

9.2 沟槽、基坑开挖

- 9.2.1 土方开挖前，主管施工技术人员应向操作人员进行安全技术交底，并形成文件。交底应包括下列内容：
- 1 施工中设计的各类地下管线、建（构）筑物位置、现状及其保护方法；
 - 2 开挖方法、程序、使用机具及作业要求；
 - 3 施工平面布置图及开挖断面；
 - 4 作业人员和机械与车辆之间的相互配合关系；
 - 5 安全防范和应急措施。
- 9.2.2 开挖前应对地上障碍物妥善处理，对地下管线应按规进行拆改或作出标记。
- 9.2.3 沟槽、基坑底部开挖宽度应满足构筑物和管道结构、排水设施与施工安全的要求。
- 9.2.4 底层中有水时，应先将水位降至沟槽、基坑底设计高程 50cm 以下，方可开挖。
- 9.2.5 挖土应自上而下分层进行，不应掏洞挖土。
- 9.2.6 挖土时应按施工设计规定的断面开挖。当土质发生变化边坡可能失稳时，应采取保护边坡稳定的措施后，方可继续开挖。
- 9.2.7 开挖土方不得扰动天然地基。由于条件限制，施工中可能发生扰动时，应在开挖前与设计、建设（监理）单位研究处理措施，并按设计规定处理。
- 9.2.8 在天然湿度的土质地区，地下水位低于开挖基面 50cm 以下，可开直槽，不设支撑，但槽深不得超

过表 9.2.8 的规定：

表 9.2.8 无支撑直槽开挖最大深度

序 号	土壤（围岩）类别	开挖最大深度（m）
1	湿软亚砂、亚粘土	0.80
2	亚砂、亚粘土	1.25
3	粘土	1.50
4	坚实的粘土或干黄土	2.00

注：直槽应根据土质情况设坡度，且不得陡于 1:0.05。

9.2.9 当地质条件良好，土质均匀，地下水位低于开挖基面 50cm 以下，槽深在 5m 以内，槽边无荷载时，不设支撑的槽壁坡度应符合表 9.2.9 的规定。

表 9.2.9 槽边无荷载，不设支撑的槽壁坡度

序号	土质种类	槽 壁 坡 度	
		深度<3m	深度 3~5m
1	砂 土	1:0.75	1:1.00
2	亚砂土	1:0.50	1:0.67
3	亚粘土	1:0.33	1:0.50
4	粘 土	1:0.25	1:0.33
5	干黄土	1:0.20	1:0.25

9.2.10 当沟槽、基坑邻近建（构）筑物时，应在施工前对建（构）筑物惊醒安全验算，确认符合安全要求。

9.2.11 在变压器等供电设施附近挖土应遵守供电管理单位的规定。

9.2.12 开挖中对沟槽、基坑影响范围内的已建地下管线和建（构）筑物应采取保护措施，并经常维护，保持完好。

9.2.13 在有支护的沟槽、基坑内挖土时，应采取防止碰撞支护的措施。

9.2.14 施工过程中发现危险物、文物和其他不明物时，应停止作业，保护现场，不得随意搬动、敲击。

9.2.15 作业间歇时，施工人员不得在沟槽、基坑内休息。

9.2.16 采用混凝土灌注桩、碎石压浆桩、旋喷桩等结构支护的沟槽或基坑，应先支护，待支护结构达到设计规定强度后方可开挖。

9.2.17 挖除旧道路结构应遵守下列规定：

- 1 施工前应根据道路结构和现场环境状况，确定挖除方法和选择使用的机具；
- 2 现场应划定作业区，设安全标志，非作业人员不得入内；
- 3 作业中人员应远离运转中的机具；
- 4 使用液压振动锤时，锤不应对人、设备和设施；
- 5 使用风钻应符合下列要求：
 - 1) 作业时，空压机操作工应服从风钻操作工的指令；
 - 2) 风钻运行时，钻头不得对人、设备和设施；
 - 3) 风钻检修时，应停机、卸压，确认安全后，方可检修；
 - 4) 风钻停止作业后，应关机、断风、卸压。
- 6 挖出的道路残渣应及时清理出场。

9.2.18 挖掘机挖土应遵守下列规定：

- 1 挖掘机不得在电力架空线路下方挖土，需在线路一侧作业时，应设专人监护；
- 2 挖掘机挖土应按土方开挖标志线和施工设计规定的开挖程序作业；
- 3 在距直埋缆线 2m 范围内应人工开挖，不应机械开挖，并约请管理单位派人现场监护；
- 4 在各类管道 1m 范围内应人工开挖，不得机械开挖，并宜约请管理单位派人现场监护；
- 5 挖土时应设专人指挥。指挥人员应在确认周围环境安全、机械回转范围内部人员和障碍物后，方可发出启动信号。挖掘过程中指挥人员应随时检查挖掘面和观察机械周围环境状况，确认安全；
- 6 配合机械挖土的清槽人员应在机械回转半径以外作业；需在回转半径以内作业时，应停止机械运转并制动牢固后，方可作业。

9.2.19 使用推土机推土应遵守下列规定：

- 1 在深沟槽、基坑或陡坡地区推土时，应有专人指挥，其垂直边坡高度不得大于 2m；
- 2 两台以上推土机在同一地区作业时，前后距离应大于 8m，左右相距应大于 1.5m；在狭窄道路上行驶时，未经前机同意，后机不得超越。

9.2.20 人工挖槽应遵守下列规定：

- 1 槽深超过 3m 时应分层开挖，每层的深度不宜大于 2m；
- 2 多层沟槽的层间平台宽度，未设支撑的槽与直槽之间不得小于 0.8m，安装井点时不得小于 1.5m，

其他情况不得小于 0.5m;

- 3 操作人员之间应保持足够的安全距离, 横向间距不得小于 2m, 纵向间距不得小于 3m;
- 4 层间平台应随时清理, 并检查边坡, 确认稳定。

9.3 土方堆运

- 9.3.1 堆土不得影响建(构)筑物、各种管线和其他设施的安全。
- 9.3.2 堆土不得掩埋消火栓、管道闸阀、雨水口、测量标志以及各种地下管道的井盖, 并不得妨碍其正常使用。
- 9.3.3 电力架空线路、变压器等供电设施下方, 不得堆土。
- 9.3.4 沟槽旁堆土, 堆土距槽边不得小于 1m, 高度不得大于 1.5m。
- 9.3.5 土方运输前应根据土方调配方案、车辆和环境状况, 确定运输道路。道路应坚实, 沿线桥涵、地下管线等构筑物应有足够的承载力, 能满足运输要求。穿越桥涵、架空管道、架空线路的净空应满足运输安全要求。遇电力架空线路时, 应符合本规程的有关规定。运输前, 应现场踏勘, 确认安全。
- 9.3.6 土方运输中, 遇机械、车辆、作业人员繁忙和道路较狭窄路段, 应设专人指挥交通, 确保安全。
- 9.3.7 存土场应遵守下列规定:
 - 1 存土场应避开建(构)筑物、围墙和电力架空线路等;
 - 2 存土高度不得超过地下管道、构筑物的承载能力, 且不得妨碍地下管线和构筑物等的正常使用与维护, 不得遮压和损坏各类检查井, 消火栓等设施;
 - 3 存土场应选择在地势较高的地方, 不得积水;
 - 4 存土场应征得管理单位的同意;
 - 5 存土场周围应设护栏, 并设安全标志, 非施工人员不得入内;
 - 6 现场应设专人指挥机械、车辆;
 - 7 存土场应采取防扬尘措施;
 - 8 存土取走后应恢复原地貌。
- 9.3.8 弃土场的堆土应及时整平。
- 9.3.9 自卸汽车运土应遵守下列规定:
 - 1 装卸土方应设专人指挥。指挥人员应站在车辆侧面。车辆倒车和卸土前, 指挥人员应检查车辆后方及其附近, 确认无人、无障碍物。车辆卸土时车轮应挡掩, 卸土下方不应有人;
 - 2 车辆运土时车厢内不应载人;
 - 3 运送土方宜选用有资质的运输企业的达标车辆, 按照“进门查证、出门查车”的原则, 安排专人对进出施工现场的运输车辆逐一检查, 做好登记。出场前应清除车轮上的泥土, 不得污染道路;
 - 4 车辆在槽、坑边卸土时, 汽车轮胎与槽壁边缘的距离应根据运土车辆荷载、土质、槽深和槽壁支护状况而定, 且不得小于 1.5m。
- 9.3.10 使用手推车运土应遵守下列规定:
 - 1 装土时, 车应装设挡板, 运输中不得遗撒;
 - 2 在坡道上运输应缓慢行驶, 控制速度, 下坡前方不得有人;
 - 3 卸土时, 应待挡板卸除后, 方可扬把卸土, 不得撒把。
- 9.3.11 使用轮胎式装载机装土应遵守下列规定:
 - 1 装载机应在平整的地面上作业, 不得在倾斜度超过产品使用说明书规定的场地上作业。作业区内不得有障碍物和非作业人员;
 - 2 机械行驶时, 机上除规定的操作人员外禁止乘其他人员;
 - 3 向自卸汽车装土时, 宜降低铲斗和减少卸料高度; 不得偏载、超载和碰撞车厢; 铲斗不得在驾驶室上方越过。驾驶室内不得有人;

9.4 管道交叉处理

- 9.4.1 管道交叉时, 应按设计文件的规定进行处理; 设计文件未规定时施工单位应会同管线管理单位制定管线交叉处理方案。并建议设计单位根据管道交叉的实测资料, 对管道交叉部位的加固补充设计。
- 9.4.2 加固结构, 应根据交叉管道的种类、断面、荷载、槽宽等通过计算确定, 宜采用单梁、复合梁吊架或支墩等加固。
- 9.4.3 管道加固措施应征得管理单位的签认。重要的管道加固, 作业时应邀请管理单位现场监护。
- 9.4.4 采用吊梁加固, 吊梁应水平, 两端应支垫牢固, 悬吊应垂直; 采用支墩加固, 支墩支承层应坚实。
- 9.4.5 施工中应经常检查、维护加固结构, 保持管道安全运行。
- 9.4.6 作业中, 不得在加固的管线上行走和置物。
- 9.4.7 拆除加固设施应遵守下列规定:
 - 1 管道结构施工完成后, 回填土之前应在被悬吊管道下方, 用支墩或其他措施将管道支牢, 方可拆除

吊架；

2 拆除吊架前，应邀请管理单位到现场，检查验收，确认被悬吊管道下方支垫牢固，符合要求并形成文件；

3 吊架拆除后，管道下的空间，应及时回填夯实。

9.5 沟槽、基坑回填

9.5.1 管道胸腔或构筑物肥槽回填前应符合下列要求：

1 现浇混凝土结构，混凝土应达到设计规定强度；

2 砌体结构砂浆强度应达到设计规定值；

3 管渠顶部为预制盖板时，应待盖板安装完成，隐蔽工程验收合格后，方可回填；

4 管道或构筑物的预留孔，应封堵严密，并达规定强度；

5 需闭水试验的管道，应在闭水试验完成，确认合格并形成文件后；

6 压力管道水压试验前，除接口外，管道两侧及管顶以上回填高度不应小于 0.5m；水压试验合格后，应及时回填沟槽的其余部分；

7 填土前应检查沟槽、基坑的边坡，确认边坡稳定方可回填；发现有坍塌危险时，应先进行处理，确认稳定后方可回填；

8 水池满水试验确认合格并形成文件后；

9 沟槽、基坑内有积水时，应将积水排除。

9.5.2 采用降水措施的沟槽、基坑，回填时排降水不得中断，应保持地下水动水位在槽底 0.5m 以下。

9.5.3 有支撑的沟槽、基坑，还土时应保持支撑的安全和稳定。

9.5.4 管道、管渠两侧和井、室四周应对称分层回填，还土高差不得大于 30cm；管顶以上 50cm 范围内不得用机械碾压。

9.5.5 回填时，不得掏洞取土。

9.5.6 向槽、坑内卸土时，应设专人指挥，槽、坑内人员应撤至安全地带。

9.5.7 用手推车向槽、坑内卸土时，槽边应挡掩牢固，倒土应稳倾、稳倒，不应撒把倒土。

9.5.8 采用装载机向沟内卸土时，装载机前轮与槽、坑边缘的距离不得小于 2.0m，轮胎应挡掩牢固。

9.5.9 使用起重机械向沟槽、基坑内吊装压实机具时，应根据被吊压实机具的外形、质量选择适宜的起重机械。

9.5.10 人工夯实土方时，应精神集中。两人打夯时，应互相呼应，动作一致，用力均匀。

9.5.11 使用振动冲击夯夯实土方时，电气接线与拆卸应由电工负责，并遵守本规程第 4 章的有关规定。

9.5.12 使用静作用压路机压实回填土，应遵守下列规定：

1 压路机碾压的工作面应平整，新填的松铺土层，应先用羊足碾或打夯机逐层碾压或夯实后方可上碾碾压。对松铺、填土地基和傍山地段进行碾压时，应先勘察现场，确认安全；

2 压路机作业应设专人指挥。机械开动前，指挥人员应检查周围环境，确认无人员和障碍物，方可向压路机操作工发出开动指令；

3 碾压中，指挥人员应与压路机操作工密切配合，及时疏导周围人员至安全地带；指挥人员不应位于机械行驶方向的前端；

4 机械不得停置于土路边缘、斜坡上和妨碍交通的地方。

9.5.13 采用重型压实机械和振动压路机压实，或较重的车辆在回填土上行驶时，管道或管渠顶部以上，应有一定厚度的压实回填土，其最小厚度，应按压实机械或车辆荷载，管道、管渠的设计承载力，通过计算确定。

10 沟槽、基坑支护

10.1 一般规定

- 10.1.1 编制施工组织设计中,应根据工程地质、水文地质、开挖深度、地面荷载、施工设备和沟槽、基坑周边环境等状况,对支护结构进行施工设计,其强度、刚度和稳定性应满足邻近建(构)筑物和施工安全的要求,并制订相应的安全技术措施。
- 10.1.2 施工场地应平整、坚实、无障碍物,能满足施工机具的作业要求。
- 10.1.3 施工现场应划定作业区,安设护栏并设安全标志,非作业人员不得入内。
- 10.1.4 沟槽、基坑支护施工前,主管施工技术人员应熟悉支护结构施工设计图纸和地下管线等设施状况,掌握支护方法、设计要求和地下设施的位置、埋深等现况。
- 10.1.5 先开挖后支护的沟槽、基坑,支护应紧跟挖土工序,土壁裸露时间不宜超过 4h。先支护后开挖的沟槽、基坑,应根据施工设计要求,确定开挖时间。
- 10.1.6 在现况建(构)筑物附近进行桩工作业前,应掌握其结构和基础情况,确认安全;机械作业影响建(构)筑物结构安全时,应先对建(构)筑物采取安全技术措施,经验收确认合格,形成文件后,方可进行机械作业。
- 10.1.7 施工过程中,不得利用支护结构支搭作业平台、挂装起重设施等。
- 10.1.8 支护结构施工完成后,应进行检查、验收,确认质量符合施工设计要求,并形成文件后,方可进入沟槽、基坑作业。
- 10.1.9 施工过程中,对支护结构应经常检查,发现异常应及时处理,并确认合格。
- 10.1.10 拆除支护结构应设专人指挥,作业中应与土方回填密切配合,并设专人负责安全监护。采用起重机械拆除时,应遵守本规程的有关规定。
- 10.1.11 上下沟槽、基坑应设安全梯或土坡道、斜道,其间距不宜大于 50m,不得攀登支护结构。
- 10.1.12 大雨、大雪、大雾、沙尘暴和风力五级(含)以上的恶劣天气,应停止露天桩工、起重机械作业。

10.2 钢木支护

- 10.2.1 支护材料应符合下列规定:
- 1 支护材料的材质、规格、型号应满足施工设计要求;
 - 2 木质支护材料的材质应均匀、坚实,不得使用劈裂、腐朽、扭曲和变形的木料;
 - 3 不得使用断裂、破损、扭曲、变形和腐蚀的钢材。
- 10.2.2 现场支护材料应分类码放整齐,不得随意堆放。支护时,应随支设随供应,不得集中堆放在沟槽、基坑边上。运入槽、坑内的材料应卧放平稳。
- 10.2.3 使用起重机从地面向沟槽、基坑内运送支护材料时,应遵守下列规定:
- 1 作业时,应由信号工指挥。起吊前,指挥人员应检查吊点、吊索具和周围环境状况,确认安全;
 - 2 吊运时,沟槽上下均应划定作业区域,非作业人员禁止入内;
 - 3 起重机、吊索具应完好,防护装置应齐全有效。作业前应检查、试运行,确认符合要求;
 - 4 运输车辆和起重机与沟槽、基坑边缘的距离应依荷载、土质、槽深和槽(坑)壁状况确定,且不得小于 1.5m;
 - 5 起重机械不得超载吊运;
 - 6 起吊时,钢丝绳应保持垂直,不得斜吊;
 - 7 作业时,机臂回转范围内不应有人;
 - 8 吊运材料距槽底 50cm 时,作业人员方可靠近,吊物落地确认稳固或临时支撑牢固后方可摘钩。
- 10.2.4 使用人工方法从地面向沟槽、基坑内运送支护材料,应遵守下列规定:
- 1 系放时,应根据系放材料的质量确定绳索直径,绳索应坚固,使用前应检查确认符合要求;
 - 2 使用溜槽溜放时,溜槽应坚固,且应支搭牢固,使用前应检查,确认合格;
 - 3 手工传送时,应缓慢,上下作业人员应相互呼应,协调一致;
 - 4 运送材料过程中,被运送物下方不得有人,槽内作业人员应位于安全地带;
 - 5 不应向沟槽、基坑内投掷和倾卸支护材料。
- 10.2.5 预钻孔埋置桩施工应遵守下列规定:
- 1 钻孔应连续完成。成孔后,应及时埋桩至施工设计高度;
 - 2 使用机械吊桩时,应由信号工指挥。吊点应符合施工设计规定。作业时,应缓起、缓转、缓移,速度均匀并用控制绳保持桩平稳。向钻孔内吊桩时,不应手、脚伸入桩与孔壁间隙;
 - 3 埋置桩间隔设置时,相邻两桩间的土壁在土方开挖过程中,应及时安设挡土板,或挂网喷射护壁混凝土;
 - 4 挡土板安设应符合下列要求:

- 1)挡土板拼接应严密;
- 2)挡土板后的空隙应填实;
- 3)挡土板两端的支承长度应满足施工设计要求。

5 当桩、墙有支撑或土钉时, 支撑、土钉施工应符合下列要求:

- 1)施工中, 应按照施工设计规定的位置及时安设支撑或土钉;
- 2)支撑或土钉作业应与挖土密切配合。每层开挖的深度, 不得超过底部撑杆或土钉以下 30cm, 或施工设计规定的位置;
- 3)有横梁的支撑结构, 应在横梁连接处或其附近设支撑。横梁为焊接钢梁时, 接头位置与近支撑点的距离应在支撑间距的 1/3 以内;
- 4)支撑结构采取焊接时, 作业中应遵守施工设计和本规程的有关规定。
- 5)支撑、土钉应牢固, 不应碰撞。

10.2.6 人工锤击沉入木桩支护应遵守下列规定:

- 1 作业时, 应由作业组长负责指挥, 统一信号, 作业人员的动作应协调一致;
- 2 作业中, 应划定作业区, 非作业人员禁止入内;
- 3 锤击时夯头应对准桩头, 不应用手扶夯头或桩帽;
- 4 沉桩过程中, 应随时检查木夯、铁夯、大锤等, 确认操作工具完好, 发现松动、破损, 应立即修理或更换。

10.2.7 沟槽中采用板撑支护应遵守下列规定:

- 1 沟槽土壤中应无水, 有水时应采取排降水措施将水降至槽底 50cm 以下;
- 2 施工中应根据土质、施工季节、施工环境等情况选用单板撑或井字撑、稀撑、横板密撑、立板密撑支护(如图 10.2.8-1、图 10.2.8-2、图 10.2.8-3、图 10.2.8-4、图 10.2.8-5 所示);

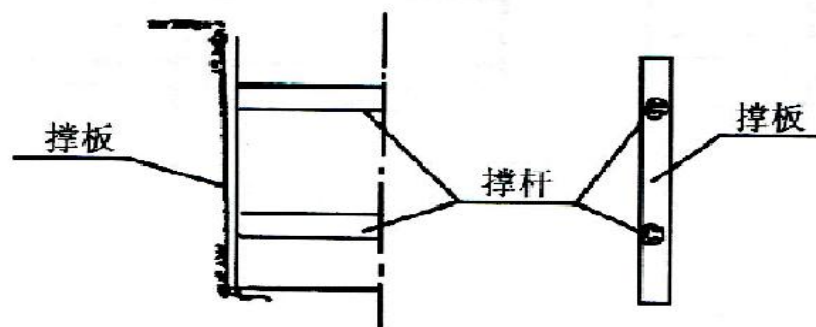


图10.2.8-1 单板撑

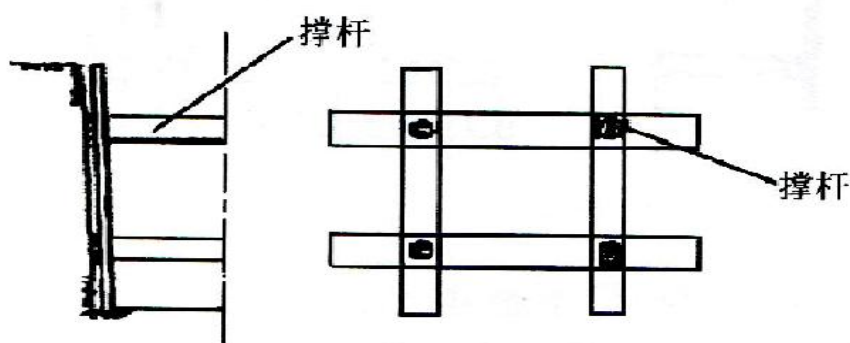


图10.2.8-2 井字撑

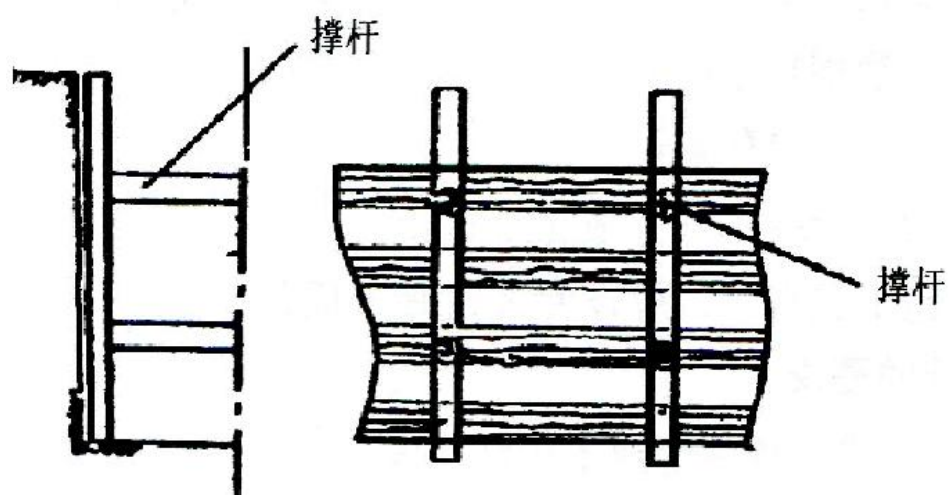


图10.2.8-3 稀撑

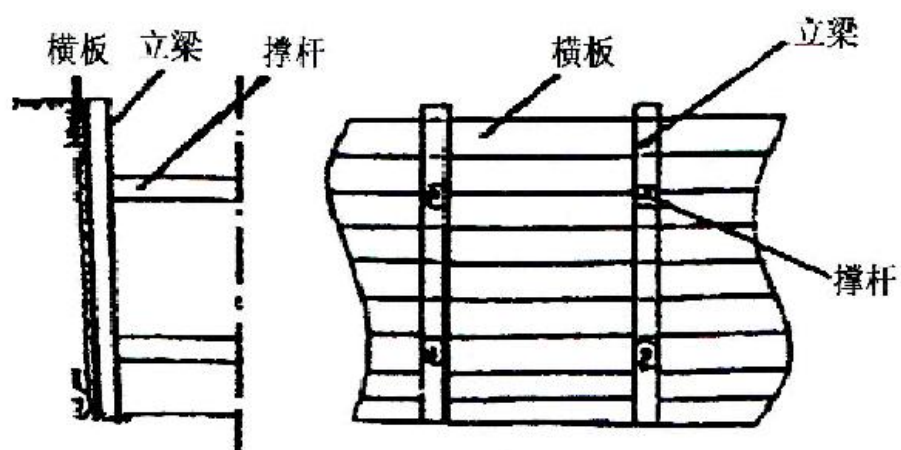


图10.2.8-4 横版支撑

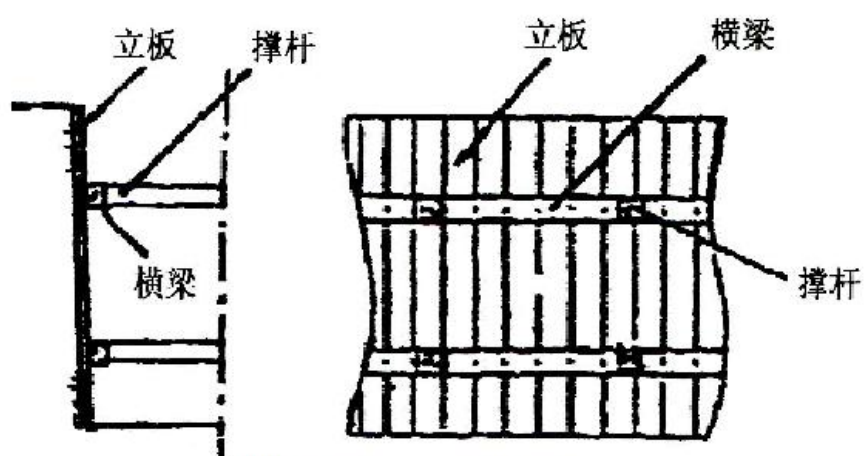


图10.2.8-5 立板支撑

3 支护前，应将槽壁整修平整，撑板安装应密贴槽壁，立梁或横梁应紧贴撑板，撑杆应水平，支靠应紧密，连接应牢固；

4 支护应紧跟沟槽挖土。槽壁开挖后应及时支护，土壤外露时间不宜超过 4h；

5 安设撑板并稳固后，应立即安设立梁或横梁、撑杆；

6 不应用短木接长作撑杆。采用焊接时，作业中应遵守本规程的有关规定；

7 倒撑或缓撑，应在新撑安装牢固后，方可松动旧撑；

8 施工过程中，应设专人检查，确认支护结构的支设符合施工设计的要求；

9 槽壁出现裂缝或支护结构发生位移、变形等情况时，应停止该部位的作业，对支护结构采取加固措施，经检查验收合格，形成文件后，方可继续施工。

10.2.9 拆除支护结构应遵守下列规定：

1 拆除前，应根据槽壁土体、支护结构的稳定情况和沟槽、基坑附近建(构)筑物、管线等状况，制订拆除安全技术措施；

2 拆除支护结构应和回填土紧密结合，自下而上分段、分层进行，拆除中不应碰撞、损坏未拆除部分的支护结构；

3 采用机械拆除沉、埋桩时应符合下列要求：

1) 拆除作业应由信号工负责指挥；

2) 作业前，应划定作业区和设安全标志，非作业人员不得入内；

3) 拆除前宜先用千斤顶将桩松动。吊拔时应垂直向上，不得斜拉、斜吊，不应超过机械的起拔能力；

4) 吊拔桩的拔出长度至半桩长时，应系控制缆绳保持桩的稳定；

5) 拔除桩后的孔应及时填实，恢复地面原貌；

6) 吊拔困难或影响邻近建(构)筑物安全时，应暂停作业，待采取相应的安全技术措施，确认安全后方可实施。

4 拆除沉、埋桩的撑杆时，应待回填土还至撑杆以下 30cm 以内或施工设计规定位置，方可倒撑或拆除撑杆；

5 拆除相邻桩间的挡土板时，每次拆除高度应依据土质、槽深而定；拆除后应及时回填土，槽壁的外露时间不宜超过 4h；

6 拆除立板撑，应在还土至撑杆底面 30cm 以内，方可拆除撑杆和相应的横梁；撑板应随还土的加高逐渐上拔，其埋深不得小于施工设计规定；

7 拆除横板密撑应随还土的加高自下而上拆除，一次拆除撑板不宜大于 30cm 或一横板宽。一次拆撑不能保证安全时应倒撑，每步倒撑不得大于原支撑的间距；

8 拆除单板撑、稀撑、井字撑一次拆撑不能保证安全时，应进行倒撑；

9 采用排水井的沟槽应由排水沟的分水线向两端延伸拆除；

10 拆除与回填土施工过程中，应设专人检查，发现槽壁出现坍塌征兆或支护结构发生劈裂、位移、变形等情况应暂停施工，待及时采取安全技术措施，确认安全后方可继续施工；

11 拆除的支护材料应及时集中到指定场地，分类码放整齐。

10.3 碎石压浆混凝土桩支护

10.3.1 施工前应根据地质条件，桩径、桩长选择适用的成孔机械。

10.3.2 桩的成孔间距应依土质、孔深确定。

10.3.3 钻孔深度达到设计高程后应空钻、清底。

10.3.4 提出钻孔的钻杆应放置稳定，并不得影响向钻孔内放钢筋笼、填注碎石和二次注浆作业与危及作业人员的安全。

10.3.5 桩孔成孔后，应连续作业，及时完成支护桩施工。特殊情况不能连续施工时，孔口应采取加盖或围挡等防护措施，并设安全标志。

10.3.6 吊装钢筋笼应使用起重机。作业时，应设信号工指挥。起吊前信号工应检查吊索具及其与钢筋笼的连接和环境状况，确认安全。作业中应遵守本规程第 11.3 节的有关规定。

10.3.7 向钻孔内置入钢筋笼前，应检查绑扎在钢筋笼内侧的高压注浆管的牢固性、接头的严密性和喷孔的通畅性，确认合格。

10.3.8 注浆应分二次进行：首次注浆应在钻孔达到设计高程，经空钻、清底后进行；在注浆过程中应借助浆液的浮力同步提升钻杆；桩孔内有地下水时，在注浆液面达到无塌孔危险位置以上 50cm 处，方可提出钻杆；向碎石的空隙内二次注浆与首次注浆的间隔时间不得超过 45min。

10.3.9 混凝土桩间隔设置时，桩间土壁采用挡土板支护应遵守本章第 10.2.5 条的有关规定，喷射混凝土支护应遵守本章第 10.4 节的有关规定。

10.3.10 混凝土桩与土钉联合工作时，土钉施工应遵守本章第 10.4 节的有关规定。

10.4 土钉墙支护

10.4.1 采用土钉墙支护，应遵守现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ120 的有关规定。

10.4.2 土钉墙支护适用于地下水位（或经人工降水措施后）低于基坑底面、影响范围内无重要建筑或地下管线、地下空间允许施作土钉的基坑。

10.4.3 土钉墙施工设计中，应确认土钉抗拉承载力、土钉墙整体稳定性满足施工各个阶段施工安全的要求。

10.4.4 土钉墙支护，应先喷射混凝土面层后施工土钉。

10.4.5 土钉墙的墙面坡度宜为 1:0.2~1:0.5，一般不宜大于 1:0.1。

10.4.6 土钉应和混凝土面层有效连接，应设加强钢筋等构造措施。

10.4.7 土钉的长度宜为土钉墙支护高度的 0.5 倍~1.2 倍，密实砂土和坚硬黏土可取低值；对软塑粘性土不应小于 1.0 倍。顶部土钉的长度宜适当增加。

10.4.8 土钉钢筋不应小于 HRB400，钢筋直径宜为 16mm~32mm，钻孔直径宜为 80mm~130mm。

10.4.9 土钉注浆材料宜采用水泥浆或水泥砂浆，其强度等级不宜低于 20MPa。

10.4.10 喷射混凝土面层的厚度宜为 80mm~150mm，混凝土强度等级不宜低于 C20。混凝土面层内应配置钢筋网和通长的加强钢筋，钢筋网宜采用 HPB300 级钢筋，钢筋直径宜为 6mm~10mm，间距宜为 150mm~300mm；加强钢筋的直径宜取 14mm~20mm，当充分利用土钉杆体的抗拉强度时，加强钢筋的截面积不应小于土钉杆体截面面积的 1/2。当面层厚度大于 120mm 时，宜设置双层钢筋网。

10.4.11 坡面上下段钢筋网搭接长度应大于 30cm。

10.4.12 土钉墙支护应按施工设计规定的开挖顺序自上而下分层进行，随开挖随支护。

10.4.13 进入沟槽和支护前，应认真检查和处理作业区的危石、不稳定土层，确认沟槽土壁稳定。

10.4.14 喷射混凝土和注浆作业人员应按规定佩戴防护用品，禁止裸露身体作业。

10.4.15 喷射管道安装应正确，连接处应紧固密封。管道通过道路时，应设置在地槽内并加盖保护。

10.4.16 喷射支护施工应紧跟土方开挖面。每开挖一层土方后，应及时清理开挖面，安设骨架、挂网，喷射混凝土或砂浆，并遵守下列规定：

1 骨架和挂网应安装稳固，挂网应与骨架连接牢固。骨架、挂网加工应符合本规程第 19.3 节的有关要求；

2 喷射混凝土或砂浆配比、强度应符合施工设计规定。喷射过程中，应设专人随时观察土壁变化状况，发现异常应立即停止喷射，采取安全技术措施，确认安全后，方可继续进行。

10.4.17 土钉宜在喷射混凝土终凝 3h 后进行施工，并遵守下列规定：

1 土钉类型、间距、长度和排列方式应符合施工设计的规定；

2 搬运、安装土钉时，不得碰撞人、设备；

3 钻孔应连续完成。作业时，不应人员触摸钻杆。

10.4.18 钻孔完成后应及时注浆，并遵守下列规定：

1 注浆的材料、配比和控制压力等，应根据土质情况、施工工艺、设计要求，通过试验确定。浆液材料应符合环境保护要求；

2 注浆机械操作工和浆液配制人员，应经安全技术培训，考核合格方可上岗；

3 作业和试验人员应按规定佩戴安全防护用品，不应裸露身体作业；

4 注浆初始压力不得大于 0.1MPa。注浆应分级、逐步升压至控制压力。填充注浆压力宜控制在 0.1MPa~0.3MPa；

5 作业中注浆罐内应保持一定数量的浆液，防止放空后浆液喷出伤人；

6 作业中遗洒的浆液和刷洗机具、器皿的废液，应及时清理，妥善处理。

7 浆液原材料中有强酸、强碱等材料时，应储存在专用库房内，设专人管理，建立领发料制度，且余料应及时退回；

8 使用灰浆泵应符合下列要求：

1) 作业前应检查并确认球阀完好，泵内无干硬灰浆等物，各连接件紧固牢靠，安全阀已调到预定安全压力；

2) 故障停机时，应先打开泄浆阀使压力下降，再排除故障。灰浆泵压力未达到零时，不得拆卸空气室、安全阀和管道；

3) 作业后应将输送管道中的灰浆全部泵出，并将泵和输送管道清洗干净。

10.4.19 土钉墙的土钉注浆和喷射混凝土层达到设计强度的 70% 后，方可开挖下层土方。

10.4.20 施工中每一工序完成后，应隐蔽验收，确认合格并形成文件后，方可进入下一工序。

10.4.21 遇有不稳定的土体，应结合现场实际情况采取防塌措施，并应符合下列规定：

- 1 在修坡后应立即喷射一层砂浆、素混凝土或挂网喷射混凝土，待达到规定强度后方可设置土钉；
- 2 土钉支护宜与预应力锚杆联合使用；
- 3 支护面层背后的土层中有滞水时，应设水平排水管，并将水引出支护层外；
- 4 施工中应加强现场观测，掌握土体变化情况，及时采取应急措施。

10.4.22 施工中应随时观测土体状况，发现墙体裂缝、有坍塌征兆时，应立即将施工人员撤出基坑、沟槽的危险区，并及时处理，确认安全。

10.5 地下连续墙支护

10.5.1 地下连续墙支护的施工设计应遵守现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ120的有关规定。

10.5.2 地下连续墙支护应具备施工区域内完整的工程地质、水文地质和建(构)筑物结构状况的资料。

10.5.3 地下连续墙沟槽开挖应选择专业机械，并应遵守下列规定：

- 1 施工场地应平整、坚实；
- 2 挖槽机械应安装稳固；
- 3 施工前应划定作业区，非施工人员不得入内；
- 4 作业前，应检查挖槽机械状况，经试运行，确认合格。

10.5.4 挖槽前应完成准备工作，保持挖槽和浇注混凝土施工正常连续进行。

10.5.5 用泥浆护壁挖槽施工的地下连续墙，应先构筑导墙。导墙应能满足地下连续墙的施工导向、蓄积泥浆并维持其表面高度、支承挖槽机械设备和其他荷载、维护槽顶表土层的稳定和阻止地面水流入沟槽的要求。

10.5.6 导墙的构造应符合下列规定：

- 1 导墙宜采用钢筋混凝土材料构筑，混凝土强度等级不宜低于 C20；
- 2 导墙的平面轴线应与地下连续墙轴线平行，两导墙的内侧间距宜比地下连续墙体厚度大 4 cm~6cm；
- 3 导墙底端埋入土内深度宜大于 1m，基底土层应夯实，遇特殊情况应妥善处理。导墙顶面应高出地面，遇地下水位较高时，导墙顶端应高出地下水位。墙后应填土，并与墙顶平齐，全部导墙顶面应保持水平。

内墙面应保持垂直；

- 4 导墙支撑应每隔 1m~1.5 m 距离设置。

10.5.7 导墙施工应遵守下列规定：

- 1 导墙分段施工时，段落划分应与地下连续墙划分的节段错开；
- 2 安装预制块导墙时，块件连接处应严密，防止渗漏；
- 3 混凝土导墙浇注和养护时，重型机械、车辆不得在其附近作业；
- 4 导墙混凝土强度达到设计规定后，方可开挖该导墙槽段下的土方；
- 5 导墙土方开挖后，直至导墙混凝土浇注前，应在导墙槽边设围挡或护栏和安全标志。

10.5.8 槽壁式地下连续墙的沟槽开挖应遵守下列规定：

- 1 开挖前应按已划分的单元节段，决定各段开挖先后次序。挖槽开始后应连续进行，直至节段完成；
- 2 成槽机械开挖一定深度后，应立即输入调好的泥浆，并保持槽内浆面不低于导墙顶面 30cm。泥浆浓度应满足槽壁稳定的要求，重复使用的泥浆如性能发生变化，应进行再生处理；
- 3 挖掘的槽壁和接头处应竖直，竖直度允许偏差应符合技术规定；接头处相邻两槽段中心线在任一深度的偏差值不得大于墙厚的 1/3；

4 挖槽时应加强观测，遇槽壁发生坍塌、沟槽偏斜等故障时，应立即停止作业，查明原因，采取相应的安全技术措施，待确认安全后，方可继续作业。遇严重大面积坍塌，应先提出挖掘机械，待采取安全技术措施，确认安全后方可挖掘；

- 5 开挖到槽底设计高程后，应对成槽质量进行检查，确认符合技术规定并记录；

- 6 现场应设泥浆沉淀池，周围应设防护栏杆；废弃泥浆和钻渣，应妥善处理，不得污染环境。

10.5.9 槽段清底应在吊放接头装置前进行，并应遵守下列规定：

- 1 清底工作应包括清除槽底沉淀的泥渣和置换槽中的泥浆；
- 2 清底前应检查节段平面、横截面和竖面位置。遇槽壁竖向倾斜、弯曲和宽度不足等超过允许偏差时，应进行修槽，并确认符合要求。节段接头处应用刷子或高压射水清扫；
- 3 清理槽底和置换泥浆工作结束 1h 后，应检查槽底以上 20cm 处的泥浆密度，确认符合施工设计的规定；并检查槽底沉淀物厚度，确认符合施工设计的要求。

11 地基与基础

11.1 一般规定

11.1.1 基础施工前应检查地基，确认无扰动、工程地质条件符合设计要求。发现地基土质与设计不符或有墓室、洞穴等现象时，应采取处理措施。

11.1.2 施工场地应平整、坚实，地面排水应保持畅通，地基承载力和作业空间应满足施工机械安全操作的需要。

11.1.3 向沟槽、基坑内搬运设备或器材应遵守本规程第 10.2 节的有关规定。在基坑内运输或行走应走专用通道。

11.1.4 上下基坑，应走安全梯或土坡道、斜道。不得攀登支护结构。

11.1.5 检测、施工机械设备应完好，安装应稳固，防护装置应齐全、有效，电气接线与拆卸应由电工负责，并符合本规程的有关规定。

11.1.6 地基检测应遵守下列规定：

- 1 地基检测，应根据检测设备、方法和环境情况编制专项方案，采取相应的安全技术措施；
- 2 检测前应划定作业区、非施工人员不得入内；
- 3 仪器和设备使用前应进行标定，确认合格、有效。

11.1.7 基础工程施工应遵守下列规定：

- 1 作业前，应划定作业区并安设围挡或护栏，非作业人员禁止入内；
- 2 机械作业，应选派专人负责指挥，并统一联系信号；
- 3 作业时，作业人员应站在安全处，不得在起吊和作业的机械下穿行和停留；
- 4 施工完成后，应经检查、验收，确认质量合格并形成文件，方可进入下一工序施工。

11.2 地基处理

11.2.1 石灰土和砂石处理地基应遵守下列规定：

- 1 石灰土处理地基施工应符合国家、地方的环保规定；
- 2 石灰土宜采取集中搅拌；
- 3 石灰宜采用袋装磨细生石灰；
- 4 作业人员应按规定佩戴劳动保护用品；
- 5 炎热天气宜早晚作业；
- 6 需消解的生石灰应堆放与远离居民区、庄稼和易燃物的空旷场地，不得堆放在道路上；
- 7 消解、筛石灰和搅拌石灰土，人应背风向，并应符合下列规定：
 - 1) 在灰堆内消解石灰作业，脚下应垫木板；
 - 2) 灰堆内插水管时，不得将喷水管口对向人；
 - 3) 消解石灰不得在浸水的同时边投料、边翻拌，人员不得触及正在消解的石灰。
- 8 运输灰土时，应采取防止粉尘飞扬的环保措施。

11.2.2 强夯夯实地基，应遵守下列规定：

1 施工前应查明施工范围内的地下管线等构筑物的种类、位置和标高。在地下管线等构筑物及其附近不得进行强夯施工；

2 施工前，应根据地基设计要求和工程地质情况进行施工设计，确定强夯等级、施工工艺参数，选择强夯机械，规定效果检验方法，采取相应的安全技术措施；

3 机械不得在架空线路下方及其附近作业；

4 在基坑底部进行夯击作业，应设专人对坑壁稳定性进行检查或测量，确认安全；

5 当强夯机械施工所产生的振动对邻近建（构）筑物和设备、地下管线等地下设施产生有害影响时，应设监测点，并采取方针或隔振措施，确认安全；

6 强夯施工应由主管施工技术人员主持，夯机作业应由信号工指挥；

7 现场应划定作业区，非作业人员不得入内；

8 夯击作业应按施工设计规定的落距、夯击遍数和夯击路线进行；

9 采用履带式起重机或门式起重机进行夯实作业时，起重机的起重能力：当直接用钢丝绳吊夯锤时，应大于夯锤质量的 3 倍，当采用能脱落夯锤的吊钩时，应大于夯锤质量的 1.5 倍；

10 夯机的作业场地应平整，门架底座应与夯机着地部位保持水平，如下沉超过 10cm，应重新垫高；

11 现场拼装、拆卸强夯机械应由专人指挥，高处作业应设工作平台；

12 强夯机械的门架、横梁、脱钩器等主要结构和部件的材料和制作质量，应经过严格检查确认合格后，方可使用；

13 履带式起重机在工作状态时，起臂杆仰角应置于 70° ；

14 梯形门架支腿不得前后错位，门架在未支稳垫实前，不得提锤；

15 使用起重机起吊夯锤前，指挥人员应检查现场，确认无人和机械等物，具备作业条件后，方可向起重机操作工发出起吊信号；

16 夯锤落下后在吊钩未降至夯锤吊环附近前，操作人员不得提前下坑挂钩，从坑中提锤时，挂钩人员不得站在锤上随锤提升；

17 夯锤自由下落至地面停稳，吊钩降至夯锤吊环附近后，指挥人员方可向测量、挂钩等人员发出进入作业点测量、挂钩等作业的信号。起重机操作工应按指挥人员的信号操作，不得擅自行动；

18 夯锤上升接近规定高度时，应注视自动脱钩器，发现脱钩失效时，应立即制动，进行处理；

19 变换夯位后提升夯锤前，应重新检查门架支腿，确认稳固可靠，再将锤提升 10cm ~30cm，检查整机的稳定性，确认可靠后，方可作业；

20 夯锤留置的通气孔堵塞时，应随时清理。不得在起吊锤下清孔；

21 夯坑内有积水或因粘土产生的锤底吸附力增大时，应采取措施排除，不得强行提锤；

22 转移夯点时，夯锤应由辅助机械协助转移，门架随夯机移动时，支腿离地高度不得超过 50cm；

23 作业后，应将夯锤下降，放实在地面上。非作业时，不得将锤悬挂在空中；

24 现场进行效果检验作业时，应由专人指挥，按施工方案规定的程序进行，并执行相应的安全技术措施。

11.2.3 采用预压法处理地基应遵守下列规定：

1 采用土或砂石等材料预压加载时，堆运土或砂石作业，应遵守本规程第 9.3 节的有关规定；

2 采用降水预压法，井点施工应遵守本规程第 8.4 节的有关规定。

11.2.4 采用注浆加固地基应遵守下列规定：

1 加固浆液的原材料、配比和控制压力等，应根据土质情况、施工工艺要求，通过试验确定。加固浆液、浆液与土壤作用形成的固结体应符合国家环境保护规定；

2 注浆机械的选择、浆液配方和注浆的方法应在施工组织设计中规定；

3 作业前，应了解浆液原材料技术性能和配置工艺，当使用材料和配置过程中逸出物质有损与人体健康时，应在施工组织设计中规定劳动保护方法和防护技术措施；

4 钻孔、注浆机械操作工和浆液配制人员应进行安全技术培训，经考核合格方可上岗作业；

5 注浆设备应完好，安装稳固；注浆设备和其管道的连接部分应能承受注浆时的压力。防护装置应齐全、有效；电气接线应符合本规程的有关规定。施工前，应经试运行，确认安全；

6 注浆前，注浆压力不得大于施工设计规定压力；

7 注浆时，注浆压力不得大于施工设计规定压力。

11.2.5 采用灰土挤密桩处理地基应遵守下列规定：

1 桩孔宜采用振动沉管方法施工；

2 施工中应按照施工组织设计规定的顺序和间隔进行作业；

3 石灰宜采用袋装磨细生石灰；

4 石灰土和粉煤灰类的混合料宜集中搅拌；

5 沉管成孔、投混合料、振动密实、成桩应连续作业，尽量减少停顿时间。遇特殊情况间断作业，造成敞口危机人员安全时，应在管口外设围挡或护栏和安全标志；

6 采用套管时，锤击套管中，作业人员的手、脚不应置于锤的下方。

11.2.6 采用砂桩处理地基应遵守下列规定：

1 砂桩成孔宜采用振动沉管方法施工；

2 沉管成孔、投砂、排砂值至成桩应连续作业，尽量减少停顿时间。遇特殊情况间断作业，造成敞口危机人员安全时，应在管口外设围挡或护栏和安全标志；

3 套管应分段提拔，分段不宜过大，提拔速度不宜过快；

4 提拔套管应垂直向上，边提拔边振动，禁止斜拉、硬拔；

5 投砂、排砂过程中，应按施工组织设计规定的风压送风，不得擅自提高风压；

6 当套管内产生泥沙倒流时，应采取提高风压措施。压力值应根据施工组织设计的预案确定。

11.2.7 采用旋喷桩加固地基应遵守下列规定：

1 旋喷桩宜使用旋转振动机械钻孔；

2 加固部位有树根、石块等障碍物时，应在钻孔前清除；

3 现场使用散装生石灰、二灰等粉体参合料应密封储存，不得露天存放，搬运时应采取防护措施；

4 旋喷设备应符合下列规定：

1) 高压泵的安全阀应经校验、标定合格后方可安设；

2) 旋喷管应旋转灵活，拆装方便；

- 3) 旋喷管道及其连接部分, 应能满足在高压浆液作用下的良好密封性和安全性;
- 4) 设备中应设有防止高压水或高压水泥浆从风管中倒流进入储气罐的装置;
- 5) 送灰器、送灰管应采取防止粉尘飞扬的封闭措施。
- 5 注浆旋喷前, 应将旋喷管牢固地安装在机架定位装置上, 垂直度不得大于 1.5%;
- 6 插装旋喷管过程中, 应采取边插、边射水或用压缩空气等方法吹扫, 防止喷嘴堵塞。插管射水时, 水压不宜超过 1MPa;
- 7 钻孔、提升旋喷、成桩应连续作业;
- 8 施工过程中, 应严格控制钻具提升、旋喷的速度和喷射压力。不得超过规定提升、加大旋喷速度或喷射压力作业;
- 9 提升喷射搅拌至距地面 50cm 时, 应停止向孔内喷射粉体掺和料;
- 10 深层旋喷时, 应先喷射, 后旋喷和提升;
- 11 相邻两桩施工应按照跳孔顺序进行, 间隔时间不得小于 48h;
- 12 旋喷中途发生故障, 应立即停止提升和旋喷, 及时采取处理措施;
- 13 输送水泥浆和送风设备、旋喷管及其管路系统出现故障, 应停机、断电和卸压后, 方可进行处理;
- 14 旋喷过程中, 应设置专人对地面进行检查, 发现旋喷管或地表冒浆, 应立即停止作业, 采取处理措施;
- 15 旋喷完毕, 应及时清洗泵体、输送管道和旋喷钻具内的残存水泥浆;
- 16 施工中遗洒和桩孔冒出的水泥浆, 清洗泵体、输送管道和旋喷钻具的废水, 应及时清理, 妥善处理。

11.3 灌注桩基础

- 11.3.1 在施工组织设计中, 应根据桩径、桩深、工程和水文地质与现场环境等选择适宜的施工方法和机具, 并规定相应的安全技术措施。
- 11.3.2 灌注桩施工应准备工作充分、部署合理、计划周密、组织严密, 应由具有经验的施工技术人员主持。施工技术人员应熟悉设计图纸、掌握桩基结构和现场的工程、水文地质情况。
- 11.3.3 施工场地应能满足钻孔机作业的要求。旱地区域地基应平整、坚实; 浅水区域应采用筑岛方法施工, 其顶面高程应比施工期间的最高水位高 70cm 以上。
- 11.3.4 泥浆护壁成孔时, 孔口应设护筒。埋设护筒后至钻孔之前, 应在孔口设护栏和安全标志。
- 11.3.5 护筒应符合下列规定:
 - 1 护筒应坚固、不漏水, 内壁平滑、无凸起;
 - 2 护筒内径应比孔径大 20cm 以上;
 - 3 护筒顶端高程应高于地下水位或施工期间的最高河道水位 2.0m 以上, 旱地钻孔护筒顶端高程应高出地面 30cm;
 - 4 护筒底端埋设深度应符合下列规定:
 - 1) 旱地和浅水域, 护筒埋深不宜小于原地面以下 1.5m; 砂性土应将护筒周围 50~80cm 和护筒底 50cm 范围内换填并夯实粘性土;
 - 2) 深水域的长护筒, 粘性土应沉入河床局部冲刷线以下 1.5m; 细砂或软土应沉入冲刷线以下至少 4m。
- 11.3.6 使用护壁泥浆应符合下列规定:
 - 1 泥浆原料应为性能合格的粘土或其他符合环保要求的材料;
 - 2 泥浆循环使用过程中应加强管理, 始终保持泥浆性能符合要求;
 - 3 现场应设泥浆沉淀池, 泥浆残渣应及时清理并妥善处理, 不得随意排放, 污染环境;
 - 4 泥浆沉淀池周围应设防护栏杆和安全标志。
- 11.3.7 机械钻孔作业应遵守下列规定:
 - 1 机械钻孔作业应由作业组长指挥。钻孔前, 指挥人员应检查机械防护装置、环境状况, 确认安全;
 - 2 施工场地应平整、坚实; 现场应划定作业区, 非施工人员禁止入内;
 - 3 施工现场附近有架空线路时, 施工中应设专人监护, 确认机械在任何状态下均符合本规程第 3.1.43 条的有关规定;
 - 4 钻机运行中作业人员应位于安全处, 人员不得靠近和触摸钻杆。钻具悬空时下方不得有人;
 - 5 钻孔过程中, 应经常检查钻渣并与地质剖面图核对, 发现不符时应及时采取安全技术措施;
 - 6 钻孔应连续作业, 建立交接班制, 并形成文件;
 - 7 成孔后或因故停钻时, 应将钻具提至孔外置于地面上、关机、断电, 并应保持孔内护壁措施有效, 孔口应采取防护措施;
 - 8 钻孔作业中发生塌孔和护筒周围冒浆等故障时, 应立即停钻; 钻机有倒塌危险时, 应立即将人员和

钻机撤至安全位置，经技术处理并确认安全后，方可继续作业；

9 施工中人员不得进入孔内作业；

10 冲抓钻机钻孔，当钻头提至接近护筒上口时，应减速、平稳提升，不得碰撞护筒，作业人员不得靠近护筒，钻具出土范围内不得有人；

11 正、反循环钻机钻孔均应减压钻进，即钻机的吊钩应始终承受部分钻具质量，避免弯孔、斜孔或扩孔；

12 螺旋钻机宜用于无地下水的细粒土层中施工；

13 使用全套管钻机钻孔时，配合起重机安套管人员应待套管吊至安装位置，方可靠近套管辅助就位安装螺栓。拆套管时，应待被拆管节吊牢后方可拆除螺栓。

11.3.8 相邻桩之间净距小于 5m 时，应间隔钻孔施工，待一桩所浇注的混凝土强度达到设计要求后，方可进行另桩钻孔施工。

11.3.9 大雨、大雪、大雾、沙尘暴和风力五级(含)以上恶劣天气，应停止钻孔作业。

11.3.10 钢筋施工应遵守下列规定：

1 钢筋骨架吊运长度超过 10m 时，应采取竖向临时加固措施；

2 吊装前应根据钢筋骨架分节长度、质量选择适宜的起重机；

3 吊放钢筋笼入孔时，不得碰撞孔壁。就位后应采取固定措施；

4 骨架入孔后进行竖向焊接时，起重机不得摘钩、松绳，不应操作工离开驾驶室。骨架焊接完成，经验收合格后，方可松绳、摘钩。

11.3.11 水下混凝土施工应遵守下列规定：

1 桩孔完成经验收合格后，应连续作业，尽快灌注水下混凝土；

2 浇注水下混凝土的导管宜采用起重机吊装，就位后应临时固定牢固方可摘钩；

3 浇注水下混凝土漏斗的设置高度应依据孔径、孔深、导管内径等确定；

4 架设漏斗的平台应根据施工荷载、台高和风力经施工设计确定，搭设完成，经验收合格形成文件后，方可使用；

5 提升导管的设备能力应能克服导管和导管内混凝土的自重与导管埋入部分内外壁与混凝土之间的粘接阻力，并有一定的安全储备。导管埋入混凝土的深度应符合技术规定；

6 浇注混凝土作业应由作业组长指挥。浇注前作业组长应检查各项准备工作，确认合格后，方可发布浇注混凝土的指令；

7 混凝土的拌制、运输、浇注应遵守本规程的有关规定；

8 水下混凝土应连续浇注，不得中断；

9 水下混凝土浇注过程中，从桩孔内溢出的泥浆应引流至规定地点，不得随意漫流；

10 在浇注水下混凝土过程中，应采取防止导管进水和阻塞、埋管、塌孔的措施。一旦发生上述情况，应判明原因，改进操作，并及时处理。塌孔严重应立即停止浇注混凝土，提出导管和钢筋骨架，并按技术要求回填。出现断桩应与设计、建设(监理)研究处理方案；

11 浇注水下混凝土结束后，桩顶混凝土低于现状地面时，应设围挡或护栏和安全标志。

11.4 沉入桩基础

11.4.1 施工前应根据桩的设计承载力、桩深、工程地质、桩的破坏临界值和环境状况，选择适宜的沉桩方法和机械，并制订相应的安全技术措施。

11.4.2 钢筋混凝土预制桩应达到设计强度的 70%方可起吊，强度达到 100%方可运输和沉桩。

11.4.3 吊桩应采用起重机进行。作业时缓慢，宜用拉绳保持稳定。吊点设置应遵守施工设计的规定。

11.4.4 沉入桩作业前应划定作业区，非作业人员不得入内。

11.4.5 现场附近有架空线路时，施工中应设专人监护，确认机械在任何状态下均符合本规程第 3.1.43 条的规定。

11.4.6 沉入桩作业应设信号工指挥。作业前，指挥人员应检查沉桩机械的安全防护装置、各岗位人员、周围环境等，确认安全。

11.4.7 钢管桩基础施工应遵守下列规定：

1 钢管桩的焊接应符合本规程第 14.3 节的有关规定；

2 插装、沉桩和接桩，应采取措施保证桩的垂直度偏差控制在规定范围内；

3 钢管桩沉到设计标高后，应及时封闭桩顶管口。

11.5 扩大基础

11.5.1 现浇混凝土基础施工应遵守本规程的有关规定。

11.5.2 砌体基础施工应遵守本规程的有关规定。

11.5.3 管道混凝土基础施工应遵守下列规定：

1 在平基、垫块或枕基上稳管后，应将管子两侧用垫块支点牢固，方可支模、浇筑管座混凝土；

2 管基采用四合一法施工时，管子直径宜大于 400mm；

3 浇筑管座混凝土应先从管座一侧灌入、振捣，待另侧管底下部可视流动浆液时，管子另侧方可浇灌混凝土，并应保持两侧混凝土对称浇注。

11.5.4 采用砂、砂石基础时，砂或砂砾材料宜采用溜槽下料，溜槽下方不得站人。

12 管材吊装与运输

12.1 运 输

- 12.1.1 运输道路应平整、坚实、无障碍物。沿线电力架空线路的净高应符合本规程的有关规定；通讯等架空线应满足运输净空要求；桥涵、便桥和管道等地下设施的承载力应满足车辆运输要求。运输前，应实地踏勘，确认符合运输和设施安全。
- 12.1.2 运输前，应根据管径、质量、长度选择适宜的运输车辆。不应超载、超高运输，并应采取防止管子变形、损伤管外防腐层的措施。
- 12.1.3 运输车辆应完好，防护装置应齐全有效。运输前应检查，确认正常。
- 12.1.4 装车时，管子、管件应挡掩，罐体与车厢应捆绑连成一体，打漂牢固。车厢内不得乘人。
- 12.1.5 在社会道路、公路上运输时，应遵守本规程的有关规定。超宽、超长、超高运输应经交通管理部门批准后方可进行。
- 12.1.6 施工现场运输时，应遵守现场限速规定；倒车应先鸣笛，确认车辆后方无人、无障碍物，方可倒车。
- 12.1.7 卸车时，应检查管子、管件状况，确认无坍塌、无滚动危险，方可卸车。
- 12.1.8 使用滚杠运输无防腐层的管子时，作业人员应站在管子两侧，不应将脚放在管子前进方向调整滚杠，不应直接用手操作，管子滚动前方不应有人。
- 12.1.9 人工推移管材应设专人指挥。推行速度不得超过行走速度。管前方不应有人。上坡道应设专人在管子后方一侧备掩木，下坡到应用拉绳控制速度。管子转向时，作业人员不得站在管子前方或贴靠两侧。
- 12.1.10 卷扬机牵引运输时，应遵守下列规定：
- 1 卷扬机操作工应经安全技术培训，考核合格，方可上岗；
 - 2 卷扬机应搭设工作棚。操作人员应能看清指挥人员和拖动的管子；
 - 3 运行前方和两侧应划定作业区、设安全标志，非作业人员不得进入；
 - 4 作业时应设信号工指挥，作业人员应精神集中，步调一致；
 - 5 作业前，应检查卷扬机的弹性联轴器、制动装置、安全防护装置、电器线路及其接零或接地线和钢丝绳等，均确认合格后，方可使用；
 - 6 使用皮带或开式齿轮传动的部分，均应设防护罩，导向滑轮不得用开拉板式滑轮；
 - 7 卷扬机前方设导向滑轮时，导向滑轮至卷扬机的距离不得小于额定起重量的 50%，不应超载作业；
 - 8 双筒卷扬机两个卷筒同时工作时，每隔卷筒的起重量不得超过额定起重量的 50%，不应超载作业；
 - 9 卷扬机制动操作杆的行程范围内，不得有障碍物或阻卡现象；
 - 10 作业中，不得跨越正在作业的钢丝绳，卷扬机工作状态时，操作人员禁止离开卷扬机；
- 12.1.11 塑料排水管道搬运时应小心轻放，不得抛、摔、滚、拖和碰触坚硬物；运输时应水平放置，并应采用非金属绳（带）捆扎固定。

12.2 码 放

- 12.2.1 管子码放场地应平整、坚实、不积水。运输道路应通畅。管子应分类码放排列整齐，各堆放层底部应挡掩牢固。周围应设护栏和安全标志。塑料排水管道应存放在通风良好的库房或棚内，并远离热源，露天存放应有防晒措施；不应与油类或化学品混合存放，库区应有防火措施和消防措施。
- 12.2.2 在电力架空线路下方不得码放管子。
- 12.2.3 不得直接靠建（构）筑物码放管子；在其附近堆放时，应保持 1m 以上的安全距离；直径 1m（含）以上的管子应单层放置，直径 1m 以下的管子码放高度不得大于 1m。
- 12.2.4 需要在社会道路上码放管子时，应征得交通管理部门同意，并在管子周围设围挡或护栏和安全标志。
- 12.2.5 管子码放应由专人指挥，作业人员应协调配合。码放时应在下层挡掩牢固后，方可码放上层。每层管子均应挡掩牢固，取用管子应自上而下逐层进行，并应及时将未去管子挡掩牢固。不应从下方取管。
- 12.2.6 管子码放高度应遵守表 12.2.7 的规定。

表 12.2.7 管子码放高度

管材种类	管 径 (mm)				
	300~400	>400~500	600~800	900~1200	≥1400
混凝土及钢筋混凝土管	4 层	4 层	3 层	2 层	1 层
预应力混凝土管	——	4 层	3 层	2 层	1 层
铸铁、球墨铸铁管	≤3m				
钢管	≤2m				
塑料管	≤1.5m				

注：1.承插口应交错平行堆放，承口部位应悬出插口端部。

2.塑料管、管件应存放在温度不大于 40℃及通风良好的库房内，不得在露天和阳光下暴晒。存放点距热源不得小于 1m。

3.与塑料管材配套的橡胶圈、管材不得与管材分开放置。

12.2.8 在槽边码放管子时，管子距槽边的距离不得小于 2m。码放高度不得大于 2m。管子不得与沟槽平行。

12.3 吊 装

12.3.1 施工组织设计中，应根据管径、质量、长度、作业环境进行吊装验算，确定吊装方法、使用机具和相应的安全技术措施。

12.3.2 吊装机具、吊索具应完好，防护装置应齐全有效，支设应稳固。作业前应检查、试吊，确认正常。

12.3.3 吊装场地应平整、坚实，无障碍物，能满足作业安全要求。

12.3.4 吊装作业前应划定作业区，设人值守，非作业人员不得入内。

12.3.5 吊装管子、管件应采用兜身吊带或专用吊具起吊，装卸时应轻装轻放。吊塑料管时应采用非金属绳（带）吊装，不得损坏管壁，打捆应牢固，不应拖拉、抛滑管子。

12.3.6 吊装作业应遵守下列规定：

1 不应采用两木搭吊装。管材的起吊宜采用两点起吊，不应用绳子贯穿其两端来装卸管材；

2 作业时，应由信号工同一指挥。作业人员应精神集中，服从指挥人员的指令。指挥人员在吊装前，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等候，方可向机具操作工发出起吊信号；

3 吊点位置应符合施工设计规定；

4 穿绳时，不得将手臂伸至吊物的下方；

5 挂绳应保持管子平衡，超长的管子，宜采用卡环锁紧吊绳；

6 吊装应缓起、缓移、缓转，移动均匀；

7 吊装作业时，管子下方不得有人。当管子距离承重面 50cm 时，作业人员方可靠近；手、脚应远离管子底部；管子就位应固定或卡牢后，方可松绳、摘钩；

8 大雨、大雪、大雾、沙尘暴和五级（含）以上风力的恶劣天气应停止露天作业。

12.3.7 使用起重机吊装管子、管件尚应遵守本规程的有关规定。

12.3.8 使用三角架倒链吊装应遵守下列规定：

1 三角架支搭应符合下列要求：

1) 三角架的支腿应根据被吊装管子的质量进行受力验算，确认符合要求；

2) 三角架应立于坚实的地基上，支垫稳固，底脚宜呈等边三角形，支腿应用横杆连成整体，底脚处应加设垫板；

3) 三支腿顶部连接应牢固。

2 倒链安装应牢固，并符合下列要求：

1) 使用前应检查吊架、吊钩、链条、轮轴、链盘等部件，确认完好；

2) 使用的链葫芦外壳应有额定吨位标记，不应超载。气温在-10℃以下，不得超过其额定起重重量的一半；

3) 使用时，应先松链条、挂牢起吊物、缓慢拉动牵引链条，待起重链条受力后，再检查齿轮啮合和自锁装置的工作状况，确认合格后，方可继续起吊作业；

4) 拉动链条应一人操作。作业时应均匀缓进，并与链轮方向一致，不得斜向拽动。人员不得站在倒链的正下方；

5) 使用时应经常检查棘爪、棘爪弹簧和齿轮状况，确认制动有效。齿轮应经常加油润滑；

6) 吊物需暂时在空间停留时，应将小链拴在大链上。

7) 倒链使用完毕，应拆卸清晰干净，重新注加润滑油，组装完好，放置库房妥善保管，保持链条不锈蚀。

3 吊装过程中，管子下方不得有人；

- 4 人工移动三脚架前应拆除倒链。移动时，应由作业组长指挥，每支脚需设人控制，移动应平稳、步调一致；
- 5 暂停作业应将倒链降至地面或平台等安全处；
- 6 拆除三脚架时，应先摘除倒链。

12.3.9 吊装作业中使用金属吊索具应遵守下列规定：

- 1 吊索具应由有资质的生产厂生产具有合格证，并经试吊，确认合格并形成文件；
- 2 吊钩表面应光洁，无剥裂、锐角、毛刺、裂纹等；
- 3 不得在吊钩上焊补、打孔；
- 4 出现下列情况之一时，应报废：
 - 1) 危险断面磨损达原尺寸的 10%；
 - 2) 开口度比原尺寸增加 15%；
 - 3) 扭转变形超过 10°；
 - 4) 危险断面或吊钩颈部产生塑性变形；
 - 5) 板钩衬套磨损达原尺寸的 50%、其心轴磨损达原尺寸的 5%。
- 5 卡环侧向不应受力，起吊时封闭锁应拧紧。不得使用有裂纹、变形的卡环。不得用补焊方法修复卡环；
- 6 编抽钢丝绳索具宜用 6×37 的钢丝绳。编插段的长度不得小于钢丝绳直径的 20 倍，且不得小于 300mm。边插钢丝绳的强度应按原钢丝绳破断拉力的 70%计；
- 7 钢丝绳切断时，应在切断的两端采取防松止散的措施；
- 8 钢丝绳的安全系数不得小于表 12.3.9 的要求。

表 12.3.9 钢丝绳安全系数表

用 途	安 全 系 数	用 途	安 全 系 数
缆风绳	3.5	吊挂和捆绑用	6
支承动臂用	4	千斤绳	8~10
卷扬机用	5		

- 9 钢丝绳的检验和报废应符合现行《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》GB 5972 的有关要求。
- 10 钢丝绳使用完毕，应及时清理干净、加油润滑、理顺盘好，放至库房妥善保管。

12.3.10 吊装作业中使用天然和人造纤维吊索、吊带时，应遵守下列规定：

- 1 人造纤维吊索、吊带的材质应是聚酰胺、聚酯、聚丙烯；
- 2 纤维吊索、吊带应由有专业资质的生产厂生产，具有合格证；
- 3 使用中受力时，不应超过材料使用说明书规定的允许拉力；
- 4 用纤维吊索捆绑刚性物体时，应用柔性物衬垫；
- 5 使用中，纤维吊索软索眼两绳间夹角不得超过 30°，吊带软索眼处夹角不得超过 20°；
- 6 纤维吊索、吊带不得在地面拖拽摩擦，其表面不得沾污泥砂等锐利颗粒杂物；
- 7 吊索和吊带受腐蚀性介质污染后，应及时用清水冲洗；潮湿后不得加热烘干，应在自然循环空气中晾干；
- 8 使用潮湿聚酰胺纤维绳吊索、吊带时，其极限工作载荷应减少 15%；
- 9 各类纤维吊索、吊带应与使用环境相适应，禁止与使用说明书所规定的不可接触的物质相接触，防止受到环境腐蚀作用。天然纤维不得接触酸、碱等腐蚀介质；人造纤维不得接触有机溶剂，聚酰胺纤维不得接触酸性溶液或气体，聚酯纤维不得接触碱性溶液；
- 10 纤维绳穿过滑轮使用时，轮槽宽度不得小于绳径，且滑轮直径（从槽底测得）与绳径比不得小于 5:1；
- 11 纤维绳索、吊带不得在产品使用说明书所规定温度范围以外环境中使用，且不得在有热源、焊接作业场所使用；
- 12 纤维制品吊索应存放在远离热源、通风干燥、无腐蚀性化学物品场所；
- 13 当纤维吊索出现下列情况之一时，应报废：
 - 1) 绳被切割、断股、严重擦伤、绳股松散或局部破裂；
 - 2) 绳表面纤维严重磨损，局部绳径变细或任一绳股磨损达原绳股 1/3；
 - 3) 绳索捻距增大；
 - 4) 绳索内部绳股间出现破断，有残存碎纤维或纤维颗粒；
 - 5) 纤维出现软化或老化，表面粗糙纤维极易剥落，弹性变小、强度减弱；
 - 6) 严重折弯或扭曲；
 - 7) 绳索发霉变质、酸碱烧伤、热熔化或烧焦；

- 8) 绳索表面过多点状疏松、腐蚀;
 - 9) 插接处破损、绳股拉出、索眼损坏;
 - 10) 端部配件和短环链出现:
 - 链环发生塑性变形,伸长达原长度 5%;
 - 链环之间以及链环与端部配件连接接触部位磨损减少到原公称直径的 80%,其他部位磨损减少到原公称直径的 80%,其他部位磨损减少到原公称直径的 90%;
 - 裂纹或高拉应力区的深凹痕、锐利横向凹痕;
 - 链环修复后未能平滑过渡,或直径减少大于原公称直径的 10%;
 - 扭曲、严重锈蚀以及积垢不能加以排除;
 - 端部配件的危险断面磨损减少达原尺寸 10%;
 - 有开口度的端部配件,开口度比原尺寸增加 10%;
 - 卸扣不能闭锁。
 - 11) 已报废的绳索不得修补重新使用。
- 14 当吊带出现系列情况之一时,应报废:
- 1) 织带(含保护套)严重磨损、穿孔、切口、撕断;
 - 2) 承载接缝绽开、缝线磨断;
 - 3) 吊带纤维软化、老化、弹性变小、强度减弱;
 - 4) 纤维表面粗糙易剥落;
 - 5) 吊带出现死结;
 - 6) 吊带表面有过多的点状疏松、腐蚀、酸碱烧损以及热熔化或烧焦;
 - 7) 带有红色警戒线吊带的警戒线裸露;
 - 8) 端部配件出现本条第 13 款第 10 项情况之一时。

13 排水(重力流)管道安装与铺设

13.1 一般规定

13.1.1 进入沟槽前,应检查沟槽边坡稳定状况,确认安全后方可进行作业;在沟槽内作业过程中,应随时观察边坡稳定状况,发现坍塌征兆时,应立即停止作业撤离危险区,待加固处理,确认合格,方可继续作业。

13.1.2 安装作业现场应划定作业区,设安全标志,非作业人员不得入内。

13.1.3 高处作业应设作业平台,平台应牢固并应符合本规程的有关规定。

13.1.4 上下沟槽应走安全梯或土坡道、斜道。

13.1.5 管径大于 1500mm 时,作业人员应使用安全梯上下管子,不得从沟槽底或从沟槽帮上的安全梯扒、跳至管顶。

13.1.6 进入管道内作业应遵守下列规定:

1 管径小于 700mm 时,人不宜进入管道内清理,需进入时,应采用行走灵活的轮式工具小车。小车应拴牢安全绳索;由管外监护人控制;

2 进入管道内作业前,应按本规程第 3.1.44 条的规定检测管道内的空气质量确认合格方可进入作业;

3 进入管道内作业,管道外应设专人监护,管道内外人员应相互呼应保持联系,确认安全;

4 作业过程中,管道内应通风良好,随作业随清理,保持管道内清洁;

5 作业时,一旦发生意外情况,管外监护人员应立即将作业人员拽出管外抢救。

13.1.7 采用金属管道时,应遵守本规程第 14 章的有关规定进行施工。

13.1.8 修建过河管道应遵守本规程第 14.7 节的有关规定。

13.2 下管与稳管

13.2.1 施工前应根据管径、材质、长度、质量和现场环境状况确定下管、稳管的方法,选择适宜的机械和工具,制订相应的安全技术措施。

13.2.2 施工中,排管、下管宜使用起重机具进行,并遵守本规程的有关规定。不得将管子直接推入沟槽内。管子吊下至距槽底 50cm 时,作业人员方可在管道两侧辅助作业,管子落稳后方可松绳、摘钩。

13.2.3 人工下钢筋混凝土管应遵守下列规定:

1 下管应由作业组长统一指挥,统一信号,分工明确,协调作业;

2 下管前方不应站人;

3 管径小于或等于 500mm 的管子可用溜绳法下管;

4 管径大于或等于 600mm 的管子可用压绳法下管,大绳兜管的位置与管端距离不得小于 30cm;

5 使用大绳下管时,作业人员应用力一致,放绳均匀,保持管体平稳。

13.2.4 三角架倒链吊装下管,应遵守下列规定:

1 跨越沟槽架设管子的排木或钢梁应据管子质量,沟槽宽度经计算确定。梁在槽边与土基的搭接长度,应视土质和沟槽边坡确定,且不得小于 80cm。排木或钢梁安设后应检查,确认合格,并形成文件;

2 跨越沟槽的作业平台,临边应设防护栏杆;

3 将管子放在梁上时,两边应用木楔楔紧。

13.2.5 调整管子中心、高程时,作业人员应协调一致,并应采取防止管子滚动的措施,手、脚不得伸入管子的端部和底部;管子稳定后,应挡掩牢固。

13.2.6 调整基础高程时应使用工具,不得将手臂伸入管子下方。

13.2.7 稳管作业,管子两侧作业人员不通视时,应设专人指挥。

13.3 管道接口

13.3.1 在管基上人工移送管子、调整管子位置与高程、管子对口,应由作业组长指挥。作业人员的动作应协调一致,手、脚不得放在管子下面和管口接合处。

13.3.2 管道接口中需断管或管端边缘凿毛时,锤柄应安牢,錾子无飞刺,握錾的手应戴手套,打锤应稳,用力不得过猛。

13.3.3 安装承插式管时,在承插口部位应挖工作坑。

13.3.4 承插式管接口安装机具,应根据接口类型选取。顶拉设施,宜采用倒链和装在特制小车上的顶镐等。

13.3.5 承插式柔性接口安装时,应由作业组长统一指挥,非作业人员不得进入安装区域,作业人员动作应协调一致,顶拉速度应缓慢、均匀。

13.3.6 采用粘结剂粘结的塑料管接口施工应遵守下列规定。

1 粘结剂、丙酮等易燃物,应存放在危险品仓库中。运输、使用时应远离火源,严禁明火;

2 粘结接口作业应符合下列要求:

1) 粘结接口时作业人员应佩戴防护用品, 严禁明火, 不得用电炉加热粘结剂;

2) 气温低于 5℃ 不得进行粘结接口施工。

13.3.7 采用电熔/热熔法连接非金属管接口施工应遵守下列规定:

- 1 电熔设备、电极接线和熔接时间应符合非金属管生产企业的规定;
- 2 电气接线、拆卸作业应由电工负责, 并符合本规程的有关规定;
- 3 通电加热前应检查电源连接线是否与接线端子连接牢固;
- 4 通电熔接时, 电缆线不得受力;
- 5 手不得触碰加热板和加热的接口。

13.4 管道勾头

13.4.1 施工前应根据设计文件, 了解并掌握管道堵板结构, 结合现场实际情况, 编制勾头与打堵方案(含应急预案), 经批准后实施。施工前应向作业人员进行安全技术交底, 并形成文件, 未经交底不得作业。

13.4.2 作业前应打开拟勾头、打堵的井口和邻近的井口送风。

13.4.3 下检查井前, 应对井内空气中氧气和有毒有害气体浓度进行检测, 确认安全后方可进行勾头、打堵作业, 遇有危及人身安全的异常情况, 应立即停止作业, 分析原因, 待采取安全技术措施后, 方可恢复作业。

13.4.4 在勾头、打堵作业过程中应对井内、管道内的氧气和有毒、有害气体浓度进行动态监测, 确认安全并记录。

13.4.5 管道打堵, 宜在低水位时进行; 需在高水位打堵时, 宜在上游采取分流、导流措施。管道断面较大、水位较高时, 不宜人工打堵。

13.4.6 管道打堵作业应遵守下列规定:

- 1 打堵作业应设专人指挥;
- 2 打堵作业应由具有施工经验的技术工人操作;
- 3 井内作业人员应穿戴劳动保护用品, 系安全绳;
- 4 作业中应采取防溺水措施;
- 5 井内照明电压不得大于 12V, 宜采用防水灯具。

13.4.7 在勾头、打堵中使用水泵时, 电气接线与拆卸应由电工操作, 并遵守本规程第 4 章的有关规定。

13.4.8 工作坑或检查井周围应设护栏、安全标志、警示灯。

13.4.9 下井作业时, 井上应有人监护, 内外呼应, 确认安全。

14 给水(压力流)管道安装与铺设

14.1 一般规定

14.4.1 施工组织设计中,应根据管道和附件的材质、管径、结构特征、现场环境等,编制管道安装方案和相应的安全技术措施,并在实施中执行。

14.4.2 施工过程中,临时中断作业应将管口两端临时封堵。

14.4.3 钢管内有人时,不得敲打管道。

14.2 下管与稳管

14.2.1 排管应根据管道设计及其沿线变坡点、折点、附件等的位置结合现场环境状况安排管子,并放置稳定,挡掩牢固。

14.2.2 在沟槽外排管时,场地应平坦、不积水,并应根据土质、槽深确定管子与沟槽边缘的距离,且不得小于 1m,管子应挡掩牢固。

14.2.3 在沟槽上方架空排管时,应遵守下列规定:

1 沟槽顶部宽度不宜大于 2m;

2 排管所使用的横梁断面尺寸、长度、间距,应经计算确定。不应使用糟朽、劈裂、有疖疤的木材作横梁。横梁安设后应检查,确认符合施工设计要求,并形成文件;

3 排管用横梁两端在沟槽上与土基的搭接长度,每侧不得小于 80cm;

4 支承每根管子的横梁顶面高程应相同;

5 排管下方不得有人。

14.2.4 下管、稳管宜采用起重机进行。

14.2.5 钢管段较长采用多个三角架倒链等起重机具下管时,应由一个信号工统一指挥,同步作业,保持管段水平下落。

14.2.6 钢管对口作业应遵守下列规定:

1 人工调整管子位置应由专人指挥,作业人员应精神集中,配合协调;

2 采用机具对口时,机具操作工应听从管工指令;

3 对口时,不得将手脚放在管口或法兰连接处;

4 对口后,应及时将管身挡掩,并点焊固定;

5 点焊时,施焊人员应按规定佩戴面具等劳动保护用品。

14.2.7 钢管对口检查合格后,方可进行接口定位焊接。定位焊接采用点焊时,应符合下列规定:

1 点焊焊条应采用与接口焊接相同的焊条;

2 点焊时,应对称施焊,其焊缝厚度应与第一层焊接厚度一致;

3 钢管的纵向焊缝及螺旋焊缝处不得点焊;

4 点焊长度与间距应符合表 14.2.7 的规定。

表 14.2.7 点焊长度与间距

管外径 Do (mm)	点焊长度 (mm)	环向点焊点 (处)
350~500	50~60	5
600~700	60~70	6
≥800	80~100	点焊间距不宜大于 400mm

14.2.8 切断钢管应遵守下列规定:

1 使用切管机切管,应符合下列要求:

1)作业中应按使用说明书操作;

2)机具设备应安置在稳固的基础上。加工件两端应支平、卡牢;

3)切管时进刀应平稳、匀速,不得过快;

4)加工件的管径或椭圆度较大时,应分两次进刀;

5)作业中应用刷子清除切屑,不得直接用手清除。

2 使用手锯、切管器等切断时,应符合下列要求:

1)工作台应安置稳固;

2)加工件应垫平、卡牢;

3)切断时用力应均衡,不得过猛;

4)切断部位应采取承托措施。

3 不宜采用砂轮锯切管;

4 切管后应将切口倒钝。

14.2.9 管子坡口加工应遵守下列规定：

1 使用坡口机应符合下列要求：

- 1)刀排、刀具安装应吻合、牢固；
- 2)工件过长时，应加装辅助托架；
- 3)作业中，不得俯身近视工件，不得用手触摸和擦拭坡口；
- 4)检查坡口质量时应停机、断电。

2 使用手持电动砂轮机打磨坡口时，应佩戴护目镜，现场应划定作业区，非作业人员不得靠近。

14.2.10 管道接口部位应挖接口工作坑。工作坑的各部尺寸宜遵守表 14.2.10 的规定。

表 14.2.10 接口工作坑尺寸

接口类型	管径（mm）	工作坑尺寸（m）				
		宽度		长度		深度
				承口前	承口后	
刚性口	75~300	管径+0.6		0.8	0.2	0.3
	400~700	管径+1.2		1.0	0.3	0.4
	800~1200	管径+1.2		1.0	0.3	0.5
滑入式柔性接口	≤500	承口 外 径 加	0.8	0.5	承口长度加 0.2	0.2
	600~1000		1.0			0.4
	1100~1500		1.6			0.45
	≥1600		1.8			0.50

注：1 管径系管外径

2 机械式柔性接口及钢管焊机固定时可参照滑入式柔性接口工作坑的各部尺寸，但承口前尺寸宜适当加大。工作坑应满足施焊人员安全操作的要求。

14.3 钢管焊接与切割

14.3.1 施工组织设计中，应根据焊接(切割)管子和附件的材质、规格、结构特点、施工季节和现场环境状况进行焊接工艺评定，确定焊接工艺，制订相应的安全技术措施。

14.3.2 焊工应持有与作业相应的特种操作证，方可上岗作业。焊接作业应遵守现行《焊接与切割安全》GB 9448 的有关规定。

14.3.3 凡患有中枢神经系统器质性疾病、植物神经功能紊乱、活动性肺结核、肺气肿、精神病或神经官能症者，不宜从事焊接作业。

14.3.4 焊接作业场所应符合下列规定：

1 作业场地应平整、清洁、干燥，无障碍物，通风良好，作业环境中氧气浓度应符合现行国家标准《缺氧危险作业安全规程》GB 8958 的有关规定；有毒、有害气体的浓度应符合现行国家标准《工作场所有害因素职业限值》GBZ 2 的有关规定；

2 现场地面上的井坑、孔洞应采取加盖或围挡等措施，夜间和光线不足时尚须加设警示灯；

3 焊接设备、焊机、切割机具、气瓶、电缆和其他器具等应放置稳妥有序，并不得对附近的作业与人员构成妨碍；

4 施焊区周围 10m 范围内，不得放置气瓶、木材等易燃易爆物；不能满足时，应采用阻燃物或耐火屏板(或屏罩)隔离防护，并设安全标志；

5 作业场所应有良好的天然采光或充足的人工照明。

14.3.5 作业人员应按规定穿戴防护用品，并遵守下列规定：

1 作业人员观察电弧时应使用带有滤光镜的头罩或手持面罩，或佩戴安全镜、护目镜，或其他合适的眼睛。登高焊接时应戴头盔式面罩和阻燃安全带。辅助人员应佩戴类似的眼保护装置。面罩和护目镜应符合现行国家标准《焊接眼、面防护具》GB/T 3609.1 的要求；

2 作业人员应根据具体的焊接(切割)操作特点选择穿戴防护服。防护服应符合现行国家标准《焊接防护服》GB 15701 的要求；

3 焊工作业应佩戴耐火、状态良好、足够干燥的防护手套。手套应符合现行国家标准《劳动保护手套通用技术条件》GB 12624 的要求；

4 作业人员身体前部需要对火花和辐射做附加保护时，应穿戴焊工服；

5 需要对腿做附加保护时，应使用耐火的护腿或其他等效的用具；

6 在仰焊、切割等操作中，必要时应佩戴皮制或其他耐火材质的套袖或披肩罩，也可在头罩下佩戴耐火质的防灼伤的斗篷；

7 焊工防护鞋应具有绝缘、抗热、阻燃、耐磨损和防滑性能。电焊工穿的防护橡胶鞋底应经耐规定电压试验，确认合格，鞋底不得有鞋钉。积水地面作业时，焊工应穿经耐规定电压试验，并确认合格的防水

胶鞋；

8 当现场噪声无法控制在规定的允许声级范围内时，应采取保护装置(耳套、耳塞)或其他适用的保护方式；

9 施焊中，利用通风手段无法将作业区域内的空气污染降至允许限值或这类控制手段无法实施时，应使用呼吸保护装置，如长管面具、防毒面具和防护微粒口罩等，并应分别符合现行国家标准《长管面具》GB 6220、《过滤式防毒面具通用技术条件》GB 2890 和《过滤式防护微粒口罩》GB/T 6223 的要求；

10 防护用品应干燥、完好，不应使用潮湿和破损的防护用品。在潮湿地带作业时，作业人员应站在铺有绝缘的垫物上，并穿绝缘胶鞋；

14.3.7 作业现场应划定作业区，并设安全标志，非作业人员不得入内。

14.3.8 焊接作业应纳入现场用火管理范畴。现场应根据工程规模、结构特点、施工季节和环境状况，按消防管理部门的规定配备消防器材，采取防火措施，保持安全。作业前应履行用火申报手续，经消防管理人员检查，确认现场消防安全措施落实后，方可签发用火证。作业人员持用火证后，方可焊接作业。

14.3.9 焊接(切割)作业中涉及的电气安装引接、拆卸、检查应由电工操作，并应符合本规程第 4 章的有关规定。

14.3.10 高处作业应设作业平台，宽度不得小于 80cm。高处作业下方不得有易燃、易爆物，且下方不得有人。作业时，下方应设专人值守，并配备消防器材。

14.3.11 电弧焊(切割)应符合下列规定：

1 使用电弧焊设备应符合下列要求：

1) 焊接设备应完好，符合相应的焊接设备标准规定，且应符合现行国家标准《弧焊设备安全要求》GB 15579 的规定；

2) 焊接设备的工作环境应与其说明书的规定相符合，安放在通风、干燥、无碰撞、无剧烈震动、无高温、无易燃品存在的地方；

3) 在特殊环境条件下(室外的雨雪中，温度、湿度、气压超出正常范围或具有腐蚀、爆炸危险的环境)，应对设备采取特殊的防护措施；

4) 作业中，裸露导电部分应有防护罩和防护设施，不得与人员和车辆、起重机、吊钩等金属物体相接触；

5) 焊机的电源开关应单独设置，并设自动断电装置；

6) 多台焊机作业时，应保持间距 50cm 以上，不得多台焊机串联接地；

7) 作业时，不应把接地线连接在管道、机械设备、建(构)筑物金属构架和轨道上，接地电阻不得大于 4Ω ，现场应设专人检查，确认安全；

8) 长期停用的焊机恢复使用时应检验，其绝缘电阻不得小于 $0.5M\Omega$ ，接线部分不得有腐蚀和受潮现象。使用前，应经检查，确认合格，并记录；

9) 露天作业使用的电焊机应设防护设施；

10) 受潮设备使用前，应彻底干燥，并经电工检验，确认合格，并记录；

11) 作业结束后，电焊设备应经清理，停置在清洁、干燥的地方，并加遮盖。

2 构成焊接(切割)回路的焊接电缆应适合焊接的实际操作条件，并应符合下列要求：

1) 构成焊接回路的焊接电缆外皮应完整、绝缘良好(绝缘电阻大于 $1M\Omega$)，不得将其放在高温物体附近。焊接电缆宜使用整根导线，需接长时，接头处应连接牢固、绝缘良好；

2) 电焊电缆长度不宜大于 30m，需要加长时，应相应增加导线的截面；

3) 电缆禁止搭在气瓶等易燃物上；禁止与油脂等易燃物质接触；

4) 能导电的物体(如管道、轨道、金属支架、暖气设备等)不得用作焊接接地极。锁链、钢丝绳、起重机、卷扬机或升降机不得用于传输焊接电流；

5) 电焊电缆穿越道路时，应采取保护措施(如设防护套管等)。通过轨道时，应从轨道下穿过。电缆受损或断股时，应立即更换，并确认完好；

6) 焊机接线完成后，操作前，应检查每一个接头，确认线路连接正确、良好，接地符合规定要求；

7) 焊接电缆应理顺，不得搭在电弧和炽热的焊件附近和锋利的物体上；

8) 作业中，焊接电缆应经常进行检查。损坏的电缆应及时更换或修复，并经检查，确认符合要求，方可使用。

3 使用焊钳、焊枪等应符合下列要求：

1) 电焊钳应具备良好的绝缘和隔热性能，并维护正常。焊钳握柄应绝缘良好，握柄与导线连接应牢靠，接触良好，连接处应采用绝缘布包严，不得外露；

2) 电焊机二次侧引出线、焊把线、电焊钳的接头应牢固；

3) 作业中不得身背、臂夹电焊电缆线和焊钳，不得使焊钳受重力撞击受损；

- 4) 金属焊条和焊极不使用时, 应从焊钳上取下。焊钳不使用时, 应置于与人员、导电体、易燃物体或压缩空气瓶不接触处;
 - 5) 作业中, 焊条或焊钳上带电部件不得与作业人员身体接触;
 - 6) 焊钳不得在水中浸透冷却;
 - 7) 作业中不得使用受潮焊条。更换焊条应戴绝缘手套, 手不得与电极接触。
- 4 闭合开关时, 作业人员应戴干燥完好的手套, 不得面向开关;
 - 5 在木模板上施焊时, 应在施焊部位下面垫隔热阻燃材料;
 - 6 不得对承压状态下的压力容器和管道、带电设备、承载结构的受力部位与装有易燃、易爆物品的容器进行焊接和切割;
 - 7 需施焊受压容器、密封容器、油桶、管道、沾有可燃气体和溶液的工件时, 应先消除其内压力; 置换可燃气体和溶液; 并冲洗有毒、有害、易燃物质, 确认合格后, 方可进行;
 - 8 施焊存贮易燃、易爆物的容器、管道前, 应打开盖口, 根据存贮的介质性质, 按其技术规定进行置换和清洗, 经检测, 确认合格并记录, 方可进行。施焊中尚须采取严格地强制通风和监护措施。对存有残余油脂的容器, 应先用蒸气、碱水冲洗, 确认干净, 并灌满清水后, 方可施焊;
 - 9 在喷刷涂料的环境内施焊前, 应制订专项安全技术措施, 并经专家论证, 确认安全并形成文件后, 方可进行。不应在未采取措施的情况下施焊;
 - 10 焊接预热件时, 应采取防止辐射热的措施;
 - 11 进入容器、管道、管渠(沟)、小室等有限空间内作业时应符合下列要求, 并应符合现行标准《北京市有限空间作业安全生产规范》的相关规定。
 - 1) 现场应配备氧气和有毒、有害气体浓度检测仪器。仪器应由具有资质的检测部门按规定校正, 确认合格, 方可使用;
 - 2) 进入有限空间前, 应先打开拟进及其相邻近的盖板或井孔, 进行通风;
 - 3) 通风后, 进入前和作业中应对含氧量和有毒、有害气体浓度进行检测, 确认安全;
 - 4) 作业时, 作业环境的空气中电焊烟尘的浓度不超过 $6\text{mg}/\text{m}^3$;
 - 5) 当作业环境中有毒、有害气体超过允许浓度, 而必需进入作业时, 作业人员应佩戴满足安全要求的供气呼吸器。供给呼吸器或呼吸设备的压缩空气应满足作业人员正常的呼吸要求;
 - 6) 照明电压不得大于 12V ;
 - 7) 焊工身体应用干燥的绝缘材料与焊件和可能导电的地面相隔;
 - 8) 施焊时, 出入口处应设人监护, 内外呼应, 保持联系, 确认安全, 不应单人作业。监护人员应具有能在紧急状态下迅速救出和保护里面作业人员的救护措施、能力和设备;
 - 9) 作业人员应轮换至空间外休息;
 - 10) 施焊用气瓶和焊接电源应放置在有限空间的外面, 不得将正在燃烧的焊割具放在其内。
 - 12 作业中, 遇下列情况之一时, 应立即停机, 切断电源:
 - 1) 变换作业地点、移动焊机前;
 - 2) 更换电极或喷嘴前;
 - 3) 改变接线方式前;
 - 4) 焊接中突然停电;
 - 5) 施焊中, 遇电焊机出现故障、响声异常、电缆线破损、漏电征兆、更换或修复电缆等情况;
 - 6) 停止作业后。
- 14.3.12 采用手工氩弧焊等焊接工艺时应遵守下列规定:
- 1 弧光区应实行封闭;
 - 2 焊接时应加强通风;
 - 3 对焊机高频回路和高压电缆线的电气绝缘应加强检查, 确认绝缘符合规定。
- 14.3.13 不锈钢焊接时, 应遵守下列规定:
- 1 使用直流焊机焊接应采用“反接法”, 即工件接负极。焊机正负标记不清或转钮与标记不符时, 使用前应用万能电用表检测, 确认正负极后, 方可操作。停焊后, 应将焊条头取出或将焊钳挂牢在规定处, 不得乱放;
 - 2 施焊中, 使用砂轮打磨坡口和清理焊缝前, 应检查砂轮片及其紧固状况, 确认砂轮片完好、紧固, 并佩戴护目镜;
 - 3 氩弧焊接应符合下列要求:
 - 1) 施焊现场应具有良好的自然通风, 或配置能及时排除有毒、有害气体和烟尘的换气装置, 保持作业点空气流通。施焊时作业人员应位于上风处, 并应间歇轮流作业;
 - 2) 施焊中, 作业人员应按规定穿戴防护用品。在容器内施焊时应戴送风式头盔、送风式口罩或防

毒口罩等防护用品；

3) 手工钨极氩弧焊接时，电源应采用直流正接；

4) 使用交流钨极氩弧焊机，应采用高频稳弧措施，将焊枪和焊接导线用金属纺织线屏蔽，并采取预防高频电磁场危及双手的措施；

5) 打磨钨极棒时，应戴防尘口罩和眼镜。接触钨极后，应及时洗手、漱口。钨极棒应放置封闭的铅盒内，专人保管不得乱放。

4 不锈钢在用等离子切割过程中，应遵守氩弧焊接的安全技术规定。当电弧停止时，不得立即去检测焊缝；

5 酸洗和钝化不锈钢工件应符合下列要求：

1) 凡患呼吸系统疾病者不宜从事酸洗作业；

2) 酸洗时，作业人员应穿戴防酸工作服、口罩、防护眼镜、乳胶手套和胶鞋；

3) 氢氟酸等化学物品应在专用库房内妥善保管，并建立相应的管理制度，专人领用，余料及时退库存放；

4) 酸洗钝化后的废液应经专项处理，不得乱弃倒。

14.3.14 焊接(切割)作业后应整理缆线、锁闭闸箱、清理现场、熄灭火种，待焊、割件余热消除后，方可离开现场。

14.3.15 氧-乙炔(液化气)气焊接(切割)应遵守下列规定：

1 现场应根据气焊工作量安排相应的气瓶用量计划，随用随供，现场不宜多存；

2 现场应设各种气瓶专用库房，各种气瓶不使用时应存放库房，并应建立领发气瓶管理制度，由专人领用和退回；

3 气焊作业人员应穿工作服、佩戴手套、护目镜等安全防护用品；

4 作业中不得使用原材料为电石的乙炔发生器；

5 所有与乙炔相接触的部件(仪表、管路附件等)不得由铜、银以及铜或银含量超过 70% 的合金制成；

6 气瓶及其附件、软管、气阀与焊(割)炬的连接处应牢固，不得漏气。使用前和作业中应检查、试验，确认严密。检查严密性时应采用肥皂水；

7 气瓶应专用，并应配置手轮或专用扳手启闭瓶阀；

8 不得使用未安装减压器的氧气瓶。使用减压器应符合现行标准《焊接、切割及类似工艺用气瓶减压器安全规范》JB 7496 的有关规定，并应符合下列规定：

1) 减压器应完好，使用前应检查，确认合格，并符合使用气体特性及其压力；

2) 减压器的连接螺纹和接头应保证减压器与气瓶阀或软管连接良好、无泄漏；

3) 减压器在气瓶上应安装合理、牢固。采用螺纹连接时，应拧足五个螺扣以上；采用专用的夹具压紧时，卡具安装应平整牢固；

4) 从气瓶上拆卸减压器前，应将气瓶阀关闭，并将减压器内的剩余气体释放干净；

5) 同时使用两种气体进行焊接或切割时，不同气瓶减压器的出口端，都应各自装设防止气流相互倒灌的单向阀。

9 氧气瓶、气瓶阀、接头、减压器、软管和设备应与油、润滑脂和其他可燃物、爆炸物相隔离。不应沾有油污的手、带有油迹的手套触碰气瓶或氧气设备；

10 气瓶使用时应稳固竖立或装在专用车(架)或固定装置上。气瓶不得作为滚动支架，禁止使用各种气瓶作登高支架或支撑重物的衬垫、支架；

11 作业中氧气瓶与乙炔气瓶的距离不得小于 10m；

12 用于焊接和气割输送气体的软管应符合下列要求：

1) 输送氧气和乙炔等气体的软管，其结构、尺寸、工作压力、机械性能、颜色应符合现行国家标准《焊接及切割用橡胶软管氧气橡胶软管》GB/T 2550、《焊接及切割用橡胶软管乙炔橡胶软管》GB/T 2551 的规定。软管接头应符合现行国家标准《焊接和切割用软管接头》的规定 GB/T 5107 的规定；

2) 作业中，应经常检查，保持软管完好，不得使用泄漏、烧坏、磨损、老化或有其他缺陷的软管；

3) 不得将气体胶管与焊接电缆、钢丝绳绞在一起；

4) 焊接胶管应妥善固定，不得将胶管缠绕身上作业；

5) 作业中不得手持连接胶管的焊炬爬梯、登高。

13 作业中，不应使用氧气代替压缩空气。用于氧气的气瓶、管线等不应用于其他气体；

14 作业中不得在带压或带电压的容器、管道等上施焊；

15 使用焊炬、割炬应符合下列要求：

1) 按使用说明书规定的焊、割炬点火和调节与熄火的程序操作；

- 2) 点火前, 应检查, 确认焊、割炬的气路通畅、射吸能力和气密性等符合要求;
- 3) 点火应使用摩擦打火机、固定的点火器或其他适宜的火种。焊割炬不得指向人、设施和可燃物。
- 16 氧气、乙炔等气瓶运输应符合下列要求:
- 1) 搬运气瓶时, 应:
- 一 关紧气瓶阀, 旋紧瓶帽, 不得提拉气瓶上的阀门保护帽;
 - 一 轻装、轻卸, 避免可能损伤瓶体、瓶阀或安全装置的剧烈碰撞;
 - 一 不应采用肩扛、背负、拖拉、抛滑及其他易造成损伤、碰撞等的搬运方法;
 - 一 气瓶不得使用吊钩、钢索或电磁吸盘吊运。
- 2) 用车装运气瓶应妥善固定。汽车装运气瓶宜横向, 且头部朝一向放置, 不得超过车厢高度。装运气瓶的车厢应固定, 且通风良好。车厢内不得乘人, 并按所装气瓶种类备有相应的灭火器材和防毒器具;
- 3) 易燃、油脂和油污物品, 不得与氧气瓶同车运输;
- 4) 使用载重汽车运输氧气瓶时, 尚应符合:
- 一 其装载、包装、遮盖应符合有关的安全规定;
 - 一 途中应避开火源、火种、居民区、建筑群等;
 - 一 炎热季节应选择阴凉处停放, 不得受阳光暴晒;
 - 一 装卸时严禁火种;
 - 一 装运时, 车厢底面应置用减轻氧气瓶振动的软垫层;
 - 一 装载质量不得超过额定载重量的 70%;
 - 一 装运前, 车厢板的油污应清除干净, 不得混装有油料或盛油容器或备用燃油。
- 5) 运输车辆在道路、公路上行驶时, 应挂“危险品”标志, 不得在车、行人稠密地区、学校、娱乐和危险性场所停置。
- 17 氧气、乙炔等气瓶储存应符合下列要求:
- 1) 乙炔等气瓶应按规定期限贮存;
- 2) 气瓶储放不得遭受物理损坏, 储放地点的温度不得超过 40℃;
- 3) 气瓶应储放在远离电梯、楼梯或过道, 不被其他物碰翻或损坏的指定地点;
- 4) 气瓶储放时, 应与可燃物、易燃液体隔离, 并远离易引燃的材料(木材、纸张、包装材料、油脂等)至少 6m 以上, 或用至少 1.6m 高的不可燃隔板隔离。
- 18 使用气瓶应符合下列要求:
- 1) 气瓶应稳固竖立, 或装在专用车(架)上, 或固定装置上;
- 2) 气瓶不得置于受阳光暴晒、热源辐射和可能受到电击的地方;
- 3) 气瓶应距离实际焊接(切割)作业点 5m 以上;
- 4) 气瓶应远离散热器、管路系统、电路排线等;
- 5) 禁止用电极敲击气瓶, 在气瓶上引弧;
- 6) 气瓶不得作为滚动支架和支撑重物的托架;
- 7) 不得用沾有油污的手或带有油迹的手套触碰氧气瓶或氧气设备等;
- 8) 气瓶上安装的压力表应经检测, 确认合格, 并在使用中保持完好;
- 9) 气瓶开启应缓慢, 应按现行国家标准《焊接与切割安全》GB 9448 的有关规定程序操作;
- 10) 气瓶冻住时, 不得在阀门或阀门保护帽下面用撬杠撬动气瓶松动。应使用 40℃ 以下的温水解冻;
- 11) 使用中的气瓶应进行定期检查, 使用期满或送检不合格的气瓶不得继续使用;
- 12) 气瓶使用后禁止放空, 应留有不小于 98kPa~196kPa 表压的余气;
- 13) 作业结束后, 应关闭气瓶阀、旋紧安全阀, 放置安全处, 检查作业场地, 确认无火灾隐患, 方可离开。

14.3.16 焊缝检查应遵守下列规定:

- 1 检测设备及其防护装置应完好、有效。使用前应经具有资质的检测单位检测, 确认合格, 并形成文件;
- 2 无损探伤的检测人员应经专业技术培训, 考试合格, 持证上岗;
- 3 无损探伤检测现场应划定作业区, 设安全标志。作业时, 应派人值守, 非检测人员不得入内;

- 4 检测设备周围应设围挡;
- 5 检测设备的电气接线和拆卸应由电工操作,并符合本规程的有关规定。检测中应保护缆线完好无损,发现缆线破损、漏电征兆时,应立即停机、断电,由电工处理;
- 6 X、 γ 射线射源运输、使用过程中,应按其说明书规定采取可靠的防护措施。X、 γ 射线探伤人员应按规定佩戴防射线劳动保护用品,并应在防射线屏蔽保护下操作;
- 7 现场作业使用射线探伤仪时,应设射线屏蔽防护遮挡和醒目的安全标志。射源应根据探伤仪和防射线要求设有足够的屏蔽保护,确认安全,并应由专人管理、使用;现场放置和作业后应置于安全、可靠的地方,撤离人员;作业后应及时收回专用库房存放;
- 8 使用超声波探伤仪作业时,仪器通电后不应打开保护盖;
- 9 仪表设施出现故障时,应关机、断电后方可处理;
- 10 长期从事射线探伤的检测人员应按劳动保护规定,定期检查身体;
- 11 检测中, γ 射线防护尚应遵守现行国家标准《工业 γ 射线探伤放射卫生防护要求》GB18465的有关规定。

14.4 管道接口

- 14.4.1 用于给水管道的接口密封圈、粘结剂、滑润剂、清洗剂等,不得有碍水质卫生,影响人体健康。
- 14.4.2 胶圈接口作业应遵守下列规定:
 - 1 接口安装前应检查倒链、钢丝绳、索具等工具,确认合格,方可作业;
 - 2 撞口时,手应离开管口位置。
- 14.4.3 机械接口作业应遵守下列规定:
 - 1 法兰压盖应与法兰盘平行;
 - 2 法兰螺栓安装方向应一致,且应将可旋紧螺母的一端安装在承口的前方;
 - 3 旋紧螺母时,应沿圆周方向两两螺母对称轮换旋紧;
 - 4 旋紧螺母时,不得随意加长扳手的把柄,宜采用测力扳手旋紧。
- 14.4.4 油麻、水泥等填料接口作业应遵守下列规定:
 - 1 蘸油麻时,应戴防护手套;使用夹具应轻拿轻放;
 - 2 拌和与填打填料时,应佩戴手套、眼镜、口罩;
 - 3 作业前应检查锤子、锏子等工具,确认完好、锤头连接牢固;锤柄无糟朽、裂痕,锏子无裂纹毛刺。
- 14.4.5 铅接口作业应遵守下列规定:
 - 1 作业时应设专人指挥,分工明确,互相呼应;
 - 2 熔铅作业时严禁将水或潮湿的铅块放入已熔化的铅液内;
 - 3 抬运铅液的道路应平坦,从沟槽上到灌铅的管顶,应搭设平稳牢固的操作平台、斜道;
 - 4 装铅液的容器不得用锡焊制;
 - 5 容器灌装铅液量,不得超过容器高度的 2/3;
 - 6 安装长箍前,必须将管口内的水分吹干。灌铅口必须留在管子的正上方。长箍应安牢,四周必须用泥封严;
 - 7 灌铅作业人员应戴防护面具和穿戴全身防护用品,站在管顶,灌铅口应朝外;灌注时应从一侧徐徐灌入,随灌随排气。
- 14.4.5 塑料管接口施工应遵守本规程第 13.3 节的有关规定。
- 14.4.6 承插式预应力混凝土管柔口安装应符合本规程第 13.3 节的规定。

14.5 管道勾头

- 14.5.1 给水管道勾头前应完成下列准备工作:
 - 1 勾头前应根据管径、埋深和现场环境状况编制勾头方案,规定工作坑尺寸、排水措施、勾头方法、程序和相应的安全技术措施,并经管理单位签认;
 - 2 工作坑边坡应稳定,不得塌方,排水设施应齐全、排水路线通畅,且不得影响交通和居民的生活;
 - 3 管理单位负责的停水准备工作已落实;
 - 4 勾头地点如果场地狭小,属于有限空间作业,施工前这项准备工作还应满足现行有限空间作业的有关要求。
- 14.5.2 关闸后,应开启停水管段内的消火栓或用户水龙头放水,管段内仍有水压时、应检查原因,采取降压措施。
- 14.5.3 切管或卸盖堵时,应及时排水,控制管道中的水量,始终保持集水坑水面低于管底。
- 14.5.4 切管时应将被截管段支牢或吊装固定;卸盖堵时应将盖堵悬吊或支牢。
- 14.5.5 新装闸门与已建管道之间的管件,应在清除污物并消毒合格后,方可安装。
- 14.5.6 切管后新装的管件应按设计或管理单位要求砌筑支墩。

14.5.7 新建与已建管道连通后，开闸放水时应采取排气措施。

14.6 附件安装

14.6.1 施工中应选择符合设计文件要求并经验收合格的附件。附件安装前，应学习设计文件和产品说明书，掌握吊点位置和安装要求，确定吊装方案，选择吊装机具，制订相应的安全技术措施。

14.6.2 人工安装附件应由专人指挥，作业人员应协调一致，并应采取防挤手的措施。

14.6.3 阀门安装应遵守下列规定：

- 1 吊装阀门不得以阀门的手轮、手柄或传动机构做支、吊点；
- 2 吊装阀门未稳固前，不应吊具松绳；
- 3 阀门安装完毕，确认稳固后方可拆除临时支承设施；
- 4 阀门安装螺栓应均匀、对称紧固，不得施力过猛。紧固时，不应加长扳手手柄。

14.6.4 法兰安装应遵守下列规定：

- 1 采用机具安装时，应待法兰临时固定后，方可松绳。焊接作业应符合本章 14.3 节的有关规定；
- 2 作业高度大于 1.2m 时，应设牢固的作业平台和安全梯；
- 3 穿螺栓时，身体应避开螺栓孔。

14.6.5 安全阀、水锤消除器、压力表等安装应遵守下列规定：

- 1 施工前，应按设计要求选择具有资质的企业生产的合格产品，并具有合格证书；
- 2 安装时，应按设计和产品说明书的要求进行；附件应齐全、位置应正确、安装应牢固、质量应符合规定；
- 3 安装过程中，应采取保护措施，不应碰撞、损坏；
- 4 安全阀、水锤消除器安装时不应加装附件。安装完毕，应按设计规定进行压力值调定，并经验收后锁定；
- 5 安装后应经检查验收，确认合格并记录。使用中应保持完好，并定期检验，确认合格。

14.7 过河管道

14.7.1 过河管道宜在枯水季节施工。

14.7.2 过河管道施工，应向河道管理部门申办施工手续，经批准后方可施工。

14.7.3 施工前应调查河道的水文和工程地质资料与最高洪水位、流量、流速、上下游闸堤建筑、通航情况及施工范围内的地上、地下设施等河道现况。据此，编制施工组织设计，并制订相应的安全技术措施。

14.7.4 作业区临水边缘应设护栏和安全标志。

14.7.5 需到超过 1.2m 深的水域作业时，应采取防溺水的安全措施。

14.7.6 采用筑坝或围堰施工应遵守下列规定：

- 1 坝或围堰断面应根据坝、堰体高度和迎水面水深，沟槽深度、河床地质情况与施工时的运土、堆土、排水设施等因素确定。坝或围堰断面应满足在施工期间最大流量、流速时，坝或堰体稳定性的要求；
- 2 坝、堰顶的高度应比施工期间可能出现的最高水位高 70cm 以上；
- 3 坝、围堰的设置应满足过河管道开槽、安装作业、施工排水等要求；
- 4 围堰外形的确定应考虑河道断面被压缩后流速增大，引起对堰体、河床冲刷等因素的影响；
- 5 筑堰应自上游开始至下游合拢，堰顶填出水面后应分层夯实；
- 6 拆除坝和围堰应事先通知河道管理部门，拆除时应从河道中心向两岸进行，将坝和围堰拆除干净，不得影响航运和污染水体。

14.7.7 导流渡管施工应遵守下列规定：

- 1 渡管的过水断面应经水力计算确定；
- 2 安装双排以上渡管时，渡管之间的净距应大于或等于 2 倍管径；
- 3 渡管吊装应采用起重机进行；
- 4 人工运渡管、就位应统一指挥，上下游作业人员应协调配合；
- 5 渡管应采用钢管焊接，上下游坝体范围内的管外壁应设止水环；
- 6 渡管应稳定地嵌固于坝体内。

14.7.8 河水完成导流，围堰或坝内疏干后，方可开挖管道土方。作业中应随时观察坝、围堰的稳定、渗漏情况。

14.7.9 管道验收合格后应及时回填沟槽。

14.7.10 沉管法施工应遵守下列规定：

- 1 在河道内进行管道浮运、拖运、沉放等作业，应符合河道、航道等管理部门的规定，并应在航道管理部门的监护下进行；
- 2 沉管作业前应进行下列准备工作：

- 1)在岸上组装的钢管段应进行水压试验，确认合格；
 - 2)沉管作业船舶应锚固保持船体平稳；
 - 3)牵引起重设备应完好且安装完毕，经试运转确认合格；在岸边设卷扬机进行牵引作业时，应符合本规程的有关规定；
 - 4)沉管应用缆绳捆绑牢固；
 - 5)灌水设备和排气阀门应完好、有效；
 - 6)潜水员的潜水准备工作完成，并经检查，确认合格。
- 3 钢管吊点应据吊装应力与变形进行验算确定；
- 4 沉管时应符合下列要求：
- 1)下沉时应在上游设拉结绳；
 - 2)管道充水时应同时排气；下沉速度不得过快；
 - 3)吊装沉管的两端起重设备，应同步沉放，保持管道水平，待管段在槽底就位稳固后，方可摘除吊钩。
- 5 管段在水中采用浮箱法分段连接时，浮箱应止水严密；
- 6 水下回填时，应投抛砂砾石，将管道拐弯处固定后，再均匀回填沟槽。

15 管道附属构筑物

15.1 一般规定

- 15.1.1 进入沟槽前，应检查土壁的稳定性，确认安全后方可进入作业；作业中发现土壁出现裂缝等坍塌征兆时，应立即撤离危险地段，待处理完毕、确认安全后方可继续作业。
- 15.1.2 上下沟槽、基坑应走安全梯，或土坡道、斜道。
- 15.1.3 高处作业应设作业平台或安全梯并遵守本规程的有关规定。
- 15.1.4 进入已建管道或井、室内作业，应先通风，检测空气中氧气、有毒有害气体的浓度，确认合格后方可进入作业。
- 15.1.5 施工前，应先检查地基，确认符合设计文件规定后方可实施。管道附属构筑物的基础（包括支墩侧基）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。
- 15.1.6 管道检查井、闸室的井盖品种，应与管道的类别一致；道路上井盖的额定承重荷载不得小于道路的交通荷载，并应有锁固装置。
- 15.1.7 管道检查井、闸室的井盖应由有资质的企业生产，具有合格证，并经验收，确认合格后方可使用。

15.2 检查井、闸室(井、室)

- 15.2.1 基础强度达到规定强度，并经验收合格后应及时施工井、室结构。
- 15.2.2 井、室施工作业现场应设护栏和安全标志。
- 15.2.3 采用现浇法施工时，井室模板、钢筋、混凝土施工应遵守本规程第 19 章的有关规定。
- 15.2.4 采用装配式井室时，构件吊运、安装应遵守本规程第 20 章的有关规定；构件间采用焊接连接时，应遵守本规程第 14.3 节的有关规定。
- 15.2.5 采用混凝土预制块、砖砌筑的井、室施工，应遵守本规程的有关规定。
- 15.2.6 井、室的踏步材料规格、安置位置，应符合设计规定；作业中应随砌随安，不得砌筑完成后，再凿孔后安装。
- 15.2.7 井、室完成后，应及时安装井盖。施工中断未安井盖的井、室，应临时加盖或设围挡、护栏，并加安全标志。
- 15.2.8 位于道路上的井、室井盖安装，应遵守下列规定：
 - 1 井盖应与道路齐平；
 - 2 井盖的品种、材质、规格、额定承重荷载，应符合设计文件规定；安装井盖时，尚应核对井盖品种与管道类别并符合道路功能要求；
 - 3 与道路等工程同时施工的井、室，其井筒的加高与降低，应与道路等施工进度协调一致，快速完成；
 - 4 加高与降低电力、信息管道井、室时，应约请管道管理单位赴现场监护，并对井、室内设施采取保护措施。
- 15.2.9 井、室完成后，应及时回填土，清理现场；当日回填土不能完成时，应设围挡或护栏，并加安全标志。

15.3 止推墩、翼墙、出水口

- 15.3.1 管道、管件的止推墩(锚固墩)、翼墙、出水口等，应符合设计文件的规定。
- 15.3.2 管道、管件的止推墩、锚固墩采用现浇混凝土结构时，混凝土应浇筑在原状土土层上；采用砌筑结构的止推墩，砌筑墙体与原状土层间，应用混凝土或砂浆填筑密实。
- 15.3.3 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，止推墩的强度未达设计规定强度前不得承受外力振动。
- 15.3.4 管道临河道的出水口宜在枯水期施工。
- 15.3.5 为防止在施管道内进水，施工部位的下游，应设挡水坝；挡水坝应高于施工期间最高水位 70cm 以上，坝体结构应能承受水流的冲刷。
- 15.3.6 出水口翼墙采用现浇混凝土施工时，应遵守本规程第 19 章的有关规定；采用预制钢筋混凝土装配式结构施工时，应遵守本规程第 20 章的有关规定；采用砌体施工时应遵守本规程第 22 章的有关规定。

16 防腐与防水

16.1 一般规定

- 16.1.1 钢管及其附件除锈、防腐宜在工厂集中进行。
- 16.1.2 施工组织设计中应规定防腐、防水施工的安全技术措施，并在施工中执行。
- 16.1.3 除锈、防腐、防水机具应完好，安装稳固，防护装置应齐全有效，电气接线应符合本规程第4章的有关规定。使用前应检查、试运行，确认正常。
- 16.1.4 搬运管材时，作业人员应相互呼应，协调配合，动作一致。从管垛上取管时，应从上向下顺序进行，不应由下方取管。
- 16.1.5 防腐、防水材料应由专业资质的企业生产，具有合格证，经检验，确认合格后使用。
- 16.1.6 施工前，应学习材料使用说明书，了解材料性能，并采取相应防护措施。
- 16.1.7 凡患有皮肤病、眼病、刺激过敏者不得从事防腐、防水作业。作业中发生恶心、头晕、过敏反应时，应立即撤离施工现场。
- 16.1.8 作业人员应根据现场环境、使用的机具、材料等，按规定佩戴劳动保护用品。
- 16.1.9 在通风不良的容器、构筑物、管道内施工时，执行有限空间相关作业要求。
- 16.1.10 易燃和有毒材料应分类别贮存在阴凉、通风的库房内，由专人管理。不应将材料混存或堆放在施工现场。
- 16.1.11 防腐、防水作业中，剩余的残渣、废液、边角料等，应及时清理、妥善处理，不得随意丢弃、掩埋或焚烧。
- 16.1.12 防腐、防水施工现场应按消防部门的要求配置消防设施，并设标志，严禁烟火。施工现场存放易燃、可燃材料的库房和防腐、防水作业现场，不得使用明露高热强光源灯具。
- 16.1.13 现场使用的与有毒材料接触过的工具、器材，下班后应用清洗剂清洗，不得带入宿舍、餐厅、办公室等施工人员工作、生活的场所。

16.2 钢管除锈

- 16.2.1 人工除锈应遵守下列规定：
 - 1 按规定佩戴口罩、眼镜、手套等劳动保护用品；
 - 2 场地应平整，通风良好；
 - 3 管子应挡掩固定，不得在不稳定的管身上除锈。
- 16.2.2 喷砂除锈不宜在施工现场进行，需要时应采用真空喷砂、湿喷砂等，并遵守下列规定：
 - 1 作业时，空压机操作工应服从喷枪手的指令；
 - 2 作业人员应佩戴防护工作服和防护面罩等劳动保护用品；
 - 3 作业时，操作工应紧握喷枪对准工件，喷枪不得对向人、无关的设备和设施等；
 - 4 翻动管子或管件时，应先停止喷砂作业；
 - 5 作业中应采取除尘和隔音措施。
- 16.2.3 使用除锈机应遵守以下规定：
 - 1 作业前，钢管、管件等应安装稳固；
 - 2 除锈机应设防护罩，周围不得有易燃物；
 - 3 作业中，机械或工件运行前方不得有人；
 - 4 装卸管子、管件等工件和机械出现故障时，应停机、断电；
 - 5 除锈时，现场应根据工作环境采取相应降尘、防噪音措施；
 - 6 使用手持式电动除锈工具应戴绝缘手套并戴护目镜。

16.3 钢管聚合物防腐

- 16.3.1 施工现场应根据其产品说明书或施工组织设计规定的安全要求进行作业。
- 16.3.2 现场应划定作业区，非作业人员不得入内。
- 16.3.3 现场作业区内的易燃物和杂物应清理干净。
- 16.3.4 作业空间应满足作业人员安全操作需要。

16.4 钢管沥青纤维布防腐

- 16.4.1 钢管沥青纤维布防腐宜在专业加工厂集中进行。
- 16.4.2 需现场防腐作业时，宜采用冷作业。现场需进行热作业时，热沥青宜由专业生产企业加工，运至现场使用。
- 16.4.3 现场需熔化沥青时应遵守下列规定：
 - 1 熔化沥青应遵守北京市市政府关于熬制沥青区域的规定；

- 2 熬制沥青应由经过安全技术培训的专业技术人员负责；
 - 3 操作人员应穿工作服戴口罩、护目镜、手套、鞋盖；
 - 4 沥青锅内盛装沥青量，不得超过锅容量的 2/3；
 - 5 熔化沥青前，应将锅内杂质和积水清理干净；
 - 6 熔化沥青的地点应设在下风处，不得设置在电力架空线路的下方，且距建筑物不得小于 15m；沥青锅与烟囱的净距应大于 80cm；锅与锅的净距应大于 2m；火口顶部与锅边应设置高度为 70cm 的隔离设施；
 - 7 熔化桶装沥青时，应先将桶盖和气眼打开，用钢条串通后，方可烘烤。烘烤时，应对油孔和气眼疏通，使熔化了了的沥青顺利流淌。不应火焰与沥青直接接触；
 - 8 投料入锅应缓慢溜放，不应大块投放。熬制过程中，应随时测量油温、油温不得大于 25℃；
 - 9 沥青一旦着火，应用干砂、湿麻袋等灭火，不应在着火的沥青中浇水；
 - 10 作业结束后，应熄火关闭炉门，将锅盖严。
- 16.4.4 现场作业应划定作业区，并设安全标志，非作业人员不得入内。
- 16.4.5 现场明火作业时，作业前应履行用火申请手续，经消防管理人员检查，确认防火措施落实，并签发用火证；作业中，消防人员应现场监控，确认安全；作业后应熄火，待确认余火熄灭后，作业人员方可离开现场。
- 16.4.6 热沥青作业应采取预防烫伤的措施。
- 16.4.7 配制冷底子油宜采用冷配法。需用热配法时，应遵守下列规定：
- 1 配制场地严禁烟火；
 - 2 配制量不得超过容器盛装量的 1/2；
 - 3 熬制的沥青温度不得大于 80℃；
 - 4 应将熬好的沥青徐徐倒入稀释剂中，不得将稀释剂倒入沥青中，并随倒随搅拌，直至搅拌均匀为止。
- 16.4.8 装运熔化沥青的用具，不得用锡焊制；盛装量不得超过容器的 2/3；采用手工运输时应双人肩挑；手推车运输时道路应平坦，速度应缓慢、均匀；人工吊运时，绳具应牢固，下方不得有人。
- 16.4.9 人工缠绕沥青纤维布防腐作业应两人配合进行，供沥青的作业人员应听从缠布人员的指令。
- 16.4.10 使用喷灯时，应事先清除作业场地周围的易燃物，并按消防部门的规定配备消防器材。
- 16.4.11 施作环氧沥青纤维布应遵守下列规定：
- 1 涂料配制应按其产品说明书或施工组织设计规定的安全技术要求进行；
 - 2 作业区应通风良好。

16.5 钢管水泥砂浆内防腐

- 16.5.1 水泥砂浆内防腐材料应遵守下列规定：
- 1 施工中不得使用对管道具有腐蚀性和污染水质的防腐材料；
 - 2 砂浆拌和水应采用对水泥砂浆强度、耐久性无影响的洁净水；
 - 3 给水管道不得使用污染水质，有碍人体健康的外加剂。
- 16.5.2 在管道内进行现场水泥砂浆内防腐作业时，管道内应通风良好；进入管道内作业前，应按本规程的规定检测管道内空气质量，确认空气中氧含量和有毒有害气体浓度合格后，方可进入作业。
- 16.5.3 作业时，应由作业组长指挥，地面出入口应由专人监护并设安全标志，管内外应保持联系，互相呼应，协调一致。
- 16.5.4 水泥砂浆喷涂机管路发生故障时，应立即停机、断电、卸压后方可处理。
- 16.5.5 管道内防腐作业下班后，指挥人员应立即清点作业人员数量，确认管道内人员全部撤出后方可离开现场。
- 16.5.6 下班或作业中断时，管道出入口处，应采取防行人坠落和保证行车安全的措施。
- 16.5.7 现场施工的水泥砂浆内防腐进行养护时，管道上的井口应盖牢，坑口应设围挡、安全标志。
- 16.5.8 采用离心预制法进行管节砂浆内防腐施工时，应遵守下列规定：
- 1 预制场地应排水通畅，不得污染环境，不得扰民；
 - 2 离心机设备应进行施工设计，绘制施工图纸。机械设备安装应稳固、安全装置应齐全有效。

16.6 钢管阴极保护(牺牲阳极)防腐

- 16.6.1 钢管阴极保护(牺牲阳极)施工应划定作业区，并设护栏，非作业人员不得入内。
- 16.6.2 安装阴极保护(牺牲阳极)设施时，应遵守本规程第 12 章和第 14 章的有关规定。
- 16.6.3 阴极保护(牺牲阳极)防腐采用的测试装置的安装，必须由经培训合格的人员安装，并符合设计要求。
- 16.6.4 阴极保护(牺牲阳极)的电气设备与装置、电缆、极板材料和构造、各接头部位的绝缘材料与处理工艺应符合设计文件的规定。
- 16.6.5 绝缘法兰安装应遵守下列规定：

- 1 安装前应预组装，经检验合格，并形成文件后方可安装；
 - 2 绝缘法兰不得安装在有可燃气体的封闭场所；
 - 3 绝缘法兰不得安装在管道的转弯处；
 - 4 绝缘法兰不得浸泡在水中；
 - 5 绝缘法兰两侧应设防雷击和过电流保护装置。
- 16.6.6 施工过程中，对受保护的管段应保证其导电的连续性。
- 16.6.7 阴极保护(牺牲阳极)装置与管道连接采用电焊施工时，应遵守本规程第 14.3 节的有关规定。接头部位的防腐绝缘处理，应符合设计规定。
- 16.6.8 安装后的测试桩应设护栏，并设安全标志。
- 16.6.9 阴极保护(牺牲阳极)防腐工程，在送电前应进行检查、验收，确认合格并形成文件。

16.7 涂料防腐与防水

- 16.7.1 涂料作业现场应划定作业区并设护栏，非作业人员不得入内。
- 16.7.2 制涂料宜使用机械搅拌，并应遵守下列规定：
- 1 搅拌器内拌和料体积不得超过其容积的 3/4；
 - 2 机械运行时，不得将手、工具放入搅拌器内；
 - 3 搅拌中应采取防涂料飞溅措施；
 - 4 设备发生故障，应立即停机，断电后方可处理。
- 16.7.3 涂料施工中，作业人员应穿工作服、佩戴防护镜、防毒口罩、鞋盖等劳动保护用品。施作中应避免皮肤直接接触涂料。
- 16.7.4 手持机具喷涂作业应遵守下列规定：
- 1 作业中，不得将喷头对向人、设备；
 - 2 机具设备出现故障或喷头发生堵塞，应立即停机、卸压、断电，方可处理；
 - 3 作业后应关机、断电，及时清洗喷头。清洗的废料和余料应妥善处理。
- 16.7.5 喷涂作业人员应位于上风向，五级(含)风以上时，不得施工。

16.8 构筑物防水与防腐

- 16.8.1 石油沥青卷材施工宜使用“冷作法”，需使用“热作法”应遵守下列规定：
- 1 现场热沥青宜由专业企业生产，运至现场使用；
 - 2 作业人员应相互配合，浇、刷沥青人员应听从卷材操作人员的指挥；
 - 3 沥青浇注应缓慢、适量；
 - 4 墙高大于 1.5m 时，应支搭作业平台；
 - 7 不得上下竖直交叉作业。
- 16.8.2 高分子卷材铺设时，应遵守下列规定：
- 1 粘贴材料配制，应严格按生产企业说明书或施工组织设计规定的配方和工艺程序进行；
 - 2 采用热熔粘接时，应符合下列要求：
 - 1) 热熔粘接机械设备应完好，防护装置应齐全、有效，电气接线与拆卸应由电工负责，作业前，经检查、试运行，确认安全；
 - 2) 作业时，热熔粘接机具设备操作工和辅助配合人员，应按规定穿绝缘鞋和佩戴绝缘手套等劳动保护用品；
 - 3) 热熔粘接机具应设置专人使用和管理。
 - 3 使用射钉枪钉铺防水层时，射钉枪、射钉弹头应设置专人使用和管理，射钉枪的枪口不得对人。
- 16.8.3 施作涂膜时，应遵守下列规定：
- 1 配制涂膜使用桨叶式搅拌器进行搅拌作业时，应遵守本章第 16.7.2 条的有关规定；
 - 2 人工涂刷时，应符合下列要求：
 - 1) 配制、搅拌、涂刷作业时，应背风向操作；
 - 2) 应避免皮肤直接接触有毒性的涂料。
 - 3 采用机械喷涂时，应符合下列要求：
 - 1) 作业时，应划定作业区，非作业人员禁止入内；
 - 2) 喷射机运行和检查时，不应将喷头对着人或设备、设施；
 - 3) 机械设备出现故障或喷头发生堵塞，应停机、断电、卸压后，方可进行检修和处理。
- 16.8.4 施作水玻璃防腐层应遵守下列规定：
- 1 氟硅酸钠应做出标记，存放在专用库房内，由专人保管。使用时应专人负责，定量发放，余料及时回收库内存存；
 - 2 搅拌粉状材料时，应在密封搅拌仓内进行；

3 施工现场应保持良好的通风；

4 养护后进行酸化处理时，作业人员应穿戴防酸护具(防酸靴、手套、防护服)、戴护目镜，并备稀碱中和溶液；

5 稀释硫酸时，应将浓硫酸徐徐倒入水中，严禁将水倒入浓硫酸内。

16.8.5 施作树脂类砂浆应遵守下列规定：

1 施工前应制定安全防护措施和防毒、防火、防爆的应急预案；

2 施工现场应保持良好的通风；

3 施工人员应穿工作服，戴防尘口罩、防护镜、手套等；工作完毕后应冲洗、淋浴；

4 操作人员应采用轮班制作业；

5 施工现场应备充足的冲洗水和擦洗剂；

6 配制、使用醇、苯、酮、胺等易燃材料的施工现场应严禁烟火，并根据易燃物的特性配备消防器材；

7 配制硫酸乙酯应将硫酸徐徐倒入酒精中充分搅拌，温度不得超过 60℃，配制量较大时，应备间接冷却装置(循环水浴)。

16.8.6 施作块状铺砌材料应遵守下列规定：

1 块材加工机械应有防护罩；电气接线与拆卸应由电工操作；

2 防腐胶结材料配制和施工过程中应采取防毒、防酸、防碱的防护措施，操作人员应穿戴防酸、碱的防护用具、戴护目镜。

17 管道强度、严密性试验与冲洗消毒

17.1 一般规定

17.1.1 管道强度、严密性试验与冲洗消毒前应根据工程特点、现场环境和管理单位的要求编制施工方案，规定水源引接和排水疏导路线，确定人员组织结构，制定安全技术措施。

17.1.2 选择放水口位置应遵守下列规定：

- 1 放水口下游的排水能力应满足放水要求；
- 2 放水与泄水路线不得影响交通和居民生活与建（构）筑物的安全；
- 3 放水口处应设围挡、安全标志，夜间应设警示灯和照明并设专人值守。

17.1.3 管径小于或等于 700mm 的管道，人不宜进入管道中进行修补作业。需进入时，应采用行走灵活的轮式工具小车。小车应拴牢安全绳索，由管外监护人控制。

17.1.4 在管道内修补缺陷，进入管道前应检测管道内空气质量，确认合格。

17.2 排水（重力流）管道闭水试验

17.2.1 管道结构达到设计强度，外观验收合格后，沟槽未还土的条件下应及时进行闭水试验。

17.2.2 管端封堵前和向管段内放水前，应检查管道内状况，确认管道内无人后方可封堵或放水。

17.2.3 试验管道两端的堵板应经验算，能承受闭水试验的水压力；堵板上应设进出水闸阀。

17.2.4 试验管段的检查井和危险部位，夜间应设警示灯。

17.2.5 试验人员由沟槽至检查井观测渗水量时，应按本规程第 3.2.6 条的有关规定架设临时便桥，不得站在井壁上操作。

17.2.6 闭水试验期间，无关人员不得进入临时便桥接近观测井。

17.2.7 闭水试验合格后，应及时排除试验管段和检查井内的水，并拆除堵板。

17.2.8 闭水试验合格并排出管、井内的水，应盖牢检查井盖，并进行管道回填土。

17.3 排水（重力流）管道闭气试验

17.3.1 闭气试验前，管道试验段应划定作业区，并设围挡或护栏和安全标志，非施工人员不得入内。

17.3.2 闭气试验装置、试验方法和适用方位，应符合现行国家标准《混凝土排水管道工程闭气试验标准》CECS 1990 的有关规定。

17.3.3 安装堵板时，止推器应撑紧，确保堵板能承受试验气压和气体温度膨胀产生的组合压力。

17.3.4 向管道内充气与试验过程中，作业人员不得位于堵板的正前方。

17.4 给水（压力流）管道水压试验

17.4.1 不得用气压法代替水压试验。

17.4.2 引接水源需打开检查井盖时，应在检查井周围设围栏或护栏，并设安全标志。

17.4.3 水压试验的临时管道设置在道路上时，应对临时管道采取保护措施，并与道路顺接，满足车辆、行人的安全要求；夜间和光线不足时，现场应设充足的照明和警示灯。

17.4.4 试验管段充水应从下游进水口灌入。灌水时应同时打开试验管段上的各排气孔排气。

17.4.5 管道试压用的堵板、后背应根据试验压力、管径、接口种类进行强度、刚度、稳定性验算确定，满足试压安全要求，构造上应满足灌水、放水、放气等需要，并在实施中严格执行，不得擅自改动。

17.4.6 采用天然土体做试验后背，其预留土体的长度和宽度应进行验算。土体后背应满足水压试验时的稳定性要求；后背土质松软，不能满足试压要求时，应加固并经验收合格形成文件后，方可使用。

17.4.7 管道预留口的堵板应符合设计要求。设计未规定时，堵板应经验算确定。

17.4.8 管径大于或等于 600mm 的刚性接口的管道，与堵板相邻的第一个接口应采用柔性接口，如不设柔性接口，应采用柔性堵板。

17.4.9 水压试验应在管件支墩、锚固设施等结构已达到设计强度后进行。未设支墩和锚固设施的管件应采取加固措施，并经验收合格形成文件后，方可进行水压试验。

17.4.10 试验管段内，不得含有消火栓，水锤消除器，安全阀等附件。

17.4.11 试验管段所有敞口应堵严，不得有渗水现象。

17.4.12 水压试验前，除接口外，管道两侧和管顶以上应进行回填，其回填土厚度不得小于 50cm。

17.4.13 后背与堵板间的撑木应对称，撑木与千斤顶的合力中心线应与水压力的合力中心线在一条直线上，且与后背、堵板的平面向垂直。

17.4.14 压力计的精度不得低于 1.6 级，最大量程宜为试验压力的 1.3~1.5 倍，表壳的公称直径不得小于 150mm，使用前应校正。

17.4.15 水压试验宜采用手摇泵或柱塞泵试压，不得使用离心泵。

17.4.16 水泵、压力计应安装在试验段下游的端部与管道轴线相垂直的支管上。

17.4.17 试验前应划定作业区，设围挡或护栏、安全标志，阴暗和夜间尚应设警示灯。

17.4.18 管道水压试验作业应遵守下列规定：

1 试验中作业人员应位于安全地带，不应位于承压堵板支撑端的前方和支撑结构的侧面等危险区域；

2 管道正式进行水压试验时，应先进行预试压；预试压的水压力最高不得大于试验压力的 70%。预试压应分级升压。每升一级应检查后背支撑系统、支墩、管端、管身和接口，不得有异常声响、异常变形，确认安全、不得漏水；

3 管道进行正式试压时，应分级升压，每级升压停止时应检查后背支撑、支墩、管端、管身和接口，确认无异常现象时，方可继续下一级升压，试压完成后应及时降压；

4 水压试验过程中，不应在管身、接口进行敲打或修补缺陷，遇有缺陷时应作出标记，卸压后方可进行修补。

17.4.19 试验管段端部堵板拆除前应先确认管段内已无压力，方可实施。

17.4.20 试验完成后，应及时排除管内的水，并拆除临时管道，恢复原况。

17.4.21 管道系统试压应成立指挥机构进行统一指挥；各附件处应设专人值守，确认符合要求；作业中应设专人巡视检查，确认正常。

17.5 给水管道冲洗、消毒

17.5.1 给水管道冲洗前，建设单位应约请管理、施工单位研究冲洗、消毒方案及其配合事宜，并成立指挥机构，明确各方分工，责任到人，并检查，确认落实。

17.5.2 冲洗方案应规定冲洗水源位置、临时管道的走向和管径、相应的安全技术措施，并经给水管道管理单位签约后实施。

17.5.3 放水口应采取防冲刷措施。冲洗口和放水口周围均应设围挡和安全标志。

17.5.4 引接水源需打开检查井时，应在检查井周围设围挡或护栏，并设安全标志。

17.5.5 冲洗用的临时管道设置在道路上时，应对临时管道采取保护措施，并与道路顺接，满足车辆、行人的安全要求；夜间和光线不足时，现场应设充足的照明的警示灯。

17.5.6 冲洗、消毒中应由管道的管理单位设专人负责水源的阀门开启与关闭作业。作业人员不得擅自离开岗位。

17.5.7 作业中各岗位人员应配备通讯联络工具进行联系，并设专人巡逻检查，确认正常，遇异常情况应及时处理。

17.5.8 消毒液应存放在库房内，指派专人管理，发放时应履行领料手续，余料收回。使用时，消毒液操作人员应佩戴口罩、手套等防护用品。

17.5.9 冲洗消毒完成后，应及时拆除进、出口的临时管道，恢复原状

18 沉 井

18.1 一般规定

- 18.1.1 施工前应根据设计文件、工程地质、水文地质和现场环境等状况，编制施工组织设计，确定沉井的施工方法、程序和防人员坠入、落物打击、防溺水等安全技术措施。
- 18.1.2 施工现场位于河滩时，宜在枯水季节施工。需在雨期施工时，施工前应对洪汛、河床冲刷、漂流物等情况进行调查，制定防汛和相应的安全技术措施。
- 18.1.3 井下作业应穿胶靴，带水作业应穿防水衣裤。寒冷时应穿防寒服、保暖衣裤。
- 18.1.4 夜班作业井内外应有充足的照明，井内应采用不大于 12V 的照明。
- 18.1.5 电气设备接线与拆卸应由电工操作。
- 18.1.6 下井前和作业中，应按规定检测空气质量，确认合格后方可作业。

18.2 沉井制作

18.2.1 沉井制作场地应符合下列规定：

- 1 在旱地制作沉井时，遇有地基松软应进行处理，且基底应在地下动水位 1.5m 以上；
- 2 在浅水或可能淹没的旱地、浅滩，应筑岛制作沉井；
- 3 筑岛应符合下列要求：
 - 1) 筑岛标高应较施工期间最高水位高 70cm 以上；
 - 2) 筑岛的平面尺寸应满足沉井制作和抽垫等施工要求；
 - 3) 沉井周围应设 2m 以上的护道；
 - 4) 筑岛材料应采用透水性好、易于压实、无大颗粒的砂石或大块的碎砖、石等；
 - 5) 筑岛应考虑水流冲刷对岛体稳定性的影响，必要时应采取加固措施。

18.2.2 沉井制作场地应坚实、平整。制作前应检查、验收，确认合格，并形成文件。

18.2.3 分节预制时，沉井预制高度应保证其稳定性和依靠自身重力能克服周边摩阻顺利下沉的需要。底节沉井的最小高度应确保在拆除垫木后，能满足其竖向挠曲强度的要求。

18.2.4 制作沉井时，应同步完成施工设计规定的梯道或直爬梯预埋件的安设。梯道应符合下列规定：

- 1 梯道宜使用钢材焊制，刚才不得腐蚀、断裂、变形；
- 2 梯道宽度不宜小于 70cm；坡度不宜陡于 50°；休息平台面积不宜小于 1.5m²；踏板每步不宜大于 25cm；不得使用钢筋做踏板；
- 3 梯道临边侧应设防护栏杆。

18.2.5 沉井侧模应在混凝土达到设计强度的 25%方可拆除，刃脚侧模板应在混凝土达到设计强度的 75%时方可拆除。

18.2.6 抽除支垫模板应遵守下列规定：

- 1 混凝土应满足施工设计规定的抽垫强度的要求；
- 2 抽垫时，应分区域、按设计规定的顺序进行，并应设专人统一指挥；
- 3 抽出垫木后应用砂性土回填、捣实；
- 4 抽垫时应采取防沉井偏斜的措施；
- 5 定位支垫处的垫木应按施工设计规定，最后全部抽出；
- 6 抽取刃脚下垫木时，人员不得从隔墙下通过。

18.2.7 接高沉井时，应停止出土作业。在沉井偏斜情况下，不得接高沉井。

18.3 沉井下沉

18.3.1 沉井下沉影响区内，现况架空线杆、地下管线、堤防、房屋等建（构）筑物，在沉井下沉前，应进行拆除和加固。

18.3.2 沉井下沉过程中，作业平台、起重架、安全梯等设施不得固定在井壁上。

18.3.3 沉井下沉过程中，应随时观测沉井的斜度和结构变形，确认合格。作业中应根据土质，入土深度和偏差情况及时调整挖土位置、方法，保持偏差在允许范围内。

- 1 沉井过程中结构外壁与现况土层间隙之间填充石屑防止现况外侧土方坍塌。

18.3.4 沉井下沉应具备下列条件：

- 1 井壁混凝土应达到施工设计规定的强度；
- 2 排水下沉时，水泵、管道等机具和设施应完好，架设应稳固，防护装置应齐全有效，经检查、试运行，确认安全；井内作业面与泵站应建立通讯联系；
- 3 井壁上的拉筋、螺栓等突出物应切割；
- 4 向作业人员进行安全技术交底，并形成文件；

5. 对地下水位较高、土质松散的地基应进行降水，制作止水帷幕；
 6. 沉井下沉前应对结构四角应放出轴线。
- 18.3.5 作业平台、提升架应进行施工设计，其强度、刚度、稳定性应符合施工安全要求。使用前应进行检查、验收，确认合格，并形成文件。
- 18.3.6 沉井应连续下沉，尽量减少中途停顿时间。
- 18.3.7 排水下沉应遵守下列规定：
- 1 挖土过程中应设专人排除地下水，排水机械操作工不得离开岗位；
 - 2 井内土方应按施工设计的规定分区、分层顺序开挖。刃脚标高以下每次挖掘的深度，应根据土质，沉井下沉的垂直度确定。遇到软土层，土方应由沉井中间开始向刃脚方向对称挖掘，不得在刃脚下直接挖掘；
 - 3 涌水、涌沙量大时不宜人工挖土；
 - 4 人工挖土时，应符合下列要求：
 - 1) 现场制作、使用装土容器应符合现行标准《北京市市政工程施工安全操作规程》的有关规定；
 - 2) 土方提升应设专人指挥。提升土方前，井下人员应撤至安全位置，不应挖土。当装土容器落地后，井下人员方可恢复作业；
 - 3) 在刃脚处除土应均匀、对称，保持沉井均衡下沉；
 - 4) 沉井内应设安全梯和安全绳；沉井为双室或多室时，各室均应设安全梯和安全绳；
 - 5) 作业人员不得在刃脚和隔墙附近停留、休息；
 - 6) 作业中应在沉井口设专人监护。
 - 5 采用抓斗挖土时，沉井内不应有人；
 - 6 人工挖土时应向刃脚方向对称挖掘，使沉井底形成锅底状。
- 18.3.8 不排水下沉应遵守下列规定：
- 1 机械最大挖土深度应根据土质情况确定，且不得超过刃脚标高下 2m。挖土应在经的中部开始对称、均匀进行；松软土质时不得直接在刃脚处除土；粉沙、西沙土层，井内水头应高于井外水位 1m~2m；
 - 2 当沉井面积较大时，井内隔墙上应设有潜水员通过的预留孔；
 - 3 使用空压机时，操作工应经专业培训，持证上岗。贮气罐设有安全阀，输气管应编号，供气应由专人负责，潜水作业时，应设滤清器，进气口应设在能取得洁净空气处。
- 18.3.9 采用高压射水辅助下沉应遵守下列规定：
- 1 高压泵、胶管等设备应完好，防护装置应齐全有效。使用前应进行检查、试运行，确认正常；
 - 2 作业时应由作业组长指挥。作业前，指挥人员应检查各项准备工作，确认安全后，方可发出作业指令；
 - 3 高压射水压力宜控制在 1 MPa ~2.5MPa；
 - 4 射水嘴不得对向人、设备和设施。
- 18.3.10 采用泥浆套辅助下沉应遵守下列规定。
- 1 泥浆套应设地表围挡防护，围挡高度不得小于 1m；
 - 2 压浆泵应完好，压浆系统各接口应连接牢固，作业前应进行检查，确认安全；
 - 3 压浆管应畅通且不可直接冲刷土层，泥浆在下沉过程中应随时补充，其保持井内外水位一致，或井内水位略高于井外；
 - 4 现场应设泥浆沉淀池，并对残渣泥水妥善处理，不得漫流。
- 18.3.11 采用加载辅助作业时，加载平台应进行施工设计；加载或卸载作业范围内，应停止其他作业。
- 18.3.12 沉井下沉过程中，需潜水作业时遵守本章第 18.4.3 条的规定。
- 18.3.13 沉井下沉完成后，其顶部低于地面或高于地面 1m 以下时，应在井口四周边缘及时安设防护栏杆和安全标志。

18.4 沉井封底与填充

- 18.4.1 沉井下沉完成后，应及时清除浮渣、平整基底。
- 18.4.2 潜水检查或清理不排水沉井的基底时，应采取防止突然下沉或歪斜的措施。
- 18.4.3 潜水作业时应遵守下列规定：
- 1 施工前应根据下潜任务、下潜环境、工作部位、水深等情况制定潜水作业方案和相应的安全技术措施，并按施工组织设计管理规定的审批程序批准后实施；
 - 2 潜水作业应由潜水员操作，潜水员应经专业培训，持证上岗；
 - 3 作业前工程项目经理部负责人和主管施工技术人员应向潜水人员进行作业任务、环境和安全技术交底，并形成文件；
 - 4 潜水作业条件比较困难的情况下应设一名备用潜水员，必要时下水协助或救援；

5 潜水作业条件应配备潜水员与地面指挥人员联系的通讯器材。通讯器材应完好、有效，作业前应检查试用，确认合格；

6 潜水员应按规定配备潜水设备。潜水和加压前应对潜水设备进行检查，确认合格后，方可进行作业；

7 使用氧气呼吸器的潜水深度不得超过 10m，使用空气呼吸器的潜水深度不得超过 40m；

8 潜水员的潜水时间应依潜水深度计算确定；

9 潜水作业时，沉井内及其附近不得进行起重吊装作业，在沉井外 2000m 内不得进行爆破作业，在沉井外 200m 内不得进行振动、锤击沉桩作业；

10 潜水作业应由工程项目经理部负责人现场指挥。作业过程中，指挥人员应随时与潜水员联系，掌握其安全状况，确认正常；发现异常，应立即采取安全措施或指令潜水员浮出水面；

11 正式作业前，应进行试作业，确认正常；

12 潜水作业，分室沉井各室内的水位应一致。沉井位于河湖中时，沉井内的水位应高于井外水位；

13 沉井壁上不得有钢筋等外露物；

14 多室沉井潜水作业，潜水员不得穿越邻室；

15 沉井内吸泥清基时，吸泥机和高压射水枪的闸阀应设专人值守，并服从潜水员的指挥；潜水员用手扶持吸泥机作业时，不得用手、脚去探摸吸泥机头部或骑在吸泥机弯头上；

16 需水下爆破时，应符合现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的有关规定。

18.4.4 沉井基底经检查验收合格后应及时封底。

18.4.5 封底作业前应在沉井顶部设作业平台。作业平台结构应依跨度、荷载经计算确定，支搭应牢固，临边应设防护栏杆。作业前应进行检查，经验收确认合格并形成文件。

18.4.6 水下混凝土封底施工应遵守本规程第 11.3 节的有关规定。

18.4.7 沉井具备填充混凝土施工条件时，应及时进行填充混凝土施工，并应遵守下列规定：

1 作业前应检查作业平台，确认合格；

2 漏斗、下料串管连接应牢固。使用前应检查，确认合格；

3 下料人员应听从井内作业人员的指令；

4 水泥混凝土施工应遵守本规程第 19 章的有关规定。

18.5 沉井上部建（构）筑物

18.5.1 沉井就位后，其上部建（构）筑物为混凝土结构时，施工中应遵守本规程第 19 章的有关规定；砌体结构施工应遵守本规程第 22 章的有关规定。

18.5.2 钢筋混凝土预制构件安装应遵守本规程第 20 章的有关规定。

18.5.3 建（构）筑物防水施工应遵守本规程第 16 章的有关规定。

18.5.4 高处作业应支搭作业平台，并遵守本规程第 19.1.9 条的有关规定。

19 现浇钢筋混凝土水池与管渠

19.1 一般规定

19.1.1 大型、群体、综合性水池和管渠，应根据构筑物相互间的距离、高差和气候状况按先地下后地上、先深后浅的原则部署施工。

19.1.2 水池施工应尽量避免上下层同时作业，当条件所限需同时作业时，在上下层交错作业区的下作业层顶部应设防护棚。

19.1.3 大型、群体、综合性水池、管渠施工中，应根据工艺要求，在各层施工范围内的内外、上下层之间，设置施工通道；通道交叉时，交错部位的上下通道防护栏杆内侧，应立挂密目安全网；安全网应与栏杆连接牢固。

19.1.4 水池、管渠底部和顶部预留的空洞，应用盖板盖牢，并应采取防挪移的措施或设围挡、安全标志；变形缝、后浇带，作业前应设围挡；预留钢筋、预埋件，应设置明显的安全标志。

19.1.5 水池、管渠底板施工前应具备下列要求：

1 底板位于地下水位以下时，施工前应验算施工阶段的抗浮稳定性，当不能满足抗浮要求时，应采取抗浮措施；

2 底板地基应经检查、验收、确认合格，并形成文件；

3 底板下方的进出水管道、廊道、管渠等地下构筑物和回填土应施工完毕，经验收确认合格，并形成文件。

19.1.6 进入基坑、沟槽前和作业中，应检查土壁和支护结构，确认土壁无裂缝、无坍塌，支护稳固。

19.1.7 不得在基坑、沟槽临边 1m 范围内堆土、堆料和运料，在 1m 范围以外堆物、堆料应进行边坡稳定验算，确认安全。

19.1.8 设置通道应遵守下列规定：

1 通道应根据运输车辆的种类、载重和现场环境状况进行施工设计，其强度、刚度、稳定性应满足施工安全的要求；

2 在水池、管渠底部和顶部结构面上设通道，宜避开结构上的预留钢筋、空洞等障碍物；

3 上下层通道中有高差的部位之间应设防滑坡道或安全梯；坡道应顺直，不宜设弯道；

4 通道上方有施工作业区的区段，应设置防护棚；

5 脚手架通道应满铺脚手板。脚手板应固定牢固，不得悬空防止。通道两侧应设高度不低于 1.2m 的防护栏杆和高 0.18m 的挡脚板。进出口处防护栏杆的横杆不得伸出栏杆柱；

6 通道的宽度应据施工期间交通量和运输车辆的宽度确定；人行通道宽度不得小于 1.5m，坡度不得陡于 1:3；行车的通道宽度不得小于车辆宽度加 1.4m，且坡度不得陡于 1:6；

19.1.9 高处作业应设作业平台，并遵守下列规定：

1 脚手架应根据施工时最大荷载和风力进行施工设计，支搭应牢固；

2 支搭、拆除作业应由架子操作工负责；

3 作业平台宽度应满足施工安全要求。在平台范围内应铺满、铺稳脚手板；

4 作业平台、脚手架，各节点的连接应牢固、可靠；

5 脚手架、作业平台不得与模板及其支承系统相连；

6 作业平台临边应设防护栏杆；

7 上下作业平台应设安全梯或斜道等设施；

8 在斜面上作业宜架设可移动式的作业平台；

9 脚手架和作业平台，使用前，应进行检查、验收，确认合格，并形成文件；使用中应设专人随时检查，发现变形，位移应及时采取安全措施并确认安全。

19.1.10 设置人行土坡道应遵守本规程第 3.4 节的有关规定，设置行车土坡道应遵守本规程第 9.1 节的有关规定。

19.2 模 板

19.2.1 模板及其支承体系应根据工程结构形式、荷载、材料供应、现场环境等条件进行施工设计，其强度、刚度、稳定性，应符合施工安全要求，能承受浇筑混凝土的自重、侧压力、施工过程中的附加荷载和风荷载等。

19.2.2 模板宜采用标准化、系列化的组合模板，并由加工厂集中加工制作。组合模板设计应符合现行国家标准《组合钢模板技术规范》GB50214 的有关规定。

19.2.3 模板及其支承体系的材料应符合施工设计要求，并应遵守下列规定：

1 木材应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB50005 中的承重结构选材标准。脆性木材和过分潮

湿的易引起变形的木材不得使用；

2 木质的横梁、立木不得使用拼接材料；

3 钢材应符合现行国家标准《普通碳素结构钢》GB 700 中的 Q235 号钢的有关规定；

4 标准模板应具有出场合格证，非标准模板应进行荷载试验，确认符合模板设计要求，并形成文件，方可使用。

19.2.4 模板及其支承系统应按施工设计制作，不应擅自改动。

19.2.5 连接螺栓、模板拉杆的间距、直径、根数应通过计算确定。采用附着式振动器振捣混凝土时，模板的连接螺栓应采取防螺母松动的措施。

19.2.6 模板加工应遵守下列规定：

1 木模板加工场内严禁烟火，易燃物应集中存放在制定位置，下班前应及时清运出场；

2 加工机械设备应完好，安全装置应齐全有效，机械部件应连接牢固。加工作业前，应检查、试运转，确认正常；

3 模板、支撑和材料码放应平稳；码放高度不得大于 2m。圆木垛高度不得大于 3m，垛距不得小于 1.5m；成材垛高不得大于 4m，垛距不得小于 1m。刚才垛高应由低级承载力验算确定，且不宜大于 1.2m；

4 在机械运行中不得测量工件尺寸和清理机械上面和作业平台上的木屑、刨花和杂物；

5 机械运行中不应跨越机械转动部分传递工件、工具等。排除故障、拆装刀具时，应切断电源，待机械停稳后，方可进行。操作人员与辅助人员应密切配合，协调一致；

6 作业后，应切断电源，锁固闸箱，并擦拭、润滑机械、清除木屑、刨花。

19.2.7 模板运输应遵守下列规定：

1 运输前应根据模板、支架的质量和形状选择适宜的运输车辆和吊装机械；

2 运输道路应坚实、平整、无障碍物。沿线桥涵、地下管线等构筑物应具有足够的承载力；穿越桥涵、架空线的净空应满足运输安全要求；

3 施工在中汽车运输模板、支架应捆绑、打捆稳固、牢靠，不应人员攀爬或坐卧在模板、支架上，不应超宽、超高；

4 使用手推车运输模板等，装车应均衡，捆绑应牢固，卸车应均衡、有序，不应撒把卸车。在坡道上应缓慢行驶、控制速度，下坡时前方不得有人。

19.2.8 模板及其支撑系统的安全应遵守下列规定：

1 施工前应根据模板、支架的状况和现场环境条件确定安装方法，选择适宜的安装机具；

2 模板及其支撑系统安装，应按施工设计实施，不得任意改动；

3 在基坑、沟槽内支模应检查土壁边坡稳定情况，发现有坍塌征兆应采取加固措施后，方能作业；

4 基坑、沟槽边不得堆放模板和木料、钢材等，模板、散料和工具不得在高处浮搁。脚手架上不得集中堆放模板，钢模堆放不宜超过 3 层；

5 向基坑、沟槽内运输模板及其配件时，应与坑、槽内人员相互呼应；吊运时，下方不得有人；下到基坑、沟槽内的模板、材料应平放稳固，不得靠立在土壁上；

6 模板支架的地基应平整、坚实、排水良好，立柱应垂直，立柱与地基间应加垫木，拉杆和剪刀撑等杆件的节点应连接牢固；

7 柱墙模板立稳后应及时用拉杆或撑杆固定或临时固定；

8 模板排架的栏杆或撑杆，不得支靠在脚手架和不稳定的物体上；

9 管渠侧墙和池壁与其顶板混凝土连续浇筑时，侧墙和池壁内模的立柱不得同时作为顶板模板的立柱。顶板支撑的斜杆或横向连杆不得与侧墙、池壁模板的杆件相连；

10 采用分层模板或安装浇筑混凝土的窗口模板时，层高或窗口竖向间距不得大于 1.5m，并应采取防止杂物坠入模板仓内的措施；

11 直壁整体模板应用斜撑固定，斜撑两端应支牢；

12 安装水平模板遇有预留孔洞应临时封闭；

13 已安装的模板，下班前必须固定；

14 圆锥形水池斜壁模板及其排架应符合下列规定：

1) 内外模板、排架，螺栓拉杆及其支撑结构应根据池壁混凝土结构尺寸与浇筑速度进行强度、刚度、稳定性的验算确定；

2) 支承外模的排架应按施工设计的位置与高程架设，排架的撑杆与拉杆应固定牢靠，梯形排架的底脚与地基间应用木质垫板找平；

3) 斜壁内模应进行抗混凝土内压顶升力的验算。

采用钢梁插模时，斜壁内模的工字钢梁的上下端应固定；梁间插放的模板，两端应用木楔卡牢。

采用整体钢模时，应采用撑杆将整体钢模撑牢并预留混凝土浇筑窗口。

15 圆形水池直壁模板应符合下列规定：

- 1) 直壁内外模板宜采用钢制模板；
- 2) 内外模板的外侧应采用唤醒钢制骨架支撑，骨架与模板间应采用特制卡具连接牢固，并用环形箍和内撑固定卡牢；
- 3) 内外模板间应用对拉螺栓锁紧；
- 4) 钢制骨架、卡具应根据浇筑混凝土的侧压力通过计算确定。

16 支设圆形和倒拱形的内模，应采取抗混凝土内顶升力的措施；

17 施工中不得攀登拉杆、支撑；

18 支搭较大模板，应有专人指挥，操作人员应站在安全可靠的地方，人员不得随大模板起吊。

19.2.9 组合钢模板的安装，应遵守下列规定：

- 1 组合钢模板上不得架设和使用 36V 以上的电力缆线和电动工具；
- 2 安装大模板时，在支承系统安装未完成前，应采取临时支撑措施保持稳定；
- 3 大模板安装时，应按施工设计规定的吊点位置起吊。垂直吊运应采用两个以上的吊点；水平吊运应采取四个吊点。

19.2.10 采用扣件式钢管脚手架做模板支架，应遵守下列规定：

1 施工前应对模板支架进行施工设计，其强度、刚度、稳定性应满足施工安全要求。地基应验算，承载力不足时，应加固；

2 支架立杆应竖直设置，2m 高的垂直允许偏差不得大于 15mm；

3 设在支架立杆根部的可调底座，当其伸出长度超过 30cm 时，应采取可靠的固定措施；

4 采用单根立杆做支架时，立杆应设在梁模板中心线处，其偏心距不得大于 25mm；

5 满堂红支架的支撑设置应符合下列规定：

1) 满堂红模板支架四边与中间，每隔四排立杆应设置一道纵向剪刀撑，由底至顶连续设置；

2) 高于 4m 的模板支架，其两端与中间每隔四排立杆从顶层开始向下每隔 2 步设置一道水平剪刀撑；剪刀撑设置应符合本规程的有关规定。

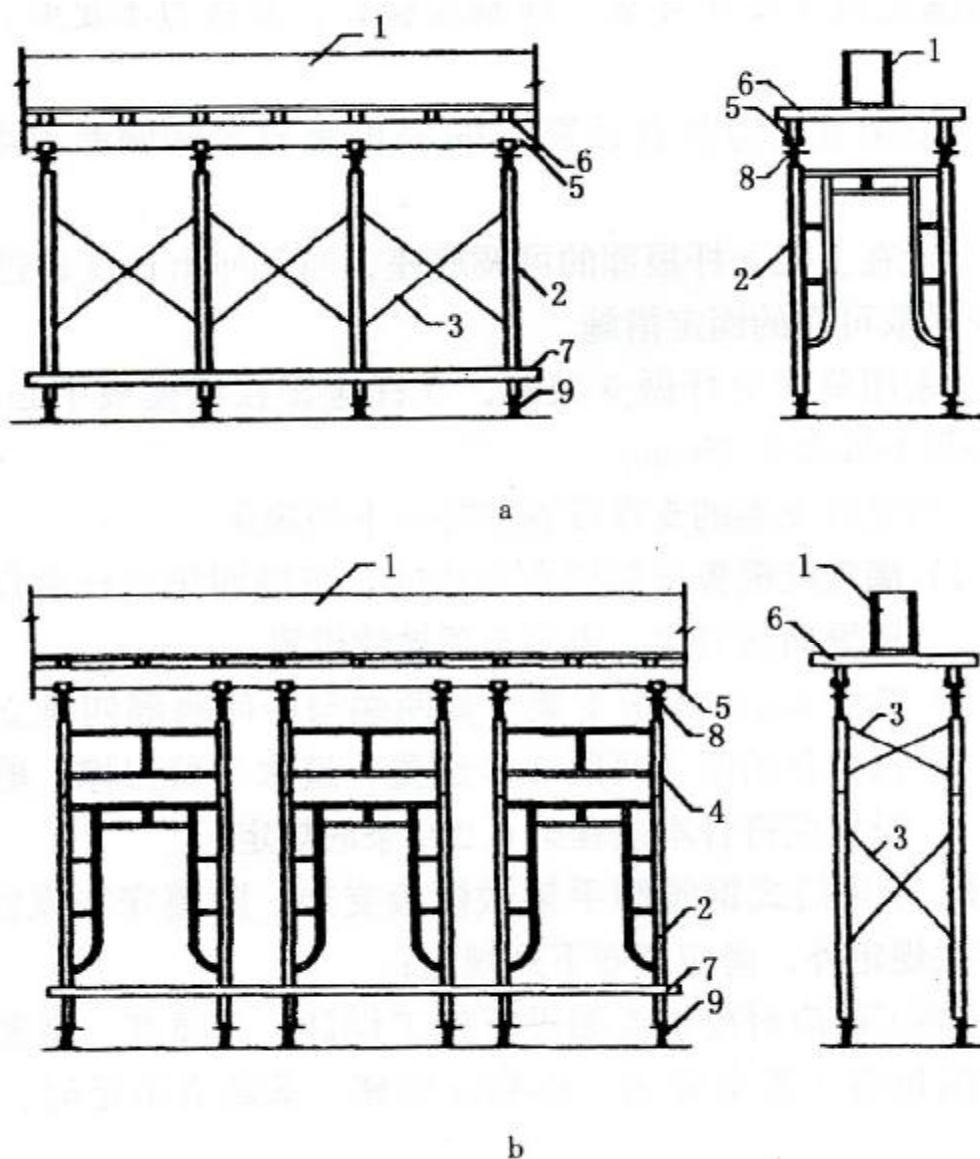
19.2.11 采用门式钢管脚手架做模板支架，应遵守下列规定：

1 施工前应对模板支架进行施工设计，其强度、刚度、稳定性应满足施工安全要求。地基应验算，承载力不足时，应加固；

2 可调底座调节螺杆伸出长度不宜超过 20cm；当超过 20cm 时，一榀门架承载力的设计值应进行修正：伸出长度为 30cm 时，修正系数为 0.90；伸出长度超过 30cm 时，修正系数为 0.80；

3 构造设计上，宜以立杆直接传递荷载。当荷载作用于门架横杆上时，门架的承载能力应乘以折减系数：当荷载对称作用于立杆与加强杆范围内时，应取 0.9；当荷载对称作用在加强杆顶部时，应取 0.70；当荷载集中作用于横杆中间时，应取 0.30；

4 用于梁模板支撑的门架，应采用平行或垂直于梁轴线的布置方式。垂直于梁轴线时，门架两侧应设置交叉支撑(图 19.2.11-4a)，平行于梁轴线时，两门架应采用交叉支撑或梁底横小楞连接牢固(图 19.2.11-4b)。



1—混凝土梁；2—门架；3—交叉支撑；4—调节架；5—托梁；
6—小楞；7—扫地杆；8—可调托座；9—可调底座

图 19.2.11-4 模板支撑的布置形式

5 门架用于顶板模板支架时，门架间距与跨距应由计算确定，其构造应符合下列规定：

- 1) 在支架的周边顶层、底层和中间每 5 列、5 排应通长连续设置水平加固杆；
- 2) 支架高度大于 10m 时，在支架外侧周边和内部每隔 15m 间距应设置剪刀撑，其宽度不得大于 4 个跨距或间距。斜杆与地面的倾角宜为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

6 门架用于整体式平台模板时，门架立杆、调节架应设置锁臂，模板系统与门架支撑应有满足吊运要求的可靠连接。

19.2.12 使用 QM 和 SZ 钢支架做模板支架时，应进行施工设计，其强度、刚度、稳定性应满足施工安全要求；地基应验算，必要时应加固。杆件、顶托、底托的规格应匹配；顶托和底托的螺旋丝杠插入立柱的长度不得小于丝杠全长的 $2/3$ ；连接螺栓应齐全，并紧固。

19.2.13 模板及其支架支设完成后，应进行检查、验收，确认合格并形成文件。

19.2.14 构筑物的变形缝、预留后浇带应与模板同步设置并应遵守下列规：

- 1 变形缝、预留后浇带应按设计或施工设计规定的位置设置，未经设计同意，不得随意改变；
- 2 变形缝和预留后浇带的构造应符合设计要求；
- 3 变形缝设有止水带时，止水带的固定应进行专项施工设计；固定止水带的侧模应支撑牢固；
- 4 止水带接缝粘结和安设应符合下列要求：

- 1) 应选派经过安全技术培训、考核合格的人员操作;
- 2) 配制粘结料和粘结接缝现场应通风良好, 现场易燃物品应清除干净;
- 3) 热风焊接使用的空气压缩机压力不宜大于 0.5MPa, 压缩空气应经滤清器过滤, 储气罐稳压后, 方可将热风送至焊枪使用。

19.2.15 设计文件规定在池壁顶部安设栏杆时, 应在池壁脚手架拆除前完成栏杆安装, 并经检查、验收, 确认合格。

19.2.16 模板及其支撑系统拆除应遵守下列规定:

- 1 拆除模板及其支撑系统, 应经混凝土试块强度检验, 确认混凝土已达到拆模强度时, 方可拆除;
- 2 复杂结构和高处作业应有专人指挥, 并按拆除方案规定的程序、方法和安全技术措施进行;
- 3 拆除模板及其支撑系统应标示出作业区, 非作业人员不得进入作业区, 必要时应设专人看守;
- 4 高处作业时, 作业人员应在作业平台上操作; 连接件、工具和扳手等应放在工具袋内, 不得放在模板或脚手板上;
- 5 上下传接模板及其杆件应精神集中、相互照应, 模板应随拆除随传运, 不得堆放在脚手板上。中途停歇, 应将活动部件固定牢靠;
- 6 拆除大模板应采用起重机进行, 吊点应符合施工设计的规定, 垂直吊运应采用两个以上吊点, 水平吊运应采用四个吊点;
- 7 拼装的大模板拆除时, 应先挂牢吊索, 待支撑和相邻模板连接件被拆除, 确认模板离开结构表面后方可起吊。拆除模板未安放稳定前, 不得摘钩。拆除过程中, 应随时采取临时支撑措施, 确保未拆除模板的稳定性; 预制拼装的大模板应整体拆除;
- 8 大模板放置时, 模板下面不得压电力缆线和气焊缆线;
- 9 拆除间歇时, 应将已活动的模板、拉杆、支撑等固定牢固, 不得留有松动或悬挂的模板;
- 10 不得使用氧气割炬切割、烧烤模板拉杆, 已拆除的模板、拉杆、支撑应及时运走, 妥善堆放。拆下带钉木料, 应随时将钉子拔掉;
- 11 平板与墙体上危及人员安全的预留孔洞, 应在模板拆除后, 封闭、盖严。

19.2.17 管渠墙体水平拉模施工时, 应遵守下列规定:

- 1 导轨安装与拆除应由专人指挥, 作业人员应相互配合, 动作一致;
- 2 轨枕基应坚实, 枕木符合施工设计要求;
- 3 导轨连接应牢固, 材质、轨距和高程应符合施工设计规定, 经检查、验收, 确认合格并形成文件后, 方可使用;
- 4 拉模安装前, 应学习生产企业的设备使用说明书, 掌握设备性能和安装工艺并按照说明书的要求进行安装;
- 5 拉模设备应完好, 防护装置应齐全、有效, 电气接线应符合本规程的有关规定。使用前, 应进行检查、试运行, 确认正常并形成文件;
- 6 操作人员应经过安全技术培训, 考核、合格后方可上岗;
- 7 拉模运行中, 人员和车辆不得从中穿过;
- 8 导轨、拉模等使用期间, 应设置专人维护。拉模移动前, 应对所通过导轨进行检查, 确认合格;
- 9 拉模拆除, 应遵守生产企业使用说明书的规定。

19.2.18 使用砖砌体做侧模时, 应遵守下列规定:

- 1 施工前, 应根据槽深、土质、现场环境状况等对侧模进行验算, 其强度、稳定性应符合施工安全要求;
- 2 砌体水泥砂浆未达到设计规定强度时, 侧模不得受外力, 作业人员不得进入槽内。

19.3 钢 筋

19.3.1 钢筋应具有生产企业质量合格证明书和试验报告单。使用前应按质量检验规定抽查试验, 确认其质量符合现行国家标准的规定并形成文件。

19.3.2 预制构件的吊环, 应采用未经冷拉的 I 级热轧钢筋, 不应以其他钢筋代替。

19.3.3 钢筋正式焊接前, 应根据施工条件进行试焊, 焊件经钢筋焊接性能试验合格方可正式施焊。

19.3.4 采用冷拉钢筋时, 钢筋的焊接接头应在冷拉前施焊; 采用低碳冷拔钢丝应采用绑扎接头, 不得采用闪光接触焊或电弧焊。

19.3.5 构筑物中的钢筋当采用其他品种或规格代替设计文件中规定的品种或规格的钢筋时, 应进行设计变更, 形成文件后实施。

19.3.6 钢筋加工场设备安装应遵守下列规定:

- 1 加工机械布局应满足安全生产、方便操作, 符合消防部门的规定;
- 2 加工机械应置于坚实的地基基础上;

3 室外设置应设机棚。

19.3.7 钢筋加工机械应设专人管理，使用前应进行检查、试运转，确认机械设备运行符合安全要求；下班后，应切断电源，锁国电闸箱，并清理场地。

19.3.8 钢筋码放应遵守下列规定：

1 码放时，不得锈蚀和污染，应保留铭牌；

2 应按施工平面布置图的规定码放；

3 应按规格，牌号、分类码放；

4 整捆码垛高度不宜超过 2m，散捆码垛高度不宜超过 1.2m；

5 加工成型的钢筋、钢筋网、钢筋骨架，应放置稳定，码放高度不得超过 2m，码放层数不宜超过 3 层，直径大于 1m 的笼式钢筋骨架不得双层码放。

19.3.9 钢筋除锈应遵守下列规定：

1 操作人员应戴防尘口罩、护目镜和手套；

2 除锈应在钢筋调直后进行；带钩的钢筋不得由除锈机除锈；

3 操作人员应站在钢丝刷或喷砂器的侧面；

4 现场应通风良好；

5 不应触摸正在旋转的钢丝刷和将喷砂嘴对人。

19.3.10 钢筋冷拉应遵守下列规定：

1 地锚应经施工设计并应符合下列规定：

1) 地锚埋设场地应平坦、土质坚硬，不得积水；

2) 木质地锚应使用剥皮落叶松或杉木、不可使用油松、杨木、柳木、桦木、楸木，且不得使用腐朽、有疖疤的木料；

3) 地锚横置木前应埋放挡板，挡板应紧贴原状土壁，地锚坑内回填土应夯实到规定的密实度；

4) 锚固钢丝绳的方向应与地锚受力方向一致；

5) 地锚使用前应进行试拉，确认安全后，方可投入使用；

6) 使用过程中，发现土体变形应立即停止使用，经加固处理确认符合要求后，方可恢复使用。

2 冷拉设备应符合下列要求：

1) 卷扬机等设备应根据冷拉钢筋的直径选用；

2) 钢丝绳、滑轮组、钢筋夹具、电气设备应完好，防护装置应齐全有效；

3) 卷扬机位置应保证卷扬机操作人员能观察整个冷拉场地，并距冷拉中心线距离不小于 5m；钢丝绳应经过封闭式导向滑轮并与被拉钢筋方向成直角。

3 用控制冷拉率方法冷拉钢筋时，冷拉率应经试验确定；

4 冷拉作业应符合下列要求：

1) 冷拉夹具、夹齿应完好，滑轮、拖拉小车应灵活，拉钩、地锚、防护装置应齐全完好。作业前应检查，确认合格方可作业；

2) 冷拉场地在两端地锚外应设防护挡板和标志，人员不得在此停留；

3) 冷拉场夜间工作照明设施，应设在冷拉危险区以外；

4) 冷拉作业应由作业组长统一指挥，作业前，指挥人员应检查设备和环境，确认设备、环境安全、确认钢筋卡牢后，方可发出冷拉信号；

5) 冷拉作业时，应设专人值守，钢筋两侧 2m 内和冷拉线两端不应有人，不得跨越钢筋或钢丝绳；

6) 冷拉作业发现滑丝等情况，应立即停机，待放松后方可进行处理；

7) 控制延伸率的装置应设明显的限位标志；

8) 作业后和作业中遇停电时，应将卷扬机控制手柄或按钮置于零位，放松钢丝绳、落下配重、切断电源、锁好闸箱；

9) 当环境温度低于 -15℃ 时，不宜进行冷拉作业。

19.3.11 进行钢筋焊接作业，操作人员应按规定佩戴护目镜、电焊工作服、面罩、手套、绝缘鞋。

19.3.12 钢筋和钢筋骨架运输应遵守下列规定：

1 钢筋骨架绑扎、焊接点应牢固。钢筋骨架应具有足够的刚度和稳定性，运输中应采取防骨架失稳的措施；

2 运输前应根据施工现场周围环境、作业条件、运输道路、架空线路和钢筋质量、钢筋骨架外形尺寸等，选择适宜的运输车辆和吊装设备；

3 车辆运输时钢筋和骨架应捆绑、打捆牢固，严禁超载；

4 采用起重机吊装配合运输时应符合下列要求：

- 1) 吊运时起重机臂杆下不应有人;
- 2) 不得在电力架空线路下方吊装, 需在电力架空线路近旁吊装时, 应符合本规程的有关规定;
- 3) 钢筋或骨架较长时, 应多点捆绑牢固, 捆绑间距不宜大于 2m;
- 4) 吊运钢筋或骨架, 应设两根绳索控制, 避免摇摆和碰撞;
- 5) 吊装骨架时, 应待骨架降落至距地面 50cm 时, 作业人员方可靠近扶正就位, 安装稳定后方可摘钩;
- 6) 作业中应经常对所使用的钢丝绳进行检查, 发现断丝和断面磨损超过规定时, 应立即停止作业, 更换后, 方可继续吊运。

19.3.13 人工搬运钢筋应遵守下列规定:

- 1 人工搬运钢筋时, 应前后呼应, 动作一致;
- 2 上下坡和拐弯时, 前方人员应提前向后方人员传递信息;
- 3 搬运过程中, 应随时注视上方架空线, 左右障碍物和地上突起物, 避开障碍物;
- 4 卸料时, 应指定地点堆放并码放整齐, 不得乱扔乱放;
- 5 向沟槽、基坑内运送钢筋不得抛掷;
- 6 高处人工竖向搬运钢筋时, 应走斜道, 斜道上不应堆放钢筋;
- 7 上下传递钢筋时, 上边传接人员应挂好安全带, 不得探身传接料, 下面垂直方向不得站人;
- 8 向模板上吊运钢筋时应分散放置, 随用随运, 不得在同一部位超载堆放;
- 9 需在作业平台上放置钢筋时, 应按脚手架的承载能力分散码放钢筋。

19.3.14 钢筋绑扎应遵守下列规定:

- 1 绑扎钢筋前应检查并确认模板、作业平台稳固, 基坑、沟槽的土壁稳定;
- 2 在模板、作业平台、脚手架等上码放钢筋, 不得集中、不得超载。高处作业时, 钢筋不得临边码放;
- 3 在水池、管渠的底板和顶板钢筋骨架上作业时应铺脚手板, 不得蹬踩钢筋作业;
- 4 钢筋骨架应有足够的刚度, 绑扎过程中应采取防止钢筋骨架失稳的临时支撑措施。钢筋骨架稳固前, 不得拆除临时支撑;
- 5 水池、管渠底板上设置的各种预埋钢筋、预埋件等突出物处应设明显的安全标志;
- 6 绑扎高处、深槽、深坑的立柱或墙的钢筋时, 应搭设脚手架; 作业时, 不得站在钢筋骨架上, 不得攀登钢筋骨架上下。高于 4m 的钢筋骨架应设临时支撑;
- 7 绑扎池壁、管渠侧墙钢筋时, 应先固定两端, 再绑扎中间;
- 8 在坡面上绑扎钢筋时, 坡面上宜搭设作业平台。作业平台应牢固, 不得滑移, 作业人员应穿防滑鞋。

19.4 混凝土

19.4.1 混凝土运输应遵守下列规定:

- 1 运输前应踏勘运输道路, 检查路况、地下管线等构筑物和架空线路状况, 确认安全;
- 2 在社会道路上运输不得遗洒, 污染环境;
- 3 使用手推车运送混凝土, 装料应低于车槽 10cm 以上, 车槽前应装设挡板。卸料时应设挡掩, 不应撒把。

19.4.2 混凝土浇注前应清除模板内的泥土杂物。采用空气压力清除时, 空压机电气接线与拆卸应由电工操作, 不应将气嘴对人、设备、设施。

19.4.3 混凝土浇注应遵守下列规定:

- 1 混凝土浇注应在模板及其支架支设完成, 经验收确认合格, 并形成文件后, 方可进行;
- 2 混凝土振捣设备应完好, 电气接线与拆卸应由电工操作, 使用前应由电工进行检查, 确认合格方可使用;
- 3 混凝土振捣设备应设专人操作。操作人员应在施工前进行安全技术培训, 考核合格。作业中应保护电缆, 严防振动器电缆磨损漏电, 使用中出現异常应立即关机、断电, 并由电工处理;
- 4 浇注、振捣作业应设专人指挥, 分工明确, 并按施工方案规定的顺序、层次进行。作业人员应协调配合, 浇注人员应听从振捣人员的指令;
- 5 浇注作业人员应穿戴防护服、防护靴;
- 6 浇注前应对水池、管渠底板和侧墙内预留的插筋、钢筋头、预埋件作出明显的标志。钢筋端部应采取保护措施。对孔洞、变形缝、预留后浇带应盖牢, 并应采取防移动措施;
- 7 浇注混凝土过程中, 应设模板工和架子工对模板及其支撑系统和脚手架进行监护, 随时观察模板及其支撑系统和脚手架的位移、变形情况, 出现异常, 应及时采取加固措施。当模板及其支撑系统和脚手架, 出现坍塌征兆时, 应立即组织现场施工人员离开危险区, 并及时分析原因, 采取安全技术措施进行处理;
- 8 采用起重机吊装罐体浇注混凝土应符合下列要求:
 - 1) 作业现场应划定作业区, 设专人值守, 非施工人员禁止入内;

- 2) 吊索具和连接装置应完好, 作业前应进行检查、试吊, 确认安全;
 - 3) 作业时应由专人指挥, 吊罐升降应听从指挥; 转向, 行走应缓慢, 不得急刹车, 吊罐下方不应有人;
 - 4) 卸料时吊罐距浇注面不得大于 1.2m。
- 9 使用混凝土泵车浇注混凝土应符合下列要求:
- 1) 泵车行驶道路和停置场地应平整、坚实;
 - 2) 车辆进入现场后, 应设专人指挥;
 - 3) 混凝土搅拌运输车卸料时, 车轮应挡掩牢固; 指挥员人员应站在车辆侧面;
 - 4) 泵车卸混凝土时应设专人站在明显的位置指挥, 泵车操作者应服从指挥人员的指令;
 - 5) 泵送管接口应安装牢固。泵送混凝土时, 宜设 2 名以上人员牵引布料杆;
 - 6) 向模板内泵送混凝土时, 布料杆下方, 不得有人。
- 10 人工现场倒运混凝土应符合下列要求:
- 1) 一次倒运高度不得超过 2m;
 - 2) 作业平台上应设钢板放置混凝土;
 - 3) 平台倒料口设活动栏杆时, 倒料人员不得站在倒料口处。倒料完成后, 应立即将活动栏杆复位;
 - 4) 作业平台下方不得有人;
 - 5) 混凝土入模应服从振捣人员的指令。
- 11 浇壁、柱、梁、板、漏斗时, 应搭设作业平台。不得站在壁、柱、梁、板、漏斗的模板及其支撑上操作。不得在钢筋上踩踏、行走;
- 12 从高处向模板仓内浇注混凝土时, 应使用溜槽或串筒。溜槽和串筒应连接牢固。不应攀登溜槽或串筒作业;
- 13 浇注水池斜壁混凝土时, 宜设可移动的作业平台, 作业人员应站在平台上操作;
- 14 浇注倒拱或封闭式吊模构筑物应先从一侧浇注混凝土, 待低处模底混凝土浇满, 并从另侧溢出浆液后, 方可从另侧浇注混凝土。浇注过程中应严防倒拱或吊模上浮、位移;
- 15 使用插入式振动器进入仓内振捣时, 应对缆线加强保护, 防止磨损漏电;
- 16 夜间或在模板仓内浇注混凝土应设 12V 照明。
- 19.4.4 混凝土浇注后应及时养护, 并应遵守下列规定:
- 1 养护区的孔洞应盖牢;
 - 2 养护用覆盖材料应具有阻燃性。混凝土养护完成后的覆盖材料应及时清理, 集中至指定地点存放。废弃物应及时妥善处理;
 - 3 作业中, 养护与测温人员应选择安全行走路线。夜间照明应充足; 使用便桥、作业平台、斜道等时, 应搭设牢固;
 - 4 水养护应符合下列要求:
 - 1) 现场应设养护用配水管线, 其敷设不得影响人员、车辆和施工安全;
 - 2) 用水应适量, 不得造成施工场地积水;
 - 3) 拉移输水胶管应顺直, 不得扭结, 不得倒退行走。
 - 5 使用电热毯养护应符合下列要求:
 - 1) 现场应划定作业区, 周围设护栏和安全标志, 非作业人员不得进入养护区;
 - 2) 使用前应检查电热毯, 确认完好、不漏电;
 - 3) 电热毯上面不得承压重物, 不得用金属丝捆绑, 不应折叠;
 - 4) 养护完毕应及时断电、拆除电缆, 并放至指定地点。
 - 6 采用蒸汽养护混凝土时, 应符合下列要求:
 - 1) 养护混凝土应使用低压饱和蒸汽;
 - 2) 加热用的蒸汽管路应使用保温材料包裹; 管路布置不得危及人身安全;
 - 3) 现场预制构件在养护池内养护时, 禁止作业人员在混凝土养护池边上站立、行走; 养护池的盖板、孔洞应盖牢、盖严, 严防失足跌落; 封闭养护池前应鸣笛示警, 确认池内无人滞留, 方可封闭。
 - 7 水池采用蓄水养护, 应采取防溺水措施。

20 装配式钢筋混凝土水池与管渠

20.1 一般规定

- 20.1.1 在施工组织设计中,应根据预制构件的形状、尺寸、质量和吊装机械的供应、现场环境状况,规定吊装方法和程序与使用的吊装机械、运输车辆以及相应的安全技术措施。
- 20.1.2 壁板等预制构件运输安装应由具有施工经验的施工技术人员主持。施工前应向全体作业人员进行安全技术交底,并形成文件。
- 20.1.3 钢筋混凝土预制构件吊装时,混凝土强度和预应力孔道压浆强度,不得低于设计规定,且混凝土强度不得低于设计强度的 75%,预应力孔道压浆强度不得低于 30MPa。
- 20.1.4 安装作业场地应坚实、平整,遇地基松软应进行技术处理,并经检查,确认合格。
- 20.1.5 吊装作业现场应划定作业区,非作业人员不得入内。

20.2 预制构件运输

- 20.2.1 施工前应依构件的形状、尺寸、质量确定适宜的运输车辆。车辆应完好、防护装置应齐全有效,使用前应检查、试运行,确认安全。
- 20.2.2 施工前应踏勘构件运输道路,确认路况良好、沿线桥涵的承载力、穿越桥涵的净空和架空线的净高,能满足车辆运输安全的要求。
- 20.2.3 构件超高、超宽、超长时,应与道路交通等有关管理单位联系、协商,制定专项运输方案,办理申报手续,经批准后,方可进行运输。
- 20.2.4 装车时,构件应对称、均匀地放置在运输车辆上,支撑点和相邻构件间应设置木垫块。构件装车后应挡掩,捆、绑牢固。
- 20.2.5 装运易倒、易变形、易损坏的构件,应使用专用托架。托架结构应进行验算,经计算确定。使用前,应进行检查、验收,确认合格,并形成文件。
- 20.2.6 运输构件,应控制车速,均匀行驶,不应拐小弯、死弯。长距离运输,途中应检查紧线器等的牢固状况,发现松动,应停车紧固,待确认牢固后,方可继续行进。
- 20.2.7 装卸车应使用起重机,夜间作业应有充足的照明。
- 20.2.8 卸车前,应检查构件,确认稳固,方可松缆。卸车时,应从边到中对称进行,保持构件、车辆稳定。

20.3 预制构件堆放

- 20.3.1 堆放场地应平整、坚实、不积水、道路畅通,作业空间应能够满足吊装、运输的安全作业要求。
- 20.3.2 堆放时,应按照类型、规格分垛码放,垛与垛之间的间隙应满足安全作业要求。
- 20.3.3 堆放构件应根据构件受力情况选择平放或立放。
- 20.3.4 构件堆放高度应依构件形状、质量、地面承载能力而定,且梁不得超过二层;板不得超过 2m。垫木应放在吊点处,各层垫木的位置应在同一竖直线上,同一层垫木厚度应相等。
- 20.3.5 堆放 T 梁、工字梁、桁架梁等大型构件时,应设支撑,成排堆放的梁宜连成整体。垫木的断面尺寸应根据构件质量确定,长度不得超过构件宽度的 30cm。
- 20.3.6 构件预留连接筋的端部应采取防止撞伤现场人员的措施。
- 20.3.7 需要靠放、插放板式构件时,靠放、插放支架应进行施工设计。支架立杆埋入地下深度不得小于 50cm,立杆间应据具体情况设水平撑杆、斜撑、剪刀撑、抛撑,支设应稳固。使用前应进行检查,确认安全。
- 20.3.8 靠放构件的靠放高度应为构件高度的 2/3 以上,倾斜度不得陡于 1:8,两侧靠放时应对称,堆放的块数应符合支架设计的规定,且两侧堆放的差数不得超过一块。
- 20.3.9 靠放构件下端应压在与靠放支架相连的垫木上。吊装时不应从中间抽吊。
- 20.3.10 构件堆放场地周围应设围挡或护栏和安全标志,夜间应设警示灯。

20.4 预制构件安装

- 20.4.1 安装作业区周围应安设护栏,并设安全标志。作业时派专人值守,非作业人员禁止入内。
- 20.4.2 定型安装设备应遵守其使用说明书的规定。正式吊装前应经试吊,确认安全。非定型安装设施应进行施工设计,其强度、刚度、稳定性应符合施工安全要求;拼装完成后,应进行验收,确认合格,并形成文件;正式吊装前应经试吊确认安全,并形成文件。
- 20.4.3 吊装前,应检查现场,吊装场地应平整、坚实,作业空间应满足起重机械回转和安全操作的需要。
- 20.4.4 混凝土基础与构件应符合下列规定:
 - 1 基础杯口的混凝土强度应达到设计规定值;
 - 2 构件上的外露插筋应弯起或采取保护措施;

- 3 粘连在构件上的混凝土浆片应清除。设孔洞的构件，应将孔洞内的水泥浆或混凝土渣清理干净；
- 4 先张预应力构件，在吊装前应完成施加预应力。
- 20.4.5 吊装作业应缓起、缓落、缓转，并应使用缆绳控制构件，保持平稳。控制缆绳应符合下列要求：
 - 1 绳应质地坚固；
 - 2 系绳位置应正确；
 - 3 系点应牢固；
 - 4 持绳人应服从指挥人员的指令；
 - 5 持绳人员应与吊物保持安全距离。
- 20.4.6 吊装构件时，禁止在构件上面放置不稳定的浮摆物件。
- 20.4.7 构件安装就位时，不得用于推动或用脚蹬踢构件，不应在浮摆的壁板、梁等构件和临时支撑、拉杆上行走和作业。
- 20.4.8 调整柱子、壁板等构件的高程或位置时，手脚不得伸入到构件与基础的缝隙中。
- 20.4.9 悬挑构件安装就位后呈不稳定状态时，应采取临时固定措施。
- 20.4.10 构件就位后，应待构件放稳、焊接牢固或采取临时措施，将构件拉结、支撑、模锚牢固后，方可摘钩。
- 20.4.11 构件安装就位后，应对预留孔、洞口等危及人身安全的部位，设盖板盖牢，或设围挡(护栏)和安全标志。
- 20.4.12 预制构件固定牢固后，应及时将影响人员安全的吊环割除或弯平。
- 20.4.13 壁板、立柱高度超过 6 米，安装就位后应设临时支撑。
- 20.4.14 人员上下构筑物应走安全梯或斜道，禁止沿着绳索，吊车大臂杆和随同起吊构件上、下。
- 20.4.15 在梯子上操作时，离梯子顶端距离不得少于 1.0m，不应站在梯子最上一层作业。
- 20.4.16 高处作业使用的工具和安装使用的垫铁、焊条、螺栓等物件，应装入工具袋内，或安置妥善处。禁止采用上下抛掷方法传递。
- 20.4.17 吊装作业应尽量避免夜间。需要时，应制定专项安全技术措施，作业场地应安设足够的照明。
- 20.4.18 安装预制壁板应遵守下列规定：
 - 1 壁板与基础采用杯口连接时，安装前应清除杯口中的杂物、污物；壁板就位后，每侧应各放两个模块固定，待临时支撑牢固后方可摘钩；
 - 2 壁板与基础采用钢件焊接连接时，应待连接件焊接牢固后，方可摘钩；
 - 3 壁板安装就位后，应按施工组织设计的规定填注杯口和壁板接缝处的填料；
 - 4 池壁杯口的填注应视杯口的性质、施加预应力工艺的要求，依设计和施工设计规定的程序实施；
 - 5 杯口或壁板接缝采用混凝土(砂浆)时，其终凝后应立即按施工组织设计的规定养护。养护作业应遵守本规程的有关规定；
 - 6 杯口或接缝混凝土(砂浆)填注完毕，混凝土(砂浆)未达设计规定强度前，不得振动或承受外力，不得松动模块、拆除临时支撑；
 - 7 柔性杯口宜采用冷作业密封胶泥，作业时应符合产品说明书的要求；
 - 8 管渠壁板采用支撑器临时固定时，应待板缝和杯口混凝土达到规定强度后方可拆除支撑器；
 - 9 使用空气压缩机(气泵)清除异物等作业时，机械应设工作棚，周围应设护栏，非作业人员不得入内。
- 20.4.19 安装盖板应遵守下列规定：
 - 1 盖板就位应平稳，每侧搭接长度应符合设计规定；
 - 2 管渠、检查井等敞口部位应盖牢或围挡；
 - 3 盖板固定牢固后，应及时将吊环突起部分切割或弯平。
 - 4 作业人员不得站在壁板上支搭盖板；
 - 5 作业人员不得在已安的盖板上倒退行走。

21 预应力钢筋张拉

21.1 一般规定

- 21.1.1 施工前应根据设计文件和现场环境状况编制张拉方案，规定张拉程序、控制应力、伸长值，选择适宜的张拉机具，制定相应的安全技术措施。
- 21.1.2 预应力钢筋张拉应由具有施工经验的施工技术人员主持。张拉作业应由作业组长统一指挥。
- 21.1.3 预应力筋的锚具、夹具和连接器的选用、验收、试验和使用应遵守现行行业标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ85 的规定。
- 21.1.4 施加预应力的机具设备、锚具、夹具、连接器和预应力钢丝、钢绞线或钢筋应相互匹配。
- 21.1.5 张拉设备配套标定、配套使用，遇有下列情况之一时，应重新进行标定：
- 1 使用期限超过 6 个月；
 - 2 张拉次数超过 300 次；
 - 3 千斤顶经过拆卸或修理；
 - 4 千斤顶搁置时间超过标定期；
 - 5 压力表损坏或出现失灵现象；
 - 6 更换压力表；
 - 7 张拉过程中，预应力筋发生多根断筋事故或张拉伸长值误差超过施工设计规定。
- 21.1.6 穿筋(束)、张拉、灌浆等设备和量测仪表应设置专人负责使用和管理，按照规定期限进行维护和标定。
- 21.1.7 张拉作业现场应划定作业区，并设护栏，设专人值守，非作业人员禁止入内。在张拉构件的两端，应设置防护设施，并设安全标志。张拉时操作人员应站在千斤顶的侧面进行操作，严禁正面站人。
- 21.1.8 当圆形水池池壁进行预应力钢筋张拉时，沿池壁周围应搭设安全防护脚手架。脚手架的内脚手杆与壁板的间距应满足施工安全操作的需要。脚手架的搭设应符合本规程的有关规定。
- 21.1.9 张拉设备操作工应经过安全技术培训，经考核确认合格后，方可上岗。
- 21.1.10 预应力筋(束)穿筋(束)、张拉、灌浆等作业的机具设备应完好，安全装置应齐全、有效，电气接线与拆卸应符合本规程的有关规定。作业前，经检查、测试、试运行，确认安全。
- 21.1.11 张拉作业前，结构混凝土强度应达到设计规定，设计无规定时，应不低于设计强度的 75%。
- 21.1.12 预应力筋(束)张拉作业，应按照设计或施工组织设计规定的顺序，分阶段、分部位对称张拉。
- 21.1.13 预应力筋(束)应按照设计规定的控制应力值进行张拉，不得超控制应力张拉。
- 21.1.14 钢丝、钢绞线、热处理钢筋和冷拉Ⅳ级钢筋，宜采用砂轮锯或切断机断料，不得采用电弧切割。
- 21.1.15 预应力筋(束)张拉作业高度超过 1.5m，应按本规程的有关规定支搭作业平台。

21.2 后张法张拉

- 21.2.1 张拉前应对预留孔道进行检查，并确认符合下列要求：
- 1 孔道应定位准确、内壁光滑、通顺，端部位置正确；
 - 2 孔口预埋锚座钢板应与孔道中心线垂直；
 - 3 孔道内的灰渣等杂物应吹扫或冲洗干净；
 - 4 孔道应预留灌浆排气孔。
- 21.2.2 穿预应力筋(束)应遵守下列规定：
- 1 穿引器或穿束机引线时，另一端作业人员应站在孔道口侧面接应，禁止站在孔口正前方作业；
 - 2 穿筋(束)时，送入端筋(束)应保持水平状态，直至穿筋(束)到位；
 - 3 穿筋(束)使用卷扬机、穿束机械时，应安装在稳固的基座上并埋设牢固的地锚。卷扬机、穿束机操作人员的作业位置应能看清拖动引线，不能直视时，应专设信号工并明确联络信号；
 - 4 穿筋(束)过程中，出现拖拉力过大或卡阻现象时，应立即停止穿筋(束)，待查明原因并采取措施消除后，方可继续进行。不得强拉硬拽。
- 21.2.3 预应力筋(束)张拉应遵守下列规定：
- 1 安装张拉设备时，对于直线预应力筋(束)，应使张拉力的作用线与孔道中心线重合；对于曲线预应力筋(束)应使张拉力的作用线与孔道中心线末端的切线重合；
 - 2 张拉作业时，预应力筋(束)的两端正面不得站人；张拉操作人员应站在千斤顶和预应力筋的侧面；
 - 3 张拉作业应按施工设计规定逐级、缓慢、均匀地升压加荷至设计或施工组织设计规定的控制伸长值和控制张拉吨位的压力表读数范围内；
 - 4 油泵运行过程中，操作工不得离开岗位。需要离开岗位时，应停止油泵运行，并切断油路和电源；
 - 5 油泵运行中和液压系统带压状态，不得拆卸压力表与管路系统；

6 张拉作业中发生异常响声或发现断丝、锚楔滑移和碎裂时，应停止张拉，查明原因，待采取处理措施后，方可恢复张拉；

7 张拉过程中，应逐根量测预应力筋(束)的伸长值和观测张拉吨位相应压力表读数，当伸长值和压力表读数与施工组织设计规定的控制值出入较大时，应停止张拉，待查明原因并采取措施调整后，方可继续张拉；

8 采取应力控制方法张拉时，应校核预应力筋(束)的伸长值。如实际伸长大于计算值 10%或小于计算值 5%，应停止张拉，待查明原因并采取措施调整后，方可继续张拉；

9 张拉作业结束后，应尽快灌浆。

21.2.4 孔道灌浆应遵守下列规定：

1 灌浆时，张拉孔道预留排气孔应通畅；

2 灌注水泥浆材料、配合比应符合设计或施工组织设计的要求；

3 灌浆应连续进行，不得中断；

4 灌浆应由孔道最低处的灌浆孔开始压浆，灌浆初始压力不宜超过 0.1MPa。灌浆应逐级、缓慢升压至设计或施工组织设计规定的控制压力，不得超过控制压力灌浆；

5 灌浆过程和关闭排气孔或出浆口时，操作人员应佩戴防护镜，避开孔口方向作业；

6 孔道灌浆过程中，不应随意踩踏、敲击锚头和外露预应力筋(束)；

7 灌浆过程中，设备出现故障或注浆管堵塞需要检修、处理时，应停机、断电和卸压后，方可进行。处理注浆管堵塞时，不应将管口对向人或设备、设施；

8 注浆过程中产生的残渣、废液，应及时清理、妥善处理。

21.3 无粘结张拉

21.3.1 施工前，应对无粘结预应力筋(束)的外包层逐根地进行检查，有破损者不得使用。

21.3.2 无粘结预应力筋(束)应按照设计规定的位置、曲率铺设，并安装牢固。

21.3.3 浇注混凝土时，应采取防止无粘结预应力筋(束)外包层破损和产生较大位移的保护措施。

21.4 电热法张拉

21.4.1 采用预埋金属管道作为张拉孔道的结构，不得进行电热法张拉。

21.4.2 电热张拉前，应在池壁预应力钢筋固定肋的两侧 1.0m 处，分别设置预防钢筋弹出的防护架及其挡板。

21.4.3 环筋张拉的顺序应符合设计规定。

21.4.4 安装预应力筋前应检测钢筋的每个接头，确认连接牢固，符合质量要求。

21.4.5 电热张拉宜选用安全电压、大电流、大容量的三相变压器进行。

21.4.6 施工前，应根据结构预应力筋(束)、规格、长度和同时张拉的根数等条件选择电热设备，并进行电热张拉系统线路设计。

21.4.7 张拉前应按照电热张拉系统线路图安装电热设备和连接导线。

21.4.8 电热设备应完好，二次线路导电夹具与预应力筋连接应紧密，预应力筋(束)的绝缘处理应良好；电气接线与拆卸应由电工操作，并应遵守本规程的有关规定。张拉作业前应检查、测试、试运行，确认合格。

21.4.9 张拉时，作业人员应按规定佩戴绝缘手套、绝缘鞋等劳动防护用品。

21.4.10 通电作业应统一指挥，专人负责。

21.4.11 张拉作业时，操作人员应站在张拉端的侧面，不得站在正前方。

21.4.12 正式张拉前，应进行试张拉，检查测试系统线路、二次电压、预应力筋(束)的电流密度和电压降，待符合施工设计规定后，方可正式张拉。

21.4.13 张拉过程中，应设置专人检查和测试电热设备、一次和二次导线的电压、电流、预应力筋(束)和张拉孔道的温度、通电时间等，发现不符合施工设计规定应及时进行处理。采取安全技术措施。

21.4.14 张拉过程中，系统线路中和预应力筋(束)发生短路现象，应立即切断电源，查找分析原因，经采取措施确认正常后，方可恢复作业。

21.4.15 预应力筋(束)的电热张拉温度不得大于 350℃；重复张拉不得超过 3 次。

21.4.16 断电、锚固后，钢筋端部应设置防止钢筋端头弹出锚固端的锁固装置。

21.4.17 张拉结束后，应及时拆除电气设备。

21.5 缠丝机张拉

21.5.1 缠丝机张拉应由主管施工技术人员主持。张拉作业应设作业组长统一指挥，作业人员应协调一致。

21.5.2 张拉前水池结构应符合下列要求：

1 水池顶部缠丝机环带行跑道应平整、标高一致，宽度应符合要求，混凝土或水泥砂浆垫层的强度应达到施工组织设计或缠丝机生产企业技术文件的规定；

2 水池周壁应圆滑、平顺，外观质量应符合设计要求；

3 水池结构应达到设计规定的强度。

21.5.3 缠丝机及其配套装置应完好，安全装置应齐全有效；缠丝机安装应按照生产企业的技术文件或施工组织设计的规定进行。中心柱安装应准确，中心柱、回转臂、回转吊臂、缠丝小车吊架等各部的连接应牢固、可靠，回转行走链条与水池结构外壁应密贴、松紧适度，各部位安装偏差应符合规定。电气接线与拆卸应由电工操作，并应符合本规程第 4 章的有关规定。作业前应检查、试运行，确认正常。

21.5.4 缠丝机小车行走轨迹外 2.5m 处，应搭设与池壁等高的防止断筋弹出的防护栏杆柱，经检查确认安全；作业现场应沿池壁外 4m 处设置围挡和醒目的安全标志，并设置专人警戒，非作业人员禁止进入围挡内。

21.5.5 施工前应严格检查钢筋，确认钢筋无锈蚀划痕现象，材质及其力学性能符合设计要求。

21.5.6 施工前应向作业人员进行安全技术交底，使其掌握操作中的安全要求。

21.5.7 缠丝机启动、运行、保养，应遵守缠丝机生产企业的技术文件和施工组织设计的规定。

21.5.8 缠丝应按照设计规定的程序进行，并严格控制预应力筋排列间距和张拉应力。

21.5.9 每根钢筋的端头和末尾应锚固牢固，在长丝的过程中，尚应按照设计规定的长度或位置安设锚具，并随时对已经锚固好的前 3 个锚固点进行检查，发现松动，应停止作业，及时采取处理措施。

21.5.10 预应力钢筋的接头宜采用电动绑扎机进行。绑扎前，应先安设锚具将预应力钢筋锚固，绑扎接头位置距离锚固槽中心不得小于 1.5m；搭接长度不得小于预应力钢筋直径的 50 倍；绕丝绑扎的长度不得小于预应力钢筋直径的 40 倍。

21.5.11 作业中不得用尖硬或中午撞击已缠绕的钢筋。

21.5.12 壁板留有空洞的部位，空洞两侧应加设钢筋锚固点。

21.5.13 缠丝过程中，应设专人按照设计或施工组织设计的规定设置测点，测量预应力钢筋张拉应力，发现问题应鸡翅采取安全技术措施。

21.5.14 缠丝过程中，应随时对缠丝机中心柱、回转臂、回转吊臂、缠丝小车吊架等连接部位的牢固情况和动力设备、安全装置等状态进行检查，发现问题应及时采取安全技术措施。

21.5.15 缠丝过程中，机械出现故障应停机、断电后，方可进行处理。

21.5.16 缠丝完毕，应尽快进行水池满水试验、喷射水泥砂浆保护层。如工序间隔时间较长时，应采取防止碰撞预应力钢筋和防止预应力筋锈蚀的保护措施。

21.5.17 切断孔洞处预应力钢筋应遵守下列规定：

- 1 应待水泥砂浆保护层达到设计或施工组织设计规定的强度后进行；
- 2 作业前，孔洞处应安设防止预应力钢筋切断后回弹伤人的安全防护措施；
- 3 剪切预应力钢筋时，应站在孔洞侧面，避开预应力钢筋回弹方向；
- 4 剪切应自孔洞中心位置开始，上下对称或交错进行。

21.5.18 缠丝机操作应遵守下列规定：

- 1 操作人员应经安全技术培训，考核合格，方可上岗；
- 2 操作人员应穿戴绝缘鞋和绝缘手套；
- 3 作业前应检查池壁周围作业空间，确认符合缠丝机安全作业要求；
- 4 操作人员应按缠丝机说明书规定的程序进行操作；常思已运行中操作人员不得交谈；
- 5 操作台不得超载；
- 6 每次使用前应检测其电器设备的绝缘情况，其绝缘电阻不得低于 0.4M，对地电阻不得大于 4MΩ；
- 7 开车前应鸣响信号，非施工人员应退出防护栏外有顶盖的水池，在缠丝机每次运行前，应检查池顶上的空洞盖板，确认已封堵牢固；
- 8 首次开车前，应松开小车上棘轮机构的棘爪，行车正常后再搬入，防止电机倒转；
- 9 更换螺距前，应搬紧刹车闸防止溜车；
- 10 每次接好钢筋再启动时，应松开牵制器，空车运转，待正常运行后，方可再压紧牵制器；
- 11 操作人员应随时观察机件各部位的人花都，每绕完一盘钢筋后应及时加油；
- 12 遇雨和下班后应用防雨布将机械盖牢。

21.5.19 施工中尚须遵守现行国家标准《混凝土结构工程施工与验收规范》GB 50204 和《给水排水构筑物施工及验收规范》GBJ 141 的有关规定。

21.6 预应力钢丝（筋）保护层

21.6.1 预应力钢丝保护层施工，应在水池满水试验合格后的满水条件下进行。

21.6.2 喷射机、空气压缩机管路及其接头应完好，防护装置应齐全、有效，安装应牢固，电气接线应符合本规程的有关规定；作业前应试运行，确认安全。

21.6.3 脚手架、作业平台、防护栏杆应牢固，作业前应检查，确认安全，并形成文件。

21.6.4 喷射机等操作工，应进行安全技术培训，考试合格后方可上岗。

21.6.5 作业前划定作业区，并沿池壁周围搭设防断丝弹出的防护栏杆，禁止非作业人员进入作业区内。操作人员应佩戴防护用品。

21.6.6 喷浆作业应遵守下列规定：

1 水泥砂浆的配合比应符合设计要求，并经试验确定；

2 喷浆机罐内压力不得超过额定压力，宜为 0.4MPa。供水应适当，输料管长度不宜小于 10m，管径不宜小于 25mm；

3 喷浆应沿池壁的圆周方向自池身下端开始。喷口至受喷面的距离，应以喷层密实回弹物较少为原则确定；

4 喷枪应与喷射面保持垂直。当受障碍物影响时，喷射角宜为 $70^{\circ} \sim 110^{\circ}$ ；

5 喷浆时应连环旋喷，出浆量应稳定连续，不得滞射、扫射；

6 不得将喷射机的喷头对向人或设备；

7 机械设备出现故障和管路发生堵塞，应停机、断电，卸压后，方可进行检修；

8 喷浆宜在气温高于 15°C 进行，当有五级（含）以上大风、大雨、大雾、沙尘暴时不得进行喷射作业；

9 遗洒浆料应及时清除；

10 喷浆后不得在喷涂的水泥砂浆面层上用抹子找平；

11 保护层砂浆达到设计规定强度后，方可拆除防止断丝弹出的防护栏杆。

22 砌体水池与管渠

- 22.0.1 施工组织设计中应根据水池、管渠的结构特点、现场环境，确定施工方法、程序、脚手架设置、材料运输施工机具和安全技术措施。
- 22.0.2 砌块运输道路应平整、坚实，无障碍物，沿线电力架线路的净高应符合本规程第 4 章的有关规定。桥梁、便桥和管道等地下设施的承载力，应满足车辆荷载要求。运输前应实地路勘，确认符合运输和设施安全要求。
- 22.0.3 砌块应码放整齐，码放高度不得超过 1.5m。取用砌块应先取高处后取低处，顺序进行。
- 22.0.4 进入基坑、沟槽作业前，应检查边坡或支护的稳定状况，排查土方坍塌等隐患，确认边坡或支护结构稳固。
- 22.0.5 基坑、沟槽边应按设计要求留出不得堆载的安全距离；当无设计要求时，基坑、沟槽边 1m 内不得堆放或运输砌筑材料。1m 范围以外堆放物料应满足设计要求或专项方案的规定。
- 22.0.6 汽车、机动翻斗车、装载机等车辆不应直接向基坑及沟槽内卸料。所有机械设备在基坑、沟槽边作业，应根据坑、槽的土质、深度、支护、地面荷载情况，确定相应的安全距离。卸料作业时，应设专人指挥，车轮应挡掩牢固；车辆下方不得有人。车辆作业应遵守本规程的有关规定。
- 22.0.7 手推车运砌块，不得撒把，装料高度不得超过车身栏板高度。装车应由后到前，卸车应由前到后，顺序装卸。推车不得猛跑，前后车水平距离不得小于 2m。坡道行车，应空车让略重车，重车下坡不得溜放。
- 22.0.8 手推车在基坑、沟槽边卸料，应距坑、沟边缘 1.5m 以上，车轮应挡掩牢固。
- 22.0.9 手工向基坑、沟槽内运送砌块时，应使用溜槽。溜槽的坡度不得过陡。禁止采用抛掷方法运输。如用人工传递时，应稳递稳接，上下操作人员站立位置应错开。
- 22.0.10 每日连续砌筑高度不宜超过 1.2m。分段砌筑时，相邻段的高差不宜超过 1.2m。
- 22.0.11 砌筑墙体和抹面高度超过 1.2m 时，应支搭作业平台。
- 22.0.12 脚手架上放砌块应均匀摆放，总载重不得超过脚手架施工设计的承载能力。
- 22.0.13 上下脚手架应走斜道或安全梯。不得站在墙体上砌筑和行走。
- 22.0.14 在脚手架上砌筑墙体时，使用的工具应放在稳妥的地方。
- 22.0.15 墙的转角和交接处不得留直茬。砌筑中断时，应留梯形接茬并将已砌完的空隙用砂浆填满。
- 22.0.16 拱圈砌筑应遵守下列规定：
- 1 拱胎应按施工设计图支设，不得更改；
 - 2 支搭拱胎应稳固、便于拆卸；
 - 3 砌筑前应检查拱胎及其支撑系统状况，确认安全；
 - 4 砌筑时应自两侧同时向拱顶中心推进，灰缝砂浆应填满，保证拱心砌块位置正确；
 - 5 不得使用碎料砌拱环，拱环应当日封顶；
 - 6 拱环上不得堆置器材；
 - 7 拱圈砌筑后，砂浆达到设计规定的抗压强度，方可在无振动条件下拆除拱胎。
- 22.0.17 搬运石料应遵守下列规定：
- 1 搬运砌筑石料前应检查搬运机具、绳索，确认安全可靠，方可使用。石料应拿稳放牢；
 - 2 用车运送石料时，不宜装得过满。用手推车运送石料，应掌握车的重心，不得超载。装卸石料时，应互相呼应，步伐一致。
- 22.0.18 石料砌筑应遵守下列规定：
- 1 墙体应采用铺浆法分层砌筑。水池、管渠各层石块应满铺满挤，灰浆饱满，安放稳固；
 - 2 墙体砌筑时，石块应分层卧砌、大小搭配，交错咬砌，坐浆饱满，不得出现通缝。每 0.70m² 墙面内应设拉结石一块。在同层内的拉结石，中距不得大于 2m；
 - 3 砌筑过程中，不得在砌体上使用大锤锤击石料；
 - 4 块石砌体的首层和转角处、交叉处、洞口处，应采取较大平整的块石砌筑；
 - 5 采用分段砌筑时，相邻高差不得大于 1.2m，分段位置应设在变形缝处；
 - 6 不得采用外面侧立石块、中间填心的方法砌筑。

23 高耸构筑物

23.1 一般规定

- 23.1.1 高耸构筑物施工应由施工经验丰富的施工技术人员主持，操作人员应经专业培训考试合格后，方可上岗。
- 23.1.2 在编制施工组织设计中，应对混凝土浇注、垂直运输、模板、起重架、提升设备、作业平台及其内外脚手架等进行施工设计和制定相应的安全技术措施。
- 23.1.3 凡从事高耸构筑物施工的作业人员应进行身体检查，患有高血压、心脏病、恐高症、癫痫症、精神不正常者，不得进行作业。
- 23.1.4 施工前，现场周围应划定警戒区，其边缘至在施构筑物外壁的距离不得小于施工结构高度的 $1/10$ ，且不得小于 10m ，警戒区边缘应设围挡和安全标志，实行封闭管理，非施工人员不得入内。警戒区内，不得堆放器材和搭设临时设施，施工人员不得在警戒区内休息。
- 23.1.5 施工过程中应按施工设计的规定支搭作业平台。
- 23.1.6 作业平台防护栏杆内侧应挂安全网，并连接牢固。作业平台使用前应进行检查、验收，确认合格并形成文件。使用中应随时检查，确认安全。在位置明显处悬挂安全警示标识。
- 23.1.7 作业平台上应设足够的消防器材和消防设施。作业平台上不得存放易燃物。
- 23.1.8 作业平台上的施工荷载不得超过施工组织设计或方案规定，且不得偏载。
- 23.1.9 在施构筑物的出入口和垂直运输机具的物料进出口、邻近重要道口，应搭设防护棚。
- 23.1.10 构筑物施工脚手架的高度超过施工区域附近的地面 50m ，应设航空指示信号灯。
- 23.1.11 高处作业人员，应将裤腿扎紧，不得穿硬底鞋和带有钉子的皮鞋登高作业。高处作业应系安全带，安全带要高挂低用。
- 23.1.12 雨期施工，应结合构筑物特征和周围环境状况安设可靠的防雷装置。防雷装置应符合现行国家标准《建筑防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。
- 23.1.13 作业平台上的便携式照明灯具应采用 36V 以下低压。固定照明灯高于 36V 的应在线路上设置漏电保护器，灯泡应设防雨罩。
- 23.1.14 施工中应在距地面 3.0m 和每隔 10m 各设一道水平安全网。安全网宽度，构筑物高度在 20m （含）以下时，宽度不得小于 3m ；大于 20m 时，不得小于 6m 。
- 23.1.15 施工中应尽量避免上下交叉作业，需上下交叉作业时应在下作业层顶部设防护棚。
- 23.1.16 遇有雷电、大雨、大雪、沙尘暴和五级（含）以上的大风天气，应停止作业，施工人员应撤离到地面，并应切断电源。
- 23.1.17 高耸构筑物施工时，上下联系应有可靠的通讯设施，保持联络通畅。
- 23.1.18 施工龙门架或井架物料提升机，应符合现行行业标准《龙门架及井架物料提升机安全技术规范》JGJ 88 的要求，并遵守下列规定：
- 1 架体基础结构应经计算确定。基础应能可靠地承受作用在其上的全部荷载；架体地基应高于附近地面，确保不积水；
 - 2 附墙架的设置应符合产品技术文件要求，其间隔不宜大于 9m ；附墙架和架体与构筑物之间，均应采用刚性件连接，形成稳定结构，不得连接在脚手架上，不得使用铅丝绑扎；
 - 3 提升高度在 30m （含）以下，由于条件限制无法设置附墙架时，应采用缆风绳稳固架体；缆风绳应选用圆股钢丝绳，并经计算确定，且直径不得小于 9.3mm 。提升架在 20m （含）以下时，缆风绳不得少于 1 组（4～8 根）；超过 20m 时，不得少于 2 组。缆风绳与地面的夹角不得大于 60° ，其下端应与地锚牢固连接；
 - 4 地锚结构应根据土质和受力情况，经计算确定。一般宜采用水平式地锚；土质坚硬，地锚受力小于 15kN 时，可选用桩式地锚；
 - 5 架体应远离现场电力架空线路；需靠近时，应符合本规程的有关规定；
 - 6 安装与拆除前，应根据设备情况和现场环境状况编制施工方案，制定安全技术措施。作业前，现场应设作业区，并设专人值守；
 - 7 安装与拆除架体应采用起重机，宜在白天进行，夜间作业应设充足的照明；作业时应设信号工指挥，并符合本规程的有关要求；
 - 8 安装架体时应先将地梁与基础连接牢固。每安装 2 个标准节（一般不大于 8m ），应采取临时支撑或临时缆风绳固定，并进行校正，确认稳固后方可继续安装；
 - 9 安装龙门架时，两边立柱应交替进行，每安装 2 节，除将单肢柱临时固定外，尚须将两立柱横向连接一体；

- 10 架体各节点的连接螺栓应符合孔径要求，不应扩孔和开孔、漏装或以铅丝代替，螺栓应紧固；
- 11 架体安装精度应符合下列要求：
- 1) 新制作的架体垂直偏差不得超过架体高度的 1.5%；多次使用的架体不得超过 3%，且不得超过 200mm；
 - 2) 井架截面内，两对角线长度公差不得超过最大边长的名义尺寸的 3%；
 - 3) 导轨结构错位不得大于 1.5mm；
 - 4) 吊篮导轨与导轨的间隙应大于 1.5mm。
- 12 提升机的安全防护装置应齐全、有效，符合产品技术文件的要求；
- 13 提升机的总电源应设短路保护和漏电保护装置；电动机的主回路上应同时装设短路、试压、过电流保护装置；电气设备的绝缘电阻值（含对地电阻值）应大于 $0.5M\Omega$ ，运行中应大于 $1000\Omega/V$ ；
- 14 提升机应与防雷装置的引下线相连；
- 15 卷扬机设置应符合下列要求：
- 1) 宜选用可逆式卷扬机；提升高度超过 30m 时，不得选用摩擦式卷扬机；
 - 2) 卷扬机应安装在平整、坚实的地基上，宜远离作业区，实现应良好。由于条件限制，需安装在作业区内时，卷扬机操作棚的顶部应设防护棚，其结构强度应能承受 10kPa 的均布静荷载；
 - 3) 卷扬机应与地锚连接牢固，不应与树木、电杆、建（构）筑物连接；
 - 4) 钢丝绳在卷筒中间位置时，架体底部的导向滑轮应与卷筒轴心垂直，否则应设置辅助导向滑轮，并用地锚、钢丝绳连接牢固；
 - 5) 钢丝绳运行时应架起，不得拖地和被水浸泡；穿越道路时，应挖沟槽并采取保护措施；不得在钢丝绳穿行的区域内堆放物料。
- 16 提升机架体地面进料口的上方应设防护棚，其宽度应大于架体外缘；棚体结构应能承受 10kPa 的均布静荷载；
- 17 架体及其提升机安全完成后，应经检查、试运行、验收合格，并形成文件后方可交付使用；
- 18 使用提升机应符合下列要求：
- 1) 使用前应制定操作规程，建立管理制度和检修制度；
 - 2) 使用提升机应配备具有资质的操作工，持证上岗；
 - 3) 使用前和使用中应对架体、附墙架、缆风绳、地锚、安全防护装置、电器设备、信号装置、钢丝绳等的安全状况进行检查，确认安全；
 - 4) 运送混凝土等材料的质量应符合提升机的使用要求，不应超载；
 - 5) 人员不应攀登、穿越提升机架体和吊篮上下；
 - 6) 提升机运行时，应设专人指挥，信号不清时不得开机，有人发出紧急停车信号时应立即停机；
 - 7) 提升高度超过 30m 时，应配备通讯装置进行上、下联系；
 - 8) 闭合主电源前或作业中突然断电时，应将所有开关扳回零位。恢复作业前，应在确认提升机动作正常后，方可使用；
 - 9) 发现安全防护装置、通讯装置失灵时，应立即停机；
 - 10) 采用摩擦式卷扬机为动力的提升机，吊篮下降时，应在吊篮降至地面 1m~2m 处，控制缓慢落地，不得自由落下降至地面；
 - 11) 作业后，应将吊篮降至地面，各控制开关扳回零位，切断主电源，锁闭闸箱。
- 19 拆除提升机应符合下列要求：
- 1) 拆除缆风绳或附墙架前，应先设临时缆风绳或支撑，确保架体的自由高度不得大于 2 个标准节（一般为 8m）；
 - 2) 拆除龙门架的天梁前，应先对两个立柱采取稳固措施；
 - 3) 作业中，不得从高处向下抛掷物件。

23.2 滑模施工

23.2.1 滑模施工应遵守国家现行标准《液压滑动模板施工技术规范》GB113 和《液压滑动模板安全技术规程》JGJ65 的有关规定。

23.2.2 滑模施工组织设计中应根据工程结构特点、气候和现场环境状况确定总平面布置，进行滑模施工设计，规定施工程序并制定安全技术措施。

23.2.3 工程设计应适合滑模施工的特点，施工前应与设计单位共同商定施工程序和保持结构稳定的安全技术措施。

23.2.4 滑动模板施工不宜在冬期进行。

23.2.5 安装滑模装置提升系统、垂直运输系统、支承杆和水、电、通讯、信号、精度控制与观测装置，应符合施工设计要求，使用前应检查、试验，确认合格并形成文件。

- 23.2.6 从地面向操作平台上供电的电缆应以操作平台上的拉索为依托固定。电缆和拉索上每隔 2m 应设一个固定点，电缆的下端应理顺并加保护措施。
- 23.2.7 施工中宜设备用电源。没有备用电源时，应制定停电时的安全技术措施。
- 23.2.8 作业平台上施工人员不得多人聚集一处。
- 23.2.9 滑模装置应根据其施工阶段的不利荷载组合进行施工设计，滑模装置应包括以下内容：
- 1 模板系统：模板、围圈、提升架；
 - 2 作业平台系统：作业平台、吊脚手架；
 - 3 液压提升系统：液压控制台、油管、千斤顶、支承杆；
 - 4 施工精度控制系统：同步千斤顶、筒体轴线、垂直度，控制设施。
- 23.2.10 滑动模板应采用钢模板且具有通透性、拆装方便和足够的刚度，并应符合下列规定：
- 1 拼缝连接应严密、牢固；
 - 2 板面平整、边直角正，无卷边、翘曲、空洞和毛刺；
 - 3 钢板厚度不得小于 1.5mm，加强肋的角钢不宜小于 L 30×40。
- 23.2.11 围圈截面尺寸应据承受的施工荷载，经计算确定。在使用荷载作用下，两个提升架之间，围圈的垂直与水平方向变形，不得大于跨度的 1/500。
- 23.2.12 提升架的结构应具有足够的刚度，其截面应据实际承受的垂直和水平荷载经计算确定，且其构造应符合下列规定：
- 1 提升架宜用刚才制作；
 - 2 横梁与立柱应采用刚性连接，两者轴线应在同一平面内，在施工荷载作用下，立柱的侧面变形不得大于 2mm。
- 23.2.13 支承杆的数量、接头形式和截面，应根据施工荷载经计算确定，其构造应符合下列规定：
- 1 支承杆应采用调直、除锈、I 级、光面的圆钢支撑，长度宜为 3~5m；
 - 2 支承杆应采用焊接接头，表面光滑，不得妨碍千斤顶的提升；采用工具式支承杆时，应用螺纹连接，丝纹宜为 M16，丝扣长度不宜小于 20mm；
 - 3 支承杆的接头不得集中在滑升方向的同一水平面上；
 - 4 当个工具式支承杆时，应在提升架横梁下，设置内径比支承杆直径大 2mm~5mm 的套管，其长度应达模板的下缘。
- 23.2.14 作业平台及其掉脚手架的结构，应根据施工荷载经计算确定，其构造应符合下列规定：
- 1 作业平台的桁架或梁应与提升架或围圈连成整体；当作业平台的桁架或梁置于围圈上时，应在支承处设置支托或支架；
 - 2 外挑脚手架或作业平台的外挑宽度不宜大于 100cm，并应在其外侧设安全防护栏杆；
 - 3 吊杆螺栓应采用双螺帽；吊脚手架临边应设防护栏杆，满挂安全网；
 - 4 吊焦书记啊铺板宽度宜为 50 cm ~80cm，钢吊杆的直径不得小于 16mm。
- 23.2.15 液压千斤顶应经过检验、标定，并应符合下列规定：
- 1 千斤顶应耐压 12MPa，持压 5min，各密封处无渗漏；
 - 2 卡头应锁固牢靠，放松灵活；
 - 3 在 1.2 倍额定荷载的作用下，卡头锁固时的回降量：滚珠式千斤顶不得大于 5mm；卡块式千斤顶不得大于 3mm；
 - 4 同组千斤顶在相同荷载作用下行程差不得大于 2mm。
- 23.2.16 滑模安装应遵守下列规定：
- 1 滑模组装应根据施工设计的要求与顺序组装；
 - 2 滑模安装应符合下列要求：
 - 1) 安装完毕的模板应上口大、下口小，倾斜度应符合施工设计的要求；
 - 2) 模板高 1/2 处的净间距应与结构截面等宽；
 - 3 当天未组装完的部件应用支撑临时固定。
- 23.2.17 全部滑模设备的组装完毕后，应组织相关人员对滑模设备组装的质量进行全面检查验收，确认合格，并形成文件后，方可进行滑升。
- 23.2.18 支撑杆支设应遵守下列规定：
- 1 第一批插入千斤顶的支承杆，应配制四种不同长度的支承杆；两相邻支承杆高差不得小于 1m，同一高度上支承杆接头数量不得大于总量 1/4，并按长度变化，顺序排列，将接头相互错开；
 - 2 工具式支承杆的下端应套钢靴；非工具式支承杆的下端应垫小钢板；
 - 3 支承杆上的油污应清洗干净；
 - 4 采用平头对接、榫接货丝扣接头的非工具式支承杆，当千斤顶通过接头部位后，应及时将接头焊接

加固；用于筒比结构施工的非工具式支承杆，当千斤顶通过后，应与横向钢筋连接，点焊间距不宜大于 50cm；

5 当支承杆发生失稳、被千斤顶带起或弯曲等现象时，应立即加固处理；

6 支承杆穿过较高洞口或模板滑空时，应对支承杆加固。

23.2.19 混凝土配合比应遵守下列规定：

1 构筑物宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥；

2 除满足设计规定的强度外，尚应满足抗渗、抗冻等耐久性的要求；

3 混凝土早起强度的增长速度应满足滑模、滑升速度的需要；

4 饮水构筑物混凝土中掺入外加剂不得污染水质，外加剂的掺入量和品种应经试验确定。

23.2.20 混凝土浇筑应遵守下列规定：

1 应分层、均匀、交圈浇注；每一浇注层，混凝土表面应在一个水平面上；浇注中应均匀地改变浇注方向；

2 分层浇筑厚度宜为 20 cm ~30cm，各层间隔时间不得大于混凝土的凝结时间（贯入阻力值为 0.35N/cm²，贯入阻力值测定法见附录 R），超过凝结时间，接茬处应按施工缝处理；

3 振捣混凝土时，振动器不得直接接触及支承杆、钢筋或模板；

4 在模板华东过程中不得振捣混凝土；

5 预留孔洞、变形缝等两侧混凝土，应对称、均衡浇注。

23.2.21 混凝土养护应遵守下列规定：

1 混凝土出模后应及时整修、养护；

2 喷水养护水压不宜过大；

3 喷水前应 与作业层以下人员联系，疏导人员至安全区域；

4 作业中应加强供水管路管理，供水控制阀门应及时关闭，管路连接应严密。

23.2.22 模板滑升应遵守下列规定：

1 千斤顶进入现场前应标定，确认合格；

2 自动控制台应置于不受雨淋、暴晒和强烈震动的地点；

3 千斤顶与作业台固定时，应使油管接头与软管连接成直线。液压软管不得扭曲，应有较大的弧度；

4 作业前应检查并确认各有关接头连接牢固，无渗漏、邮箱油位适当、电气部分不得漏电、接地或接零可靠；

5 所有千斤顶安装完毕，在未插入支承杆前，应逐个进行形成调整与排气工作；

6 施工中应按生产企业使用说明书规定的操作程序操纵控制台，对自动控制器的时间继电器应进行延时调整。用手动控制器操作时，作业人员应密切配合，统一指挥；

7 启动千斤顶使模板滑升，应由专人指挥，使千斤顶同步提升；

8 每次滑升时应进行试滑，经检查确认装置正常后，方可滑升；

9 初滑阶段应对滑模装置和混凝土凝结状态进行检查，确认正常；

10 滑升中，两次提升时间间隔不得超过 1.5h；

11 提升过程中，如出现油压增至正常滑升油压的 1.2 倍，尚不能使全部液压千斤顶生气时，应停止操作，立即查明原因，及时进行处理；

12 滑升过程中，作业平台应保持水平。各千斤顶的相对标高差值不得大于 4cm；两个相邻提升架上的千斤顶的升差不得大于 2cm；

13 应经常保持千斤顶清洁，混凝土沿支承杆流入千斤顶内时应及时清理；

14 滑升过程中，应跟踪观察记录结构垂直度、扭转和结构截面尺寸等偏差值，且每提升一个浇筑层应检查一次；圆形桶壁结构任意 3m 高上的扭转值不得大于 3cm；

15 滑升过程中，应及时清理粘结在模板上的砂浆，对被污染钢筋和混凝土应及时清理；

16 下班应清理作业平台、整理料具。

23.2.23 模板滑空时，应先验算支承杆的稳定性，当不能满足稳定要求时，应对支承杆进行加固，并确认安全。

23.2.24 混凝土出模强度宜控制在 0.2 MPa ~0.4MPa；或贯入阻值为 0.3 kN/cm² ~1.05kN/cm²。

23.2.25 模板拆除应均衡对称，拆下的模板、设备应用绳索吊放，不得投扔。

23.3 支模施工

23.3.1 支模浇注施工混凝土应分节进行，分节高度以 3m 为宜。

23.3.2 脚手架支搭于拆除应由架子工进行，使用前应进行检查、验收，确认合格，并形成文件。

23.3.3 模板宜采用钢质材料，内外模应采用钢制骨架支撑，并用环形钢箍和内撑固定牢固。模板、支承骨架、钢箍、内撑等模板及其支承系统的结构应据浇注中混凝土的侧压力经计算确定。

23.3.4 钢筋采用焊接时，应遵守有关规定。

- 23.3.5 模板及其支承系统支设完成后，应进行检查、验收，确认合格，并形成文件。使用中应进行检查，确认稳固。
- 23.3.6 浇注混凝土时，应设模板工和架子工监护模板和脚手架，确认安全；发现异常应及时处理；遇坍塌征兆应立即停止作业，撤出人员至安全区域，并及时处理。
- 23.3.7 插入式混凝土振动器应由专人使用。使用前应经安全技术培训，考核合格。
- 23.3.8 插入式混凝土振动器的店里了缆线应由电工引接与拆卸。使用前应经检测，确认不漏电。使用中应维护缆线，发现破损或漏电征兆，应立即停止作业，由电工处理。
- 23.3.9 浇注的混凝土达到设计规定的强度后，方可拆除模板。拆除模板应设专人指挥。

24 水处理工艺结构

24.1 一般规定

- 24.1.1 池体内部水处理工艺结构施工，应按先内后外、先下后上的原则安排施工工序。施工前应根据工程特点、机具供应、环境状况编制施工方案，规定施工方法、程序、机具和安全技术措施。
- 24.1.2 分布在平面、斜面等危及人员安全的溢流、排放，进水的孔、洞、堰口应封闭。作业中需临时敞口时，应设围挡或护栏和安全标志，作业后应立即回复封闭设施。
- 24.1.3 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。
- 24.1.4 上下交叉作业时，应在下作业层的顶部设防护棚。
- 24.1.5 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。
- 24.1.6 在斜面上支脚手架时，立于斜面上的杆件底部应固定牢固，防止滑落。
- 24.1.7 池内有水时，夏季应采取排水和防溺水措施，冬季尚应采取破冰措施。
- 24.1.8 施工通道应顺畅，作业前应检查，确认符合要求。施工中应经常检查，确认合格。
- 24.1.9 作业现场通风应良好，通风不良时应采取送风措施。
- 24.1.10 阴暗和夜间时，应设充足的规定。
- 24.1.11 综合性水池的水处理工艺结构施工应遵守下列规定：
 - 1 作业前检查现场环境安全状况时，除检查作业现场外，尚须检查可能危及作业人员安全的相邻水池相应部位的环境安全状况，确认安全；
 - 2 相邻施工点同时作业时，应采取防止相互影响的安全措施；
 - 3 多工种施工时，应采取防止作业人员相互影响的安全措施；
 - 4 在有限空间、狭窄场所作业前应按规定检测作业环境空气质量，并在作业中进行动态检测，确认安全。

24.2 现浇混凝土与砌体施工

- 24.2.1 模板及其支撑系统应在施工前进行施工设计；侧模板采用螺栓拉结时，其直径、间距应根据浇注混凝土的侧压力计算确定。模板支设完成后应进行检查、验收，确认合格并形成文件，方可进入下一工序的施工。
- 24.2.2 钢筋连接应遵守下列规定：
 - 1 人工绑扎应符合本有关要求；
 - 2 钢筋采用电弧焊接连接时，应符合有关规定。电力缆线的引接与拆卸应由电工负责；
 - 3 钢筋采用螺纹等机械连接时，环境温度不宜低于-10℃；
 - 4 钢筋采用竖向电渣压力焊、气压焊方法连接时，应符合有关规定。
- 24.2.3 预埋件、预留孔应符合下列规定：
 - 1 预埋件、预留孔洞宜在浇注混凝土或砌体砌筑时完成；
 - 2 预埋件、预留孔洞的埋设位置和构造应符合设计规定，埋设应牢固；
 - 3 预埋件外露部分较长、稳定性较差时，应采取临时支撑或拉结措施。
- 24.2.4 浇注混凝土过程中，应设模板工、架子工对模板、架子进行监护，确认安全。作业中，发现异常应及时进行处理；遇坍塌征兆应立即停止作业，人员撤至安全区域，并及时处理。
- 24.2.5 混凝土插入式振动器的电力缆线应由电工引接与拆卸。使用前应经检测，确认不漏电。使用中应维护缆线，发现破损或漏电征兆，应立即停止作业，由电工处理。
- 24.2.6 混凝土插入式振动器应由专人操作。作业前应经安全技术培训，考核合格。
- 24.2.7 脚手架的支搭与拆除应由架子工操作，使用前应经检查、验收，确认合格，并形成文件。
- 24.2.8 设计文件中规定混凝土墙顶安设栏杆等时，宜在混凝土墙脚手架拆除前完成安装工作，并检查、验收，确认合格并形成文件。
- 24.2.9 施工中需支搭脚手架做混凝土、砌体施工材料的运输通道时，脚手架结构应进行设计。支搭完成，应进行检查、验收，确认合格并形成文件后，方可使用。

24.3 预制构件安装

- 24.3.1 在现浇混凝土和砌体上面安装预制构件时，应待混凝土和砌体砂浆强度达设计规定后，方可安装。
- 24.3.2 安装现场应划定作业区，非作业人员不得入内。
- 24.3.3 需在水池内运输或移送构件时，运输道路宽度应满足作业安全的要求，道路应畅通，作业前应检查，确认符合要求。
- 24.3.4 安装作业应设信号工指挥。作业前，指挥人员应检查机具、吊索具、各岗位作业人员、周围环境等状况，确认安全。

- 24.3.5 预制构件采用结构上预设的锚环做吊点进行安装时，作业前应查阅设计或施工设计图纸，经外观检查，确认安全。
- 24.3.6 采用三角架、倒链吊装时，应遵守有关规定。
- 24.3.7 采用起重机吊装时，现场作业空间应满足机械作业的安全要求。
- 24.3.8 人工抬运小构件时，作业中应统一指挥，作业人员应相互呼应，配合协调，动作一致。
- 24.3.9 构件安装后，应割除吊环或弯平处理。
- 24.3.10 悬挑结构，安装后处于不稳定状态时，应对构件采取临时支承或拉结措施。在结构未稳定前，不得拆除临时支承或拉结设施。
- 24.3.11 加工、安装热塑性塑料堪板、斜板等应遵守下列规定：
- 1 热塑性塑料板材下料不宜在低于-15℃温度的环境下进行，不得使用高速机具切割和打磨坡口；
 - 2 采用电热烘箱或气热烘箱等加热设备加热或成型时，电气接线与拆卸应由电工操作；
 - 3 采用热风焊接时，应符合下列要求：
 - 1) 焊接现场应有良好通风环境，通风环境不良时，应安设通风设施；
 - 2) 焊接现场不得存放易燃、易爆材料和物品；
 - 3) 焊工和热风系统机械工应经过安全技术培训，考核合格后，方可上岗操作；
 - 4) 焊接前，应检查机电设备，确认完好，热风系统的送风管路应连接牢固、严密，焊枪把线应绝缘良好，并经试运行，确认合格；
 - 5) 焊接使用空气压缩机的压力不宜大于 0.5MPa；
 - 6) 压缩空气应经滤清器过滤，待储气罐稳压后，方可送至热风焊枪加热使用。
- 24.3.12 给水厂的防腐材料不得污染饮用水水质，有碍人体健康。
- 24.3.13 构件安装中的钢构件和预埋件焊接(切割)，应遵守有关规定。
- 24.3.14 人工传递小管时，应速度缓慢，作业人员协调配合，防止砸伤手脚。

24.4 滤料层铺设

- 24.4.1 作业人员应按规定佩戴劳保用品。
- 24.4.2 无烟煤、活性炭等干燥滤料的运输、筛分，宜采用湿法作业，且应采取防止扬尘的措施。
- 24.4.3 向池中输送滤料时，池上、池下人员应密切配合，池下作业人员应远离下料方向。
- 24.4.4 滤料铺装时，不得将污染物洒落在滤层中。
- 24.4.5 冲洗滤池前，应检查排水槽、排水管，确认畅通。

24.5 加氯、投药间

- 24.5.1 设备安装期间，非作业人员不得进入加氯、投药间。设备安装完成后，加氯、投药间应实行封闭管理。
- 24.5.2 加氯系统安装应遵守下列规定：
- 1 加氯系统应按设计文件规定安装；
 - 2 加氯系统各部件的连接应牢固、密封可靠，不得漏气；管道安装后应进行严密性试验，确认合格，并形成文件；
 - 3 严密性试验介质应使用氮气，不得使用空气试验；
 - 4 检查加氯管道泄漏应用氨水，不应用水溶液检漏；
 - 5 加氯管道与加氯设备连接前，应使用氮气对管道进行吹扫，清除管道中的杂物。
- 24.5.3 使用氯瓶应遵守下列规定：
- 1 氯瓶使用和管理应符合国家现行标准《压力容器安全技术监察规程》的有关规定；
 - 2 防止水或潮气进入氯瓶；
 - 3 瓶内氯气应留有余气，其值不得小于原瓶装量的 1%；
 - 4 当气温较低时，可采用温水喷淋氯瓶提供气化热量，不得用火烘烤；
 - 5 正在使用的、备用的或已用完的氯瓶，不得被日光直晒、淋雨；
 - 6 使用氯瓶加氯，应配有台称，液氯消耗量应以质量为准；
 - 7 宜选用小储量的液氯瓶，每个液氯瓶使用时间不得超过 2 个月；
 - 8 使用中的氯瓶上应挂“正常使用”的标牌；空瓶应挂有“空瓶”的标牌；
 - 9 氯瓶的阀门任何情况下不得被淋水；
 - 10 不得将油类、棉纱等易燃物与氯气易发生化学反应的物品放在氯瓶附近。
- 24.5.4 加氯、加药系统调试前，应具备下列条件：
- 1 调试前，管道系统应进行压力与严密性试验，确认合格；
 - 2 调试前管路系统应用氮气吹扫干净；
 - 3 调试前，加氯、加药的设备应进行单机空载试验，确认合格；

- 4 供电、自动化仪表应进行单机系统试验，确认合格；
- 5 投药点应进行安装验收，确认合格；
- 6 氯库、加氯间应有氯气泄漏事故处理预案；
- 7 向作业人员进行了安全技术交底，并形成文件。

24.5.5 投氯消毒调试应遵守下列规定：

- 1 施工前应建立加氯系统岗位责任制、交接班制度，并建立交接班记录、维修记录和氯瓶使用登记记录；
- 2 投氯人员应熟悉加氯设备和操作规程；
- 3 加氯系统应配备台称、压力表、加注计量仪表和氨水瓶；
- 4 加氯间和氯库内应配有防毒面具，并置于明显的、固定的位置；
- 5 氯瓶阀门的开启活动间隔时间不宜超过 20 天；
- 6 开关氯瓶阀门应配备固定扳手，且应置于明显的、固定的位置；
- 7 每日应用氨水检查加氯系统接口等处严密状况，确认不泄漏；
- 8 输氯管道应 2-3 个月清理和检修一次。

25 取水构筑物

25.1 一般规定

- 25.1.1 施工前应根据结构特点、工程地质、工程水文、气候和现场环境状况编制施工组织设计，规定施工方法、机械设备和相应的安全技术措施。
- 25.1.2 施工现场应划定作业区，周围应设围挡，非施工人员不得入内。
- 25.1.3 钢筋混凝土现浇结构施工应遵守本规程的有关规定。
- 25.1.4 预制构件安装和预应力钢筋张拉，应遵守本规程的有关规定。
- 25.1.5 高处作业应支搭作业平台。

25.2 地表取水

- 25.2.1 临近河湖、水库部分的构筑物宜在枯水季节施工。
- 25.2.2 施工场地布置、土石方堆弃和排泥等，不得影响河道的航运与航道、水库运行，不得影响堤岸和附近建(构)筑物的稳定。施工中的废料、废液不得污染环境。
- 25.2.3 施工船舶的停靠、锚泊、作业等，应经航政、航道等部门的同意；当对航道有影响时，应制定安全技术措施，经航政、航道部门批准后实施，保证施工和航行的安全。
- 25.2.4 施工前应了解并掌握施工期间河湖、水库可能出现的最高水位，作为编制施工组织设计的基本依据。施工组织设计应由河湖、水库管理单位认可后方可实施。
- 25.2.5 施工期间应与河湖、水库管理单位密切联系，及时掌握河湖、水库水位变化情况，并采取相应的安全技术措施。
- 25.2.6 施工区域临水部位，应设置安全标志。阴暗地区和夜间应设警示灯。作业中应采取防溺水措施。
- 25.2.7 联络段预留岩塞长度应根据工程地质、工程水文和河湖、水库端部相应的水深而定。施工中应按设计的规定预留。
- 25.2.8 岩塞爆破，应根据工程地质、水文地质和河湖、水库现况由具有相应爆破设计资质的企业进行爆破设计，编制爆破设计书，规定爆破方法、顺序、炸药用量。施工前应制订专项施工方案，规定相应的安全技术措施，经市、区政府主管部门批准，方可实施。
- 25.2.9 岩塞爆破放水应遵守下列规定：
 - 1 放水前联络段沿线供水管道及其构筑物、水厂应施工完毕，并经验收，确认合格，符合设计要求，并形成文件；
 - 2 放水前，应由建设单位成立指挥机构，明确各有关单位的职责分工，制定放水方案，针对放水中可能出现的安全问题，采取应急措施。指挥系统应配备通讯器材，保持联络通畅；
 - 3 爆破前应由建设单位约请政府主管部门和附近建(构)筑物、管线等有关管理单位协商研究爆破施工中应对现场环境和相关设施采取的安全技术措施；
 - 4 爆破施工应遵守现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的有关规定；
 - 5 爆破施工应由具有相应爆破施工资质的企业承担，由经过爆破专业培训、具有爆破作业上岗资格的人员操作；
 - 6 施工前应对爆破器材进行检查、试用，确认合格并记录；
 - 7 爆破前应根据设计规定的警戒范围，在边界设明显的安全标志，并派专人警戒。警戒人员应按规定的地点坚守岗位；
 - 8 爆破作业人员不得穿戴产生静电的衣物；
 - 9 岩塞爆破前应清查隧道，确认无人滞留，方可发出爆破放水指令；
 - 10 放水中，沿线工程部位，应设专人值守，确认正常；发现异常，应立即与指挥机构联系，及时采取相应的安全技术措施并确认安全；
 - 11 在联络段末端清理石块、杂物时，应由作业组长统一指挥，并采取防溺水措施。
- 25.2.10 岸边固定式取水构筑物施工应遵守下列规定：
 - 1 采用围堰施工时，应符合有关规定；
 - 2 采用灌注桩、沉入桩等方法施工时，应符合有关规定；
 - 3 采用沉井施工时，应符合有关规定。
- 25.2.11 缆车式取水构筑物施工应遵守下列规定：
 - 1 护岸完成后，应经验收，确认符合设计要求，并形成文件；
 - 2 使用起重机铺设轨道时，轨道铺设精度应符合设计规定。施工完成后，应经验收，确认合格并形成文件；
 - 3 缆车牵引系统安装应符合下列要求：

- 1) 卷扬机、钢丝绳及其配件应按设计规定, 选择由具有生产资质的企业生产的产品, 并具有产品合格证书;
 - 2) 卷扬机的地锚施工, 应符合设计规定, 施工完成后应经验收, 确认符合设计要求, 并形成文件;
 - 4 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, 并形成文件;
 - 5 缆车试运行前应制定安全措施, 并向全体作业人员进行安全技术交底, 形成文件;
 - 6 水泵安装完成后应按设计规定调试, 确认合格并形成文件。
- 25.2.12 移动式取水构筑物施工除遵守本节第 25.2.10 条有关规定外, 尚应遵守下列规定:**
- 1 摇臂管安装前应按设计要求测定挠度, 确认合格后, 方可安装;
 - 2 摇臂管及其接头, 组装前应按设计规定进行水压试验并记录, 确认合格;
 - 3 摇臂管接头应在岸上进行组装、调试, 确认上、下、左、右转动灵活;
 - 4 摇臂管安装应在下列条件下进行:
 - 1) 岸、船两端的摇臂接头应组装就位, 调试完成;
 - 2) 浮船上、下游应锚固稳定, 并能按施工要求移动泊位;
 - 3) 安装时的河水流速不宜超过 1 m/s;
 - 4) 避开雨天、雪天和五级(含)风以上天气。
 - 5 浮船上的设备安装应符合下列要求:
 - 1) 设备安装应采用起重机进行。设备安装完成后, 应进行检查、试运转、验收, 确认合格, 并联动调试合格, 形成文件;
 - 2) 进水口处应有漂浮物收集装置和清理设备; 船舷外侧应有防撞击设施; 浮船上应按消防部门的要求配备防火器材;
 - 3) 抛锚位置应正确, 锚链、锚绳的材质、截面、规格应符合设计规定。
 - 6 浮船与摇臂管安装完成, 并验收合格后, 应进行联合试运转, 确认合格, 并形成文件。试运转前应制定安全措施, 并向作业人员进行安全交底, 形成文件。
- 25.2.13 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。**

25.3 地下取水

- 25.3.1 施工前应了解、掌握现场架空和地下管线等构筑物状况, 确认安全。遇有管线等构筑物影响工程, 应遵守本规程的规定在施工前进行拆迁或防护。**
- 25.3.2 构筑物临近河湖时, 宜避开雨期施工。**
- 25.3.3 在架空线路下方及其附近不得进行钻井。机械在电力架空线路附近作业时, 钻机外缘与电力架空线路的最小距离应符合本规程的有关规定。**
- 25.3.4 井孔附近有地下管线时, 井孔中心与地下管线的距离不宜小于 3m。**
- 25.3.5 钻机装卸和运输应遵守下列规定:**
- 1 装卸、搬运应由专人指挥, 作业人员应协调一致;
 - 2 采用跳板装卸时, 跳板结构应经过验算确定, 且木板不得有劈裂, 腐朽等缺陷; 跳板的坡度不得大于 30°, 下端支点应设防滑装置, 被装卸的设备应系保护绳;
 - 3 装卸应平稳, 固定应牢靠, 运输途中应设专人监护;
 - 4 长距离运输时, 牵引连接处应系保护钢丝绳, 不得使牵引自由摆动;
 - 5 小型工具和易损物件均应装箱, 钻具和管件丝扣部分, 应采取保护措施;
 - 6 拖运移动钻机时, 车速不得超过产品说明书规定的速度。
- 25.3.6 钻机的地基应符合下列要求:**
- 1 地基应平整坚实, 其承载力应满足钻机自重与工作荷载的要求;
 - 2 当地基表层为充水的淤泥, 细沙、流沙或软弱不均易下沉的土层时, 应在钻机地基上横铺方木、钢轨等方法进行处理, 确认安全方可架设;
 - 3 井位位于河滩、地势低洼、易受地表水冲灌的地区应修筑基台, 在基台上安装钻机。
- 25.3.7 钻机安装应遵守下列规定:**
- 1 钻机安装前应对钻机各部位进行检查, 确认动力系统、升降系统、钻塔各部件和辅助设备, 处于正常状态;
 - 2 安装钻塔时, 任何人不得在钻塔起落范围内通过和停留;

- 3 整体起落钻塔时，操作应平稳、准确。钻机卷扬机或绞车应低速运转，使塔架平稳升降，严防塔架突然倾倒；
- 4 塔架应固定于基台上，用垫块垫牢；
- 5 缆风绳应对称安设，地锚埋设应牢固并用紧绳器绷紧，缆风绳与地面夹角不得大 45° ；
- 6 钻机安装应水平、竖直、稳固，冲击钻的主绳或回转钻机的动滑车大钩应对准钻孔中心；
- 7 上下钻架应走安全梯；高处作业应佩戴安全带；
- 8 携带工具上钻架，工具应放入工具袋内。工具用完后应放回原处，不得将工具放在钻架上；
- 9 遇五级(含)以上大风、雷、雨和沙尘暴等恶劣天气不得进行安装或拆卸钻机；
- 10 各种型号钻机的安装与拆除应严格按产品说明书的规定操作。
- 25.3.8 钻塔附属设施的设置应遵守下列规定：
- 1 雷雨季节或雷击区钻井场地应设避雷装置；
- 2 电力装置应设接地保护，其电气接线的开关箱应设漏电保护；
- 3 钻塔安装活动作业平台时，应设制动、防坠等安全装置；
- 4 机械设备的传动系统和运转突出部位应安装防护罩或防护栏杆；
- 5 钻孔采用泥浆护壁时，应设置泥浆循环、净化和排放系统。集水池、泥浆池应设护栏；循环槽应有足够的长度和断面尺寸；循环净化、排放系统的坡度宜为 $1/100 \sim 1/80$ 。
- 25.3.9 井口护筒应符合下列规定：
- 1 冲击钻井口护筒应比井孔直径大 $300\text{mm} \sim 500\text{mm}$ ，长度宜为 $1.5\text{m} \sim 2\text{m}$ ，不得小于 1m ；
- 2 回转钻，井口护筒的直径应比井的直径大 $100\text{mm} \sim 150\text{mm}$ ，长度不得小于 1m ；
- 3 井口护筒外应用粘土填实。
- 25.3.10 冲击钻钻进应遵守下列规定：
- 1 钻头应根据地层性质和井深选择；
- 2 使用连接钢丝绳应符合本规程的有关规定；
- 3 井孔泥浆液面，应高出地下水位 1.0m 以上；
- 4 下钻时，应将钻头垂吊稳定后再导正下入井孔，进入井孔后不得全松刹车、高速下放。提钻时，开始应缓慢，提离孔底数米未遇阻力后，方可按正常速度提升；发现有阻力时，应将钻具下放转动钻头方向后再提，不得强行提拉；
- 5 钻具进入钻孔后，应盖牢井盖板，使钢丝绳置于两块盖板中间的绳孔中，并在地面设置安全标志；
- 6 缆风绳在钻进中不得随意变动；
- 7 提钻时，应观察或测量钢丝绳的位移，当超过规定时，应及时纠正；
- 8 钻进中发现塌孔、扁孔、斜孔、缩孔应停止作业，并及时处理。
- 25.3.11 回转钻钻进应遵守下列规定：
- 1 开钻前应检查给水阀门、动滑车、高压皮管和钻机的传动、操纵机构，确认正常，方可开钻；
- 2 泥浆指标应据当地水文地质条件确定；
- 3 泥浆泵停止工作时，井孔的泥浆液面不得低于地面 50cm ，同时应将钻具提升到钻机说明书中规定的安全高度，且泥浆泵应不大于 2h 循环一次泥浆，保持泥浆护壁有效；
- 4 下钻杆时，应缓慢；用机械卸钻杆时，不得猛挂离合器；更换钻头时，应将钻杆丝扣拧紧；
- 5 放倒钻杆时，应使钻杆提篮锁环向上；作业人员应站在钻杆侧面的安全位置；
- 6 钻机操作工应根据转盘的声音、电流，进尺速度和循环槽的岩样判断地层变化情况，及时采集真实岩样。取样时，不得停止泥浆泵运转；
- 7 钻进中遇有基岩时，应符合下列要求：
- 1) 应根据岩性、钻孔直径、深度更换钻杆、钻具；
- 2) 开孔时孔底压力不宜过大；钻进基岩时变径或由钻进覆盖层变为钻基岩时，应加扶正器；
- 3) 钻进过程中给水阀门应保证转动灵活，防止送水胶管缠绕钻杆；钻具在井孔中不得停止泥浆泵运转，当泥浆泵发生故障时，应将钻杆提至钻机说明书规定的安全高度；
- 4) 应经常冲洗孔底保持孔底清洁，孔内残留岩粉高度不得大于 30cm 。
- 25.3.12 井管安装应遵守下列规定：
- 1 井管安装应使用起重机具进行，设信号工指挥。作业中应符合本规程第 11.3 节的有关要求；
- 2 安装前应检查吊装机具的制动装置、吊索具等，确认安全后方可进行操作；
- 3 安装过程中，指挥人员应注视井管吊装状况，确认安全；
- 发现异常应停止作业，进行处理；
- 4 分节安装，管节连接作业时，吊管机具的吊钩不得松动、移动；

- 5 分节井管之间焊接时，应对称焊接；
- 6 提吊井管时，应轻拉轻放，下管受阻时，应排除阻力，不得强行压人；
- 7 卸管卡时，手不得放在管卡下面；
- 8 下管过程中应始终保持井孔中水位不低于地面以下 0.5m。

25.3.13 滤料填充应遵守下列规定：

- 1 滤料填充厚度应符合设计要求；
- 2 采用机动翻斗车运输滤料，应符合有关规定；
- 3 采用手推车运输滤料，卸车时应挡掩牢固，不应撒把倾倒。

25.3.14 洗井时，泥浆水应收集、沉淀，不得漫流污染环境。

25.3.15 井管安装完成，洗井合格后，应及时安装水泵，并进行泵房施工。

25.3.16 大口井施工应遵守下列规定：

- 1 施工前应按工程地质、水文地质和现场环境状况制定详细的施工方案，采取防止人员坠人、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 井孔周边应搭设防护栏杆，孔口周边 1m 范围内不得堆土、置放堆积物和行走载重汽车；
- 4 井孔成型宜采用沉井法施工；
- 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 井孔采用预制构件时，吊装构件应采用起重机具并符合有关规定；
- 7 土方开挖应连续进行；
- 8 采用机械挖掘时，井内不应有人；
- 9 施工中应设专人监护井壁的稳定和人员安全状况，确认安全；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地安全地带；
- 10 作业人员应穿防水服，并轮换作业；
- 11 作业后，井口地面临边部位应设防护栏杆或围挡、护栏等防护设施和安全标志；夜间和阴暗时须设警示灯；
- 12 井孔完成后，应及时完成井口设施，并经验收，确认合格，形成文件。

26 水池满水试验与消化池气密试验

26.1 满水试验

26.1.1 满水试验工序的安排应遵守下列规定：

- 1 试验前池体的混凝土或砌体的砂浆应达到设计规定的强度；
- 2 现浇钢筋混凝土水池满水试验应在防水层、防腐层施工和池外回填土以前；
- 3 预应力钢筋混凝土满水试验应在预应力施加以后，保护层喷浆以前；
- 4 砌体水池满水试验应在砌筑水池砂浆勾缝和防水层施工完毕，并经验收合格以后进行，池外回填土工序的先后安排应符合设计规定。

26.1.2 满水试验前应按下列内容要求编制试验方案和相应的安全技术措施：

- 1 满水试验供水的引接和排放疏导系统设计；
- 2 孔洞封堵措施；
- 3 满水试验水位观测作业平台、安全梯和工作便桥施工设计；

计；

- 4 水池灌水速度的规定；
- 5 满水试验水位、池体沉降和地表影响区沉降的观测规定；
- 6 供电系统布置；
- 7 制订满水试验值班和观测人员守则；
- 8 水池漏水、开裂的紧急处理措施；
- 9 防溺水措施。

26.1.3 水池满水试验前，应符合以下条件：

- 1 结构强度应达到设计强度 100%，或设计规定值；
- 2 构筑物预留管道和孔洞的封闭部位应严密，受压墙板构造应符合施工设计规定，可承受满水时的水头压力；

3 按照设计规定的位置不设水池沉降观测点，并对观测点进行校核、标定，记录初始数据。

26.1.4 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。

26.1.5 向池内注水期间和蓄水后，不得擅自下水。

26.1.6 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，并应遵守下列规定：

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、验收，确认合格，并形成文件。

26.1.7 满水试验观测水位的人员应设两人，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，两人相互配合，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。

26.1.8 夜间作业应设充足的照明。

26.1.9 向水池内灌水宜分三次进行：第一次灌水为设计水深的 1/3；第二次灌水为设计水深的 2/3；第三次灌水至设计水深。对大、中型水池，宜先灌水至池壁底部的施工缝以上，经检查池壁底部无明显的渗漏时，再继续灌水直至第一次灌水深度。灌水时，水位上升速度不宜超过 2m/d。相邻两次灌水的间隔时间，不得小于 24h。

26.1.10 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。

26.1.11 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。

26.1.12 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。

26.1.13 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。

26.1.14 放水应安设排水管道或沟渠，将放出的水引入邻近排水管道或渠道，不得随意漫流。

26.1.15 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。

26.2 气密试验

- 26.2.1 消化池经满水试验合格后，方可进行气密试验。
- 26.2.2 消化池气密试验前，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。
- 26.2.3 消化池气密试验的试验压力、气室容积应符合设计文件的规定。
- 26.2.4 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。
- 26.2.5 气密试验前应按下列内容编制试验方案和相应的安全技术措施：
- 1 置换气室内有毒、可燃气体的方案；
 - 2 消化池堵板应根据气密试验的试验压力进行结构设计，其安全系数不得小于 3.0；
 - 3 堵板应设置进、排气阀，并明确规定排气阀的规格，安装位置；
 - 4 规定升压制度和应观测的有关数据；
 - 5 空压机、照明和供电系统的布置；
 - 6 观测用作业平台，工作便桥和安全梯；
 - 7 制定气密试验值班制度和观测人员守则；
 - 8 消化池和供气管路一旦发生漏气、开裂和接头滑脱时的紧急处理措施。
- 26.2.6 气密试验的观测作业平台、工作便桥、安全梯的搭设应符合本章第 26.1.6 条的规定。
- 26.2.7 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)，并对质量进行检查、验收，确认符合规定，并形成文件。
- 26.2.8 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。
- 26.2.9 试验前，应在消化池危险区的周围设置围挡、安全标志。试验时应派人警戒，禁止非作业人员入内。
- 26.2.10 试验作业应遵守下列规定：
- 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，必要时，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 修补池外缺陆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。

27 给水水厂与污水处理厂总体调试

27.0.1 总体调试前应由建设单位组织设计、监理、管理、施工等单位人员参加的配合协调会，成立调试指挥机构，确定各单位职责、分工，分析研究调试工作中的主要事宜、可能发生的安全问题，制订准备工作计划，并检查、落实。

27.0.2 调试前应据指挥机构的会议要求，编制调试方案、规定设备负荷联动(系统)试运行程序、人员分工与岗位职责、调试中可能发生的安全事故(事件)的应急处理预案和调度中应采取的安全技术措施。

27.0.3 调试前应具备下列条件：

- 1 所有构筑物应验收合格，并形成文件；
- 2 各机电设备均已单机调试合格，并形成文件；
- 3 各工艺管道系统均已验收合格，并形成文件；
- 4 所有供、排水管渠系统应通畅；
- 5 调试中的安全技术措施经检查，确认落实；
- 6 已向参加调试的施工人员进行安全技术交底，并形成文件。

27.0.4 现场应实行封闭管理；重要构筑物应设专人值守，实行出入证制度。

27.0.5 总体调试开始前，应检查水厂、污水处理厂各构筑物工艺管(渠)道系统和相应的机械设备、阀门等状况，确认处于调试方案规定的工况状态，并确认无人滞留在构筑物、管(渠)道内。

27.0.6 调试中，构筑物可能危及人员安全的敞开的孔口部位应设围挡或防护栏杆、护栏和安全标志，夜间和阴暗时，须加设警示灯，必要时应设专人值守。

27.0.7 各岗位间应建立有效的通信联络方式，调试中发现异常应及时报告，并采取控制措施，确认正常。

27.0.8 调试中应按方案规定的步骤进行，不得擅自变更。

27.0.9 调试作业前，施工单位应根据调试指挥机构的要求，成立有效的作业指挥组，各岗位操作人员应坚守岗位，听从指挥人员的指令。

27.0.10 调试中应设专职安全技术管理人员，进行现场监控，确认安全。发现违章应立即纠正，发现隐患应立即排除。

27.0.11 调试完成后，应由建设单位组织有关单位验收，确认合格，并形成文件。

28 特殊天气条件施工

28.1 一般规定

- 28.1.1 施工前,应根据工程规模、特点和现场环境状况编制特殊天气条件施工方案,确定施工部署、重点部位的施工方法和程序、进度计划、施工设备与物资及相应的安全技术措施。
- 28.1.2 施工前,应根据施工方案要求对全体施工人员进行安全技术交底,掌握要点,明确责任。
- 28.1.3 施工前和施工中,应根据施工方案检查施工现场,落实方案中规定的部署和安全技术措施执行情况,确认符合要求。
- 28.1.4 特殊天气条件施工中,应与气象、水文等部门密切联系,及时掌握气温、雨情、汛情、雪情、风力、雾、沙尘暴等预报,采取相应的防范措施,保证安全施工。
- 28.1.5 施工过程中工程项目发生变化时,应及时补充施工方案,采取相应的安全技术措施。

28.2 冬期施工

- 28.2.1 冬期施工应采取以防火、防煤气中毒、防冻、防滑、防春融坍塌等为重点的安全技术措施。
- 28.2.2 入冬前,应对施工临时设施采取防寒、保暖措施。
- 28.2.3 现场采用电气设备供暖时,应选择有专业资质的企业生产的合格产品。使用前,应检验,确认符合要求,并形成文件;电气接线与拆卸应符合本规程第4章的有关规定。
- 28.2.4 管道焊接应选择日平均温度较高的时段进行,避开最低温度时段。
- 28.2.5 管道水压试验时应采取防冻措施,试验完毕后,应及时将管道内的水放尽。
- 28.2.6 冬期应对施工现场外露和冻土层内的输水管道等应采取防冻保护措施。
- 28.2.7 排降水施工机具设备应配备防冻、防寒设施。水泵停止作业时,应将管路系统各部位放水阀打开放净水泵和水管中的积水。
- 28.2.8 室外气温低于5℃时,使用冷却水的机械设备,在停止使用后,待水温降至60℃以下,应将机体内存水放尽。存水未放尽之前,操作人员不得离开;存水放尽后,各放水阀应保持开启状态。
- 28.2.9 水池冬期施工池内蓄水时应安排破冰作业,破冰人员应采取防坠落水中的措施。
- 28.2.10 混凝土施工中需使用外掺剂时,外掺剂应集中管理,专人领取,正确使用,余料回库,严防误食。
- 28.2.11 施工中,应对现场运输道路、作业现场、作业平台、攀登设施等采取防滑措施,并在雪、霜后及时清扫积雪和结冰。
- 28.2.12 春融季节应检查沟槽边坡的稳定状况,采取防土方坍塌伤人的措施。

28.3 雨期施工

- 28.3.1 低洼地区、临河、过河管道和临近河湖的给水厂、污水处理厂构筑物不宜在雨期进行施工。
- 28.3.2 雨期施工应采取以防汛、防触电、防雷击、防坍塌等为重点的安全技术措施。
- 28.3.3 雨期前应建立防汛指挥系统,建立抢险队伍,明确岗位责任。
- 28.3.4 雨期前应检查、完善原有排水设施,确认畅通,并结合工程情况,在现场建立完整有效的排水系统。水泵等排水设备应安装就位,并经试运转,确认正常。应急物资应到现场。
- 28.3.5 现场应建立施工管理人员值班制度,随时处理安全隐患并记录。
- 28.3.6 在沟槽、基坑边缘外应筑防水埝,其高度不小于50cm。施工中,应随时检查沟槽边坡状况,发现有坍塌征兆时应立即撤出沟槽、基坑内人员,并采取安全技术措施。
- 28.3.7 管道安装铺设和水压试验时,应采取防泡槽、防漂管措施。
- 28.3.8 砌体施工应采取防雨水冲刷砂浆造成砌体倒塌事故。
- 28.3.9 施工中应对现场施工机械的电气设备采取防雨、防潮措施。
- 28.3.10 雨天不得进行露天焊接作业。
- 28.3.11 雨天应派人巡视现场,排除沟槽积水,消除安全隐患。
- 28.3.12 雨后应及时排除作业区积水,检查脚手架、模板支架等基础,确认坚实。
- 28.3.13 雷雨季节前,现场施工用高耸设施、桩工机械等应安装避雷器,其接地电阻不得大于4Ω。
- 28.3.14 雷雨时不得在高压线路、大树下停留和作业。
- 28.3.15 土方、运输等施工机械和电动机具作业完毕,应停放在较高的坚实地面上,电夯、电夯土机具、电焊机尚应加覆盖。
- 28.3.16 雨后应由电工检测电气设备,确认绝缘合格。
- 28.3.17 焊接作业应避开较高气温时段,选择日气温较低时段;作业中应设遮阳伞、防雨罩棚等。
- 28.3.18 夏季运输、贮存氧气瓶、乙炔气瓶等应有遮阳设施,不得暴晒。
- 28.3.19 高温季节应采取防暑降温措施,作业时间应避开酷热时段。

28.3.20 遇水患等突发事件应组织抢救，并采取防护措施，保持安全。

28.3.21 汛期需打开排水管道检查井和雨水口的井盖(算)紧急排水时，应在其周围设护栏和安全标志，并设专人监护，遇夜间和阴暗时尚须设警示灯。排水结束后应立即将井盖(算)盖牢，并及时拆除护栏等防护设施。

28.3.22 雨期前，应检查施工临时设施的防雨状况，发现屋顶防水层破损应及时修理，并经检查、验收，确认合格。

29 施工机械

29.1 一般规定

- 29.1.1 施工中，应使用有资质的企业生产的施工机械，具有合格证和完整的安装、使用、维修说明书。施工机械进场前，应经验收，确认合格。
- 29.1.2 施工机械操作工应经过专业培训，考核合格，取得建设行政主管部门颁发的操作证或公安交通管理部门颁发的机动车驾驶证后，方可上岗。实习操作工应在持证人员指导下操作。小型施工机具操作工应经过安全技术培训，考核合格后，方可上岗。
- 29.1.3 机械上的各种安全防护装置和监测、指示、仪表、报警、信号等自动装置应完好齐全，有缺损时应及时修复。安全防护装置不完整或已失效的机械不得使用。
- 29.1.4 电动机械的电气接线应由电工操作，并符合本规程的有关规定。在露天和潮湿地区使用，应采取防潮保护措施。
- 29.1.5 施工机械使用前，操作工应进行全面检查，确认机械各部完好，防护装置齐全有效，并经试运转，确认正常，方可作业。
- 29.1.6 机械应按照生产企业的使用说明书规定的技术性能、承载能力和使用条件，正确操作，合理使用。不应超载作业或任意扩大使用范围。不得随意更换原机零部件，需要更换时，应由专业技术人员设计并试验、鉴定，确认符合要求后方可实施。
- 29.1.7 机械不得带病运转。运转中发现不正常时，应立即停机检查，排除故障后方可使用。
- 29.1.8 轮式机械和机动车在社会道路、公路上不应超速、超载行驶。
- 29.1.9 大型移动式机械的作业场地应平整、坚实，固定式机械应有可靠的基础，并安装稳固，机身应保持水平。
- 29.1.10 大型移动式机械运转和作业时，现场应设专人指挥，指挥人员应站在安全处，确认周围符合安全要求后，方可向机械操作工发出指令。
- 29.1.11 轮式、履带式机械起步前，应观察周围环境确认安全，并鸣笛示警。
- 29.1.12 电动机械应在机械附近配备开关箱，且一机一闸。启动前，应检查电气接线，确认完好、无漏电；检查漏电保护装置，确认灵敏、可靠。使用中遇停电，应关机断电并制动。
- 29.1.13 机械运行中，操作工和现场人员不应触摸运转的部件，并保持安全距离。
- 29.1.14 机械运转中，操作工或驾驶人员不得离开岗位，需离开岗位时，应断电或熄火、制动，必要时应锁闭操作室或驾驶室。
- 29.1.15 机械运转中不得维修、保养。维修、保养机械应在断电或熄火、制动和摸紧行走轮后进行。在机械悬空部位下作业时，应将悬空部位支撑或支垫稳固。
- 29.1.16 作业后应断电或熄火、制动、操纵柄置于零位，移动式机械应停置于平坦、坚实、安全的地方，并锁闭驾驶室、操作室。
- 29.1.17 机械集中停放场所应设专人值守，并应按规定设置消防器材；大型内燃机械应配备灭火器；机房、操作室和机械四周不得堆放易燃、易爆物品。
- 29.1.18 在机械产生对人体有害的气体、液体、尘埃、渣滓、放射性射线、振动、噪声等场所，应配置相应的安全防护设备和有毒有害物质处理装置；在管道、构筑物、沉井施工中，应采取措施，使有害物限制在规定的限度内。

29.2 运输车辆

- 29.2.1 使用载重汽车应遵守下列规定：
- 1 启动前应检查信号和指示装置、制动系统、轮胎气压等，确认正常；
 - 2 行驶中遇有上坡、下坡、凹坑、明沟或通过铁路道口时，应提前减速，缓慢通过，不得中途换挡，不得靠近路边、沟旁行驶，不得下坡空挡滑行；
 - 3 在泥泞、冰雪道路上行驶应降低车速，必要时应采取防滑措施；
 - 4 通过危险地区、河道和狭窄道路、便桥、通道时，应先停车检查，确认可以通过后，由有经验的人员指挥通过；
 - 5 装卸车时应听从现场指挥人员的指令；
 - 6 停放时应熄火、制动，并锁闭车门。下坡停放应挂倒挡，上坡停放应挂一档，并将车轮挡掩牢固；
 - 7 车辆临近基坑(沟槽)时，轮胎与其边距离应由坑深、土质和支护情况确定，且不得小于1.5m，并设牢固挡掩；
 - 8 运载物品应捆绑稳固牢靠，运载轮式机具等时，应采取防止滚动的措施；
 - 9 运载松散材料或砌块的高度不得超过车厢顶部；

- 10 运载松散材料应采取遮盖措施;
 - 11 运载易燃、有毒、强腐蚀等危险品时,应符合有关的安全规定;
 - 12 载重汽车不得人货混装。
- 29.2.2 使用自卸汽车除应遵守本节第 29.2.1 条第 1~7 款规定外,尚应遵守下列规定:
- 1 挖掘机装料时,车辆就位后应拉紧手制动;铲斗需越过驾驶室时,驾驶室内不得有人;
 - 2 自卸汽车不宜在架空线路下方卸料,需在其下方卸料时,卸料前应确认车厢顶升后其与上方架空线路的距离符合安全规定;
 - 3 卸料时应将车停稳,确认四周无人员来往,不得边卸料边行驶,不得在斜坡侧向倾卸;
 - 4 卸料后应及时使车厢复位,方可起步,不得在车厢倾斜状态下行驶;
 - 5 不应在车厢内乘人;
 - 6 运载松散材料应采取遮盖措施;
 - 7 运载混凝土等粘结性物料后应将车厢内外清洗干净。
- 29.2.3 使用机动翻斗车除应遵守本节第 29.2.1 条第 1~7 款规定外,尚应遵守下列规定:
- 1 行驶前应将料斗锁牢,不得在行驶中掉斗;
 - 2 行驶时应从一档起步,不得用离合器处于半结合状态来控制车速;
 - 3 转弯时应提前减速。接近坑(槽)边时应减速,不得剧烈冲撞挡掩;
 - 4 制动时,应逐渐踩下制动踏板,避免紧急制动;
 - 5 翻斗车不得乘人;
 - 6 重车下坡应倒车行驶;
 - 7 不得在料斗卸料工况下行驶;
 - 8 停车应选择安全地点,不得在坡道上停车;
 - 9 多辆翻斗车纵队行驶时,前后车之间应保持 8m 以上的安全距离,在下雨或冰雪路面上,应再加大间距;
 - 10 运转中或料斗内载荷时,不得在车底下进行任何作业;
 - 11 作业后应对车辆进行清洗,清除泥土和混凝土等粘结物。
- 29.2.4 使用平板拖车除应遵守本节第 29.2.1 条第 1~7 款规定外,尚应遵守下列规定:
- 1 运输超限物件时,应严格执行交通管理部门批准的方案,在规定时间内按规定路线行驶。超限部分,白天应挂边界标志,夜间应挂边界警示灯;
 - 2 装卸车时,应停放在平坦坚实的路面上,机车、拖车均应制动,并将拖车轮胎楔紧;
 - 3 装卸机械搭设的跳板应坚实,与地面夹角:在装卸履带式起重机、挖掘機、压路机时,不得大于 15°;装卸履带式推土机、拖拉机时,不得大于 25°。雨、雪、霜冻、天气应采取防滑措施;
 - 4 装卸能自行上下拖车的机械,应由机长或熟练的驾驶人员操作,并由熟悉机械性能的人统一指挥。上下车动作应平稳,不得在跳板上调整方向;
 - 5 机械装车后应制动所有制动器,锁定各保险装置,履带或车轮应楔紧,并打紧牢固。
- 29.2.5 使用轮胎式拖拉机除应遵守本节第 29.2.1 条第 1~7 款规定外,尚应遵守下列规定:
- 1 拖拉机使用的拖斗应装有制动装置,拖挂结构应有防脱落的保险装置;
 - 2 拖拉机在陡坡上不应横向行驶、转弯、倒车或停车。通行道路的纵坡不得大于 20°,横坡不得大于 6°;
 - 3 拖拉机在行驶时,人员不得上下车。拖拉机和拖斗之间不得有人。使用钢丝绳牵引物件时,应待人员远离危险区域后,方可起步;
 - 4 作业时不得从机械外向驾驶员传递物品。驾驶室内不得超员;
 - 5 在斜坡横向卸土时,不得倒退。坡度较大,车身偏斜过甚时,不得卸土;
 - 6 无驾驶室的拖拉机司机座两侧不得乘人。牵引无人操作的机械时,被牵引机械的机架上不应有人;
 - 7 操作人员离机时,应将内燃机熄火,并挂挡、制动。
- 29.2.6 使用洒水车除应遵守本节第 29.2.1 条第 1~7 款规定外,尚应遵守下列规定:
- 1 作业前应对洒水车进行检查,确认水泵、水管、阀门、连接件和罐体、罐盖等部件、部位完好、无泄漏、气水管路畅通,工作正常;
 - 2 采用自然水源取水时,吸水点应选择在坚实平整的地方,确保车辆满载时停放平稳,人员站位安全;采用固定水源取水时,周围不得有障碍物,且车辆停放、人员站位应安全;
 - 3 抽水作业应符合水泵操作规程要求。发动机转速达规定要求后,方可抽水作业,作业中不得猛开油门;
 - 4 喷洒作业时,应控制水量、车速,保持水量适度、匀速行驶,周围不得有人;
 - 5 洒水车盛水后不得高速行驶,应避免紧急制动,防止水罐中水体过量冲击,影响行车安全;

6 作业完成后和环境气温低于 0℃时，应及时放净水罐和管路系统中的积水。

29.3 土石方机械

29.3.1 使用单斗式挖掘机应遵守下列规定：

- 1 机械作业和行走场地应平整、坚实；
- 2 不得在超过本机允许的坡度上作业和行驶；
- 3 上、下坡应慢速行驶，不得中途换挡，不应下坡空挡滑行；
- 4 在电杆附近取土等作业时，对不能取消的拉线、地垄和杆身，应留出土台。土台半径应为：电杆 1.0 m ~1.5m；拉线 1.5 m ~2.0m。作业中尚须根据土质情况确定坡度；
- 5 施工中遇下列任一情况时，应立即停止作业：
 - 1) 土体不稳定，有坍塌征兆时；
 - 2) 发生暴雨、水位暴涨和山洪暴发；
 - 3) 在爆破警戒区内发生爆破信号；
 - 4) 地面涌水冒泥，出现陷车；
 - 5) 在坡道上作业，发生滑移；
 - 6) 工作面净空不足以保证安全作业；
 - 7) 安全标志、防护设施损毁、失效。
- 6 在松软地面上作业，地面上应垫以枕木或垫板；
- 7 现场及其附近有电力架空线时，挖掘机作业应符合有关规定；
- 8 轮胎式挖掘机使用前应支牢支腿并保持机身水平，支腿应置于开挖面方向，转向驱动桥应置于开挖面后方。履带式挖掘机驱动轮应置于开挖面的后方；
- 9 正铲作业时，除松散土壤外，其最大挖掘深度(高度)不得超过机械规定。在拉铲或反铲作业时，轮胎距开挖面的边缘距离应大于 1m，履带距开挖面边缘距离应大于 1.5m；
- 10 作业时，挖掘机应保持水平位置，将行走机构制动，并将轮胎或履带楔紧；
- 11 遇较大坚硬石块或障碍物时，应待清除后方可开挖，不得用铲斗破碎石块、冻土等；
- 12 作业时，应待机身停稳后方可挖土，铲斗未离开开挖面时，不得回转和行走；
- 13 作业时，各操纵过程应平稳，不宜紧急制动；需制动时，应先变低速后制动。铲斗升降不得过猛，斗臂抬高和回转时，不得碰撞基坑侧壁和其他物体；
- 14 反铲作业时，斗臂停稳后方可挖土，挖土时斗柄伸出不宜过长，提斗不得过猛；
- 15 作业中挖掘力突然变化，应停机检查，不应在不明原因情况下擅自调整分配阀压力；
- 16 向运土车辆中装车时，应降低铲斗，减小卸落高度。在车辆未停稳时不得装车。装车时铲斗不宜从驾驶室顶上通过，需通过时，驾驶室中不得有人；
- 17 履带式挖掘机短距离行走时，主动轮应在后面；轮胎式挖掘机行驶前应收回支腿并固定。挖掘机行走时，斗臂应在正前方，制动回转机构，铲斗离地 1m 以上；
- 18 保养或检修时，铲斗应落地。进入底盘下检修时，应用垫木将抬起的轮胎垫稳，用木楔将落地轮胎楔紧后方可进行；
- 19 作业后，应将铲斗收回平放在地面上。

29.3.2 使用轮胎式装载机除应遵守本节第 29.3.1 条第 1~5 款规定外，尚应遵守下列规定：

- 1 装载机作业距离不宜过大；
- 2 行驶时，宜将铲斗提升离地 50cm，机上除规定的操作人员外不得乘其他人员，铲斗不得载人；
- 3 行驶中应避免突然转向。斗载荷行驶时，不得急转弯或紧急制动；
- 4 装料时，铲斗应从正面铲料，铲斗不得单边受力。卸料时，应低速缓慢举臂翻转铲斗，铲臂不得快速下降；
- 5 铲斗运载物料时，宜保持铲臂下镜点离地 50cm，平稳行驶，不得将铲斗提升到最高位置运载物料；
- 6 装料中，遇铲斗阻力大、轮胎打滑现象时，应立即停止铲装，排除超载后再铲装，并应避免铲斗偏载；
- 7 在基坑边卸料，轮胎距基坑边缘距离不得小于 2m，铲斗不宜过于伸出；在大于 3° 的坡面上，不得前倾卸料；
- 8 作业后铲斗应平放在地面；
- 9 装载机进行检修保养前，应锁定转向架；需升臂润滑、调整作业时，应锁定安全销或将铲臂支撑牢固。

29.3.3 使用推土机除应遵守本节第 29.3.1 条第 1~5 款规定外，尚应遵守下列规定：

- 1 推土机行驶前，应确认机械四周无人员和障碍物，且起步不得过猛。行驶时，不应有人站在履带或

铲刀的支架上；

2 横向行驶的坡度不得超过 10° 。需在陡坡上推土时应先平整作业面，使机身保持平衡方可作业；

3 上坡时熄火应立即放下铲刀并制动，分离主离合器后，方可重新启动内燃机；

4 下坡时，当推土机下行速度大于内燃机传动速度的情况下，转向动作的操纵应与平地行走时操纵的方向相反，此时不得使用制动器；

5 向基坑内推土时，应听从指挥人员的指令，机身和铲刀应与基坑边缘保持安全距离；后退时应先换挡，方可提升铲刀倒车；

6 两台以上推土机在同一地区作业时，前后距离不得小于 8m，左右距离不得小于 1.5m；

7 用推土机牵引其他设备时，应有专人指挥；钢丝绳的连接应牢固可靠，或采用牵引杆连接；

8 作业后应落下铲刀和松土器；

9 短途转移宜将铲刀离地 40cm，不得高速行驶和急转弯，不得长距离倒退行驶，且转移距离不宜超过 10km。

29.3.4 使用拖式铲运机除应遵守本节第 29.3.1 条第 1~5 款规定外，尚应遵守下列规定：

1 铲运机在坚硬重质粘土、板状黄土和粘土等土壤作业时，应先用松土器翻松。铲运机作业区内不得有树根、树桩、大石块和过多的杂草等；

2 铲运机行驶道路应比机身宽出 2m 及以上；超车和会车时应慢速行驶，两车净距不得小于 1m；

3 启动前，铲斗应离开地面，确认机械四周无人员和障碍物；

4 铲土时，机身应保持直线行驶。用其他机械助铲时，两机动作应协调配合；

5 作业中，任何人不应上下机械，传递物件以及在铲斗内、拖把或机架上坐立；

6 铲运机行驶的横向坡度不得超过 6° ；

7 沿沟边和填方边坡作业时，轮胎离边缘不得小于 1m，并应放低铲斗，降速缓行；

8 下陡坡铲土时，铲斗装满后，后轮未达缓坡地段前，不得将铲斗提离地面；

9 多台铲运机作业时，各机之间前后距离不得小于 10m（铲土时 5m）；左右距离不得小于 2m。行驶中，应遵守下坡让上坡、空载让重载、支线让干线的原则；

10 行驶中，不得把铲斗提升到最高位置；

11 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。在坡道上熄火时，应立即制动，并将铲斗触地；

12 非作业行驶时，铲斗应用锁紧链条挂牢在运输行驶位置上，机上任何部位不得乘人；

13 夜间作业时，前后照明应按规定设置，保持完好、充足。遇对面来车时应低速靠边行驶。

29.3.5 使用自行式铲运机，除应遵守本节第 29.3.1 条第 1~5 款规定外，尚应遵守下列规定：

1 铲运机行驶的单行道宽度不得小于 5.5m；超车和会车时，两车净距不得小于 1m；

2 铲土或利用推土机助铲时，应随时微调转向盘，铲运机始终保持直线前进，不得在转弯情况下铲土；

3 沿沟边和填方边坡作业时，轮胎离边缘不得小于 70cm，并应放低铲斗，降速缓行；

4 不得在大于 15° 的横坡上行驶，也不得在横坡上铲土；

5 转弯时，应采用较大回转半径低速转向，操纵转向盘不得过猛。当重载行驶或在弯道上、下坡时，应缓慢转向；

6 在坡道上不得进行检修作业。在坡道上熄火时，应立即制动，并将铲斗下降，待变速杆放在空挡位置后，方可重新启动内燃机；

7 多台铲运机作业时，前后距离不得小于 20m（铲土时 10m），左右距离不得小于 2m；

8 非作业行驶时，铲斗应锁紧链条挂牢在运输行驶位置上，机上任何部位不得乘人。

29.3.6 使用平地机除应遵守本节第 29.3.1 条第 1~5 款的规定外，尚应遵守下列规定：

1 作业区应无树根、石块等障碍物；

2 刮刀的回转和铲土角的调整以及向机外倾斜，均应在停机时进行。作业中刮刀升降量差不得过大；

3 作业时应低速行驶，换挡应在停机时进行；

4 用齿耙翻松坚硬土质时，应缓慢下齿，不得使用齿粗翻松坚硬旧路面；

5 雪天需使用平地机清除积雪时，应在轮胎上安装防滑链，并应逐段探明路面的沟槽、深坑情况，确保安全；

6 运行中转弯或调头时，应用低速挡；正常行驶时，应用前轮转向，场地特别狭小时，方可使用前、后轮同时转向；

7 行驶时，应将刮刀和齿粗升到最高位置，刮刀不得伸出机侧，行驶速度不得超过 20km/h；

8 作业后应将刮刀落在地面上。

29.3.7 使用静作用压路机除应遵守本节第 29.3.1 条第 1~5 款的规定外，尚应遵守下列规定：

1 作业场地应经过适当平整，其纵坡不得超过压路机最大爬坡能力，横坡不得大于 20° ；

2 作业时应低速行驶，宜控制在 3km/h~4km/h 范围内。在一个碾压行程中不得变速，变速时应停机；
3 作业中变换压路机前进，后退方向，应待滚轮停止后进行，不得利用换向离合器作制动用；
4 作业中，压路机操作工应随时观察作业环境，确认安全；遇人员或障碍物，应避开或疏导、撤除；
5 两台以上压路机同时作业时，压路机前后间距不得小于 3m，左右间距不得小于 1m。在坡道上不得纵队行驶；

6 机械不得停置于土路边缘、斜坡上和妨碍交通的地方。

29.3.8 使用振动压路机除应遵守本节第 29.3.1 条第 1~5 款的规定外，尚应遵守下列规定：

- 1 起振和停振应在压路机行走时进行。在坚硬路面上行走时，不应振动；
- 2 碾压松软路基时，应先在不振动情况下碾压 1~2 遍，再振动碾压；
- 3 换向离合器、起振离合器和制动器的调整，应在主离合器脱开后进行。急转弯时，不得使用快速挡。

不应在尚未起振情况下调整振动频率；

- 4 压路机在高速行驶时，不得启动振动装置。停机时应先停振。

29.3.9 使用振动冲击夯应遵守下列规定：

- 1 作业时夯机不得倾斜，手把不宜握得过紧，以能控制夯机前进速度为宜；
- 2 作业中夯机有异响，应立即停机检查；
- 3 作业后应清除夯板上的泥沙和附着物，保持资机清洁，并妥善保管；
- 4 使用内燃冲击夯尚应符合下列要求：
 - 1) 油门控制器应有足够的润滑油，保持其转动灵活；
 - 2) 启动后，应怠速运转 3min~5min，然后逐渐加大油门，待夯机起跳稳定后方可作业；
 - 3) 夯机不宜在高速下连续作业，在内燃机高速运转时不得突然停车。
- 5 使用电动冲击夯尚应符合下列要求：
 - 1) 启动后应检查电机旋转方向，确认正确。有错误时应倒换相线；
 - 2) 作业时操作人员应戴绝缘手套、穿绝缘鞋；
 - 3) 作业时电缆线不得拉得过紧，应随时检查缆线接头，发现松动和漏电征兆，应切断电源，由电工处理；
 - 4) 不应冒雨作业。

29.3.10 使用电动凿岩机应遵守下列规定：

- 1 电缆不得在水中或金属管道上通过。电缆敷设处应设标志并加保护，机械、车辆不得碾压电缆；
- 2 作业时，机身应水平，不得在倾斜状态下作业；
- 3 作业时钻机的前进与后退、正转与反转换向，应待电机完全停止后进行；
- 4 钻孔时突然卡钻或杆弯曲应立即退回钻机，如遇局部硬岩层时应缓慢推动或变更转速和推进量；
- 5 作业中发生异响，应立即停机检查；
- 6 现场移动钻机应将钻具提高到一定高度并固定。

29.3.11 使用风动凿岩机应遵守下列规定：

- 1 作业前，应检查风、水管，确认无漏气、漏水现象，风管内无水分和杂物；
- 2 作业时风、水管不得缠绕、打结，不得被机械、车辆碾压；
- 3 不得用弯折风管的方法停止供气；
- 4 开孔时应慢速运转，不得用脚去挡钎头。孔深达 1cm ~1.5cm 后，方可逐渐全速运转。退钎时应徐徐拔出；
- 5 钻孔时遇卡钻或转速减慢时，应减小推力，必要时停机排除故障；
- 6 使用手持式凿岩机垂直向下钻孔时，身体不得全部压在凿岩机上，防止钎杆断裂伤人；
- 7 钻 2m 以上深孔时，应先用短钎杆钻孔，待钻至 1.0m~1.3m 后再换长钎；
- 8 作业后应关闭水、风管阀门，并将水、风管放置在安全地带。

29.3.12 使用空气压缩机应遵守下列规定：

- 1 空压机停置后应保持水平，轮胎应楔紧；
- 2 空压机作业环境应保持清洁和干燥。贮气罐应放在通风良好处，罐体周围 15m 以内不得进行焊接和热加工作业；
- 3 空压机的进排气管较长时，应加以固定，管路不得有急弯；
- 4 启动空压机应在无载荷状态下进行，待运转正常后方可逐步进入载荷运转；
- 5 作业中贮气罐内最大压力不得超过铭牌规定，安全阀应灵敏有效。进、排气阀、轴承和各部件应无异响或过热现象；
- 6 开启送气阀前应检查输气管道及其接口，确认畅通、无漏气，并通知有关人员后方可送气。出气口

前不得有人；

7 作业中，发现漏水、漏气、漏电或冷却水突然中断；压力表、温度表、电流表指示值超过规定；排气压力突然升高，排气阀、安全阀失效；机械有异响或电动机电刷发生强烈火花任一情况时，应立即停机检查，找出原因、排除故障、确认安全后，方可继续作业；

8 停机时应先卸载，后停机，不得载荷停机；

9 电动空压机运转中，遇停电时，应立即切断电源。来电后应重新在无载荷状态下启动。在潮湿环境中应做好防潮工作。

29.4 起重机械

29.4.1 使用起重机应遵守下列规定：

1 起重吊装指挥人员应经专业技术培训，持证上岗；

2 起重机操纵机构应完好，变幅指示器、力矩限制器、起重量限制器等防护装置应齐全、灵敏、可靠，不得随意调整或拆除。不应利用限制器和限位装置代替操纵机构。作业前应检查，确认符合要求；

3 作业前应检查吊索具，确认符合要求；

4 现场及其附近有电力架空线路时，作业应符合有关规定；

5 作业时，指挥人员与操作工应密切配合，执行规定的指挥信号。操作工应按照指挥人员的信号作业，当信号不清或错误时，操作工可拒绝执行；

6 起重机应按规定起重性能作业，不得超载。不应用起重机运载人员；

7 被吊重物应位于起重机臂正前方，不应斜拉、斜吊；

8 操作工在进行起重机回转、变幅、行走和升降吊钩等动作前，应观察周围环境，确认安全，并鸣笛示意；

9 起重机作业时，机臂下方不得有人；

10 起吊重物应绑扎牢固，不得在重物上堆放或悬挂任何物件；

11 起重机起吊载荷达额定起重量的 90%及以上时，应先将重物吊离地面 20cm~50cm，待检查起重机的稳定性、制动器的可靠性、重物的平稳性、绑扎的牢固性，确认无误后，方可继续起吊。易晃动的重物应拴控制绳；

12 起重机吊重物，升降速度应均匀，不得突然制动；回转动作应平稳，回转未停稳、前不得作反向动作；

13 作业中，遇突发故障应采取措施，将重物降落到安全地方，并关闭发动机或切断电源后检修。在突然停电时，应立即把所有控制器拨至零位，切断电源，并采取措施使重物降到地面；

14 大雨、大雪、大雾、沙尘暴和风力五级(含)以上等恶劣天气不得进行露天吊装作业；

15 起重机械使用的钢丝绳应符合下列要求：

1) 使用的钢丝绳应由具有资质的专业厂生产，具有合格证；

2) 钢丝绳结构形式、规格和强度应符合起重机使用说明书的规定；

3) 钢丝绳与卷筒应连接牢固，放出钢丝绳时，卷筒上应至少保留 3 圈；

4) 收放钢丝绳时，应防止钢丝绳打环、扭结、弯折和乱绳；不得使用扭结、变形的钢丝绳；

5) 使用编结的钢丝绳，其编结部分在运行中不得通过卷筒和滑轮；

6) 钢丝绳采用编结固接时，编结部分的长度不得小于钢丝绳直径的 20 倍，且不得小于 30cm，其编结部分应捆扎细钢丝；

7) 钢丝采用绳卡固接时，与钢丝绳直径匹配的绳卡的规格、数量应符合技术规定；最后一个绳卡距绳头的长度不得小于 14cm；绳卡滑鞍(夹板)应在钢丝绳承载受力的一侧，“U”螺栓应在钢丝绳的尾端，不得正反交错；绳卡初次固定后，应待钢丝绳受力后再度紧固，并宜拧紧使两绳直径高度压扁 1/3；作业中应经常检查，确认紧固；

8) 每班作业前，应检查钢丝绳和钢丝绳连接部位，确认符合要求；

9) 向转动的卷筒上缠绕钢丝绳时，不得用于拉或脚踩来引导钢丝绳。为钢丝绳涂抹润滑脂，应停机、断电后进行。

29.4.2 使用汽车、轮胎式起重机除应遵守本节第 29.4.1 条的规定外，尚应遵守下列规定：

1 作业前应全部伸出支腿，并在支腿下垫方木，调整机体使其水平；

2 作业中不应扳动支腿操纵阀。调整支腿应在无载荷状态下，并将起重臂转至正前或正后方后，方可进行；

3 应根据所吊重物的质量和提升高度，调整起重臂的长度和仰角；

4 伸缩起重臂应按规定程序进行，在伸臂的同时应相应下降吊钩。当限制器发出警报时应立即停止伸臂；

5 采用自由(重力)下降时，载荷不得超过该工况下额定起重量的 20%，并应使构件有控制地下降，下

降停止前应逐渐减速，不得紧急制动；

6 起吊重物达到额定起重量的 50%(含)以上时，应使用低速挡；起吊重物达额定起重量的 90%以上时，不应同时进行两种以上操作动作；

7 汽车式起重机起吊作业时，汽车驾驶室内不得有人，重物不得从驾驶室上方越过，且不得在车的前方起吊；

8 轮胎式起重机带载行走时，道路应平坦坚实，载荷应符合本机说明书规定，重物应在起重机正前方，离地不得超过 50cm，并拴控制绳，缓慢行驶。不应长距离带载行驶；

9 作业中发现机身倾斜、支腿不稳等异常现象时，应立即将重物下降在安全地方，下降中不得制动；

10 作业后应将起重臂全部缩回放在支架上，吊钩挂牢，操纵杆置于零位，关机并制动收回支腿，锁闭操纵室；

11 行驶前应检查并确认各支腿已收起无松动，轮胎气压符合规定；

12 行驶时，应保持中速，并不得紧急制动；底盘走台上不应有人或堆物。过铁道口或起伏路面应减速。下坡不得空挡滑行。倒车应有人监护。

29.4.3 使用履带式起重机除应遵守本节第 29.4.1 条规定外，尚应遵守下列规定：

1 作业时，地面坡度不得大于 3° ；起重臂最大仰角不得超过本机规定，无资料可查时不得超过 78° ；

2 起重变幅应缓慢平稳，不应在起重臂未停稳前变化挡位；

3 起重机载荷达额定起重量的 90%(含)以上时，升降动作应缓慢，严禁下降起重臂和同时进行两种以上动作；

4 采用双机抬吊作业时，应选用起重性能相似的起重机进行，抬吊时应统一指挥，动作协调，荷载分配合理，单机的起吊荷载不得超过允许载荷的 80%，两机的吊钩滑轮组应保持垂直状态；

5 需带载重行走时，载荷不得超过允许起重量的 70%，道路应平整、坚实，重物应在起重机正前方，离地不得超过 50cm，并拴控制绳，缓慢行驶。不应长距离带载行驶；

6 行走时，转弯不得过急，转弯半径小时应分次转弯，道路不平处不得转弯。上下坡道时不得带载。上坡时应将起重臂仰角适当放小，下坡时适当放大。不得下坡空挡滑行；

7 作业后起重机臂应转至顺风方向，并降至 40° ~ 60° 之间；吊钩应升至接近顶端位置；内燃机应关停；操纵杆置于零位；各制动器加保险锁定，锁闭操纵室；

8 转移工地应用平板拖车运送。起重机上车后应将回转、行走、变幅等机构制动，履带两端挡掩牢固，吊钩挂牢不摆动，后配重垫实；

9 自行转移，应卸去配重，拆短臂杆，主动轮应在后面，起重臂、吊钩、机身旋转机构应制动，并加保险锁定。每行驶 500m 应停车检查和润滑行走机构，确认正常方可继续行驶；

10 通过地面管线、桥梁、电缆等设施，应采取保护措施，并不得在其上转弯；通过铁路时，应遵守铁路管理单位的规定，并采取铺木板等保护措施，不得在其上转弯。

29.4.4 使用塔式起重机除应遵守本节第 29.4.1 条规定外，尚应遵守下列规定：

1 起重机的轨道基础应符合下列要求：

1) 路基承载能力应满足起重机作业要求；

2) 每间隔 6m 应设轨距拉杆一个，轨距允许偏差为公称值的 $1/1000$ ，且不超过 $\pm 3\text{mm}$ ；

3) 在纵横方向上，钢轨顶面的倾斜度不得大于 $1/1000$ ；

4) 钢轨接头间隙不得大于 4mm，并应与另一侧轨道接头错开，错开距离不得小于 1.5m，接头处应架在轨枕上，两轨顶高度差不得大于 2mm；

5) 距轨道终端 1m 处应设置缓冲止挡器，其高度不应小于行走轮的半径。在距轨道终端 2m 处应设置限位开关碰块；

6) 鱼尾板连接螺栓应紧固，垫板应固定牢靠。

2 起重机的混凝土基础应符合下列要求：

1) 混凝土强度等级不得低于 C35；

2) 基础表面平整度允许偏差 $1/1000$ ；

3) 埋设件的位置、标高和垂直度与施工工艺应符合生产企业产品说明书的要求。

3 起重机的轨道基础或混凝土基础应验收合格后，方可使用；

4 起重机的金属结构、轨道及所有电气设备的金属外壳应有可靠的接地装置，接地电阻不得大于 4Ω ；

5 起重机的拆装应由具有资质的专业队进行，并应有技术和安全人员在场监护；

6 起重机拆装前，应编制拆装方案，规定作业方法、质量要求和安全技术措施，经企业技术负责人审批后实施，作业前应向全体作业人员进行安全技术交底；

7 拆装作业前应检查轨道基础或混凝土基础，并对起重机的各部位、卷扬机、吊索具、电气设备及其电路、液压系统进行检查，并及时处理隐患，确认合格；

- 8 起重机的拆装作业应在白天进行。当遇大雨、大雪、大雾、沙尘暴和风力五级(含)以上等恶劣天气时,应停止作业;
- 9 指挥人员应熟悉拆装作业方案,遵守拆装工艺和操作规程,使用明确的指挥信号。拆装作业人员应听从指挥,当指挥信号不清或指挥不明时,应暂停作业,待联系清楚后再进行;
- 10 拆装人员应熟悉并认真执行拆装工艺和操作规程,当发现异常情况或疑难问题时,应及时向技术负责人反映,不得自行其是,防止处理不当而造成事故;
- 11 在拆装上回转、小车变幅的起重臂时,应根据出厂说明书的拆装要求进行,并保持起重机的平衡;
- 12 采用高强度螺栓连接的结构,宜使用原厂制造的连接螺栓,自制螺栓应有质量合格的试验证明,否则不得使用。连接螺栓应采用扭矩扳手或专用扳手,并按装配技术要求拧紧;
- 13 在拆装作业中,当遇天气剧变、突然停电、机械故障等意外情况,短时间不能继续作业时,应将已安装的部位达到稳定状态并固定牢靠,或已拆除件吊至地面放置稳固,未拆部位处于稳定状态,经检查确认无隐患后,方可停止作业;
- 14 安装起重机时,应将大车行走缓冲止挡器和限位开关碰块安装牢固可靠,并应将各部位的栏杆、平台、扶杆、护圈等安全防护装置装齐;
- 15 起重机安装过程中,应分阶段进行技术检验。整机安装完毕后,应进行整机技术检验和调整,各机构动作应正确、平稳、无异响,制动可靠,各安全装置应灵敏有效;在无载荷情况下,塔身和基础平面的垂直度允许偏差为 $4/1000$ 。分阶段和整机检验合格,并应填写记录,经技术负责人审查签证后,方可交付使用;
- 16 起重机塔身升降时,应符合下列要求:
- 1) 升降作业过程,应有专人指挥,专人照看电源,专人操作液压系统,专人拆装螺栓。非作业人员不得登上顶升套架的操作平台。操纵室内应只准一人操作,应从指挥信号;
 - 2) 升降应在白天进行,特殊情况需在夜间作业时,应有充分的照明;
 - 3) 风力在四级及以上时,不得进行升降作业。在作业中风力突然增大达到四级时,应立即停止,并应紧回上、下塔身各连接螺栓;
 - 4) 升降时,应按规定使起重臂与平衡臂处于平衡状态,并将回转机构制动;
 - 5) 升降时,顶升撑脚(爬爪)就位后,应插上安全销,方可继续下一动作;
 - 6) 升降完毕后,各连接螺栓应按规定扭力紧固,液压操纵杆回到中间位置,并切断液压升降机构电源。
- 17 起重机的附着锚固应符合下列要求:
- 1) 起重机附着的建筑物,其锚固点的受力强度应满足起重机的设计要求。附着杆系的布置方式、相互间距和附着距离等,应按出厂使用说明书规定执行。有变动时,应另行设计;
 - 2) 装设附着框架和附着杆件时,塔身在最高锚固点以下垂直度允许偏差为 $2/1000$;附着杆倾斜角度不得超过 10° ;附着框架宜设在塔身标准节连接处,箍紧塔身;塔架对角无斜撑时应加固;
 - 3) 塔身顶升接高到规定锚固间距时,应及时增设与建筑物的锚固装置。塔身高出锚固装置的自由端高度,应符合生产企业机械使用说明书的规定;
 - 4) 起重机作业过程中,应经常检查锚固装置,发现松动或异常情况时,应立即停止作业,故障未排除,不得继续作业;
 - 5) 拆卸起重机时,应随着降落塔身的进程拆卸相应的锚固装置。不应在落塔之前先拆锚固装置;
 - 6) 遇有五级及以上大风时,不应安装或拆卸锚固装置;
 - 7) 锚固装置的安装、拆卸、检查和调整,均应有专人负责,工作时应系安全带和戴安全帽,并应遵守高处作业有关安全操作的规定。
- 18 每月或连续大雨后,应及时对轨道及其基础进行检查和维修,确认轨距偏差,钢轨顶面的倾斜度,轨道基础的弹性沉陷,钢轨的直顺度和轨道的通过性能等符合要求。混凝土基础不得有不均匀沉降;
- 19 配电箱应设置在轨道中部,电源电路中应装设错相和断相保护装置与紧急断电开关,电缆卷筒应灵活有效,不得拖缆;
- 20 起重机在无线电台、电视台或其他强电磁波发射天线附近施工时,与吊钩接触的作业人员,应戴绝缘手套和穿绝缘鞋,并应在吊钩上挂接临时放电装置;
- 21 当同一施工地点有两台以上起重机时,应保持两机间任何接近部位(包括吊重物)距离不得小于 2m ;
- 22 起重机作业前,应检查机械各部及其仪表、轨道及其基础、电气接线和环境,确认符合安全作业要求;
- 23 作业前,应进行空载运转,确认各工作机构运转正常、无噪音和异响、制动和安全防护装置齐全有效后,方可作业;

24 起吊重物时，重物和吊具的总质量不得超过起重机相应幅度下规定的起重量；

25 作业中应根据起吊重物和现场情况，选择适当的工作速度，并应从零点开始，依次逐级增加速度，不应越挡操作。在变换运转方向时，应将控制手柄扳到零位，待电动机停转后再转向另一方向，不得直接变换运转方向、突然变速或制动。采用涡流制动调速系统的起重机，不得长时间使用低速挡或慢就位速度作业；

26 在吊钩提升、起重小车或行走大车运行到限位装置前，均应减速缓行到停止位置，并应与限位装置保持一定距离(吊钩不得小于 1m，行走轮不得小于 2m)。不应采用限位装置作为停止运行的控制开关；

27 动臂式起重机的起升、回转、行走可同时进行，变幅应单独进行。每次变幅后应对变幅部位进行检查，确认正常。允许带载变幅的，当载荷达到额定起重量的 90%及以上时，不应变幅；

29 提升重物，不得自由下降。重物就位时，可采用慢就位机构或利用制动器使之缓慢下降；重物作水平移动时，应高出障碍物 50cm 以上；

29 作业中，当停电或电压下降时，应立即将控制器扳到零位，并切断电源。如吊钩上挂有重物，应使重物缓慢地下降到安全地带；

30 作业中遇风力五级(含)以上时，应立即停止作业，锁紧夹轨器，将回转机构的制动器完全松开，起重臂应能随风转动。对轻型俯仰变幅起重机，应将起重臂落下并与塔身结构锁紧；

31 作业中，操作人员临时离开操纵室时，应切断电源，锁紧夹轨器；

32 起重机电梯载人专用电梯不得超员，其断绳保护装置应可靠。起重机作业时，不应开动电梯。电梯停用时，应降至塔身底部位置，不得长时间悬在空中；

33 作业后，起重机应停放在轨道中间位置，起重臂应转到顺风方向，并松开回转制动器，小车和平衡重应置于非工作状态，吊钩宜升到离起重臂顶端 2~3m 处；

34 停机时，应将各控制器拨回零位，依次断开各开关，关闭操纵室门窗。下机后，应锁紧夹轨器，使起重机与轨道固定，断开电源总开关，打开高空指示灯；

35 无中央集电环和起升机构不安装在回转部分的起重机，作业时，不得顺一个方向连续回转。装有上、下两套操纵系统的起重机，不得上、下同时使用；

36 检修人员上塔身、起重臂、平衡臂等高处部位检查或修理时，应系好安全带；

37 动臂式和尚未附着的自升式塔式起重机，塔身上不得悬挂标语牌。

29.4.5 使用施工升降机应遵守下列规定：

1 施工升降机应为人货两用电梯。应由具有资质的专业队安装和拆卸，操作和维修工应由经过专业培训，持证上岗；

2 地基应浇制混凝土基础，其承载能力应大于 150kPa，地基上表面平整度允许偏差为 10mm，并应有排水设施；

3 安装、拆卸和维修应按本机说明书规定进行；

4 升降机的专用开关箱应设在底架附近便于操作的位置。箱内应设短路、过载、相序、断相和零位保护等装置；

5 升降机梯笼周围 2.5m 范围内应设置稳固的防护栏杆，出入口应设防护栏杆和防护门。全行程四周不得有危害安全运行的障碍物；

6 升降机安装后，企业技术负责人应组织有关部门对基础、附壁支架和升降机的安装质量、精度等进行全面检查，并应按规定程序进行技术试验（包括坠落试验），经确认合格，并形成文件后，方可投入运行；

7 升降机的防坠安全器，在使用中不得任意拆检调整，需要拆检调整时或每用满 1 年后，均应由生产厂家或指定的认可单位进行调整、检修或鉴定；

8 升降机在投入使用前和使用中每隔 3 个月，应按说明书规定程序进行坠落试验；

9 作业前应检查并确认，结构无变形，连接螺栓无松动；齿条和齿轮、导向轮和导轨均结合正常；钢丝绳固定良好、无异常磨损；运行范围内无障碍；

10 启动前，应检查并确认电缆、接地线完整无损，控制开关在零位。电源接通后应测试绝缘情况，确认元漏电现象；并应试验并确认各限位装置、梯笼、围护门等处的电器联锁装置良好可靠，电器仪表灵敏有效。启动后，应进行空载升降试验，测定各传动机构制动器的效能，确认正常后，方可开始作业；

11 升降机在每班首次载重运行时，当梯笼升离地面 1m~2m 时，应停机试验制动器的可靠性；当发现制动效果不良时，应调整或修复后方可运行；

12 梯笼内乘人或载物时，应使载荷均匀分布，不得偏重。不应超载运行；

13 操作人员应根据指挥信号操作。作业前应鸣声示意。在升降机未切断总电源开关前，操作人员不得离开操作岗位；

14 当升降机运行中发现有异常情况时，应立即停机并采取有效措施将梯笼降到底层，排除故障后方

可继续运行。在运行中发现电气失控时，应立即按下急停按钮；在未排除故障前，不得打开急停按钮；

15 升降机在大雨、大雾、风力五级(含)以上及导轨架、电缆等结冰时，应停止运行，并将梯笼降到底层，切断电源。风雨后，应对升降机各有关安全装置进行一次检查，确认正常后，方可运行；

16 升降机运行到最上层或最下层时，不应用行程限位开关作为停止运行的控制开关；

17 当升降机在运行中由于断电或其他原因而中途停止时，可进行手动下降，并由专业人员操作；

18 作业后，应将梯笼降到底层，各控制开关拨到零位，切断电源，锁好开关箱，闭锁梯笼门和防护门。

29.4.6 使用卷扬机应遵守下列规定：

1 卷扬机安装地点应平整、坚实、不积水，地锚应埋设牢固。卷扬机与基础或底架的连接应牢固，并符合使用说明书的规定，保证运转时机身无位移和明显振动；

2 卷扬机与荷载之间不得有障碍物。钢丝绳穿过道路时，应设保护装置，不得被碾压；

3 卷扬机的卷筒应与定滑轮对中，钢丝绳出绳偏角 α 应符合：自然排绳 $\alpha \leq 1^\circ 30'$ ；排绳器排绳 $\alpha \leq 2^\circ$ ；

4 作业前应检查制动器、钢丝绳接头、各紧固件和机体安装情况，确认合格；

5 不应用人力打开卷扬机电制动器放绳；

6 卷扬机操作工应能直视起吊重物，受条件限制不能直视时，应设专人传递信号；

7 操作应按指挥信号进行；无论何人发出紧急停车信号，应立即执行；

8 卷扬机钢丝绳在卷筒上的安全圈数应不少于 3 圈，钢丝绳末端固定应牢固可靠；

9 钢丝绳在卷筒上应排列整齐，出现重叠或斜绕时，应停机调整，不得运转中手拉、脚踩钢丝绳；

10 卷扬机运转中，钢丝绳不得与地面或任何物体摩擦，任何人员不得跨越钢丝绳；

11 作业中遇停电时，应切断电源，将控制器于柄置于零位，并用手动方法将重物降下；

12 作业后，钢丝绳应处于放松状态，切断电源，锁电闸箱。

29.4.7 使用电葫芦应遵守下列规定：

1 轨道梁材质、型号和安装与电葫芦安装应遵守生产企业说明书的要求；

2 电葫芦应设缓冲器，轨道两端应设挡板；

3 作业中开始起吊重物时，应吊离地面 10cm 停止，待检查电葫芦制动装置，确认灵敏可靠后，方可正式作业。露天作业，应设遮盖；

4 电葫芦不应超载起吊。不应吊物从人和设备上通过；

5 起吊重物时，钢丝绳应保持垂直，不得斜吊；

6 起吊重物应捆扎牢固，重物离地不宜超过 1.5m。空载时吊钩应离地面 2m 以上。吊物不得长时间悬空停留；

7 起吊重物不得急速升降，行走应平稳；

8 操作台应设在操作人员能够直视吊运物的位置上。不能直视吊运物时，应设信号工，操作工应听从信号工指挥；

9 作业时，操作人员应集中精力，于不离控制器，眼不离吊运物；

10 电葫芦作业中发生异常情况，应立即停机检查，排除故障后方可继续使用；

11 起吊中由于故障造成重物失控下滑时，应采取紧急措施，向无人处下放重物；

12 作业中遇停电时，应切断电源，并用手动方法将重物降下；

13 电葫芦在额定荷载下制动时，下滑量不得大于 8cm，超过时应清除油污或更换制动环；

14 作业后，应将吊钩升至安全位置并切断电源；

15 非作业人员不得进入吊运作业区，配合吊运作业的人员应站在安全处，不得在吊物下穿行。

29.5 混凝土与砂浆机械

29.5.1 混凝土和砂浆搅拌机的场地，应具有良好的排水、通风条件；移动式混凝土和砂浆机械作业后，应在设有排水设施的场所清洗，不得随处清洗，污染环境。

29.5.2 使用混凝土(砂浆)搅拌机应遵守下列规定：

1 作业前应进行料斗提升试验，观察并确认离合器、制动器灵敏可靠；

2 上料斗地坑口四周应垫高夯实。上料轨道架底端地面应垫平夯实，轨道架应支撑牢固，防止作业时轨道变形。料斗与地面之间应加缓冲垫木，减小施工噪音；

3 进料时不得将头或手伸入料斗与机架之间，运转中不应用于或工具伸入搅拌筒内扒料、出料；

4 料斗升起时，下方不得有人。需在料斗下检修或清理时，应将料斗提升后用铁链或插入销锁牢；

5 作业中发生故障或遇停电，应立即切断电源。搅拌筒内混凝土(砂浆)初凝前，应清除干净；

6 作业后应将料斗降至坑底，并对搅拌机内外进行全面清理；

7 需进入筒内作业时，应切断电源，锁电闸箱，并设安全标志和专人在筒外监护；

8 电动搅拌机的操纵台应垫橡胶板或干燥木板。

29.5.3 设置集中式混凝土搅拌站应遵守下列规定：

1 搅拌站的安装，应由专业人员按出厂说明书规定进行，并应在施工技术人员主持下，组织调试、检查，确认各项技术性能指标全部符合规定，经验收合格并形成文件后，方可使用；

2 作业前应检查并确认符合下列要求：

- 1) 搅拌筒内和各配套机构的传动、运动部位和仓门、斗门、轨道等均无异物阻卡；
- 2) 提升斗或拉铲的卷筒钢丝绳安装、缠绕正确，制动器灵敏可靠；
- 3) 各部螺栓紧固，各进、排料阀门无超限磨损，各输送带的张紧度适当、不跑偏；
- 4) 各操纵和制动装置灵敏可靠。

3 机组各部分应逐步启动。启动后，待各部件运转和各仪表指示情况应正常，油、气、水的压力符合要求后，方可作业；

4 作业过程中，在贮料区内和提升斗下，不得人员进入；

5 搅拌筒启动前应盖牢仓盖。机械运转中，不得将手、脚伸入料斗或搅拌筒探摸；

6 当拉铲被障碍物阻卡时，不得强行起拉。在拉料过程中，不得进行回转操作；

7 搅拌机满载搅拌时不得停机。发生故障或停电时，应立即切断电源。检修机械或清除搅拌筒内混凝土时，应停机、断电、锁闭闸箱、设安全标志，并在搅拌筒外设专人监护；

8 搅拌站各机械不得超载作业。电压过低时不得强制运行。作业中应随时检查电动机的运转情况，发现运转声音异常或温升过高时，应立即停机检查；

9 搅拌机停机前，应先卸载，按顺序关闭各部开关和管路，将螺旋管内的水泥全部送出，管内不得残留任何物料；

10 作业后，应清理搅拌筒、出料门、出料斗和附加剂供给系统等；

11 搅拌站转移或停用时，应将各储料容器中的物料排净，并清理干净。转移中，应将杆秤表头平衡砣秤杆固定，传感器应卸载。

29.5.4 使用混凝土搅拌运输车应遵守下列规定：

1 搅拌运输时，混凝土的装载量不得超过额定质量；

2 行驶中不应超速，尽量选择平坦路面，避让坑洼、高坎、石块等，穿越明沟、铁路等处应减速；

3 行驶在不平路面或转弯处应降低车速至 15km/h 及以下，并暂停搅拌筒旋转。通过桥、洞、门等设施时，应确认运输车符合其限高和限宽规定；

4 运输前，排料槽应锁止在“行驶”位置，不得自由摆动。作业中搅拌筒应低速旋转，不得停转；

5 搅拌筒由正转变为反转时，应先将操纵手柄放在中间位置，待搅拌筒停转后，再将操纵手柄放至反转位置；

6 卸料时应听从现场指挥人员调度。在基坑边卸料应根据土质、坑深、支护和运输车载荷等确定与基坑的安全距离，且不得小于 1.5m，并挡掩牢固；

7 作业后应先将内燃机熄火，再对料槽、搅拌筒人口和托轮等处进行冲洗，并清除混凝土结块。当需进入搅拌筒清除结块时，应取下内燃机开关钥匙，并设专人监护。

29.5.5 使用混凝土泵车应遵守下列规定：

1 混凝土泵车应停放在平坦、坚实、周围无障碍的地面上，不得停放在斜坡上。就位后支腿应全部伸出并用垫木支稳，使机身保持水平和稳定。当用布料杆送料时，机身倾斜度不得大于 3°。在基坑边作业，其与槽坑的安全距离，应根据土质、槽深、支护和泵车载荷等确定，且不得小于 1.5m；

2 布料杆转动范围内不得有人和障碍物；

3 泵车不得在电力架空线路下方作业；在电力架空线路一侧作业时，应符合有关规定；

4 泵送管道的敷设应符合要求；

5 作业前应检查泵车的轮胎气压、照明、信号、液压系统和输送管路及其接头的状况，确认合格。启动后应空载试运转，确认一切正常，方可作业；

6 作业中发现车体倾斜或其他异常现象时，应立即停止作业，收回布料杆，排除险情，确认安全后，方可恢复作业；

7 泵车卸料时，宜由两人以上牵引布料杆；

8 布料杆所用的配管和软管，应按生产企业产品说明书的规定选用，接装的软管应拴系防脱安全带；

9 伸展布料杆应按生产企业产品说明书规定的顺序进行。布料杆升离支架后方可回转。布料杆不得起吊或拖拉物件；

10 当布料杆处于全伸状态时，不得移动车身。作业中需移动车身时，应将上段布料杆折叠固定，移动速度不得超过 10km/h；

11 不得在地面上拖拉布料杆前端软管。不得延长布料配管和布料杆；

12 作业时不得取下料斗格栅网等防护装置, 并应及时清除不合格的骨料和杂物;

13 作业时应随时监视各种仪表、指示灯, 发现异常应及时停机, 调整和处理;

14 泵车应连续作业, 当因供料中断被迫暂停时, 停机时间不得超过 30min。暂停时间内应每隔 5min~10min(冬季 3min~5min)作 2~3 个冲程反泵—正泵运动, 再一次投料泵送前应先料搅拌。当停泵时间超限时, 应排空管道;

15 管路堵塞时, 应采用反向运转方法。需拆管时, 应先停机、疏散周围人员, 卸压后, 方可拆卸。拆卸时不应管口对人;

16 作业后, 应将料斗和管道内的混凝土全部输出, 并对料斗、管道进行清洗。用压缩空气冲洗管道时, 管道出口端前方 10m 内不得有人;

17 作业后, 不得用压缩空气冲洗布料杆配管, 布料杆的折叠收缩应按规定顺序进行。各操纵装置均应复位, 液压系统应卸载, 并收回支腿, 停放在安全地方;

18 大雨、大雪、大雾、沙尘暴和风力五级(含)以上等恶劣天气时, 不得露天使用布料杆输送混凝土。

29.5.6 使用混凝土泵应遵守下列规定:

1 作业前应检查并确认各操纵装置处于正确位置, 液压系统正常、无泄漏, 搅拌斗内无杂物, 保护隔网完好、盖严;

2 泵送管道的敷设应符合下列要求:

1) 水平泵送管道宜直线敷设;

2) 垂直泵送管道不得直接装接在泵的输出口上, 应在垂直管前端加装长度不小于 20m 的水平管, 并在水平管近泵处加装逆止阀;

3) 敷设向下倾斜的管道时, 应在输出口上加装一段水平管, 其长度不得小于倾斜管高低差的 5 倍。当倾斜度较大时, 应在坡度上端装设排气活阀;

4) 泵送管道应有支承固定。在管道和固定物之间应设置木垫作缓冲, 不得直接与钢筋或模板相连。管道与管道间应连接牢靠, 管道接头和卡箍应扣牢密封, 不得漏浆。不得将已磨损管道装在后端高压区;

5) 泵送管道敷设后, 应进行耐压试验。

3 输送管道的壁厚应与泵送压力匹配, 管道接头、密封圈和弯头等应完好无损。高温、烈日下应遮盖、浇水降温;

4 泵机运转中, 不应将手、铁锹伸入料斗或用手抓握分配阀。需在料斗或分配阀处作业时, 应先关机、卸压;

5 泵送时, 不得随意调整液压系统压力, 不得开启任何输送管道和液压管道, 不得调整、修理正在运转中的部件;

6 作业中应对泵和管路随时观察, 发现隐患应及时处理。对磨损超过规定的管子、卡箍、密封圈等应及时更换。

29.5.7 使用混凝土喷射机应遵守下列规定:

1 作业前, 应检查安全阀、密封件、压力表和喷水环等, 并经试运行, 确认合格;

2 作业时, 操作人员应按规定佩戴防护用品, 禁止裸露身体作业;

3 管道安装应正确, 接头应紧固、密封。管道通过道路应加以保护, 不应机械、车辆碾压;

4 施工中, 应经常检查出料弯头、输料管及其接头, 发现有磨薄、击穿、松脱现象应立即停机处理;

5 喷射机应保持内部干燥、清洁, 干料配合比和加水程序, 应符合喷射机的性能要求, 不得使用结块水泥和未经筛选的砂石;

6 喷射手和机械操作工应有联系信号, 送风、加料、停料、停风和发生堵塞时, 应及时联系, 密切配合;

7 作业中暂停时间超过 1h, 应将仓内和输料管内的干混合料全部喷出;

8 喷嘴前方不应站人, 工作停歇时, 喷嘴不得对向人和设备;

9 转移工作面时, 应关机后, 供风、供水系统方可随之移动。输料软管不得随地拖拉和折弯;

10 发生堵管时, 应先停止加料, 敲击堵塞部位, 使混合料松散, 然后用压缩空气吹通。操作时应将输料管顺直、紧按喷头, 不应甩动管道伤人。当管道中有压力时, 不得拆卸管道接头;

11 停机时, 应先停止加料, 再停机、停风;

12 作业后应将仓内和输料管内的干混合料全部喷出, 卸下喷嘴清理干净, 并将喷射机外粘附的混凝土清除干净。

29.5.8 使用插入式混凝土振动器应遵守下列规定:

1 电缆线应满足操作所需的长度。电缆线上不得堆压物品或被车辆碾压, 不得用电缆线拖拉或吊挂振动器;

2 使用前应检查各部并确认连接牢固，旋转方向正确；振动棒软管不得出现断裂，当软管使用过久使长度伸长时，应及时修复或更换；

3 振动器操作人员应穿绝缘胶鞋、戴绝缘手套；

4 作业时，振动棒软管的弯曲半径不得小于 50cm，并不得多于两个弯；振动棒应垂直插入混凝土，与模板应保持 5~10cm 的距离，不得触振钢筋、预埋件；不得全部插入混凝土中，插入深度不得超过棒长的 3/4；

5 振动器不得在初凝的混凝土、地板、脚手架和干硬的地面上试振。检修或作业间断时应切断电源；

6 作业中应随时检查振动器及其缆线，发现漏电征兆、缆线破损，应立即停止使用，由电工检修并确认安全后，方可继续振捣；

7 进入仓内振捣时，应对缆线加强保护，防止磨损漏电；

8 作业停止需移动振动器时，先关电机，再切断电源。不得用软管拖拉电动机；

9 作业后，应关机、断电，盘收缆线，应将电动机及其缆线、振动棒及其软管清理干净，放置在安全地点，并应对电动机采取防潮措施。施工结束后，应将振动器放回库房。

29.5.9 使用附着式、平板式振动器应遵守下列规定：

1 电动机轴应保持水平状态，引出缆线不得拉得过紧；

2 同一模板上各台附着式振动器的频率应保持一致，相对面的振动器应错开放置；

3 作业前应对附着式振动器进行检查和试振。试振不得在硬质物体上进行；

4 振动器安装螺孔的位置应正确，螺栓安装不得扭斜，各螺栓紧固程度应一致，并应设防松垫圈；

5 在振的平板振动器不得搁置在已凝或初凝的混凝土上。

29.5.10 使用混凝土真空吸水泵应遵守下列规定：

1 机具、仪表应完好，各部件应连接严密、紧固，真空室内过滤网应完整，回水管上的旋塞应开启灵活，进出水管安装符合说明书规定；

2 启动后应检查并确认电动机旋转方向正确；检查泵机空载真空度，其表值不得小于 96 kPa，不符合要求时应检查各工作装置的密封状况，有损坏时应及时修理或更换；

3 作业中移动真空泵时，应理顺连接管和缆线，不得压砸损伤；

4 移动真空泵、抬放真空软垫时，操作人员应协调配合。

29.5.11 使用混凝土切割机应遵守下列规定：

1 启动后，应空载运转，并确认锯片运转方向正确，升降机构灵活，运转中无异常、异响，确认正常后，方可作业；

2 操作人员应双手按紧工件均匀进送，推进切割机时，不得用力过猛。操作时不得戴手套；

3 切割厚度应根据机械生产企业铭牌规定进行，不得超厚切割；

4 加工构件送至与锯片相距 30cm 处或切割小块料时，应使用专用工具，不得直接用手推进。构件断开时，应采取承托措施，不得直接落下；

5 作业中，锯片损坏需换片时应关机、断电后，方可进行；被切割构件发生冲击、跳动和异常音响时，应立即关机、断电检查，排除故障后，方可继续作业；

6 机械运转中，不得检查、维护、清理各部件。锯台上和构件锯缝中的碎屑块应使用专用工具及时清除，不得用手直接拣拾或抹拭；

7 作业后，应清洗机身，擦干锯片，排放水箱余水，收回电缆线，并存放在干燥、通风处。

29.5.12 使用灰浆搅拌机应遵守下列规定：

1 作业中不得用手或工具等伸进搅拌筒或在筒口清理砂浆；

2 固定式搅拌机的料斗提升时，斗下不得有人；

3 作业中发生故障或遇停电，应切断电源。搅拌机停止运转时间较长时，应将筒内灰浆清除干净；

4 作业后应及时进行搅拌机内外清洗、保养和场地清洁工作。

29.5.13 使用柱塞式、隔膜式灰浆泵应遵守下列规定：

1 泵机应安装平稳。输送管路宜短、直、少弯头；接头应严密、不渗漏；垂直管道应固定牢固；管道上不得加压或悬挂重物；

2 作业前应检查并确认球阀完好，泵内无干硬灰浆等物，各连接件紧固牢靠，安全阀已调到预定安全压力；

3 作业前应先用水进行泵送试验，检查并确认无渗漏；

4 灰浆应搅拌均匀，不得有干砂和硬块，不得混入石子或其他杂物；

5 泵送时应先开机后加料；

6 泵送过程中应随时观察泵送压力，当压力超过预调的安全压力时，应反向泵送，使管道内部分灰浆返回料斗，再缓慢泵送，无效时应停机、卸压检查，不得强行泵送；

7 泵送过程中不宜停机。短时间不需泵送时，柱塞式和隔膜式灰浆泵宜打开回浆阀，使灰浆在泵体内循环运行；挤压式灰浆泵应先停止送浆，后停止送气。当停泵时间较长时，应每隔 3.5min 泵送一次，泵送时间宜为 0.5min，防止灰浆凝固；

8 故障停机时，应先打开泄浆阀使压力下降，再排除故障。灰浆泵压力未达到零时，不得拆卸空气室、安全阀和管道；

9 作业后应将输送管道中的灰浆全部泵出，并将泵和输送管道清洗干净。

29.5.14 使用挤压式灰浆泵应遵守下列规定：

1 使用前，应先接好输送管道，加注清水启动灰浆泵，检查、观察各部位，确认无渗漏现象；

2 泵送过程中应随时观察压力表，确认正常。当压力迅速上升，有堵管现象时，应反转泵送 2~3 转，使灰浆返回料斗，经搅拌后再次泵送。多次正反转仍不能畅通时，应停机检查，排除堵塞；

3 工作间歇时，应先停送灰后停送气，并应防气嘴堵塞；

4 作业后应将泵机和管路系统全部清洗干净。

29.5.15 使用皮带输送机应遵守下列规定：

1 皮带输送机应安设在坚固的基础上。移动式皮带输送机使用前，尚应将移动轮对称楔紧；

2 多台机平行作业时，机间应留出宽 1m 以上的通道；

3 作业时应先空载运转正常后，方可均匀装料，不得先装料后启动；

4 多台机串联使用时，应从卸料一端开始顺序启动，待全部运转正常后，方可装料；

5 加料时应对准输送带中心，高度适中，保持均匀；

6 作业中应随时观察机械运转情况，发现输送带松弛或走偏时，应停机调整。输送带打滑时，不得用手拉动；

7 作业时，任何人不应从输送带下面穿过或从上面跨越，严禁清理或检修；

8 停机时，应先停止装料，待输送带上物料卸尽后，方可停机。数台输送机串联作业停机时应从上料端开始按顺序停机；

9 作业中遇停电或出现故障时，应立即切断电源，将输送带上的物料清除，待来电或排除故障后，方可启动；

10 作业后应切断电源，闭锁闸箱，遮盖电动机。

29.6 桩工机械

29.6.1 使用桩工机械应遵守下列规定：

1 作业现场及其附近有架空线路时，现场应符合本规程有关规定；

2 机组人员登高检查或维修时，应系安全带；

3 作业场地应平整、坚实，保持清洁，必要时应有防滑措施；

4 大雨、大雪、大雾、沙尘暴和风力五级(含)以上恶劣天气桩工机械不得作业。当风力超过六级时，应将沉桩机械顺风向停置，并增加缆风绳或将立柱放倒在地面。

29.6.2 使用柴油沉桩机应遵守下列规定：

1 作业前应将桩锤运至立柱正前方 2m 以内，不得斜吊。吊桩时，应在桩上拴好拉绳，不得与桩锤或机架碰撞；

2 沉桩时操作人员应在距离桩锤中心 5m 以外监视；

3 桩入土初期应及时检验并调整垂直度。当桩入土 3m 以上时，不应用桩机行走和回转动作纠正桩的倾斜；

4 桩机在吊有桩和锤的情况下，操作人员不得离开岗位。不应吊桩、吊锤、回转或行走动作同时进行；

5 沉桩过程中，应有专人负责拉曲臂上的控制绳，在意外情况下，可使用控制绳紧急停锤；

6 桩锤启动前，应使桩锤、桩帽和桩在同一轴线上。桩帽中的填料不得偏斜，作业中应保持锤击桩帽中心；

7 沉桩中遇贯入度突然增大，桩身突然倾斜、位移，桩头严重损坏，桩锤严重回弹等现象，应立即停止作业，经分析原因、采取措施，确认安全后方可继续沉桩；

8 沉桩应连续作业沉至设计高程，桩因故不能就位，且未稳定前，应对桩采取临时支撑措施；

9 作业中停机时间较长时，应将桩锤落下垫稳，不得长时间悬锤或悬锤检修；

10 作业后应停机、熄火，将桩锤放到最低位置，起落架升至高于桩锤 1m 处，锁定安全限位装置；

11 现场挪移桩机道路应平坦，立柱不得倾斜，应将桩锤置于低位并制动。桩机就位后方可起锤，不得边移位边起锤；

12 轨道式打桩机的轨道铺设应符合原厂说明书规定。轨距偏差不大于 $\pm 1\text{cm}$ ，两轨面高差不大于 0.5cm，轨道坡度不大于 1%。距轨道终端 2m 处，应设挡轮装置；

13 履带式打桩机，当地面耐压力不能满足说明书规定时，应在履带下铺设厚度不小于 3cm 的钢板。

29.6.3 使用全套管钻机应遵守下列规定：

- 1 现场吊装套管的起重机应根据套管的起重高度和起重量进行选择；
- 2 钻机安装场地应平整、夯实，能承载该机的工作压力，当地基不良时，应在钻机下加铺钢板；
- 3 安装钻机应在专业技术人员指挥下进行。操作工应经过专业培训；
- 4 作业前应检查并确认机械各部良好、连接螺栓无松动，卷扬机离合器、制动器无异常，各部钢丝绳无损坏、锈蚀、连接正确，套管无变形或损伤后，方可启动内燃机；
- 5 作业中应随时观察各仪表指示数，倾听钻机运转声响，发现异常应立即停机处理；
- 6 作业中发现主机和液压支撑处地面下沉时，应立即停机。在采取安全技术措施，确认安全后，方可继续作业；
- 7 起吊套管应使用专用工具，不得直接将吊具穿入螺栓孔内，损坏螺孔；
- 8 套管吊至安装位置处，作业人员方可靠近套管辅助就位；
- 9 套管对接螺栓应按产品说明书规定的扭矩对称拧紧；
- 10 第一节套管入土后，应随时调整套管的垂直度，当套管入土 5m 以下时，不得强行纠偏；
- 11 在套管内挖掘土层中，碰到坚硬土层和风化岩硬层时，应用十字凿锤将其破碎，方可继续挖掘，不得用锤式抓斗冲击硬层；
- 12 拆除套管时，应待全部连接螺栓拆除，作业人员远离后，方可吊移；
- 13 作业后应就地清除机体、抓斗和套管等粘着的混凝土和泥沙，将机架放回行走的原位，将机组移至安全场所。

29.6.4 使用螺旋钻机除应遵守本节第 29.6.1 条规定外，尚应遵守下列规定：

- 1 钻机安装前应检查并确认钻杆和各部件完好、无变形；
- 2 钻机应放置平稳，汽车式钻机应架好机腿将轮胎支起，调整挺杆，保持垂直；
- 3 安装钻杆应从动力头开始，逐节往下安装。钻杆不得在地面上接好后一次起吊安装；
- 4 启动前应检查并确认钻机各部件连接牢固，传动带松紧适当，减速箱内油位符合规定，限位报警装置有效，操纵杆位于空挡位置；
- 5 钻机启动后应空运转，检查仪表、温度、制动等确认正常后，方可作业；
- 6 钻孔中机架发生晃动、移动、偏斜，钻头处发出有节奏的声响或卡钻时，应立即停钻，查明原因，并经处理后方可继续施钻；
- 7 作业中停电时，应将各控制器放置零位，切断电源，并及时将钻杆从孔中拔出，使钻头接触地面；
- 8 钻孔时应设专人看护电缆，防止电缆被缠入钻杆中；
- 9 钻孔时不应用手清除螺旋片上的泥土。发现紧固螺栓松动时，应立即停机紧固后方可继续施钻；
- 10 作业后应将钻杆和钻头全部提至孔外，先清除钻杆和螺旋叶片上的泥土，再将钻头接触地面，各部制动，操纵杆放置空挡位置，切断电源。

29.7 排水机械

29.7.1 使用潜水泵应遵守下列规定：

- 1 水泵的电缆接头应严密，绝缘应符合要求；
- 2 水泵放入水中前应先经试运转，确认旋转方向正确；
- 3 提放水泵时应切断电源，不应带电作业；
- 4 提放水泵应使用坚固的绳索，不应拉拽电缆线或出水管提放；
- 5 泵体潜入动水位以下不得小于 50cm；
- 6 每周应测定一次电动机定子绕组的绝缘电阻，其值应无下降；
- 7 水泵运行中周围 30m 水域内，人、畜不得入内。

29.7.2 使用离心水泵应遵守下列规定：

- 1 水泵应置于坚实的地基上，安装应稳固。多级水泵的高压软管接头应牢固可靠，放置宜平直，转弯处应固定牢固；
- 2 运转中出现漏水、漏气、填料部分发热、滤网堵塞、电机温升过高、电流突然增大、机械零件松动、运转声音异常等故障时，应立即停机、断电，方可检修；
- 3 运转时人员不应在泵机上跨越；
- 4 停止作业时，应先关闭压力表，再关出水阀，然后切断电源。

29.7.3 使用泥浆泵应遵守下列规定：

- 1 泥浆泵应安装在稳固的基础架或地基上，不得松动。电机旋转方向应正确，管路接头应牢固、密封可靠；
- 2 泥浆泵应空载起动，待运转正常后再逐步增加荷载。在正常情况下，应在空载时停泵；
- 3 运转中不得变速，需变速时应停泵换挡；

- 4 运转出现异响或水量、压力不正常，或有明显高温时，应停泵检查；
- 5 作业后应放尽泵体和管道中的全部泥沙，对泵的各部进行清洗、保养。

29.7.4 使用深井泵应遵守下列规定：

- 1 泵不得在无水情况下空转。试运转时，如有明显振动、异响、不出水、出水不连续或电流超过额定值等情况，应停泵查明原因，排除故障后方可投入使用；
- 2 泵在运转过程中，应经常观察井中水位变化情况，泵的一、二级叶轮应浸入水位 1m 以下；
- 3 停泵前应先关闭出水阀，再切断电源，锁闭闸箱。

29.8 钢筋加工机械

29.8.1 使用钢筋调直切断机应遵守下列规定：

- 1 料架、料槽应对准导向筒、调直筒和下切刀孔的中心线；
- 2 作业前应按调直钢筋的直径选用适当的调直块和传动速度。调直块的直径应比钢筋直径大 2~5mm，传动速度经调试合格，方可送料；
- 3 调直块未固定、防护罩未盖好前不得送料。作业中，不应打开各部防护罩和调整间隙；
- 4 送料前，应将不直的钢筋端头切除，导向筒前应安装以根 1m 长的钢管，钢筋应先穿过钢管再送入调直机的导孔内；
- 5 送料时，手与轧辊应保持安全距离，不得接近；
- 6 检查钢筋切断长度时，应停机。

29.8.2 使用钢筋切断机应遵守下列规定：

- 1 作业前应检查并确认切刀无裂纹、刀架螺栓紧固，然后调整切刀间隙；
- 2 接送料工作台面和切刀下部保持水平，工作台长度应满足加工材料的要求；
- 3 剪切钢筋的直径、强度不得超过机械规定范围，不得剪切炽热的钢筋。一次切断多根钢筋时，其总截面积应在规定范围内；
- 4 剪切低合金钢筋时，应更换高硬度切刀，剪切直径应符合机械规定；
- 5 机械未达到正常转速时，不得切料。切料时应使用切刀的中、下部位，紧握钢筋对准刃口迅速投入；操作者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。不应用两手分在刀片两遍握住钢筋俯身送料；
- 6 切短料时，手和切刀的距离应大于 15cm，如手握端小于 40cm 时，应用套管或夹具将短钢筋头压住或夹牢；
- 7 运转中，非操作人员不得在钢筋摆动周围和切刀附近停留，不得用手清除切刀附近的断头和杂物；
- 8 液压传动式断机作业前，应检查并确认液压油位和电动机旋转方向符合要求。启动后应空运转，排净液压缸内的空气后，方可作业；
- 9 手动液压式切断机作业前，应将放油阀顺时针向旋紧。作业中应戴绝缘手套，稳持切断机。作业后应按逆时针方向旋松。

29.8.3 使用钢筋弯曲机应遵守下列规定：

- 1 作业前应检查并确认芯轴、挡铁轴、转盘等无损伤和裂纹，并准备好各种芯轴和工具；
- 2 工作台和弯曲机台面应保持水平；
- 3 作业前应根据弯制钢筋的直径、弯曲半径安装相应规格的芯轴、成型轴、挡铁轴。芯轴直径应为钢筋直径的 2.5 倍。挡铁轴应有轴套；
- 4 作业时，应将钢筋需弯的一端插入转盘固定销的间隙内，另一端紧靠紧身固定销，并用手压紧，并应检查机身上的固定销，确认安在挡住钢筋的一侧，方可启动；
- 5 挡铁轴的直径和强度不得小于被弯钢筋的直径和强度。不直的钢筋不得在弯曲机上弯曲；
- 6 作业中，不应更换芯轴、固定销和变换角度与调速，也不得加油或清扫；
- 7 弯曲钢筋的直径不应超过本机规定。弯曲高强度或低合金钢时，应按机械规定换算最大允许直径，并应调换相应的芯轴；
- 8 在弯曲钢筋的作业半径内和机身不设固定销的一侧不得站人；
- 9 转盘换向时，应在停稳后方可进行；
- 10 弯曲未经冷拉或带有锈皮的钢筋时，应戴防护镜。

29.9 管工机具

29.9.1 使用切管机切管应遵守下列规定：

- 1 作业中应按使用说明书要求操作；
- 2 机具设备应置于稳固的基础上。加工件两端应支平、卡牢；工件过长时，应加装辅助托架，并调定适宜高度；
- 3 切管时进刀应平稳、匀速，不得过快；手应远离切口；

- 4 加工件的管径或椭圆度较大时，应分两次进刀；
- 5 切断时，不得在旋转手柄上加长力臂；切下部位应采取承托措施，不得直接落地，严防砸人；
- 6 作业中应用刷子清除切屑，不得直接用手清除；不得敲打振落。

29.9.2 使用坡口机应遵守下列规定：

- 1 作业前应先空运转，确认正常；
- 2 刀排、刀具安装应稳固；
- 3 工件过长时，应加装辅助托架；
- 4 作业中，不得俯身近视工件，不得用手触摸坡口和擦拭铁屑；
- 5 检查坡口质量时应停机、断电。

29.9.3 使用手持电动砂轮机应遵守下列规定：

- 1 现场应划定作业区并设标志，非作业人员不得靠近；
- 2 砂轮机不得安装双向开关，旋转方向禁止对向人；
- 3 作业前，应根据工件材质、直径选定适合的砂轮片；砂轮机应完好，应安装护罩；
- 4 作业前应检查，并确认砂轮机完好、防护罩安装牢固、砂轮无破裂、螺丝紧固，并经空运转，确认正常；
- 5 作业时，作业人员应站位于机械的侧面，不得触摸运转中的砂轮，且不得两人同时使用一台砂轮机；
- 6 作业时，作业人员应戴防护眼镜，不得戴手套，不得冲击或用力过猛；
- 7 作业中，发现砂轮不圆、过薄或磨损剩余部分不足 2.5cm 时，应予更换；
- 8 运行中出现左右摇摆或声响异常时，应立即停机、断电，方可检修；
- 9 作业结束后应关机、切断电源，并将周围环境清理干净。

29.9.4 使用弯管机应遵守下列规定：

- 1 弯管机应安装牢固；
- 2 弯管使用的管模、导板和压紧装置应与所弯管的规格相匹配；
- 3 被弯钢管应夹持牢固。不得在钢管和管模中加油；
- 4 作业中，手应远离钢管被管模夹持处。

29.9.5 使用除锈机应遵守下列规定：

- 1 使用移动式除锈机作业前，钢管、管件等应安装稳固；使用固定式除锈机应安装稳固，钢管、管件等应按机械说明书规定移动，保持稳定；
- 2 作业中，机械或工件运行前方不得有人；
- 3 装卸钢管、管件等工件和机械出现故障时，应停机、断电，方可装卸或处理；
- 4 现场应根据工作环境状况采取相应的降尘、防噪音措施。

29.10 焊接机具

29.10.1 电焊机具的电气接线应由电工操作，并按规定检查、维护。

29.10.2 焊接机具应安放在通风、干燥、无碰撞或无剧烈震动、无高温、无易燃品存在的地方。

29.10.3 焊机应有正确、可靠接地(接零)，接地电阻不得大于 4Ω 。接地(接零)装置应良好，并应定期检查，确认符合要求。

29.10.4 多台电焊机不得串联接地。不得把接地线连接在管道、机械设备、建(构)筑物金属构架和轨道上。

29.10.5 长期停用的电焊机恢复使用时应检验，其绝缘电阻不得小于 $0.5M\Omega$ ，接线部分不得有腐蚀和受潮现象。

29.10.6 电焊机的电源开关应单独设置，并设自动断电装置。多台焊机作业应保持间距 50cm 以上。

29.10.7 移动电焊机时应切断电源，不得用电缆拖拉移动。焊接中突然停电，应立即切断电源，来电后重新无载启动。

29.10.8 作业后，电焊机应经检查、清理，停置在清洁、干燥的地方，并加遮盖。

29.10.9 使用交流电焊机尚应遵守下列规定：

1 初、次级线不得接错，输入电压应符合电焊机的铭牌规定。使用前应检查，确认合格。接通电源后，不应接触初级线路的带电部分；

2 次级抽头连接铜板应压紧，接线柱应有垫圈；接线部件应无松动或损坏，接线牢固。合闸前应检查，确认合格；

3 多台电焊机集中使用时，应分接在三相电源网络上，使三相负载平衡。

29.10.10 使用硅整流电焊机尚应遵守下列规定：

1 使用时应先开启风扇电机，电压表指示值正常，无异响；

2 整流元件和有关电子线路应保持清洁和干燥；

- 3 不得用摇表测试电焊机主变压器和控制变压器的次级线圈;
 - 4 使用后应清洁硅整流器及其他部件。
- 29.10.11 使用钢筋对焊机尚应遵守下列规定:
- 1 焊工和配合作业人员应戴护目镜, 穿戴规定的工作服、手套和绝缘鞋;
 - 2 对焊机的压力机构应灵活, 夹具应牢固, 气、液压系统应无渗漏, 作业前应检查, 确认合格;
 - 3 焊机应安置在室内或工作棚内。当多台对焊机并列安装时, 相互间距离不得小于 3m, 应分别接在不同相位的电网上, 并应有各自的开关;
 - 4 工作台应与对焊机夹具在一个水平面上, 焊接较长钢筋时, 应设置托架;
 - 5 焊接时, 配合搬运钢筋的人员应防止火花烫伤。
- 29.10.12 使用竖向钢筋电渣压力焊机尚应遵守下列规定:
- 1 焊工和配合作业人员应戴防护眼镜, 穿戴规定的工作服、手套和绝缘鞋;
 - 2 电源和控制电路应正常, 定时准确, 误差不得大于 5%;
 - 3 机具的传动系统、夹装系统和焊钳的转动部分应灵活自如。施焊前应检查, 确认合格;
 - 4 起弧前, 上、下钢筋应对齐, 钢筋端头应接触良好。锈蚀和粘有水泥的钢筋应清除干净, 保证导电良好;
 - 5 上端钢筋应采取稳固措施, 必要时应搭设作业平台, 并符合本规程的有关规定;
 - 6 施焊过程中, 应随时检查焊接质量, 发现上、下钢筋倾斜、未对中、未熔合、有气孔等现象时, 应重新施焊, 确认合格后, 方可撤除钢筋的稳固装置。
- 29.10.13 使用钢筋点焊机尚应遵守下列规定:
- 1 作业前应清除上、下两电极的油污;
 - 2 焊机通电后, 应检查电气设备、操作机构、冷却系统、气路系统和机体外壳, 确认无漏电征兆方可作业;
 - 3 作业时, 气路、水冷系统应畅通, 气体应保持干燥, 排水温度不得超过 40℃;
 - 4 不应在引燃电路中加大熔断器。当负载过小使引燃管内电弧不能发生时, 不得闭合控制箱的引燃电路;
 - 5 作业时, 控制箱的预热时间不得小于 5min。更换闸流管时控制箱应预热 30min。
- 29.10.14 钢筋气压焊尚应遵守下列规定:
- 1 液压系统应完好, 焊接夹具应牢固。施焊前应检查, 确认合格;
 - 2 被焊钢筋的端面应切平, 并与钢筋轴线相垂直。在距端部 2 倍直径的范围内, 钢筋表面的水泥浆等应清除干净。钢筋端面不得有铁锈、油污和氧化;
 - 3 气焊现场和使用氧气瓶、乙炔瓶应符合本规程的有关规定; 现场的氧气瓶、乙炔瓶应放在防护棚内, 不得暴晒;
 - 4 现场焊接竖向或倾斜钢筋时, 上端钢筋应采取稳固措施, 必要时应搭设作业平台。

30 竣工验收前的维护管理

- 30.0.1 施工过程中应搜集填写施工资料。施工完成后，应及时编制竣工资料，尽快办理验收手续。
- 30.0.2 交验前，应根据工程特点和规模，选派专人对施工范围内的工程设施进行维护、管理，保持完好。
- 30.0.3 对管道施工范围内的地段应进行巡视，发现井室井盖错位、损坏或丢失，土方沉陷等应及时恢复。
- 30.0.4 未交工前污水处理厂和给水水厂中的每个构筑物，均应封闭管理，并建立进入构筑物的准入登记制度，非作业人员不得入内。
- 30.0.5 在构筑物的明显位置应配备防护救生设施和用品。
- 30.0.6 工程设施需修理时，应遵守下列规定：
 - 1 修理前应编制修理方案，制订相应的安全技术措施；
 - 2 妨碍交通时，作业前应向交通管理部门申报，经批准后实施；
 - 3 维修中，各分项工程应遵守本规程相关的施工安全技术规定；
 - 4 维修现场应划定作业区，根据现场情况设围挡或护栏和安全标志，必要时应设人疏导交通。夜间和阴暗时应加设警示灯；
 - 5 非岗位人员不得启闭本岗位的机电设备；
 - 6 各种设备维修时，应断电，并应在开关处悬挂维修标牌后，方可操作。
- 30.0.7 需进入井室、管道、水池、消化池、封顶后的构筑物时，应先打开拟进和相邻井的井盖或盖板进行通风，进入井室、管道、容器等构筑物之前，应按本规程规定检测空气中氧气、有毒有害气体浓度，确认安全后，方可进入检修。检修过程中尚应对工作环境的空气质量进行动态监测，确认合格并记录。
- 30.0.8 维修过程中，被打开的井、室、盖板、孔洞等应设围挡或护栏和安全标志，并在井(室、孔)口设专人监护。
- 30.0.9 维修工程应集中进行，快速完成，尽量减少井、孔等敞口部位的外露时间。
- 30.0.10 消化池满水、气压试验验收合格后，未交工前，应及时将池内的水排空，并将排气阀置于开启状态。
- 30.0.11 除污机开启前应检查机电设备开启条件，确认符合安全要求，方可开启。
- 30.0.12 检修除污机或人工清捞渣时，应采取防止滑跌、溺水安全措施，并设专人监护。
- 30.0.13 刮泥机运行时，不得多人同时上刮泥机。非操作人员未经允许不得上刮泥机。
- 30.0.14 曝气池产生的泡沫和浮渣溢到工作廊道上时，上池工作应防止滑跌。
- 30.0.15 操作人员上下沼气柜巡视时，应穿防静电的工作服和工作鞋。
- 30.0.16 操作人员上沼气柜检修或操作时，不得在柜的顶板上走动。

本规程用词说明

为便于执行本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：

一、表示非常严格，非这样做不可的：正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”或“禁止”。

二、表示严格，在正常情况下均应这样做的：正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

三、表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的：正面词采用“宜”或“可”，反面词采用“不宜”。

四、条文中指定应按其他有关标准、规范或条文执行时，写法为“应遵守……的规定”、“应符合……的规定”或“应符合……要求”。

引用标准目录

1. 《声环境质量标准》 GB 3096
2. 《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》 GB 3787
3. 《起重机械安全规程》 GB 6067
4. 《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》 GB 5972
5. 《爆破安全规程》 GB 6722
6. 《缺氧危险作业安全规程》 GB 8958
7. 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB 12523
8. 《漏电保护器安装和运行》 GB 13955
9. 《建筑工程施工现场供电安全规范》 GB 50194
10. 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
11. 《施工企业安全生产管理规范》 GB 50656
12. 《建筑施工脚手架安全技术统一标准》 GB 51210
13. 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ33
14. 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ80
15. 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ46
16. 《建筑施工安全检查标准》 JGJ 59
17. 《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》 JGJ 128
18. 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》 JGJ 130
19. 《施工现场机械设备检查技术规范》 JGJ160
20. 《建设工程施工现场安全防护、场容卫生、环境保护及消防保卫标准》 DB11/945
21. 《建设工程施工现场生活区设置和管理规范》 DB11/T 1132
22. 《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准 第2部分：防护设施》 DB11/T 1469
23. 《钢管脚手架、模板支架安全选用技术规程》 DB11/T 583

条文说明

1 总 则

1.0.2 行政区域内给水、排水工程的管道(含中水管道),是指建筑物外部的给水、排水管道。建筑物内外管道的分界:给水管道以进入建筑物墙外邻近的管道阀门井为界;排水管道以排出建筑物墙外的邻近检查井为界。

3 基本规定

3.1.4 特种作业是指在劳动过程中容易发生伤亡事故,对操作者本人,尤其对他人和周围设施的安全有重大危害的作业。

文件规定:特种作业人员必须经过市劳动保护监察机关或其委托单位组织的安全技术培训、考试合格,取得《北京市特种作业操作证》。劳动保护监察机关或其委托单位应每两年对特种作业人员进行复审,确认合格;复审不合格者,应撤销其《操作证》。在特种作业岗位上学习实际操作的人员,必须由所在单位主管部门颁发《北京市特种作业操作学习证》,在特种作业人员的指导下进行特种作业操作。外埠的特种作业人员来京从事特种作业,必须持原所在地地(市)级以上劳动保护监察机关核发的特种作业证明,向本市劳动保护监察机关或其委托单位申请换领《北京市特种作业临时操作证》后,方可在本市独立进行特种作业操作。

3.1.9 事故是造成人员死亡或疾病、伤害,建(构)筑物、设备和设施的损坏或其他损失的意外情况。事件是导致或可能导致事故的情况。

3.1.34 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为高处作业。

3.1.44 管渠系指采用砖和石与混凝土砌块砌筑、钢筋混凝土现浇、钢筋混凝土预制构件装配的管道。

在管道、管渠、检查井、闸室、深井(孔)内、封闭的构筑物内、由于通风不良,其内部空气质量差,造成人员缺氧窒息、一氧化碳、硫化氢或甲烷等中毒的伤亡、爆炸事故时有发生,故本条规定进入这些构筑物前必须先打开井盖送风,进入前必须先检测空气质量,确认合格并记录后,方可进入。构筑物内的空气质量可能随时变化,因此,如果测定后未立即进入作业,当停留一段时间后再进入作业时,应重新检测确认合格,方可进入,并且在作业过程中,尚应随时进行动态监测,确认安全。动态监测方法有两种,一是采用间隔式的人工采样检测法,间隔时间则由施工人员根据环境空气变化的速度而定。方法二是采用有毒有害气体报警器进行监测,该仪器与手机大小相似,可携带在胸前,一旦出现有毒有害气体时,仪器自动鸣笛报警。前者造价低廉,后者较贵,但后者可进行连续监测,安全可靠,特别是在高危作业区或抢救作业时,使用起来更为适宜。作业中一旦发现危险,作业人员必须撤离至构筑物外,并对构筑物内采取送风等安全防护措施。如果发生中毒伤亡事故或因工程需要,必须进入危险区作业时,作业人员必须佩戴空气呼吸器等隔离式的呼吸保护器具进行作业,否则因防护用具佩戴不齐将会发生重复性的人员伤亡事故。

甲烷(又称沼气)属易燃易爆气体。当空气中甲烷的浓度大于 5.3%小于 15%时,一旦遇有火花即发生爆炸,故在甲烷浓度处于高危区时,严禁动用明火、启动电器开关、穿着化纤服装作业,以防静电火花引起火灾、爆炸。

3.4.6 系根据《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定制定的。如规范修订时,应遵守新规范的规定。本规程所引用的规范(程),凡修订时,均应遵守新规范(程)的规定,以下有关条文不再赘述。

3.4.8 系参照《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定制定的。

土坡道系沟槽(基坑)边坡侧采取挖(填)土石方的方法修筑成的斜向临时道路。市政基础设施工程施工工地常采用土坡道供施工人员上下沟槽(基坑)或运输施工物资、构件之用。本条中指的是人行土坡道。

斜道系由钢、木等杆件搭设而成的坡道。按其功能分人行和运输两种,本条中指的是人行斜道。

9 土方工程

9.5.1 管道胸腔:管道两侧和管顶以下与槽壁间的空隙部位的统称。

10 沟槽、基坑支护

10.1.5 沟槽、基坑开挖后暴露出的竖向开挖面,在沟槽中称为槽壁,亦称槽帮,在基坑中称为坑壁,土壁则为槽壁和坑壁的通称。

13 排水(重力流)管道安装与铺设

14 给水(压力流)管道安装与铺设

13、14 重力流和压力流管道:排水管道多数为不满流的,个别时有低水头的情况。给水配水管网多数为压力流管道,但给水管道中的输水管道又常常有低水头的重力流管道,故在本规程中不能仅以给水或排水管道分类,为了明确两者的界限,在《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 中规定,管道内输水的压力水头小于 0.1MPa 为重力流管道;大于或等于 0.1MPa 为压力流管道。施工中按此规定确定采用闭水试验或水压试验进行验收。

13.4 管道勾头：新旧管道衔接部位的施工称为管道勾头。

16 防腐与防水

16.3 聚合物防腐，聚合物指：高分子有机材料，常用的有各种树脂类、塑料类、沥青类、橡胶类或以上几种材料混合物形成的涂料、卷材、板材、嵌缝材料等。

19 现浇钢筋混凝土水池与管渠

19.2.8 模板支承系统指模板整体的承重体系。竖向模板支承体系，承担混凝土浇筑过程中结构混凝土自重和施工荷载的冲击、风力等竖向不利的组合荷载。横向模板支撑体系，除承担浇筑混凝土时冲击、风力外，尚承受来自混凝土的侧向压力的荷载。

模板支撑，指阻止浇筑混凝土中模板产生的局部的位移、变形而设定的杆件。

混凝土内压顶升力，是指斜面壁板的内模，在浇筑混凝土过程中，流态混凝土的内压力，对斜面壁板的内模产生向上顶升力。又如管渠内模，当浇筑管渠基础部位的混凝土时，流态混凝土的内压力对管渠的内模也产生向上顶升的作用力。内压顶升力类似浮力的作用。

23 高耸构筑物

23.2.9 滑模施工，国外在 20 世纪 20 年代，首先采用滑模施工技术修建了筒仓结构，我国于 20 世纪 60 年代开始用于修建贮油池、水塔、烟囱等高耸建筑物。滑模施工原理是以预先竖立于拟浇筑混凝土的建(构)筑物结构内的圆钢杆作为支承，利用千斤顶沿着圆钢杆爬升的力，将安装在提升架上的竖向设置的模板在混凝土初步结硬的状态下，把模板逐步向上滑升，使模板徐徐脱离新浇注的混凝土，以此方式逐步向上滑升而将构筑物建成。

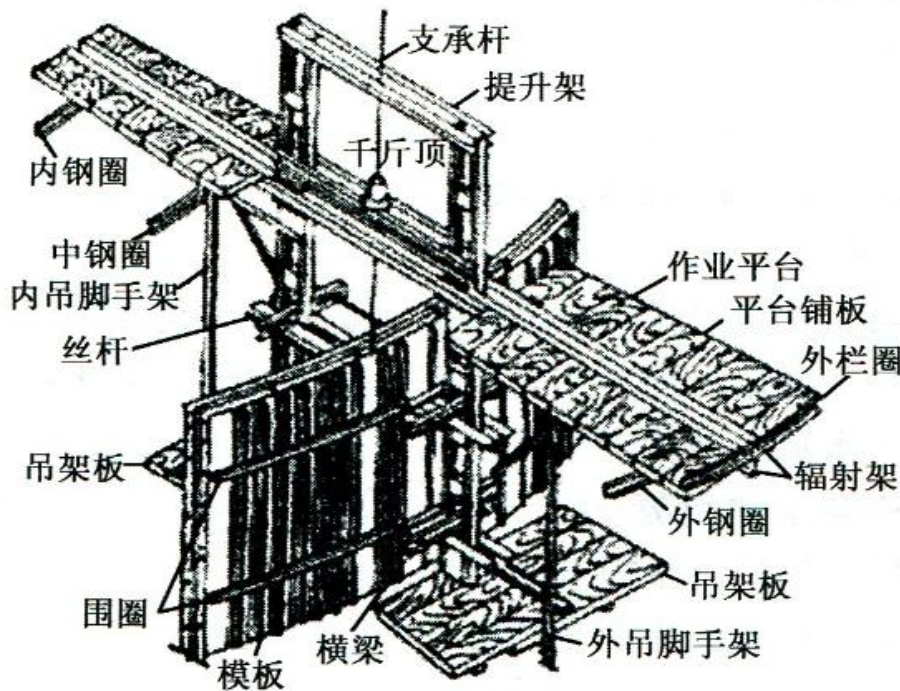


图 23.2.9 提升架、模板、作业平台组装图

模板为钢制，在其外侧须用围圈箍紧，围圈和千斤顶、提升架相连，千斤顶则支承在圆钢杆(支承杆)上。提升架和提升架之间设有作业平台，模板两侧设有吊脚于架，高压油泵和自控装置即放在作业平台上。当千斤顶爬升时，便可通过提升架把模板和作业平台、吊脚手架一起提升。

滑升模板滑升的速度、时机，必须由混凝土的贯入阻力控制，以保证工程的安全运行。滑模装置见示意图。

24 水处理工艺结构

本规程对给水厂和污水处理厂中的沉淀池、加速澄清池、滤池、曝气池、清水池、消化池等贮水构筑物统称为水池。对池体内部，为满足水处理工艺流程所设置的进、出水口、导流板、导流槽、反应室、堰、集水槽、混凝搅拌室等附加结构，统称为水处理工艺结构。

26 水池满水试验与消化池气密试验

26.1.1 本条规定了满水试验与水池施工验收间的工序安排，应遵守的几个关系。水池按结构分类，为：

- 1 现浇钢筋混凝土水池；
- 2 现浇或装配式钢筋混凝土预应力水池；
- 3 砌筑水池。

本条第1款是对各类水池的统一要求，无论是那一类水池都必须达到设计规定强度后，方可安排满水试验。第2款是指现浇钢筋混凝土水池，该种水池要求按抗渗混凝土修建，满水试验的目的就是检验水池混凝土自身的抗渗能力，因此应在水池的防水、防腐层和池外填土以前安排满水试验。

第3款是指装配式钢筋混凝土预应力水池和现浇钢筋混凝土预应力水池，这两种水池都要求在施加预应力以后进行满水试验。若设计规定在预应力筋外层喷射水泥砂浆保护层时，满水试验应安排在施加预应力以后、保护层喷浆以前进行，以便观察漏水点的位置。

第4款是针对砖、石、砌筑的小型水池。这种水池往往是地下式或半地下的，因此满水试验的安排，除满足第1款外，尚应符合下列条件：

- 1 砂浆勾缝已完成，且勾缝砂浆已具有设计强度；
- 2 防水层已完成，且已验收合格以后；
- 3 池外回填土则应按设计文件的规定，安排在满水试验之前或以后。

26.1.3 结构强度：其含义是池体自身的强度，如果是现浇混凝土水池则指池身混凝土及后浇带混凝土强度。砌筑水池则指砌体强度包括砌筑砂浆强度、勾缝砂浆强度、防水抹面砂浆强度。装配式钢筋混凝土水池则包括壁板、杯口的填筑在砂浆、混凝土或后浇混凝土的强度。

26.2.2 消化池气密试验时，气室的下方为满水试验时存留的水，这些存水已被污染且往往长期留滞于池内，因此由存留水内排出许多有害气体积蓄在气室内，其中可能有甲烷等可燃气体。由于闭气试验前安装堵板时，常常进行焊接操作，如不排除这些可燃气体，焊接时将有发生爆炸的危险。故本条规定在做闭气试验前必须将气室内的可燃气体排除后，经检测气室内的空气质量确认合格后，方可进行气密试验。

26.2.4 消化池很深且池顶往往是斜面，人在其上安放堵板易发生坠入池内或跌落事故。

26.2.8 供气管路应采用金属管，不得采用软管。气压试验的供气管路及接口往往发生破裂或滑脱，若用橡胶或塑料管，一旦发生断裂或接口滑脱，其左右摆动非常强烈将造成伤人事故。

27 给水厂与污水处理厂总体调试

27.0.1 总体调试：指水处理工艺流程的运行试验，总体调试时，构筑物中的土建结构、机电设备已分别安装完毕、验收合格后方可进行。