

UG

北京市地方标准

DB

编号：DB11/XXXX-201X

备案号：JX-201X

## 道路工程施工安全技术规程

Safety Technical Specification for Road Construction

(征求意见稿)

2019-xx-xx发布

2019-xx-xx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

# 道路工程施工安全技术规程

Safety Technical Specification for Road Construction

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  
北京市市政一建设工程有限责任公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2019年×月×日

2019 北京

# 前 言

根据原北京市质量技术监督局《2018年北京市地方标准制修订项目计划》（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 施工测量、9 路基、10 道路基层、11 水泥混凝土面层、12 热拌沥青混合料面层、13 道路附属构筑物、14 地下人行通道与挡土墙、边坡支护、15 特殊天气施工、16 改、扩建工程施工的交通疏导、17 施工机械、18 竣工前的维护管理。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市质量技术监督局共同负责管理，北京市住房和城乡建设委员会归口并负责组织实施，由北京市市政建设集团有限责任公司和北京市市政一建设工程有限责任公司共同负责具体条款内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京市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：北京市市政建设集团有限责任公司  
北京市市政一建设工程有限责任公司  
参编单位：北京市市政二建设工程有限责任公司  
北京市市政三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责任公司  
北京市常青市政工程有限公司  
北京市政路桥管理养护集团有限公司  
北京建工路桥集团有限公司  
北京万兴建筑集团有限公司

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
4	施工用电	11
5	消防	12
5.1	一般规定	12
5.2	临时消防设施	12
5.3	临时建筑	13
5.4	用火管理	13
6	脚手架	14
7	有限空间作业	15
8	施工测量	17
9	路基	18
9.1	一般规定	18
9.2	施工排水	18
9.3	挖土	20
9.4	土方运输	21
9.5	填土	22
9.6	爆破	23
9.7	路基处理	24
10	道路基层	25
10.1	一般规定	25
10.2	材料拌和	25
10.3	摊铺与碾压	25
11	水泥混凝土面层	27
11.1	一般规定	27
11.2	模板	27
11.3	混凝土运输	27
11.4	混凝土浇筑与养护	28
12	热拌沥青混合料面层	30
12.1	准备工作	30
12.2	混合料拌和	30
12.3	透层油与粘层油	30
12.4	混合料摊铺	31
12.5	混合料碾压	31
13	道路附属构筑物	33
14	地下人行通道与挡土墙、边坡支护	34
14.1	一般规定	34
14.2	土方	37
14.3	模板	37
14.4	钢筋	38

14.5	现浇混凝土	39
14.6	混凝土预制构件运输与安装	39
14.7	砌体	40
14.8	混凝土灌注桩挡土墙	40
14.9	加筋土挡土墙	42
14.10	地下连续墙	43
14.11	边坡支护	43
14.12	地袱与栏杆	45
15	特殊天气施工	47
15.1	一般规定	47
15.2	冬期施工	47
15.3	雨期施工	47
16	改、扩建工程施工的交通疏导	49
17	施工机械	51
17.1	一般规定	51
17.2	运输机械	52
17.3	土石方机械	53
17.4	路用机械	61
17.5	起重机械	63
17.6	混凝土机械	67
17.7	桩工机械	71
17.8	排水机械	77
17.9	钢筋加工机械	79
17.10	焊接机械	82
18	竣工验收前的维护管理	87
	本标准用词说明	88
	引用标准名录	89
	条文说明	90

# Contents

1	General provisions	1
2	Term	2
3	Basic Provisions	3
4	Electricity for construction	11
5	Fire protection	12
5.1	General Provisions	12
5.2	Temporary Fire Facilities	12
5.3	Temporary Buildings	13
5.4	Fire Management	13
6	Scaffolding	14
7	Limited space operations	15
8	Construction Survey	17
9	Subgrade	18
9.1	General Provisions	18
9.2	Construction Drainage	18
9.3	Excavation	20
9.4	Earthwork Transportation	21
9.5	Filling	22
9.6	Blast	23
9.7	Subgrade Treatment	24
10	Road Base	25
10.1	General Provisions	25
10.2	Material mixing	25
10.3	Paving and Rolling	25
11	Cement concrete surface	27
11.1	General Provisions	27
11.2	Template	27
11.3	Concrete Transportation	27
11.4	Concrete pouring and maintenance	28
12	Hot Mix Asphalt Mixture Surface	30
12.1	Preparations	30
12.2	Mixing	30
12.3	Permeable oil and viscous oil	30
12.4	Mixture Paving	31
12.5	Mixture Rolling	31
13	Road ancillary structures	33
14	Underground Pedestrian Passage, Retaining Wall and Slope Support	34
14.1	General Provisions	34
14.2	Earthwork	37
14.3	Template	37
14.4	reinforcing bar	38
14.5	Cast-in-place concrete	39

14.6	Transportation and Installation of Concrete Prefabricated Components.....	39
14.7	Masonry .....	40
14.8	Retaining Wall of Concrete Cast-in-place Pile .....	40
14.9	Reinforced earth retaining wall .....	42
14.10	Diaphragm Wall .....	43
14.11	Slope Support.....	43
14.12	Burdens and Bars .....	45
15	Construction in Special Weather.....	47
15.1	General Provisions.....	47
15.2	Winter Construction .....	47
15.3	Construction in Rainy Period.....	47
16	Traffic Dispersion in Construction of Renovation and Extension Projects.....	49
17	Construction Machinery.....	51
17.1	General Provisions.....	51
17.2	Transport machinery .....	52
17.3	Earthwork Machinery .....	53
17.4	Road machinery.....	61
17.5	Lifting Machinery .....	63
17.6	Concrete Machinery.....	67
17.7	Piling Machinery.....	71
17.8	Drainage machinery.....	77
17.9	Reinforcement Processing Machinery.....	79
17.10	Welding Machinery.....	82
18	Maintenance and management before completion and acceptance .....	87
	Term explanation for this code.....	88
	Referenced standard list.....	89
	Clause explanation.....	90

# 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，加强和规范北京市道路工程施工安全技术管理工作，预防施工生产安全事故的发生，保障施工现场人员的安全与健康，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市行政区域内道路（含小区、内部等）、公路、广场、机场场道、停车场、体育场地工程的新建、扩建、改建和维修施工。

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

## 2 术 语

### 2.0.1 危大工程 Highly Dangerous Projects

即危险性较大的分部分项工程，指房屋建筑和市政基础设施工程在施工过程中，容易导致人员群死群伤或者造成重大经济损失的分部分项工程。

### 2.0.2 特种作业人员 Special Operators

特种作业是指容易发生人员伤亡事故，对操作者本人、他人的生命健康及周围设施的安全可能造成重大危害的作业。直接从事特种作业的人员称为特种作业人员。

### 2.0.3 高温天气 High temperature weather

高温天气是指地市级以上气象主管部门所属气象台站向公众发布的日最高气温 35℃ 以上的天气。

### 2.0.4 高温天气作业 Hot weather operation

指用人单位在高温天气期间安排劳动者在高温自然气象环境下进行的作业。

## 3 基本规定

3.0.1 道路工程施工从业人员应认真学习并执行《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及保卫消防标准》(DB11/945)等关于安全生产的法律、法规与相关的标准、规范、规程。

3.0.2 施工企业应具有安全生产许可证,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、检查施工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。

3.0.3 工程项目经理部应实行安全目标责任制,将工作目标分解到相关部门及其人员,落实岗位职责,形成工作制度,及时、准确传送和处理现场安全生产信息。

工程项目应建立以项目经理为第一责任人的施工安全管理体系,按要求配备专职安全生产管理人员,制定相应的管理制度。

工程项目经理部应对所属的施工生产部位进行安全监控、检查,确保施工安全。专职安全管理人员对现场的安全状态、施工人员的安全行为进行监督检查,发现安全隐患和违章行为,应立即纠正和处理。

3.0.4 工程项目经理部项目经理、项目技术负责人、专职安全管理人员应经过国家认可的有关部门培训,掌握其专业理论知识与施工技术,熟悉国家、行业和北京市现行有关的安全技术标准、规范、规程,经考核合格,取得任职资格,方可上岗。

3.0.5 施工项目经理部,应对全体施工人员进行安全教育与培训。开工前应对作业人员实施入场三级教育及体验式安全培训,使其掌握必要的安全生产知识与技能,教育学时应满足相关规定要求,并经考核合格方可上岗。

特种作业人员,应经过国家有关规定的培训、考试,取得上岗资格证书,方可作业。无证人员不得从事特种作业。

施工项目经理部应组织转岗工人进行安全技术培训,使作业人员掌握新岗位作业安全技术知识,未接受安全技术教育的人员不得上岗作业。

施工现场采用新技术、新工艺、新材料、新设备时,应对施工管理、作业人员进行相应的安全技术培训。

3.0.6 实行工程总承包的,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。

3.0.7 开工前工程项目应做好施工技术准备工作,并满足下列要求:

1 开工前,施工企业应组织工程项目经理部经理、总工程师和施工、技术、安全等管理人员,参加设计交底,掌握设计要求。

2 施工企业应组织工程项目经理部负责人和施工、技术、安全等管理人员,学习合同文件 and 设计文件,审查设计图,掌握工程地质、水文地质和工程情况。

3 施工企业应组织工程项目经理部负责人和施工、技术、安全等管理人员实地踏勘现场,了解地形地貌、工程用地状况、交通和供水供电条件、建筑物、树木和杆线、地下管线等构筑物设施状况,掌握现场情况。

4 工程开工前,应由建设单位召开工程范围内的有关地上建(构)筑物和电力、信息、燃气、热力、给水、排水等管线与人防、轨道交通等设施管理单位的调查配合会,由产权管理单位指认其所属设施及其准确位置,并设置明显标志。必要时应由产权管理单位人员指导坑探,确定其准确位置。

5 施工企业应根据合同文件、设计文件、现场情况和设施现状，组织工程项目经理部及其施工技术人员研究并确定合理的施工部署、适宜的施工方法、交通导行方案和相应的安全技术措施，编制施工组织设计。

6 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，识别重要的危险因素，评价其危害程度，并制定中、高度危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）。编制安全技术措施应遵守下列规定：

- 1) 大型、群体、综合性工程，在施工组织设计中应编制安全技术总体措施；
- 2) 单位工程的施工组织设计，必须编制各分部、分项工程安全技术措施；
- 3) 安全技术措施应切合实际、简明具体，应能防范危险、消除隐患；
- 4) 凡承载结构、构件应对不同施工阶段的最不利荷载组合条件下的强度、刚度、稳定性进行验算，确认符合施工安全要求；
- 5) 爆破、特殊工法等工程项目施工，应遵照国家现行有关安全技术规定，制定专项安全技术措施；
- 6) 安全技术复杂的工程，其安全技术措施应经专家论证确定；
- 7) 冬、雨季施工的工程项目，应制定冬、雨季施工安全技术措施。冬期施工，应采取以防冻、防滑、防火、防煤气中毒为重点的安全技术措施；雨期施工应采取以防汛、防坍塌、防触电为重点的安全技术措施。

3.0.8 危险性较大的分部分项工程应编制专项施工方案，并报企业技术负责人批准，超过一定规模的危险性较大的分部分项工程专项施工方案应经过专家论证审查合格后方可施工。

3.0.9 道路工程施工应坚持先地下后地上、先深后浅的原则，先行完成地下管线的施工，减少上下交叉施工的干扰。特殊情况下，由于条件限制，需倒置施工程序时，应在施工前周密安排，制定专项施工方案，采取相应的安全技术措施。

3.0.10 工程开工前，施工企业有关主管部门应向项目经理部进行工程项目关键部位的安全技术交底，工程项目经理部负责人应向全体施工管理人员进行施工组织设计交底，并形成记录。每项工序（分项工程）施工前，主管施工技术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，并由参加交底的全体人员签字形成记录。

3.0.11 需变更设计应按设计变更规定办理，未经批准的变更设计严禁施工。

3.0.12 施工前应根据工程需要搭建临时建筑，并遵守下列规定：

- 1 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，确认合格并形成记录后，方可使用；
- 2 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记录后，方可使用；
- 3 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；
- 4 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；
- 5 临时建筑搭设应符合安全、防汛、消防、环保、卫生防疫等要求；
- 6 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。生活区的设置应符合现行《建设工程施工现场生活区设置和管理规范》（DB11/T 1132）的规定；
- 7 模板与钢筋加工场和存放易燃、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；
- 8 临时建筑的维护屏蔽及其骨架应使用阻燃材料搭建；
- 9 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，不得直接踩踏轻型屋面；

10 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；

3.0.13 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。水质应经卫生防疫部门化验，符合现行《生活饮用水卫生标准》（GB5749）的规定方可使用，且应设置符合施工、生活、消防要求的贮水设施，对水源井应采取保护措施。

3.0.14 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，不得非电工操作。

3.0.15 施工现场应根据工程特点和环境状况铺设施工现场临时道路，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，并采取硬化措施；

2 道路宽度应不小于 4m；

3 施工现场道路应在明显处设限速标志，车辆及施工机械场内行驶速度不得大于 5km/h；

4 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，夜间和光线不足时尚须加设闪光警示灯；

5 道路临近河岸、峭壁的一侧应设置安全标志，夜间和光线不足时须加设闪光警示灯；

6 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；

7 临时道路越电力架空线路时，应符合本规程第 4 章的有关规定；

8 临时道路穿越各种架空管线、建（构）筑物，其净空应满足运输安全要求，并设限高标志；

3.0.16 跨越河流、沟槽应架设临时便桥，并应遵守下列规定：

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《公路桥涵钢结构及木结构设计规范》（JTJ025）等的有关规定，对便桥结构进行施工设计，经计算确定；

2 施工机械、机动车与行人便桥宽度应根据现场交通量、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 80cm；手推车便桥宽不得小于 1.5m；汽车便桥宽不得小于 3.5m；

3 便桥两端应设不低于 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 便桥两端必须设限载标志；

6 便桥搭设完成后应经验收，确认合格并形成记录后，方可使用；

7 在使用过程中，应随时检查和维护，保持完好。

3.0.17 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。

3.0.18 现场模板与钢筋加工场搭设应遵守下列规定：

1 加工场应单独设置，不得与材料库、生活区、办公区混合设置，场区周围应搭设围挡；

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、料场与废料场，并形成运输、消防通道；

4 加工场施工机具应设工作棚，应具有防雨（雪）、防风功能；

5 操作台应坚固、安装稳固并置于坚实的地基上；

6 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；

7 含有木材等易燃物的模板加工场，应设置禁烟防火标志；

8 各类机械旁应设置机械操作规程牌；

9 加工场、模版存放场地应平整、坚实，并设置排水设施确保场地无积水；

10 加工场搭设完成，应经检查、验收，确认合格并形成记录后，方可使用。

3.0.19 施工现场拆除作业应遵守下列规定：

1 开工前，工程项目经理部应组织施工、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除工作情况。凡涉及工程施工安全的拆除项目未完成，不得进场施工；

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）方验收合格后，并形成记录后，方可进行工程施工；

3 拆除施工应由具有专业资质的施工企业承担；

4 拆除施工应纳入施工管理范畴。拆除前应编制拆除方案，规定拆除方法、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，不得违规作业。拆除后应检查、验收，确认符合要求；

5 房屋拆除，应依据竣工图纸与现况，分析结构受力状态，确定拆除方法与程序，经建设（监理）、房屋产权管理单位签认后，方可实施，不得违规拆除；

6 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，确定拆除方案，经建设（监理）、管理单位签认后，方可实施；

7 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坑深。在明确情况基础上，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现场指导；

8 道路、公路、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）对拆除措施的意见，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；

9 采用非爆破方法拆除时，应自上而下、先外后里，不得上下、里外同时拆除；

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

11 使用液压振动锤、挖掘机拆建（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；

12 切割拆除易燃、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；

13 采用爆破方法拆除时，应明确对爆破效果的要求，选择有相应资质爆破设计资质的企

业，依据现行《爆破安全规程》（GB6722）等有关规定，进行爆破设计，编制爆破设计或爆破说明书，并制定爆破专项施工方案，规定相应的安全技术措施，报主管和有关管理单位审批，并按批准要求具有相应爆破施工资质的企业进行爆破；

14 拆除作业各项施工作业范围，均应设围栏或护栏和安全标志。

3.0.20 施工中加固、挪移或拆除各种管线、杆线、建（构）筑物等时，应遵守有关管理单位的安全技术要求，并遵守下列规定：

1 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记录后，方可施工。

2 施工前应依据被加固对象的特征，结合现场的地质水文条件、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；

3 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；

4 加固施工应按批准的加固设计进行，不得擅自变更；

5 加固施工完成后应经验收，确认符合加固设计的要求，并形成记录；

6 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。

3.0.21 施工现场设置的安全防护设施，应符合下列要求：

1 施工现场及其管辖范围应根据作业对象及其特点和环境状况，设置安全防护设施；

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 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；

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；

5 围挡应采用金属材料定型加工制作或砌块砌筑，其高度不得低于 2.5m；护栏应采用金属材料定型加工制作，其高度不得低于 1.2m。现场设置围栏和护栏应连续，不得间断。

3.0.22 临边作业应设防护栏杆，并应遵守下列规定：

1 深度超过 2m 的基坑、沟、槽周边应连续设置两道防护栏杆，高度不低于 1.2m，立杆间距不大于 2m，防护栏杆内侧满挂密目网，并设置夜间警示灯；

2 防护栏杆底部外侧应设置牢固的、高度不低于 180mm 挡脚板；

3 钢管应采用 48×（2.75-3.5）mm 的管材，以扣件固定或焊接牢固；

4 采用格栅式或网片式工具护栏时，立柱选用截面长、宽不小于 40mm，厚度不小于 2.5mm 的方形钢管；

5 短边边长 1.5m 以下非垂直洞口，应设置钢筋网片，并采用坚实的盖板封闭，有防止挪动、位移的措施，盖板加警示标识；

6 短边边长 1.5m 以上的非垂直洞口，应在洞口作业侧设置高度不小于 1.2m 的防护栏杆，洞口上侧支搭水平安全网封闭。

3.0.23 临边防护栏杆立柱的固定应符合下列要求：

1 在路堑、沟槽边缘固顶时，可采用钢管并锤击沉入地下不小于 50cm 深。钢管离路堑、沟槽边沿的距离，不得小于 50cm；

2 在混凝土结构上固定，采用钢质材料时可用预埋件与钢管或钢筋焊牢；采用木栏杆时可在预埋件上焊接 30cm 长的 L50×5 角钢，其上、下各设一孔，以直径 10mm 螺栓与木杆件拴牢；

3 在砌体上固定时，可预先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 1000N 外力。

- 3.0.24 悬空作业必须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。作业平台必须坚固，支搭牢固，临边设防护栏杆，上下平台必须设盘等设施；
  - 2 单人作业，高度较小，且不位移时，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 电工登杆作业必须戴安全帽、系安全带、穿绝缘鞋，并佩戴脚扣。
- 3.0.25 上下高处和沟槽应设攀登设施，并应遵守以下规定：
- 1 采购的安全梯应符合国家现行标准；
  - 2 人行马道宽度不小于1m，斜道的坡度不大于1:3；运料马道宽度不小于1.5m，斜道的坡度不大于1:6。拐弯处应设平台，按临边防护要求设置防护栏杆及挡脚板。人行斜道和运料斜道的脚手板上应每隔250mm~300mm设置一根防滑木条，木条厚度应为20mm~30mm。
- 3.0.26 由于施工需临时拆（改）防护设施，必须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，必须及时恢复被拆（改）部位的防护设施。
- 3.0.27 施工中，应对安全设备、设施和防护装置进行经常性维护、保养或定期检测，确认合格，并形成记录。
- 3.0.28 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、教育施工人员按要求正确佩戴、使用。
- 3.0.29 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，并形成记录。
- 3.0.30 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，并形成记录。
- 3.0.31 施工现场场地应平整，能满足施工安全和环境保护的要求。施工现场及其管理范围的边界应按要求搭设围挡；在作业区域的边界和危险部位应设安全标志。在人流密集或影响周边单位通行的部位进行施工时，应根据社会需要和环境状况修筑临时道路或出行通道，满足交通需要。
- 3.0.32 施工现场入口处、起重机械、临时用电设施、脚手架、模板支架、围栏和护栏、施工道路交叉口、便桥端部、井孔口、路堑和路堤与沟槽边缘、爆破现场、有毒有害危险物品存放处等重要部位，应设明显安全标志。安全标志应符合现行《安全标志及其使用导则》（GB2894）的规定。
- 3.0.33 施工现场的各类检查井（室）应随施工工序相应升高（降低），并用相应专业的检查井井盖盖牢，严禁掩埋。不需保留的井、坑、孔应及时按技术规定回填至其顶部。需暂时保留的，应根据现场情况采取相应的安全技术措施。
- 3.0.34 路堑、沟槽施工，应保持槽壁稳定。施工过程中，应随时检查，确认安全。
- 3.0.35 施工中，需在桥梁、涵洞、挡土墙、管道等构筑物上方或附近堆放土方、材料、构件和放置施工机械设备时，应对构筑物进行验算，确认安全。
- 3.0.36 在人行天桥、涵洞、地下人行通道、施工支架等处需设临时通道时，应对其进行专项设计。通道断面应满足通行安全要求，通道顶部需要设坚固、严密的防护棚。通道断面应延伸至支架等结构外，其长度应根据结构进出口上方可能坠落物的高度情况而定。通道两侧应设防护桩和警示标志。通道两端应设限高、限宽标志和警示灯。
- 3.0.37 施工中应根据工程特点和环境状况，选择安全的施工测量和质量检测地点；需进行荷载试验时，应编制专项方案，采取相应的安全技术措施。
- 3.0.38 在未封闭交通的现况道路上施工时，作业人员应穿戴具有反光标志的安全背心，并设专人疏导交通；夜间和阴天时应设置闪光警示灯；作业结束恢复原地貌后，方可撤除安全

标志、警示灯。

3.0.39 夜间或光线不足的部位施工,应根据现场环境和施工要求在施工作业面设置充足的照明。

3.0.40 在铁路、轨道交通场站、线路及设施等附近施工,应征询相关管理单位的意见,遵守其安全技术规定。通过铁路平交道口应遵守有关通行的规定;不得擅自在轨道线路上铺设临时过道;不得在轨道线路上行走、坐卧;在铁路弯道内侧作业,不得妨碍行车的瞭望视线。

3.0.41 高处作业应遵守《建筑施工高处作业安全技术规范》(JGJ80)的有关规定。邻边作业应设置防护栏杆,悬空作业应设作业平台等防护设施,攀登高处、路堑边坡、上下沟槽应设安全梯等设施。

3.0.42 施工中上下立体交叉作业时,不得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。不满足以上条件时,应设置防护棚。

3.0.43 道路工程施工中需对路堑、沟槽边坡采取临时支护措施时,应进行施工设计,采取相应的安全技术措施。

3.0.44 道路工程所涉及的管线、照明、绿化、交通等专业工程,应在建设单位组织下统筹兼顾、合理安排、密切配合、减少干扰,保持施工安全。各专业工程应在开工前,根据道路、公路工程的施工进度计划,制定专项施工方案和相应的安全技术措施。

3.0.45 道路工程中涉及人行天桥时,施工中应遵守桥梁工程安全管理的有关规定。地下人行通道和涵洞需采用暗挖施工时,应遵守现行《北京市市政基础设施工程暗挖施工安全技术规程》(DBJ01—87)的有关规定。

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

3.0.47 施工中遇有危险物、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。

3.0.48 施工中,应根据施工特点、作业天气、环境和安全技术管理状况,对施工现场(含施工临时设施)进行经常性安全检查,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、期限整改,并跟踪复查复验,形成记录。

3.0.49 起重机不得越过无防护设施的外电架空线路作业。在外电架空线路附近吊装时,起重机的任何部位或被吊物边缘在最大偏斜时与架空线路边线的最小安全距离应符合表 3.0.49 的规定。

**表 3.0.49 起重机与架空线路边线的最小安全距离**

电力架空线路电压 (KV)		<1	10	35	110	220
距离 (m)	垂直方向	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0
	水平方向	1.5	2.0	3.5	4.0	6.0

3.0.50 施工中发生危及作业人员安全的情况时,应停止施工,撤离危险区。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险,确认安全,形成记录后,方可恢复施工。

3.0.51 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。

3.0.52 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,

起重吊装与桩工、进入封闭空间作业前，用火证发放前，基坑（槽）进入下部工序前，应进行相应的检查、验收，确认合格并形成记录。

3.0.53 施工中应随时关注并掌握天气变化预报。大雨、大雪、大雾、强风等恶劣天气，应停止露天的起重、架子、桩工、高处和支塔、拆除临时设施等作业。

3.0.54 冬、雨期施工应根据工程特点、气象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。

3.0.55 道路、公路工程正式开放交通前，应按设计和交通管理规定安设交通标志、标线和照明，并经交通管理部门批准。施工现场临时疏导交通、临时社会道路使用前，应设充足的照明和交通标志，使用中应设专人维护管理，保持完好。

3.0.56 施工现场内有两个（含）以上不同施工单位的工程项目同时进行施工时，建设单位应在开工前组织协调，研究施工配合事宜，制定相应的安全技术措施，并在施工中检查落实。

3.0.57 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、消防、绿色施工要求。

3.0.58 施工中发生安全事故，应采取有效措施抢救遇险人员，保护事故现场，按规定程序上报事故，并采取防止事故扩大及二次事故发生的措施。

3.0.59 施工中使用新型机械设备无相关使用规定及措施时，应依据机械设备生产企业使用说明书的规定，制定相应的安全操作规程。

3.0.60 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。

3.0.61 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，制定专项安全技术措施，并经企业主管部门审核后实施。

## 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。灭火器才应经常检查、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 落地式脚手架的基础应坚实、平整、不积水，满足脚手架荷载设计值的要求，立杆底部应设置垫板和纵、横扫地杆。当脚手架支搭于构筑物上时，应对其结构进行验算，确保安全。
- 6.0.6 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。
- 6.0.7 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。
- 6.0.8 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。
- 6.0.9 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。
- 6.0.10 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 应建立有限空间安全管理规章制度（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。

7.0.2 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。

7.0.3 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。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。

7.0.4 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。

7.0.5 施工单位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。

7.0.6 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。

7.0.7 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。

7.0.8 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。

7.0.9 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。

7.0.10 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、可燃性气体、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%，以及含有可燃性气体、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。

7.0.11 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。

7.0.12 作业开始前，施工管理技术人员应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。

7.0.13 作业人员应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，具备条件的必须牢系安全绳，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。

7.0.14 监护人员应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。

7.0.15 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。

7.0.16 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。

## 8 施工测量

- 8.0.1 施工前，应根据工程特点和现场环境状况制定施工测量方案，采取相应的安全技术措施。
- 8.0.2 现场测量作业应选择安全路线，避开河流、湖泊、沼泽、悬崖等危险区域，保持安全。
- 8.0.3 现场作业跨越河流时，应设临时便桥，便桥应支搭坚固。
- 8.0.4 现场作业攀登高坎、高坡时，应设安全梯或土坡道。
- 8.0.5 高处临边作业时，作业人员应站位安全。
- 8.0.6 山区作业时，应遵守护林防火规定，不得烟火，并应采取防止有些动、植物伤人的措施。
- 8.0.7 测量钉桩前，应确认地下管线在钉桩过程中处于安全状况，方可作业。
- 8.0.8 测量钉桩时，应疏导周围人员，扶桩人员应站位于锤击方向的侧面。
- 8.0.9 需进入管道、沟及其检查井（室）内等作业，应遵守下列规定：
  - 1 进入前，应先打开拟进入和与其相邻检查井（室）的井盖（板）进行通风；
  - 2 进入前，应先检测井（室）内空气中氧气和有毒、有害气体浓度，确认其内空气质量合格并记录后，方可进入作业；如检测合格后未立即进入，当再进入前，应重新检测，确认合格，并记录；
  - 3 作业过程中，应对作业环境的空气质量进行动态监测，确认符合要求，并记录；
  - 4 作业时，操作人员应轮换作业。井、沟等出入口应设人监护（监护人持证上岗），且不得离开岗位。
- 8.0.10 现场作业应远离施工机械。需在施工机械附近作业时，施工机械应暂停运行。
- 8.0.11 在道路、公路上作业应遵守下列规定：
  - 1 作业前应该经交通管理部门同意，并应避开交通高峰时间作业；
  - 2 现场应划定作业区，周围设安全标志，夜间和阴暗时应加设警示灯；
  - 3 作业点应设人疏导交通；
  - 4 作业人员应穿具有反光标志的安全背心；
  - 5 需在道路（含步道）、公路（含路肩）设测量桩时，桩不得高于路面（含步道、路肩）；
  - 6 作业后应立即拆除标志设施，恢复原况。
- 8.0.12 严冬时期冰上测量时，应测量冰层厚度、了解冰封状况，确认进入冰层无危险后，方可作业。
- 8.0.13 工程竣工后，现场测量桩应拔除，恢复地面原貌。

## 9 路 基

### 9.1 一般规定

- 9.1.1 施工前，应约请道路施工占地范围内有关现况管线等地下设施的管理单位召开施工配合会，了解各种设施的状况，核实位置，必要时应采取详探措施，并研究、确认加固或迁移方案。建设单位应向施工单位提供详细的施工区域内现况管线资料。
- 9.1.2 详探作业中，应采取措施使被探地下管线保持安全的状态。
- 9.1.3 施工中，应对道路范围内的地下管线和道路工程周密计划，合理安排，道路结构以下的管线应先行施工，不得互相干扰。施工中由于设计变更等原因，使路基范围内的原地下管线等构筑物理深较浅，作业中可能受到损坏时，应向监理工程师、设计单位和建设单位提出采取加固或迁移措施的要求，并办理手续。
- 9.1.4 施工现场使用的机具设备，使用前应组织进行验收检查、试运转，确认合格。施工中应定期检查，保持正常。
- 9.1.5 施工前应清理现场，清除各种障碍物，平整地面，满足施工需要。
- 9.1.6 路基地层中有水时，应将水排除疏干后，方可施工。
- 9.1.7 路基内，新建地下管线等构筑物的沟槽回填完成，并验收合格形成记录后，应及时进行路基施工。
- 9.1.8 对于路基下的坟坑和废气的水井、人防设施、地下管道等应在路基外封堵，并按技术规定及时处理，确认合格。
- 9.1.9 采用土坡道运输应符合下列规定：
- 1 土体应稳定、坚实，表面宜硬化；
  - 2 坡道应顺直，不宜设弯道；
  - 3 坡道宽度应较运输车辆宽 1m 以上，纵坡不宜陡于 1: 6；
  - 4 坡道两侧边坡必须稳定；
  - 5 作业中应对坡道采取防扬尘措施并维护、保持完好。
- 9.1.10 施工手推车应遵守下列规定：
- 1 装土等散装材料时，车应设挡板，运输中不得遗撒；
  - 2 运输杆件材料时，应捆绑牢固；
  - 3 在坡道上运输应缓慢行驶，控制速度，下坡前方不得有人；
  - 4 卸土等散状材料时，应待车辆挡板打开后，方可扬把卸料，不得撒把；
  - 5 路堑、沟槽边卸料时，距路堑、槽边缘不得小于 1m，车轮应挡掩牢固，槽下不得有人。
- 9.1.11 路基施工中，在场地狭小、机械和车辆作业繁忙的地段应设专人指挥交通，保持人员、机械、车辆安全作业。
- 9.1.12 道路扩建中，挖掘现况道路边缘进行接茬处理时，不得影响现况道路的稳定。

### 9.2 施工排水

- 9.2.1 路基土层中需排水时，施工前应根据工程地质、水文地质、附近建（构）筑物、地下现况管线等情况进行综合分析，确定排水方案。排水方案必须满足路基施工安全和路基附近建（构）筑物与现况地下管线的安全要求。
- 9.2.2 施工中，应经常检查、维护施工区域内的排水系统，确认畅通。

- 9.2.3 施工场地内有地表水应及时排除，并遵守下列规定：
- 1 施工区水域周围应设护栏和安全标志，夜间设置警示灯；
  - 2 进入水深超过 1.2m 水域内作业，必须选派熟悉水性的人员，并应采取防止发生溺水事故的措施；
  - 3 泵体、管路应安装牢固。
- 9.2.4 采用明沟排水应遵守下列规定：
- 1 排水井应设置在低洼处；
  - 2 设在排水沟侧面的排水井与排水沟的最小距离，应根据排水井深度与土质确定，其净距不得小于 1m，保持排水井和排水沟的边坡稳定；
  - 3 排水沟土质透水性较强，且排水有可能回渗时，应对排水沟采取防渗漏措施；
  - 4 水泵抽水时，排水井水深应符合水泵运行要求；
  - 5 排除水应引至距离路基较远的地方，不得漫流。
- 9.2.5 潜水泵运行时，其周围 30m 水域内人、畜不得入内。
- 9.2.6 施工中遇河流、沟渠、农田、池塘等，需筑围堰时应编制专项施工方案，并应遵守下列规定：
- 1 围堰顶面应比施工期间可能出现的最高水位高 70cm；
  - 2 围堰断面应据水力状况确定，其强度、稳定性应满足最高水位、最大流速时的水力要求；
  - 3 围堰外形应根据水深、流速和河床断面变化所引起水流对围堰、河床冲刷等因素确定；
  - 4 围堰必须坚固、防水严密。堰内面积应满足作业安全和设置排水设施的要求；
  - 5 筑堰应自上游开始至下游合拢；
  - 6 在水深大于 1.2m 水域筑围堰时，必须选派熟悉水性的人员，并采取防止发生溺水的措施。
- 9.2.7 采用土围堰应符合下列要求：
- 1 水深 1.5m 以内、流速 50cm/s 以内、河床土质渗透系数较小时，可筑土围堰；
  - 2 堰顶宽度宜为 1-2m，堰内坡脚与基坑边缘距离应据河床土质和基坑深度而定，且不得小于 1m；
  - 3 筑堰土质宜采用松散的粘性土或砂夹粘土；
  - 4 由于筑堰引起流速较大，堰外坡面可能受冲刷危险时，应在围堰外坡用土袋、片石等防护。
- 9.2.8 采用土袋围堰应符合下列要求：
- 1 水深 1.5m 以内、流速 1.0m 以内、河床土质渗透系数较小时可采用土袋围堰；
  - 2 堰顶宽宜为 1-2m，围堰中心部分可填筑粘土和粘土芯墙。堰外边坡宜为 1: 1-1: 0.5；堰内边坡宜为 1: 0.5-1: 0.2。坡脚与基坑边缘距离应据河床土质和基坑深度而定，且不得小于 1m；
  - 3 草袋或编织袋内应填装松散的粘土或砂夹粘土；
  - 4 堆码土袋时，上下层和内外层应相互错缝、堆码密实且平整；
  - 5 水流速度较大处，堰外边坡草袋或编织袋内宜装填粗沙砾或砾石；
  - 6 粘土心墙的填土应分层夯实。
- 9.2.9 采用井点等排降水方法施工时，作业产生的水体应优先收集再利用，以实现绿色施工要求。

### 9.3 挖土

9.3.1 施工前，应根据设计记录、工程地质、水文地质、附近建（构）筑物和地下管线与现场实际情况，在施工组织设计中规定路堑边坡、挖土方法、对附近建（构）筑物与现况管线的加固保护方案，确定施工机具并制定安全技术措施。

9.3.2 挖土前，主管施工技术人员必须对作业人员进行安全技术交底。交底应包括下列内容：

- 1 施工范围内各类地下管线和构筑物的位置、现状及其重要性与损坏后的危害性；
- 2 路堑断面尺寸、边坡和分层开挖深度；
- 3 挖土方法；
- 4 安全防范和应急措施；
- 5 作业人员、机具设备操作工之间的相互配合关系。

9.3.3 挖土前，应按施工组织设计规定对建（构）筑物、现况管线、排水设施实施迁移或加固。施工中，应对加固部位经常检查、维护，保持设施的安全运行。在施工范围内可不迁移的地下管线等设施，应探坑、标识，并采取保护措施。

9.3.4 路堑边坡开挖应遵守设计文件的规定。当实际地质情况与原设计不符时，应及时提出变更，必要时修改原设计，确保边坡稳定，施工安全。

9.3.5 施工中遇路堑边坡为易塌方土壤不能保持稳定时，应及时提出变更设计要求，并办理手续。

9.3.6 在天然湿度土质的地区开挖土方，当地下水位低于开挖基面 50cm 以下，且开挖深度不超过下列规定时，可挖直槽（坡度为 1: 0.05）：

砂土和砂砾石：	1.0m
亚砂土和亚粘土：	1.2m
粘土：	1.5m

9.3.7 路堑挖掘应自上而下分层进行，不得掏洞挖土。挖土作业中断和作业后，其开挖面应设稳定的坡度。

9.3.8 机械挖掘时，必须避开建（构）筑物和管线，不得碰撞。在距现状直埋缆线 2m 范围内，必须人工开挖，不得机械开挖，并约请管理单位派人现场监护。在距各类管道 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。

9.3.9 挖土中，遇文物、爆炸物、不明物和原设计图纸与管理单位未标注的地下管线、构筑物时，必须立即停止施工，保护现场，向上级报告，并和有关管理单位联系，研究处理措施，经妥善处理，确认安全并形成记录，方可恢复施工。

9.3.10 由于附近建（构）筑物等条件所限，路堑坡度不能按设计规定挖掘时，应根据建（构）筑物、工程地质、水文地质、开挖深度等情况，向设计单位、监理工程师和建设单位提出对建（构）筑物和施工安全。

9.3.11 路堑边坡设混凝土灌注桩、地下连续墙等挡土墙结构时，应待挡土墙结构强度达设计规定后，方可开挖路堑土方。

9.3.12 用挖掘机挖土应遵守下列规定：

1 挖土作业应设专人指挥。指挥人员应在确认周围环境安全、机械回转范围内无人和障碍物后，方可向机械操作工发出启动信号。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；

2 机械行驶和作业场地应平整、坚实、无障碍物。地面松软时应结合现状采取加固措施；

3 挖掘机不得在电力架空线路下方挖土，需在其一侧作业时，必须遵守本规程第 4 章的规定；

- 4 遇岩石需爆破时，现场所有人员、机械必须撤至安全地带，并采取安全保护措施，待爆破作业完成，解除警戒，确认安全后，方可继续开挖；
  - 5 挖掘路堑边缘时，边坡不得留有伞沿和松动的大块石，发现有塌方征兆时，必须立即将挖掘机械撤至安全地带，并采取安全技术措施。
- 9.3.13 推土机在陡坡或深路堑、沟槽区推土时，应有专人指挥，其垂直边坡高度不得大于2m。
- 9.3.14 人工挖土应遵守下列规定：
- 1 作业现场附近有管线等构筑物时，应在开挖前掌握其位置，并在开挖中对其采取保护措施，使管线等构筑物处于安全状态；
  - 2 路堑开挖深度大于2.5m时，应分层开挖，每层的高度不得大于2.0m，层间应留平台。平台宽度，对不设支护的槽与直槽间不得小于80cm；设置井点时不得小于1.5m；其他情况不得小于50cm；
  - 3 作业人员之间的距离，横向不得小于2m，纵向不得小于3m；
  - 4 不得掏洞和在路堑底部边缘休息；
- 9.3.15 施工中不得在松动危石、有坍塌危险的边坡下作业、休息和存放机具材料。
- 9.3.16 在路堑清方中发现瞎炮、残药、雷管时，必须由爆破操作工及时处理，并确认安全。
- 9.3.17 在路堑底部边坡附近设临时道路时，临时道路边线与边坡线的距离应依路堑边坡坡度、地质条件、路堑高度而定，且不宜小于2m。
- 9.3.18 运输挖掘机械应根据运输的机械质量、结构形式、运输环境等选择相应的平板拖车，制定运输方案，采取相应的安全技术措施。
- 9.3.19 挖除旧道路结构应遵守下列规定：
- 1 施工前，应根据旧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 作业人员应远离运转中的机具；
  - 4 使用液压振动锤时，不得将锤对向人、设备和设施；
  - 5 采用风钻时，空压机操作工应服从风钻操作工的指令；
  - 6 挖除中，应采取措​​施保持作业区内道路上各现况管线及其检查井的完好；
  - 7 挖除后应及时清渣出场至规定地点。
- 9.3.20 土方开挖作业应采取湿法作业。

## 9.4 土方运输

- 9.4.1 施工前，应根据工程需要、运输车辆、交通量和现场状况，确定运输线路。
- 9.4.2 现场应尽量利用现况道路运输。道路沿线的桥涵、便桥、地下管线和构筑物应有足够的承载力，能满足运输要求；运输前应调查，必要时进行受力验算，确认安全。穿越桥涵和架空线路的净空应满足运输要求。
- 9.4.3 运输道路上方有电力架空线路时，应满足《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46)规定的安全距离要求。
- 9.4.4 现场临时道路在运输前应确认合格；施工中，应设专人维护管理，保持道路平坦、通畅，不翻浆，不扬尘。
- 9.4.5 土方运输应使用符合要求的运输车辆，装土后应清除车辆外露面的遗土、杂物。
- 9.4.6 土方运输车辆应在规定线路行驶，速度均匀，在社会道路、公路上行驶时，应遵守交通法规，且不得遗撒。
- 9.4.7 存土场应符合下列规定：

- 1 存土场不得积水;
  - 2 场地周围应设护栏, 非施工人员不得入内;
  - 3 存土结束后应恢复原地貌。
- 9.4.8 弃土场应符合下列规定:
- 1 弃土场应避免建筑物、围墙和电力架空线路等;
  - 2 选择弃土场应征得场地管理单位的同意;
  - 3 弃土不得妨碍各类地下管线、构筑物等的正常使用和维护, 不得损坏各类检查(室)、消火栓等设施;
  - 4 弃土场应采取防扬尘的措施;
  - 5 堆土应及时整平。
- 9.4.9 场内运输应根据交通量、路况和周围环境状况规定车速。
- 9.4.10 运输车辆向路堑、沟槽边运卸土方时, 应缓慢行驶, 停车车轮与路堑、槽边距离应依据土质、边坡、堑(槽)深度确定, 且不得小于 1.5m, 车轮应挡掩牢固。作业后, 运输车辆应停置在坚实、平整, 不积水的地方, 不得停在坡道上。
- 9.4.11 施工车辆出场前, 应将车轮车身冲洗干净, 不得带土带泥上路。

## 9.5 填土

- 9.5.1 填土前, 应根据工程规模、填土宽度和深度、地下管线等构筑物与现场环境状况制定填土方案, 确定现状建(构)筑物、管线的改移和加固方法、填土方法和程序, 并选择适宜的土方整平和碾压机械设备, 制定相应的安全技术措施。
- 9.5.2 路基填土应在影响施工的现状建(构)筑物和管线处理完毕、路基范围内新建地下管线沟槽回填完毕后进行。
- 9.5.3 填方破坏原排水系统时, 应在填方前修筑新的排水系统, 并保持畅通。
- 9.5.4 填方边坡坡度应符合设计规定。
- 9.5.5 填方前, 应将原地表积水排干, 淤泥、腐殖土、树根、杂物等挖除, 并整平原地面。清除淤泥前应探明淤泥性质和深度, 并采取相应的安全技术措施。
- 9.5.6 填土地段的架空线路净高应满足施工要求。遇电力架空线路时, 应遵守本规程第 4 章的有关规定。
- 9.5.7 路基下有管线时, 管顶以上 50cm 范围内不得用压路机碾压。采用重型压实机械压实或有较重车辆在回填土上行驶时, 管道顶部以上应有一定厚度的压实回填土, 其最小厚度应根据机械和车辆的质量与管道的设计承载力等情况, 经计算确定。
- 9.5.8 填土路基为土质边坡时, 每侧填土宽度应大于设计宽度 50cm。碾压高填土方时, 应自路基边缘向中央进行, 且与填土外侧距离不得小于 50cm。
- 9.5.9 地下人行通道、涵洞和管道填土应遵守下列规定:
- 1 地下人行通道和涵洞的砌体砂浆强度达到 5MPa、现浇混凝土强度达到设计规定、顶制顶板安装后, 方可填土;
  - 2 管座混凝土、管道接口结构、井墙强度达到设计规定, 方可填土;
  - 3 通道、涵和管两侧填土应分层对称进行, 其高差不得大于 30cm;
  - 4 通道、涵和管顶 50cm 范围内不得使用压路机碾压;
- 9.5.10 轻型桥台背后填土应遵守下列规定:
- 1 填土前, 盖板和支撑梁必须安装完毕并达设计规定强度;
  - 2 台身砌体砂浆或混凝土强度应达到设计规定, 方可填土;
  - 3 两侧台背填土应按技术规定分层对称进行, 其高差不得大于 30cm;

9.5.11 路基外侧为挡土墙时，应先施工挡土墙。混凝土或砌体砂浆强度达到设计规定后，墙后方可填土。

9.5.12 使用振动压路机碾压路基前，应对附近地上和地下建（构）筑物、管线可能造成的振动影响进行分析，确认安全。

9.5.13 借土填筑路基时，取土场应符合下列规定：

1 取土地宜选择在空旷、远离建（构）筑物、地势较高、不积水且不影响原有排水系统功能的地方；

2 取土场周围应设围栏；

3 挖土边坡应根据土质和挖土深度情况确定，边坡应稳定；

4 场地上有架空线时，应对线杆和拉线采取预留土台等防护措施。土台半径应依线杆（拉线）结构、埋入深度和土质而定；电杆不得小于 1m；拉线不得小于 1.5m，并应根据土质情况设土台边坡。土台周围应设安全标志；

5 需在建（构）筑物附近取土时，应对建（构）筑物采取安全技术措施，确认安全后方可取土。

## 9.6 爆破

9.6.1 爆破施工应遵守现行《爆破安全规程》（GB6722）的有关规定。

9.6.2 施工前，应进行爆破设计，编制爆破设计书或爆破说明书，施工单位应编制专项施工方案并组织专家论证。

9.6.3 爆破前应对爆破区周围的环境状况进行调查，了解并掌握危及安全的不利环境因素，采取相应的安全防护措施。

9.6.4 施工前，应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，对现场环境和相关设施应采取的安全防护措施。

9.6.5 施工前应根据爆破类别、等级和现场环境状况，向当地有关部门、单位、居民发布书面爆破及其交通管制通告。

9.6.6 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。

9.6.7 爆破前应根据爆破规模和环境状况建立爆破指挥系统及其人员分工，明确职责，进行充分的爆破准备工作，检查落实，确认合格，并记录。

9.6.8 现场的爆破器材、炸药必须在专用库房存放，集中管理，建立领发等管理制度。施工前必须对爆破器材进行检查、试用，确认合格并记录。

9.6.9 爆破前必须根据设计规定的警戒范围，在边界设明显安全标志，并派专人警戒。警戒人员必须按规定的地点坚守岗位。

9.6.10 露天爆破装药前，应与气象部门联系，及时掌握气象资料，遇下列恶劣天气，必须停止爆破作业：

1 雷电、暴雨雪来临时；

2 大雾天气，能见度不超过 100m 时；

3 风力大于六级时。

9.6.11 启爆前，现场人员、设备等必须全部撤离爆破警戒区，警戒人员到位。

9.6.12 爆破完毕，安全等待时间过后，检查人员方可进入爆破警戒区内检查、清理，经检查并确认合格后，方可发出解除警戒信号。

## 9.7 路基处理

- 9.7.1 路基处理应按设计规定实施，并按施工质量管理规定进行验收，确认合格，形成记录。
- 9.7.2 处理路基，使用石灰时应遵守下列规定：
- 1 所用石灰宜为袋装磨细生石灰，袋装石灰应采封闭存放措施。
  - 2 需消解的生石灰应堆放于远离居民区、庄稼和易燃物的空旷场地，周围应设护栏和警示标志，不得堆放在道路上。
  - 3 作业人员应按规定佩戴劳动保护用品。
- 9.7.3 采用砂桩、石灰桩、碎石桩、旋喷桩等处理土路基时，应根据工程地质、水文地质、桩径、桩长和环境状况编制专项施工方案，采取相应的安全技术措施。
- 9.7.4 强夯处理路基应遵守下列规定：
- 1 施工前，应查明施工范围内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上及其附近不得进行强夯施工；
  - 2 施工前，应根据设计要求和工程地质情况编制施工方案，进行强夯试验，确定强夯等级、施工工艺和参数、效果检验方法，选择适用的强夯机械，采取相应的安全技术措施；
  - 3 机械在架空线路下方及电力架空线路一侧作业时，应满足安全距离要求；
  - 4 当强夯机械施工所产生的振动，对临近地上建（构）筑物或设备、地下管线等地下设施产生有害影响时，应采取防振或隔振措施，并设置监测点进行观测，确认安全；
  - 5 强夯施工应由主管施工技术人员主持，夯机作业必须由信号工指挥；
  - 6 现场应划定作业区，采取警戒措施，非作业人员不得不得入内；
  - 7 夯机的作业场地必须平整，门架底座应与夯机着地部位保持水平，当下沉超过 10cm 时，应重新垫高；
  - 8 现场组拼、拆卸强夯机械应由专人指挥，高处作业必须设作业平台；
  - 9 使用起重机起吊夯锤前，指挥人员必须检查现场，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；
  - 10 夯锤下落后，在吊钩尚未将至夯锤吊环附近前，操作人员不得提前下坑挂钩；从坑中提锤时，不得挂钩人员站在锤上随锤提升；
  - 11 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。起重机操作工必须按指挥人员的信号操作，不得擅自行动；
  - 12 夯锤上升接近规定高度时，必须注视自动脱钩器，发现脱钩器失效时，必须立即制动，进行处理；
  - 13 夯锤留有相应的通气孔在作业中出现堵塞时，应随时清理，且不得在锤下清理；
  - 14 夯坑内有积水或因粘土产生的锤底吸附力大增时，应采取措施排除，不得强行提锤；
  - 15 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。
- 9.7.5 路基处理完毕应进行检测、验收，确认合格，并形成记录，方可进行下一工序施工。

## 10 道路基层

### 10.1 一般规定

- 10.1.1 路基经验收合格，并形成记录后，方可施工道路基层。
- 10.1.2 施工场地应坚实、平坦，无障碍物。
- 10.1.3 现场调转推土机、平地机、压路机等机械时，应设专人指挥。指挥人员应事先踏勘行驶道路，确认道路平坦、坚实、畅通。沿途的桥涵、便桥、地下管线等构筑物应有足够的承载力，能满足机械通行的安全要求；架空线净高应满足机械通行要求，遇电力架空线路时应符合本规程第4章的有关规定；地面无障碍物。
- 10.1.4 夜间施工，现场作业人员应穿反光服，现场照明应满足夜间施工需求。路口、危险路段应设置警示灯，现况道路作业应严格执行交通导行方案。

### 10.2 材料拌和

- 10.2.1 不得在施工现场拌和石灰土、水泥土、石灰粉煤灰等类混合料。
- 10.2.2 集中拌和基层材料应遵守下列规定：
- 1 拌和场应根据材料种类、规模、工艺要求和现场状况进行专项设计，合理布置。各机具设备之间应设安全通道。机具设备支架及其基础应进行受力验算，其强度、刚度、稳定性应满足极具运行的安全要求；
  - 2 拌和场不得设在电力架空线路下方，需设在其一侧时，应符合本规程第4章的有关规定；
  - 3 拌和场周围应设围挡，实行封闭管理；
  - 4 拌和机应置于坚实的基础上，安装牢固，防护装置齐全有效，电气接线应符合本规程第4章的有关规定；
  - 5 拌和场地应采取降尘措施，空气中粉尘等有害物含量应符合国家现行规定；
  - 6 拌和机运转时，不得人员触摸传动机构；
  - 7 拌和机具设备发生故障或检修时，必须关机、断电后方可进行，并必须固锁电源闸箱，设专人监护；
  - 8 拌和场应按消防安全规定配备消防器材。
- 10.2.3 混合料运输应按规定路线行走，不得超载超速。

### 10.3 摊铺与碾压

- 10.3.1 施工现场卸料应由专人指挥，卸料时，作业人员应处于安全位置。
- 10.3.2 基层施工中，各种现状地下管线的检查井（室）应随各结构层相应升高或降低，不得掩埋。
- 10.3.3 人工摊铺基层材料应遵守下列规定：
- 1 摊铺材料应由作业组长统一指挥，协调摊铺人员和运料车辆与碾压机械操作工的相互配合关系；作业人员应相互协调，保持安全作业；
  - 2 作业人员之间应保持1m以上的安全距离；
  - 3 摊铺时不得扬撒。
- 10.3.4 机械摊铺与碾压基层结构应遵守下列规定：

1 作业中，应设专人指挥机械，协调各机械操作工、筑路工之间的相互配合关系，保持安全作业；

2 作业中，机械指挥人员应随时观察作业环境，使机械避开人员和障碍物，当人员妨碍机械作业时，必须及时疏导人员离开并撤至安全地方；

3 机械运转时，人员与机械保持安全距离，不得站在机械设备正后等驾驶员视线盲区，不得上下机械，不得触摸机械的传动机构；

# 11 水泥混凝土面层

## 11.1 一般规定

- 11.1.1 作业人员应持证上岗，并佩戴好相应劳动防护用品。
- 11.1.2 施工现场出入口、沿线各交叉口等处应设置明显警示、警告标志，并应设置专人指挥。
- 11.1.3 夜间施工，现场作业人员应穿反光背心，路口应设置警示灯或反光标志。
- 11.1.4 施工中，运输车辆、摊铺机等大型机械设备操作人员不得擅自离岗。
- 11.1.5 施工机械设备应停放在指定位置且场地应平整，周围应设置明显警示标志，夜间设警示灯。

## 11.2 模板

- 11.2.1 从事模板作业人员，应经安全技术培训。在安装、拆除作业前，工程技术人员应以书面形式向作业班组进行施工操作的安全技术交底，作业班组应对照书面交底进行上、下班的自检和互检。
- 11.2.2 制作钢木结合模板，钢、木加工场地应分开，并应及时清除锯末、刨花和木屑；模板所用材料应堆放稳固；模板堆放高度不宜超过 2m。
- 11.2.3 模板存放场地应坚实平整。
- 11.2.4 模板支设、安装应稳固，符合施工设计要求。
- 11.2.5 使用后的木模板应拔除铁钉，分类进库，堆放整齐。若为露天堆放，顶面应遮防雨棚布。
- 11.2.6 使用后的模板、钢构件应遵守下列规定：
  - 1 使用后的钢模、桁架、钢楞和立柱应将粘结物清理干净，清理时不得采用铁锤敲击的方法；
  - 2 清理后的钢模、桁架、钢楞、立柱，应逐块、逐槓、逐根进行检查，发现翘曲、变形、扭曲、开焊等必须修理完善；
  - 3 清理整修好的钢模、桁架、钢楞、立柱应刷防锈漆；
  - 4 钢模板由拆模现场运至仓库或维修场地时，装车不宜超出车栏杆，少量高出部分必须拴牢，零配件应分类装箱，不得散装运输；
  - 5 装车时，应轻搬轻放，不得相互碰撞。卸车时，不得成捆从车上推下和拆散抛掷；

## 11.3 混凝土运输

- 11.3.1 编制施工组织设计时，应根据运距、工程量和现场条件选定适宜的混凝土运输机具。
- 11.3.2 运输机具应完好，防护装置应齐全有效。使用前应检查、试运行，确认合格，方可使用。
- 11.3.3 混凝土运输道路应平整、坚实。出料作业时，应将搅拌运输车停靠在地势平坦处，应与基坑及输电线路保持安全距离，并应锁定制动系统。
- 11.3.4 作业后应对运输车辆进行清洗；污物应妥善处理，不得随意排放。

## 11.4 混凝土浇筑与养护

11.4.1 水泥混凝土浇筑应由作业组长统一指挥，协调运输与浇筑人员的配合关系，保持安全作业。

11.4.2 混凝土浇筑的顺序、速度应符合施工方案的要求，不得随意更改。

11.4.3 混凝土搅拌运输车运输混凝土时，车辆进入现场后应设专人指挥。指挥人员应站在车辆的安全两侧。卸料时，车辆应挡掩牢固，作业人员应远离卸料范围。

11.4.4 浇筑混凝土时应设电工值班，负责振动器、抹平机、切缝机等机具的电气接线、拆卸和出现电气故障的紧急处理，保持用电安全。

11.4.5 采用吊斗灌注混凝土应设专人指挥起吊、运送、卸料，人员、车辆不得在吊斗下停留或通行，不得攀爬吊斗。

11.4.6 使用混凝土泵车，作业前应了解施工要求和现场情况，选择行车路线和停车地点。不得泵车在电力架空线路下方作业，需在其一侧作业时，应遵守《施工现场临时用电安全技术规程》JGJ46 相关规定。泵车就位地点应平坦坚实，周围无障碍物，不得停放在斜坡上。

11.4.7 混凝土泵应置于平整、坚实的地面上，周围不得有障碍物，机身应保持水平和稳定，且轮胎挡掩牢固。作业中清洗的废水、废物应排置至规定地点，不得污染环境，不得堵塞雨水污水排放设施。

11.4.8 泵送混凝土应符合下列规定：

- 1 混凝土输送泵应安装稳固，管道布设应平顺，安装应固定牢靠，接头和卡箍应密封、紧固；
- 2 泵送前应检查泵送和布料系统。首次泵送前应进行管道耐压试验。泵送混凝土时，操作人员应随时监视各种仪表和指示灯，发现异常应立即停机检查；
- 3 输送泵出料软管应设专人牵引、移动，布料臂下不得站人；
- 4 混凝土输送管道接头拆卸前，应释放输送管内剩余压力；
- 5 清理管道时应设警戒区，管道出口端前方 10m 内不得站人。

11.4.9 混凝土浇筑过程中应检查模板、支架、钢筋骨架的稳定、变形情况，发现异常，应立即停止作业，并应整修加固。

11.4.10 使用混凝土振动器应遵守下列规定：

- 1 操作人员应经过用电安全技术培训。作业前应进行安全技术交底并签字确认。作业时戴绝缘手套、穿绝缘胶鞋。
- 2 电动机电源上应安装漏电保护装置，接地或接零装置应安全可靠。使用前应检查，确认合格。
- 3 使用前应检查各部件，确认完好、连接牢固、旋转方向正确。
- 4 作业中应随时检查振动器及其接线，发现漏电征兆、缆线破损等应立即停机、断电，由电工处理。
- 5 移动振动器时，不得用缆线牵引；移动缆线受阻时，不得强拉。
- 6 检修或作业停止，应切断电源。
- 7 不得用电缆线、软管拖拉或吊挂振捣器。
- 8 装置振捣器的构件模板应坚固牢靠。

11.4.11 用抹平机作业时遵守下列规定：

- 1 作业前，应检查并确认各连接件连接紧固，电缆线保护接地良好。
- 2 使用前应经检查、试运转，确认合格。
- 3 作业中，应设专人理顺缆线，采取防损伤缆线的措施。作业人员应戴绝缘手套，穿绝缘胶鞋。

- 4 作业时，发现机械跳动或异响应停机、断电，进行检修。
- 5 作业后，应切断电源，清洗各部的泥浆污物，放置在干燥处，并遮盖。

11.4.12 水泥混凝土路面养护应遵守下列规定：

- 1 现场预留的雨水口、检查井口等孔洞应盖牢，并设安全标志；
- 2 养护用覆盖材料应具有阻燃性，使用完毕应及时清理，运至规定地点；
- 3 作业中，养护和测温人员应选择安全行走路线。需设便桥时应支搭牢固。夜间照明

应充足；

4 洒水养护时现场应设养护用水配水管线，其敷设不得影响车辆、人员和施工安全。用水应适量，不得造成施工场地积水。拉移输水胶管应顺直，不得扭结，不得倒退行走；

5 薄膜养护应使用对人体无损伤、对环境无污染的合格材料。贮运、调配材料应符合材料使用说明书的规定。操作人员应按规定佩戴劳动保护用品。作业时，施工人员应站在上风向。作业现场不得明火；

6 使用电热毯养护现场应划定作业区，周围设护栏和安全标志，非作业人员和车辆不得入内。电热毯应在专用库房集中存放，专人管理。使用前应检验，确认完好，无漏电，并记录。电气接线、拆卸应由电工负责。电热毯上下不得有坚硬、锋利物，上面不得承压重物，不得用金属丝捆绑，不得折叠。养护完毕应及时断电、拆除，并集中库房存放。

11.4.13 配制冷底子油宜采用“冷配法”。

11.4.14 需“热配法”配制冷底子油应遵守下列规定：

1 作业前应履行用火申报手续，经现场消防管理人员检查、确认消防安全措施落实，并签发用火证后，方可作业。

- 2 配制现场应远离易燃、易爆物 10m 以上。
- 3 配制时应专人负责。
- 4 配制中使用的勺、桶壶等用具，不得采用锡材和锡焊
- 5 配制的沥青温度不得超过 80℃
- 6 配制时，应将熬制的沥青徐徐倒入稀释剂中并随倒随搅拌直至均匀，不得反之。
- 7 配制量不得超过容器盛装量的 3/4。
- 8 配制场地应按消防规定配备消防器材，不得烟火。

11.4.15 用可燃材料配制填缝料时，应按原材料产品说明书的要求操作，并采取防火措施。

## 12 热拌沥青混合料面层

### 12.1 一般规定

- 12.1.1 施工前应根据施工现场条件,确定沥青混合料运输和调运路线。运输道路应坚实、平整,宽度不宜小于5m。
- 12.1.2 施工前,应检查运输道路上方架空线路,确认路面与电力架空线路的垂直距离符合《施工现场临时用电安全技术规程》(JGJ46)有关规定、通讯架空线的高度满足车辆的运输安全要求。
- 12.1.3 施工人员应按规定佩戴工作服、手套、鞋等劳动保护用品。
- 12.1.4 施工前应复核雨水口、检查井顶部的高程,确认符合设计规定,路面不积水。
- 12.1.5 运输道路和路面施工现场的各种检查井、雨水口应盖牢,不得敞口。
- 12.1.6 施工现场障碍物应在施工前清理完毕。
- 12.1.7 沥青混合料运输车和沥青洒布车到达现场后,应设专人指挥。指挥人员应根据工程需要和现场环境状况,及时疏导交通,保持运输安全。
- 12.1.8 施工区域应设专人值守、疏导车辆和行人,不得非施工人员入内。施工现场出入口、沿线各交叉路口等处应设明显警示、警告标志,并应设专人指挥。
- 12.1.9 机械设备停放位置应平整,周围应设置明显的警示标志,夜间应设置警示灯;开挖下承层沟槽或施作伸缩缝应设置明显的安全警示标志;夜间施工,现场作业人员应身穿反光服,路口、危险路段和桥头引道应设置警示灯或反光标志,施工设备均应有照明设备和明显的警示标志,照明应满足夜间施工要求。

### 12.2 混合料拌和

- 12.2.1 热拌沥青混合料应由沥青混合料生产企业集中拌制。
- 12.2.2 在城区、居民区、乡镇、村庄、机关、学校、企业、事业等单位及其附近不得设沥青混合料拌和站。
- 12.2.3 冷拌沥青混合料拌制宜采用厂拌及沥青摊铺机摊铺的方式。缺乏厂拌条件时也可采用现场路拌及人工摊铺方式。
- 12.2.4 混合料的搅拌时间应通过试拌确定。机械搅拌时间不宜超过30s,人工搅拌时间不宜超过60s。

### 12.3 透层油与粘层油

- 12.3.1 在道路上洒布透层油、粘层油应使用专用洒布机作业。
- 12.3.2 施工区域应设专人值守,非施工人员不得入内。
- 12.3.3 洒布机作业应由专人指挥。作业前,指挥人员应检查现场作业路段,确认检查井盖盖牢、人员和其他施工机械撤出作业路段后,方可向洒布机操作工发出作业指令。

- 12.3.4 沥青洒布前应进行试喷，确认合格。试喷时，油嘴前方 3m 内不得有人。沥青喷洒前，应对检查井、闸井、雨水口采取覆盖等安全防护措施。
- 12.3.5 沥青洒布时，施工人员应位于沥青洒布机的上风向，并宜距喷洒边缘 2m 以外。
- 12.3.6 六级(含)以上风力时，不得进行沥青洒布作业。
- 12.3.7 透层油喷洒后应及时撒布石屑。
- 12.3.8 洒布车行驶中不得使用加热系统。洒布地段不得使用明火。
- 12.3.9 凡患有结膜炎、皮肤病和对沥青过敏反应者不宜从事沥青作业。

#### 12.4 混合料摊铺

- 12.4.1 沥青混合料摊铺过程中，应由作业组长统一指挥，协调作业人员、机械、车辆之间的相互配合关系。各种作业机械、车辆应按规定路线行驶，有序作业。
- 12.4.2 沥青混合料运输车辆在现场路段上行驶、卸车时，应由专人指挥。指挥人员应随时检查车辆周围情况，确认安全后，方可向车辆操作工发出行驶、卸料指令。  
整平和摊铺作业应临时封闭交通、设明显警示标志，下承层内的各类检查井口应稳固封盖，辅助作业人员应面向压路机方向作业，设备之间应保持安全距离。
- 12.4.3 粘在车槽上的混合料应在车下使用长柄工具清除，不得在车槽顶升时，上车清除。
- 12.4.4 特殊情况下，由于条件限制，应遵守下列规定：
  - 1 用火前应申报，经现场消防管理人员检查、验收，确认消防措施落实并履行用火审批手续后，方可用火；
  - 2 不得火箱设置在架空线路下方；
  - 3 火箱应远离易燃、易爆物品 10m 以上与施工用柴油桶距离不得小于 5m；
  - 4 火箱应设专人管理，作业结束应及时熄火。
- 12.4.5 人工摊铺应遵守下列规定：
  - 1 铁锹铲运混合料时，作业人员应按顺序行走，铁锹应避开他人，并不得扬锹摊铺；
  - 2 手推车、机动翻斗车运料时，不得远扔装车；
  - 3 摊铺作业在酷热时段应采取防暑措施。
- 12.4.6 机械摊铺应遵守下列规定：
  - 1 摊铺路段的上方有架空线路时，其净空应满足摊铺机和运输车卸料的要求；遇电力架空线路应符合《施工现场临时用电安全技术规程》（JGJ46）有关规定；
  - 2 沥青混合料运输车向摊铺机倒车靠近过程中，车辆和机械之间不得有人；
  - 3 沥青混凝土摊铺机运行中，现场人员不得攀登机械，不得触摸机械的传动机构；
  - 4 沥青混凝土摊铺机作业，应由专人指挥。机械行驶前，指挥人员应检查周围环境，确认前后方无人和障碍后，方可向机械操作工发出行驶信号；机械行驶前应鸣笛示警；
  - 5 摊铺机运行中禁止对机械进行维护、保养工作；
  - 6 清洗摊铺机的料斗螺旋输送机应使用工具。清洗时应停机，不得烟火。

#### 12.5 混合料碾压

- 12.5.1 沥青混合料碾压过程中，应由作业组长统一指挥，协调作业人员、机械、车辆之间的相互配合关系，保持安全作业距离。
- 12.5.2 作业中应设专人指挥压路机。指挥人员应与压路机操作工密切配合，根据现场环境状况及时向机械操作工发出正确信号，并及时疏导周围人员。

12.5.3 两台以上压路机作业时，前后间距不得小于 3m，左右间距不得小于 1m。

12.5.4 压路机运行时，现场人员不得攀登机械，不得触摸机械的传动机构。

12.5.5 施工现场应根据压路机的行驶速度，确定机械运行前方的危险区域。在危险区域内不得有人。

## 13 道路附属构筑物

- 13.0.1 道路附属构筑物应按道路施工总体部署，由下至上随道路结构层的施工相应的分段、分步完成，不得在道路施工中掩埋地下管道检查井。
- 13.0.2 各种管线的井(室)盖临时苦盖盖板应能承受道路上的交通荷载。
- 13.0.3 作业区内不宜码放过多构件，应随安装随适量搬运，并码放整齐。
- 13.0.4 进入沟槽前应检查槽壁的稳定状况，确认安全。作业中应随时观察，发现槽壁有不稳定征兆，应立即撤离危险地段，处理完毕，确认安全后，方可恢复作业。
- 13.0.5 运输路缘石、混凝土管等构件时，应先检查其质量，有断裂危及人身安全者不得搬运。
- 13.0.6 雨水支管采用 360° 混凝土全包封时，混凝土强度达 75%前，不得开放交通，需通行时，应采取保护措施。
- 13.0.7 倒虹吸管两端的检查井在施工中和完成后，应及时盖牢或设安全防护措施。
- 13.0.8 升降检查井、砌筑雨水口时，应遵守下列规定：
- 1 施工前，应在检查井周围设置安全标志，非作业人员不得入内；
  - 2 升降现况专业管线检查井时，应在管理单位人员现场监护下作业，并对井内设施采取保护措施；
  - 3 下井作业前，应先打开拟进和相邻井的井盖通风，经检测，确认井内空气中氧气和有毒、有害气体浓度符合现行国家标准规定并记录。经检测确认其内空气质量合格后方可进入作业；如未立即进入，当再进入前，应重新检测确认合格并记录。作业过程中，对其内空气质量应进行动态监测，确认符合要求并记录。操作人员应轮换作业，井外应设专人监护；
  - 4 检查井(室)、雨水口完成后，井(室)盖(算)应立即安牢，完成回填土，清理现场；下班前未完时，应设安全防护措施、安全标志，夜间应设置警示灯；
  - 5 需在井内支设作业平台时，应支搭牢固，临边应设防护栏杆。
- 13.0.9 路缘石、隔离墩安装、方砖铺砌应遵守下列规定：
- 1 路缘石、隔离墩、大方砖等构件质量超过 25kg 时，应使用专用工具，由两人或多人抬运，动作应协调一致；
  - 2 步行道方砖应平整、坚实、有粗糙度，铺砌平整、稳固；
  - 3 构件就位时，不得将手置于构件的接缝间；
  - 4 调整构件高程时，应相互呼应，并采取防止砸伤手脚的措施；
  - 5 切断构件宜采用机械方法，使用混凝土切割机进行；
  - 6 人工切断构件时，应精神集中稳拿工具，用力适度。构件断开时，应采取承托措施，不得直接落下；
- 13.0.10 高处作业应设作业平台。
- 13.0.11 手推车运输构件时，除应按顺序装卸、码放平稳，不得扬把猛卸。

## 14 地下人行通道与挡土墙、边坡支护

### 14.1 一般规定

14.1.1 在施工组织设计中应根据设计记录、工程地质、水温地质、槽深和现场环境状况规定施工方法、程序、交通疏导、采用的机具和相应的安全技术措施。

14.1.2 在现况道路上施工时，应在施工前根据施工安排、现场交通与环境状况，编制交通疏导方案，经交通管理部门批准后实施。

14.1.3 地下人行通道宜整幅施工。分幅施工时，通道宽度应满足现况道路交通的要求。通道边坡确保稳定，需支护时，应在施工前对支护结构进行施工设计，经计算确定。

14.1.4 挖方地段的挡土墙应在土方挖至路基标高后施工，填方段的挡土墙应在填方前先行施工，并在挡土墙结构强度达设计规定后，方可填土。

14.1.5 在城区、居民区、乡镇、村庄、机关、学校、企业、事业单位及其附近施工时，应集中、快速和倒段施工，减少外露沟槽的时间，维护人行安全。

14.1.6 施工现场应划定作业区，非作业人员不得入内。

14.1.7 进入基坑、沟槽和在边坡上施工应检查边坡土壁稳定状况，设攀登设施，确认安全。在施工过程中应随时检查，确认安全。

14.1.8 高处作业需支搭作业平台，并遵守下列规定：

- 1 脚手架宽度应满足施工安全的要求；
- 2 在平台宽度范围需铺满、铺稳脚手板；
- 3 作业平台临边需设防护栏杆；
- 4 上下平台应设安全梯等设施供作业人员之用；
- 5 作业中应随时检查，确认安全。

14.1.9 用斜道运输应遵守下列规定：

- 1 施工前，应根据运输车辆种类、宽度、载重和现场环境状况，对斜道结构进行施工设计，其强度、刚度、稳定性应满足各施工阶段荷载的要求；
- 2 斜道应坚实、直顺，不宜设弯道；斜道宽度应较运输车辆宽 1m 以上，坡度不宜陡于 1: 6；
- 3 斜道支搭应符合施工方案设计要求；
- 4 斜道临边需设防护栏杆，进出口处的栏杆不得伸出栏杆；
- 5 支、拆斜道需由架子工操作。使用前，需检查验收，确认合格，并形成记录；
- 6 施工中应经常检查，确认安全，发现隐患需立即处理，确认合格。

14.1.10 用起重机吊运构件、混凝土、模板等应遵守下列规定：

- 1 吊装作业应设信号工指挥。作业前，指挥人员需检查吊索具、周围环境状况，确认安全。
- 2 操作工和吊装指挥人员需经安全技术培训，考试合格，持证上岗。
- 3 作业前，应了解周围环境、行驶道路、架空线路、建（构）筑物和被吊物质量与形状等情况，掌握吊装要点。
- 4 起重机作业场地应坚实、平整，场地松软时需加固，并确认合格；在临近沟槽、基坑边作业时，应根据土质、槽（坑）深、槽（坑）壁支护结构情况、起重机械及其吊装构件等质量和环境状况，确定安全距离，且不得小于 1.5m。
- 5 起重机不得在电力架空线下方作业，需在线路一侧作业时，需遵守《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46）的相关规定。

6 起吊较大的构件、模板等吊物应拴系拉绳。

14.1.11 使用三脚架、倒链吊装应遵守下列规定：

1 三角架的支腿应根据被吊装物的质量进行受力计算确定；

2 三脚架应置于坚实的地基上，支垫稳固。底脚宜呈等边三角形，支腿应用横杆件连成整体，底脚处应架设木垫板；

3 三支腿顶部连接点确保牢固；

4 倒链安装应牢固，使用前应检查吊架、吊钩、链条、轮轴、链盘等部件，确认完好；

5 使用的链葫芦外壳应有额定吨位标记，不得超载。气温在 $-10^{\circ}$ 以下，不得超过其额定起重重量的一半；

6 倒链使用时，应先松链条、挂牢起吊物、缓慢拉动牵引链条；起重链条受力后，应检查齿轮齿合和自锁装置的工作状况，确认合格后，方可继续起吊作业；

7 拉动链条需一人操作，不得两人以上猛拉。作业时应均匀缓进，并与齿轮方向一致，不得斜向拽动。人员不得站在倒链的正下方；

8 作业中应经常检查束爪、束爪弹簧和齿轮情况，确认制动有效。齿轮应经常加油润滑；

9 吊物需在空间暂时停留时，需将小链拴系在大链上；

10 倒链使用完毕，应拆卸清洗干净，注加润滑油，组装完好，放至库房妥善保管，保持链条不锈蚀；

11 吊装过程中，吊物下方不得有人；

12 人工移动三脚架时，应先拆除倒链。移动时，需由作业组长指挥，每支脚需设人控制，移动应平稳、步调一致；

13 暂停作业时应将倒链降至地面或平台等安全处。

14.1.12 作业中使用金属吊索具应由有资质的生产企业生产，具有合格证，并经试吊，确认合格。吊钩表面应光滑，无剥裂、锐角、毛刺、裂纹等，且不得在吊钩上焊补、打孔。当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 $10^{\circ}$ ；

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%时，应分别报废。

14.1.13 不得使卡环侧向受力，起吊时封闭锁需拧紧，不得使用有裂纹、变形的卡环，不得用补焊方法修复卡环。

14.1.14 钢丝绳使用应符合下列要求：

1 钢丝绳结构形式、规格和强度应符合说明书的规定，用于吊挂和捆绑时，安全系数不得小于 6；用于卷扬机时，其安全系数不得小于 5；

2 编插钢丝绳索具宜用 $6\times 37$ 的钢丝绳。编绳段的长度不得小于钢丝绳直径的 20 倍，且不得小于 300mm。编插钢丝绳的强度应按原钢丝绳破断拉力的 70%计；

3 钢丝绳切断时，应在切断的两端采取防止松散的措施；

4 钢丝绳的检验和报废应符合《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》（GB5972）的要求；

5 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。

14.1.15 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；大麻、椰子皮纤维不得制作吊索；直径小于 16mm 细绳不得用作吊索；直径大于 48mm 粗绳不宜用作吊索；

- 2 纤维吊索、吊带应由有资质的企业生产，具有合格证；
  - 3 使用中受力时，不得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  $30^\circ$ ，吊带软索眼连接处夹角不得超过  $20^\circ$ ；
  - 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，只能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，禁止与使用说明书中所规定的不可接触的物质相接触，防止受环境腐蚀。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；
  - 11 纤维绳索、吊带不得在产品使用说明书规定温度以外环境使用，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；
- 14.1.16 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、锁眼损坏。
- 14.1.17 当吊带出现下列情况之一时，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。
- 15.1.18 纤维吊带、吊索端部配件和链环出现下列情况之一时，应报废：
- 1 链环发生塑性变形，伸长达原长度 5%；
  - 2 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 90%；
  - 3 裂纹或高拉应力区的深凹痕、锐利横向凹痕；
  - 4 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%。
  - 5 扭曲、严重腐蚀以及积垢后不能加以排除；
  - 6 端部配件的危险断面磨损减少达原尺寸 10%；
  - 7 有开口度的端部配件，开口度比原尺寸增加 10%；
  - 8 卸扣不能锁闭。

14.1.19 已报废的绳索不得修补重新使用。

## 14.2 土 方

14.2.1 基槽土方施工前,应根据建设单位提供的详细地上、地下管线和地下工程资料及设计记录,检查、核对地上与地下各类管线和构筑物情况,并按施工组织设计规定采取加固和保护措施,确认安全。

14.2.2 挡土墙后背回填土,应在预制挡墙安装完成、固定牢固或现浇挡土墙混凝土强度达到设计规定,方可进行。

14.2.3 汽车卸土和摊铺、碾压机械作业时,应设专人统一指挥,有序进行。指挥人员应与机械、汽车操作工密切配合,根据现场环境状况及时向机械、汽车操作工发出正确信号,并疏导机械、汽车和周围人员。

14.2.4 土方施工前应需具备完整的岩土工程勘察报告、设计记录或专项施工方案。

14.2.5 基础施工时的降排水工程的井口,需设置警示标志物牢固的防护盖板或围栏;完工后,需将其回填夯实。

## 14.3 模 板

14.3.1 施工前,应对地下人行通道和挡土墙模板进行施工设计。模板及其支架的强度、刚度和稳定性应满足各施工阶段荷载的要求,能承受浇筑混凝土的冲击力、混凝土的侧压力和施工中产生的各项荷载。

14.3.2 模板与支架宜采用标准件,需加工时,宜由有资质的企业集中生产,具有合格证。

14.3.3 模板、支架需置于坚实的基础上。

14.3.4 模板、支架不得使用腐朽、腐蚀、扭裂等劣质材料。模板、支撑连接应牢固,支撑杆件不得撑在不稳定物体上。

14.3.5 现场加工模板及其附件等应按规格码放整齐;废料、余料应及时清理,集中堆放,妥善处理。

14.3.6 高处安装模板需设安全梯或斜道,不得攀登模板和支架上下。

14.3.7 支设、组装较大模板时,操作人员需站位安全,且相互呼应;支撑系统安装完成前,需采取临时支撑措施,保持稳定。

14.3.8 吊运组装模板时,吊点应合理布置,吊点构造应经计算确定,同时吊装入位后或拆除前,需使用钢丝绳索扣或卡扣固定,不得使用铁丝或火烧丝固定;起吊时,吊装模板下方不得站人。

14.3.9 槽内使用砖砌体做侧模应遵守下列规定:

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、稳定性应满足各施工阶段荷载的要求;

2 砌体未达到施工设计规定强度,侧模不得承受外力,作业人员不得进入槽内。

14.3.10 模板拆除应遵守下列规定:

1 模板拆除应待混凝土强度达设计规定后,方可进行;

2 预拼装组合模板宜整体拆除。拆除时,应按规定方法和程序进行,不得随意撬、砸、摔和大面积拆落;

3 使用起重机吊装模板应由信号工指挥。吊装前,指挥人员应检查吊点、吊索具和环境状况,确认安全,方可正式起吊;吊装时,吊臂回转范围内不得有人;吊运模板未放稳定时,不得摘钩;

4 暂停拆除模板时，需将已活动的模板、拉杆、支撑等固定牢固，不得留有松动或悬挂的模板、杆件；

5 拆除的模板和支撑应分类码放整齐，带钉木杆件应及时拔钉，尽快清出现场。

## 14.4 钢 筋

14.4.1 钢筋加工宜集中进行，并应遵守下列规定：

1 现场需设钢筋场时应满足场地平整、无障碍物；钢筋原材料、半成品等应按规格、型号码放整齐；余料等应集中堆放，妥善处理；

2 应按设计规定的材质、型号、规格配料制作；

3 钢筋原材料、半成品等应按规格、品种分类码放整齐；

4 钢筋加工所使用的各种机械、设备，应由专人负责使用管理；

14.4.2 人工搬运钢筋应遵守下列规定：

1 作业人员应相互呼应，动作协调；

2 搬运过程中，应随时观察周围环境和架空物状况，确认环境安全；

3 作业中应按制定地点卸料、堆放，码放整齐，不得乱扔、乱堆放；

4 上下传递钢筋时，作业人员需精神集中、站位安全，上下方人员不得站在同一竖直位置上；

5 需在作业平台上码放钢筋时，需依据平台的承重能力分散码放，不得超载。

14.4.3 使用起重机吊运较长材料和骨架时，需使用专用吊具捆绑牢固，并应采取控制摇摆的措施。不得超载吊运。

14.4.4 使用车辆运输钢筋，钢筋需捆绑、打捆牢固。现场应设专人指挥。指挥人员需站立于车辆侧面安全处。

14.4.5 钢筋绑扎应遵守下列规定：

1 绑扎墙体竖向钢筋时，应采取临时支撑措施，确认稳固后方可作业；

2 绑扎横向钢筋时，应先固定两端，定位后方可全面绑扎；

3 绑扎钢筋的绑丝头应弯向绑紧骨架内侧；

4 作业后检查，并确认钢筋绑扎牢固、骨架稳定后，方可离开现场。

14.4.6 钢筋焊接应遵守下列规定：

1 钢筋焊接前，必须根据施工条件进行试焊，合格后方可正式进行焊接。焊工需经专业培训，持证上岗；

2 施焊作业应符合《钢筋焊接及验收规范》（JGJ18）、《焊接与切割安全》（GB9448）等的有关规定；

3 施焊前需履行用火申报手续，经消防管理人员检查，确认消防措施落实并签发用火证。作业中应随时检查周围环境，确认安全；

4 焊接前应按规定佩戴防护镜、工作服、绝缘手套、绝缘鞋等劳动保护用品；

6 焊接作业现场周围 10m 范围内不得堆放易燃、易爆物品；不能满足时，需采取安全防护措施；

8 接地线、焊把线不得搭在电弧、炽热焊件附近和锋利的物体上；

9 施焊作业时，配合焊接的作业人员需背向焊接处，并采取防止火花烫伤的措施；

10 作业后，需关机、切断电源、固锁电闸箱、清理场地、灭绝火种，待消除焊料余热后，方可离开现场；

## 14.5 现浇混凝土

- 14.5.1 混凝土浇筑前,应对模板、钢筋进行验收,确认合格并形成记录后,方可进行浇筑。
- 14.5.2 高处作业支搭的脚手架、作业平台要牢固。支塔完成后应进行检查、验收,确认合格,并形成记录后,方可使用。
- 14.5.3 施工前,使用空压机清除模板内杂物时,作业人员应按规定佩戴劳动保护用品,不得喷嘴对人。空压机操作工应经安全技术培训,考核合格。
- 14.5.4 混凝土浇筑应遵守下列规定:
- 1 施工中,应根据施工组织设计规定的浇筑程序、分层连续浇筑;
  - 2 混凝土运输车辆进入现场后,应设专人指挥。车辆应行驶于安全路线,停置于安全处;
  - 3 自卸汽车、机动翻斗车运输、卸料时,应设专人指挥。指挥人员应站位于车辆侧面安全处,卸料前应检查周围环境状况,确认安全后,方可向车辆操作工发出卸料指令。卸料时,车辆应挡掩牢固,卸料下方不得有人;
  - 4 采用混凝土泵车输送混凝土时,泵车不得在电力架空线路下方作业,需在其一侧作业时,应满足《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46)规定的安全距离;
  - 5 操作人员不得站在模板或支撑上进行浇筑作业;
  - 6 混凝土振动设备应完好;防护装置应齐全有效;电气接线、拆卸确保由电工负责。使用前应检查,确认安全。作业中应保护缆线、随时检查,发现漏电征兆、电缆破损等立即停止作业,由电工处理;
  - 7 从高处向模板仓内浇筑混凝土时,应使用溜槽或串筒;溜槽、串筒应坚固,串筒应连接牢固;不得攀登溜槽或串筒作业;
  - 8 施工中,应配备模板操作工和架子操作工值守。模板、支撑、作业平台发生位移、变形、沉陷等倒塌征兆时,立即停止浇筑,施工人员撤出该作业区,经整修、加固,确认安全,方可恢复作业;
  - 9 使用振动器的作业人员需穿绝缘鞋、戴绝缘手套。
- 14.5.5 混凝土浇筑完成,应按施工组织设计规定的方法养护。覆盖养护应使用阻燃性材料,用后应及时清理,集中放至指定地点。
- 14.5.6 地下人行通道顶板达到设计规定强度后,方可拆除模板。
- 14.5.7 施工中尚应遵守本规程第 11 章混凝土施工的有关规定。

## 14.6 混凝土预制构件运输与安装

- 14.6.1 施工前,应根据构件的外形尺寸、质量、现场环境状况,编制预制构件的运输与安装方案和相应的安全技术措施。
- 14.6.2 预制构件的运输、存放应遵守下列规定:
- 1 构件运输前,应检查吊运机具、吊索具,确认完好、防护装置齐全有效,并经试运行,确认正常;
  - 2 构件的运输与存放,需根据构件形状、刚度确定放置方式,并支垫稳固;构件标识应清晰、外露;
  - 3 构件运输时,其支撑位置、紧固方法应符合设计要求,并不得损伤预制构件;
  - 4 运输时,构件混凝土强度不得低于设计规定的吊装强度,且不得低于设计强度的 75%;
  - 5 现场构件存放场地应平整、坚实、排水畅通。周围应设护栏和安全标志。
- 14.6.3 现浇混凝土基础强度达设计强度 75%后,方可安装墙板。
- 14.6.4 构件安装前,应检查其质量,不得有缺边、掉角、漏筋等缺陷,有结构损坏、裂缝

的构件不得使用。

14.6.5 构件应使用起重机安装，由信号工指挥。构件安装后，吊环应切除，并与构件面齐平。

14.6.6 悬臂式墙板安装应遵守下列规定：

1 安装墙板前，基础杯槽内泥土、杂物需清理干净，采用压缩空气清除时应符合本章第 14.5 节的有关规定。连接部位的预埋件位置、数量应符合设计规定；预埋件表面应除锈，并清理干净；

2 墙板安装应竖直，底部用钢板垫牢；

3 墙板就位后，在基础杯槽内设置楔块，待墙板固定后，方可摘钩；

4 墙板固定后，应立即浇筑杯槽混凝土；

5 杯槽灌填混凝土或砂浆后，应按技术规定及时养护，待确认强度达到设计规定，并形成记录后，方可填土。

14.6.7 扶壁式墙板安装应遵守下列规定：

1 预埋件埋设应符合设计规定，安装前应将其表面除锈，并清理干净；

2 安装时，墙板底部应用钢板支垫平稳，墙板应竖直，待墙板就位，并在连接钢板焊接牢固后，方可摘钩；

3 连接钢板焊接施工应符合设计要求；

4 连接板焊接完毕后，需按设计规定采取防腐措施。

## 14.7 砌 体

14.7.1 距沟槽边 1m 内，不得堆放和推运砖、砌块、块石、砂浆等材料。

14.7.2 墙高大于 1.2m 时，需支搭作业平台。作业平台上放砖不得超过 3 层，块石应随砌随供；两根排目间不得防 2 个灰槽，且总质量不得超过作业平台施工设计的承载力。

14.7.3 在作业平台上砌筑时，使用的工具、灰槽等应放在便于取用和稳妥处；作业中，应随时将墙和作业平台上的碎砖、碎砌块、碎石、硬结灰浆块等清理干净，工具防稳妥；作业平台下方不得有人。

14.7.4 上下作业平台需设安全梯或斜道，不得在挡墙上操作或行走。

14.7.5 挡土墙的泄水通道结构和泄水孔位置应符合设计规定。

14.7.6 相邻段基础深度不一致时，应先砌筑深段，再砌筑浅段。

14.7.7 砌筑中，不得在砌体上用大锤锤凿和砸碎石块。

14.7.8 搬运和砌筑砖、石块、预制块时，作业人员应精神集中，并应采取防止砸伤手脚和坠落砸伤他人的措施。

## 14.8 混凝土灌注桩挡土墙

14.8.1 在施工组织设计中，根据桩径、桩深、工程地质、水文地质和现场环境状况等选择适宜的施工方法与机具，并规定相应的安全技术措施。

14.8.2 灌注桩施工应准备工作充分、部署合理、计划周密、组织严密。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。

14.8.3 泥浆护壁成孔时，孔口应设护筒。埋设护筒后至钻孔之前，在孔口处设护设施和安标志。

14.8.4 护筒符合下列要求：

1 护筒坚固、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 2.0m 以上，且高处地面 30cm；
- 4 护筒底端埋设深度，粘性土不宜小于原地面以下 1.5m；砂性土将护筒周围 50-80cm 和护筒底 50cm 范围内换填并夯实粘性土。

#### 14.8.5 护壁泥浆符合下列要求：

- 1 泥浆原料为性能合格的粘土或其他符合环保要求的材料；
- 2 泥浆不断循环使用过程中加强管理，始终保持泥浆性能符合要求；
- 3 现场设泥浆沉淀池，其周围应设护设施和安全警示标志；
- 4 泥浆残渣及时清理并妥善处置，不得随意排放，污染环境；

#### 14.8.6 钻孔作业应符合下列要求：

- 1 施工场地应平整、坚实，满足作业要求。现场那个应划定作业区，非作业人员禁止入内；
- 2 不得在架空线路下方进行机械钻孔。在电力架空线路附近作业时，机械边缘与电力线路的最小安全距离符合《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46）的规定；
- 3 钻孔设备运行中作业人员应位于安全处，不得人员靠近和触摸钻杆。钻具悬空时，不得下方有人；
- 4 钻孔过程中，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；
- 5 钻孔应连续作业，建立交接班制，并形成记录；
- 6 成孔后或因故障停钻时，将钻具提至孔外置于地面上，关机、断电。采用泥浆护壁时，间断的用钻具搅动泥浆，保持孔内护壁措施有效。孔口采取防护措施；
- 7 钻孔作业中发生坍孔和护筒周围冒浆等故障时，立即停钻，钻机有倒塌危险时，立即将人员和钻机撤至安全位置，经技术经理并确认安全后，方可继续作业；
- 8 施工中不得人员进入孔内作业；
- 9 冲抓钻机钻孔，当钻头提至接近护筒上口时，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；
- 10 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；
- 11 螺旋钻机宜用于无地下水的细粒土层施工；
- 12 使用全套管钻机钻孔时，配合起重机安装套管的人员应待套管吊至安装位置，方可靠近套管辅助就位，并安装螺栓。拆套管时，待被拆套管吊牢后方可拆除螺栓；
- 13 同时成孔的两孔间距和钻孔未达到设计规定强度的灌注桩的间距，根据工程地质、水文地质、孔深、地面荷载、现场环境等状况而定，且不宜小于 5m。

#### 14.8.7 钢筋骨架施工应遵守下列规定：

- 1 钢筋骨架吊运长度超过 10m 时，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 钢筋笼吊入桩孔时，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，不得操作工离开驾驶室。骨架焊接完成，经验收合格后，方可松绳、摘钩。

#### 14.8.8 水下混凝土浇筑应遵守下列规定：

- 1 桩孔完成经验收合格后，进行连续作业，尽快灌注水下混凝土；
- 2 浇筑水下混凝土的导管应采用起重机吊装，就位后应及时固定，待确认牢固方可摘钩；
- 3 浇筑水下混凝土漏斗的设置高度依据孔径、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

确认合格，形成记录后，方可使用；

5 提升导管的设备能力能满足克服导管和导管内混凝土的自重、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 浇筑混凝土作业由专人负责指挥。浇筑前检查各项准备工作，确认合格后，方可发布浇筑混凝土的指令；

7 水下混凝土连续浇筑，不得中断；

8 混凝土运输车辆进入现场后，设专人指挥。卸料时，指挥人员站在车辆的侧面安全处，车辆轮胎应挡掩牢固；

9 采用混凝土泵车输送混凝土，现场及其附近有电力架空线路时，设专人监护，确认现场符合安全距离的规定；

10 浇筑过程中，从桩孔内溢出的泥浆应引流至规定地点，不得随意漫流；

11 在浇筑水下混凝土过程中需采取防止导管进水和阻塞、埋管、坍孔的措施。一旦发生上述情况，应查明原因，改进操作，并及时处理。坍孔严重时立即停止浇筑混凝土，提出导管和钢筋骨架，并按技术要求回填处理。出现断桩应向设计、建设（监理）单位报告，研究处理方案；

12 大雨、大雪、大雾、沙尘暴和风力六级（含）以上等恶劣天气，不得进行水下混凝土施工；

13 浇筑水下混凝土结束后，桩顶混凝土低于现状地面时，设置防护措施和安全标志。

#### 14.9 加筋土挡土墙

14.9.1 施工前在编制施工组织设计时，根据设计记录要求，制定加筋土挡土墙的专项施工方案和安全技术措施。

14.9.2 现浇混凝土强度达到设计强度的 75%后，方可安装预制墙板构件。

14.9.3 加筋土的材料符合设计和现行《土工合成材料应用技术规范》（GB 50290）的有关规定。不得使用白垩土、硅藻土和腐殖土。施工前，对所用土料进行物理、力学试验，确认合格，并形成记录。

14.9.4 施工前应根据设计规定选择筋带材料。筋带材料进行拉拔、直剪、延伸复测试验，确认其指标符合设计规定并形成记录，方可使用。采用钢质拉筋时，按设计规定进行防腐处理。

14.9.5 筋带原材料调直、切断、剪裁时，采取防止碰伤的措施。

14.9.6 安装前，检查预制挡土墙板的质量和板面上的拉环材质、数量、位置，确认符合设计要求。

14.9.7 挡土墙板安装就位后应平整、牢固，墙板向填土侧倾斜，其垂直度宜控制在 1%，并按规定设测斜观测点。

14.9.8 施工过程中，对每一工序进行隐蔽工程验收，确认合格，并形成记录。填土开始后，按设计规定铺装土工布、筋带，经检查、验收，确认合格，且记录；填土碾压后每层均检测压实度，并检查、验收，确认合格，且记录。施工中按施工方案的规定观测挡土墙板的变形、位移，确认符合设计规定，且记录。

14.9.9 竣工后，建设单位应按设计要求组织人员对挡土墙进行监测，确认合格，并记录。发现倾斜超过设计规定或其他异常，应立即与设计单位联系，采取相应的安全技术措施。

#### 14.10 地下连续墙

- 14.10.1 施工前需掌握工程地质、地上与地下管线等构筑物情况，影响构筑物安全时，需采取安全技术措施，确认安全后，方可施工。
- 14.10.2 地下连续墙施工场地应平整、坚实，不积水。
- 14.10.3 挖槽机不得在架空线路下方作业。在电力架空线路一侧作业时，遵守《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46）的规定。
- 14.10.4 挖槽机械要安装稳固，保持机身水平。作业前检查、试运行，确认合格。
- 14.10.5 作业中，作业人员站在安全处，机械回转范围内不得有人。
- 14.10.6 遇有大雨、大雪、大雾、沙尘暴和风力六级（含）以上等恶劣天气，应停止施工。
- 14.10.7 使用泥浆护壁时应先构筑导墙，并应符合下列要求：
- 1 导墙宜采用钢筋混凝土结构，混凝土等级不宜低于 C20；
  - 2 导墙的平面轴线应与地下连续墙轴线平行，导墙的内侧面间距比地下连续墙体厚度大 4-6cm；
  - 3 导墙的断面形式应根据土质选择，墙体厚度应满足施工要求；
  - 4 导墙底端埋入土内深度宜大于 1m，基底应夯实，墙后填土应密实；导墙顶端应高出周围地面 30cm 以上，地下水位较高时导墙顶端应高于地下水位；导墙顶面应水平，内墙应竖直；
  - 5 导墙支撑间隔不宜大于 1.5m；
  - 6 导墙要求分段施工时，其段落划分为与地下连续墙划分的节段错开；
  - 7 采用预制导墙块时，接缝处需采取防渗漏措施；
  - 8 混凝土导墙浇筑和养护时，重型机械和车辆不得在附近作业和行驶。
- 14.10.8 挖槽应按连续墙单元段开挖，并应连续开挖，直到本节段完成。机械开挖一定深度后，应立即输入调制好的泥浆，并保持槽内泥浆面在导墙顶面下 30cm。
- 14.10.9 挖槽过程中应加强观测，发现槽壁坍塌、槽沟偏斜等故障情况，查明原因采取措施予以排除。
- 14.10.10 槽段清底之前应检测其平面位置、截面尺寸和垂直度，确认符合设计要求并形成记录，发现超过允许偏差时及时处理，并确认合格。
- 14.10.11 清底和置换泥浆工作结束 1h 后，进行检验，确认槽底沉淀物厚度符合设计要求并记录后，及时进行下道工序，直至完成浇筑混凝土。
- 14.10.12 导墙挖槽后至连续墙混凝土浇筑之前，槽边安设防护设施，并加安全标志。

## 14.11 边坡支护

- 14.11.1 在边坡支护施工过程中，道路上的车辆应限速行驶，并清除路面上的坚硬物
- 14.11.2 边坡支护的泄水通道结构和泄水孔位置符合设计规定。
- 14.11.3 施工中，作业面下方不得有人。
- 14.11.4 边坡采用圬工砌体支护时，遵守下列规定：
- 1 砌体材质、厚度、砂浆标号、砌体养护符合设计规定；
  - 2 原材料、砂浆等不得堆放在作业区外。
- 14.11.5 路堑边坡采用喷锚支护应遵守下列规定：
- 1 边坡锚喷支护应依据设计规定自上而下分段、分层进行；
  - 2 喷锚机具应完好，管路接口应完好，管理接口严密，防护装置齐全有效，使用前应检查、试运行，确认正常；
  - 3 支护作业由专人指挥。采用空气压缩机时，其操作工应听从钻孔、注浆操作工指令；机具发生故障，立即停机、断电、卸压后方可处理；

14.11.6 在Ⅳ、Ⅴ级岩石中进行锚喷支护施工时，应符合下列规定：

- 1 喷锚支护工作紧跟开挖面；
- 2 应先喷后锚，喷射混凝土厚度不得小于 5cm；
- 3 作业中设专人随时观察围岩变化情况，确认安全；
- 4 锚杆施工应在喷射混凝土终凝 3h 后进行；
- 5 上层支护后，应待混凝土强度达到设计规定，方可开挖下层土方。有爆破作业时，喷射混凝土终凝距下次爆破间隔时间不得小于 3h。

14.11.7 安设钢筋（或型钢）骨架与挂网符合下列规定：

- 1 安骨架前清理作业面松土和危石，确认土壁稳定；
- 2 安骨架应与挖掘土方紧密结合，挖完一层土方后及时安装骨架，每层骨架应及时形成闭合框架；
- 3 挂网工作及时，并与骨架连接牢固。

14.11.8 喷射混凝土应采用混凝土喷射机，并符合下列要求：

- 1 喷射机手经安全技术培训，考核合格后方可上岗；
- 2 作业时，操作人员按规定佩戴防护用品，禁止裸露身体作业；
- 3 喷射手和机械操作工有联系信号，送风、加料、停料、停风和发生堵塞时，及时联系，密切配合；
- 4 作业中暂停时间超过 1h 和作业后，将仓内和输料管内的干混合料全部喷出；
- 5 喷嘴前方不得站人，喷嘴不得对向人和设备；
- 6 作业后卸下喷嘴清理干净，并将喷射机外粘附的混凝土清除干净。

14.11.9 用空气压缩机配合作业符合下列要求：

- 1 空压机作业环境应保持清洁和干燥。贮气罐放在通风良好处，半径 15m 以内不得进行焊接和热加工作业；
- 2 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；
- 3 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；
- 4 运转中发现排气压力突然升高，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时，立即停机检查，排除故障后方可继续作业；

14.11.10 锚杆施工符合下列要求：

- 1 锚杆的类型、间距、长度、排列方式和锚杆张拉时张拉程序、控制应力符合设计的规定；
- 2 搬运、安装锚杆时，不得碰撞人、设备；
- 3 锚杆应随喷射混凝土的完成，且达到规定强度后，方可自上而下分层施工；
- 4 钻孔和注浆前，应检查喷层表面，确认无异常裂缝；作业中设专人监护支护稳定状况，发现异常立即停止作业，将人员撤至安全地带，待采取安全技术措施，确认支护稳定后，方可继续作业；
- 5 锚杆注浆应连续作业，浆液应饱满，浆液配比符合设计或施工设计的规定；
- 6 锚杆进行拉拔试验、张拉时，按规定程序进行，张拉前方不得有人；
- 7 锚杆锁定 48h 内，发现有明显应力松弛情况补张拉；
- 8 孔内灌浆达到设计规定强度后，方可放张。

14.11.11 采用水平钻机钻孔时符合下列需求：

- 1 钻机应安设稳固，小型钻机需辅助后背时，应与后背支撑牢固；
- 2 钻孔时，不得人员触摸钻杆，人员应远离钻机后方和下方；

3 钻机采用轨道位移时，轨道应安装稳固、水平、顺直，两轨高差、轨距符合说明书规定，钻机定位后应锁紧止轮器；

4 钻孔时连续作业直至达到设计要求；

5 采用高压射水辅助钻孔时，排出的泥水、残渣应及时清理，妥善处理，不得漫流；

6 采用套管成孔，用顶推方法拔套管时，有牢固的后背；用倒链牵引方法拔套管时，有牢固的锚固点。后背与锚固结构经受力验算，确认安全。

14.11.12 注浆作业符合下列要求：

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

2 注浆机械操作工和浆液配制人员，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，不得裸露身体作业；

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

5 作业中注浆罐内保持一定数量的浆液，防止放空后浆液喷出伤人；

6 作业中遗撒的浆液和刷洗机具、器皿的废液，及时清理，妥善处理；

7 浆液原材料中有强酸、强碱等时，储存在专用库房内，设专人管理，建立领发料制度，且余料及时退回。

14.11.13 使用灰浆泵应符合下列要求：

1 作业前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，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；

14.11.14 锚喷支护作业中，坡面出现坍塌征兆时，立即停止作业，待采取安全技术措施，确认安全后，方可恢复作业。

14.11.15 喷锚支护施工中应采取减少粉尘浓度的措施。

## 14.12 地袱与栏杆

14.12.1 地袱、栏杆施工前在墙外侧搭设作业平台，其宽度不得小于 1m。

14.12.2 地袱、栏杆施工过程中在墙下设防护区，有社会交通的施工区域应设专人疏导交通。

14.12.3 地袱施工完毕及时进行栏杆施工。

14.12.4 预制栏杆安装随安装随固定，并在内侧路面上设安全标志。混凝土预制栏杆应待砂浆达到规定强度后，方可拆除安全标志；钢制栏杆应焊接牢固后方可拆除安全标志。

14.12.5 现浇混凝土栏杆和污工砌体栏墙，在混凝土和砂浆达设计规定强度前在内侧路面上设立并保持安全标志。

14.12.6 用自制吊具安装构件时，遵守下列规定：

1 自制吊具由专业技术人员设计，由项目经理部技术负责人核准；

2 自制吊具宜在加工厂由专业技工制作，经质量管理人员跟踪检查，确认各工序合格；

3 制作完成后经验收、试吊，确认合格，并形成记录；

4 自制吊具纳入机具管理范畴，由专人管理，定期检修、维护，保持完好；

5 使用前作业人员对其进行外观检查、试用，确认安全。

14.12.7 组焊加工的金属栏杆安装前，应将毛刺磨平。栏杆焊接必须由电焊工进行。作业前履行用火申报手续，经消防管理人员审查，确认防火措施落实并颁发用火证。作业中随时检查周围环境，确认无火险。作业点及其下方 10m 范围内不得堆放易燃、易爆物。

14.12.8 不锈钢栏杆焊制尚遵守下列规定：

1 不锈钢焊工除应具备电焊工的安全操作技能外，尚须熟练地掌握氩弧焊、等离子切割、不锈钢酸洗钝化等方面的安全防护和操作技能；

2 不锈钢焊接采用“反接极”，即工作接负极，确认焊机的正负极性后方可操作，不得误接；

3 停止作业时将焊条头取下或将焊把挂起，不得乱放，造成焊条药皮脱落；

4 使用砂轮打磨焊缝坡口和清除焊渣前，经检查确认机具完好，砂轮片安装牢固，操作人员必须戴护目镜；

5 打磨钨极棒时，戴防护口罩和护目镜，接触钨极棒的手及时清洗，钨极棒存放在有盖的铅锅内，由专人保管。

14.12.9 氩弧焊应符合下列要求：

1 手工钨极氩弧焊，电源采用直流正接，工件接正，钨极接负；

2 用交流钨极氩弧焊机焊接，采用高频为稳弧措施，并采取防止高频电磁场刺激操作人员双手的措施；

3 加工场所具有良好的自然通风或换气置换，露天作业时操作人员应位于上风向，并间歇作业。

14.12.9 酸洗和钝化符合下列要求：

1 操作人员穿防酸工作服，戴防护口罩、护目眼镜、乳胶手套和穿胶鞋；

2 酸洗钝化作业中使用钢丝刷子刷焊缝时，由里向外刷，不得来回刷；

3 氢氟酸等化学物品妥善保管，有严格领料手续；

4 酸洗钝化后的废液经专门处理，不得乱倒；

5 患呼吸系统疾病者，不宜从事酸洗操作。

14.12.10 等离子切割工作符合氩弧焊的安全操作规定。焊接过程中，电弧停止时，不得立即查看焊缝。

## 15 特殊天气施工

### 15.1 一般规定

15.1.1 施工前,应根据工程规模、特点和现场环境状况编制冬雨期专项施工方案,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。

15.1.2 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,明确责任要求。

15.1.3 施工前和施工中,应根据施工方案要求检查施工现场,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。

15.1.4 冬、雨期施工中,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、沙尘暴等预报,针对情况及时采取相应的防范措施,保持安全施工。

15.1.5 施工过程中工程项目部位发生变化时,应根据变化情况及时补充施工方案和相应的安全技术措施。

15.1.6 高温天气作业应执行《防暑降温措施管理办法》。

### 15.2 冬期施工

15.2.1 冬期施工应采取以防火、防煤气中毒、防冻、防滑、防春融坍塌为重点的安全技术措施。

15.2.2 入冬前,应对施工临时设施采取防寒、保暖措施。

15.2.3 现场采用电气设备供暖时,必须选择有专业资质的企业生产的产品,具有合格证。使用前,必须检验,确认符合要求并记录。电气接线、拆卸应符合本规程第4章的有关规定。

15.2.4 施工现场不得使用煤火取暖及煤火养生作业。

15.2.5 冬期应对施工现场外露和冻土层内的输水管道等采取防冻保护措施。

15.2.6 混凝土施工中需使用外掺剂时,外掺剂必须集中管理,专人领取,正确使用,余料回库,严防误食。

15.2.7 人工破冻土时,不得掏窑挖土;使用锤楔破冻土时,作业前应检查锤头、锤把,确认牢固;作业时避开人员。

15.2.8 施工中,应对道路、安全梯、斜道、土坡道、作业现场采取防滑措施。雪霜后应及时清扫作业平台、安全梯、斜道、土坡道的积雪、霜和结冰。

15.2.9 春融季节必须检查沟槽边坡等的稳定状况,并采取防土方坍塌伤人的措施。

### 15.3 雨期施工

15.3.1 雨期不宜在低洼地区施工,不宜进行漫水道路施工;

15.3.2 雨期施工应采取以防汛、防触电、防雷击、防坍塌为重点的安全技术措施。

15.3.3 雨期前应建立防汛指挥系统,成立抢险队伍,明确岗位责任,及时掌握天气预报信息,应急物资应到现场。

15.3.4 雨期前,应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。

15.3.5 雨天必须派人巡视现场,排除积水,消除安全隐患。

15.3.6 雨期砌体施工应采取防雨水冲刷砂浆造成砌体倒塌事故的措施。

- 15.3.7 现场应建立领导带班和施工管理人员值班制度，随时处理安全隐患。
- 15.3.8 雷雨不得在高压线路、大树下停留和作业。
- 15.3.9 不得振动冲击夯、蛙式夯实机等电动机具冒雨作业。
- 15.3.10 雨期施工时，应根据环境状况对临时道路、作业场地、斜道、土坡等采取防滑措施。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，并应对蛙式夯实机、电焊机机械的电机进行覆盖。
- 15.3.11 雨后必须由电工检测电气设备，确认完好不漏电并记录，方可使用。
- 15.3.12 高温季节应采取防暑降温措施，作业时间应避开酷热时段。
- 15.3.13 遇水患等突发事件必须组织抢救，并采取防护措施，保持安全。
- 15.3.14 汛期需打开排水检查井和雨水口的井盖（箅）排水时，必须在其周围设牢固的护栏和安全标志，并设专人值守，不得离开。夜间和阴暗时，在该处尚需设警示灯。排水结束后，必须立即将井盖（箅）盖牢，拆除相应的防护设施，恢复原地貌。
- 15.3.15 现场采取防雷击措施，高耸临时设施和重要库房应设避雷装置。
- 15.3.16 雨期前，应检查临时设施的防雨状况，确认合格，发现屋顶防水层应及时修理，并经检查、验收，确认合格。

## 16 改、扩建工程施工的交通疏导

16.0.1 施工中需占用社会道路、公路、临时交通道路时，开工前应对施工区域周边路网进行调查，掌握路网及其交通现况，根据施工部署安排和交通量状况，与道路交通管理部门协商研究，编制工程施工范围内在整个施工过程中的机动车、非机动车、人行交通疏导方案，经道路交通管理部门批准后实施。

16.0.2 改、扩建工程施工宜采取封闭现况道路交通的方法进行施工。边通车、边施工路段应采取交通分流、限行、限速措施。需修筑临时道路时，施工前应根据交通疏导方案、道路交通管理部门的要求和现场环境状况对临时道路进行施工设计，经道路交通管理部门批准后实施。

16.0.3 临时道路应坚实、平整、粗糙、不积水，满足交通、消防、安全、防汛、环境保护的要求。临时道路上应按道路交通管理部门的要求设交通标志、标线和充足的照明。临时道路修建完成，应经道路交通管理部门验收合格并形成记录后，方可使用。

16.0.4 临时道路使用前，应根据交通量、现场环境状况与道路交通管理部门研究确定机动车行驶速度，并于临时道路进口、明显处设限速标志。

16.0.5 临时道路验收合格、开放交通后，方可设施工区域围挡。施工区域与临时道路之间必须设围挡和警示灯。施工路段两端必须设围挡、警示灯，并设专人值守。快速路、高速路，尚应在围挡外 500m、1000m 道（公）路侧面，设交通标志、警示灯，一般道路、公路尚应在围挡外 200m 道（公）路侧面，设交通标志、警示灯。施工路口 20m 范围内应采用 1m 以上可视通透的施工围挡。

16.0.6 施工中，施工现场应建立交通疏导组织、制定管理制度、明确人员职责，与道路交通管理部门密切配合，经常分析交通安全状况，随时消除隐患。施工中应设专人对临时道路进行维护管理，采取防扬尘措施，保持路况、交通标志（线）良好，照明充足，道路畅通。

16.0.7 施工中，施工现场应设专人对围挡、安全标志、警示灯进行管理，随时检查，确认完好，一旦损坏必须立即修整、更换，保持良好。

16.0.8 改、扩建工程中，需挖除现况全部旧路进行重建的路段，边通车、边施工时，应遵守下列规定：

1 施工前，应根据交通疏导方案和现场环境状况，与道路交通管理部门协商研究，对临时道路交通采取限行措施，并确定临时道路的宽度、平曲线半径和施工过程中的分次导改方案，经道路交通管理部门批准后实施。

2 利用辅路、步道作临时道路时，应结合设计记录综合考虑，尽量利用临时道路用于工程中。实施中应根据交通荷载、交通量确定道路结构，并了解、分析现况地下管线状况，确认安全。在交通荷载作用下可能损坏现况地下管线等构筑物时，必须对其进行加固或迁移。

16.0.9 一侧或两侧拓宽的工程施工应遵守下列规定：

1 原况道路应先保留，维持交通。施工中，在原况道路上运送施工材料时，应满足社会交通的道路宽度要求，并在作业区与社会交通通行区之间设围挡、安全标志、警示灯。

2 分次导改交通时，临时道路的宽度、平曲线半径应根据交通量、车速和道路交通管理部门的要求确定。

16.0.10 由于条件限制，施工现场采取单车道维持交通的施工路段，当路段不长，交通量不大时，宜在该路段的适当地点设置车辆会车处；当路段较长、交通量较大时，应采取限制交通措施，设专人并配备通讯器材，疏导交通。

16.0.11 施工过程中，由于现场条件限制，需要占用临时道路施工时，必须在施工前与道路交通管理部门协商研究，经批准后方可施工，且施工时间应选择在深夜交通量小时进行（每

日 00:00 时—06:00 时)。施工时,现场必须设围挡、安全标志、警示灯,并设专人疏导交通。施工完成后,必须撤除围挡、安全标志、警示灯,恢复原况。

16.0.12 在居民区或公共场所附近施工,需断绝原通行道时,必须根据交通量和现场环境状况设临时通行道路、便桥,满足居民出行要求。道路应平整、坚实、不积水、照明充足,应对通行道路采取防扬尘措施。

16.0.13 施工路段完成后,开放社会交通前必须按交通管理部门的规定,设交通标志和标线、照明,并经交通管理部门验收合格,形成记录。

16.0.14 正式道路具备通车条件后,应与建设单位协商确定其相应的临时道路处理方案。需保留者,应经建设单位移交管理单位,并办理移交手续。需废弃者,应按工程合同规定办理。

## 17 施工机械

### 17.1 一般规定

- 17.1.1 特种设备操作人员应经过专业培训、考核合格取得建设行政主管部门颁发的操作证,并应经过入场教育(增加入场教育)、安全技术交底后持证上岗。
- 17.1.2 机械应按出厂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,不得超载、超速作业或任意扩大使用范围。
- 17.1.3 机械上的各种安全防护和保险装置及各种安全信息装置应齐全有效。
- 17.1.4 机械作业前,施工技术人员应向操作人员进行安全技术交底。操作人员应熟悉作业环境和施工条件,并应听从指挥,遵守现场安全管理规定。
- 17.1.5 在工作中,应按规定使用劳动保护用品。高处作业时应系安全带。
- 17.1.6 机械使用前,应对机械进行检查、试运转、验收并做好记录。
- 17.1.7 操作人员在作业过程中,应集中精力,正确操作,并应检查机械工况,不得擅自离开工作岗位或将机械交给其他无证人员操作。无关人员不得进入作业区或操作室内。
- 17.1.8 操作人员应根据机械有关保养维修规定,认真及时做好机械保养维修工作,保持机械的完好状态,并应做好维修保养记录。
- 17.1.9 实行多班作业的机械,应执行交接班制度,填写交接班记录,接班人员上岗前应认真检查。
- 17.1.10 应为机械提供道路、水电、作业棚及停放场地等作业条件,并应消除各种安全隐患。夜间作业应提供充足的照明。
- 17.1.11 机械安装、试机、拆卸应按使用说明书的要求进行。使用前应经专业技术人员验收合格。
- 17.1.12 机械集中停放的场所、大型内燃机械,应有专人看管,并应按规定配备消防器材;机房及机械周边不得堆放易燃、易爆物品。
- 17.1.13 变配电所、乙炔站、氧气站、空气压缩机房、发电机房、锅炉房等易燃易爆场所,挖掘机、起重机、打桩机等易发生安全事故的施工现场,应设置警戒区域,悬挂警示标志,非工作人员不得入内。
- 17.1.14 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,应配置相应的安全保护设施、监测设备(仪器)、废品处理装置;在隧道、沉井、管道等狭小空间施工时,应采取措施,使有害物控制在规定的限度内。
- 17.1.15 停用一个月以上或封存的机械,应做好停用或封存前的保养工作,并应采取预防风沙、雨淋、水泡、锈蚀等措施。
- 17.1.16 机械使用的润滑油(脂)的性能应符合出厂使用说明书的规定,并应按时更换。
- 17.1.17 当发生机械事故时,应立即组织抢救,并应保护事故现场,应按国家有关事故报告和调查处理规定执行。
- 17.1.18 违反本规程的作业指令,操作人员应拒绝执行。
- 17.1.19 清洁、保养、维修机械或电气装置前,应先切断电源,等机械停稳后再进行操作。不得带电或采用预约停送电时间的方式进行检修。
- 17.1.20 机械不得带病运转。检修前,应悬挂“禁止合闸,有人工作”的警示牌。
- 17.1.21 经长时间停放未使用或经大修后的机械在使用前需重新进行验收。
- 17.1.22 施工机械调运前,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、架空线路的净空情况,确认其满足机械、

车辆安全运行的要求。

17.1.23 施工中不得使用不合格和国家禁止使用的机具设备，不得使用国家明令淘汰的机械设备。施工机械应设专人管理，建立相应的管理制度和档案。安装、使用施工机械设备应遵守国家现行有关标准、规范的规定。

## 17.2 运输机械

17.2.1 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 向沟槽卸料时，轮胎与沟槽边距离应由槽深、土质和支护情况确定，且不得小于1.5m。车轮应牢固挡掩；
- 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；

17.2.2 使用自卸汽车应遵守下列规定：

- 1 自卸汽车应保持顶升液压系统完好，工作平稳。操纵灵活，不得有卡阻现象。各节液压缸表面应保持清洁；
- 2 非顶升作业时，应将顶升操纵杆放在空档位置。顶升前，应拔出车厢固定锁。作业后，应插入车厢固定锁。固定锁应无裂纹，且插入或拔出灵活、可靠。在行驶过程中车厢档板不得自行打开；
- 3 配合挖掘机、装载机装料时，自卸汽车就位后应拉紧手制动器，在铲斗需越过驾驶室时，驾驶室内不得有人；
- 4 卸料前，应听从现场专业人员指挥，在确认车厢上方无电线或障碍物，四周无人员来往后将车停稳，举升车厢时，应控制内燃机中速运转，当车箱升到顶点时，应降低内燃机转速，减少车厢振动，不得边卸边行驶；
- 5 向坑洼地区卸料时，应和坑边保持安全距离，防止塌方翻车。不得在斜坡侧向倾卸，
- 6 卸完料并及时使车厢复位后，方可起步。不得在车厢倾斜的举升状态下行驶；
- 7 自卸汽车不得装运爆破器材；
- 8 车厢举升后需要进行检修、润滑等作业时，应将车厢支撑牢靠后，方可进入车厢下面工作；
- 9 装运混凝土或粘性物料后，应将车厢内外清洗干净，防止凝结在车厢上。
- 10 自卸汽车装运散料时，应有防止散落的措施；
- 11 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；

12 卸料后应及时使车厢复位,方可起步行驶,不得在车厢倾斜状态下行驶。

#### 17.2.3 使用平板拖车应遵守下列规定:

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,夜间应挂边界警示标志;

2 拖车的制动器、制动灯、转向灯等应配备齐全,并应与牵引车的灯光信号同时起作用;

3 行车前,应检查并确认拖挂装置、制动装置、电缆接头等连接良好;

4 拖车装卸机械时,应停在平坦坚实处,拖车应制动并用三角木楔紧车胎。装车时应调整好机械在车厢上的位置,各轴负荷分配应合理;

5 平板拖车的跳板应坚实,在装卸履带式起重机、挖掘机、压路机时,跳板与地面夹角不宜大于 $15^{\circ}$ ;在装卸履带式推土机、拖拉机时,跳板与地面夹角不宜大于 $25^{\circ}$ 。装卸时应由熟练的驾驶人员操作,并应统一指挥。上、下车动作应平稳,不得在跳板上调整方向;

6 装运履带式起重机时,履带式起重机起重臂应拆短,起重臂向后,吊钩不得自由晃动;

7 推土机的铲刀宽度超过平板拖车宽度时,应先拆除铲刀后再装运;

8 机械装车后,机械的制动器应锁定,保险装置应锁牢履带或车轮应楔紧,机械应绑扎牢固;

9 使用随车卷扬机装卸物件时,应有专人指挥,拖车应制动锁定,并应将车轮楔紧,防止在装卸时车辆移动;

10 拖车长期停放或重车停放时间较长时,应将平板支起轮胎不应承压;

11 雨、雪、霜冻天气应采取防滑措施。

#### 17.2.4 使用洒水车应遵守下列规定:

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 洒水车盛水时,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 $0^{\circ}\text{C}$ 时,应及时放净水罐和管路系统中的积水。

### 17.3 土石方机械

#### 17.3.1 使用单斗式挖掘机应遵守下列规定:

1 单斗挖掘机的作业和行走场地应平整坚实,对松软地面应垫以枕木或垫板,沼泽地区应先作路基处理,或更换湿地专用履带板;

2 轮胎式挖掘机使用前应支好支腿并保持水平位置,支腿应置于作业面的方向,转向驱动桥应置于作业面的后方。采用液压悬挂装置的挖掘机,应锁住两个悬挂液压缸。履带式挖掘机的驱动轮应置于作业面的后方;

3 作业前应重点检查照明、信号及报警装置等是否齐全有效,燃油、润滑油、液压油是否符合规定,各铰接部分连接是否可靠,液压系统是否有泄漏现象,轮胎气压是否符合规定;

4 启动前,应将主离合器分离,各操纵杆放在空档位置,驾驶员应发出信号,确认安全后方可启动设备;

5 启动后,接合动力输出,应先使液压系统从低速到高速空载循环 10~20min,无吸空等不正常噪音,工作有效,并检查各仪表指示值,待运转正常再接合主离合器,进行空载运转,顺序操纵各工作机构并测试各制动器,确认正常后方可作业;

6 作业时,挖掘机应保持水平位置,将行走机构制动住,并将履带或轮胎楔紧;

7 平整作业场地时,不得用铲斗进行横扫或用铲斗对地面进行夯实;

8 挖掘冻土时,应采用破冰锤或爆破法使用冻土层破碎;

9 挖掘机作业时,除松散土壤外,其最大开挖高度和深度,不应超过机械本身性能规定。在反铲作业时,履带距工作面边缘距离应大于 1.0m,轮胎距工作面边缘距离应大于 1.5m;

10 遇较大的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;

11 在坑边进行挖掘作业,当发现有塌方危险时,应立即处理或将挖掘机撤至安全地带;

12 作业时,应待机身停稳后再挖土,当铲斗未离开工作面时,不得作回转、行走等动作。回转制动时,应使用回转制动器,不得用转向离合器反转制动;

13 作业时,各操纵过程应平稳,不宜紧急制动。铲斗升降不得过猛,下降时,不得撞击车架或履带;

14 斗臂在抬高及回转时,不得碰到洞壁、沟槽侧面或其他物体;

15 向运土车辆装车时,应降低挖铲斗卸落高度,不得偏装或砸坏车厢。回转时不得铲斗从运输车驾驶室顶上越过;

16 作业中,当液压缸伸缩将达到极限位时,应动作平稳,不得冲撞极限块;

17 作业中,当需制动时,应将变速阀置于低速档位置;

18 作业中,当发现挖掘力突然变化,应停机检查,不得在未查明原因前擅自调整分配阀压力;

19 作业中不得打开压力表开关,且不得将工况选择阀的操纵手柄放在高速档位置;

20 反铲作业时,斗臂应停稳后再挖土。挖土时,斗柄伸出宜过长,提斗不得过猛;

21 作业中,履带式挖掘机作短距离行走时,主动轮应在后面,斗臂应在正前方与履带平行,制动住回转机构,铲斗应离地面 1m。上、下坡道不得超过机械本身允许最大坡度,下坡应慢速行驶。不得在坡道上变速和空档滑行;

22 轮胎式挖掘机行驶前,应收回支腿并固定好,监控仪表和报警信号灯应处于正常显示状态。轮胎气压应符合规定,工作装置应处于行驶方向的正前方,铲斗应离地面 1m。长距离行驶时,应采用固定销将回转平台锁定,并将回转制动板踩下后锁定;

23 当在坡道上行走且内燃机熄火时,应立即制动并楔住履带或轮胎,待重新发动后,方可继续行走;

24 作业后,挖掘机不得停放在高边坡附近和填方区,应停放在坚实、平坦、安全的地带,将铲斗收回平放在地面上,所有操纵杆置于中位,关闭操纵室和机棚;

25 履带式挖掘机转移工地应采用平板拖车装运,短距离自行转移时,应低速缓行;

26 保养或检修挖掘机时,除检查内燃机运行状态外,应将内燃机熄火,并将液压系统卸荷,铲斗落地;

27 利用铲斗将底盘顶起进行检修时,应使用垫木将抬起的履带或轮胎垫稳,并用木楔将落地履带或轮胎楔牢,然后将液压系统卸荷,否则不得进入底盘下工作。

### 17.3.2 使用轮胎式装载机应遵守下列规定:

1 装载机运距超过合理距离时,应与自卸汽车配合装运作业。自卸汽车的车箱容积应与铲斗容量相匹配;

2 装载机不得在倾斜度超过出厂规定的场地上作业。作业区内不得有障碍物及无关人员；

3 装载机作业场地和行驶道路应平坦。在石方施工场地作业时，应在轮胎上加装保护链条或用钢质链板直边轮胎；

4 起步前，应先鸣笛示意，宜将铲斗提升离地 0.5m。行驶过程中应测试制动器的可靠性。行走路线应避开路障或高压线等。除规定的操作人员外，不得搭乘其他人员，不得铲斗载人；

5 高速行驶时应采用前两轮驱动；低速铲装时，应采用四轮驱动。行驶中，应避免突然转向。铲斗装载后升起行驶时，不得急转弯或紧急制动；

6 在道路上行驶时遵守交通规则，下坡不得空档滑行；

7 装料时，应根据物料的密度确定装载量，铲斗应从正面铲料，不得铲斗单边受力。卸料时，举臂翻转铲斗应低速缓慢动作；

8 操纵手柄换向时，不应过急、过猛。满载操作时，铲臂不得快速下降；

9 在松散不平的场地作业时，应把铲臂放在浮动位置，使铲斗平稳地推进；当推进时阻力过大时，可稍稍提升铲臂；

10 铲臂向上或向下动作到最大限度时，应速将操纵杆回到空档位置；

11 不得将铲斗提升到最高位置运输物料。运载物料时，宜保持铲臂下铰点离地面 0.5m，并保持平稳行驶；

12 铲装或挖掘应避免铲斗偏载。铲斗装满后，应举臂到距地面约 0.5m 时，再后退、转向、卸料，不得在收斗或举臂过程中行走；

13 当铲装阻力较大，出现轮胎打滑时，应立即停止铲装，排除超载后再铲装；

14 在向自卸汽车装料时，铲斗不得在汽车驾驶室上方越过。当汽车驾驶室顶无防护板，装料时，驾驶室内不得有人；

15 在向自卸汽车装料时，宜降低铲斗，减小卸落高度，不得偏载、超载和砸坏车箱；

16 在边坡、壕沟、凹坑卸料时，轮胎离边缘距离应大于 1.5m，铲斗不宜过于伸出。在大于 3° 的坡面上，不得前倾卸料；

17 作业时，内燃机水温不得超过 90℃，变矩器油温不得超过 110℃，当超过上述规定时，应停机降温；

18 作业后，装载机应停放在安全场地，铲斗平放在地面上，操纵杆置于中位，并制动锁定；

19 装载机转向架未锁闭时，不得站在前后车架之间进行检修保养；

20 装载机铲臂升起后，在进行润滑或调整等作业之前，应装好安全销，或采取其他措施支住铲臂；

21 停车时，应使内燃机转速逐步降低，不得突然熄火；应防止液压油因惯性冲击而溢出油箱；

17.3.3 使用推土机应遵守下列规定：

1 推土机在坚硬土壤或多石土壤地带作业时，应先进行爆破或用松土器翻松。在沼泽地带作业时，应更换湿地专用履带板；

2 不得用推土机推石灰、烟灰等粉尘物料和用作碾碎石块的作业；

3 牵引其他机构设备时，应有专人负责指挥。钢丝绳的连接应牢固可靠。在坡道或长距离牵引时，应采用牵引杆连接；

4 启动前，应将主离合器分离，各操纵杆放在空档位置，不得拖、顶启动；

5 启动后应检查各仪表指示值，液压系统应工作有效；当运转正常时，方可全载荷作业；

6 推土机机械四周应无障碍物，确认安全后，方可开动，工作时不得有人站在履带或刀片的支架上；

7 采用主离合器传动的推土机接合应平稳，起步不得过猛，不得使离合器处于半接合状态下运转；液力传动的推土机，应先解除变速杆的锁紧状态，踏下减速器踏板，变速杆应在一定档位，然后缓慢释放减速踏板；

8 在块石路面行驶时，应将履带张紧。当需要原地旋转或急转弯时，应采用低速档进行。当行走机构夹入块石时，应采用正、反向往复行驶使块石排除；

9 在浅水地带行驶或作业时，应查明水深，冷却风扇叶不得接触水面。下水前和出水后，均应对行走装置加注润滑脂；

10 推土机上、下坡或超过障碍物时应采用低速档。其上坡坡度不得超过  $25^{\circ}$ ，下坡坡度不得大于  $35^{\circ}$ ，横向坡度不得超过  $10^{\circ}$ 。在陡坡上（ $25^{\circ}$  以上）不得横向行驶，并不得急转弯。在上坡不得换挡，下坡不得空挡滑行。当需要在陡坡上推土时，应先进行填挖，使机身保持平衡，方可作业；

11 在上坡途中，当内燃机突然熄灭，应立即放下铲刀，并锁住制动踏板。在推土机停稳后，将主离合器脱开，把变速杆放到空档位置，用木块将履带或轮胎楔死，方可重新启动内燃机；

12 下坡时，当推土机下行速度大于内燃机传动速度时，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；

13 填沟作业驶近边坡时，铲刀不得越出边缘。后退时，应先换挡，方可提升铲刀进行倒车；

14 在深沟、基坑或陡坡地区作业时，应有专人指挥，其垂直边坡高度不应大于 2m。若超过上述深度时，应放出安全边坡，同时禁止用推土刀侧面推土；

15 在推土或松土作业中不得超载，不得作有损于铲刀、推土架、松土器等装置的动作，各项操作应缓慢平稳。无液力变矩器装置的推土机，在作业中有超载趋势时，应稍微提升刀片或变换低速档；

16 推树时，树干不得倒向推土机及高空架设物。用大型推土机推房屋或围墙时，其高度不宜超过 2.5m，用中小型推土机，其高度不宜超过 1.5m。不得推与地基基础连接的钢筋混凝土桩等建筑物；

17 两台以上推土机在同一地区作业时，前后距离应大于 8.0m；左右距离应大于 1.5m。在狭窄道路上行驶时，未得前机同意，后机不得超越；

18 作业完毕后，应将推土机开到平坦安全的地方，落下铲刀，有松土器的，应将松土器爪落下。在坡道上停机时，应将变速杆挂低速档，接合主离合器，锁住制动踏板，并将履带或轮胎楔住；

19 推土机长途转移工地时，应采用平板拖车装运。短途行走转移距离不宜超过 10km，铲刀距地面宜为 400mm，不得用高速档行驶和进行急转弯，不得长距离倒退行驶。并在行走过程中应经常检查和润滑行走装置；

20 在推土机下面检修时，内燃机应熄火，铲刀应放下或垫稳。

#### 17.3.4 使用拖式铲运机应遵守下列规定：

1 铲运机作业时，应先采用松土器翻松。铲运作业区内应无树根、树桩、大的石块和过多的杂草等；

2 铲运机行驶道路应平整结实，路面比机身应宽出 2m；

3 作业前，应检查钢丝绳、轮胎气压、铲土斗及卸土板回缩弹簧、拖把万向接头、撑架以及各部滑轮等；液压式铲运机铲斗与拖拉机连接叉座与牵引连接块应锁定，各液压管路连接应可靠，确认正常后，方可起动；

- 4 开动前, 应使铲斗离开地面, 机械周围应无障碍物, 确认安全后, 方可开动;
  - 5 作业中, 不得任何人上下机械, 传递物件, 以及在铲斗内、拖把或机架上坐立;
  - 6 多台铲运机联合作业时, 各机之间前后距离不得小于 10m (铲土时不得小于 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;
  - 7 在狭窄地段运行时, 未经前机同意, 后机不得超越。两机交会或超越平时应减速, 两机间距不得小于 0.5m;
  - 8 铲运机上、下坡道时, 应低速行驶, 不得中途换挡, 下坡时不得空档滑行, 行驶的横向坡度不得超过  $6^\circ$ , 坡宽应大于机身 2m 以上;
  - 9 在新填筑的土堤上作业时, 离堤坡边缘不得小于 1m。需要在斜坡横向作业时, 应先将斜坡挖填, 使机身保持平衡;
  - 10 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。在坡上熄火时, 应将铲斗落地、制动牢靠后再行起动。下陡坡时, 应将铲斗触地行驶, 帮助制动;
  - 11 铲土时, 铲土与机身应保持直线行驶。助铲时应有助铲装置, 应正确掌握斗门开启的大小, 不得切土过深。两机动作应协调配合, 做到平稳接触, 等速助铲;
  - 12 在下陡坡铲土时, 铲斗装满后, 在铲斗后轮未达到缓坡地段前, 不得将铲斗提离地面, 应防铲斗快速下滑冲击主机;
  - 13 在凹凸不平地段行驶转弯时, 应放低铲斗, 不得将铲斗提升到最高位置;
  - 14 拖拉陷车时, 应有专人指挥, 前后操作人员应协调, 确认安全后, 方可起步;
  - 15 作业后, 应将铲运机停放在平坦地面, 并应将铲斗落在地面上。液压操纵的铲运机应将液压缸缩回, 将操纵杆放在中间位置, 进行清洁、润滑后, 锁好门窗;
  - 16 非作业行驶时, 铲斗应用锁紧链条挂牢在运输行驶位置上, 机上任何部位均不得载人或装载易燃、易爆物品;
  - 17 修理斗门或在铲斗下检修作业时, 应将铲斗提起后用销子或锁紧链条固定, 再用垫木将斗身顶住, 并用木楔楔住轮胎。
- 17.3.5 使用自行式铲运机应遵守下列规定:
- 1 自行式铲运机的行驶道路应平整坚实, 单行道宽度不应小于 5.5m;
  - 2 多台铲运机联合作业时, 前后距离不得小于 20m (铲土时不得小于 10m), 左右距离不得小于 2m;
  - 3 作业前, 应检查铲运机的转向和制动系统, 并确认灵敏可靠;
  - 4 铲土或在利用推土机助铲时, 应随时微调转向盘, 铲运机应始终保持直线前进。不得在转弯情况下铲土;
  - 5 下坡时, 不得空档滑行, 应踩下制动踏板辅助以内燃机制动, 必要时可放下铲斗, 以降低下滑速度;
  - 6 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;
  - 7 不得在大于  $15^\circ$  的横坡上行驶, 也不得在横坡上铲土;
  - 8 沿沟边或填方边坡作业时, 轮胎离路肩不得小于 0.7m, 并应放低铲斗, 降速缓行;
  - 9 在坡道上不得进行检修作业。遇在坡道上熄火时, 应立即制动, 下降铲斗, 把变速杆放在空档位置, 然后方可启动内燃机;
  - 10 穿越泥泞或软地面时, 铲运机应直线行驶, 当一侧轮胎打滑时, 可踏下差速器锁止踏板。当离开不良地面时, 应停止使用差速器锁止踏板。不得在差速器锁止时转弯;
  - 11 夜间作业时, 前后照明应齐全完好, 前大灯应能照至 30m; 当对方来车时, 应在 100m 以外将大灯光改为小灯光, 并低速靠边行驶。

17.3.6 使用平地机应遵守下列规定:

- 1 在平整变化幅度较大的地面时，应先用推土机推平，再用平地机平整；
- 2 平地机作业区应无树根、石块等障碍物。对土质坚实的地面，应先用齿耙翻松；
- 3 作业区的水准点及导线控制桩的位置、数据应清楚，放线、验线工作应提前完成；
- 4 不得用牵引法强制启动内燃机，也不得用平地机拖拉其他机械；
- 5 启动后，各仪表指示值应符合要求，待内燃机运转正常后，方可开动；
- 6 起步前，检视机械周围应无障碍物及行人，先鸣笛示意后，用低速档起步，并应测试确认制动器灵敏有效；

7 作业时，应先将刮刀下降到接近地面，起步后再下降刮刀铲土。铲土时，应根据铲土阻力大小，随时少量调整刮刀的切土深度，刮刀的升降量差不宜过大，防止造成波浪形工作面；

8 刮刀的回转、铲土角的调整以及向机外侧斜，都应在停机时进行；但刮刀左右端的升降动作，可在机械行驶中随时调整；

9 各类铲刮作业都应低速行驶，角铲土和使用齿耙时应用一档；刮土和平整作业可用二、三档。换档应在停机时进行。

10 遇到坚硬土质需用齿耙翻松时，应缓慢下齿，不得使用齿耙翻松石块或混凝土路面；

11 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深坑、沟槽情况；

12 平地机在转弯或调头时，应使用低速档；在正常行驶时，应采用前轮转向，当地面特别狭小时，方可使用前、后轮同时转向；

13 行驶时，应将刮刀和齿耙升到最高位置，并将刮刀斜放，刮刀两端不得超出后轮外侧。行驶速度不得超过使用说明书规定。下坡时，不得空档滑行；

14 作业中，应随时注意变矩器油温，超过 120℃时应立即停止作业，待降温后再继续工作；

15 作业后，应停放在平坦、安全的地方，将刮刀落在地面上，拉上手制动器。

#### 17.3.7 使用静作用压路机应遵守下列规定：

1 压路机碾压的工作面，应经过适当平整，对新填的松软路基，应先用羊足碾或打夯机逐层碾压或夯实后，方可用压路机碾压；

2 当土的含水量超过 30%时不得碾压，含水量少于 5%时，宜适当洒水；

3 工作地段的纵坡不应超过压路机最大爬坡能力，横坡不应大于 20°；

4 应根据碾压要求选择机重。当光轮压路机需要增加机重时，可在滚轮内加砂或水。当气温降至 0℃时，不得用水增重；

5 轮胎压路机不宜在大块石基础层上作业；

6 作业前，各系统管路及接头部分应无裂纹、松动和泄漏现象，滚轮的刮泥板应平整良好，各紧固件不得松动，轮胎压路机还应检查轮胎气压，确认正常后方可启动；

7 不得用牵引法强制启动内燃机，也不得用压路机拖拉任何机械或物件；

8 启动后，应进行试运转，确认运转正常，制动及转向功能灵敏可靠，方可作业。开动前，压路机周围应无障碍物或人员；

9 碾压时应低速行驶，变速时应停机。速度宜控制在 3~4km/h 范围内，在一个碾压行程中不得变速。碾压过程中应保持正确的行驶方向，碾压第二行时应与第一行重叠半个滚轮压痕；

10 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力；

11 在新建道路上进行碾压时，应从中间向两侧碾压。碾压时，距路基边缘不应少于 0.5m；

12 修筑坑边道路时，应由里侧向外侧碾压，距路基边缘不应少于 1m；

- 13 上、下坡时，应事先选好挡位，不得在坡上换挡，下坡时不得空档滑行；
  - 14 两台以上压路机同时作业时，前后间距不得小于 3m，在坡道上不得纵队行驶；
  - 15 在运行中，不得进行修理或加油。需要在机械底部进行修理时，应将内燃机熄火，刹车制动，并楔住滚轮；
  - 16 对有差速器锁住装置的三轮压路机，当只有一只轮子打滑时，方可使用差速器锁住装置，但不得转弯；
  - 17 作业后，应将压路机停放在平坦坚实的地方，并制动住。不得停放在土路边缘及斜坡上，也不得停放在妨碍交通的地方；
  - 18 严寒季节停机时，应将滚轮用木板垫离地面，防止冻结；
  - 19 压路机转移工地距离较远时，应采用汽车或平板拖车装运，不得用其他车辆拖拉牵引。
- 17.3.8 使用振动压路机应遵守下列规定：
- 1 作业时，压路机应先起步后才能起振，内燃机应先置于中速，然后再调至高速；
  - 2 变速与换向时应先停机，变速时应降低内燃机转速；
  - 3 不得压路机在坚实的地面上进行振动；
  - 4 碾压松软路基时，应先在不振动情况下碾压 1~2 遍，然后再振动碾压；
  - 5 碾压时，振动频率应保持一致。对可调振频的振动压路机，应先调好振动频率后再作业；
  - 6 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；
  - 7 上、下坡时，不得使用快速档。在急转弯时，包括铰接式振动压路机在小转弯绕圈碾压时，不得使用快速档；
  - 8 压路机在高速行驶时不得接合振动；
  - 9 停机时应先停振，然后将换向机构置于中间位置，变速器置于空挡，最后拉起手制动操纵杆，内燃机怠速运转数分钟后熄火。
- 17.3.9 使用振动冲击夯应遵守下列规定：
- 1 振动冲击夯应适用于粘性土、砂及砾石等散状物料的压实，不得在水泥路面和其他坚硬地面作业。
  - 2 电动冲击夯在接通电源启动后，应检查电动机旋转方向，有错误时应倒换相线。
  - 3 作业时应正确掌握夯机，不得倾斜，手把不宜握得过紧，能控制夯机前进速度即可。
  - 4 作业中夯机有异响，应立即停机检查。
  - 5 作业后应清除夯板上的泥沙和附着物，保持夯机清洁，并妥善保管。
  - 6 根据作业要求，内燃冲击夯应通过调整油门的大小，在一定范围内改变夯机振动频率。
  - 7 内燃冲击夯启动后，内燃机应怠速运转 3~5min，然后逐渐加大油门，待夯机跳动稳定后，方可作业。
  - 8 正常作业时，不得使劲往下压手把，影响夯机跳起高度。在较松的填料上作业或上坡时，可将手把稍向下压，并应能增加夯机前进速度。
  - 9 在需要增加密实度的地方，可通过手把控制夯机在原地反复夯实。
  - 10 使用电动冲击夯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。作业时操作人员应戴绝缘手套、穿绝缘鞋。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。不得冒雨作业。
- 17.3.10 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土通过。电缆敷设处应设标志并加保护，不得机械、车辆碾压电缆。

- 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 钻孔时突然卡钻或钎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。
- 17.3.11 使用风动凿岩机应遵守下列规定：
- 1 作业前，应检查风、水管，确认无漏气和漏水现象，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，不得用手脚去挡钎头。孔深达 1~1.5cm 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 以上至深孔时，应先用短钎杆钻孔，待钻至 1.0~1.3m 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。
- 17.3.12 使用空气压缩机应遵守下列规定：
- 1 空气压缩机的内燃机和电动机的使用应符合本规程内燃机和电动机的规定。
  - 2 空气压缩机作业区应保持清洁和干燥。贮气罐应放在通风良好处，距贮气罐 15m 以内不得进行焊接或热加工作业。
  - 3 空气压缩机的进排气管较长时，应加以固定，管路不得有急弯；对较长管路应设伸缩变形装置。
  - 4 贮气罐和输气管路每三年应作水压试验一次，试验压力应为额定压力的 150%。压力表和安全阀应每年至少校验一次。
  - 5 空气压缩机作业前应重点检查内燃机燃、润油料是否添加充足，电动机电源是否正常，各连接部位是否紧固，各运动机构及各部阀门是否开闭灵活，管路有无漏气现象，各防护装置是否齐全良好，贮气罐内有无存水；
  - 6 电动空气压缩机的电动机及启动器外壳接地良好，接地电阻不大于 4Ω。
  - 7 空气压缩机应在无载状态下启动，启动后低速空运转，检视各仪表指示值符合要求，运转正常后，逐步进入载荷运转。
  - 8 输气胶管应保持畅通，不得扭曲，开启送气阀前，应将输气管道联接好，并通知现场有关人员后方可送气。在出气口前方，不得有人工作或站立。
  - 9 作业中贮气罐内压力不得超过铭牌额定压力，安全阀应灵敏有效。进、排气阀、轴承及各部件应无异响或过热现象。
  - 10 每工作 2h，应将液气分离器、中间冷却器、后冷却器内的油水排放一次。贮气罐内的油水每班应排放 1~2 次。
  - 11 正常运转后，应经常观察各种仪表读数，并随时按使用说明书予以调整。
  - 12 当发现漏水、漏气、漏电或冷却水突然中断，压力表、温度表、电流表、转速表指示值超过规定，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，安全防护、压力控制装置及电气绝缘装置失效等情况时应立即停机检查，找出原因并排除故障后，方可继续作业；
  - 13 运转中，在缺水而使气缸过热停机时，应待气缸自然降温至 60℃ 以下时，方可加水。

14 当电动空气压缩机运转中突然停电时，应立即切断电源，等来电后重新在无载荷状态下起动。

15 停机时，应先卸去载荷，然后分离主离合器，再停止内燃机或电动机的运转。

16 停机后，应关闭冷却水阀门，打开放气阀，放出各级冷却器和贮气罐内的油水和存气，方可离岗。

17 在潮湿地区及隧道中施工时，对空气压缩机外露摩擦面应定期加注润滑油，对电动机和电气设备应做好防潮保护工作。

17.3.13 使用强夯机械时应遵守下列规定：

1 担任强夯作业的主机，应按照强夯等级的要求经过计算选用。用履带式起重机作主机的，应执行“履带式起重机”相关规定。

2 强夯机械的门架、横梁、脱钩器等主要结构和部件的材料及制作质量，应经过严格检查，对不符合设计要求的，不得使用。

3 夯机驾驶室挡风玻璃前应增设防护网。

4 夯机的作业场地应平整，门架底座与夯机着地部位应保持水平，当下沉超过 100mm 时，应重新垫高。

5 夯机在工作状态时，起重臂仰角应置于 70°。

6 梯形门架支腿不得前后错位，门架支腿在未支稳垫实前，不得提锤。变换夯位后，应重新检查门架支腿，确认稳固可靠，然后再将锤提升 100~300mm，检查整机的稳定性，确认可靠后，方可作业。

7 夯锤下落后，在吊钩尚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，不得挂钩人员站在锤上随锤提升。

8 夯锤起吊后，地面操作人员应迅速撤至安全距离以外，非强夯施工人员不得进入夯点 30m 范围内。

9 夯锤升起如超过脱钩高度仍不能自动脱钩时，起重指挥应立即发出停车信号，将夯锤落下，待查明原因处理后方可继续施工。

10 当夯锤留有相应的通气孔在作业中出现堵塞现象时，应随时清理。但不应在锤下进行清理。

11 当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。

12 转移夯点时，夯锤应由辅机协助转移，门架随夯机移动前，支腿离地面高度不得超过 500mm。

13 作业后，应将夯锤下降，放实在地面上。在非作业时不得将锤悬挂在空中。

## 17.4 路用机械

17.4.1 使用轨模式水泥混凝土摊铺机应遵守下列规定：

1 施工中应按产品说明书的要求操作。

2 钢模板应具有足够刚度，能承受轨道传递的机组质量。

3 布料机与振平机分体时，两机之间的安全距离不得小于 5m。

4 布料机传动钢丝的松紧应适度，刮板应置于规定的位置，不得借助整机的惯性冲击料堆。

5 作业中，不得操作工擅离驾驶台。非操作人员不得在驾驶台上停留和上摊铺机。

17.4.2 使用滑模式水泥混凝土摊铺机应遵守下列规定

1 施工中应按产品说明书的要求操作。

- 2 摊铺机安装时，基础应平坦、坚实。
  - 3 调整机械高度时，工作踏板和扶梯等处不得站人。作业期间，不得碰撞引导线。
- 17.4.3 使用混凝土抹平机应遵守下列规定：
- 1 作业前，应检查并确认各部件连接牢固。
  - 2 作业中，应设专人收放电缆。缆线不得打结、被砸压。
  - 3 作业时机械前进受阻或发现异常，应立即停机、断电。
  - 4 作业中操作工应戴绝缘手套、穿绝缘胶鞋。
- 17.4.4 使用混凝土切缝机应遵守下列规定：
- 1 使用前，应检查并确认电动机、电缆线均正常，接零或接地良好，防护装置安全有效，锯片选用符合要求，安装正确。
  - 2 启动后，应空载运转，检查并确认锯片运转方向正确，升降机构灵活，运转无异常，一切正常后，方可作业。
  - 3 切割厚度应按机械出厂铭牌规定进行，不得超厚切割；切割时应匀速切割。
  - 4 作业中，当工件发生冲击、跳动及异常音响时，应立即停机检查，排除故障后，方可继续作业。
  - 5 锯台上和构件锯缝中的碎屑应采用专用工具及时清除，不得用手清理。
  - 6 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。
- 17.4.5 使用沥青洒布机应遵守下列规定：
- 1 作业前，应检查高压胶管与喷油管连接处，确认牢固、无漏油；检查油嘴和节门，确认畅通、无损坏；检查灭火器材，确认完好。
  - 2 采用固定式喷灯向沥青箱的火管加热时，应先打开沥青箱上的烟囱口，并在液态沥青淹没火管后，方可点燃喷灯。喷灯的火焰不得过大。喷灯使用前，应先封闭油管和进料口，手提喷灯点燃后不得接近易燃物。
  - 3 满载沥青时应中速前进，遇弯道、下坡时应提前减速，不得紧急制动，行驶时不得使用加热系统。
  - 4 作业前应进行试喷。试喷时，3m 范围内不得有人。试喷合格方可作业。
  - 5 作业时，施工人员应位于沥青洒布机的上风向。洒布机行驶的前方不得有人。
  - 6 作业后，应对喷灯油管和喷洒管等部位进行检查，确认安全后，方可离开现场。
- 17.4.6 使用沥青混凝土摊铺机应遵守下列规定：
- 1 作业时，无关人员不得上驾驶台，驾驶人员不得擅离岗位。
  - 2 换挡应在摊铺机完全停止时进行，不得强行挂挡和在坡道上换挡或空挡滑行。
  - 3 行驶应平稳，不得急剧转向。弯道上作业，熨平装置的端头与路缘石的间距不得小于 10cm，防止碰撞。
  - 4 使用燃气加热烫平板时，管道应连接牢固，无泄漏。使用人工点火的加热装置时，应使用专用器具。点火时，作业人员应与烫平板保持安全距离，并设专人看护。
  - 5 自卸车向摊铺机料斗卸料时，应设专人在侧面指挥，料斗与自卸车之间不得有人，作业人员应协调配合。
  - 6 清洗摊铺机的料斗螺旋输送机应使用工具。清洗时应停机，不得烟火。
- 17.4.7 使用混合料拌和站应遵守下列规定：
- 1 拌和站应设置于平整坚实的地方，周围无障碍物。拌和站应采取防尘措施。
  - 2 作业前应检查混合料机械结构系统，确认各部件完好、联结紧固输送装置工作有效，其上无杂物；供水、供气系统工作正常；阀门开关灵活、仪表计量准确；电气设备安装符合本规程第 4 章的有关规定。

- 3 电气设备的安装、引接,拆卸应由电工操作。
- 4 作业中应根据使用说明书的要求,按程序启动、运行。启动前应先空载运行确认合格后,方可投料作业。
- 5 投料前,应检查拌和所用骨料、水泥、石灰等材料的质量符合要求。
- 6 作业中应设专人巡视拌和站工作情况,检查皮带机和电动滚动筒的工作状况;转动不灵活、或轴向窜动量过大,应及时更换;发现故障或情况时,应及时联系,采取必要措施。
- 7 作业后应将皮带机等部件上的物料卸净,并按规定程序停机。
- 8 作业后应检查机械各部件磨损情况,如有损坏应及时更换。
- 9 作业结束后,应关闭混合料拌和站操作室内的电源开关、关闭操作室门窗且锁闭后,操作人员方可离开。

#### 17.4.8 使用铣刨机应遵守下列规定:

- 1 操作人员应经培训,考核合格后,方可上岗。
- 2 作业前应检查铣刨机,确认发动机和动力传动系统良好、有效转向装置和制动系统灵活可靠;铣刨刀具安装齐全牢靠,无缺损,安全罩完整有效液压元件、系统良好,连接正确,无泄漏。
- 3 作业人员应按铣刨机使用说明书操作。启动发动机前,各操纵手柄应置于空挡或中位,启动后应检查仪表和发动机运行情况,待发动机达到稳定工作状态,方可开始铣刨作业。
- 4 铣削路面时应严格按该机说明书控制切削深度和行走速度,防止刀具损坏伤人。
- 5 作业时操作人员应随时观察各指示灯和仪表工作情况,遇紧急情况应迅速采取措施。操作人员需离开驾驶位置,应停机,且将铣刨鼓提升出路面。
- 6 作业完毕,铣刨机应停放于平整、安全处,脱开铣刨挡,发动机停车。
- 7 作业后应打开铣刨机安全罩,对其进行清理、维护。

## 17.5 起重机械

### 17.5.1 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。不得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《施工现场临时用电安全技术规程》JGJ46的规定。
- 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。不得用起重机运载人员。
- 7 被吊重物应位于起重机臂正前方,不得斜拉、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20~50cm,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；动作应平稳，回转未停稳前不得作反向动作。

13 不得起吊重物长时间悬挂在空中。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，切断电源开关，并采取措施使重物降到地面。

14 大雨、大雪、大雾、沙尘暴和风力六级(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《起重机用钢丝绳》(GB/T 34198)相关要求。

#### 17.5.2 使用汽车、轮胎式起重机应遵守下列规定：

1 起重机工作的场地应保持平坦坚实，地面松软不平时，支腿应用垫木垫实；起重机应与沟渠、基坑保持安全距离。

2 起重机启动前应重点检查各安全保护装置和指示仪表是否齐全完好，钢丝绳及连接部位是否符合规定，燃油、润滑油、液压油及冷却水是否添加充足，各连接件有无松动，轮胎气压是否符合规定。

3 起重机启动前，应将各操纵杆放在空挡位置，手制动器应锁死，并应按照本规程有关规定启动内燃机。在怠速运转 3~5min 后中高速运转，检查各仪表指示值，运转正常后接合液压泵，液压达到规定值，油温超过 30° C 时，方可开始作业。

4 作业前，应全部伸出支腿，调整机体使回转支撑面的倾斜斜度在无载荷时不大于 1 / 1000 (水准居中)。支腿有定位销的应插上。底盘为弹性悬挂的起重机，插支腿前应先收紧稳定器。

5 作业中不得扳动支腿操纵阀。调整支腿应在无载荷时进行，并将起重臂转至正前或正后方可再行调整。

6 应根据所吊重物的重量和提升高度，调整起重臂长度和仰角，并应估计吊索和重物本身的高度，留出适当空间。

7 起重臂伸缩时，应按规定程序进行，在伸臂的同时应下降吊钩。当制动器发出警报时，应立即停止伸臂。起重臂缩回时，仰角不宜太小。

8 起重臂伸出后，或主副臂全部伸出后，变幅时不得小于各长度所规定的仰角。

9 汽车式起重机起吊作业时，汽车驾驶室内不得有人，重物不得得超越驾驶室上方，且不得在车的前方起吊。

10 起吊重物达到额定起重量的 50% 及以上时，应使用低速档。

11 作业中发现起重机倾斜、支腿不稳等异常现象时，应即使重物下降至安全的地方，下降中不得制动。

12 重物在空中需要较长时间停留时，应将起升卷筒制动锁住，操作人员不得离开操纵室。

13 起吊重物达到额定起重量的 90% 以上时，不得下降起重臂，不得同时进行两种及以上的操作动作。

14 起重机带载回转时，操作应平稳，避免急剧回转或停止，换向应在停稳后进行。

15 当轮胎式起重机带载行走时，道路应平坦坚实，载荷应符合出厂规定，重物离地面不得超过 500mm，并应拴好拉绳，缓慢行驶。

16 作业后，应将起重臂全部缩回放在支架上，再收回支腿。吊钩专用钢丝绳挂牢；应将车架尾部两撑杆分别撑在尾部下方的支座内，并用螺母固定；应将阻止机身旋转的销式制动器插入销孔，并将取力器操纵手柄放在脱开位置，最后应锁住起重操纵室门。

17 行驶前，应检查并确认各支腿的收存无松动，轮胎气压应符合规定。行驶时水温应在 80~90°C 范围内，水温未达到 80°C 时，不得高速行驶。

18 行驶时应保持中速，不得紧急制动，过铁道口或起伏路面时应减速，下坡时不得空

挡滑行，倒车时应有人监护。

19 行驶时，不得人员在底盘走台上站立或蹲坐，并不得堆放物件。

20 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，动作应配合协调，载荷应分配合理，起吊重量不得超过两台起重机在该工况下允许起重量总和的 75%，单机的起吊载荷不得超过允许载荷的 80%。在吊装过程中，两台起重机的吊钩滑轮组应保持垂直状态。

17.5.3 使用履带式起重机应遵守下列规定：

1 起重机应在平坦坚实的地面上作业、行走和停放。在作业时，工作坡度不得大于 5%，并应与沟渠、基坑保持安全距离。

2 起重机启动前应将主离合器分离，各操纵杆放在空挡位置。并应按照本规程规定启动内燃机。

3 内燃机启动后，应检查各仪表指示值，待运转正常再结合主离合器，进行空载运转，按顺序检查各工作机构及其制动器，确认正常后，方可作业。

4 作业时，起重臂的最大仰角不得超过出厂规定。当无资料可查时，不得超过 78°。

5 起重机变幅应缓慢平稳，不得在起重臂未停稳前变换挡位。

6 在起吊载荷达到额定起重量的 90% 及以上时，升降动作应慢速进行，不得同时进行两种及以上动作，不得下降起重臂。

7 起吊重物时应先稍离地面试吊，当确认重物已挂牢，起重机的稳定性和制动器的可靠性均良好，再继续起吊。在重物升起过程中，操作人员应把脚放在制动踏板上，密切注意起升重物，防止吊钩冒顶。当起重机停止运转而重物仍悬在空中时，即使制动踏板被固定，仍应脚踩在制动踏板上。

8 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，动作应配合协调，载荷应分配合理，起吊重量不得超过两台起重机在该工况下允许起重量总和的 75%，单机的起吊载荷不得超过允许载荷的 80%。在吊装过程中，两台起重机的吊钩滑轮组应保持垂直状态。

9 当起重机带载行走时，起重量不得超过相应工况额定起重量的 70%，行走道路应坚实平整，起重臂位于行驶方向正前方向，载荷离地面高度不得大于 200mm，并应栓好拉绳，缓慢行驶。不宜长距离带载行驶。

10 起重机行走时，转弯不应过急；当转弯半径过小时，应分次转弯。

11 起重机上下坡道时应无载行走，上坡时应将起重臂仰角适当放小，下坡时应将起重臂仰角适当放大。不得下坡空挡滑行。不得在坡道上带载回转。

12 起重机工作时，在起升、回转、变幅三种动作中，只允许同时进行其中两种动作的复合操作。

13 作业结束后，起重臂应转至顺风方向，并降至 40° ~ 60° 之间，吊钩应提升到接近顶端的位置，应关停内燃机，将各操纵杆放在空挡位置，各制动器加保险固定，操纵室和机棚应关门加锁。

14 起重机转移工地，应用火车或平板拖车运输起重机时，所用跳板的坡度不得大于 15°；起重机装上车后，应将回转、行走、变幅等机构制动，并采用木楔楔紧履带两端，再牢固绑扎；后部配重用枕木垫实，不得使吊钩悬空摆动。

15 起重机需自行转移时，应卸去配重，拆短起重臂，主动轮应在后面，机身、起重臂、吊钩等应处于制动位置，并应加保险固定。

16 起重机通过桥梁、水坝、排水沟等构筑物时，应先查明允许载荷后再通过。必要时应对构筑物采取加固措施。通过铁路、地下水管、电缆等设施时，应铺设木板保护，并不得在上面转弯。

17.5.4 使用卷扬机应遵守下列规定：

- 1 安装时，基面平稳牢固、周围排水畅通、地锚设置可靠，并应搭设工作棚。
- 2 操作人员的位置应在安全区域，并能看清指挥人员和拖动或起吊的物件。
- 3 卷扬机设置位置应满足：卷筒中心线与导向滑轮的轴线位置应垂直，且导向滑轮的轴线应在卷筒中间位置，卷筒轴心线与导向滑轮轴心线的距离：对光卷筒不应小于卷筒长度的 20 倍；对有槽卷筒不应小于卷筒长度的 15 倍。
- 4 作业前，应检查卷扬机与地面的固定，弹性联轴器不得松旷，并应检查安全装置、防护设施、电气线路、接零或接地线、制动装置和钢丝绳等，全部合格后方可使用。
- 5 卷扬机至少装有一个制动器，制动器应是常闭式的。
- 6 卷扬机的传动部分及外露的运动件均应设防护罩。
- 7 卷扬机应装设能在紧急情况下迅速切断总控制电源的紧急断电开关，并安装在司机操作方便的地方。
- 8 钢丝绳卷绕在卷筒上的安全圈数应不少于 3 圈。钢丝绳末端固定应可靠，在保留两圈的状态下，应能承受 1.25 倍的钢丝绳额定拉力。
- 9 钢丝绳不得与机架、地面摩擦，通过道路时，应设过路保护装置。
- 10 卷筒上的钢丝绳应排列整齐，当重叠或斜绕时，应停机重新排列，不得在转动中用手拉脚踩钢丝绳。
- 11 作业中，操作人员不得离开卷扬机，物件或吊笼下面不得人员停留或通过。休息时应将物件或吊笼降至地面。
- 12 作业中如发现异响、制动失灵、制动带或轴承等温度剧烈上升等异常情况时，应立即停机检查，排除故障后方可使用。
- 13 作业中停电时，应将控制手柄或按钮置于零位，并切断电源，将提升物件或吊笼降至地面。
- 14 作业完毕，应将提升吊笼或物件降至地面，并应切断电源，锁好开关箱。

17.5.5 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 电动葫芦使用前应检查设备的机械部分和电气部分，钢丝绳、吊钩、限位器等应完好，电气部分应无漏电，接地装置应良好。
- 3 电动葫芦应设缓冲器，轨道两端应设挡板。
- 4 作业开始第一次吊重物时，应在吊离地面 100mm 时停止，检查电动葫芦制动情况，确认完好后方可正式作业。露天作业时，电动葫芦应设有防雨棚。
- 5 电动葫芦不得超载起吊。起吊时，手不得握在绳索与物体之间，吊物上升时应严防冲撞。
- 6 起吊物件应捆扎牢固。电动葫芦吊重物行走时，重物离地不宜超过 1.5m 高。工作间歇不得将重物悬挂在空中。
- 7 电动葫芦作业中发生异味、高温等异常情况，应立即停机检查，排除故障后方可继续使用。
- 8 使用悬挂电缆电气控制开关时，绝缘应良好，滑动应自如，人的站立位置后方应有 2m 空地并应正确操作电钮。
- 9 在起吊中，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。在起吊中不得急速升降。
- 10 电动葫芦在额定载荷制动时，下滑位移量不应大于 80mm。
- 11 作业完毕后，应停放在指定位置，吊钩升起，并切断电源，锁好开关箱。

## 17.6 混凝土机械

### 17.6.1 设置集中式混凝土搅拌站应遵守下列规定：

1 搅拌站的安装下应由专业人员按生产企业产品说明书的规定进行，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，经验收合格并形成记录后，方可使用。

2 作业前应检查并确认符合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，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，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，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、脚伸入料斗或搅拌桶探摸。

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，锁牢电源闸箱，并设安全标志和专人监护。

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。

### 17.6.2 使用混凝土搅拌运输车应遵守下列规定：

1 液压系统、气动装置的安全阀、溢流阀的调整压力应符合说明书要求。卸料槽锁扣及搅拌筒的安全锁定装置应齐全完好。

2 燃油、润滑油、液压油、制动液及冷却液应添加充足，无渗漏，质量应符合要求。

3 搅拌筒及机架缓冲件无裂纹或损伤，筒体与托轮接触良好。搅拌叶片、进料斗、主辅卸料槽应无严重磨损和变形。

4 装料前应先启动内燃机空载运转，各仪表指示正常、制动气压达到规定值。并应低速旋转搅拌筒 3-5min，确认无误方可装料。装载量不得超过规定值。

5 行驶前，应确认操作手柄处于“搅动”位置并锁定，卸料槽锁扣应扣牢。搅拌行驶时最高速度不得大于 50km/h。

6 出料作业应将搅拌运输车停靠在地势平坦处，应与基坑及输电线路保持安全距离。并将制动系统锁定。

7 进入搅拌筒进行维修、铲除清理混凝土作业前，应将发动机熄火，操作杆置于空挡。并将发动机钥匙取出并设专人监护，悬挂安全警示牌。

### 17.6.3 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整坚实的地方，与沟槽和基坑的安全距离应符合说明书的要求。臂架回转范围内不得有障碍物，与输电线路的安全距离应符合《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46 的有关规定。

2 混凝土泵车作业前，应将支腿打开，用垫木垫平，车身的倾斜度不应大于 3°。

3 作业前应重点检查安全装置是否齐全有效，仪表指示是否正常，液压系统、工作机

构运转是否正常，料斗网格完好牢固，软管安全链与臂架连接是否牢固。

4 伸展布料杆应按出厂说明书的顺序进行。布料杆升离支架后方可回转。不得用布料杆起吊或拖拉物件。

5 当布料杆处于全伸状态时，不得移动车身。作业中需要移动车身时，应将上段布料杆折叠固定，移动速度不得超过 10km/h。

6 不得延长布料配管和布料软管。

7 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。

8 泵车卸料时，宜由两人以上牵引布料杆。

9 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。

10 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。

11 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 5~10min(冬季 3~5min)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。

12 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。拆卸时不得管口对人。

13 作业后，应将料斗和管道内的混凝土全部输出，并对泵机、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。

14 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，液压系统应知卸载，并收回支腿，停放在安全地方。

15 大雨、大雪、大雾、沙尘暴和风力六级(含)以上等恶劣天气时，不得露天使用布料杆输送混凝土。

#### 17.6.4 使用混凝土泵应遵守下列规定：

1 混凝土泵应安放在平整、坚实的地面上，周围不得有障碍物，在放下支腿并调整后应使机身保持水平和稳定，轮胎应楔紧。

2 管道敷设前检查管壁的磨损减薄量应在说明书允许范围内，并不得有裂纹、砂眼等缺陷。新管或磨损量较小的管应敷设在泵出口附近。

3 管道应使用支架与建筑结构固定牢固。底部弯管应依据泵送高度、混凝土排量等设置独立的基础，并能承受最大荷载。

4 敷设垂直向上的管道时，垂直管不得直接与泵的输出口连接，应在泵与垂直管之间敷设长度不小于 15m 的水平管，并加装逆止阀。

5 敷设向下倾斜的管道时，应在泵与斜管之间敷设长度不小于 5 倍落差的水平管。当倾斜度大于 7° 时应加装排气阀。

6 作业前应检查确认管道各连接处管卡扣牢不泄漏。防护装置齐全可靠，各部位操纵开关、手柄等位置正确，搅拌斗防护网完好牢固。

7 砂石粒径、水泥标号及配合比应按出厂规定，满足泵机可泵性的要求。

8 启动后，应空载运转，观察各仪表的指示值，检查泵和搅拌装置的运转情况，确认一切正常后，方可作业。泵送前应向料斗加入 10L 清水和 0.3m<sup>3</sup> 的水泥砂浆润滑泵及管道。

#### 17.6.5 使用混凝土喷射机应遵守下列规定：

1 喷射机风源应是符合要求的稳压源，电源、水源、加料设备等均应配套。

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

3 喷射机内部应保持干燥和清洁，应按出厂说明书规定的配合比配料，不得使用结块的水泥和未经筛选的砂石。

4 作业前应重点检查安全阀是否灵敏可靠，电源线有无破裂现象，接线是否牢靠，各部密封件密封是否良好，对橡胶结合板和旋转板出现的明显沟槽是否及时修复。

5 启动前，应先接通风、水、电，开启进气阀逐步达到额定压力，再启动电动机空载运转，确认一切正常后，方可投料作业。

6 机械操作和喷射操作人员应有联系信号，送风、加料、停料、停风以及发生堵塞时，应及时联系，密切配合。

7 在喷嘴前方不得站人，操作人员应始终站在已喷射过的混凝土支护面以内。

8 作业中，当暂停时间超过 1h 时，应将仓内及输料管内的混合料全部喷出。

9 发生堵管时，应先停止喂料，对堵塞部位进行敲击，迫使物料松散，然后用压缩空气吹通。此时，操作人员应紧握喷嘴，不得甩动管道伤人。当管道中有压力时，不得拆卸管接头。

10 转移作业面时，供风、供水系统随之移动，输送软管不得随地拖拉和折弯。

11 停机时，应先停止加料，再关闭电动机，然后停止供水，最后停送压缩空气。

12 作业后，应将仓内和输料软管内的混合料全部喷出，并应将喷嘴拆下清洗干净，清除机身内外粘附的混凝土料及杂物。同时应清理输料管，并使密封件处于放松状态。

#### 17.6.6 使用插入式混凝土振动器应遵守下列规定：

1 作业前应检查电动机、软管、电缆线、控制开关等完好无破损。电缆线连接正确。

2 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。

3 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。

4 操作人员作业时应穿戴符合要求的绝缘鞋和绝缘手套。

5 电缆线应采用耐气候型橡皮护套铜芯软电缆，并不得有接头。

6 电缆线长度不应大于 30m。不得缠绕、扭结和挤压，并不得承受任何外力。

7 振捣器软管的弯曲半径不得小于 500mm，操作时应将振动器垂直插入混凝土，深度不宜超过振动器长度的 3/4，与模板应保持 5~10cm 的距离，应避免触及钢筋及预埋件。

8 振动器不得在初凝的混凝土、脚手板和干硬的地面上进行试振。在检修或作业间断时应切断电源。

9 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。

10 进入仓内振捣时，应对缆线加强保护，防止磨损漏电。

11 作业停止需移动振动器时，应先关电机，再切断电源。不得用软管拖拉电动机。

12 作业完毕，应切断电源并将电动机、软管及振动棒清理干净。

#### 17.6.7 使用附着式、平板式振动器应遵守下列规定：

1 作业前应检查电动机、电源线、控制开关等完好无破损，附着式振捣器的安装位置正确，连接牢固并应安装减震装置。

2 平板式振捣器操作人员应穿戴符合要求的绝缘胶鞋和绝缘手套。

3 平板式振捣器应采用耐气候型橡皮护套铜芯软电缆，并不得有接头和承受任何外力，其长度不应超过 30m。

4 附着式、平板式振捣器的轴承不应承受轴向力，使用时应保持电动机轴线在水平状态。

5 振捣器不得在初凝的混凝土和干硬的地面上进行试振。在检修或作业间断时应切断电源。

6 平板式振捣器作业时应使用牵引绳控制移动速度，不得牵拉电缆。

7 在同一个混凝土模板或料仓上同时使用多台附着式振捣器时,各振动器的振频应一致,安装位置宜交错设置。

8 安装在混凝土模板上的附着式振捣器,每次振动作业时间应根据方案执行。

9 作业完毕,应切断电源并将振动器清理干净。

17.6.8 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、出水管安装应符合说明书规定。

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96kpa,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,不得压电损伤。

4 移动真空泵、抬放真空软垫时,操作人员应协调配合。

17.6.9 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,不得斗内有人。

3 作业中发生故障或遇停电时应切断电源。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。

17.6.10 使用柱塞式、隔膜式灰浆泵应遵守下列规定:

1 输送管路的布置宜短直、少弯头;全部输送管道接头应紧密连接,不得渗漏;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,各连接紧固牢靠,安全阀已调整到预定的安全压力。

3 泵送前,应先用水进行泵送试验,检查并确认各部位无渗漏。当有渗漏时,应先排除。

4 被输送的灰浆应搅拌均匀,不得有干砂和硬块;不得混入石子或其他杂物;灰浆稠度应为80~120mm。

5 泵送时,应先开机后加料;应先用泵压送适量石灰膏润滑输送管道,然后再加入稀灰浆,最后调整到所需稠度。

6 泵送过程应随时观察压力表的泵送压力,当泵送压力超过预调的1.5MPa时,应反向泵送,使管道内部分灰浆返回料斗,再缓慢泵送;当无效时,应停机卸压检查,不得强行泵送。

7 泵送过程不宜停机。当短时间内不需泵送时,可打开回浆阀使灰浆在泵体内循环运行。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,应防灰浆凝固。

8 故障停机时,应打开泄浆阀使压力下降,然后排除故障。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,应采用石灰膏或浓石灰水把输送管道里的灰浆全部泵出,再用清水将泵和输送管道清洗干净。

17.6.11 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,往料斗加注清水,起动灰浆泵,当输送胶管出水时,应折起胶管,待升到额定压力时停泵、观察各部位应无渗漏现象。

2 作业前,应先用水,再用白灰膏润滑输送管道后,方可加入灰浆,开始泵送。

3 料斗加满灰浆后,应停止振动,待灰浆从料斗泵送完时,再加新灰浆振动筛料。

4 泵送过程应注意观察压力表。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,经搅拌后再泵送,当多次正反泵仍不能畅通时,应停机检查,排除堵

塞。

- 5 工作间歇时，应先停止送灰，后停止送气，并应防气嘴被灰堵塞。
- 6 作业后，应对泵机和管路系统全部清洗干净。

## 17.7 桩工机械

17.7.1 使用桩工机械应遵守下列规定：

- 1 桩工机械类型应根据桩的类型、桩长、桩径、地质条件、施工工艺等综合考虑选择。
- 2 打桩机卷扬钢丝绳应经常润滑，不得干摩擦。
- 3 施工现场应按桩机使用说明书的要求进行整平压实，地基承载力应满足桩机的使用要求。在基坑和围堰内打桩，应配置足够的排水设备。
- 4 桩机作业区内应无妨碍作业的高压线路、地下管道和埋设电缆。作业区应有明显标志或围栏，非工作人员不得进入。
- 5 电力驱动的桩机，作业场地至电源变压器或供电主干线的距离应在 200m 以内，工作电源电压的允许偏差为其公称值的  $\pm 5\%$ 。电源容量与导线截面应符合设备使用说明书的规定。
- 6 桩机的安装、试机、拆除应由专业人员严格按设备使用说明书的要求进行。安装桩锤时，应将桩锤运到立柱正前方 2m 以内，并不得斜吊。
- 7 打桩作业前，应由施工技术人员向机组人员作详细的安全技术交底。
- 8 作业前，应检查并确认桩机各部件连接牢靠，各传动机构、齿轮箱、防护罩、吊具、钢丝绳、制动器等良好，起重机起升、变幅机构正常，电缆表面无损伤，有接零和漏电保护措施，电源频率一致、电压正常，旋转方向正确，润滑油、液压油的油位符合规定，液压系统无泄漏，液压缸动作灵敏，作业范围内无人或障碍物。
- 9 桩机吊桩、吊锤、回转或行走等动作不应同时进行。桩机在吊桩后不应全程回转或行走。吊桩时，应在桩上拴好拉绳，避免桩与桩锤或机架碰撞。桩机在吊有桩和锤的情况下，操作人员不得离开岗位。
- 10 桩锤在施打过程中，操作人员应在距离桩锤中心 5m 以外监视。
- 11 插桩后，应及时校正桩的垂直度。桩入土 3m 以上时，不应用桩机行走或回转动作来纠正桩的倾斜度。
- 12 拔送桩时，不得超过桩机起重能力。打桩机为电动卷扬机时，起拔载荷不得超过电动机满载电流。打桩机卷扬机以内燃机为动力，拔桩时发现内燃机明显降速，应立即停止起拔。每米送桩深度的起拔载荷可按 40kN 计算。
- 13 作业过程中，应经常检查设备的运转情况，当发生异响、吊索具破损、紧固螺栓松动、漏气、漏油、停电以及其它不正常情况时，应立即停机检查，排除故障后，方可重新开机。
- 14 在有坡度的场地上及软硬边际作业时，应沿纵坡方向作业和行走。
- 15 遇六级及以上大风和雷雨、大雾、大雪等恶劣气候时，应停止一切作业。当风力超过七级或有风暴警报时，应将桩机顺风向停置，并应增加缆风绳，必要时应将桩架放倒。桩机应有防雷措施，遇雷电时人员应远离桩机。冬季应清除机上积雪，工作平台应有防滑措施。
- 16 桩孔成型后，当暂不浇筑混凝土时，孔口应及时封盖。
- 17 作业中，当停机时间较长时，应将桩锤落下垫好。检修时不得悬吊桩锤。
- 18 桩机运转时，不应进行润滑和保养工作。设备检修时，应停机并切断电源。
- 19 桩机安装、转移和拆运过程中，不得强行弯曲液压管路，以防液压油泄漏。
- 20 作业后，应将桩机停放在坚实平整的地面上，将桩锤落下垫实，并切断动力电源。

冬季应放尽各种可能冻结的液体。

17.7.2 使用柴油沉桩机应遵守下列规定：

1 作业前应检查导向板的固定与磨损情况，导向板不得在松动及缺件情况下作业，导向面磨损大于 7mm 时，应予更换。

2 作业前应检查并确认起落架各工作机构安全可靠，起动钩与上活塞接触线在 5~10mm 之间。

3 作业前应检查桩锤与桩帽的连接，提起桩锤脱出砧座后，其下滑长度不应超过使用说明书的规定值，超过时应调整桩帽连接钢丝绳的长度。

4 作业前应检查缓冲胶垫，当砧座和橡胶垫的接触面小于原面积三分之二时，或下汽缸缸兰与砧座间隙小于使用说明书的规定值时，均应更换橡胶垫。

5 对水冷式桩锤，应将水箱内的水加满，并应保证桩锤连续工作时有足够的冷却水。冷却水应使用清洁的软水。冬季应加温水。

6 桩帽上应有足够厚度的缓冲垫木，垫木不得偏斜，以保证作业时锤击桩帽中心。对金属桩，垫木厚度应为 100~150mm；对混凝土桩，垫木厚度应为 200~250mm。作业中应观察垫木的损坏情况，损坏严重时应予更换。

7 桩锤启动前，应使桩锤、桩帽和桩在同一轴线上，不应偏心打桩；

8 在软土打桩时，应先关闭油门冷打，待每击贯入度小于 100mm 时，方可启动桩锤。

9 桩锤运转时，应目测冲击部分的跳起高度，严格执行使用说明书的要求，达到规定高度时，应减小油门，控制落距。

10 当上活塞下落而柴油锤未燃爆时，上活塞可发生短时间的起伏，此时起落架不得落下，以防撞击碰块。

11 打桩过程中，应有专人负责拉好曲臂上的控制绳；在意外情况下，可使用控制绳紧急停锤。

12 桩锤启动后，应提升起落架，在锤击过程中起落架与上汽缸顶部之间的距离不应小于 2m。

13 作业中，应重点观察上活塞的润滑油是否从油孔中泄出。下活塞的润滑油应按使用说明书的要求加注。

14 作业中，最终十击的贯入度应符合使用说明书的规定，当每十击贯入度小于 20mm 时，宜停止锤击或更换桩锤。

15 柴油锤出现早燃时，应停止工作，按使用说明书的要求进行处理。

16 作业后，应将桩锤放到最低位置，盖上汽缸盖和吸排气孔塞子，关闭燃料阀，将操作杆置于停机位置，起落架升至高于桩锤 1m 处，锁住安全限位装置。

17 长期停用的桩锤，应从桩机上卸下，放掉冷却水、燃油及润滑油，将燃烧室及上、下活塞打击面清洗干净，并应做好防腐措施，盖上保护套，入库保存。

17.7.3 使用振动桩锤应遵守下列规定

1 作业前，应检查并确认振动桩锤各部位螺栓、销轴的连接牢靠，减震装置的弹簧、轴和导向套完好。

2 应检查各传动胶带的松紧度，过松或过紧时应进行调整。

3 应检查夹持片的齿形。当齿形磨损超过 4mm 时，应更换或用堆焊修复。使用前，应在夹持片中间放一块 10~15mm 厚的钢板进行试夹。试夹中液压缸应无渗漏，系统压力应正常，不得在夹持片之间无钢板时试夹。

4 应检查振动桩锤的导向装置是否牢靠，与立柱导轨的配合间隙应符合使用说明书的规定。

5 悬挂振动桩锤的起重机，其吊钩上应有防松脱的保护装置。振动桩锤悬挂钢架的耳

环上应加装保险钢丝绳。

6 启动振动桩锤应监视启动电流和电压，一次启动时间不应超过 10s。当启动困难时，应查明原因，排除故障后，方可继续启动。启动后，应待电流降到正常值时，方可转到运转位置。

7 夹持器工作时，夹持器和桩的头部之间不应有空隙，待液压系统压力稳定在工作压力后才能启动桩锤，振幅达到规定值时，方可指挥起重机作业。

8 沉桩前，应以桩的前端定位，调整导轨与桩的垂直度，倾斜度不应超过 2°。

9 沉桩时，吊桩的钢丝绳应紧跟桩下沉速度而放松，并应注意控制沉桩速度，以防止电流过大损坏电机。当电流急剧上升时，应停止运转，待查明原因和排除故障后，方可继续作业；沉桩速度过慢时，可在振动桩锤上加一定量的配重。

10 拔桩时，当桩身埋入部分被拔起 1.0~1.5m 时，应停止振动，拴好吊桩用钢丝绳，再起振拔桩。当桩尖在地下只有 1~2m 时，应停止振动，由起重机直接拔桩。待桩完全拔出后，在吊桩钢丝绳未吊紧前，不得松开夹持器。

11 拔钢板桩时，应按沉入顺序的相反方向起拔，夹持器在夹持板桩时，应靠近相邻一根，对工字桩应夹紧腹板的中央。如钢板桩和工字桩的头部有钻孔时，应将钻孔焊平或将钻孔以上割掉，亦可在钻孔处焊加强板，应严防拔断钢板桩。

12 振动桩锤启动运转后，当振幅正常后仍不能拔桩时，应停止作业，改用功率较大的振动桩锤。拔桩时，拔桩力不应大于桩架的负荷能力。

13 作业中，应保持振动桩锤减振装置各摩擦部位具有良好的润滑。

14 作业中不应松开夹持器。停止作业时，应先停振动桩锤，待完全停止运转后再松开夹持器。

15 作业过程中，振动桩锤减振器横梁的振幅长时间过大，应停机查明原因。

16 作业中，当遇液压软管破损、液压操纵箱失灵或停电时，应立即停机，并应采取安全措施，不得让桩从夹持器中脱落。

17 作业后，应将振动桩锤沿导杆放至低处，并采用木块垫实，带桩管的振动桩锤可将桩管沉入土中 3m 以上。

18 长期停用时，应卸下振动桩锤，并应采取防雨措施。

#### 17.7.4 使用静力压桩机应遵守下列规定

1 静力压桩机的安装、试机、拆卸应按使用说明书的要求进行。

2 压桩机行走时，长、短船与水平坡度不应超出使用说明书的允许值。纵向行走时，不得单向操作一个手柄，应二个手柄一起动作。短船回转或横向行走时，不应碰触长船边缘。

3 当压桩引起周围土体隆起，影响桩机行走时，应将桩机前进方向隆起的土铲平，不得强行通过。

4 压桩机爬坡或在松软场地与坚硬场地之间过渡时，应正向纵向行走，不得横向行走。

5 压桩机升降过程中，四个顶升缸应二个一组交替动作，每次行程不得超过 100mm。当单个顶升缸动作时，行程不得超过 50mm。压桩机在顶升过程中，船形轨道不应压在已入土的单一桩顶上。

6 压桩作业时，应有统一指挥，压桩人员和吊桩人员应密切联系，相互配合。

7 起重机吊桩进入夹持机构进行接桩或插桩作业时，应确认在压桩开始前吊钩已安全脱离桩体。

8 压桩时，应按桩机技术性能表作业，不得超载运行。操作时动作不应过猛，避免冲击。

9 桩机发生浮机时，不得起重机吊物，若起重机已起吊物体，应立即将起吊物卸下，暂停压桩，待查明原因，采取相应措施后，方可继续施工。

10 压桩时，非工作人员应离机 10m 以外。起重机的起重臂及桩机配重下方不得站人。

11 压桩时，人员的手足不得伸入压桩台与机身的间隙之中。

12 压桩过程中，应保持桩的垂直度，如遇地下障碍物使桩产生倾斜时，不得采用压桩机行走的方法强行纠正，应先将桩拔起，待地下障碍物清除后，重新插桩。

13 在压桩过程中，夹持机构与桩侧出现打滑时，不得任意提高液压缸压力，强行操作，而应找出打滑原因，排除故障后，方可继续进行。

14 接桩时，上一级应提升 350~400mm，此时，不得松开夹持板。

15 当桩的贯入阻力太大，使桩不能压至标高时，不得任意增加配重。应保护液压元件和构件不受损坏。

16 当桩顶不能最后压到设计标高时，应将桩顶部分凿去，不得用桩机行走的方式，将桩强行推断。

17 作业完毕，应将短船运行至中间位置，停放在平整地面上，其余液压缸应全部回程缩进，起重机吊钩应升至最上部，并使各部制动生效，最后应将外露活塞杆擦干净。

18 作业后，应将控制器放在“零位”，并依次切断各部电源，锁闭门窗，冬季应放尽各部积水。

19 转移工地时，应按规定程序拆卸后，用汽车装运。所有油管接头处应加闷头螺栓，不得让尘土进入。

#### 17.7.5 使用全套管钻机应遵守下列规定：

1 作业前应检查并确认套管和浇筑管内侧无明显变形和损伤，未被混凝土粘结。

2 全面检查钻机确认无误后，方可启动内燃机，并怠速运转逐步加速至额定转速，按照指定的桩位对位，通过试调，使钻机纵横向达到水平、位正，再进行作业。

3 机组人员应监视各仪表指示数据，倾听运转声音，发现异状或异响，应立即停机处理。

4 第一节套管入土后，应随时调整套管的垂直度。当套管入土深度大于 5m 时，不得强行纠偏。

5 在套管内挖掘土层中，碰到坚硬土岩时，不得用锤式抓斗冲击硬层，应采用十字凿锤将硬层有效的破碎后，方可继续挖掘。

6 用锤式抓斗挖掘管内土层时，应在套管上加装保护套管接头的喇叭口。

7 套管在对接时，接头螺栓应按出厂说明书规定的扭矩对称拧紧。接头螺栓拆下时，应立即洗净后浸入油中。

8 起吊套管时，应使用专用工具吊装，不得用卡环直接吊在螺纹孔内，亦不得使用其它损坏套管螺纹的起吊方法。

9 挖掘过程中，应保持套管的摆动。当发现套管不能摆动时，应采用拔出液压缸将套管上提，再用起重机助拔，直至拔起部分套管能摆动为止。

10 浇筑混凝土时，钻机操作应和灌注作业密切配合，应根据孔深、桩长适当配管，套管与浇筑管保持同心，在浇筑管埋入混凝土 2~4m 之间时，应同步拔管和拆管，以确保成桩质量。

11 上拔套管需左右摆动。套管分离时，下节套管头应用卡环保险以防套管下滑。

12 作业后，应就地清除机体、锤式抓斗及套管等外表的混凝土和泥砂，将机架放回行走的原位，将机组转移至安全场所。

#### 17.7.6 使用螺旋钻机应遵守下列规定：

1 安装前，应检查并确认钻杆及各部件无变形；安装后，钻杆与动力头中心线的偏斜不应超过全长的 1%。

2 安装钻杆时，应从动力头开始，逐节往下安装。不得将所需钻杆长度在地面上全部

接好后一次起吊安装。

3 安装后，电源的频率与控制箱内频率转换开关上的指针应相同，不同时，应采用频率转换开关予以转换。

4 钻机应放置平稳，坚实，汽车式钻孔机应架好支腿，将轮胎支起，并应用自动微调或线锤调整挺杆，使之保持垂直。

5 启动前应检查并确认钻机各部件连接牢固，传动带的松紧度适当，减速箱内油位符合规定，钻深限位报警装置有效。

6 启动前，应将操纵杆放在空档位置。启动后，应作空载运转试验，检查仪表、温度、音响、制动等各项工作正常，方可作业。

7 施钻时，应先将钻杆缓慢放下，使钻头对准孔位，当电流表指针偏向无负荷状态时即可下钻。在钻孔过程中，当电流表超过额定电流时，应放慢下钻速度。

8 钻机发出下钻限位报警信号时，应停钻，并将钻杆稍稍提升，待解除报警信号后，方可继续下钻。

9 卡钻时，应立即切断电源，停止下钻。查明原因前，不得强行启动。

10 作业中，当需改变钻杆回转方向时，应待钻杆完全停转后再进行。

11 作业中，当发现阻力过大、钻进困难、钻头发出差响或机架出现摇晃、移动、偏斜时，应立即停钻，经处理后，方可继续施钻。

12 钻机运转时，应有专人看护，防止电缆线被缠入钻杆。

13 钻孔时，不得用手清除螺旋片中的泥土。成孔后，应将孔口加盖防护。

14 钻孔过程中，应经常检查钻头的磨损情况，当钻头磨损量达 20mm 时，应予更换。

15 作业中停电时，应将各控制器放置零位，切断电源，并及时将钻杆全部从孔内拔出，使钻头接触地面。

16 作业后，应将钻杆及钻头全部提升至孔外，先清除钻杆和螺旋叶片上的泥土，再将钻头按下接触地面，各部制动住，操纵杆放到空档位置，切断电源。

17.7.7 使用旋挖钻机应遵守下列规定：

1 作业地面应坚实平整，作业过程中地面不得下陷，工作坡度不得大于 2°。

2 钻机驾驶员进出驾驶室时，应面向钻机，利用阶梯和扶手上下。在进入或离开驾驶室时，不得把任何操纵杆当扶手使用。

3 钻机作业或行走过程中，除驾驶员外，不得搭载其他人员。

4 钻机行驶时，应将上车转台和底盘车架销住，履带式钻机还应锁定履带伸缩油缸的保护装置。

5 钻孔作业前，应确认固定上车转台和底盘车架的销轴已拔出。履带式钻机应将履带的轨距伸至最大，以增加设备的稳定性。

6 装卸钻具钻杆、转移工作点、收臂放塔、检修调试应专人指挥，确认附近无人和可能碰触的物体时，方可进行。

7 卷扬机提升钻杆、钻头和其它钻具时，重物应位于桅杆正前方。钢丝绳与桅杆夹角应符合使用说明书的规定。

8 开始钻孔时，应使钻杆保持垂直，位置正确，以慢速开始钻进，待钻头进入土层后再加快进尺。当钻斗穿过软硬土层交界处时，应放慢进尺。提钻时，不得转动钻斗。

9 作业中，如钻机发生浮机现象，应立即停止作业，查明原因后及时处理。

10 钻机移位时，应将钻桅及钻具提升到一定高度，并注意检查钻杆，防止钻杆脱落。

11 作业中，钻机工作范围内不得有人进入。

12 钻机短时停机，可不放下钻桅，将动力头与钻具下放，使其尽量接近地面。长时停机，应将钻桅放至规定位置。

13 作业后，应将机器停放在平地上，清理污物。

14 钻机使用一定时间后，应按设备使用说明书的要求进行保养。维修、保养时，应将钻机支撑好。

17.7.8 使用深层搅拌机应遵守下列规定：

1 桩机就位后，应检查设备的平整度和导向架的垂直度，导向架垂直度偏差应符合使用说明书的要求。

2 作业前，应先空载试机，检查仪表显示、油泵工作等是否正常，设备各部位有无异响。确认无误后，方可正式开机运转。

3 吸浆、输浆管路或粉喷高压软管的各接头应紧固，以防管路脱落，泥浆或水泥粉喷出伤人，或使电机受潮。泵送水泥浆前，管路应保持湿润，以利输浆。

4 作业中，应注意控制深层搅拌机的入土切削和提升搅拌的速度，经常检查电流表，当电流过大时，应降低速度，直至电流恢复正常。

5 发生卡钻、停钻或管路堵塞现象时，应立即停机，将搅拌头提离地面，查明原因，妥善处理后，方可重新开机运行。

6 作业中应注意检查搅拌机动力头的润滑情况，确保动力头不断油。

7 喷浆式搅拌机如停机超过三小时，应拆卸输浆管路，排除灰浆，清洗管道。

8 粉喷式搅拌机应严格控制提升速度，选择慢档提升，确保喷粉量足，搅拌均匀。

9 作业后，应按使用说明书的要求对设备做好清洁保养工作。喷浆式搅拌机还应对整个输浆管路及灰浆泵作彻底冲洗，以防水泥在泵或浆管内凝固。

17.7.9 使用地下连续墙施工成槽机应遵守下列规定：

1 地下连续墙施工机械选型和功能应满足施工所处的地质条件和环境安全要求。

2 发动机、油泵车启动时，应将所有操作手柄放置在空挡位置，发动后检查各仪表指示值，听视发动机及油泵的运转情况，确认正常后方能工作。

3 作业前，应检查各传动机构、安全装置、钢丝绳等应安全可靠，方可进行空载试车，同时试车运行中应检查液压元件、油缸、油管、油马达等不得有渗漏油现象，油压正常，油管盘、电缆盘运转灵活正常，不得有卡滞现象，并与起升速度保持同步，方可正常工作。

4 回转应平稳进行，不得突然制动。

5 一种动作完全停止后，再进行另一种动作，不得同时进行两种动作。

6 钢丝绳排列应整齐，不得有松乱现象。

7 成槽机起重性能参数应符合主机起重性能参数，不得有超载、违章现象。

8 安装时，成槽抓斗放置在平行把杆方向的地面上，抓斗位置应在把杆  $75^{\circ} \sim 78^{\circ}$  时顶部的垂直线上，起升把杆时，起升钢丝绳也随着逐渐慢速提升成槽抓斗，同时，电缆与油管也同步卷起，以防油管与电缆损坏，接油管时应保持油管的清洁。

9 工作时，应在平坦坚实场地，在松软地面作业时，应在履带下铺设 30mm 厚钢板，间距不大于 30cm，起重臂最大仰角不得超过  $78^{\circ}$ ，同时应勤检查钢丝绳、滑轮不得有磨损严重及脱槽，传动部件、限位保险装置、油温等不得有不正常现象。

10 工作时，成槽机行走履带应平行槽边，尽可能使主机远离槽边，以防槽段塌方。

11 工作时，把杆下不得人员通过和站人，不得用手触摸钢丝绳及滑轮。

12 工作时，应密切注意成槽机成槽的垂直度，并及时进行纠偏。

13 工作完毕，成槽机应尽可能远离槽边，并使抓斗着地。清洁设备，使设备保持整洁。

14 拆卸时，把杆在  $75^{\circ} \sim 78^{\circ}$  位置将抓斗着地，逐渐变幅把杆同步下放起升钢丝绳、电缆与油管，以防电缆、油管拉断。

15 运输时，电缆及油管应卷绕整齐，且有电缆盘和油管盘一节的把杆运输时，用道木垫高，使油管盘和电缆盘腾空，以防运输过程中造成电缆盘和油管盘损坏。

17.7.10 使用冲孔桩机械应遵守下列规定：

- 1 冲孔桩机施工摆放的场地应平整坚实。
- 2 作业前应重点检查各连接部分是否牢固，传动部分、离合器、制动器、棘轮停止器、导向轮是否灵活可靠，卷筒不得有裂纹，钢丝绳缠绕正确，绳头压紧，钢丝绳断丝、磨损不得超过限度，安全信号和安全装置齐全良好，桩机有可靠的接零或接地，电气部分绝缘良好，开关灵敏可靠。
- 3 卷扬机启动、停止或到达终点时，速度要平缓，不得超负荷工作。
- 4 卷扬机卷筒上的钢丝绳，不得全部放完，最少保留 3 圈，不得手拉钢丝绳卷绕。
- 5 冲孔作业时，应防止碰撞护筒、孔壁和钩挂护筒底缘；提升时，应缓慢平稳。
- 6 经常检查卷扬机钢丝绳的磨损程度，钢丝绳的保养及更换按相关规定。
- 7 外露传动系统应有防护罩，转盘万向轴应设有安全警示牌。
- 8 应在重锤停稳后卷扬机才能换向操作，减少对钢丝绳的破坏。
- 9 当重锤没有完全落地在地面时，司机不得离岗。下班后，应切断电源，关好电闸箱。
- 10 禁止使用扳把型开关，防止发生碰撞误操作。

## 17.8 排水机械

17.8.1 使用潜水泵应遵守下列规定：

- 1 潜水泵宜先装在坚固的篮筐里再放入水中，亦可在水中将泵的四周设立坚固的防护围网。泵应直立于水中，水深不得小于 0.5m，不宜在含大量泥砂的水中使用。
- 2 潜水泵放入水中或提出水面时，应先切断电源，不得拉拽电缆或出水管。
- 3 潜水泵应装设保护接零和漏电保护装置，工作时泵周围 30m 以内水面，不得有人、畜进入。
- 4 启动前应检查并确认水管是否绑扎牢固，放气、放水、注油等螺塞是否旋紧，叶轮和进水节有无杂物，电气绝缘是否良好。
- 5 接通电源后，应先试运转，检查并确认旋转方向正确，无水运转时间不得超过使用说明规定。
- 6 应经常观察水位变化，叶轮中心至水平距离应在 0.5~3.0m 之间，泵体不得陷入污泥或露出水面。电缆不得与井壁、池壁相擦。
- 7 启动电压应符合使用说明的规定，电流超过铭牌规定的限值时，应停机检查，并不得频繁开关机。
- 8 潜水泵不用时，不得长期浸没于水中，应放置在干燥通风室内。
- 9 电动机定子绕组的绝缘电阻不得低于 0.5 M $\Omega$ 。

17.8.2 使用离心水泵应遵守下列规定：

- 1 水泵安装应牢固、平稳，并应有防雨防潮设施。多级水泵的高压软管接头应牢固可靠，放置宜平直，转弯处应固定牢靠。数台水泵并列安装时，每台之间应有 0.8~1.0m 的距离；串联安装时，应有相同的流量。
- 2 冬季运转时，应做好管路、泵房的防冻、保温工作。
- 3 启动前应检查：电动机与水泵的连接同心，联轴节的螺栓紧固，联轴节的转动部分有防护装置，泵的周围无障碍物；管路支架牢固，密封可靠，无堵塞或漏水；排气阀畅通。
- 4 启动时应加足引水，并将出水阀关闭；当水泵达到额定转速时，旋开真空表和压力表的阀门，待指针位置正常后，方可逐步打开出水阀。
- 5 运转中如发现漏水、漏气、填料部分发热，底阀滤网堵塞，运转声音异常，电动机温升过高，电流突然增大，机械零件松动等情况，应立即停机检修。
- 6 运转时，人员不得从机上跨越。

7 水泵停止作业时，应先关闭压力表，再关闭出水阀，然后切断电源。冬季停用时，应将各部放水阀打开，放净水泵和水管中积水。

17.8.3 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。
- 2 启动前应检查各连接部位是否牢固，电动机旋转方向是否正确，离合器是否灵活可靠，管路连接是否牢固，密封是否可靠，底阀是否灵活有效。
- 3 启动前，吸水管、底阀及泵体内应注满引水，压力表缓冲器上端应注满油。
- 4 启动前应使活塞往复两次，无阻碍时方可空载启动。启动后，应待运转正常，再逐步增加载荷。
- 5 运转中，应经常测试泥浆含砂量。泥浆含砂量不得超过 10%。
- 6 有多档速度的泥浆泵，在每班运转中应将几档速度分别运转，运转时间均不得少于 30min。
- 7 运转中不得变速；当需要变速时，应停泵进行换档。
- 8 运转中，当出现异响或水量、压力不正常，或有明显温升时，应停泵检查。
- 9 在正常情况下，应在空载时停泵。停泵时间较长时，应全部打开放水孔，并松开缸盖，提起底阀放水杆，放尽泵体及管道中的全部泥砂。
- 10 长期停用时，应清洗各部泥砂、油垢，将曲轴箱内润滑油放尽，并应采取防锈、防腐措施。

17.8.4 使用深井泵应遵守下列规定：

- 1 深井泵应使用在含砂量低于 0.01% 的清水源，泵房内设预润水箱，容量应满足一次启动所需的预润水量。
- 2 新装或经过大修的深井泵，应调整泵壳与叶轮的间隙，叶轮在运转中不得与壳体摩擦。
- 3 深井泵在运转前应将清水通入轴与轴承的壳体内进行预润。启动前应检查底座基础螺栓是否已紧固，轴向间隙是否符合要求，调节螺栓的保险螺母是否已装好，填料压盖是否已旋紧并经过润滑，电动机轴承是否已润滑，用手旋转电动机转子和止退机构是否均灵活有效。
- 4 深井泵不得在无水情况下空转。水泵的一、二级叶轮应浸入水位 1m 以下。运转中应经常观察井中水位的变化情况。
- 5 运转中，当发现基础周围有较大振动时，应检查水泵的轴承或电动机填料处磨损情况；当磨损过多而漏水时，应更换新件。
- 6 已吸、排过含有泥砂的深井泵，在停泵前，应用清水冲洗干净。
- 7 停泵前，应先关闭出水阀，切断电源，锁好开关箱。冬季停用时，应放净泵中积水。

## 17.9 钢筋加工机械

17.9.1 使用钢筋调直应遵守下列规定：

- 1 机械的安装应坚实稳固。固定式机械应有可靠的基础；移动式机械作业时应楔紧行走轮。
- 2 室外作业应设置机棚，机旁应有堆放原料、半成品、成品的场地。
- 3 加工较长的钢筋时，应有专人帮扶，并听从操作人员指挥，不得任意推拉。
- 4 料架、料槽应安装平直，并应对准导向筒、调直筒和下切刀孔的中心线。
- 5 应用手转动飞轮，检查传动机构和工作装置，调整间隙，紧固螺栓，检查电气系统确认正常后，起动空运转，并应检查轴承无异响，齿轮啮合良好，运转正常后，方可作业。
- 6 应按调直钢筋的直径，选用适当的调直块，曳引轮槽及传动速度。调直块的孔径应

比钢筋直径大 2-5mm，曳引轮槽宽，应和所需调直钢筋的直径相符合，传动速度应根据钢筋直径选用，直径大的宜选用慢速，经调试合格，方可送料。

7 在调直块未固定、防护罩未盖好前不得送料。作业中不得打开各部防护罩并调整间隙。

8 送料前，应将不直的钢筋端头切除。导向筒前应安装一根 1m 长的钢管，钢筋应先穿过钢管再送入调直前端的导孔内。

9 当钢筋送入后，手与曳轮应保持一定的距离，不得接近。

10 切断 3-4 根钢筋后，应停机检查其长度，当超过允许偏差时，应调整限位开关或定尺板。

11 作业后，应堆放好成品，清理场地，切断电源，锁好开关箱，做好润滑工作。

17.9.2 使用钢筋切断机应遵守下列规定：

1 接送料的工作台面应和切刀下部保持水平，工作台的长度应根据加工材料长度确定。

2 启动前，应检查并确认切刀无裂纹，刀架螺栓紧固，防护罩牢靠。然后用手转动皮带轮，检查齿轮啮合间隙，调整切刀间隙。

3 启动后，应先空运转，检查各传动部分及轴承运转正常后，方可作业。

4 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，应防止钢筋末端弹出伤人。不得用两手分在刀片两边握住钢筋俯身送料。

5 不得剪切直径及强度超过机械铭牌规定的钢筋和烧红的钢筋。一次切断多根钢筋时，其总截面积应在规定范围内。

6 剪切低合金钢时，应更换高硬度切刀，剪切直径应符合机械铭牌规定。

7 切断短料时，手和切刀之间的距离应保持在 150mm 以上，如手握端小于 400mm 时，应采用套管或夹具将钢筋短头压住或夹牢。

8 运转中，不得用手直接清除切刀附近的断头和杂物。钢筋摆动周围和切刀周围，不得停留非操作人员。

9 当发现机械运转不正常、有异常响声或切刀歪斜时，应立即停机检修。

10 作业后，应切断电源，用钢刷清除切刀间的杂物，进行整机清洁润滑。

11 液压传动式切断机作业前，应检查并确认液压油位及电动机旋转方向符合要求。启动后，应空载运转，松开放油阀，排净液压缸体内的空气，方可进行切筋。

12 手动液压式切断机使用前，应将放油阀按顺时针方向旋紧，切割完毕后，应立即按逆时针方向旋松。作业中，手应持稳切断机，并戴好绝缘手套。

17.9.3 使用钢筋弯曲机应遵守下列规定：

1 工作台和弯曲机台面应保持水平，作业前应准备好各种芯轴及工具。

2 应按加工钢筋的直径和弯曲半径的要求，装好相应规格的芯轴和成型轴、挡铁轴。芯轴直径应为钢筋直径的 2.5 倍。挡铁轴应有轴套。

3 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。

4 应检查并确认芯轴、挡铁轴、转盘等无裂纹和损伤，防护罩坚固可靠，空载运转正常后，方可作业。

5 作业时，应将钢筋需弯一端插入在转盘固定销的间隙内，另一端紧靠机身固定销，并用手压紧；应检查机身固定销并确认安放在挡住钢筋的一侧，方可开动。

6 作业中，不得更换轴芯、销子和变换角度以及调速，不得进行清扫和加油。

7 对超过机械铭牌规定直径的钢筋不得进行弯曲。在弯曲未经冷拉或带有锈皮的钢筋

时，应戴防护镜。

8 弯曲高强度或低合金钢筋时，应按机械铭牌规定换算最大允许直径并应调换相应的芯轴。

9 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。弯曲好的半成品，应堆放整齐，弯钩不得朝上。

10 转盘换向时，应待停稳后进行。

11 作业后，应及时清除转盘及孔内的铁锈、杂物等。

17.9.4 使用钢筋冷拉机应遵守下列规定：

1 应根据冷拉钢筋的直径，合理选用卷扬机。卷扬钢丝绳应经封闭式导向滑轮，并被拉钢筋成直角。卷扬机的位置应使操作人员能见到全部冷拉场地，卷扬机与冷拉中线距离不得小于 5m。

2 冷拉场地应在两端地锚外侧设置警戒区，并应安装防护栏及警告标志。无关人员不得在此停留。操作人员在作业时应离开钢筋 2m 以外。

3 用配重控制的设备应与滑轮匹配，并应有指示起落的记号，没有指示记号时应有专人指挥。配重框提起时高度应限制在离地面 300mm 以内，配重架四周应有栏杆及警告标志。

4 作业前，应检查冷拉夹具，夹齿应完好，滑轮、拖拉小车应润滑灵活，拉钩、地锚及防护装置均应齐全牢固。确认良好后，方可作业。

5 卷扬机操作人员应看到指挥人员发出信号，并待所有人员离开危险区后方可作业。冷拉应缓慢、均匀。当有停车信号或见到有人进入危险区时，应立即停拉，并稍稍放松卷扬钢丝绳。

6 用延伸率控制的装置，应装设明显的限位标志，并应有专人负责指挥。

7 夜间作业的照明设施，应装设在张拉危险区外。当需要装设在场地上空时，其高度应超过 5m。灯泡应加防护罩。

8 作业后，应放松卷扬钢丝绳，落下配重，切断电源，锁好开关箱。

17.9.5 使用预应力钢丝拉伸设备应遵守下列规定：

1 作业场地两端外侧应设有防护栏杆和警告标志。

2 作业前，应检查被拉钢丝两端的锚头，当有裂纹或损伤时，应及时更换。

3 固定钢丝锚头的端钢板上圆孔直径应较所拉钢丝的直径大 0.2mm。

4 高压油泵启动前，应将各油路调节阀松开，然后开动油泵，待空载运转正常后，再紧闭回油阀，逐渐拧开进油阀，待压力表指示值达到要求，油路无泄漏，确认正常后，方可作业。

5 作业中，操作应平稳、均匀。张拉时，两端不得站人。拉伸机在有压力情况下，不得拆卸液压系统的任何零件。

6 高压油泵不得超载作业，安全阀应按设备额定油压调整，不得任意调整。

7 在测量钢丝的伸长时，应先停止拉伸，操作人员应站在侧面操作。

8 用电热张拉法带电操作时，应穿戴绝缘胶鞋和绝缘手套。

9 张拉时，不得用手摸或脚踩钢丝。

10 高压油泵停止作业时，应先断开电源，再将回油阀缓慢松开，待压力表退回至零位时，方可卸开通往千斤顶的油管接头，使千斤顶全部卸荷。

17.9.6 使用钢筋冷镦机应遵守下列规定：

1 应根据钢筋直径，配换相应夹具；

2 应检查并确认模具、中心冲头无裂纹，并应校正上下模具与中心冲头的同心度，紧固各部螺栓，做好安全防护；

3 启动后应先空运转，调整上下模具紧度，对准冲头模进行镦头校对，确认正常后，

方可作业；

4 机械未达到正常转速时，不得缴头。当缴出的头大小不匀时，应及时调整冲头与夹具的间隙。冲头导向块应保持有足够的润滑。

17.9.7 使用钢筋冷拔机应遵守下列规定：

1 应检查并确认机械各连接件牢固，模具无裂纹，轧头和模具的规格配套，然后启动主机空运转，确认正常后，方可作业；

2 在冷拔钢筋时，每道工序的冷拔直径应按机械出厂说明书规定进行，不得超量缩减模具孔径，无资料时，可按每次缩减孔径 0.5~1.0mm；

3 轧头时，应先使钢筋的一端穿过模具长度达 100~150mm，再用夹具夹牢；

4 作业时，操作人员的手和轧辊应保持 300~500mm 的距离。不得用手直接接触钢筋和滚筒；

5 冷拔模架中应随时加足润滑剂，润滑剂应采用石灰和肥皂水调和晒干后的粉末。钢筋通过冷拔模前，应抹少量润滑脂；

6 当钢筋的末端通过冷拔模后，应立即脱离离合器，同时用手闸挡住钢筋末端；

7 拔丝过程中，当出现断丝或钢筋打结乱盘时，应立即停机；在处理完毕后，方可开机。

17.9.8 使用钢筋冷挤压连接机应遵守下列规定：

1 挤压机在新挤压设备使用前，旧挤压设备大修后，油压表受损或强烈振动后，套筒压痕异常且查不出其他原因时，挤压设备使用超过一年，挤压的接头数超过 5000 个等情况下挤压力应重新进行标定；

2 设备使用前后的拆装过程中，超高压油管两端的接头及压接钳、换向阀的进出油接头，应保持清洁，并应及时用专用防尘帽封好。超高压油管的弯曲半径不得小于 250mm，扣压接头处不得扭转，且不得有死弯。

3 挤压机液压系统的使用，应符合本规程附录 C 的有关规定；高压胶管不得荷重拖拉、弯折和受到尖利物体刻划。

4 压模、套筒与钢筋应相互配套使用，压模上应有相对应的连接钢筋规格标记。

5 挤压前钢筋端头的锈、泥沙、油污等杂物应清理干净，钢筋与套筒应先进行试套，当钢筋有马蹄、弯折或纵肋尺寸过大时，应预先进行矫正或用砂轮打磨，不同直径钢筋的套筒不得串用。钢筋端部应划出定位标记与检查标记，定位标记与钢筋端头的距离应为套筒长度的一半，检查标记与定位标记的距离宜为 20mm。检查挤压设备情况，应进行试压，符合要求后方可作业。

6 挤压操作时钢筋挤压连接宜先在地面上挤压一端套筒，在施工作业区插入待接钢筋后再挤压另一端套筒。压接钳就位时，应对准套筒压痕位置的标记，并应与钢筋轴线保持垂直。挤压顺序宜从套筒中部开始，并逐渐向端部挤压。挤压作业人员不得随意改变挤压力、压接道数或挤压顺序。

7 作业后，应收拾好成品、套筒和压模，清理场地，切断电源，锁好开关箱，最后将挤压机和挤压钳放到指定地点。

17.9.8 使用钢筋螺纹成型机应遵守下列规定：

1 使用机械前，应检查刀具安装正确，连接牢固，各运转部位润滑情况良好，有无漏电现象，空车试运转确认无误后，方可作业。

2 钢筋应先调直再下料。切口端面应与钢筋轴线垂直，不得有马蹄形或挠曲，不得用气割下料。

3 加工钢筋锥螺纹时，应采用水溶性切削润滑液；当气温低于 0° C 时，应掺入 15%~20%亚硝酸钠。不得用机油作润滑液或不加润滑液套丝。

- 4 加工时应确保钢筋夹持牢固。
  - 5 机械在运转过程中,不得清扫刀片上面的积屑杂污,发现工况不良应立即停机检查、修理。
  - 6 对超过机械铭牌规定直径的钢筋不得进行加工。
  - 7 作业后,应切断电源,用钢刷清除切刀间的杂物,进行整机清洁润滑。
- 17.9.9 使用钢筋除锈机应遵守下列规定:
- 1 作业前应检查钢丝刷的固定螺栓有无松动,传动部分润滑和封闭式防护罩及排尘设备等完好情况。
  - 2 操作人员应束紧袖口,戴防尘口罩、手套和防护眼镜。
  - 3 不得将弯钩成型的钢筋上机除锈。弯度过大的钢筋宜在基本调直后除锈。
  - 4 操作时应将钢筋放平,手握紧,侧身送料,不得在除锈机正面站人。整根长钢筋除锈应由两人配合操作,互相呼应。

## 17.10 焊接机械

### 17.10.1 使用焊接机械应遵守下列规定:

- 1 焊接前应先进行动火审查,配备灭火器材和监护人员,后开动火证。
- 2 焊接设备应有完整的防护外壳,一、二次接线柱处应有保护罩。
- 3 焊接操作及配合人员应按规定穿戴劳动防护用品,并应采取防止触电、高空坠落、中毒和火灾等事故的安全措施。
- 4 现场使用的电焊机,应设有防雨、防潮、防晒、防砸的机棚,并应装设相应的消防器材。
- 5 焊割现场及高空焊割作业下方,不得堆放油类、木材、氧气瓶、乙炔瓶、保温材料等易燃、易爆物品。
- 6 电焊机绝缘电阻不得小于  $0.5M\Omega$ ,电焊机导线绝缘电阻不得小于  $1M\Omega$ ,电焊机接地电阻不得大于  $4\Omega$ 。
- 7 电焊机导线和接地线不得搭在易燃、易爆及带有热源的和有油的物品上;不得利用建筑物的金属结构、管道、轨道或其他金属物体搭接起来形成焊接回路,并不得将电焊机和工件双重接地;不得使用氧气、天然气等易燃易爆气体管道作为接地装置。
- 8 电焊机械的二次线应采用防水橡皮护套铜芯软电缆,电缆长度不应大于  $30m$ ,二次线接头不得超过  $3$  个,二次线应双线到位,不得采用金属构件或结构钢筋代替二次线的地线。当需要加长导线时,应相应增加导线的截面。当导线通过道路时,应架高或穿入防护管内埋设在地下;当通过轨道时,应从轨道下面通过。当导线绝缘受损或断股时,应立即更换。
- 9 电焊钳应有良好的绝缘和隔热能力。电焊钳握柄应绝缘良好,握柄与导线连结应牢靠,接触良好,连结处应采用绝缘布包好并不得外露。操作人员不得用胳膊夹持电焊钳,也不得在水中冷却电焊钳。
- 10 对承压状态的压力容器和装有剧毒、易燃、易爆物品的容器,不得进行焊接和切割作业。
- 11 当需施焊受压力容器、密封容器、油桶、管道、沾有可燃气体和溶液的工件时,应先清除容器及管道内压力,消除可燃气体和溶液,然后冲洗有毒、有害、易燃物质;对存有残余油脂的容器,应先用蒸汽、碱水冲洗,并打开盖口,确认容器清洗干净后,再灌满清水方可进行焊接。在容器内焊接应采取防止触电、中毒和窒息的措施。焊、割密封容器应留气孔,必要时在进、出气口处装设通风设备;容器内照明电压不得超过  $12V$ ,焊工与焊件间应绝缘;容器外应设专人监护。不得在已喷涂过油漆和塑料的容器内焊接。
- 12 焊接铜、铝、锌、锡等有色金属时,应通风良好,焊接人员应戴防毒面罩、呼吸滤

清器或采取其他防毒措施。

13 当预热焊件温度达 150℃～700℃时，应设挡板隔离焊件发出的辐射热，焊接人员应穿戴隔热的石棉服装和鞋、帽等。

14 高空焊接或切割时，应系好安全带，焊接周围和下方应采取防火措施，并应有专人监护。

15 雨天不得在露天电焊。在潮湿地带作业时，操作人员应站在铺有绝缘物品的地方，并应穿绝缘鞋。

16 应按电焊机额定焊接电流和暂载率操作，不得过载。在运行中，应经常检查电焊机的温升，当喷漆电焊机金属外壳温升超过 35℃时，应停止运转并采取降温措施。

17 当清除焊缝焊渣时，应戴防护眼镜，头部应避免敲击焊渣飞溅方向。

17.10.2 使用交直流焊机应遵守下列规定：

1 使用前，应检查并确认初、次级线接线正确，输入电压符合电焊机的铭牌规定。接通电源后，不得接触初级线路的带电部分。直流焊机换向器与电刷接触应良好。

2 交流电焊机二次侧应安装漏电保护器。

3 次级线接头应加垫圈压紧，合闸前，应详细检查并确认接线螺帽、螺栓及其他部件完好齐全、无松动或损坏。

4 当数台焊机在同一场地作业时，应逐台起动。

5 多台电焊机集中使用时，应使三相负载平衡。多台焊机的接地装置不得串联。

6 移动电焊机时，应切断电源，不得用拖拉电缆的方法移动焊机。当焊接中突然停电时，应立即切断电源。

7 运行中，当需调节焊接电流和极性开关时，不得在负荷时进行。调节不得过快、过猛。

8 硅整流直流电焊机主变压器的次级线圈和控制变压器的次级线圈不得用摇表测试。

9 启用长期停用的焊机时，应空载通电一定时间进行干燥处理。

10 搬运由高导磁材料制成的磁放大铁芯时，应防止强烈震击引起磁能恶化。

17.10.3 使用氩弧焊机应遵守下列规定：

1 应检查并确认电源、电压符合要求，接地装置安全可靠。

2 应检查并确认气管、水管不受外压和无外漏。

3 应根据材质的性能、尺寸、形状先确定极性，再确定电压、电流和氩气的流量。

4 安装的氩气减压阀、管接头不得沾有油脂。安装后，应进行试验并确认无障碍和漏气。

5 冷却水应保持清洁，水冷型焊机在焊接过程中，冷却水的流量应正常，不得断水施焊。

6 高频引弧的焊机，其高频防护装置应良好，亦可通过降低频率进行防护；不得发生短路，振荡器电源线路中的联锁开关不得分接。

7 使用氩弧焊时，操作者应戴防毒面罩，钍钨棒的打磨应设有抽风装置，贮存时宜放在铅盒内。钨极粗细应根据焊接厚度确定，更换钨极时，应切断电源。磨削钨极端头时，操作人员应戴手套和口罩，磨削下来的粉尘，应及时清除，钍、铈、钨极不得随身携带。

8 焊机作业附近不宜设置有震动的其他机械设备，不得放置易燃、易爆物品。工作场所应有良好的通风措施。

9 氮气瓶和氩气瓶与焊接地点不应靠得太近，并应直立固定放置，不得倒放。

10 作业后，应切断电源，关闭水源和气源。焊接人员应及时脱去工作服、清洗手脸和外露的皮肤。

17.10.4 使用点焊机应遵守下列规定：

- 1 作业前，应清除上、下两电级的油污。
- 2 启动前，应先接通控制线路的转向开关和焊接电流的小开关，调整好极数，再接通水源、气源，最后接通电源。
- 3 焊机通电后，应检查电气设备、操作机构、冷却系统、气路系统及机体外壳有无漏电现象。电极触头应保持光洁。
- 4 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℃，排水量可根据气温调节。
- 5 不得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。
- 6 当控制箱长期停用时，每月应通电加热 30min。更换闸流管时应预热 30min。正常工作的控制箱的预热时间不得小于 5min。

#### 17.10.5 使用二氧化碳气体保护焊机应遵守下列规定：

- 1 作业前，二氧化碳气体应先预热 15min。开气时，操作人员应站在瓶嘴的侧面。
- 2 作业前，应检查并确认焊丝的进给机构、电线的连接部分、二氧化碳气体的供应系统及冷却水循环系统合乎要求，焊枪冷却水系统不得漏水。
- 3 二氧化碳气体瓶宜放在阴凉处，其最高温度不得超过 40℃，并应放置牢靠，不得靠近热源。
- 4 二氧化碳气体预热器端的电压，不得大于 36V，作业后，应切断电源。

#### 17.10.6 使用埋弧焊机应遵守下列规定：

- 1 应检查并确认送丝滚轮的沟槽及齿纹完好，滚轮、导电嘴(块)磨损或接触不良时应更换。
- 2 作业前，应检查减速箱油槽中的润滑油，不足时应添加。
- 3 软管式送丝机构的软管槽孔应保持清洁，并定期吹洗。
- 4 作业时，应及时排走焊接中产生的有害气体，在通风不良的室内或容器内作业时，应安装通风设备。

#### 17.10.7 使用对焊机应遵守下列规定：

- 1 对焊机应安置在室内，并应有可靠的接地或接零。当多台对焊机并列安装时，相互间距不得小于 3m，应分别接在不同相位的电网上，并应分别有各自的刀型开关。12.7.2 焊接前，应检查并确认对焊机的压力机构灵活，夹具牢固，气压、液压系统无泄漏，一切正常后，方可施焊。
- 2 焊接前，应根据所焊接钢筋截面，调整二次电压，不得焊接超过对焊机规定直径的钢筋。
- 3 断路器的接触点、电极应定期光磨，二次电路全部连接螺栓应定期紧固。冷却水温度不得超过 40℃；排水量应根据温度调节。
- 4 焊接较长钢筋时，应设置托架，配合搬运钢筋的操作人员，在焊接时应防止火花烫伤。
- 5 闪光区应设挡板，与焊接无关的人员不得入内。
- 6 冬期施焊时，室内温度不应低于 8℃。作业后，应放尽机内冷却水。

#### 17.10.8 使用竖向钢筋电渣压力焊机应遵守下列规定：

- 1 应根据施焊钢筋直径选择具有足够输出电流的电焊机。电源电缆和控制电缆联接应正确、牢固。控制箱的外壳应牢靠接地。
- 2 施焊前，应检查供电电压并确认正常，当一次电压降大于 8%时，不宜焊接。焊接导线长度不得大于 30m，截面面积不得小于 50mm<sup>2</sup>。
- 3 施焊前应检查并确认电源及控制电路正常，定时准确，误差不大于 5%，机具的传

动系统、夹装系统及焊钳的转动部分灵活自如，焊剂已干燥，所需附件齐全。

4 施焊前，应按所焊钢筋的直径，根据参数表，标定好所需的电源和时间。一般情况下，时间（s）可为钢筋的直径数（mm），电流（A）可为钢筋直径的 20 倍数（mm）。

5 起弧前，上、下钢筋应对齐，钢筋端头应接触良好。对锈蚀粘有水泥的钢筋，应要用钢丝刷清除，并保证导电良好。

6 施焊过程中，应随时检查焊接质量。当发现倾斜、偏心、未熔合、有气孔等现象时，应重新施焊。

7 每个接头焊完后，应停留 5~6min 保温；寒冷季节应适当延长。当拆下机具时，应扶住钢筋，过热的接头不得过于受力。焊渣应待完全冷却后清除。

17.10.9 使用气焊（割）设备应遵守下列规定：

1 气瓶每三年应检验一次，使用期不超过 20 年。

2 与乙炔相接触的部件铜或银含量不得超过 70%。

3 不得用明火检验是否漏气。

4 乙炔钢瓶使用时应设有防止回火的安全装置；同时使用两种气体作业时，不同气瓶都应安装单向阀，防止气体相互倒灌。

5 乙炔瓶与氧气瓶距离不得少于 5m，气瓶与动火作业点距离不得少于 10m。

6 乙炔软管、氧气软管不得错装。乙炔气胶管、防止回火装置及气瓶冻结时，应用 40℃ 以下热水或明年加热解冻，不得用火烤。

7 现场使用的不同气瓶应装有不同的减压器，不得使用未安装减压器的氧气瓶。

8 安装减压器时，应先检查氧气瓶阀门接头，不得有油脂，并略开氧气瓶阀门吹除污垢，然后安装减压器，操作者不得正对氧气瓶阀门出气口，关闭氧气瓶阀门时，应先松开减压器的活门螺丝。

9 氧气瓶、氧气表及焊割工具上不得沾染油脂。开启氧气瓶阀门时，应采用专用工具，动作应缓慢，不得面对减压器，压力表指针应灵敏正常。氧气瓶中的氧气不得全部用尽，应留 49kPa 以上的剩余压力。

10 点火时，焊枪口不得对人，正在燃烧的焊枪不得放在工件或地面上，焊枪带有乙炔和氧气时，不得放在金属容器内，以防气体逸出，发生爆燃事故。

11 点燃焊（割）炬时，应先开乙炔阀点火，再开氧气阀调整火。关闭时，应先关闭乙炔阀，再关闭氧气阀。

12 氢氧并用时，应先开乙炔气，再开氢气，最后开氧气，再点燃。熄灭火时，应先关氧气，再关氢气，最后关乙炔气。

13 操作时，氢气瓶、乙炔瓶应直立放置且应安放稳固，防止倾倒，不得卧放使用，气瓶存放点温度不得超过 40℃。

14 不得在带压的容器或管道上焊割，带电设备上焊割应先切断电源。在贮存过易燃、易爆及有毒物品的容器或管道上焊割时，应先清除干净，并将所有的孔、口打开。

15 在作业中，发现氧气瓶阀门失灵或损坏不能关闭时，应让瓶内的氧气自动放尽后，再进行拆卸修理。

16 使用中，当氧气软管着火时，不得折弯软管断气，应迅速关闭氧气阀门，停止供氧。当乙炔软管着火时，应先关熄炬火，可采用弯折前面一段软管将火熄灭。

17 工作完毕，应将氧气瓶、乙炔瓶气阀关好，拧上安全罩检查操作场地，确认无着火危险，方准离开。

18 氧气瓶应与其他易燃气瓶、油脂和其他易燃、易爆物品分别存放，且不得同车运输。氧气瓶应有防震圈和安全帽；不得用行车或吊车散装吊运氧气瓶。

## 18 竣工验收前的维护管理

18.0.1 施工过程中应按《北京市市政基础设施工程资料管理规程》（DB11/T808）的有关规定搜集填写施工资料。工程完成后，应组织人员编制竣工资料，尽快办理竣工验收手续。

18.0.2 竣工验收前，应根据工程规模、特点，选派人员对施工范围内的工程设施进行维护管理，保持设施完好。

18.0.3 维护管理期间，应对施工范围内的工程设施进行巡视检查，保持道路及其附属构筑物完好，井盖（箅）完整、有效，发现丢失损坏应立即采取保护措施，并及时修理。

18.0.4 维修中，凡涉及社会交通和行人的地方，应快速作业尽快完成，并根据现场情况采取防护措施，并设安全标志，夜间和作业环境光线不足时尚须加设警示灯，必要时，应设专人疏导交通，保持交通和施工安全。施工完成后，应拆除临时设施，恢复原地貌。

18.0.5 竣工验收阶段整修工作，涉及的各工序施工应遵守本规程相关章、节条文的安全技术规定。

## 本标准用词说明

1 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：

（1）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

（2）表示允许稍有选择，在条件许可时，首先这样做的用词：

正面词采用“宜；反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指定应按其他有关标准、规范或条文执行时，写法为：“应执行……的规定”、“应符合……的规定”或“应符合……要求”。

## 引用标准名录

- 《安全标志及其使用导则》（GB2894）
- 《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB50194）
- 《生活饮用水卫生标准》（GB5749）
- 《爆破安全规程》（GB6722）
- 《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB50720）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GBJ140）

《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）  
《建筑施工脚手架安全技术统一标准》（GB51210）  
《爆炸性气体环境用电气设备》（GB3836.1）  
《粉尘防爆安全规程》（GB15577）  
《焊接与切割安全》（GB9448）  
《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》（GB5972）  
《土工合成材料应用技术规范》（GB 50290）  
《公路桥涵钢结构及木结构设计规范》（JTJ025）  
《建筑施工安全检查标准》（JGJ59）  
《建筑机械使用安全技术规程》（JGJ33）  
《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90）  
《建筑施工高处作业安全技术规范》（JGJ80）  
《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46）  
《公路桥涵钢结构及木结构设计规范》（JTJ025）  
《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ130）  
《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ166）  
《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程》（JGJ231）  
《钢筋焊接及验收规范》（JGJ18）  
《钢管脚手架、模板支架安全选用技术规程》（DB11/T583）  
《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及保卫消防标准》（DB11/945）  
《北京市建设工程施工现场安全生产标准化管理图集》（2019 版）  
《建设工程施工现场生活区设置和管理规范》（DB11/1132）