UDC

中华人民共和国行业标准

JGJ

JGJ/T 429－2018

P

备案号 J 2478－2018

建筑施工易发事故防治安全标准

Safety standard for prevention of frequent accidents in construction

最新标准 全网首发

资源下载QQ群：61754465

2018－02－14 发布　　2018－10－01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

建筑施工易发事故防治安全标准

Safety standard for prevention of frequent accidents in construction

JGJ/T 429－2018

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2018年10月1日

中国建筑工业出版社

2018 北 京

中华人民共和国行业标准

建筑施工易发事故防治安全标准

Safety standard for prevention of frequent accidents in construction

JGJ/T 429－2018

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

河北鹏润印刷有限公司印刷

*

开本：850×1168毫米　1/32　印张：2⅞　字数：75千字

2018年8月第一版　　2018年8月第一次印刷

定价：**20.00**元

统一书号：15112·31466

版权所有　翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：http://www.cabp.com.cn

网上书店：http://www.china-building.com.cn

中华人民共和国住房和城乡建设部
公　　告

第 1845 号

住房城乡建设部关于发布行业标准《建筑施工易发事故防治安全标准》的公告

现批准《建筑施工易发事故防治安全标准》为行业标准，编号为 JGJ/T 429－2018，自 2018 年 10 月 1 日起实施。

本标准在住房城乡建设部门户网站（www.mohurd.gov.cn）公开，并由住房城乡建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

最新标准 全网首发

中华人民共和国住房和城乡建设部

2018 年 2 月 14 日

资源下载QQ群：61754465

前　言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2015年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标［2014］189号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 坍塌；5 高处坠落；6 物体打击；7 机械伤害；8 触电；9 起重伤害；10 其他易发事故。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由重庆建工第九建设有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送重庆建工第九建设有限公司（地址：重庆市九龙坡区西郊路69号，邮政编码：400080）。

本标准主编单位：重庆建工第九建设有限公司
山西省宏图建设集团有限公司

本标准参编单位：重庆建工集团股份有限责任公司
中国建筑科学研究院有限公司建筑机械化研究分院
深圳建业工程集团股份有限公司
中国华西企业有限公司
中国建筑第八工程局有限公司
中国建筑第二工程局有限公司
重庆大学
深圳市越众（集团）股份有限公司
国家建筑工程质量监督检验中心
重庆新科建设工程有限公司

重庆财信建筑工程（集团）有限公司
中铁十一局集团第五工程有限公司
中国建筑科学研究院有限公司
重庆建工住宅建设有限公司
四川琨盛建筑工程有限公司
重庆对外建设（集团）有限公司

本标准主要起草人员：于海祥　徐延凯　杨光余　周雪梅
叶宝明　赵永闱　龚文璞　孙永刚
姚金柯　石立国　张昭雄　余南华
张定高　王　峰　胡　宁　赵树生
陈志龙　谭建国　邹云嵘　肖正直
余　斌　祝方平　冯　波　叶　飞
孟　露　张　超　黎金亮　刘　群
张　意

本标准主要审查人员：应惠清　耿洁明　焦安亮　赵安全
阎　琪　吴纪东　管小军　陈双全
王凯晖　马奉公　刘　源

目　次

1　总则 …… 1
2　术语 …… 2
3　基本规定 …… 4
4　坍塌 …… 6
4.1　一般规定 …… 6
4.2　基坑工程 …… 7
4.3　边坡工程 …… 8
4.4　挖孔桩工程 …… 9
4.5　脚手架工程 …… 10
4.6　模板工程 …… 11
4.7　操作平台 …… 14
4.8　临时建筑 …… 14
4.9　钢围堰工程 …… 15
4.10　装配式建筑工程 …… 16
4.11　拆除工程 …… 17
5　高处坠落 …… 18
5.1　一般规定 …… 18
5.2　基坑工程 …… 20
5.3　脚手架工程 …… 21
5.4　模板工程 …… 22
5.5　钢筋及混凝土工程 …… 22
5.6　门窗工程 …… 23
5.7　吊装与安装工程 …… 23
5.8　垂直运输设备 …… 24
6　物体打击 …… 26

最新标准 全网首发
资源下载QQ群：61754465

7 机械伤害…… 28
8 触电…… 31
9 起重伤害…… 35
10 其他易发事故 …… 39
10.1 淹溺 …… 39
10.2 冒顶片帮 …… 41
10.3 透水 …… 42
10.4 爆炸和放炮 …… 43
10.5 中毒和窒息 …… 45
本标准用词说明 …… 47
引用标准名录 …… 48
附：条文说明 …… 49

Contents

1 General Provisions ····· 1
2 Terms ····· 2
3 Basic Requirements ····· 4
4 Collapse ····· 6
4.1 General Requirements ····· 6
4.2 Foundation Excavation Engineering ····· 7
4.3 Slope Engineering ····· 8
4.4 Manual Excavation Pile Engineering ····· 9
4.5 Scaffold Engineering ····· 9
4.6 Formwork Engineering ····· 11
4.7 Operation Platform ····· 14
4.8 Temporary Building ····· 14
4.9 Steel Cofferdam Engineering ····· 15
4.10 Prefabricated Building Engineering ····· 16
4.11 Demolishing and Removing Engineering ····· 17
5 High Falling ····· 18
5.1 General Requirements ····· 18
5.2 Excavation Engineering ····· 20
5.3 Scaffold Engineering ····· 21
5.4 Formwork Engineering ····· 22
5.5 Reinforcing and Concrete Engineering ····· 22
5.6 Installation Engineering of Door and Window ····· 23
5.7 Hoisting and Installation Engineering ····· 23
5.8 Vertical Transportation Equipment ····· 24
6 Object Striking ····· 26

7 Mechanical Injury ····· 28
8 Electric Shock ····· 31
9 Hoisting Injury ····· 35
10 Other Frequent Accidents ····· 39
10.1 Drowning ····· 39
10.2 Roof Falling and Rib Spalling ····· 41
10.3 Water Inrush ····· 42
10.4 Explosion and Shot Firing ····· 43
10.5 Poisoning and Suffocation ····· 45
Explanation of Wording in This Standard ····· 47
List of Quoted Standards ····· 48
Addition: Explanation of Provisions ····· 49

1 总　　则

1.0.1 为预防房屋建筑和市政工程在施工过程中易发、频发的生产安全事故，保障施工安全，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于房屋建筑和市政工程施工现场易发事故的防治安全管理。

最新标准 全网首发

1.0.3 建筑施工易发事故防治安全管理除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

资源下载QQ群：61754465

2 术　语

2.0.1 施工危险源　construction hazard

建筑工程施工相关活动中，可能导致人身伤害、健康损害、财产损失或造成不良社会影响的根源、状态、行为，或其组合。

2.0.2 危险性较大的分部分项工程　divisional works and sub-divisional works with major hazard

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。

2.0.3 坍塌 collapse

基坑（槽）、边坡、桩孔、施工临时设施、临时建筑、钢筋、模板、预制构件等在外力或地基不均匀沉降作用下，超过自身的承载力极限或因结构稳定性破坏而造成的伤害事故。

2.0.4 高处坠落　high falling

在高处作业过程中人员坠落而造成的伤害事故。

2.0.5 物体打击　object striking

上下交叉作业中，上层物件坠落打击人体造成的伤害事故。

2.0.6 机械伤害　mechanical injury

施工机具部件直接与人体接触引起的伤害事故。

2.0.7 触电　electric shock

配变电线路及用电设备、设施的电流经过人体造成的伤害事故。

2.0.8 起重伤害　hoisting injury

各种起重作业以及起重机械安拆、检修、试验过程中发生的挤压、撞击、坠落、坠物打击及起重机械倾覆等造成的伤害事故。

2.0.9 淹溺 drowning

施工现场人员淹没于水中，由于窒息造成的伤害事故。

2.0.10 冒顶片帮 roof falling and rib spalling

隧道在开挖、衬砌过程中因开挖或支护不当，顶部或侧壁大面积垮塌造成的伤害事故。侧壁在岩土压力作用下变形，破坏而脱落的现象称为片帮，顶部垮落的现象称为冒顶。

2.0.11 透水 water inrush

在地下工程施工过程中，由于止水措施不到位而导致地表水和地下水透过裂隙、土层、塌陷区等各种通道失去控制涌入施工工作面，造成的伤害事故。在基坑施工中亦称为管涌，在地下隧道施工亦称为突水。

2.0.12 爆炸 explosion

火药与炸药在运输、储藏的过程中发生爆炸造成的伤害事故，或可燃性气体、瓦斯、煤尘与空气混合引起化学性爆炸造成的伤害事故。

2.0.13 放炮 shot firing

爆破施工、建（构）筑物拆除施工中，进行放炮作业造成的伤害事故。

2.0.14 中毒和窒息 poisoning and suffocation

有毒有害气体或作业空间缺氧造成的中毒、缺氧窒息和中毒性窒息等伤害事故。

3 基本规定

3.0.1 房屋建筑与市政工程施工应符合安全生产条件要求，应组建安全生产领导小组，应建立健全安全生产责任制和安全生产管理制度，应根据项目规模足额配备具备相应资格的专职安全生产管理人员。

3.0.2 施工前应对施工过程存在的危险源进行辨识，对危险源可能导致的事故进行分析，并应进行危险源风险评估，编制风险评估报告，制定控制措施。

3.0.3 施工前应进行现场调查，依据风险评估报告在施工组织设计中编制预防潜在事故的安全技术措施，对于危险性较大的分部分项工程应编制专项施工方案，附图纸和安全验算结果，并应进行论证、审查。

3.0.4 在危险性较大的分部分项工程的施工过程中，应指定专职安全生产管理人员在施工现场进行施工过程中的安全监督。

3.0.5 进入施工现场的作业人员应逐级进行入场安全教育及岗位能力培训，经考核合格后方可上岗。特种作业人员应符合从业准入条件，持证上岗。

3.0.6 施工前应逐级进行安全技术交底，交底应包括工程概况、安全技术要求、风险状况、控制措施和应急处置措施等内容。

3.0.7 施工单位应为现场作业人员配备合格的安全防护用品和用具，并应定期检查。作业人员应正确使用安全防护用品和用具。

3.0.8 施工现场出入口、施工起重机械、临时用电设施以及脚手架、模板支撑架等施工临时设施、临边与洞口等危险部位，应设置明显的安全警示标志和必要的安全防护设施，并应经验收合格后方可使用。临时拆除或变动安全防护设施时，应按程序审

批，经验收合格后方可使用。

3.0.9 施工现场在危险作业场所应设置警戒区，在警戒区周边应设置警戒线及警戒标识，并应设置安全防护和逃生设施，作业期间应有安全警戒人员在现场值守。

3.0.10 机具设备、临时用电设施、施工临时设施、临时建筑及安全防护设施等的主要材料、设备、构配件及防护用品应进行进场验收，用于施工临时设施中的主要受力构件和周转材料，使用前应进行复验。施工临时设施、临时建筑应经验收合格后方可投入使用。

3.0.11 复工前应全面检查施工现场、机具设备、临时用电设施、施工临时设施、临时建筑及安全防护设施等，符合要求后方可复工。

3.0.12 特种设备进场应有许可文件和产品合格证，使用前应办理相关手续，使用单位应建立特种设备安全技术档案。

3.0.13 施工现场应根据危险性较大的分部分项工程类别及特征进行监测。

3.0.14 施工现场应熟悉掌握综合应急预案、专项应急预案和现场应急处置方案，配备应急物资，并应定期组织相关人员进行应急培训和演练。

3.0.15 工程项目的工期应根据工程质量、施工安全确定，严禁随意改变合理工期。

4 坍　塌

4.1 一 般 规 定

4.1.1 施工现场物料堆放应整齐稳固，严禁超高。模板、钢管、木方、砌块等堆放高度不应大于2m，钢筋堆放高度不应大于1.2m，堆积物应采取固定措施。

4.1.2 建筑施工临时结构应遵循先设计后施工的原则，并应进行安全技术分析，保证其在设计规定的使用工况下保持整体稳定性。

4.1.3 楼板、屋面等结构物上堆放建筑材料、模板、小型施工机具或其他物料时，应控制堆放数量、重量，严禁超过原设计荷载，必要时可进行加固。

4.1.4 在边坡、基坑、挖孔桩等地下作业过程中，土石方开挖和支护结构施工应采用信息施工法配合设计单位采用动态设计法，及时根据实际情况调整施工方法及预防风险措施。

4.1.5 施工现场应进行施工区域内临时排水系统规划，临时排水不得破坏挖填土方的边坡。在地形、地质条件复杂，可能发生滑坡、坍塌的地段挖方时，应确定排水方案。场地周围出现地表水汇流、排泄或地下水管渗漏时，应采取有组织堵水、排水和疏水措施，并应对基坑采取保护措施。

4.1.6 当开挖低于地下水位的基坑和桩孔时，应合理选用降水措施降低地下水位，并应编制降水专项施工方案。

4.1.7 施工现场物料不宜堆置在基坑边缘、边坡坡顶、桩孔边，当需堆置时，堆置的重量和距离应符合设计规定。各类施工机械距基坑边缘、边坡坡顶、桩孔边的距离，应根据设备重量、支护结构、土质情况按设计要求进行确定，且不宜小于1.5m。

4.1.8 高度超过2m的竖向混凝土构件的钢筋绑扎过程中及绑

扎完成后，在侧模安装完成前，应采取有效的侧向临时支撑措施。

4.1.9 较厚大的筏板、楼板、屋面板等混凝土构件钢筋施工过程中，应设置固定钢筋的稳固的定位与支撑件，上层钢筋网上堆放物料严禁超载。

4.1.10 各种安全防护棚上严禁堆放物料，使用期间棚顶严禁上人。

4.2 基坑工程

4.2.1 基坑支护施工、使用时间超过设计使用年限时应进行基坑安全评估，必要时应采取加固措施。

4.2.2 基坑施工应按设计规定的顺序和参数进行开挖和支护，并应分层、分段、限时、均衡开挖。

4.2.3 自然放坡的基坑，其坡率应符合设计要求和现行行业标准《建筑施工土石方工程安全技术规范》JGJ 180 的规定。

4.2.4 采取支护措施的基坑，应按设计规定的支护方式及时进行支护。支护结构施工前应进行试验性施工，并应将试验结果反馈设计单位，及时调整设计方案、施工方法。

4.2.5 锚杆（索）施工前应进行现场抗拉拔试验，施工完成后应进行验收试验。

4.2.6 基坑支护结构应在混凝土达到设计要求的强度，并在锚杆（索）、钢支撑按设计要求施加预应力后，方可开挖下层土方，严禁提前开挖和超挖。

4.2.7 施工过程中，严禁设备或重物碰撞支撑、腰梁、锚杆等基坑支护结构，亦不得在基坑支护结构上放置或悬挂重物。

4.2.8 拆除支护结构时应按基坑回填顺序自下而上逐层拆除，随拆随填，必要时应采取加固措施。

4.2.9 基坑支护采用内支撑时，应按先撑后挖、先托后拆的顺序施工，拆撑、换撑顺序应满足设计工况要求，并应结合现场支护结构内力和变形的监测结果进行。内支撑应在坑内梁、板、柱

结构及换撑结构混凝土达到设计要求的强度后对称拆除。

4.2.10 基坑开挖及支护完成后，应及时进行地下结构和安装工程施工。在施工过程中，应随时检查坑壁的稳定情况。基坑底部应满铺垫层，贴紧围护结构。

4.2.11 当基坑下部的承压水影响基坑安全时，应采取坑底土体加固或降低承压水头等治理措施。

4.2.12 基坑施工应收集天气预报资料，遇降雨时间较长、降雨量较大时，应提前对已开挖未支护基坑的侧壁采取覆盖措施，并应及时排除基坑内积水。

4.2.13 基坑开挖、支护及坑内作业过程中，应按现行国家标准《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497 的规定实施监测，并应定期对基坑及周边环境进行巡视，发现异常情况应及时采取措施。

4.3 边 坡 工 程

4.3.1 边坡工程应按先设计后施工、边施工边治理边监测的原则进行切坡、填筑和支护结构的施工。

4.3.2 对开挖后不稳定或欠稳定的边坡，应采取自上而下、分段跳槽、及时支护的逆作法或半逆作法施工，未经设计许可严禁大开挖、爆破作业。切坡作业时，严禁先切除坡脚，并不得从下部掏采挖土。

4.3.3 边坡开挖后应及时按设计要求进行支护结构施工或采取封闭措施。边坡应在支护结构混凝土达到设计要求的强度，并在锚杆（索）按设计要求施加预应力后，方可开挖或填筑下一级土方。

4.3.4 每级边坡开挖前，应清除边坡上方已松动的石块及可能崩塌的土体。

4.3.5 边坡爆破施工时，应采取措施防止爆破震动影响边坡及邻近建（构）筑物稳定。

4.3.6 边坡坡顶应采取截、排水措施，未支护的坡面应采取防

雨水冲刷措施。

4.3.7 边坡开挖前应设置变形监测点，定期监测边坡变形。边坡塌滑区有重要建（构）筑物的一级边坡工程施工时，应对坡顶水平位移、垂直位移、地表裂缝和坡顶建（构）筑物变形进行监测。

4.4 挖孔桩工程

4.4.1 挖孔桩的施工应考虑建设场地现状、工程地质条件、地下水位、相邻建（构）筑物基础形式及埋置深度等影响。护壁应根据实际情况进行设计。当采用混凝土护壁时，混凝土的强度等级不宜低于桩身混凝土的强度等级。

4.4.2 抗滑桩在土石层变化处和滑动面处不得分节开挖，并应及时加固护壁内滑裂面。

4.4.3 基础桩当桩净距小于 2.5m 时，应采用间隔开挖。相邻排桩跳孔开挖的最小施工净距不得小于 4.5m。抗滑桩应间隔开挖，相邻桩孔不得同时开挖。相邻两孔中的一孔浇筑混凝土时，另一孔内不得有作业人员。

4.4.4 挖出的土石方应及时运离孔口，不得堆放在孔口周边 1m 范围内，机动车辆的通行不得对井壁的安全造成影响。

4.4.5 桩孔每次开挖深度应符合设计规定，且不得超过 1m。混凝土护壁应随挖随浇，上节护壁混凝土强度达到 3MPa 后，方可进行下节土方开挖施工。

4.4.6 当采用混凝土护壁时，护壁模板拆除应在灌注混凝土 24h 后进行，当护壁有孔洞、露筋、漏水现象时，应及时补强。

4.4.7 孔内作业时，孔口应设专人看守，孔内作业人员应检查护壁变形、裂缝、渗水等情况，并与孔口人员保持联系，发现异常应立即撤出。

4.4.8 孔口提升支架应根据跨度、提升重量进行设计计算，各杆件应连接牢固，并应设置剪刀撑。

4.5 脚手架工程

4.5.1 落地式钢管脚手架、附着式升降脚手架、悬挑式脚手架、桥式脚手架等应根据实际工况进行设计，应具有足够的承载力、刚度和整体稳固性。

4.5.2 脚手架应按设计计算和构造要求设置能承受压力和拉力的连墙件，连墙件应与建筑结构和架体连接牢固。连墙件设置间距应符合相关标准及专项施工方案的规定。脚手架使用中，严禁任意拆除连墙件。

最新标准 全网首发

4.5.3 脚手架连墙件的安装，应符合下列规定：

1 连墙件的安装应随架体升高及时在规定位置处设置，不得滞后安装；

2 当作业脚手架操作层高出相邻连墙件以上 2 步时，在上层连墙件安装完毕前，应采取临时拉结措施。

资源下载QQ群：617544

4.5.4 脚手架的拆除作业，应符合下列规定：

1 架体拆除应自上而下逐层进行，不得上下层同时拆除；

2 连墙件应随脚手架逐层拆除，不得先将连墙件整层或数层拆除后再拆除架体；

3 拆除作业过程中，当架体的自由端高度大于 2 步时，应增设临时拉结件。

4.5.5 脚手架应按相关标准的构造要求设置剪刀撑或斜撑杆、交叉拉杆，并应与立杆连接牢固，连成整体。

4.5.6 脚手架作业层应在显著位置设置限载标志，注明限载数值。在使用过程中，作用在作业层上的人员、机具和堆料等严禁超载。

4.5.7 当采用附着式升降脚手架施工时，应符合下列规定：

1 附着式升降脚手架的架体高度、架体宽度、架体支承跨度、水平悬挑长度、架体全高与支承跨度的乘积应符合现行行业标准《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202 规定。

2 竖向主框架所覆盖的每个楼层处应设置一道附墙支座，

其构造应符合相关标准规定，并应满足承载力要求。在使用工况时，应将竖向主框架固定于附墙支座上；在升降工况时，附墙支座上应设具有防倾、导向功能的结构装置。

3 附着式升降脚手架应设置安全可靠的具有防倾覆、防坠落和同步升降控制功能的结构装置。升降时应设专人对脚手架作业区域进行监护，每提升一次都应经验收合格后方可作业。

4 附着式升降脚手架和建筑物连接处的混凝土强度应由设计计算确定，且不得低于10MPa。

5 附着式升降脚手架应按产品设计性能指标规定进行使用，不得随意扩大使用范围，不得超载堆放物料。

4.5.8 严禁将模板支撑架、缆风绳、混凝土输送泵管、卸料平台及大型设备的附着件等固定在脚手架上。

4.6 模板工程

4.6.1 模板及支撑架应根据施工过程中的各种工况进行设计，应具有足够的承载力、刚度和整体稳固性。施工中，模板支撑架应按专项施工方案及相关标准构造要求进行搭设。

4.6.2 模板支撑架构配件进场应进行验收，构配件及材质应符合专项施工方案及相关标准的规定，不得使用严重锈蚀、变形、断裂、脱焊的钢管或型钢作模板支撑架，亦不得使用竹、木材和钢材混搭的结构。所采用的扣件应进行复试。

4.6.3 满堂钢管支撑架的构造应符合下列规定：

1 立杆地基应坚实、平整，土层场地应有排水措施，不应有积水，并应加设满足承载力要求的垫板；当支撑架支撑在楼板等结构物上时，应验算立杆支承处的结构承载力，当不能满足要求时，应采取加固措施。

2 立杆间距、水平杆步距应符合专项施工方案的要求。

3 扫地杆离地间距、立杆伸出顶层水平杆中心线至支撑点的长度应符合相关标准的规定。

4 水平杆应按步距沿纵向和横向通长连续设置，不得缺失。

在立杆底部应设置纵向和横向扫地杆，水平杆和扫地杆应与相邻立杆连接牢固。

5 架体应均匀、对称设置剪刀撑或斜撑杆、交叉拉杆，并应与架体连接牢固，连成整体，其设置跨度、间距应符合相关标准的规定。

6 顶部施工荷载应通过可调托撑向立杆轴心传力，可调托撑伸出顶层水平杆的悬臂长度应符合相关标准要求，插入立杆长度不应小于 150mm，螺杆外径与立杆钢管内径的间隙不应大于 3mm。

7 支撑架高宽比超过 3 时，应采用将架体与既有结构连接、扩大架体平面尺寸或对称设置缆风绳等加强措施。

8 桥梁满堂支撑架搭设完成后应进行预压试验。

4.6.4 采用立柱-纵横梁搭设的梁柱式支撑架的构造应符合下列规定：

1 立柱之间应根据其受力和结构特点设置水平和斜向连接系，连接系的设置应满足立柱长细比及稳定性计算的要求；

2 纵梁之间应设置可靠的连接，当采用贝雷梁时，其两端及支承位置均应设置通长横向连接系，且其间距不应大于 9m；

3 跨越道路或通航水域的支撑架应设置防撞设施和交通标志。

4.6.5 当桥梁采用移动模架施工时，应符合下列规定：

1 模架在首孔梁浇筑位置就位后应按设计要求进行预压试验；

2 混凝土浇筑过程中，及每完成一孔梁的施工，应随时检查模架的关键受力部位和支撑系统，发现异常应及时采取有效措施进行处理；

3 模架在移动过孔时的抗倾覆稳定系数不得小于 1.5，移动过孔时应监控模架的运行状态；

4 模架横向移动和纵向移动过孔时，应解除作用于模架上的全部约束，纵向移动时两侧承重钢梁应保持同步。

4.6.6 当桥梁采用挂篮进行悬臂浇筑时，应符合下列规定：

1 挂篮制作加工完成后应进行试拼装，并应按最大施工组合荷载的1.2倍进行荷载试验；

2 挂篮行走滑道应铺设平顺，锚固应稳定，行走前应检查行走系统、吊挂系统和模板系统等；

3 挂篮应在混凝土强度符合要求后移动，墩两侧挂篮应对称平稳移动，就位后应立即锁定，每次就位后应经检查验收。

4.6.7 液压爬模的防坠装置应灵敏、可靠，其下坠制动距离不得大于50mm。爬模装置爬升时，承载体受力处的混凝土强度应满足设计要求，且不得低于10MPa。

4.6.8 当采用液压滑动模板施工时，应符合下列规定：

1 液压提升系统所需的千斤顶和支承杆的数量和布置方式应符合现行国家标准《滑动模板工程技术规范》GB 50113及专项施工方案的规定；支承杆的直径、规格应与所使用的千斤顶相适应；

2 提升架、操作平台、料台和吊脚手架应具有足够的承载力和刚度；

3 模板的滑升速度、混凝土出模强度应符合现行国家标准《滑动模板工程技术规范》GB 50113及专项施工方案的规定。

4.6.9 支撑架的地基基础、架体结构应根据方案设计及相关标准的规定进行验收，验收合格后方可投入使用。

4.6.10 支撑架严禁与施工起重设备、施工脚手架等设施、设备连接。

4.6.11 支撑架使用期间，严禁擅自拆除架体构配件。

4.6.12 模板作业层应在显著位置设置限载标志，注明限载数值，施工荷载不得超过设计允许荷载。

4.6.13 大模板竖向放置应保证风荷载作用下的自身稳定性，同时应采取辅助安全措施。

4.6.14 竖向模板应在吊装就位后及时进行拼接、对拉紧固，并应设置侧向支撑或缆风绳等确保模板稳固的措施。

4.6.15 支撑架在使用过程中应实施监测，出现异常或监测数据达到监测报警值时，应立即停止作业，待查明原因并经处理合格后方可继续施工。

4.6.16 在浇筑混凝土作业时，支撑架下部范围内严禁人员作业、行走或停留。

4.6.17 混凝土浇筑顺序及支撑架拆除顺序应按专项施工方案的规定进行。

4.7 操作平台

4.7.1 悬挑式操作平台的悬挑长度不宜大于5m，其搁置点、拉结点、支撑点应可靠设置在主体结构上。

4.7.2 斜拉式悬挑操作平台应在平台两侧各设置两道斜拉钢丝绳；支承式悬挑操作平台应在下部设置不少于两道斜撑；悬臂式操作平台应采用型钢梁或桁架梁作为悬挑主梁，不得使用脚手架钢管。

4.7.3 落地式操作平台应设置连墙件和剪刀撑。

4.7.4 操作平台投入使用时，应在平台的明显位置处设置限载标志，物料应及时转运，不得超重与超高堆放。

4.8 临时建筑

4.8.1 施工现场供人员使用的临时建筑应稳定、可靠，应能抵御大风、雨雪、冰雹等恶劣天气的侵袭，不得采用钢管、毛竹、三合板、石棉瓦等搭设简易的临时建筑物，不得将夹芯板作为活动房的竖向承重构件使用。临时建筑层数不宜超过2层。

4.8.2 临时建筑布置不得选择在易发生滑坡、泥石流、山洪等危险地段和低洼积水区域，应避开河沟、高边坡、深基坑边缘。

4.8.3 施工现场临时建筑的地基基础应稳固。严禁在临时建筑基础及其影响范围内进行开挖作业。

4.8.4 围挡宜选用彩钢板等轻质材料，围挡外侧为街道或行人通道时，应采取加固措施。

4.8.5 弃土及物料堆放应远离围挡，围挡外侧应有禁止人群停留、聚集和堆砌土方、货物等警示标志。严禁在施工围挡上方或紧靠施工围挡架设广告或宣传标牌。

4.8.6 餐厅、资料室应设置在临时建筑的底层，会议室宜设在临时建筑的底层。

4.8.7 在影响临时建筑安全的区域内堆置物不得超重堆载，严禁堆土、堆放材料、停放施工机械，并不应有强夯、混凝土输送等振动源产生的振动影响。

4.8.8 施工现场使用的组装式活动房屋应有产品合格证，在组装完成后应进行验收，经验收合格后方可使用。活动房使用荷载不得超过其设计允许荷载。

4.8.9 搭设在空旷、山脚处的活动房应采取防风、防洪和防暴雨等措施。

4.8.10 临时建筑严禁设置在建筑起重机械安装、使用和拆除期间可能倒塌覆盖的范围内。

4.9 钢围堰工程

4.9.1 钢围堰应对内外侧壁、斜撑及内撑、围檩等受力构件及连接焊缝进行设计计算，并应对围堰整体稳定性和抗倾覆进行计算。

4.9.2 钢围堰内基础施工时，挖土、吊运、浇筑混凝土等作业严禁碰撞围堰支撑，不得在支撑上放置重物。

4.9.3 钢围堰在使用过程中应按专项施工方案规定的监测点布置、监测内容、监测方法、监测频率和监测预警值进行监测，出现构配件松动、变形等情况时，应立即停止作业，查明原因。

4.9.4 钢围堰抽水过程中应进行观察，并应进行围堰变形监测。

4.9.5 施工过程中应监测水位变化，钢围堰内外的水头差应在设计范围内。洪水来临前应完成封底混凝土浇筑。

4.9.6 严禁任意加高围堰高度。

4.9.7 水上钢围堰应设置水上作业警示标志和防护栏，夜间河

道作业区域应布置警示照明灯；在靠近航道处的作业区应设置防止船舶撞击的装置。

4.10 装配式建筑工程

4.10.1 预制混凝土剪力墙等平板式构件应采用设置侧向护栏或其他固定措施的专用运输架进行运输，或采用专用运输车进行运输。超高、超宽、形状特殊部品的运输和堆放应有专项安全保护措施。

4.10.2 施工现场应根据预制构件规格、品种、使用部位、吊装顺序绘制施工场地平面布置图。预制构件应统一分类存放于专门设置的构件存放区，并应放置于专用存放架上或采取侧向支撑措施，存放架应具有足够抗倾覆稳定性能。构件堆放层数不宜大于3层。存放区的场地应平整、排水应畅通，并应具有足够的承载能力。

4.10.3 预制剪力墙、柱安装应设置可靠的临时支撑体系，并应符合下列规定：

1 吊装就位、吊钩脱钩前，应设置工具式斜撑等形式的临时支撑；

2 斜撑与地面的夹角宜为45°～60°，其支撑点距离板底的距离不宜小于构件高度的2/3，且不应小于构件高度的1/2；

3 高大剪力墙等构件宜在构件下部增设一道斜撑；

4 斜撑应在同层结构施工完毕、现浇段混凝土强度达到规定要求后方可拆除。

4.10.4 预制梁、楼板安装应设置可靠的临时支撑体系，应具有足够的承载能力、刚度和整体稳固性。

4.10.5 预制构件与吊具应在校准定位完毕及临时支撑安装完成后进行分离。现浇段混凝土强度未达到设计要求，或结构单元未形成稳定体系前，不应拆除临时支撑系统。

4.10.6 预制构件的安装应符合设计规定的部品组装顺序。

4.11 拆除工程

4.11.1 对建筑物实施人工拆除作业时，楼板上严禁人员聚集或堆放材料。人工拆除建筑墙体时，严禁采用掏掘或推倒的方法。

4.11.2 大型破碎机械不得上结构物进行拆除，应在结构物侧面进行拆除作业。当起重机械需在桥面或楼（屋）面上进行吊装作业时，应对承载结构进行承载力计算。

4.11.3 当机械拆除建筑时，应从上至下、逐层分段进行；应先拆除非承重结构，再拆除承重结构。框架结构应按楼板、次梁、主梁、柱子的顺序进行拆除。对只进行部分拆除的建筑，应先将保留部分加固，再进行分离拆除。

4.11.4 梁式桥宜采用逆序拆除，不得采用机械破坏墩柱造成整体坍塌等危险方式进行拆除。桥跨结构应根据结构特点按一定顺序方向拆除，当跨数较多时，不应随意拆除形成单独跨。简支梁桥拆除过程应保证梁体稳定，T形梁、工形梁应进行临时支撑加固。

4.11.5 拆除后的混凝土块件和预制构件的存放场地应有足够的承载力，并应采取固定措施，堆放牢靠。堆放场地临近道路边时，应有隔离措施，并应设置安全标志和警示灯。

4.11.6 结构拆除过程中应保证剩余结构的稳定。

4.11.7 从事爆破拆除工程的施工单位，应根据爆破拆除等级，在许可范围内从事爆破拆除作业。爆破拆除设计人员应具有承担爆破拆除作业范围和相应级别的爆破工程技术人员作业证。从事爆破拆除施工的作业人员应持证上岗。

4.11.8 爆破拆除工程的预拆除施工中，不应拆除影响结构稳定的构件。

4.11.9 当采用支架法进行结构拆除时，应采用可靠的支撑系统。

5 高处坠落

5.1 一般规定

5.1.1 开挖深度超过2m的基坑和基槽的周边、边坡的坡顶、未安装栏杆或栏板的阳台边、雨棚与挑檐边、楼梯口、楼梯平台、梯段边、卸料平台、操作平台周边、各种垂直运输设备的停层平台两侧边、无外脚手架的屋面与楼层周边、上下梯道和坡道的周边等临边作业场所，应设置防护栏杆，并应符合下列规定：

1 防护栏杆应由上下两道横杆及立杆组成，上杆离地高度应为1.2m，下杆应在上杆和挡脚板中间设置；立杆间距不应大于2m，底端应固定牢固；

2 防护栏杆的立杆和横杆的设置、固定及连接，应确保防护栏杆在上下横杆和立杆任何部位处，均能承受任何方向1kN的外力作用，当栏杆所处位置有发生人群拥挤、物件碰撞等可能时，应加大横杆截面或加密立杆间距；

3 防护栏杆应张挂密目式安全立网或采用其他材料封闭，采用密目式安全立网时，网间连接应牢固、严密；

4 对坡度大于25°的屋面，防护栏杆高度不应小于1.5m；

5 栏杆下部应设置高度不小于180mm的挡脚板。

5.1.2 洞口作业场所应采取防坠落措施，并应符合下列规定：

1 非竖向洞口短边边长或直径为500mm～1500mm时，应采用盖板覆盖或防护栏杆等措施；

2 非竖向洞口短边边长或直径大于或等于1500mm时，应在洞口作业侧设置防护栏杆，洞口应采用安全平网封闭；

3 外墙面等处落地的竖向洞口、窗台高度低于800mm的窗洞及框架结构在浇筑完混凝土未砌筑墙体时的洞口，应设置防护栏杆；

4 洞口盖板宜采用工具化盖件，盖板应能承受不小于 1kN 的集中荷载和不小于 $2kN/m^2$ 的均布荷载；

5 洞口应设置警示标志，夜间应设红灯警示。

5.1.3 电梯井口应采取防坠落措施，并应符合下列规定：

1 电梯井口应设置防护门，其高度不应小于 1.5m，防护门底端距地面高度不应大于 50mm，并应设置高度不小于 180mm 的挡脚板；

2 在电梯施工前，电梯井道内应每隔 2 层且不大于 10m 加设一道安全平网，安装和拆卸电梯井内安全平网时，作业人员应佩戴安全带；

3 电梯井内的施工层上部，应设置隔离防护设施。

5.1.4 操作平台四周应设置防护栏杆，脚手板应铺满、铺稳、铺实、铺平并绑牢或扣紧，严禁出现大于 150mm 探头板，并应布置登高扶梯。装设轮子的移动式操作平台，轮子与平台的接合处应牢固可靠，并有自锁功能。移动式操作平台移动时以及悬挑式操作平台调运或安装时，平台上不得站人。

5.1.5 安全网质量应符合现行国家标准《安全网》GB 5725 规定，安装和使用安全网应符合下列规定：

1 安全网安装应系挂安全网的受力主绳，与支撑件的拉结应牢固，其间距和张力应符合相关规定，不得系挂网格绳，安装完毕应进行检查、验收；

2 安全网安装或拆除作业应根据现场条件采取防坠落安全措施；

3 不得将密目式安全立网代替安全平网使用。

5.1.6 凡在 2m 以上的悬空作业人员，应佩戴安全带，安全带及其使用除应符合现行国家标准《安全带》GB 6095 的规定外，尚应符合下列规定：

1 安全带除应定期检验外，使用前尚应进行检查；织带磨损、灼伤、酸碱腐蚀或出现明显变硬、发脆，以及金属部件磨损出现明显缺陷或受到冲击后发生明显变形的，应及时报废；

2 安全带应高挂低用，并应扣牢在牢固的物体上；

3 缺少或不易设置安全带吊点的工作场所宜设置安全带母索；

4 安全带的安全绳不得打结使用，安全绳上不得挂钩；

5 安全带的各部件不得随意更换或拆除；

6 安全绳有效长度不应大于2m，有两根安全绳的安全带，单根绳的有效长度不应大于1.2m；

7 安全绳不得用作悬吊绳；安全绳与悬吊绳不得共用连接器。新更换安全绳的规格及力学性能应符合要求，并应加设绳套。

5.1.7 高处作业应设置专门的上下通道，攀登作业人员应从专门通道上下。上下通道应根据现场情况选用钢斜梯、钢直梯、人行塔梯等，各类梯道安装应牢固可靠，并应符合下列规定：

1 当固定式直梯攀登高度超过3m时，宜加设护笼；当攀登高度超过8m时，应设置梯间平台；

2 人行塔梯顶部和各平台应满铺防滑板，并应固定牢固，四周应设置防护栏杆，当高度超过5m时，应与建筑结构间设置连墙件；

3 上下直梯时，人员应面向梯子，且不得手持器物；

4 单梯不得垫高使用，直梯如需接长，接头不得超过1处；

5 使用折梯时，铰链应牢固，并应有可靠的拉撑措施；

6 同一梯子上不得有两人同时作业；

7 脚手架操作层上不得使用梯子作业。

5.1.8 高处作业不得使用座板式吊具或自制吊篮。

5.1.9 作业场地应有采光照明设施。

5.1.10 遇有冰、霜、雨、雪等天气的高处作业，应采取防滑措施。

5.2 基坑工程

5.2.1 开挖深度超过2m的基坑，周边应安装防护栏杆。

5.2.2 作业人员严禁沿坑壁、支撑或乘坐运土工具上下基坑，

应设置专用斜道、梯道、扶梯、入坑踏步等攀登设施，并应符合下列规定：

1 当设置专用梯道时，梯道应设扶手栏杆，梯道的宽度不应小于1m；

2 梯道的搭设及使用应符合本标准第5.1.7条的规定；

3 当采用坡道代替梯道时，应加设间距不大于400mm的防滑条等防滑措施。

5.2.3 降水井、开挖孔洞等部位应按本标准第5.1.2条的规定设置防护盖板或防护栏杆，并应设置明显的警示标志。

5.2.4 当基坑施工设置栈桥、作业平台时，应设置临边防护栏杆。

5.2.5 支撑拆除施工时，应设置安全可靠的防护措施和作业空间，严禁非操作人员入内。

5.3 脚手架工程

5.3.1 脚手架作业层上脚手板的设置，应符合下列规定：

1 作业平台脚手板应铺满、铺稳、铺实、铺平；

2 脚手架内立杆与建筑物距离不宜大于150mm；当距离大于150mm时，应采取封闭防护措施；

3 工具式钢脚手板应有挂钩，并应带有自锁装置与作业层横向水平杆锁紧，不得浮放；

4 木脚手板、竹串片脚手板、竹笆脚手板两端应与水平杆绑牢，作业层相邻两根横向水平杆间应加设间水平杆，脚手板探头长度不应大于150mm。

5.3.2 脚手架作业层上防护栏杆的设置，应符合下列规定：

1 扣件式和普通碗扣式钢管脚手架应在外侧立杆0.6m及1.2m高处搭设两道防护栏杆；

2 承插型盘扣式和高强碗扣式钢管脚手架应在外侧立杆0.5m及1.0m高的立杆节点处搭设两道防护栏杆；

3 防护栏杆下部应设置高度不小于180mm的挡脚板；

4 防护栏杆和挡脚板均应设置在外立杆内侧。

5.3.3 脚手架外侧应采用密目式安全立网全封闭，不得留有空隙，并应与架体绑扎牢固。

5.3.4 脚手架作业层脚手板下宜采用安全平网兜底，以下每隔不大于 10m 应采用安全平网封闭。

5.3.5 当遇 6 级及以上大风、雨雪、浓雾天气时，应停止脚手架的搭设与拆除作业以及脚手架上的施工作业。雨雪、霜后脚手架作业时，应有防滑措施，并应扫除积雪。夜间不得进行脚手架搭设与拆除作业。

5.3.6 搭设和拆除脚手架作业应有相应的安全设施，操作人员应佩戴安全帽、安全带和防滑鞋。

5.4 模板工程

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

5.4.2 模板安装和拆卸时，作业人员应有可靠的立足点，应采取防护措施，并应符合下列规定：

1 在坠落基准面 2m 及以上高处搭设与拆除柱模板及悬挑结构的模板，应设置操作平台；

2 支设临空构筑物模板时，应搭设支架或脚手架；

3 悬空安装大模板时，应在平台上操作，吊装中的大模板，不得站人和行走；

4 拆模高处作业时，应配置登高用具或搭设支架。

5.4.3 当模板上有预留孔洞时，应在安装后及时将孔洞覆盖。

5.4.4 翻模、爬模、滑模等工具式模板应设置操作平台，上下操作平台间应设置专用攀登通道。

5.5 钢筋及混凝土工程

5.5.1 当绑扎钢筋和安装钢筋骨架需悬空作业时，应搭设脚手架和上下通道，不得攀爬钢筋骨架。

5.5.2 当绑扎圈梁、挑梁、挑檐、外墙、边柱和悬空梁等构件的钢筋时，应搭设脚手架或操作平台。

5.5.3 当绑扎立柱和墙体钢筋时，不得站在钢筋骨架上或攀登骨架作业。在坠落基准面 2m 及以上高处绑扎柱钢筋，应搭设操作平台。

5.5.4 在高处进行预应力张拉操作前，应搭设操作平台。

5.5.5 当临边浇筑高度 2m 及以上的混凝土结构构件时，应设置脚手架或操作平台。

5.5.6 当浇筑储仓或拱形结构时，应自下而上交圈封闭，并应搭设脚手架。

5.5.7 当在特殊情况下悬空绑扎钢筋或浇筑混凝土时，必须系好安全带。

5.6 门窗工程

5.6.1 门窗作业时，应有防坠落措施。操作人员在无安全防护措施时，不得站在樘子、阳台栏板上作业；当门窗临时固定、封填材料未达到强度以及施焊作业时，不得手拉门窗进行攀登。

5.6.2 当在高处外墙安装门窗且无外脚手架时，操作人员应系好安全带，其保险钩应挂在操作人员上方的可靠物件上。

5.6.3 当进行各项窗口作业时，操作人员的重心应位于室内，不得在窗台上站立，必要时应系好安全带进行操作。

5.7 吊装与安装工程

5.7.1 起重吊装悬空作业应有安全防护措施，并应符合下列要求：

1 结构吊装应设置牢固可靠的高处作业操作平台或操作立足点；

2 操作平台外围应设置防护栏杆；

3 操作平台面应满铺脚手板，脚手板应铺平绑牢，不得出现探头板；

4 人员上下高处作业面应设置爬梯，梯道的构造应符合本标准第5.1.7条的规定。

5.7.2 钢结构构件的吊装，应搭设用于临时固定、焊接、螺栓连接等工序的高空安全设施，并应随构件同时起吊就位，吊装就位的钢构件应及时连接。

5.7.3 钢结构安装宜在施工层搭设水平通道，通道两侧应设置防护栏杆。

5.7.4 钢结构或装配式混凝土结构安装作业层应设置供作业人员系挂安全带的安全绳。

5.7.5 在轻质型材等屋面上作业，应搭设临时走道板，不得在轻质型材上行走；安装轻质型材板前，应采取在梁下张设安全平网或搭设脚手架等安全防护措施。

5.7.6 当吊装屋架、梁、柱等大型混凝土预制构件时，应在构件上预先设置登高通道和操作平台等安全设施，操作人员必须在操作平台上进行就位、灌浆等操作。当吊装第一块预制构件或单独的大中型预制构件时，操作人员应在操作平台上进行操作。

5.7.7 吊装作业中，当利用已安装的构件或既有结构构件作为水平通道时，临空面应设置临边防护栏杆，并应设置连续的钢丝绳、钢索作安全绳。

5.7.8 装配式建筑预制外墙施工所使用的外挂脚手架，其预埋挂点应经设计计算，并应设置防脱落装置，作业层应设置操作平台。

5.7.9 装配式建筑预制构件吊装就位后，应采用移动式升降平台或爬梯进行构件顶部的摘钩作业，也可采用半自动脱钩装置。

5.7.10 安装管道时，应有已完结构或稳固的操作平台为立足点，严禁在未固定、无防护的结构构件及安装中的管道上作业或通行。

5.8 垂直运输设备

5.8.1 各种垂直运输设备的停层平台除两侧应按临边作业要求

设防护栏杆、挡脚板、安全立网外，平台口还应设置高度不低于1.8m的楼层防护门，并应设置防外开装置和连锁保护装置。停层平台应满铺脚手板并固定牢固。

5.8.2 物料提升机应设置刚性停层装置，各层联络应有明确信号和楼层标记，并应采用断绳保护装置和安全停层装置。物料提升机通道中间，应分别设置隔离设施。物料提升机严禁乘人。

5.8.3 施工升降机层门应与吊笼连锁，并应确保吊笼底板距楼层平台的垂直距离不大于150mm时，层门方能开启。当层门关闭时，人员不得进出。

5.8.4 施工升降机各种限位应灵敏可靠，楼层门应采取防止人员和物料坠落的措施，上下运行行程内应无障碍物。吊笼内乘人、载物时，严禁超载，荷载应均匀分布。

5.8.5 吊篮作业应符合下列规定：

1 吊篮选用应符合现行国家标准《高处作业吊篮》GB/T 19155的有关规定，其结构应具有足够的承载力和刚度，且应使用专业厂家制作的定型产品，产品应有出厂合格证，不得使用自行制作的吊篮；

2 高处作业吊篮安装拆卸的作业人员应经专业机构培训，并应取得相应的从业资格；

3 吊篮内操作人员的数量应符合产品说明书的使用要求，吊篮中的作业人员应佩戴安全带，安全带应挂设在单独设置的安全绳上，安全绳不得与吊篮任何部位连接；

4 吊篮的安全锁应完好有效，不得使用超过有效标定期的安全锁。

6 物体打击

6.0.1 交叉作业时，下层作业位置应处于上层作业的坠落半径之外，在坠落半径内时，必须设置安全防护棚或其他隔离措施。

6.0.2 下列部位自建筑物施工至二层起，其上部应设置安全防护棚：

1 人员进出的通道口（包括物料提升机、施工升降机的进出通道口）；

2 上方施工可能坠落物件的影响范围内的通行道路和集中加工场地；

3 起重机的起重臂回转范围之内的通道。

6.0.3 安全防护棚宜采用型钢和钢板搭设或采用双层木质板搭设，并应能承受高空坠物的冲击。防护棚的覆盖范围应大于上方施工可能坠落物件的影响范围。

6.0.4 短边边长或直径小于或等于 500mm 的洞口，应采取封堵措施。

6.0.5 进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，安全帽质量应符合现行国家标准《安全帽》GB 2811 的规定。

6.0.6 高处作业现场所有可能坠落的物件均应预先撤除或固定。所存物料应堆放平稳，随身作业工具应装入工具袋。作业中的走道、通道板和登高用具，应清扫干净。作业人员传递物件应明示接稳信号，用力适当，不得抛掷。

6.0.7 临边防护栏杆下部挡脚板下边距离底面的空隙不应大于 10mm。操作平台或脚手架作业层当采用冲压钢脚手板时，板面冲孔内切圆直径应小于 25mm。

6.0.8 悬挑式脚手架、附着升降脚手架底层应采取可靠封闭措施。

6.0.9 人工挖孔桩孔口第一节护壁井圈顶面应高出地面不小于200mm，孔口四周不得堆积弃渣、无关机具和其他杂物。挖孔作业人员的上方应设置护盖，吊弃渣斗不得装满，出渣时孔内作业人员应位于护盖下。吊运块状岩石前，孔内作业人员应出孔。

6.0.10 临近边坡的作业面、通行道路，当上方边坡的地质条件较差，或采用爆破方法施工边坡土石方时，应在边坡上设置阻拦网、插打锚杆或覆盖钢丝网进行防护。

6.0.11 拆除或拆卸作业应符合下列规定：

1 拆除或拆卸作业下方不得有其他人员；

2 不得上下同时拆除；

3 物件拆除后，临时堆放处离堆放结构边沿不应小于1m，堆放高度不得超过1m，楼层边口、通道口、脚手架边缘等处，不得堆放任何拆下物件；

4 拆除或拆卸作业应设置警戒区域，并应由专人负责监护警戒；

5 拆除工程中，拆卸下的物件及余料和废料均应及时清理运走，构配件应向下传递或用绳递下，不得任意乱置或向下丢弃，散碎材料应采用溜槽顺槽溜下。

6.0.12 施工现场人员不应在起重机覆盖范围内和有可能坠物的地方逗留、休息。

7 机械伤害

7.0.1 施工现场应制定施工机械安全技术操作规程，建立设备安全技术档案。

7.0.2 机械应按出厂使用说明书规定技术性能、承载能力和使用条件，正确操作，合理使用，严禁超载、超速作业或任意扩大使用范围。

7.0.3 机械设备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。

7.0.4 施工机械进场前应查验机械设备证件、性能和状况，并应进行试运转。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。

7.0.5 大型机械设备的地基基础承载力应满足安全使用要求，其安装、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。

7.0.6 操作人员应根据机械保养规定进行机械例行保养，机械应处于完好状态，并应进行维修保养记录。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。

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

7.0.8 在机械使用、维修过程中，操作人员和配合作业人员应正确使用劳动保护用品，长发应束紧不得外露，高处作业应系安全带。

7.0.9 多班作业的机械应执行交接班制度，填写交接班记录，接班人员上岗前应进行检查。

7.0.10 施工现场应为机械提供道路、水电、机棚及停机场地等必备的作业条件，夜间作业应提供充足的照明。

7.0.11 机械行驶的场内道路应平整坚实，并应设置安全警示标识。多台机械在同一区域作业时，前后、左右应保持安全距离。

7.0.12 机械在临近坡、坑边缘及有坡度的作业现场（道路）行驶时，其下方受影响范围内不得有任何人员。

7.0.13 土石方机械作业时，应符合下列规定：

1 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；

2 机械回转作业时，配合人员应在机械回转半径以外工作，当需在安全距离以内工作时，应将机械停止并制动；

3 拖式铲运机作业中，人员不得上下机械设备、传递物件，以及在铲斗内、拖把或机架上坐立；

4 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；

5 土方运输车辆的行驶坡度不应大于10°；

6 强夯机械的夯锤下落后，在吊钩尚未降至夯锤吊环附近时，操作人员不得提前下坑挂锤。从坑中提锤时，挂钩人员不得站在锤上随锤提升。

7.0.14 混凝土搅拌机料斗提升时，人员不得在料斗下停留或通过；当需在料斗下进行清理或检修时，应将料斗提升至上止点，并应采用保险销锁牢或用保险链挂牢。

7.0.15 小型机具的使用应符合下列规定：

1 小型机具应有出厂合格证和操作说明书；

2 小型机具应制定管理制度，建立台账，并应按要求使用、维修和保养；

3 作业人员应了解所用机具性能，并应熟悉掌握其安全操作常识，施工中应正确佩戴各类安全防护用品；

4 手持电动工具的操作应符合现行国家标准《手持式、可移式电动工具和园林工具的安全　第1部分：通用要求》

GB 3883.1的规定，并应配备安全隔离变压器、漏电保护器、控制箱和电源连接器；

5 作业人员不得站在不稳定的地方使用电动或气动工具，当需使用时，应有专人监护；

6 木工圆盘锯机上的旋转锯片应带有护罩，平刨应设置护手装置；

7 齿轮传动、皮带传动、连轴传动的小型机具应设置安全防护装置。

7.0.16 小型起重机具的使用应符合下列规定：

1 千斤顶应垂直安装在坚实可靠的基础上，底部宜采用垫木等垫平；

2 行走电动葫芦应设缓冲器，轨道两端应设挡板；电动葫芦不得超载起吊，起吊过程中，手不得握在绳索与吊物之间；

3 不得使用2台以上手拉葫芦同时起吊重物；

4 卷扬机卷筒上的钢丝绳应排列整齐，不得在传动中用手拉或脚踩钢丝绳。作业中，不得跨越卷扬机钢丝绳。卷筒剩余钢丝绳不得少于3圈。

7.0.17 停用一个月以上或封存的机械设备，应进行停用或封存前的保养工作，并应采取预防大风、碰撞等措施。

8 触　电

8.0.1 施工现场临时用电设备在5台及以上或设备总容量在50kW及以上时，应编制施工现场临时用电组织设计，并应经审核和批准。

8.0.2 施工现场临时用电设备和线路的安装、巡检、维修或拆除，应由建筑电工完成。电工应经考核合格后，持证上岗工作；其他用电人员应通过安全教育培训和技术交底，经考核合格后方可上岗工作。

8.0.3 各类用电人员应掌握安全用电基本知识和所用设备的性能，并应符合下列规定：

1 使用电气设备前应佩戴相应的劳动保护用品，并应检查电气装置和保护设施，设备不得带缺陷运转；

2 应保管和维护所用设备，发现问题应及时报告解决；

3 暂时停用设备的开关箱应分断电源隔离开关，并应上锁；

4 移动电气设备时，应切断电源并妥善处理后进行；

5 当遇有临时停电、停工、检修或移动电气设备时，应关闭电源。

8.0.4 施工现场临时配电线路应采用三相四线制电力系统，应采用TN-S接零保护系统，并应符合下列规定：

1 配电电缆应包含全部工作芯线和用作保护零线或保护线的芯线，电缆线路应采用五芯电缆；

2 电缆线路应采用埋地或架空敷设，不得沿地面明设，并应避免机械损伤和介质腐蚀；埋地电缆路径应设方位标志；

3 地下埋设电缆应设防护管，与开挖作业边缘的距离不应小于2m；架空线路应采用绝缘导线，不得使用裸线，并应沿墙或电杆作绝缘固定，架空线应架设在专用电杆上，不得架设在树

木、脚手架及其他设施上；

4 配电线路应有短路保护和过载保护；

5 配电线路中的保护零线除应在配电室或总配电箱处作重复接地外，还应在配电线路的中间处和末端处作重复接地，重复接地电阻不应大于10Ω；

6 通往水上的岸电应采用绝缘物架设，电缆线应留有余量，作业过程中不得挤压或拉拽电缆线。

8.0.5 配电系统应设置配电柜或总配电箱、分配电箱、开关箱，实行三级配电，除应在末级开关箱内加漏电保护器外，还应在总配电箱再加装一级漏电保护器，总体形成两级保护，并应符合下列规定：

1 配电柜应装设隔离开关及短路、过载、漏电保护器，电源隔离开关分断时应有明显的可见分断点；

2 配电箱、开关箱应选用专业厂家定型、合格产品，并应使用3C认证的成套配电箱技术；

3 配电箱、开关箱应设置在干燥、通风及常温场所，不得装设在瓦斯、烟气、潮湿及其他有害介质的场所；

4 配电箱的电器安装板上应分设N线端子板和PE线端子板；N线端子板应与金属电器安装板绝缘；PE线端子板应与金属电器安装板作电气连接；进出线中的N线应通过N线端子板连接；PE线应通过PE线端子板连接；

5 配电箱、开关箱的金属箱体、金属电器安装板以及电器正常不带电的金属底座、外壳等应通过PE线端子板与PE线作电气连接，金属箱门与金属箱体应通过采用编织软铜线作电气连接；

6 总配电箱和开关箱中两级漏电保护器的额定漏电动作电流和额定漏电动作时间应符合要求，漏电保护器的极数和线数应与其负荷侧负荷的相数和线数一致；

7 配电箱、开关箱的电源进线端不得采用插头和插座作活动连接；

8 配电箱、开关箱应定期检查、维修；检查和维修时，应挂接地线，并应悬挂“禁止合闸、有人工作”停电标志牌。停送电应由专人负责。

8.0.6 施工现场的用电设备应符合下列规定：

1 每台用电设备应有各自专用的开关箱，不得用同一个开关箱直接控制2台及2台以上用电设备（含插座）；开关箱应装设隔离开关及短路、过载、漏电保护器，不得设置分路开关；

2 各种施工机具和施工设施应做好保护零线连接；

3 塔式起重机、施工升降机、滑动模板、爬升模板的金属操作平台、需设置避雷装置的物料提升机及其他高耸临时设施，除应连接PE线外，还应进行重复接地；

4 对防雷接地的电气设备，所连接的PE线应同时作重复接地；

5 对混凝土搅拌机、钢筋加工机械、木工机械、盾构机械等设备进行清理、检查、维修时，应首先将其开关箱分闸断电，呈现可见电源分断点，并关门上锁。

8.0.7 水上或潮湿地带的电缆线应绝缘良好，并应具有防水功能，电缆线接头应经防水处理。

8.0.8 施工照明应符合下列规定：

1 应根据作业环境条件选择适应的照明器具，特殊场所应使用安全特低电压照明器，并应符合下列规定：

1）隧道、人防工程、高温、有导电灰尘、比较潮湿或灯具离地面高度低于2.5m等场所的照明，电源电压不应大于36V；

2）潮湿和易触及带电体场所的照明，电源电压不得大于24V；

3）特别潮湿场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内的照明，电源电压不得大于12V。

2 使用行灯电源电压不大于36V，灯体与手柄应坚固、绝缘良好并耐热耐潮湿，金属网、反光罩、悬吊挂钩固定在灯具的

绝缘部位上。

3 照明灯具的金属外壳应与 PE 线相连接，照明开关箱内应装设隔离开关、短路与过载保护电器和漏电保护器。

4 室外 220V 灯具距地面不得低于 3m，室内 220V 灯具距地面不得低于 2.5m。

8.0.9 临时用电工程应定期检查，定期检查时应复查接地电阻值和绝缘电阻值，对发现的安全隐患应及时处理，并应履行复查验收手续。

8.0.10 施工现场脚手架、起重机械与架空线路的安全距离应符合相关标准要求，当不满足要求时，应采取有效的绝缘隔离防护措施。

最新标准 全网首发

资源下载QQ群：61754465

9 起重伤害

9.0.1 起重机械安装拆卸工、起重机械司机、信号司索工应经专业机构培训，并应取得相应的特种作业人员从业资格，持证上岗。起重司机操作证应与操作机型相符，并应按操作规程进行操作。起重机作业应设专职信号指挥和司索人员，一人不得同时兼顾信号指挥和司索作业。

9.0.2 从事建筑起重机械安装、拆卸活动的单位应具有相应资质和建筑施工企业安全生产许可证，并在其资质许可范围内承揽建筑起重机械安装、拆卸工程。

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

9.0.4 纳入特种设备目录的起重机械进入施工现场，应具有特种设备制造许可证、产品合格证、备案证明和安装使用说明书。起重机械进场组装后应履行验收程序，填写安装验收表，并经责任人签字，在验收前应经有相应资质的检验检测机构监督检验合格。

9.0.5 起重机械的辅助构件、附墙件应由原制造厂家或具有相应能力的专业厂家制造。安装起重设备的地基基础、起重机设备附着处应经过承载力验算并满足使用说明书要求。起重机械的起吊能力应按最不利工况进行计算，索具、卡环、绳扣等的规格应根据计算确定。吊索具系挂点位置和系挂方式应符合设计的规定，设计无规定时应经计算确定。

9.0.6 起重机械安装所采用的螺栓、钢楔或木楔、钢垫板、垫木和电焊条等材质应符合设计要求。起重作业前应检查起重设备

的钢丝绳及端部固接方式、滑轮、卷筒、吊钩、索具、卡环、绳环和地锚、缆风绳等，所有索具设备和零部件应符合安全要求。

9.0.7 起重机械的变幅限位器、力矩限制器、起重量限制器、防坠安全器、各种行程限位开关以及滑轮和卷筒的钢丝绳防脱装置、吊钩防脱钩装置等安全保护装置，应齐全有效，严禁随意调整或拆除。严禁利用限制器和限位装置代替操纵机构。

9.0.8 吊装大、重、新结构构件和采用新的吊装工艺前应先进行试吊。

9.0.9 高空吊装预制梁、屋架等大型构件时，应在构件两端设溜绳，作业人员不得直接推拉被吊运物。

9.0.10 双机抬吊宜选用同类型或性能相近的起重机，负载分配应合理，单机载荷不得超过额定起重量的80%。两机位应协同起吊和就位，起吊速度应平稳缓慢。

9.0.11 门式起重机、架桥机、行走式塔式起重机等轨道行走类起重机械应设置夹轨器和轨道限位器。轨道的基础承载力、宽度、平整度、坡度、轨距、曲线半径等应满足说明书和设计要求。

9.0.12 塔式起重机的使用应符合下列规定：

1 塔式起重机基础应按使用说明书的要求进行设计，并应在地基验收合格后安装；基础应设置排水设施；

2 塔式起重机附着处的承载力应满足塔式起重机技术要求，附着装置的安装应符合使用说明书要求；

3 塔式起重机的高强螺栓应由专业厂家制造，高强螺栓不得进行焊接；安装高强螺栓时，应采用扭矩扳手或专业扳手，并应按装配技术要求预紧；

4 塔式起重机顶升加节应符合使用说明书要求；顶升前，应将回转下支座与顶升套架可靠连接，并应将塔式起重机配平；顶升时，不得进行起升、回转、变幅等操作；顶升结束后，应将标准节与回转下支座可靠连接；

5 塔式起重机加节后需进行附着的，应按先安装附着装置、

后顶升加节的顺序进行。拆除作业时，应先降节，后拆除附着装置。

9.0.13 施工升降机的使用，应符合下列规定：

1 施工升降机应安装防坠安全器，防坠安全器应在1年有效标定期内使用，不得使用超过有效标定期的防坠安全器；

2 施工升降机使用期间，每3个月应进行不少于一次的额定载重量坠落试验；

3 升降机额定载重量、额定乘员数标牌应置于吊笼醒目位置，并应安装超载保护装置；

4 不得用行程限位开关作为停止运行的控制开关；

5 施工升降机每3个月应进行一次1.25倍额定载重量的超载试验，制动器性能应安全可靠；

6 施工升降机应设置附墙架，附墙架应采用配套标准产品，附墙架与结构物连接方式、角度应符合产品说明书要求；当标准附墙架产品不满足施工现场要求时，应对附墙架另行设计；

7 附墙架间距、最高附着点以上导轨架的自由高度应符合产品说明书要求。

9.0.14 装配式建筑施工应根据预制构件的外形、尺寸、重量，采用专用吊架配合预制构件吊装。

9.0.15 在装配式构件、大模板等待吊装构件上设置的吊环应符合下列规定：

1 吊环应采用HPB300级钢筋或Q235圆钢制作，不得采用冷加工钢筋制作，且每个吊环按2个截面计算，采用HPB300级钢筋时，吊环应力不应大于65 N/mm^2，采用Q235圆钢时，吊环应力不应大于50N/mm^2；当一个构件上设有4个吊环时，应按3个吊环进行计算；

2 吊环锚入预制混凝土构件的深度不应小于30倍吊环钢筋直径，并应焊接或绑扎在钢筋骨架上；

3 装配式吊环与构件采用螺栓连接时应采用双螺母。

9.0.16 当多台起重机械在同一施工现场交叉作业时，应采取防

撞的安全技术措施。多台塔式起重机在同一施工现场交叉作业时，应编制专项方案，低位塔式起重机的起重臂端与另一台塔式起重机的塔身之间的距离不得小于2m，且高位塔式起重机的最低位置的部件与低位塔式起重机中处于最高位置部件之间的垂直距离不得小于2m。

9.0.17 吊装作业区域四周应设置明显标志，严禁非操作人员入内。构件起吊时，所有人员不得站在吊物下方，并应保持一定的安全距离。

9.0.18 起重机械起吊的构件上不应有人、浮置物、悬挂物件，吊运易散落物件或吊运气瓶时，应使用专用吊笼。起重机严禁采用吊具载运人员。

9.0.19 吊运作业时，吊运材料应绑扎牢固，细长物件不得单点起吊。吊运散料时应使用料斗，严禁使用钢丝绳绑扎吊运。

9.0.20 被吊重物应确保在起重臂的正下方，严禁斜拉、斜吊，严禁吊装起吊重量不明、埋于地下或粘结在地面上的构件。

9.0.21 起重吊装作业的操作控制应符合下列规定：

1 吊运重物起升或下降速度应平稳、均匀；

2 起重机主、副钩不应同时作业；

3 起重机在满负荷或接近满负荷时，不得进行增大幅度方向的动作或同时进行两个动作；

4 起重机回转未停稳时，不得反向动作。

9.0.22 暂停作业时，吊装作业中未形成稳定体系的部分，必须采取临时固定措施。临时固定的构件，应在完成永久固定后方可解除临时固定措施。

9.0.23 在风速达到9m/s及以上或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，严禁进行起重机械的安装拆卸作业。在风速达到12m/s及以上或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，应停止露天的起重吊装作业。

9.0.24 雨雪后进行吊装时，应清理积水、积雪，并应采取防护措施，作业前应先试吊。

10 其他易发事故

10.1 淹　　溺

10.1.1 基坑和顶管工程施工时，应采取防淹溺措施，并应符合下列规定：

1 基坑、顶管工作井周边应有良好的排水系统和设施，避免坑内出现大面积、长时间积水；

2 采用井点降水时，降水井口应设置防护盖板或围栏，并应设置明显的警示标志，完工后应及时回填降水井；

3 对场地内开挖的槽、坑、沟及未竣工建筑内修建的蓄水池、化粪池等坑洞，当积水深度超过 0.5m 时，应采取有效的防护措施，夜间应设红灯警示。

10.1.2 地下水丰富地带的人工挖孔桩工程，或在雨季施工的挖孔桩工程，应采取场地截水、排水措施，下孔作业前应配备抽水设备及时排除孔内积水，井底抽水作业时，人员不得下孔作业。渗水量过大时，应采取降水措施。

10.1.3 隧道及竖井、斜井施工应采取排水措施，并应符合下列规定：

1 隧道内反坡排水应根据距离、坡度、水量和设备情况确定反坡排水方案。抽水设备排水能力应大于排水量的 20%，并应有备用台数；

2 隧道内顺坡排水应设置排水沟，其沟断面应满足隧道排水需要；

3 膨胀岩、土质地层、围岩松软地段应铺砌水沟或用管槽排水；

4 遇渗漏水面积或水量突然增加，应立即停止施工，人员撤至安全地点；

5 竖井应边掘进边排水，涌水量较大地段应分段截排水；

6 竖井、斜井的井底应设置排水泵站，排水泵站应设置在铺设排水管的井身附近，并留有增加水泵的余地；

7 抽水设备应有备用电源；

8 水箱、集水坑处应设置警示标志，并对设备进行挡护。

10.1.4 围堰施工过程及围堰内作业过程中，应监控水位水情变化，根据施工区实测水位和水情预报、海事预报等信息做好相应水情变化应对工作。筑岛围堰应高出施工期间可能出现的最高水位0.7m以上。

10.1.5 钢板桩工程施工应采取防止淹溺的安全技术措施，并应符合下列规定：

1 地下水位较高时，应采用止水、导水、排水等措施；

2 施工过程中对钢板桩围护结构桩间等薄弱部位应设专人监视；若出现少量渗漏，应及时处理，并先堵漏后开挖；当出现大量涌水时，应及时抽排水，并回填干砌片石，注浆加固，待排除渗漏后再开挖。

10.1.6 桥梁工程水上施工作业应采取防止淹溺事故的安全技术措施，并应符合下列规定：

1 水上作业平台周边应按临边作业要求设置防护栏杆，平台应满铺脚手板，人员上下通道应设安全网，并应设置多条安全通道；

2 水上作业时，作业人员应佩戴救生衣，穿防滑鞋，并应配备救生船、救生绳、救生梯、救生网等救生工具；上下游应设置浮绳，并应配备一定数量的固定式防水灯，夜间应有足够的照明；

3 应做好雨水水情通报工作，收集气象、水文信息，并应在河流上游设置水位尺，安排专人负责水情预报、预警、信号传递，遇到水位发生上涨时，应每小时通报一次，当水位超过警戒水位时，应立即启动应急预案。

10.1.7 潜水施工作业应符合下列规定：

1 潜水员应经专业机构培训，并应取得相应的从业资格；
2 现场应配备急救箱及相应的急救器具；
3 应控制潜水最大深度并采取减压措施；
4 应严格控制潜水员的作业时间和替换周期；
5 潜水员下水作业时应有专人值守。

10.2 冒顶片帮

10.2.1 在隧道工程施工中应制定预防冒顶片帮的安全专项施工方案和事故应急预案，施工前应进行安全技术交底和交底培训。

10.2.2 穿越特殊不良地质或围岩自稳性差的地段的隧道，应按设计要求进行超前支护或预加固处理，并应对加固效果进行验证。

10.2.3 隧道拱顶或侧墙穿越洞穴前应按设计要求对洞穴进行填充，符合设计要求后方可进行洞身开挖。

10.2.4 隧道应按设计要求进行开挖，各开挖工序应相互衔接，应按监控结果进行施工方法调整，并应根据围岩的等级控制每循环进尺。

10.2.5 开挖工作面爆破后，应进行敲帮问顶工作，并应按先机械后人工的顺序找顶，确认安全后，其他作业人员方可进入工作面进行下一道工序作业。

10.2.6 隧道工作面开挖后应按要求及时施作初期支护，并应封闭成环，严禁岩层裸露时间过长，Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ级围岩封闭位置距离掌子面不得大于 3.5m。施工中应随时观察支护各部位，当支护变形或损坏时，作业人员应及时撤离现场。

10.2.7 隧道初期支护结构施工应确保锚杆、超前小导管、锁脚锚杆、钢拱架、喷射混凝土的施工质量。

10.2.8 隧道开挖过程中应及时收集、验证地质资料，根据围岩地质变化情况和环境工况变化情况，并结合监控量测反馈信息，及时调整支护参数，并选择相匹配的开挖方法和步序。必要时应实施物探、钻探等措施探明地质情况，并应制定相应措施。

10.2.9 隧道仰拱施工应符合下列规定：

1 仰拱开挖前应完成钢架锁脚锚杆施作；

2 Ⅳ级及以上围岩仰拱每循环开挖长度不得大于3m，仰拱应分段一次整幅浇筑，不得分幅施作，并应根据围岩情况严格限制分段长度；

3 仰拱与掌子面的距离，Ⅲ级围岩不得超过90m，Ⅳ级围岩不得超过50m，Ⅴ级及以上围岩不得超过40m；

4 仰拱开挖后应立即施作初期支护，并应与拱墙初期支护封闭成环。

10.2.10 软弱围岩及不良地质地段隧道的二次衬砌应及时施作，二次衬砌距掌子面的距离，对Ⅳ级围岩不得大于90m，对Ⅴ级及以上围岩不得大于70m。

10.2.11 隧道施工应编制专项监控量测方案，明确监测项目、监测点布置、监测方法、监测频率和监测预警值，并应按方案实施监控量测，出现异常时，应立即停止作业，查明原因，采取处置措施并确保监测数据正常后，方可进行后续施工，严禁盲目冒进。

10.2.12 软弱围岩隧道开挖掌子面至二次衬砌之间应设置逃生通道，并应随开挖进尺不断前移。逃生通道的承载力、刚度应满足安全要求，逃生通道距离开挖掌子面不得大于20m，通道内径不宜小于0.8m。

10.3 透　水

10.3.1 当隧道穿越富水地层、岩溶地质、地下采空区等不良地质段时，施工中应制定防止透水事故的安全专项施工方案和事故应急预案，并应在施工前对作业人员进行安全培训和技术交底。

10.3.2 隧道施工前应对可能出现透水地段地表上方河流、池塘及地下排水管线、岩溶区、地下采空区等进一步进行详细调查、分析，掌握涌水量、补给方式、分布范围、变化规律及水质成分等，并对地下水对施工的影响进行评价，制定治理措施。

10.3.3 隧道工程施工穿越含水层时应根据具体情况适时组织物

探、钻探、钎探、监测工作。应观测记录岩层产状、岩性、构造、裂隙、岩溶的发育、钻孔涌水及充填情况，做好预报工作。

10.3.4 穿越富水底层的隧道开挖及支护各道工序应紧密衔接，应采用对围岩扰动小的掘进方式，钻爆作业应控制起爆药量和循环进尺，并结合监控量测信息，及时施作二次衬砌。

10.3.5 当发生强降雨可能造成地下工程透水补给时，应暂停隧道施工作业，待检查无误后再进洞作业。

10.3.6 隧道工程施工应设置照明设施，隧道进出道路应修整平整。

10.3.7 地下水位以下的基坑、顶管或挖孔桩施工，应根据地质钻探资料和工程实际情况，采取降水或抗渗维护措施。当有地下承压水时，应事先探明承压水头和不透水层的标高和厚度，并对坑底土体进行抗浮托能力计算，当不满足抗浮托要求时，应采取措施降低承压水头。

10.4 爆炸和放炮

10.4.1 爆破作业和爆破器材的采购、运输和储存等应按现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的规定执行。严禁使用不合格、自制、来路不明的爆炸物及爆破器材；当日剩余的爆炸物品应经现场负责人、爆破员、安全员清点后由爆破员或安全员退回仓库储存，并应进行退库登记，严禁私自带回宿舍或私自储存。

10.4.2 施工现场气瓶使用应符合下列规定：

1 气瓶应设置防震圈和防护帽，使用时应安装减压器，不得倾倒或暴晒；

2 乙炔瓶应安装回火防止器；

3 气瓶应分类存放，氧气瓶和乙炔瓶放置间距应大于 5m，气瓶到动火点的距离不应小于 10m；

4 不得以氢气瓶充装氧气，也不得用氧气瓶充装乙炔气；

5 不得用氧气代替压缩空气作为气动工具的动力源。

10.4.3 有瓦斯或粉尘爆炸危险的隧道施工时，应采取防止瓦斯

或粉尘爆炸事故的安全技术措施，并应符合下列规定：

1 应配置专职的瓦斯监测员，并应进行岗前培训教育；

2 进入隧道的机械设备、电器设备、车辆应满足防爆要求；

3 爆破时应使用煤矿许用的瞬发或毫秒雷管；使用的毫秒雷管的总延期时间不得超过130ms，不得使用秒、半秒延期电雷管和导爆管雷管；

4 应进行全隧道和各工区的施工通风设计，并应根据爆破排烟量、同时工作的最多人数以及瓦斯绝对涌出量计算风量，布设通风设施；

5 爆破前应对作业面20m以内进行洒水降尘，爆破作业面20m以内，瓦斯浓度应低于1%；

6 瓦斯隧道施工期间，应建立瓦斯通风监控、检测的组织系统，测定气象参数、瓦斯浓度、风速、风量等参数。

10.4.4 从事爆破工作的爆破员、安全员和保管员应经专业机构培训，并应取得相应的从业资格。

10.4.5 爆破作业单位实施爆破项目前，应办理审批手续，经批准后方可实施爆破作业。

10.4.6 预裂爆破、光面爆破、大型土石方爆破、水下爆破、重要设施附近及其他环境复杂、技术要求高的爆破工程应编制爆破设计方案，制定相应的安全技术措施；其他爆破工程可编制爆破说明书，并应经有关部门审批同意。

10.4.7 经审批的爆破作业项目，爆破作业单位应于施工前3d发布公告，并应在作业地点周围张贴，施工公告应明确工程负责人及联系方式、爆破作业时限等。

10.4.8 爆破作业应符合下列规定：

1 爆破作业应设警戒区和警戒哨岗，配备警戒人员和警戒设施，警戒人员应与爆破指挥部信息畅通。起爆前应撤出人员并应发出声光等警示信号；起爆后检查人员应在安全等待时间过后方可进入爆破警戒区范围内进行检查，并应在确认安全后，方可由爆破指挥部发出解除爆破警戒信号，在此之前，岗哨不得撤

离，非检查人员不得进入爆破警戒范围。

2 钻孔装药作业应由爆破工程技术人员指挥、爆破员操作，并应按爆破设计方案进行网络连接。钻孔装药应拉稳药包提绳，配合送药杆进行。在雷管和起爆药包放入之前发生卡塞时，应采用长送药杆处理，装入起爆药包后，不得使用任何工具冲击和积压。

3 长度小于300m的隧道，起爆站应设在洞口侧面50m以外，其余隧道洞内起爆站距爆破位置不得小于300m。

4 盲炮检查应在爆破15min后实施，发现盲炮应立即设立安全警戒，及时报告并由原爆破人员处理。电力起爆发生盲炮时应立即切断电源，爆破网络应置于短路状态。

10.5 中毒和窒息

10.5.1 在易产生有毒有害气体的狭小或密闭的缺氧空间作业前，应检测有毒有害气体和氧含量，根据检测结果及时通风或排风，并应符合下列规定：

1 地下管道、烟道、涵洞施工前，应强制送风，且空气中有毒有害气体和氧含量符合要求后方可作业，并应保持空气流通；

2 当挖孔桩开挖深度超过5m或有特殊要求时，下孔作业前，应采取机械送风，送风量不应小于25L/s；

3 当隧道施工独头掘进长度超过150m时，应采用机械通风，每人供应新鲜空气量不应小于$3m^3/min$，风速不得大于6m/s，全断面开挖时风速不应小于0.15m/s，导洞内不得小于0.15m/s，风管出口距离掌子面不得大于15m；作业前应检测有毒有害气体；

4 作业过程中，应监测作业场所空气中氧含量的变化，作业环境空气中氧含量不得小于19.5%；

5 不得用纯氧进行通风换气。

10.5.2 在狭小或密闭空间进行电焊、油漆、明火等作业时，应

保持空气流通。

10.5.3 在密闭容器内使用氩气、二氧化碳或氮气进行焊接作业时，应在作业过程中通风换气，氧含量不得小于19.5%。

10.5.4 在已确定为缺氧作业环境的场所作业时，应有专人监护，并应采取下列措施：

1 无关人员不得进入缺氧作业场所，并应在醒目处设置警示标志；

2 作业人员应配备并使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具，不得使用过滤式面具；

3 当存在因缺氧而坠落的危险时，作业人员应使用安全带，并在适当位置可靠地安装必要的安全绳网设备；

4 在每次作业前，应检查呼吸器具和安全带，发现异常应立即更换，不得勉强使用；

5 在作业人员进入缺氧作业场所前和离开时应清点人数。

10.5.5 当进行钻探、挖掘隧道等作业时，应采用试钻等方法进行预测调查。当发现有硫化氢、二氧化碳或甲烷等有害气体逸出时，应先确定处理方法，调整作业方案，再进行作业。

10.5.6 在通风条件差的地下管道、烟道、涵洞等作业场所，当配备二氧化碳灭火器时，应将灭火器放置牢固。二氧化碳灭火器的有效期应符合说明书要求，放置灭火器的位置应设立明显的标志。

10.5.7 施工现场宿舍内不得使用明火取暖，同时应保持房间通风。冬季宿舍内不得使用电热毯取暖。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格、非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 《滑动模板工程技术规范》GB 50113

2 《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497

3 《安全帽》GB 2811

4 《手持式、可移式电动工具和园林工具的安全　第1部分：通用要求》GB 3883.1

5 《安全网》GB 5725

6 《安全带》GB 6095

7 《爆破安全规程》GB 6722

8 《高处作业吊篮》GB/T 19155

9 《建筑施工土石方工程安全技术规范》JGJ 180

10 《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202

中华人民共和国行业标准

建筑施工易发事故防治安全标准

JGJ/T 429－2018

条 文 说 明

编 制 说 明

《建筑施工易发事故防治安全标准》JGJ/T 429－2018，经住房和城乡建设部2018年2月14日以第1845号公告批准、发布。

本标准编制过程中，编制组进行了广泛调查研究，认真总结了我国房屋建筑与市政工程施工易发事故防范的实践经验，同时参考了国内外先进技术法规和技术标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在应用本标准时能够正确理解和执行条文规定，《建筑施工易发事故防治安全标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供应用者理解和把握标准规定的参考。

目　次

1　总则…… 53
2　术语…… 54
3　基本规定…… 56
4　坍塌…… 59
4.1　一般规定 …… 59
4.2　基坑工程 …… 59
4.3　边坡工程 …… 61
4.4　挖孔桩工程…… 61
4.5　脚手架工程…… 62
4.6　模板工程 …… 62
4.7　操作平台 …… 64
4.8　临时建筑 …… 64
4.9　钢围堰工程…… 64
4.10　装配式建筑工程 …… 65
4.11　拆除工程 …… 65
5　高处坠落…… 66
5.1　一般规定 …… 66
5.2　基坑工程 …… 67
5.3　脚手架工程…… 67
5.4　模板工程 …… 67
5.5　钢筋及混凝土工程 …… 67
5.6　门窗工程 …… 68
5.7　吊装与安装工程 …… 68
5.8　垂直运输设备 …… 69

6 物体打击…… 70
7 机械伤害…… 71
8 触电…… 72
9 起重伤害…… 74
10 其他易发事故 …… 77
10.1 淹溺 …… 77
10.2 冒顶片帮 …… 77
10.3 透水 …… 78
10.4 爆炸和放炮 …… 79
10.5 中毒和窒息 …… 80

1 总 则

1.0.1 本条是制定本标准的目的。安全管理的最终目的是预防各类生产安全事故的发生。以往，房屋建筑和市政工程施工中，对生产安全事故的防治管理及技术规定，零散地分布于各类专业技术标准中，本标准对施工现场易发、频发的事故进行系统、全面辨识，提出了总体要求和主要预防措施。

本标准所指的易发事故，是根据建设行政主管部门历年的施工安全事故统计结果，按事故发生频率高、死亡人数占比大的原则确定的生产安全事故。根据《企业职工伤亡事故分类》GB 6441 的规定，房屋建筑与市政工程施工主要涉及以下 14 种易发事故，分别是：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、爆炸、放炮、中毒和窒息。据统计 2014 年至 2016 年上述易发事故中，高处坠落、物体打击、坍塌、起重伤害占总事故数量的 85%以上，其中高处坠落就占 45%左右，故上述伤害事故是事故预防的重点。

本标准属于安全管理标准的范畴，其条文直接针对各分部分项工程施工中潜在事故的预防作出规定。事故防治所涉及技术条款繁多，本标准强调底线意识，对预防事故的管理及技术措施提出主要的控制措施，既便于行业监管，又便于施工企业内控管理。

1.0.2 本条是本标准适用的范围。本标准适用于房屋建筑和市政工程施工全过程的安全管理。

1.0.3 建筑施工易发事故防治安全管理的内容涉及面相当广泛，相关的各级标准较多，事故防治管理除应符合本标准外，还应执行国家现行相关标准的规定。

2 术　语

2.0.1 本条参考了国家标准《职业健康安全管理体系　要求》GB/T 28001－2011 中“危险源”的名词解释：“可能导致人身伤害和（或）健康损害的根源、状态或行为，或其组合”。危险源是一个安全管理的概念，在建筑施工领域，危险源主要包括危险性较大的分部分项工程及对施工安全影响较大的环境和因素。

2.0.3 坍塌主要指临时结构物及岩土体在外力或重力作用下，超过自身的承载力极限或因结构稳定性破坏而造成的事故，包括土石塌方、支架坍塌、堆置物坍塌和建筑物坍塌。车辆的倒塌伤害属于车辆伤害事故，起重机械的倒塌伤害属于起重伤害事故，隧道和涵洞的坍塌属于冒顶片帮事故。

2.0.4 根据施工现场高处作业者工作时所处的部位不同，高处作业坠落事故可分为临边和洞口作业高处坠落事故、攀登作业高处坠落事故、悬空作业高处坠落事故、操作平台作业高处坠落事故等。

2.0.5 本条中的物件主要是指建筑施工中的建筑材料、工具、零部件等。车辆、机械设备、起重作业、坍塌和爆破引发的物体对人体的打击事故分别属于车辆伤害事故、机械伤害事故、起重伤害事故、坍塌事故和放炮事故。

2.0.6 机械伤害主要指施工机具运动或静止部件、工具、加工件直接与人体接触引起的挤压、碰撞、冲击、剪切、卷入、绞绕、甩出、切割、切断、刺伤、飞出等引发的人身伤害。车辆和起重机械引发的伤害事故分别属于车辆伤害事故和起重伤害事故。

2.0.8 起重作业发生的坠落是指人员在离地面大于 2m 高度进行起重机的安拆、检修等作业时发生的坠落。

2.0.11 在建筑施工领域所发生的透水事故中，承压水处理不当所造成的危害最为直接、最为广泛。承压水造成的透水事故主要表现为坑底突涌、开挖面突涌、异常管涌等。

2.0.14 中毒性窒息一般是指吸入有毒有害气体后，使血液的运氧能力或组织的利用氧能力发生障碍，导致组织缺氧而窒息，造成的伤害事故。

3 基本规定

3.0.1 本条从安全管理体系和制度方面对预防安全事故作出了原则性规定。项目专职安全生产管理人员的数量应根据《建筑施工企业安全生产管理机构设置及专职安全生产管理人员配备办法》(建质[2008]91号)的规定进行配备。

3.0.2、3.0.3 施工现场需根据施工对象分解施工工序,针对不同的分部分项工程,在制定施工组织设计时,有针对性地编制预防事故的安全技术措施。

3.0.4 本条所指的专人监督是针对专项方案的实施情况进行监督,如发现未按专项方案实施的要立即采取整改措施,严重的需停工。具备条件的施工现场可安装视频监控系统对施工过程进行实时监督。

3.0.5 对进入施工现场的作业人员需签订正式的劳动合同,且经过入场安全教育并取得合格证。进入施工现场的作业人员需进行企业级、项目级、班组级三级安全教育。对不具备安全生产教育的企业,可委托具有相应资质的安全培训机构对从业人员进行安全培训。建筑电工、建筑架子工、建筑起重信号司索工、建筑起重机械司机、电梯司机、建筑起重机械安装拆卸工、高处作业吊篮安装拆卸工、电焊工、爆破作业人员、瓦斯监测员、潜水员等都属于特种作业人员,需持有相应特种作业操作证才能上岗。

3.0.6 按交底人和被交底人的不同分为:建设单位对总承包方的安全交底、设计单位对总承包方的安全技术交底、总承包方对专业分包方的安全技术交底、专业分包队伍对职工和劳务分包者的安全技术交底等。

3.0.8 在编制安全技术专项措施时,要明确各类安全警示标志的悬挂数量、悬挂地点等详细的警示标志悬挂方案。根据施工进度的要求,需要调整安全防护设施时,要严格审批签字程序,不

得私自拆除。

3.0.10 本条根据国家标准《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870－2013“对涉及建筑施工安全生产的主要材料、设备、构配件及防护用品，需进行进场验收，并按各专业安全技术标准规定进行复验”的规定制定。脚手架、模板支撑架、操作平台以及其他非标准临时结构和设施在投入使用前，需经各参建单位验收合格，并经责任人签字确认。

3.0.12 特种设备包括其所用的材料、附属的安全附件、安全保护装置和与安全保护装置相关的设施，根据质检总局《关于修订〈特种设备目录〉的公告》(2014年第114号)所列的目录，建筑施工所涉及的特种设备主要是指用于垂直升降或垂直升降并水平移动重物的机电设备，其范围规定为额定起重量大于或等于0.5t的升降机；额定起重量大于或等于3t（或额定起重力矩大于或等于40t·m的塔式起重机，或生产率大于或等于300t/h的装卸桥），且提升高度大于或等于2m的起重机。建筑施工常用特种设备如表1所示。

表1 建筑施工常用特种设备目录

类　别	名　称
桥式起重机	通用桥式起重机
	电动葫芦桥式起重机
门式起重机	通用门式起重机
	电动葫芦门式起重机
	架桥机
塔式起重机	普通塔式起重机
流动式起重机	轮胎起重机
	履带起重机
升降机	施工升降机
	简易升降机
缆索式起重机	—
桅杆式起重机	—

3.0.13 根据现行安全技术规范及相关文件的规定，应对高边坡、深基坑、地下暗挖、人工挖孔桩、模板支撑体系、脚手架、起重吊装及起重机械安装拆卸、爆破与拆除等分部分项工程实施监控监测，并明确监测部位，编制监测方案，采取仪器监测与巡视检查相结合的方法，按设定的监测报警值实施施工监测。监测方案应包括工程概况、监测依据和项目、监测人员配备、监测方法、主要仪器设备及精度、测点布置与保护、监测频率及监测报警值、数据处理和信息反馈、异常情况下的处理措施。监测报警值宜以监测项目的累计变化量和变化速率值进行控制。

3.0.14 根据《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第88号）的规定，生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案。生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。综合应急预案，是指生产经营单位为应对各种生产安全事故而制定的综合性工作方案，是本单位应对生产安全事故的总体工作程序、措施和应急预案体系的总纲；专项应急预案，是指生产经营单位为应对某一种或者多种类型生产安全事故，或者针对重要生产设施、重大危险源、重大活动防止生产安全事故而制定的专项性工作方案；现场处置方案，是指生产经营单位根据不同生产安全事故类型，针对具体场所、装置或者设施所制定的应急处置措施。施工现场应熟悉并掌握上述应急预案。

3.0.15 忽视质量安全、违背施工科学规律、盲目压缩工期而导致施工安全事故的现象时有发生。合理工期的确定需充分考虑工程质量和施工安全，施工现场要杜绝在已施工混凝土达到规定强度前拆除支撑体系、超前使用预埋体系等不安全行为。缩短工期应充分依托技术进步，采取先进可靠的施工工艺。

4 坍　塌

4.1 一 般 规 定

4.1.1 本条明确了施工现场物料堆放的高度，为了防止因堆料超高而造成的坍塌伤人事故，钢管、钢筋的堆放可用钢管或型钢搭设的专业堆放架进行堆放。

4.1.2 建筑施工临时结构先设计后施工是保证施工安全的前提。本条所指的建筑施工临时结构主要是指模板及支撑系统、脚手架、基坑、边坡、操作平台、临时建筑等。

4.1.5 施工场地内的排水系统规划是为了及时将地表水排走，防止水的冲刷、浸泡造成土方破坏或边坡塌方。本条参考《建筑工程预防坍塌事故若干规定》（建质［2003］82号）的规定制定。

4.1.7 基坑边缘、边坡坡顶，桩孔边堆放的物料、机具造成附加荷载增大，直接影响施工安全。当现场不可避免地需要堆土、堆料、放置机具时，应符合设计的规定。

4.1.8 本条是为预防高大钢筋笼绑扎过程中坍塌而提出的技术规定。

4.1.9 本条规定是为了预防在厚大筏板、楼板、屋面板等混凝土构件的钢筋工程作业时，因集中堆放物料超载导致失稳坍塌。

4.1.10 本条根据近几年发生的高空防护棚违规堆放材料或上人导致的防护棚结构坍塌事故的教训总结制定。

4.2 基 坑 工 程

4.2.1 本条规定超年限基坑进行安全评估和加固，是为了防止施工单位因停工等忽略基坑设计使用年限。基坑长时间暴露会使开挖地层软化渗水、钢构件锈蚀、锚杆（索）的锚固预应力失

效，这些因素将导致基坑支护严重失效，引发安全生产事故。超过设计使用年限，应及时进行基坑安全评估，采取加固措施或立即回填。

4.2.2 本条对基坑的开挖提出了总体要求，土方分层、分段、限时、均衡开挖，是为了保证坑边、支护结构受力连续均匀，防止坍塌。

4.2.3 自然放坡适用于地质条件较好、土质均匀、场地具备放坡空间且无地下水的基坑。采用放坡施工时，其关键是设置合理的坡率。如土方开挖时坡率控制不好，出现开挖深度大于设计深度或基坑坑壁坡率大于设计值的情况，将会导致基坑坑壁处于不稳定的状态，容易出现坑壁坍塌。施工中坡率应符合现行行业标准《建筑施工土石方工程安全技术规范》JGJ 180 的规定。

4.2.4 支护结构是传递岩土体荷载、确保基坑稳定的重要施工措施。支护结构种类繁多，包括土钉墙支护、重力式水泥土墙、地下连续墙、灌注排桩围护墙、板桩围护墙、型钢水泥土搅拌墙、锚杆以及内支撑等，支护结构的选择应根据工程实际情况，经设计计算确定，且支护结构变形应在设计允许范围内。不管采取何种支护形式，应确保支护结构的构造形式、尺寸、承载力等符合设计要求。规定试验性施工是参照行业标准《建筑深基坑工程安全技术规范》JGJ 311－2013 的相关规定制定的。支护结构施工与场地的地质条件密切相关，具有一定的不可预见性，进行试验性施工，可以获取更真实详细的地质水文资料及施工参数，确保基坑施工的安全性。根据工程情况，对环境保护要求高的工程或地质条件复杂的情况，不应在原位进行试成槽；对于要求较低的工程可原位试成槽。

4.2.5 锚杆或锚索施工前应通过现场抗拉拔试验确定设计参数和施工工艺的合理性，施工完成后应按规定的取样比例实施抗拉拔试验，以确定锚固的有效性。锚杆或锚索的抗拉拔基本试验和验收试验应按现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 的规定进行。

4.2.6 基坑下层土方开挖需要上层支护结构达到设计规定的混凝土强度和预应力后方可进行，否则会造成支护结构破坏而导致基坑失稳，引起坍塌。基坑的支护结构多种多样，对不同支护形式的基坑开挖有不同要求。

1 采用混凝土支护结构时，应在混凝土达到设计规定的强度后，方可进行下层土方开挖；

2 采用钢支撑支护时，应在质量验收并按设计要求施加预应力后，方可进行下层土方开挖；

3 采用锚杆(索)支护的基坑，预应力锚杆(索)应对预应力进行试验，试验合格后方可进行下层土方开挖；并应在锚杆(索)承载力、灌浆体龄期达到设计规定后，方可进行下层土方开挖；

4 采用水泥土重力式围护墙的基坑，应在达到设计规定的墙身强度后，方可开挖下层土方。

4.2.7 本条是为了防止设备或重物破坏支护结构而引发坍塌事故。

4.2.10 基坑底部施工时，设计单位通常只规定在永久结构的底板外延 10cm 范围铺设垫层，周边的暴露土层可能会受水浸泡，土层强度降低，导致基坑蠕动挤压变形，引发事故，故本条规定基坑底部应将垫层满铺，抵紧围护墙体，使基底土体免受水浸泡。

4.2.13 基坑工程的安全监测是提前发现坍塌事故苗头的重要技术保障。

4.3 边 坡 工 程

4.3.5 边坡爆破施工时，爆破产生的有害效应会影响周边建(构)筑物、管线、行人及其他设施的安全，并对边坡自身的稳定产生影响，需采取措施进行控制。

4.4 挖孔桩工程

4.4.1～4.4.3 支挡抗滑桩是为边坡稳定设置的支护结构，桩周

土体本身不稳定，桩孔开挖过程中护壁承受周围土压力，还将抵抗边坡滑动方向的推力。相比基础桩，抗滑桩在开挖过程中诱发桩孔坍塌的不利因素更为突出，因此其护壁应加强设计，施工中应严格执行跳孔开挖的施工工艺。

4.4.4 本条关于挖孔桩孔口堆载的规定参照行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ 94－2008的规定制定。

4.4.5 下层土方开挖时上层护壁混凝土的最低强度3MPa，是参照行业标准《大直径扩底灌注桩技术规程》JGJ/T 225－2010的规定制定。

4.4.8 本条是对挖孔桩孔口提升支架防坍塌提出的技术规定。

4.5 脚手架工程

4.5.2、4.5.3 连墙件作为确保脚手架平面外抗侧刚度最重要的构配件，是保证脚手架稳定性的“灵魂”。按标准中规定的构造要求以及方案设计要求设置了一定数量的连墙件后，架体的平面外稳定性大幅提升，且连墙件的设置密度直接关系到立杆的计算长度。连墙件设置数量不足、使用中随意拆除连墙件、架体搭设中滞后安装连墙件、架体拆除中超前拆除连墙件等做法，均会造成架体的平面外刚度大幅削弱，造成该处立杆计算长度骤增，稳定性急剧下降，造成极大安全隐患。

4.5.7 附着式升降脚手架是通过竖向主框架、水平支撑桁架、附墙支座将双排脚手架设置于空中而形成的工具式脚手架或升降式作业平台。架体整体性能、附墙支座的可靠性、防倾和防坠等安全装置的配置应严格符合相关标准及产品说明书的要求，现行行业标准《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202对附着式升降脚手架上述构造及性能要求提出了基本要求，施工中应严格执行。

4.6 模板工程

4.6.1 当采用满堂钢管支撑架时，现行安全技术标准对立杆

稳定性计算的规定已考虑了满堂架的整体构造的影响，可不进行整体稳定性计算。当采用立柱-纵横梁搭设的梁柱式支撑架时，应进行架体的整体稳定性计算，且整体稳定性系数不应小于5.0。

4.6.2 受力钢管及扣件等构配件的质量对于模板支撑架的整体稳定性和承载力起着至关重要的作用，进场的构配件应提供产品标识、产品质量合格证、产品性能检验报告，并按相关标准的规定对其表面观感（弯曲、变形、锈蚀、裂纹等）、几何尺寸、焊接质量等物理指标进行抽检，抽检应留下记录。

采用钢管扣件搭设的模板支撑架，扣件螺栓拧紧力矩是否达标是影响架体安全性能的重要因素，《建设工程高大模板支撑系统施工安全监督管理导则》（建质［2009］254号）对采用钢管扣件搭设高大模板支撑系统，明确提出了对扣件螺栓的紧固力矩进行抽查的规定，并规定对梁底扣件应进行100%检查。行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130－2011对扣件抽检数量和合格判定准则给出了具体规定。对扣件式钢管支架的扣件进行复试的规定，在行业标准《建筑施工临时支撑结构技术规范》JGJ 300－2013和《建筑施工安全检查标准》JGJ 59－2011中均有明确提及。

4.6.3 关于满堂支撑架的最大立杆间距与水平杆步距、扫地杆离地最大距离、立杆顶部最大自由外伸长度、剪刀撑间距、架体最大高宽比等构造要求，在相对应的安全技术标准中均有相关规定，架体设计与搭设操作中应严格执行。在分析大量的模板支撑体系坍塌事故基础上发现，支撑架纵、横向水平杆和扫地杆设置不连续或某一方向缺失是导致立杆失稳的重要原因。

对桥梁满堂支撑架提出预压要求是参照行业标准《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50－2011的规定制定的，预压的荷载强度、加载顺序以及合格判定条件可参照现行行业标准《钢管满堂支架预压技术规程》JGJ/T 194的规定执行。预压试压可充分检验支架的安全性能，提前发现架体的搭设缺陷。

4.6.4 本条第2款规定梁柱式支撑架纵梁间设置连接系是为了增强平行梁片组的整体稳定性。

4.6.5、4.6.6 移动模架和挂篮的相关规定参照行业标准《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50－2011的规定制定。

4.6.8 液压滑动模板支承杆的直径、规格应与所使用的千斤顶相适应。第一批插入千斤顶的支承杆其长度类型不得少于4种，两相邻接头高差不应小于1m，同一高度上支承杆接头数不应大于总量的1/4。

4.6.11 满堂钢管支撑架使用期间，不能拆除主节点处的纵、横向水平杆，纵、横向扫地杆和连墙件。

4.6.13 为防止大模板在风荷载作用下倒塌伤人，大模板竖向放置时应满足自稳角的要求，自稳角应符合现行行业标准《建筑工程大模板技术标准》JGJ/T 74的规定。

4.7 操作平台

4.7.1～4.7.4 行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80－2016对各类操作平台给出了设计和构造要求，对移动式操作平台、落地式操作平台、悬挑式操作平台的平面尺寸、最大高度、高宽比以及最大施工荷载均给出了明确要求，操作平台在设计和使用中应严格遵守。

4.8 临时建筑

4.8.4 现场临时围挡的做法有很多种，选择轻质材料是为了确保施工人员和行人的安全。

4.8.6 本条规定了人员密集、荷载大的房间设置在底层，主要考虑临时建筑的结构安全。

4.9 钢围堰工程

4.9.6 当施工工况发生变化确需加高围堰高度时，应重新进行方案设计并经专家论证。

4.10 装配式建筑工程

4.10.1 预制混凝土剪力墙等构件的长度与宽度远大于厚度，正立放置自身稳定性较差，因此运输时应采用带侧向护栏或其他固定措施的专用运输架，以满足运输时道路及施工现场场地不平整、颠簸情况下构件不发生倾覆的要求。

4.10.2 现场堆放的预制构件如不采取可靠的存放措施将存在倾覆的可能。本条是对预制构件存放提出的防倾覆技术措施。构件存放区严禁工人非工作原因在存放区长时间逗留、休息，工人如在预制外墙板之间的间隙中休息，遇扰动等原因引起墙板倾覆，易造成人体挤压伤害；预制构件不应以不稳定状态放置于边坡上；不得采用未加任何侧向支撑的方式放置预制墙板、楼梯等构件。

4.10.4 预制梁、楼板的临时支撑应能可靠地承受混凝土构件的自重和施工过程中所产生的荷载及风荷载；需充分考虑后期受力状态与临时架设稳定性，采取工具式单顶可调钢支撑等形式的支撑体系。

4.11 拆除工程

本节参照行业标准《建筑拆除工程安全技术规范》JGJ 147－2016 和《城市梁桥拆除工程安全技术规范》CJJ 248－2016 的规定制定。

4.11.5 本条是为了预防拆除后的构件因堆放不牢固或堆放场地承载力不足发生沉降，导致倒塌。

5 高处坠落

5.1 一般规定

5.1.1 本条是对所有临边作业（即通常所说的“五临边”）安全防护栏杆设置提出的基本规定，后续条文凡涉及临边作业的，防护栏杆设置均执行本条的规定。施工现场防护设施应做到定型化、工具式。防护栏杆宜以红白相间的条纹标示。

5.1.2 本条给出了施工现场各类洞口（即通常所说的“四口”）的封盖规定，实际操作中，应根据洞口的大小和位置采取不同的围挡和封盖措施。

5.1.3 根据《建筑工程预防高处坠落事故若干规定》（建质[2003] 82号）第十五条的规定，施工单位对电梯井门应按定型化、工具化的要求设计制作，其高度应在1.5m～1.8m范围内。

5.1.6 安全绳有效长度包括未展开的缓冲器。安全绳专门用于保护作业人员生命安全。悬吊绳发生断裂时，安全绳才发挥保护作业人员安全的作用。

5.1.7 人行塔梯是指采用脚手架钢管搭设而成由立杆、水平杆、斜杆和梯步、平台、栏杆组成的塔架形梯道。人行塔梯宜采用由碗扣式、承插型盘扣式钢管脚手架搭设而形成的模数化、定型化梯道，也可采用专业厂家的定型产品。高架桥等大型构件作业场所上下宜采用人行塔梯。

5.1.8 座板式单人吊具的使用虽有国家标准《座板式单人吊具悬吊作业安全技术规范》GB 23525－2009，但其仅适用于对建筑物清洗、粉饰、养护，采用座板式单人吊具进行建筑施工高处作业具有危险性。本条规定同行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80－2016的规定。

5.2 基坑工程

5.2.1 栏杆立柱可采用钢管打入地面以下500mm～700mm，立柱离基坑顶边线的距离不应小于500mm。当基坑周边采用桩板支护时，钢管立柱插打在桩板外侧。

5.3 脚手架工程

5.3.1 脚手架作业层脚手板的铺设是防止高处坠落事故的基本规定。特别应注意的是，作业层边缘与建筑物之间的间隙大于150mm时，极易发生坠落事故，应采取封闭防护措施，如将横向水平杆向建筑物伸出或设置悬挑内平台铺设脚手板等。

5.3.2 本条所指的普通碗扣式钢管脚手架是指立杆采用Q235级钢管、立杆碗扣节点模数为600mm的传统WDJ脚手架；高强碗扣式钢管脚手架是指立杆采用Q345级钢管，立杆碗扣节点模数为500mm的CUPLOK脚手架。

5.4 模板工程

5.4.2 本条参照现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162的相关规定制定。

5.5 钢筋及混凝土工程

5.5.2 本条所述的操作部位比一般的建筑结构内部钢筋绑扎操作部位更具有高处坠落的危险性，应搭设脚手架或操作平台。

5.5.3 根据行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80－2016的规定，操作平台应按方案设计要求进行组装使用，作业面的四周应按临边作业要求设置防护栏杆，并应布置登高扶梯。

5.5.5 距地（或楼层）2m以上的混凝土浇筑作业部位主要包括：框架、过梁、雨棚和小平台等混凝土构件或悬挑的混凝土梁、檐、外墙和边柱等构件。

5.6 门 窗 工 程

5.6.1～5.6.3 外墙门窗作业是高处坠落的易发部位，应严格按标准要求采取防坠落措施。

5.7 吊装与安装工程

5.7.1 本条是对起重吊装作业安全防护提出的原则上的一般规定，具体防护规定根据吊装类型和作业条件按本节后续条文执行。行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59－2011 对起重吊装作业也提出了设置高处作业操作平台的要求。

5.7.2 根据行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80－2016 的规定，钢结构的吊装，钢构件在地面组装为宜，所设置的高空安全防护设施（如操作平台、操作立足点、防护栏杆、安全带拴挂点等）也应一并设置。

5.7.4 近几年装配式建筑大量推广，对于装配式框架结构尤其是钢框架结构，在预制构件的起吊安装层，作业人员需在已安装构件间通行或作业，此时水平梁板结构尚未安装完毕，作业人员个体高处作业的坠落隐患凸显。为确保悬空作业安全，需通过设置供作业人员拴挂安全带的空中安全母索（图 1）和防坠安全平网的方式，对高坠事故进行主动防御。

5.7.7 行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80－2016 给出了利用钢丝绳或钢索作为临边防护安全绳时的构造措施。

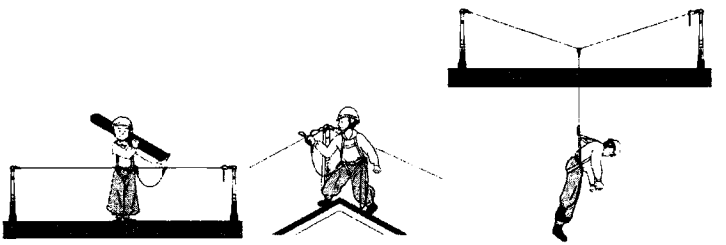


图 1 安全绳的使用效果

5.7.8 作业人员在施工预制外墙时，外脚手架的设置能为其提供操作平台及有效安全防护措施。装配式外墙施工一般采用外挂脚手架，其架体由三角形钢牛腿、水平操作钢平台及立面钢防护网组成。外挂脚手架的挂点事前安装于预制外墙上，在预制外墙吊装前，先通过预留孔穿过螺栓将三角形钢牛腿与外墙进行连接，再将外挂脚手架与外墙固定，一并吊装就位。首层外墙吊装施工完成后，通过起重设备将挂架各单元吊装置于挂点的槽口内，形成上层结构施工的操作平台及防护措施，随着施工的进程，挂架可逐步向上提升。

5.7.9 预制构件吊装就位后，作业人员到构件顶部的摘钩作业也属于高处作业。为确保高处作业安全并提高功效，可采用移动式升降平台进行摘钩作业，既方便又安全；当采用简易人字梯等工具进行登高摘钩作业时，应安排专人对梯子进行监护。采用半自动脱钩装置，能有效减少人工高空摘钩的工作量。

5.8 垂直运输设备

5.8.2 本条根据《建筑工程预防高处坠落事故若干规定》（建质[2003] 82号）第七条制定。

5.8.3 本条根据国家标准《吊笼有垂直导向的人货两用施工升降机》GB 26557－2011 第 5.5.5.1 条的规定，以及近几年施工升降机坠落伤人事故的教训总结制定。

5.8.4 本条根据《建筑工程预防高处坠落事故若干规定》（建质[2003] 82号）第八条制定。

6 物体打击

6.0.1 关于高处坠落半径，国家标准《高处作业分级》(GB/T 3608－2008 的规定为：当高处作业高度在 2m～5m 时，坠落半径为 3m；当高处作业高度在 5m～15m 时，坠落半径为 4m；当高处作业高度在 15m～30m 时，坠落半径为 5m；当高处作业高度大于 30m 时，坠落半径为 6m。

6.0.2 上方施工可能坠落物件的影响范围内的集中加工场所主要指受场地限制，距离建筑物较近的搅拌区、钢筋加工区等。

6.0.3 关于通道口防护棚的覆盖范围，其宽度不应小于通道口宽度，长度应根据建筑物的高度设置，建筑物高度在 20m 以下时长度不应小于 3m，建筑物高度在 20m 以上时长度不应小于 5m。当坠落物体的冲击力较大时，单层的木质板可能被冲破，达不到防护效果，故建议设置定型化钢防护棚或双层防护棚。

6.0.6 本条根据行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80－2016 的规定制定，同时根据实践经验增加了作业人员传递物件要明示接稳信号、作业用力适当的规定。

6.0.7 控制作业层上脚手板和挡脚板的空隙是为了防止小物件从间隙中坠落。脚手板上非圆孔洞的内切圆直径，是指孔洞最大内切圆的直径。

6.0.11 对本条第 4 款所述警戒区域说明如下：塔式起重机及施工电梯拆装、脚手架搭设或拆除、桩基作业处、钢模板安装拆除、预应力钢筋张拉处以及建筑物拆除处周围等应设置警戒区。设置的警戒区应由专人负责警戒，严禁非作业人员穿越警戒区或在其中停留。

7 机械伤害

本章参照行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33-2012的规定制定，对防治机械伤害的安全管理给出了统一的规定，同时对易引发机械伤害的各类施工机械使用注意事项进行了逐一规定。

7.0.4 建筑施工现场所涉及的机械设备种类繁多，对于机械设备证件要求各不相同，普通的机械设备主要查验其产品合格证和使用说明书，特种设备主要查验其特种设备许可证、产品合格证、特种设备制造监督证明、备案证明、安装使用说明书和自检说明书。

7.0.12 本条主要考虑机械对坡、坑作业人员造成伤害，以及机械在有坡度的作业现场（道路）行驶时对下方的作业人员、其他人员造成伤害。影响范围包括临近坡、坑部位以及作业现场（道路）坡道下方部位。

8 触　电

8.0.4 采用 TN-S 制接零保护系统的配电线路是施工现场临时用电应遵守的基本原则，是防止触电事故的重要技术措施。

根据行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46－2005 的规定，埋地敷设宜选用铠装电缆。当选用无铠装电缆时，应能防水、防腐。架空敷设宜选用无铠装电缆。电缆直接埋地敷设的深度不应小于 0.7m，并应在电缆紧邻上、下、左、右侧均匀敷设不小于 50mm 厚的细砂，然后覆盖砖或混凝土板等硬质保护层。埋地电缆在穿越建筑物、构筑物、道路、易受机械损伤、介质腐蚀场所及引出地面从 2.0m 高到地下 0.2m 处，应加设防护套管，防护套管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。埋地电缆的接头应设在地面上的接线盒内，接线盒应能防水、防尘、防机械损伤，并应远离易燃、易爆、易腐蚀场所。

8.0.5 本条根据行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46－2005 的规定，对施工现场临时用电配电系统作出了“三级配电、两级保护”的基本规定，并给出了防止触电事故的主要技术措施。

关于额定漏电动作电流和额定漏电动作时间，应符合行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46－2005 的规定。

对配电系统的检查、维修人员应是专业电工。检查、维修时应按规定佩戴绝缘鞋、手套，应使用电工绝缘工具。对配电箱、开关箱进行定期维修、检查时，应将其前一级相应的电源隔离开关分闸断电，并悬挂“禁止合闸、有人工作”停电标志牌，严禁带电作业。

8.0.6 施工现场的用电设备应满足“一机、一闸、一漏、一箱”的基本技术要求。

8.0.10 现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46以及现行国家标准《起重机械安全规程》GB 6067、《塔式起重机安全规程》GB 5144等针对设备类别、类型分别给出了施工临时设施与架空线路安全距离的相关规定。

9 起重伤害

9.0.1 本条根据《建筑施工特种作业人员管理规定》（建质[2008] 75号）第四条“建筑施工特种作业人员应经建设主管部门考核合格，取得建筑施工特种作业人员操作资格证书，方可上岗从事相应作业”制定。特种作业人员应经省级以上的建设行政主管部门考核。

9.0.2 起重机械应实行一体化管理，即制造、安装、维保应由有相应资质单位完成。

9.0.3 采用起重拔杆等非常规起重设备且单件重量超过100kN的起重吊装工程，以及起重量300kN及以上的起重机械安装和拆卸工程，其专项施工方案应经专家论证。

9.0.4 本条是对建筑起重机械提出的进场要求。

根据《建筑起重机械安全监督管理规定》（建设部令第166号）的规定，属于特种设备的起重机，产权单位应按规定持起重机械特种设备制造许可证、产品合格证等有关资料，到本单位工商注册所在地县级以上地方人民政府建设主管部门办理备案。

施工升降机、物料提升机、塔式起重机、门式起重机、起重拔杆等需现场组装的起重机械安装完毕，应经有相应资质的检测机构监督检验合格后，使用单位应组织出租、安装、监理等单位进行验收，或委托具有相应资质的检测机构进行验收，合格后方可投入使用。使用单位应从起重机械安装验收合格之日起30日内，将起重机械安装验收资料、起重机械安全管理制度、特种作业人员名单等，向工程所在地县级以上建设行政主管部门办理使用登记备案。

9.0.5 起重机作业现场地面承载力应符合起重机产品说明书要求，当现场地面承载力不满足规定时，或起重机在暗沟、地下管

道、防空洞等上面作业时，可采用铺设路基箱等方式提高承载力。

重物的吊点位置和设置方式（兜吊或预设吊耳、吊环、吊杆等）应经结构设计单位确定或同意。吊索与重量物之间的水平夹角应符合专项方案的规定，且不宜小于45°。

9.0.6 钢丝绳的规格、型号、穿绕应符合起重机产品说明书要求，其使用应符合现行国家标准《起重机械安全规程》GB 6067、《重要用途钢丝绳》GB 8918及《钢丝绳通用技术条件》GB/T 20118的有关规定，其维护、检验和报废应符合现行国家标准《起重机　钢丝绳　保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972的规定，当钢丝绳达到该标准规定的报废条件时，应以报废。

起重机械不应选用铸造吊钩，吊钩达到现行国家标准《起重机械安全规程》GB 6067规定的报废条件时，应予报废。钢丝绳卷筒、滑轮达到现行国家标准《起重机械安全规程》GB 6067规定的报废条件时，应予报废。

地锚在起重拔杆、缆索式起重机、物料提升机等起重作业中，不但能固定卷扬机，而且常用地锚来固定拖拉绳、缆风绳、导向滑轮等，地锚要经过设计计算，埋设后还应经过试拉检验。

钢丝绳或索具的端部固接通常采用编结和绳夹两种方式，其连接紧固方式应符合现行国家标准《起重机械安全规程》GB 6067的要求，当采用编结固定时，编结长度不应小于20倍绳径，且不应小于300mm；当采用绳夹固定时，绳夹规格应与绳径匹配，数量不应少于3个，间距不应小于绳径的6倍，绳夹夹座应安放在长绳一侧，不得正反交错设置。

9.0.7 现行国家标准《起重机械安全规程》GB 6067详细列出了各种类型起重机械的安全装置的配备要求，行程限位开关在极限位置应保留足够的安全越程。滑轮、卷筒所设置的钢丝绳防脱装置与滑轮或卷筒轮缘最外缘的间隙不应超过钢丝绳直径的20%，卷筒两端的凸缘至最外层钢丝绳的距离不应小于钢丝绳直

径的2倍。

9.0.8 试吊是为了检验起重机的稳定性、制动装置的可靠性、吊物的平衡性和绑扎的牢固性等，通常先将吊物吊离地面200mm～300mm后停止起吊，进行观察。

9.0.13 施工升降机属于事故多发的载人起重机械。根据近年来发生的多起施工升降机坠落事故的原因分析，本条从防坠器的使用、强制坠落试验、超载保护装置、行程限位开关的使用、超载制动试验和附墙架设置等方面按国家现行标准的要求作出相关规定。其中，每3个月应实施的强制坠落试验和超载制动试验应按现行国家标准《施工升降机》GB/T 10054的相关规定执行。

9.0.14 装配式建筑的预制构件如采用传统的吊运方式起吊，可能会导致吊点破坏、构件开裂，严重的甚至会引发生产安全事故。施工现场对预制外墙、楼梯、预制楼板的吊装需设置专用的扁担分配梁、吊架等，一方面构件在吊装工况下处于正常受力状态，另一方面工人安装操作方便、高效、安全。

9.0.15 本条参照国家现行标准《混凝土结构设计标准》GB 50010、《建筑工程大模板技术标准》JGJ/T 74的规定，对吊环的材质、构造和连接方式作出规定。按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定，预制混凝土构件宜采用内埋式螺母、内埋式吊杆或预留吊装孔等预置式吊具。

10 其他易发事故

10.1 淹　溺

10.1.1 基坑工程施工中，场地内雨季容易积水，为防止溺水等次生灾害的发生，基坑周边应有良好的排水设施；井点降水是基坑降水的常用措施，降水井口也是淹溺事故的易发场所，因此应在使用过程中设置警示标志，使用后及时回填，消除隐患。

10.1.2 抽干井底水后，应把潜水泵提升至井面后，方能下孔作业。

10.2 冒顶片帮

10.2.1 本标准所述冒顶片帮事故防治主要针对采取矿山法施工的隧道工程。隧道施工前应编制符合现行法律法规、技术规范、设计文件等要求的安全专项施工方案。施工方案应结合工程地质、水文地质、施工条件、围岩类别、隧道埋深、隧道断面尺寸和长度、环境工况、施工设备、工期要求等确定合理的开挖工法、开挖方式及施工步序。对隧道穿越浅埋段、特殊不良地质段、环境工况复杂段，应编制超前预探、监控量测等信息法施工的具体技术措施，并应编制针对冒顶片帮安全事故的现场快速处置应急预案。强化安全教育，提高操作人员的安全意识。

10.2.2 隧道在穿越浅埋地段、偏压、围岩自稳性差的软弱破碎地层等特殊不良地质段时，为稳定开挖面，应结合围岩地质条件、环境工况、开挖方法等，对地层进行预支护和预加固措施，如：地面砂浆锚杆、超前锚杆或小钢管、管棚钢架超前支护、超前小导管预注浆、超前围岩预注浆加固、帷幕注浆固结等。洞身开挖前，应按设计要求进行预加固或超前支护，施工完成后可按分析法、检查孔法、声波检测法等对加固效果进行验证。

10.2.3 隧道拱顶、侧墙穿越洞穴前，应结合地勘资料采取超前地质预探等手段对洞穴分布情况进一步探明，采取有效措施进行填充，经验收符合设计要求、安全条件后方可进行洞身开挖。

10.2.4 隧道开挖应按设计规定的方法进行，根据不同的地质条件和埋深情况采取全断面法、台阶法、环形开挖预留核心土法、中隔壁法、双侧壁导坑法等。施工中不得擅自更改开挖方法和步序。

10.2.5 受围岩层理、节理、构造、爆破强度的影响，爆破后有些围岩是处于松动悬吊状态，若不处理随时有可能发生冒顶片帮。此项工作应指派有经验的人员担任，并指定专人安全警戒，根据现场情况用撬棍或机械处理。

10.2.8 地勘资料受布置钻孔密度等因素影响，围岩类型的实际变化与设计规定往往有出入，若有局部地质构造则出入更大。准确掌握地质情况，选择相匹配的施工方法是必要的。隧道穿越浅埋地段、偏压地段、围岩自稳性差等特殊不良地质地段时，应严格按信息法施工原则，动态调整相关支护参数及开挖参数，严格控制循环进尺及起爆药量及爆破震速。当围岩节理、裂隙发生变化，或现场出现冒水、冒泥、顶钻等异常情况时，应及时上报，通过专项论证、改进安全支护措施和支护参数后再进行施工。

10.2.11 在隧道施工中监测点的布置应由设计单位配合施工方确定。钢拱架搭设完成后应在拱顶及两侧布置临时监测点，及时监测并保存数据，观察钢拱架变形情况。初期支护封闭成环后应及时布置监测点，观察拱顶沉降及水平收敛情况。

10.3 透　　水

10.3.1 隧道穿越富水地层、岩溶地质、地下采空区等不良地质段时，应结合设计文件、水文地质资料、现场调查、开挖方法等编制安全专项施工方案，明确开挖施工工艺流程，超前地质预探、监控量测等技术措施，制定透水事故发生后的现场快速处置应急预案，落实应急救援相关人员、设备、物资等，组织应急救

援演练。

10.3.2 隧道穿越富水区前应进一步调查地表及地下水对施工的影响，必要时应进行水文地质补勘，按“防、排、堵、截”相结合的原则，因地制宜制定治理措施，可采用超前钻孔或辅助坑道排水、超前小导管预堵水、超前围岩预注浆堵水、井点降水及深井降水等治理方式。

10.3.3 隧道工程施工穿越含水层时，应坚持“预测预报、有疑必探、先探后挖、先治后挖”的原则组织施工，切实做好超前地质预探。洞身开挖接近富水段前，当掘进工作面有明显出水征兆、接近溶洞、导水断层、导水裂隙、接近采空区时，应进行超前地质预探，以准确掌握穿越含水地层的具体状态，为制定治水方案提供可靠依据。超前预探可采用地质雷达结合钻孔预探方式，钻孔位置、长度、角度等设置应能充分探明开挖面前方地下水的分布及变化情况并进行涌水预报，以指导制定有效的治理措施并尽快组织实施。对于水患不大、可采用堵、疏、排、截等的综合治理措施；对于水患大、补给充分、裂隙特别发育、范围较广的，应采用分段或全段超前预注浆等措施，严禁顶水作业。盲目揭穿隔水层，一是可能造成透水事故；二是给后期治水带来很大的困难，其结果是成本高、效果差、工期长。

10.3.4 隧道穿越富水区应遵循“防、排、堵、截”的治水原则。地段水的治理实施完成后，洞身开挖及初期支护、二次衬砌各道工序应紧密衔接，确保稳妥穿越富水层。

10.3.5 对于已经揭穿的干溶洞、大的裂隙，还未进行堵、疏、排、截等处理和二衬施工的，发生强降雨时，应加强观测，必要时暂停施工作业。

10.4 爆炸和放炮

10.4.1 爆破器材的运输、存储、保管不善或因验收、发放、废品销毁制度执行不严格引起外露，都会造成意外爆炸事故，其管理应按现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的规定执行。

10.4.3 市政隧道瓦斯检测主要依据现行行业标准《铁路瓦斯隧道技术规范》TB 10120 和《公路隧道施工技术规范》JTG F60 的规定进行有害气体的监控、检测。低瓦斯工区可用便携式瓦检仪检测，高瓦斯工区和瓦斯突出工区除用便携式瓦检仪检测外，尚应配置高浓度瓦检仪和瓦斯自动检测报警断电装置并配备救护队。

10.5 中毒和窒息

10.5.1 在易产生有毒有害气体狭小或密闭的缺氧空间作业时，按先检测后作业的原则，在作业开始前，应准确测定作业场所空气中的有毒有害气体含量和氧含量，并做好记录。同时，根据测定结果采取相应措施，并记录所采取措施的要点及效果。

关于有毒有害气体含量作如下说明：

1 粉尘浓度：每立方米空气中含有 10%以上的游离 SiO_2 的粉尘不大于 2mg；10%以下的游离 SiO_2 的矿物性粉尘不大于 4mg；

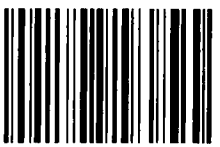
2 按体积计的二氧化碳浓度不大于 0.5%；一氧化碳浓度不大 30mg/m^3；氮氧化物折算成 NO_2 的浓度不大于 5mg/m^3。

10.5.2 燃烧、电焊会消耗氧气，可导致密闭空间氧含量降低，存在窒息的风险。

10.5.4 缺氧作业场所至少要安排一名监护者持续进行监护。监护人员应密切监视作业状况，不得离岗，并保证通信畅通，发现异常情况，应及时采取有效措施。

10.5.5 采取试钻措施，是为了防止作业人员因上述气体逸出而导致缺氧中毒。

10.5.6 本条根据国家标准《缺氧危险作业安全规程》GB 8958－2006 的规定制定，配备二氧化碳灭火器时，应防止二氧化碳意外泄出。



统一书号：15112·31466
定　　价：20.00 元