

浅谈基坑施工安全管理及安全防范措施

谢思成

中国建筑第六工程局有限公司 广东 深圳 518000

[摘要] 在施工过程中必须加强对基坑支护的管理,科学施工,才能达到社会效益与经济效益的最大化。下面从施工方案管理到现场监管等几个方面进行探讨,使基坑安全管理跃上新台阶,实现安全管理的绩效。

[关键词] 基坑施工安全管理安全防范

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.556

一、安全专项施工方案的编制

首先,要健全危险性较大工程的安全专项施工方案编制工作,这不仅是《建筑法》、《建设工程安全管理条例》等法律法规的强制要求,也是基坑安全施工的前提要求。建筑工程所处地的水文地质状况,千差万别,基坑支护就应因地制宜,因时制宜,根据工程地质条件,合理编制方案,在开挖基坑时才能正确指导现场的施工。

其次,建立专家论证审查制度,作为安全监管的一项重点。方案能否正确指导施工,是施工安全的保证。支护设计方案的合理与否,不但直接影响施工的工期、造价,更主要还对施工过程中的安全与否有着直接的关系。试想,如果连指导性文件都出现了差错,后果也是不堪设想的。因此,对开挖深度超过5m(含5m)的深基坑支护专项施工方案设计,必须完善专家论证及相关单位审批手续,并注明支护有效使用时限。凡支护方案未经论证和审批的深基坑工程,不得颁发施工许可证;超过支护有效使用时限的深基坑,必须采取回填基坑等切实可行的措施,防止坍塌事故发生。要制备可用的过程管控、应急态势下的各种预案。依循施工路径下的力学原理,把现有的管控目标,妥善去分解,制备出各个时段内的管控目标。从原理辨识、现有的经验解析、工程特性这样的维度,去制备如上的管控方案。这样做,能维护好总体态势下的目标合规,而不会超出既有的目标限度。

其三,在施工过程中,由于地质状况的变化,基坑支护方案有可能出现偏差时,就应及时进行调整。在挖基坑土方时,进行基坑内抽水,未及时采取截水等措施,造成周围建筑不均匀沉降,地面沉陷,引发居民投诉事件。因此,在施工过程中,要针对现场情况,对方案适时调整,确保支护安全有效,随时查验监测信息,予以辨识和反馈。依循施工方案特有的性质、临近区段内的管控重点,来设定全程态势下的在线监测。对监测得来的数值,要随时查验和反馈。比对现有的施工方案,与监测得来的反馈,以便寻找到现有的安全管控弊病。对工程现有的安全性,予以评判,调整原初的风险管控办法。必要时,要接纳应急预案。

二、基坑开挖的现场安全管理

1. 影响基坑稳定的因素

基坑开挖后,基坑滑动失稳的实质是由于边坡土体中的剪应力大于土的抗剪强度。而抗剪强度由土的内聚力和内阻摩力所组成。因此,凡是影响土体中剪应力、内聚力和内阻摩力

的因素,都会影响土方边坡的稳定。主要因素有:因风化等气候影响使土质变得疏松,降低了土体的抗剪强度;土层中的含水量的影响,一方面因为浸水而产生润滑作用,降低了内阻摩力,另一方面永使土体自重增大,因渗流而产生动水压力,水浸入土体的裂缝之中产生静水压力,使土体内的剪应力增大;土方边附近堆放荷载,会加大土体内的剪应力,细砂、粉砂土等因受振动而液化等因素皆会使土体的抗剪强度降低。因此,在基坑开挖过程中,就要依据影响边坡稳定的因素,相对应地采取防护措施。

2. 降水控制措施

土体内含水量过大,是造成基坑失稳的一项重要因素,因此在开挖前,对基坑土体内含水量过大的工程,必须先做好排水措施。以疏干加固坑内土体,达到增大土体的抗剪强度。开挖时,在基坑边界四周地面,设置排水沟,避免漏水、渗水进入坑内。

深基坑工程施工前应了解基坑周边的地表水以及场地的地下水情况,做好坑周及坑内的明水排放,坑周边地面防水保护措施以及施工现场的地面硬化。对有可能排入或渗入基坑的地面雨水、生活用水、上下水管渗漏应设法堵、截、排,尤其在老黏土分布区严防各种地表水渗入边坡土体和基坑内。

基坑工程施工前应了解基坑周边建(构)筑物的基础型式与埋置深度,上部结构情况,基坑周围地下市政管网的位置与走向,市政道路等周边环境,明确需要保护的坑内基础工程,确保基坑施工对建筑物场地及周边环境的使用安全。

在降水施工过程中,必须先施工具有代表性的1~2口井进行抽水试验,校核水文地质设计参数后,方可进行其他降水井施工。管井施工应按CJJ10《供水管井设计施工质量验收规范》等规定进行施工与质量验收,实管、滤水管的长度及井管外侧回填料的高度应根据降水井的深度、地层结构及降水要求而定。管井抽水开泵后30min取水样测试,其含砂量应小于1/50000,如抽水时间在3个月以上,含砂量应小于1/100000。在降水维持运行阶段,应配合土方开挖和地下室施工时对抽排水量、地下水位、环境条件变化进行控制。

3. 开挖遵循原则

基坑土方开挖应分段进行,严禁超深度开挖,符合基坑工程设计工况的要求。充分考虑时空效应,合理确定土方分层开挖层数、时间限制,尽可能减少基坑临空边的长度和高度。分层开挖深度在软土中一般不宜超过1m,较好土质也不宜超过

3m。对设有支护结构和隔渗、降水系统的基坑，必须在支护结构和隔渗结构的强度达到设计要求，降水系统运用正常，满足施工要求后，方可进行土方开挖。基坑开挖应遵循时空效应原则，根据地质条件采取相应的开挖方式，“分层开挖，先撑后挖”，撑锚与挖土配合，在支撑、锚杆做好后，才可进行下层挖土，严禁超挖。基坑开挖中，为确保基坑周围建、构筑物的安全和支护结构的稳定，要求尽可能减少初始位移，根据时空效应的原理，应“分层、分区、分块、分段、抽槽开挖、留土护壁、先撑后挖，先形成中间支撑，后限时对称平衡形成端头支撑，减少无支撑暴露时间”原则，掌握每个分步开挖的空间几何和支护墙体开挖部分的无支撑暴露时间，科学地利用土体自身的控制地层位移的潜力，以解决基坑稳定和变形的问题。

4. 基坑边堆放荷载的控制

坑边荷载是形成基坑失稳的不利荷载，加大土体内的剪应力，一旦控制不当，会诱发基坑坍塌的突发。因此，在基坑开挖过程中，基坑边缘堆置土方和建筑材料，或沿挖方边缘移动运输工具和机械，一般应距基坑上部边缘不少于2m，弃土堆置高度不应超过1.5m，并且不能超过设计荷载值，严禁超堆荷载。

5. 现场安全防护措施

当基坑开挖深度超过2m，对临边作业已构成高处坠落的危险，按照高处作业和临边作业的要求，应及时设置双道防护栏杆，并挂设安全立网。人员上下基坑，应设置专用安全通道，严禁攀爬模板或支撑系统上下。

三、基坑工程的监测管理

基坑工程实施阶段必须采用信息化施工，基坑工程施工过程中必须进行监测，制定切实可行的详细的监测方案，并通过监测数据指导基坑工程的施工全过程。实时跟踪监测基坑支护结构和地下水治理系统的工作性状以及周围环境的动态变化，并及时采取有效应变应急措施，确保环境安全。

现场监测主要对基坑开挖及地下工程施工过程中的基坑岩土性状、支护结构变位和周围环境条件的变化，进行各种观测及分析，并将观测结果及时反馈，以指导设计与施工。由于地下工程的不确定因素很多，理论上的设计不能准确地反映实际结构状况，因而基坑监测是基坑工程施工的一个重要环节。通过监测手段可随时掌握基坑周边环境的变化及支护土体的稳定状态、安全程度和支护效果，为设计和施工提供信息。通过信息反馈体系，可及时修改支护参数，改善施工工艺，以及时调整支护措施，确保基坑工程的安全施工，预防事故发生。

四、建立事故预防措施及事故应急救援预案

基坑支护一旦失效，轻则支护变形，重则发生坍塌酿成事故。基坑围护结构的安全受基坑的开挖卸载、气象（台风、暴雨等）、环境等较多的可变因素影响而改变，不可仅按某些特定的参数判断基坑工程的安全度，忽视基坑工程的实际动态变化。因此，要针对基坑施工的作业特点，对开挖中可能存在的

隐患及施工过程中易发生事故的部位制定防控措施。首先，对基坑施工中的重大危险源进行辨识，确定潜在危险因素，然后相应制定预防措施。同时，还需建立基坑事故专业应急救援预案，一旦发生基坑事故，能及时组织有效的应急救援行动，抵御事故或控制灾害蔓延，降低事故带来的后果，包括人员伤亡、财产损失和环境破坏等。预案要根据基坑事故发生的特点，针对施工过程中存在的重大危险源，建立指挥部、项目部应急救援体系。

1. 完善人员组织机构，明确各机构人员的工作职责，强化安全责任，坚持统一领导，统一指挥，紧急处置，快速反应，分级负责，协调一致的原则，确保施工过程中一旦出现基坑坍塌事故，能够迅速、快捷、有效地启动应急系统。

2. 落实组织和物质保障措施，配备足够的救援设备、材料，一旦发生重大事故，能够迅速处理。

3. 建立响应程序。一旦发生事故，事故单位应迅速启动应急救援方案和专业预案，同时向指挥应急领导小组报告。

4. 应急程序。发生基坑坍塌事故后，由项目经理负责现场总指挥。发现事故发生的人员首先高声呼喊，通知现场安全员，由安全员组织施工人员紧急撤离至安全区域，如有人员受伤，立即拨打事故抢救电话“120”，向上级有关部门或医院打电话抢救，班组长组织有关人员清理土方或杂物，如有人员被埋，应首先按部位抢救人员，其他组员采取有效防护措施，防止事故继续扩大。在向有关部门通知抢救电话的同时，对轻伤人员在现场采取可行的应急抢救，如现场包扎止血等措施，防止受伤人员流血过多造成死亡事故的发生。预先成立的应急小组人员分工，各负其责，重伤人员送外抢救，值勤门卫在大门口迎接来救护的车辆。

五、强化日常安全管理，落实各项安全防范措施

施工方案再好，防护技术再先进，如果未能得到贯彻实施，也只能是纸上谈兵，于事无补。因此，施工单位要落实各级安全生产责任制，切实加强日常对施工现场的安全监管，将基坑各种防范措施落实到位，及时对施工现场安全隐患检查到位，整改到位。施工中，切实按设计施工方案进行，做好施工人员的技术交底，严禁盲目掏挖。同时，监理单位也应认真履行建设工程安全生产职责，依照法律、法规规定实施工程监理，督促施工企业做好现场的防护，对违法违规的行为给予有效制止，群策群力，齐抓共管，这样才能有效地确保基坑施工的安全。

参考文献

- [1]张雪松. 建筑基坑支护工程安全的影响因素分析[J]. 黑龙江科技信息, 2007(07).
- [2]黄沛. 桩基建筑物受临近深基坑施工影响的安全评估[J]. 岩土工程学报, 2012(11).
- [3]赵洪波, 胡德生, 徐佳炜. 建筑基坑工程监测项目的探讨[J]. 山西建筑, 2008(01).