

Guiding Significance of “Key Points of Large-scale Engineering Technology Risk Control” for Construction Safety of Deep Foundation Pit of Municipal Engineering

Weihua Li

Beijing Gas and Heating Engineering Design Institute, Beijing, 100032, China

Abstract

In the process of urbanization and underground space engineering development, a large number of municipal deep foundation pit projects are concentrated in the city center, surrounded by buildings (structures), underground pipelines, etc., and the construction environment conditions are complex. Therefore, it is necessary not only to ensure the safety of the foundation pit itself, but also to strictly control the deformation of the surrounding soil caused by the excavation of the foundation pit to ensure the safety and normal use of the surrounding buildings (structures). This paper focuses on the risk factors analysis of the slope collapse of deep foundation pits in the “Key Points of Large-scale Engineering Technology Risk Control” compiled by the Ministry of Housing and Urban-Rural Development, and discusses appropriate risk control measures based on the risk factors.

Keywords

risk control; foundation pit; construction safety

《大型工程技术风险控制要点》对市政工程深基坑施工安全的指导意义

李伟华

北京市煤气热力工程设计院有限公司, 中国·北京 100032

摘要

在城市化和地下空间工程发展过程中,大量的市政工程深基坑工程集中在城市中心,周边环境有建(构)筑物、地下管线等,施工环境条件复杂,因此不仅要保证基坑围护自身的安全,而且还要严格控制由基坑开挖引起的周围土体变形,以保证周围建筑(构)物的安全和正常使用。本文着重从住房城乡建设部编制的《大型工程技术风险控制要点》中的深基坑边坡坍塌的风险因素分析方面出发,结合风险因素情况,探讨适当的风险控制措施。

关键词

风险控制; 基坑; 施工安全

1 深基坑边坡坍塌风险因素分析

基坑工程主要是控制边坡安全,防止边坡坍塌产生。建质函^[2018]28号文《住房城乡建设部关于印发大型工程技术风险控制要点的通知》中《大型工程技术风险控制要点》所列的深基坑边坡坍塌风险因素主要有:

- ①地下水处理方法及排水措施不当;
- ②对基坑开挖存在的空间效应考虑不周;
- ③基坑围护结构变形过大、围护结构开裂、支撑断裂破坏;
- ④基坑开挖土方堆置不合理,坑边超载过大;

- ⑤基坑监测点布设不符合要求或损毁;
- ⑥对基坑监测数据的分析和预判不准确;
- ⑦基坑监测数据出现连续报警或突变值未被重视;
- ⑧坑底暴露时间太长或强降雨冲刷,长时间浸泡;
- ⑨基坑周边荷载超限。

2 基坑边坡坍塌风险控制要点及控制措施

- (1) 制定安全可行的基坑开挖施工方案,并严格执行。
 - ①根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定(住房和城乡建设部令第37号)》规定,对开挖深度超过3m(含

3m)的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程、开挖深度虽未超过3m,但地质条件、周围环境和地下管线复杂,或影响毗邻建、构筑物安全的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程编制危大工程专项施工方案;对开挖深度超过5m(含5m)的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程编制危大工程专项施工方案须经专家组论证,施工单位应根据专家论证意见,以及已有的工程地质、水文地质、周围环境资料以及根据支护结构设计、降排水的要求,确定开挖方案;方案内容应符合有关规程及强制性标准有关条文的要求。

②在专项施工方案实施前进行方案交底和安全技术交底,项目负责人应当在施工现场履职,项目专职安全生产管理人员应当进行现场监督。

(2)保证围护结构施工质量,保障支护结构具备足够的强度和刚度。

①基坑围护结构种类繁多,应结合地下水控制问题,重视由于围护结构失败或土方开挖产生的周边地基变形对周围环境和工程施工造成的影响,充分考虑围护结构对地基变形的适应能力,满足稳定性和变形控制要求,进行切合实际的基坑围护结构体系设计。

②基坑围护结构体系施工要多重视多种施工内容之间的合理连接,在时间、空间上合理安排,重视连贯性和整体性。

(3)遵循时空效应原理,控制好局部与整体的变形。

深基坑的空间效应是指由于其空间的结构形式和受力状态,使各部分支护结构的受力和变形相互影响而发生改变的性质。深基坑开挖中大量的实测资料表明,基坑周边向基坑内发生的水平位移是中间大两边小,深基坑边坡失稳常常以长边的居中位置发生,因此设计、施工时,应尽量选取较短的开挖边长,从而充分利用空间效应,两端部位可适当降低支护强度的要求,达到控制基坑整体变形量的目的。

(4)遵循信息化施工原则,加强过程动态调整。

在深基坑施工中实行坚持信息化施工,对支护工程进行监测,遵循“边监测,边施工”的原则,根据基坑工程监测情况随时调整开挖速度、开挖土层厚度、开挖顺序,实行动态管理,当安全监测结果达到报警值后,应启动应急预案,组织专家会同基坑设计、监测、监理等单位,进行专门论证,查明原因后恢复施工。

(5)严禁基坑超挖,遵循“随挖随撑,先撑后挖,分层、

分块、对称平衡开挖”原则。

①基坑开挖须遵循先设计后施工的原则,遵循“分层支撑、分层开挖、限时支撑、先撑后挖”的原则,应按照“分层、分段、分块、对称、均衡、限时”的方法,确定开挖顺序,分层厚度须满足设计工况要求,支撑与挖土相配合,严禁超挖,开挖过程中的临时边坡坡度按计算确定。

②当基坑开挖至接近坑底高程时,应注意避免超挖。机械开挖基坑土时,应保持坑底土体的原状结构,在严寒地区该保留土层的厚度尚应考虑基槽底土层的防冻要求。

(6)加强施工组织管理,控制好坑边堆载。

①基坑周边、放坡平台的施工荷载应按设计要求进行控制,大中型施工机具距坑槽边距离,应根据设备重量、基坑支护及土质情况计算确定。

②开挖土方不得堆于基坑外侧距边沿1m范围内,且不准堆放料具,避免地面荷载超标,同时在基坑开挖施工过程中,不宜在坑边堆置弃土或安置其他重型施工,严禁在基坑周边行走运载车辆。

(7)制定有针对性地下水综合治理措施,执行按需降水原则。

①严格遵守“按需减压降水”的原则,从保护基坑周边环境的角度考虑,在承压水位满足基坑稳定性要求的前提下,应该避免过量抽水、水位降深过大;坑内降水的同时,还需在坑外回灌水以维持坑外地下水位保持不变。

②在深基坑工程施工前,应认真分析工程场地的承压水特性,制定有效的承压水降水设计方案,在施工中采取有效的承压水降水措施,将承压水位严格控制在安全埋深以下。

③在建筑物和地下管线密集等对地面沉降控制有严格要求的地区进行深基坑工程开挖,可采用坑内降水方法,即在围护结构内部设置井点,疏干坑内地下水,并利用支护结构本体或另设挡土(水)墙等切断坑外地下水的涌入,还要采取可靠的辅助措施,如在坑内降水的同时,在坑外回灌水以维持坑外地下水位保持不变。

④基坑工程施工期间需应连续进行降排水,不得中断,必须要保证连续供电,并有应急预案,自备发电设备等。注意:管道及其附属构筑物未具备抗浮条件时,不得停止排降水。

(8)按规范要求布设监测点和采取措施保护监测点,确保监测数据连续性与精确性。

①基坑工程监测点的布置和埋设应满足监控要求,还不妨碍监测对象的正常工作,放置在不受影响或易保护的位置,做出明显标记,需各方共同保护维护;当监测点被破坏后,应及时补点或采取其他有效的替补监测措施,才能保证数据连续性并能够及时准确地获得数据。

②地下管线监测点宜布置在管线的节点、转角点和变形曲率较大的部位。水、气、热力等压力管线宜直接在管线上设置监测点,也可以利用阀门形状、放散孔及检查井等管线设备及附属设施作为监测点。

③基坑地下水水位监测点宜布置在基坑中央和两相邻降水井的中间部位,当采取轻型井点、喷射井点降水时,水位监测点宜布置在基坑中央和周边拐角处,监测点数量视具体情况确定;布置基坑外地下水水位监测点时,应沿基坑、被保护对象的周边或两者之间布置;相邻建筑、重要管线或管线密集处应布置水位监测点,如有止水帷幕,宜布置在其的外侧约2m处;水位观测管的管底埋深应在最低设计水位或最低允许地下水水位之下3~5m。

④基坑周边环境监测包括3倍基坑开挖深度范围内的建(构)筑物和地下管线,当地层为砂层或受降水影响敏感时,应扩大监测范围。沉降观测点布置:与建筑物长期沉降观测点的布设一致,尽量利用建筑物既有沉降观测点;在墙角、柱身、门边等外形凸出部位;新、旧建(构)筑物或高、低建(构)筑物交接处的两侧;烟囱、水塔和大型储罐等高耸构筑物基础轴线的对称部位。

(9)应落实专人负责定期做好监测数据的收集、整理、分析与总结,及时启动监测数据出现连续报警与突变值的应急预案。

①基坑监测单位在基坑工程监测期间,每日应安排有经验的监测人员,落实已批准的基坑监测方案,严格按照规定的频率、方法、次数和要求进行基坑各项项目的监测。巡视检查宜以目视为主,可辅以锤、钎、量尺、放大镜等工具以及摄像、摄影等手段进行,并做好巡视记录、与仪器监测数

据进行综合分析,及时向委托方及相关单位报送监测成果。

②进行监测项目数据分析时,监测分析人员应结合相关项目的监测数据和自然环境、施工工况等情况以及以往数据,考量其发展趋势,做出预报。

③深基坑工程变形监测数据超过报警值,或出现基坑、周边建筑、管线失稳破坏征兆时,应立即停止施工作业,撤离人员,待险情排除后方可恢复施工。

(10)施工期间应做好防汛抢险及防台抗汛措施。

①应及时收集当地天气预报信息,按照当地气象部门发布的预警级别做好应急准备工作;在施工现场配备防洪、防暴雨措施及排水备用材料和设备、准备好应急通讯器材,确保通讯畅通,配备必要车辆和应急灯具。

②当地气象部门发布台风黄色(Ⅲ级)及以上预警信号时,启动《防台风应急预案》,做好应对台风措施,相关应急人员赶到现场开展应急处置,对建设项目现场进行防台风检查,做好现场防台风加固工作。

③暴雨天气停止一切施工作业。在暴雨过后对项目现场进行检查(软地基土质条件、地表水、用电设备等),确保恢复施工的安全条件。

3 结语

综上所述,深基坑工程是一项特别复杂且系统的工程,受外界因素影响较多,每个深基坑工程都有其特殊性和不可复制性,且施工安全涉及到方方面面,比如勘察、设计、施工、监测等,需要所有相关单位必须全神贯注、群策群力,严格按方案和规范要求施工、监测。

参考文献

- [1] 雷明锋,彭立敏,施成华,安永林.长大深基坑施工空间效应研究.《岩土力学》2010(5)11-12.
- [2] 龚晓南,侯伟生.深基坑工程设计施工手册(第二版).中国建筑工业出版社.2017(09)23-26.