

对深基坑支护方案设计优选原则的分析

徐勳然

浙江省建投交通基础建设集团有限公司

DOI:10.12238/btr.v4i5.3823

[摘要] 我国建设发展进入新时期以来,城市深基坑工程已成为一种常态。技术人员在进行深基坑支护方案设计时,考虑到不同因素对设计方案的影响大小,进行理论分析,挑选出最优方案。对于工程地质水文和周围环境都很明确的深基坑工程,满足规范强制性条款的设计方案可以有多种,但按不同的影响因素评价优劣势各有不同,在优选过程中,还要坚持一定的原则,确保深基坑支护方案经济合理性、技术可行性、环境影响性、时间可控性,从这四方面对支护方案进行分析评价。

[关键词] 深基坑; 支护; 优选; 原则

中图分类号: TV551.4 文献标识码: A

Analysis on Optimization Principle of Schemes design of retaining and protecting for deep foundation excavation

Mengran Xu

Zhejiang Infrastructure Construction Group Co., Ltd

[Abstract] Since my country's construction and development entered a new era, urban deep foundation pit engineering has become a normal state. When designing the deep foundation pit support plan, the technicians take into account the influence of different factors on the design plan, conduct theoretical analysis, and select the best plan. For deep foundation pit projects with clear engineering geology, hydrology and surrounding environment, there can be many design schemes that meet the mandatory provisions of the specification, but the advantages and disadvantages are different according to different influencing factors. In the optimization process, it is necessary to insist on certain To ensure the economic rationality, technical feasibility, environmental impact, and time controllability of the deep foundation pit support plan, the support plan is analyzed and evaluated from these four aspects.

[Key words] deep foundation excavation; retaining and protecting; optimization; principle

引言

这几年随着城市建设的发展,深基坑工程成为城市建设工程中的常态。支护方案作为深基坑工程中的关键环节,如何在不同合理方案中选择最优方案是一项重要工作。对方案选择过程的影响因素进行分析,是确定优选原则的必须步骤,直接决定方案选择的正确与否。

1 经济合理性

企业生存的根本在于盈利,所以成本因素是进行方案选择时最先需要考虑的因素。建筑工程建设耗资巨大,因此在深基坑支护设计方案优选时,就要本着经济可行原则,选择最经济的深基坑支护设计方案。当然,考虑经济性时并不以

牺牲质量安全为代价,需要满足本身建筑的使用功能和施工的可行性,这里就提出了合理性的要求。经济合理的目标是,既要保证整个建筑工程设计施工经济合理,又要在深基坑支护设计方案优选时在满足质量要求前提下,充分考虑施工的可行性与便捷性、实用性等,确保施工材料就地可取,节省人力资源、施工设备成本等,达到深基坑支护方案经济性与合理性的统一。在考虑经济合理性时,需要进行广泛的市场调查,从筹划到竣工验收的每个环节所发生的成本进行大致掌握,对每种方案的成本进行测算,再对比方案的经济情况的优劣^[1]。

2 技术可行性

深基坑支护体系的稳定直接与开挖区域内的工程地质和水文情况有关,施工过程中的变形监测与控制十分重要。现在常说,监测是眼睛,施工的安全直接与监测息息相关。根据近年来学者研究,深基坑失稳的原因和引发的现象可以归为以下两类:第一类情况:主要是自身因素,由于深基坑开挖区域土体自身强度和工程水文地质的原因,导致基坑坑底隆起失稳、基坑边坡失稳;第二种情况:与支护方案设计有关,由于方案设计时的缺陷,比如对土体变形情况考虑欠缺,周围环境未详细考察,地下水位等地质情况不清,施工时对土体扰动较大,工筹发生较大变化,导致坑底被动压力区

踢脚失稳、基坑底管涌和渗流^[2]。

技术可行性的影响因素有下列几种:

2.1 设计方案可行性。支护设计方案按国家强制性规范标准, 结构受力达到极限状态分为两种情况, 承载能力情况下和正常使用情况下。第一种情况为支护结构受力达到极限, 一般为周围土压力作用于支护结构导致发生较大变形, 进而导致周围土体结构发生较大位移失稳; 第二种情况为支护结构本身受力变形在正常范围内, 但是变形的部分已经侵入内部结构界限, 或者对周围环境产生较大影响导致其使用功能无法实现^[3]。

2.2 稳定安全因素。基坑失稳的形态主要有: 支护结构受力情况考虑不足导致设计缺陷进而失稳, 具体分为基坑整体滑动, 基坑底部塌陷隆起失稳, 周围地下水情况不明导致失稳。以及自然环境变化导致周围土体失稳, 进而影响支护结构稳定。安全是红线, 一切方案设计必须以满足安全性为前提。

2.3 施工影响。施工影响和以下几个因素有关: ①基坑深度: 由于城市中可使用土地稀少, 房屋越建越高, 需要箱型基础加强建筑安全性, 以及车位需求较大, 地下室建的尽可能大容纳较多车位, 基坑深度日益加大; ②施工环境: 许多深基坑工程位于城市闹市区, 周围交通和管线工程均会对施工产生影响, 在支护方案设计时, 必须考虑到周围交通道路改道方案和管线迁改保护方案; ③区域不同: 每个地区自然条件不同, 地质情况不一致, 地方标准不一致, 当地实际情况各有不同, 无法用同一种标准建设全部工程, 每个工程都有其独特性。当外界因素发生改变, 建设单位下达变更指令时, 施工单位为满足业主要求改变工筹, 也会对深基坑安全产生影响。所以施工方案一旦经专家会讨论通过, 业主审批完成后, 不得随意变更, 如果必须发生变更, 必须重新验算安全稳定性, 经业主审批通过, 必要时开专家会进行论证^[4]。

2.4 施工相互干扰程度。施工极有可能碰到交叉作业的情况, 由于各种因素导致作业面不全, 自然条件恶劣施工单位生产能力不能完全发挥, 这也是在设计时需

要考虑的因素。当地面内有几家施工单位交叉施工时, 应加强协调, 在满足业主整体要求时, 避免对自身施工产生较大影响。

2.5 科学性与新颖性。随着科技水平的进步, 支护结构的方案也是日新月异。但对于支护结构的受力计算, 目前也没有成熟的方法可以采用。目前, 深基坑支护结构的发展方向是将几种支护方式相结合, 发展出复合型支护结构, 例如地下连续墙作为临时性支护结构, 也可以与内衬结构组成永久性支护结构, 这种复合型结构的受力情况较以往复杂, 设计人员必须研究出一套行之有效的受力计算方法。技术人员在发展新工艺时, 必须同时研究出一套对其安全稳定性进行验算的方法, 这也是科学性与新颖性的结合。

3 环境影响性

由于我国许多深基坑工程处于繁华的城市中心, 周围环境复杂, 附近有城市道路、高架桥梁、管线和地下隧道等。当所处土层较软时, 基坑开挖时导致周围土体产生较大的反应, 当支护结构形式有缺陷时, 发生较大的土体位移, 进而对周围构筑物产生较大影响, 影响其正常使用, 甚至会使得其发生开裂倾覆等危险, 造成人员生命安全和财产损失。在深基坑开挖过程中, 不可避免地对土体产生较大扰动, 使得坑内土体发生较大位移, 产生塌陷、回弹或者其他不利安全现象, 如果设计方案中有降水方案, 降水后由于地下水位下降, 坑内以及坑外支护结构外土体发生固结, 也会引起土体位移。再者, 由于地下每层土体性质不同, 物理参数各不相同, 当作用于同等土压力时发生的位移变形量也各不相同, 导致发生不均匀沉降, 也会引起周围构筑物变形破坏^[5]。

随着中国城市化水平的日益提高, 地下管线情况也是越来越复杂, 地下新管线老管线纵横交错, 许多管线情况开工前并未完全掌握。在城市深基坑支护工程设计时, 必须考虑到地下管线的布置情况, 尤其是给排水、电力、燃气等管线直接与人民生命财产安全和生活生产相联系, 安全情况需要特别注意, 当无法进行保护时需要进行管线迁改或废除。在基坑土方开挖时, 土体位移沉降或者降

水导致土体固结变形, 周围管线容易产生变形甚至折断, 因此在设计时必须对周围管线情况进行详细调查。而且基坑降水将导致附近地下水位下降, 对城市生态环境也将产生影响。另外施工时产生扬尘噪音, 建筑垃圾, 对周围环境也会产生影响。施工阶段进行交改, 对居民的交通出行产生的影响也要进行考虑^[6]。

4 时间可控性

根据设计方案施工单位制定施工方案, 施工方案中重要的一点在于施工时间的可控性, 工期长短直接与施工单位工程成本、施工过程中风险控制、建设单位交付使用时间等密切相关。建设单位在下达建设任务时, 都规定了开始工期和关门工期。支护结构设计方案不同, 支护工程的施工工期也不同。杭州市质监总站要求, 杭州地铁工程支护结构施工完成后, 需进行关键节点论证方可进行土方开挖。例如: 车站工程在围护结构施工完成, 冠梁和内支撑混凝土到达100%强度后, 方可召开土方开挖关键节点验收会, 验收通过后方可进行土方开挖。所以制定支护设计方案时需考虑实际支护结构完成时间, 做到施工工期可控。

5 结束语

深基坑支护设计方案的选择与优化, 不仅关符着工程经济效益, 还关符着社会效益, 因此必须要对其给予极大的重视。在进行支护方案选择时, 必须要因地制宜, 从具体情况出发, 使选择的支护方案达到最优化。

[参考文献]

- [1]代炜.深基坑施工对环境的影响[J].建材与装饰,2012,33(02):43-44.
- [2]韩焯洁.无支撑基坑开挖土体渗流-应力耦合动态行为的数值模拟[D].中国石油大学(华东)硕士学位论文,2006.
- [3]鲁东柏.地下结构施工对环境的影响[J].装饰装修天地,2015,24(3):56-57.
- [4]游晋华.深基坑工程事故问题初探[J].山西建筑,2006,(12):18-20.
- [5]孙巍.深基坑支护设计的分析与研究[D].合肥工业大学硕士学位论文,2008.
- [6]谈金忠.软土深基坑变形与控制技术研究[D].南京大学硕士学位论文,2005.