

建筑工程基坑支护的质量安全控制

郭 晓

武汉建工集团股份有限公司 湖北 武汉 430000

摘要：深基坑的开挖对高层建筑，路桥建设及高速公路建设都有着十分关键的意义，而在建筑施工的过程中，支护工程作为施工的核心，又是建筑工程中较为关键的部分。因此，对产品质量安全控制具有很大的现实意义。完善的工程地基支护措施技术，是整个工程施工成功的重要基础和保障，是一个大型建筑工程的重要标志。所以，提高人们对工程深基坑施工方法的了解和研究，意义重大。

关键词：深基坑支护；质量；安全；控制

引言

由于高层住宅和超高层房屋越来越高，活动范围也愈来愈广，地下空间越来越难被发掘和开发利用，而地基结构又随着房屋的高度上升而不断加强，地基的埋深度也日益增加，施工难度也在逐步增大，风险更大。在高层住宅和超高层大厦的实施工程中也少不了建筑深基坑施工的环节，而正是由于建筑深基坑施工的必要性，在其执行过程中常常发生着各种重大的质量问题与安全隐患，也使得施工中重大的质量安全事故也就屡见不鲜，所以提高对建筑深基坑施工的质量安全要求更加弥足重要，这也必将对中国建筑业的发展产生积极的影响。

1 基坑支护工程的特点

1.1 不确定性和多事故性

基坑支护施工过程中由于实际状态和作业条件的持续改变，使得基坑支护施工过程总是存在着不确定性，而不确定性中又包含了许多领域，其中最重要的就是在岩土特征差异很大、工作方法也多是零点五实践零点五理论性。和不确定性有关的是基坑支护实施过程中的高事故性风险，它形成的根源在于多数的基坑支护项目的作业环境低、场地小、工作时间长、技术复杂性高。

1.2 实践性和区域性

由于地基支撑与土质密切相关，地基土质存在一定的差异性，对地基支撑工程施工的作业区域必须根据地质状况进行详细的勘探^[1]。包括地质构造，地基的质量，地下水水位。即便是同一个城市，其地基质量也有着区域性差别。

1.3 综合性和系统性

基坑支护工程不仅是单纯的开挖过程，涵盖了许多专业的知识，如岩石工程，基础技术，建筑艺术，这些知识的衔接与互补就形成了基坑支护技术的内容。由于地基支撑工程施工的综合性与系统性，所以工程在实施

的同时必须综合考虑各方面的考虑情况。

2 施工技术

2.1 逆作法和半逆作法施工技术

当使用逆作法的支撑技术之后，先要沿着支护构件，并对结构内部进行施工，可以成为承受上部构件的基础。然后，再用第一层梁板楼面构件成为连续墙的基础。之后，再将第一层梁板楼面结构作为连续墙体的基础。再通过一层楼层下开挖的方法，对低下结构逐层施工。当地面上的第一层建成后，就能够以此为基础，通过逐级上升的方法展开施工。这样，就可以实现地面建筑和地下施工同步有序开展。在高层建筑施工领域，这是一项较为完善也最为普遍的基坑施工方法。这种基坑方法主要是通过水平-立体的作业方法，这样能够让时间得以最大可能的减少，这样也可以降低气候对建筑的影响，从而

2.2 周边放坡开挖

按照一定的角度，对深基坑周边围护结构采用放坡式开挖。就这种施工方法来说，施工技术比较简便，具有相当好的经济性，不过也有一个不足之处，即挖方工作量比较大。这种地基的支护技术一般应用于高层建筑，也可包括局部深或全部深度的地基，一般应用于施工区域相当宽广，有着良好的地形状况，以及较小的地下水水位差，且二个以上相连的高层建筑的施工。在施工基坑的过程中，应充分考虑土壤环境条件、填挖的深浅、填方施工的位置、施工工艺等各种因素，以决定土方开挖的最大坡度。在实际实施的程序中是，由于边坡类型有很多种，通常包括折线型、台阶型和直线型等。所以在进行放坡时，应该严格控制边坡^[2]。因为放坡过缓，将会导致工作量大幅度的增长，进而产生空间损失的现象。而且，一旦边坡过陡，还会使边坡的安全性产生很大的问题，进而造成施工事故。所以，应该充分考

虑上述的问题,合理地设定坡度,这样就可以合理地进行项目的实施,就可以进行工期的作业。

2.3 土钉与复合土钉墙支护

从地面支护角度看,其受力结构为混凝土板,采用密实的混凝土模板,可以提高混凝土与防水涂料的稳固度。使用这种安装方法,所需要的施工设备比较简单。它的施工简便易行,比挡土桩锚索更为简单快速,能有效的缩短时间,所需要的费用也较少。如果地下水的温度相当低,而基坑水深又保持在十五m以内时。在采用这些施工工艺之前,应根据事先设计的地点加以设计,同时做好开挖和编号的工作,并防治好钢筋。同时,还必须完成钻孔灌注作业。要通过高压灌注完成,才能实现稳定和提高混凝土的抗强度。在进行了混凝土灌浆工作以后,还必须完成基础表面钢筋网片的安装施工然后,再按照底层生活的顺序浇筑水泥表面,最后完成土方施工即出地基。

2.4 排桩支护施工技术

这项工艺是对开挖地基后的边坡保护的技术方式。保护开挖地基的稳点,确保施工人员的安全。在地基周围打排桩排桩可根据工程情况为悬臂式支护结构、拉锚式支护结构、内撑式支护结构和锚杆式支护结构。虽然这项工艺使用了水泥灌注桩进行排桩,但是这种桩已经具备了安装简单、稳定的优点,并且还能够反复进行使用,只是整个工程造价还比较昂贵。施工环境中,灌注桩按土中成孔方式的不同,可分为混凝土女儿墙钻孔灌注桩、干作业。呼和浩特土默特中学成孔方法灌注桩,以及套管呼和浩特土默特中学成孔方法灌注桩等。均应采用排桩支护的方式对基础加以防护,应采用先行防护后施工的进行方法,在进行施工灌注桩方式时应确保基础土的质量与地下水位的高度^[2]。

3 目前深基坑支护存在的问题

3.1 支护结构设计中土体的物理力学参数选择不当

关于混凝土体物理系数的确定是个非常复杂的难题,特别是在深基坑施工时,含水量、内部摩擦角和黏聚力三种系数有不同取值,很难正确测算出支撑构件的实际承载力。在深基坑支护结构设计时,若对地基混凝土体的物理力学系数取值错误,会给整体工程设计的成果造成重大影响。土力学测量资料的说明:内摩擦角值相差约 5° ,所引起的主动土压有所不同;前混凝土体的内聚力和施工后砣体的内聚力相同,其差异也更大。施由于施工方法和支撑方式类型不同,对混凝土体的物理力学参数的选取也有较大差异。

3.2 基坑土体的取样具有不完全性

在深基坑的支护架构设计之前,就必须先对地基土层进行取样研究,以掌握对混凝土体最适宜的物理力学参数,为支护系统的研究奠定了拱好的物质基础^[3]。通常在深基坑施工范围内,按照国家有关技术规范的要求进行钻孔取样。但为了减轻钻探的压力和减少工程造价,一般不可能钻孔太多。这样,所得到的土样便具有了一定的随机数列的不准确性。但是,又因为地质构造是非常复杂、多样的、所获得的土样并不能够充分体现地层的真实性。所以,对支护结构的选择也就不一定完全符合实际的地质状况。

3.3 支护结构设计计算与实际受力不符

目前,对深基坑支撑结构的设计与研究仍使用极限平衡理论,但对支撑结构的实际承载力并不那么简单。施工实际也验证过,有的支撑是根据极限平衡理论而设置的超高安全系数设计从原理上来说绝对是绝对可靠的,但有时会引起损伤;有的支护构件安全系数确实相当低,或者达不到法律规定的要求,但在实际工程中却满足要求。极限平衡理论是深基坑支护结构的一种静态设计,而实际上开挖后的土体是一种动态平衡状态,也是一个土体逐渐松弛的过程,随着时间的增长,土体强度逐渐下降,并产生一定的变形。所以,在设计中必须充分考虑到这一点。

4 深基坑施工质量安全控制

4.1 选择可靠的设计方案

一个较好的等深基坑施工设计方案,必须是具备工程科学性、经济效益和施工的可行性等特征的,而工程设计技术人员不仅要具备较多力学的基础知识(理论、材料、结构、流体、土力学)和基础与结构等各专业的专业知识,必须具备大量边坡支护工程知识和了解现场的水文地质条件与特征^[4]。建筑工程人员在制订经济合理的深基坑工程建设方案时应充分考虑施工和环境因素,同有关施工技术人员共同优选出技术可靠、施工简单且工程质量容易提高、经济合理的设计方案。

4.2 工程设计采取变形控制的方法

极限平衡理论是一个比较实用且简便的技术,通常应用于地基的研究当中,同时利用它对于地基支撑结构设计的研究也具有相应的参考价值。但是在深基坑支护设计中这种极限平衡理论具有其一定的特殊性,它可以提高支撑构件的抗拉强度,但无法达到支撑构件刚性的要求。支撑构件的变形程度直接关系建设的实施效率,所以,对地基支撑结构设计中应当充分考虑支撑构件的抗拉强度和刚性,将其的应变范围限制在设计条件和规定的范围内,确定水平应力和地面超载的影响,使其对

支撑构件的影响作用减至最小化。

4.3 改善和通过基坑支护结构设计的计算水平

市场的日趋成熟与科技的日益发展为建设尤其是基础支撑建设提供了崭新的发展机遇和挑战。钢板桩与地连壁等支护技术在被广泛应用于基础施工中，并完成了实际的试验取得了一定的成效之后，各种新型的地基支护技术类型也就在不断的问世，比如双排桩、复合拱帷幕、预应力砼多孔版、土钉和旋喷地锚等材料的争夺就更加惨烈。不过这又提出了新的课题，能否合理设置基坑支护结构的设计模式，选择设计简图的方法与手段并且又能否选择合理实用的设计方式，也成为了目前工程人员需要思考的课题。现在的地基支撑体系的综合性不断加强，大致有受力形式结合水基础，或者是临时式支撑方式和永久的支撑结构和挖掘地基的方式组合支护的类型这几种方式。然而这又在一定程度上增加了支撑构件的承载力条件，导致其受力状态具有复杂性，寻求有效的方式来设计支撑构件就变得尤为重要改进和提升就迫在眉睫

4.4 土方防水质量控制

施工的地质环境和地形的不同，可能造成地下水对深基坑开挖的影响程度也不尽相同。在较高地基支护的防水方面的解决方法，还需要从第三个方面考虑，也便是防水、降水、排水^[1]。而在止水工程的实施过程中，不但必须根据中国传统式的不间断的抽水方法来做好水位的工作，同时也需要和止水帷幕相结合，在具体的实施工程中也需做到这两点：首先要确保桩身整体的质量一致，水泥浆的含量不一致将直接造成桩身整体性的粗细不均的情况，所以就必须要严密的管理水泥浆掺杂量，保证桩身整体性的长度一致且长短适宜，尤其是在地理情况相对复杂的地方一定要严格保证桩身整体性的品质，以免止水功能丧失；二是由于基坑的主要支撑部分并没有经过工程施工，这样很容易对止水帷幕产生较大的损伤，进而破坏了深基坑支撑体系，不利于止水作用的有效实现。

4.5 增强基坑稳定性

当挖掘地基时，若地基抗剪的能力要低于边坡混凝

土体的剪应力，则容易出现地基不平稳滑动现象。一般来说，土壤的抗剪能力可以大致分为外聚应力和内阻抗摩力二个部分。从实际状况来看，土壤的内部电阻摩力、剪应力也随着环境的不同而发生变化。如土壤中的含水率不同就能引起土壤自我尊重的改变，由于含水率的提高，水的渗流以及静水压力能也会产生使土壤剪应力增加。

4.6 建立质量管理体系

深基坑施工过程具有相当的复杂性，要保证施工质量与安全，就必须对整个施工过程加以管理与控制，建立一种有效的工程质量安全管理系统落实责任岗位制度，把社会主义建设要求落实在各个具体项目、每个施工人员的头上。建立事故紧急抢救队伍，成立紧急办事处和应急分队，做好各种预案，配足有效应急抢救物资和机具，同时开展相应的救护训练，最终实现质量第一，平安至上。

结语

当前，由于人们对建筑地下室空间的深入开发与研究，更多的现代建筑都配有一栋或多层的地下室空间，深基坑的支护工程施工已是普遍现象。深基坑支护项目的实施难度比较大，同时涉及范围广阔，为了保证深基坑支护实施能够安全、顺利、有效的实施下去，就需要进一步加强对支护的施工与管理因此本文根据长期的施工深基坑支护施工实践，对深基坑支护施工领域的安全施工与管理方法进行了探讨，并希望大家能够对深基坑支护施工领域的工作做出相应的努力。

参考文献

- [1]桑田.建筑工程中的基坑支护施工技术探析[J].建筑工程技术与设计, 2020(10): 1458.
- [2]刘改文.建筑工程中基坑支护的施工技术管理[J].中国标准化, 2019(18): 15-17.
- [3]林军.探究建筑工程施工中基坑支护的施工技术管理[J].居舍, 2019(06): 118.
- [4]庄鸣.建筑工程中的深基坑支护施工技术[J].四川建材, 2021, 47(02): 139-140.