

# 房建施工中深基坑施工技术探析

王国堃

中铁十二局集团电气化工程有限公司

**摘要：**对于房屋建筑来讲，深基坑工程十分关键，因此需要在房屋建筑深基坑工程中选择适宜的施工技术，并将其落实到整个工程中，然后对其进行严格的管理，进而保证建筑深基坑工程的质量，推动建筑企业的良好发展。本文首先说明了房建深基坑特点，然后分析了房建深基坑工程常见问题，最后结合具体工程案例详细阐述了房建施工中深基坑施工技术要点。

**关键词：**房建；深基坑；土方开挖；土钉墙；钢板桩

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.02.051

## 一、房建深基坑特点

深基坑工程是开挖、支护和降水工程，其开挖深度在5m或更高的范围内。如果挖掘的深度不超过5m，则由于地质构造、土层结构、地下管线等因素比较多，在施工中会对相邻的建筑造成一定的影响。基坑工程主要分为基坑支护结构的设计和施工以及土方开挖。

### （一）临时性

深基坑支护系统是一种临时性的结构，它的作用是防止基坑在开挖过程中发生崩塌等问题，保证工程的顺利进行，并在工程结束后及时拆除。深基坑的安全储备较其他项目少，因此在施工中有一定的风险，这需要施工单位在施工前制定科学的应急方案。

### （二）复杂性

基坑工程是一个涉及土木、力学、建筑、计算机等多学科的系统工程。同时，不同地区的深基坑工程特点、地质构造和水文条件也存在较大差别。在进行深基坑支护结构的设计与施工时，必须考虑到各项的具体情况，而不能完全借鉴国外的经验。

### （三）多变性

由于各个深基坑工程的岩土性质、地质条件、水文条件等因素不同，在设计前期所获得的数据并不具有代表性，不能作为其他项目的参考。深基坑工程分为两大类：一是支护系统，二是土方开挖，开挖时是否会对基坑支护结构产生影响，开挖速度不合理，施工步骤不合理，都会导致基坑主体结构发生改变，造成基坑支护系统失稳。

### （四）受环境影响

在土方开挖时，会对周边土质产生干扰，使土体产生应力改变，从而对周边建筑物及地下管道产生一定的影响。若土方开挖的时候，在雨季降雨较多的情况下，会引起地下水位的改变，使土体产生不规则的膨胀变形，当水位升高时，土层含水率增加，使其膨胀，从而

产生土体裂变，造成地面开裂。

## 二、房建深基坑工程常见问题

### （一）基坑边坡的修整不当

在深基坑工程中，边坡的修整是一项非常困难的工程。一般情况下，建筑公司都会采用人机结合的方法，简而言之，就是先用机器进行粗略的开挖，逐步扩大开挖范围，然后进行手工开挖，将原来的开挖场地进行改造。但是，在实际操作中经常会遇到问题。首先，在开挖过程中，由于工人对开挖深度掌握得不够好，要么太浅，要么太深，或者加大了挖掘范围，这就使得人工开挖的工作变得非常吃力。其次，由于开挖深度大，在开挖过程中，不能保证开挖过程中的平整度。而人工开挖，由于存在着安全问题，一些工作无法有效地运转，导致工作量、工作难度大增。如此就会妨碍基坑边坡的修整，进而影响到施工进度。

### （二）具体施工与设计不符

当前，深基坑的施工和设计存在着两个问题：一是在很多项目中存在着偷工减料的情况，而在深基坑建设中也是如此。例如，在一些特定的深基坑工程中，使用搅拌桩是工程中经常使用的一种方法。有时，工人们会因为偷工减料而降低水泥的使用量，但是，降低水泥含量，很容易产生裂缝，从而对基坑的支护质量产生不利影响。而造成这种情况的原因，除了管理不善之外，也是由于施工人员没有严格遵守设计规范，导致了施工与设计不符，从而造成工程质量的下降。第二，在施工中，由于建筑的三维结构在前期尚未完工，所以通常采用平面设计，以满足支撑结构要求，很多工人在施工中进行适当的调整。因此，这种情况也会造成工程建设与设计的不一致。

### （三）深基坑挖掘技术的不足

深基坑开挖主要是在地下进行，而地下土壤的性质又与建筑物的安全密切相关。地下的土壤，与地面的土

壤有着巨大的区别，而且地下各层的土壤，在性质上也有很大的差异。因此，在深基坑开挖过程中，施工单位应重视对土体性质的监测。然而，就现有的深基坑开挖技术而言，多数施工单位仅注重开挖深度、开挖面积，而忽略了土壤性质的监测。然而，通过对深基坑开挖工作的深入分析，可以发现，在开挖时工人的工作区域主要集中在基坑中部，而周围一般不会进行开挖。所以基坑周围土壤较中部疏松，地基周围土壤的承载能力较中部低。如果再让深基坑继续像以前一样开挖，不注意对地下土壤进行检查，那么地基周围和中部区域的土层承载力就会发生变化，从而影响到整个工程的安全。

### 三、房建施工中深基坑施工技术要点

#### （一）工程概况

本项目位于天津市宁河区芦台镇，津榆公路西侧，共14、15两个地块，总占地面积104049.1m<sup>2</sup>，其中14地块占地面积51335.7m<sup>2</sup>，15地块占地面积52713.4m<sup>2</sup>；总建筑面积204104m<sup>2</sup>，地上建筑面积154104m<sup>2</sup>，地下建筑面积50000m<sup>2</sup>，其中：14地块建筑面积106835.4m<sup>2</sup>，地上建筑面积80785.4m<sup>2</sup>，地下建筑面积26050m<sup>2</sup>，15地块建筑面积97268.6m<sup>2</sup>，地上建筑面积73318.6m<sup>2</sup>，地下建筑面积23950m<sup>2</sup>。本项目共23栋住宅，其中高层10栋，14地块5栋（16#-20#），15地块5栋（14#、15#、21#-23#）；洋房13栋，14地块7栋（4#-10#），15地块6栋（1#-3#，11#-13#）；5个配建，14地块配建一至三，15地块配建四、五，每个地块各有1个地库，其中14地块中的15#、18#、19#、20#不在地库内，15地块中的21#、22#、23#不在地库内。

#### （二）土方开挖施工要点

首先，应该严格依据土方开挖的作业方案来操控，确保开挖进程之中所应用的方式与顺序与设计中的要求相一致，并实现开槽支撑、先撑后挖，分层开挖，禁止超挖的实际标准。其次，对于其他工序应该科学规划安排，在完成开挖土方作业以后，工作人员应该避免其长时间暴露在外面，规避因为暴露在外导致深基坑挖掘完毕后产生土体回弹、变形量较大等各种问题发生。再次，工作人员应该积极对相应举措展开设计与落实，规避产生土方开挖以后，边坡失稳以及基坑底部的桩位位移状况。最后，在进行深基坑土方挖掘的工作进程中，施工人员必须应该与支护桩施工作业相互配合完成，切实实现随时挖掘随时清理，这样一来可以更加有效地进行支护桩的施工作业。

#### （三）深基坑支护技术

##### 1、土钉墙支护技术

土钉墙的组成部分有土钉、土体和面层3部分，在进行施工过程中，应先使用施工机械成孔，在放入到钢筋或钢索、注浆、喷射加压等一系列施工工序，最终会形成土钉墙支护结构。土钉墙能让基坑边坡土体表现出受压状况，保障了深基坑边坡的稳定，若是在施工完成后处理不到位，则会对周边建筑物的安全产生影响。

本工程基坑开挖深度平均是4m喷锚网支护布置2层土钉，土钉选用直径22cm的螺纹钢，土钉墙到底部距离是1.5m，第二层土钉墙和底部相距3.0m，土钉间距1.5m×1.5m呈梅花形布置。土钉倾斜角15°，选用螺旋钻、地质钻等专用设备成孔，直径均为 $\phi 110$ 。土钉位置、倾角允许偏差误差分别 $\leq 100\text{mm}$ 、 $\leq 3^\circ$ ，土钉杆的长度不可短于设计长度；钢筋间距允许偏差是 $\pm 30\text{mm}$ 。应用纯水泥浆作为土钉墙施工的注浆材料，设计水灰比0.50~0.55，选择P.042.5水泥浆，充分拌合，单次拌合好的水泥浆要在初凝前使用。注浆前要清理掉孔内残留的虚土；注浆施工时应把注浆管插到孔底，采用经孔底注浆的方法，加强注浆管端部到孔底距离的控制，要 $\leq 200\text{mm}$ ；注浆与拔管时，要保证浆管出浆口始终埋在注浆液面中，应在有新鲜浆液经孔口溢出后暂停逐渐操作；注浆以后，如果观察到浆液面降低时，应及时组织工人进行补浆。具体施工中，应抽取不低于总数1%的土钉作为试样，通过试验检测其抗拔承载力，并且同个土层 $\geq 3$ 根，针对安全等级是二级的土钉墙，检测其抗拔承载力时，检测值不可低于土钉轴向拉力标准值的1.3倍。检测试验要在注浆固体强度抵达10MPa或抵达设计强度的70%以后开展，如果检测到土钉不符合设计要求时，应增加试验检测数量。

##### 2、地下连续墙支护技术

与常规支护技术相比，地下连续墙支护技术的造价成本比较高，这就应保证建筑工程深基坑地下连续墙支护施工时有充足资金支持，有效推进建筑工程深基坑地下连续墙支护施工连贯有效开展，避免相应施工因为资金不足而出现问题。而且应用在建筑工程深基坑支护施工中的地下连续墙支护技术具有安全性和稳定性优势，可以在满足建筑物基础结构承重需求的条件下保障深基坑施工质量，为建筑工程现场深基坑提供有力支撑，使得建筑工程整体施工质量和深基坑支护施工效果均得到有效保障。对建筑工程深基坑进行地下连续墙支护施工前期，需要使用水泥浆对深基坑护壁加以处理，并在挖槽过程中密切关注地下连续墙的厚度和深度，按照建筑工程深基坑地下连续墙支护施工情况实施分段挖槽工作，完成挖槽工作之后在深基坑中装入钢筋骨架，利用

导管将多余的泥浆从地下导出。最后注入混凝土形成地下连续墙，通过连续不断钢筋混凝土墙来实现深基坑挡土和防水的目标。

### 3、预应力土层锚杆支护技术

为有效控制建筑工程现场深基坑受到外力作用影响，就需要借助预应力锚杆对深基坑结构提供有力支撑，对建筑工程现场深基坑承受的外界荷载力实施有效分解，从而落实建筑工程深基坑支护目标，全面提升工程项目整体施工质量。为增强预应力锚杆及其关联技术在建筑工程深基坑支护施工中的应用力度，就需要对预应力锚杆的支撑参数进行合理设置，尽量保障预应力锚杆支撑参数的合理性和实际管控效果，控制预应力锚杆在实际应用过程中受到不合理因素干扰，有效提升预应力锚杆在建筑工程深基坑支护施工中的作用，使得预应力锚杆支护技术在实际施工中的作用得以彰显。

### 4、钢板桩支护技术

对建筑工程深基坑进行支护施工时，可以强化钢板桩支护技术在其中应用力度。应用在建筑工程基坑支护施工中的钢板桩有槽钢钢板桩和轧锁口钢板桩这两种。其中槽钢钢板桩适用于深度在4m以内的基坑，轧锁口钢板桩适用于深度在7~10m之间的基坑。而在建筑工程深基坑支护施工中，就应强化轧锁口钢板桩支护技术在其中应用力度，通过轧锁口钢板桩对建筑工程施工现场深基坑实施有效支撑，避免深基坑开挖和后续施工过程中出现结构塌陷问题，使得深基坑支护在建筑工程施工中的作用得以彰显。而制作钢板桩的材料多为热轧型钢，这就应按照建筑工程深基坑支护施工要求进行钢板桩加工，尽量保障钢板桩的型号和支撑力符合建筑工程深基坑支护施工要求，突出钢板桩支护技术的应用价值，使得建筑工程深基坑支护施工效果和工程项目施工安全性得以保障。

在插打钢板桩时，由打桩机吊起钢板桩，通过缆风绳引导位置，避免钢板桩在吊装过程中出现摆动倾斜问题，并安排施工人员扶正钢板桩的位置，就位后插打，保障垂直度符合要求；钢板桩单根逐桩连续施打，将桩底打入距离承台底部约3m的位置；打桩机就位后，于支腿下放置垫枕木，确保打桩机位于平整的平台上，提高插打施工的稳定性；每打4~5片钢板桩，使用垂球吊线方式，进行斜度检查，要求插打后的钢板桩斜度偏差低于1%，如偏差超过标准值，使用走四滑轮组方式实施纠偏处理。

### （四）应用基坑支护监测技术

深基坑支护施工的目的在于保护基坑结构，在拉森

钢板桩深基坑支护施工中，施工单位开展监测工作，监测内容包括深基坑周边与顶部的沉降状况、位移状况。在该工程中，施工单位监测深基坑周围建筑物沉降数值、地下管道变形状况、地下水位变化状况、支护结构的水平位移等，并在基坑周边每5m设置1个监测点，监测基坑顶部的水平位移与沉降状况，对于有地下管线的特殊区域，增设监测点。隔天监测一次，如监测中发现位移超过30mm，增加观测频率，每日观测2~3次。根据监测结果，评估深基坑的稳定性与安全性，如发现支护结构位移产生反弯点，立即通知相关人员，对支护结构实施补强处理，提高支护的稳定性，避免深基坑出现坍塌等安全事故。

### （五）深基坑防水排水的处理

在房屋建筑深基坑工程支护结构的施工前，需要搭建防水帷幕，避免出现渗漏等情况，对深基坑工程的施工造成威胁。因此，应当搭建好深基坑支护结构，然后再进行深基坑的挖掘，按照规定顺序进行施工能够有效预防安全隐患的出现。对于建筑工程的地下施工来讲，为排除出现地下水等安全隐患，需要在高层建筑深基坑工程支护结构的施工前，严格按照相关的防水和排水要求将防水及排水措施进行落实，合理应用搭建的防水帷幕，以此来避免因地下水而造成的安全事故，保证房屋建筑深基坑工程支护结构的施工能够顺利进行。

### 结语

综上，对房屋建筑深基坑工程来讲，支护施工非常重要，能够直接影响到房屋建筑深基坑工程的质量。因此，在进行房屋建筑深基坑工程施工时，需要对施工现场的实际情况进行充分了解，并按照实际情况来选择适宜的支护技术，做好房屋建筑深基坑工程的监测、管理等工作，制订出防水排水的措施，使房屋建筑深基坑工程支护施工具有科学性及其合理性，以此来保证建筑工程的质量。

### 参考文献

- [1] 李军主. 探究深基坑支护技术在建筑工程施工中的应用[J]. 广西城镇建设, 2021(5)
- [2] 王世海. 建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理探析[J]. 砖瓦, 2021(5)
- [3] 陈鹏. 深基坑支护技术在建筑施工中的应用[J]. 四川水泥, 2021(5)
- [4] 曹云锋. 建筑工程施工中深基坑支护施工技术应用初探[J]. 建筑, 2021(9)
- [5] 朱俊. 深基坑支护施工技术在岩土工程基础施工中的应用[J]. 住宅与房地产, 2021(12)