

# 高层建筑深基坑逆作法施工技术分析与应用

杨学强

中交第四公路工程局有限公司3司

**摘要:**就当今的建筑施工来看,深基坑施工已经成为了一项主要的施工技术,在很多高层以及超高层建筑工程的具体施工过程中都得到了十分广泛的应用。在此类工程的施工中,逆作法施工属于一项关键技术,该技术的应用质量对整体工程质量和工程安全都有着直接的影响作用。基于此,本文对该技术在深基坑施工中的具体应用进行分析,以此来为类似工程提供相应参考。

**关键词:**建筑工程;高层建筑;深基坑;逆作法施工技术

## 引言

在高层建筑工程的具体施工中,由于地下室以及地下结构的开挖规模较大,开挖深度较深,所以就采用有效的方法对深基坑进行支护。为实现施工的有序进行,让现场周边建筑业和地下的管线设施免受影响,施工单位通常会借助于逆作法的形式来进行施工。特别是在最近的几年里,该施工技术更是在高层建筑工程的深基坑施工中得以广泛应用。

### 一、深基坑逆作法施工的主要应用原理及其优势分析

#### (一) 施工原理分析

在对深基坑进行逆作法施工时,一般都要顺着地下结构外围来施工,或者是在外墙位置进行施工,并在建筑中间位置进行支撑桩的打桩或者是浇筑,这种支撑桩可以在地下结构底板封底前承担起施工荷载以及上部结构重力。然后是进行深基坑开挖,在开挖到一层地下结构层板底标高位置时,可对下一层顶板进行浇筑,并将这个顶板用作地下连续墙的水平支撑,以此来提供足够的刚度。在结束了地面一层楼面施工之后,可将这一层作为基础继续向上进行施工,这样就可以有效缩短工期。但是在地下室底板的浇筑过程中,应该保障上部结构层数不超过最大的允许值。接下来的施工都是按照以上的步骤来进行开挖、浇筑以及隔墙施工,一直到将地面下部所有结构的施工都完成为止。

#### (二) 施工优势分析

因为高层建筑的施工比较特殊,具体施工中所应用到的施工技术也就会更加复杂。虽然逆作法施工也属于一项复杂的技术,但是在具体的应用过程中,该技术却有着更加明显的优势。首先,通过逆作法进行深基坑施工,可以让工期实现有效缩短,并实现施工场地可利用面积的进一步增加。因为逆作法施工过程中主要是将楼板作为分界层来使用,具体施工中,在完成了楼板浇筑之后,不仅可以继续向上施工,也可以继续向下施工,这样既可以节约时间,也可以节约场地占用面积。其次,通过逆作法的形式进行深基坑施工,可以让临时挡土墙和永久性结构之间达到良好的结合效果。因为地下连续墙可以作为挡土墙、承重墙以及维护设施来进行应用,而施工过程中,地下室中每一层的楼板和连续墙也都可以连接起来,进而形成一个整体。在这样的情况下,就不需要对基坑支护和主体工程之间的土方进行开挖,这样就可以有效降低土体变形情况,保障受力均匀,提升深基坑的稳定性和可靠性。最后,逆作法深基坑施工方法的应用也可以让周边建筑得到更好的安全保障。因为在该工法的应用中,每一层楼板都可以对地下连续墙起到连续性的支撑作用,通过这样的方式,就可以有效降低连续墙土体的干扰,以此来有效避免不均匀沉降对周边建筑的不利影响。

### 二、逆作法在深基坑施工中的主要类型划分

根据目前的技术来看,逆作法最常见的技术主要有三种,其一是分层施工,其二是全逆施工,其三是半逆施工。分层主

要在基坑四周作为支护来应用,整个过程并不能一次性实现,而是需要在边缘借助于特殊的形式来起到支护作用,比如土钉墙形式就属于分层逆作法中的一种。全逆大多需要各层地下结构内的钢混结构作为基础,以此来给其旁边结构一个特殊性的书评支撑,也就是说,在应用该方法进行施工时,一定要将钢混结构作为依托,并在其底部开挖施工,然后借助于相应孔洞的预留向外运输土方和向内运输材料。半逆施工的应用过程中,主要将建筑工程中的每一个地下室层交叉,让各个支护结构形成一种特定的框架格式,这样就可以为整体提供一个平衡支撑。

### 三、逆作法在深基坑施工中的实际应用措施分析

某高层建筑的地下室共4层,建筑总面积是74000m<sup>2</sup>,基坑面积是19000m<sup>2</sup>,最大深度是26m,在主楼部分,深基坑的深度平均可以达到23m,在裙楼部分,深基坑的深度平均可以达到16.8m。该建筑工程的旁边是一些交通路线,且地下穿插着很多的管线设施,因此施工中需要对这些做到足够重视,以此来避免周边建筑和地下管线因施工而受到不利影响。以下是对本次工程深基坑施工中的逆作法施工技术应用所进行的分析。

#### (一) 土方开挖

在进行本次的土方开挖中,开挖方法主要是盆式开挖,也就是借助于分层、平衡、分段以及分块的形式进行开挖,并保障开挖的对称性,以此来保障开挖和支撑质量。在每一层土体边缘位置应该预留该涂层开挖深度4倍及以下的深度。为了让周围土体得到有效支撑,可通过抽条取土的方式进行开挖。具体开挖中,可通过机械配合人工的形式进行开挖,且应将开挖到完成结构支撑的时间控制在16h以内。在基坑出口位置,应做好取土架的设置,以此来保障土方顺利运出。

#### (二) 支撑柱施工

因为逆作法有着独特的施工特点,所以在施工中,应按照其特点,先开挖首层,一直开挖到板底结束以前,支撑柱将会对所有的施工荷载以及重力荷载起到支撑作用。在本次工程的施工过程中,支撑柱选择的是圆钢管柱,且该支撑柱具有永久性作用。因此,在具体施工中,需要对支撑柱的定位误差及其垂直度做好控制,同时应充分注重其制作效果,不可以出现弯曲和变形等情况。具体的误差控制和垂直度控制数据如下:

表1 本次工程施工中的圆钢管柱误差和垂直度控制标准

序号	项目	控制标准
1	误差	±5mm
2	垂直度	1/150-1/280

#### (三) 基坑降水施工

在本次的深基坑施工过程中,主要通过真空深井来进行基坑降水处理,在井口位置进行两道滤管的设置,以此来保障降水效率。在进行布设时,应该做好具体布设位置的控制,并控制好滤管长度。在正式降水之前,应先进行预降水,然后通过水位观测井来进行水位的观测,在水位达到了设计要求之后才可以进行开挖。在此过程中,也应该做好降水量的控制,避免由于降水量过大所导致的沉降情况,以此来防止较大变形的产生。具体参数如下:

(下转第35页)

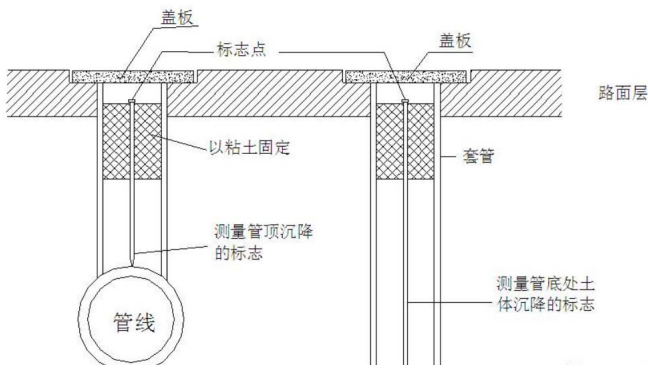


图1 某工程基坑周边地表观测示意图

缆顺到基坑边缘位置，对其线头做好保护，并做好相应的观测点标识。在每一期的观测过程中，都应该对锚杆测力计中的频率值进行读取，以此来实现测力计所承受荷载值的计算。

具体观测过程中，对于振弦形式的锚杆测力计，其量程应控制在设计值的2倍，精度应控制在0.5%F.S以上，分辨率应控制在0.2%F.S以上<sup>[4]</sup>。

**(五) 基坑深层水平位移观测**

在对基坑深层进行水平位移的观测过程中，主要的观测设备是RQBF-698型智能数显测斜仪和预制配套的ABS测斜导管，

该测斜仪的精度可达到0.01mm。具体观测中，首先应进行观测部位钻孔的选择，其直径应控制在120mm，铅直度偏差应控制在±1°以内。孔壁和测斜导管间的缝隙需要用细砂进行回填处理，每一次观测时都需要从测斜导管底部将测斜探头深入，然后从下向上进行观测，每上升0.5m需要进行一次观测数据的读取，探头每经过一次180°的旋转之后需要再一次进行观测，这样才可以让两次观测的深度保持一致。在对同一个观测点进行观测的过程中，应保障两次观测读数绝对值之差在10%以内，且两次观测结果的符号应该刚好相反，如果观测结果不符，则需要重新进行观测。待到获得了符合要求的观测数据之后，需要将量词读数相结合，并将其用作一测回读数。

**三、结束语**

综上所述，在建筑工程的基坑施工中，良好的变形观测效果可有效保障基坑施工质量，为整体建筑工程质量与安全的提升奠定坚实基础。所以在具体施工中，施工单位一定要加强基坑变形观测技术的应用与研究。首先应根据实际情况来制定出科学合理的观测方案，然后通过基坑水平位移、竖向位移、周边地表沉降、锚杆内力以及深层水平位移的观测来全面了解具体状况，并及时做出相应的整改。这样才可以防止基坑变形，保障施工质量。

**参考文献**

[1] 张玉波. 基于工程测量下的基坑变形观测技术方法研究[J]. 建材与装饰, 2017(39): 76.

(上接第27页)

表2 本工程深基坑降水施工中的具体参数

序号	项目	参数
1	深井作业面	265m <sup>2</sup>
2	第一道滤管布设位置	-7.9m
3	第二道滤管布设位置	基坑底部1.8m
4	第一道滤管长度	1.6m
5	第二道滤管长度	3.8m

**(四) 施工要点**

在本次工程的深基坑施工中，为有效避免对周边建筑以及地下管线的不良影响，应采用750mm的地下连续墙结构来进行基坑围护，然后将四道内部支撑设置在了地下四层楼面处。地域主楼，在施工过程中，应该通过一桩一柱的半逆工法进行施工；对于裙楼，应该通过一桩一柱的全逆工法来进行施工。

**(五) 关键技术控制**

**1. 土方开挖技术控制**

在通过逆作法来进行深基坑的施工过程中，土方开挖会对施工质量、安全和工期产生关键的影响作用。具体的开挖过程中，主要的方法包括明挖法、暗挖法以及盖挖法，对于高层建筑，在进行深基坑逆作法施工中，最常用到的土方开挖方法是暗挖法。在通过该方法进行施工的过程中，为保障施工质量与安全，并实现工期的合理缩短，应严格按照实际要求来做好连续墙结构变形、位移及其强度的控制，在满足实际需求的基础上，应尽量将封闭环境下的土方开挖工作量降低。

**2. 支撑柱施工技术控制**

在对支撑柱进行施工的过程中，需要在两个方面做好技术控制。第一是对于已经完成了施工的结构，在支撑柱施工中一

定要对其自身重力以及负荷加载做到足够重视，以此来达到良好的支撑效果。第二，应该对垂直度方面的控制要求做到充分重视，通过这样的方式，才可以让支撑柱可以对上部荷载起到永久性的支撑作用，进而有效保障整体工程的稳定性及其安全性。

**3. 节点施工技术控制**

通常情况下，在通过逆作法这一施工技术来进行建筑工程深基坑的施工过程中，节点施工都有着比较大的难度。在具体进行节点施工的过程中，应该对梁和墙之间、梁和梁之间、墙和墙之间的这些节点部位做到足够重视。为达到良好的施工效果，可以将一些螺纹套筒埋设在这些部位的地下连续墙内，以此来实现这些节点的有效连接。通常情况下，在具体的节点施工过程中，首先需要将地下工程开挖中所出现的杂物清理干净，然后将梁钢筋绑扎或者是连接好，在以上这些工作完成之后，再对相应位置进行混凝土的浇筑和振捣施工。通过这样的方式，才可以有效提升节点施工质量，提升深基坑的安全性及其稳定性。

**四、结束语**

综上，逆作法这一施工技术在当今建筑工程的深基坑建设施工中已经得到了十分广泛的应用。在具体施工中，首先应该对现场的实际环境条件做到全面考察，这样才可以确定出合理的方案。对于周边的建筑物以及地下管线设施，应做好保护工作，以免施工中对其造成影响或损坏。施工中，也应该根据实际情况做好各项工艺与参数控制，以此来提升施工质量。

**参考文献**

[1] 陈艺文. 高层建筑深基坑逆作法施工技术分析与应用[J]. 企业技术开发, 2014, 33(26): 46-47.