

基坑支护的类型及设计原则岩土工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/572/2021_2022__E5_9F_BA_E5_9D_91_E6_94_AF_E6_c63_572640.htm 我国大量的深基坑工程

始于20世纪80年代，由于城市高层建筑的迅速发展，地下停车场、高层建筑埋深、人防等各种需要，高层建筑需要建设一定的地下室。近几年，由于城市地铁工程的迅速发展地铁车站、局部区间明挖等也涉及大量的基坑工程，在双线交叉的地铁车站，基坑深达20-30m。水利、电力也存在着地下厂房、地下泵房的基坑开挖问题。无论是高层建筑还是地铁的深基坑工程，由于都是在城市中进行开挖，基坑周围通常存在交通要道、已建建筑或管线等各种构筑物，这就涉及到基坑开挖的一个很重要内容，要保护其周边构筑物的安全使用。而一般的基坑支护大多又是临时结构、投资太大也易造成浪费，但支护结构不安全又势必会造成工程事故。因此，如何安全、合理地选择合适的支护结构并根据基坑工程的特点进行科学的设计是基坑工程要解决的主要内容。以下简单介绍当前基坑工程中常见的支护结构类型及不同地基土条件下的基坑工程支护结构选型原则。

- 1、 基坑支护的类型及其特点和适用范围
- 1、 1 放坡开挖 适用于周围场地开阔，周围无重要建筑物，只要求稳定，位移控制无严格要求，价钱最便宜，回填土方较大。
- 1、 2 深层搅拌水泥石围护墙 深层搅拌水泥石围护墙是采用深层搅拌机就地将土和输入的水泥浆强行搅拌,形成连续搭接的水泥石柱状加固体挡墙。水泥石围护墙优点:由于一般坑内无支撑,便于机械化快速挖土.具有挡土、止水的双重功能.一般情况下较经济.施工中无振动、无噪音、

污染少、挤土轻微,因此在闹市区内施工更显出优越性。水泥土围护墙的缺点:首先是位移相对较大,尤其在基坑长度大时,为此可采取中间加墩、起拱等措施以限制过大的位移.其次是厚度较大,只有在红线位置和周围环境允许时才能采用,而且在水泥土搅拌桩施工时要注意防止影响周围环境。

1、3 高压旋喷桩 高压旋喷桩所用的材料亦为水泥浆,它是利用高压经过旋转的喷嘴将水泥浆喷入土层与土体混合形成水泥土加固体,相互搭接形成排桩,用来挡土和止水。高压旋喷桩的施工费用要高于深层搅拌水泥土桩,但其施工设备结构紧凑、体积小、机动性强、占地少,并且施工机具的振动很小,噪音也较低,不会对周围建筑物带来振动的影响和产生噪音等公害,它可用于空间较小处,但施工中有大量泥浆排出,容易引起污染。对于地下水流速过大的地层,无填充物的岩溶地段永冻土和对水泥有严重腐蚀的土质,由于喷射的浆液无法在注浆管周围凝固,均不宜采用该法。

1、4 槽钢钢板桩 这是一种简易的钢板桩围护墙,由槽钢正反扣搭接或并排组成。槽钢长6~8m,型号由计算确定。其特点为:槽钢具有良好的耐久性,基坑施工完毕回填土后可将槽钢拔出回收再次使用.施工方便,工期短.不能挡水和土中的细小颗粒,在地下水位高的地区需采取隔水或降水措施.抗弯能力较弱,多用于深度 4m的较浅基坑或沟槽,顶部宜设置一道支撑或拉锚.支护刚度小,开挖后变形较大。

1、5 钢筋混凝土板桩 钢筋混凝土板桩具有施工简单、现场作业周期短等特点,曾在基坑中广泛应用,但由于钢筋混凝土板桩的施打一般采用锤击方法,振动与噪音大,同时沉桩过程中挤土也较为严重,在城市工程中受到一定限制。此外,其制作一般在工厂预制,再运至工地,成本较灌注桩等略高。但由于其截面形状及配

筋对板桩受力较为合理并且可根据需要设计,目前已可制作厚度较大(如厚度达500mm以上)的板桩,并有液压静力沉桩设备,故在基坑工程中仍是支护板墙的一种使用形式。

1、6 钻孔灌注桩 钻孔灌注桩围护墙是排桩式中应用最多的一种,在我国得到广泛的应用。其多用于坑深7~15m的基坑工程,在我国北方土质较好地区已有8~9m的臂桩围护墙。钻孔灌注桩支护墙体的特点有:施工时无振动、无噪音等环境公害,无挤土现象,对周围环境影响小.墙身强度高,刚度大,支护稳定性好,变形小.当工程桩也为灌注桩时,可以同步施工,从而施工有利于组织、方便、工期短.桩间缝隙易造成水土流失,特别时在高水位软粘土质地区,需根据工程条件采取注浆、水泥搅拌桩、旋喷桩等施工措施以解决挡水问题.适用于软粘土质和砂土地区,但是在砂砾层和卵石中施工困难应该慎用.桩与桩之间主要通过桩顶冠梁和围檩连成整体,因而相对整体性较差,当在重要地区,特殊工程及开挖深度很大的基坑中应用时需要特别慎重。

1、7 地下连续墙 通常连续墙的厚度为600mm、800mm、1000mm,也有厚达1200mm的,但较少使用。地下连续墙刚度大,止水效果好,是支护结构中最强的支护型式,适用于地质条件差和复杂,基坑深度大,周边环境要求较高的基坑,但是造价较高,施工要求专用设备。

1、8 土钉墙 土钉墙是一种边坡稳定式的支护,其作用与被动的具备挡土作用的上述围护墙不同,它是起主动嵌固作用,增加边坡的稳定性,使基坑开挖后坡面保持稳定。土钉墙主要用于土质较好地区,我国华北和华东北部一带应用较多,目前我国南方地区亦有应用,有的已用于坑深10m以上的基坑,稳定可靠、施工简便且工期短、效果较好、经济性好、在土质较好地区应积极推广。

1、9 SMW工法

SMW工法亦称劲性水泥土搅拌桩法,即在水泥土桩内插入H型钢等(多数为H型钢,亦有插入拉森式钢板桩、钢管等),将承受荷载与防渗挡水结合起来,使之成为同时具有受力与抗渗两种功能的支护结构的围护墙。SMW支护结构的支护特点主要为:施工时基本无噪音,对周围环境影响小.结构强度可靠,凡是适合应用水泥土搅拌桩的场合都可使用,特别适合于以粘土和粉细砂为主的松软地层.挡水防渗性能好,不必另设挡水帷幕.可以配合多道支撑应用于较深的基坑.此工法在一定条件下可代替作为地下围护的地下连续墙,在费用上如果能够采取一定施工措施成功回收H型钢等受拉材料.则大大低于地下连续墙,因而具有较大发展前景。

1、10 基坑支护选型小结

基坑支护型式的合理选择,是基坑支护设计的首要工作,应根据地质条件,周边环境的要求及不同支护型式的特点、造价等综合确定。一般当地质条件较好,周边环境要求较宽松时,可以采用柔性支护,如土钉墙等;当周边环境要求高时,应采用较刚性的支护型式,以控制水平位移,如排桩或地下连续墙等。同样,对于支撑的型式,当周边环境要求较高地质条件较差时,采用锚杆容易造成周边土体的扰动并影响周边环境的安全,应采用内支撑型式较好;当地质条件特别差,基坑深度较深,周边环境要求较高时,可采用地下连续墙加逆作法这种最强的支护型式。基坑支护最重要的是要保证周边环境的安全。

2、基坑支护的设计要求

基坑支护作为一个结构体系,应要满足稳定和变形的要求,即通常规范所说的两种极限状态的要求,即承载能力极限状态和正常使用极限状态。所谓承载能力极限状态,对基坑支护来说就是支护结构破坏、倾倒、滑动或周边环境的破坏,出现较大范围的失稳

。一般的设计要求是不允许支护结构出现这种极限状态的。而正常使用极限状态则是指支护结构的变形或是由于开挖引起周边土体产生的变形过大，影响正常使用，但未造成结构的失稳。因此，基坑支护设计相对于承载力极限状态要有足够的安全系数，不致使支护产生失稳，而在保证不出现失稳的条件下，还要控制位移量，不致影响周边建筑物的安全使用。因而，作为设计的计算理论，不但要能计算支护结构的稳定问题，还应计算其变形，并根据周边环境条件，控制变形在一定的范围内。一般的支护结构位移控制以水平位移为主，主要是水平位移较直观，易于监测。水平位移控制与周边环境的要求有关，这就是通常规范中所谓的基坑安全等级的划分，对于基坑周边有较重要的构筑物需要保护的，则应控制小变形，此即为通常的一级基坑的位移要求；对于周边空旷，无构筑物需保护的，则位移量可大一些，理论上只要保证稳定即可，此即为通常所说的三级基坑的位移要求；介于一级和三级之间的，则为二级基坑的位移要求。对于一级基坑的最大水平位移，一般宜不大于30mm，对于较深的基坑，应小于0.3% H ， H 为基坑开挖深度。对于一般的基坑，其最大水平位移也宜不大于50mm。一般最大水平位移在30mm内地面不致有明显的裂缝，当最大水平位移在40-50mm内会有可见的地面裂缝，因此，一般的基坑最大水平位移应控制不大于50mm为宜，否则会产生较明显的地面裂缝和沉降，感观上会产生不安全的感觉。一般较刚性的支护结构，如挡土桩、连续墙加内支撑体系，其位移较小，可控制在30mm之内，对于土钉支护，地质条件较好，且采用超前支护、预应力锚杆等加强措施后可控制较小位移外，一般会大于30mm 结语

：基坑支护是一种特殊的结构方式，具有很多的功能。不同的支护结构适应于不同的水文地质条件，因此，要根据具体问题，具体分析，从而选择经济适用的支护结构。百考试题推荐：百考试题岩土工程师站点：更多考试信息 > > >
100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com