影响地下连续墙槽壁稳定的几个因素

郑玉辉
（吉林省水利水电勘测设计研究院地岩院，长春，130012）

提　要　本文着重从三个主要影响地下连续墙槽壁稳定的方面出发，分析了影响槽壁稳定的因素，从而为解决槽壁稳定问题提供了依据。

一　概　述

影响槽壁稳定的因素是多方面的，可归纳为地质条件，施工机械和成槽方法，稳定液等三个方面。

二　影响因素

1. 地下水位对槽壁稳定有很大影响

地下水位高低的影响主要在于地下水与槽内水之间的压差，压差是泥皮形成和高分子渗入胶结深度的主要因素，泥皮形成和高分子渗入胶结所形成的胶结作用又是槽壁稳定的重要因素，因此，地下水位的高低直接关系着槽壁的稳定，压差小，则泥皮不容易形成，高分子也不容易渗入到土体内，形成的胶结作用很弱，不利于槽壁的稳定，相反，压差大，则易于形成泥皮和高分子可以渗入到一定土层深度，形成的胶结作用强，有利于槽壁的稳定。

地基土的条件直接影响槽壁稳定，我们可以用土压力理论计算说明内磨擦角与稳定液的比重(重度)之间的关系。平衡关系如图 1 所示：

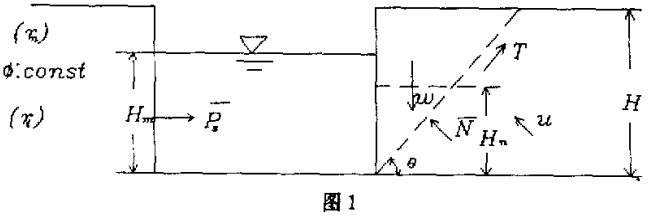


图 1

图中 H 为挖深，H_m 为稳定液面高度，H_n 为地下水位高度，r_n 为地下水位以上土的容重(重度)，r_t 为地下水位以下土的饱和容重(重度)，ϕ 为地基土的内磨擦角,三角形土楔体

的重量为 W，作用于滑动面上的孔隙压力为 U，土的抗剪强度为 T，由水平方向的平衡关系式和铅直方向的平衡关系式得出如下的平衡关系式：

$r_s m^2=(r-n^2 r_w)ctg\,\theta\,tg(\theta-\phi)+r_w n^2$　　r_s为稳定液比重。

从式中可以看出，土的内磨擦角 ϕ越小,所需稳定液的比重(重度)r_s愈大；反之需稳定液比重(重度)愈小，这样才能使方程平衡，使槽壁趋于稳定。土的内磨擦角在一定程度上反映土质好坏，内磨擦角大，土质条件好，就不容易发生坍塌。所以在地下连续墙施工中，针对不同的地层使用不同类型的稳定液，尤其在地层中存在软弱的淤泥质土层或粉砂层时，更需有防塌性好的稳定液。

2. 施工单元槽段的划分亦影响槽壁的稳定性，因为单元槽段的长度决定基槽的长深比，而长深比的大小影响土拱作用的发挥，而土拱作用影响土压力的大小，一般长深比越大，土拱作用越小，槽壁越不稳定；反之，长深比越小，土拱作用越大，槽壁越趋于稳定。

施工单元槽段的成槽方法亦影响槽壁的稳定性，这些影响因素包括槽壁的破坏与机械撞击有关，如用抓斗法进行成槽，抓斗上下移动时对槽壁的撞击作用大，对形成的泥皮不利；抓斗成槽法每次抓取土的速度相当快(大约只有几秒钟就可以挖深半米)，在这么短的时间内，泥皮不能形成，就导致泥浆护壁性能不能适应成槽速度的需要。因此用抓斗成槽法，在某些稳定液护壁性能较差的条件下，槽壁很容易坍塌。而用潜水电钻等反循环钻孔方法成槽时对槽壁的撞击作用较小，槽的加深速度均匀，槽壁失稳的因素相对减少。

3. 稳定液的类型和质量对槽壁稳定起着至关重要的作用。从前面的讨论中可以看到，造成槽壁坍塌的主要原因是稳定液的使用，从稳定液对槽壁作用的讨论中知道有两种力是有助于槽壁稳定的：一是稳定液的液柱压力，它主要靠比重(重度)来增加压力，比重越大，液柱压力越大，槽壁越稳定；另一个至关重要的因素是稳定液的渗透胶结作用，它是由压差形成滤饼或高分子渗入到土体内胶结土体，以增加土体的内聚力，是提高稳定液护壁防塌性能的最重要的一个因素，因此可以根据不同稳定液的护壁机理研制不同性能的稳定液以适应不同地层的需要。如果稳定液的护壁防塌性能好，则有助于槽壁的稳定，即使在极松软的软弱土层和松散的流砂层也能使槽壁稳定。因此稳定液的类型和质量对槽壁稳定起着至关重要的作用，应该从稳定液入手来解决现代地下连续墙施工中槽壁坍塌的事故。

三　结　论

从以上分析中得出影响地下连续墙稳定的因素：地质条件、施工机械和成槽方法、稳定液。其中稳定液的类型和质量对槽壁稳定起着至关重要的作用，应该从稳定液入手来解决现代地下连续墙施工中槽壁坍塌的事故。

参考文献

[1] J.E.波勒斯：《基础工程分析与设计》。

[2]《中国土本工程学会第三届年会论文集》，上海，1986.11.12-16.

[3] 赵志缙主编：《建筑施工》。

[4] 日本建设机械化协会编：《地下连续墙的设计与施工手册》。