

多层土方组合开挖施工方法

叶志强

江苏九天工程项目管理有限公司, 中国·江苏 南京 210013

摘要:一种多层土方组合开挖施工方法, 包括: 开挖第一层的边缘区域的土方并上翻至第一层的中心区域, 以露出第一层的基坑壁, 并于第一层的基坑壁处进行第一层的锚索施工; 开挖下一层的边缘区域的土方并上翻至位于顶层的中心区域, 以露出下一层的基坑壁, 于该下一层的基坑壁处进行下一层的锚索施工, 并使开挖形成的中心区域的土方呈台阶状, 重复该步骤直至完成整个基坑的土方开挖施工; 在施工过程中, 于能够土方外运的期间, 将堆积于位于顶层的中心区域的土方外运, 在位于顶层的中心区域的土方运输完成后, 开挖顶层的中心区域的土方并外运。避免了因无法外运土方而导致停工的问题, 保障了施工进度不耽延。

关键词: 多层土方; 组合开挖; 施工方法

Construction Method of Multi-layer Earthwork Combination Excavation

Zhiqiang Ye

Jiangsu Jiutian Engineering Project Management Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210013, China

Abstract: A multi-layer earthwork combination excavation construction method includes: excavating the earthwork in the edge area of the first layer and flipping it up to the center area of the first layer to expose the foundation pit wall of the first layer, and carrying out the anchor cable construction of the first layer at the foundation pit wall of the first layer; Excavate the soil in the edge area of the next layer and flip it up to the center area located at the top layer to expose the foundation pit wall of the next layer. Perform anchor cable construction for the next layer at the foundation pit wall of the next layer, and make the soil in the center area formed by excavation step by step. Repeat this step until the entire excavation of the foundation pit is completed; during the construction process, during the period when the earthwork can be transported out, the earthwork piled up in the central area of the top layer will be transported out. After the earthwork transportation in the central area of the top layer is completed, the earthwork in the central area of the top layer will be excavated and transported out. Avoiding the problem of work stoppage caused by the inability to transport soil outside, ensuring that the construction progress is not delayed.

Keywords: multi-layer earthwork; combination excavation; construction methods

1 背景技术

深基坑工程是近年迅速发展起来的一个领域, 由于高层建筑、地下空间的发展, 深基坑工程逐渐凸显出基坑规模大、开挖深度深、周边环境复杂等特点, 给岩土工程界提出了许多技术难题。随着基坑深度及规模的扩大, 深基坑支护设计与施工的难度也逐步增加, 其中桩锚支护体系在安全、经济等方面优势较为明显, 使它广泛应用于深基坑支护工程中。土方开挖前, 进行支护桩及冠梁的施工, 随后冠梁及支护强度满足要求后开始逐步进行深基坑土方的开挖, 土方在开挖过程中与锚索的施工协调进行。

近年来, 全国大气污染综合治理形势逐渐严峻, 大气污染综合治理被放在了尤为重要的地位, 因此在建筑施工行业中, 而每一层土方开挖对应一道锚索的施工, 锚索张拉完成后, 方可进行下一层土方的开挖。由于在管制期间内无法进行土方的外运, 导致土方堆积较多而导致停工问题, 使得整个施工进度较慢, 施工周期延长, 无法正常有序开展, 严重制约生产进度。

因此在大气污染综合治理逐渐严格的形式下, 如何实现桩锚支护体系下土方的快速外运是一个值得深思与亟须解决的问题。

2 技术方案

目的在于克服现有技术的缺陷, 提供一种多层土方组合开挖施工方法, 以解决由于管制期间内无法进行土方外运导致停工的问题。

为实现上述目的, 提供了一种多层土方组合开挖施工方法, 将待开挖的基坑自上而下划分为若干层, 所述施工方法包括如下步骤。

开挖第一层的边缘区域的土方并上翻至第一层的中心区域, 以露出第一层的基坑壁, 并于第一层的基坑壁处进行第一层的锚索施工。

开挖下一层的边缘区域的土方并上翻至位于顶层的中心区域, 以露出下一层的基坑壁, 于该下一层的基坑壁处进行下一层的锚索施工, 并使开挖形成的中心区域的土方呈台阶状, 重复该步骤直至完成整个基坑的土方开挖施工;

在施工过程中，于能够土方外运的期间，将堆积于位于顶层的中心区域的土方外运，在位于顶层的中心区域的土方运输完成后，开挖顶层的中心区域的土方并外运。

针对管制期间内无法运输土方的情况，先向下逐层地开挖边缘区域的土方，同时将边缘区域的土方逐层的上翻至位于顶层的中间区域的土方上，待能够土方外运时，将堆积于位于顶层的中心区域的土方外运、开挖顶层的中心区域的土方并外运。本发明的基坑开挖方式能够避免因无法外运土方而导致停工的问题，保障了施工进度不耽延。

多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于，相邻两层中心区域中位于下层的中心区域顶面围绕位于上层的中心区域形成呈水平状的作业面。

在开挖下一层的边缘区域的土方时，提供挖掘设备，所述挖掘设备在上一层的中心区域的作业面上开挖下一层的边缘区域的土方，并将开挖的土方逐层地上翻到对应的上层作业面上，直至上翻至位于顶层的中心区域。

多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于，所述中心区域的侧面自上而下呈向外的倾斜状。

多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于，在将顶层的中心区域的土方开挖运输完成后，开挖当前每层的中心区域边缘部分的土方，以缩小每层的中心区域。

多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于，在开挖第一层的边缘区域的土方时于运输土方的位置预留运输坡面，使所述运输坡面沿所述基坑的侧壁呈倾斜设置，并使所述运输坡面的顶端延伸至地面且底端延伸至位于顶层的中心区域。

在土方外运时，通过所述运输坡面将土方运输至所述基坑外。

多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于，在开挖原先位于顶层的中心区域的土方时，开挖所述运输坡面以使所述运输坡面的底端延伸至新的位于顶层的中心区域。

多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于，待锚索施工完成后，对所述锚索进行预应力张拉。

多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于，待上一层的锚索预应力张拉完成之后，再开挖下一层的边缘区域的土方。

多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于，在土方运输的同时，进行对应层的锚索施工或土方开挖。

3 附图说明

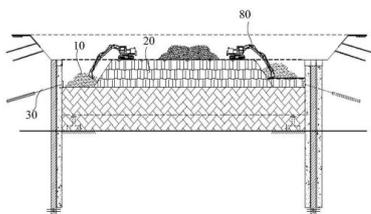


图 1 为多层土方组合开挖状态图

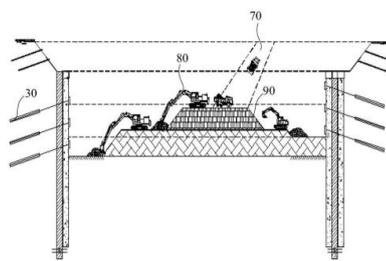


图 2 多层土方组合开挖施工中心区域的状态图

符号说明：第一层的边缘区域 10，第一层的中心区域 20，第一层的锚索 30，下一层的边缘区域的土方 40，下一层的锚索 50，作业面 60，运输坡面 70，挖掘设备 80，新的位于顶层的中心区域 90。

4 具体实施方式

一种多层土方组合开挖施工方法，在深基坑支护形式为桩锚支护体系的情况，充分利用土石方禁止外运的政策管控的间歇期，基坑内土方进行基坑内有组织转运，将基坑周围锚索工作面区域需开挖的土方上翻至中心或其他区域，在不能大面外运土方的时间内，通过逐层土方倒转运方式，超前进行一道或多道锚索的施工，为土方管控解除后快速出土提供先决条件。

下面结合附图对实施例多层土方组合开挖施工方法进行说明。

参见图，一种多层土方组合开挖施工方法，将待开挖的基坑自上而下划分为若干层，所述施工方法包括如下步骤：

S101：开挖第一层的边缘区域 10 的土方并上翻至第一层的中心区域 20，以露出第一层的基坑壁，并于第一层的基坑壁处进行第一层的锚索 30 施工。

S102：开挖下一层的边缘区域 40 的土方并上翻至位于顶层的中心区域，以露出下一层的基坑壁，于该下一层的基坑壁处进行下一层的锚索 50 施工，并使开挖形成的中心区域的土方呈台阶状，重复该步骤直至完成整个基坑的土方开挖施工。

S103：在施工过程中，于能够土方外运的期间，将堆积于位于顶层的中心区域的土方外运，在位于顶层的中心区域的土方运输完成后，开挖顶层的中心区域的土方并外运。

在本实施例中施工方法采用台阶式的开挖方式，通过超前进行锚索的施工和超前基坑土方的组合开挖，为后续管制解除后土方的快速外运提供条件，减少了锚索技术间歇对土方施工的影响，实现快速连续出土，将管制期间导致的土方不能外运对工期的影响降到了最低。

参见图，本实施例中多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于，相邻两层中心区域中位于下层的中心区域顶面围绕位于上层的中心区域形成呈水平状的作业面 60；

在开挖下一层的边缘区域 40 的土方时，提供挖掘设备 80，所述挖掘设备 80 在上一层的中心区域的作业面 60 上开

挖下一层的边缘区域 40 的土方,并将开挖的土方逐层地上翻到对应的上层作业面 60 上,直至上翻至位于顶层的中心区域。

作业面 60 一方面是为挖掘设备 80 提供操作移动的空间,另一方面能够暂时的堆积挖出的下一层的边缘区域 40 的土方,并通过逐层地上翻土方,以将新挖出的下一层的边缘区域 40 的土方上翻至位于顶层的中心区域上。

参见图 2,本实施例中多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于,所述中心区域的侧面自上而下呈向外的倾斜状。方便挖掘设备 80 沿侧面的斜坡面在上下层间进行来回移动。

参见图 2,本实施例中多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于,在将顶层的中心区域的土方开挖运输完成后,开挖当前每层的中心区域边缘部分的土方,以缩小每层的中心区域。

逐层地向下开挖使得中心区域自上而下与基坑间的间距越来越小,为了确保后期开挖新的土方有足够的空间进行锚索施工,在运输土方期间,将顶层的中心区域的土方挖除,同时对当前的每层的区域进行逐层的收缩,确保能够后续进行下一层的开挖和锚索施工。

参见图,本实施例中多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于,在开挖第一层的边缘区域 10 的土方时于运输土方的位置预留运输坡面 70,使所述运输坡面 70 沿所述基坑的侧壁呈倾斜设置,并使所述运输坡面 70 的顶端延伸至地面且底端延伸至位于顶层的中心区域;

在土方外运时,通过所述运输坡面 70 将土方运输至所述基坑外。

参见图,本实施例中多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于,在开挖原先位于顶层的中心区域的土方时,开挖所述运输坡面 70 以使所述运输坡面 70 的底端延伸至新的位于顶层的中心区域 90。

本实施例中多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于,待锚索施工完成后,对所述锚索进行预应力张拉。

参见图,本实施例中多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于,待上一层的锚索预应力张拉完成之后,再开挖下一层的边缘区域 40 的土方。

本实施例中多层土方组合开挖施工方法的进一步改进在于,在土方运输的同时,进行对应层的锚索施工或土方开挖。在将堆积于位于顶层的中心区域的土方外运、开挖顶层

的中心区域的土方并外运的同时,可进行下一层的边缘区域 40 的土方开挖,或者进行下一层的锚索 50 施工。同时上下同步的施工大大提高了施工效率。

较佳地,核算位于顶层的中心区域的土方上的土方堆载高度,根据该土方堆载高度,确定周围多步土方可以上翻堆积的高度,控制堆积于位于顶层的中心区域的土方高度,确保中心区域堆载的安全,避免上翻堆土出现滑坡。

在土方无法外运时,先将第 N 层土周圈土方开挖并上翻至第 N 层土方中心区域,随后插入锚索施工,张拉完成后,继续开挖第 N+1 层土周圈区域土方,收缩第 N 层土中心区域土方腾出挖掘机操作空间并继续挖出下一道锚索的工作区域,并将此区域的土方继续上翻至第 N 层土上部,针对第 N 层土方的土质情况及上部所堆载的土方高度及方量等进行全面核算确保上翻土堆载的安全,根据基坑水文地质情况结合此种开挖方式制定可行的降水措施,确保此类方案的可实施性。通过超前开挖第 N+1 周圈土方,在立面上形成两层土方组合开挖,多个作业面的工况,优先解决了锚索强度增长达标后张拉的技术间歇,充分利用了土方无法外运的不可掌控的时间段。基坑两步土方组合开挖,立面形成三级倒土的“两步三阶”的开挖工况。采用“两步三阶”开挖方式+“中心岛”式开挖方案,在深基坑土方阶段可以有效减少政策管控对工期的影响。

5 有益效果

通过土方开挖整体思路的调整,超前进行下一道锚索的工作面开挖,将土上翻至中心岛区域,基坑两步土方组合开挖,立面形成三级倒土的台阶状的开挖工况。随着基坑支护锚索施工完成,结合多层开挖方式逐步形成多级倒土,错台退挖及中心出土的方式完成基坑土方开挖及外运。超前支护在大气污染管制期间进行,因此在解除土石方外运管控后可快速实现土方外运。在土方外运管控期间,通过超前开挖方式,超前进行锚索施工,由于土方运输较快,因此在管控解除后可一次完成大量的土方外运。

参考文献:

- [1] 夏玉坤.公路路基土方开挖技术分析及质量提高措施[J].交通世界,2019(12):2.
- [2] 李岩,董文学,林凡,等.提高逆作法土方施工速度的若干措施[J].施工技术,2013(S2):2.
- [3] 胡宪章.工程机械在逆作法土方施工中的应用[J].建筑机械化,2004(2).