

市政工程沉井施工相关问题分析

文奎龙

山西路众道桥有限公司 山西 太原 030000

摘要:近年来,我国的市政工程建设有了很大进展,越来越多的工程都需要深基础施工,为解决这一难题,沉井施工应运而生,并随着工程项目数量的扩大,应用越来越广泛。但是目前沉井施工技术仍存在较多不足的地方,以致于在实际施工过程中容易出现安全事故。为避免这类事情的发生,需要对市政工程沉井施工进行全方位的分析,对相关问题进行解决,对其施工质量实时控制。

关键词:市政工程;沉井施工;问题分析

1 沉井施工概述

沉井(又称为沉箱)具有很好的使用的优势,在施工过程中,对周围的环境一般是不会造成什么影响的,而且在施工的过程中,对场地的要求也比较低,所以说在城市建设以及其他的工程施工的过程中,都会采用这种施工的方式,但是在施工的过程中,开挖的过程是比较复杂的,而且遇到一些问题也是比较难以处理,所以说要做好这项施工工作,必须要在问题的萌芽阶段,就进行进一步的处理,才能够确保施工能够顺利的进行^[1]。

2 沉井施工中存在的优点

2.1 虽然沉井施工工程在施工的过程中占用的面积很大,但是其所开挖的基坑的面积相对而言是较小的,对土方的挖填量也是较小的,这样就不会对施工周围的环境造成大的破坏也不会影响周围居民的正常生活。

2.2 沉井这一策略具有很高的稳定性,因为它的埋置的深度较深,具有很大的面积和能力的承载性。

2.3 沉井不但可以提高承载的能力,还会对施工范围内的土壤和水分进行一定的格挡,这样就会省略保护土壤和水分的一些步骤从而减少了施工费用的支出。

3 沉井施工控制难点

3.1 基坑开挖

基坑开挖是为方便砂垫层,当在沿海地区不适合挖太深,不超过2米是最好的选择。但是有很多施工方挖掘的时候都会超过2米,根据有地下水的原因,就会明显降低其地基的承载力,因此会给沉井的生产带来很大的不利条件^[2]。

3.2 沉井下沉

沉井下沉是施工中极其重要的施工步骤,沉井下沉的精准性对后续施工有很大的影响。当使用承垫木法施工时,一定要保证施工顺序不能乱,在实际施工中按照对称、同步、协调的步骤抽出垫木,抽出木垫后会存在

一些小空隙,因此需要对这些空隙进行填补。当施工土质为软土质时,需要严格控制下沉标高,防止下沉深度过深而引起沉井突然下沉。在下沉过程中,还需要注意到基底隆起、不透水层爆裂的情况,下沉主要利用的是沉井自重,因而对下沉系数需要进行合理控制,下沉系数过小沉井则难以下降。当碰到硬土层或者较为坚硬的杂质,则可以采用将土垅削至刃脚的方法来帮助下沉。

3.3 沉井内的流砂

沉井在进行抽水的过程中,有时会产生类似于泥石流的现象^[3]。抽水时,井底的土层是流动的,它会和水同时流入沉井里产生流砂,这时土层不具备承重力,施工工人无法站立,无法进行施工,施工条件无法满足设计的沉井深度。流砂之所以产生是因为抽掉沉井内的水后,外水位高于内水位,或者水的压力过大,土层浸水后,颗粒悬浮失去稳定性而被水带入沉井内部。

3.4 沉井封底施工

在有些施工中封底没有做好,导致整个结构浮起,超过原本的高度,就会产生意想不到的后果。砂土地基富含软土或地下水时,若施工人员不排水的话就难以达到设计标的高度,那样就会出现更多的管道出水的现象。此时,若治理起来非常困难,而且成本非常高。在软土或砂土地基中,若采用沉井施工法,施工过程中容易发生管道出水、塌方、硬密封等施工事故^[4]。

4 沉井施工中的常见问题的应对措施

4.1 基坑开挖

一个好的基坑开挖方案必须建立一个系统的规划,需要技术人员精心的设计和施工人员合理的实施。首先需要注意的是“三通一平”,即水、电、路、地水平,这样才能保证准备条件相对充足;其次,按照其确定的降水方案进行降水,大致是基坑开挖之前的8至10天进行。基坑开挖前几周,施工人员应该仔细检查施工方

案,发现问题及时与上级沟通,在施工时一定要按照确定的开挖方案进行开挖。若有基坑支护,则需要在开挖前等待支护结构具有一定的强度再进行。目前,基坑开挖具有深度大、形状不规则等特点,因此,基坑开挖方案必须包括监测内容,并在开挖前得到大量原始数据。在开挖过程中,相关的工作人员应该注意同步检测,主要内容包括桩顶水平位移和沉降的维护,还应同步监测相邻建筑物的水平位移和沉降、地下水水位等,并通过反馈和分析来分析施工过程,指导施工。

在基坑施工过程中,应充分考虑其“时空效应”、垂直分层、水平分区和时间^[1]。

4.2 沉井倾斜探究

沉井在下沉过程中应保持竖直,然而有时仍不可避免地导致沉井倾斜。沉井倾斜的原因有很多,如土方挖掘不均衡,刃脚下端某些地方存在障碍物等,均会使沉井倾斜。当沉井倾斜时,需第一时间纠正偏差,通过调整井壁四边的高度,确保误差保持在合理界限内,否则会导致偏差不易纠正或导致事故发生。下沉时,对该过程展开认真观察与测量,并对相关资料进行研究,以便第一时间发现倾斜并纠正偏差。在挖掘沉井中土方时,确保挖掘工作均衡对称,不要挖掘刃脚下方的土壤。若在施工时发现沉井倾斜,可选择的解决对策有两种,一种是井内偏出土,另一种是井外射水。

4.3 沉井下沉

在采用承垫木法进行施工的过程中,应严格的按照设计方案,按顺序、协调的来抽出垫木,并在其空隙位置来回填制沙堤。在面对高压缩性的软土层的时候,必须要严格的控制好锅底的深度,以此来避免出现沉井突然下沉的现象。与此同时,沉井下沉的过程当中,极易出现基底隆起的现象,因此这一环节也必须要重视起来^[2]。在沉井出现下沉过程中,应用辅助法下沉用于沉井自重无法克服摩擦阻力时体现在以下几点:

(1) 阶梯型井壁(减少下沉摩擦阻力)+灌砂专人随时在井外壁与土体间灌入黄砂,四周黄砂高差 $\leq 500\text{mm}$ 。

(2) 触变泥浆套助沉

下沉到位后应进行泥浆置换(用水泥浆/水泥砂浆)。

(3) 空气幕助沉

通过沉井壁孔,在沉井外壁与土体间注入高压空气,使沉井壁与土体脱离接触,减小阻力。开气应自上而下,停气应缓慢减压,压气与挖土应交替作业。

在沉井下沉时,若遇到砂、砾石或者硬土层,导致下沉不平稳的话,应严格的按照平面布置分段的次序,

对称的掏空刃脚下的土,并挖出刃脚外壁十厘米的距离,挖出后还应及时的进行夯实,等到全部掏空回填后,就能将回填的小卵石分层刷掉,从而确保沉井平衡下沉。在沉井下沉初期,要慢而稳控制下沉,确保位置准确,终沉阶段,必须放缓取土速度。

4.4 沉井内的流砂

(1)若工期允许,要安排在一年中水位最低时进行施工;

(2)不排水法,使井内外压力均衡,避免流砂产生;

(3)外围切断法,阻断流砂;

(4)外部支援法,在沉井附近打个深井,让井外水位低于井内水位。

4.5 沉井封底

所谓排水封底的施工方法,是对新老混凝土面进行打毛处理,并将其冲刷干净,然后修整井底,确保其形成锅底形态,需要通过刃脚向中心位置处挖放射形的排水沟,然后用卵石填充,使其形成滤水暗沟,并且在中部位置处设置3个集水井,然后再插入3根钢管作为反滤层。在完成反滤层的施工作业之后,需要在井底均匀的浇筑一层150mm厚的混凝土垫层,等到其强度达到30%后,需要进行底板钢筋的绑扎施工作业,并且还需要浇筑厚度为500mm的防水混凝土底板,浇筑工作应该从沉井的整体面积上向四周分层进行浇筑,同时还应该对其进行振捣处理^[3]。在对混凝土进行养护的14d内,要不断从法兰管中抽水,等到底板处的混凝土强度达到70%之后,需要抽除井筒中的水,立刻向井管中注入C30早强混凝土,同时还要焊接好法兰盖,之后再迅速完成混凝土加重层的浇筑,等到素混凝土凝结后,就要向井中注入3m深的水,并对井的固定抗浮力加以养护。

4.6 降低对周围环境的干扰

沉井下沉过程中,由于沉井外部土压力处于主动土压力与被动极限应力状态,且沉井外壁与土体之间存在摩擦力,由于力的共同作用对周围土体造成破坏,沉井对周围土体造成影响的范围受到很大因素影响,如沉井设计标高、规模、土层状况、施工方式。沉井下沉对周围环境产生干扰会在一定程度上限制其使用,为此须尽量降低其对周围环境的干扰^[4]。

5 沉井施工中的注意事项

在沉井制作的实际过程中,模板和钢筋的绑扎基本上等同于普通的混凝土,若是处于软土地基上,就要施工的对称性以及均匀性也是要严格控制的,沉降均匀是实际施工中最核心的要求,为让施工效果理想,要做好井壁孔洞,但孔洞本身会影响到沉井下沉,在沉井下沉

施工中,施工前要封堵好这些孔洞,保证沉井下沉的质量以及均匀性。在沉井下沉环节,要保证沉井处于垂直度上,在下沉时不断调整。若是沉井速度过多,难免会产生一些异常的质量问题,要采取合理的措施处理。可以在外壁上添加一些粗糙的材料,让沉井下沉时在摩擦力的帮助下实现速度上的减缓,增加沉井每节高度,减少每节沉井质量。在沉井实际施工中要注意完善各方面的安防措施,施工安全是基础性的工作,本身沉井施工时带有一定的风险,无论是设备还是人员,都易给现场造成安全隐患,所以要完善各方面的安全措施,并为作业人员灌输安全意识,提升施工的整体质量以及安全性^[1]。

结语

沉井施工对深基础施工而言是一种切实有效的施工方案,这种方案不仅能用于很大的承载力,还能挡土挡水,

方便地下施工。在地下土质的较软、水分比较多以及地下水位较高时,沉井施工往往会发挥比较大的作用。这种方法有利有弊,在沉井施工中出现的一些问题必须引起施工单位和政府部门的高度重视,确保工程在施工的过程中顺利进行,避免出现危害人民财产的事情。

参考文献

- [1]张瑞锦.沉井下沉施工若干问题的防治[J].中国市政工程,2006,(2):56-57
- [2]刘大鹏.浅论市政工程顶管(沉井)施工控制要点[J].中国房地产业,2020,000(009):223.
- [3]龙小拾.市政工程中沉井的构造及其施工工艺[J].江西建材,2014(17):88.
- [4]张志成.浅论市政工程顶管(沉井)施工控制要点[J].民营科技,2013(07):131