

# 水利工程冲孔灌注桩常见问题及处理简述

唐为芳

东营市水利灌溉服务中心

**摘要：**水利工程不同于普通桥梁桩基冲孔灌注桩施工，由于地理位置差异较大，还需兼顾多个方面外界客观因素的共同作用影响，故此现结合某水利工程冲孔灌注桩在施工阶段可能存在或较为常见的问题，从监理控制的角度出发，充分考虑质量、安全以及进度方面的实际需求，最终实现项目目标的可控。

**关键词：**水利工程；冲孔灌注桩；问题；处理措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.23.053

## 一、冲孔灌注桩的原理与优缺点

冲孔灌注桩是桩基础施工的一种常见形式。它的基本工作原理是：控制锤钻进行工作，吊锤反复上下移动，锤头在自重的作用下撞击坚硬的地面或岩石层，使其破碎，然后利用循环的泥浆液体将沉积物排入孔中，形成钻头。最后，将管子送入孔中，并浇注混凝土以形成原位混凝土桩。冲孔灌注桩通常用于淤泥、填土、沙子、砾石和其他类型的地层中。该施工方法具有设备简单、操作方便、孔壁稳定、能耗低以及支撑单根杆等优点，具有强度大、环境友好的特点，并且更易于控制孔的直径和深度。孔的直径通常为600mm~2500mm，孔的深度大于300m，因此广泛用于支撑基坑。但是，冲孔混凝土桩也有一些缺点，例如：复杂的成孔过程、对施工过程的更高要求、更长的技术间隔以及冬季施工中的困难。

## 二、工程概况

某路段护岸工程，起讫桩位为：SXL0+000—SXL0+435.5，线路总长435.5m，经前期地质水文勘察报告成果得出，该项目位于冲洪积一级阶地前缘及河漫滩地带，其地形较平缓，无滑坡、崩塌和泥石流等不良地质现象，亦无暗沟、暗洞和软弱夹层分布。场地上覆第四系人工堆积及冲洪积层，下伏基岩主要为砂砾岩。区内无区域性深大断裂带通过，除基岩风化裂隙发育外，构造较简单，工程施工区域地质稳定。另经勘察查明该工程区域内岩土层在勘察深度范围内从上至下分别为素填土、耕植土、粉细砂、卵石、全分化花岗岩、强分化花岗岩等。综上所述，将实际地质水文勘察报告成果与施工现场实际情况进行结合，融入以往工程施工实施性经验，对施工过程中可能发生的常见问题进行分析，要求施工单位制定较为完善的预防方案及措施，并在具体的处理过程当中，予以在方式方法上落实进一步改良。

## 三、常见问题分析预防

针对冲孔灌注桩，现阶段在施工过程中，容易出现塌孔、梅花孔、卡锤、堵管以及断桩等多类型常见问题，结合施工现场实际情况，依据前期地质水文勘察报

告成果内容，由于该工程区域内岩土层含有耕植土，故在施工前期应当充分考虑到当冲孔灌注桩在该层土质钻进过程中，可能由于出现流砂、软淤泥等情况，从而造成孔壁出现坍塌；另还应充分考虑到其他层次对于该冲孔灌注桩的成孔影响，例：该项目桩基除了将穿过耕植土层还将陆续穿过粉砂层、松散卵石夹层以及破碎程度较高的全分化岩层等，故在施工阶段，现场监理人员应当在桩基确认进入这些层次之后，要求施工班组根据实际情况采取必要的预防措施进行先行处置。除了地质水文等特殊环境因素的影响外，在具体施工过程当中，往往还会由于种种人为操作不当而造成各类常见问题的频发，故应当坚持“预防为主、防治结合”综合管理措施，共同保障好施工质量，从而提升项目实施进度以及安全，为此从各阶段的实际操作过程当中，查找出具体问题的具体原因，以便于更好的进行监督管理。

## 四、各类问题处置办法

(1)是定位开孔阶段，根据测量放样点位进行护筒的埋设，并结合前期勘察资料调整好每孔钢护筒的埋置深度，当冲击成孔钻锤穿过护筒埋置标高之后，若是存在护筒四周出现镂空问题时，应及时采用黏土将镂空区域进行填封，并保证护筒周边土体处于密实状态；若是镂空区域周边出现明显裂纹或者该镂空孔口进一步扩大，则应当及时停止冲击成孔，并适当加高护筒深度，保证护筒深度超过镂空区域。

(2)是正常钻进阶段，由于水利工程地质情况复杂多变，故每日应当重新复验护筒中线位置，避免冲锤在提升或者下落过程与孔壁发生摩擦，导致冲击成孔垂直度发生偏移；当偏移量存在较大差异时，应当对成孔断面进行复核，可考虑重新回填黏性土或碎石至偏移量满足实际要求标高后，重新予以冲击；定期检查冲锤运转情况，要求操作人员及时调整提锤高度，保证冲锤具备良好的转动时长，从而减少出现孔位倾斜的情况发生；特别是当冲锤穿过卵石层时，由于卵石层表面较为光滑，容易在冲击时卡住冲锤，故要求操作人员每日定时利用造浆空隙，及时吊起锤头进行清理。

(3)冲孔施工。当使用锤钻来建造钻机时，应精确控制钢丝绳中的松弛量，并应精确控制钢丝绳中的松弛量，并应谨慎地控制钢丝绳中的松弛量。控制尽可能避免空锤，避免对撞针造成损坏。在使用吊车进行施工时，需要标记钢丝绳并控制吊车。撞击到末端后，应收起绳索，并及时抬起锤钻，以防止锤钻被钢丝绳缠住或扭曲滑轮。打开孔时，保护缸内部必须充满泥浆。如果地层疏松，则可以在孔中适当放置一些黏土和砾石，并进行短行程（不超过1m），选择频繁的打击方式作

为钻孔方法。在松散的沙质土壤或沙砾层中，可以直接使用渣缸进行冲击钻孔。对于黏土层，将锤钻行程安排在1m~2m之内，以避免黏性钻具和带有钻头的泥包。锤击淤泥时，必须适当增加碎石和黏土的量。在短行程0.75m~1.5m的帮助下，将压载物和黏土压入多孔壁，以确保多孔壁的稳定与安全。对于锤钻作业中的砾石层，必须尽可能减少抛石量，尽可能增加黏土的进入，加强墙体保护以避免泄漏问题，并将行程增加到2m~2.5m。对于漂石层，要在冲击钻机中填充的材料应由硬度与漂石相似的砾石组成。为避免倾斜或孔洞黏连，建议使用长冲程或长短冲程替代冲击。对于基岩，建议在冲击钻时选择较长的行程并增加冲击的频率，这样可以有效地增加冲击的动能。行程控制在2.5m~3.5m，冲击频率设置为每分钟8~12次。钻头必须连续旋转，通过对钻头的调整实现冲击位置的控制，避免因不当的冲击造成的孔底质量问题。每次清除炉渣后，或者如果停止钻孔，然后由于其他原因需要继续钻孔，先进行短行程，然后逐渐增加正常行程以避免卡死。冲击钻由于其快速磨损而需要频繁的维护和修理焊接。如果发生质量事故，例如斜孔、梅花孔等，必须立即停止钻孔，测量事故孔的深度。回填时，必须使用黏土和砾石以及事故洞上方的回填。选择小于1m的短距离和10次/分钟~16次/分钟的冲击频率以倾斜并重新应用孔。使用冲击钻时，必须稳定举升，并且必须尝试避免对保护管和穿孔壁的冲击。为了避免钻孔工具对人体的冲击，禁止在进出孔时站在开口附近。停止钻孔过程后，应将孔盖好以进行保护，禁止将钻头留在孔中。

(4) 放置钢筋笼。第一，绑扎钢筋笼时，必须按照标准要求将钢筋拉直、切割、弯曲和绑扎。绑好钢筋笼的形状后，必须用专用的运输工具运输。钢筋笼的存放位置必须平坦，避免损坏钢制保持架。第二，钢筋笼的加固：在吊点的位置即开始加固，在运输到施工过程中，最受应力的部分是提升点处的箍筋，这个位置需要加强。加固方法是焊接顶部支架和垂直肋。为了增加焊接面积，可以将垂直肋条绑在一起并焊接箍筋以承受它们。第三，确保保护层厚度的方法：每2m将环对称点焊到钢筋笼的主钢筋上。第四，确保钢筋笼可以放置在最准确的位置。在放置钢筋笼时，必须严格控制高度。特殊的方法是计算钢筋笼顶部相对于保护管顶部的长度，直至到达保护管上部开口的高度。工作时，使用红色油漆进行标记控制，并且工字梁、圆形钢和其他横臂固定在保护管的上部开口处，以达到支撑钢制保持架的效果。检查中心位置，并在通过测试后将其固定。

(5) 灌注成桩阶段，混凝土到达施工现场之后，应当立即随车监测混凝土的塌落度，保证混凝土搅拌均匀，能够实现连续灌注；当发现混凝土过干或者离析时，可通过现场试验人员进行适当调整，若不能够进行合理调整时，应当予以退场处置，从而避免影响灌注质量；为了在提升管道时将对钢保持架的影响保持在尽可

能低的水平，在管道法兰连接和管道壁上选择了对三角铁的焊接处理。浇筑混凝土时，必须始终拉扯和拆除管道，并且必须确保将管道埋在混凝土表面以下至少2m处。浇筑混凝土的高度应高于桩顶50cm~100cm，以确保桩顶的质量。对于桩顶设计高度低于2m的混凝土，在浇筑时必须选择插入式振动方法，以有效地提高桩头混凝土的密度。要求灌注操作人员具有一定灌注经验，能够较好的配合技术人员进行现场操作，计算好每次灌注导管拆除时间，从而避免后续灌注间隔时间失控，拆除导管阶段应当做到慢缓，避免快速提升导管造成断桩问题。

### 五、具体操作注意事项

为了更好的保证各项处置措施能够得到有力的执行，故在具体操作环节当中，还需要施工单位质检人员和监理人员控制施工作业班组在各个流程中的细部操作：

(1) 钻机就位前应当对场地进行平整，条件允许的情况下，应在挖掘机与装载机粗平之后，利用压路机对该平台进行碾压，从而保证施工过程中锤头能够始终保证垂直，不会由于桩基施工扰动造成局部沉降，导致冲锤出现倾斜现象。

(2) 护筒打压至设计桩顶标高之后，应当及时用黏土将护筒周边外露区域进行密实填封，正常段护筒埋置深度应当埋入现有地面标高以下1m以上为宜，然后再根据实际施工情况考虑是否加深。

(3) 钻进过程应当不断填入海泥或红土循环造浆，从而保证孔内、外压力保持相对稳定状态，且需实时监控孔桩周边地下水位的高度情况，从而避免孔外水位高于现有孔内泥浆标高，导致坍塌问题。

(4) 当钻进过程中，遭遇流砂、松散土层等不良地质情况时，还应适当提升现有泥浆的密度，从而控制好冲锤的钻进速度，避免冲锤存在过多空转现象；当通过不良地质段后，需再次调整泥浆稠度，从而保证后续钻进速度满足工期需求。

(5) 需要对钻机设备系统进行定期检测，避免因钻机自身问题导致停钻维护，还应及时清理沉淀池内部孔内堆渣，从而避免泥浆过高对周边环境造成污染。

### 六、结论及建议

结合水资源管理方面自身存在问题与不足，提出了适于自身水资源保护与发展的管理措施，管理方式和办法，广泛宣传节水政策措施，同时把节水教育纳入国民教育体系，提高公众节水意识和节水技能，倡导节水文化，积极推进水资源保护与节水宣传教育基地建设，对水资源管理与保护具有重要的指导意义。

### 参考文献

- [1]唐越. 机构改革背景下成都节水管理问题及对策研究[J]. 成都: 西南交通大学硕士论文, 2019: 6.
- [2]黎福地. 冲孔灌注桩施工技术及其质量控制分析[J]. 江西建材, 2019(6): 156 ~ 157.