

钻孔灌注桩堵管原因分析与处理方法

骆嘉成, 强小兵, 林富光

(温州浙南地质工程有限公司, 浙江 温州 325006)

摘 要 通过对堵管原因进行详细分类分析, 为避免及处理类似事故提供经验, 同时结合生产实践经验及反复的工艺改进, 研究了处理事故的可行性设备与方法。

关键词 钻孔灌注桩; 导管; 堵管; 振动处理器

中图分类号 :TU473.1⁺4 **文献标识码** B **文章编号** :1672-7428(2004)06-0033-02

在沿海地区或软地基较发育的区域, 建筑物或构筑物的基础形式广泛采用机械钻孔灌注桩, 其中灌注桩施工中最后一道, 也是最重要一道工序是浇注水下混凝土。常见浇注方法是导管隔离水下回顶法, 若由于操作不慎或管理不当, 经常出现混凝土在导管内下降受阻现象, 即堵管事故。一旦堵管事故处理不当或不及时, 往往会造成该桩严重缺陷, 甚至产生报废桩, 给施工单位造成巨大经济损失。笔者经过长期施工总结, 对大量造成堵管的原因进行详细分析, 认为堵管现象是可以预防的, 并且可以及时处理。

1 堵管原因分析

造成堵管的原因很多, 归纳起来有两类: 一类是操作原因, 另一类是管理原因。

1.1 操作原因

1.1.1 导管原因

(1) 导管密封性差或连接处未加密封圈及密封圈破损, 造成泥浆渗入导管内;

(2) 导管垂直度差, 导致底管插入孔壁被堵;

(3) 导管内径差别过大或导管内壁未清洗干净。

1.1.2 导管内不畅通

(1) 下放导管过程中偏心, 使得底管插入孔壁泥土;

(2) 底管插入持力层泥土;

(3) 反循环过程中孔底沉渣卡在导管中;

(4) 地表杂物不慎掉入导管内并卡在其中。

1.1.3 埋管原因

(1) 埋管过深, 管内混凝土无法向上回顶;

(2) 埋管过浅, 拔管时易造成脱管, 造成泥浆压入底管使得管底混凝土离析。

1.1.4 其它原因

(1) 孔口杂物掉入孔内, 使得孔内混凝土无法向上回顶;

(2) 向导管内添加混凝土过急, 使管内空气无法排出, 局部形成高压“气栓”;

(3) 止水塞在导管内下降过程中被卡住;

(4) 底管口变形。

1.2 管理原因

1.2.1 混凝土质量原因

(1) 粗骨料中粒径过大造成混凝土和易性降低;

(2) 搅拌混凝土时间过短;

(3) 混凝土坍落度过大或过小;

(4) 制作混凝土级配不合理。

1.2.2 泥浆原因

(1) 泥浆密度过大或者泥浆含砂率过大;

(2) 泥浆密度过小造成孔壁坍塌或砂土快速沉淀。

1.2.3 清孔原因

(1) 由于成孔原因, 导致孔底沉渣过多而无法清返;

(2) 清孔时间过短, 孔底沉渣清返不彻底。

1.2.4 其它原因

(1) 断电或机械故障导致混凝土灌注不连续;

(2) 灌注混凝土时间过长使得混凝土凝固;

(3) 天气过热未使用缓凝剂, 或下大雨时雨水

收稿日期 2004-05-18

作者简介 骆嘉成(1968-), 男(汉族), 湖北蕲春人, 温州浙南地质工程有限公司工程师, 岩土工程专业, 从事桩基施工与管理工作, 浙江省温州市西山西路83号, 13706786754, luojiacheng@vip.sina.com; 强小兵(1973-), 男(汉族), 甘肃庆阳人, 温州浙南地质工程有限公司工程师, 探矿工程专业, 从事桩基施工与管理工作。

进入导管使得管内混凝土离析;

(4)初灌量过小造成脱管现象,底管口混凝土离析。

2 堵管事故处理

2.1 常规处理方法

方法一:用卷扬机快速上下提动导管,使管内混凝土在其自重作用下强制下沉。此方法缺点是:只能处理一般轻微堵管,而且对操作卷扬机的人员的熟练程度要求较高,否则容易出现机械故障或安全事故。常见事故有钢丝绳被拉断、导管被拉变形甚至被拉断等。

方法二:强行全部拔出导管,然后快速下放导管,在混凝土尚未初凝前实行二次灌注。此方法缺点是:交界面上混凝土易离析,若混合不理想会造成桩身混凝土强度缺陷,严重情况会出现夹泥造成断桩事故。

2.2 振动器处理法

图1所示是我们经过长期实践,反复改进,自行设计与生产的ZD-Ⅲ型堵管振动处理器,只要保证导管在灌注前通畅,一般的堵管事故都可以处理成功。

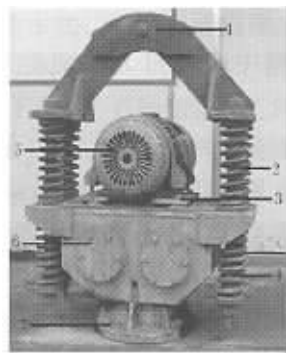


图1 ZD-Ⅲ型堵管振动处理器

1—挂钩 2—变幅弹簧 3—电机固定座 4—缓冲弹簧 5—电动机(7.5 kW) 6—双偏心轮 7—连接基座(螺杆式)

2.2.1 应用前提

应用振动器之前,首先要排除因导管不畅通因素而引起的堵管。我们的经验作法是:在初灌之前,先用图2所示导管探测器系上测绳放入导管,若中途受阻,则说明在该刻度深处管内不畅通;放至孔底,上拔导管,若测绳松动,说明底管内不畅通,此时应上拔导管检查。

导管探测器质量3~5 kg,外径比导管内径小5~10 mm,高度为30 cm。

2.2.2 理论依据



图2 导管探测器

如图3所示,根据力的平衡原理可得如下公式:

$$\rho_c L_2 - f_s = \rho_m L_1$$

式中 ρ_c ——混凝土密度,一般为2.4 kg/L; ρ_m ——管外泥浆密度,一般为1.2 kg/L; f_s ——管内混凝土与管壁摩擦力。

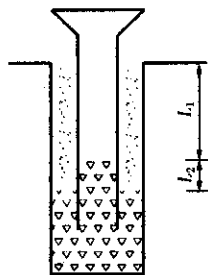


图3 水下混凝土灌注示意图

由于混凝土密度 ρ_c 大于泥浆密度 ρ_m ,从理论上讲,若 f_s 足够小,堵管现象就不会发生。在发生堵管时,采用振动器对混凝土加以振动,在振动力的作用下混凝土处于液化状态,从而可以大大减小 f_s ,达到处理堵管的目的。

2.2.3 振动器使用方法

将振动器底座法兰与孔口导管法兰相连接,挂钩通过钢丝绳与提引器连接,开启振动器同时上下提动导管,至导管畅通为止。

2.2.4 振动器的其它用途

在灌注水下混凝土过程中,经常会发生由于埋管过深,或者导管偏心挂住钢筋笼,卷扬机无法正常上拔导管,此时使用ZD-Ⅲ型振动处理器,可以很轻松处理成功。

工程实例 温州市信河街某工地A71号钻孔灌注桩(桩径1000 mm,孔深95.00 m),在浇注混凝土过程中,由于操作失误,在浇至45 m的位置时,发生导管挂钢筋笼和埋管过深(16 m以上)现象,造成主卷扬机无法提升导管。增加一辆起重车协助起拔,起重力约合400 kN,导管顶部被拉变形,仍无法提动。最后安装振动处理器配合主卷扬,边振动边提升5 min就将导管拔出。(下转第37页)

没有源或汇 ,则里面有环流存在 ,这里源是指不稳定的结点和焦点 ,而汇则指稳定的结点和焦点。

当然 ,这是目前的看法 ,在这之前 ,稳函数是相当困惑人们的问题 ,由于起点过高 ,人们担心 ,因为分叉与混沌就发生在隐函数定理的条件得不到满足的时候 ,例如 ,某个偏导数为零 ,也有 ,构造整个隐函数的条件并未具备。

对施工实际观察使人们认为 ,微隧顶管系统具有一个强的 Markov 过程 ,其转移矩阵尤如孤立子 ,一个不多的迭代 ,性态就趋于稳定 ,并又似不难构造一包含弹性元件在内的 Markov 转移矩阵 ,这个想法仍然有吸引力。

值得注意的是先从三重积分出发的重心重分布理论 ,这是一个独特的想法 ,它同一些日本业界的想法一致 ,峰回路转的是 ,它却巧合于同名的拓扑同调论 ,引出完全拓扑意义下的重心重分(Barycentric Subdivision)方向上来。

在适当的现场条件 “ 交界口径 ” 下 ,夯管锤是一种不可缺少的施工方法和手段 ,对它的建模 ,人们似乎并不担心 ,凭着经验 ,它的主要问题似乎应放在可打性和锤 - 管配比上 ,现成的一套波动方程办法似乎改造一下就可用上 ,对于钢管 ,用步长 1 m 甚至就可以得出尚满意的差分结果 ,其真正给人启发的却是它的动态土元件 ,如滑片、阻尼筒(Dashpot)等的表达和考虑。

3 展望

以上是我国在建模工作上的一个掠影 ,可能有一些工作还未被人们知晓 ,我们在一条相当广阔的前沿上对建模发难 ,要有队伍 ,要有力的支持 ,这是一件众人的事 ,甚至是可以考虑国内外联合开发 ,经济全球化里面不只有竞争 ,联合也许更利于存活和发展。

尽管目前建模工作是由于非开挖产业的热而引起 ,但仍未走进施工和制造业中 ,而这确是本软课题的目的 ,如果有政府支持 ,企业参与 ,相信一定可

.....

(上接第 34 页)

3 几点体会

使用振动器处理堵管事故时应注意如下问题 : 振动器在工作时 ,卷扬机提升力不宜过大 ,满足提升即可 ,悬挂振动器挂钩钢丝绳尽可能多股 ,另外注意检查振动器与管连接丝扣 ,防止 “ 反丝 ”。

以热起来 ,并取得成果。

什么是非开挖产业的文化 ? 建模工作当然不是全部 ,但起码是首先起来的非开挖产业文化的一部分 ,经营之神松下幸之助认为 : “ 松下是培养人的公司 ,兼做电器生意 ” ,这是松下文化的一部分 ,确实有此一说 : 发展后劲看文化。

建模的技术路线是个核心问题 ,现时似乎重新定位 ,纳入到稳定性和鲁棒性(Robust)的框架 ,以及多体系统动力学的压缩建模框架。美国 Cincinnati 大学机械、工业和核工程系教授 R. L. Huston(1991)认为 : “ 多体动力学研究活动的激增标志着它目前是应用力学方面最活跃的领域之一 ” “ 多体动力学的发展极像 20 年前有限元分析发展的情况 ” ,由于多体系统的研究在世界各国科技、国防和国民经济中占有重要地位 ,不讳言 ,它的研究细节 ,国外发达国家对我国并不公开 ,鲁棒性理论在国际上也是近 20 年的事 ,我国非开挖产业界和学界没有理由不采取措施。

非开挖施工建模有一些引人入胜的课题 ,特别对年青人 ,要吸引他们到这个工作上来 ,例如 ,激光靶的荧屏上里面有学问 ,对局部结构而言 ,奇点占特殊重要的位置。而对全局结构而言 ,除奇点外 ,闭轨线的极限环占特殊重要位置 ,回顾历史 ,Hilbert 于 1900 年国际数学家大会上提出了 23 个难题 ,其中第 16 个问题后一半就问 给定微分方程

$$\frac{dy}{dx} = \frac{P_n(x,y)}{Q_n(x,y)}$$

其中 P_n, Q_n 是 x, y 的次数不高于 n 次实多项式 ,问它最多有几个极限环以及它们的相对位置。

20 世纪 70 年代 ,钱学森先生和德国 Haken 把不动点和极限环看成是系统运动的目的点和目的环。

钱学森先生还告诫学界 : 研究问题 “ 筛子眼不要太大 ” ,否则漏失的将是珍宝 ,余下的却是石头 ,非开挖施工建模短短的历程似乎也应验了他的话。

参考文献 :

[1] 龚主华 ,等. 岩土工程施工方法[M]. 沈阳 : 辽宁科学技术出版社 ,1990.
[2] 吴世明 ,周健 ,杨挺 ,等. 岩土工程新技术[M]. 北京 : 中国建筑工业出版社 ,2001.