

# 浅谈桥梁钻孔灌注桩断桩问题的预防与应急处置

戴恒宜

中国水利水电第八工程局有限公司

**摘要:**主要探讨了桥梁钻孔灌注桩断桩问题的预防措施与应急处置办法,可为类似工程施工提供参考,以避免或减少断桩问题的发生及防止断桩问题发生后损失的扩大,从而保证成本、工期及质量目标的顺利实现。

**关键词:**桥梁工程;钻孔灌注桩;断桩预防;应急处置

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.133

## 引言

智能化时代的到来,桥梁工程施工机械化、自动化、信息化程度大幅提升,钻孔灌注桩施工的效率也得到了提高。但其应用范围非常之广,施工环境复杂,出现质量通病的概率仍然较高,其中以断桩问题造成的后果尤为严重。因此熟知钻孔灌注桩断桩的原因,全面掌握断桩问题的预防措施及应急处置办法,至关重要。

## 一、工程概况

乌东德水电站左岸对外交通I标段公路工程全长近30km,其中含大中桥梁11座。桥梁工程中,有单跨超100m连续刚构大桥2座、拱桥1座、简支箱梁桥8座。全部桥梁均采用桩基础,其中钻孔灌注桩占比超90%,主要采用水中筑岛法及冲击成孔法施工。

## 二、断桩的原因

2.1 骨料级配差,混凝土和易性差而造成离析卡管;混凝土坍落度小;石料粒径过大,导管直径较小(导管内径一般为20~35cm),在混凝土灌注过程中堵塞导管,且在混凝土初凝前未能疏通好,中断施工,形成断桩。

2.2 由于测量及计算错误,致使导管底口距孔底距离较大,使首批灌注的混凝土不能埋住导管,从而形成断桩。

2.3 在导管提拔时,由于测量或计算错误,或盲目提拔导管使导管提拔过量,从而使导管拔出混凝土面,或使导管口处于泥浆或泥浆与混凝土的混合层中,形成断桩。

2.4 提拔导管时,钢筋笼卡住导管,在混凝土初凝前无法提起,造成混凝土灌注中断,形成断桩。

2.5 导管接口渗漏致使泥浆进入导管内,在混凝土内形成夹层,造成断桩。

2.6 导管埋置深度过深,无法提起或将导管拔断,灌注中断造成断桩。

2.7 由于其他意外原因(如机械故障、停电、塌孔、材料供应不足等)造成混凝土不能连续灌注,中断间歇时间过长超过混凝土初凝时间,致使导管内混凝土初凝堵管或孔内顶面混凝土初凝不能被新灌注混凝土顶升而被顶破,从而形成断桩。

## 三、预防断桩的措施

断桩问题应以预防为主,施工之前须编制好专项施工方案并经过严格的审批流程,必要时需进行专家论证,其后跟进做好技术交底工作。负责现场管理的人员,务必加强施工管理,确保现场行为符合施工方案的要求。钻孔灌注桩混凝土灌注之前,须严格执行“三检制”,在验收过程中,要根据事先准备好的验收清单全面检查,不放过任何一个细节,确保混凝土灌注施工准备工作已经全面落实到位。预防断桩的措施准备情况须重点检查。

3.1 关键设备(混凝土搅拌设备、发电机、运输车辆等)要有备用,材料(砂、石、水泥等)要准备充足,以保证混凝土能连续灌注。

3.2 混凝土要求和易性好,坍落度要控制在18~22cm。对混凝土数量大,浇筑时间长的大直径长桩,混凝土配合比中宜掺加缓凝剂,以防止先期灌注的混凝土初凝,堵塞导管。

3.3 在钢筋笼制作时,一般要采用对焊,以保证焊口平顺。当采用搭接焊时,要保证焊缝不要在钢筋笼内形成错台,

以防钢筋笼卡住导管。

3.4 导管的直径应根据桩径和石料的最大粒径确定,尽量采用大直径导管;对每节导管进行组装编号,导管安装完毕后要建立复核和检验制度。导管使用前,要对导管进行检漏和抗拉力试验,以防导管渗漏。

3.5 认真测量和计算孔深与导管长度,下导管时,其底口距孔底的距离控制在25~40cm之间(注意导管口不能埋入沉淀的回淤泥渣中),同时要能保证首批混凝土灌注后能埋住导管至少1.0m。在随后的灌注过程中,导管的埋置深度一般控制在2.0~6.0m的范围内。

3.6 在提拔导管时要通过测量混凝土的灌注深度及已拆下导管的长度,认真计算提拔导管的长度,严禁不经测量和计算而盲目提拔导管。

## 四、断桩问题的应急处置办法

钻孔灌注桩施工过程中,一旦发生可能导致断桩的事件或已经发生断桩问题,应立即查找原因,沉着应对,采取事先准备好的补救办法进行现场应急处置,以此避免或减少断桩问题的发生及防止断桩问题发生后损失的扩大。

施工前须编制现场处置应急预案。断桩问题需作为重点来抓,根据现场处置应急预案,做好各项准备工作,并组织现场演练。

4.1 当混凝土堵塞导管时,可采用拔插抖动导管(注意不可将导管口拔出混凝土面),当所堵塞的导管长度较短时,也可以用型钢插入导管内来疏通,也可以在导管上固定附着式振捣器进行振动来疏通导管内的混凝土。

4.2 当钢筋笼卡住导管时,可设法转动导管,使其脱离钢筋笼。

## 4.3 断桩处理。

目前的断桩处理技术,主要有原位复桩、接桩、连续施工法、人工补修法、改变桩位法、上部结构卸载法、后压浆补强法、补桩等方法。

对于桥梁工程,发生断桩后,为了确保桩基的质量以及整座桥梁的施工质量与使用安全,通常我们主要采用的断桩处理技术为原位复桩与接桩。

(1) 原位复桩。原位复桩是较为彻底的处理方法,即原位重建。对于断桩部位距桩顶大于10m或桩径小于1m时,难以采用其他桩身补救措施,建议采用原位复桩法。对于已经灌注的混凝土较少且能够彻底清理干净的情况,并符合重新浇筑验收要求的,可以在原位重新浇筑一根新桩;对于已经灌注的混凝土较多的或不能够彻底清理干净的情况,需将桩孔填埋并在原位进行重新造孔,施工全过程按照新桩来控制。

原位复桩法周期长、费用高,代价较大,但处理结果最为可靠,在桥梁工程施工中建议优先选择。

(2) 接桩。当发生断桩的部位离桩顶较近时,一般不宜超过5m,可考虑采用接桩法处理。接桩施工,一方面需保证接桩后整桩质量,另一方面需保证接桩施工人员安全。

接桩通常采用的有两种方法:一是人工挖孔接桩法,二是压入钢护筒接桩法。当开挖至断桩处后,利用人工凿毛,必要时辅以降水措施。此法接桩效果较好、周期短、费用低。

## 五、结语

本文是根据笔者长年路桥施工所学并结合乌东德水电站桥梁施工实践总结得来,可为类似工程施工提供参考。断桩问题原因繁多,预防措施及应急处置办法虽多但又有其针对性,在实践过程中如何取得理想的效果,值得深究。

## 参考文献

[1] 翟新建.关于钻孔灌注桩施工中断桩处理技术的探讨.西部探矿工程,2011年第8期。