

简析岩溶地区嵌岩灌注桩的施工要点及其质量控制

郭尚荣

柳州市鑫泰房地产经营开发公司

DOI:10.32629/bd.v3i2.2050

[摘要] 本文结合某岩溶地区的工程为例,对嵌岩灌注桩施工进行了探讨,首先简述了某工程地形及地质概况,对岩溶地区嵌岩灌注桩的施工要点及其质量控制进行了简要分析,并论述分析了岩溶地区嵌岩灌注桩施工问题的解决措施。

[关键词] 岩溶地区; 嵌岩灌注桩; 施工要点; 质量控制; 问题; 解决措施

岩溶地区嵌岩灌注桩施工过程中,为确保桩基施工质量,需要从超前钻孔勘探进入中风化石灰岩深度,由钢管桩的制造工艺到沉桩质量偏差,到最后嵌岩灌注桩的水下混凝土浇筑质量控制。以下就岩溶地区嵌岩灌注桩的施工要点及其质量控制进行了探讨分析。

1 某工程地形及地质概况的分析

某工程地势地貌较为复杂,呈东西高,中部低,南部略高,向北倾斜的趋势,主要以丘陵为主,形成以丘陵、山地、滨湖平原、沿江平原等多元化地形地貌综合体。该工程地质条件主要表现为:(1)地质构造。该工程区域内所发育的地质构造主要为褶皱构造和断裂构造,褶皱较缓和,形态较简单,构造形迹主要为断裂,工区及附近未见全新世以来深大断裂活动迹象,地震发生不频繁,且一般小于6级,场地区域稳定性较好。(2)地层岩性。该工程所在区域属丘陵、河谷地带,后方陆域地形平缓,地形条件单一,覆盖层厚度一般10~50m。地貌上属溶蚀准平原区,岩层走向大致呈北东-南西向,倾向东南,倾角约30度。场区周围发育的断层构造规模不大,离场区较近的断层有两条,其中一条为场区西侧0.5km处的②号波庙断层,其走向为南~北向,倾向西,倾角约20度,其构造运动发生于海西期,整个断层长度约为21km;另一条为场区北侧1.3km处的③号西流断层,其走向为北东东~南西向,倾向北西,倾角约50度,其构造运动亦发生于海西期。属于非全新活动断裂带或微弱全新活动断裂带,第四纪以来活动不明显,特别是晚更新世以来,无活动迹象。

其中下部主要地层为中风化石灰岩下伏基岩为上石炭统马平组(C3m)灰质白云岩,分布广泛且连续,埋深12~20.8m。该层岩石天然极限抗压强度值为82.6MPa,岩石饱和和极限抗压强度值为76.8MPa。其饱和和单轴极限抗压强度为36.0~54.5MPa,平均值 $f_{rm}=45.7\text{MPa}$,标准差为5.258,变异系数为0.115,岩石饱和和单轴抗压强度标准值 f_{rk} 为43.6MPa)受地下水溶蚀现象较严重其水量受岩溶裂隙发育影响较大,岩石中的岩溶发育、溶蚀管道多则水量丰富,反之水量较小,且分布均匀性较差。从所测稳定水位标高看,该水位超过隔水层②层红黏土层底标高数米不等,故该地下水具有一定的承压性,

2 岩溶地区嵌岩灌注桩的施工要点及其质量控制分析

结合某工程,就岩溶地区嵌岩灌注桩施工的质量控制进行了分析,具体表现为:

2.1 钢管桩沉桩的施工要点及其质量控制分析

在钢管桩进入基岩的前提下,沉桩以标高控制和贯入度双控方式进行。其中贯入度控制为主,标高控制为辅,若实际沉桩桩尖高程高于设计桩尖高程2米以上,则须报设计研究解决。钢护筒的沉放以保证钢护筒稳定,避免桩端卷口为原则,暂定贯入度控制标准为5~10mm/击,实际施工,可依据沉桩情况与设计商量酌情调整。

2.2 冲击成孔施工要点及其质量控制分析

主要表现为:(1)钻孔桩施工主选冲击型钻机进行施工,冲击钻机成孔开孔时应低锤密击,钻到一定深度后方可正常冲击;成孔过程中应根据土质的软硬程度调整冲程,最大冲程不宜超过4~6m,并应防止空锤;冲击表面为倾斜岩面或有漂石时,应投入粘土夹小片石,将表面垫平后再冲击成孔,也可在孔内浇筑混凝土,待混凝土达到一定强度后再冲击成孔。(2)终孔根据超前钻探资料,应满足设计全截面入岩的要求,确保嵌岩长度及桩承载力满足设计要求。为满足设计要求,冲孔过程现场的入岩判定,终孔深度应由施工、监理、地勘三方共同确认。(3)冲孔灌注桩完成嵌岩终孔后,应对成孔的孔径及垂直度进行检查,当两者都满足设计及规范要求时,方可进行清孔作业。(4)第一次清孔时间应在终孔提锤后立即进行,防止石渣沉淀过厚,打捞桶难以清理。

2.3 安装钢筋笼要点及其质量控制分析

主要体现在:(1)主筋的砼保护层为50mm(嵌岩段)和150mm(钢管桩段),为确保主筋有足够的保护层厚度,钢筋笼四周应设置凸出的定位钢筋,防止钢筋笼偏向一侧。(2)按照设计的每根桩3根声测管的数量、技术规格设置声测管,声测管上端高出基桩顶面20cm,下端至桩底,检测管每节长8m,最底一节长度不大于12m,节间用套管连接。(3)安装时将声测管绑扎于加劲钢筋之上,其底端用钢板焊牢封底,要求不漏水,浇注混凝土前管注满水,其上用木质或塑料塞子堵死。(4)防止吊装的嵌岩桩钢筋笼出现浮笼现象,采用在钢筋笼顶利用直径25mm钢筋将钢筋笼焊接至钢护筒内,以防止钢筋笼上浮。

2.4 水下混凝土浇筑施工要点及其质量控制分析

具体体现在: (1) 混凝土浇注前, 应再次检测沉渣厚度, 孔底沉渣允许厚度不大于 30mm, 超过设计要求的沉渣厚度应继续清孔, 直至桩底沉渣厚度满足设计要求。清孔完成后, 应立即采用混凝土封底, 封底厚度不小于 20cm, 同时应及时进行桩身浇注, 钻孔成孔后到开始桩身砼浇注时间间隔不得超过 8 小时。(2) 导管长度应能满足水下砼的灌注, 导管接头不能漏水, 导管下放后, 下口距离孔底悬高 30~50cm 为宜。(3) 混凝土料斗应有足够的容量, 首批灌注的混凝土量应使导管底端埋入混凝土内深度 1 米以上, 且应保持导管内的混凝土压力不小于 1.5 倍井孔水压的压力。(4) 浇筑时应及时测量孔内砼高度, 保持导管的合理埋深, 导管埋设深度 2~6 米。测量孔内砼面高度的次数一般不宜少于所用的导管节数, 并在每次起升导管前, 探测一次管内、外砼面高度, 同时, 观察孔口返水情况, 以正确地分析和判断孔内情况, 并作好记录。(5) 导管提升时应保持轴线竖直和位置居中, 逐步提升, 如果导管卡挂钢筋笼, 可转动导管, 使其脱开钢筋笼后, 移到钻孔中心, 随着孔内砼的上升, 需逐节(或两节)拆除导管。(6) 砼必须连续灌注, 严禁有夹层和断层, 混凝土终灌标高的确定应能保证桩顶凿除后的混凝土质量, 每孔实际灌注的砼数量严禁小于计算方量。

3 岩溶地区嵌岩灌注桩施工问题的解决措施

岩溶地区嵌岩灌注桩施工问题的解决措施主要表现为: (1) 塌孔、坍塌问题的解决措施。塌孔是施工过程不易预防的不良工况, 一方面, 溶洞体积都比较大且彼此之间相互贯通, 一旦出现漏浆问题, 浆面会在短时间内持续性下降, 即使是后期补浆也难以恢复到之前的高度; 且容易造成桩身夹层、断桩等质量事故。另一方面, 钻孔过程中可能遇到裂隙, 造成孔内泥浆迅速流失, 使得溶洞地质的中厚砂层出现流沙、塌孔问题, 引起周边地面的塌陷, 殃及周边地面, 容易发生人员、机械设备伤害等安全事故。塌孔、坍塌问题的解决措施是根据溶洞的大小选择溶洞处理方案中填充粘土和片

石法、灌低标号混凝土法和钢护筒跟进法, 或者两种方法前后组合采用。(2) 漏浆问题的解决措施。钻孔过程中造成溶洞内填充物表层的破碎, 使得这些物质渗入钻孔而挤压出泥浆; 各溶洞之间是相互连通的, 一个溶洞的渗漏泥浆会沿着通道流动至其他溶洞; 钻孔达到一定溶洞深度后, 岩石层的裂缝增加, 加剧了泥浆流失的问题; 溶洞和裂缝孔隙中蕴藏的地下水含量丰富, 泥浆会在地下水的夹带下逐渐流失。漏浆问题的解决措施主要是依据漏浆的方量多少和次数, 选择溶洞处理方案中填充粘土或片石法及灌低标号混凝土法。(3) 卡锤、埋锤问题的解决措施。在溶洞处理过程中, 由于漏浆、孔内塌孔现象比较普遍, 岩面倾斜、多层的溶洞、冲击钻锤头进入岩层嵌岩深度较深等原因, 本工程卡锤、埋锤现象较多, 因此钻头卡埋现象时有发生, 处理不好严重影响工程进度, 同时给工程质量和安全带带来隐患。埋锤、卡锤问题的解决措施需要分析卡锤、埋锤的原因, 安排潜水员水下探明冲击锤的姿态和部位, 采取有针对性的措施清渣捞锤, 如水下切割、局部微爆等方法。

4 结束语

综上所述, 岩溶地区嵌岩灌注桩施工在质量控制, 需要结合工程地质及溶洞的不同类型, 依据超前钻探地勘资料, 核定每根桩基的入岩界面标高、钢护筒长度、成孔嵌岩深度, 确定溶洞处理施工方案和技术措施, 并且对其施工存在的问题采取相应的解决措施。

[参考文献]

- [1] 翁义飞. 某码头工程嵌岩灌注桩施工技术分析[J]. 江西建材, 2017(12):36.
- [2] 周曙. 大水位差钢管嵌岩桩施工工艺研究[J]. 中国水运, 2017(12):58.
- [3] 朱贤明. 大直径嵌岩钻孔灌注桩快捷成孔技术[J]. 居舍, 2018(12):75.