

浅谈水下钻孔灌注桩施工坍孔处理措施

王 保

(甘肃省临夏公路总段,甘肃 临夏 731100)

摘要:简要地介绍了盐锅峡黄河大桥水下钻孔灌注桩坍孔原因分析及处理措施。

关键词:水下;钻孔灌注桩;坍孔处理措施

中图分类号:TU473.14

1 工程概况

盐锅峡黄河大桥为折达二级公路上的一座大桥,目前已经施工完成,工程进展顺利。大桥全长471.5m,该大桥上部结构主桥上为52m+3×90m+52m五跨预应力混凝土变截面刚构—连续组合结构桥,引桥上采用3m×30m预应力混凝土先简支后连续小箱梁;桥台采用柱式桥台,基础采用钻孔灌注桩基础。

盐锅峡黄河大桥主桥桩基础为6φ150cm钻孔灌注桩,纵向对应薄壁墩中心线布置,过渡墩桩基础为4φ150cm钻孔灌注群桩基础。引桥桩基础为2φ150cm钻孔灌注桩。全桥共36根桩基础。

2 地层岩性

桥址区地层主要为:第四系黄土状土(土黄色,表层有0.5~1m种植土,局部砂粒含量较高,土质较均匀,稍湿,中密)、粉砂(黄褐色,饱和,中密,砂质不均匀,含砾约10%,局部泥质含量较高)、河床(漫滩)冲洪积卵石(土黄色,青灰色,主要由卵石、砾石及砂组成,最大粒径15cm)、下白垩统河口群泥岩、砂岩(暗红色,局部夹有薄层青灰色,厚层状构造,泥质结构、强风化层厚约7m,遇水易软化、崩解,岩芯较完整,呈短柱状)。

3 钻孔灌注桩坍孔处理措施

钻孔灌注桩施工技术含量较高,影响因素也很多,如果在施工当中不谨慎或控制不严,思想麻痹,就很容易出现一些质量事故,使整个工程的基础受到影响。坍孔是其中的一种事故,在盐锅峡黄河大桥桩基施工出现了很小坍孔事故,但只要是事故,都要引起高度重视。下面就盐锅峡黄河大桥施工中出现坍孔原因进行分析以及相应的处理措施进行简要

的说明。

一般钻孔灌注桩的坍孔主要出现在钻孔、下放钢筋笼和灌注混凝土三道工序当中。在盐锅峡黄河大桥施工中,在钻孔过程中出现一次小面积的坍孔,在下放钢筋笼时出现了一次坍孔。

1) 钻孔坍孔:在粉性、砂性土等松散地基中进行钻孔时,很容易发生坍孔。坍孔主要发生在孔内,主要表现为在施工过程中出现孔内水位突然下降,并冒出细密的水泡,钻机负荷显著增加,感觉钻头好像达不到原来的深度。主要可能有护筒的原因、水压力的原因、泥浆的原因、机械的原因。第一,护筒的原因:护筒埋深太浅或护筒变形,地层不稳定或周围回填的黏土夯实不够,致使孔口土坍落。第二,水压力的原因:如果孔内水位高度不够,没有足够的水头压力,向孔内补水时,水流对孔壁有冲刷或地下水位有较高的承压水,在砾石层等处有渗流水或者没水,孔中出现跑水现象。第三,泥浆的原因:泥浆的稠度不够,最好是提高泥浆的黏度。第四,机械的原因:可能是成孔速度太快,机械在护筒底部造孔时触动了孔周围的土壤或造孔机械的机械力过大,致使护筒与土层之间的黏着力减弱。

在盐锅峡黄河大桥桩基施工中出现的一次小范围坍孔,即为地层3~5m处含有流沙层及淤泥层,而由于护筒长度不够,未将不稳定沙层挡住,致使钻孔过程中出现坍孔。针对上述原因,施工技术人员在施工中加大了护筒长度,加大泥浆稠度,在钻至流沙层等不稳定地层时采用投水泥浆护壁并加设泥浆泵使泥浆得到充分循环。这样基本上没有再坍孔。

此外,为防止孔壁坍塌,认为,在施工前应进行地质调查,仔细学习地质资料以及设计图纸的地质资料,并搞清楚地下土层的分布情况、地下水的压力以及是否存在流沙层等问题。设计图纸是否与实际地形相吻合,如不吻合,应立即与设计单位沟通。在

有地下水时,还应特别注意钻孔地层中是否夹有不透水层。当下层的地下水的水头比上层的地下水位高时,必须保持孔内有足够大的压力,也就是泥浆的压力,泥浆应选用好的黏土。施工时应随时检测泥浆的比重,同时要根据不同土质调整泥浆相对密度。如在上述条件下产生的孔壁坍塌事故,若不及时处理而继续强行施工,就有可能使塌孔加剧。因此,施工人员应认真查明原因,分析原因,讨论切实的方案,采取措施之后方可继续施工。当采取措施时,如果认为已不能排除静态因素所导致的塌孔事故,就应迅速将孔回填,否则严重点就有可能使地表产生坍塌或发生机械倾覆等重大的事故。回填钻孔一般情况下用黏土掺片、卵石进行回填。坍塌的桩孔如果回填之后,地层将呈现不稳定状态,应适当地停3~5d后再进行施工。

2) 下钢筋笼坍孔:在沉放钢筋骨架后也会产生孔壁坍塌,造成坍塌的原因可能是钢筋笼下放时用力过猛、速度太快或钢筋骨架的垂直度不好,产生弯曲所致。所以,在沉放钢筋骨架时应特别慎重,钢筋笼下放速度应缓慢,上下两节焊接应处在同一轴线位置,并随时观察孔内水位情况。一旦出现孔壁坍孔,孔内水位就会发生变化。对沉放钢筋骨架之后的坍塌,一般可用浇注混凝土用的导管配合砂石泵抽出搅浑了的泥浆,此时应注意泵压力不能太大,以免使钻孔破坏加剧。

在盐锅峡黄河大桥6-1#桩基施工中在下放钢筋笼时出现了小的坍孔。主要原因即为钢筋笼下放时垂直度不好、下放速度过快,下放过程中钢筋笼挂破泥浆护壁,以致本身地质情况就不好(有流沙层)的桩孔出现塌陷,施工人员随后用浇注混凝土的导管配合砂石泵慢慢地抽出了泥浆,及时地灌注了混凝土,再没有发生大的坍塌。

3) 灌注混凝土坍孔:成孔后,应及时灌注混凝土,灌注混凝土的时间应尽量缩短,时间越短越好。在混凝土灌注过程中如果发现护筒内的泥浆水位突然上升并溢出护筒,随即下降并冒出气泡的现象,则估计是出现了坍孔,可用测探仪探头测探,如果探头测得的表面深度达不到原来的深度,则可断定是发生坍孔。坍孔原因可能是护筒底部周围出现漏水,孔内水位下降或是河流中水位上涨时,孔内水位差减小,不能保持原有水压力,以及护筒周围堆放重物或机械振动等。一旦发生坍孔,应立即查明原因,采取相应的措施,如保持或加大水头,移开重物、排除振动等,然后用吸泥机吸出孔中坍落的泥土,如果坍

孔停止,就可继续灌注混凝土,如果继续坍孔,且坍孔部位较深时,应将导管拔出,将混凝土钻开抓出,同时钢筋笼吊出,再用黏土掺砂砾回填。待回填土沉实稳定后,重新钻孔、下钢筋笼,再灌注混凝土。

在盐锅峡黄河大桥桩基灌注施工中,施工队采用了容量较大料斗,首批混凝土将料斗填满后再开始提出料斗封口,让首批混凝土一次性灌入,保证了封底高度。施工队将拌和站设在距盐锅峡黄河大桥约400m处,且拥有4辆罐车,平均每辆罐车每次拉料 8m^3 ,拌和站每盘出料 1m^3 ,耗时1min。灌注混凝土时时间间隔可控制在12min左右,混凝土的灌注速度平均在 $0.8\text{m}^3/\text{min}$,有效地保证了混凝土的灌注速度和质量。施工人员在混凝土灌注中的其他环节也做到比较到位,各个工序紧密衔接,人员分工合理,配合较好。因此,在灌注混凝土时未出现过坍孔现象。

4 结语

从盐锅峡黄河大桥的两次小的坍孔处理措施可见,钻孔灌注桩在施工当中应当引起高度重视,严格按照规范操作,一旦出现施工质量事故应认真分析事故原因,采取合理措施及时补救,不要轻易放弃,造成更大的损失。经过补救后检测桩基全部都是合格的桩基,可进行下一道工序的施工。虽然是小的坍孔,但也从中学到了处理此类事故的一些办法。总之,通过此次小的坍孔的处理,使笔者积累了一定的经验,使以后再遇到同样的问题能够得心应手,就地解决。

参考文献:

- [1] JTGB01 2003,公路工程技术标准[G].北京:人民交通出版社,2004.
- [2] JTJ 062-91,公路桥位勘测设计规程[G].北京:人民交通出版社,1991.
- [3] JTG D60 2004,公路桥涵设计通用规范[G].北京:人民交通出版社,2004.
- [4] JTJ 024 85,公路桥涵地基与基础设计规范[G].北京:人民交通出版社,1985.
- [5] JTJ 041-2000,公路桥涵施工技术规范[G].北京:人民交通出版社,2000.
- [6] 临夏折桥至兰州达川二级公路两阶段施工图设计.甘肃交通规划勘察设计院[G].2009.
- [7] JTJ 041-2000,公路桥涵施工技术规范[G].北京:人民交通出版社,2000.
- [8] JTG F80/1-2004,公路工程质量检验评定标准[G].北京:人民交通出版社,2004.