

# 影响冲抓成孔灌注桩质量的因素

周湛波

(江西核工业地质局二六六大队 江西 南昌 330008)

**摘要:**从成孔工艺原理、技术、装备、砼拌制及灌注技术管理等方面分析了影响冲抓成孔灌注桩质量的因素,并提出了改进措施。

**关键词:**冲抓成孔灌注桩;成孔工艺;砼灌注;成桩质量

**中图分类号:** TU473.1<sup>+</sup>4; U443.15<sup>+</sup>4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-3746(2002)02-0016-01

冲抓成孔灌注桩以其设备简单、操作方便、适应地层较广、工程造价相对较低等特点,在许多地区都得到应用。但常出现桩底沉渣过厚、短桩、夹渣、桩身砼局部离析尤其是桩浅部砼离析等施工质量问题。笔者根据工程实践,谈谈对该桩型的一些体会。

## 1 影响冲抓成孔灌注桩质量的因素

### 1.1 成孔工艺原理的影响

冲抓成孔是冲抓钻头在孔内液体中距孔底一定高度自由落体,使张开的扇形活瓣的锥角向下冲击进入孔底土层或冲碎孔底岩石,然后用卷扬机收紧钢丝绳,使活瓣合拢抓取土石,再将冲抓钻头提升到孔口,把土石排出孔外,实现钻进成孔的目的。

这一工艺,不可避免地在每次冲抓时,孔底都存在几个活瓣接触不到的水平投影为扇形的区域。在这些区域中的松土或岩屑,以及在活瓣合拢和钻头提升时因液流冲刷而流失的土石,如不采用其他设备进行清孔,就无法排出孔外而成为桩底沉渣。这层沉渣的厚度往往难以确定,即在测量终孔深度时,孔底已存在一层厚度不确定的沉渣。

### 1.2 技术装备配套不足

目前,由于冲抓成孔不是通过冲洗液的循环排渣,因此,设备生产厂家均不考虑泥浆制备和循环设备的配套问题,也未配备清孔设备,而施工企业为节约设备投资,也未加以配套。因此,在施工中,不能在砼灌注前实现真正意义上的清孔,同时泥浆性能也难以满足施工要求,使悬浮在泥浆中的土石颗粒快速沉淀,加厚了孔底沉渣,在砼灌注中也容易出现孔壁坍塌,造成桩身夹渣甚至断桩。

### 1.3 砼灌注施工不规范

绝大部分从事冲抓成孔灌注桩施工的企业,在水下砼灌注施工时,都是把灌注漏斗直接置于孔口,其上缘距孔口液面的高度都在1.0 m以内,有时只有20~30 cm,用手推车将砼一车一车地翻入灌注漏斗内,而且灌注导管多为法兰连接方式,底管长度多为2.5 m左右。这种施工方法存在着灌注比压力小,孔内砼上顶阻力大、导管内部容易产生高压气囊

等缺陷,如果砼拌制质量不好,容易发生砼灌注不顺畅和堵管现象,影响桩身砼质量。

### 1.4 砼拌制质量控制不严

砼拌制质量和灌注质量直接影响桩身质量,而拌制质量又影响到灌注质量。砼拌得过干,塌落度小,流动性差,灌注阻力大,容易造成堵管;拌得过稀,塌落度过大,和易性差,容易离析分层,影响桩身质量,而且粗骨料聚集在一起也容易造成堵管。砼配料时如果砂率过少,砼的粘聚性差,既容易造成堵管,也影响砼的密实性,降低其强度。

### 1.5 忽视施工现场的技术管理

由于施工企业认为冲抓成孔灌注桩施工操作简单,而忽视施工现场的技术管理,技术力量配备不足,这也是冲抓成孔灌注桩施工质量问题较多的重要原因。在施工中,尤其是在砼灌注施工时,常因没有专业技术人员在施工现场进行管理,完全由不懂专业的管理人员和操作工人自行组织施工,这些人员或是因不懂技术或者因责任心不强而忽视施工质量,甚至为了省事而违规操作。施工中发生问题时,无法进行正确的分析,从而得不到正确的处理,造成桩身缺陷。

## 2 冲抓成孔灌注桩施工质量的改进措施

### 2.1 增加设备配置,认真清孔

为了避免桩底沉渣超厚,在基岩等坚实地层为持力层或采用泥浆护壁的的工程施工中,应根据孔径、孔深、场地等情况,配置泥浆泵、砂石泵或空气压缩机,在打好灌注导管后砼灌注前,采用正循环、泵吸反循环或气举反循环等工艺,进行认真的清孔。

在采用正循环清孔时,应将导管尽可能地放至孔底,使导管底端出水断面尽可能小,以提高液流对孔底的冲刷能力,并把粗颗粒的沉渣尽可能地冲到孔底边缘,以提高清孔质量。清孔完成后应尽快进行砼灌注。

另外,应根据所施工地层的施工需要,配备泥浆拌制设备,确保泥浆性能满足施工的要求。

(下转第18页)

收稿日期:2001-10-10;改回日期:2001-12-29

作者简介:周湛波(1963-),男(汉族),广西容县人,江西核工业地质局二六六大队工程师,钻探工程专业,从事桩基工程施工和工程建设监理工作,江西省南昌市034信箱(0791)3853725。

## 6 灌浆资料分析

### 6.1 灌浆压力

灌浆压力决定浆液扩散距离和灌浆量。灌浆压力越大,浆液扩散越远,灌浆量越大。本次灌浆是浅表层非搭接性灌浆,要求孔深4 m以上为主要灌浆范围,浆液水平扩散距离设计为1.0 m。这样,对于孔间距为2.0 m的边排孔,同排2个钻孔所灌浆液的扩散界面相接,对于孔间距为3.0 m的内排孔,同排2个钻孔所灌浆液的扩散界面相距1 m。在施工灌浆试验孔时,在0.2~0.3 MPa的灌浆压力下,18个试验孔就有17个出现窜、冒浆,平均每米孔段的灌浆量为294.4 L。调整灌浆设计后,120个正式布孔的灌浆孔在第二段的灌浆压力则提高到0.3~0.5 MPa,平均每米孔段的灌浆量为466.1 L,是试验孔的158.32%。这些数据变化反映了灌浆效果的变化。

另外,从5个复灌检验孔中取出了较多的含有从邻近钻孔灌入的浆液结石,证明在限额压力内的浆液扩散距离能够满足要求,复灌检验孔浆量与相邻钻孔平均耗浆量的比较结果,则表明填方土体内的孔隙已经被所灌浆液充分填充堵塞,说明所选择的灌浆压力是合适的。

### 6.2 灌浆量

本次正式灌浆布孔120个,分2段钻灌,完成进尺484.23 m,灌浆量255.68 m<sup>3</sup>。钻孔分段灌浆情况见表1。

通过对一、二段灌浆情况的比较,表明第二灌段灌注的浆量及耗用的水泥和粉煤灰量均高于第一灌段。实际上,浆

表1 钻孔分段灌浆情况统计

灌浆段	进尺/m	灌浆量		耗用水泥		耗用粉煤灰	
		合计/ m <sup>3</sup>	平均/ (L·m <sup>-1</sup> )	合计/ t	平均/ (kg·m <sup>-1</sup> )	合计/ t	平均/ (kg·m <sup>-1</sup> )
第一灌段	262.23	106.635	406.65	76.25	290.78	5.82	22.19
第二灌段	222.00	119.045	536.24	81.05	365.09	22.53	101.49
合计	484.23	225.680	466.06	157.30	324.85	28.35	58.55

液在填方土体中的渗流、扩散并不以钻孔揭露深度为界,而主要与土体块(颗)粒间的孔隙数量、连通情况和灌浆压力有关。灌浆过程中,总是与钻孔较易连通的土体孔隙被充填,窜、冒浆距离并不等同于浆液的有效扩散半径。

## 7 灌浆效果与认识

(1)根据试验段施工及以后的正式施工,本路段路面注浆有几个特点:①该路段土体填料压实不足,土体块(颗)粒间的空隙较大且连通性较好;②下段空隙较大,吸浆量相应增大。

(2)路面注浆的规律性及检查孔取样与复灌检测所获资料表明,该路段注浆施工达到了浅表层非搭接注浆的预期效果。注浆压力、扩散半径、浆液配比变换等参数与工艺技术较为合适。

(3)按每米孔段吸浆量和浅表层非搭接注浆的要求测算,该路段土体的空隙率>17%,按被处理土体体积计算,土体的空隙率为8%(均将路段表面厚约0.8 m的粘土层减去后计算)。

(上接第16页)

### 2.2 终孔前轻放、慢抓

对以砾砂、卵石等无胶结的地层为持力层的工程,抓至持力层后应停抓20~30 min,使悬浮于泥浆中的钻渣沉于孔底,然后将钻头轻轻放至孔底,再慢慢地收钢丝绳,将孔底沉渣排出孔外,这样既可减少液流对孔壁和所抓土石的冲刷,也可减少对孔底持力层的扰动。这样反复抓数次,便可减少孔底沉渣。

### 2.3 适当加长底管,及时拆管

为了减少灌注导管外的砼上顶阻力,使砼能顺利地灌注,从而减少提管和导管回插的次数,避免导管回插所造成的砼离析,最底下一节导管的长度应适当地加长,以4.0 m左右为宜,并且在确保拆管后的导管埋深符合规范要求的前提下,导管及灌注漏斗内存满砼时,应及时提升导管,待砼灌入孔口后拆管。

### 2.4 严格按灌注工艺要求操作

为保证砼灌注能顺利进行,应该严格按灌注工艺要求操作,使用孔口灌注平台,使灌注漏斗上缘到孔口液面高度在3 m左右,用吊车或直接用造孔机自身的卷扬机,通过运料漏斗将砼送至灌注漏斗进行灌注。这样可以提高灌注比压力,

减小因灌注比压力小而造成砼存于导管及灌注漏斗内的可能性,减少导管回插造成桩身砼离析及钢筋笼被挂起现象的发生。

### 2.5 严格控制砼的拌制质量

为保证桩身砼的质量和灌注质量,在砼拌制时,应严格按经试配合合格的砼配合比进行配料,拌和时间≥90 s,确保砼具有良好的和易性,并将塌落度控制在18~22 cm,骨料的最大粒径>40 mm,砼的初凝时间>3 h。

### 2.6 加强施工现场的技术管理

加强施工现场的技术力量,强化现场的技术管理,提高施工人员的质量意识,是提高冲抓成孔灌注桩施工质量的重要措施。在施工现场尤其是砼灌注施工时,应有专业技术人员负责现场管理,对施工的各个环节进行严格控制,并及时、果断地处理施工中所出现的问题,以确保施工质量。

## 3 结语

冲抓成孔灌注桩常见的质量问题,主要是在成孔及灌注后的各个环节中重视不够所致,与冲抓成孔工艺并无直接的因果关系。只要能够重视,认真把好成孔、清孔、砼灌注各环节的质量关,冲抓桩的施工质量是完全有保证的。