钻孔灌注桩常见问题分析与探讨

陈仁俊¹, 张巨伟²

(1. 中国冶金地质总局信息中心, 北京 100029; 2. 有色金属矿产地质调查中心, 北京 100012)

[摘要] 从对常见灌注桩的缺陷入手, 找出造成缺陷的原因。在此基础上分别对影响成孔及灌注质量的有关因素进行了分析, 并提出提高钻孔灌注桩质量的对策。

[关键词] 灌注桩 成孔 质量因素

[中图分类号] TU473 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2006)06-0088-04

1 灌注桩的质量问题和因素

由于灌注桩属于隐蔽工程, 大部分是在水下进行, 影响灌注桩施工质量的因素很多, 其中最主要是工艺技术、设备条件及地质条件的影响, 质量检查也比较困难, 因此对其施工过程每一环节都必须严格要求, 稍有不慎或措施不当就会产生质量缺陷。常见缺陷发生在成孔阶段的有: 孔斜、局部缩径、泥渣沉淀过多; 发生在灌注阶段的有: 露筋(钢筋笼的筋全部露在外面)、局部露筋、疏松、夹泥夹渣(桩身严重夹泥夹渣)、孔洞和断桩等。

2 灌注桩质量问题产生的原因和应对措施

为了避免和预防上述灌注桩质量存在的缺陷, 我们应了解产生缺陷的原因, 有针对性地提出相应的办法和措施, 以提高灌注桩质量。

2.1 采取相应措施, 保证成孔质量

成孔是灌注桩的前期工作, 孔的质量好坏直接影响到成桩质量, 而成孔质量主要受施工工艺、施工质量、机械设备的影响。

首先要摸清地层特性, 针对地层采用不同的钻进参数。地下成孔具有很大的隐蔽性, 不可知的因素较多, 对于一个新工地, 开始时应用不同钻进参数进行钻进, 从中选择最优钻进参数。对每个钻孔, 都要了解地层情况, 试用各种钻进参数, 求得最佳效果, 保证钻孔质量。如於泥质层, 需用轻压慢转钻进, 以保径为主, 为防止塌孔用浓浆护壁。亚粘土层采用稀泥浆快速钻进。在暗绿色亚粘土层钻进, 要控制切削用量, 加快转速和泵量。用清水钻进, 防止泥包钻头现象。或用喷射刮刀钻头钻进, 采用不同的泥浆, 其目的是使孔壁基本稳定、完整。

其次是要采取相应措施, 预防孔斜和缩颈。从软地层钻进至硬层阶段时, 容易发生孔斜, 必须控制好压力、转速, 待钻进一定深度后, 方可正常钻进, 并及时进行测斜, 发现孔斜及时纠正。必要时配用导向钻头或扶正器, 对水敏性地层要使用优质泥浆, 用大一级直径的钻头重复冲扫扩孔, 成孔后应在完成各种工序后立即组织灌注。原因是水敏性地层吸水膨胀后, 易造成钻孔缩径。

为了保证孔的垂直度, 应使用先进的施工设备, 以满足不同直径、不同深度和复杂地层的需要, 保证成孔质量。同时, 为了把好成孔质量关, 必须对每个工序进行检测, 发现问题及时纠正。

2.2 研究和改进混凝土灌注工艺

因施工工艺措施以及混凝土配比等不同, 直径、桩深相同的桩其承载能力相差很大。为确保混凝土强度和承载力可以从以下几方面着手改进混凝土灌注工艺:

(1) 改进清孔方法

孔底沉渣厚度, 直接影响着基桩的承载能力, 规范规定了端承桩沉渣厚度小于 50mm, 摩擦桩小于 100mm。国外已有不少的清洗办法和专利, 如搅拌翼和空气清底法, 水下泵吸渣法等等。国内主要用泵送正循环法清孔, 二次清孔主要采用稀泥浆置换孔内浓泥浆, 这种方法由于泥浆泵泵压和排量不足, 泥浆上返速度小, 不能满足清孔所需要的上返速度, 往往因泥浆稀释使泥浆性能破坏, 泥浆的携渣能力降低, 泥浆固相成分的沉降, 影响清孔效果。因此可以使用气举反循环清孔, 改变了泵送正循环“稀释”型的调浆清孔方式, 利用空压机送入的高压气体, 在预设深度, 使泥浆发生汽化, 从而降低出水管内泥浆的比重, 使出水管内外的泥浆产生较大的压力差, 孔

[收稿日期] 2006-08-28; [修订日期] 2006-10-25; [责任编辑] 李时梦。

[第一作者简介] 陈仁俊(1965年-), 男, 1989年毕业于清华大学, 获工学士及文学士学位, 现主要从事科技期刊编辑及岩土工程研究工作。

内渣液产生汽、浆混合液被压出孔外,由于气举反循环二次清孔效果受泥浆比重和粘度的影响较小,故在成孔时采用较大比重和粘度的泥浆,可保正孔壁的稳定性,有效的防止了塌孔和缩颈,同时在清孔时采用较稀的泥浆置换,可以洗掉较多的部分泥皮,使桩与土体结合密实,提高桩周摩擦力。另外,可以使用泵吸反循环配合膨润土泥浆置换法清孔,钻孔结束后,将钻头置于孔底以上 50 ~ 100mm 处,持续空转,采用反循环砂石泵抽吸,及时将孔中含沙量大的,容易产生沉淀的钻孔泥浆用膨润土泥浆置换,待反循环砂石泵出口见到膨润土泥浆,即表明孔内钻孔泥浆液全部被膨润土泥浆置换,确保孔底钻渣全部抽出孔外,达到清孔目的。

(2) 钢筋笼的制作、安装起吊严格遵循规范

首先,对进场的钢筋必须出具合格证或产品质量检验报告,同时还应按现行钢筋检验标准取样试验,对不符合质量要求的钢材严禁使用。其次,在成孔过程中及时组织钢筋笼的加工制作。钢筋笼采用分节制作后搭接焊的方式,接头错开,在同一截面内,接头数不超过钢筋总数的 50%,同时声测管要固定在笼的内部,均匀分布在圆周的四个点上。再后,起吊钢筋笼时,吊点要准确,保证垂直度,避免倾斜,刮擦孔壁,然后对准孔位缓缓下放。吊装过程中,节与节之间进行焊接,保证焊接长度和质量,焊接时间不宜过长。

(3) 严格把关,确保混凝土质量

第一,混凝土的配制材料必须符合要求,水泥的质量要保证,粗细骨料的尺寸级配要合理,外加剂的选用要适当。第二,科学地设计混凝土的配合比,选准试配强度。第三,加强质量监控,对出料质量要随时抽检。

(4) 确保导管准确到位

进行导管的组装时应注意:管体有无损伤与裂纹;连接是否良好,密封性是否良好,必要时要做地面压水试验;对于法兰盘连接的导管要加焊三角形加板,防止盘缘挂笼。

导管组装完毕后应竖直吊放入桩孔中,下入到

距离孔底 300 ~ 500mm 处,下入过程中应防止导管挂带钢筋笼而下不到底。

(5) 做好记录,保证灌注质量

第一,在开始灌注时,首次灌入孔中的混凝土量必须将导管底端埋入混凝土中 0.8 ~ 1.2m;第二,灌注中混凝土面标高应有专业人员认真测量、分析。在整个灌注过程中做好灌注记录,确定导管埋深范围为 2 ~ 6m,最好 3 ~ 4m,适当的导管埋深有利于确保桩身质量及灌注速度,在准确确定砼面标高的基础上确定适当的拔管速度,拔管速度的确定要遵循“慢且勤”的原则,绝对不允许导管埋深大于 6m 而不拔管或将导管拔离混凝土面。

3 加强成桩检测

对钻孔、灌注各个环节进行质量检测,成桩后还要进行桩身整体检测。主要有:(1)静载试验,检测单桩的承载能力,绘出试验的 $P-S$ 曲线;(2)动测法,主要有高应变和低应变。高应变法测量动力参数对确定桩承载力和判断桩身缺陷是较为可靠的方法;低应变法是通过应力传播理论进行桩的检验,主要是判断桩身结构完整性;(3)金刚石取芯检测,检验桩身状态,不能确定承载力。

4 结束语

怎样控制钻孔灌注桩的质量是一项系统的工作,应充分认识,严格把关,注重每一个细节。不断改进技术设备,提高施工质量与生产效率,应针对不同的地层,采用相应的桩径桩形、控制工艺,提高基桩承载力,正确及时地处理施工中出现的問題。

[参考文献]

- [1] 华祥征. 基础工程设计与施工(M). 长春:吉林大学出版社, 2006. 4.
- [2] 刘金砺. 桩基础设计与计算(M). 北京:中国建筑工业出版社, 1990.
- [3] 建筑桩基技术规范(JG-94)(S). 北京:中国建筑工业出版社, 1990.
- [4] 吴丽萍. 钻孔灌注桩质量施工影响因素分析及提高质量的技术措施,地质找矿论丛(J), 2001, 4.

THE ANALYSIS AND EXPLORATION ON THE QUESTIONS OF THE CAST - IN - PLACE PILE

CHEN Ren - jun¹, ZHANG Ju - wei²

(1. Information Center of China Metallurgical Geology Bureau , Beijing 100029;

2. China Non - ferrous Metals Resource Geological Survey, Beijing 100083)

Abstract: The paper states the reasons that cause the defections of the cast - in - place pile. On the base, the related elements of affecting pore - forming and quality are analyzed respectively. The measures of improvement of the cast - in - place pile are put forward.

Key words: cast - in - place pile , pore - forming , quality factors