

复合载体夯扩桩的施工监督和管理控制

苏贵峰

丁杰

(北京市昌平区建设工程质量监督站 102200) (北京市通州区建设委员会 101100)

[提要] 通过对大量复合载体夯扩桩实际工程施工质量的控制与监督经验,总结了复合载体夯扩桩在施工过程中控制的重点和要点,施工质量验收的依据,监督、管理的主要内容及其存在的常见问题。

[关键词] 复合载体夯扩桩 三击贯入度 填料 施工 管理

Supervision and Management on the Construction of Ram-compaction Piles with Composite Bearing Base/Su Guifeng¹, Ding Jie² (1 Construction Engineering Quality Supervising Station of Changping, Beijing 102200, China; 2 Construction Committee of Tongzhou, Beijing 101100, China)

Abstract: This paper introduces the quality control and the surveillance of ram-compaction piles with composite bearing base, elaborates the key point and the main point of construction process, the testing basis, content of supervision and management and ordinary problems in construction of ram-compaction piles with composite bearing base.

Keywords: ram-compaction piles; composite bearing base; three drive penetration; construction; supervision

复合载体夯扩桩是近几年应用较广的一种新型桩基施工技术,它具有单桩承载力高、施工速度快、干作业、造价低、可以利用建筑垃圾等特点。

以下根据复合载体夯扩桩的技术原理和特殊的施工工艺,通过对大量实际工程的监督和管理,按照现行的国家施工规范和验收规范,介绍复合载体夯扩桩监督和管理过程中的重点和要点。

一、复合载体夯扩桩的控制重点和要点

复合载体夯扩桩依靠填料和夯击在桩端形成载体基础,通过载体基础将上部荷载传递到深层土体。其受力为扩展基础的受力,其承载力为深层土体的地基承载力修正值和复合载体扩展面积的乘积。

复合载体夯扩桩由载体和混凝土桩身构成,载体包括:影响土体、挤密土体、填充料、干硬性混凝土。

根据上述复合载体夯扩桩的特点和构造,在监督和管理的过程中应着重注意以下几个方面:持力层的控制,填料的成分控制,夯填时锤出护筒的深度,三击贯入度的控制,干硬性混凝土的夯填控制,钢筋笼制作的控制,桩身混凝土的控制,混凝土试块强度控制,原材料的检验和控制,成桩质量的检测控制等。

以上几点控制也可以归结为四大类:1)原材料的控制;2)施工质量的控制;3)检测手段的控制;4)质量检测的控制等。

二、施工质量的施工依据和验收依据

在复合载体夯扩桩的施工及验收过程中,应遵循的国家现行施工及验收规范有:《建筑桩基技术规范》(JGJ94-94);《复合载体夯扩桩设计规程》(JGJ/

T135-2001);《复合载体夯扩桩施工与验收规程》(企业标准);《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300-2001);《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202-2002);《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)。

三、质量监督和管理

复合载体夯扩桩的质量监督和管理应从材料质量、施工质量和验收质量三方面进行监督和管理。

复合载体夯扩桩的材料应按照设计图纸的要求,选用合格的产品。控制要点:1)应提供进场钢材、水泥、砂石料及外加剂的出厂合格证、产品质量保证书、质量检验合格报告等原材料的保证资料;2)进场钢材、水泥、砂石料及外加剂必须进行复检,重要构件和部位的材料复检应经试验验证;3)混凝土的配合比要通过试验确定;4)应进行钢筋的焊接性能试验等。

施工质量的控制应注意以下几个方面:

(1)根据设计图纸确定的持力层进行验证和施工,对经现场试成桩后与地勘报告或设计意图不符的,应进行洽商或变更;

(2)施工中复合载体夯扩桩的桩长可以根据土层情况进行适当调整,但相邻桩之间的桩长相差不应超过1~2m;

(3)控制施工顺序,当相邻桩长不等时,应先施工短桩,再施工长桩;

(4)填料成分可以是砖、石、混凝土块,但有机物含量不应超过5%;

(5)三击贯入度即为在不填料的情况下,35kN的

重锤落距 6m 连续三次夯击时的贯入度之和,三击贯入度应满足设计要求,并且后一击应比前一击小或相等;

(6) 夯填过程中锤出护筒的深度应控制在 30~50cm,保证三击贯入度的大小能反映实际土体的密实程度;

(7) 钢筋笼的制作应符合设计及施工规范的规定要求;

(8) 混凝土配料必须计量,运输过程中防止混凝土离析;

(9) 混凝土的坍落度根据桩的长短进行调整,一般控制在 12~16cm,长度大的桩采用坍落度大的混凝土,可以采用添加外加剂的方式调整混凝土的坍落度和和易性;

(10) 混凝土必须振捣,可以采用振捣棒和振动头的方法。

验收质量的监督和管理内容有:

(1) 复合载体夯扩桩的混凝土试块应按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204—2002)第 7.1.1 条的规定进行留置,留置方法规定:混凝土试块应在混凝土浇筑地点随机抽取,取样频率应符合下列规定:每 100 盘,但不超过 100m³ 的同配合比的混凝土,取样次数不得少于一次;每一工作班拌制的同配合比的混凝土不足 100 盘时其取样次数不得少于一次。

(2) 结构构件的混凝土强度应按照现行《混凝土强度检验评定标准》(GBJ107)的规定分批检验评定。

(3) 复合载体夯扩桩的成桩质量检验应按照《复合载体夯扩桩设计规程》(JGJ/T135—2001)附录 A 中的规定进行,成桩的检验应分别采用静载荷试验检测单桩竖向承载力,检测数量为总桩数的 1%,且不少于 3 根;采用低应变动力检测检测桩身的完整性,检测数量为 10%~20%,对单桩单柱的情况应全部检测。

四、复合载体夯扩桩验收中的常见问题

复合载体夯扩桩作为新型施工技术,随着大量工程的应用和桩基的检测,积累了一些数据和经验,对于如何评价和处理施工中存在的问题,提出如下建议。

1. 混凝土试块的试验

对于复合载体夯扩桩,由于其混凝土坍落度较大,并且经常添加外加剂,如减水剂、防冻剂等,混凝土的质量一般较易保证。但试块偶尔会出现不合格的情况,出现不合格的原因可能是养护条件不合理或其他原因,因此要求在留置试块时,除按照规范要求留置外,还应多增加试块的组数和数量,一般情况下,可以按照规范要求数量的 1.5~2 倍留置,当出现个别试块不合格时,可以对同批的试块进行试验,便于分析找出

不合格原因。若从试块上无法分析原因时,可以对混凝土构件进行无损检测,检测出实际构件混凝土的强度,若实际构件强度满足要求,则可以按正常程序进行验收。

2. 单桩静载荷试验

复合载体夯扩桩为扩展基础,但其检测仍采用与桩基检测方法相同的静载荷试验。规范对于复合载体夯扩桩的检测提出采用慢速维持荷载法,该方法试验时间长,影响施工工期。根据北京地区静载试验统计,采用快速维持荷载法测得的沉降为采用慢速维持荷载法测得的沉降的 0.93 倍,为便于节省施工工期,可以采用快速维持荷载法进行试验,以快速维持荷载法检测的数据判断单桩承载力可以满足建筑的安全。

3. 低应变动力检测

低应变检测是为配合静载试验的辅助检测,用以检测混凝土桩身的完整性和桩身质量。由于复合载体夯扩桩的受力原理和施工与普通桩基不一致,故对复合载体夯扩桩的验收与普通桩基不一致。对于普通桩基,低应变完整性检测将桩分为四类:一类为完整桩;二类为有轻微缺陷但不影响承载力的桩;三类为介于二类和四类间的可能影响承载力的桩;四类为影响承载力的桩。由于复合载体夯扩桩为扩展基础,复合载体夯扩桩的承载力取决于三击贯入度,因此对其完整性的判断与普通混凝土桩基础有所区别。由于桩身为传力杆件,故只要桩身满足混凝土的抗压强度要求,就不会影响复合载体夯扩桩的受力。

桩端入射波的反射波是一个非常复杂的问题,由于填入了干硬性混凝土,低应变检测时复合载体夯扩桩桩底的反射一般为反向反射,即与入射波的相位相同。但在实际施工时,由于干硬性混凝土以下依次为填充料、挤密土体和影响土体,材料密实度逐渐降低,材性的变化会引起同向反射,故受多方面因素的影响,复合载体夯扩桩实际检测时的低应变曲线有时会出现反向反射不明显甚至出现同向反射信号,但施工时只要三击贯入度满足设计要求,没有出现邻桩与桩间土体的隆起,桩身没有与载体脱离,单桩承载力不会受到影响。

参 考 文 献

1. 复合载体夯扩桩研究报告(内部资料).北京波森特岩土工程有限公司,1997.
2. 复合载体夯扩桩设计规程(JGJ/T135—2001).中国建筑工业出版社,2001.
3. 建筑桩基技术规范(JGJ94—94).中国建筑工业出版社,1994.
4. 桩基工程技术.中国建筑工业出版社,1996.
5. 建筑地基处理技术规范(JGJ79—2002).中国计划出版社,2002.