维普资讯 http://www.cqvip.com

第29卷第6期
2007年12月

甘 肃 冶 金
GANSU METALLURGY

Vol.29 No.6
Dec.,2007

文章编号:1672-4461(2007)06-0103-03

湿陷性黄土地基灰土挤密桩地基处理工程应用

赵德庆
(甘肃格瑞生态技术有限责任公司,甘肃 兰州 730000)

摘 要:本文主要介绍了灰土挤密桩处理自重湿陷性黄土的设计、施工概况及工程检测,对工程应用提出一些建议。

关键词:灰土;灰土挤密桩;复合地基;检测
中图分类号:TU473.1 **文献标识码**:B

1 概述

灰土挤密桩地基是由桩间土和填夯的桩体组成的人工"复合地基",适用于处理地下水位以上、深度5~15 m的湿陷性黄土或人工填土(素填土和杂填土)地基。当地基土的含水量大于24%、饱和度大于65%时,不宜采用灰土挤密桩法。

研究表明,当灰土桩的长径比大于6~10时,在垂直作用下变形与荷载传递规律具有下述特点:

⑴在极限荷载作用下,灰土桩顶面上应力通常为灰土试件无侧限抗压强度的50%~100%,即灰土已处于过渡阶段。灰土桩的破坏主要发生在桩身上部(1.0~1.5)d长度内。荷载试验后挖开地基查明,在容许荷载作用下不少灰土桩的桩顶已被压裂,长度(1.0~1.5)d,而下段桩身仍保持完好。夯击密实的灰土桩压裂破坏后仍然具有裂块间的咬合力和摩擦力构成的剩余强度,仍可与桩间土共同作用保持整个地基的稳定性。由此可知,灰土桩的承载力主要决定于桩身强度。

⑵灰土桩桩顶的沉降主要是桩身的压缩量。桩身压缩量约占总沉降量2/3。有时灰土桩即使达到破坏状态,而桩底仍未产生沉降。灰土桩承担的荷载是通过桩周摩擦力向周围土体传递的,灰土桩传递荷载的深度是有限的,一般不超过(6~10)d。

⑶在湿陷性黄土场地,采用灰土挤密桩复合地基不仅可以提高地基承载能力,而且可以消除桩间土的湿陷性。从某种意义来说,消除桩间土的湿陷性,提高其物理力学性质,比提高承载能力更为重要。因此,桩间土的处理效果才能真实的反映地基处理的整体效果。在工程检测中,不仅要重视复合地基承载力指标,更要重视桩间土的各项物理力学指标。

2 工程概况

兰州某材料有限公司高纯金属生产车间的工程属于丙类建筑,由于场地自重湿陷性黄土不能满足建(构)筑物对地基变形和强度要求,经论证后采用灰土挤密桩整片处理方案,处理深度11.0 m,处理范围为每边宽出边缘5.5 m,共布置灰土挤密桩7 922根。

据《兰州金属材料科技有限公司高纯金属生产厂房岩土工程地质勘察报告》,建设场地位于榆中县和平镇,地貌特征属第四系上更新、全新统砂砾卵石亚砂土构成的山前倾斜冲积-洪积平原。该场地地层结构如下:

①层人工填土,层厚0.50~2.0 m。

②层黄土,层厚41.60~42.50 m,系大厚度Ⅳ级自重湿陷性黄土,地基承载力特征值为120 kPa,最优含水量为16.6%,最大干密度1.72 g/cm^3。

③层卵石,揭露厚度大于5.6 m,中密-密实。

3 地基处理方案设计

根据场地的地层构造、地基土性质以及湿陷性特点,采用锤击成孔方式,灰土挤密桩设计要求如下:

桩径Φ400 mm,桩间距900 mm,采用正三角形布置,有效桩长10.0 m;孔内填料采用2:8灰土分层夯实,平均压实系数不小于0.97,3孔间挤密土平均挤密系数不小于0.90,最小挤密系数不小于0.84。设计要求复合地基承载力特征值F_{spk}=220 kPa。

其中,②层黄土的天然含水量小于12%,不宜

蓝野监理 E-mail:GSLYJL@126.com Tel:0931-8565486

维普资讯 http://www.cqvip.com

直接进行灰土挤密桩的施工，故采用先增湿后施工的方法。在三桩心设置注水孔，深度6～7 m，以控制设计处理深度以内黄土层含水量接近最优含水量16%。

4 地基处理方案实施

根据设计及相关规范，施工质量要求及注意事项如下：

(1)孔位偏差50 mm；垂直度偏差2%；桩径允许偏差20 mm；孔深允许偏差±100 mm。

(2)桩体平均压实系数不小于0.97。

(3)石灰与土的配合比为体积比2:8。

(4)灰、土质量符合相关规范要求，并尽量在最优含水量状态下回填，且拌好的灰土不宜隔日使用。

5 地基处理效果检测

5.1 检测内容

检测内容包括单桩复合地基静载荷试验、桩间土土工常规试验及桩身密实度试验。

5.2 检测方法

(1)静载荷试验方法。采用工字钢搭设堆载平台，配重堆积提供反力，千斤顶加荷。通过承压板两边对称架设的机械式百分表测量沉降量。

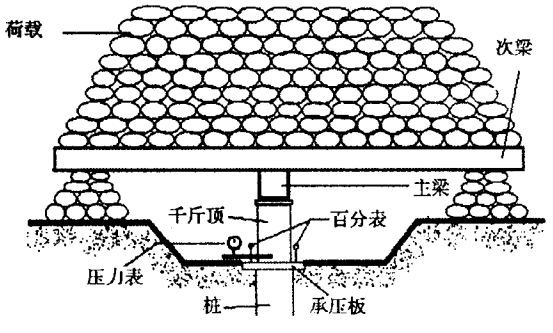


图1 复合地基静载荷试验示意图

(2)土工试验方法。严格按照《土工试验方法标准》(GB/T 50123－1999)进行。

5.3 检测结果分析

(1)承载力结果分析。本工程共布置静载荷试验40个点，典型灰土挤密桩静载荷试验p－s曲线结果见图2～6。

18#、20#、23#、25#、34#试验点p－s曲线上的比例界限较明显，本工程灰土挤密桩复合地基承载力特征值f_{spk}平均值为224 kPa，复合地基变形模量E_0平均值为23.0 MPa；满足设计要求。

(2)土工试验结果分析。本工程共完成取土探井10个，试验结果见表1。

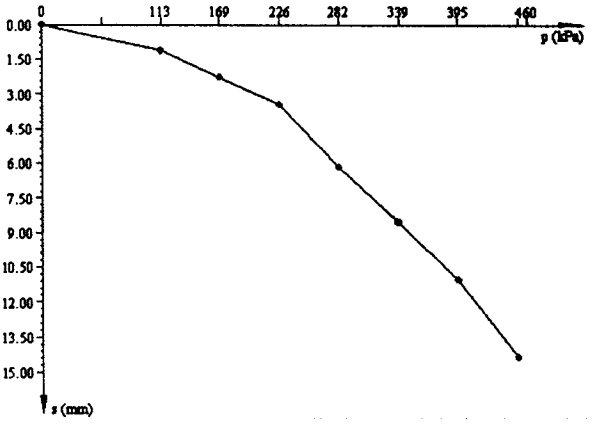


图2 18#试验点p－s曲线

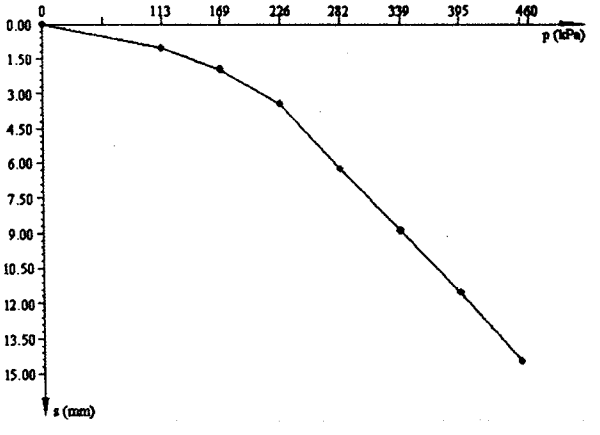


图3 20#试验点p－s曲线

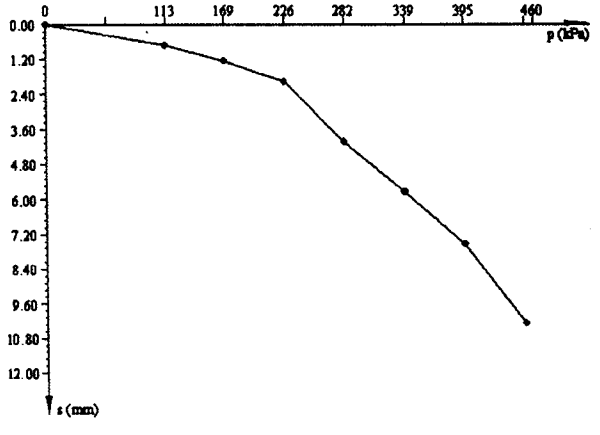


图4 23#试验点p－s曲线

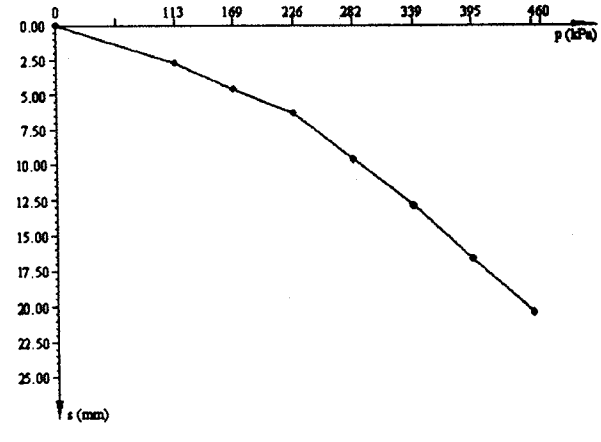


图5 25#试验点p－s曲线

蓝野监理 LANYE SUPERVISION E-mail:GSLYJL@126.com Tel:0931-8565486

维普资讯 http://www.cqvip.com

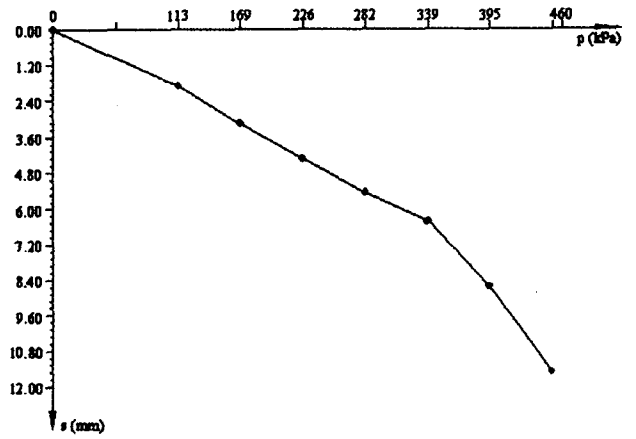


图 6　34#试验点 p－s 曲线

表 1　桩间土常规试验结果

探井号	湿陷系数	挤密系数最小值设计值	挤密系数最小值	挤密系数最大值	挤密系数平均值	挤密系数平均值设计值
1	0.002～0.013		0.88	0.93	0.91	
2	0.006～0.006		0.89	0.93	0.91	
3	0.003～0.012		0.89	0.94	0.91	
4	0.003～0.006		0.90	0.93	0.92	
5	0.002～0.010	0.84	0.91	0.93	0.92	0.90
6	0.002～0.005		0.92	1.00	0.95	
7	0.001～0.006		0.91	0.96	0.94	
8	0.003～0.011		0.90	0.93	0.92	
9	0.002～0.005		0.90	0.94	0.92	
10	0.002～0.007		0.90	0.93	0.91	

对桩间土的试验结果分析计算,桩间土的平均挤密系数和最小挤密系数均达到设计要求。有效的提高了地基承载力,且桩间土的湿陷系数均小于 0.015,该工程灰土挤密桩复合地基桩间土的湿陷性已消除。

6　结论与建议

(1)利用挤密法处理自重湿陷性黄土地基是可行的,挤密效果好。挤密后复合地基承载力显著提高,且能很好的消除地基土的湿陷性,土的压缩性降低。

(2)挤密参数的确定:挤密参数包括:施工机具、桩径、桩孔间距及布置、处理深度及范围、桩身回填要求、桩间土挤密要求及复合地基承载力等。以上参数应通过试验确定相关参数,也可根据当地类似工程经验确定。

(3)施工期间要严格控制地基土和填料的含水量接近最优含水量。

(4)灰土挤密桩中灰的含量直接影响桩体强度,如果灰的比例减少,反而干密度会增大,以压实系数来评价桩体质量就失去意义,施工期间必须严格控制灰土比。

收稿日期:2007-07-28

作者简介:赵德庆(1968-),男,山东德州人,工程师,1993 年毕业于西南交通大学。一直从事岩土地基工作。

(上接第 77 页)

入通道,HT46R23 共有 8 个通道可以选择。ADCR 的第 3～5 三个位用于设置 PB 口的工作模式,使 PB 端口既可以当作普通 I/O 端口,也可以用于模拟输入通道。ADCR 的第 6 位 EOC 是 A/D 转换结束的状态标志位,通过查询这个标志位即可了解 A/D 转换过程是否已经结束。ADCR 的 START 位是用来启动 A/D 转换的,给 START 控制位一个上升沿和一个下降沿信号,A/D 转换开始。其工作步骤如下:①选择 PB 端口的 A/D 输入引脚,并通过 ADCR 中的 PCR2～PCR0 位,将它们规划为 A/D 输入引脚。②通过 ADCR 中的 ACS2～ACS0 位,选择连接至内部 A/D 转换器的通道。③通过 ACSR 中的 ADCS1 和 ADCS0,选择所需的 A/D 转换时钟。④通过设定 ADCR 寄存器中的 START 位从 0 到 1 再回到 0,可以开始模数转换的过程。⑤间断的查询 ADCR 寄存器中的 EOCB 位,检查模数转化过程是否转化完成,转化完成时,可读取 A/D 数据寄存器 ADRL 和 ADRH 获得转化后的值。

HT46R23 的功能与操作完全由应用程序来控制,由应用程序控制开始模数转换过程后,单片机的内部硬件就会协同工作,完成模数转换,在这个过程当中程序可以继续其它的功能。

4　结语

随着科学技术的发展,PCM 编码技术在很多的领域得到了应用和长足的发展。模数转化的方法很多,但是 PCM 编码是最基本的方法,只有掌握了基础方法后,随着科技的发展和需求的多样化才能在原有的基础上设计出能满足不同领域需求的设备,才能在现实应用中发现并解决问题,不断地推进 PCM 编码技术的演变和发展。

随着全球数字化、信息化的不断推进,脉冲编码调制技术也会不断进步和发展,PCM 将会有更加良好的发展及应用前景。

收稿日期:2007-07-23

作者简介:张毅勇(1967-),男,硕士,工程师,1989 年毕业于兰州铁道学院通信专业,2001～2003 年在加拿大麦吉尔大学(Mcgill University)学习。

蓝野监理 E-mail:GSLYJL@126.com Tel:0931-8565486