

关于强夯在湿陷性粉土地基处理中的应用

董维萍

阿克苏盛威建筑安装工程有限责任公司 新疆 阿克苏 843000

【摘要】随着我国基础建设的快速发展,强夯法作为具有设备简单、施工便捷、适应范围广、节省劳力、节约材料、降低投资及施工期短等优点的地基处理方法得到广泛应用。强夯法不仅可以提高地基土的强度、降低其压缩性,还可消除其湿陷性,特别在粉土地基处理中效果显著。

【关键词】强夯 处理 湿陷性粉土地基

一、工程概况

阿克苏某厂区场地所在地貌形态简单,建筑面积约 23000m²,拟建筑物 1-2 层,高度 12.90-23.5m,轻钢结构,独立柱基,基础埋深 1.5 m。场地主要持力层为湿陷性粉土,具 I 级湿陷。

二、强夯处理目的:

- 1.通过预加沉降,降低地基的不均匀性。
- 2.降低场地粉土层压缩性,消除场地土 4-5m 范围内粉土层湿陷性。
- 3.加速场地土的固结,提高地基强度,要求处理后的地基承载力特征值 $f_{ak} \geq 200\text{kpa}$ 。

三、施工技术要求:

- 1.施工设备主要采用 20T 电动履带起重机,并配有卷扬和龙门支架,夯锤为 12.5-14T 重的铸铁锤,锤底直径 2.0-2.4m,脱锤器为拉索牵引脱锤式。
- 2.单点夯能根据梅那强夯公式 $H \approx (M \cdot h)^{1/2}$ 、《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2002)并结合设计处理深度、施工机械及特殊因素,单击夯能采用 1000 KN·m 和 1500KN·m,满夯采用 800KN·m。
- 3.夯点布置采用等腰三角形。夯点间距 4.4-7.7m。满夯时相邻夯点彼此搭接 1/4。
- 4.单点夯击数及夯击遍数根据单点最后二击夯击下沉量平均值在 5cm 范围内的方法拟定单点夯击数 7-8 击。夯击遍数选择 1 遍点夯,一遍满夯。
- 5.强夯施工工艺流程如下:试夯→平整场地→测量地面标高→夯点布置→测量场地标高→机械就位→测夯锤高→测每次夯击下沉量(完成一个夯点夯击)→完成夯点夯击→整平场地→测场地标高→

满夯→平整场地→结束

四、强夯检测

检测目的:一是按强夯设计参数施工后地基土强度情况;二是场地湿陷性是否消除;三是地基的不均匀性是否降低。

检测方法:夯前对场地天然地基进行检测以复核原勘资料;测量每最后二击的平均沉降量;最后采用动探法、标贯法、载荷法相结合来分析地基处理结果,并取原状样进行土工分析。

时间间隔:对于低饱和粉土地基,由于其孔隙水压力消失很快,因此点夯和检测之间的时间间隔定为 2 周,

五、检测分析评价

重型动力触探试验:1-5m,124 点次, $N_{63.5\text{max}}=25$, $N_{63.5\text{min}}=7$ 平均值 $N_{63.5}=18$ 。 $f_{ak}=270\text{kpa}$

标贯试验:1-5m,42 点次, $N_{\text{max}}=31$, $N_{\text{min}}=10$ 平均值 $N=19$ 。 $f_{ak}=250\text{kpa}$

载荷试验:0-5m,3 组,平均值 $f_{ak}=270\text{kpa}$

土常规试验:1-5m,71 组,湿陷性系数最大值为 0.012,最小值为 0.00,平均值为 0.003。小于 0.015,无湿陷性。

综合以上实验结果分析,经强夯处理后,试区内地基土强度 $f_{ak} > 200\text{kpa}$;湿陷性消除;降低了地基的不均匀性。本工程强夯施工达到了设计要求,表明强夯处理效果较好。

一般情况下,在一定深度范围内强夯处理的有效深度随夯击能量的增加而增加。当采用 3000~4000KN·M 夯击能量时,粉土地基有效处理深度可达 6~8m。

采用试验提供的参数进行强夯处理,到检测结果来看,加固效果良好,说明采用强夯法处理以湿陷性粉土为主的地基是成功的,为强夯处理湿陷性粉土地基的广泛应用提供了参考资料。

(上接第 32 页)

浮的措施后继续灌注。悬吊钢筋焊缝脱落的,应及时补焊;悬吊钢筋弯曲的情况应增加钢管支撑。

2.4.2 钢筋笼上浮比较严重的必须拔出钢筋笼,比照断桩进行处理。

三、灌注成桩后发现的质量缺陷的处理

3.1 桩全长小于设计要求,这种缺陷可分为两类:处理桩头后,混凝土顶面高程小于设计要求、钻孔底部沉积的虚碴在清孔时未清理干净导致桩全长小于设计、嵌入基岩深度小于设计。针对具体情况分别采取相应措施处理。

3.1.1 桩顶高程小于设计原因是混凝土灌注终孔时控制失误。基坑开挖后进行钻孔桩的接长。接长施工前,先清理干净混凝土以上的浮碴和松散混凝土等,将顶面人工凿修平整。尔后,在护筒防护下开挖接长部分的桩孔。接长部分桩孔直径应大于设计钻孔桩直径 40cm,深度从平整后混凝土面向下不小于接长部分桩孔直径的一倍。开挖后,将原灌注的混凝土表面清理干净,灌注混凝土至设计位置。接长部分混凝土的强度应比原设计提高一个等级,新旧混凝土的接合面必须作好混凝土的接茬处理。

3.1.2 因钻孔桩底部沉积物未清理干净造成的桩全长小于设计现象处理的难度较大。一般可以在征得设计单位同意的前提下,采取钻孔桩底部压浆或者高压注浆处理。

3.2 桩体混凝土不连续,由于灌注过程中,发生的孔壁局部坍塌的杂物等侵入混凝土、混凝土和易性差等因素在桩体形成夹层导致钻孔桩混凝土不连续。对于此类问题,应积极与设计单位协调采取合理措施处理。

3.2.1 对于钻孔桩底部混凝土夹碴的情况,采取桩底部压浆或者高压注浆方法处理。

3.2.2 桩体的少量夹层或不连续,用小型冲击钻钻一系列小直径的孔进行置换清理泥浆和杂物(钻孔直径 60~75mm,桩中心一个孔,其余 3~4 个孔分布在以桩中心为圆心,直径为 450mm 左右的圆周上)。清理后,进行高压注浆处理。

3.2.3 对于夹层较严重的,在钻孔桩中心处钻一个直径 75mm 孔探明缺陷范围。而后,以钻孔桩中心为圆心,采用冲击钻钻直径 80~100cm 的孔,而后人工入孔清理,清理结束后,灌注高强混凝土。

综上所述,钻孔桩事故处理的方法很多,难度也较大,无论采取什么先进的办法处理都将对工程的进度、质量及施工企业的信誉带来不可忽视的影响。因此,在钻孔桩施工中必须作到每个工序严格按照规范操作,水下混凝土灌注统一指挥、紧张而有序,对可能出现的问题制定切实有效的防范措施,尽最大努力杜绝事故的发生。钻孔桩发展展望随着施工工艺的更新,相继出现了钻孔后灌浆桩、钻孔扩底桩等新工艺、新技术,为钻孔桩基础的应用拓展了更广阔的空间。