

化工厂房大体积基础沉降的现状与强夯施工

张军 黑龙江农垦勘测设计研究院 黑龙江哈尔滨 150090

摘要:强夯具有加快新基础固结,提高旧基础压实度的作用,近年来广泛应用于建筑与路桥建设当中,作者参考相关文献,谈谈强夯法在化工厂房新老基础不均匀沉降上的应用。

关键词:化工厂房 大体积基础 沉降 强夯加固

1、化工厂房大体积基础沉降的机理

1.1 基本概念

基础沉降主要有基础移动与基础变形两种形式,地基基础产生水平或垂直的移动被称为基础移动;由于基础的不均匀沉降和水平移动造成的倾斜、水平变形以及曲率变形等称基础变形。

1.2 化工厂房大体积施工基础沉降机理分析

化工厂房大体积施工所引起基础沉降主要为:(1)在厂房内进行大体积开挖施工造成的开挖基础沉降,主要包括化工厂房大体积支护结构变形所引起的基础沉降以及化工厂房大体积结构因整体下沉所引起的基础沉降、开挖卸载时开挖面土体向化工厂房大体积内移动所引起的基础沉降、支护结构背后的空隙闭合所引起的基础沉降等。(2)在含水地层,水在外压力作用下受到排挤,土层液压下降,使有效应力增加。在进行化工厂房大体积施工时,遇到含水地层,就会使地层内的土颗粒骨架之间的水分逐渐挤出,从而破坏了原含水地层的平衡状态,有效应力增加,造成基础沉降。这种由于地层孔隙水压力和渗透力发生变化引起的基础沉降称为固结基础沉降。

2、化工厂房大体积基础沉降的强夯施工机理

强夯法是近年来被广泛应用于建筑、路桥建设的一样较理想的方法,其在化工厂房加固基础的可行性机理可概括如下:

(1)地基土压实。强夯法是将质量很大的锤吊起一定高度,自由下落,将重力势能转化为动能,会产生巨大的冲击力。这种冲击力不仅可以使土壤中的空气压缩,也使水中的封闭微气泡被压缩。(2)局部出现液化现象。强夯锤反复冲击地基,地基土被压实的同时,引起土颗粒表面的结合水膜能量波动,分子力改变挣脱束缚,凝聚在一起。

(3)孔隙水被挤出后引起土体固结。强夯

会使地基土的渗透性增大,结合水被排出后产生土体固结。(4)土体触变的恢复过程。

强夯期间,土颗粒表面的结合水转化为自由水,这个时候土体强度大幅度降低,当达到一定状态时,强度会变的极低,土体完全处于破裂的状态。

3、强夯加固在化工厂房大体积基础中的应用-案例分析

3.1 工程概况

某某化工厂房建于2005年2月,该工程总建筑面积为10万平方米,为单层结构。该厂房柱网跨度大,地下体积大,双核心筒集中布置,筒体剪力墙是主要抗侧力构件。本厂房地貌形态为滨海平原地貌类型,地面标高在2.59~3.78m之间,主要由饱和的粘土和砂土组成。本场地内地下水水位为0.43~1.65m。

3.2 强夯加固方案

强夯法指的是为提高软弱地基的承载力,用重锤自一定高度下落冲击土层使地基迅速固结的方法。强夯法主要用于砂性土、非饱和粘土与杂填土地基。

从技术经济、施工周期等方面综合考虑,本试验将采取以下基础加固方案来修建化工厂房:(1)在对新基础清表整平后,用强夯对其处理。(2)PCC桩基加固。

3.3 强夯加固措施

强夯法的适用范围十分广泛,可处理的地基包括杂填土、素填土、砂土、湿陷性黄土、黏性土和高饱和度的粉土等。其中对黏性土和高饱和度的粉土进行回填强夯置换时,一定要通过现场的碎石、块石及其它粗颗粒材料回填适用性试验。一般来说,可以在施工现场选取若干个具代表性的小试验区,进行回填试夯。试验区的数量可依据建设规模、建筑类型和建筑场地复杂程度等客观因素来确定。

3.3.1 夯实加固

用夯板自重和重力加速度产生的冲击力使土石料达到密实。本次试验用以粘土为主基础土质,这种土质的含水量大,水很难从中排出,而且地下水位较高。在进行铺底夯时,由于是新基础,可选用300KN·M夯,夯击时锤径相切即可;在进行满夯时,由于基础面要求较高,可用300KN·M进行1/4锤径互压。为了确定铺底夯的最佳夯击数,本

试验将试验厂地划分为四个分区,每个分区长度为50m且区区间隔大于20m。具体试验方法如下:(1)将分区挖好后,为避免新老基础之间的衔接不利,可以在边坡处用挖掘机挖出1m宽×1.5m高的台阶,应注意在此结合处多夯一击,保证夯实效果,然后在1、2、3、4区分别测出强夯后的压实度。此时应注意,如果压实度不够,可对基础补夯。但由于粘土自身的特性,且刚刚经过暴雨,孔隙水消散速度减慢,此时立即进行强夯的话,会出现过夯现象,所以可放置10天后,再进行补夯。(2)强夯次数可根据实际情况酌情而定,一般说来,高能量强夯2~3次,低能量强夯1次为宜。在地基渗透性较差的情况下,可适当增加强夯次数和夯击的时间间隔,此间隔以孔隙水压力的消散时间为依据。

3.3.2 桩基加固

PCC桩的基本原理是用位于沉腔上部振冲击力较高的振动头把内外双层的钢套管形成环形腔体沉入到土层中,在沉管过程中使周围土体受到挤压。但PCC桩的壁厚相对较薄,所以对它的要求就比较严格。一般来说,必须严格执行管桩施工要求,在成桩后必须进行必要的质量检测。为检查PCC桩施工质量,判别混凝土浇筑的完整性、连续性以及均匀程度,笔者在现场采用了低应变测试法和开挖检测法对管桩进行了检测,低应变检测数量按10%比例控制。

3.3 强夯加固结果

本次试验后,由于旧基础土质复杂,含水量变异性较大,压实度检测数据离散性较大;表层30cm的扰动层压实度普遍偏低;受土质、含水量及侧限的影响,基础边缘压实度一般低于基础中部的压实度;含水量高的部位,一般粘粒含量高,压实度也低。另外,夯击次数可以增大夯沉量,但夯击盲目增大夯击次数不一定好,在含水量较高的土质中,过度夯击,沉量过大会出现过夯现象,反而降低压实度。

总之,化工厂房大体积工程的不同的开挖步骤、不同的支护参数将会引起程度不同的基础变形,在加固施工中,强夯法是一种简单、经济、省时的方法。