

绩。从1975年实施的第3制钢工场狭长形围场地基改良工程开始,到1986年已有约11万吨转炉炉渣作为打桩材料在使用。表1中的No.1和No.2是以防止滑移破坏为目的, No.3是以增加支持力为目的, No.4~No.7主要是以防止地震时液化为目的。该处用三台振动打桩机来进行施工。本文中所叙述的地基改良效果的调查是在现场进行的。

3、防液化的一般设计法

下述的调查是对以防止砂质地基缓慢液化为目的的地基改良工程来进行的。藉助对调查结果的分析,在进行了关于地基改良效果的评价和设计法的考察之后,示出了主要的防液化的一般设计法概要。

在饱和的砂质土中,如果受到因地震而引起的连续剪切力的作用,则土壤粒子间的间隙水压逐渐增加,作用于土的有效应力减少。在有效应力继续减少到零的情况下,土的剪切强度为零,土粒子的啮合脱离,土粒子变得分散,呈浮离于水中的状态,这称为液化现象。对液化的地基稳定性,用(1)式中所示的液化抵抗率来表示。

$$F_L = R/L \dots\dots\dots (1)$$

上式中, R : 土的剪切强度比

L : 地震时的剪切应力比

L 是地震时土中产生的剪切应力 τ 与有效上载压 σ'_v 之比,是表示外力的大小,由(2)式算出。

$$L = r_a k_s \times \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} \dots\dots\dots (2)$$

上式中, r_a : 地震时剪切应力比的深度方向的减低系数

k_s : 地表面的水平震度

σ_v : 全上载压

另一方面, R 是液化发生时土的剪切应力 τ_t 与 σ'_v 之比,是表示对外力的液化的抵抗力,用(3)式来计算。

$$R = \frac{1+2K_0}{3} \cdot \frac{1}{R_f} \cdot R_t \dots (3)$$

上式中, R_t 是由以地基采集的不扰动试料的振动三轴试验求出的液化时的剪切应力比(振动三轴强度比),相对密度 D_r 越大,则增大倾向越大。 K_0 是静止土压系数, $(1+2K_0)/3$ 是考虑了地基内异方压密的约束压的修正系数。此外, R_f 是对地震波不规则性的修正系数,按照波形特性,取0.55~0.7的值。 K_0 值如果取一般常用的0.5,则 $(1+2K_0)/3 = 0.67$,近似地 $R = R_t$ 的关系成立。振动三轴强度比 R_t 用振动三轴试验来求,其可靠性是最高的,但近似地可用由标准贯入试验得到的 N 值,地基砂的平均粒径 D_{50} ,有效上载压 σ'_v ,细粒分含有率 F_c 等的实验公式来推断。

把用(2)式和(3)式计算出的 L 和 R 代入(1)式,在 $F_L \leq 1$ 的情况下,由于推断会发生液化,故必需进行地基改良。

用压桩法的地基改良设计是决定桩材料的压入量,桩的配置,桩的间距,使 $F_L > 1$ 。首先,决定(3)式中所示的土的动态剪切强度比 R_t ,使改良后的地基中 $F_L > 1$ 。如果取 K_0 值为一般常用的0.5,在 R_t 的计算中应用实验公式,则能决定改良后的目标 N 值 N_1 。由这个 N_1 ,通过地基的相对密度 D_r 来求改良地基的间隙比 e_1 。由 e_1 和原地基的间隙比 e_0 由下式来求出用对每一根桩的分担面积的桩面积来表示的置换率 a_s 。

$$a_s = (e_0 - e_1)/(1 + e_0) \dots\dots (4)$$

桩间距 x 可用 a_s 和桩面积 A_s 来计算,但在正方形配置的情况下,可用 $x = \sqrt{A_s/a_s}$ 来表示, a_s 越小,则桩间距越大。

4、地基改良效果的调查

4.1 调查方法

4.1.1 位置及地基

地基改良效果的调查,为表1的No.5项目。调查地点的地基,如图1所示,是从地表面G.L.(A.P. + 5m)到G.L. - 8~-10m的开垦后经历16年的缓慢填埋砂层,其下部还有冲积砂质土层。G.L. 0~-15是 N 值为

线有效长延长到750米,预留850米。南平站由于客货运输设备都不适应运输需要,需作较大规模的改造。横南线开通后,由于通过武夷山,且径路较短,客车数量会有较多增加。因此,南平站需增设第二旅客站台。货车也会相应增加,因此,南平站需增加到发线2~3股。另外,南平站将会产生许多折角车流,需增加3~4股调车线,还需增设一股牵出线 and 一台调车机。

③关于延长站线。外福线货物列车长度受安济、南平站到发线有效长的限制,目前换长只好定为37点。如该两站到发线延长后,货物列车换长可定为40点。接着受杜坞站到发线有效长限制,杜坞站到发线延长后,换长可定为45点。后面受闽清、西芹等站到发线有效长限制。全线站线长度延长到650米时,列车换长可提高到51点。为与横南线相配合,到发线有效长需延长到750米。届时,列车换长可达60点。第一步,需将外洋至南平南站间到发线有效长延长到750米这个标准。

④关于站间距离。外福线站间距离差异较大,有七个区间长度超过10公里。目前,安济至葫芦山站间距离长达13.4公里,是该线能力的限制区间,运行图周期为38分钟,平行运行图通过能力为37.5对,平行运行图能力利用率78.7%。如在安济、葫芦山站间增开一个会让站,即可增开1对货车,如在葫芦山至下过溪站间再增开一个会让站,则可再增开一对货车。如共增开八个会让站,则可共增开七对货车。

⑤关于机车类型。外福线原用建设型蒸汽机车牵引,牵引重量为1281吨。下行重车

方向货车采用通过杜坞站动能闯坡的方法,牵引重量提高到1650吨。现用东风、内燃机车牵引,牵引重量为2197吨,南于该机车上马不久,性能尚未完全掌握,牵引重量暂定2000吨。如货物列车下行方向杜坞站通过,则普超2400吨。如该线电化,采用电力机车牵引,则牵引重量为2651吨,如下行货车杜坞站通过,则牵引重量可提高到3000吨。采用电力机车牵引,区间运行时分还可缩短,线路运能可进一步提高。目前,水电站部分机组已并网发电,外部条件也较好。

⑥关于限制坡度。目前外福线限制坡度为12‰,该坡在杜坞至福州站区间,且坡长有2公里左右。如该坡下落,则外福线牵引定数可按限坡7.1‰计算(此坡在安济至葫芦山站区间),此时用东风、内燃机车牵引,牵引重为3576吨。用电力机车牵引时,牵引重量可达4300吨。至于福州至福州东站的坡道,可采用下行货车通过福州站的方法闯坡通过。因该坡道长度仅800米左右,经计算,列车到达坡顶的速度均超过计算速度。

四、关于外福线的货物输送能力

目前外福线采用东风、内燃机车牵引,年货物输送能力为817万吨。现实际运量已达700万吨/年左右,接近饱和。横南线、福厦线、温福线开通后,外福线运量将达1700万吨/年。如外福线站线延长,增设会让站,落成后用东风、内燃机车牵引,则年货物输送能力为1430万吨,显然不能满足运量要求。如用电力机车牵引,则年货物输送能力可达1757万吨,可以满足运量要求。因此从近期看,外福线应同福厦线一样,实行电气化牵引。

(上接第26页)

便。对只需修改少许地方的程序代码,也可用此命令,同时也可用CCED的MOVE命令(ctrl+M)对多段程序进行搬家移动。

总之,CCED的灵活方便的功能,不仅在编制报表、排版、文字处理方面应用很广,而且在程序编辑中,只要灵活应用,也是很有用处的,且方便易掌握。