

路基软基处理方法研究

王天经 胡 凯 张文佳 高 川

中建三局第三建设工程有限责任公司 湖北武汉 430070

摘 要:通过对不同软基处理方法的收集,分析不同方法的特点与适用范围,现实工程可根据自身项目情况,选用合理的软基处理方法,从而达到提高路基的稳定性与承载能力的效果。

关键词:路基施工;软基处理;软弱地基;处理技术;质量控制

引言

在道路施工过程中,道路范围内常会遇到软基,通常软基承载力无法达到路基基底所需承载力,软基未得到合理的处理,常常会给成型后的路基带来开裂、局部沉降等问题,项目软基处理的质量,是直接影响路基质量的关键,基于此,本文就工程施工中常规的软基处理技术展开探讨,为类似工程提供参考。

1 软弱地基的定义

软基通常指天然含水率高、天然孔隙比及压缩系数大的软弱土层,承载力能力第,并在荷载作用下易于产生滑动或固结沉降变形的地基。主要由淤泥、淤泥质土、冲填土、杂填土或其他高压缩性土层构成。

通常软基土体特点为含有有机质、天然含水量高(一般含水量达到 35%~80%)、空隙比大、透水性差、压缩性高固结慢、抗剪强度低(抗剪强度小于 20kpa)、流变性显著。通常表现形式为以灰色为主的细粘土或者天然含水量大于等于液限、天然孔隙比大于等于 1。

2 软弱地基危害

2.1 稳定性问题

在软弱地基中最主要的问题就是地基土强度不足引起的稳定性问题,当在软土地基上填筑路基时,地基土强度不够,会产生圆弧滑动而造成整体剪切破坏,即使不产生整体剪切破坏,但由于地基产生过大的侧向位移和由此引起的附加沉降,也会造成地基局部剪切破坏而影响路堤的正常使用。

2.2 沉降问题

软弱地基的第二个大问题。软粘土地基含水量高,压缩性大,在荷重作用下会产生很大沉降;同时软粘土的渗透系数小,固结系数小,完成沉降所需的时间很长,即固结过程历时长,深厚粘性土层的沉降可达几十年,在这种情况下,次固结沉降在总沉降中占的比例也较大,不能忽视。当沉降超过路基的容许沉降时,将影响路基的正常使用。

2.3 土体液化问题

在动荷载(地震力,爆破,机器,车辆,波浪等等)作用下,饱和松砂的孔隙水压力增大,有效应力下降,当有效应力为“0”时,砂土就像液体一样,孔隙水压力上升,强度下降,产生翻浆冒泥,地面下陷。

3 软弱地基处理重要性及原则

道路工程中处理软弱地基,要遵循以下原则,才能保证地基处理效果:第一,提升施工现场土质能动性,保障建筑基础结构稳定,以免发生坍塌事故;第二,施工现场要加入或换填防渗漏材料,以降低软弱地基的渗透性,减少水土流失,保持土质稳定;第三,如有必要,就借助外力,强化软弱地基,提升软弱地基的抗压性能,

保证地基底部稳定;第四,降低软弱地基的可压缩性,从而预防地基沉降现象的出现和发展[1]。其中,持力层加固材料可选择工业废料或建筑垃圾,实现能源、资源回收利用,因为建筑垃圾较为均匀、密实;但不能选择生活垃圾,因为生活垃圾会腐烂降解[2]。

4 软弱地基的处理方法

4.1 垫层、浅层处理

适用于软弱地基土层厚度小于 3m,主要分为浅层置换、浅层改良、抛石挤淤、换填垫层等方式。软弱地基是因为土壤含水量大,或土质疏松而形成的,因此可以通过换填、改良,提高软基强度、稳定性。

4.2 排水固结

适用于软弱地基土层厚度大于 3m,且土壤中含水量较大,地下水位高,主要包含袋装砂井、塑料排水板、真空预压以及真空堆载预压等方式。通过各种方式来排出土壤中的饱和水和间隙水,缩小土质中的孔隙,促使地基沉降固结;同时施加超静水压力,缩小、消除土壤里的孔隙,从而提升土壤应力,提升软弱地基的强度。在淤泥等含水量较高的软弱地基上,宜采用排水固结法。

4.3 强夯、强夯置换

强夯法:适用于处理碎石土、低饱和度粉土与粘性土、杂填土和软基土等地基,用起重机吊起重锤,到一定高度,然后人为调控,落下重锤,锤击软土,如此反复,重锤能产生较大作用力,强迫地基压实,从而处理好软弱地基。强夯法的操作流程简便,经济成本较低,处理软弱地基的效果显著。

强夯置换法:适用于处理高饱和度粉土与软塑~流塑的软粘土地基,,处理深度不宜大于 7m,宜选用级配较好的片石、碎石、矿渣等坚硬的粗颗粒材料,粒径不大于夯锤底面直径的 0.2 倍,含泥量宜不大于 10%,粒径大于 300mm 的颗粒含量宜不大于总质量的 30%。利用重锤高落差产生的高冲击能将碎石、片石、矿渣等性能较好的材料强力挤入地基中,在地基中形成一个一个的粒料墩,墩与墩间土形成复合地基,以提高地基承载力,减小沉降。在强夯置换过程中,土体结构破坏,地基土体产生超孔隙水压力,但随着时间的增加,土体结构强度会得到恢复。粒料墩一般都有较好的透水性,利于土体中超孔隙水压力消散产生固结。

4.4 CFG 桩

CFC 桩法是利用水泥、煤灰等混合物中一种或多种的组合,制造高强度、高粘结性的工程桩。CFC 桩法中需要用到固化剂和外加剂,它们可以根据具体地质和施工环境来选择。不过工程中,最常用的外加剂是氯化钠和硫酸钠,最常用的固化剂是硅酸盐水泥。加入固化剂不可盲目,而要适量,多少依具体设计标准而定。要防止施工人员仅凭自身经验施工,导致施工质量问题。

(下转第 44 页)

（上接第 41 页）

4.5 碎石桩

碎石桩加固软基技术理论体系发展比较成熟，其加固作用主要表现在三个方面：①在桩机施工过程中，由于机械振动导致周围土体受到挤压，增大了周围土强度的振密挤密效应；②使用强度高的碎石桩置换软土，从而增大地基强度的置换效应；③由于在软土中打入碎石桩，使其具有与沙井相同效果的排水效应，使地基中的水缩短了排水路径，提高排水速度，加快软土固结，提高地基承载力。碎石桩是柔性的离散材料，材料没有粘结性，只有通过桩周土体的侧向约束作用来完成碎石桩的承受荷载的能力。由于软基黏性土的特殊，碎石桩加固软黏土起到置换部分黏土的作用。由于碎石桩和软土的力学性能不同，在受到路基荷载后，荷载集中于弹性模量大的碎石桩上，因此，在加固软土路基中碎石桩承担了主要荷载，使得软土承载的荷载相对较小，软土的沉降量和承载力发生了一定的变化。碎石桩加固软土路基，不但能提高地基承载力、减少地基沉降量，而且土体抗剪强度也得到提高，地基的抗滑稳定性也得到加强。

4.6 预应力管桩

预应力管桩法是公路工程软基处理当中一项较为关键的技术。在实际的处理过程中，其有效改善软基处置的强度，路基增加预应力管桩，能深度优化路基结构，有效提高路基承载力，在综合作用

力保障下提高耐久性，同时达到理想的荷载要求，保证路基稳定。管桩沉桩方法有多种，在我国国内施工过的方法有：锤击法、静压法、震动法、射水法、预钻孔法及中掘法等，而以静压法用得最多。由于柴油锤打桩时震动剧烈、判乘凳噪音大，为适应市区施工需要，近几年来我国各地开发了大吨位的静力压桩机施压预应力管桩的工艺，静力压桩机又可分为顶压式和抱压式，抱压式是桩机的夹板夹紧桩身，依靠持板的摩擦力大于入土阻力的原理工作，静力压桩机最大压桩力可达 5000-6000KN，可将直径 500mm、600mm 的预应力管桩压到设计要求的持力层，从而大大推动了预应力管桩的应用和发展。

5 结语

总而言之，在项目建设过程中，地基处理技术扮演着重要角色。为了提高道路桥梁的施工质量，就需要工作人员综合分析施工现场的具体情况，分析土质条件，然后选择合适的软弱地基施工技术，提高土壤的承载能力，从而保证工程施工顺利进行下去。

参考文献：

- [1]王凯.市政工程中软弱地基的处理方法研究[J].山西建筑, 2018, 44 (33): 56-57.
- [2]张晶宇.浅谈市政工程中软弱地基的处理方法[J].南方农机, 2018, 49 (09): 244+248.