

浅析地基处理技术的应用

Analysis on the Application of Ground Treatment Technology

章晔晖

Yehui Zhang

中国美术学院风景建筑设计研究院总院有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

The Design Institute of Landscape & Architecture China Academy of Art Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

【摘要】随着国家和社会的持续进步,城市化进程逐渐增快,建筑工程技术也在城市化过程中得到了显著的发展。对于地基处理技术的发展也尤为迫切。为了使得工程建设能够顺利开展,就需要选择合理的地基处理方法。如果遇到不良地基,则需要详细地分析建筑所在区域的地质条件,针对地基情况,选取合理的地基处理技术进行比较、优化,采用安全、经济的处理方案。这样可以有效节约资源,促进建筑行业绿色发展。

【Abstract】With the continuous progress of the country and society, the urbanization process has gradually increased, and construction engineering technology has also achieved remarkable development in the process of urbanization. The development of ground treatment technology is also particularly urgent. In order to make the construction of the project smooth, it is necessary to choose a reasonable ground treatment method. If a poor foundation is encountered, the geological conditions of the area where the building is located need to be analyzed. For the foundation situation, select reasonable ground treatment technology for comparison and optimization, and adopt a safe and economical treatment plan, which can effectively save resources and promote the green development of the construction industry.

【关键词】房屋建筑;地基处理技术;建筑质量;节约

【Keywords】building construction; foundation treatment technology; building quality; saving

【DOI】<https://doi.org/10.26549/gcjsygl.v3i1.1405>

1 引言

现阶段社会经济水平持续提升,人们对居住条件的要求也在持续增强,人们开始高度重视房屋建筑质量,地基处理对于建筑质量来说是十分重要的,所以需要合理地处理地基,这样才可以给建筑质量提供更加可靠的保障。因此,通过对建筑工程地基处理技术的研究,可以有效地促进地基处理设计水平的提高,改进施工工艺,使得建筑行业更加健康有序的发展^[1]。

2 常用的地基处理技术种类

依据建筑所在区域地质的实际情况来研究制定地基处理方案,主要就是借助一定的措施来加固地基,提高地基承载

力,减少沉降量,节约工程投资。目前常用的地基处理方法大致能够分成碾压夯实方法、换土垫层方法以及化学加固方法等。

2.1 碾压夯实法

碾压夯实法主要处理方式有碾压法以及强夯法,前者主要就是借助机械和夯击的方法来压实表面的土层,后者就是借助较大的夯击功,如此在地基里面会产生一定的冲击波以及动应力,这样可以使得土层变得更加结实,对于含水量比较低的黏性土可以选择使用这种方式。

碾压法在堤坝路基等土方工程中比较常见,常利用碾压机械压实土体进行填筑。强夯法能够显著提升软弱地基的承载能力,借助重锤按照一定的高度来进行夯击,这样可以及时

地完成对于地基的固结,这种方法又称动力固结法或动力压实法。对砂土、碎石土、低饱和粉土和粘性土、湿陷性黄土、杂填土和素填土能取得不错的处理效果。但是对软土地基处理效果不是很明显,应谨慎采用。此外强夯法对工程周围建筑物及设备有一定振动影响,适合在郊区及野外施工,必要时,应采取挖隔振沟等防振、隔振措施,并在周边设置监测点。

处理后的表层土作为持力层,如果处理不当,容易加重建筑物的沉降,因此应注意对最终夯实质量的检测。同时由于沉降比较难控制,一般可用于道路,广场和单层或层数较少的多层建筑。

2.2 换土垫层法

换土垫层法处理方法主要包括沙垫层、碎石垫层以及素土垫层,主要就是去掉浅层的软土,将其换成强度比较高的砂或者是碎石这种性能比较稳定并且没有侵蚀性的材料,按照层次因此来进行夯实,确保有着可靠的密实度,这样可以显著提升持力层的承载能力,在处理浅层软弱土地基的时候可以选择这种方法,对于荷载比较低的建筑也能够选择使用这种方法。换填垫层法可以根据现场的实际开挖情况确定换填范围。如果整个场地都是不良土,可以整片换填。如果只有局部是不良土,可以局部换填。砂石垫层这种方法比较适合处理饱和和非饱和的软弱土以及水下黄土地基,对于那种湿陷性的黄土地基不可以选择使用这种方法,对于大面积堆载以及动力基础的软土地基也不可以选择使用这种方法进行处理。砂垫层也不宜用于地下水流速快和流量大地区的地基处理。材料宜选用碎石、卵石、角砾、圆砾、砾砂、粗砂、中砂或石屑(粒径小于2mm的应少于45%),级配要良好,不应含有有机质、垃圾等杂质。

素土垫层:比较适合在那些中小型工程中使用,而且在大面积回填以及处理湿陷性黄土地基的时候也可以选择使用这种方法。土料的有机质含量不能大于百分之五,并且不可以包括冻土或者是膨胀土,要是素土里面存在碎石,其粒径不得大于50mm。对于湿陷性黄土地基,素土料中不得夹有砖、瓦和石块等渗水材料。灰土垫层:适用于中小型工程,尤其是适用于湿陷性黄土的地基处理。灰土的体积配合比宜为2:8或3:7。土料宜用粘性土及塑性指数大于4的粉土,土料里面不能够存在松软的杂质,而且需要进行过筛处理,粒径不能够大于十五毫米,对于灰土最好是选择比较新鲜的消石灰,颗粒不可以大于五毫米。

粉煤灰垫层:道路以及堆场在换填垫层的时候可以选择使用这种形式,在小型建筑里面也可以选择使用这种方法。粉煤灰可选用干排、湿排或调湿的低钙灰。对于过湿的粉煤灰应沥干装运,装运时的含水量以15%~25%为宜。对于底层

粉煤灰,宜选用较粗的灰,并使含水量稍低于最优含水量。此外应注意建筑物垫层的粉煤灰需要满足放射性安全规范的需求,垫层里面要是存在金属管网构件,就需要采取防腐方法,并且要是选择使用较多的粉煤灰,就需要明确所存在的地下水影响因素以及土壤影响因素。

矿渣垫层:在堆场以及道路中可以选择使用这种方法,在小型建筑以及构筑物的地基里面也可以使用这种形式,在垫层里面的矿渣主要都是高炉重矿渣。

使用的矿渣有机质及含泥量不超过5%,松散重度不小于11KN/m³。首先就是需要试验矿渣,确保矿渣的性能能够满足有关规范的需求,之后才可以进行使用。基础和地下管网易受酸、碱影响的时,不应采用矿渣垫层,还应考虑对地下水和土壤的环境影响⁹⁾。

2.3 排水固结法

排水固结法的处理措施包括预压法以及井点降水法等,主要就是改进地基的排水条件,并且增加一定的预压荷载,确保地基能够及时地进行固结,而且可以增强强度,使得地基更加稳定,而且可以及时地完成基础沉降,常由排水系统和加压系统两部分组成。

预压法:是指在软土地基上,预先堆放足够的堆石或堆土等重物,对地基预压使土壤固结、密实以加固地基的工程措施。

砂井堆载预压法:指在软土层中按一定距离打入管井,井中灌入透水性良好的砂,产生排水砂井,而且会在砂井顶部防止砂垫层来当作水平的排水通道,而且需要增加一定的荷载,提升土的附加应力,要是附加应力超出静水压力,就需要及时地排除所存在的孔隙水,这样可以及时地完成对于土体的固结,而且可以增快地基排水固结力度,提升地基承载能力。借助插板机来把排水板增加到软土地基里面,由于存在上部预压荷载,所以软土地基里面空隙水会在排水板排到上部垫层中,这样可以及时地排除,而且可以及时地完成对于软土地基的固结。

井点降水预压法:指借井点抽水降低地下水位以增加土的自重应力,达到预压目的。由于降水后使空隙水压力降低,不会使土体发生破坏,故可以不需控制加荷速率,可一次降水至所需深度,加快固结时间。

2.4 振动及挤密法

振动及挤密法主要处理方式有挤密砂桩、振冲桩、挤实土桩、CFG桩。主要就是借助挤密或者是振动的形式来夯实深层土,在进行振动挤压的时候,会产生砂桩或者是碎石桩,而且会和土层一起产生复合地基,这样可以显著提升地基承载能力,而且可以显著降低沉降量。

挤密砂桩:砂桩是用冲击或振动等方法将钢套管按一定间距沉入地基土中挤压成孔,然后边拔管边向管内灌砂并振捣密实而成的砂质柱体。这种处理方法对整个地基起到挤压密实的作用,砂桩本身又以其较周围土体更大的刚度而承受大部分上部结构及基础的荷载,从而与周围被加固土一起组成复合地基。可提高地基承载力、减少沉降、防止振动液化等,适用于处理杂填土和粘性土和深层松砂等地基。

振冲桩:借助振动的形式来处理那些孔隙裂缝,而且会把沙粒以及碎石挤压到裂缝里面,和地基附近的土层进行联系,产生全新的复合地基。

这种方法适用于处理砂土、粉土、粉质黏土、素填土和杂填土等地基。

挤实土桩:利用锤击将钢管打入土中,使之侧向挤密成孔,相邻桩孔间的土体密实度增大,将管拔出后,向桩孔内填入素土,然后分层夯实,形成密实而强度较高的桩体,同时孔壁土体通过被夯材料径向扩张而被进一步挤密,桩间土和桩体土两者紧密胶结在一起共同组成复合地基,以承受上部载荷。

CFG桩:即水泥粉煤灰碎石桩,由碎石、石屑、砂、粉煤灰掺水泥加水拌和,借助各种成桩机械来制作成强度较高的可变强度桩,这种桩是一种强度比较低的混凝土桩,能够充分使用所存在的承载力,而且可以把荷载传递到深层地基里面,具有较好的技术性能和经济效果。

适用于处理黏性土、粉土、砂土和已自重固结的素填土等地基^[4]。

2.5 化学加固法

主要的原理就是在里面增加化学浆液,然后胶结土粒,或者是借助化学作用或者是机械搅拌方法来改进土的性质,这样可以显著提升地基承载能力,而且比较方便在软土中使用,尤其是对于那些建筑完毕的工程事故的处理以及对于地基的加固。

电硅化法:指的就是电化学加固法,也可以称作电动双液硅化法,然后设置阴阳电极,在里面通入直流电,借助所存在的电渗作用能够有效地扩大溶液的分布半径,如此可以显著扩张整体的加固半径,这样可以起到一个较好的加固效果。适用于湿陷性黄土地区。

主要就是借助钻机来把旋喷注浆管和喷头放到桩底设计高程里面,把提前设置好的浆液借助高压发生设施来提升液流的能量,在注浆管边的喷嘴里面高速喷射出来,进而产生一种能量较高的液流,这样会影响到土体,而且在喷射的时候,一边选择钻杆,一边进行提升,确保浆液和土体能够充分地进行联系,进而产生柱状固结体,进而完成对于地基的加固,适用于处理淤泥、淤泥质土、粘性土、粉土、沙土、人工填土和碎石土等。

深层石灰搅拌法:深层搅拌法是一种用搅拌机翼片旋转,将石灰或水泥等固化剂与软土搅拌混合的加固地基方法。本法适用于加固各种土质地基,但对有机物含量大的土、硫酸盐含量大的土,其加固效果较差^[5]。

3 地基处理技术在实际工程中的使用

工程项目位于贵州云南四川三省交界的毕节市赫章县。地处海拔2千多米的阿西里西大草原旅游区内;项目主体为大型旅游服务中心。拟建场区北侧为拟建人工湖及荒山,南侧、西侧为荒地,东侧为乡村公路,场地附近无其他建(构)筑物及高耸建筑物,环境条件简单。通过地质勘探可知拟建场地至上而下岩土构成为耕植土、淤泥质土、碎石土及基岩。拟建建筑为3层,经测算,柱底荷载约为2000KN。场地表层土层为淤泥质土,力学性质较差,建筑适宜性差。淤泥质土厚7.1~12.1m,挖至地下室底板标高后,尚且有4~9米厚。根据上述地基持力层特点,原先制定以场地碎石土层和下伏中风化燧石灰岩作为拟建物地基持力层,基础形式设置为桩基础;但根据拟建物特征特性,若拟建物采用碎石土层和下伏中风化燧石灰岩作地基持力层,基础直径及埋深较大,经济投资大,工期慢,基础施工安全隐患大;且山区路窄山险,大型桩机进入困难。考虑到附近山体石料丰富,建筑层数不多,决定对淤泥质土进行换填处理,采用处理后的垫层作为地基持力层。为提高建筑整体刚度,减少沉降量,基础形式设置为整体筏板基础。淤泥质土原承载力特征值约为70Kpa,由于淤泥质土含水量较大,且周边石料充足,因地制宜,采用级配砂石填料整体换填2.5米,并分层碾压。经测算,换填后承载力特征值可达到150Kpa,地基完全可以满足拟建建筑的承载力和变形要求。由于基础形式简化,大大缩短了工期,节省了时间和造价。

4 结语

总的来说,在开展工程建设时,需要选择合理的地基处理技术,这样即能显著提升地基的稳定性,又可以节约时间和资源,获得更多的经济效益和社会效益。

参考文献

- [1]丁士昭.市政公用工程管理与实务[J].中国建筑工业出版社,2012(1):11-12.
- [2]傅温.建筑工程常用术语详解[J].中国电力出版社,2014(08):89-90.
- [3]朱炳寅,娄宇,杨琦.建筑地基基础设计方法及实例分析[J].中国建筑工业出版社,2013(11):18-19.
- [4]郭瑞静.CFG桩地基处理在房屋建筑工程中的应用[J].山西建筑,2017,43(06):102-104.