

# 市政工程施工中软基加固技术的应用

方金来

中隧方盾(天津)市政工程有限公司 天津 300457

**摘要:** 在市政工程建设中,软土地基处理是一项重要的施工措施。利用软地基加固技术可有效解决地基土及基础失稳问题,提高其承载力与抗震性能,保证市政工程安全稳定运行。本文对软土地基的特征以及在市政工程施工中应用软地基加固技术的重要性进行研究,并提出相应的应用策略,旨在提升市政工程施工中,软地基加固技术的应用效率和应用质量。

**关键词:** 市政工程施工;软基加固技术;应用

软基加固技术是指采用不同的方法对地基土进行加固处理,以提高地基承载力与稳定性。在市政工程中,受地质条件、地基土性等因素的影响,地基常出现不同程度的沉降、变形及差异沉降,严重影响市政工程的正常运营与使用。因此采用软基加固技术对市政工程的整体质量与安全具有重要意义。

## 一、软土地基的特征

### (一)软土地基变动性强

在市政施工中软土地基具有变动性强的特点,这一变动性表现为软黏土的压缩变形。软黏土由于含水量高,结构松散,容易受到外力作用而产生较大的压缩变形,这一动态特性对基础工程的稳定与安全提出了严峻挑战<sup>[1]</sup>。例如,由于地基不均匀沉降,建筑物和道路可能发生开裂,甚至坍塌。因此在设计与施工过程中,应充分考虑软土地基的这种特点,采取相应的补强措施。

### (二)软土地基含水量高

在市政施工中软土地基具有含水量高的特点,这主要是由于软黏土中含有大量的细颗粒,这些细颗粒间有许多空隙,可以吸收并储存大量的水分。高含水率使软黏土具有较大的流动性,这也是软黏土易产生变形与压缩的原因之一。高含水率也加大了地基处理的难度,因为施工前必须进行排水或采取专门的施工工艺以减小水对工程的影响。

### (三)软土地基承载力差

在市政施工中软土地基具有承载力差的特点,软黏土结构松散,含水量大,稳定性差,与砂土或岩基相比,承载力较低。因此在软弱地基上建造大型结构物或承受重荷的工程极具挑战。为了提高软土地基的承载力,通

常需要对其进行加固处理,如钻孔灌注桩、土体置换、搅拌桩等。

## 二、在市政工程施工中应用软基加固技术的重要性

### (一)有利于促进地基承载力的提升

在市政工程建设中,采用软基加固技术是保证工程质量、延长工程使用年限的一项重要技术。软土地基是指在河流、湖泊和海滨地区,地基承载力不强,变形较大的土层<sup>[2]</sup>。该地区土压力大、强度低,若不进行加固直接施工,容易造成结构沉降、倾斜甚至倒塌,严重威胁工程安全与使用功能。因此采取科学、合理的地基处理方法,提高地基承载力,是保证工程顺利实施的先决条件。软土地基的处理方法有很多,每种方法都有其自身的特点,应根据工程实际情况、工程要求及经济因素综合选用。对于市政工程建设来说,软弱地基处理技术是不可缺少的。科学、合理地进行加固处理,不仅能有效地提高地基承载力,保证工程的安全性和稳定性,而且还能起到一定的环保作用,达到工程可持续发展的目的。因此加强对软基处理技术的研究与应用,对促进我国市政工程建设水平的提高来说,意义重大。

### (二)有利于促进工程寿命的延长

在市政工程建设中,采用软基加固技术不仅是一项重要的工程技术措施,而且对保证工程质量、延长工程使用寿命具有重要意义。随着科学技术的不断发展,软基处理已成为工程建设的一个重要组成部分,特别是在软土地基地区。软土地基加固技术可以大大延长市政工程的使用年限。在传统施工中,软土地基常因承载力不足而引起地基沉降,从而影响建筑结构的稳定与安全。采用相应的软基处理方法后,可有效改善软土地基的物

理力学特性,提高其承载力,减少因失稳引起的建筑物沉降,延长工程使用寿命。而且在市政工程施工中,安全一直是首要考虑的问题。软基处理不仅可以改善地基稳定性,减小沉降,而且可以有效地防止液化,特别是在地震多发地区。通过提高基础整体稳定度,可有效减少工程事故发生,保障人民生命和财产安全。所以将软基加固技术应用于市政工程建设,既能有效地延长工程使用年限,又能提高工程安全水平。因此加强对软基处理技术的研究与应用,对提升市政工程质量与安全水平,推动城市建设健康发展,意义重大。

### (三) 有利于实现环境友好和经济效益的双赢

在市政工程建设中,软基加固技术的重要性不言而喻,不仅关系到工程的稳定与寿命,也关系到工程的环保与经济效益。随着我国城镇化进程的加快,市政工程建设面临着越来越多的挑战,特别是软土地区土体承载力低、易发生压缩、滑移等特点,给工程建设带来巨大挑战。因此为了保证工程的顺利实施,必须采取有效的软基处理措施。传统的地基处理方式常伴有大量的土方填埋,既造成土地资源的浪费,又会污染周围的环境。然而现代软基加固技术,更注重环境保护与生态平衡,在减少土地占用的同时,也减少了建设工程对环境的影响。另外从经济上讲,软土地基软基加固技术可以有效地缩短建设周期,降低建设费用。当代软基处理方法可使地基快速满足设计要求,缩短地基自然固结时间,缩短工程建设周期。同时采用先进的加固技术,可节省大量建筑材料及人工,使工程造价进一步降低。所以软弱地基处理是市政工程建设的重要组成部分。既能保证工程的稳定与安全,又能提高工程的质量与效率,又能保护环境,降低工程造价。随着技术的不断进步与创新,软基加固技术必将得到越来越广泛地应用,为建设更加稳定、环保、高效的城市基础设施做出积极的贡献。

## 三、市政工程施工中应用软基加固技术的策略

### (一) 采用土石灰搅拌桩技术

土石灰搅拌桩作为一种软基处理方法,在市政工程建设中得到了广泛地应用。这项技术主要是将土石灰浆液灌注于软土地基中,借助专用设备高效搅拌,使土体与土石灰充分混合,生成高强度、高稳定的固化桩<sup>[3]</sup>。这项技术可显著提高软土地基承载力、抗压强度,提高地基稳定性,是一种行之有效的方法。具体而言,土石灰搅拌桩施工技术主要分为三步:钻孔、注浆、搅拌。在施工中先利用钻孔机在预先确定的位置钻孔,然后用

管道向孔中注入土石灰浆液,再用搅拌装置高速搅拌,使土和石灰充分混合,形成固化体。工程实践表明,土石灰搅拌桩是一种行之有效地提高地基承载力的技术。某市政工程位于滨海软土地区,其地基承载力只有25千帕,远不能满足工程要求。采用土石灰搅拌桩技术对地基进行加固处理,可显著提高地基承载力(150kPa),满足工程建设需要,并可显著提高地基稳定性,有效防止地基沉降、结构变形等风险。而且土石灰搅拌桩施工技术还具有施工周期短,造价低等特点。结合某市政道路工程实例,采用土石灰搅拌桩技术后使地基处理周期缩短30%左右,比常规方法节省20%左右。所以土石灰搅拌桩技术不仅可以提高施工效率,而且可节约大量工程造价,充分体现了土石灰搅拌桩在市政工程施工中的巨大优越性。

### (二) 使用加筋土墙技术

加筋土墙技术作为一种软土地基处理方法,近年来已广泛应用于市政工程建设中。它是一种在软土地基上埋设钢筋,再浇注混凝土而成的墙,可大幅度提高地基的强度及稳定性。此项技术的应用,不仅提高了工程的安全性,而且延长了工程的使用年限。在应用加筋土墙技术时,需要先根据设计要求及地质条件,确定加筋土挡墙的位置、尺寸及配筋形式。然后采用打桩机向软弱土层中打入钢筋,钢筋深度及间距可根据工程要求适当调整。之后在钢筋周围设置模板,浇筑混凝土,形成一定厚度的墙体,当混凝土强度达到设计强度后,拆除模板,完成加筋土挡墙的施工<sup>[4]</sup>。以某市政道路改扩建工程为例,该工程地处滨海地区,地质情况复杂,土层深厚,原有地基承载能力远未达到工程要求。该工程小组使用了加筋土墙技术,将直径28毫米的钢筋打入墙内,然后浇注C30混凝土。施工结束后,对加固后的地基承载力进行了检测,结果表明,加固后的地基承载力提高了60%左右,有效地解决了软土地基的稳定问题,保证了工程的顺利实施。有关资料表明,加筋土挡墙的设计承载力可达150kPa以上,远远超过未经加固土的30~60kPa。而且该方法施工周期短,对环境的影响小,适用于各类地质条件复杂的市政工程建设。

### (三) 应用振冲置换桩加固技术

在市政工程建设中,为了保证工程的稳定和安全,必须采用软基加固技术。振冲桩作为一种新型的软基处理方法,由于其高效、环保等优点,近年来已成为一种首选的地基处理方法。振冲桩作为一种新的地基加固方法,利用高频振动器使桩在土体中产生振动,并在沉降

过程中置换已有的土体，从而达到加固软基的目的。振冲桩是一种新的桩基施工方法，它具有施工速度快，对环境影响小，适用范围广等优点。从专业的角度分析，采用振冲桩技术可以显著地提高地基的承载能力。有资料显示采用振冲桩技术可使软土地基承载力提高3~5倍，沉降降低60%~80%<sup>[5]</sup>。以某市政道路改建工程为例，该工程地处沿海低洼地带，地质情况复杂，原软弱土层厚达15m，直接施工存在较大安全隐患。项目组决定将振冲桩技术应用于地基处理中，采用振冲法将置换桩打入预定深度，利用桩身振动置换软弱层，填充高强度材料。振冲置换桩在全过程中平均每小时可达2~3根，既加快了施工进度，又有效地控制了工程造价。对加固前后地基承载力实测资料进行对比，结果表明加固区承载力提高5倍，由加固前的15kPa增至75kPa，并有效控制了地基沉降。同时由于振冲桩施工过程中噪声、振动小，对周边建筑及居民生活影响小，对周边环境影响小。所以工程实践证明，振冲桩在市政工程中的应用是切实可行的，对同类工程具有一定的参考价值。振冲桩作为一种新型的加固方法，因其加固机理独特、工程效果显著，在软基处理中具有广阔的应用前景。随着该技术的不断优化及应用范围的不断扩大，振冲桩技术将为市政工程建设提供更加有力的保障与支撑。

#### （四）采用排水固结技术

在市政工程建设中，软基加固技术具有重要的应用价值，特别是排水固结法，它能有效地改善地基的工程特性，提高地基的稳定性和承载力。排水固结技术利用预压排水系统加速孔隙水排出、固结，提高地基的稳定性与承载力。该技术一般由预压排水、竖向排水（如砂井、砂桩、塑料排水板）以及水平排水系统构成。在工程实践中，合理的排水系统设计，保证孔隙水的有效排放是技术的关键。已有研究资料表明，采用排水固结法可使软土地基承载力提高20~50%。如在软基上设置竖向排水板，可使预压期内孔压降低速度提高3~5倍，从而大幅度缩短软基处理周期<sup>[6]</sup>。同时由于其造价低、环境友好等特点，在城市道路、铁路和桥梁等市政工程软基处理中得到了广泛的应用。以某地河道桥梁施工为例，河段淤泥层厚度大，土质疏松，承载力低，是本工程建设的难点。针对这一现状，项目组决定采用排水固

结技术对软弱地基进行加固。在施工中先在软弱地基上铺设大量塑料排水板，再上压砂垫层，最后利用预压技术对其进行加压。连续预压排水能有效地加速孔隙水排出，加速地基固结。工程实际应用表明，采用排水固结法可显著降低地基沉降，使地基承载力由15kPa提高到45kPa，增长200%，而施工时间较传统方法缩短40%左右。工程实例表明，采用排水固结技术加固软弱地基是行之有效的。所以排水固结法能加快排水、加速土体固结，有效地提高地基的稳定性与承载力。随着该技术的不断发展与完善，排水固结法必将在市政工程建设中发挥越来越重要的作用，为工程的安全高效运行提供强有力的保证。

#### 结束语

综上所述，在市政工程建设中软基加固技术具有突出的优势和不可替代的重要作用。通过土石灰搅拌桩技术、加筋墙等多种加固手段，可有效解决软土地基承载力难题，保障市政工程安全稳定。随着科技的进步与创新，软基处理技术也会得到进一步的优化，为城市建设奠定坚实的基础。随着环境保护与可持续发展需求的不断增强，软基处理技术应用将更多地关注绿色施工与生态平衡，实现技术与环境的双赢。因此加强对软基处理技术的研究与开发，不仅能提高市政工程建设的质量与效率，更能体现城市的可持续发展责任。

#### 参考文献

- [1] 赵义好. 市政工程施工中的软基加固技术分析[J]. 居舍, 2022, (06): 79-81.
- [2] 高兆雄. 市政工程施工中的软基加固技术分析[J]. 江西建材, 2021, (08): 124+126.
- [3] 黄立雄. 探讨市政工程施工中的软基加固技术[J]. 居舍, 2021, (24): 65-66.
- [4] 张世亮. 市政工程施工中的软基加固技术思考[J]. 城市建筑, 2021, 18(09): 175-177.
- [5] 王力. 软基加固技术在道路工程施工中的应用分析[J]. 运输经理世界, 2021, (06): 19-20.
- [6] 马丽红. 市政工程施工中的软基加固技术探讨[J]. 科学技术创新, 2020, (01): 139-140.