

市政建筑工程地基施工技术要点的分析

李 杨

内蒙古新鑫工程建设有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘 要：市政建筑工程地基施工技术要点涉及多方面关键环节，包括材料选择、施工方法、质量控制及环境影响等。本文深入分析外加剂法、换填法、静载法及固结排水法等技术的核心要点，强调在施工过程中需注重材料性能与地基条件的匹配、施工工序的精确控制、监测数据的及时反馈以及环保措施的严格执行。通过科学合理地应用这些技术要点，可显著提升地基的承载力和稳定性，确保市政建筑工程的安全与质量。

关键词：市政建筑；地基施工；技术要点

1 市政建筑工程中地基施工特点

1.1 危险性

市政建筑工程地基施工的危险性主要体现在几个方面；（1）基施工多为地下作业，施工环境复杂多变，可能涉及地下水、地下管线、不良地质条件等，这些因素都增加了施工过程中的安全风险。（2）技术难度高，地基处理需要采用专业的技术和设备，如桩基施工、基坑支护等，若操作不当或技术不达标，极易引发安全事故。（3）影响范围广，地基施工一旦出现问题，不仅会影响建筑本身的安全性和稳定性，还可能对周边环境和设施造成损害，如地下管线破裂、地面沉降等，严重时甚至威胁到人员生命财产安全。

1.2 潜在性

地基施工的潜在性特点主要体现在几个方面；（1）隐蔽性强；地基工程位于地下，施工完成后被上部结构所覆盖，难以直接观察和检测，因此潜在的质量问题不易被及时发现。（2）影响深远；地基作为建筑物的支撑基础，其质量直接关系到整个建筑的安全性和耐久性。潜在的质量问题可能在建筑使用过程中逐渐显现，如地基沉降、开裂等，对建筑物的使用功能和安全性造成长期影响^[1]。（3）修复难度大；由于地基工程的隐蔽性和重要性，一旦发现质量问题，修复难度往往较大，需要投入大量的人力、物力和财力，且修复效果难以保证。

1.3 困难性

地基施工困难性主要体现在几个方面；（1）地质条件复杂；不同地区的地质条件差异大，如软土、岩溶、湿陷性黄土等，这些复杂的地质条件给地基施工带来了很大的挑战。（2）施工条件受限；城市地下空间有限，且存在大量的地下管线和构筑物，施工时需要避开这些障碍物，增加了施工的难度和复杂性。（3）技术要求高；地基施工需要综合考虑地质条件、荷载要求、施

工环境等多种因素，制定科学的施工方案，并采用先进的施工技术和设备，这对施工人员的专业素养和技术水平提出了很高的要求。（4）工期紧张；市政建筑工程往往有严格的工期要求，地基施工作为整个工程的基础部分，其施工进度直接影响到后续工程的开展，因此需要在保证质量的前提下，合理安排施工计划，确保工程按期完成。

2 市政工程地基施工技术

2.1 预制桩基础施工技术

预制桩基础施工技术是市政工程中常用的一种地基处理方法。该技术主要涉及预先在工厂或特定场地制作好的桩体（如混凝土桩、钢桩等），然后通过专门的机械设备（如打桩机）将其打入或压入预定的地基土中，以达到增强地基承载力和稳定性的目的。预制桩具有强度高、施工速度快、质量可控等优点，特别适用于对地基承载力要求较高的工程。在施工过程中，需要严格控制桩的垂直度、打入深度及桩顶标高等关键参数，确保预制桩与地基土之间的紧密接触和有效传力。

2.2 灌注桩基础施工技术

灌注桩基础施工技术是另一种重要的市政工程地基处理技术。与预制桩不同，灌注桩是在施工现场通过钻孔、成孔、清孔、钢筋笼下放、混凝土浇筑等一系列工序直接在地基中形成的桩体。该技术可以根据工程的具体需求和地质条件灵活调整桩的直径、长度及配筋等参数，具有适应性强、施工灵活等优点。灌注桩的施工过程包括成孔阶段的泥浆护壁、孔深孔径控制，钢筋笼的制作与安装，以及混凝土浇筑的质量监控等关键环节。确保每个环节的施工质量，是保障灌注桩承载力和稳定性的重要前提，灌注桩施工还应注意对周边环境的影响，如泥浆排放、噪音控制等，以确保施工过程的环保和安全。

3 市政建筑工程地基施工技术要点分析

3.1 外加剂法施工技术要点分析

在市政建筑工程地基处理中，外加剂法是一种通过向地基土中添加特定化学或物理性质的外加剂，以改善地基土的物理力学性质，提高地基承载力和稳定性的方法。外加剂的选择是外加剂法施工的关键，需根据地基土的性质（如土壤类型、含水量、有机质含量等）、工程要求及环境条件，选择适宜的外加剂类型，如固化剂、稳定剂、膨胀剂等。通过实验室试验确定外加剂的最佳掺量及配比，确保外加剂与地基土混合后能达到预期的改良效果。外加剂与地基土的混合均匀性直接影响改良效果。在施工过程中，需采用适当的混合方法（如机械搅拌、人工拌合等），确保外加剂能够均匀分布于地基土中。对于大面积地基处理，宜采用机械化施工方式，以提高混合效率和均匀性。外加剂法施工的质量控制主要包括以下几个方面：一是施工前对地基土进行充分调查和试验，确保外加剂选择的合理性；二是施工过程中严格控制外加剂的掺量、配比及混合均匀性；三是施工后及时进行质量检测和评估，包括地基承载力试验、变形观测等，以验证改良效果是否满足设计要求^[2]。

3.2 换填法施工技术要点分析

换填法是通过将地基中不满足承载力或稳定性要求的软弱土层挖除，并换填以强度较高、压缩性较低的材料（如砂、碎石、灰土等），从而提高地基承载力和稳定性的方法。换填材料的选择应根据工程要求、地基土性质及经济合理性综合考虑。所选材料应具有良好的物理力学性能和稳定性，且易于获取和加工。在换填前，需对材料进行必要的处理，如筛分、清洗、级配调整等，以确保换填层的质量。开挖与回填是换填法施工的核心环节，开挖过程中需严格控制开挖深度、宽度及边坡稳定性，避免对周边建筑物和地下管线造成损害。回填时，应分层进行，每层厚度不宜过大，且需逐层夯实或碾压，以确保换填层的密实度和均匀性。换填层施工完成后，需采取有效的排水与防水措施，以防止地下水或雨水渗入换填层，影响地基的稳定性。可在换填层底部设置排水层或铺设防水卷材等。换填法施工完成后，需进行质量检测与验收，主要包括换填层的厚度、密实度、承载力等指标的检测，以及换填层与周边土层的接触情况评估。

3.3 静载法施工技术要点分析

静载法通常指的是通过在地基上施加静力荷载（如堆载、压重等），使地基土在荷载作用下逐渐压密固结，从而提高地基承载力和稳定性的方法，在常规地基

处理中，“静载法”更多是以一种试验手段出现，即静载试验，用于检测地基承载力。若从广义上理解其在地基处理中的应用，可将其视为一种通过控制加载过程来改善地基性能的技术思路。以下是对这一思路下施工技术要点的分析：根据工程要求和地基土性质，设计合理的加载方案。包括加载速率、加载量、加载时间等参数的确定。加载方案应确保地基土在受控条件下逐渐压密固结，避免产生过大的变形或破坏^[3]。加载过程中需严格控制加载速率和加载量，避免加载过快或过大导致地基土发生剪切破坏或整体失稳，需对地基土的变形和应力状态进行实时监测，以便及时调整加载方案。在达到预定的加载量或地基土达到稳定状态后，需进行卸载操作。卸载过程应缓慢进行，以避免地基土因突然卸载而产生回弹或裂缝。卸载后，需对地基土的恢复情况进行观察和分析，评估其承载力和稳定性的改善效果。静载法施工过程中需注意安全和环境保护。加载设备应稳固可靠，防止倒塌或滑移；加载区域应设置警示标志和围挡，防止人员误入；需采取措施防止加载过程中产生的噪音、振动及可能的污染对周边环境造成影响。在整个静载法施工过程中，详细记录加载过程的数据至关重要。这包括加载时间、加载量、地基土的变形量、应力变化等关键参数。通过数据分析，可以评估地基土的压密固结效果，为后续的工程设计和施工提供科学依据。数据分析还能帮助发现潜在的问题，如地基土的不均匀沉降、局部破坏等，以便及时采取措施进行处理。

3.4 固结排水法施工技术要点分析

固结排水法是处理软弱地基，特别是含水率较高的粘性土或淤泥质土的一种有效方法。该方法通过在地基中设置排水系统，利用重力或外部压力加速地基土的排水过程，促使地基土固结压缩，从而提高地基的强度和稳定性。排水系统的设计是固结排水法的核心，需根据地基土的渗透性、厚度、面积及工程要求，合理设计排水沟、砂井、塑料排水板等排水设施的位置、间距和深度。排水系统应确保排水通畅，有效缩短地基排水固结的时间。为加速地基排水固结过程，常采用预压加载措施。预压加载的大小和速率需根据地基土的特性和工程要求进行精确计算和控制，以避免因加载过快导致地基土破坏或失稳。加载过程中应持续监测地基的变形和应力变化，及时调整加载方案。固结排水法施工过程中，需对地基的沉降、水平位移、孔隙水压力等关键指标进行持续监测和记录。监测数据是评估地基固结效果、调整施工方案的重要依据，监测结果也为后续施工和工程验收提供了可靠的数据支持。固结排水法的施工质量直

接影响地基的改良效果。施工过程中应严格控制排水系统的施工质量,确保排水设施的布置准确、材料质量合格、施工工艺符合规范要求^[4]。

3.5 抛石挤淤法施工技术要点分析

抛石挤淤法是一种适用于处理河流、湖泊等水域附近或低洼地带淤泥质土地基的施工方法。该方法通过向地基中抛入大块石料,利用石料的重量和挤压作用将淤泥挤出,从而置换形成强度高、稳定性好的地基。抛石挤淤法的施工顺序和方式直接影响地基的改良效果。一般应从地基的边缘开始,逐渐向中心抛投石料,以避免形成局部软弱带。抛投方式可采用人工或机械抛投,具体根据现场条件确定。抛投过程中应注意控制抛投速度和力度,确保石料能够均匀分布并有效挤压淤泥。抛投的石料应选用坚硬、不易风化的岩石,且粒径应适中,以利于挤压淤泥并形成良好的排水通道。石料在抛投前应进行必要的处理,如清洗、破碎等,以去除表面的泥土和杂质,提高石料的挤淤效果。抛石挤淤过程中会产生大量淤泥,需及时进行处理,避免对周边环境造成污染。淤泥处理可采用挖运、堆放、固化等方法,具体根据工程要求和环保规定确定,施工过程中应采取措施减少噪音、粉尘等污染物的排放,保护周边环境和居民的生活质量。抛石挤淤法的施工质量控制主要包括石料抛投的均匀性、挤淤效果的评估以及地基承载力的检测等方面。施工过程中应加强现场管理和监督,确保各项施工措施得到有效执行。

4 市政建筑工程地基施工技术未来发展趋势

市政建筑工程地基施工技术的未来发展趋势将紧密围绕提高施工效率、增强地基承载力和稳定性、降低环境影响以及智能化、数字化方向发展。具体而言,未来发展趋势包括以下几个方面:第一、智能化施工技术:随着物联网、大数据、人工智能等技术的不断进步,地基施工将逐步实现智能化。通过智能传感器、远程监控系统、无人机巡检等手段,实现对地基施工过程的实时监测和精准控制,提高施工精度和效率,降低人为因素带来的误差和风险^[5]。第二、绿色环保材料与技术:在环境保护意识日益增强的背景下,地基施工将更加注重

绿色环保。未来,将推广使用环保型地基处理材料,如可降解材料、再生材料等,减少对环境的影响。采用节能减排技术,如太阳能、风能等可再生能源,降低施工过程中的能耗和碳排放。第三、新型地基处理技术:随着科技的不断创新,新型地基处理技术将不断涌现。例如,通过微生物固化技术、电渗排水技术等新型方法,可以在不破坏原有地质结构的基础上,有效改善地基土的物理力学性质,提高地基承载力和稳定性。这些新技术将具有更广泛的应用前景和更高的经济效益。第四、数字化管理平台:数字化管理平台将成为地基施工管理的重要工具。通过集成BIM(建筑信息模型)、GIS(地理信息系统)等先进技术,建立三维可视化、智能化的施工管理平台,实现施工进度的实时监控、施工质量的智能评估以及施工资源的优化配置,提高施工管理的科学性和效率。第五、跨领域融合创新:未来,地基施工技术的发展将更加注重跨领域融合创新。通过与材料科学、信息技术、环境科学等领域的深度融合,不断推动地基施工技术的革新和升级。

结束语

市政建筑工程地基施工技术要点的精准把握与实施,是确保工程安全、提升建设质量的关键。随着科技的不断进步和工程实践的深入,地基施工技术将不断创新与完善。未来,应继续加强对地基施工技术的研究与应用,推动其在智能化、绿色化、高效化方面取得更大突破,为市政建筑工程的可持续发展提供坚实的技术支撑。

参考文献

- [1]田彪.市政建筑工程地基施工技术要点的分析[J].建筑技术开发,2021,48(22):156-158.
- [2]邢振明.市政建筑工程地基施工技术要点[J].居舍,2021(14):69-70.
- [3]冯夏夏.市政建筑工程地基施工技术要点[J].砖瓦,2020(12):187-188.
- [4]乔在朋.市政建筑工程地基施工技术要点探析[J].中国房地产业,2019,000(009):199.
- [5]汪国武.市政建筑工程地基施工技术要点探析[J].资源信息与工程,2018,033(006):P.150-151.