

关于水工建筑物施工中软基处理的探讨

田俊丽

保定市水利水电勘测设计院 河北保定 071000

摘要: 随着社会经济发展步伐的加快, 依赖水的建筑物的建设速度急剧增加。为了显著提高水基建筑的施工水平, 保证水结构在实际运行中能够发挥重要作用, 在水工建筑物建设中考虑地基施工顺利的关键要素, 并结合工程地质条件和实际施工要求选择合适的软基处理技术。

关键词: 水基建筑物; 软基基础; 处理技术;

水工建筑物施工中的一大技术难题一直是软基的处理, 根据不同的地质条件, 处理方法必然不同。由饱和粘土或粉土组成的软土地基在水运工程中经常见到, 它们的自然湿度大于液限, 具有高压缩、低强度、高灵敏度、低透水性和高流变性等特点, 不经过精心处理就不能满足建筑物的基本需求。^[1]水运工程建设的发展离不开软基处理技术的发展, 因此软基处理技术的开发和利用是建设单位必须高度重视的工程。

1 水基建筑物施工中软基基础的概述

1.1 软基基础的特点

1.1.1 含水量比较丰富

软土地基具有渗透性低、抗剪强度低、压缩性高等特点。同时, 在软土地基中, 由于内部间隙较大, 含水量非常丰富, 为30% ~ 70%。因此, 增加了相关工程的施工难度, 不仅导致路面承载力不能满足相关要求, 还将严重影响工程整体施工的质量和效率。因此, 施工人员有必要及时采取有效措施, 解决软基中存在的问题, 保证工程建设的安全稳定。

1.1.2 透水性差, 固结困难

软土的含水量远高于其他土层。有时含水量高达70%, 因此其透水性一定很差。在这样的环境下, 水基建筑的建设软土的加固必然会对加固处理产生很大的影响。如果固结速度太慢, 必然会影响软基的稳定性。同时, 软土地基中存在较大的孔隙比, 在一定程度上导致软土沉降过程中的胶结现象, 严重影响了地基的密实性。此外, 固结速度相对较慢, 软基的稳定性也会受到影响, 导致地面附着物的变形和沉降。^[2]由于软基结构的组成非常复杂, 会有一些有机物, 容易导致排水管堵塞, 使土壤中的水不能有效地排出, 这将大大降低地基的硬度和强度。如果在实际施工过程中不采取合理措施进行相关处理, 则溃坝和溃坝的概率将大大提高。

1.2 软基处理在水基建筑施工中的重要性

随着城市化进程的加快和人民生活水平的不断提高, 对水基建筑的依赖性也在加强, 对工程建设质量提出了更高的要求。

对于工程建设来说, 质量是各施工单位追求的最终目标, 是整个工程的核心要求。只有确保工程质量, 才能充分发挥其功能, 为人民提供更高效、更稳定的水资源供应, 减少水旱灾害对人民日常生活的影响。但是, 如果不能采取有效的措施处理软基, 则会严重影响整个工程的质量, 不能最大限度地发挥工程的重要作用。因此, 为了更好地完成工程建设, 做好软基处理工作就显得尤为重要, 这在很大程度上可以促进水利事业的健康发展。^[3]

2 水基建筑软基的特点

与其它水基建筑物基础结构相比, 软基主要具有高压缩性、高气隙比、低透水性、高灵敏度等特点, 在实际施工中难度较大。在水基建筑物软基的实际施工中, 有必要结合工程的具体施工要求, 制定一种特殊可行的软基处理方案, 从根本上提高地基结构的承载力和稳定性。

软土地基的高孔隙比主要是指不同重塑土中高孔隙比的明显差异。在相同的外部环境条件下, 软土结构的高孔隙比更为显著。在软土地基结构沉降的情况下, 很容易出现胶结问题, 这进一步提高了后期压实的难度。

软土地基的渗透性会严重影响地基的排水, 导致地基的固化。如果在没有适当地基处理的情况下, 在软基上部修建水基建筑物, 则建筑物沉降时间将进一步增加。^[4]

水基建筑物的软基也具有显著的高灵敏度特性。当建筑物受到明显振动后, 土壤结构将发生变化。与原土结构相比, 软土地基的质量和稀释度将发生显著变化。因此, 在软土地基的设计中, 应采取合理的措施避免地基滑移, 从而缩短水工建筑物的使用寿命。

3 水工建筑物软基处理的原则

水工建筑物的软基处理具有专业性强、复杂性高的特点。软基处理的好坏直接影响到水工建筑物在施工过程中的全寿命周期。在软基施工过程中，需要结合工程的具体施工要求，不断优化软基处理方案，选择更合适的地基处理技术手段。

现阶段，国内水基建筑的软基处理需要严格遵循以下原则：

(1) 因地制宜的原则。根据不同类型的水基建筑物的施工特点，设置更合适的软基沉降值，从根本上保证软基处理水平，有效地提高地基结构的承载力和稳定性。

(2) 合理控制原则。严格控制水基建筑物软基处理时间。处理时间的控制水平直接影响基础结构的力学性能。^[5]因此，在制定水基建筑物软基处理方案的过程中，有必要结合工程实际施工要求，不断优化软基处理方案，明确实际处理过程中的技术参数，保证了软基处理的优质高效发展。

4. 水基建筑物施工中软基基础所带来的危害

4.1 增加了建设施工的难度

在软基水基建筑的建造过程中，主要问题是施工难度很大。大多数软基由高混凝土砂和砾石构成，这大大增加了施工的复杂性。首先，由于软基支护力不够，在开挖过程中容易发生坍塌；第二，在实际操作过程中存在许多不确定性，为保证基础顺利建成，需要加大投资资本将，因此，大多数项目的建设将远离这一地基区域。^[6]

4.2 降低了水基建筑物的稳定性

水基建筑物建在软基，稳定性容易受到破坏，实际施工时会避开软基的位置，保证工程的质量和安，但在长期侵蚀原因的影响下，很容易看到软土地基，这会已完成的工程带来很大的隐患，直接危害整个工程的稳定性，降低其使用寿命。同时，在水基建筑施工过程中，对施工时间的要求也很严格。基础施工如果没有中间环节处理得当，就达不到软基樱花处理的要求，相应的质量问题也难以有效解决。

4.3 提高了连锁性地质问题发生的概率

以软土为基础，由于其含水量高、稳定性差，会逐渐对周围地质条件产生负面影响，降低其承载力。因此，应采取有效措施解决施工过程中的软基问题。然而，在具体工作中，由于很难准确确定软基的范围，因此很容易影响附近的地质，这显著增加了与链的地质相关问题的概率。^[7]

5. 水基建筑物施工中软基基础处理技术

5.1 换填法

对于水基建筑中的软基问题，采用换填法可以有效地解决。该方法主要用于软基厚度较小的情况，承载力不足的土层可以用高强度土或特殊材料代替，这在一定程度上可以提高整个基础的强度和稳定性。具体操作如下：首先，开挖软基，清除所有软土；然后更换合格的材料。此过程必须在专业挖掘设备的帮助下完成。一般情况下，检查深度应在2m以内。同时，每次替换后，材料将被该层替换并压实。所有工序完成后，必须仔细测试新基础的强度和压实度，以确保其在更大程度上满足相关要求。需要注意的是，采用这种方法时，必须检查整个施工作业的范围和深度，以获得尽可能最佳的最终施工效果。

5.2 堆载预压法

该方法主要用于含水量高的地基。如果土壤的含水量超过一定范围，则可将其设计为泥浆类型。此时，需要手动清除土层中的水分，从而提高土层的硬度，采用堆载预压法。地基预压时，软土部分在外力作用下可将其多余的水分排出，从而有效地压缩和固化地基，并在规范的基础上提高土壤阻力指数。^[8]

例如，在珠江东大堤建设期间，具体实施区域相对靠近大海，这意味着所有工程都应在海滩上进行。在这种情况下，施工人员可借助初步超载将海水排入项目实施区域，然后进行施工后作业。首先，施工人员必须从垫层开始，使用1~2层复合土工布原材料和其他高强度土工材料，在中粗砂作用下加工支座，厚度必须在2m以内检查。粗砂青贮料含量控制在5%以内，有机质含量控制在1%以内。其次，排水板垂直安装在砂层末端，塑料板以三角形穿过整个泥浆。同时，水平方向修建的排水系统可分为三个部分：收获良好、盲底和砂垫层。盲沟坡度应大于2%，水平和垂直间距应尽量保持在30~40m范围内。上述过程完成后，土壤中多余的水必须通过预加载排出。所有工序的施工时间约为180天。



图 堆载预压法

因此，超载预处理技术可以将大量海水排入软土地基，有效提高土层的压缩效果，保证整个工程的最佳质

量。值得注意的是, 超载前奏技术的运行时间相对较长, 适用于无施工高峰的项目。

5.3. 化学固结法

所谓化学固结法是一种利用相关化学试剂在浇筑和搅拌作用下实现软土颗粒胶结的施工技术。其中, 规划加固法和高压旋喷法较为常见。规划加固法经常使用, 对黄土、淤泥和其他土壤类型具有很强的加固效果; 高压旋喷法需要借助高压泵、柱塞泵等设备, 并添加硬化剂, 以提高基底的强度指标。

5.4 旋喷灌浆技术

该技术结合了水力法和其他技术的优点, 可在高速旋转条件下将固化污泥整合到基础支架中, 有效提高基础的稳定性。事实上, 在水基施工过程中, 不可避免地会用到旋喷灌浆技术, 它可以喷射粘土液和其他液体, 尽可能达到施工目的。同时, 喷射技术的有效应用可以显著提高复合地基的质量, 确保相应的软基问题得到解决, 并在提高地基承载力的基础上解决不均匀沉降的问题。此外, 在水基建筑的施工中, 要结合实际的基本情况, 选择合适的技术类型, 并对施工后的施工效果进行评价和检查, 采用技术手段对工程进行全面、客观的试验, 确保软基设计质量达到各项标准。



图 高压旋喷柱

6 水运工程软基处理技术应用建议

6.1 结合真实有效的数据

对于水运工程中的软基处理, 必须保证工程和软基的数据真实有效。许多工程事故都是由于数据错误而发生的。从工程的角度来看, 测量师必须履行其职责。在测量过程中, 必须认真对待测量要求, 明确测量数据, 并需要多次检查和校准。水运工程关系到人民生活的总体规划。测量师和会计师的工作是为水运工程服务。在软基数据方面, 工程师必须保证软基数据的真实性和有效性, 以及软基数据的准确性, 从而提出相应的解决方案并加以实施, 最终解决基层土壤的软状况。

6.2 处理好深层搅拌桩

深层搅拌法是水运工程软基处理中常用的方法之一。

对于深层搅拌法的实用性, 许多工程单位仍然存在很大的问题。例如, 没有配备准确的测量、控制和记录设备, 施工仍需要工人操作。这种人工使用方式难度大, 深层搅拌桩处理不当, 因此, 在采用深层搅拌法时, 必须对深层搅拌桩进行处理, 找出软土地基厚度和垫层强度的主要原因, 对深层搅拌桩的处理具有重要意义。由于国内部分水运基础设施工程对深层搅拌桩处理不当, 深层搅拌法施工难度较大。^[9]

6.3 地貌野外调查

对于水运工程, 地形调查至关重要。对于软基的出现, 施工单位需要更加重视对周围地址特征的调查, 了解当地的土性特征、土性特征和基本建设位置, 为今后的施工打下良好的基础。此外, 还应具备及时反馈数据的意识, 在掌握准确数据的条件下确定解决方案, 完成软基处理和基础施工。

6.4 严格质量检验

任何建设项目都必须进行质量检查, 在施工期间要做好水运工程各个环节的质量检查, 及时有效地处理施工问题。施工监控管理人员还应对所使用的材料和其他施工物资进行全面监督, 并随时做好应急准备。每次使用前, 必须先用低应变变化检测方法有效地检查所用材料的完整性和保存情况。只有认真监控施工材料, 认真负责整个施工过程, 才能使整个水运工程落实到位。

7 结语

总之, 水基建筑物软基处理水平的高低直接影响到工程施工的质量和效率。为了保证软基处理效果与其目的相一致, 还必须结合工程的具体施工要求, 制定一种特殊可行的软基处理方案。由于水基建筑的施工环境极其复杂, 需要配合多种软基处理技术, 设置更合理的软基处理参数, 从根本上改善地基结构的承载力和稳定性。

参考文献:

- [1] 胡皎月. 水工建筑物施工软基处理关键技术研究[J]. 名城绘, 2020(10):1.
- [2] 解岩岩. 水工建筑物施工软基处理对策研究[J]. 名城绘, 2020(1):1.
- [3] 陆胜林. 水工建筑物施工软基处理对策探讨[J]. 大科技, 2020.
- [4] 汪峰. 水工建筑物施工软基处理关键技术研究[J]. 科技创新导报, 2019, 000(008):28,30.
- [5] 王忠云. 水工建筑物施工软基处理对策研究[J]. 黑龙江科技信息, 2019, 000(024):110-111.
- [6] 陈亮帆. 水工建筑物设计中地基处理振冲加固技

术研究[J]. 工程技术研究, 2020, 5(12):2.

[7] 李强. 水工建筑物地基持力层性能分析[J]. 湖南水利水电, 2019, 000(004):78-81.

[8] 向东 孙. 论水工建筑物渗水成因分析及可靠性处

理方式[J]. 水电水利, 2020, 4(4).

[9] 李兵. 水工建筑物施工软基处理关键技术研究[J]. 市场周刊·理论版, 2020(25):1.