

水利水电泵站基础施工技术应用

宁谦

中国水利水电第六工程局有限公司

摘要：水利水电泵站建设对于我国低碳可持续发展战略有着重要作用，在建筑工程施工环节，基础施工是保证水利水电泵站安全和稳定运行的核心要求，水利水电泵站施工地理条件很复杂，有效的基础技术应用能够提升工程建设质量。施工人员应该了解水利水电泵站特点，充分掌握其基础施工技术，保证施工过程的顺利性。本文介绍了水利水电工程泵站施工主要特点，并对施工技术进行了简单介绍，希望能够加强基础施工技术的应用，为水利水电泵站项目施工高质量的完成提供一定参考。

关键词：水利水电；泵站；基础施工；施工技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.15.055

水利水电泵站工程建设能够实现国民经济发展，同时确保人民群众的生命安全，促使生活质量得到提升。现阶段，水利水电泵业工程建设规模不断扩大、数量逐渐增多，因此需进一步提高水利水电泵站工程建设施工质量水平，做好水利水电泵站工程建设规划，实现建设施工管理，做好机械管理人员管理，从而为施工项目的可持续推进奠定良好基础。我国水利水电工程施工技术已经逐渐成熟，但是在水利水电基础施工环节仍然存在有一些问题影响到了水利水电工程施工的安全性和稳定性，因而需要熟练的运用现代化的施工技术，进一步提升水利水电工程的施工质量，为水利水电工程高质量发展打下坚实的基础。

一、水利水电泵站基础施工

水利水电工程是社会基础设施建设中最重要的工程之一，立对经济、社会发展均有正面影响，可推动群众生活质量的提升，为保证泵站使用价值，需注意施工过程的相关管理，在施工阶段注意规范基础施工技术，以现场环境、地面为基础，设计施工环节和步骤，能优化基础施工工作，保证施工合理性，提升水利水电泵站施工效果。水利水电泵站基础施工是水利水电工程施工环节中至关重要的一部分，需要根据施工现场的地理条件采取适当的施工技术，用科学的措施保证受到地理因素产生的影响减小。水利水电泵站在基础施工的过程中面临更加复杂的地理、水文条件，在带来施工难度的同时，也对施工质量有进一步的要求。水利水电的施工技术十分复杂。实际的施工过程中，需要根据该水电站的具体位置来选择对应的技术，以确保基础施工的可靠性。因

此，一定要做好水利水电工程基础施工，在施工环节中保护施工人员的安全，然后有效的提升水利水电工程的施工质量，确保工程进度，通过现代化的施工技术，科学的施工管理，维护水利水电工程的施工质量，从而使水利水电泵站能够充分发挥作用，为我国可持续发展提供可靠的设施保障。

二、水利水电工程泵站基础施工特点

（一）工程环境较为复杂

水利水电泵站建设依靠当地水文条件进行发挥其功能，依山傍水的现象十分常见。整个建筑施工建设和使用过程中，受到流速比较快、数量比较大的水流持续进行冲击，施工现象环境复杂，对工程带来不良影响因素比较多。因此，在水利水电工程施工质量控制的时候，面临着较大的困难。因为水文条件影响，水利水电泵站基础建设地理条件不是十分优秀，存在着大量含水、含沙量高的软土地基，对基础施工安全性和稳定性带来更大困难。水利水电泵站的建设不仅涉及地面建设，还涉及地下建设，在建设过程中需重视地基处理工作以及建筑设计工作等，而在地下建设期间需注意周围建筑情况、水流速、水底地形等，牵扯范围较多，在建设前需详细勘察当前地形，确保地形符合水利水电泵站建设需求，否则会增加建设风险。



图1 水利水电泵站基础工程地理环境

（二）工程质量要求比较高

水利水电泵站建设为的是创造经济能源，节约各类能源，在施工期间要求相关人员拥有较强专业素质。泵站承担任务较多，有调洪、调水、防洪、防水等，若存在基础设施质量差的情况，常降低任务实施效果，存在

较高安全事故风险。为实现水利水电泵站可以持续发挥其作用，减少其在使用过程中，因为高速、大量水流冲击而造成的侵蚀和损坏，确保水利水电泵站使用寿命，在水利水电泵站基础施工中，对工程质量要求比较高。很多环节也会影响工程整体安全，水利水电泵站作为大型工程的代表，基础施工范围比较大，包含水上水下作业，在增加施工复杂的时候，对工程质量有着较高要求。在施工环节，还需把握各施工技术有效应用，避免对工程质量带来不良影响。

（三）施工技术应用范围比较广

为保证水利水电泵站的基础稳定性，施工单位在施工中需要采用混凝土加固、预应力管桩、软土地基处理等各技术，技术应用范围广泛，更为复杂，在施工环节还需按照现场施工情况进行灵活调整，比如说：水上和水上水下施工的调整。大型水利水电泵站施工范围较广，施工面积比较大，采取的技术复杂对工程开展带来很多影响，所以我们必须得到施工单位全面重视。同时水利水电泵站建设并非单一的，下属项目较多，在下属项目建设时需采用不同的技术，前期施工阶段即需了解各项目所需的施工内容，选择合适的施工人才，确保施工人才技能可覆盖施工需求，加快施工进度。

三、水利水电泵站基础施工技术的应用

（一）锚固技术

水利水电泵站所处的施工环境较为复杂，在施工的过程中土体、岩体条件较为复杂，同时对工期具有较高的要求。在施工的过程中为了确保基础施工的强度，需要使用锚固技术来提升施工的效率 and 速度。并且在这个基础上，不断提升基础强度。在锚固技术应用的过程中，需要使用锚具、承压板、台座、预应力钢筋等材料形成锚固结构，通过钻孔的方式将锚固结构打入掩体，使其具有较强的稳定性。由于该工程岩体条件相对较好，但处于较为复杂的地段，应用已经成熟的锚固技术，可以确保基础工程施工的可靠性与有效性。锚固技术可以保证在较差环境条件下工程施工的稳定性和安全性。由于这项技术在具体使用过程中需要将一根拉杆件固定在地上建筑物上面，所以人们将其称之为锚固段，锚固技术在水利水电工程基础施工工程中的应用大大提升了工程的抗风能力和抗震能力，更好地确保了工程的安全性能和稳定性能。该项技术还在一定程度上提升了基础工程的承载力，同时也减轻了作业人员的负担，并有效降低了工程的建设成本，为企业创造更大的经济效益。需要注意的是，锚固技术在具体应用过程中一定要对输电塔、堤坝以及道路边坡引起足够的重视。

（二）预应力管桩技术

预应力管桩技术在水利水电基础施工的过程中较为

常见，同时在本次基础施工的过程中，也进一步采用预应力管桩技术来确保工程施工的效果。但同时，需要根据工程的实际特点选择合理的预应力管桩展开施工，在实际施工的过程中，使用静压法和锤击法来取得良好的施工效果。前者使用压装机对预应力管桩持续不断的施加压力，使其进入到土层中并起到良好的固定效果。后者使用吊锤对其进行锤击，使其压入桩位。由于预应力管桩技术在施工的过程中，会出现接桩作业，此时接装的质量对于预应力管桩施工的质量有直接的影响。因此需要对焊缝质量、间隙进行全面的检查，确保接桩作业符合工程实际施工的要求。

（三）软土基础处理

水利水电泵站工程项目所处的地理环境较为复杂，软土地基一般为压缩层，该层组成部分有淤泥质土、淤泥等，此类物质的承载力较差，无法满足泵站建设需求，为增强地基承载力，需予以软土地基相关处理。实际施工过程中主要采用强夯、排水固结、加筋法及桩基法展开。强夯的过程中采用重锤通过液压机械调升至一定高度，使其在自由落下后对土地进行挤压、重击，从而对土壤的空隙进行有效的压缩，并起出土壤中的水分，以提升土壤的稳固性与可靠性。排水固结则是使用垂直砂井和水平砂垫，在施工的过程中铺设水平砂垫，然后利用堆载挤压过程将基础中的水分排出，从而提升起凝固的速率，有效提升地基的稳定性和强度。加筋法则是在土层中埋入具有较强抗拉性的土工合成材料，其中钢筋、土体颗粒之间会出现摩擦，可维持结构的统一性，还能增强地基强度。桩基法在推行过程中若存在淤泥够厚的情况，其中会含有较多水分，存在孔隙大的问题，此时无法达到理想排水固结效果，需行全方位处理，经打桩方式增强地基强度，适用于此类泵站建立场景。

（四）防渗技术

防渗技术主要包括以下几种，分别为高压喷射灌浆技术和防渗墙技术。其中高压喷射灌浆技术是在水泥浆辅助下能予以高压脉冲处理，地层结构会受到较大破坏，能充分混合水泥浆以及地层中的土颗粒，此期间构造壁状连接结构，可夯实地基。高压喷射灌浆技术有造价低的特点，能维持高工作效率，仅需简单设备即可达到较好放射效果。但此类放射技术对递质条件有较高要求。在高压喷射灌浆技术实施中需要较多设备，若颗粒超出200mm，常存在喷雾泄漏的情况，了解地层结构后，遵循其防渗要求，能将防渗技术划分为三种类型，有固定喷射、旋转喷射等，同时还涉及摆动喷射。散体底层施工期间防渗加固使用最频繁的技术即为混凝土防渗墙，此方案有集成度高的特点，可维持防渗安全性。

在防渗墙技术实施阶段，需在前期落实相关测试，依据测试结果完成防渗施工处理，能节约经济成本。水冲法使用范围有砂砾石层、沙土层等，其颗粒直径需位置在100mm以内；桶壁成型技术则适用于砾石、沙土等底层，其颗粒含量需维持在30%以下。防渗墙技术实施期间涉及设备有混凝土搅拌机等，同时要发挥多头深层搅拌桩机的作用，充分混合土、水泥等，经搅拌后形成防渗墙。

（五）粉喷桩技术

粉喷桩技术对提升水利水电泵站施工质量有重要作用，为优化该施工措施，需达到下述内容，（1）优化准备工作：在泵站建设前需落实现场勘查工作，清理现场垃圾、无关材料等，提高施工场所的整洁性，达到无灰尘的标准，并保持地面平整性，若有相关施工条件，可在地面整平机辅助下完成整平处理，可规避后期出现凹陷问题。（2）精准定位粉喷桩：在粉喷桩技术实施前需予以精准定位处理，确保其在桩位上，根据此前设计的图纸，针对施工现场进行分析，确保前期设计的精准度，若存在精准度欠佳的问题，需调整图纸，尽力缩小误差，提高粉喷桩定位精准度，确保后续泵站建立工作能正常实施。（3）计算桩身垂直度：泵站建立期间需提前计算桩身垂直角度，其误差需维持在1.5%之内，防止后期出现桩身倾斜等问题。（4）规范粉喷桩设计：在粉喷桩设计过程中需注意桩顶、桩底的管理，其高度一般控制在距离地面50m左右的位置，若单纯依靠此标准常有误差事件，要求施工人员对现场情况进行细致勘查，注意调整粉喷桩设计。

（六）混凝土加固法

在水利水电泵站基础施工的过程中混凝土加固是确保基础质量的首要条件，一方面需要确保水泥混合浆的配比，符合本次工程的施工需求，并严格按照施工的要求进行钢筋的制作和混凝土的浇筑工作。由于本次工程在展开的过程中存在大体积混凝土基础项目，为了确保大体积混凝土施工的质量采用了碾压混凝土施工技术，来确保混凝土结构的强度。在混凝土作业完成后，需要使用分层、振动碾压的方式，对混凝土基础进行有效的强化，并提升其的强度和抗渗性能。在混凝土结构硬化的过程中，还进一步通过保温保湿的方式，进一步避免大体积混凝土结构出现的病害情况。针对混凝土的病害，采取压力灌浆的方式进行处理，对混凝土结构的表面进行抹平处理，确保混凝土结构表面的平整度与强度。

（七）导流和围堰

在施工的过程中，周边的水文条件较为复杂，因此需要通过围堰导流的方式，将基础施工区域的水流进行



图2 泵站混凝土施工

排出，避免对基础施工区域带来的不良影响。同时，为了有效减少在围堰导流过程中对周边环境带来的影响，在施工的过程中，选择在该区域水流相对较小的秋冬季节展开施工，从而避免对环境、涨水期对工程带来的影响。还可以明显降低其施工成本，有效保障工程施工整体质量。

四、结束语

总而言之，水利水电泵站的基础工程不够牢固，可能会对建筑物产生直接影响。因此水利水电建筑需要重视基础施工技术的优化和应用，做好技术创新、优化施工工艺，在后续工程建设中保障建设质量水平，打好工程项目建设的基础环节，使得水利水电泵站基础施工技术应用效果可以得到保障，为泵站后期稳定运行提供可靠保障。

参考文献

- [1] 陈保翠. 水利水电工程基础处理施工要点及应用实践[J]. 中华建设, 2022(04): 159-160.
- [2] 杨磊. 探究节能环保技术与水利水电工程施工的有效结合[J]. 中国设备工程, 2021, (23): 267-268.
- [3] 赵保山. 水利水电泵站基础施工技术应用[J]. 四川水泥, 2021, (07): 254-255.
- [4] 颜万坤. 试论水利水电泵站基础施工技术应用[J]. 建筑与装饰, 2022(15): 190-192.
- [5] 周淑娟. 水利水电泵站基础施工技术应用[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(33): 2017-2018.
- [6] 王钰莹, 仲晓雷. 水利水电工程基础处理施工技术初探[J]. 南方农机, 2019, 50(05): 250.
- [7] 邵继铎. 水利水电工程施工中的基础施工技术[J]. 建材与装饰, 2020(1): 295-296.
- [8] 杨加良. 水利水电工程施工中的基础施工技术[J]. 建材与装饰, 2020(15): 293, 296.