

水利工程测量中施工放样的实践探索

叶灵

惠州市水电建筑工程有限公司

摘要：水利工程使用功能具有一定特殊性，其建设质量对我国经济社会发展有着较大影响，其中施工放样作为水利工程测量中关键一环，准确把握施工放样应用要点，有利于提升放样精确度，强化该项工艺实践应用效果。基于此，本文对施工放样在水利工程测量中的作用进行分析，并对水利工程测量中施工放样具体应用加以阐述，以期将施工放样的作用及价值充分凸显，进一步提高水利工程测量水平，为水利工程顺利建设提供基础保障。

关键词：水利工程测量；施工放样；工程质量

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.17.062

引言

施工放样是水利工程测量工作中极为关键的环节，提升对施工放样的重视程度，并严格按照规范要求进行操作，不仅可以保证水利工程建设质量，又能规避潜在安全隐患，为水利工程建设完成后高效、高质运行提供基础保障。如何在水利工程测量中准确把握施工放样应用要点，是目前各相关人员需要考虑的问题。

一、施工放样在水利工程测量中的作用

水利工程是关系民生的基础工程项目，不仅影响着社会经济发展，对改善居民生活品质也有着一定作用。建设水利工程目的是方便农田灌溉、灵活调节水量等，以保证水资源合理利用，充分满足居民日常用水需求，缓解水资源紧张局面。由于水利工程大多属于大规模建设项目，施工流程既繁琐又复杂，加强工程质量控制，可避免工程施工期间或后期使用中不必要问题发生，保障水利工程安全稳定运行。其中施工放样是水利工程测量中极为关键的环节，依据技术规范要求，做好施工放样工作，获取与水利工程相关的各项数据，以便及时修改现有施工设计方案，确保水利工程建设质量达到预期标准。重视和加强水利工程测量中施工放样，有利于满足不断提升的水利工程高质量建设需求，结合现场实际情况，明确施工放样工艺流程及应用要点，减少该过程中不必要问题发生，切实提高施工放样应用效果，实现水利工程高质量建设目标。

二、水利工程测量中如何应用施工放样

（一）施工放样涉及内容

施工放样也称之为“测设”，以水利工程施工需求为导向，利用测量仪器对照设计图纸上建（构）筑物的位置、形状及高程在现场开展测量工作，确定现场测量建（构）筑物的位置、形状及高程是否与图纸所示信息

相一致，获取与水利工程建设相关的各项数据，为各工序之间合理衔接提供数据支撑，提升施工效率。

遵循先整体再局部等操作原则，结合施工控制网，对建（构）筑物的主轴线、辅助轴线进行合理确定，并依据主轴线、辅助轴向将建（构）筑物各个细部点进行标定；以放样大坝为例，施工人员需要先在现场确定大坝的主轴线，再对各坝段轴向进行放样，依据坝段轴线将各坝段每次、每块形状、尺寸等进行处理^[1]。该过程中施工人员必须严格按照规范要求进行操作，准确把握水准点、控制点等基本要求，以保证施工放样操作规范性，促进水利工程施工质量提升。水利工程建设涉及多方面内容，对工程质量有着极高要求，做好施工放样工作，并确保其精度，能为实现水利工程高质量建设提供基础保障。

（二）施工放样工艺流程

施工放样是对水利工程建设质量有着极大地影响的工作内容，也是水利工程质量控制的关键工序。保证施工放样精度，不仅可以为水利工程施工正常进行提供保证，又能提升施工效率，有效缩短工程建设周期，节约施工成本。一般情况，为避免施工放样操作过程中出现精度不足等情况，要确保其与施工组织设计紧密贴合，使施工放样测量精度及效率完全与水利工程施工进度相一致。因此，明确水利工程测量中施工放样工艺流程非常关键，具体涉及以下几项内容：

1. 在掌握水利工程建设所涉及各项施工工序基础上，确定工序关键节点及各工序对应的工程量，使相关施工放样可以在各工序正式开展前及时完成，避免因施工放样工作未及时完成而延缓整个工程施工进度。

2. 现场开展实地水工建（构）筑物的主轴线、辅助轴线、特征点、高程的施工放样，并以建（构）筑物的主轴线、辅助轴线、特征点及高程为依据，对建（构）筑物各个细部点加以明确和标定。

3. 对施工段进行综合考虑，且要在各施工段相交接部位（建（构）筑物结构界限）明确放样位置，如沉降缝、伸缩缝等，进而将施工放样的作用在水利工程建设中充分发挥。

4. 基于施工放样工作开展期间，施工人员应结合现场实际情况，并根据水利工程测量规范要求，同时选择合适的放样仪器及放样方式，以保证水利工程中施工放样工作质量，实现施工放样在水利工程测量中有效应用。

（三）施工放样应用要点

精确性与实用性是对施工放样工作质量有着较大影响的关键要素，在水利工程测量中加强施工放样重要环节管理，并明确意识到施工放样在水利工程测量中的重要性，使其能够在具体放样工作开展过程中规范操作，以保证施工放样应用有效性。水利工程测量中施工放样应用要点，具体涉及以下几个方面：

1. 保证放样精度。建（构）筑物类型、规模、建筑材料、使用性质及施工方法等均是影响水利工程测量中施工放样精度的关键因素，由于工程不同阶段、不同部位对放样点精度要求存在一定差异，促使测站点、放样点的精度要求也各不相同^[2]。基于此，在开展施工放样工作时，要明确建筑限差，即工程测量相关技术指标与规范要求之间的限差，若设计方面存在特殊要求，则是以设计要求为标准进行施工放样。针对测量人员选择，其个人要具备高素质水平和多年工程测量经验，结合施工放样要求，选择合适的测量仪器及放样方法，细化施工放样方案及操作流程；并在施工放样工作开展前，及时检查测量仪器精度，并做好相应检测及复测工序，以保证施工放样精度，为水利工程顺利建设提供基础保障。

2. 施工放样方法合理选择。综合考虑建（构）筑物类型、施工部位及现场施工环境等，在明确放样精度要求及控制点分步基础上对放样方法进行合理选择。例如，若在水利工程测量中应用全站仪时，通常情况下，全站仪需在施工现场架设一次即可完成测站点的加密和用极坐标法放样两项工作。正式开展放样工作前，测量人员要保证对建（构）筑物保证足够了解和熟悉，掌握关于建（构）筑物的总体布置图及细部结构设计图等，能够在具体放样工作中准确把握建（构）筑物主轴线和特征点设计位置及各部件之间的几何关系，再进行施工放样方法选择，既能确保所选择的放样方法符合现场实际情况，又能提升测量仪器与放样方法之间的契合度，提升施工放样工作效率和质量。

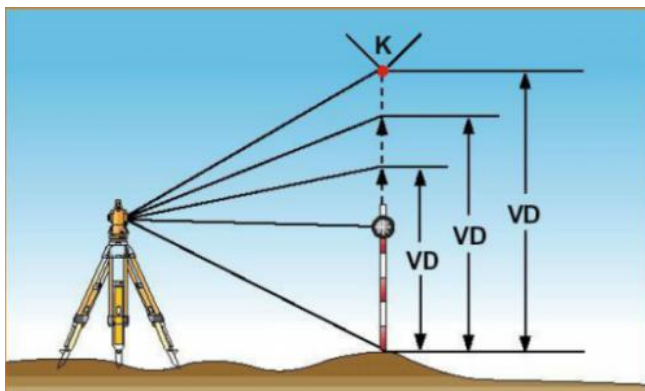


图1 全站仪悬高测量 VD: 垂直距离（高差）

3. 放样仪器规范使用。测量人员应以现场实际情况为依据，再考虑施工放样工艺要求，对施工放样工作所

需测量仪器进行合理选择，不仅可以规避放样精度不足情况在水利工程测量中出现，又能从根本上保证施工放样效率。因测量仪器操作规范对放样精度有着较大影响，针对放样仪器选择和使用，除了严格按照使用规范进行操作以外，也要做好定期仪器检定，确认放样仪器是否存在故障，及时对其进行处理或更换。若在放样工作中出现测量仪器使用异常或因外部环境干扰而使放样精度降低，测量人员要及时对其进行检校，确保测量仪器使用效果。

与此同时，开展内业计算及外业测量工作时，应严格按照规定要求进行操作，并做好放样精度复核，将水利工程测量偏差控制在最小范围内，增强施工放样操作规范性，最大限度地提升放样精度。

4. 详细制定施工放样方案。根据水利工程建设特点，再综合考虑施工区域实际情况，并在施工放样工作开展前，做好相关测量资料及施工设计图纸收集和整理工作，并在明确放样精度要求基础上详细制定关于水利工程测量中施工放样方案，既能为施工放样各项工作开展提供科学指导，又能保证施工放样各环节操作规范性。针对施工放样方案制定，主要涉及以下几项内容：水利工程概况、基础资料分析、技术应用标准、放样方法及测量仪器、放样工艺流程、放样点精度估算等，保证施工放样方案制定与实施覆盖全面性和有效性，提升施工放样效率和质量^[3]。以水利工程测量中水闸施工放样为例，水闸施工放样方案内容主要包括测设水闸的主轴线AB和CD，闸墩中线、闸孔中线、闸底板的范围以及各细部的平面位置和高程等，其主轴线测设误差应小于 $10''$ 。

5. 多次检验和复核施工放样。开展施工放样工作前，及时检验和复核设

计图纸和有关数据及使用的控制点成果，目的是避免出现放样精度不足等情况，最终复核结果主要用作施工放样工作开展依据，确保施工放样工作质量。综合考虑不同工序对应施工要求，以保证各部位施工放样针对性，其放样精度也能得到有效控制，复核在现场获取的放样及检核资料，确认无任何问题后，方可准许使用，减少该过程中不必要问题发生。

6. 组建高素质测量团队。负责开展施工放样工作的测量人员，其自身要具备较强的专业能力和职业素养，能够在实际工作中将个人专业优势充分发挥，抓好责任落实，严格按照规范要求做好施工放样，以提高水利工程测量中施工放样精度，进而为水利工程顺利、有序建设打下坚实基础。水利工程测量中施工放样应用要点参考图2。

三、提高施工放样应用效果的措施

（一）加强施工放样过程控制

施工放样不仅是水利工程测量过程中关键一环，保

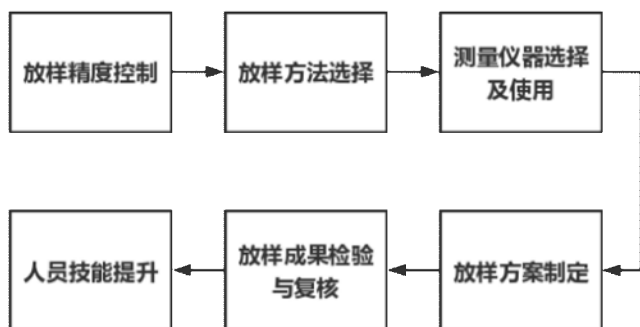


图2 水利工程测量中施工放样应用要点

证施工放样精度，有利于进一步提高水利工程建设水平。施工放样是水利工程每项施工作业开展前的准备工作之一，依据水利工程整体施工进度及质量标准，及时完成每项施工作业对应的放样工作，提高施工放样在水利工程测量中应用效果。为确保施工放样顺利进行，测量人员需要加强施工放样全过程控制，使施工放样精度完全符合水利工程测量要求。如何有效加强施工放样过程控制，具体可从以下几个方面着手：

1. 开展施工放样工作前，应做好充足准备，避免施工放样落实不到位而影响水利工程正常建设。例如，收集与水利工程相关资料，严格按照规定程序明确各环节操作要求，使其在做好准备工作前提下最大限度提升施工放样效率。其中施工图纸会审、放样数据检核、施工放样方案制定以及测量仪器校正等均属于施工放样前应完成的准备工作，确保施工放样精度^[4]。

2. 测量人员需要严格按照设计图纸及相关文件进行放样，并根据放样精度要求制定水利工程测量中施工放样规范制度，并详细记录相关数据，灵活运用多种手段对放样成果进行校核和复核，提升水利工程测量中施工放样精度，待放样成果校核和复核完全通过后，即可准确对其进行使用。

3. 及时归档从现场获取的放样成果及相关数据，并由放样人员将整理好的相关资料按照规定程序向施工单位转交，确保放样成果记录详细性以及归纳及时性，以便为后续水利工程质量验收或责任追溯提供方便。

对施工放样全过程加强控制，有利于提高施工放样质量，结合实际情况，提出针对性施工放样质量控制措施，以强化施工放样技术应用效果，保障水利工程顺利建设。

（二）强化人员管理，提升水利工程测量有效性

测量人员是开展水利工程测量中施工放样工作的前提，其个人综合素质直接影响着施工放样精度及质量；因此，在水利工程测量过程中，需要加强测量人员管理，并对施工放样操作过程进行有效监督，以保证施工放样顺利进行。通过对水利工程测量中施工放样工作开展情况来看，对该项工艺应用效果有较大影响的因素主要涉及以下两个方面：一是测量人员不具备施工放样实

践经验，降低放样工作质量，难以保证施工放样成果；二是施工放样涉及多种测量仪器使用，且对测量仪器规范操作有着严格要求，测量人员此方面技能未掌握，直接影响施工放样在水利工程测量中应用效果同时，也不利于水利工程顺利建设。基于此，要采取有效措施加强测量人员管理，以提升水利工程测量有效性。具体可从以下几个方面着手：

1. 做好专业技能培训，全面提升放样人员综合素质。在专业技能培训过程中，可以将施工放样所涉及的重要内容及技术操作规范对其进行明确，并不断增强放样人员规范操作意识，避免因操作不规范而影响施工放样成效^[5]。

2. 提升放样人员对不同专业测量仪器使用熟练度。测量仪器是水利工程测量中施工放样工作开展必不可少的重要设备，若测量仪器操作人员自身不具备扎实的专业技能，必然阻碍测量仪器在施工放样中重要作用的发挥。根据现有人员对施工放样应用必要性的认识程度以及测量仪器使用熟练度，制定针对性测量仪器规范使用计划，锻炼其设备实操能力，从根本上保证施工放样精确度。

3. 增强测量及放样人员责任意识，使其能够在实际放样工作中自觉控制放样成果，进而将施工放样在水利工程测量中的价值充分凸显，切实强化施工放样实践效果，助推水利工程顺利建设。

结束语

综上所述，水利工程建设过程中，施工放样是一项极为重要的工作内容，根据水利工程施工特点，明确施工放样工艺流程，并严格按照规范要求进行操作，以保证施工放样操作精度，减少施工过程中不必要问题发生，从根本上保障水利工程建设质量，实现水利工程建设效益最大化。

参考文献

[1] 曾令坤. 浅谈水利工程测量中施工放样的应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(12): 0023-0024+27.

[2] 汪先明. 水利工程测量精度及改进措施分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2023(6): 0032-0034.

[3] 谢南宝. 水利工程测量管理过程中存在的问题和完善措施[J]. 中国科技期刊数据库 工业A, 2023(4): 0013-0015.

[4] 马文飞. 关于水利工程测量中施工放线的应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(2): 0028-0031.

[5] 吕德鹏. 浅析水利工程测量中施工放线的应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(3): 0082-0084.