

# 基于视觉图像的水利工程质量检测研究

潘祥亮

合肥工大共达工程检测试验有限公司

**[摘要]** 随着社会的不断发展, 水利工程在我国的经济建设中发挥着越来越重要的作用和地位, 但是在水利工程的质量管理方面, 仍然存在着一些问题, 为了能够更好地保证水利工程的质量和功能, 本文以视觉图像为基础, 通过对图像的获取、分析以及应用, 来建立起一套完整的检测流程, 并提出了一些基于视觉图像的水利工程质量评价方法。

**[关键词]** 视觉图像; 水利工程; 质量检测

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1587

## 引言:

视觉图像方法可以将传统的人工神经网络技术与现代计算机相结合, 利用人机交互方式, 实现自动化的检测工作, 并结合相关的理论知识, 将其应用于实际的检测当中, 进而提高检测的效率及结果的准确性; 同时, 还能进一步的提升整个系统的可靠性及安全性, 为人们提供一个更加方便的服务平台。

## 一、视觉图像概述

### (一) 视觉图像定义

在计算机视觉的基础上, 通过图像处理技术来获取信息的过程中, 由于图像的采集和分析是一个非常重要的环节和步骤, 所以对图像进行识别也就成为现代社会的主要任务。在实际的操作中, 可以将其分成两个部分, 第一个是对图像的提取与预处理, 第二个则为后期的匹配与完善。视觉检测的目的就是利用数字化的方法来获得所需的数据, 并实现对其准确度的测量以及辨识, 从而达到最终的检测效果。它的特点在于能够快速得到所需要的结果, 并且具有较高的准确性、可靠性。随着科技的不断发展, 人们对于自动化的要求越来越高, 这就使得机器的应用范围逐渐扩大, 同时也促进了传感器的进一步研究。目前, 已经有很多的科学研究人员致力于研究视觉的相关领域, 其中包括: 神经网络、模糊数学等。本文将着重介绍的是基于视觉的水利工程质量检测的关键性的算法及流程。

### (二) 视觉图像特征

视觉图像是通过计算机来获取信息的一种方式, 在实际应用中, 人们可以根据所获得的图像内容的不同来进行选择, 从而对图像的质量做出相应的判断与评价。视觉是指人眼能够直接看到的图像形式, 主要包括以下几种: (1) 物体运动的轨迹图; (2) 物体表面纹理的图; (3) 其他图形的形状、颜色的变化以及亮度的改变等。由于人类的感知具有一定的主观性, 因此, 在处理数据的过程中, 会受到外界环境因素的影响而出现一些差异, 例如光照强度、温度等。这些都会导致视觉上某些现象的发生或者呈现。随着科技的发展和进步, 机器设备的功能越来越强大, 同时也使得视觉的表现更加多样化, 这就要求对其进行更多的研究与分析, 以便于更好地满足社会生产的需求与时代的潮流相适应。在当今世界, 很多国家的科学家已经将视觉作为研究的核心技术, 并且取得了很大的成就成绩。

## 二、水利工程及质量检测分析

### (一) 水利工程的定义

根据《水利工程质量控制规范》的规定: 水利工程的主要任务是对水利工程进行施工和管理, 并对工程的质量提供保障<sup>[1]</sup>。在实际的操作过程中, 通常会出现一些问题, 比

如: 水利工程的结构设计不合理, 在运行期间, 由于人员的失误或者其他因素的影响而造成的断桩、漏水等现象, 甚至会导致整个水利工程的瘫痪或中断, 因此, 需要严格按照国家的相关法律法规, 对其加以维护和改进。对于我国来说, 水利行业的发展相对较晚, 但是随着社会的不断进步, 科技水平的提高以及人们生活条件的改善等, 越来越多的人开始关注到水利事业, 并且也有了更多的人投身于水利建设当中。目前, 中国已经形成了以政府为主导, 企业为辅助的大型水利系统。其中包括了供水、排水、防洪及环保等方面的工作; 还有就是, 在水利工程的质量检测中, 最重要的一项是: 检测出的水是否符合标准, 这就要求检测的结果要具有可靠性, 能够客观地反应出所测的数据信息。

### (二) 水利工程的类型

按照不同的标准和要求, 可以将水利工程分为三类:

1、以自然条件为基础的水利工程: 包括水利工程的规模、地形地貌、水文地质等因素。2、以社会经济状况为依托的工程型水利: 主要是指具有一定使用功能的水库及配套的基础设施建设。例如: 城市供水排水系统的修建, 以及城市防洪洪涝的治理等。3、以人为本的水利工程: 指的是在对自然环境进行分析的情况下, 对人工环境的破坏程度较低的水利工程类型。如: 大坝的开挖和填筑。

### (三) 水利工程质量检测的内容

1、检测对象 根据不同的实际情况, 可以选择相应的测试目标, 如水利工程的环境、施工材料、设备等。2、检测的目的和任务 在水利工程的质量检测中, 主要有以下几点: ①对所需的样本进行筛选, 并将其作为重点的测试指标; ②对所选取的样本进行预处理, 使其符合预期的标准; ③将检验的结果与最终的质量要求作比较, 以判断是否满足了设计的需求; ④在对数据的分析中, 需要考虑到影响评价的因素很多, 如图像的灰度级的变化等。(3) 检测的方法和步骤: ①先确定好实验的方案以及要用到的参数; ②再通过对比, 选出最优的设计方案并完成整个试验<sup>[2]</sup>。在具体的实施过程中, 要不断地总结经验, 找出不足, 从而改进, 提高工作效率。还要注意的, 由于水利工程的特殊性, 所以对于一些重要的信息不能直接获取, 而是要借助计算机的帮助来实现。同时还应该建立一个数据库, 以便于后期的查询与维护。具体来说, 基于视觉图像的检测能够实现以下几点优势: 第一, 操作简单, 不需要复杂的计算机技术, 只需借助相关的软件便可完成检测工作; 第二, 可有效的避免人工测评中的主观性, 保证结果的准确性; 第三, 可用于现场的实际测量, 确保数据的客观性。因此在应用该检验模式时, 该模块

的作用非常重要。

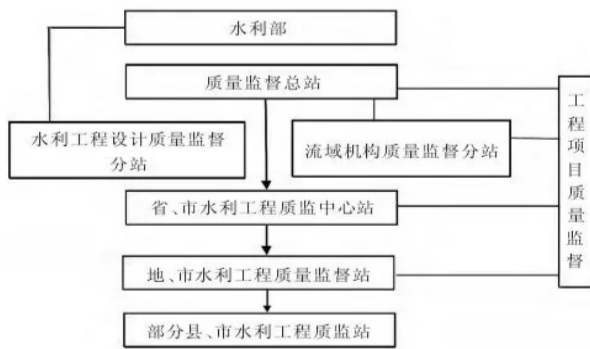


图1 一种基于图像视觉处理技术实现水位和水质监测的装置图

### 三、水利工程视觉图像的质量检测方案

#### (一) 总体规划

针对上述的图像质量的分析, 本文提出了一种基于视觉的水利工程视觉图像的检测方案。该方案主要是通过对计算机中的图像处理算法和人机交互系统的应用进行研究, 并结合实际情况, 设计了一套完整的检测方案。

在该方案中, 由于计算机的性能有限, 无法完全满足不同的需求和要求, 所以只能选择一些通用的检测方法, 如灰度聚类、灰度直方差法等。其中, 人机界面是一个重要的部分; 其次, 在人机接口技术的基础上, 可以采用多种传感器, 例如: 红外测温板、激光测距仪等; 最后, 为了实现自动化, 还需要有相应的软件来配合, 如: GPS定位<sup>[3]</sup>。

#### (二) 水利工程图像的处理

水利工程的质量评价, 主要是通过图像的分析来进行的一种定性的判断和评估, 而在水利工程的质量评定中, 图像是最重要的一个环节, 它可以直接影响到最终的评判结果, 所以在对水利工程的质量等级的鉴定中, 图像是必不可少的一部分; 同时, 它还能对整个过程的操作和控制提供有效的帮助; 因此, 为了能够准确地反映出水利工程的实际情况, 必须要把图像的处理作为重点内容。

本文所研究的就是基于视觉的检测方法, 其原理为: 首先, 利用计算机技术将原始的图像转化为数字信号, 然后再将转换后的数字信号输入到计算机系统, 从而完成了对原图的预处理工作。其次, 使用MATLAB软件, 根据采集的图片信息, 计算出相应的参数值, 并以此来确定各个模块的具体功能。最后, 用手绘板的方式生成图纸, 并在计算机上制作出文字、音频等格式, 以便于后续的数据统计与检索。

#### (三) 水利工程质量图像的分割

目前, 在对水利工程进行质量检测时, 图像分割的主要方法有以下几种:

1、人工神经网络法 人工神经网络法是一种基于模拟生物神经元的处理技术, 其特点是简单易行, 易于操作, 但是存在一定的局限性, 如非线性, 训练速度慢等。因此, 需要大量的实验数据, 对图像的分割和识别过程中的参数会受到很大的限制; 2、模板匹配法(BP) 这种方法的优点是能够快速找到特征点, 但其缺点就是精度低, 并且容易出现错

误所以不适合大规模的应用; 而模板匹配的思想, 则可以有效地克服以上的缺陷: 提取到的文字和图片的轮廓之间的距离必须保持一致, 否则无法准确地地区分出所需的信息; 由于不同的图像具有各自的特性以及结构, 这就要求根据实际情况, 选择合适的算法来实现目标。但同时, 也要考虑到是否符合所需的质量标准, 如果不能达到这些, 那么就会导致识别的不准确。

#### (四) 系统软硬件平台

针对本文所提出的水利工程质量检测过程中图像获取的不准确性问题, 可以采用一种基于视觉的图像处理方法, 即利用图像去噪法, 通过对图像进行一定的预处理, 然后再将处理后的图片以灰度值的形式表示出来, 这样就可以在计算机上对图像的灰度值的变化情况有一个直观地显示和分析。

1. 摄像机系统 在整个视觉图像处理系统中, 摄像机是一个非常重要的组成部分。它是一种能够将光信号转换为电信号的设备或装置。由于不同的光学成像方式, 可以产生各种类型的图像信息, 因此, 在计算机中, 需要对图像进行分析和识别。2. 数据采集与传输系统 在视觉检测过程中, 通过对原始的图片进行一系列的操作, 获取所需的参数和相关的信息来完成对目标的检测工作。而要实现这一功能, 就必须要有合适的传感器来支持, 所以为了满足上述的要求, 便设计了数字摄像头。经过大量的实验证明, 采用光电传感技术作为核心的激光测距仪, 具有较高的测量精度, 并且可用于水利工程的实时监测。3. 图像处理模块 在对水利工程进行数字化的过程中, 需要对图像的采集和传输等各个环节的工作流程有一个清晰的认识和把握, 以便能够快速地完成整个数据的分析与获取。在实际的操作中, 由于各种因素的影响, 会产生一些不可避免的误差信号, 这些信号会直接或间接地影响到最终的检测结果。为了保证所提取的信息更加的准确可靠, 必须要对其特征参数的选择, 以及测量方法等方面, 做出合理的调整与改进。4. 图像预处理模块 先将原始的图片转化成标准的图帧, 再利用计算机来实现将图帧转换为视频格式, 最后通过PC端输出。经过预处理后的图像才能达到预期的目标效果。在这个过程中, 可以使用不同的算法来提高所需的准确性和可靠性。例如: 阈值法、差分法、神经网络滤波法等。

#### 结论:

综上所述, 本文所提出的基于图像的水利工程质量检测的方法, 是在传统的视觉图像的基础上, 结合计算机视觉技术建立了一种新的基于图像的检测系统, 该系统的主要功能是利用数字图像处理的相关知识, 对水利工程进行实时监测, 从而达到对工程的有效控制。

#### 参考文献:

- [1] 韩文斌. 水利工程质量检测计划编制探讨与研究[J]. 工程建设与设计, 2021(07): 95-97.
- [2] 张健萍. 三种无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J]. 黑龙江水利科技, 2021, 05(03): 175-178.
- [3] 李笑波. 水利工程质量检测中视觉图像法的仿真研究[J]. 黑龙江水利科技, 2021, 09(02): 143-145.