

试论水利工程无损检测技术分析

吴玉龙

(沧州吴海水利工程质量检测有限公司, 河北 沧州 061000)

【摘要】伴随着我国经济的飞速发展、壮大,人们生活水平的日益提高,对水利施工的质量要求也逐渐递增,在水利施工质量检测中,无损检测技术得到了广泛关注,越来越多的人通过无损检测的方法在不损害水利内部系统的状态下,对水利工程实施全方位的检测,其结果符合了水利工程施工准则。在水利工程检测的各个领域中都存在无损检测技术,这不仅有利于无损检测技术的创新和完善,也有利于提升整个水利体系施工水平。

【关键词】无损检测技术; 水利工程检测; 应用

引言:

无损检测技术方法的使用是现代水利业未来发展的必然趋势,伴随着经济的不断发展使得无损检测技术在水利各个领域取得了较高的运行效率。在整个水利施工过程中无损检测设备等环节发挥着关键作用,是保障施工质量的重要因素之一。当下如果想要对水利结构开展运作最好、便捷的方式就是利用电气、射线、紫外线等形式,使用无损检测设备减少对水利检测时所造成的损失。

一、无损检测技术水利数据分析方法

合理运用无损检测分析的方法对从各领域收集的大量原生态的水利数据系统用电数据进行建模、计算、处理,将有利于水利体系数据分析的数据提取出来,并形成具有理论根据的结论,挖掘其中具有意义和发展价值的因素,为水利公司运营和完善提供源源不断的数据支持,这个科学且极具洞察力的过程称为智能水利集成系统数据分析。无损检测技术在分析水利数据过程中,主要涉及相关类分析法、异常分析、趋势分析等数学统计方法来分析当下水利数据应用情况。

(一) 相关分析

世间万物之间必然存在某一种联系,现象与现象之间也会存在一定的联系,这需要人类运用所学知识不断挖掘,相关分析法就是探索不同现象之间的微妙联系的一种统计方法,大致分为线性联系分析和偏相关分析两类。无损检测技术水利系统的数据分析过程中,线性联系分析应用最为广泛,用系数 R 表示,是研究两个变量之间密切程度。一般受温度和自身负荷量的影响,天气温度也是预测负荷量的一种形式。研

究者经常将他们匹配在同一二次侧的电变压设备上,根据体系上的测量值对该组电表进行相关性分析。

(二) 异常分析

对于偏离一般规律的事件和研究数据进行追溯原因的分析方法俗称异常分析法,如水利设备故障或大幅度耗电,就需要诊断其是否出现漏电或者用电异常的情况,该方法对于诊断方面发挥的作用较大。异常分析可以方便维修者省去中间的大量时间消耗,提供变压器在故障时的电流流量及故障前的历史数据库异常,维修者可以直接对数据进行抽样和建模分析,查明该水利施工的故障原因进行专项维修和更换。

二、无损检测系统集成设计与实现方式

(一) 以硬接点方式实现系统集成或联动

现有的系统方法有很多种。其中,最简单且实用的方法之一是将系统的输入/输出触点或传感器直接集成到系统设备中,以便于与另一个系统的输入/输出触点进行简单的传输。在这种集成方式中,系统的输入/输出触点或传感器被直接嵌入到系统设备中,使得两个系统之间的信息交换变得更加直接和高效。这种方式的实施可以在许多场景下得到应用,尤其是在需要迅速传递简单信息的紧急情况下。具体而言,一些系统可能需要实时传输报警信号,以便迅速采取相应措施。这种集成方法为这类紧急情况提供了一种快速而可靠的解决方案。用户选择这种集成方法的原因之一是为了降低成本。通过将输入/输出触点或传感器直接集成到系统设备中,可以减少所需的外部组件和连接,从而简化系统的结构并减少相关的成本。这在一些预算有限的项目中尤为重要,因为通过最大

限度地减少外部部件，系统的制造和维护成本都能够被有效地降低。另一方面，该集成方法也确保了系统的稳定性和可靠性。将输入/输出触点或传感器直接嵌入到系统设备中，减少了外部连接的数量，从而降低了潜在的故障点。这种简化的结构使系统更加健壮，减少了因连接问题而导致的潜在故障。在一些对系统稳定性和可靠性要求较高的应用中，这种集成方法能够提供额外的优势。特别值得注意的是，这种集成方法在传输简单信息的场景中表现尤为出色。对于只需传递开关信号或应急信号的系统，这种直接集成的方式能够迅速完成信息传递，确保操作的及时性和准确性。这对于一些对时间要求极为敏感的应用，例如报警系统，尤其重要。

（二）利用计算机网络实现系统集成

计算机监控录像发挥着很重要的作用，施工人员要对监控设备逐渐更新换代，发掘最先进最适合水利工程使用的无损检测技术系统实现水利系统一体化，这种可以大幅度提高水利系统处理应急事件的效率，为施工人员节省时间等。无损检测技术水利系统目前还处于相对薄弱阶段，限制监控的原因有很多，监控设备不够灵活多变，一些违规行为仍需要人工去发现报警，监控系统自动识别视频的功能较弱，这一过程所耗费的时间很长，人工需要核实事件的真实性，核实结束后才考虑是否报告上级领导部门，这个时间就会给施工团队造成经济损失。由于现代系统集成化快速发展，在信息速度和质量方面都有很大的优势。

三、无损检测技术在水利工程中的应用探讨

（一）在水利变电站中的应用

在变电站中使用无损检测技术与传统的人为检测技术操作检测方法略有明显不同之处，该技术的使用一方面可以提高工作人员对电站的监控和测速，另一方面有助于提高变电站的运行和维护阶层，使得即便无人看管也可以达成自动监管的情况。具体而言，在水利施工过程中广泛应用无损检测技术有助于实现全方位、多层次地了解和监控水利体系出问题的设备及零件，有助于技术人员及时发现缺漏和故障之处。从长远的角度看，无损检测技术将逐渐取代传统的电磁式装置，但是这对技术人员的要求较高，为保证水利工程自动化技术工作进行顺利，就要联合培训机构对工作人员定期进行培训，使技术人员明确水利工程的发展方向与趋势，关注水利施工单位周围环境是否会影响工程进度等。除此之外，对于自身

而言，技术工作人员要重视自身责任感能力等培养，对于水利施工单位要秉承着一心为公的原则放心抓、大胆查，每一次检查都要列出施工工程所面临的挑战，把百姓的生命安全列入首位。

（二）回弹法检测技术的应用

被检测部分的混凝土表面必须平整干净，不得出现密度不均或泥污现象，以免影响检测仪器的正常工作。其次，被检测部分的区域不得小于10，如果被测结构的整体尺寸不大，可以适当减少被检测区域的点位数量，但相隔区域点位之间的距离不得小于两米，以确保采样的充分性和代表性。另外，检测设备回弹仪的轴线应与混凝土表面保持垂直状态，检测过程中应采取缓慢匀速的施压方式，以防用力过大或者突然冲击造成混凝土表面损坏。这一步骤的谨慎执行对于保持测试的准确性至关重要。对于设置的检测区域内部，必须均匀选取检测点，检测点距离内部钢筋的长度应大于30mm，并且不得设置在外露的石块或者气孔上面，以防混凝土表面的异质性对测试结果产生干扰。

在进行回弹值的测定时，应选取最佳点并继续进行碳化深度值的测定。所测定的结果应取平均值作为最终测试值，以保证数据的可靠性。测试结束后，还需要对测定的回弹值进行处理，将其中的三个最大值和三个最小值舍去，然后取剩余的回弹值的平均数作为最终结果。这一步骤有助于排除可能存在的极端值对测试结果的影响，提高测试的准确性和可靠性。

（三）超声波法检测技术的应用

基于超声波技术在水利工程中的卓越性能，它被广泛应用于混凝土结构的质量检测。超声波检测技术的出色特点使其成为一种可靠的手段，通过该技术可以实施单面检测法和双面检测法。这两种检测方法各自适用于不同类型的混凝土构件，具有灵活性和适用性。首先，单面检测法主要适用于混凝土横截面过大的构件，其中只有一面可以安装探测器进行检测，而另一面由于某种情况无法进行探测。这种情况可能源于结构的设计或者现场条件的限制，但单面检测法提供了一种有效的解决方案。通过在可访问的一侧安装探测器，检测人员能够获取混凝土结构的关键信息，包括声波传播速度、波形反射等参数。这使得即使在有限的条件下，也能够进行质量检测，为工程的进展提供必要的支持。其次，双面检测法适用于混凝土横截面相对较小的构件，其中两面都可以安装探测器。这种方式在结构相对较小、开放的情况下能

够更全面地获取混凝土内部的信息。在进行移动时，双侧同时进行检测，这有助于快速准确地测量不同位置的声波参数。通过在两侧同时使用超声波检测器，检测人员可以更全面地了解混凝土结构的内部状况，从而更精准地评估结构的质量和性能。超声波检测技术的优势不仅在于其灵敏度，还在于其非破坏性。相比传统的破坏性检测手段，超声波检测不会对混凝土结构造成损害，从而确保结构的完整性。此外，超声波检测技术能够穿透混凝土，获取深层次的信息，对于隐蔽部位或者大体积构件的检测具有独特的优势。在水利工程中，混凝土结构的质量对于整个工程的安全和稳定至关重要。因此，选择适当的质量检测手段显得尤为重要。超声波检测技术以其高效、准确且非破坏性的特点，为水利工程提供了先进的质量检测手段。单面检测法和双面检测法的灵活运用，使得这一技术能够适用于不同类型和规模的混凝土构件，从而满足了水利工程质量监测的多样性需求。在实际应用中，超声波检测技术的成功运用还需要检测人员具备专业的技术知识和经验。精准的探测器安装、合理的检测路径规划以及对测量数据的准确解读，都需要检测人员具备高水平的专业素养。因此，在水利工程中采用超声波检测技术时，培训和资质认证显得尤为重要，以确保检测结果的可信度和准确性。总体而言，基于超声波的混凝土结构质量检测技术在水利工程中展现出了显著的性能优势。其应用不仅提高了检测的灵敏度和准确性，同时也保障了混凝土结构的完整性。超声波检测技术的发展和不断创新，将为水利工程领域提供更先进、可靠的质量监测手段，为工程建设的安全和可持续性发展提供坚实的保障。

（四）探地雷达检测技术的应用

探地雷达技术，作为一项新型的技术成果，正逐渐在水文地质勘察、施工质量控制与检测等领域得到广泛推广和应用。其主要优势在于能够在施工阶段快速、准确地实现混凝土浇筑质量的检测，有效避免在后期可能出现的安全隐患，是判断水利工程基础稳定性的重要依据。探地雷达技术在混凝土浇筑质量检测中的应用为项目的安全和稳定提供了可靠的保障。通过该技术，工程人员能够及时发现和解决施工中可能存在的问题，确保混凝土结构的质量达到标准要求。在水文地质勘察方面，探地雷达技术可以迅速探测地下结构，提供详细的地质信息，为工程规划和设计提供准确的数据支持。然而，在进行探地雷达检测技术时，需要注意一系列关键

方面，以确保检测的准确性和可靠性。首先，在对被测主体构造进行检测时，测线应布置在构造两侧的对对应位置处，以确保覆盖整个被检测区域。这样的部署方式能够最大限度地获取地下结构的信息，提高检测的全面性。其次，在选取好雷达采集设备后，应采取连续探测的方式搜集数据。连续的数据采集有助于获得更为完整和连贯的地下结构信息，从而提高检测结果的精准度。这也有助于发现潜在的问题，例如地下水流、土层变化等，为工程人员提供更为全面的信息。在实际检测过程中，雷达天线应该与被检测部位紧密挨着，按照事先设定好的检测线慢慢移动。这样的操作方式能够确保雷达能够充分覆盖被检测区域，获得更为详细的地下结构信息。通过脉冲与被测结构内部的电磁脉冲在分界面产生反射波，将得到的信息传递回电脑，再经过分析处理，可以直接得出被检测部位的剖面图。这一步骤不仅能够帮助识别地下结构的变化，还能够指导后续的工程处理和修复。探地雷达技术的不断发展与应用为水利工程提供了一种高效、准确的质量检测手段。在项目实施中，科学合理的测线布置、连续探测方式的采用以及注意雷达天线的紧密移动，都是保障探地雷达技术准确性的关键因素。通过合理的操作流程，探地雷达技术将为水利工程提供更为可靠的基础稳定性判断，从而推动工程质量的提升和工程安全的确保。

四、结束语

无损检测技术在水利工程中的应用已经展现出了巨大的潜力和优势。随着技术的不断发展和完善，无损检测技术将继续在水利工程领域发挥重要作用，为工程质量的提升和安全性的保障做出贡献。我们期待未来在这一领域的进一步探索和创新，为水利工程的发展和水资源的合理利用提供更多可行的解决方案和技术支持。

参考文献：

- [1] 夏日东. 试析无损检测技术在水利工程检测中的应用[J]. 工程与建设, 2020(2):258-259.
- [2] 高金伟. 无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J]. 科学技术创新, 2020(10):107-108.
- [3] 朱峰. 探讨无损检测技术在水利工程检测中的应用[J]. 建材与装饰, 2019(36):54-55.
- [4] 黄旭. 水利工程中无损检测技术的应用分析[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2015(22).