

# 大坝监测自动化系统智能化技术

魏正

国家电投集团青海黄河电力技术有限责任公司

**[摘要]**据研究分析,大坝安全监测自动化系统智能化提升技术是在总结实际工程项目经验的基础上进行的。通过对现场环境的一系列勘察,我们可以得知相关温度、湿度、门禁等系统的数据,进而为设备的运行状态提供相关数据,另外结合数据进行自主智能化技术的升级改造,实现低能耗以及智能化通用对于通道的保护自己电源的管控等,还可以通过对中心数据的分析对数据进行详细科学分析,进而可以推断出故障设备的运行状况,在此情况下达到最终提高大坝安全监测自动化系统的智能化运行效率以及智能化水平。

**[关键词]**大坝监测; 自动化系统; 智能化技术

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.03.1010

## 引言

现如今水利信息化发展水平已经进入高速发展阶段,也相继进入实现水利现代化信息化智能化的关键阶段。对于操作水利系统可以通过互联网进行信息传递以及使用无线终端设备进行分析,通过这两项技术可以实现对信息智能化定位跟踪以及信息计算处理等相关步骤。除此之外,还可以通过无线大数据以及云宽带进行水利信息化的操作,这也是实现水利信息智能化的一个至关重要的方向。为了很高效的指导大坝安全运行为其提供相关决策分析,实现大坝从数字化向智能化方向的转变,还需要对大坝的层层步骤进行精细化操作及管理。

### 一、自动化系统智能感控提升技术

#### (一) 测站环境感知与反馈

除此之外对于自动化系统智能感控技术的提升,除了对大数据云端等相关技术的运用还需要对安装点的实际运行环境进行提前的勘探,这是为了防止自动化检测系统在运行过程中出现故障阻碍自动化系统智能感控提升技术的提升。对于测站的长期稳定来说,现地测站安装点的实际运行环境占主要地位。如果衡量的技术指标无法达到相关部门出台的一系列细节标准,那么就会对自动化监测系统造成很严重的威胁,使自动化监测系统无法在出现意外时智能化自我保护预警等。对此,为监测点运行环境的相关监测数据提出以下几点保护措施:

1. 首先需要监控测站箱体密封及内部环境。这是由于大坝安全监测自动化系统是由多个软件以及物理链路所组成的,在投入使用之前,必须经过厂家的多重测试才可以安全使用。另外对于现场各种可能会出现运行状况来说,对于数据的采集还需要严格按照现场的实际情况进行操作,对于数据采集设备的保护箱的设计需要按照防水、密封等要求进行设计,还需要密封处理性能硅胶密封圈,加强箱体进线口技术的处理。另一方面为了监测DAU箱体内部的环境参数,我们可以采用温、湿度传感器来进行这一步骤。对于温度的监测会出现以下两种情况,如若监测到的内部温度较低时可以启动加热装置,若内部湿度过高时,需要开启除湿风扇进行除湿。通过这些措施不仅可以有效改善设备的运行环境,还可以很好的对检测数据进行采集,这样做的好处不仅可以有效

改善设备的运行环境,还可以很好的保护数据采集模块元器件的运行,提高自动化系统在不同条件的适应能力。

2. 实时监测站箱体内部进水情况。在一般情况下局部水位的上升是较为正常的,但是在特殊情况下就会有DAU箱体内部的局部水位上升发生淹没情况。所以说这就必须要求相关箱体具备很好的防水等级,这样就可以为实时监测箱体内水位的上升提供准确数据分析。

3. 控制监测站门禁实时情况及辅助照明。通过一系列数据分析,如若相关DAU测站长期处于黑暗环境时,就可以使用特殊的照明控制子系统,这种系统存在于光照强度较弱的环境之中,通过这种辅助照明装置可以更好的对设备进行操作以及今后的维修的保障。

4. 测站供电系统监控。自动化系统的通信、供电、数据采集等设备均需用电,长期工作在高温环境下的DAU在极端情况下,可能会发生严重异常,如线缆老化、电子元器件失效等可能诱发设备故障和电源短路,甚至引起火灾。因此,在重要的监测站中,应进行电流、温度、烟尘监测,并能实时报警。

5. 测站定位及防盗监控。在大坝监测实际运行环境中很多DAU需要安装在野外等开放环境中,周边人员活动复杂,为防止人为破坏,可在保护箱的门上设门磁设备,监测箱门的开闭状态,确保其处于关闭状态。根据更高程度的安保需要可进一步设置物位监测设备,嵌入相应的定位模块,周期性地读取或上报自身位置信息,监视DAU是否被人为移动或破坏。

#### (二) DAU状态感知与反馈

在实现大坝安全检测自动化操作的整个过程中,DAU状态的感知与反馈也是至关重要的,这关系到整个大坝的实际运行状况。

1. 监控电流功耗。这不仅是对测量电流的监控,也是对DAU数据采集模块待机的监控,通过对这两个板块的监控可以有助于我们及时发现电流功耗情况以及模块本身的运行状况,一定程度上可以更好的监测电流异常,防止有可能损坏公用测量电路芯片的情况发生。

2. 监控电池电量。对于电池电量的监控也是至关重要的,这不仅关系到电池本身的健康程度还关系到充电电路是

否可以正常工作。充电电路在长期阴雨或者阳光不足的情况下就可能会出现断电的情况,这时候可以根据电池的信息判断其可支持的时间,这样就可以有效防止电池在面临汛期时出现断电的情况。

3. 最后就是监控对无线信号强度及链路。在这一环节,如若采用无线通信,需要在信号正常时进行相关环节进行,也可以在无线链路工作的状态下进行,不过特殊情况下也有延时动作发生这是由于信号强度不足或者无线通信链路不足,在这种情况下就需要重新连接。

### (三) 采集模块智能化

对于如何实现采集模块智能化这一问题就需要利用到整个自动化监测系统最核心最关键的一部分。大坝监测自动化系统是由不同的数据采集模块所组合完成的,所以为了能够从整体上提高机器智能化水平,更好的对数据进行监测,提高数据质量水平,就需要采取以下措施:

1. 采用多功能通用化的方式对数据采集模块进行设计。采集模块可以传递出不同的物理信号,通过利用不同类型的传感器,这就好比正弦波和方波频率、电压等信号的设置。对于大坝监测系统来说,以往的应用测量电路板居多,这种系统的弊端也是较多的,首先就是浪费人力物力财力,另外后期的维修也是困难重重,所以往往为会为此专门配备一个数据采集模块,但是尽管如此浪费模块的情况还是无法解决。

2. 对于数据采集模块以及各个电路功能模块进行智能化管控。这对于上电工作需要实时受控,不需要使用时才断电,在使用之外是以低功耗来进行的,在接收到中断信号时就会立刻进行工作状态。

### (四) 应用软件智能反馈

1. 对于应用软件的智能反馈也是十分重要的。对于现场数据的采集,会受到多方面的影响,温度以及晶振精度影响,就会导致数据会有所误差,这时候就需要利用到监控主机软件来进行,对DAU进行实时时钟校准,这是根据数据报文内的实时时钟信息,每月可以进行至少一次。另外通过监控主机的时钟可进windows. 系统的更新。

2. 由于现场的DAU会受到各种外界因素的影响,如果不能很好的按照特定的周期频率进行数据的采集就会导致数据的不准确或缺失。这时就需要有效应对中心计算机软件能自主判别监测模块数据。最后及时补测录入异常模块,如若出现文字不符或丢失的情况,就需要提前提取正常有效测点测值,并对所丢失的模块数据进行及时的补测并保存。

3. 管理人员在操作智能化信息采集的过程中也发挥着至关重要的作用。每次及时的将计算机软件得定时测量数据是否缺失情况及时上报于相关管理人员,然后在大坝安全监测自动化系统中,进行每一步的实收验收工作,在自动化系统的运行过程中进行严格把控,根据相关指标把控数据缺失率,最后才会获得合格的统计数据分析。

## 二、智能化信息采集技术

### (一) 传感器技术

对于智能化信息采集技术来说,其有着高精度、小型化、成本低的众多优点得以广泛运用。这是由于其采用了传感器技术,这一技术有着超强的温度、压力等敏捷度,可以在微米毫米量级中实现对不同传感器的功能,有着分辨率高,耗能低,可靠性强以及量化生产等众多优点。

### (二) 微电子技术

近些年来,微电子技术的发展也是十分迅速的。这可以使得现代高集成度芯片的信息处理水平也随之大大提高,在芯片内部形成众多多功能传感器,用于DAU内部环境的监测。另外高性能处理器也有着丰富的外部接口以及内部功能模块,在耗能低的同时也可以实现主流微处理器问题的很好处理,对于其他的内部功能模块,还可以使用射频通信模块来进行大坝安全监测自动化系统的工作。

### (三) 无线通信技术

低功耗无线通信技术的发展为监测系统的数据传输提供了便捷,是未来大坝安全监测系统设备的发展方向。数据传输距离和数据量对带宽的要求是无线通信方式选择的主要考虑因素。目前在行业内主要应用的局域无线组网技术有ZigBee, LoRa, 微波等,无线广域网组网技术有GPRS, CDMA, LTE, NB-IoT等。在设计数据采集系统配套的无线网络时,在兼顾信号强度及兼容性的基础上,应重点考虑供电方式和功耗需求,合理配置AA碱性干电池、大容量一次性锂电池、铅酸蓄电池、太阳能电板、市电线路等供电设施。

### 结束语

最后,随着近些年来微电子技术、低功耗技术、以及无线传感网络等技术的快速发展,这就使得大坝安全监测自动化系统水平得到了很大的提升,该系统朝着智能化科学化方向水平发展,也可以更好的提高大坝安全监测自动化系统的适应水平,有利于更好的对大坝监测自动化进行智能化改造,这是今后未来大坝安全监测自动化系统的重要发展方向,也是我国今后大坝安全监测仪器水平提高至关重要的一步,基于人工智能大数据的基础上推动大坝安全系统更好的发展。

### 参考文献:

- [1] 韩笑, 宁晶, 王洪兵等. 智能化技术在水库大坝安全监测自动化中的应用[C]. 中国水利学会2016学术年会论文集(上册). 2016: 575-579.
- [2] 沈省三, 毛良明. 大坝安全监测仪器技术发展现状与展望[J]. 大坝与安全, 2015(05): 68-72+78.
- [3] 杨亮. 基于人工智能视角的水电厂二次系统构建[D]. 华北电力大学, 2014.

作者简介: 魏正(1990.3-), 男, 甘肃兰州, 本科, 助理工程师, 主要研究方向: 大坝安全监测。