

无线数字监控技术在仙居抽水蓄能电站 下水库工程中的应用

陈 金,周冠荣,卢文平

(中国人民武装警察部队水电第五支队,江苏 常州 213135)

摘要:为给变更索赔提供最直接依据,浙江仙居抽水蓄能电站下水库工程采用了数字摄像机加无线传输方式的监控系统,以实时记录施工现场各类突发事件。在分析无线数字监控优点的基础上,详细介绍了无线数字监控方案、监控布置、设备选型、运行管理、使用效果及注意事项。系统应用效果良好,可供类似工程借鉴。

关键词:监控系统;无线传输;数字摄像机;变更索赔;仙居抽水蓄能电站

中图分类号:TV512 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-7647(2014)S1-0050-03

1 工程概况

浙江仙居抽水蓄能电站位于浙江省仙居县湫山乡境内,为日调节纯抽水蓄能电站,安装 4 台 375 MW 立轴单级混流可逆式水轮发电机组,总装机容量为 1 500 MW,年平均发电量为 25.125 亿 kW·h,年平均抽水电量 32.63 亿 kW·h。电站对外交通便利,距台州、金华分别为 136 km 和 138 km。枢纽工程主要由上水库、输水系统、地下厂房、地面开关站及下水库等建筑物组成。

为提高工程管理水平及安全监督力度,随时记录工程特别是突发事件,为后期变更索赔提供充足依据,该工程安装了监控系统,承建标段涉及监控部位主要包括下水库进/出水口、泄放洞、开关站及场内道路施工。工程各部位最大高差约 80 m,泄放洞全长约 708.58 m,露天施工区域最大水平投影距离约 800 m。

为给变更索赔提供最直接依据,需实时记录施工现场各类突发事件,这对监控系统提出了更高的要求,采用传统的模拟摄像机加有线传输方式实现的功能有限,纪录的视频和照片效果差,且不适合在复杂地形及复杂结构物条件下安装,因此浙江仙居抽水蓄能电站下水库工程尝试采用了数字摄像机加无线传输方式的监控系统。系统应用效果良好,可供类似工程参考借鉴。

2 无线数字监控优点

无线数字监控的优点主要体现在采用数字摄像机拍摄和无线传输方式传输信号。

2.1 数字摄像机与模拟摄像机的比较

模拟摄像机基本为隔行扫描,前端采用隔行扫描感光器将光信号转换成模拟电信号,接着由 DSP 进行 A/D 转换与色彩处理后,再做 D/A 转换,最后调制成 PAL/NTSC 制式电视标准视频信号输出,受其本身性能限制,分辨率达到 D1 或 4CIF 便称为高清(4CIF 分辨率:PLA 制式 704×576 像素,NTSC 制式 720×480 像素),约 40 万像素。

数字摄像机前端多数采用的是百万像素 CMOS 感光器,由百万像素 CMOS 将光信号转换成数字信号,然后由 DSP 进行图像处理与压缩,最后将压缩视频通过网络输出,数字摄像机像素已达到数百万级甚至更高,最大分辨率已达到 1 080P 以上^[1]。

隔行扫描的行扫描频率为逐行扫描时的一半,隔行扫描会带来许多缺点,如会产生行间闪烁效应、边沿锯齿化现象等不良效应,隔行扫描还会导致运动画面清晰度降低。模拟摄像机和数字摄像机拍摄效果对比如图 1 所示。

2.2 有线传输与无线传输的比较

有线传输与无线传输的对比情况如表 1 所示。



(a) 模拟信号



(b) 数字信号

图 1 模拟信号摄像机与数字信号摄像机拍摄效果对比

表 1 有线传输与无线传输的对比

项 目	有线传输	无线传输
布 线	布线烦琐,需要大量人力物力	不需要布线
扩展性	较弱。在原有布线所预留的端口不够用时,增加新用户就会遇到重新布置线缆的问题,施工周期长	较强。只需要增加发射机与接收机及前端设备就可以
衰 减	在原有的电缆出现衰减现象而无法更换或难以更换电缆时,新布线或更换工作烦琐,需大量人力物力	全无衰减,但如设备有老化现象,只需更换老化部分的设备而无须全套更换
施工难度	施工难度高,埋设电缆需挖坑铺管,布线时要穿线,还有穿墙过壁及许多不确定因素(如停电、水)等问题使施工难度大大增加	施工难度低,去除了许多的不确定因素,施工速度快,所需人力物力少,工程完成质量高
移动性	非常低,如要移动需再铺设电缆,费事费力,工作烦琐	非常高,在一些特殊情况下,前端设备只需在某一范围内移动即可满足要求
成 本	安装成本高,设备成本低,维护成本高	由于不需要布线线缆和无线传输本身的许多优点,安装成本非常低廉,维护成本低

3 无线数字监控系统的应用

3.1 监控方案

仙居抽水蓄能电站下水库监控全部采用无线数字监控,分全景监控和局部监控,其中全景监控为固定式,采用立杆架设;局部监控为移动式,根据工程各部位具体需要移动至相应工程部位。每组监控由数字高清摄像机、无线网桥(发射端)、立杆(或四角支架)及电源箱组成,泄放洞内信号因无法直接传输至监控中心,在监控点及监控中心增加无线中继,

确保信号传输正常。结合工程实际情况,为平衡无线传输路径及距离,监控中心设在进/出水口左岸现场办公室内,包括信号接收系统及数据采集系统,最远监控点到监控中心距离约 600 m,最大高差 60 m。

监控网络结构如图 2 所示。

3.2 监控布置

根据工程实际需要,固定监控配备 3 套,其中开关站 1 套,进/出水口 2 套;移动监控配备 6 套,分别布置在泄放洞及进/出水口具体施工部位,可随工程各部位施工进度随意移动,具体布置如图 3 所示。

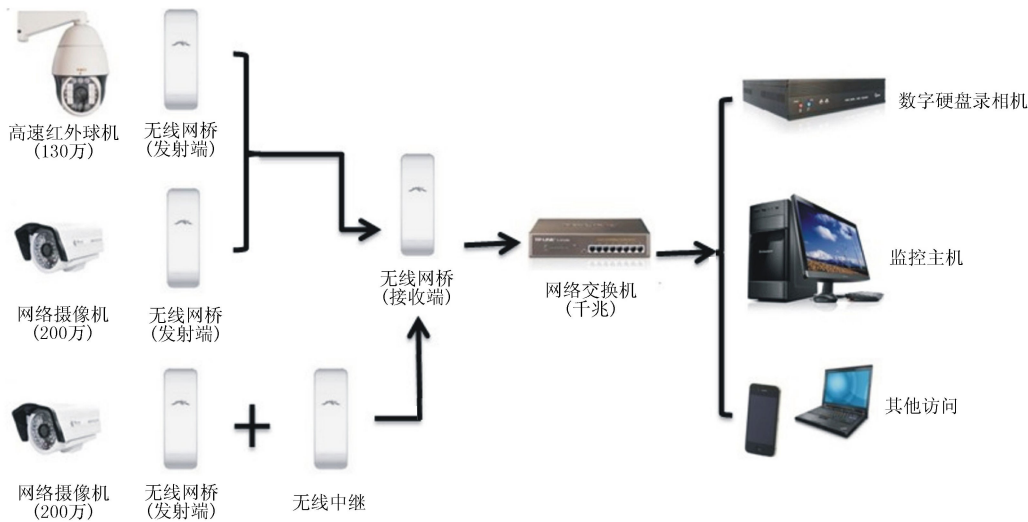


图 2 无线监控网络

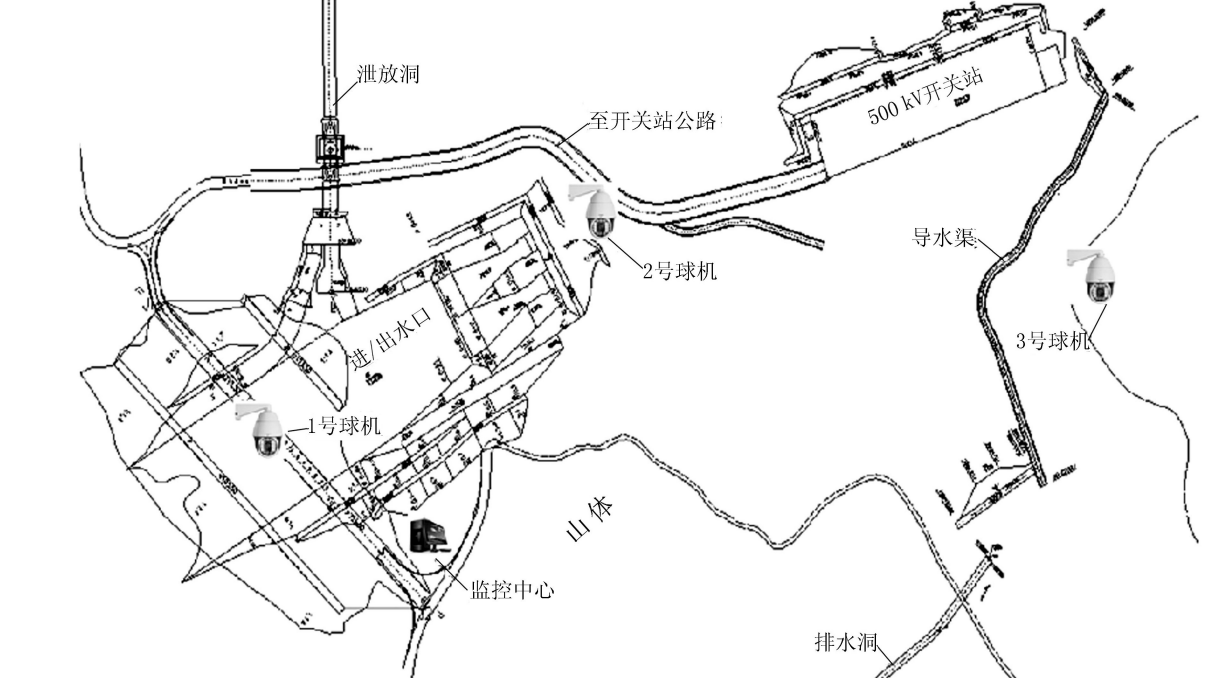


图3 无线监控布置

3.3 设备选型

根据工程实际需求及功能需求,无线监控主要设备参数如表 2 所示。

表 2 无线监控主要设备参数

设备名称	主要参数	用途
海康红外高速球形摄像机	130 万像素,红外 120 m,水平 360°,垂直-10°~90°,20 倍,720P	固定监控,全景监控
海康高清摄像机	200 万像素,红外 20~30 m,4 mm 广角镜头,1080P	局部监控,移动监控
UBNT 无线网桥 (发射端)	150 M,≥2 km,poe 供电	
UBNT 无线网桥 (中继)	150 M,≥2 km,poe 供电	
UBNT 无线网桥 (接收端)	150 M,≥2 km,poe 供电	
监控电脑	i3,4G 内存,1G 独立显卡,19 英寸显示器	
网络交换机	16 口,千兆	

3.4 运行管理及使用效果

工程监控系统采用无线传输方式,每组无线监控发射端只需接通电源即可正常工作。接收端采用的 poe 供电,只需接一根网线至网络交换机,不需要另接电源,同时预留了通道,便于日后增加监控设备。监控系统采用摄像机自带的全中文界面管理软件,操作方便简单。整套监控系统结构相对简单,安装调试完成后,不需要专人看管,全自动记录。由于采用了百万级像素的数字摄像机,拍摄的视频精度达到 720P 以上,可直接截取画面用作工艺性示范录相片等制作,拍摄的照片也满足工程影像资料的基本要求。130 万像素高清数字球形摄像机拍摄效果

如图 4 所示。



图4 无线监控效果

3.5 系统优点及注意事项

a. 无线监控系统功能强大,作用广泛,特别是机动灵活、传输稳定、抗干扰能力强、覆盖面广及扩展性强的特点,使其在工程中比传统模拟有线监控更实用、更方便,应用更灵活;同时随着无线电子产品及数字摄像产品的日以成熟,其性能越来越强,成本也越来越低。

b. 无线监控系统的布置应综合考虑实际的地形及结构物,选择合适的监控点,确保监控的覆盖范围;根据工程需求及需实现的功能,选择参数合适的设备,不能低于最低要求,但也不要过于追求配置,工程监控更应讲究实用。

c. 安装无线数字监控,实现施工现场全方位覆盖监控,确保施工现场所有人员、机械设备活动情况和安全状况都能实时掌握,避免了专人监管可能存在的盲区及漏洞,同时可根据工程进展情况任意移动监控设备,真正实现了全覆盖、全监控,大大提高了工程管理及安全管理水平。

(下转第 60 页)

2.3.2 工期索赔和费用索赔

在承包工程中,索赔要求通常有两个:一个是工期索赔,一个是费用索赔。

a. 合同工期的延长。承包合同中都有工期(开始期和持续时间)和工程拖延的罚款条款。如果工程拖期是由承包商管理不善造成的,则承包商必须承担责任,接受合同规定的处罚。而对外界干扰引起的工期拖延,承包商可以通过索赔,取得业主对合同工期延长的认可,则在这个范围内可免去承包商的合同处罚。

b. 费用补偿。由于非承包商自身责任造成工程成本增加,使承包商增加额外费用,蒙受经济损失,可以根据合同规定提出费用索赔要求。如果该要求得到业主的认可,业主应向承包商追加支付这笔费用以补偿损失。这样,实质上承包商通过索赔提高了合同价格,常常不仅可以弥补损失,而且能增加工程利润。

c. 处理索赔的原则是以合同为依据原则、公平合理原则和协商同意原则。

3 工程造价结果审核中的常见问题

3.1 工程送审资料不及时不完整

施工合同、招投标文件、施工图和竣工图、设计变更文件、土石分界联合确认单、地质超挖联合签证单及现场签证资料、工程结算书等,上述资料是进行审核工作最基础的资料,而实际工作中有时要经过多次收集,多次补充,既影响审核质量,又影响效率,造成很多重复劳动。

3.2 混淆施工图与竣工图的区别

施工图是工程施工的基础,竣工图是对竣工工程的具体记录,包括了施工过程中发生的设计、联系单等变更,两者有着本质的区别,尤其是一些大中型复杂的工程,两者项目出入会更大,有些施工单位把已取消的施工图项目仍列入造价,计取工程费用。

3.3 虚报工程量

工程量是编制工程结算基础,工程量计算正确与否对工程结算数额大小影响极大,有些基建工程由于工期长或两个施工单位共同承建,这就存在混淆工程界限、交叉工程重复计费的现象。有的由于设计变更,计算了变更增加的项目,又不扣除合同内原有的项目,使工程量重复计算。

4 结 语

水电工程造价结算审核人员应该熟练掌握专业知识,并保持良好的职业道德与自身信誉,坚持公平、公正的原则认真进行审核,保证“量”与“价”的

准确合理,做好水电工程结算去虚存实,保证工程结算审计的准确性,从根本上提升审核力度,严把审核质量控制关,降低审核风险。

参考文献:

[1] 成虎. 建筑工程合同管理与索赔[M]. 南京:东南大学出版社,2000.
[2] GB50500—2008 建设工程工程量清单计价规范[S].
[3] 黄卫华. 浅谈建设工程造价的结算审核[J]. 四川建材, 2008(4):276-277.
[4] 梁学辉. 浅谈工程造价的预结算审核方法[J]. 水利水电工程造价,2009(4):43-45.

(收稿日期:2014-10-13 编辑:熊水斌)

(上接第52页)

d. 无线数字监控系统配置了百万像素级的高清摄像机,可提供高质量的视频录像及照片,可直接作为变更索赔依据、各类工艺示范录相片制作材料及存档的工程影像资料等,实用性很强。

5 结 语

无线数字监控以其灵活机动、覆盖面广、传输稳定、扩展性强及运行管理简单等特性,使其应用越来越广泛。水电工程受复杂地形及结构物条件限制,更适合采用无线传输方式,同时,采用百万像素级的数字摄像机能提供高质量的视频及照片,便于用作其他用途。施工现场安装无线数字监控系统,可在一定程度上减少管理人员投入,大大提高工程管理及安全管理水平。

参考文献:

[1] 金立坪. 铁路高清视频监控方案探讨[J]. 铁路通信信号工程技术,2012(3):27-31.
[2] 何薇. 无线局域网覆盖技术浅析[J]. 科技风,2011(18):17-18.
[3] 汪新明,耿红琴. 网络工程实用教程[M]. 北京:北京大学出版社,2008.

(收稿日期:2014-07-04 编辑:熊水斌)

