

无线网桥技术在扬水灌区信息网络建设中的应用

朱小明, 桂玉忠, 尚金卫, 刘秀娟 (宁夏红寺堡扬水管理处, 宁夏中宁 755100)

摘要 宁夏红寺堡扬水管理处承担着灌区 4.438 万 hm^2 灌溉任务, 基层站(所)大都地处偏僻, 基础设施相对落后, 处于信息时代, 部分基层干部职工却享受不到信息化带来的便利, 引进无线网桥技术大大解决了职工上网问题, 为灌区信息化建设探索出一条可行之路。

关键词 扬水灌区; 信息网络建设; 无线网桥技术应用

中图分类号 S126 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)29-10384-03

1 灌区概况

宁夏红寺堡扬水灌区位于宁夏中部干旱带, 地跨吴忠市、中卫市、红寺堡开发区、中宁县、同心县、利通区共 2 市 4 县, 工程于 1998 年 3 月开工建设, 2005 年 10 月全部完工, 建有骨干泵站 14 座, 中心管理所 1 座, 干、支渠总长 127.348 km, 有渡槽、节制闸、退水闸、进水闸、涵洞、生产桥等水工建筑物 461 座, 干渠直开口 131 座。工程设计引水流量 25 m^3/s , 总扬程 306.8 m, 总装机容量 11.67 万 kW, 设计灌溉面积 3.667 万 hm^2 , 年引水量 3.06 亿 m^3 。截至 2013 年底, 实际灌溉面积已达 4.438 万 hm^2 , 引水量 2.74 亿 m^3 。灌区南北长 140 km, 东西宽约 11 km, 地域总面积 7.380 万 hm^2 。

为了管好扬水工程, 为灌区百姓服务, 于 1998 年成立了宁夏红寺堡扬水管理处, 它隶属于宁夏回族自治区水利厅, 是红寺堡扬水工程的专管机构, 承担着红寺堡扬水工程机电、水利工程和灌区灌溉管理工作。管理处自成立以来, 扬水灌区城市快速发展, 人口迅速增加, 工业、农业和生态用水等刚性需水量急剧增大, 灌区供用水矛盾日益突出, 而工程供水能力已达极限, 优化作物种植结构和推广节水灌溉技术是一个渐进过程, 急需转变管理模式, 并通过信息化建设提高节水意识, 优化水资源配置, 促进水资源高效利用, 实现节水型社会和节水型灌区建设。

2 信息网络建设必要性分析

2.1 传统管理模式向现代管理模式转变的需求 传统管理模式完全依靠人工现场观测记录、计算、分级电话上报, 时效性差, 误差大, 决策及调度人员只能通过基层人员口述被动掌握水资源分配、渠道水位变化、工程机电运行情况, 造成管理环节繁杂, 无法及时有效地掌握水情信息的动态变化, 不能有效监督基层配水情况等。为了解决以上问题和实施节约水资源、施行严格的水资源管理以及增强管理工作透明度的现代管理模式, 必须建立强大的通信网络作为支撑。

2.2 信息化建设需求 在水利厅“以水利项目带动水利信息化、以水利信息化促进水利现代化”思想指导下, 实现泵站综合自动化控制、视频会商及办公自动化, 实现管理处调度中心和基层站(所)对泵站、渠道测水断面以及直开口水位、水工建筑物、渠道险工险段、水闸等的监测、监视、远控。为

了满足灌区信息化、规范化和标准化管理中的信息传输要求, 必须建立覆盖基层站(所)通信网络作为基础。

3 无线网桥技术应用的必要性分析

3.1 现有通信网络存在的问题和不足 管理处现光缆敷设 69.5 km, 其中管理处—1#分支点 24 芯光缆 7.19 km, 1#分支点—黄河泵站和 1#分支点—红一—红二—红三—圈一—庄一—庄二泵站 8 芯光缆 62.31 km; 建成了管理处—黄河泵站、红一、红二、红三光纤网络系统; 建成了管理处—黄河泵站、红一、红二、红三、圈一、庄一、庄二上网系统。现有光纤仅仅铺设到个别站(所), 通信速率低, 光缆芯数少, 原安装设备故障率高, 现有网络远远不能满足信息化建设要求。为了满足信息化建设中信息量传输要求, 管理处必须建立起覆盖 15 个基层站(所)的光纤通信网络。红寺堡扬水干渠傍山而建, 几百个信息点分散面广、战线长, 在现有光缆的基础上, 需要架空 24 芯光缆 136 km, 架空 8 芯光缆 80 km, 建线杆与改造线杆共需 3 100 根。一是建成这样规模的光纤通信网络需要大量的资金, 网络建设周期长, 不能满足当前使用需求; 二是信息点多但光缆不能割接太多影响信号, 不可能全部采用光纤接入。为了满足信息化建设需求和解决职工上网问题, 采用现有光纤网络 + 无线网桥技术室是较好的接入方式。

3.2 无线网桥技术优点 ①设备结构简单, 容易调试安装, 便于接入。②无线网桥使用的频段是 2.4 或 5.8 G, 属于免申请无线执照的频段, 因而比其他网络设备更方便部署。③无线网桥设备价格相对便宜, 实施简单, 工程造价低, 可以节省费用。1 对 20 km 无线网桥设备价格约 2 000 元, 50 km 约 4 000 元。④解决基层站(所)上网问题。利用无线网桥技术, 基层站(所)职工可以畅游互联网, 获取信息, 丰富业务文化生活, 传阅相关文件, 大大促进了信息交流。⑤综合业务传输。目前市面上已出现可以传输综合业务的无线网桥设备, 在灌区信息化建设中, 建设 1 个光纤 + 无线网桥通信网络, 可以承载视频、数据、图文、音频等信息, 为信息化建设提供强大的网络支撑。

4 无线网桥技术简介

无线网桥顾名思义就是无线网络的桥接, 它可在两个或多个网络之间搭起通信的桥梁(无线网桥亦是无线 AP 的一种分支)。无线网桥有 4 种工作方式, 分别为无线覆盖、点对点、点对多点、中继连接, 此次试验采用点对点方式。

无线网桥采用 IP 传输机制, 接口协议采用桥接原理实现, 具有组网灵活和成本低廉的特征, 适合于网络数据传输

和低等级监控类图像传输,广泛应用于各种基于纯 IP 构架的数据网络解决方案。

无线网桥传输标准常采用 802.11b、802.11g、802.11a 和 802.11n 标准。802.11b 标准的数据速率是 11 Mbps,在保持足够的数据传输带宽的前提下,802.11b 通常能够提供 4~6 Mbps 的实际数据速率;而 802.11g、802.11a 标准的无线网桥都具备 54 Mbps 的传输带宽,其实际数据速率可达 802.11b 的 5 倍左右;802.11n 通常可以提供 150~600 Mbps 的传输速率。此次使用 802.11n 的无线网桥,传输速率可达到 300 Mbps。目前市面上已出现传输速率达 1 000 Mbps、传输距离达 100 km 的网桥。不过由于各种因素的影响,实际速率远远低于商家标榜的数值。但相对于 802.11g 的速率的确提高了很多,这也使得要求高带宽、高传输速率成为可能。随着技术的不断发展,相信有更多的新产品会随着新技术的出现而衍生出来。

5 应用实例

宁夏红寺堡扬水基层站(所)大都处于偏远地区,远离城镇,基础设施落后,下发的文件还是靠“带”,职工生产生活条件差,业余生活单调枯燥,处在信息时代,大部分职工却享受不到信息时代带来的变化。管理处在推进信息化建设过程中充分考虑了以上问题,在敷设光缆的基层站(所)利用光纤网络解决了职工上网获取信息的问题,但是还有 8 个基层站(所)却因为光缆未敷设到位不能解决。无线网桥技术搭建了一条上网通路。根据就近原则和利用现有资源条件,切实为职工解决实际问题,丰富职工业余文化生活,并结合水利信息化建设,此次考虑圈二、庄三、庄四、中心所、海一、海二 6 个基层站(所)上网问题。

5.1 应用方案设计 ①将现有管理处路由器—红一—红二—红三—圈一—庄一—庄二链路从圈一断开,圈二利用无线网桥从圈一接入,解决圈二上网问题。②重新建立一条网络链路,从管理处利用一芯光纤接入新庄集系统,即管理处路由器—庄一—庄二,庄三、庄四利用无线网桥分别从庄二接入,解决庄三、庄四上网问题。③红寺堡中心所从红寺堡电信 10 Mb/s 光纤专线接入,海一、海二利用无线网桥分别从中心所接入,解决海一、海二的上网问题。应用方案设计如图 1 所示。下面以圈二为例介绍具体操作方法。

(1)架设天线。此次选用 UBNT NBE-M5-400 定向天线,基本参数为:尺寸规格 420 mm×420 mm×275 mm;重量 1.753 kg;工作频段 5 170~5 875 MHz;增益 25 dBi;接口速率 10/100/1000 网口;电源 POE 供电(4,5+,7,8-),24 V,0.5 A;温度 -40~70 ℃;湿度 5%~95% 冷凝。

新圈一泵站和新圈二泵站各有铁塔 1 座,塔高为 30 m,直线距离 2.8 km,光可视范围,波束内的地势较为平坦,中间除了有树外无其他障碍物。根据现场情况,确定新圈一泵站天线挂高 22 m,把天线固定好后,从天线接口引网线到交换机。新圈二泵站天线挂高 20 m,引网线到泵房中控室到交换机。实际安装图 2 所示。信号示意图见图 3。

(2)调试设备。在新圈二泵站中控室内,将两台计算机

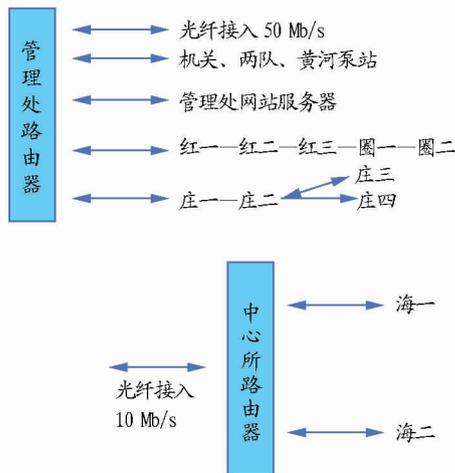


图 1 应用方案设计示意



图 2 无线实际安装示意

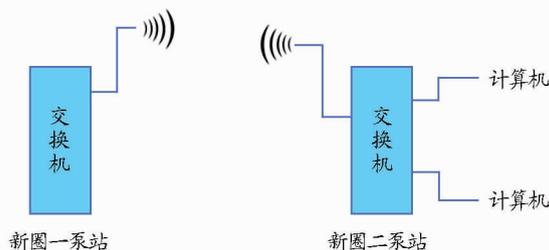


图 3 无线信号示意

连接到交换机上,进入中英文 WEB 管理软件设置地址等相关参数后,打开浏览器,实现两台计算机同时看网络视频,视频流畅。调试瞬时速率界面、两台计算机同时播放视频图片状况及调试界面分别见图 4~6。

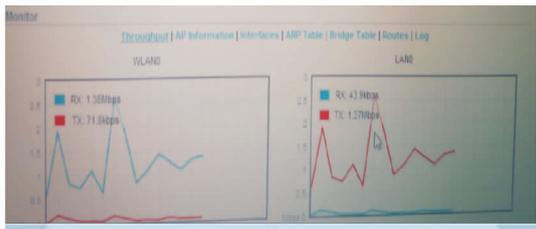


图 4 瞬时速率界面

5.2 经济性比较

(1)无线网桥接入方式。工程费用见表 1。



图5 两台计算机同时播放视频图片

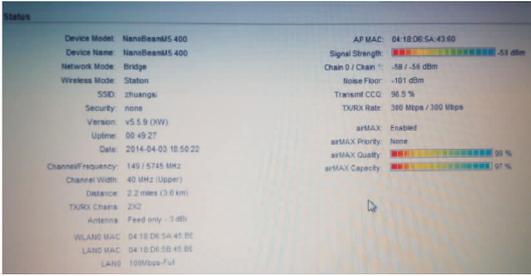


图6 调试界面

表1 无线网桥接入方式工程费用

编号	项目	费用 万元	备注
1	接入费用(电信局)	5.56	机关网络提速,中心所10 M 光纤接入
2	网络改造费用	3.80	6个基层站(所)
合计		9.36	

(2) 光纤接入方式。沿渠道架空光缆至圈二、庄三、庄四、中心所、海一、海二,共敷设光缆 38 km,施工造价 2.2 万元/km(架空)。具体费用见表 2。

表2 光纤接入方式工程费用

编号	项目	费用 万元	备注
1	接入费用(电信局)	4.00	机关网络提速
2	网络改造费用	3.00	6个基层站(所)
3	光缆敷设	83.60	沿渠道架空
合计		90.60	

(3) 专线接入。从附近村庄电信局专线接入 6 个基层站

(所),具体费用见表 3。

表3 专线接入方式工程费用

编号	项目	费用//万元	备注
1	接入费用(电信局)	7.20	6个基层站(所)6M 光纤接入
2	网络改造费用	3.00	6个基层站(所)
3	工程费用	31.70	光缆工程
合计		41.90	

综合以上内容可以看出,无线网桥接入费用只有另外两种接入方式的几分之一,大大节省了费用,且不包含每年向电信局缴纳的接入费用。

5.3 使用中应注意的方面 ①两点之间的距离。距离越大信号衰减越大。②两点可视状况。可视分为光可视和无线可视。可视程度直接影响传输距离和效果。③电磁干扰情况。④使用中英文 WEB 管理界面,同时支持 Telnet,支持 WEB 远程管理,监控管理更方便。⑤应具有防风、防雨、散热设计。

6 应用前景

“十二五”时期是宁夏加强水利重点薄弱环节建设、加速节水型社会建设、加快民生水利发展的关键时期,是深化水利改革、加强水利管理、提升服务能力的攻坚时期,也是全面推进传统水利向现代水利、可持续发展水利转变的重要时期^[1],水利改革发展面临诸多有利条件,管理处灌区信息化建设借着水利改革发展的诸多有利条件可以大有作为。无线网桥技术作为信息网络不可缺少的组成部分,在信息化建设中将发挥重要的作用:①无线网桥技术作为光纤网络的延伸,可以解决目前部分基层泵站职工上网的问题,解决渠道上离泵站较远的水工建筑物、险工险段视频监视问题;②无线网桥技术成熟,设备简单,经济实用,非常适合扬水灌区实际情况,便于推广应用。

无线网桥技术在红寺堡扬水灌区中的此次应用,延伸了灌区信息网络建设触角,拓宽了思路。在水利厅正确领导下,管理处一定可以摸索出一条适合宁夏红寺堡扬水管理处信息化建设的道路。

参考文献

[1] 宁夏水利“十二五”规划[Z]. 2012.

(上接第 10376 页)

探讨,对于我国处在发展瓶颈的期刊都有一定的借鉴作用。

我国科技期刊的整体水平与发达国家相比有一定的差距,但是随着时代的发展,经过了一定时间的探索以及我国科技期刊在管理上的深化改革,如期刊主办单位的重组、集团化发展等,我国科技期刊的学术影响力必将不断扩大。特别是对于国际优秀期刊经验的学习与借鉴,可以为我国科技期刊的发展提供思路。

参考文献

[1] 李楠. 中国生物类学术期刊现状及发展对策研究[J]. 农业图书情报学刊, 2013, 25(12): 154-158.
[2] 孙玉玲, 陈朝晖. SCIE 收录中国生物类期刊学术影响力分析——基于

JCR 研究[J]. 现代情报, 2007(6): 133-137.
[3] 程磊, 张爱兰, 李党生. 国际化视角——Cell Research 办刊经验点滴[J]. 中国科技期刊研究, 2010, 21(5): 672-675.
[4] 赵丽惠. Journal of Integrative Plant Biology 走精品之路探索[J]. 中国科技期刊研究, 2008, 19(6): 1022-1024.
[5] 李静, 游苏宁, 黄翎彬, 等. 国际眼科类高影响因子科技期刊分析[J]. 中国科技期刊研究, 2013, 24(2): 287-290.
[6] 李卫红, 寿彩华. 《分子细胞生物学》(英文版)国际化办刊初探[J]. 中国科技期刊研究, 2011, 23(3): 407-409.
[7] 钟丽君. 科技期刊数字化发展探究[J]. 中国科技期刊研究, 2010, 21(15): 689-692.
[8] 钟锦洪, 卢新, 李凤, 等. “中国科技论文在线”平台的科技期刊 OA 实践及发展探讨[J]. 科技与出版, 2012(6): 103.
[9] 曾雅坤, 蔡红洋. 科技期刊编委会国际化问题初探学报编辑论丛(第 12 集)[C]//华东地区高等院校自然科学学报编辑协会. 上海: 上海交通大学出版社, 2004.