

Analysis on the Application of Remote Electronic Communication System in Hydropower Station

Ke Yuan

511302198304030011, Nanchong, Sichuan, 637000, China

Abstract

Hydropower stations are usually far away from urban areas. In order to transmit various real-time monitoring and control information in a timely manner, it is necessary to build an effective remote communication system, the wired access network of a hydropower station is an access network that uses copper cables, optical fibers, and coaxial cables as transmission media. The paper is mainly based on the analysis and research of the application of optical transmission system in hydropower station communication.

Keywords

hydroelectric power station; electronics; optical transmission

浅析水电站远程电子通信系统的应用

袁珂

511302198304030011, 中国 · 四川 南充 637000

摘要

水电站通常距离市区较远, 为及时传输各种实时监测和管控信息, 需要建设有效的远程通信系统, 水电站的有线接入网是用铜缆、光纤、同轴电缆等作为传输媒介的接入网。论文主要基于光传输系统在水电站通信的应用进行分析和研究。

关键词

水电站; 电子; 光传输

1 引言

水电站通常距离市区较远, 为及时传输各种实时监测和管控信息, 需要建设有效的远程通信系统, 水电站的有线接入网是用铜缆、光纤、同轴电缆等作为传输媒介的接入网。论文主要基于光传输系统在水电站通信的应用进行分析和研究。

光通信系统通常指光纤传输通信系统, 是目前通信系统中最常用的传输系统, 光纤传输系统的基本原理是了解光通信的窗口。

2 光纤通信系统

第一, 光纤通信是以光波作为载频、以光导纤维(简称光纤)作为传输媒介、遵循相应的技术体制的一种通信方式。最基本的光纤通信系统由光发射机、光纤线路(包括光缆和光中继器)和光接收机组成。

第二, 光纤通信系统通常采用数字编码、强度调制、直接检波等技术。所谓编码就是用一组二进制码组来表示每一个有固定电平的量化值。强度调制就是在光端机发送端, 通过调制器用电信号控制光源的发光强度, 使光强度随信号电流线性变化(这里的光强度是指单位面积上的光功率)。直接检波是指在光端机接收端, 用光电检测器直接检测光的有无, 再转化为电信号。光纤作为传输媒介, 以最小的衰减和波形畸变将光信号从发送端传输到接收端。为了保证通信质量, 光信号经过光纤一定距离的衰减后, 进入光中继器, 由光中继器对已衰落的光倍巧脉冲进行补偿和再生。

3 光传输媒质

第一, 光纤是光通信系统最普遍和最重要的传输媒质, 它由单根玻璃纤芯、紧靠纤芯的包层、一次涂覆层以及套塑保护层组成。纤芯和包层由两种光学性能不同的介质构成, 内部的介质对光的折射率比环绕它的介质的折射率高, 因此

当光从折射率高的一侧射入折射率低的一侧时,只要入射角度大于一个临界值,就会发生光全反射现象,能量将不受损失。这时包在外围的覆盖就像不透明的物质一样,防止了光线在穿插过程中从表面逸出。

第二,光在光纤中传播,会产生信号的衰减和畸变,其主要原因是光纤中存在损耗和色散。损耗和色散是光纤最重要的两个传输特性,它们直接影响光传输的性能。

3.1 光纤传输损耗

损耗是影响系统传输距离的重要因素之一,光纤本身的损耗主要有吸收损耗和散射损耗。吸收损耗是因为光波在传输中有部分光能转化为热能;散射损耗是为材料的折射率不均匀或有缺陷、光纤表面畸变或粗糙造成的,主要包含瑞利散射损耗、非线性散射损耗和波导效应散射损耗。当然,在光纤通信系统中还存在非光纤本身原因的损耗,包括连接损耗、弯曲损耗和微弯损耗等。这些损耗的大小将直接影响光纤传输距离的长短和中继距离的选择。

3.2 光纤传输色散

色散是光脉冲信号在光纤中传输,到达输出端时发生的时间上的展宽。产生的原因是光脉冲信号的不同频率成分、不同模式,在传输时因速度不同,到达终点所用的时间不同而引起的波形畸变。这种畸变使通信质量下降,限制了通信容量和传输距离。降低光纤的色散,对增加光纤通信容量,延长通信距离,发展高速 40Gb/s 光纤通信和其他新型光纤通信技术都是至关重要的。

4 光传输设备

光传输设备主要包括光发送机、光接收机和光中继器。

4.1 光发送机

光发送机的作用是将数字设备的电信号进行电/光转换,调节并处理成为满足一定条件的光信号后送入光纤中传输。光源是光发送机的关键器件,它产生光纤通信系统所需要的载波;输入接口在电/光之解决阻抗、功率及电位的匹配问题;线路编码包括码型转换和编码;调制电路将电信号转变为调制电流,以便实现对光源输出功率的调节。

4.2 光接收机

光接收机的作用是把经过光纤传输后,脉冲幅度被衰减、宽度被展宽的弱光信号转变为电信号,并放大、再生恢复出原来的信号。

4.3 光中继器

光中继器的作用就将通信线路中传输一定距离后衰减、变形的光信号恢复再生,以便继续传输。光中继器有两种类型:一种是光-电-光中继器;另一种是光-光中继器。

传统的光中继器采用的是光电光(OEO)的模式,光电检测器先将光纤传送来得非常微弱的且可能失真了的光信号转换成电信号,再通过放大、整形、再定时,还原成与原来的信号一样的电脉冲信号。然后用这一电脉冲信号驱动激光器发光,又将电信号转换成光信号,向下一段光纤发送出光脉冲信号。这种方式过程繁琐,很不利于光纤的高速传输。自从掺铒光纤放大器问世以后,光中继实现了全光中继^[1]。

5 光通信系统传输技术体制

在水电站通信发展的初期,采用的数字传输系统大多是准同步数字体系(PDH),这种体制适应了当时点对点通信的应用。随着数字交换的引入,光通信技术的发展,基于点对点传输的准同步(PDH)体系存在的一些弱点都暴露出来,阻碍了通信网向高度灵活和智能化方向发展。同步数字体系(SDH)使PDH应用中存在的问题得以解决,SDH传输网络应用进入一个新的阶段,同步数字体系成为目前公认的一代光通信传输网体制。

5.1 准同步数字体系(PDH)的弱点

(1) 只有地区性的数字信号速率和帧结构标准,没有世界性标准。北美、日本、欧洲三个标准互不兼容,造成国际互通的困难。

(2) 没有世界性的标准光接口规范,各厂家自行开发的光接口无法在光路上互通,限制了联网应用的灵活性。

(3) 复用结构复杂,缺乏灵活性,上下业务费用高,数字交叉连接功能的实现十分复杂。

(4) 网络运行、管理和维护主要靠人工的数字信号交叉连接和停业务测试,复用信号帧结构中辅助比特严重缺乏,阻碍网络能力的进一步改进。

(5) 由于复用结构缺乏灵活性,使数字通道设备的利用率很低,非最短的通道路由占了业务流量的大部分,无法提供最佳的路由选择^[2]。

5.2 同步数字体系(SDH)的特点

(1) 使三个地区性标准在STM-1等级以上获得统一,实现了数字传输体制上的世界性标准。