

光纤通信技术在电力系统调度自动化中的应用

马腾飞

国网冀北电力有限公司秦皇岛供电公司

摘要:在当今社会,随着科学技术的不断发展,社会上的每个产业都有了很大的进步,并且不断地进行着革新。电力系统是人民群众的生活中不可或缺的一部分,它需要随着技术的进步而不断地进行发展与变革。由于社会生产力的不断提高,电力资源在人们日常生活中的作用也日益突出。在当今的社会中,电力调度自动化已经成为人们日常生活中不可或缺的一部分。推行电力调度自动化运行模式,主要是为了有效提升电网运行安全性以及稳定性,强调需要运用科学技术,达到供电各方面需求,为社会生活生产带来更加优质的电力服务。光纤通信技术是指利用光纤作为传输介质,通过调制和解调光信号来实现信息传输的技术。其中G.655光纤是非零色散位移单模光纤,与传统的铜线通信相比,光纤通信技术具有更高的传输速度、更大的带宽、更低的能耗和更好的信号抗干扰能力等优势。随着5G、物联网等新技术的快速发展和大数据应用的不断普及,光纤通信技术在信息通信领域的应用前景更加广阔,并且在电力系统调度自动化中,光纤通信技术也是存在着良好的应用。

关键词: 光纤通信; 技术; 电力系统; 调度自动化; 应用; 分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.03.216

引言

我国电力调度自动化技术仍处于持续优化状态,应立足于长远发展目标,结合生产实际对相关技术应用进行优化与创新,确保为用户提供更优质的用电体验。电力调度自动化以提升电力系统的效能和经济性、营造安全可靠的电力使用环境为目标,以网架和通信网络、传感器测量和电力能源技术为手段,为电力系统的自动控制提供了技术支撑。目前,由于用户电能需求的不断增加,对供电企业造成了很大的压力,同时也对供电企业的调度控制提出了很高的要求。在发生意外事件的时候,要求调度员能够对意外事件进行及时处理,将意外事件的影响降到最低。只有提高电力调度自动化控制水平,才能使电力企业的技术水平不断提高,从而提高企业的经济效益。其中单模光纤的传输损耗、传输色散都比较小。传输损耗小可以使得信号在光纤中传输的距离更远一些,传输色散小有利于高速大容量的数据的传输,因此在通信系统中,特别是大容量的通信系统中,多数使用单模光纤。

一、分析光纤通信技术的特点

(一) 传输的频带宽和传输信息容量大

光纤通信是指以广波作载波、以光纤为传输媒介的通信方式。在光纤通信中,一次群的输入接口容许衰减为0-6dB;光放大器是光纤通信中重要器件,电子放大器可作为光纤放大器;在我国大面积敷设的光缆是G.652类型光纤。对于传统的通信技术网络配置频带通

常会小于光纤通信技术的频带,现如今我国的光纤可以利用的频宽数量是可以达到50000GHz。其频带宽的特点使该技术在使用中可以同时对多路电讯信号进行传输,即便是初期发展,1.7GB/s的一对光纤就可以承担起两万路电讯的信号传输任务,随着光纤通信技术的不断突破,其频宽能力将不断得到优化,能够同时对更多路电讯实行传输。传输的信息容量大仅是光纤通信频带宽的一个特点,频宽能力的不断强化使得光纤通信能够进一步提升综合业务宽带的设计开发,光纤通信技术是其他通信技术无法比拟的。

(二) 分析传输能耗低和技术成本低

光纤通信主要是顶端技术产业,和传统的通信技术对比,在传输中的损耗比较低,现如今我国所铺设的光纤在进行信息传输的时候,损耗都在0.2dB/km以下,而损耗较小也会导致光纤通信传输的中继距离相对较长,在我国的光纤通信传输中,普遍中继距离可以达到千米以上,部分甚至可达到上万米。传输损耗低、使用成本较低是光纤通信技术普及的主要原因,而相对较长的中继距离也保证了信息传输过程中的稳定性、可靠性。

(三) 分析光纤传感器的特点

光纤传感器主要是一种根据光作为载体的新技术,随着光纤导体纤维以及光纤通信技术的发展而发展。光纤传感技术对光波的相位、振幅变化非常敏感,从而可以根据变化来测量外界物体的变化量。与传统传感器进行比较,光纤传感器具有受外界环境限制小,灵敏度

高，所需材料少，质量轻，易安装等特点，可以多个目标同时检测，最大程度上发挥其优势。

二、分析电力系统调度自动化技术的特点

（一）分析硬件的构造

电力调度自动化技术系统主要包括调度工作装置和数据采集装置以及历史数据读取装置等等，在系统运行的过程中，提供调制解调、通信服务以及数据切换等功能。其中，调制解调功能可以将厂站端发出信号解调为RS-232数字信号；通信服务功能指的是对数字信号进行有效整合，同时将相关数字信号传输至前置机，为后续的数据分析做好准备；数据切换功能可以同时实现切换功能与信号隔离。而且，电力调度自动化技术系统中上述功能的应用大多可以在同一节点实现。

（二）分析调度自动化通信

随着多种数据采集工作的应用，通过电力调度自动化技术可以更好的实现“网络采集”与“常规RTU采集”。结合相关技术的应用现状来看，当前实现自动化通信的方式主要为“双位遥信”，即通过同一开关控制两个遥信点，通常两个遥信点保持常态化的开启或关闭状态。在这样的情况下，相关工作人员要想有效获取数据信息，往往需要对“双遥信标志域”设置1，而“取反标志域”设置0。

（三）分析高级功能的应用

现如今电力系统调度自动化技术在应用中包括一定的高级技术，一是网络拓扑。电力调度自动化技术系统运用中，工作人员可以结合运行情况生成与之相关的网络模型，该网络模型可以实现数据模块功能，并保证运行的独立性。在这样的情况下，工作人员通过分析数据模块运行状态就可以获取各个子模块的运行情况。二是状态评估。通过电力调度自动化技术系统，相关工作人员可以有效完成人工输入、数据测量等操作，进而获取母线负荷、母线电压等数据，进而根据相关数据对电力系统运行状态进行合理评估。三是网络建模。网络建模功能的实现主要体现在两个方面，首先通过图形建模对用户数据要求进行细化分析，并完成信息数据库的构建；其次在数据处理模块的应用下，工作人员可以同时完成设备信息的采集与维护，大大提升了数据处理工作效率。

三、分析光纤通信技术在电力系统调度自动化中的应用

（一）分析智能报警

电力调度自动化系统具有自动报警功能，光纤通信技术能够为智能报警提供技术支持，系统会收集监测数据，根据数据信息绘制图形，通过可视化图像展示系统运行状况。在可视化图像分析中发现故障问题，可以显示系统故障位置，分析故障原因，及时发出故障警报信号。工作人员收到故障警报信号后，可以打开可视化图像，根据可视化图像展开分析，快速掌握故障问题的形成原因，制定维修方案，在最短的时间内完成抢修工作，避免电网系统受到严重影响，通过光纤通信技术保证电网系统运行的稳定性。对于电力调度自动化系统来说，可以将光纤通信技术应用在电力监控系统中，对数据信息进行整合，对各个节点的数据进行分析，根据数据的综合分析结果判断故障情况，发现故障后及时发出警报信号，体现出智能化的优势。工作人员可以根据故障信息制定多个处理方案，从中选出最优方案，高效解决电力系统的故障问题，对故障的影响范围进行控制，尽可能减少故障带来的损失，保证系统的安全和企业的利益。

（二）分析光纤保护的通道配置

对于光纤通信技术而言，在电力系统的调度自动化中进行合理的应用，也会涉及光纤保护的通道配置工作。一是光纤的施工。OPGW的光纤是将其光纤放到地线里面，地线和光线相互合一，因为该光纤的性能比较好，是可以采用该光纤去承载一些继电保护方面的业务，通过相关的调查可以发现，这种光纤主要是适合在一些新建的电力线路中进行施工，并且在施工的过程中，作为一项复杂和系统的工作内容，在保护通道配置上，还需要做好施工活动，对施工流程以及细节进行合理的控制，从而能够更好的避免出现失误的问题。通过对光缆施工工作进行优化，可以提高施工的质量，同时为电力系统的安全运行提供出相应的保障。二是设备的配置工作。在光纤的保护通道配置过程中，需要做好设备的配置工作，为了能够满足通道的要求，还需要在相同的限流上设置两套继电保护通道的光纤设备和电源设备，保证其相互独立，避免干扰对方。

（三）分析输电线路的保护工作

现阶段在社会生产和生活方面已经是离不开电力资源，为了促进社会稳定的发展，电力企业是需要提高建设，合理的升级电力系统，并且还需要采取合理的措施

保护输电线路，提高电网运行的稳定性。一是光纤通信技术在继电保护中进行高压测量应用，而继电保护的设施则是需要经过TA以及TV等设施，在输电线路对电压及电流进行测量，保证输电线路可以稳定的运行，为了能够提高整体的测量效果，需要将其光纤通信设备应用到输电线路测量之中，并且采用光纤将其TA以及TV设备与保护装置相互的联系到一起，合理的开展测量的工作。二是光纤通信系统在继电保护中进行复用。对于光纤通信技术而言，在持续发展的背景下，继电保护采用光纤以及数字化等方式对多路电流进行模拟，可以对电流纵差保护水平进行提高。因此需要对光纤通信技术作出深入的分析研究，提高其继电保护中的实际应用情况，为电网稳定运行提供出更好的保障。三是光纤通信可以应用到继电保护的信号通道之中。在电力系统中，光纤通信电缆作为电力传输的重要媒介，能够合理的进行电力的远距离传输，保证其传输的整体效果。然而远距离电力传输中，和近距离传输对比存在更高的要求，为了能够对其远距离传输的水平进行提高，必须要对光纤传输通信技术进行合理应用。

（四）分析电力系统的维护及调度

在社会不断发展的同时，我国的用电量持续增加，并且人们在供电方面提出了很高的要求，为了保证供电的水平需要对电力系统认真的研究，保证电力系统稳定的运行。现如今我国在构建完善的电力系统，发电厂以及输变电作为电力系统的重要内容，同时对于电力安全稳定运行有着重要的意义。此外供电系统的稳定运行也是离不开光纤通信技术，光纤通信技术是作为代表性的技术，将其技术进行合理的应用，能够提高供电的传输质量。在此之外，为了能够保证电力系统的通信稳定性，避免电力系统在环路上出现一些不同程度的通信故障问题，因此在实际工作中可以采用双光纤环路的自愈网方式，通过配合功能光纤接收器，在此情况下对自愈网络进行应用，进而避免信息传递时出现中断。

总结

总而言之，随着电网自动化和数字化的发展，社会各界用电量更高，对用电的可靠性和安全性也有了更高的要求，如果一个部件出了问题，很有可能导致整个电网瘫痪，发生大范围停电，从而给社会生产和人们的生活造成极大的影响，因此，电力企业必须对电力调度自动化进行严格的控制。电力系统由发电厂、变电站和

电力用户组成，它们通过不同电压等级的电力线路相互连接成网，可以保障社会生产的正常运行。最近几年，我国电网的规模越来越大，投入了大量的高新设备和软件，让我国的电力系统运作变得越来越复杂，如果发生电力系统故障，很可能会对社会的正常运作造成严重影响。通信技术已经成为信息化建设的核心技术之一，光纤通信是通信技术的重要组成部分。加强对光纤通信技术的信息化应用研究，提升信息化应用水平显得尤为重要。同时光纤通信技术也是作为我国电网运行的关键技术，为了能够提高电网的整体运行效果，需要不断研发光纤通信技术，进行不断的升级和优化，最大程度上发挥出光纤通信技术的价值，带动我国电力行业的快速发展。

参考文献

- [1] 李白. 研究光纤通信技术在电力系统调度自动化中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020, 99(11): 6.
- [2] 黄繁. 研究光纤通信技术在电力系统调度自动化中的应用[J]. 建材与装饰, 2020, 99(09): 218-219.
- [3] 刘月琴. 光纤通信技术优势及在电力调度自动化中的应用[J]. 中国新通信, 2019, 21(23): 100-101.
- [4] 马强, 田大伟, 刘勇. 光纤通信技术在电力系统调度自动化中的应用[J]. 数字通信世界, 2019, 99(11): 183.
- [5] 毛杰, 由欣, 王仁才. 光纤通信在电力调度自动化中的应用探究[J]. 数字通信世界, 2019, 99(06): 72.
- [6] 龙洋, 张园田. 光纤通信技术在电力系统调度自动化中的应用[J]. 数字通信世界, 2019(06): 174.
- [7] 王卓斌. 光纤通信技术在电力系统调度自动化中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2019, 99(07): 27.
- [8] 张雪清. 解析光纤通信技术在电力系统调度自动化中的应用[J]. 科技传播, 2019, 11(04): 129-130.
- [9] 黄益成, 邢修峰, 梁超. 光纤通信在电力调度自动化中的应用分析[J]. 山东工业技术, 2019, 99(05): 179.
- [10] 楼纬. 光纤通信技术在电力系统调度自动化中的应用[J]. 数字通信世界, 2019, 99(01): 199.