

# 南京电力通信传输网的研究与优化

邵明驰, 严 东  
(南京供电公司, 江苏 南京 210019)

**摘 要:**文中介绍了在电力通信业务快速发展的背景下,南京市区电力通信传输网的现状,从环网拓扑、设备硬件配置、运行维护管理和信息通信传输融合这 4 个方面,对通信传输网中存在的问题进行剖析研究,并提出优化完善建议,为南京电力通信传输网的发展提供思路和建议。

**关键词:**电力通信;传输网;优化

**中图分类号:**TM73

**文献标志码:**B

**文章编号:**1009-0665(2015)04-0057-02

南京电力通信传输网经过近年来的发展,设备数量不断增加,网络带宽不断提升,已经成为承载电力通信业务的骨干网络。然而,随着网络规模的扩增,诸多问题也日显突出,例如组网结构不合理,通道资源日趋紧张,管理愈发困难,设备型号陈旧等等。另一方面,智能电网的建设和发展要求电力通信能够承载更大的传输容量,支持更多业务类型,具备更强的抗灾能力<sup>[1]</sup>。因此,如何对当前的电力通信传输网进行优化完善,解决网络本身存在的隐患和问题,并能够适应未来电力通信业务的发展,成为目前迫切需要研究的课题。

## 1 通信网现状

按照通信网发展规划,南京市区目前已形成 SDH 光传输网,包括 5 个 2.5 G 主环和 24 个 622 M/155 M 支环,其中 5 个主环按照地域来划分,且分别为东北环、北环、南环、江宁环、江北环,如图 1 所示。24 个 622 M/155 M 支环两点接入主环。

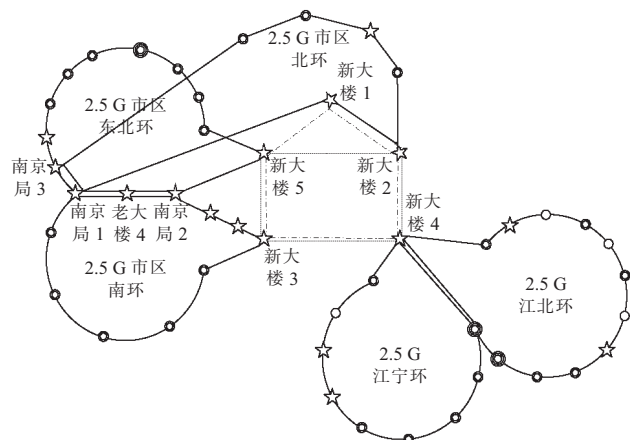


图 1 南京市区传输网主环拓扑图

目前南京市区传输网基本归并为统一的华为品牌,设备类型以 OSN 3500 和 Metro 3000 为主,并逐渐从 Metro 类型向 OSN 类型过渡。传输网承载的业务类型包括自动化业务、信息 MIS 网业务、电视电话业务、

视频监控业务、配网自动化业务以及自动化、信息 MIS、电话交换的网管通道连接,全面承载南京供电公司营配调基础信息的汇聚和交换。

## 2 南京市区传输网存在的问题

### 2.1 环网结构有待优化

5 个主环之间存在多个共用节点,这些节点主要为老大楼设备。在新大楼投运之前,老大楼设备作为业务汇聚点,接入多个主环,方便业务落地,有其合理性。然而随着新大楼的投运,老大楼落地业务逐渐向新大楼迁移,串通业务所占比重越来越大。在此背景下,主环之间仍然共用老大楼设备,不仅无益于简化业务配置,反而增加了单个设备故障导致多个主环开环的隐患点。

目前南京市区主要依据地域划分环网。然而,由于地域之间站点数量不均匀,同时在发展过程中,受到当时光缆资源的限制,导致目前主环所带站点数量差异较大。在电力通信中,业务类型以汇聚型为主,环网带宽消耗与所带站点数量基本成正比,站点数量的差异会导致主环之间资源利用率的不平衡。同时,随着南京市区传输网的快速发展,对于某些站点,或者具备了更加便捷的接入路由,或者业务关联与其他环网更加紧密,或者站点在环网中的地位有所变化,都需要随之进行调整。

### 2.2 设备硬件配置优化

目前南京市区主环上在网运行多台 Metro 系列设备,设备运行时间长,故障率高;设备型号陈旧,相比较于目前主流的 OSN 系列,系统平台版本低,对于新型业务的支持能力差,交叉容量小,保护业务配置模式落后;同时由于该类型设备已经停产,备板备件采购困难,无形之中增加了故障隐患。除了设备类型,部分核心站点的板卡配置同样存在问题,主要体现在 3 个方面:(1) 由于落地业务种类及数量繁多,新大楼内的设备几乎没有空闲的板卡槽位可进行扩展。(2) 由于通信和信息的规划有出入,部分站点并没有成为信息 MIS 网核心,却配置了千兆以太网板,导致资源闲置。(3) 主环中的部

分设备投运时间较早,使用的交叉处理板仍为 E/UXCS 甚至 SXCS,低阶交叉容量剩余量低,影响到 VC12 级别的业务配置。

### 2.3 通道分配有待归整

设计阶段对于通道的使用缺乏整体的可持续的规划,对于通道的分配使用没有书面的标准和说明,导致不同的运行维护人员在业务开通过程中对通道的选择无章可循,具有较大的随意性。在运行维护过程中,对于更改、回收的空闲通道管理不善,零散的空闲通道缺乏统一的资料管理和再分配机制。同时由于业务侧需求的临时性和随机性,经常出现跨越多环的业务路径,带宽资源浪费严重,不利于管理。

### 2.4 信息通信传输融合

目前南京市区电力信息网已覆盖新老大楼、各营业部及下属基地、变电站、供电所等所有办公场所。其中汇聚层方面,新大楼与浦口、六合营业部通过江北环主环互联,占用 8 个 VC4;新大楼与江宁营业部通过江宁环主环互联,占用 8 个 VC4。新老大楼与栖霞、城北、城南、雨花 4 个基地之间使用裸光纤互联,尚未承载在通信传输网上。接入层方面,各站点主要采用单链接入方式,优先接入新大楼设备,如果不具备接入新大楼的条件,就近在附近基地落地。

总体而言,目前南京地区信息通信传输融合仍处于探索阶段,尚存以下问题:(1) 新大楼设备槽位有限,以太网板卡资源紧张。目前新大楼设备承载的以太网业务包括电视电话会议业务、视频监控业务、配网自动化业务及信息业务,其中以信息业务接入站点最多,即便采用汇聚型,仍然无法实现所有站点在新大楼落地。(2) 主环带宽不足。2.5 G 主环既要承载新老大楼与基地之间的核心设备互联,又要担负各站点接入的带宽,带宽资源日益紧张。(3) 信息业务的不断发展,对环网拓扑提出了优化改进,将站点的接入方式由单链接入,改为 5 至 6 个站点手拉手组环,之后两点汇聚上联,对于通信传输网的带宽开销提出了更高的要求。

## 3 南京市区传输网的优化建议

### 3.1 优化传输网架构

梳理目前老大楼设备上现存的业务,列出计划,迁改可以移至新大楼的业务。对于在老大楼落地的业务,依据类型和所在环网,归并业务条目,精简老大楼设备数量,对保留的设备进行型号和交叉处理板升级。将部分东北环与北环在地域上交界的设备,从东北环移至北环;江北环方面,利用新增的过江隧道光缆,拆分江北环网,形成六合、浦口 1 个主环。核对光缆资源,利用技改、巡视等机会,更新目前的光缆资料,对站点的接入路由进行优化。

### 3.2 设备硬件配置优化

更新主环上设备的型号,将 Metro 系列更换为 OSN 系列。提升主环设备交叉容量;对全网板卡进行梳理,将不作为信息网汇聚点的千兆以太网板卡收回,作为备件入库。增添新大楼内的设备,每台 OSN 3500 各接入一个主环。

### 3.3 梳理时隙规划

加强通道使用的管理标准,对当前和未来预期扩展业务进行梳理划分,形成书面标准,在业务开通的过程中严格按照标准执行。对时隙利用情况进行资料登记,对更改、回收的时隙进行归档、分类和再利用,保证整个环网带宽资源的充分利用。

### 3.4 研究信息通信传输融合的方式

为了解决目前信息通信传输融合面临的问题,实现在目前的通信传输网上,全面承载南京供电公司信息化业务,同时能够适应信息业务的长期发展需求,建议通过以下措施对通信传输网进行优化。

目前所有的 622 M 支环均为两点接入主环,建议在接入点增加 622 M 光板,在基地、接入点和原 622 M 支环之间形成闭环。在此基础上,站点之间通过 622 M 支环完成手拉手组网,上联站点同样通过 622 M 支环,就近接入附近的基地。基地、新老大楼等核心节点之间则通过 2.5 G 主环实现互联。

通过上述优化,将信息业务的接入和汇聚分离。既站点接入不再占用 2.5 G 主环时隙,完全通过 622 M 支环就近接入基地,既减轻了主环的带宽压力,又缓解了新大楼设备以太网板卡资源紧张的现状,其拓扑结构也更加符合信息业务发展的趋势和需求。

## 4 结束语

南京电力通信传输网作为各厂站信息交换的高速公路,其传输性能的优劣、在网运行的稳定度对于电网运行至关重要。依据上述分析,从环网拓扑、设备硬件配置、运维管理和信息通信传输融合 4 个方面,对南京电力通信传输网开展全面优化完善,不仅仅有益于提升当前的环网性能、资源利用率,更是为了适应电力通信业务的快速发展,对保障电力通信可靠性,支撑南京地区智能电网长期安全可靠运行具有重要意义。

### 参考文献:

[1] 宋来扣. 电力通信骨干网优化[J]. 中国新通信, 2013(3): 90-91.

### 作者简介:

邵明驰(1987),男,江苏淮安人,高级工程师,从事电力通信运维工作;

严 东(1976),男,江苏宜兴人,工程师,高级技师,从事电力系统通信专业工作。

(下转第 62 页)

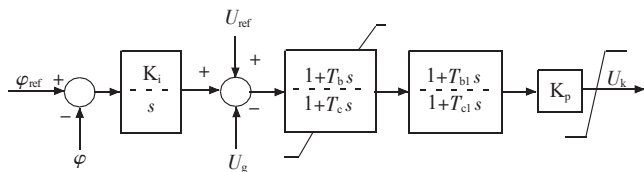


图 7 卸无功模式的 AVR 控制模型

系统在设计时还需考虑总线通讯的可靠性。由于从燃机启动到同步建压再到并网发电最后解列停机,励磁系统与 TCS 的信号交互完全采用基于 RS-485 总线的 Profibus-DP 通讯实现,因此通讯的可靠性至关重要,否则极易引起机组跳闸停机。提高励磁设备的可靠性主要考虑以下几方面:(1) 励磁 IO 采用完全独立的双路 profibus 通讯链路与 TCS 通讯。IO 单元 A/B 口都与 TCS 保持数据交换,且通讯内容基本一致。任一路通讯中断不影响另一路的数据通讯。即便双路完全中断,励磁系统亦能保持中断前状态继续运行,为人工手动停机创造条件。(2) 通讯内容采用双位容错和收发动态比对,能够快速判断总线通讯异常,有效防止误操作;一旦判断出异常帧报文将立刻闭锁数据刷新。(3) 励磁系统设置完善的自检与监测功能。实现对 IO 单元、调节器、功率整流、灭磁及过压保护系统、供电电源的全方位监测,确保设备运行信息的完整性,提升设备监控水平,一旦出现异常立刻向 TCS 发出告警信号,提示运行人员检查处理。

## 6 结束语

由于燃气轮机联合循环发电技术的优势,使其在我国电网中的应用比重逐渐增大,发展前景广阔。本文探

讨了应用于 ALSTOM 进口燃气轮机发电机组上的国产励磁系统在系统配置、功能设计与信号交互上有别于常规励磁系统的特殊之处,介绍了现场实际应用经验与提高设备可靠性的措施。

通过在现场的成功应用,说明了国产励磁系统在功能设计、自动化程度上已完全满足国外进口燃气机组的应用需求,为今后燃机用国产励磁系统的性能完善、功能增强提供了参考经验。

### 参考文献:

- [1] 糜洪元. 国内外燃气轮机发电技术的发展概况及其展望[J]. 电力设备, 2006, 07(10): 8-10.
- [2] 赵昌宗. 燃气轮机的 SFC 启动[J]. 燃气轮机发电技术, 2002, 04(3): 44-47.
- [3] 王亚婧, 徐春建, 等. 燃气轮机励磁系统设计与应用[J]. 电气技术, 2013(7): 59-61.
- [4] 李国东. GE 9F 燃机励磁系统国产化改造研究[J]. 浙江电力, 2010(12): 41-43.

### 作者简介:

牟 伟(1981),男,四川成都人,工程师,从事电厂励磁设备的研发工作;

姜季献(1977),男,湖南襄樊人,工程师,从事励磁工程技术的管理工作;

张建彪(1977),男,江苏建湖人,工程师,从事电力系统控制和保护的技术管理与维护工作;

许训炜(1976),男,江苏南京人,工程师,从事电力系统控制和保护的技术管理与维护工作;

吴 龙(1970),男,江苏宿迁人,教授级高工,从事发电机励磁及电力电子应用的研究和技术管理工作。

## Application of Domestic Excitation System in Imported Gas Generator

MU Wei, LOU Jixian, ZHANG Jianbiao, XU Xunwei, WU Long  
(Nanjing Nari-Relays Electric Co.Ltd., Nanjing 211102, China)

**Abstract:** Compared with the excitation system of conventional thermal power unit, there are something special in the design of excitation system used in gas turbine because of the requirement. This paper discusses the functional requirements and application solutions in the domestic excitation system which satisfies the special requirements in different operation stages. The useful reference to function improvement of domestic excitation system is expected based on the practical application on the imported gas generator.

**Key words:** excitation system; gas generator; starting of SFC; signal exchange

(上接第 58 页)

## Research and Optimization of Nanjing Power Communication Transmission Network

SHAO Mingchi, YAN Dong

(Nanjing Power Supply Company, Nanjing 210019, China)

**Abstract:** The status of Nanjing power communication transmission network is presented in this paper. With the rapid development of power communication services, problems in Nanjing power communication networks in four aspects of network topology, hardware configurations, management method and integration of information & communication are analyzed. Accordingly, targeting to optimize Nanjing power communication network, suggestions and countermeasures are presented.

**Key words:** power communication; transmission network; optimization