

DOI: 10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2016.S1.026

# 电网 GIS 多源多时相多分辨率空间数据质量 管控技术体系研究

易勇强<sup>1</sup>, 奚建飞<sup>1</sup>, 雷伟刚<sup>2</sup>

(1. 中国南方电网有限责任公司, 广州 510623; 2. 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司, 广州 510663)

**摘要:** 根据南方电网空间信息服务(GIS)平台建设“一张图、一个网”需求, 结合各分省公司电子地图和电网资源数据质量现状, 提出了适合该数据现状的空间数据质量管控技术体系。并针对技术体系中的每一个关键环节均进行了技术实现, 通过区域验证了该技术体系的科学性与经济性, 进一步将该技术体系落地为质量管控的长效管控机制, 为 GIS 平台的长期稳定运行提供空间数据技术支持。

**关键词:** 电子地图数据; 电网资源数据; 质量管控标准; 电网 CORS

中图分类号: TP751

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2016)S1-0122-04

## Grid GIS Multi-source Multi-temporal Study on Multi-resolution Spatial Data Quality Control Technology System

YI Yongqiang<sup>1</sup>, XI Jianfei<sup>1</sup>, LEI Weigang<sup>2</sup>

(1. China Southern Power Grid Corporation, Guangzhou 510623, China;

2. China Energy Engineering Group Guangdong Electric Power Design Institute Co., Ltd., Guangzhou 510663, China)

**Abstract:** In this paper, according to the China Southern Power Grid Spatial Information Service (GIS) platform construction, Combined with electronic map and grid resources data quality status of each sub province company, Proposed suits the data of current technology of spatial data quality control system. And for each one of the key links in the technology system are carried out technical realization, Through the area proved to be scientific and economic benefits of the technology system. Further the technology system of landing long-term control mechanism for quality control, Provide technical support for spatial data for long-term stable operation of the GIS platform.

**Key words:** electronic map; electric power equipment; quality control standard; power grid cors

GIS 地理空间数据作为电网空间信息服务平台的基石, 其质量的好坏直接影响日常电网业务的应用。目前而言, 由于以建设单位为主管的 GIS 空间数据库, 造成了各地市局/省采取的坐标系各不相同; 由于缺乏统一的空间基准, 每年更新数据与原始数据间存在一定误差偏移, 导致电网资源数据与电子地图数据不匹配套合, 直接影响电网生产和营

销业务的应用。

为实现南方电网公司“一张图”的目标, 保证数据空间位置的一致性, 南方电网公司将构建适合南方电网自身的地图质量管控技术体系框架, 从而确保多源、多时相、多分辨率电子地图及电网资源数据有一个长期稳定的空间基准支撑。

### 1 数据现状分析

目前各分省公司地市局结合自身需求, 采购的电子矢量地图比例尺主要为 1:2 000 及 1:10 000。影像数据已实现 2.5 m 的管辖区域全覆盖, 0.5 m 中心城区全覆盖。由于现有多数已采购电子地图生产过程中, 没有布设像控网, 因此不同年份、不同

收稿日期: 2016-02-01

基金项目: 中国能建广东院科技项目“三维 GIS 技术在电网信息化管理中的研究与应用”(ER03211W)

作者简介: 易勇强(1978), 男, 江西高安人, 高级工程师, 硕士, 主要从事电气自动化、电网信息化及 GIS 研究工作(e-mail)yyqone@csg.cn。

数据厂商、不同类型数据之间均存在着空间相对位置无法套和, 空间绝对位置误差不满足电网公司业务应用的要求。

各分公司的 GIS 建设负责人多数为电气或 IT 信息化专业, 对于电子地图质量管控基本不做要求或简单监理。基于该现状, 我们可以看出其关键在于缺乏统一的用以提升数据空间精度的地图质量管控标准以及电子地图质量管控的机制。

## 2 质量管控技术体系设计

为解决南方电网 GIS 系统长期运行的电子地图、电网资源数据的质量问题, 实现电网数据的质量提升、支撑南网营配信息集成 GIS 系统的多源、多时相、多分辨率数据“一张图”和多种电压等级的电网资源数据“一张网”, 避免问题的长时间积累与整改难度的累计增大, 急需要建立规范、建设基准、设立机制、保障运行, 为南方电网 GIS 长期运行制定相应的质量管控技术体系框架如图 1 所示。

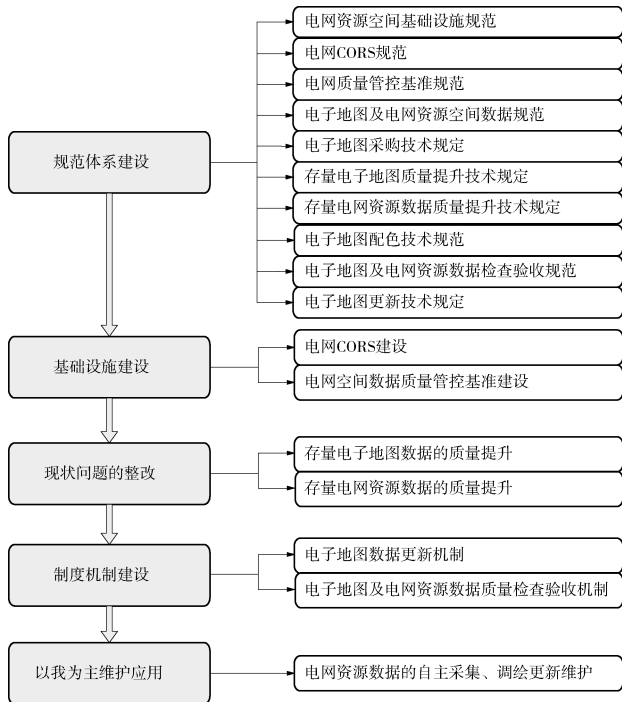


图 1 质量管控技术体系框架图

Fig. 1 Quality system control technology framework

## 3 质量管控关键环节技术研究

### 3.1 电网空间基础设施建设方案研究

在电网空间基础设施建设方面, 需要规划建设

各省公司的电网 CORS(电网连续运行参考站系统)位置服务系统。该基础设施以网公司、分省两级部署, 以省为单位一级建设, 网、省、地、县四级应用。基于电网 CORS 空间基础框架, 建立空间位置分布均匀、空间精度一致的多个质量管控基准点, 组成的一个质量管控基准网。用以控制电子地图来源的遥感影像数据的纠正与配准等生产环节的工作。某地区的质量管控基准网建设方案如图 2 所示。

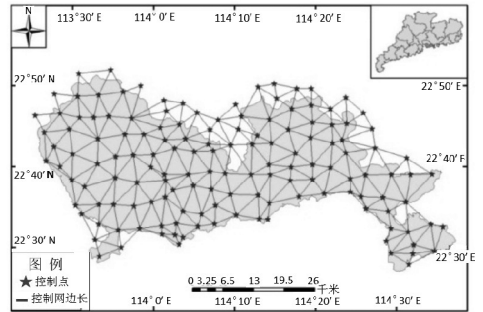


图 2 地市级质量管控基准网布设图

Fig. 2 Municipal quality control reference network layout

### 3.2 数据质量评估与质量提升技术研究

#### 3.2.1 质量评估

对于已有地图质量评估首先通过在遥感影像上选取地图质量管控基准点的同名点, 分析两者之间的误差进而空间内插出整个遥感影像的空间误差, 最后通过遥感影像与矢量栅格数据的套合分析矢量电子地图的空间误差。质量评估的结果如图 3 所示, 图例中数值代表误差大小, 例如黄色区域误差在 10~15 m 之间。

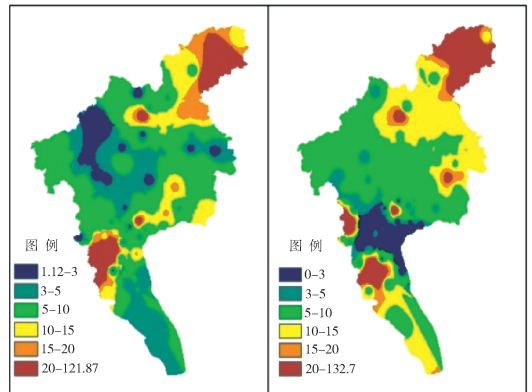


图 3 遥感影像质量评估结果

Fig. 3 The results of image quality evaluation

#### 3.2.2 质量提升

空间数据的质量提升首先需要对遥感影像数据

在空间基准的基础上进行正射纠正，以校正后的影像底图逐片遍历电子地图矢量地物进行空间位置调整，确保校正后的影像与矢量空间套和一致。质量提升流程如图4所示。

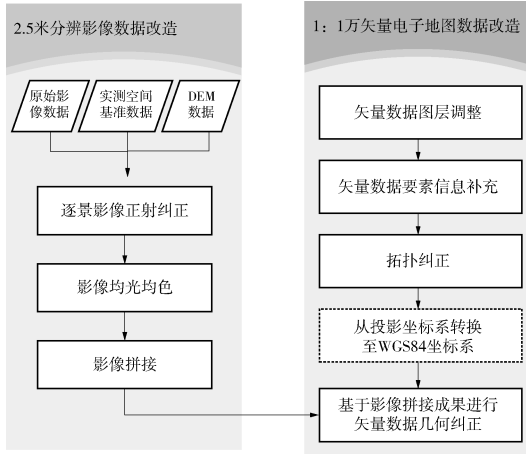


图4 数据质量提升技术流程图

Fig. 4 Data quality improvement technology flow

### 3.3 数据质量检查技术研究

对分省公司采购的电子地图的数据生产、采购、检查、验收等进行全过程管控，依据测绘与地理信息行业的“两级检查一级验收”机制，应依次通过地图生产单位作业部门的过程检查、质量管理部门的最终检查和地图采购单位组织的验收。检查流程如图5所示。

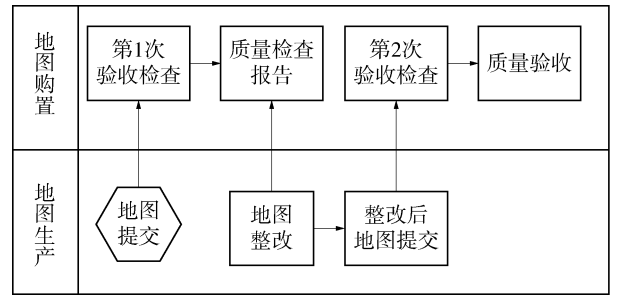


图5 电子地图质量检查流程图

Fig. 5 Electronic map quality inspection flow chart

### 3.4 质量管控长效机制研究

依据质量管控技术体系的框架指导，通过标准体系编制，基础设施建设，质量检查机制的落实，将能够逐步为南方电网营配信息集成GIS系统的“一张图、一个网”形成网公司层面制定标准，做好监管，省公司层面执行标准，做好检查的良性的长效的管控机制，如图6所示。

## 4 结论

基础电子地图数据与电网生产、调度、运维抢修等方面关系紧密，是电网公司日常信息化工作的基础。本文提出的质量管控技术体系将能够支撑南网多源、多时相、多分辨率的电子地图数据“一张图”与多等级的电网资源数据“一个网”的建设。通过电子地图质量管控技术体系的建设，支撑营配信

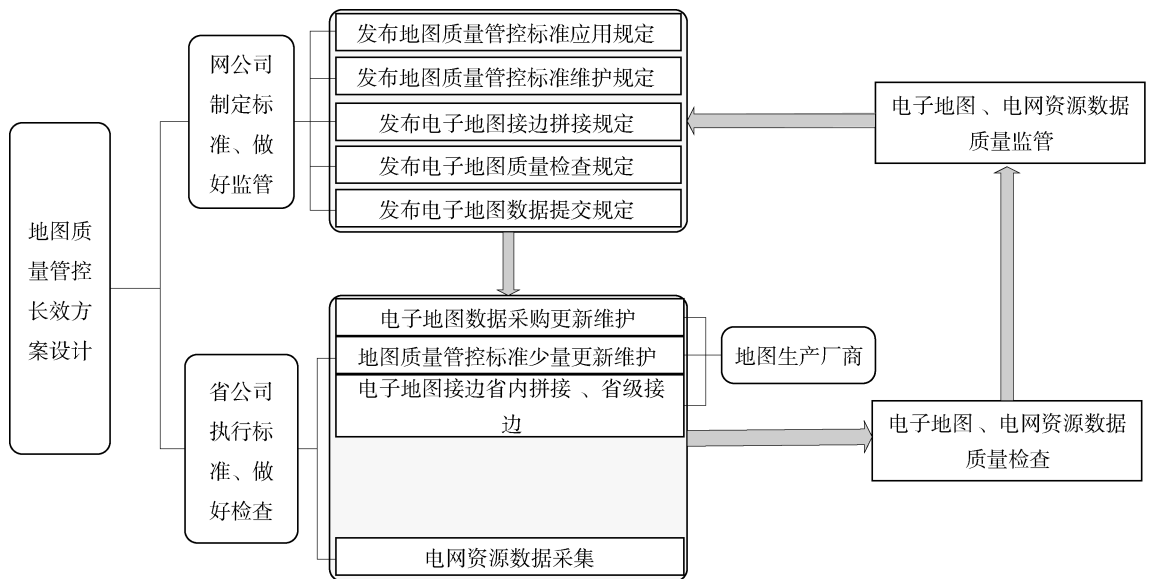


图6 “一张图、一个网”电子地图质量管控长效机制

Fig. 6 The electronic map long-term mechanism quality control of ‘a map, a power grid

息集成的存量数据质量提升工作, 为电网 GIS 平台顺利建设提供技术支撑, 确保南网“一张图、一个网”目标实现, 建立“一张图、一个网”长期稳定运行长效管控机制, 保障营配信息集成新购数据质量, 提升营配信息集成应用效果。

#### 参考文献:

- [1] 龚健雅, 李小龙, 吴华意. 实时 GIS 时空数据模型 [J]. 测绘学报, 2014, 43(3): 226-232.  
GONG J Y, LI X L, WU H Y. Spatiotemporal data model for real-time GIS [J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 2014, 43(3): 226-232.
- [2] 俞肇元. 基于几何代数的多维统一 GIS 数据模型研究 [J]. 测绘学报, 2013, 42(1): 206-210.  
YU Z Y. Research on multidimensional GIS unified data model based on geometric algebra [J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 2013, 42(1): 206-210.
- [3] 陈昕, 宋振宇, 郝胜勇, 等. 一体化通用小型高速遥感数据接收处理平台技术 [J]. 测绘通报, 2014(增刊): 116-118.  
CHEN X, SONG Z Y, HAO S Y, et al. Universal small high-resolution remote sensing satellite data reception and processing platform technology [J]. Bulletin Surveying and Mapping, 2014(增刊): 116-118.
- [4] 王艳军, 李朝奎. 多尺度城市地理数据在线联动更新研究 [J]. 测绘科学, 2014, 39(10): 48-51.  
WANG Y J, LI C K. Research update online linkage multiscale city geographic data [J]. Science of Surveying and Mapping, 2014, 39(10): 48-51.
- [5] 刘晓莉. 多种信息分割合并的面向对象遥感影像分类 [J]. 测绘科学, 2014, 39(8): 144-147.  
LIU X L. Object oriented remote sensing image classification information segmentation and merging [J]. Science of Surveying and Mapping, 2014, 39(8): 144-147.
- [6] 徐启恒, 张新长, 张兴飞. GIS 数据检查与质量控制系统的设计与实现 [J]. 测绘通报, 2012(5): 38-40.  
XU Q H, ZHANG X C, ZHANG X F. GIS data inspection and quality control system: design and realization [J]. Bulletin Surveying and Mapping, 2012(5): 38-40.
- [7] 徐向东, 张华峰, 杨鹏. 电网 GIS 空间信息服务平台设计与实现 [J]. 电力信息与通信技术, 2012, 10(6): 87-90.  
XU X D, ZHANG H F, YANG P. Design and implementation of GIS spatial information service platform of power system [J]. Electric Power Information and Communication Technology, 2012, 10(6): 87-90.
- [8] 解伟光, 赵光俊. 车载 LiDAR 在电网 GIS 平台配网数据采集工作中的应用 [J]. 电力信息与通信技术, 2013, 29(1): 4-7.  
XIE W G, ZHAO G J. Application of LiDAR in power distribution network GIS platform vehicle data acquisition in the work [J]. Electric Power Information and Communication Technology, 2013, 29(1): 4-7.
- [9] 史剑锋, 吴劲晖, 王强, 等. 基于 GIS 的企业级一体化平台在浙江电网的应用 [J]. 电力信息与通信技术, 2012, 10(4): 12-15.  
SHI J F, WU J H, WANG Q, et al. The enterprise application integration platform based on GIS in Zhejiang power grid [J]. Electric Power Information and Communication Technology, 2012, 10(4): 12-15.
- [10] 姚楠, 陈哲, 刘玉林. 基于 GIS 的电网气象灾害监测预警系统的研制 [J]. 电力信息与通信技术, 2013, 11(3): 41-45.  
YAO N, CHEN Z, LIU Y L. Development of GIS grid meteorological disaster monitoring and early warning system based on [J]. Electric Power Information and Communication Technology, 2013, 11(3): 41-45.
- [11] 杨靖波, 冯卫民, 何燕, 等. 基于输电线路铁塔的沿海地区风环境观测系统 [J]. 电力信息与通信技术, 2013, 11(7): 56-60.  
YANG J B, FENG W M, HE Y. The wind environment observation system of transmission tower based on coastal area [J]. Electric Power Information Technology, 2013, 11(7): 56-60.

(责任编辑 张春文)