国家电网公司科学技术项目

**可行性研究报告**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称： | 基于GIS的配电通信接入网综合管理研究 |
| 申请单位： | 国网安庆供电公司 |
| 起止时间： | 2017年 1 月 至 2017 年 10 月 |

|  |  |
| --- | --- |
| 项目负责人： | 吴昊 |
| 通信地址： | 安庆市振风大道安庆供电公司 |
| 邮政编码： | 246003 |
| 联系电话： | 0556-5281172 |
| 传 真： |  |
| 申请日期： | 2016年6月 |

# **目的和意义**

## 项目的目的和意义

随着国家电网公司智能化配电网建设的不断推进，网络规模的快速增长，通信设备种类和通信线路长度也在不断地增加，特别是支撑配网自动化、用电信息采集的通信接入网络的复杂性日益提升，增加了运维难度。通过先进的计算机技术、数字系统控制技术和宽带网络通信技术，实现对配电通信接入网运行的全面、高效、精确的掌控，从而保证电网的安全可靠运行，企业效益的持续提高，社会满意度不断提升和社会的和谐发展是非常必要的。

近年来，安庆电力公司紧密切合配电网发展趋势，积极支撑营销、调度、运检等专业的通信网业务需要，大力建设配电通信接入网，城区配电通信接入网已达到近1000公里的规模。目前，在配电通信网的运行维护方面出现了基础信息不准确、管理信息分散、通信线路资源调度、故障排查及现场作业均得不到有效解决，给通信线路运维带来极大困难。为更好的提高配电通信接入网运行维护的管理水平，借鉴国网TMS系统建设经验，特开展配电通信接入网综合管理系统建设的可行性研究课题。

## 项目成果的应用与推广

本项目研究开发将形成基于GIS的配电通信接入网综合管理系统成果，这些成果可以应用于配网通信接入网综合管理，是对电网GIS平台和国网通信TMS平台在配电通信接入网方面的信息化管理的有力补充。

## 项目的收益分析

在国家电网公司大力建设智能电网以及开展配电通信接入网综合管理技术研究与应用的背景下，本项目将在近期和长远角度产生良好的社会经济效益：

本项目的实施将提升信通公司在电力配电通信接入网可视化技术优势，为支撑智能电网业务的通信接入网建设应用提供信息化、智能化、空间化管理手段和技术支撑。

# **国内外研究水平综述**

## 国内研究综述

随着智能电网高速发展，电网GIS平台、智能电网通信管理系统(TMS)、PMS等信息化系统均逐步推广应用。其中电网GIS平台、PMS主要涵盖电网生产业务，包括主网、配网、低压数据资源。而TMS系统主要涵盖通信骨干网，对于配电通信接入网资源管理涉及不多，特别是对线路资源管理还未涉及。另外，配电通信接入网组网方式种类多，网络结构复杂，末端网络多变，针对覆盖范围密集的线路资源，其管理模式与通信骨干网存在差异性，仅通过TMS系统无法实现对配电通信接入网有效的管理。目前电力行业对基于GIS配电通信接入网综合管理的研究尚处于初步阶段。

# **项目的理论和实践依据**

配电通信接入网综合管理是电力配网通信业务的支撑，系统能实现资源的有效管理，避免在资源的实际使用中，经常出现的某种资源不足，而另外一种配套资源过剩，资源位置及其走向不清楚等现象；为电力配电通信网络的发展提供决策支持，是电力配电通信网络的管理与运维人员的有力工具。虽然电网GIS平台、TMS以及PMS系统均已推广应用，但主要局限在通信骨干网方面，还未涉及配电通信接入网资源，特别是网络线路资源。基于GIS的配电通信接入网综合管理要实现对于网络结构庞大而复杂的配网通信达到信息化管理水平至少要从以下几个方面进行考虑：

* 资源信息要求准确：资源信息的获取可从现有工程设计图纸、平板采集、人员重新录入等多种途径。而且从这各种途径获取的信息必须进行综合校验、核查、纠错，才能投入使用。
* 资源定位：能够从GIS角度，直观展示配电通信接入网络资源的位置及其线路走向，反映物理资源占用情况。
* 资源建模：支持在GIS实现配电通信接入网线路资源的绘制，包括设备、站点、光缆、接头盒等资源建模。
* 系统集成：支持与电网GIS平台、TMS、PMS等系统的集成应用，获取相关共享信息。
* 移动GIS应用：支撑数据采录、智能巡检、现场作业等应用，同时满足其数据的同步一致性。

# **项目研究内容和实施方案**

## 项目研究内容

### 基于GIS的配电通信接入网线路资源平台技术研究

结合国网GIS平台，国网TMS平台，研究和构建一套针对配电通信接入网的资源管理平台系统。重点研究如何将国网GIS平台的现有配网资源与配电通信接入网资源的应用结合，实现配网资源全息浏览。实现通信线路资源建模和台账管理，从而实现对线路运行、故障定位、资源调配的集成化管理；重点实现对城区光缆设备（含光缆、纤芯、光接头盒等）的地理沿布、网络拓扑、光纤链路及承载业务的全景可视化展现。

### 基于GIS的配电通信接入网光路路由分析技术研究

结合配电通信接入网网络特征，以及GIS平台特性与功能，重点研究如何利用GIS系统高效稳定的管理通信接入网线路资源，对光路路由分析算法、资源利用优化模型进行研究，实现自动、快速、准确地对光路业务应用分析服务，提升对通信线路业务的网络优化、资源调度和智能决策水平。

### 基于GIS的配电通信接入网移动终端应用技术研究

结合配电通信接入网网络特征，研究基于GIS的配电通信接入网移动作业平台。重点研究智能巡检、现场作业、数据采录在移动作业平台上的应用，形成有效的从数据采集到数据应用的闭环全过程，保障配电通信网资源的鲜活性和现场作业的智能化。

## 项目实施方案

### 总体设计思路

本项目设计的总体思路基于如下几点要求：

* 应具备一定的先进性，应采用当前主流的系统平台和语言进行开发，来实现复杂的配电通信接入网数据的可视化展示。
* 应具备良好的并发响应速度，以满足各种应用需求；
* 应具备良好的可扩展性，以满足与国网GIS平台、TMS集成交互的应用需求;
* 应具备良好的可靠性。

### 总体架构设计

1. 体系架构

本项目是基于GIS建设配电通信网综合管理平台，实现通信资源的结构化管理和图形化展现，以面向服务的架构为各类业务应用提供分析服务，与业务应用系统之间以松耦合方式实现相互调用、互为补充。通过数据中心、数据交换、企业服务总线和接口服务等实现与各类业务应用系统的横向集成。



系统主要分为数据层、平台层和应用层，数据层主要是基础地理信息数据(主要有矢量数据、瓦片数据等)和资源数据。平台层是实现地图服务的核心部分，包括数据存储、地图发布、功能组件、系统集成等。应用层是基于GIS的配电通信网综合管理模块的应用展示。

1. 网络架构



系统部署设备主要包括：数据库服务器、应用服务器。数据库服务器主要存储资源数据和矢量数据；瓦片数据等均存于数据存储上。应用服务器上部署接口服务和应用服务。

### 系统设计与实现

#### 需求分析

本项目需求主要体现如下：

* 配电通信接入网庞大，运维难度大，亟需位置服务支撑；包括GIS服务、光缆走向、资源定位、路径分析等；
* 配电通信接入网络结构复杂，种类繁多，信息化管理手段不强；
* 配电通信接入网与电力配网在网络结构上紧密度很高，需信息共享；

#### 功能设计

1. 系统功能

基于电网GIS平台，提供配网通信线路资源的建模、包括光缆、站点、接头盒、设备（OLT、ONU、分光器等）的绘制功能，资源查询统计、视图管理、查询定位等相关功能。



* 图形基础功能：主要提供图形浏览、视图管理、设备查询定位等相关图形基础操作。
* 通信资源建模：该模块提供通信线路设备资源建模所需的相关建模工具。
* 高级应用：基于电网、配电通信网的光缆路径分析，提高业务网络规划方案可行性；，增强应用效率。
* 移动终端：基于平板，提供数据外业资源采集工具，线路巡检业务数据采录，故障现场作业指导和数据采录等。

1. 地理图建模

* 视图管理：用于设置图层的加载显示顺序及通过勾选相应图层，可控制图层是否显示。
* 快速定位查询：根据图形资源类型、属性值（如名称），查找空间要素对象，对查询结果进行图形定位
* 距离测量：使用距离测量可在当前视图测量两点或多点间的距离。

1. 通信线路建模

* 光缆线路管理：可对光缆的线路信息进行创建及线路信息编辑，对从属于该条线路的通信设备进行相关业务管理、线路定位。
* 光缆线路建模：基于一次线路坐标对通信光缆线路进行绘制，并通过个性化分色显示方案，实现通信线路地理走向的直观可视化管理。
* 台账管理：通信GIS建模客户端完成通信线路建模并提交保存后，实现对通信线路专业台账的管理。
* 光缆重叠分析：通过该功能，可动态分析当前视图范围内是否存在多条光缆重叠，重叠的光缆段以不同颜色加粗渲染。
* 通信点绘制：提供通信站点、设备、接头盒等对象绘制

1. 高级应用

* 光缆路径分析：光缆路径规划分析用于根据设定光缆规划路径分析的追踪规则，进行最优资源选择。追踪完成后进行最优资源的路径显示。

1. 移动终端

* 数据采录：基于平板设备，实现光缆线路资源现场采录的基本功能，包括绘制，台账录入，数据导入与导出等。包括经纬度、图片、属性信息、拓扑数据等。
* 智能巡检：基于平板设备，支撑巡检业务的现场采集，纠错等。满足数据导入与导出。
* 现场作业：基于平板设备，支撑故障点定位与自身定位功能，方便处理人员快速到达现场，并记录现场作业记录，同时满足数据导入与导出。

### 集成接口设计及实现

本项目除了接入电网GIS平台、TMS系统的接口外，还提供外部接口，以实现其它应用系统集成的信息交互与服务共享。

定制开发接口模块，并通过接口模块传递信息，实现与外部系统之间的信息交互。

接口实现核心技术：

1. XML与SOAP技术；
2. 中间件技术；
3. 基于服务的组件技术；
4. 企业服务总线（ESB）技术；
5. 信息安全技术。

### 安装部署要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 分类 | 描述 |
| 软件环境 | 操作系统 | 客户端：Windows XP或以上版本；.Net Framework 2.0；IE 6或以上版本；  服务器端：Linux，UNIX |
| 数据库软件 | ORACLE 10g或以上 |
| 辅助软件 | wps2012 |
| 开发平台 | Visual Studio 2005 |
| 硬件环境 | 客户端 | CPU E5300 2.60GHZ， 内存 1GB，显存：512GB,硬盘 320GB； |
| 应用服务器 | IBM System x3650 M2： CPU Xeon E5504 2.0GHZ， 内存4GB以上，硬盘1TB |
| 数据库服务器 | IBM System x3650 M2： CPU Xeon E5504 2.0GHZ， 内存4GB以上，硬盘1TB |

### 数据采集

本项目数据采集范围包括安庆城区800公里配电通信接入网线路资源数据，如站点、接头盒、光缆、自建杆塔，xPON设备(OLT、ONU、分光器)等。

本项目数据采集按照先试点验证，后推广应用原则，分两个阶段完成。其中：

第一阶段，选取50公里配网通信光缆线路的试点数据，作为基于GIS的配电通信接入网综合管理研究的数据支撑。

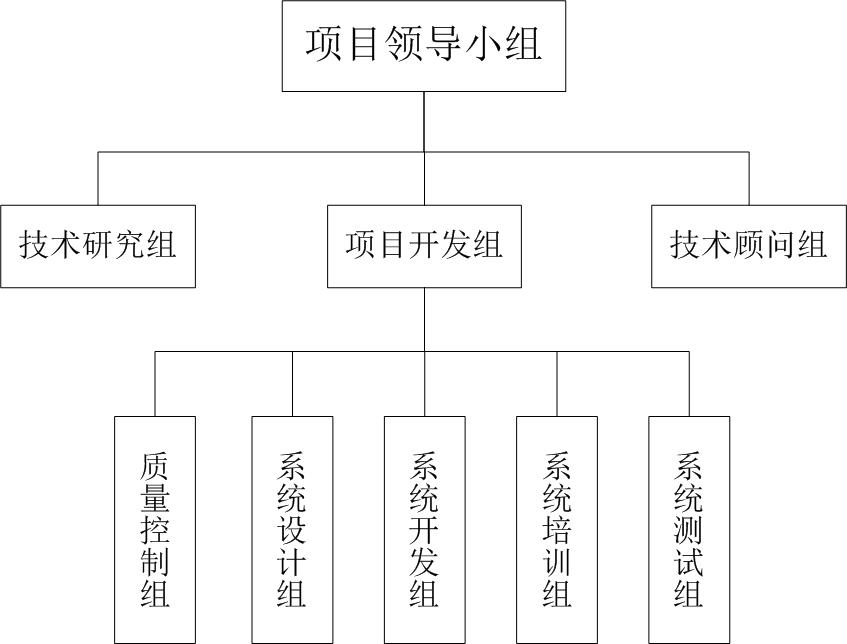
第二阶段，基于GIS的配电通信接入网综合管理系统上线运行后，将其它剩余700公里的光缆数据进行采录。

## 项目的设备购置及用途

无

## 项目的组织及分工

项目组的有效运作是项目成功的基本保证。项目组包括：项目领导小组，项目技术研究组，项目开发组，项目技术顾问组。



项目组织结构图

* 项目领导组由该项目主管领导，项目参与业务部门领导，技术研究、项目开发负责人等组成；
* 项目技术研究组由负责本项目应用研究的相关技术专家、研究骨干组成，提供解决项目应用问题的关键技术，把握总体技术路线；
* 项目开发组由项目技术主管、各子任务负责人组成，总体负责协调项目建实施设工作；
* 项目技术顾问组由相关领域的教授、技术专家组成，负责提供本项目涉及的基础研究、技术难题、应用方法等方面咨询。

# **预期目标和成果形式**

## 预期目标

本项目预期达到的目标如下：

研究基于GIS的配电通信接入网综合管理系统，重点包括通信线路资源建模、光路路由分析、移动作业平台等方面。为庞大而又复杂的配电通信网运维管理提供信息化、可视化管理手段，涵盖配电通信接入网络资源建模、采集到应用全过程。

## 项目预期成果

项目提供的成果形式如下：

基于GIS的配电通信网综合管理系统(该系统在上线前，需申请安徽省电力科学院进行安全评测)

基于GIS的配电通信网综合管理研究报告；

基于GIS的配电通信网综合管理相关方面论文2篇；

基于GIS的配电通信网综合管理相关专利1个

# **合作单位或依托工程单位落实情况**

武汉珞珈德毅科技股份有限公司专注GIS领域应用，积累了雄厚的技术实力和丰富的人才储备。多年从事电力信息化应用项目开发，特别在电力GIS的应用、移动数据采录等方面具有丰富经验和技术。曾首次承担国网输变电GIS应用项目，多个省市营配调数据采录工作。

# **项目承担单位的条件**

1. 项目负责人：吴昊
2. 项目研究人员

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 年  龄 | 职务 | 职称 | 专业 | 本项目  中分工 | 投入项目工作总月数 | 工作  单位 |
|  | 吴昊 |  | 副班长 | 中级 | 通信 | 全面负责 | 30 | 国网安庆供电公司 |
|  | 罗涛 |  | 班长 | 中级 | 通信 | 组织和实施 | 30 | 国网安庆供电公司 |
|  | 吴丽莎 |  | 主任 | 高级 | 信息 | 协调系统开发 | 30 | 国网安庆供电公司 |
|  | 王东 |  | 副主任 | 中级 | 通信 | 制定系统功能目标 | 30 | 国网安庆供电公司 |
|  | 占永红 |  | 专责 | 中级 | 通信 | 系统应用规范编制 | 30 | 国网安庆供电公司 |
|  | 张凯 |  | 班长 | 中级 | 通信 | 系统管理规范编制 | 30 | 国网安庆供电公司 |
|  | 张爱军 |  | 作业组长 | 中级 | 通信 | 数据采集现场 | 30 | 国网安庆供电公司 |
|  | 杨成月 |  | 工程师 | 高级 | GIS | 专家顾问 | 10 | 珞珈德毅 |
|  | 李建锋 |  | 工程师 | 高级 | 通信 | 项目管理,需求分析 | 30 | 珞珈德毅 |
|  | 董超 |  | 工程师 | 中级 | 通信 | 开发 | 10 | 珞珈德毅 |
|  | 黄彬彬 |  | 工程师 | 初级 | GIS | 开发 | 10 | 珞珈德毅 |
|  | 江凯 |  | 工程师 | 初级 | 系统工程 | 测试 | 1 | 珞珈德毅 |

# **项目的进度安排**

| 序号 | 时间段 | 内 容 |
| --- | --- | --- |
|  | 2017.1.4~2017.1.25 | 完成系统需求调研，确定项目总体技术方案. |
|  | 2017.2.8~2011.2.28 | 完成系统设计文档及技术方案制定； |
|  | 2017.3.01~2017.7.31 | 完成系统编码工作； |
|  | 2017.8.01~2017.8.20 | 系统联调与部署； |
|  | 2017.8.21~2017.9.30 | 数据采集录入(试点范围50公里) |
|  | 2017.10.08~2017.10.30 | 项目验收； |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

编写要求：

1. 列出分年度计划研究内容和人员、设备安排；
2. 分年度提供成果的内容和形式，要具有可检查性。

**九、项目经费预算　　　　　　　　　　　　 　单位：万元**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **科目名称** | **预算金额** | **甲方拨款** | **乙方自筹** | **备 注** |
| **（一）直接费** |  |  |  |  |
| 1.人工费 |  |  |  |  |
| (1)专职研究人员费 |  |  |  |  |
| (2)临时性研究人员费 |  |  |  |  |
| 2.设备费 |  |  |  |  |
| (1)仪器设备使用费 |  |  |  | 附件1 |
| (2)软件使用费 |  |  |  |  |
| 3.业务费 |  |  |  |  |
| (1)材料费 |  |  |  | 附件2 |
| (2)资料费 |  |  |  |  |
| (3)印刷出版费 |  |  |  |  |
| (4)专利与知识产权事务费 |  |  |  |  |
| (5)会议费 |  |  |  |  |
| (6)差旅费 |  |  |  |  |
| (7)培训费 |  |  |  |  |
| 4.场地使用费 |  |  |  |  |
| (1)场地物业费 |  |  |  |  |
| (2)场地使用租金 |  |  |  |  |
| 5.专家咨询费 |  |  |  |  |
| **（二）间接费** |  |  |  |  |
| **（三）外委支出** | 30 |  |  |  |
| 1.外委研究支出 | 25 |  |  | 附件3 |
| 2.仪器设备租赁费 |  |  |  |  |
| 3.外协测试试验与加工费 | 5 |  |  | 附件4 |
| **（四）税金** |  |  |  |  |
| **合 计** | **30** |  |  |  |

**十、有关证明文件**

**1、承担单位业务主管对项目意见**

**2、合作单位和依托工程单位对项目的意见及盖章**

**3、自筹经费来源及保证证明**

**4、经费预算表**

编写要求：四号仿宋\_GB2312（下同）

1. 各承担单位业务主管对项目的意见；
2. 依托工程单位对项目的意见；
3. 自筹经费来源及保证证明；
4. 协作单位意见及盖章。

**十一、申请单位领导审查意见**

|  |
| --- |
| （对经费预算是否合理，有无其他经费来源，能否偿还贷款，能否保证研究计划实施所需的人力，工作时间等基本条件提出具体意见）  四号仿宋\_GB2312（下同） |
| 单位领导（签字） 单位（公章） 年 月 日 |

**附件1 仪器设备使用费预算明细表**

**单位：万元**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **仪器设备名称** | **型号** | **固定资产原值** | **固定资产编号** | **使用年限** | **折旧费** | **大修理费** | **安装及拆卸费** | **场外运费** | **操作人员人工费** | **燃料动力费** | **养路费及车船税** | **费用合计** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **单价10万元以上**  **合计** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **单价10万元以下** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **累计** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附件2 材料费预算明细表**

**单位：万元**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **材料名称** | **规格或型号** | **计量单位** | **单　价**  **（万元/单位数量）** | **材料费用** | **经费列支** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **大宗或贵重材料合计** | |  |  |  |  |  |
| **其他材料** | |  |  |  |  |  |
| **累　计** | |  |  |  |  |  |

注：表中应包括：材料原价、供销部门手续费、包装费、运杂费、采购及保管费等内容。

**附件3 外委研究支出预算明细表**

**单位：万元**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **协作研究任务名称** | **协作研究任务内容** | **协作研究任务承担单位** | **经费列支** |
| 1 | 基于GIS的配电通信接入网管线路资源平台研究 | 基于GIS的配电通信接入网管理系统开发 | 待定 | 11 |
| 2 | 基于GIS的配电通信接入网光路路由分析技术研究 | 基于GIS的配电通信接入网光路路由分析服务开发 | 待定 | 6 |
| 3 | 基于GIS的配电通信接入网移动终端应用技术研究 | 基于GIS的配电通信接入网移动终端开发 | 待定 | 8 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 累 计 | | | | 25 |

**附件4外协测试试验与加工费预算明细表**

**单位：万元**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **外协测试试验与加工的内容** | **外协测试化验与加工单位** | **计量**  **单位** | **单价（万元/单位数量）** | **外协测试化验与加工费用** | **经费**  **列支** |
| 1 | 数据采录(50km) | 待定 | 次 | 5 |  | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |
| **其他外协测试化验与加工项目** | |  |  |  |  |  |
| **累 计** | |  |  |  |  | 5 |