WAS-PTMS电力管网信息管理系统2.0

项

目

设

计

说

明

书

**武汉七目信息技术有限公司**

**2016年9月**

目 录

[1. 引言 4](#_Toc405213609)

[1.1. 编写目的 4](#_Toc405213610)

[1.2. 背景 4](#_Toc405213611)

[1.3. 定义 4](#_Toc405213612)

[1.4. 参考资料 5](#_Toc405213613)

[2. 系统概述 5](#_Toc405213614)

[2.1. 需求规定 5](#_Toc405213615)

[2.2. 运行环境 5](#_Toc405213616)

[硬件配置 6](#_Toc405213617)

[服务器(最低配置） 6](#_Toc405213618)

[客户端(最低配置) 6](#_Toc405213619)

[3. 总体设计 6](#_Toc405213620)

[3.1. 基本设计概念和处理流程 6](#_Toc405213621)

[3.1.1. 系统层次模型 6](#_Toc405213622)

[3.1.2. 系统软件层次 7](#_Toc405213623)

[3.1.3. 各子系统业务处理逻辑功能模块 8](#_Toc405213624)

[3.1.3.1. 基础数据管理 8](#_Toc405213625)

[3.1.3.2. 用户管理 9](#_Toc405213626)

[3.1.3.3. 档案管理 11](#_Toc405213627)

[3.1.3.4. 管网台账管理 11](#_Toc405213628)

[3.1.3.5. 电缆台帐 12](#_Toc405213629)

[3.1.3.6. 管网图形管理 15](#_Toc405213630)

[3.1.3.7. 巡检管理 16](#_Toc405213631)

[3.1.3.8. 缺陷管理 16](#_Toc405213632)

[3.1.3.9. 消缺记录 16](#_Toc405213633)

[3.1.3.10. 展示管理 16](#_Toc405213634)

[3.1.3.11. 系统配置管理 17](#_Toc405213635)

[3.2. 结构 17](#_Toc405213636)

[3.3. 功能器与程序的关系 18](#_Toc405213637)

[3.4. 人工处理过程 18](#_Toc405213638)

[3.5. 尚未问决的问题 18](#_Toc405213639)

[4. 接口设计 18](#_Toc405213640)

[4.1. 用户接口 18](#_Toc405213641)

[4.2. 外部接口 18](#_Toc405213642)

[4.3. 内部接口 19](#_Toc405213643)

[5. 运行设计 19](#_Toc405213644)

[5.1. 运行模块组合 19](#_Toc405213645)

[5.2. 运行控制 19](#_Toc405213646)

[5.3. 运行时间 19](#_Toc405213647)

[6. 系统数据结构设计 19](#_Toc405213648)

[6.1. 逻辑结构设计要点 19](#_Toc405213649)

[6.2. 物理结构设计要点 20](#_Toc405213650)

[6.3. 数据结构与程序的关系 20](#_Toc405213651)

[7. 系统出错处理设计 20](#_Toc405213652)

[7.1. 出错信息 20](#_Toc405213653)

[7.2. 补救措施 20](#_Toc405213654)

[7.3. 系统维护设计 21](#_Toc405213655)

# 引言

## 编写目的

本概要设计说明书旨在定义WAS-PTMS电力管网信息管理系统2.0软件的总体设计框架，界定本系统的设计范围及要求，做到准确描述总体输入输出要求。

预期的读者：项目组成员、用户代表

## 背景

1. 待开发的软件系统的名称；

WAS-PTMS电力管网信息管理系统软件V2.0

1. 该软件系统同其他系统或其他机构的基本的相互来往关系：

通过WMS、WFS、WMTS服务协议接口，访问国网河北省供电公司GIS系统地图服务的基础地理数据或自建地图服务器。

## 定义

本文件中用到的专门术语的定义和外文首字母组词的原词组：

|  |  |
| --- | --- |
| **缩写、术语** | **解 释** |
| B/S架构 | 浏览器和服务器模式的程序架构。 |
| SVN | 一种代码版本管理工具 |
| GIS | 地理信息系统 |
| 3D GIS | 三维地理信息系统 |

## 参考资料

1. 方案、设计文档及工程案例；
2. 上级下达项目任务的批文；
3. 本文件中各处引用的文件、资料、所要用到的软件开发标准包括。

* 功能需求说明书
* 软件设计文档标准
  + GB8567-2006计算机软件文档编制规范
  + OpenGIS®基于Web的地图图块服务实现标准

# 系统概述

## 需求规定

详见《WAS-PTMS电力管网信息管理系统软件功能需求说明书》。

## 运行环境

系统将采用Java语言开发，技术框架采用springMVC，以面向对象方法进行设计和开发，系统web中间件整体采用Nginx+Tomcat方式运行在Windows系统平台，实时高效，稳定可靠。

### 硬件配置

#### 服务器(最低配置）

CPU：INTEL Xeon E5主频1800MHz以上;

内存：16G以上；

硬盘：300G以上

#### 客户端(最低配置)

CPU:2000MHz以上;

内存：2G以上；

硬盘:80G以上。

软件平台

* 系统开发平台：
* 平台框架：SpringMVC+Mybatis
* 软件架构：多层架构，B/S
* 程序运行操作系统环境：WINXP/WIN7/WIN8/WIN10
* Web中间件：Nginx+Tomcat
* 应用服务器+数据库服务器：Windows2008R2
* 数据库： Oracle10g
* WFS服务器：ArcGISServer9.2/10.2
* WMTS服务器：PBS3.0

# 总体设计

## 基本设计概念和处理流程

### 系统层次模型

系统结构划分为三个层次，数据层、服务层、业务层。

数据层：系统基础数据及业务数据存储、访问、锁定。

服务层：地图服务、通讯服务处理。

业务层：用户交互，数据操作、地图展示及图形操作。



系统层次结构图

### 系统软件层次

系统软件层次为多层架构，主要软件有下系统模块：

ArcGIS服务器软件（WMTS、WFS服务器）

WAS-PTMS电力管网信息管理系统2.0WEB服务端软件

移动巡检软件

### 各子系统业务处理逻辑功能模块

#### 基础数据管理

##### 字典管理

**电压等级类型**

电压等级类型：10kV、35kV、110kV、220kV……

**通道结构类型**

通道结构类型：隧道、顶管、排管、方沟、桥架、直埋(特殊)

**通道形状类型**

通道形状类型：马蹄形、方形、圆形……

**通道材质类型**

通道材质类型按通道类型分类，类型有：海泡石、锚喷、砖砌……

**支架描述类型**

支架描述类型：金属双侧、金属单侧、丰字支架……

**支架方位**

支架方位：左侧、右侧、横跨（以通道走向为朝向，通道朝向定义为东西向和南北向）

**支架材质类型**

铸铁、玻璃钢……

**工井类型**

工井类型：直线井、转角井、三通井、四通井、终端井……

**井盖/风楼形状类型**

井盖/风楼形状类型：圆形、方形……

**井盖材质类型**

井盖材质类型：玻璃钢、混凝土……

**单位类型**

单位类型：生产厂家/施工单位/监理单位

**缺陷等级**

缺陷等级：一般缺陷、严重缺陷、危急缺陷

**缺陷分类**

缺陷分类：本体缺陷、井底缺陷、井盖破损、有杂物……

**班组专业类型**

输电、配电、通道。

**虚拟工井类型**

虚拟出线工井、支架变动虚拟工井、电缆摆放变动……

**增加在线监测数据接口定义**

监测对象类型 本体温度、接头温度、运行电流、护层环流、积水井水位、环境气体、环境温度、环境湿度、井盖状态

##### 基础信息管理

**片区信息**

变电站、通道、工井/风楼归属片区。片区编号、名称、描述。

**变电站信息**

归属片区。变电站编号、名称、描述。

**单位信息（**施工单位/监理单位/设备厂家**）**

编号、单位名称、单位类型、单位地址、单位电话、联系人、联系人电话、备注

**部门信息**

用户归属的部门。部门编号、部门名称、描述。

**运检班组**

班组归属于部门。班组编号、名称、专业类型、描述。

#### 用户管理

##### 权限角色管理

定义权限角色。权限角色为一组用户权限的集合。

用户通过分配权限角色拥有权限。

系统默认具有超级用户（厂家用户角色，拥有不受限制的权限）

权限角色管理模块用于增加、修改、删除权限角色。

权限角色具有如下属性：角色ID、角色名称、角色描述。

权限角色示例：

管理员用户、专责、班组长、操作工、档案管理员

##### 权限管理

为权限角色分配功能权限。

初步定义有如下权限：

字典定义权限

基础信息维护权限

角色管理权限、用户管理权限

台帐浏览/查询、台帐编辑/删除、台帐报表打印

投运电缆浏览/查询、电缆投运、电缆退运

地理信息访问、地理信息编辑/删除、

三维仿真、漫游

管网占用分析、管网规划分析

报表查询、报表打印

##### 用户管理

用户账户创建、编辑、删除（停用），分配角色权限（只支持单一权限角色）

用户账户信息包括：

账户名称

账户密码（采用加密算法加密）

用户姓名

性别

出生年月日

用户所属部门

电子邮件

办公电话

移动电话

帐户所属角色

账户创建时间

账户停用时间

帐户停用标志

#### 档案管理

档案管理包含通道档案和电缆档案。

档案归属变电站。属性：记录编号、档案编号（自动生成：年份+顺序号）、档案类型、档案名称、负责人、代理录入人、录入时间。（专责验收时建档）。

档案附件文件类型管理。相关档案验收文件类型维护管理。

档案附件电子文件管理。提供的文件电子档。编号、文件名、文件存放路径、提交时间。（上传）

档案附件浏览（下载）

档案验收管理。验收建档、添加附件。记录、验收人员名单、验收时间、记录状态（**待验、初验、复验**）、验收单电子文件、验收结论。

#### 通道管理

管网台账管理分为通道台账、工井台账、防火墙台账（包括防火门）、灭火装置台账。

台账可以添加/编辑/删除、批量导出（目前仅支持EXCEL）、验收录入。

##### 通道台账

通道可以有多个工井，并且两端必须是工井（终端?）。

通道台账包括所属档案、所属图纸名称、MIS编号、片区、小图编号、通道类型、所在附近道路及方位、起止地点、通道材质、规格、覆土、长度、风楼数量、总井盖数量、施工单位、监理单位、首次验收人员、投运时间、图纸目录号、图纸存放位置、图纸盒内档案号、支架类型、支架长度、支架方位、支架层数、备注。

##### 工井台账

工井台账包括所属变电站、运行编号、运行单位（项目单位）、维护班组、所在区域、所属通道、工井位置、工井类型、出线管数、井面高程、内底高程、工井尺寸、井盖形状、井盖材质、井盖尺寸、井盖生产厂家、井盖出厂日期、平台层数、施工单位、施工日期、竣工日期、经度、纬度、备注、照片名称。

##### 防火墙台账

防火墙台账包括安装时间、位置、类型（材质）、施工单位、图纸目录号、图纸存放位置、图纸盒内档案号、备注。

防火墙台账附属于隧道台账。

##### 灭火装置台账

灭火装置台账包括安装时间、位置、类型、有效期、施工单位位置、备注。

防火墙、灭火装置台账附属于隧道台账。

#### 线路管理

##### 电缆基础设施管理

**电缆基础设施类型管理**

基础设施类型有：杆塔、箱变、开闭所、变电站、分接箱……

**电缆基础设施图例管理**

各类基础设施在地图上显示的图例

**电缆基础设施坐标管理**

基础设施在地图上的经纬度管理。

**电缆附件类型管理**

终端、接头、接地箱

**附件规格类型管理**

终端规格类型：冷缩、热缩、预制、瓷套、GIS

接头：预制、现场压制

接地系统：交叉互联箱、保护接地箱、直接接地箱

##### 电缆附件管理

电缆附件的管理。属性：附件名称、附件类型、附件规格、生产厂家、地理信息。

##### 输电电缆台帐

**电缆线路管理**

输电电缆线路的添加、编辑、删除管理。属性：运行编号、线路名称、回长、起点、止点、起点设施（关联基础设施）、止点设施（关联基础设施）

**电缆回路管理**

电缆回路的添加/编辑/删除管理。电缆回路属性线路。回路为虚拟对象。添加回路时，允许自动生成下属的A、B、C相线。

回路属性：回路名称、电压等级。

**电缆相线管理**

电缆回路下的相线的添加/编辑/删除功能。相线属于回路。

**电缆本体管理**

电缆相线下属的本体区段管理。本体区段属于相线。

本体属性：规格、厂家、生产时间、投运时间。

**电缆附件管理**

关联相关的电缆附件。编辑附件的地理信息。

电缆相线下属的电缆附件有终端、接头、接地箱。

终端分为首端终端、末端终端。

电缆可具有多个接头。

电缆可具有多个接地箱，有交叉互联箱、保护接地箱、直接接地箱，每种可以有多个。

##### 配电电缆台帐

**电缆线路管理**

配电电缆线路的添加、编辑、删除管理。属性：运行编号、线路名称、回长、起点、止点、起点设施（关联基础设施）、止点设施（关联基础设施）

**电缆回路管理**

电缆回路的添加/编辑/删除管理。电缆回路配电三相一体/根。

回路属性：回路名称、电压等级。起、止点。

**电缆本体管理**

电缆回路下属的本体区段管理。本体区段属于回路。

本体属性：规格、厂家、生产时间、投运时间。

**电缆附件管理**

关联相关的电缆附件。编辑附件的地理信息。

电缆相线下属的电缆附件有终端、接头、接地箱。

终端分为首端终端、末端终端。

电缆可具有多个接头。

电缆可具有多个接地箱，有交叉互联箱、保护接地箱、直接接地箱，每种可以有多个。

##### 电缆退运

**电缆退运管理**

电缆退运是对已投运电缆的停用管理。电缆退运操作不删除电缆相关属性，改变电缆状态标志为退运状态，在电缆管理中，退运电缆不可见。退运电缆在退运电缆界面中可以查询。

退运电缆具有退运时间、退运原因、操作人属性。

##### 输电电缆关联通道

输电电缆为大于等于35kV的电缆。

输电电缆有回路及相线概念，每回为三相。每根占用10cm支架。

设置输电电缆经过的通道段。通道段属于通道。通道段由起/止工井/虚拟工井定义。**虚拟工井可以在通道的任意位置定义。**

设置电缆摆放在通道段中对应的支架层上对应的位置。具有权限的管理员可以在隧道中任意位置摆放电缆。以记录空间截面的坐标来标识。

##### 配电电缆关联通道

输电电缆为小于35kV的电缆。

输电电缆只有回路概念，每回为一根。每根占用10cm支架。

设置输电电缆经过的通道段。通道段属于通道。通道段由起/止工井/虚拟工井定义。**虚拟工井可以在通道的任意位置定义。**

**设置电缆摆放在通道段中对应的支架层上对应的位置。具有权限的管理员可以在隧道中任意位置摆放电缆。以记录空间截面的坐标来标识。**

#### 管网图形管理

##### 地图展示

地图展示模块负责GIS地理基础数据的加载、显示。支持地理图形的缩放、平移，具有不同缩放比例图层的支持。

##### 管网图形编辑

在GIS基础图形上建立管网图形。通过通道台帐中的数据（通道起始工井/风楼、所属工井/风楼），生成通道标线、工井/风楼图例图形。

##### 管网数据校正

**手动校正**

通过在图形界面上，选择通道对象的信息点图形（工井），通过鼠标进行移动，移到合适的位置后，在图形界面通过右键菜单选择“保存编辑”，系统将编辑后的地理点图形信息保存到数据库。

#### 巡检管理

制定巡检计划，与基础设施对象关联，在基础设施下属的监测对象状态改变时不会产生报警记录。

**维护/巡检计划**

制定按照时间，人员，地点的巡检计划

**巡检记录**

对巡检结果的备档功能

#### 缺陷管理

对巡检记录的缺陷进行审核，确认处理方式，认定为需要处理的缺陷进入到消缺列表能

#### 消缺记录

在对消缺列表进行消缺任务安排与处理。

#### 展示管理

##### 隧道截面结构管理

根据通道类型，通道内支架、保护管理位置信息，动态生成通道剖面图

剖面图具有缩放功能，便于观察。

剖面图支持鼠标选中图形对象（支架、保护管、电缆），以便获取查看对象的详细信息

##### 三维仿真管理

系统根据根据通道相关配置数据，利用三维建模技术，动态进行三维隧道的生成，实现三维通道的仿真和漫游。

#### 系统配置管理

##### 配置文件管理模块

XML配置文件检测、生成、更新、调用功能

##### 数据连接管理模块

数据库连接检测、配置、登录管理功能

##### 数据初始化模块

加载用户、角色、权限配置数据（客户端根据用户权限初始化数据）

加载基础设施配置数据，实例化基础设施对象

加载监测对象配置数据，实例化对象

## 结构

本系统的系统元素（各层模块、子程序、公用程序等）的划分，每个系统元素的标识符和功能，各元素之间的控制与被控制关系如下：

## 功能器与程序的关系

## 人工处理过程

本软件系统的工作过程中不得不包含的人工处理过程包括：

* 软件安装后，数据库的创建过程。
* 项目字典数据的配置过程。

## 尚未问决的问题

在概要设计过程中尚未解决而在系统完成之前必须解决的问题：

* 用户需求、建议及客户化确认。

# 接口设计

## 用户接口

将向用户提供的命令和它们的语法结构，以及软件的回答信息包括：用户自定义区域、字典、属性配置功能模块。

本系统设计中，用户通过配置界面，对字典数据、基础信息数据进行配置，数据统一存放在网络型关系数据库中，由应用服务器/客户机调用。

当配置数据发生变更后，数据调用窗口在下一次数据调用时生效。

## 外部接口

本系统同外界的软件与硬件之间的接口、本系统与各支持软件之间的接口关系主要为：

系统同GIS网络要素服务器之间的接口为WFS协议接口

系统同GIS网络地图服务器之间的接口为WMTS协议接口

## 内部接口

本系统之内的各个系统元素之间的接口的安排主要为各功能模块之间的全局常量、各模块内部公共类的调用、接口函数的调用，具体参看本系统详细设计说明书。

# 运行设计

## 运行模块组合

系统采用面向对象方法设计，对各子功能模块进行了封装，通过构件对功能模块进行组合调用，提升了系统的内聚性及稳定性。

## 运行控制

支持软件启动后自动运行启动功能。

## 运行时间

运行模块组合1将占用计算机资源的时间为：启动时占用，退出时释放。

运行模块组合2将占用计算机资源的时间为：一直占用，退出时释放。

# 系统数据结构设计

## 逻辑结构设计要点

详见详细设计说明书。

## 物理结构设计要点

详见详细设计说明书。

## 数据结构与程序的关系

详见详细设计说明书。

# 系统出错处理设计

## 出错信息

可能在本系统中遇到的错误有四种类型：

1. 编译时错误：编译时错误发生在构造应用程序的过程中。 这些错误大部分是语法错误、变量作用域问题或数据类型问题。 在系统开发过程中，需保证编译时错误为零。 必须更正编译时错误后才能运行应用程序。
2. 运行时错误：运行时错误比较难找出和更正。 此类错误发生在代码执行期间，通常涉及到从输入、接收到处理信息。要有效地处理运行时错误，程序员必须预测可能会发生哪些种类的问题，接着捕获这些异常，然后编写异常控制代码来处理这些情况。
3. 逻辑错误：逻辑错误最难找出和更正。 逻辑错误的症状是不包含编译时错误和运行时错误，但程序的结果仍然不正确。 即通常的Bug，这种错误的追查过程可能很容易也可能非常困难。
4. 操作系统错误：当部署应用程序的主机出现操作系统异常，如病毒侵入、被挂木马、系统安全措施不到位等，须定期维护主机操作系统环境的安全性，保证操作系统处于正常状态。

## 补救措施

故障出现后可能采取的变通措施，包括：

1. 后备技术：当原始系统数据万一丢失时可启用副本的建立和启动技术，周期性定时备份数据库文件；
2. 降效技术：使用另一个效率稍低的方法来求得所需结果的某些部分，例如自动采集传输系统的降效技术可以是手工录入数据方式补充丢失数据；
3. 恢复及再启动技术：使软件从故障点恢复执行或使软件从头开始重新运行的方法。

## 系统维护设计

1. 系统核心数据均存放在数据库，支持通过工具定期对数据库进行备份；
2. 系统提供了数据库快速恢复导入工具；