

中国南方电网公司

营销管理系统非功能测试方案

中国南方电网公司

二〇一六年六月•广州

目 录

[第一章 引用 3](#_Toc296356085)

[1.1 编制目的 3](#_Toc296356086)

[1.2 适用范围 3](#_Toc296356087)

[1.3 规范性引用资料 3](#_Toc296356088)

[1.3.1 管理制度 3](#_Toc296356089)

[1.3.2 技术标准 4](#_Toc296356090)

[1.3.3 作业标准 4](#_Toc296356091)

[1.4 约束定义 5](#_Toc296356092)

[1.4.1 图元约束 5](#_Toc296356093)

[1.4.2 层次定义 6](#_Toc296356094)

[1.4.3 编码约束 6](#_Toc296356095)

[1.4.4 格式约束 8](#_Toc296356096)

[1.5 导读说明 9](#_Toc296356097)

[第二章 总体方案 3](#_Toc296356098)

[2.1 测试原则 10](#_Toc296356099)

[2.2 测试范围 11](#_Toc296356100)

[2.3 测试策略 11](#_Toc296356101)

[2.4 约束条件 11](#_Toc296356102)

[第三章 测试资源及部署方式 12](#_Toc296356103)

[3.1 测试环境 12](#_Toc296356104)

[3.2 人力资源 16](#_Toc296356105)

[3.3 测试工具 17](#_Toc296356106)

[3.4 测试环境部署 17](#_Toc296356107)

[第四章 测试要求及验证方法 19](#_Toc296356108)

[4.1 测试要求 19](#_Toc296356109)

[4.1.1 性能要求 19](#_Toc296356110)

[4.1.2 安全要求 20](#_Toc296356111)

[4.1.3 其他要求 21](#_Toc296356112)

[4.2 测试计划 21](#_Toc296356113)

[4.3 非功能测试 21](#_Toc296356114)

[4.3.1 非功能测试清单 21](#_Toc296356115)

[4.3.2 非功能测试用例 26](#_Toc296356116)

[第五章 问题与风险 27](#_Toc296356117)

[5.1 问题总表 27](#_Toc296356118)

[5.2 问题处理 27](#_Toc296356119)

[5.3 风险估计 27](#_Toc296356120)

# 引用

## 编制目的

在南网营销管理系统正式上线前对系统进行一次非功能测试（性能测试、安全测试），以保证南网营销管理系统出厂质量，降低系统上线实施风险。本文对非功能测试的原则、范围、测试目标、测试方法、测试场景及用例的编写方式做出说明，作为测试组执行非功能测试时的参考依据。

## 适用范围

本分册适用于中国南方电网有限责任公司及下属各网省公司营销业务应用系统的建设规划和实施。

面向对象为中国南方电网有限责任公司和下属各网省公司的营销业务应用建设的有关领导、业务专家、技术专家以及建设实施厂商的测试、设计、开发人员。

## 规范性引用资料

### 管理制度

《中国南方电网有限责任公司“十二五”信息化规划》

《市场营销中长期职能战略》（南方电网）

《一体化管理推进总体工作方案》（南方电网）

《市场营销一体化管理工作方案》（南方电网）

《中国南方电网有限责任公司信息化项目需求分析阶段管理办法》(Q/CSG-218004-2011)

《中国南方电网有限责任公司 管理制度管理规定》(Q/CSG-222016-2011)

《中华人民共和国安全生产法》（2002年6月29日第九届全国人大常务委员会第二十八次会议通过）

《中华人民共和国电力法》(中华人民共和国主席令第60号)

《中华人民共和国合同法》（第九届全国人大第二次会议1999年3月）

《中华人民共和国计量法》(全国人大常委会1986年)

### 技术标准

《中国南方电网有限责任公司基本数据集标准》

《中国南方电网有限责任公司数据模型规范》

《中国南方电网有限责任公司信息分类与编码规范》

《通用计量术语及定义》(国家计量技术监督局 1998年)

《信息安全技术-信息系统安全等级保护基本要求》。

### 作业标准

《中国南方电网有限责任公司信息安全保障体系》

《用电检查管理办法》(中华人民共和国电力工业部令第6号)

《有序用电管理办法》（发改运行[2011]832号）

《电力监管条例》（中华人民共和国国务院令第432号）

《电力需求侧管理办法》（发改运行〔2010〕2643号）

《发电企业与电网企业电费结算暂行办法》（电监价财[2008]24号文）

《供电营业规则》（中华人民共和国电力工业部1996年第8号令）

《中国南方电网有限责任公司网上营业厅管理办法》(Q/CSG-2011)

《95598呼叫中心运营管理标准》(中国南方电网有限责任公司Q/CSG22111-2010)

《电费抄核收工作管理标准》（Q/CSG22107-2009）

## 约束定义

### 图元约束

（1）流程图图元约束：

| 图形符号 | 名   称 | 定    义 |
| --- | --- | --- |
|  | 开始框 | 标准流程的开始，每一流程图只有一个起点 |
|  | 结束框 | 流程的中断和结束 |
|  | 处理框 | 表示对事件或结果的处理过程 |
|  | 决策或判断 | 用来根据给定的条件是否满足决定执行两条路径中的某一路径 |
|  | 流程线 | 箭头的方向表示流程执行的方向与顺序，两个符号间不得使用双箭头 |
|  | 连接标识 | 用于同一流程图中页和页的连续或者用于同页内从一个动作框转到另一个动作框 |
|  | 流程标识 | 表示在流程图中引用另一个流程 |

（2）流程图展示方式约束：

流程图推荐采用纵向页面布置、横向职能带布置的样式，另根据需要可增加划分业务流程阶段，但不得改变流程图基本样式。

流程图中所用符号应均匀分布，连线保持合理的长度，并尽量少用长线。

使用各种符号应注意符号的外形和各符号大小的统一，避免使符号变形或各符号大小比例不一。

符号内的说明文字尽可能简明。通常按从左向右和从上向下方式书写，并与流向无关。

尽量避免流线的交叉，即使出现流线的交叉，交叉的流线之间也没有任何逻辑关系，并不对流向产生任何影响。

一个大的流程可以由几个小的流程组成。单个流程过于复杂时，在不影响业务的完整性和连续性的前提下，应拆分为两个及以上子流程。

所附表单能体现流程要求时，则可简化流程图，尽量将表单能体现的流程要求合并为一个流程节点。

### 层次定义

业务域由若干业务类构成，业务类由若干业务流程构成，业务流程由若干业务环节构成。

### 编码约束

在信息一体化管控体系和标准化规范里面已经明确规定的，本处作为引用说明（如标准编码部分），没有明确说明的，采用以下编码约定方式：

1. 业务域编码（根据公司管理制度的划分，定为14个业务域。业务域缩写说明：前面2位数字是公司管理制度所用的分类编码，后面两位英文缩写是信息系统所用业务域编码）

* 10安全管理（SM-Safety Management）：包括安全综合管理、监督管理、风险管理、应急管理等。
* 11生产管理（PM-Plant Maintenance）：包括运行、维护、技改修理、设备资产策略、技术监督、科技进步等。
* 12调度管理（DM-Dispatch Management）：包括电力调度、运行方式、水调、技术经济、继电保护、安全自动装置、电力通信及调度自动化管理等。
* 13规划建设（PP-Production Planning）: 包括电网规划、节能减排、项目前期、项目计划及管理、工程管理、质量安全管理、造价管理、承建商管理等。
* 14营销服务（BM-Business Management）：包括市场交易、营销策略、客户管理、业扩管理、抄核收管理、线损管理、营销稽查、用电检查、需求侧管理、计量管理、营配一体化等。
* 15人力资源（HR-Human Resource）：包括组织管理、人才管理、绩效与激励、培训管理等。
* 16财务管理（FI-Finance）：包括资金管理、预算管理、固定资产管理、产权管理、投资管理、成本管理、税务管理、会计核算、经营分析、经营考核、财务风险管理等。
* 17物资管理（MM-Material Management）：包括物资管理策略、需求管理、采购管理、仓储物流、供应商管理、品控管理等。
* 18信息管理（IM-Information Management）：包括信息管理、运维管理、信息安全、信息应用等。
* 19监审内控（EC-Enterprise Control）：包括法律与合同管理、纪检监察、内控审计等。
* 20党群工作（CC-Corporate Culture）：包括党的建设、企业文化、青年工作、思想教育、工会管理等。
* 21行政办公（OA-Office Assistant）：包括综合行政、新闻管理、后勤保障等。
* 22 基础管理（BA-Basis）：战略管理、政策研究、体制改革、指标管理、制度建设、创新管理等基础性管理制度。
* 23 其他（OT-Other），不能划归以上分类的公司其他业务。

1. 业务类编码

* 业务域编码+二位数字序号。

1. 流程编码（Flow）

* F-业务类编码-四位数字序号。

1. 业务对象编码（Entity）

* E-业务类编码-四位数字序号。

1. 表单编码（Bill）

* B-业务类编码-四位数字序号。

1. 规则算法编码（Arithmetic）

* A-业务类编码-四位数字序号。

1. 标准规范编码（Standard）

* 标准规范采用统一编码，S-业务域编码-四位数字序号。

1. 关系编码（Relation）

* 业务域与业务域

R-主业务域编码-副业务域编码-2位序号。

* 业务类与业务类

R-主业务类编码-副业务类编码-2位序号。

### 格式约束

文档模板：文档编制必须严格依据本文档模板的格式要求。

1. 引用描述格式

* 《<资料名称>》<发布单位><发布日期>
* 《<资料名称>》(<文号>)
* 《<资料名称>》(<标准号>)

1. 文字格式

* Word样式，正文首行缩进
* 首行缩进2字符，宋体，小四，1.5倍行距，段前 0，段后 0。

1. 表格格式

* 列标题，Word样式，表格标题
* 列标题，首行缩进 无，居中，宋体，五号，单倍行距，段前 0，段后 0。
* 列标题，重复标题行
* 表格正文，Word样式，表格正文 居左
* 表格正文，首行缩进 无，居左，宋体，五号，单倍行距，段前 0，段后 0。
* 表格正文中的序号，Word样式，表格正文 居中
* 表格正文中的序号，首行缩进 无，居中，宋体，五号，单倍行距，段前 0，段后 0。

1. 图格式

* Word样式，图居中

## 导读说明

为便于读者有针对性的阅读（特别针对预期读者），本部分对各章节（及存在的分册）进行索引和导读。形式建议：

| 编号 | 如果您是： | 请关注以下部分： |
| --- | --- | --- |
| 1 | 管理人员 | 第五章 问题和风险 |
| 2 | 测试人员 | 第二、三、四章 |
| 3 | 设计人员 | 第四章 |
| 4 | 开发人员 | 第四、五章 |
| 5 | 评审人员 | 全文 |

# 总体方案

## 测试原则

本次非功能测试方案的测试，是以测试公平性及场景适用性两方面来定义测试原则，作为工作指导。

在测试公平一致性方面，测试原则如下：

1. 测试工作应该由独立的专业的软件测试团队或机构来完成。
2. 制定详细的测试大纲、测试计划以及具体的测试用例。
3. 软件测试必须基于“质量第一”的思想去开展各项工作，当时间和质量冲突时，时间要服从质量。
4. 严格按照测试计划进行测试，排除测试的随意性，以免发生疏漏或者重复无效工作。
5. 对每一个测试结果必须进行全面分析检查，减少遗漏错误，确保测试结果的正确性。

在业务场景适用性方面，测试原则如下：

1. 所有测试的标准都是建立在用户需求之上。
2. 合理设计测试用例，预先定义测试的质量标准。
3. 对业务功能场景访问并发量高，使用频度多的功能模块，着重进行性能方面测试。
4. 对关键业务功能、核心业务功能模块，在其安全性、稳定性方面进行着重测试。
5. 对业务功能运行时消耗系统资源较大，容易造成性能瓶颈的功能模块，进行着重性能、承载量方面测试。
6. 由于部分支撑功能，如报表、工作流、任务、消息等模块是在具体的业务功能模块中体现的，所有针对这部分的非功能测试采取包含该支撑功能的业务场景作为测试场景来制定测试用例。

## 测试范围

为了确保整体营销系统的非功能性验证达到需求标准，本测试方案的测试范围要求覆盖营销管理系统典型功能模块的性能方面和安全性方面的测试。即：

* 按照本次非功能测试内容划分，测试用例分为性能和安全性测试两个方面。
* 每个方面的测试用例的功能范围包含营销系统典型业务功能及公共支撑功能。

## 测试策略

在非功能测试过程中，采取如下测试策略：

性能测试：

* 为系统各功能模块设计独立的性能测试用例，保证用例的压力测试标准满足《南网营销管理系统功能规范》中规定的系统性能要求。
* 压力测试的测试用例要包含独立场景以及综合场景的测试内容。
* 测试方法采用专业压力测试工具进行性能测试。

安全性测试：

* 为系统各功能模块设计独立的安全性测试用例，测试用例的通过标准要满足《国家信息安全等级保护基本要求》中第三级安全保护能力。
* 测试用例要从功能设计和开发实现角度上分别考虑安全性验证。
* 进行安全性测试时，采用人工核查方式进行验证。

## 约束条件

为满足系统架构中的非功能性系统需求，本次测试方案的测试规模定为省级应用使用规模。保障非功能测试的顺利进行，测试约束条件如下：

1. 测试采用模拟仿真环境，在硬件及软件上达到省级部署标准。
2. 测试的业务数据量要达到省级营销系统正常运行一年以上数据量。
3. 按照测试场景要求准备业务数据，内容为模拟数据，要求数据逻辑完整、合理、正确，确保系统运行正常。

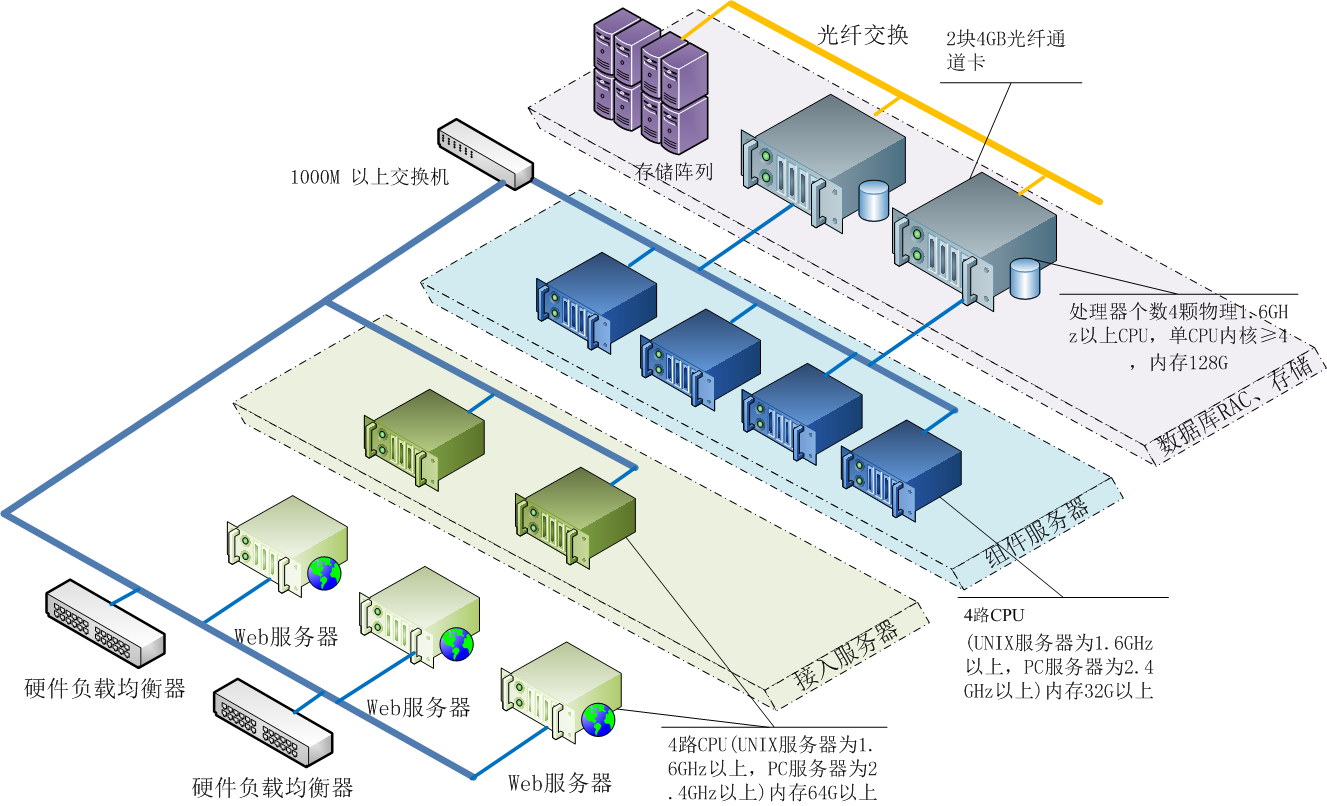
4、系统性能测试的压力设定，要达到省级应用的业务访问承载量。

# 测试资源及部署方式

## 测试环境

### 测试环境部署

建议以广东电网营销系统生产环境作为本次测试的运行环境，才能反映出系统真实的性能水平，本次测试物理部署示意图如下：



### 服务器设备说明

测试环境硬件要求如下。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **部署层级** | **设备名称** | **设备类型** | **配置要求** | **全省部署数量** |
| 展现层 | **WEB服务器(对内)** | 中高端PC服务器/刀片服务器 | CPU 2GHz及以上，内核数16核及以上，内存不低于4G/核，硬盘不低于2块\*300G及以上，网卡不低于2\*1000M，至少一个冗余电源 | 24 |
| **网站服务器(对外)** | 中高端PC服务器 | CPU 2GHz及以上，内核数16核及以上，内存不低于4G/核，硬盘不低于2块\*500G及以上，网卡不低于2\*1000M，至少一个冗余电源 | 4 |
| 接入层 | **接入服务器（对内）** | 中高端PC服务器/刀片服务器 | CPU 2GHz及以上，内核数16核及以上，内存不低于4G/核，硬盘不低于2块\*300G及以上，网卡不低于2\*1000M，至少一个冗余电源 | 12 |
| **集成接入服务器（对集成平台）** | 中高端PC服务器/刀片服务器 | CPU 2.26GHz及以上，内核数16核及以上，内存不低于4G/核，硬盘不低于2块\*500G及以上，网卡不低于2\*1000M，至少一个冗余电源 | 4 |
| **集成接入服务器（对外）** | 中高端PC服务器/刀片服务器 | CPU 2.26GHz及以上，内核数16核及以上，内存不低于4G/核，硬盘不低于2块\*500G及以上，网卡不低于2\*1000M，至少一个冗余电源 | 4 |
| **前置服务器（对外）** | 中端PC服务器 | CPU 2GHz及以上，内核数16核及以上，内存不低于4G/核，硬盘不低于2块\*500G及以上，网卡不低于2\*1000M，至少一个冗余电源 | 6 |
| **负载均衡器** | 高端负载均衡器 | 4层吞吐量、7层吞吐量不低于8Gbps，并发连接数不低于8Million，千兆以太网（光口）不少于4个，千兆以太网（电口）不少于8个，基本内存不低于8Gb，支持多机集群，至少一个冗余电源 | 6 |
| 服务层 | **应用服务器** | 中高端PC服务器/刀片服务器 | CPU 2GHz及以上，内核数16核及以上，内存不低于4G/核，硬盘不低于2块\*300G及以上，网卡不低于2\*1000M，至少一个冗余电源 | 24 |
| **报表服务器** | 中端PC服务器/刀片服务器 | CPU 2GHz及以上，内核数16核及以上，内存不低于4G/核，硬盘不低于2块\*300G及以上，网卡不低于2\*1000M，至少一个冗余电源 | 6 |
| 数据层 | **数据库服务器** | 高端小机 | CPU 1.6GHz及以上，内核数64核及以上，内存不低于16G/核，硬盘不低于4块\*500G及以上，网卡不低于4\*10000M，至少一个冗余电源，HBA卡不低于4\*8GB | 4 |
| **存储** | 高端存储 | 主机光纤端口不少于16\*8Gb，缓存不低于8G，可用容量不少于40TB,硬盘15000转，硬盘缓存不低于16M，硬盘容量500G/块，至少一个冗余电源，相应的存储管理软件 | 2 |
| **数据库RAC心跳交换机** |  | 24口万兆交换机 | 4 |
| **图档服务器(地市本地辅助存储)** | 中端PC服务器 | CPU 2GHz及以上，内核数4核及以上，内存不低于4G/核，硬盘不低于2块\*500G及以上，网卡不低于2\*1000M，至少一个冗余电源（另附带存储中分配空间，本地硬盘不足够，可以考虑使用NAS本地存储） | 42 |
| **图档存储(地市本地存储)** | 中低端存储 | 裸容量10T及以上,控制器\*2 | 21 |
|  | **SAN光纤交换机** | 高端光纤交换机 | 至少48口（全部激活），每端口不少于8Gb，至少一个冗余电源 | 4 |
|  | **虚拟带库** | 高端虚拟带库 | 主机光纤端口不少于4\*8Gb，缓存不低于4G，裸容量不少于80TB（根据存储的大小重新调整，考虑全备份和增量备份）,硬盘至少7200转，硬盘缓存不低于16M，硬盘容量至少1Tb/块，至少一个冗余电源， | 1 |
|  | **备份管理服务器** | 中端PC服务器 | 内核数4核及以上，内存不低于4G/核，硬盘不低于2块\*300G及以上，光纤HBA卡8Gb | 1 |
|  | **压力机** | 中低档PC服务器 | 内核数4核及以上，内存不低于4G/核，硬盘不低于2块\*300G及以上，光纤HBA卡8Gb | 12 |  | **备份管理服务器** | 中端PC服务器 | 内核数4核及以上，内存不低于4G/核，硬盘不低于2块\*300G及以上，光纤HBA卡8Gb | 1 |

### 负载均衡设备说明

|  |  |
| --- | --- |
| 技术参数 | 指标和性能 |
| 端口 | >=4个10/100/1000M RJ45以太网端口 |
| 最大并发会话数 | >=1,000,000 |
| SSL支持 | 内置SSL芯片加速(可选) |
| 高可用 | 支持双机热备，双机切换时间少于200ms |
|  | 4个万兆端口，8个10/100/1000自适应电口，4个1000兆SFP（小型可插拔）光纤接口，16Gb内存，最大支持12Gbps吞吐能力，支持 SSL，支持缓存加速，支持http压缩 |
| 数量 | 2台 |

### 网络需求

营销管理系统非功能测试，要求数据库服务器与存储通过光纤通道连接，内网最少保证具备1000M带宽的独立网络环境，所有测试机（包括压力机）独享1000M带宽。

### 软件需求

| 规格  类别 | 名称 | 版本 | 其它 |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据库软件 | ORACLE | 11G | 无连接数限制 |
| 交易中间件 | TUXEDO | 8.1或以上 | 100万并发LIC，64位 |
| WEB服务器 | WEBLOGIC | 最新版本 | 不限用户，64位 |
| 操作系统 | Linux | 5.X | 64位 |
| 操作系统 | Unix |  | 视服务器而定 |
| 测试软件 | Loadrunner | 11 | 1000并发以上许可 |
| 报表软件 | ？ |  |  |
| 数据库复制软件 |  |  | 管理库与生产库同步数据 |

## 人力资源

根据营销系统测试工作需要，建议由南网、广东电网、厂商成立专门测试工作组。组成员由性能测试专业人员、业务功能测试人员、技术架构支持人员、数据库及中间件系统调优人员、软硬件配置人员以及数据准备人员共同构成。

组织结构如下：

测试领导小组：由南网、广东电网人员组成，人数3-5人。管理整个测试工作组，对整个系统测试任务负责，在测试过程中对下属小组有执行协调、监控、管理等职责。下属各小组职责说明：

技术支持组：由厂商设计、开发人员组成，人数5人。在系统测试过程中，负责解决遇到的技术问题、系统调优、及分析测试结果等职责。

环境准备组：由广东电网、厂商组成，人数5-8人。责对系统测试工作中所需的软硬件以及测试数据做前期准备。

性能测试组：由广东电网、厂商组成，人数15-20人。按照非功能测试计划，对系统支撑及业务功能点的性能相关测试用例进行性能压力测试，并获取各测试用例的性能测试结果，完成测试报告中性能相关的测试结论。

安全测试组：由广东电网、厂商组成，人数5-8人。按照非功能测试计划，对系统支撑及业务功能点的安全相关测试用例进行安全性测试，并获取相应测试用例的安全测试结果，完成测试报告中关于安全方面的测试结论。

## 测试工具

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **工具名称** | **用途** | **生产厂商/自产** | **版本** |
| 压力测试工具  Loadrunner | 性能测试、安全测试 | HP厂商 | 11.0 |
| 测试缺陷管理工具  JIRA | 对缺陷进行实时跟踪、统计分析 | Atlassian公司 | 6．0 |

# 测试要求及验证方法

## 测试要求

### 性能要求

1. 性能目标：

为满足营销管理系统能够支撑未来全网9000万用电户、10万操作员在线操作、百万级别用电户外部接入处理能力的目标，系统必须具备高并发和大数据量处理的能力。

系统设计应充分考虑未来5-10年业务发展，保证系统不随时间和数据承载量的增加造成性能的急剧下降。

根据《南网营销管理系统功能规范》，核心业务性能：普通业务（主要包括数据量较小的简单查询、单条数据记录更新等）处理的后台响应时间应小于3秒钟，复杂的业务处理（主要包括数据量较大、逻辑复杂的批量数据更新和复杂的统计查询处理业务等）后台响应时间应小于5分钟。

1. 测试方法：
2. 设定每个功能模块的性能测试场景，覆盖全部业务功能模块。性能测试场景分为正常操作场景和高峰操作场景，并为每种场景设定业务数据规模和并发数。
3. 根据测试场景设定的数据规模准备业务数据；
4. 针对场景中涉及到的后台服务录制压力测试脚本。
5. 用LoadRunner等测试工具按照场景设定并发数，执行性能测试。
6. 记录后台服务响应时间（日志），监控服务器的CPU、内存使用率，并操作记录大并发时前台业务处理时间。
7. 对测试记录进行分析，形成模块的性能测试报告。通过性能测试分析找出该模块存在的性能瓶颈，优化改进后台服务和前台程序。
8. 完成标准：

* 测试场景执行测试脚本时，错误率低于5%。
* 后台服务响应时间应小于3秒钟，复杂的业务处理（主要包括数据量较大、逻辑复杂的批量数据更新和复杂的统计查询处理业务等）后台响应时间应小于5分钟。
* 服务执行时服务器CPU、内存使用率低于50%，高峰场景的CPU、内存使用率低于70%。
* 高峰压力时，前台业务仍然可操作。
* 修正了所发现的性能问题。
* 测试结果通过了专门小组的评审。

### 安全要求

1. 测试目标：

营销管理系统的运行环境复杂，涉及到大量的软硬件平台和各种内、外部网络通道，并且与内部、外部系统联系紧密，在技术和管理层面都面临着较大的安全风险，应从多个安全层面上构建一整套的安全防护体系。本次测试作为应用系统上线前的非功能性测试，主要关注营销管理系统的应用安全和数据安全，满足以下安全需求：

* 满足 GB/T 22239—2008：《信息安全技术--信息系统安全等级保护基本要求》中7.1.4章节（第三级基本要求->技术要求->应用安全）中描述的要求；
* 满足 GB/T 22239—2008：《信息安全技术--信息系统安全等级保护基本要求》中7.1.5章节（第三级基本要求->技术要求->数据安全）中描述的要求；
* 能够实现业务数据隔离：操作员访问业务数据时，需要根据其所属组织进行数据过滤，防止越界访问；
* 支持分级授权，以减轻各级系统管理员的授权工作量

1. 测试方法：通过人工安全审查对系统的身份鉴别、访问控制、安全审计、剩余信息保护、通信完整性、通讯保密性、抗抵赖性、软件容错、资源控制、数据完整性、数据保密性、数据隔离和分级授权等内容进行检查验证，审查方式包括查看程序运行界面，后台信息提示、数据库数据、系统设计文档以及程序源代码等。
2. 完成标准：

* 成功地执行了所有测试用例；
* 修正了所发现的安全问题；
* 测试结果通过了专门小组的评审。

### 其他要求

## 测试计划

根据测试需求和项目开发计划编写计划表，如下表格式（也可通过Project编制测试计划）：

**测试计划表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **阶段名称** | **任务描述** | **负责人** | **时间安排** | **阶段目标/输出** | **备注** |
| 1 | 测试计划 | 分析项目计划，确定测试计划 |  |  | 测试计划编写完成。 |  |
| 2 | 测试设计 | 根据需求规格设计测试用例 |  |  | 完成测试用例的编写 |  |
| 3 | 测试执行 | 按用例执测试 |  |  | 完成测试执行，输出测试记录 |  |
| 4 | 测试报告 | 根据测试结果出具测试结论和报告 |  |  | 测试报告 |  |

## 非功能测试

### 非功能测试清单

#### 性能测试用例

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 用例编号 | 用例名称 | 需求编号 | 需求名称 | 测试点说明 | 通过标准 | 验证方法 |
| T1001 | 用例1-系统登录 |  | 系统登录 | 设置场景进行测试，20分钟分别加载1.5万、3万、5万、10万操作员。 | * 预期相应<3s； * 服务器CPU、内存<50%； | 工具测试和人工验证 |
| T1002 | 用例2-欠费查询 |  | 欠费查询 | 库存分别有100万、300万、500万、900万个用户编号，输入单个编号，点击查询按钮。 | * 预期相应<3s； * 服务器CPU、内存<50%； | 工具测试和人工验证 |
| T1003 | 用例3-电费缴费 |  | 电费缴费 | 测试在电费缴费中，按用户编号查询和还款持续有4个小时的性能情况。 | * 预期相应<3s； * 服务器CPU、内存<50%； | 工具测试和人工验证 |
| T1004 | 用例4-新装申请登记 |  | 新装申请登记 | 测试在业务受理模块新增用户的性能情况，持续运行4小时。 | * 预期相应<3s； * 服务器CPU、内存<50%； | 工具测试和人工验证 |
| T1005 | 用例5-电费报表统计 |  | 电费报表统计 | 测试在区级报表，统计电费销售收入明细表的性能情况。 | * 预期相应<5min； * 服务器CPU、内存<50%； | 工具测试和人工验证 |
| …… |  |  |  | 请业务组挑选各个模块可能存在性能问题的功能 |  |  |

安全测试：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 用例编号 | 用例名称 | 需求编号 | 需求名称 | 测试点说明 | 通过标准 | 验证方法 |
| T1101 | 用例1 | S001-101 | 需求点1 | 应提供用户身份标识唯一和鉴别信息复杂度检查功能，保证应用系统中不存在重复用户身份标识，身份鉴别信息不易被冒用； | * 系统不允许创建重复的登录账号； * 设置密码时能够提示密码的强度，可以根据系统配置确定是否可设置强度较弱的密码。 | 人工验证 |
|  |  |  | 需求点2 | 应对同一用户采用两种或两种以上组合的鉴别技术实现用户身份鉴别； | * 支持用户口令登录 * 支持PKI + usbkey登录 |  |
| T1102 | 用例2 | S001-102 | 需求点3 | 应提供登录失败处理功能，可采取结束会话、限制非法登录次数和自动退出等措施； | * 如果操作员登录失败，不允许继续访问系统功能； * 登录失败时需进行提示，提示信息应避免暴露安全相关信息（用户不出在、口令错等） | 人工验证 |
| T1103 | 用例3 | S001-103 | 需求点4 | 应启用身份鉴别、用户身份标识唯一性检查、用户身份鉴别信息复杂度检查以及登录失败处理功能，并根据安全策略配置相关参数 | * 提供系统安全配置管理功能，可以进行以下配置：口令复杂度检查、是否允许设置简单口令、口令有效期设置、登录失败超过指定次数是否锁定、提供锁定用户解锁的功能 | 人工验证 |
| T1104 | 用例4 | S001-104 | 需求点5 | 应提供访问控制功能，依据安全策略控制用户对文件、数据库表等客体的访问 | * 操作员登录到系统中，只能访问被授予权限的业务功能 | 人工验证 |
| T1105 | 用例5 | S001-105 | 需求点6 | 访问控制的覆盖范围应包括与资源访问相关的主体、客体及它们之间的操作 | * 权限管理模块中可以注册操作员； * 权限管理模块中可以注册业务功能项； * 权限管理模块中可以定义不同功能项的权限控制方式； * 权限管理模块中可以对操作员授予不同业务功能项的不同权限控制方式。 | 人工验证 |
| T1106 | 用例6 | S001-106 | 需求点7 | 应由授权主体配置访问控制策略，并严格限制默认帐户的访问权限 | * 只有系统管理人员的账号可以访问权限管理系统，普通业务操作人员无法访问权限管理系统； * 新建的操作员账号，应该只有默认的业务功能权限（？？？） | 人工验证 |
| T1107 | 用例7 | S001-107 | 需求点8 | 应授予不同帐户为完成各自承担任务所需的最小权限，并在它们之间形成相互制约的关系。 | * 权限管理系统中，可以配置业务功能项之间的互斥关系； * 具有互斥关系的功能项不能授予同一个操作员。如电费计算和电费核查不能授予同一人 | 人工验证 |
|  |  |  | 需求点9 | 应具有对重要信息资源设置敏感标记的功能； | * 提供安全配置管理功能，能够配置系统哪些是敏感数据，如系统参数、电价等 |  |
|  |  |  | 需求点10 | 应依据安全策略严格控制用户对有敏感标记重要信息资源的操作； | * 提供安全配置管理功能，可以配置对敏感数据操作时，需要执行的控制策略，如做操作审计、提供双重密码 * 对敏感信息进行操作时，程序应该能够根据安全控制策略进行相应的控制，如操作审计、提供双重密码等 |  |
| T1108 | 用例8 | S001-108 | 需求点11 | 应提供覆盖到每个用户的安全审计功能，对应用系统重要安全事件进行审计 | * 系统提供对每个用户的登录事件的审计功能 * 系统提供对关键数据修改事件的审计功能 * 审计数据信息包括事件日期、时间、发起者信息、类型、描述和结果 * 系统提供对登录、关键数据修改等事件的查询功能 | 人工验证 |
| T1111 | 用例11 | S001-111 | 需求点12 | 在通信双方建立连接之前，应用系统应利用密码技术进行会话初始化验证 | * 系统登录应该支持https * 系统登录支持PKI+usb key加密登录 | 人工验证 |
| T1112 | 用例12 | S001-112 | 需求点12 | 应对通信过程中的敏感信息字段进行加密 | * 暂无？？？ | 人工验证 |
| T1113 | 用例13 | S001-113 | 需求点13 | 应提供数据有效性检验功能，保证通过人机接口输入或通过通信接口输入的数据格式或长度符合系统设定要求； | * 前端界面需要对输入数据进行合法性验证，如申请登记 * 后台对调用的数据需要进行合法性验证，如收费 | 人工验证 |
| T1114 | 用例14 | S001-114 | 需求点14 | 在故障发生时，应用系统应能够继续提供一部分功能，确保能够实施必要的措施 | * Weblogic集群的会话复制和失效转移 | 人工验证 |
| T1115 | 用例15 | S001-115 | 需求点15 | 当应用系统的通信双方中的一方在一段时间内未作任何响应，另一方应能够自动结束会话 | * 业务系统提供会话超时的功能，超时后需要重新登录或退出系统 | 人工验证 |
| T1116 | 用例16 | S001-116 | 需求点16 | 应能够对应用系统的最大并发会话连接数进行限制 | * 当登录操作员超过配置的数量时，提示无法登录（？？？） | 人工验证 |
| T1117 | 用例17 | S001-117 | 需求点17 | 应能够对单个帐户的多重并发会话进行限制 | * 程序中可以配置单个账户可以并发的会话数量 * 当单个操作员同时登录的数量超过配置的并发会话数时，提示无法登录 | 人工验证 |
| T1118 | 用例18 | S001-118 | 需求点18 | 数据隔离 | * 使用不同的业务操作员登录，能够处理的业务数据只能限定到自己管辖的范围 |  |
| T1119 | 用例19 | S001-119 | 需求点19 | 分级授权 | * 使用不同的管理员登录，可以实现分级权限控制 |  |
| T1120 | 用例20 | S001-120 | 需求点20 |  |  |  |
| T1121 | 用例21 | S001-121 | 需求点21 |  |  |  |
| T1122 | 用例22 | S001-122 | 需求点22 |  |  |  |
| T1123 | 用例23 | S001-123 | 需求点23 |  |  |  |
| T1124 | 用例24 | S001-124 | 需求点24 |  |  |  |
| T1125 | 用例25 | S001-125 | 需求点25 |  |  |  |
| T1126 | 用例26 | S001-126 | 需求点26 |  |  |  |
| T1127 | 用例27 | S001-127 | 需求点27 |  |  |  |
| T1128 | 用例28 | S001-128 | 需求点28 |  |  |  |
| T1129 | 用例29 | S001-129 | 需求点29 |  |  |  |
| T1130 | 用例30 | S001-130 | 需求点30 |  |  |  |

### 非功能测试用例

* 性能测试用例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **用例编号** | 用户登录 | **用例名称** | C\_GH\_01 |
| **优先级** | 高 中 低 | **对应场景** | 用户登录 |
| **用例简要描述** | 测试多用户并发登录系统的性能  如平均事务响应时间、服务器资源占用率（CPU、内存等） | | |
| **前提条件** | 1. 功能测试通过 2. 如有未修复缺陷，不会影响性能测试要求的业务操作。 3. 服务器配置完成，系统架构配置完成。 | | |
| **特殊说明** | 无 | | |
| **测试步骤** | 1. 运行测试工具 2. 在浏览器中输入登录系统URL地址：http://10.xx.xx.xx:8080/gh/ 3. 打开登录页面 4. 输入登录用户名和密码。 5. 点“登录”，登录系统 6. 登录后，注销系统 | | |
| **虚拟用户数** | 100、200 | | |
| **思考时间** | 忽略思考时间或10秒（随机20%～100%） | | |
| **加减压** | 每秒加载1用户直到加载全部用户 | | |
| **持续时间** | 5分钟 | | |
| **用例间的依赖关系** | 对应相应的功能测试用例，不再详细描述。 | | |
| **回归条件** | 性能结果未达到指定目标 | | |
| **备注** |  | | |

* 安全测试用例

*安全测试用例表格*

*……*

# 问题与风险

对于在非功能测试阶段结束仍然遗留的待解决问题做归类说明。

## 问题总表

| 问题类别 | 问题项 | 说明 |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

## 问题处理

逐个问题项分节阐述处理方法、处理结果或建议。

## 风险估计

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **风险项名称** | **风险描述** | **风险应急方案** |
| 测试环境硬件准备 | 由于覆盖功能范围大性能及安全测试，所需的硬件环境要求接近生产环境，测试环境准备难度较大 | 由电网协调厂商解决 |
| 测试时间和人员组织 | 由于覆盖功能范围大测试，4000多个服务需要组织大量人员测试，数据准备，操作的时间和工作量很大 | 由厂商成了专项测试组协调解决 |