云南天地图服务

测试方案

云南天地图信息技术股份有限公司

二〇一七年六月•昆明

目 录

[第一章 引用 3](#_Toc12212)

[1.1 编制目的 3](#_Toc14925)

[1.2 适用范围 3](#_Toc4543)

[1.3 规范性引用资料 3](#_Toc6242)

[1.3.1 管理制度 3](#_Toc17790)

[1.3.2 技术标准 3](#_Toc847)

[1.3.3 作业标准 4](#_Toc8674)

[1.4 约束定义 4](#_Toc1988)

[1.4.1 图元约束 4](#_Toc29755)

[1.4.2 格式约束 5](#_Toc27571)

[1.5 导读说明 5](#_Toc18726)

[第二章 总体方案 6](#_Toc13800)

[2.1 测试原则 6](#_Toc11840)

[2.2 测试目的 7](#_Toc24458)

[2.3 测试范围 7](#_Toc14892)

[2.4 测试策略 7](#_Toc26235)

[2.5 约束条件 7](#_Toc21982)

[第三章 测试资源及部署方式 8](#_Toc28662)

[3.1 测试环境 8](#_Toc22873)

[3.1.1 软硬件环境 8](#_Toc25820)

[3.1.2 逻辑模型 10](#_Toc24383)

[3.1.3 物理模型 11](#_Toc32132)

[3.2 人力资源 12](#_Toc3546)

[3.3 测试工具 13](#_Toc8472)

[3.4 测试环境部署 13](#_Toc18833)

[第四章 测试要求及验证方法 15](#_Toc23740)

[4.1 测试要求 15](#_Toc9189)

[4.1.1 性能要求 15](#_Toc6424)

[4.1.2 安全要求 15](#_Toc13158)

[4.1.3 其他要求 15](#_Toc10487)

[4.2 测试计划 15](#_Toc9282)

[4.3 非功能测试 16](#_Toc25113)

[4.3.1 非功能测试清单 16](#_Toc3675)

[4.3.2 非功能测试用例 16](#_Toc14705)

[第五章 问题与风险 20](#_Toc17675)

[5.1 问题总表 20](#_Toc26205)

[5.2 问题处理 20](#_Toc13816)

[5.3 风险估计 20](#_Toc27807)

# 引用

## 编制目的

云南天地图信息技术股份有限公司在启动了云南天地图数据服务技术架构的验证工作，需要对在云南天地图数据服务进行测试，需经过测试充分验证云南天地图数据服务技术架构性能的可行性，为此针对天地图数据服务和北斗平台本身的网络服务连通，并发性能，门户网站页面载入速度等场景，进行优化后的测试验证。同时验证在同等价格基准的硬件服务器上系统运行的性能。

## 适用范围

本文档适用于后续的需求分析工作参考。

## 规范性引用资料

### 管理制度

* 《质量工程 术语》 [GB/T 19030-2009](http://www.zjsis.com/DataCenter/Standard/StdDetail.aspx?ca=j3rJXAEQucs=" \t "http://www.zjsis.com/DataCenter/Standard/_blank)
* 《项目管理 术语》 [GB/T 23691-2009](http://www.zjsis.com/DataCenter/Standard/StdDetail.aspx?ca=+viiyCWS9Ps=" \t "http://www.zjsis.com/DataCenter/Standard/_blank)
* 《项目管理 框架》 [GB/Z 23692-2009](http://www.zjsis.com/DataCenter/Standard/StdDetail.aspx?ca=W/O88We+818=" \t "http://www.zjsis.com/DataCenter/Standard/_blank)
* 《质量管理体系 项目质量管理指南》 [GB/T 19016-2005](http://www.zjsis.com/DataCenter/Standard/StdDetail.aspx?ca=11Hf2kAWQ8Y=" \t "http://www.zjsis.com/DataCenter/Standard/_blank)

### 技术标准

* 《信息系统及软件完整性级别》 GB/T 17544－1998
* 《软件质量模型与度量》 GB/T 16260－2006
* 《软件工程产品评价》 GB/T 18905－2002
* 《计算机软件文档编制规范》 GB/T 8567－2006
* 《计算机软件测试文件编制规范》 GB/T9386-2008
* 《软件质量要求与评价（SQuaRE）指南》 GB/T 25000.1-2010
* 《应用软件产品测试规范》 CSTCJSBZ02
* 《软件产品测试评分标准》 CSTCJSBZ03

### 作业标准

* 《软件黑盒测试基础》 ISRC：CN-M10-10-305-75/V.T
* 《软件测试》 ISBN: 9787111121664
* 《探索式软件测试》 ISBN: 9787302223849
* 《有效软件测试》 ISBN: 9787508310541
* 《软件测试经验与教训》 ISBN: 9787111129752

## 约束定义

### 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 | 领导层 |  |
| 2 | 公司业务人员 |  |
| 3 | 公司信息人员 |  |
| 4 | 项目建设人员 |  |
| 5 | 评审人员 |  |

# 总体方案

## 测试原则

[软件测试](http://www.51testing.com/html/19/javascript:;" \t "http://www.51testing.com/html/19/_self)经过几十年的发展，测试界提出了很多软件测试的基本原则，为测试管理人员和测试人员提供了测试指南。软件测试原则非常重要，测试人员应该在测试原则指导下进行测试活动。

软件测试的基本原则有助于测试人员进行高质量的测试，尽早尽可能多的发现缺陷，并负责跟踪和分析软件中的问题，对存在的问题和不足提出质疑和改进，从而持续改进测试过程。

**原则1: 测试显示缺陷的存在**

　　测试可以显示缺陷的存在，但不能证明系统不存在缺陷。测试可以减少软件中存在缺陷的可能性，但即使测试没有发现任何缺陷，也不能证明软件或系统是完全正确的，或者说是不存在缺陷的。

**原则2: 穷尽测试是不可能的**

　　穷尽测试是不可能的，当满足一定的测试出口准则时测试就应当终止。考虑到所有可能输入值和它们的组合，以及结合所有不同的测试前置条件，这是一个天文数字，我们没有可能进行穷尽测试。在实际测试过程中，测试人员无法执行“天文”数字的测试用例。所以说，每个测试都只是抽样测试。因此，必须根据测试的风险和优先级，控制测试[工作](http://www.51testing.com/html/19/javascript:;" \t "http://www.51testing.com/html/19/_self)量，在测试成本、收益和风险之间求得平衡。

**原则3: 测试活动依赖于测试内容**

　　项目测试相关的活动依赖于测试对象的内容。对于每个软件系统，比如测试策略、[测试技术](http://www.51testing.com/html/19/javascript:;" \t "http://www.51testing.com/html/19/_self)、测试工具、测试阶段以及测试出口准则等等的选择，都是不一样的。同时，测试活动必须与应用程序的运行环境和使用中可能存在的风险相关联。因此，没有两个系统可以以完全相同的方式进行测试。比如，对关注安全的电子商务系统进行测试，与一般的商业软件测试的重点是不一样的，它更多关注的是[安全测试](http://www.51testing.com/html/19/javascript:;" \t "http://www.51testing.com/html/19/_self)和[性能测试](http://www.51testing.com/html/19/javascript:;" \t "http://www.51testing.com/html/19/_self)。

**原则4: 没有失效不代表系统是可用的**

系统的质量特征不仅仅是功能性要求，还包括了很多[其他](http://www.51testing.com/html/19/javascript:;" \t "http://www.51testing.com/html/19/_self)方面的要求比如稳定性、可用性、兼容性等等。假如系统无法使用，或者系统不能完成客户的需求和期望，那么，这个系统的研发是失败。同时在系统中发现和修改缺陷也是没有任何意义的。

## 测试目的

* 验证云南天地图数据网络服务的网络连通性。
* 验证云南天地图数据网络服务在并发量10000的规模下对大数据量应用的支撑能力。
* 验证北斗平台云南天地图网络服务的页面载入速度。
* 验证云南天地图网络服务技术架构的灾备措施。

## 测试范围

|  |  |
| --- | --- |
| 子系统 | 是否测试 |
| 北斗平台 | × |
| 云南CORS子系统 | × |
| 天地图数据服务调用性能测试  云南天地图数据服务调用性能测试  地理信息数据增值服务性能测试 | √ |
| 北斗联盟数据中心 | × |

## 测试策略

为满足云南天地图网络服务能够支撑过万用户、10000并发量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。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。并且平台系统有容灾备份的抗风险能力。

## 约束条件

考虑到非功能性测试不可能完全覆盖所有点上，必须有约定的范围和条件，对于整个平台只测可能会遇到并发量瓶颈，数据传输压力集中的关键地方。并不会测试北斗平台外延的子系统上，比如，CORS子系统，北斗联盟数据中心。

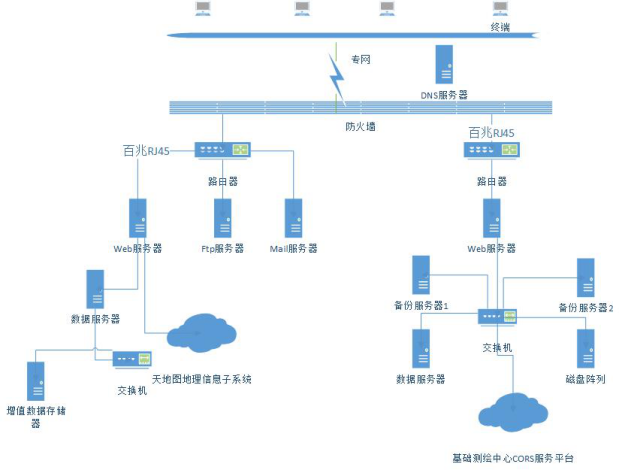
# 测试资源及部署方式

## 测试环境

考虑到云南天地图数据服务是通过网络接入到北斗平台系统的，所以也需要了解北斗平台的软硬件架构，基本的逻辑模型和物理模型。

### 软硬件环境

1. 硬件架构图

****

1. 服务器配置

| 设备名称 | 配置要求 | 数量 | 其它 |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据库服务器 | CPU 2.4GHz以上  32核或以上，  内存不低于6G/核 | 2 | 其上的数据库软件是MS SQL Server系列 |
| 接入服务器 | CPU 2.4GHz以上  16核或以上  内存不低于4G/核 | 2 |  |
| WEB服务器 | CPU 2.4GHz以上  16核或以上  内存不低于4G/核 | 2 |  |
| 负载均衡器 | 流量不小于4GB | 2 |  |
| 存储 | 裸盘不少于400块  容量不小于2T | 1 |  |
| 压力机 | CPU 2.4GHz以上  8核或以上  内存不小于4G/核  千兆独享网络 | **10台** | Windows操作系统 |

1. 网络需求

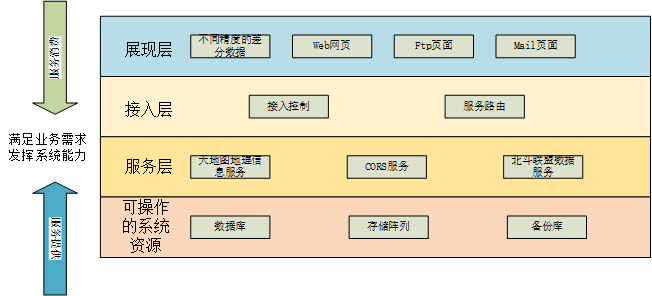
云南天地图数据服务测试，要求数据库服务器与存储通过光纤通道连接，内网最少保证具备1000M带宽的独立网络环境，所有测试机（压力机）独享1000M带宽。

1. 软件需求

| 规格  类别 | 名称 | 版本 | 数量（套） | 其它 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据库软件 | SQL Server | 2000 | 2 | 无连接数限制 |
| WEB服务器 |  |  | 2 |  |
| 操作系统 | Windows server | 2008 | 视服务器数量而定 | 64位 |
| 测试软件 | Loadrunner | 12.0 | 10 | 每台1000并发 |

### 逻辑模型

北斗平台逻辑模型视图，如下图所示，通过逻辑分层，在全局上规范技术架构，通过各层对系统资源的划分，隔离层间变化，降低资源和子系统耦合，支持物理上部署运维的灵活性。按照SOA技术路线，逻辑模型综合了业务和技术视角来描述，提出每个层次实现的典型技术要求，以便于后续系统实现。同时模型层次划分汲取了业界广泛引用的SOA典型逻辑层次，并作一定扩展。



根据上述逻辑架构，在平台开发前技术架构组对其进行了展开，展开后形成了如下的开发系统架构，开发系统架构分为客户端、接入层（也可叫代理或中介）、接入适配层（也可叫服务适配总线）、具体SOA服务层等，最底层是操作系统和数据库集群。从客户端到接入层到适配器各类服务的流程等都是统一的。服务总线统一适配器接口，对于不同的服务采用不同的接口实现来对接。

开发约束，客户端不能直接访问服务后台服务器，必须通过接入层。具体服务对客户端和接入层是透明的，客户端和接入层无需了解服务的具体实现，如服务类型、采用什么语言实现的等等元数据信息，客户端只能把服务请求发给接入层。

在部署上，服务器可分散多处集中相互独立，负载均衡、调度通过接入层完成。接入层和服务器仅仅是逻辑概念，物理机器可以同时部署接入层和服务器。

### 物理模型

北斗平台系统技术架构应遵循行业相关标准及规范，平台系统由前端展现层、接入层服务层、服务组件层、数据存储层等4个层次组成。

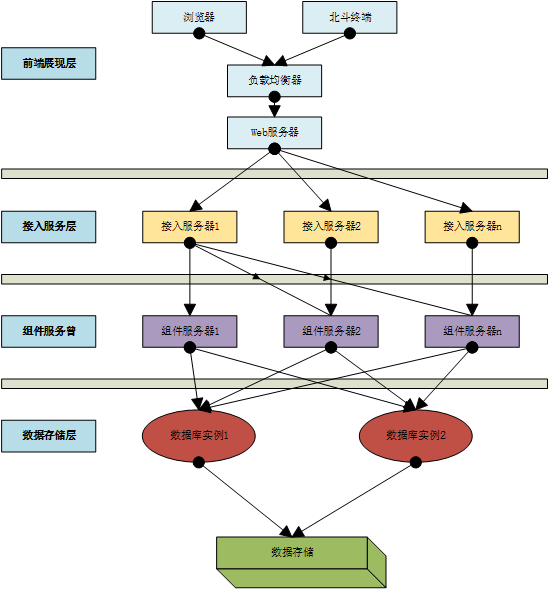
前端展现层关注用户与系统人机交互，业务界面展现。展现层更多是从技术上要求满足用户业务处理界面展现要求，包括对不同终端设备，操作系统，语言环境，网络环境的客户端支持。

接入服务层可对不同业务终端的接入协议进行统一处理，实现动态负载、访问权限的控制。接入层承担业务终端与服务组件层的交互，所有接入的北斗盒子客户端请求通过接入层以平衡组件服务层核心服务器群的接入压力，以确保服务组件层核心服务器的稳定运行。通过接入层屏蔽和调整来自客户端的并发压力和一些安全隐患，从而提高北斗平台的安全性和稳定性。

服务组件层承担系统全部的业务处理和数据处理，设备采用分组、集群等灵活的部署模式，应满足可组可分、可大可小的硬件扩展、伸缩和压力平衡调整的需求。

服务组件层集中北斗系统所有业务逻辑的实现及数据处理，是SOA系统的核心层。具有计算量大、数据吞吐量对硬件设备性能要求最高，因此要求很好横向扩展性。

北斗平台数据存储量大，对数据存储速度、可靠性均要求很高。



## 人力资源

**测试人员需求表**

|  |  |
| --- | --- |
| **角色** | **具体职责或注释** |
| 测试经理 | 1. 指定测试组长，分配测试任务给测试组。 2. 同其他部门协调，提供测试组所需的内、外部资源。  3. 了解项目进度，对测试组的工作进行指导、监督 |
| 测试组长 | 1. 全权负责所分配的测试任务。  2. 给小组内成员分配指定任务。 3. 协调测试组内部相关工作，对组内成员进行工作上的指导、监督。 4. 代表测试组与其他角色组进行沟通。 5. 划分模块，分解任务，完成测试用例概要设计。  6. 参与测试计划制定，辅助编写所负责部分测试用例。  7. 实施测试用例，执行测试，提交当日测试记录。  8. 编写产品（项目）总结性测试报告。 |
| 测试实施工程师 | 1. 参与测试计划的制定，辅助编写所负责部分测试用例。  2. 实施测试用例，执行测试 3. 提交当日测试记录。  4. 检查缺陷处理结果。 |

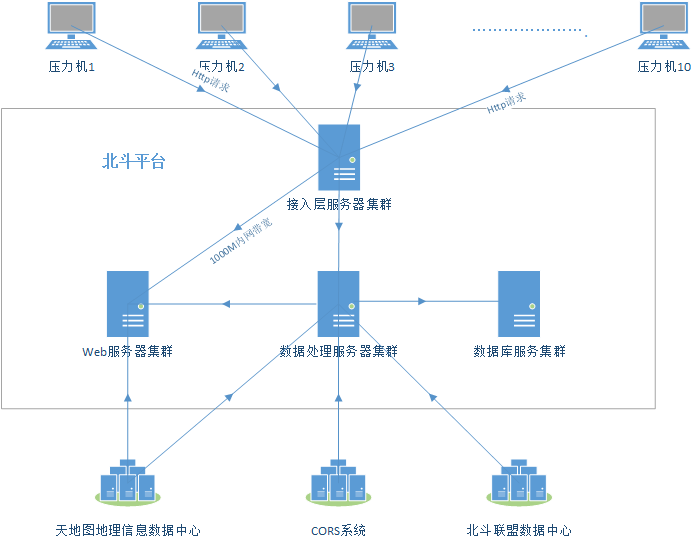
## 测试工具

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **工具名称** | **用途** | **生产厂商/自产** | **版本** |
| LoadRunner | 一种预测系统行为和性能的[负载](http://baike.baidu.com/item/%E8%B4%9F%E8%BD%BD" \t "http://baike.baidu.com/_blank)测试工具 | HP  Mercury | 12.0 |

## 测试环境部署

测试环境因为需要模拟10000的并发量，所以需要压力机10台（每台1000的并发）运行loadrunner测试工具并发送http请求到北斗平台的服务接入层的服务器，以测试平台的承载性能。这样一条链路下来就可以测试到云南天地图数据网络服务是否连通，云南天地图网页的响应速度，云南天地图服务的并发量。

测试环境部署拓扑图：



# 测试要求及验证方法

## 测试要求

### 性能要求

1. 测试目标：云南天地图数据服务达到各项性能指标，满足用户实际需要。
2. 测试方法：通过性能测试工具对系统负载、可靠性进行验证。
3. 完成标准：

* 成功地执行了所有测试用例；
* 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。

## 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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 用例编号 | 用例名称 | 测试点说明 | 通过标准 | 验证方法 |
| T1101 | 服务连通 | 测试天地图服务网络连通性 | 1. 北斗平台与云南天地图数据服务网络连通正常 2. 北斗平台与地理信息数据增值服务网络连通正常 3. 国家天地图数据服务与云南天地图数据服务网络连通正常 | 通过工具测试和人工验证 |
| T1102 | 网页载入速度 | 测试北斗平台门户网站与云南天地图服务相关页面载入速度 | 1. 门户网站中天地图服务页面的页面载入速度达标 | 通过工具测试和人工验证 |
| T1103 | 用户并发量 | 测试云南天地图服务的并发性能 | 1. 云南天地图数据服务的最大并发量能承受10000 2. 地理信息数据增值服务的最大并发量能承受10000 | 通过工具测试 |
| T1104 | 数据灾备 | 分析测试云南天地图数据的灾备措施 | 1. 在主数据服务器和备份服务器之间有容错，能随时进行切换，不影响天地图对北斗平台的提供的网络服务 | 通过人工分析测试验证 |

### 非功能测试用例

1. 性能测试用例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **用例编号** | T1101 | **用例名称** | 服务连通 |
| **优先级** | 高 | **对应场景** | 用户使用 |
| **用例简要描述** | 测试北斗平台登录后，平台与云南天地图服务的网络可达性  如网络服务通不通，是否响应。 | | |
| **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loadrunner测试工具 2. 在测试工具中输入相应的网络服务的IP地址和端口号 3. 根据测试工具返回的信息验证 | | |
| **虚拟用户数** | 0 | | |
| **思考时间** | 忽略思考时间 | | |
| **加减压** | 无 | | |
| **持续时间** | 5分钟 | | |
| **用例间的依赖关系** | 先测试网络服务的可达性，才能测试之后的平台并发量测试 | | |
| **回归条件** | 性能结果未达到指定目标 | | |
| **备注** |  | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **用例编号** | T1102 | **用例名称** | 网页载入速度 |
| **优先级** | 中 | **对应场景** | 用户登录 |
| **用例简要描述** | 测试北斗平台门户网站的各项服务，包括地图载入，还有其他网页服务的速度，是否会影响用户使用体验 | | |
| **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loadrunner测试工具 2. 在loadrunner中选择录制的天地图服务相关URL地址和选择http协议 3. 录制loadrunner的脚本模拟用户行为，回放验证脚本行为 4. 播放脚本，测试网页响应速度 | | |
| **虚拟用户数** | 0 | | |
| **思考时间** | 忽略思考时间 | | |
| **加减压** | 无 | | |
| **持续时间** | 15分钟 | | |
| **用例间的依赖关系** | 网页加载速度与整套北斗平台的并发量测试并无依赖关系 | | |
| **回归条件** | 性能结果未达到指定目标 | | |
| **备注** |  | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **用例编号** | T1103 | **用例名称** | 用户并发量 |
| **优先级** | 高 | **对应场景** | 大量用户终端访问 |
| **用例简要描述** | 测试云南天地图服务总并发量是否达标，包括门户网站天地图服务相关http服务的并发。 | | |
| **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** | 北斗终端是用Ntrip协议访问北斗平台的，该协议基于http和TCP/IP，可以用测试http并发量和TCP并发量的测试工具测试 | | |
| **测试步骤** | 1. 准备10台物理机，每台机器上安装loadrunner 2. 在每台物理机上打开运行loadrunner 3. 输入相应的http URL地址和IP地址，端口号访问云南天地图服务的服务器 4. 每台机器上启动1000个并发量的请求，10台就10000 5. 记录性能评估数据 | | |
| **虚拟用户数** | 10000 | | |
| **思考时间** | 忽略思考时间 | | |
| **加减压** | 无 | | |
| **持续时间** | 20分钟 | | |
| **用例间的依赖关系** |  | | |
| **回归条件** | 性能结果未达到指定目标 | | |
| **备注** |  | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **用例编号** | T1104 | **用例名称** | 服务容错 |
| **优先级** | 中 | **对应场景** | 服务数据灾备 |
| **用例简要描述** | 分析测试云南天地图的数据服务器灾备措施是否有缺陷遗漏，对其进行数据风险评估。 | | |
| **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. 把主数据服务器的链路从物理上切断 2. 查看备用数据服务器是否能代替主数据服务器工作 3. 从各个终端（浏览器等）访问北斗平台，查看相关数据是否正常，能否切换为备用数据服务器 4. 把主数据服务器的链路从切断中恢复，切断备用数据服务器 5. 从各个终端（浏览器等）访问北斗平台，查看相关数据是否正常，能否切换回主服务器 | | |
| **虚拟用户数** | 0 | | |
| **思考时间** | 忽略思考时间 | | |
| **加减压** | 无 | | |
| **持续时间** | 30分钟 | | |
| **用例间的依赖关系** | 无 | | |
| **回归条件** | 结果未达到指定目标 | | |
| **备注** |  | | |

# 问题与风险

## 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** |
| 需求变更 | 技术风险 | 组织相关人员讨论并尽快更改测试用例 |
| 测试环境遭到破坏 | 资源风险 | 组织人员尽快解决环境问题 |