****

Zuul 应急响应及恢复预案

预案类型：信息系统类

发 布 时 间：

有 效 期 ：日

版 本 编 号：V1

是 否 有 效：（有效）

# 修订记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 修订日期 | 版本号 | 修订说明 | 修订人 | 审核 |
| 2025-8-17 | V1.0.0 |  | 汤王 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**目　　录**

[修订记录 2](#_Toc25142)

[第1章. 总则 4](#_Toc18424)

[1.1. 适用范围 4](#_Toc8608)

[1.2. 隶属及关联预案 4](#_Toc1227)

[1.3. 技术RTO、RPO指标 4](#_Toc6166)

[1.4. 关键时间点 5](#_Toc16450)

[第2章. 故障快速排查流程 6](#_Toc6213)

[第3章. 故障场景索引 7](#_Toc31384)

[3.1. 本地应急场景 7](#_Toc16568)

[3.2. 灾难应急场景 8](#_Toc25216)

[第4章. 标准处置索引 9](#_Toc11871)

[4.1. 本地应急处置 9](#_Toc19975)

[4.2. 灾难应急处置 9](#_Toc24689)

[第5章. 附录 11](#_Toc9090)

[5.1. 附录A：人员联系表 11](#_Toc16407)

[5.2. 附录B：zuul应急处置手册 11](#_Toc31473)

[5.2.1. 故障场景与处置 11](#_Toc4808)

[5.2.2. 标准处置步骤 15](#_Toc17282)

[5.2.3. 附录C：应急相关脚本 19](#_Toc5189)

# 总则

## 适用范围

本预案适用于运维和开发人员在Spring Cloud Zuul 1.4.7网关出现技术故障时，进行故障排查、应急处置和恢复操作。

## 隶属及关联预案

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **预案名称** | **关系** | **备注** |
| 1 | 中国建设银行运营数据中心应急响应及恢复部门预案 | 隶属 |  |
| 2 | 依赖服务（如Eureka、配置中心等）及下游微服务的应急预案。 | 关联 |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |

## 技术RTO、RPO指标

* **RTO（恢复时间目标）：** 参照具体应用系统应急预案指标。
* **RPO（恢复点目标）：** 参照具体应用系统应急预案指标。

## 关键时间点

参照具体应用系统应急预案指标。

# 故障快速排查流程

描述故障快速排查流程

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **事件级别：** | | | **授权级别：**部室负责人授权 | |
| **场景描述：**未确定故障原因 | | | | |
| **业务影响：**未确定业务影响 | | | | |
| **启动条件：**从已有故障场景中不能找到对应场景 | | | | |
| **序号** | **调用处置编号** | **应 急 处 置 流 程** | | **时间树** |
| T1 |  | 应急处置流程 | | 3分钟 |
| T2 |  | 收到集中监控报警后，通知二级运维支持人员、当日值班经理和部室负责人。 | | 15分钟 |
| T3 |  | 执行Zuul健康检查脚本 ./healthcheck\_zuul.sh，关注不合规项，结合应急预案进行处理。 | | 15分钟 |
| T4 |  | 若未解决问题，向部室负责人及值班经理汇报，通知相关开发和架构团队。 | | 3分钟 |
| 修订日期： 修订人： | | | | |

# 故障场景索引

列举常见故障场景，并给出对应的应急处置流程索引（5.2.章）

## 本地应急场景

| **场景名称** | **索引** |
| --- | --- |
| 路由配置变更未生效 | A1.1.1 |
| 路由规则异常或不匹配 | A1.1.2 |
| 服务注册中心（Eureka）连接失败 | A1.1.3 |
| 下游微服务实例不可用 | A1.1.4 |
| Zuul 网关实例 CPU 或内存使用率过高 | A1.1.5 |
| Zuul 网关响应延迟过高 | A1.1.6 |
| Hystrix 熔断器开启，请求被拒绝 | A1.1.7 |
| Ribbon 客户端负载均衡失败 | A1.1.8 |
| Zuul 网关日志文件磁盘占满 | A1.1.9 |
| Zuul 网关版本回退失败 | A1.1.10 |

## 灾难应急场景

| **场景名称** | **索引** |
| --- | --- |
| Zuul 集群半数以上节点故障 | A2.1.1 |
| 依赖服务（如 Eureka）集群故障 | A2.1.2 |

# 标准处置索引

列举常见标准处置场景，并给出对应的处置策略索引（5.3章）

## 本地应急处置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编号** | **标准处置** | **索引** |
| GD001 | Zuul网关实例重启 | B1.1.1 |
| GD002 | 检查Zuul路由配置 | B1.1.2 |
| GD003 | 刷新Zuul路由配置 | B1.1.3 |
| GD004 | 查看Zuul网关日志 | B1.1.4 |
| GD005 | 检查Eureka注册中心状态 | B1.1.5 |
| GD006 | 检查下游微服务实例状态 | B1.1.6 |
| GD007 | 检查Hystrix熔断器状态 | B1.1.7 |
| GD008 | 检查Zuul网关CPU/内存使用 | B1.1.8 |
| GD009 | 清理Zuul网关日志文件 | B1.1.9 |
| GD010 | Zuul网关版本回退 | B1.1.10 |
| GD011 | 查看Zuul网关JVM状态 | B1.1.11 |

## 灾难应急处置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 标准处置 | 索引 |
| GD012 | Zuul网关集群灾备切换 | B2.1.1 |
| GD013 | 依赖服务集群恢复 | B2.1.2 |

# 附录

## 附录A：人员联系表

描述应急响应一线支持人员

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 部门 | 职务 | 联系方式 | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

## 附录B：zuul应急处置手册

### 故障场景与处置

#### A1.1.1 路由配置变更未生效

* **场景描述：** 修改了Zuul的路由配置（如 application.yml 或配置中心），但网关并未按照新配置进行路由。
* **业务影响：** 新增或修改的API不可用，可能导致业务中断。
* **告警信息：** 路由健康检查失败。
* **应急处置流程：**
  + T1：检查配置中心或本地配置文件的内容是否正确。
  + T2：通过 /actuator/refresh 或 /actuator/routes 接口手动刷新路由配置。
  + T3：如果刷新失败，检查Zuul网关日志，排查配置中心连接问题。
  + T4：如果无法通过刷新解决，考虑重启Zuul网关实例（使用GD001）。

#### A1.1.2 路由规则异常或不匹配

* **场景描述：** 请求通过Zuul网关时，无法匹配到预期的路由规则，导致返回404或错误的路由。
* **业务影响：** 依赖该路由的业务功能不可用。
* **告警信息：** 404错误日志增多，业务系统告警。
* **应急处置流程：**
  + T1：通过 /actuator/routes 接口查看当前的路由配置是否符合预期。
  + T2：检查Zuul网关日志，看是否有路由匹配失败的日志（如"path": "/your-path", "status": "404"）。
  + T3：如果路由配置有误，修改配置并刷新（使用GD003）。
  + T4：如果路由配置正确但仍无法匹配，检查请求路径和参数是否与配置的正则表达式相符。

#### A1.1.3 服务注册中心（Eureka）连接失败

* **场景描述：** Zuul网关无法连接到Eureka服务注册中心，导致无法获取下游微服务实例列表。
* **业务影响：** 依赖Eureka的服务路由失败，新上线的服务无法被发现，已有的服务可能因实例变更而无法访问。
* **告警信息：** Eureka客户端连接失败告警，com.netflix.discovery.DiscoveryClient 相关日志出现连接错误。
* **应急处置流程：**
  + T1：检查Eureka服务注册中心集群的健康状况。
  + T2：检查Zuul网关与Eureka集群之间的网络连通性。
  + T3：检查Zuul网关的 eureka.client.serviceUrl.defaultZone 配置是否正确。
  + T4：如果Eureka集群故障，启动Eureka应急预案进行恢复。

#### A1.1.4下游微服务实例不可用

* **场景描述：** Zuul网关已正确路由，但目标微服务实例已下线或不可访问。
* **业务影响：** 依赖该微服务的业务功能不可用。
* **告警信息：** Hystrix熔断器开启，超时告警，4xx或5xx错误。
* **应急处置流程：**
  + T1：查看Zuul网关日志，确认具体的错误信息和下游服务地址。
  + T2：登录到Eureka或服务注册中心，检查下游微服务实例状态。
  + T3：如果下游服务实例确实不可用，通知相关开发团队进行排查和恢复。
  + T4：如果该服务有其他可用实例，Zuul会进行负载均衡，业务自动恢复。如果没有，则需要等待服务实例恢复或进行扩容。

#### A1.1.5 Zuul网关实例CPU或内存使用率过高

* **场景描述：** Zuul网关实例的CPU或内存使用率持续超过阈值。
* **业务影响：** 网关响应变慢，可能导致请求超时或实例崩溃。
* **告警信息：** CPU使用率告警、内存使用率告警。
* **应急处置流程：**
  1. T1：检查Zuul网关的并发连接数和请求流量，确认是否是流量突增导致。
  2. T2：通过/actuator/metrics 或 jstat 命令查看JVM状态，分析是否存在内存泄漏或垃圾回收（GC）问题（使用GD011）。
  3. T3：如果资源不足，立即对Zuul网关实例进行横向扩容。
  4. T4：如果非流量问题，收集JVM线程Dump或Heap Dump，交给开发团队进行深入分析。

#### A1.1.6 Zuul网关响应延迟过高

* **场景描述：** 网关处理请求的响应时间超过阈值。
* **业务影响：** 所有通过网关的请求响应变慢，影响用户体验。
* **告警信息：** 延迟告警，CPU/内存使用率高。
* **应急处置流程：**
  1. T1：检查Zuul网关实例的CPU和内存使用情况（使用GD008）。
  2. T2：查看Zuul网关日志，检查是否有慢查询或耗时过长的Filter。
  3. T3：检查下游微服务实例的响应时间，判断是网关问题还是下游服务问题。
  4. T4：如果网关资源不足，考虑对Zuul网关实例进行扩容。
  5. T5：如果下游服务响应慢，通知相关团队进行优化或扩容。

#### A1.1.7 Hystrix熔断器开启，请求被拒绝

* **场景描述：** Hystrix熔断器开启，所有对某个下游服务的请求都被快速失败，返回503或超时。
* **业务影响：** 依赖该微服务的业务功能完全不可用。
* **告警信息：** Hystrix熔断器状态变为 OPEN，请求拒绝告警。
* **应急处置流程：**
  1. T1：通过 /actuator/hystrix.stream 或 Hystrix Dashboard 查看熔断器状态，确认是哪个服务被熔断。
  2. T2：检查被熔断的下游微服务实例状态，通常是该服务出现性能问题或宕机。
  3. T3：通知下游微服务开发团队进行排查和恢复。
  4. T4：如果下游服务已恢复，熔断器会自动切换到 HALF-OPEN 状态，尝试放行部分请求。

#### A1.1.8 Ribbon客户端负载均衡失败

* **场景描述：** Ribbon负载均衡客户端在选择下游服务实例时失败，导致请求无法发送。
* **业务影响：** 部分或所有请求无法到达下游服务，返回5xx错误。
* **告警信息：** Ribbon相关日志出现 No servers available 或 LoadBalancer has no available servers 等错误。
* **应急处置流程：**
  1. T1：检查Eureka或服务注册中心，确认目标服务是否有可用实例。
  2. T2：检查Zuul网关与Eureka之间的网络是否正常。
  3. T3：检查Zuul的 ribbon.ConnectTimeout 和 ribbon.ReadTimeout 配置，确保超时时间足够。
  4. T4：如果所有实例都不可用，立即通知下游服务团队进行恢复。

#### A1.1.9 Zuul网关日志文件磁盘占满

* **场景描述：** Zuul网关的日志文件持续增长，最终占满磁盘空间。
* **业务影响：** 应用可能因无法写入日志而崩溃或停止工作。
* **告警信息：** 磁盘空间不足告警。
* **应急处置流程：**
  + T1：立即停止应用写日志，或将日志目录转移到有足够空间的磁盘。
  + T2：手动清理或压缩旧的日志文件（使用GD009）。
  + T3：检查日志配置，确保已启用日志滚动和自动清理策略（如logback.xml中的rollingPolicy）。

#### A1.1.10 Zuul网关版本回退失败

* **场景描述：** 尝试将Zuul网关应用回退到旧版本时，回退操作失败或应用无法启动。
* **业务影响：** 新版本故障未解决，旧版本又无法正常启动，导致网关服务长时间不可用。
* **告警信息：** 应用启动失败，日志中出现 Class not found 或配置错误等信息。
* **应急处置流程：**
  + T1：检查回退的旧版本应用包是否存在和完整。
  + T2：检查新旧版本之间是否存在配置兼容性问题，例如新增了旧版本不支持的配置项。
  + T3：如果旧版本无法启动，立即检查应用日志以确定具体的启动失败原因。
  + T4：如果无法快速解决，启动备用预案，例如将部分流量切换至备用集群，或重新尝试部署之前可用的版本。

#### A2.1.1 Zuul集群半数以上节点故障

* **场景描述：** Zuul网关集群中超过半数的节点不可用，可能由机房断电、大规模网络故障或部署环境异常导致。
* **业务影响：** 大部分业务请求无法路由，可能导致业务全面中断。
* **告警信息：** 多个Zuul实例的心跳告警，服务发现组件中实例注册数量急剧下降。
* **应急处置流程：**
  + T1：立即确认故障范围，判断是单机房或多机房故障。
  + T2：如果系统有异地灾备部署，立即启动灾备切换预案（使用GD012），将流量切换到备用机房。
  + T3：在故障机房中，检查基础设施（如网络、电力、硬件）状况，并通知相关基础设施运维团队。
  + T4：尝试在受影响的服务器上逐一重启Zuul实例。

#### A2.1.2 依赖服务（如Eureka）集群故障

* **场景描述：** Zuul网关所依赖的服务注册中心（如Eureka）集群不可用，导致Zuul无法获取到最新的服务实例列表。
* **业务影响：** Zuul无法发现新上线的服务或已下线的服务，可能导致路由失败、请求被发送到不可用实例，影响业务可用性。
* **告警信息：** Eureka集群心跳告警，Zuul日志中出现大量服务发现失败的日志。
* **应急处置流程：**
  + T1：立即启动依赖服务的应急预案，例如Eureka应急处置手册（使用GD013）。
  + T2：在Zuul端，检查 eureka.client.service-url.defaultZone 配置，确保指向的Eureka地址正确。
  + T3：如果Eureka集群正在恢复，Zuul会利用本地缓存的服务实例列表继续提供服务。
  + T4：如果Eureka集群长时间无法恢复，考虑手动修改Zuul的配置，将路由暂时切换为静态URL，以绕过服务发现机制。

### 标准处置步骤

#### GD001：Zuul网关实例重启

* **处置名称：** Zuul网关实例重启
* **处置时间：** 5分钟
* **操作步骤：**
  + 通过平台登录到Zuul网关所在服务器。
  + 查找并停止Zuul进程。
  + 启动Zuul实例。
* **验证步骤：**
  + 检查Zuul进程是否已启动。
  + 访问Zuul网关的健康检查接口，确认状态正常。

#### GD002：检查Zuul路由配置

* **处置名称：** 检查Zuul路由配置
* **处置时间：** 5分钟
* **操作步骤：**
  1. 访问Zuul网关的 /actuator/routes 端点，查看当前生效的路由配置。
  2. 与配置文件或配置中心中的预期配置进行比对。
* **验证步骤：**
  1. 确认端点返回的路由列表与预期一致。

#### GD003：刷新Zuul路由配置

* **处置名称：** 刷新Zuul路由配置
* **处置时间：** 5分钟
* **操作步骤：**
  1. 执行刷新命令：curl -X POST http://{zuul\_host}:{zuul\_port}/actuator/refresh。
* **验证步骤：**
  1. 执行命令后，检查返回结果是否成功。
  2. 通过 /actuator/routes 接口查看路由配置是否已更新。

#### GD004：查看Zuul网关日志

* **处置名称：** 查看Zuul网关日志
* **处置时间：** 5分钟
* **操作步骤：**
  1. 登录到Zuul网关所在服务器。
  2. 使用 tail -f /path/to/zuul.log 或其他日志查看工具，实时监控日志输出。
* **验证步骤：**
  1. 确认日志输出正常，无大量错误或异常信息。

#### GD005：检查Eureka注册中心状态

* **处置名称：** 检查Eureka注册中心状态
* **处置时间：** 5分钟
* **操作步骤：**
  + 登录到Eureka注册中心控制台。
  + 检查所有实例的 status 和 up 状态。
* **验证步骤：**
  + 确认Eureka集群正常运行，并显示所有预期注册的实例。

#### GD006：检查下游微服务实例状态

* **处置名称：** 检查下游微服务实例状态
* **处置时间：** 5分钟
* **操作步骤：**
  1. 在Eureka控制台或监控系统中，查找特定的下游微服务。
  2. 检查其所有实例的健康状态。
* **验证步骤：**
  1. 确认至少有一个实例处于 UP 状态。

#### GD007：检查Hystrix熔断器状态

* **处置名称：** 检查Hystrix熔断器状态
* **处置时间：** 5分钟
* **操作步骤：**
  1. 访问 /actuator/hystrix.stream 或 Hystrix Dashboard。
  2. 查看特定命令的熔断器状态（OPEN、CLOSED、HALF-OPEN）。
* **验证步骤：**
  1. 确认熔断器状态与预期一致，无异常熔断。

#### GD008：检查Zuul网关CPU/内存使用

* **处置名称：** 检查Zuul网关CPU/内存使用
* **处置时间：** 5分钟
* **操作步骤：**
  1. 登录到Zuul网关所在服务器。
  2. 执行 top 或 jstat 等命令查看JVM及系统资源使用情况。
* **验证步骤：**
  1. 确认命令输出结果，判断资源使用是否异常。

#### GD009：清理Zuul网关日志文件

* **处置名称：** 清理Zuul网关日志文件
* **处置时间：** 10分钟
* **操作步骤：**
  1. 登录到Zuul网关所在服务器。
  2. 进入日志目录，使用 rm 或 tar 命令清理或压缩旧的日志文件。
* **验证步骤：**
  1. 确认磁盘空间已释放。

#### GD010：Zuul网关版本回退

* **处置名称：** Zuul网关版本回退
* **处置时间：** 15分钟
* **操作步骤：**
  1. 停止当前运行的Zuul实例。
  2. 将旧版本的JAR包部署到对应目录。
  3. 启动旧版本的Zuul实例。
* **验证步骤：**
  1. 执行验证步骤，确保旧版本已正常运行并提供服务。

#### GD011：查看Zuul网关JVM状态

* **处置名称：** 查看Zuul网关JVM状态
* **处置时间：** 5分钟
* **操作步骤：**
  1. 登录到Zuul网关所在服务器。
  2. 使用 jps 找到Zuul进程ID。
  3. 执行 jstat -gcutil {PID} 1000 或 jstack {PID} 等命令，分析GC和线程状态。
* **验证步骤：**
  1. 确认命令输出结果，分析是否存在JVM性能问题。

#### GD012：Zuul网关集群灾备切换

* **处置名称：** Zuul网关集群灾备切换
* **处置时间：** 30分钟
* **操作步骤：**
  1. 向负责流量调度的团队发起灾备切换请求。
  2. 确认主备机房的负载均衡器配置。
  3. 将主流量切换到备用机房的Zuul集群。
* **验证步骤：**
  1. 通过监控系统确认流量已成功切换到备用机房。

#### GD013：依赖服务集群恢复

* **处置名称：** 依赖服务集群恢复
* **处置时间：** 60分钟
* **操作步骤：**
  1. 根据依赖服务的应急预案，执行相应的恢复操作。
  2. 例如，重启Eureka集群中不可用的节点，或修复网络故障。
* **验证步骤：**
  1. 确认依赖服务集群已恢复正常，并可被Zuul网关正常访问。

## 附录C：应急相关脚本

* **Zuul健康检查脚本 (healthcheck\_zuul.sh)：** 检查Zuul实例的存活状态、端口监听、配置中心连接等。参考示例：



* **Zuul故障收集脚本 (collect\_zuul.sh)：** 收集Zuul网关的日志、JVM状态、线程快照等信息，用于后续分析。参考示例：



重要提示：

本应急响应预案为通用模板，请根据您的实际生产环境（如监控系统、日志路径、部署方式、依赖服务等）进行定制化修改，确保其符合您的具体运维规范和需求。