TBase 可靠性探究

嘉宾：赵海明
公司：腾讯

腾讯·互联网+

1 TBase 简介

2 可靠性设计背景

3 可靠性解决方案

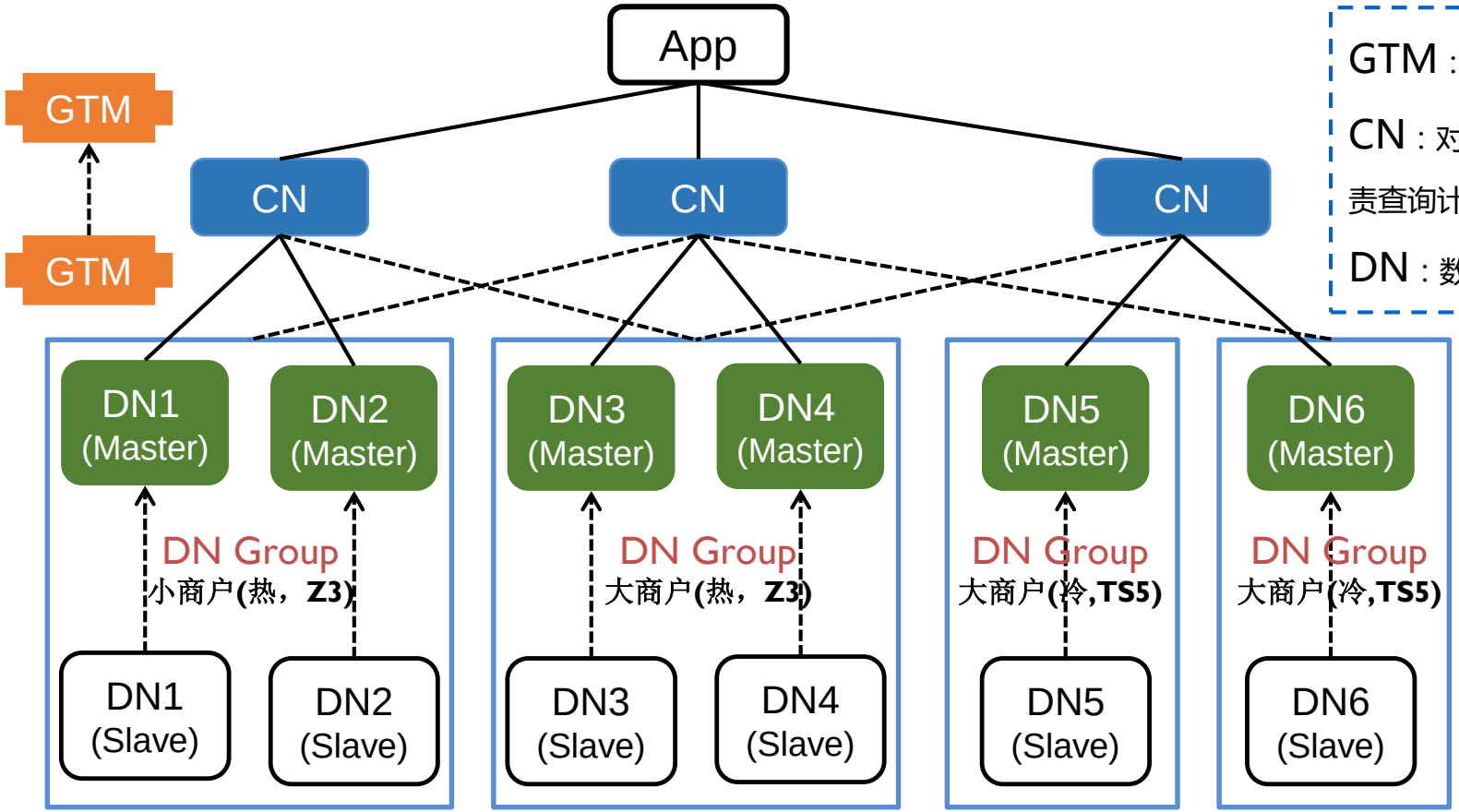
4 可靠性运营效果

1 TBase 简介

2 可靠性设计背景

3 可靠性解决方案

4 可靠性运营效果



GTM：全局事务管理

CN：对外SQL接口，负责查询计划生成以及分发

DN：数据节点，存储数据

大小商户：

解决数据倾斜

冷热数据：

节省存储成本

1.统一视图：用户无感知，像使用单机版一样使用集群系统。

2.接口丰富：SQL99标准，兼容市场主流商用数据库语法。

3.海量存储：DN Group支持存储海量数据，双Key 分布灵活应对数据倾斜。

4.市场需求：微信，金融，保险，政企、公安等

1 TBase 简介

2 可靠性设计背景

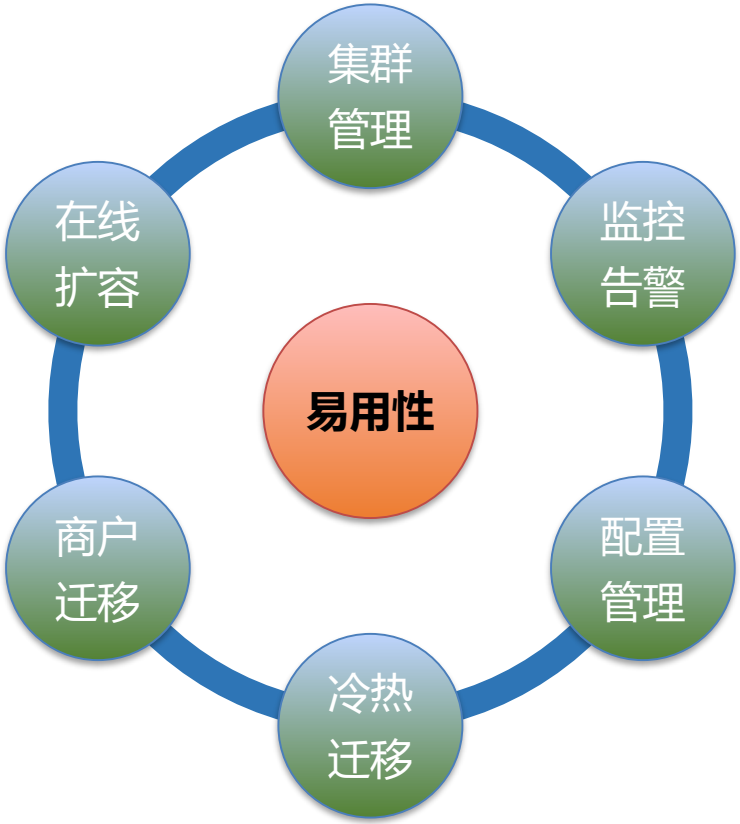
3 可靠性解决方案

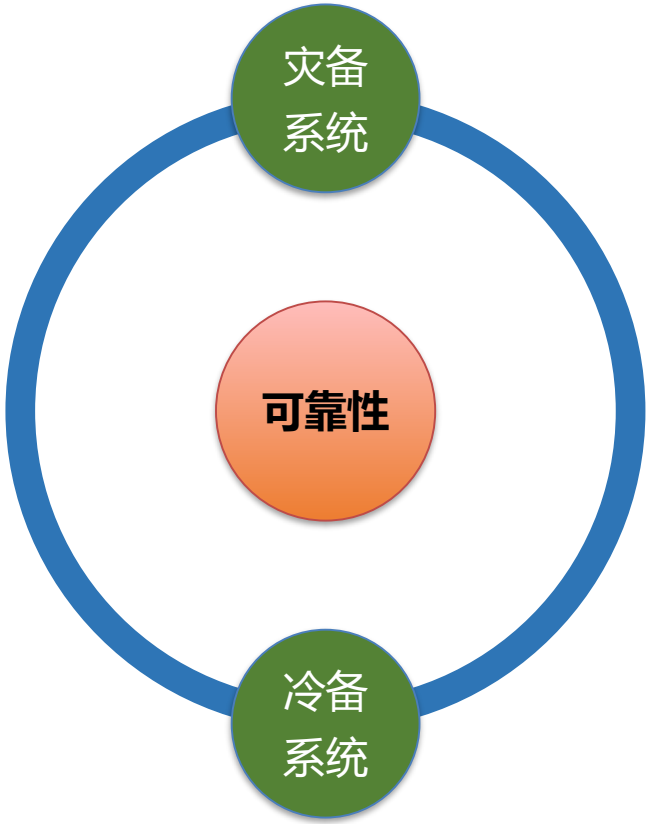
4 可靠性运营效果

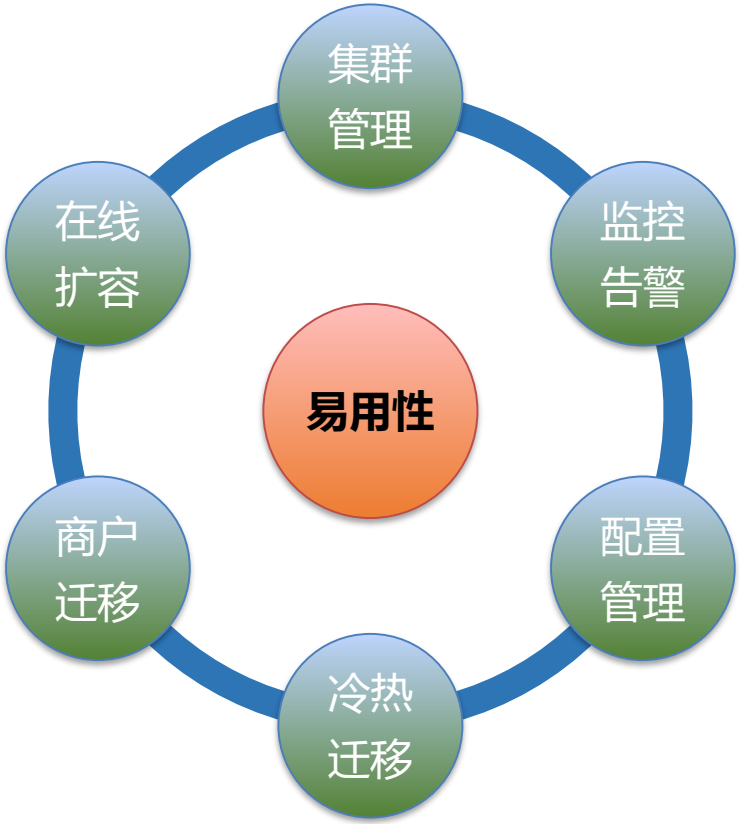
- **易用性**
  - ✓ 组件多，部署成本高昂？
  - ✓ 无监控，无法时时掌控系统运行状态？
  - ✓ 无告警，怎么知道出了问题？
  - ✓ 容量瓶颈，如何扩容和搬迁？
- **可靠性**
  - ✓ 主机故障，数据库宕机怎么办？
  - ✓ 人为因素，可怕的 rm -rf * ？

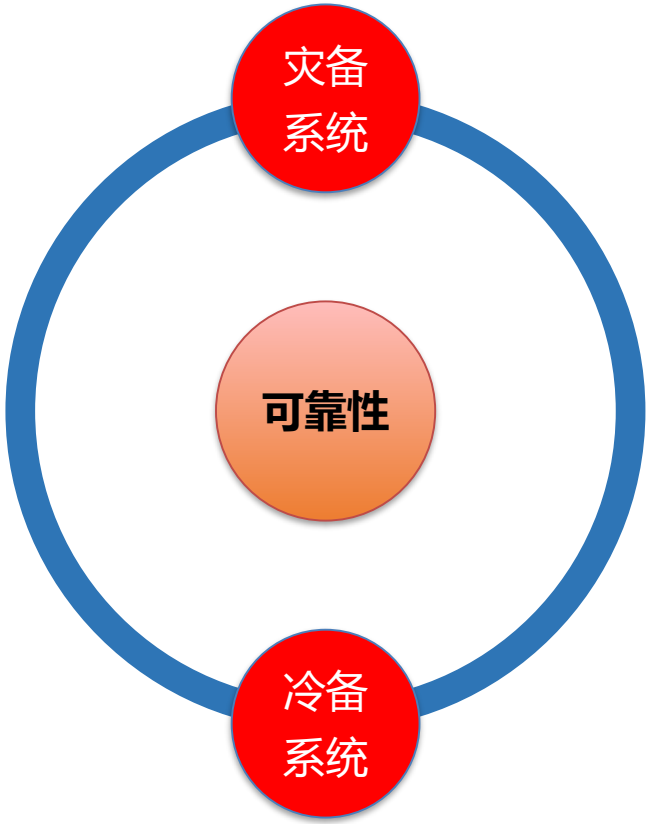
提升易用性

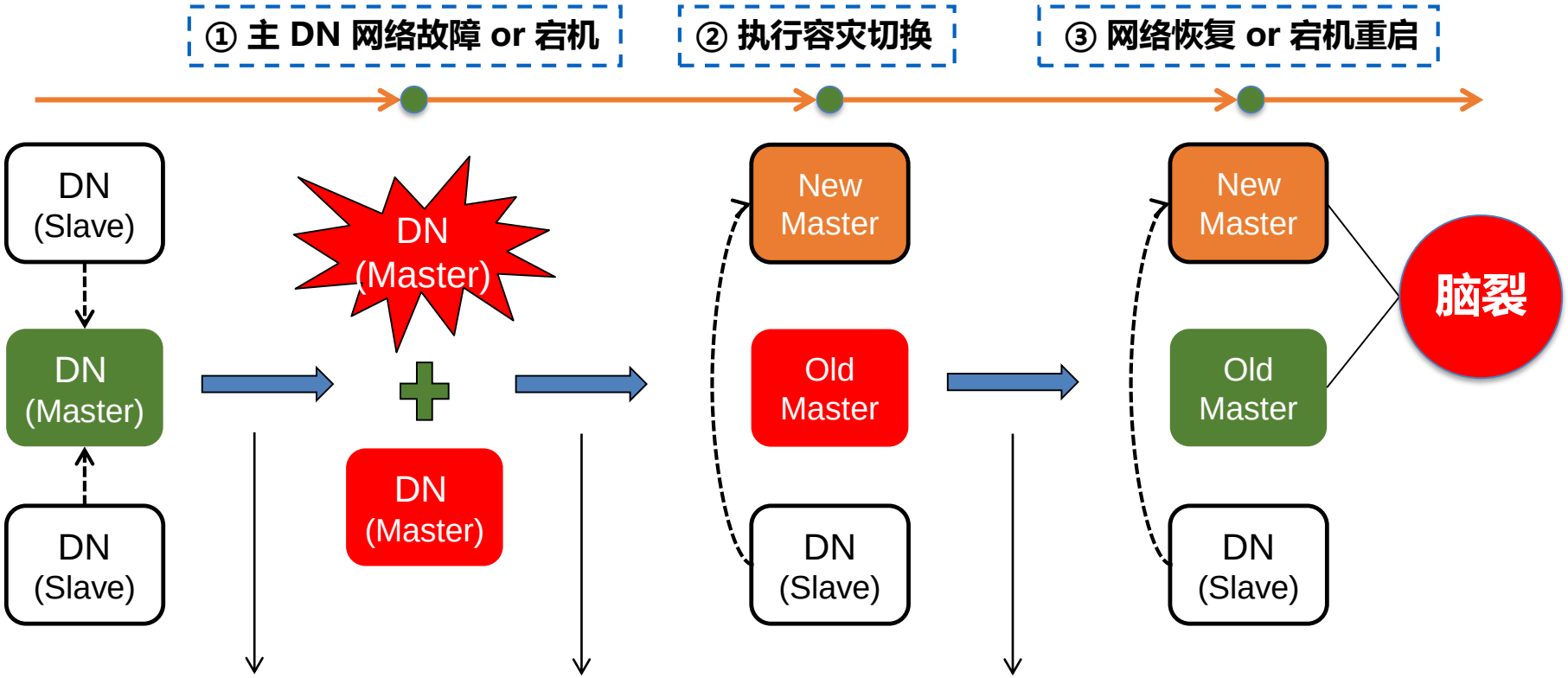
保证可靠性






集群管理
监控告警
配置管理
冷热迁移
商户迁移
在线扩容
易用性


灾备系统
冷备系统
可靠性


① 主 DN 网络故障 or 宕机
② 执行容灾切换
③ 网络恢复 or 宕机重启
DN (Slave)
DN (Master)
DN (Slave)
DN (Master)
DN (Master)
New Master
Old Master
DN (Slave)
New Master
Old Master
DN (Slave)
脑裂
① Master DN 网络故障或者宕机
② 系统执行容灾切换
③ 网络恢复或者宕机重启后，出现两个 Master DN，出现脑裂

① 切换流程

① 锁 MasterDN

② 停止 MasterDN

③ 更新 Center Map

④ 切换 CN 路由

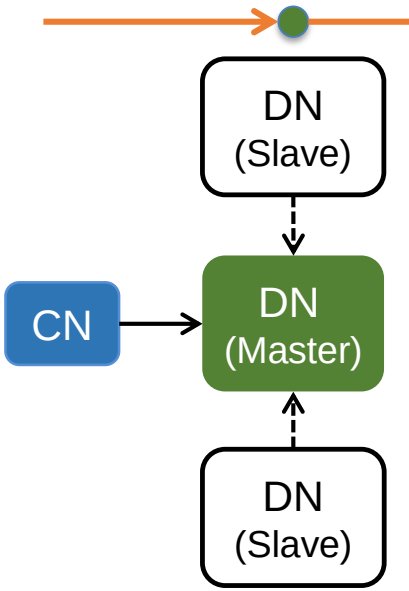
⑤ 备机升主

⑥ 其它备机 WAL 重连

⑦ 原主降备

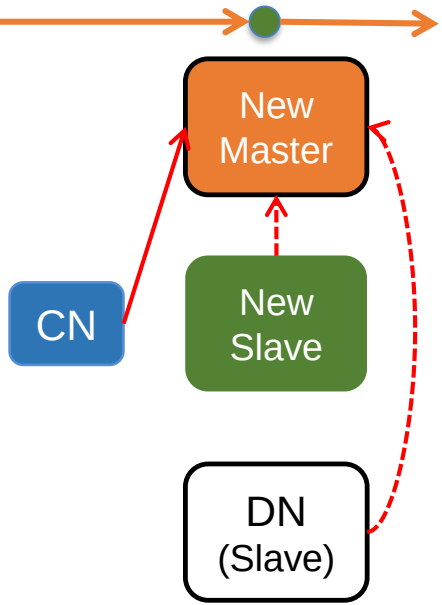
⑧ 解锁原主

② 切换前



- 切换前，一主两备

③ 切换后



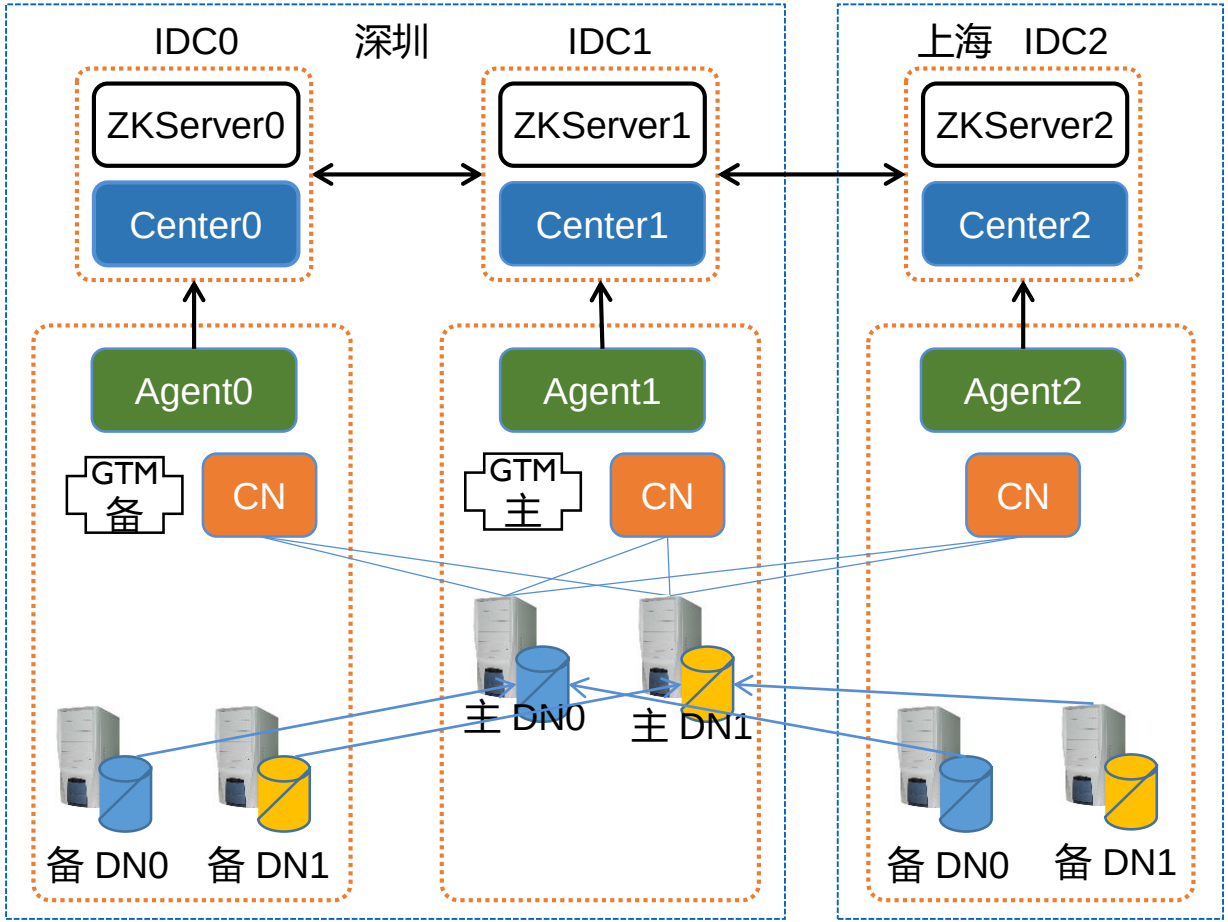
- 切换后，一个备机升主
- 另一个备机重新指向新主
- 原来的主机，成为新的备机

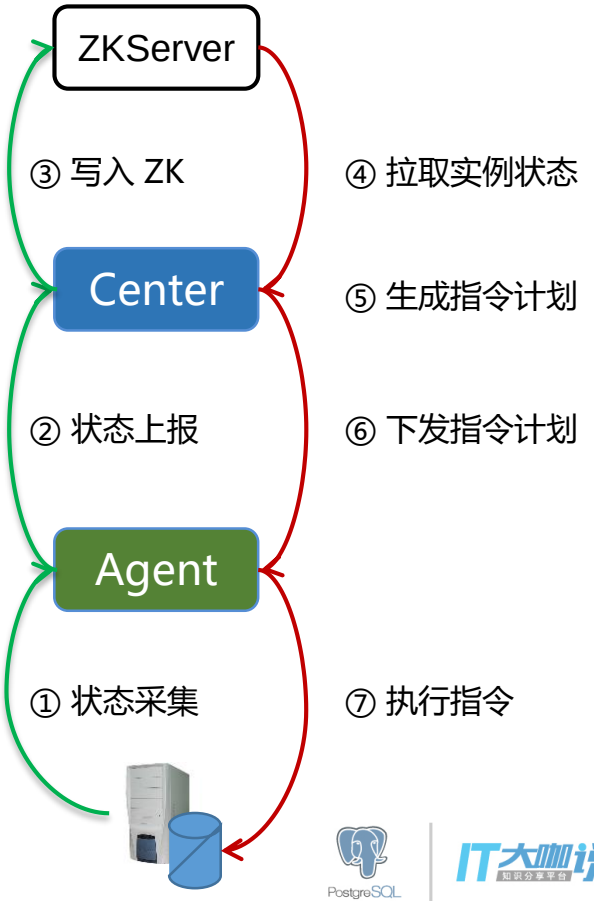
1 TBase 简介

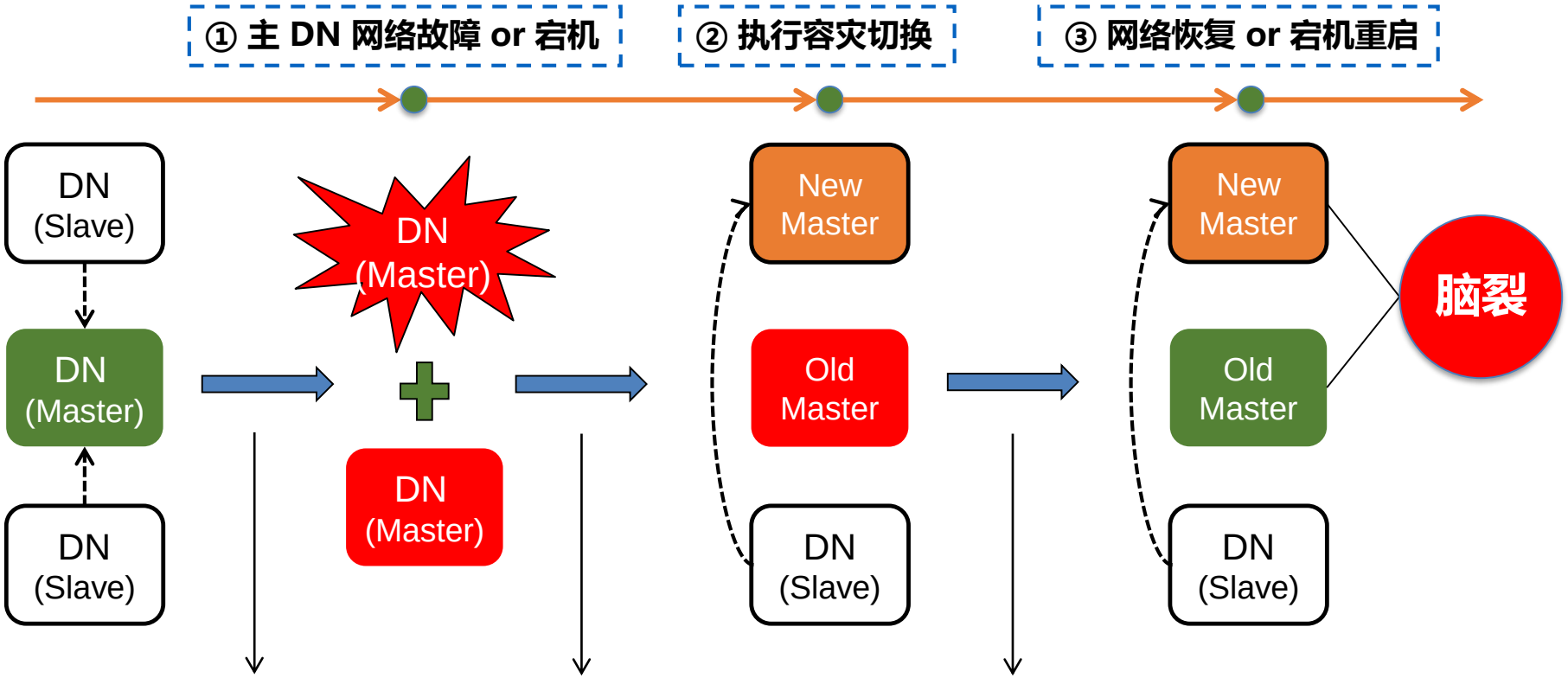
2 可靠性设计背景

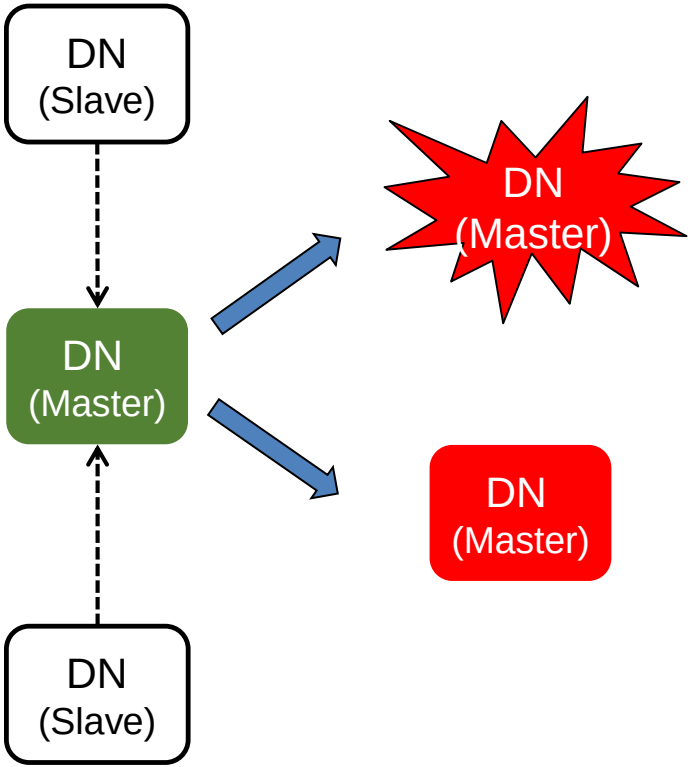
3 可靠性解决方案

4 可靠性运营效果


IDC0
深圳
IDC1
上海 IDC2
ZKServer0
ZKServer1
ZKServer2
Center0
Center1
Center2
Agent0
Agent1
Agent2
GTM 备
CN
GTM 主
CN
CN
主 DN0
主 DN1
备 DN0
备 DN1
备 DN0
备 DN1

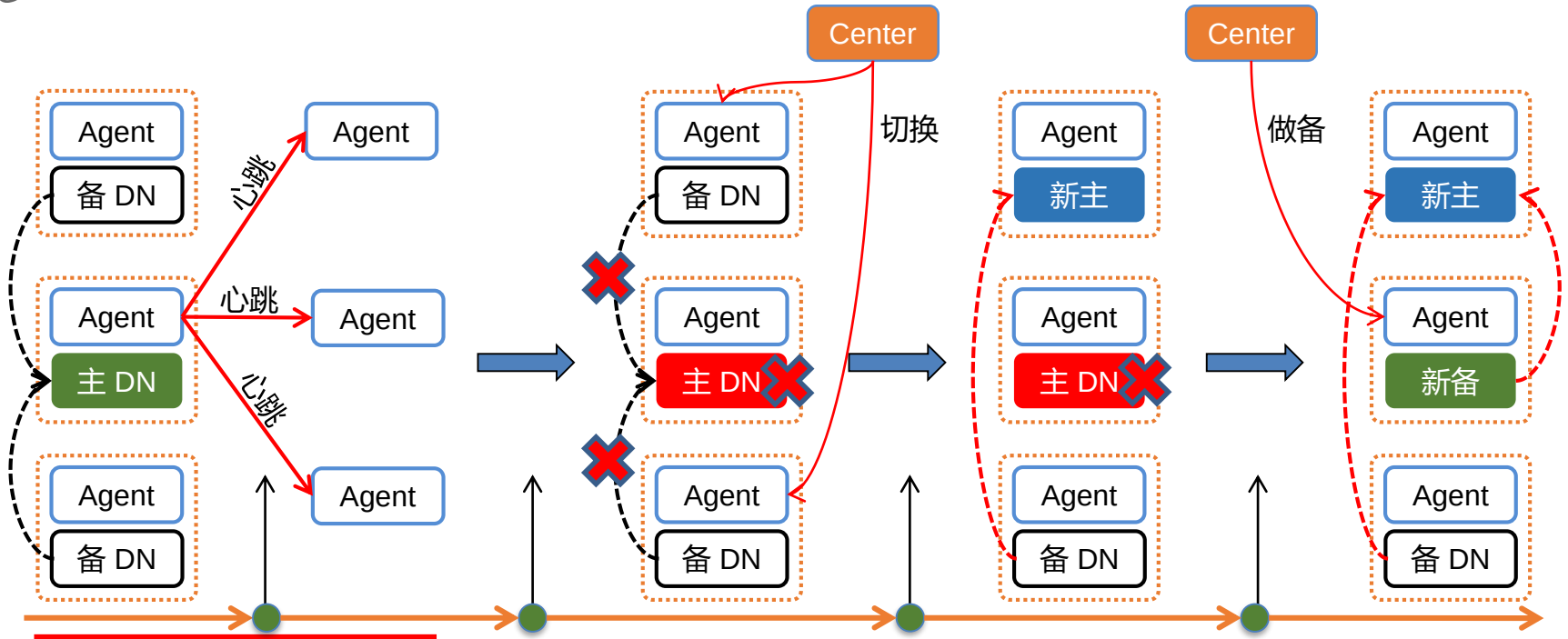

ZKServer
③ 写入 ZK
④ 拉取实例状态
Center
⑤ 生成指令计划
② 状态上报
⑥ 下发指令计划
Agent
① 状态采集
⑦ 执行指令


① 主 DN 网络故障 or 宕机
② 执行容灾切换
③ 网络恢复 or 宕机重启
DN (Slave)
DN (Master)
DN (Slave)
DN (Master)
DN (Master)
New Master
Old Master
DN (Slave)
New Master
Old Master
DN (Slave)
脑裂
① Master DN 网络故障或者宕机
② 系统执行容灾切换
③ 网络恢复或者宕机重启后，出现两个 Master DN，出现脑裂



① Master DN 网络故障
导致容灾后脑裂的问题？ → **孤岛检测**

② Master DN 主机宕机
导致容灾后脑裂的问题? → **角色校验**

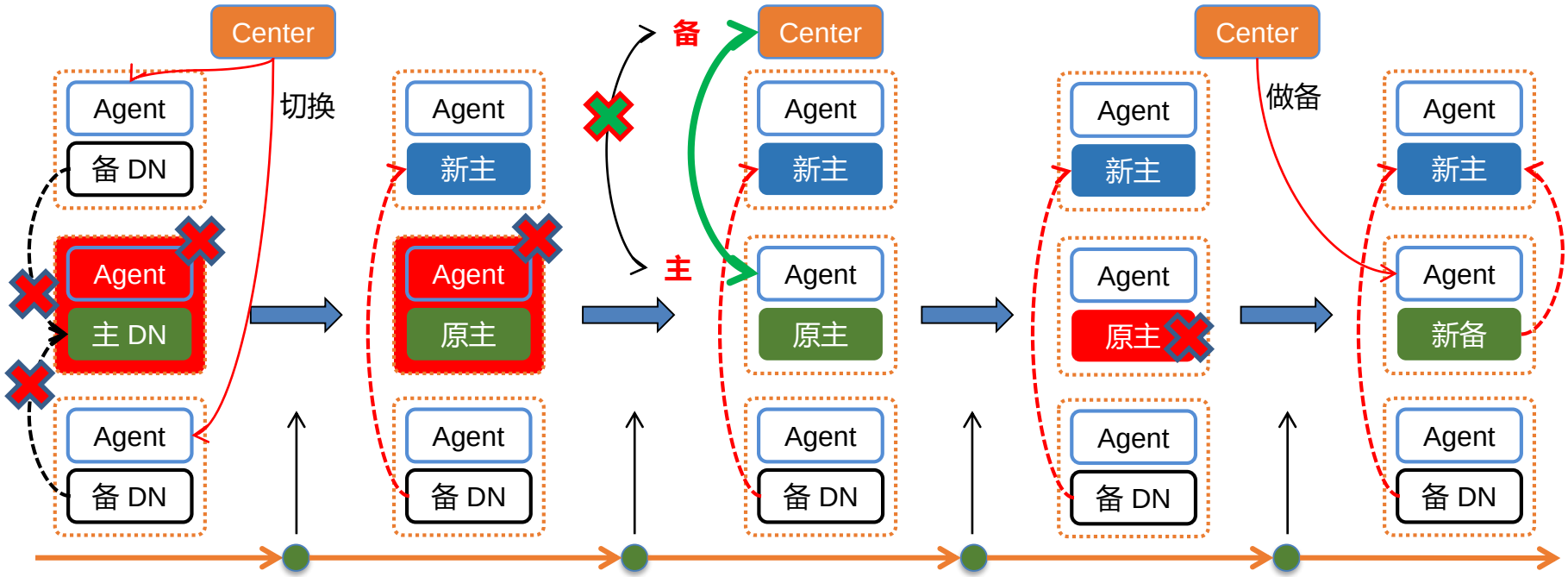


① 孤岛检测：Agent 向其它主机发送**网络心跳**，探测本机是否成为**网络孤岛**

② 杀死实例：Agent 发现自己成为网络孤岛，阻塞本机 Master DN

③ 容灾切换：Center 发起容灾流程，进行主备切换，恢复读写服务

④ 恢复主备：Agent 网络恢复后，Center 发起做备流程，恢复主备

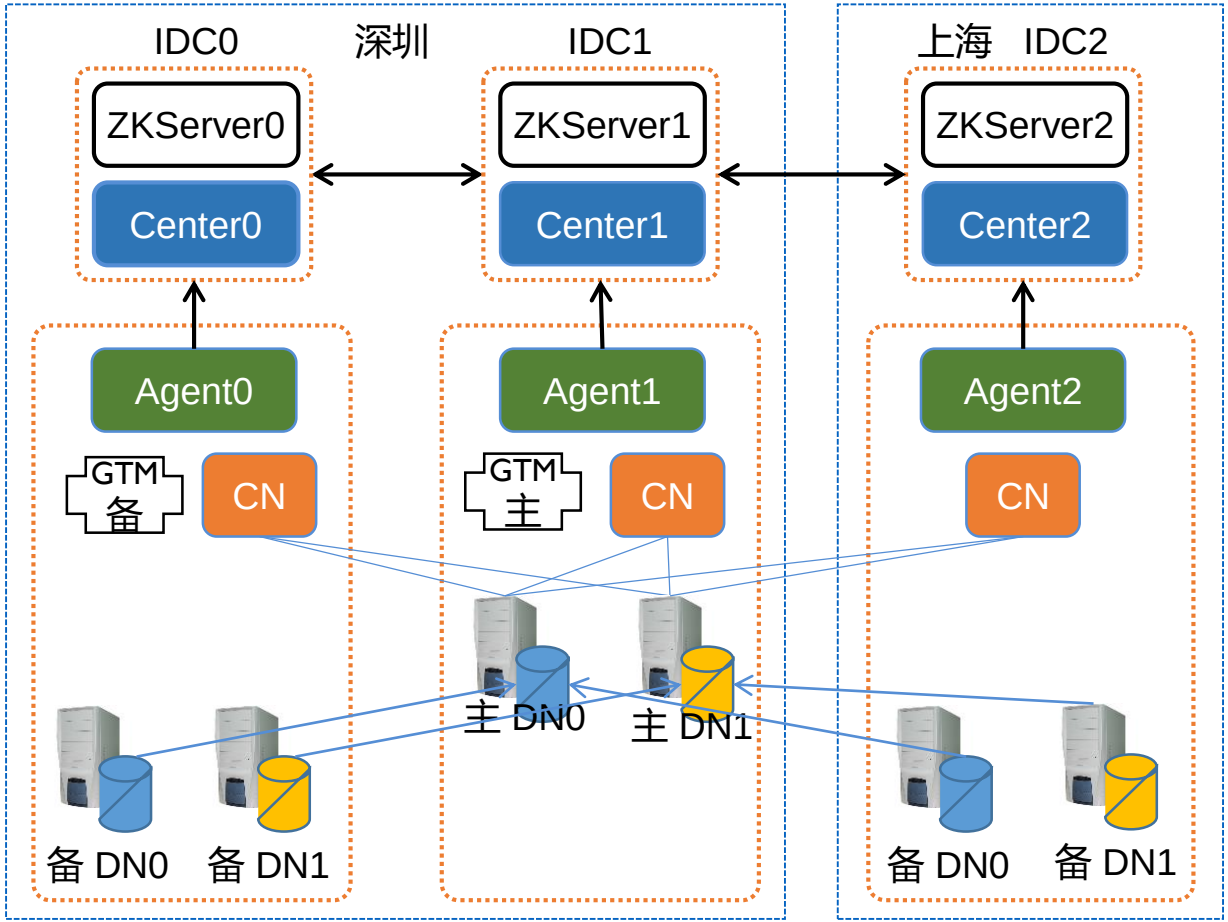


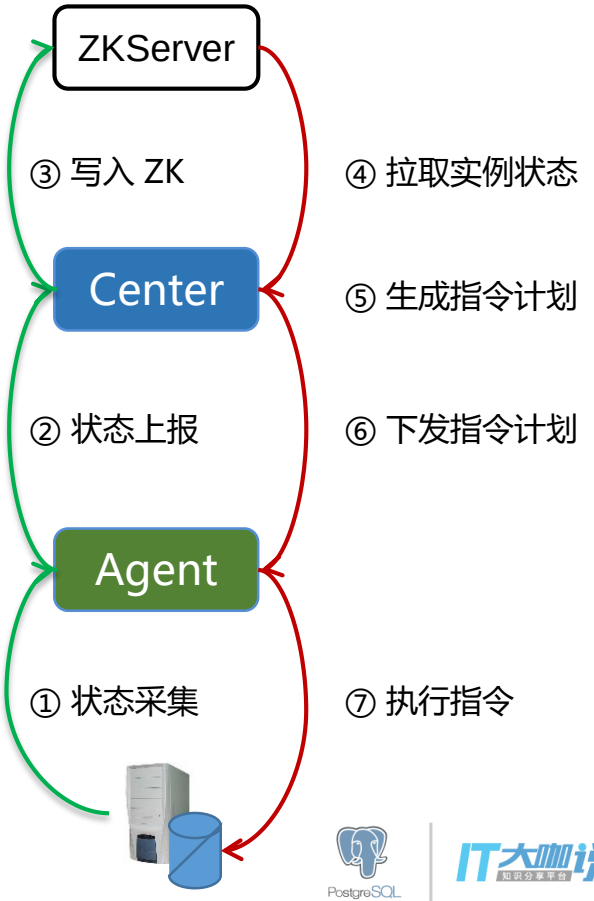
① **宕机切换**：Agent 主机宕机，Center 发起主备切换

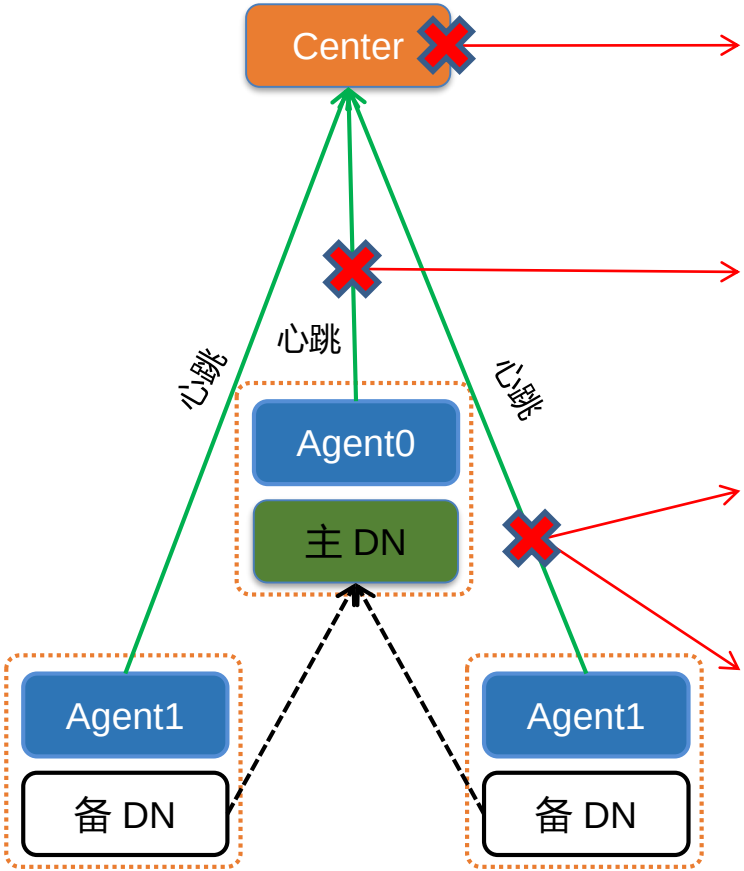
② **角色校验**：宕机重启后，Agent 会和 Center 对 DN 实例**主备角色**进行一次校验

③ **杀死实例**：Agent 发现自己存储的角色与 Center 下发的角色冲突，阻塞原主 DN

④ **恢复主备**：Agent 杀死原主 DN 后，Center 发起做备流程，恢复主备


IDC0
深圳
IDC1
上海 IDC2
ZKServer0
ZKServer1
ZKServer2
Center0
Center1
Center2
Agent0
Agent1
Agent2
GTM 备
CN
GTM 主
CN
CN
主 DN0
主 DN1
备 DN0
备 DN1
备 DN0
备 DN1


ZKServer
③ 写入 ZK
④ 拉取实例状态
Center
⑤ 生成指令计划
② 状态上报
⑥ 下发指令计划
Agent
① 状态采集
⑦ 执行指令



① **Center 宕机**：Center 在容灾过程中，出现宕机，导致容灾失败？

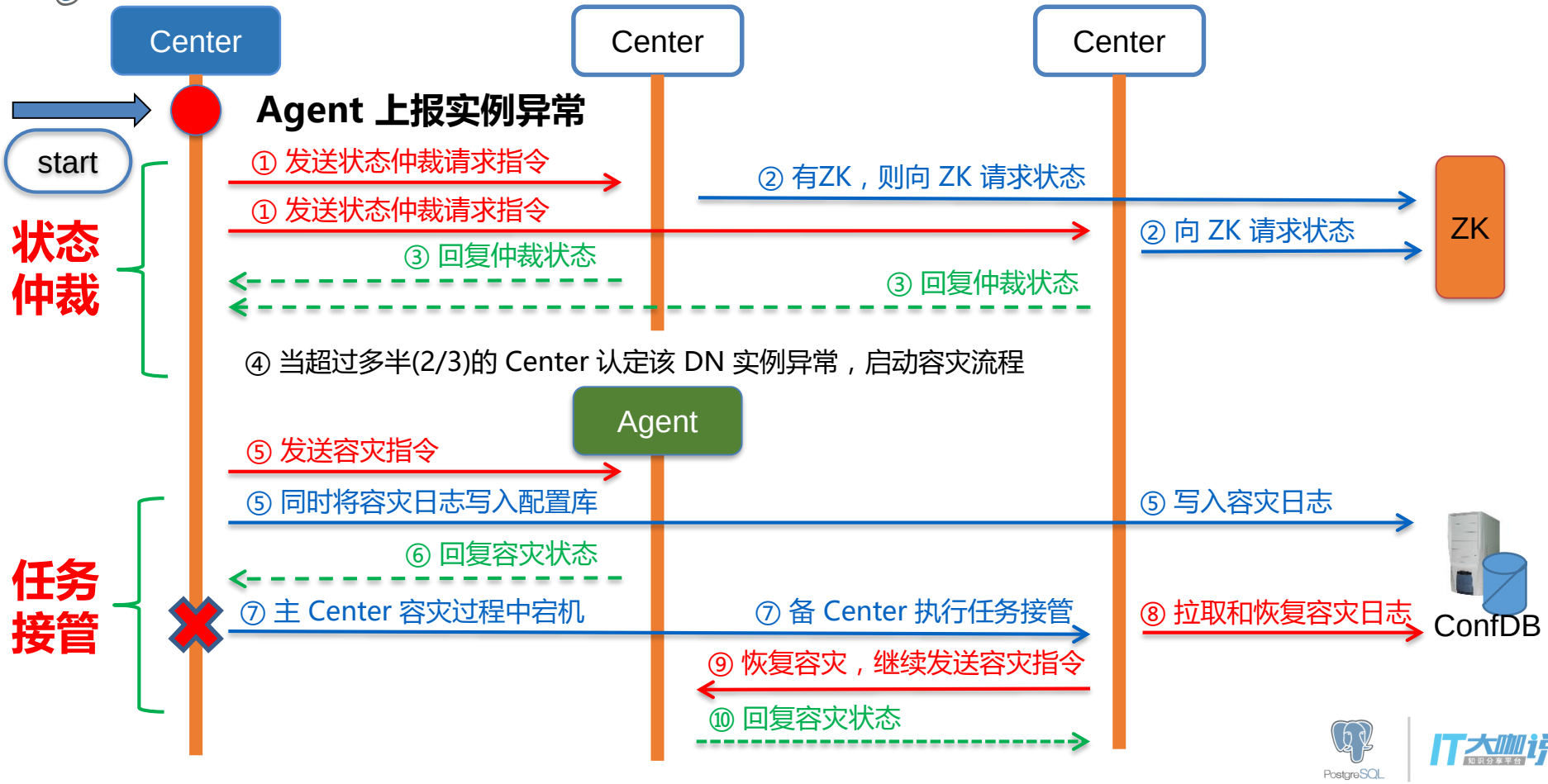
② **状态误判**：网络问题，使得 Center 对主 DN 状态误判，导致发出错误的倒换指令？

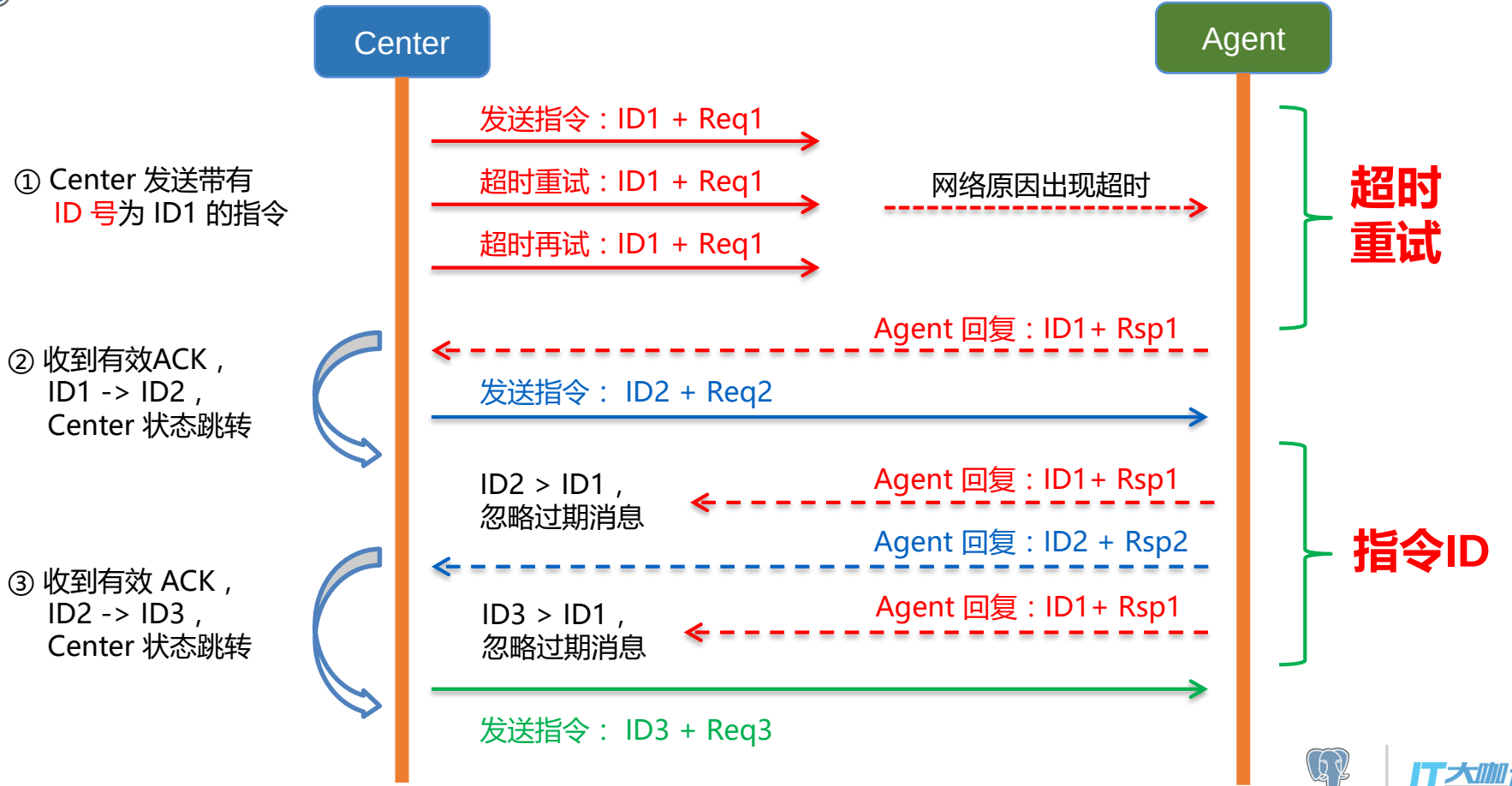
状态仲裁 + 任务接管

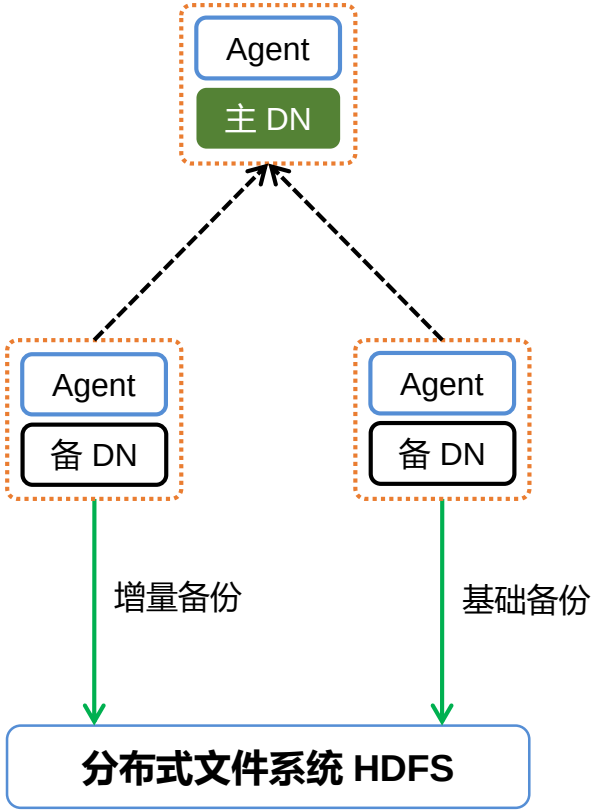
③ **指令超时**：Center 向 Agent 发送指令时，Agent 出现超时？

④ **指令乱序**：Agent 回复 Center 指令时，出现指令乱序？

指令 ID + 超时重试


Center
Center
Center
start
Agent 上报实例异常
状态仲裁
① 发送状态仲裁请求指令
① 发送状态仲裁请求指令
② 有ZK，则向 ZK 请求状态
② 向 ZK 请求状态
ZK
③ 回复仲裁状态
③ 回复仲裁状态
④ 当超过多半(2/3)的 Center 认定该 DN 实例异常，启动容灾流程
Agent
⑤ 发送容灾指令
⑤ 同时将容灾日志写入配置库
⑤ 写入容灾日志
⑥ 回复容灾状态
任务接管
⑦ 主 Center 容灾过程中宕机
⑦ 备 Center 执行任务接管
⑧ 拉取和恢复容灾日志
ConfDB
⑨ 恢复容灾，继续发送容灾指令
⑩ 回复容灾状态


Center
Agent
发送指令：ID1 + Req1
超时重试：ID1 + Req1
超时再试：ID1 + Req1
网络原因出现超时
超时重试
① Center 发送带有 ID 号为 ID1 的指令
Agent 回复：ID1+ Rsp1
② 收到有效ACK，ID1 -> ID2，Center 状态跳转
发送指令： ID2 + Req2
ID2 > ID1，忽略过期消息
Agent 回复：ID1+ Rsp1
Agent 回复：ID2 + Rsp2
③ 收到有效 ACK，ID2 -> ID3，Center 状态跳转
ID3 > ID1，忽略过期消息
Agent 回复：ID1+ Rsp1
指令ID
发送指令： ID3 + Req3



备机做冷备

① **资源负载低**：备机冷备，主机无负载，业务无感知。

② **备份效率高**：并发冷备 + 不落盘透写 HDFS，零 I/O。

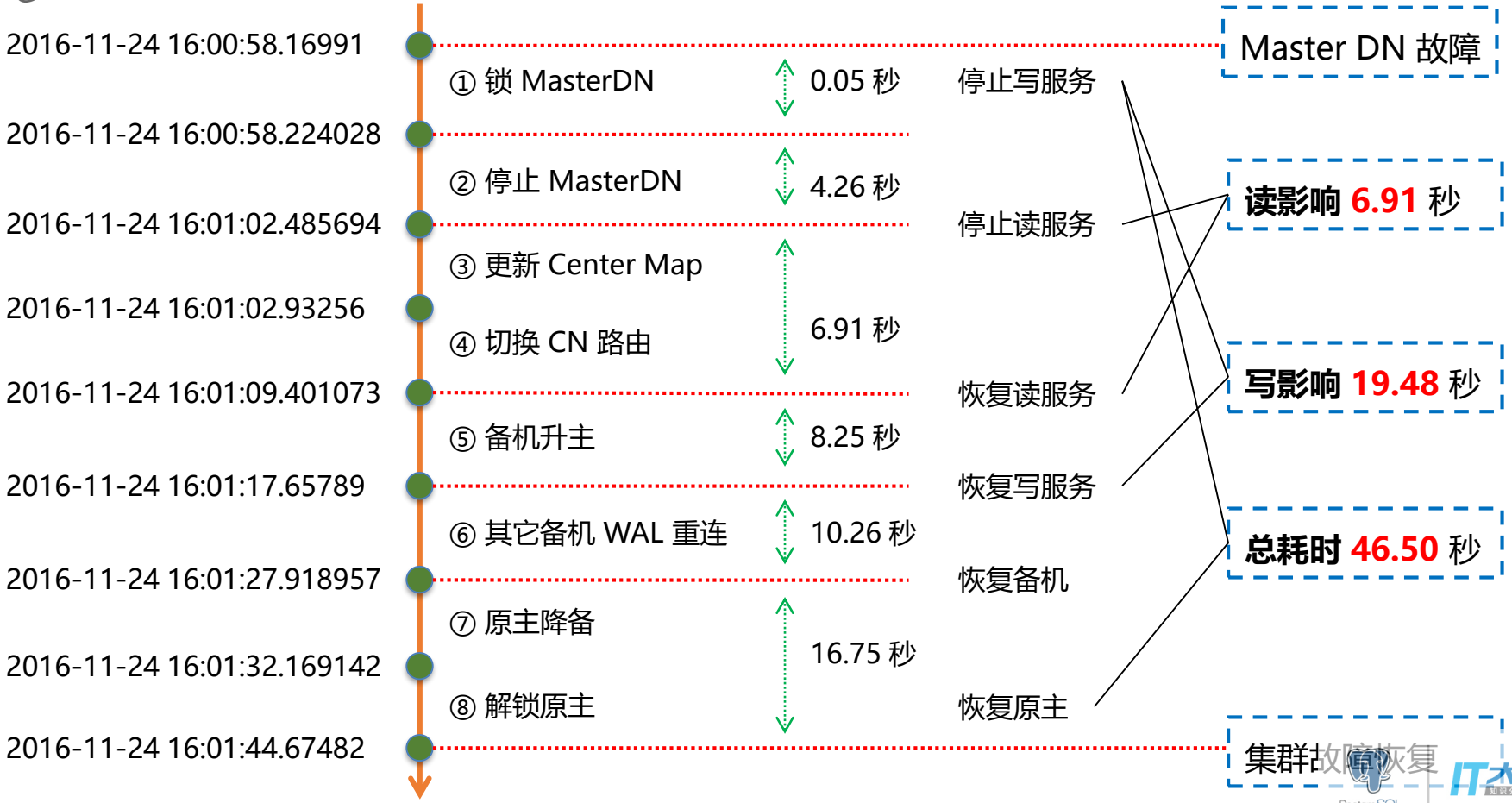
③ **可控性高**：网络等资源配额、随起随停。

1 TBase 简介

2 可靠性设计背景

3 可靠性解决方案

4 可靠性运营效果


2016-11-24 16:00:58.16991
① 锁 MasterDN
0.05 秒
停止写服务
2016-11-24 16:00:58.224028
② 停止 MasterDN
4.26 秒
2016-11-24 16:01:02.485694
停止读服务
③ 更新 Center Map
2016-11-24 16:01:02.93256
④ 切换 CN 路由
6.91 秒
2016-11-24 16:01:09.401073
恢复读服务
⑤ 备机升主
8.25 秒
2016-11-24 16:01:17.65789
恢复写服务
⑥ 其它备机 WAL 重连
10.26 秒
2016-11-24 16:01:27.918957
恢复备机
⑦ 原主降备
16.75 秒
2016-11-24 16:01:32.169142
⑧ 解锁原主
恢复原主
2016-11-24 16:01:44.67482
Master DN 故障
读影响 6.91 秒
写影响 19.48 秒
总耗时 46.50 秒
集群故障恢复

Thanks!