

信息系统运行可靠性研究

以信息系统可靠性为主要研究方向，通过运行环境、运行方式、运行可靠性和维护水平等几个方面多层次对信息系统进行可靠性指标评估，使运维人员可以直观地看到系统运行情况，及时作出检修计划策略。

张继涛 尹康 焦阳 解思江 恽珺/国网北京市电力公司信息通信分公司

运行可靠性为评估对象，将设备监控指标、运维数据和基础配置数据融合为运行数据中心，在此基础上通过分析与评估指导信息系统检修策略制定、系统生命周期管理及运维合同签订等工作。真正实现提前发现问题、及早制定预防措施和及时消除系统隐患，提高运维服务质量。

1 信息系统可靠性评估方案

1.1 建立评估指标体系

(1) 运行环境指标

设置该指标时需将信息系统所属的主机服务器、网络设备、安全设备和存储设备选择纳入评价范围。每种设备包含不同指标，运行环境指标又分为设备运行指标和系统软件运行指标两个子指标，具体指标体系如表1所示。

0 引言

近几年，北京公司信息系统数量不断增加，对公司的运行管理水平提出了更高要求，由之前的运维人员个人总体运维逐步向专业化纵向合作发展。北京公司按照国网公司总体部署要求，并结合自己实际经验，提出以信息系统整体



张继涛/工程师

表1 运行环境指标体系

运行环境指标			
运行环境指标	设备名称	指标内容	
设备运行指标	主机服务器	内存负载日均告警次数、CPU平均负载和CPU负载日均告警次数	
	网络设备	内存日均负载、CPU日均负载	
	安全设备	内存日均使用率、CPU日均使用率	
系统软件运行指标	数据库	Oracle库缓存命中率、Oracle共享内存使用率和Oracle数据库表空间使用率	
	中间件	JDBC的可用连接数、JVM堆栈内存使用率	

关键词/Keywords
运行可靠性 ·
状态检修 ·
运行管理 ·
导则 ·

在设置运行环境类指标时，需遵循以下原则：

1) 设备运行指标设定时，需要对主机、网络、安全和存储不同类型的设备指标所占比重进行设定，总权重为100%，如主机服务器占70%，网络设备占20%，安全设备占10%，具体比重可根据不同信息系统进行人为调整。

2) 设置设备运行指标时，要对系统

所属的各个设备进行设定，根据设备的操作系统类型确定每台设备监控指标，并对每台设备占“设备运行”指标的权重进行设定，权重总和为100%。

(2) 运行方式指标

运行方式指标主要评估信息系统基础配置信息和部署策略，以及由于检修或消缺造成的运行方式变更对系统运行的影响。运行方式子指标包括主应用部署方式

指标和主数据库部署方式指标。

1) 主应用部署方式指标：包括F5、Web Logic 集群、HA主备、其他集群方式、双机冷备和单机等，该指标可从信息系统台账中读取及修改。

2) 主数据库部署方式指标：包括ORACLE RAC、HA主备、其他集群方式、双机冷备和单机等，该指标可从信息系统台账中读取及修改。

3) 运行方式变更指标：包括应用服务器迁移、数据库服务器迁移、主程序大版本升级、主程序小版本升级和操作系统升级等，该指标下设多个子指标，所有子指标可从系统检修工单或一单两票的检修分类中获取，具体指标体系如表2所示。

表2 运行方式变更指标体系

运行方式变更指标	
二级指标	二级指标详细分类
主应用	应用服务器迁移或更换
	应用服务器核心部件变更
	主应用程序大版本变更
	主应用程序小版本变更
	应用服务操作系统版本变更
主数据库	应用服务操作系统核心参数调整
	中间件版本变更
	中间件核心参数调整
	应用服务其他变更
	数据库服务器迁移或更换
	数据库服务器核心部件更换
	数据库操作系统版本变更
	数据库操作系统核心参数调整
	数据库版本变更
	数据库核心参数调整
	数据库服务其他变更

(3) 运行稳定性指标

运行稳定性指标主要从系统缺陷、故障和检修等日常工作中获取相关数据，可通过IMS系统直接获取缺陷工单、紧急抢修工单、检修（任务）工单和一单两票等数据。具体指标体系如表3所示。

(4) 系统保障指标

系统保障指标主要从设备原厂维保、运维人员能力和厂商保障能力等三个方面进行评估，该指标数据可从信息系统台账和信息设备台账中获取。具体指标体系如表4所示。

1.2 指标信息采集

在指标体系建立完成后，需研究数据的来源及采集方案。从总体指标体系看，一般情况下存在三类采集数据：自动采集类、运维生成类和基

表3 运行稳定性指标体系

运行稳定性指标	
一级指标	二级指标
系统缺陷	周期内发现一般缺陷数量
	现有一般缺陷数量
	周期内发现重要缺陷数量
	现有重要缺陷数量
	周期内发现紧急缺陷数量
系统异常	现有紧急缺陷数量
	周期内发现一般隐患数量
	现有一般隐患数量
	周期内发现重要隐患数量
	现有重要隐患数量
系统检修	30 min内异常次数
	1 h内异常次数
	2 h内异常次数
日常运维	2 h以上异常次数
	月计划检修次数
	周计划检修次数
	临时检修次数
	日常运维工单数

表4 系统保障指标体系

系统保障指标		
一级指标	二级指标	结果
设备保障	数据库服务器是否在维保期内	是、否
	应用服务器是否在维保期内	是、否
	网络设备是否在维保期内	是、否
	安全设备是否在维保期内	是、否
运维人员保障水平	当前应用负责人保障时间是否超过一年	是、否
	当前主机负责人保障时间是否超过一年	是、否
	与开发厂商是否一致	是、否
	是否有维保合同	是、免费
运维厂商保障水平	维护期、否	
	厂商是否本地运维	是、否

础配置类。研究的详细内容如下。

1) 自动采集类指标数据：此类指标的数据一般来自状态监控系统，如CPU/内存利用率、存储空间占用情况和数据库表空间占用率等，按照指标不同的计算方案需对状态监控系统提供的数据进行二次加工或直接引用。

2) 运维生成类指标数据：此类指标的数据一般需要IT运维系统的支持，运维人员在巡检过程中将巡视数据定期录入运维系统，系统出现缺陷、异常等事件时将相关工单录入运维系统，最终统计生成此类数据，如检修工单、缺陷工单、

紧急抢修单、一单两票和检修类型等。

3) 基础配置类数据: 此类指标的数据一般来自于基础配置数据库 (CMDB), 如系统运行方式、数据库部署方式等。

1.3 系统运行指标评价展示

在运行指标体系建立完成后, 可通过多个维度对系统总体运行情况进行评价及结果展现, 按照系统保障级别分类展现系统运行状态: ①良好: 绿色, $90 \leq$ 评估分值 ≤ 100 ; ②较好: 黄色, $80 \leq$ 评估分值 < 90 ; ③差: 紫色, $70 \leq$ 评估分值 < 80 ; ④告警: 红色, 评估分值 < 70 。以上状态及分值可通过后台配置完成。

1.4 指标问题跟踪反馈

在形成信息系统运行评估结果后, 可根据评估结果研究制定消缺方案, 同时可将风险的整改情况通过检修工单、缺陷工单实时纳入再次评估。在问题跟踪反馈中以下几项内容会产生相互关联与影响。

1) 检修与隐患/缺陷的关联: 根据信息系统运行评估结果制订年度、月度检修计划时应与隐患/缺陷进行关联, 即检修与问题相对应, 在此不应产生无问题缘由的例行检修和因用户需求变更的检修计划。

2) 设备升级与系统实际使用情况的关联: 信息设备运行年限是一个通用的硬性指标, 但每个信息系统的运行要求和保障级别不一样, 对于评价结果中设备存在老旧情况的不应一视同仁, 而应根据实际的使用情况进行人为判断, 避免因此造成过多的技改大修费用。

3) 运行评价与风险反馈的关联: 在进行一个周期内运行信息评价时, 应将上一个周期的风险治理情况进行汇总并纳入评价范围, 如缺陷消缺情况、检修执行情况等。如果问题依然存在, 则应对本次的运行评价进行人工调整, 以排除上一周期同问题的影响因素。

2 评估与改进

2.1 评估指标持续改进的方法

(1) 根据指标结果及时比对实际运行情况

运维人员在发现指标得分较低而系统运行正常, 或指标得分较高而系统已出现严重问题时, 需要联合主机、网络和安全等专业人员对指标进行评估修订, 重新设置告警阈值, 根据各个系统不同特点设定不同的监控指标, 以此通过半年以

上的调整来逐步完善评估指标体系。

(2) 与主机监控系统相结合, 优化现有指标数据

目前国网北京公司信息设备监控系统中部分指标作为评估体系指标直接输送, 在进行系统评估时运维人员要及时比对设备监控系统的告警情况, 通过主机监控系统的其他辅助指标观察系统运行情况, 逐步增加或完善现有评估指标体系。

2.2 坚持执行国网检修管理办法

按照管理办法要求每月按时组织召开由调度、运行和检修部门联合参加的信息系统检修工作平衡审核会, 对于重要信息系统评估出的问题消缺, 组织相关业务部门参与审定检修方案。对关系统合并安排检修计划, 提高检修工作效率。对每项检修的操作步骤进行细化, 按照检修标准时长计算批复检修时长。制定信息系统检修实施细则, 对试运行、建设类系统调试和接口开发等导致的检修严格审批管控, 避免临时性检修。

2.3 强化检修质量管控

严格执行一单两票的操作规范, 设置量化指标, 对两票的规范性进行检查和考核。明确和公布信息系统的工作负责人、平衡审核人、签发人和许可人, 便于各运维部门贯彻执行。在检修工作前, 做好危险点分析, 开展检修和回退测试, 确保检修工作可靠进行; 在检修过程中, 建立与信息客服、调度的联动机制, 及时汇报有关情况; 在检修结束后, 及时进行测试和校验。

3 结束语

北京公司通过实施信息系统可靠性评估, 使运维人员对系统的整体运行情况有了总体管控, 减少了运维检修的盲目性以及隐患排查等专项工作, 提升了整体工作效率和运行管控水平。下一步将在此分析基础上逐步开展信息系统运行趋势分析及告警, 通过对历史同期数据、不同系统间告警数据的横向与纵向对比, 完成信息系统运行趋势的预测分析, 提前做好防范措施。

(收稿日期: 2015-05-26) EA

作者简介

张继涛 (1977-), 男, 研究生, 工程师, 研究领域为信息运行安全管理。