

通过差异化运维管理提升企业信息系统运行集约化

在信息化水平不断提高的前提下,企业信息系统运维压力不断增加,围绕差异化运维管理思路提出了信息系统运行生命周期和运维级别两个概念,同时提出了差异化运维实践的三个阶段,并根据具体的运维工作内容提出了以生命周期为维度的差异化管控措施,从运行方式维护、运行监控、系统检修、状态评估和运行完善提升五个方面说明了具体方案和目标;其中针对处于运行稳定期的信息系统提出建立以运维级别为维度的差异化管控方案,从运维模式、运维人员、应急处置和缺陷管理等几个方面制定不同的管理标准。最后提出要落实差异化管控措施需要建立内部检查与反馈机制,确保将差异化形成长效机制,并逐步优化和完善以达到提升信息系统运行服务质量的目的。

解思江 尹康 焦阳 李晓辉 张继涛/国网北京市电力公司

0 引言

随着企业信息化水平的不断提高,信息系统建设和应用的要求显著增加,企业内部信息系统、设备的数量也持续增加。截至2014年,国网北京公司部署的在运系统已有50个左右,主机设备1 000余台。做好如此数量级的运维管理工作,除了需要人、财和物资源外,更需要有一套切实有效的运维管理标准和管理制度。

从维护资源条件来看,虽然增加了信息系统和设备数量,但由于实际需要以及各种历史原因,人员和系统运行维护管理资源没有变化。

从信息系统自身使用和重要程度来看,一方面,信息系统的使用规律和特点不同,用户对系统使用需求及重要程度明显不一致,如营销应用、95598互动网站等面向公众服务的信息系统,其重要性高于服务内部客户的系统;而办公自动化(OA)、协同办公和生产管理(PMS)等使用人员较多的系统,由于

使用频率高,其对系统要求明显要高于经济法律、远程培训等面向特定用户的系统。另一方面,由于每个系统的重要性和运维工作量不同,因此对运维人员数量和工作标准的需求也不同。

在人员、资金总量一定的情况下,将其平均分配到各个系统势必不可行,而对每个系统执行同样的运维工作标准也必定会造成资源浪费或工作不到位。由此,提出信息系统运维差异化的概念,允许差异存在,并对差异进行分析,建立可量化管控和标准化管理的工作概念。

1 信息系统运维差异化的基础概念

差异化与集约化都来源于现代企业管理理论,差异化是指企业在顾客广泛重视的某些方面,力求在本产业中独树一帜。在产品服务行业,差异化一般指按照不同客户的重要程度提供不同的服务项目,信息系统运维即属于这种范畴。一个信息系统从上线试运行至下线退役的整个过程都属于运维工作的管理范围,因为各种不可控原因,系统在刚上线时往往运行不太稳定,此时运维人员就需要投入更多的工作精力去检查各项运行指标;而对于一个即将下线的系统则无须过多关注。从另一层面讲,如果一个信息系统用户数量较多,服务器运行压力较大,此时就需要运维人员时刻关注系统运行指标、服务器资源占用情况等;而一个系统若只有少数几个用户,则基本可忽略服务器资源的占用情况。针对这两个层面而执行的不同运维



解思江/高级工程师

关键词/Keywords

差异化·
系统运维·
运行生命周期·
运维级别·

策略就是差异化管控。

集约化管理是现代企业集团提高效率与效益的基本方向。集约化的“集”是指集中，即集合人力、物力、财力和管理等生产要素，进行统一配置；集约化的“约”是指在集中、统一配置生产要素的过程中，以节俭、约束和高效为价值取向，从而达到降低成本、高效管理的目的，进而使企业集中核心力量获得可持续竞争的优势。信息系统集约化管理是集中有限的运维资源，重新整合后按照一定的标准向重要信息系统偏移的过程，以优先保证重要系统的安全稳定运行。

通过以上两个概念可以看出，要实现信息系统集约化管理，必须执行差异化运维管控；而要提高集约化管理水平，则需要制定详细的差异化管控工作标准。具体工作标准的内容则需要根据信息系统所处的生命周期以及重要程度来制定。

2 信息系统运行生命周期

一般情况下，一个信息系统包括系统规划、系统开发、系统运维和系统消亡四个阶段。而通过大量的数据研究表明，系统运维是整个生命周期中时间最长的阶段，也是占用成本最高的阶段，据相关资料统计，可占到60%甚至更多。ITIL是目前国际较为成熟的标准，但ITIL的研究与实施一方面耗费相当大的精力与成本；另一方面其实用和见效情况有待商榷。

鉴于以上原因，提出“信息系统运行生命周期”的概念。顾名思义，信息系统运行生命周期是指一个系统从上线试运行开始至系统消亡退运这段时期，按照信息系统的特点，依据运行生命周期再分为运行适应期、平稳运行期和消亡退运期三个阶段。

1) 运行适应期：该阶段指系统上线试运行开始后的一段时期内，需要在实际生产环境中完成用户的使用体验及反馈、系统BUG修改和功能完善提升等工作。在这个阶段，一般存在信息系统运行稳定性较差、系统故障频发和系统版本更新频繁等特点。按照不同系统的情况，该阶段可能会持续几个月甚至一年以上。

2) 平稳运行期：该阶段指系统通过前期的适应性运行逐步开始平稳，一般情况下在这个阶

段系统存在BUG已基本解决完成、系统版本很少更新或开始有计划的增量更新、信息设备故障率较低以及用户登陆数量稳定等特点。按照不同系统的情况该阶段可能会持续3~5年，甚至10年以上。

3) 消亡退运期：该阶段指信息系统已基本完成了其最初设计的使命，已由其他系统代替或已被用户放弃使用。一般情况下这个阶段存在系统基本无版本更新、很少用户登录和信息设备老化严重等特点。按照不同系统情况，该阶段一般会持续几个月甚至一年以上。

根据系统具体情况，会出现迭代现象，如一个系统经过一个大的版本升级或信息设备变更更新的环境，都需要从第一个阶段重新开始计算新环境下的系统运行生命周期。

3 信息系统差异化管理方法论

差异化运维工作，一般按照差异化运维策略、测量系统运行状态和制定系统运维措施三个步骤完成对系统的差异化策略实施过程，同时应当定期进行策略的调整。一般情况下，在系统运维的外部边界条件发生变化时进行适时调整。主要边界条件分为四个方面：资金费用、运维人员、设备装备和监控手段。同时每一个系统在投入运维阶段前，除了组织运维团队力量外，还应当及时制定该系统运维等级，并确定运维工作标准。

3.1 第一阶段：定义差异化运维策略

定义差异化运维策略，是差异化运维管理的第一个阶段，也是最重要的一个环节。定义差异化运维策略的任务包括：确定信息系统；结合运维整体环境和运维工作完成总目标；确定整体策略的可行性；导出实现差异化应采取的策略及系统必须完成的工作；制定信息系统的运维级别。

按照国网北京公司在运信息系统的用户类别、数量以及关注程度，可以将信息系统分为特级保障系统、一级保障系统、二级保障系统、三级保障系统和四级保障系统共五个级别，各个级别的定义如下。

(1) 特级保障系统

特级保障系统是所有运维级别中最高的系统，出现问题后会给公司经营、生产带来非常大的负面

影响,需要7×24 h不间断提供服务,如营销应用、预付费售电和95598客服等营销类系统,由于要向公众提供服务,运维服务必须达到实时响应级别。

(2) 一级保障系统

一级保障系统是指涉及国网北京公司安全生产、抢修应急的关键应用系统。此类系统一方面用户数量多;另一方面功能作用重要。一旦停运,会影响到公司整体运营和安全生产。如生产管理系统(PMS)、ERP系统、应急指挥系统和协同办公系统等。

(3) 二级保障系统

二级保障系统对国网北京公司的日常运营较重要,用户一般会跨专业、跨部门,是统一运行监控范围内的系统,如农电管理、安全监督和经济法律等系统。

(4) 三级保障系统

三级保障系统满足公司专业管理需求,用户使用范围涉及全部或部分地市,或涉及公司本部某职能管理部门,一旦停运可能会影响到某个部门或某个专业的正常工作。如社保信息管理、移动作业平台和工程造价等系统。

(5) 四级保障系统

此类系统即将退运,用户使用频率低。

3.2 第二阶段:测量系统运行状态

在完成第一阶段的定义和系统运维差异化定级工作后,进入到测量系统运行状态,信息系统建设工作是有目标终点的工作,而信息系统维护是没有明确终点的工作,系统投入正常运行之后工作艰巨且复杂,因此需正确地测量系统状态及现有手段和措施,维护时期的主要任务是使系统持久地满足用户的需要。具体地说,系统维护的任务包括:当系统在使用过程中发现错误时,应该加以改正;当环境改变时,应该修改系统以适应新的环境;当企业有新的需求时,应该及时改进信息系统以满足企业的需求。

为了完善系统和设备的管理,可对系统脆弱性、影响广度、部署方式和监控方式进行测量,通过对系统各类重要特性赋值计算得出其状态值,该状态分值直接反映了系统的运维监控与处理等级。

$$M = \sum (T, P, O, M) / 4 \quad (1)$$

式中, M 为系统运行状态值; C 为系统脆弱性赋值; T 为系统影响广度赋值; P 为部署方式赋值, O 为监控方式赋值。

若影响系统多个属性进行赋值后计算出平均值即可得出多个影响因素下,该系统的运行状态分值,则 M 为

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{i} \quad (2)$$

各属性赋值标准参考如下。

(1) 脆弱性赋值

根据系统或设备的报修频率和故障恢复难易程度进行赋值。可抽取每一个行取值,计算平均得分为脆弱性赋值。参考赋值如表1所示。

表1 脆弱性赋值

故障频率 频率 故障恢复时长	日 (1分)	周 (2分)	月 (3分)	季度 (4分)	年 (5分)
1周	0	0	1	0.5	1
1工作日	0	0	1	1.5	2
2 h	0	0	1	2	3
1 h	0	1	2	3	4
10 min	1	2	3	4	5

(2) 影响广度赋值

信息系统影响广度赋值主要根据信息系统受到破坏或无法提供有效服务造成的影响范围大小,并根据受到影响人员的重要程度进行赋值。参考赋值如表2所示。

表2 影响度赋值

影响范围 影响人员	全局 (5分)	本部 (4分)	二级单位 (3分)	部门 (2分)	个人 (1分)
所有员工 (5分)	5	4.5	4	3.5	3
VIP用户 (4分)	4.5	4	3.5	3	2.5
普通员工 (3分)	4	3.5	3	2.5	2
运维人员 (2分)	3.5	3	2.5	2	1.5
外部人员 (1分)	3	2.5	2	1.5	1

(3) 部署方式赋值

部署方式赋值是根据信息系统或设备的部署

特点进行赋值，不同的部署方式造成的严重程度也因此各不相同，参考赋值如表3所示。

表3 部署方式赋值

部署方式	双机热冗余 (5分)	主备模式 (4分)	单机有冷备用 (3分)	单机无备用 (2分)	单机环境且故障率高 (1分)
------	---------------	--------------	----------------	---------------	-------------------

(4) 监控环境赋值

监控方式赋值是根据信息系统监控和告警响应情况进行赋值，不同的监控方式对系统运维监控和处置影响程度也因此各不相同。参考赋值如表4所示。

表4 监控环境赋值

使用级告警 (5分)	应用系统级告警 (4分)	中间件及数据库级告警监控 (3分)	主机级告警监控 (1分)	无监控 (0分)
---------------	-----------------	----------------------	-----------------	-------------

多个属性检测赋值均采用0~5分的计算方式，以保证各属性的权重。经过计算可对比系统的运行状态值，综合因素条件越多，测算结果越客观，且越接近实际运行状况。

系统运行状态结果值计算完成后，需要和系统定级结果进行对比。一般情况下，定级越高，系统运行状态结果值线性越长，但会出现偏差，特别是定级较高、计算结果偏离较大时，需要进行有针对性的分析，以采取运行增强措施。

3.3 第三阶段：制定系统运维措施

信息系统差异化运维措施主要包括以下几部分内容。

(1) 信息系统运行方式

运行方式包括系统基本信息、网络拓扑架构、设备信息、相关人员信息和外部接口配置信息等内容。运行方式是信息系统的基础数据，针对不同运行生命周期的系统，按照运维级别应首先做好运行方式的编制和动态维护工作。

(2) 信息系统运行监控

通过信息系统运行监控可获知系统的当前运行状态，并可根据历史运行数据研判系统的未来运行状况，按照监控类型可分为人工

监控和系统自动监控。两种监控应形成有效互补，对于重要系统而言，无论在运行适应期还是平稳运行期，均需要确保在严密监控下稳定运行。

(3) 信息系统检修维护

在运生产系统因缺陷消缺、功能完善升级、运行环境配置变更及故障紧急处置等工作引起的操作均属于检修范围。按照检修的计划性分为计划检修、临时检修和应急抢修三种类型。一般情况下，运维人员应尽量确保信息系统实施计划检修，尽量减少临时检修，杜绝应急抢修，而从实际情况看，应急抢修又是不可避免的，因此运维人员应做好应急抢修预案的编制工作，并按照系统级别定期开展应急抢修演练，以提高抢修能力，缩短抢修时间。

(4) 信息系统状态评估

如何判断一个信息系统处于运行生命周期的哪个阶段，一方面按照时间的普通法则来判断，另一方面需要对信息系统定期进行运行状态评估。根据评估结果确定系统的运行阶段、健康状况、运维的工作内容和工作标准以及检修工作计划。一般情况下，信息系统状态评估工作主要包括隐患及缺陷排查分析、系统运行指标分析和运行环境及运维资源评估分析等。

(5) 信息系统运行完善提升工作

信息系统运行完善提升工作包括系统运维知识整理归档、应急演练提升和专项整治完善等内容。此项工作内容涵盖在信息系统的整个运行生命周期内，在运行适应期尤其重要。

3.4 建立运行生命周期的差异化管控措施

一个信息系统纵向被运行生命周期所定义，横向与其他系统对比可确定运维保障级别。首先根据信息系统运维工作的内容可定义不同生命周期内的具体工作标准，形成运行生命周期的差异化管控措施，如表5所示。

要实现以上管控措施，需要配套制定对应的运行管理制度及检查反馈机制，制度应明确运行方式、系统巡检、状态评估和应急预案等工作所需要的模板，并且规定各种资料动态更新的时间及检查反馈办法。

3.5 建立不同运维级别的差异化管控措施

从运维模式、运维人员、系统监控、应急处置和缺陷及隐患管理等五个方面进行差异化管控，针对不同运维级别的系统差异化运行管控采取的措施如表6所示。

表5 运行生命周期差异化管控措施

工作内容/周期	运行适应期	平稳运行期	消亡退运期
运行方式维护	完成并验证运行方式文档，制定动态维护规范及流程	进行动态维护，确保运行方式准确性	基本停止动态维护，相关资料归档保存
运行监控	建立自动全监控策略，确定人工监控策略并实施	适当降低人工监控频度，完善自动监控策略的响应机制	停止人工监控
系统检修	逐步建立计划检修规范，逐步减少临时检修，认真总结应急抢修经验，完善应急预案	执行计划检修规范，考核临时检修，杜绝人为原因造成的应急抢修，同时进一步提高应急抢修速度	减少计划检修，杜绝临时检修，执行标准应急抢修流程
状态评估	3个月内开展一次状态评估，确定是否进入下一阶段，至少开展一次隐患排查工作	按系统重要级别可定期开展状态指标评估	停止状态评估及隐患排查工作
运行完善提升	迅速完成运维知识文档积累	定期开展应急演练，提升响应速度提高工作技能；定期开展专项整治，总结提高	相关知识归档，不再进行应急演练提升和专项整治工作。

表6 运行生命周期差异化管控措施

工作内容/级别	特级保障系统	一级保障系统	二级保障系统	三级保障系统
运维模式	7×24 h现场值守；原厂负责人1小时内可到现场	5×10 h现场值守；原厂负责人1 h内可到现场	5×8 h现场值守；原厂负责人1 h内可到现场	5×8 h现场值守
运维人员	2人以上主备运维；2年以上同系统运维经验	2人主备运维；2年以上工作经验	至少1名运维人员；2年以上工作经验	1名运维人员，1年以上工作经验
系统监控	自动与人工均执行；人工巡检每日不低于3次	自动与人工均执行；人工巡检每日不低于2次	自动与人工均执行；人工巡检每日不低于1次	执行自动监控，人工巡视物理设备
应急处置	5 min内响应，1 h内到达现场；每年开展2次以上应急演练	5 min内响应，1 h内到达现场；每年开展1次以上应急演练	5 min内响应，2 h内到达现场；	5 min内响应，需要时2 h内到达现场；
缺陷及隐患处置	紧急缺陷：24 h内确定缺陷级别并消缺完成；重要缺陷：24 h内确定级别并消缺完成；一般缺陷：24 h内确定级别并提供消缺方案	紧急缺陷：24 h内确定缺陷级别并消缺完成；重要缺陷：48 h内确定级别并确定消缺方案；一般缺陷：一周内确定级别并提供消缺方案	紧急缺陷：24 h内确定缺陷级别并消缺完成；重要缺陷：72 h内确定级别并确定消缺方案；一般缺陷：一周内确定级别并提供消缺方案	紧急缺陷：24 h内确定缺陷级别并消缺完成；重要缺陷：一周内确定级别并确定消缺方案；一般缺陷：两周内确定级别并提供消缺方案

4 差异化运维应用成果

国网北京市电力公司从2013年7月份开始实践差异化运维管理策略，通过近一年多的实施，在

保障系统安全稳定运行、提升客户服务质量方面获得了很好的效果。主要表现在以下几个方面。

(1) 推进运维标准化、规范化

根据信息系统不同的运行生命周期采取不

同标准的运维方式,既提高了信息系统运行稳定性,又完善了各个系统的运行方式、应急预案等资料,使日常运维工作更加标准化、规范化。通过实施差异化运维,对刚上线系统把好资料规范性关口,并严格执行动态更新制度,确保网络安全、主机设备、信息机房、营销应用和生产管理等重要信息系统资料的动态更新,对2013年运行保障工作起到了至关重要的作用。

(2) 厘清建转运维工作界面

通过差异化运维实施,划清了信息系统从建设到运维的工作界面,确定了交接标准,改变了建设转运维工作界面不清、运维人员被动接收各项工作项目的情况,运维人员从系统上线试运行开始系统运维工作,并在系统开始试运行前从网络、安全和主机等各专业对其进行深入详细检查,同时系统转运维的前提条件、交接标准也进行了细化。

(3) 有力保障系统运转

通过差异化运维工作的实施,有力保证了重要信息系统的安全稳定运行,如售电系统从7~9月频繁出现消息队列积压的问题,通过采取差异化运维专项方案对系统设备、数据库、中间件和应用日志进行实时监控,工作人员采取24 h值守等方式,系统出现的几次异常事件均在0.5 h内解决完毕,大大提升了系统服务质量,按照新的应急预案,运维人员及时通报各级主管领导,同时对积极协调各专业人员联合处置,因此问题得到及时处理。

(4) 形成缺陷、隐患有效工作流程

通过差异化运维工作的实施,加强了信息系统隐患与缺陷的日常管控。按照差异化运维策略,要求所有缺陷要按照系统保障级别及时填报、消缺,通过几个月的试行,系统缺陷现在形

成了“填报—内部审核—确认发布—问题处理—消缺确认”等有效工作流程,由于加强了信息系统缺陷管控的实时性,使很多系统问题在未造成重大影响前即被处置消缺。

(5) 提高运维人员集约化管理水平

差异化管理实施后,各级人员做到了对运维管理目标清晰,措施得当,将有限的运维资源合理运用,工作效率得以大大提升。

5 结束语

本文结合国网北京公司信息系统的实际运维现状,提出了在不同运行生命周期和不同运维级别下信息系统的运维工作标准,为开展信息系统差异化运维提出了工作思路,同时提出了运行差异化分析模型。执行差异化管控标准和措施,已取得了实效,运维差异化管控是提升信息系统集约化管理水平的必由之路,只有合理分配运维资源,加强重要系统的运维管控能力,才能最大程度地提升信息系统的运行服务质量。

参考文献

- [1] 刘通. ITIL V3服务认证与考试详解[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2011.
- [2] 大前研一. 差异化经营[M]. 北京: 中信出版社, 2006.
- [3] 朱启红. 信息差异化模型和形成机理研究[M]. 上海: 上海财经大学出版社, 2010.

(收稿日期: 2015-05-26) EA

作者简介

解思江(1974-), 男, 研究生, 高级工程师, 信息运行安全管理。

焦阳(1983-), 男, 本科, 工程师, 信息运行安全管理。