

ERP系统集中部署测试体系研究

为进一步实施信息化体系建设,深入推进信息系统的支撑工作,国家电网公司大力推进开展Enterprise Resource Planning (ERP) 系统集中部署工作。集中部署系统将有效地增强总部管控力度,推动业务管理实现规范化。基于系统研究成果开展的测试工作意义重大,通过设计研究全面、系统的测试体系,以充分满足ERP系统集中部署相关工作的测试要求。基于测试体系的框架构建,有效地将系统测试工作划分为不同的测试阶段及测试类型,严格把控项目质量风险,确保项目准时上线。提出的测试体系积极推动了集中部署的相关测试研究工作,保证了系统实施效果的有效性及全面性。

田焱¹ 沈浮² 王扬¹ 尚博祥¹/1.国网天津市电力公司信息通信公司 2.国网天津市电力公司检修公司



田焱/工程师

0 引言

信息通信工作是国家电网公司(以下简称:国网公司)“三集五大”体系建设的重要支撑及保障,在实施“三集五大”体系建设的同时,需同步开展信息系统的支撑工作,以确保业务变革的平稳落地。其中, Enterprise Resource Planning (ERP) 系统作为国网公司核心的信息化系统之一,被提出了更高的管控要求,即由目前的总部、省公司二级部署向全公司集中部署转变。国网天津市电力公司作为首批试点建设单位,积极参与了国网公司关于ERP系统集中部署试点工作的开展,协助提升系统业务集约管控和共享融合。为了推进ERP系统集中部署工作的贯彻落实,并确保部署效果的有效性及全面性,需研究出全面完整的系统测试体系,以完成系统功能、业务流程等方面的测试工作,从而充分验证系统的各项性能。

关键词/Keywords

集中部署·
测试体系·
企业资源计划·

1 测试体系设计

1.1 测试体系目标

建立ERP系统的测试体系,旨在规范国网公司集中部署项目测试的管理,进一步提高系统测试水平,保障上线系统的质量。因此,需要制定有效的测试体系框架,以实现项目管控制度的有效执行。通过系统的内部测试实现基本的测试维护,然后由国网公司按照《国家电网公司信息系统测试管理办法》进行第三方测试以及上线测试。由于ERP系统集中部署整体按省市公司分批进行,每批部署时均会产生功能升级,因此在上线前还需要实施升级回归测试,从而确保上线系统的功能准确完整。

1.2 测试体系范围

系统上线前,需要实行的系统测试范围包括单元测试、集成测试、用户接受测试及性能测试。测试体系框架包括ERP系统集中部署项目中涉及的测试各阶段流程、角色职能、实施方法和支撑测试工作的相关工具、自动化策略以及管控方法。测试体系框架从多个维度定义了项目内的测试相关活动,项目实施阶段将依据本测试体系框架指导项目过程中的测试工作。项目内测试分别依据系统需求、设计及其他相关要求,对系统开展技术验证活动,确保系统功能、性能和安全等方面符合建设目标。测试体系范围如图1所示。

2 测试体系框架

2.1 测试阶段划分

根据国网公司ERP系统集中部署的

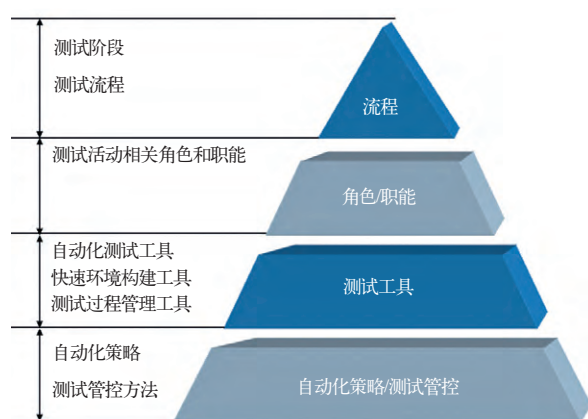


图1 测试体系范围

实施路线，集中部署工作主要分为三个主要阶段，即模板建设及试点阶段、分批迁入阶段和集中与融合阶段。为配合完成ERP系统集中部署的全面测试工作，各个阶段应采取不同的测试类型。在模板试点以及分批迁入阶段，项目需要执行内部和外部测试，集中与融合阶段执行项目所需的内部测试。内部测试指项目组内部所要执行的各阶段测试，包括单元测试、集成测试、性能测试、升级回归测试及用户接受测试。外部测试指按照国网信息系统测试管理办法，系统上线前所要执行的第三方以及上线测试。主要测试阶段如图2所示。

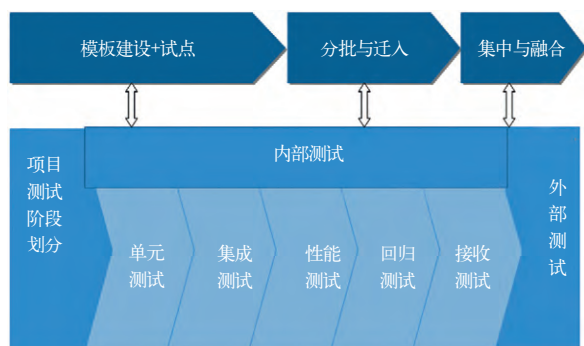


图2 主要测试阶段

2.2 内部测试阶段

2.2.1 单元测试

单元测试是测试单项功能及应用能够正常运行工作，以及模块内的单项功能串联后业务流程功能可以顺利实现。

(1) 测试要求。单元测试要求配置项执行正反向测试，开发对象要求执行白盒+黑盒测试。

(2) 测试人员。包括有关实施线与运维线的人员，实施线由业务组与开发组执行；运维线依据职责分工与运维问题的设计成果，由技术运维同功能运维人员执行。

(3) 测试过程。测试场地为总部/省市总部，配置以及共性开发省市，省市的个性化开发；测试用例、测试数据均由业务组进行相关准备；测试环境包含单元测试环境实施期，实施线开发机中的单元测试环境运维期，以及运维线开发机中的单元测试环境。测试的执行由业务组/开发组业务组与配置项开发组共同依靠手工测试的方式，完成针对开发对象的测试。单元测试的最终交付件包括测试计划、测试用例记录、测试问题清单及最终测试报告。

2.2.2 集成测试

在单元测试的基础上，将所有模块按照详细流程设计组装后进行集成测试。该阶段包含ERP模块间集成测试和ERP与其他系统的联调测试。

(1) 测试要求。集成测试包含ERP模块间集成测试，ERP与外围系统的集成测试两类。有关权限的相关测试在模块间的集成测试阶段进行。

(2) 测试人员。包括有关实施线与运维线的人员，实施线由业务组执行；运维线依据职责分工与运维问题的设计成果，由功能运维人员执行。

(3) 测试过程。测试场地为总部，测试用例由业务组准备，测试数据由数据组（SLT）及业务组共同准备；测试环境需包括集成测试环境实施期、实施线测试机中的集成测试环境运维期和运维线测试机中的集成测试环境；测试由业务组/关键用户通过手工测试的方式执行；最终的测试交付件包括测试计划、测试用例记录、测试问题清单、测试报告和测试确认单；测试工具使用SAP TAO，进行自动化脚本的录制。

2.2.3 性能测试

性能测试用以验证当前系统是否满足性能需求，并得出最终的测试结论。

(1) 测试要求。根据不同的测试目标，性能测试的方法可分为负载测试、压力测试、并发测试、容量测试、可靠性测试及大数据量测试。以往的ERP项目通常采取外部第三方测试阶段实施

性能测试。后期发现问题的调优代价很大,且外部的第三方性能测试是针对通用系统的测试,无法充分发现ERP系统性能问题。此次项目要求内部测试阶段明确性能测试流程、职能,在集成测试后进行性能测试。

(2) 测试过程。测试场地在总部进行,由业务组提供测试场景,第三方测试机构准备自动化用例;测试数据由SLT及业务组共同准备;测试环境建议采用第三方测试机构提供硬件和测试工具,系统组配合的搭建方式;测试由第三方测试机构执行,采取自动化测试工具方式进行;测试工具使用LoadRunner,最终的测试交付件包括测试计划、测试用例记录、测试问题清单、测试报告和测试确认单。

(3) 性能测试建议。测试环境硬件与系统性能的关系受到相关因素的影响,影响系统性能的因素具体包括硬件、系统架构、部署方式、业务特性和数据特性等多项因素。硬件数量的变化会导致其他各项元素随之改变,因此硬件的变更与系统性能的变化不具有线性比例关系,很难通过公式来进行估算,目前为止还没有类似的公式被正式提出。因此考虑规避系统性能风险,建议在与生产系统1:1的环境进行性能测试,具备以下几项优点:①测试数据与生产数据一致(从生产数据抽取);②测试结果可代表生产环境,能够预期生产环境的压力承受能力;③风险规避能力强。

2.2.4 升级回归测试

升级回归测试是确认已有功能在新功能上线后不受影响而执行的测试,仅在分批迁入阶段上线前需要执行相应测试。

(1) 测试要求。分批迁入阶段,应预设新的省市公司ERP系统上线时会发生具有全局性影响的变更,需要上线前实施回归测试确认新功能未对已上线功能产生影响;为确保测试准确度以及测试的有效性,要求使用生产环境的真实数据进行升级回归测试;由于自动化工具TAO维护需要脚本维护的专业技能,每次回归测试时都会有脚本维护工作产生,因此成立测试组专职负责自动脚本的录制、维护和执行。在集成测试阶段,测试组协助业务组进行自动化脚本录制。

(2) 测试过程。测试场地在总部进行,测试用例由业务组进行准备,测试数据由系统组(TDMS)提供;测试环境为实施线模拟运行机中的模拟运行环境;测试由测试组通过自动化测试的方式执行;最终测试交付件包括测试计划、测试用例记录、测试问题清单和测试报告;测试工具采用QC及TAO相结合。测试管控采取统一模板、统一测试用例模板,确保交付品质量;报告机制为每周报告中间进度(进度预期/实际,缺陷发生/消化情况)及问题风险;审核机制为测试阶段结束提交阶段测试报告,由项目办审核测试计划,测试负责人组织审核测试用例,测试负责人定期组织审查测试文档,确保测试活动符合要求规范进行。

2.2.5 用户接受测试

用户接受测试由最终用户在生产环境下独立执行测试用例。

(1) 测试要求。最终用户代表执行测试用例,确认配置是否满足最终用户的需求。

(2) 测试要求及过程。省市公司配合提供测试场地,最终用户负责编制测试用例(业务组提供集成测试用例以供参考);测试数据由SLT提供,测试环境为用户测试环境实施期、实施线测试机中的用户测试环境运维期和运维线测试机中的用户测试环境;测试由最终用户通过手工测试的方式执行;测试最终交付件包括测试计划、测试用例记录、测试问题清单、测试报告及测试确认单。

3 方案实施成果

基于上述测试方案的设计和部署,通过测试工具的分析与评估,实现了本项目的相关测试,保障了实施阶段测试工作的顺利展开,如图3所示。

总体实施方案的结果如下:

(1) 通过Solution Manager实现了测试的整体管理,包括测试库管理、任务管理和缺陷管理。

(2) 利用TAO实现了自动化测试脚本的录制、调试。

(3) 运用TDMS实现了生产环境到模拟运行环境的快速数据迁移。

(4) 顺利完成缺陷管理相关工作,定义包括

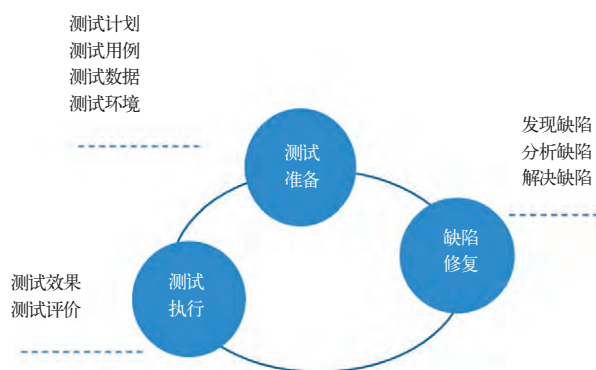


图3 测试实施内容

从缺陷的发现到修复的整个周期中的行为。通过规范定义不正确填写缺陷信息，保证缺陷收集的准确性。并定期组织缺陷分析会，识别主要类别的缺陷，防止同类型缺陷反复发生。

同时，在测试过程中遇到了相应的问题及挑战，具体包括：回归测试没有使用自动化，导致回归测试粒度不够，以及回归测试生产力低下；内部测试阶段没有性能测试，直至UAT后由第三方发现性能问题，造成返工代价巨大；测试环境不完善，测试数据与生产环境数据相差巨大，影响测试准确性；测试阶段划分不清晰，没有成体系的规范不能全面的指导测试工作的开展；省市公司ERP系统集中部署后，如果出现问题覆盖面广（全国），风险级别高；省市公司ERP系统集中后，系统的性能压力集中到总部系统；分批迁入阶段，后期的新功能有影响前期先上线系统功能的风险。

针对上述问题可能造成项目质量风险，测试体系实施了有效的对策来确保项目的准时上线，防止缺陷流至生产环境。实现的各问题实施方案如下：

（1）使用了自动化测试工具，复用自动化脚本以提高回归测试效率，降低测试成本。

（2）定义了项目内部性能测试的流程、方法，UAT前委托第三方团队完成性能测试。

（3）使用了接近生产环境的数据进行，使用TDMS构建回归测试所需数据环境。

（4）明确了划分测试阶段，定义各阶段的测试范围、流程、角色、测试文档和进入/推出条件。

（5）通过合理划分测试阶段，实现问题早发现、早解决，防止问题流入生产环境。

（6）在项目内部测试系统性能，并在与真实环境1:1的环境中实施性能测试。

（7）分批迁入阶段，上线前实施回归测试，确保新功能不会影响已上线功能。

通过对ERP系统集中部署规范测试体系框架的设计和实施，全面指导了测试工作有序、有效开展，同时提高了各类测试效率，降低了测试成本，最终实现了集中部署系统测试工作的顺利推进。

4 结束语

本文重点描述了ERP系统集中部署测试体系技术架构，通过详细地分析与阐述测试体系的目标范围、测试体系的阶段划分及各测试阶段的实施方案，为测试体系的合理构建、有效管控提出了高效有序的方案依据。本文提出的测试体系方案已部分应用到国网公司ERP系统集中部署测试工作中，对试点单位的部署实施起到了重要作用。接下来将针对测试效率优化等方面展开深入研究，提高测试工作的高效性，进一步推进ERP系统集中部署工作的有效开展。

参考文献

- [1] 詹伟. 湖北电力ERP数据仓库的研究与应用[J]. 电力信息化, 2011, 9(3): 21-23.
- [2] 毕子健. 电力物资管理ERP系统设计研究[D]. 北京: 华北电力大学, 2011.
- [3] 雷晓萍. 青海省电力公司ERP 商业智能的设计与应用[J]. 青海电力, 2011, 30(1): 36-40.
- [4] 周小明, 赵永彬, 韦明. 电力企业ERP运维数据中心的设计与应用[J]. 电力信息化, 2010, 8(7): 104-108.
- [5] 郝占东. 吉林电力ERP高级应用实施方案研究与设计[D]. 吉林: 吉林大学, 2010.

（收稿日期：2015-05-15）EA

作者简介

田焱（1981-），男，天津市人，工程师，从事电力企业信息化工作。

沈浮（1984-），女，天津市人，工程师，从事电力企业运维检修工作。