

中国云计算开源发展调查报告 (2017年)

中国信息通信研究院
2017年4月



版权声明

本调查报告版权属于中国信息通信研究院，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本调查报告文字或者观点的，应注明“来源：中国信息通信研究院”。违反上述声明者，本院将追究其相关法律责任。

前言

随着近几年云计算市场快速增长，开源技术在云计算领域得到了新的发展契机，以 OpenStack、Docker 等为代表的开源技术应用愈发广泛，国内开源生态圈逐步建立。为进一步掌握中国开源技术的应用现状和发展特点，中国信息通信研究院开展了 2016-2017 年度中国云计算开源发展状况的调查。本次活动采用电话访谈和在线调查相结合的方式，对中国云计算开源技术整体概况、用户对云计算 OpenStack 的选择、用户对云计算容器技术的选择以及企业对政府 / 政策的需求等基本情况进行了调查，共回收有效问卷 2,873 份。本报告以调查结果为基础，结合行业专家的深度访谈，力争详实客观的反映用户需求，为政府和企业了解中国云计算开源技术并制定相关决策提供参考，也为广大关注云计算开源技术的从业人员、专家学者和研究机构提供真实可信的数据支撑。

本次报告的编写以及数据采集工作得到了《金融电子化杂志》、中国 IDC 圈和金融 IT 运维社区的大力支持，各地政府、云服务企业、云服务用户以及社会各界也给予了大力支持，在此，谨表示最衷心的感谢！同时也对接受云计算开源发展调查访问的企业朋友表示最诚挚的谢意！

中国信息通信研究院

2017 年 4 月 19 日

报告目录

前言	II
观点摘要	1
一、调查背景	3
(一) 调查方法	3
(二) 样本描述	3
(三) 样本说明	4
二、云计算开源技术整体概况	5
(一) 云计算开源技术接受程度	5
(二) 云计算开源技术部署与应用	8
1、开源技术选择	8
2、开源技术实施方式	10
3、应用开源技术面临的技术挑战	11
三、用户对云计算OpenStack的选择	12
(一) 云计算 OpenStack 接受程度	12
(二) 云计算 OpenStack 应用现状	13
1、解决方案选择	13
2、OpenStack 版本选择	14
(三) 未来云计算 OpenStack 改进方向	16
四、用户对云计算容器技术的选择	17
(一) 云计算容器技术接受程度	17
(二) 云计算容器技术应用场景	19
(三) 云计算容器技术部署与应用	20
五、企业对政府/政策需求	22

观点摘要

① 云计算开源技术整体概况

在使用私有云的企业中，超过八成企业接受并认可开源技术。

调查发现，83.2%的企业表示已经应用开源技术。同时有超过半数的金融机构使用了开源技术。开源技术发展前景较为乐观。

技术成熟度是企业选择开源技术的优先考虑因素。

调查发现，企业对技术成熟度的关注度最高，达到74.8%；其次是技术可持续性(59.7%)。尤其是在金融行业中，技术成熟度占比高达90.4%。

KVM 是最受企业欢迎的虚拟化技术。48.1%的企业选择了KVM，占比最高；另外，选择Container、Hyper-V以及Xen的企业占比分别为24.8%、21.4%、16.6%。

原有应用迁移困难是企业应用开源技术面临的主要技术挑战。其次是异构资源池管理平台难统一(52.4%)。

② 用户对云计算OpenStack的选择

半数以上企业已经应用OpenStack或正在测试环境。

其中39.9%的企业表示已经投入生产环境；14.3%的企业表示正在测试环境。在受访的金融机构中，有超过半数的金融机构正在测试和评估OpenStack，预计在今后一段时间内，OpenStack在金融机构的普及率会快速提升。

企业对商业版和企业定制化开发的OpenStack使用比例相当。已经应用OpenStack的企业中（包括正在测试的企业），43.3%的企业选择购买商业版OpenStack，并由OpenStack供应商提供技术支持；41.9%企业选择自己定制开发OpenStack，并由企业自己进行技术支持。软件开发和技术支持一体化是企业普遍接受的解决方案，仅有11.6%的企业选择购买商业版OpenStack，后续技术支持由企业自己负责。

Liberty 版本最受企业欢迎。已经应用OpenStack的企业中（包括正在测试的企业），近三分之一的企业使用Liberty版本，占比最高；其次为Icehouse版本(24.5%)。在金融机构中，Kilo版本更加普及，占比达34.1%。

企业对容量规划和优化工具、自动化网络配置的改进需求最迫切。同时，金融机构希望OpenStack兼容Docker和Hadoop技术，用于更好的承载常用系统。

③ 用户对云计算容器技术的选择

近六成的企业已经应用容器技术或正在测试环境。

其中 23.3% 的企业表示已经投入生产环境；31.5% 的企业表示正在测试环境。

弹性扩容、运维自动化是容器技术主要应用场景。

已经应用容器技术的企业中（包括正在测试的企业），将容器技术用于弹性扩容的企业占比最高，达到 56.4%；其次是运维自动化(51.4%)；同时，36.4% 的企业将容器技术用于开发测试快速交付。除弹性扩容和运维自动化外，金融机构同时注重开发测试快速交付，此选项占比近 70.0%。

Mesos/DCOS 和 Kubernetes 是选择最多的容器编排技术。已经应用容器技术的企业中（包括正在测试的企业），39.3% 的企业选择了 Mesos/DCOS，占比最高；其次是 Kubernetes(33.2%)。

④ 企业对政府/政策的需求

开源解决方案技术标准和行业规范有助于推动云计算开源技术发展。在推动云计算开源技术发展的政策/标准调查中，64.8% 的企业选择了开源解决方案技术标准和行业规范，占比最高；其次，60.1% 的企业认为开展开源解决方案评估（如可信云等）有助于推动开源技术发展。

一、调查背景

(一) 调查方法

本次调查报告采用电话访谈和在线调查相结合的方式，共收集到有效问卷 2,873 份。

(二) 样本描述

参与调查企业所在区域：覆盖全国 21 个省 70 多个城市。

参与调查企业所在行业：包括互联网、软件及信息技术服务、制造、金融、电信、医疗、政府、批发零售等行业。同时，因近年来金融行业客户对云计算开源技术高度关注，且对 IT 系统有较特殊的需求，为了推动云计算开源技术金融行业的落地，在调查过程中，重点对金融机构使用开源技术情况进行了调查，占样本总数的 3.3%。

图1 企业行业分布 (N=2,873)



数据来源：中国信息通信研究院

参与调查的金融机构包括：大型股份制商业银行、中小型股份制商业银行、城商行、农商行、保险等金融相关机构。

图2 金融机构类型分布 (N=94)



数据来源：中国信息通信研究院

(三) 样本说明

序号	N值	说明
1	N=2,873	样本总量
2	N=94	金融样本总量
3	N=511	总样本中应用私有云的用户群体
4	N=476	私有云用户中应用和计划应用开源技术的用户群体
5	N=73	金融样本中应用和计划应用开源技术的用户群体
6	N=86	私有云用户中尚未应用开源技术的用户群体
7	N=277	私有云用户中应用和正在测试OpenStack的用户群体
8	N=44	金融样本中应用和正在测试OpenStack的用户群体
9	N=280	私有云用户中应用和正在测试容器技术的用户群体
10	N=32	金融样本中应用和正在测试容器技术的用户群体

注：图8 N=44表示金融样本中尚未应用开源技术的用户群体

二、云计算开源技术整体概况

(一) 云计算开源技术接受程度

在使用私有云的企业中，有超过八成企业接受并认可开源技术。调查发现，有 17.8% 的企业有私有云，其中 83.2% 的企业表示已经应用开源技术；同时 10.0% 的企业表示未来计划应用开源技术。

图3 云计算开源技术使用率调查 (N=511)



数据来源：中国信息通信研究院

其中，在金融样本中，已有超过半数的金融机构使用开源技术。调查发现，53.2% 的金融机构表示已经开始尝试，24.5% 的机构有计划应用，仅有 22.3% 的机构表示没有应用计划。

图4 云计算开源技术在金融行业使用率调查 (N=94)



数据来源：中国信息通信研究院

超过 1/3 的企业部署物理服务器的数量在 1000 台以上。33.8% 的企业已经实现大规模部署，部署物理服务器的数量在 1000 台以上；另外，19.5% 的企业部署物理服务器的数量在 500 至 1000 台；同时，少部分试用部署或计划于 1 年内部署的企业占比分别为 32.4% 和 14.3%。

图5 云计算开源技术应用现状 (N=476)



数据来源：中国信息通信研究院

其中，半数以上金融机构部署物理服务器规模在 500 台以内。另外，12.3% 的机构已经大规模部署，服务器数量在 1000 台以上，有 17.8% 的机构部署服务器数量在 500 至 1000 台，同时 19.2% 的机构计划于 1 年内使用开源技术。

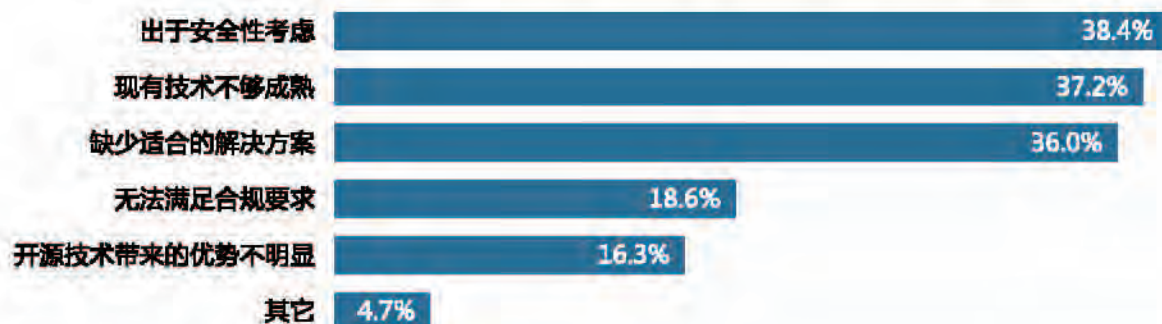
图6 云计算开源技术在金融行业应用现状 (N=73)



数据来源：中国信息通信研究院

出于安全性考虑是企业尚未应用开源技术的主要原因。尚未应用开源技术的企业中，出于安全性考虑而没有应用开源技术的企业占比最高，达到 38.4%，开源技术的安全性有待加强；其次是现有技术不够成熟(37.2%)以及缺少适合的解决方案(36.0%)；另外，分别有 18.6% 和 16.3% 的企业表示无法满足合规要求以及带来的优势不明显是尚未应用开源技术的原因。

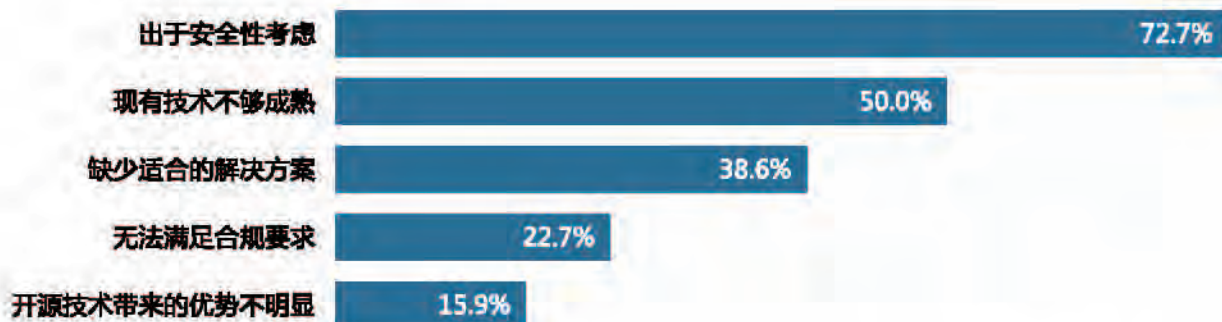
图7 企业尚未应用云计算开源技术的原因 (N=86)



数据来源：中国信息通信研究院

与各行业普遍存在的顾虑相似，金融机构未采用开源技术主要原因是出于安全性考虑，占比达到 72.7%，远高于其他因素，可见安全是金融行业的重点考虑因素；同时，技术不够成熟(50.0%)以及缺少合适的解决方案(38.6%)占比较高；此外，另有 22.7% 和 15.9% 的机构认为开源技术无法满足合规要求，以及开源技术带来的优势不明显。

图8 金融机构尚未应用云计算开源技术的原因 (N=44)



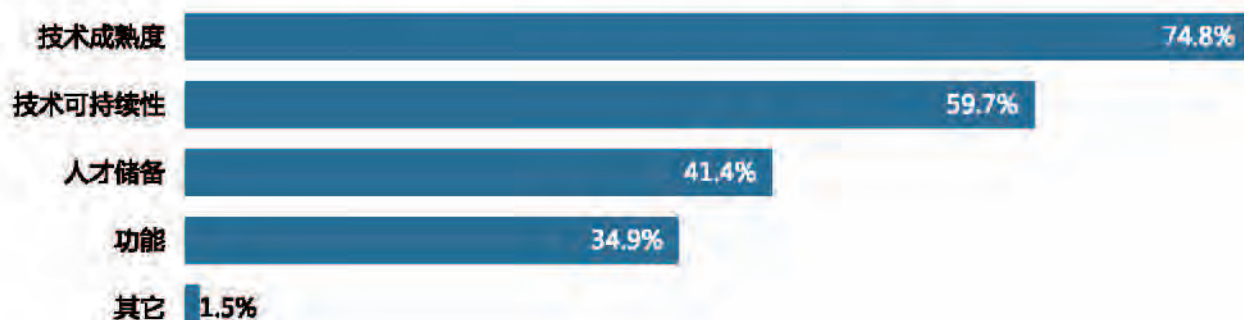
数据来源：中国信息通信研究院

(二) 云计算开源技术部署与应用

1、开源技术选择

技术成熟度是企业选择开源技术的优先考虑因素。调查发现，企业对技术成熟度的关注度最高，达到 74.8%；其次是技术可持续性(59.7%)；另外，分别有 41.4% 和 34.9% 的企业将人才储备以及功能作为选择开源技术的考虑因素。

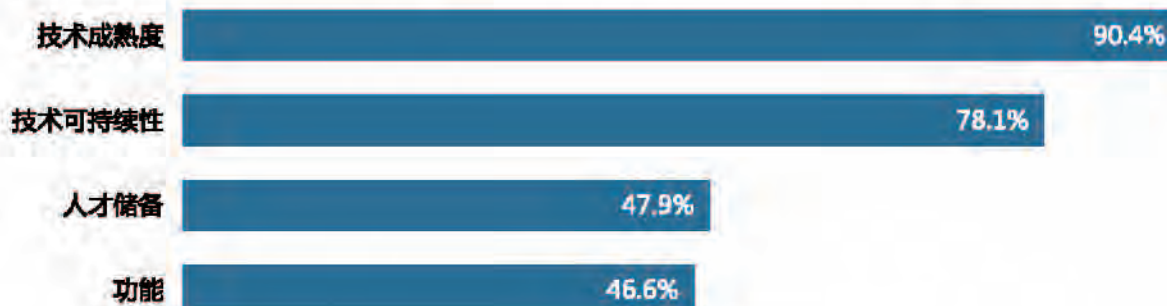
图9 企业选择云计算开源技术的考虑因素 (N=476)



数据来源：中国信息通信研究院

同时，技术成熟度也是金融机构选择开源技术的首要考虑因素，占 90.4%。此外，技术可持续性也是金融机构选择开源技术的重点考虑因素，占 78.1%；人才储备和功能也是金融机构选择开源技术的考虑因素，分别占 47.9%、46.6%。其中，技术成熟度和可持续性的占比远高于其他因素，可见由技术成熟度和可持续性带来的系统稳定性是金融行业的重点考虑因素。

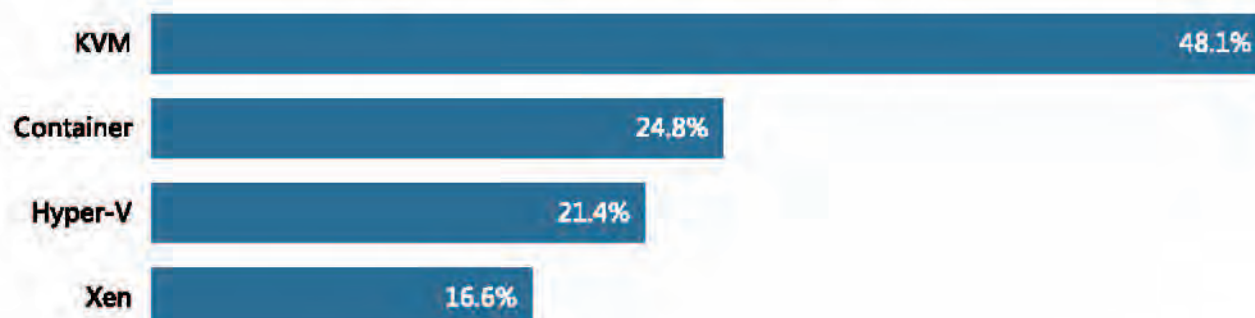
图10 金融机构选择云计算开源技术的考虑因素 (N=73)



数据来源：中国信息通信研究院

KVM 是最受企业欢迎的虚拟化技术。调查发现，KVM 最受企业欢迎，48.1% 的企业选择了 KVM，占比最高；另外，选择 Container、Hyper-V 以及 Xen 的企业占比分别为 24.8%、21.4%、16.6%。

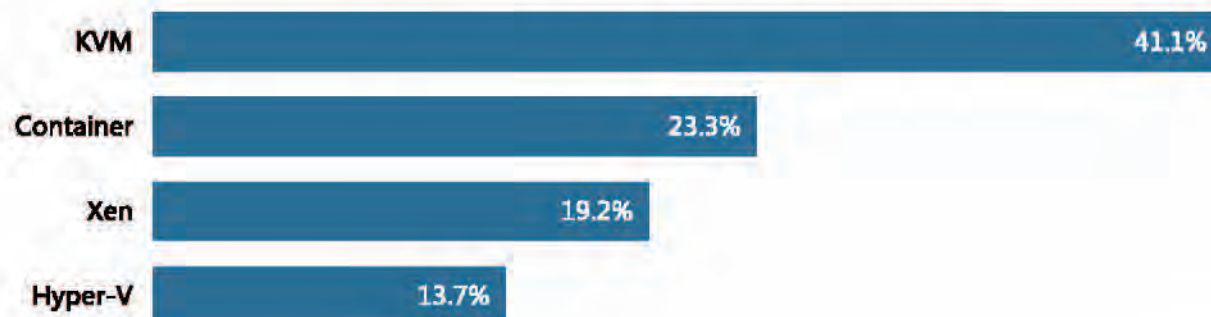
图11 企业对云计算虚拟化技术的选择 (N=476)



数据来源：中国信息通信研究院

与普通企业相同，采用 KVM 技术的金融机构占比最高，达到 41.1%；此外，选择 Container、Xen 和 Hyper-V 的企业占比分别为 23.3%、19.2%、13.7%。

图12 金融机构对云计算虚拟化技术的选择 (N=73)

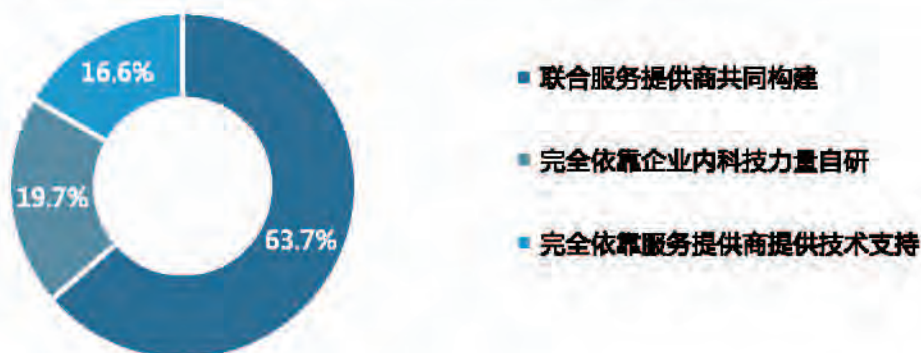


数据来源：中国信息通信研究院

2、开源技术实施方式

大多企业选择联合服务提供商共同实施开源技术。调查发现，63.7%的企业选择联合服务提供商共同实施开源技术，占比最高；其次，19.7%的企业选择完全依靠企业内部科技力量自研；另外，16.6%的企业选择完全依靠服务提供商提供技术支持。

图13 企业云计算开源技术实施方式 (N=476)



数据来源：中国信息通信研究院

其中，绝大多数的金融机构选择联合服务商共同实施开源技术。调查发现，有86.3%的金融机构选择联合服务提供商共同实施开源技术，占比最高；9.6%的机构选择完全依靠服务提供商提供技术支持；仅有4.1%的金融机构选择完全依靠企业内部科技力量自研。

图14 金融机构云计算开源技术实施方式 (N=73)

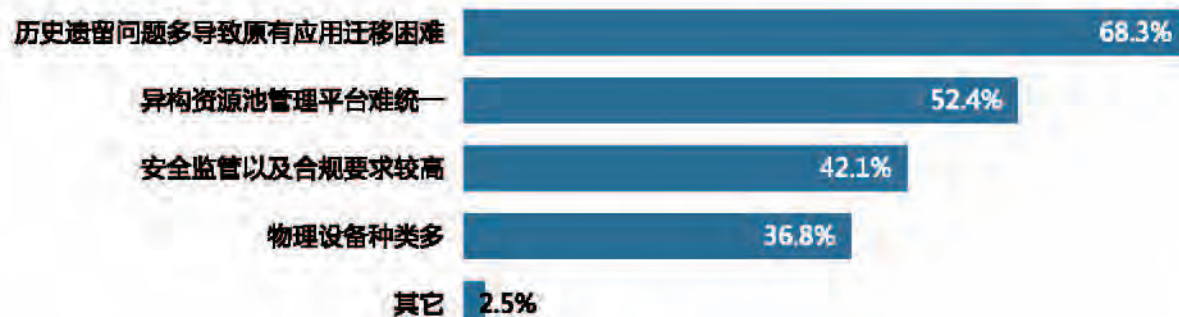


数据来源：中国信息通信研究院

3、应用开源技术面临的技术挑战

原有应用迁移困难是企业应用开源技术面临的主要技术挑战。调查发现，68.3%的企业认为历史遗留问题多导致原有应用迁移困难是企业应用开源技术面临的技术挑战，占比最高；其次，52.4%的企业认为异构资源池管理平台难统一是应用开源技术的另一大障碍。

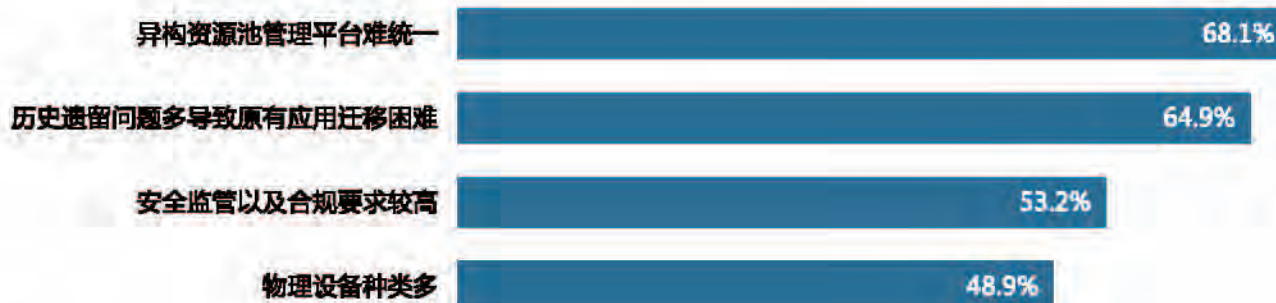
图15 企业应用云计算开源技术面临的技术挑战 (N=511)



数据来源：中国信息通信研究院

与普通企业不同，在金融机构中，使用开源技术面临的**最大技术挑战是异构资源池管理平台难以统一问题**，占比为68.1%；其次是历史遗留问题多导致原有应用迁移困难(64.9%)和安全监管以及合规要求高(53.2%)；此外，另有48.9%的机构认为物理设备种类多，导致开源技术应用困难。金融机构的此种特殊性是由资源池结构复杂，但对系统稳定性要求高决定的。

图16 金融机构应用云计算开源技术面临的技术挑战 (N=94)



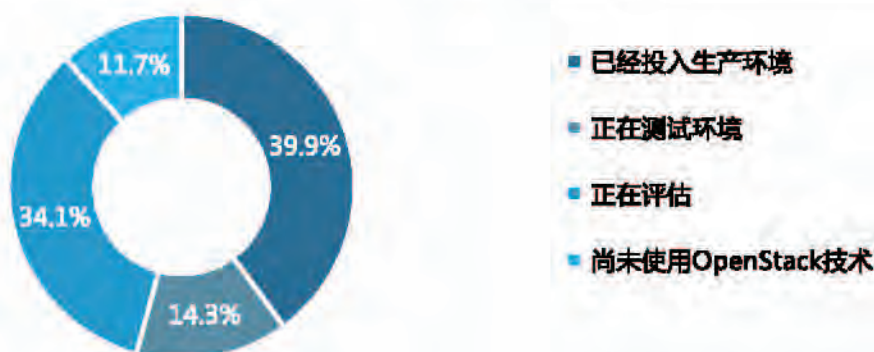
数据来源：中国信息通信研究院

三、用户对云计算OpenStack的选择

(一) 云计算OpenStack接受程度

半数以上企业已经应用 OpenStack 或正在测试环境。对 OpenStack 应用阶段的调查显示, 39.9% 的企业表示已经投入生产环境; 14.3% 的企业表示正在测试环境; 另外, 34.1% 的企业表示正在开展评估; 尚未应用 OpenStack 技术的企业仅有 11.7%。

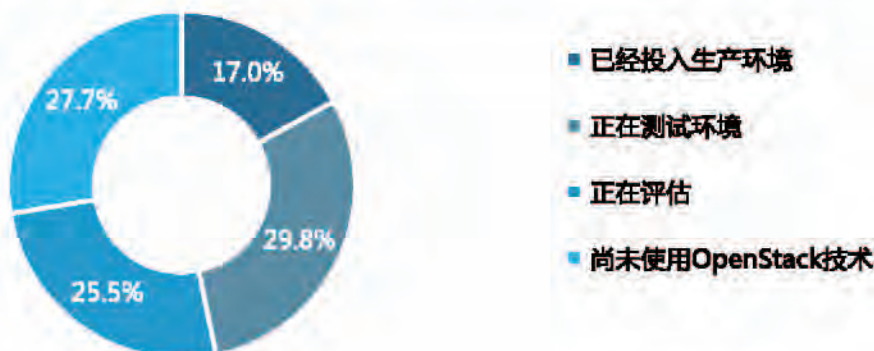
图17 云计算OpenStack接受程度 (N=511)



数据来源：中国信息通信研究院

金融行业对 OpenStack 技术的选用相对谨慎。在调查中, 仅有 17.0% 的金融机构将 OpenStack 投入了生产环境中; 另外, 有 55.3% 的金融机构正在测试和评估 OpenStack, 预计在今后一段时间内, OpenStack 在金融机构的普及率会快速提升。

图18 金融机构云计算OpenStack接受程度 (N=94)



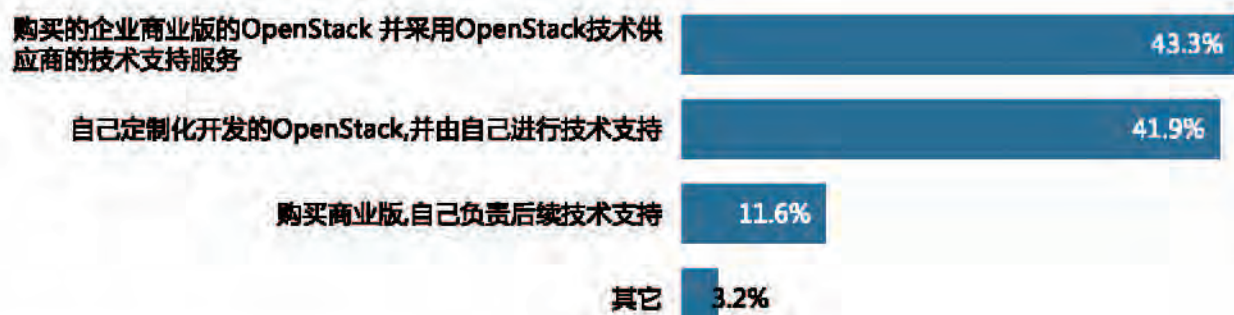
数据来源：中国信息通信研究院

(二) 云计算OpenStack应用现状

1、解决方案选择

企业对商业版和企业定制化开发的 OpenStack 使用比例相当。已经应用 OpenStack 的企业中（包括正在测试的企业），43.3% 的企业选择购买商业版 OpenStack，并由 OpenStack 供应商提供技术支持；41.9% 企业选择自行研发 OpenStack，并由企业自己进行技术支持。软件开发和技术支持一体化是企业普遍接受的解决方案，仅有 11.6% 的企业选择购买商业版 OpenStack，后续技术支持由企业自己负责。

图19 云计算OpenStack解决方案选择 (N=277)



数据来源：中国信息通信研究院

绝大多数金融机构采用购买商用版或定制开发版 OpenStack，并由提供商提供技术支持。已经应用 OpenStack 的金融机构中（包括正在测试的机构），有 61.4% 的机构选择购买商业版 OpenStack，并由提供商提供技术支持，远高于自主开发 OpenStack，并由自行进行技术支持 (22.7%) 和购买商业版 OpenStack，后续技术支持由企业自己负责 (15.9%) 的比例。

图20 金融机构对云计算OpenStack解决方案的选择 (N=44)

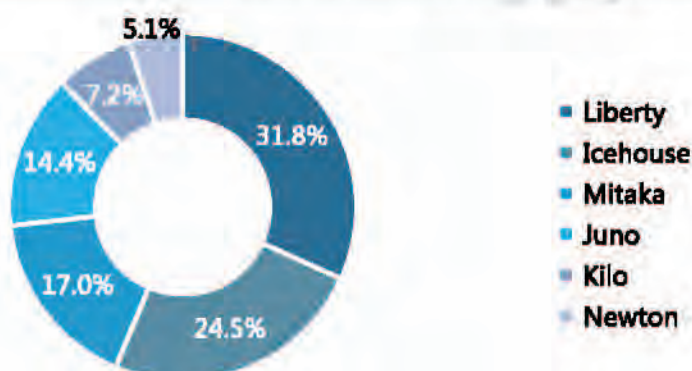


数据来源：中国信息通信研究院

2、OpenStack版本选择

Liberty 版本最受企业欢迎。已经应用 OpenStack 的企业中（包括正在测试的企业），近三分之一的企业使用 Liberty 版本，占比最高；其次为 Icehouse 版本(24.5%)、Mitaka(17.0%)、Juno(14.4%)、Kilo(7.2%)、Newton(5.1%)。在 2015 年的调研结果中，Kilo 版是 OpenStack 用户使用最普遍的版本，经过一年的发展，有越来越多的 Kilo 版用户转向 Liberty 版。

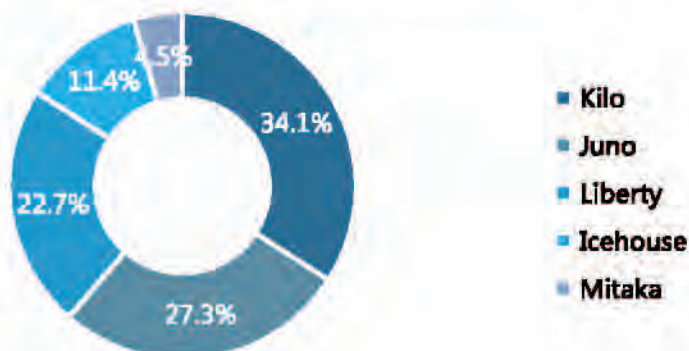
图21 云计算OpenStack版本选择 (N=277)



数据来源：中国信息通信研究院

Kilo 版本最受金融机构喜爱。已经应用 OpenStack 的金融机构中（包括正在测试的机构），有 34.1% 的机构使用 Kilo 版本；此外依次为 Juno(27.3%)、Liberty(22.7%)、Icehouse(11.4%)、Mitaka(4.5%)。可见金融机构追求更加成熟、稳定的版本，而不是选择相对新鲜的版本。

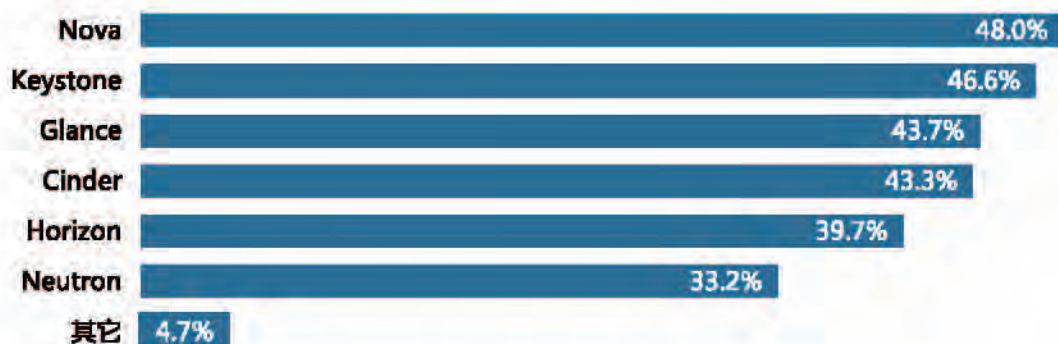
图22 金融机构云计算OpenStack版本选择 (N=44)



数据来源：中国信息通信研究院

Nova 和 Keystone 应用最为广泛。已经应用 OpenStack 的企业中（包括正在测试的企业），分别有 48.0% 和 46.6% 的企业表示已经应用 Nova 和 Keystone；其次为 Glance(43.7%) 以及 Cinder(43.3%)；其他项目还包括：Horizon(39.7%) 以及 Neutron(33.2%)。

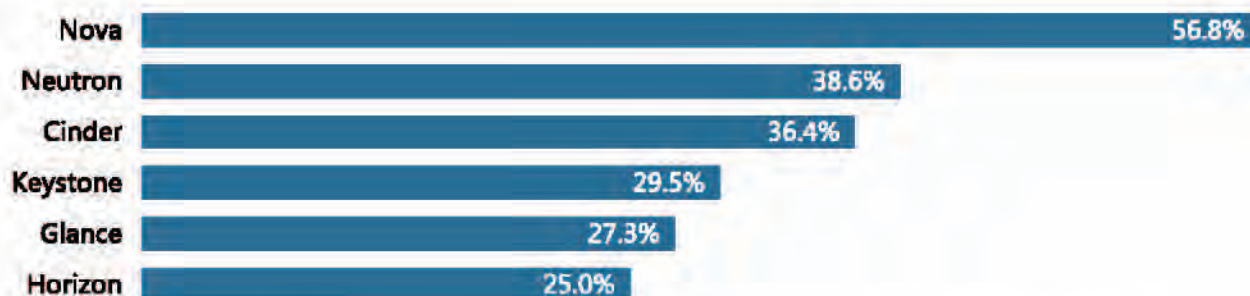
图23 企业应用的云计算OpenStack项目 (N=277)



数据来源：中国信息通信研究院

Nova 在金融机构的应用中最为普遍。已经应用 OpenStack 的金融机构中（包括正在测试的机构），Nova 的使用率最高，达到 56.8%；其次是 Neutron(38.6%)、Cinder(36.4%)、Keystone(29.5%)、Glance(27.3%)、Horizon(25.0%)。相对其他行业，Keystone 模块在金融机构的使用率较低，可推断多数金融机构使用独立的身份认证工具，验证接入云平台的用户身份。

图24 金融机构应用的云计算OpenStack项目 (N=44)

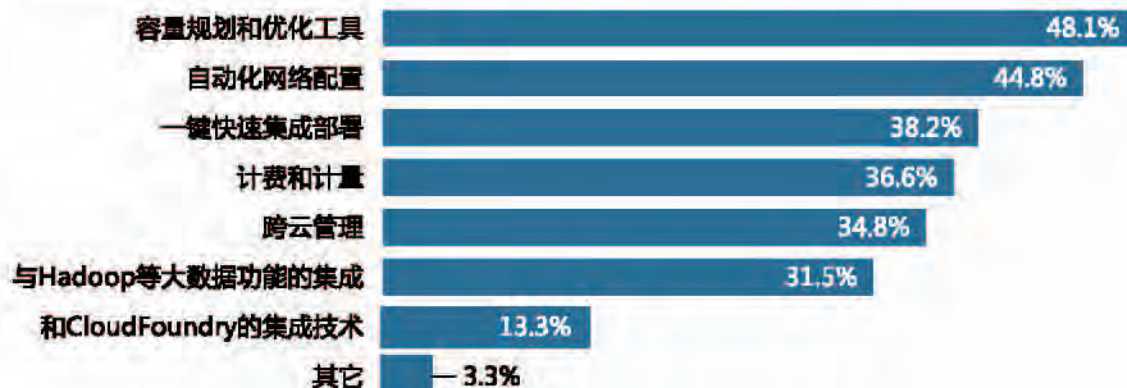


数据来源：中国信息通信研究院

(三) 未来云计算OpenStack改进方向

企业对容量规划和优化工具、自动化网络配置的改进需求最迫切。在未来 OpenStack 可增加的功能调查中，48.1% 的企业选择了容量规划和优化工具，占比最高；其次，44.8% 的企业选择了自动化网络配置；同时，分别有 38.2% 和 36.6% 的企业选择了一键快速集成部署以及计费 and 计量。

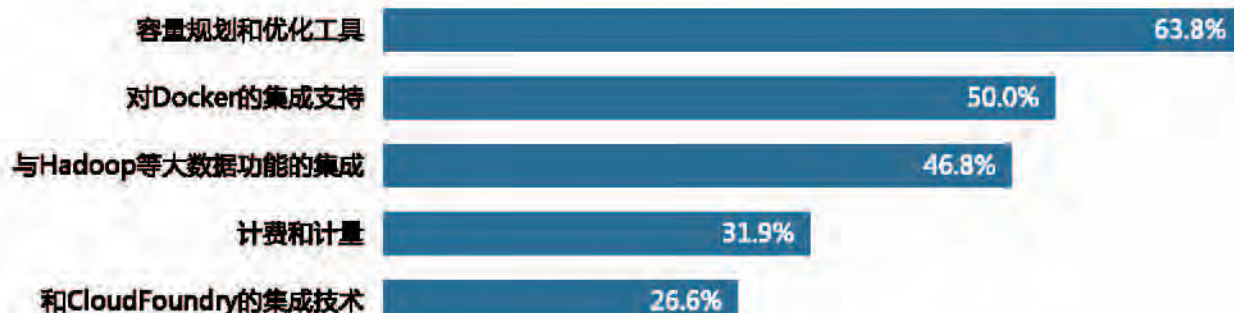
图25 未来云计算OpenStack改进方向 (N=511)



数据来源：中国信息通信研究院

金融机构同样认为最优先需要在下一个 OpenStack 版本中实现的功能是容量规划和优化工具。在调查中，63.8% 的金融机构选择了容量规划和优化工具，占比最高。此外，Docker 和 Hadoop 在金融行业中应用较为广泛，有 50.0% 和 46.8% 的机构认为应该补充对 Docker 以及 Hadoop 等大数据功能的集成；另有 31.9% 的企业选择了计费与计量；26.6% 的企业选择了和 CloudFoundry 的集成。

图26 金融机构对云计算OpenStack改进方向的期望 (N=94)



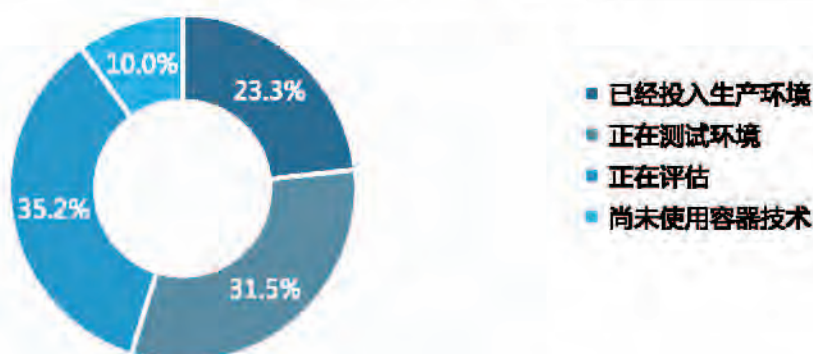
数据来源：中国信息通信研究院

四、用户对云计算容器技术的选择

(一) 云计算容器技术接受程度

近六成的企业已经应用容器技术或正在测试环境。对容器技术应用阶段的调查显示，23.3%的企业表示已经投入生产环境；31.5%的企业表示正在测试环境；另外，35.2%的企业表示正在评估；尚未应用容器技术的企业仅有10.0%。

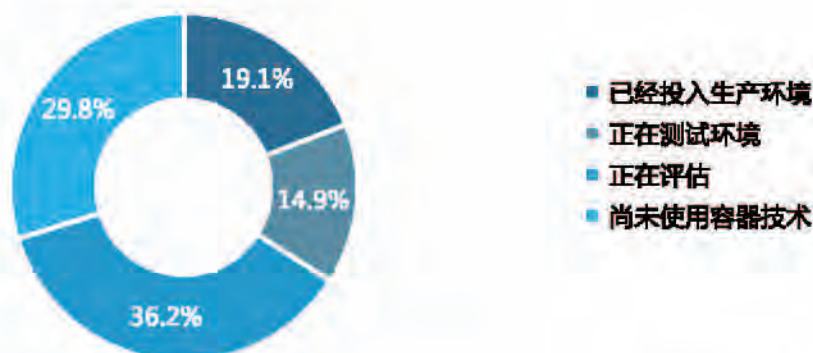
图27 云计算容器技术接受程度 (N=511)



数据来源：中国信息通信研究院

与 OpenStack 的选择类似，多数金融机构还在评估容器技术。在调查中，有36.2%的金融机构正在评估容器技术，占比最高；29.8%的金融机构尚未使用容器技术；仅三成的金融机构已经使用（19.1%）和正在测试（14.9%）容器技术。

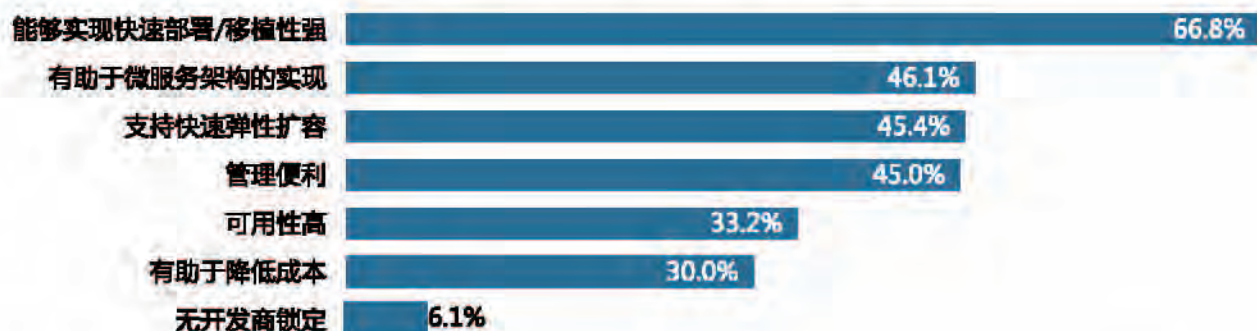
图28 金融机构使用云计算容器技术情况 (N=94)



数据来源：中国信息通信研究院

能够实现快速部署、有助于微服务架构的实现和支持快速弹性扩容是企业应用容器技术的主要原因。已经应用容器技术的企业中（包括正在测试的企业），出于能够快速部署应用的目的而应用容器技术的企业最多，占比 66.8%；其次，46.1% 的企业认为有助于微服务架构的实现是企业应用容器技术的原因；另外，支持快速弹性扩容（45.4%）以及管理便利（45.0%）也是企业应用容器技术的重要推动力。

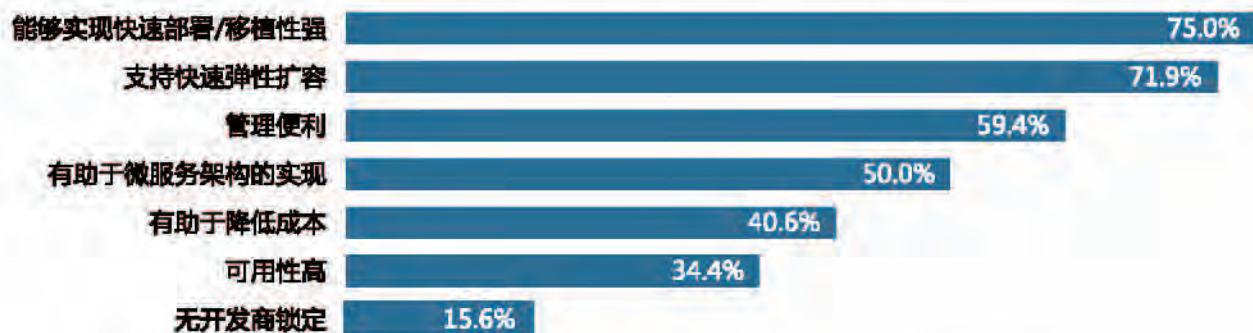
图29 企业应用云计算容器技术的原因 (N=280)



数据来源：中国信息通信研究院

金融机构更加注重快速部署、弹性扩容和管理便利，以保证能够应对突发的业务增长。已经应用容器技术的金融机构中（包括正在测试的机构），能够实现快速部署 / 移植性强（75.0%）和支持快速弹性扩容（71.9%）是金融机构使用容器技术的主要原因。此外，便于管理（59.4%）和有助于微服务架构的实现（50.0%）也是金融机构选择容器技术的重要原因。

图30 金融机构应用云计算容器技术的原因 (N=32)

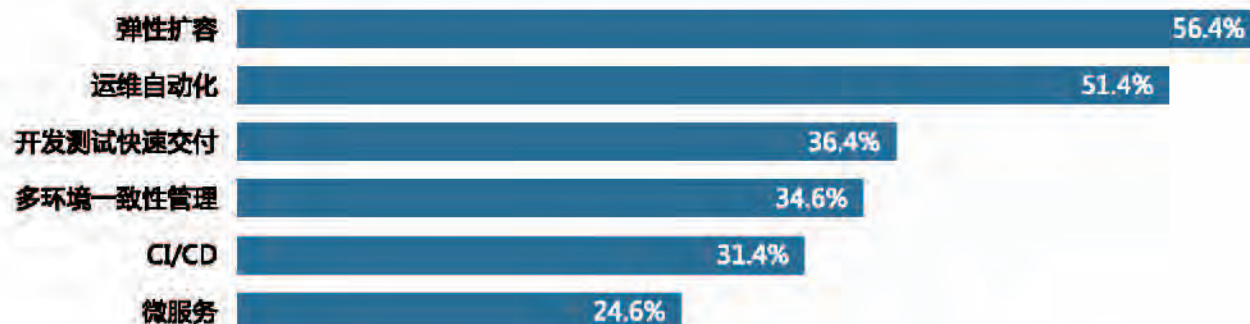


数据来源：中国信息通信研究院

(二) 云计算容器技术应用场景

弹性扩容、运维自动化是容器技术应用最多的场景。已经应用容器技术的企业中(包括正在测试的企业),将容器技术用于弹性扩容的企业占比最高,达到56.4%;其次是运维自动化(51.4%);同时,36.4%的企业将容器技术用于开发测试快速交付;其他应用场景还包括:多环境一致性管理(34.6%)、CI/CD(31.4%)以及微服务(24.6%)。

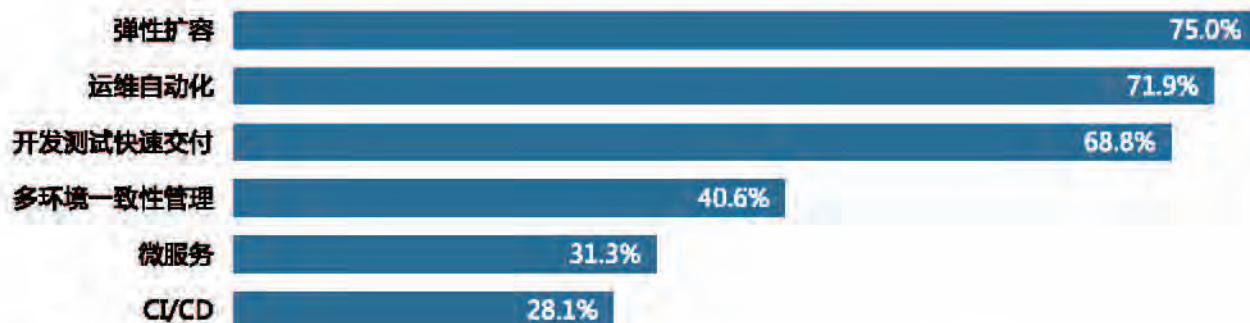
图31 企业云计算容器技术应用场景 (N=280)



数据来源:中国信息通信研究院

弹性扩容、运维自动化和开发测试快速交付是金融机构使用容器的主要场景。调查发现,金融机构使用容器技术的场景集中在弹性扩容(75.0%)、运维自动化(71.9%)和开发测试快速交付(68.8%)。此外多环境一致性管理、微服务和CI/CD分别占40.6%、31.3%和28.1%。

图32 金融机构云计算容器技术应用场景 (N=32)

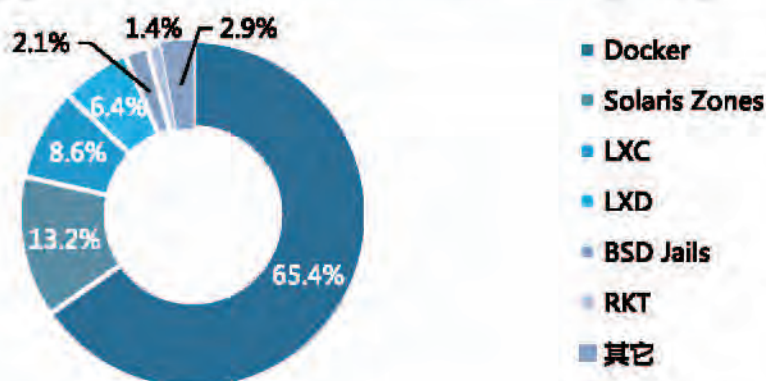


数据来源:中国信息通信研究院

(三) 云计算容器技术部署与应用

65.4% 的企业选择 Docker 作为容器运行技术。已经应用容器技术的企业中(包括正在测试的企业),选择 Docker 的企业占比最高,达到 65.4%;其次是 Solaris Zones, 占比 13.2%;另外,有 8.6% 和 6.4% 的企业分别选择 LXC 以及 LXD。

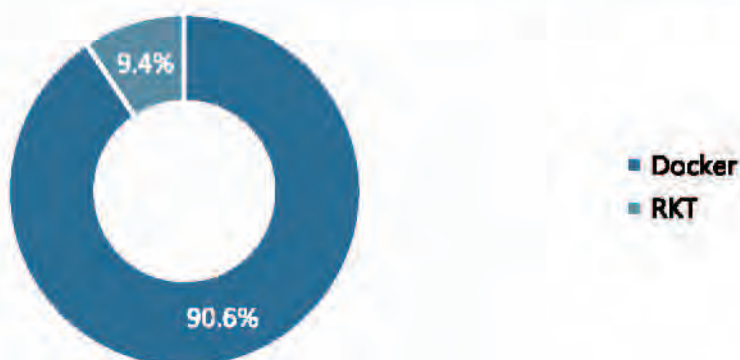
图33 企业对云计算容器运行技术的选择 (N=280)



数据来源：中国信息通信研究院

Docker 是金融机构的主要容器运行技术。已经应用容器技术的金融机构中(包括正在测试的机构),有 90.6% 选用了 Docker 技术,仅有 9.4% 使用了 RKT 技术。

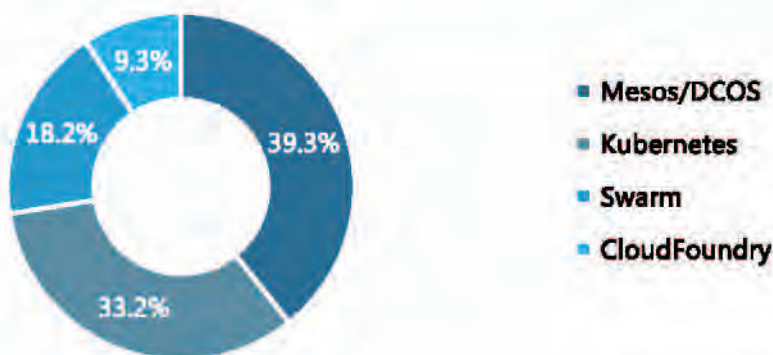
图34 金融机构对云计算容器运行技术的选择 (N=32)



数据来源：中国信息通信研究院

Mesos/DCOS 和 Kubernetes 是选择最多的容器编排技术。已经应用容器技术的企业中（包括正在测试的企业），39.3%的企业选择 Mesos/DCOS，占比最高；其次，33.2%的企业选择 Kubernetes；另外，选择 Swarm、CloudFoundry 的企业占比分别为 18.2%、9.3%。

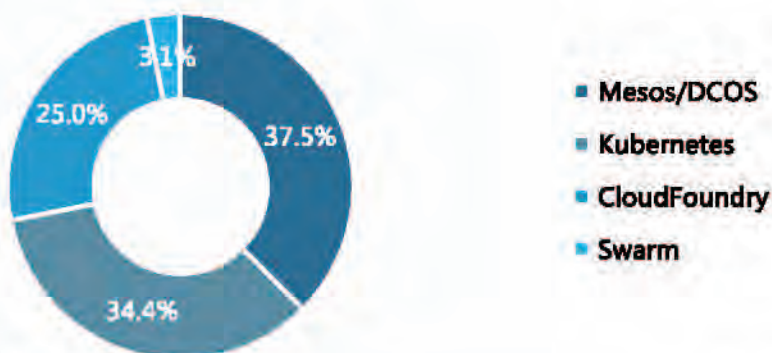
图35 企业对云计算容器编排技术的选择 (N=280)



数据来源：中国信息通信研究院

Mesos/DCOS、Kubernets 同时也是金融机构主要的容器编排技术。已经应用容器技术的金融机构中（包括正在测试的机构），Mesos/DCOS 和 Kubernetes 是使用率最高的编排技术，占比分别为 37.5% 和 34.4%；CloudFoundry 其次，占比 25.0%；Swarm 使用率较低，占 3.1%。

图36 金融机构对云计算容器编排技术的选择 (N=32)

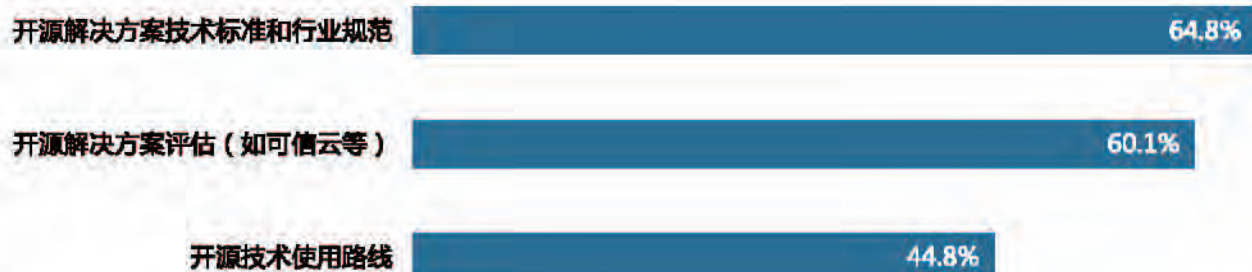


数据来源：中国信息通信研究院

五、企业对政府/政策需求

开源解决方案技术标准和行业规范有助于推动云计算开源技术发展。在推动云计算开源技术发展的政策/标准调查中，64.8%的企业选择了开源解决方案技术标准和行业规范，占比最高；其次，60.1%的企业认为开展开源解决方案评估（如可信云等）有助于推动开源技术发展；另外，还有44.8%的企业认为开源技术使用路线有助于促进开源技术发展。

图37 推动云计算开源技术发展的政策或标准 (N=511)



数据来源：中国信息通信研究院

编后语

中国信息通信研究院今年首次发布《中国云计算开源发展调查报告》。随着专有云技术的发展和专有云应用的深入，我院将持续跟踪开源技术的发展和使用情况。欢迎开源技术领域广大企业、研究机构、专家学者和从业人员与报告编写组联系（发邮件至：chenwentao@rit.cn），提出您感兴趣的调研问题，反馈您的宝贵意见和建议，帮助我们持续提升报告的针对性和实用价值。

感谢您对云计算开源的支持！

中国信息通信研究院

2017年4月



关注我们

中国信息通信研究院

地 址：北京市海淀区花园北路52号

邮政编码：100191

联系电话：010-62304839

传 真：010-62304980