

数字时代应用可持续性架构与验证 白皮书

©2022.12 iResearch Inc.



目 录

第一章 数字化时代的应用可持续性	4
一、应用可持续性概述	4
二、应用可持续性背景	5
1、中国数字经济迅速发展	5
2、产业数字化进入了深水区	6
三、应用可持续性价值	7
1、应用故障为企业带来直接经济损失	7
2、政务、金融领域的应用可持续性关系国计民生	8
第二章 应用可持续性挑战	10
一、敏捷挑战	10
二、信创挑战	11
三、疫情挑战	12
第三章 应用可持续性架构设计思想与特征	14
一、应用可持续性架构设计思想	14
1、抽象与分层	14
2、不同层解耦	14
3、同层节点冗余、替换、水平扩展与异构	15
4、中间层和核心节点的稳定性保障	17
5、持久化存储且共享	18
二、应用可持续性架构特征	18
1、跨域协同与平滑迁移	18
2、多协议支持	23
3、与现代高可用架构无缝对接	26
4、可观测性和分析	27
5、负载可编排	30
6、主动韧性	32
7、开放与集成	33
第四章 应用可持续性架构验证指标体系	34
一、性能测试	34
1、四层吞吐性能测试	34
2、四层新建速率性能测试	35
3、四层并发性能测试	35
4、七层吞吐性能测试	36
5、七层新建事务速率性能测试	38
6、七层并发性能测试	40
二、基础功能测试	41

1、网络端口聚合功能	41
2、基本负载均衡算法(IPv4/IPv6 双栈)	42
3、Virtual Server 功能	43
4、健康检查基本功能(IPv4/IPv6 双栈)	44
5、SNAT 池基本功能	45
6、Cookie 会话保持功能	46
7、HTTP header 会话保持功能	46
8、源地址插入和提取功能	47
9、连接镜像功能	48
10、服务器温暖上线	48
11、SSL 卸载功能	49
12、动态路由功能 (IPv4/IPv6 双栈)	50
13、主备模式高可用功能	51
14、N+M 集群功能	52
三、超高可用架构场景测试	53
1、超高可用架构协同集成功能	53
2、Kubernetes 环境集成实现四层虚拟服务器自动创建	54
3、Kubernetes 环境集成实现七层虚拟服务器自动创建	54
4、Kubernetes 环境集成实现真实服务器自动扩容和缩减	55
5、集中管理平台统一纳管功能	55
6、TML-ADC/BIGIP 设备批量升级功能	56
7、TML-ADC/BIGIP 配置备份功能测试	57
8、NGINX/TML-ADC/BIGIP 日志管理功能	57
9、集中管理平台告警功能	58
四、管理功能测试	59
1、配置文件备份和恢复	59
2、数据统计和报表功能	59
3、网络管理扩展功能	60
4、运维管理工具	60
5、Syslog 功能	61
6、SNMP 与 NTP 功能	61
7、API 接口	62
8、Web/CLI/API 管理功能	62
第五章 展望	64
特别鸣谢	66
附录：应用可持续性架构测试示例	67
公司介绍/法律声明	79
版权声明	79

免责条款79

合作说明79

联系我们79

微信公号79

第一章 数字化时代的应用可持续性

一、应用可持续性概述

应用可持续是指企业利用 IT 资源，保障应用稳定运行，可持续地满足客户的需求与期望。应用可持续与高可用的联系与区别在于：高可用是应用可持续的必要非充分条件，而应用可持续不仅包括了基础设施侧的稳定性，还包括了用户侧的体验，是更为严苛的要求。

应用可持续性仍然可以使用高可用的 SLI、SLO 和 SLA 等进行衡量，但 SLI 的具体指标可更宽泛。SLI (Service Level Indicator, 服务水平指标)，对于业务来说是最重要的指标，对于一般应用来说，是正常响应的百分比。SLO (Service Level Object, 服务水平目标)，是围绕 SLI 构建的目标。通常用 n 个 9 的百分比表示，并与一个时间范围挂钩，比如月度、季度、年度等。SLA (Service Level Agreement, 服务水平协议) 是企业围绕 SLO 发布的协议，它是要求在不满足 SLO 时向客户补偿的协议。

SLA等级和允许停机时间对照表

可用率 %	年度	月度	周度	日度
90% ("1个9")	36.5天	72小时	16.8小时	2.4小时
95%	18.25天	36小时	8.4小时	1.2小时
97%	10.96天	21.6小时	5.04小时	43.2分钟
98%	7.30天	14.4小时	3.36小时	28.8分钟
99% ("2个9")	3.65天	7.20小时	1.68小时	14.4分钟
99.50%	1.83天	3.60小时	50.4分钟	7.2分钟
99.80%	17.52小时	86.23分钟	20.16分钟	2.88分钟
99.9% ("3个9")	8.76小时	43.8分钟	10.1分钟	1.44分钟
99.95% ("3.5个9")	4.38小时	21.56分钟	5.04分钟	43.2秒
99.99% ("4个9")	52.56分钟	4.38分钟	1.01分钟	8.64秒
99.995% ("4.5个9")	26.28分钟	2.16分钟	30.24秒	4.32秒
99.999% ("5个9")	5.26分钟	25.9秒	6.05秒	864.3毫秒
99.9999% ("6个9")	31.5秒	2.59秒	604.8毫秒	86.4毫秒
99.99999% ("7个9")	3.15秒	262.97毫秒	60.48毫秒	8.64毫秒
99.999999% ("8个9")	315.569毫秒	26.297毫秒	6.048毫秒	0.864毫秒
99.9999999% ("9个9")	31.5569毫秒	2.6297毫秒	0.6048毫秒	0.0864毫秒

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2022.12 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

需要强调的是，随着敏捷开发、CI/CD、DevOps 等理念的兴起与逐渐落地，应用可持续实际上需要在敏态中完成。比如，A/B 测试、灰度发布时，业务应是平滑的，客户是无感知的。

应用可持续性架构，是指为了满足应用可持续，而采用的系统的、整体的 IT 架构，主要通过全生命周期健康检查与可观测、双活双轨、动态负载、主动韧性等手段，来摆脱对个别产品稳定性以及对个别运维人员的强依赖。应用可持续性架构，可以看作是软件工程

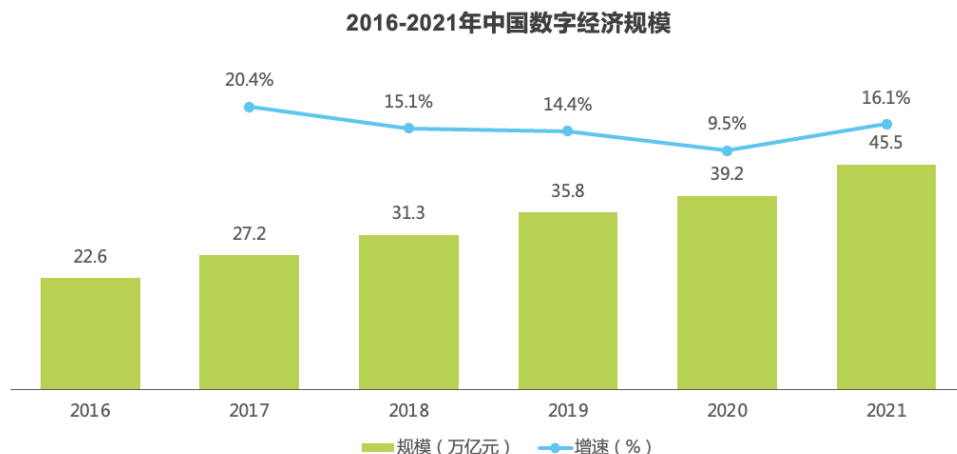
思想在 IT 运维领域的具体实践。

应用可持续性架构验证，是指客户在选择应用可持续性架构及产品时，进行验证的方法论和具体指标。

二、应用可持续性背景

1、中国数字经济迅速发展

2016-2021 年，中国数字经济发展取得新突破，数字经济规模实现翻倍增长。2021 年中国数字经济规模由 2016 年的 22.6 万亿元增加至 39.2 万亿元，数字经济增加值占 GDP 比重由 30.3% 上升至 39.8%。“数字中国”建设不断推进，在推动经济高质量发展、构建新发展格局中发挥了重要作用。



来源：信通院，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

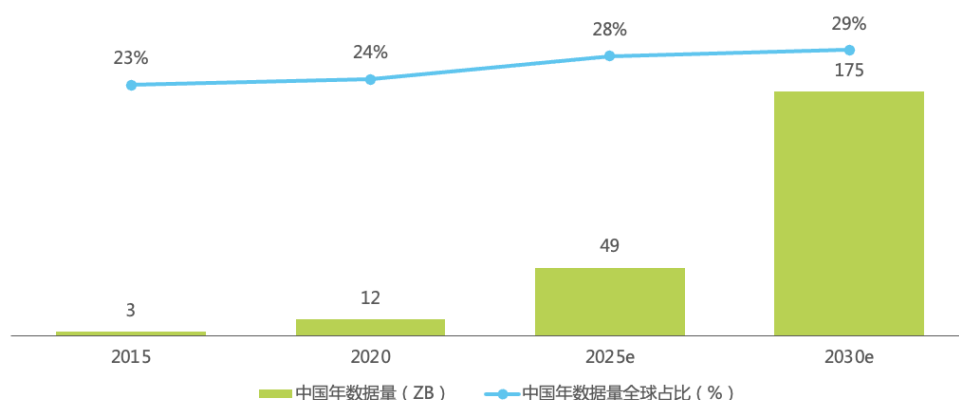
©2022.12 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

在数字经济迅速发展背景下，技术进步、数字适老化及信息无障碍服务持续完善等因素驱动我国网民规模稳步增长。根据《第 50 次中国互联网络发展状况统计报告》，截至 2022 年 6 月，我国网民规模为 10.51 亿，互联网普及率达 74.4%，较 2021 年 12 月提升 1.4 个百分点。其中，手机网民规模为 10.47 亿，同比增长约 4%。

随着数字化进程加快及互联网、移动互联网等信息通信技术的更迭，我国数据量呈爆发式增长态势。2020 年我国年数据量为 12 ZB，占全球数据量 24%，预计到 2030 年数据量将增长至 175 ZB，年复合增长率约 30.7%，占全球数据量比重将上升至 29%。数字时代已然到来。

2015-2030年中国数据量规模及全球占比



来源：Wind，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2022.12 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

数字经济是当前经济发展的新动能，而数字基础设施是数字未来的坚实底座。截至2022年6月，我国累计建成开通5G基站达185.4万个；网络基础设施全面向IPv6演进升级，IPv6地址数量为63079块/32，IPv6活跃用户数达6.83亿；互联网宽带接入端口数量达10.35亿个，光缆线路总长度达5791万公里。数字基础设施建设实现跨越式发展。

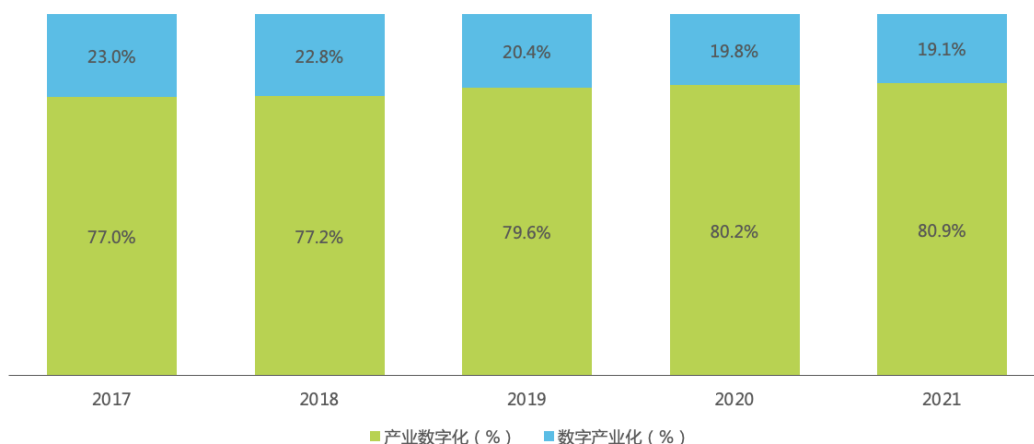
数字经济和数据量的快速增长，使得应用可持续性的重要性得到提升，原来作为辅助的数字世界和物理世界变得同样重要，而近几年的新冠疫情，使得数字的重要性进一步得到提升。另外，数字经济和数据量的快速增长，也使得应用可持续性面临前所未有的挑战：一方面原有的软硬件产品和架构难以承担数据量的爆炸式增长，而另一方面在老新迁移的过程中要求业务不能中断。

2、产业数字化进入了深水区

产业数字化是在满足原有产业组成结构的前提下，传统产业通过数字技术进行升级改造或将数字技术应用至现有产业中，从而为产业带来产值增加和效率提升。

近年来数字技术不断赋能传统行业产能增长，我国数字经济与实体经济融合发展也渐入佳境，作为推动数字经济发展的主动力，产业数字化在数字经济结构的比重连年上涨。根据《中国数字经济发展白皮书（2022）》数据，产业数字化较数字产业化始终占据绝对优势，2021年产业数字化占数字经济比重达到80.9%，同比增加0.7个百分点，较2017年上涨3.9个百分点，我国产业数字化的转型持续往纵深发展。

2017-2021年中国产业数字化在数字经济中的结构逐年提升



来源：信通院，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2022.12 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

随着未来大数据、人工智能等新一代信息技术的发展，传统产业对数字化改造的需求日益增加，叠加新兴技术在各传统产业的批量应用，数字技术将与传统产业彼此融合，相互促进，进而持续推动实体经济转型升级，产业数字化在数字经济结构的比重有望继续上涨。

产业数字化的主体是传统行业，相比于互联网等原生数字行业，IT 人员占比更少，技术水平更低。IT 也往往非其业务本身，而往往是保障性环节，因此，不可能无限制地增加开支。这些也都要求不能完全依赖于开发、运维人员本身的 IT 素养，而需要以更加健壮、简洁的架构，来保障应用的可持续性。

三、应用可持续性价值

1、应用故障为企业带来直接经济损失

在数字化时代的今天，应用的稳定性和可持续性变得极为重要。早在 2018 年，保险公司劳合社与风险建模公司 AIR Worldwide 就联合发布了一份报告，预测了主要云服务器出现故障后可能带来的损失。报告表明，如果云服务商发生一次严重故障，可能会导致企业损失高达数百万美元。

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_50466

