联想能源行业白皮书

联想 Lenovo

CONTENTS

1 能源行业洞察

1.1 行业概况 02
1.2 信息化发展现状 06
1.3 能源数字化是未来发展的必然趋势 09

2 联想数字化转型之路

2.1 联想集团介绍 12
2.2 联想数字化转型历程 13

3 联想能源行业方案概述

3.1 联想在能源行业解决方案的定位 16
3.2 联想能源行业方案体系 19
3.3 联想能源行业方案价值 20

4 能源行业场景解决方案

4.1 变电站智能巡视方案，全面提升变电站运维智能化水平 22
4.1.1 业务需求与痛点 22
4.1.2 联想解决方案 23
4.1.3 用户收益 25
4.2 AR 巡检方案，增强电力巡检单兵作业能力 26
4.2.1 业务需求与痛点 26
4.2.2 联想解决方案 27
4.2.3 用户收益 29
4.3 无人机巡视解决方案，高度集成的电力巡检智能新装备 30
4.3.1 业务需求与痛点 30
4.3.2 联想解决方案 31
4.3.3 用户收益 33
4.4 能源物联网方案，打破能源工业数据孤岛 34
4.4.1 业务需求与痛点 34
4.4.2 联想解决方案 35
4.4.3 用户收益 36
4.5 综合能源管理方案，用数字化手段加速新型能源业态发展 37
4.5.1 业务需求与痛点 37
4.5.2 联想解决方案 38
4.5.3 用户收益 41

5 通用技术平台解决方案

5.1 联想人工智能开放平台方案 — 联想大脑 44
5.2 联想人工智能开发平台方案 — 炼 AI 大师 47
5.3 联想大数据平台方案 — leapHD 50
5.4 联想物联网平台方案 — leapIOT 52
5.5 联想晨星视觉智能平台方案 55
5.6 联想边缘计算方案 58
5.7 联想区块链方案 62
5.8 联想 5G 专网解决方案 67
5.9 联想云原生方案 70
5.10 联想智能运维（AIOps）方案 73
5.11 联想基础设施即服务（IaaS）方案 76
5.12 联想云管平台（CMP）方案 78
5.13 联想机器人流程自动化（RPA）方案 80

6 基础架构解决方案

6.1 联想 SAP 基础架构解决方案 84
6.2 联想桌面云办公解决方案 86
6.3 联想企业网盘解决方案 89
6.4 联想模块化数据中心解决方案 91

7 基础架构产品

7.1 基础架构产品概述 94
7.2 服务器产品 96
7.2.1 机架式服务器 96
7.2.2 塔式服务器 102
7.2.3 高密度服务器 103
7.2.4 刀片服务器 104
7.2.5 边缘节点服务器 105
7.3 存储产品 106
7.3.1 DE 系列存储 106
7.3.2 DM 系列存储 107
7.3.3 DF 系列存储 109
7.3.4 一体机 110
7.3.5 其他存储产品 111

7.4 存储交换机产品 115
7.5 超融合产品 117
7.5.1 ThinkAgile HX 系列 117
7.5.2 ThinkAgile VX 系列 120
7.5.3 ThinkAgile AIO 系列 123
7.5.4 ThinkAgile MX 系列 123
7.5.5 ThinkAgile WH 系列 123
7.5.6 ThinkAgile AH 系列 124
7.6 软件部分 125
7.7 信创服务器 126
7.7.1 党政信创 ML 产品 126
7.7.2 关键基础设施信创 130

8 专业服务

8.1 支持服务（Support Service） 134
8.1.1 白金专业支持服务 134
8.1.2 可选专业支持服务 135
8.1.3 一体化运维服务 (PS4DC) 136
8.2 部署服务（Deploy Service） 140
8.2.1 定制化工厂服务 140
8.2.2 价值产品部署服务（HPC, HANA，ThinkAgile 集群部署） 140
8.2.3 数据管理服务 141
8.2.4 数据拯救服务 141
8.2.5 存储软件升级服务 142
8.2.6 存储数据迁移服务 143
8.2.7 存储运维保障服务 143
8.2.8 存储架构评估与性能优化服务 143
8.2.9 存储数据保护与容灾服务 143
8.2.10 存储培训服务 143
8.2.11 专属存储客户服务经理服务 144
8.2.12 存储驻场工程师服务 144
8.3 资产回收 & 再制造服务（ARRS） 145
8.3.1 ARRS 资产回收 145
8.3.2 ARRS 再制造 145
8.4 企业架构优化服务 146
8.4.1 混合云管理服务 146
8.4.2 端到端系统加固服务 148
8.4.3 网络优化服务 149
8.4.4 运维自动化建设服务 152
8.5 SAP 专业服务 154
8.5.1 BASIS & HANA 建设及运维服务 154
8.5.2 数据归档服务 156
8.5.3 x86 迁移服务 158
8.5.4 零故障升级服务 160
8.5.5 架构优化服务 162
8.5.6 S/4 数字化转型服务 163
8.6 容灾专业服务 165
8.6.1 背景 165
8.6.2 服务介绍 167
8.6.3 联想优势 179
8.6.4 服务包 179
8.7 联想企业云服务 180
8.7.1 背景 180
8.7.2 服务介绍 180
8.7.3 联想优势 182
8.7.4 服务包 182

9 TruScale 业务模式

9.1 为什么需要 TruScale 服务 184
9.1.1 As-A-Service 服务转型 184
9.1.2 As-A-Service 市场分析 185
9.1.3 联想 TruScale 服务 185
9.2 联想 TruSale 服务介绍 187
9.2.1 TruScale 云服务产品介绍 187
9.2.2 TruScale 业务模式简介 188
9.3 案例介绍 189
9.2.1 案例介绍（1）：并行科技高性能计算云 189
9.2.2 案例介绍（2）：联想首个 TruScale 服务（中卫）基地揭牌 190

10 案例介绍

10.1 特高压练塘变电站智能化巡视 192
10.2 江苏电力移动机场无人机巡线 194
10.3 东北能源大数据中心 196
10.4 浙能集团边缘网关及管控平台研制 198
10.5 浙能集团智能化运维 200
10.6 国家电网调控云建设 202

11 结束语

01.

能源行业洞察

行业概况

能源是现代社会发展的支柱，能源发展决定着人类社会、国家和每一个人类个体的命运。当前，世界能源形势正经历着深刻的变革，能源革命影响力正在逐步显现。我国能源发展既受全球能源革命影响，同时也有着自身的特点。

我国能源发展现状

通过不断的新旧能源改革发展，我国逐步形成了全球最大的能源供应体系，建成了以煤炭为主体，以电力为中心，以石油、天然气和可再生能源全面发展的能源供应格局，促进了国民经济和社会的快速发展。具体表现在以下几个方面：

- 化石能源是我国能源供应的主体
- 新能源和可再生能源快速发展
- 能源消费结构显著优化
- 能源科技创新成果显著

我国能源发展面临的问题

尽管取得了很大的成绩，能源发展改革仍然面临着诸多问题与挑战，突出表现在清洁低碳转型压力较大，能源生产利用总体效率不高，能源科技水平亟待提升，能源安全保障仍面临较大挑战等方面。

- 化石能源开发引起生态环境破坏
- 温室气体减排面临挑战
- 能源利用效率总体偏低
- 能源安全形势依然严峻

我国能源发展趋势

综合考虑影响能源发展的几方面因素，以及我国能源发展的现实需求，未来能源将越来越体现出**清洁化、低碳化、智能化的发展趋势**：

发展趋势	核心任务	实现路径
清洁化	• 核心是降低污染物排放，对环境的影响力降到最低。	• 实现路径是降低终端能源消费中煤炭直接燃烧，加快推进电能替代，提升电力在终端能源消费的比重，推广应用洁净煤发电技术，加快发展环保产业，提升油品质量等。
低碳化	• 核心是降低温室气体排放，践行国际承诺，为全球碳排控制作出表率。	• 一是控制源头，即着力提升核、水、风、光等低碳甚至零碳能源的比例，控制碳排总量。二是控制排放，研究碳补集和碳封存技术推广应用。三是构建机制，建立健全碳交易市场。
智能化	• 核心是促进互联网、“云大物”、人工智能等前沿技术与能源生产、储运、消费全过程的深度融合，打造智慧能源系统。	• 能源智能化的发展方向一是能源供应领域的智能化，做到智能生产、智能供应、智能平衡。二是要建立在能源消费领域的智能化，对用能环境和场景做到智能感知和智能适应，进一步提高能源利用效率。

未来能源发展将展现出相对于传统能源的新特征：

传统能源

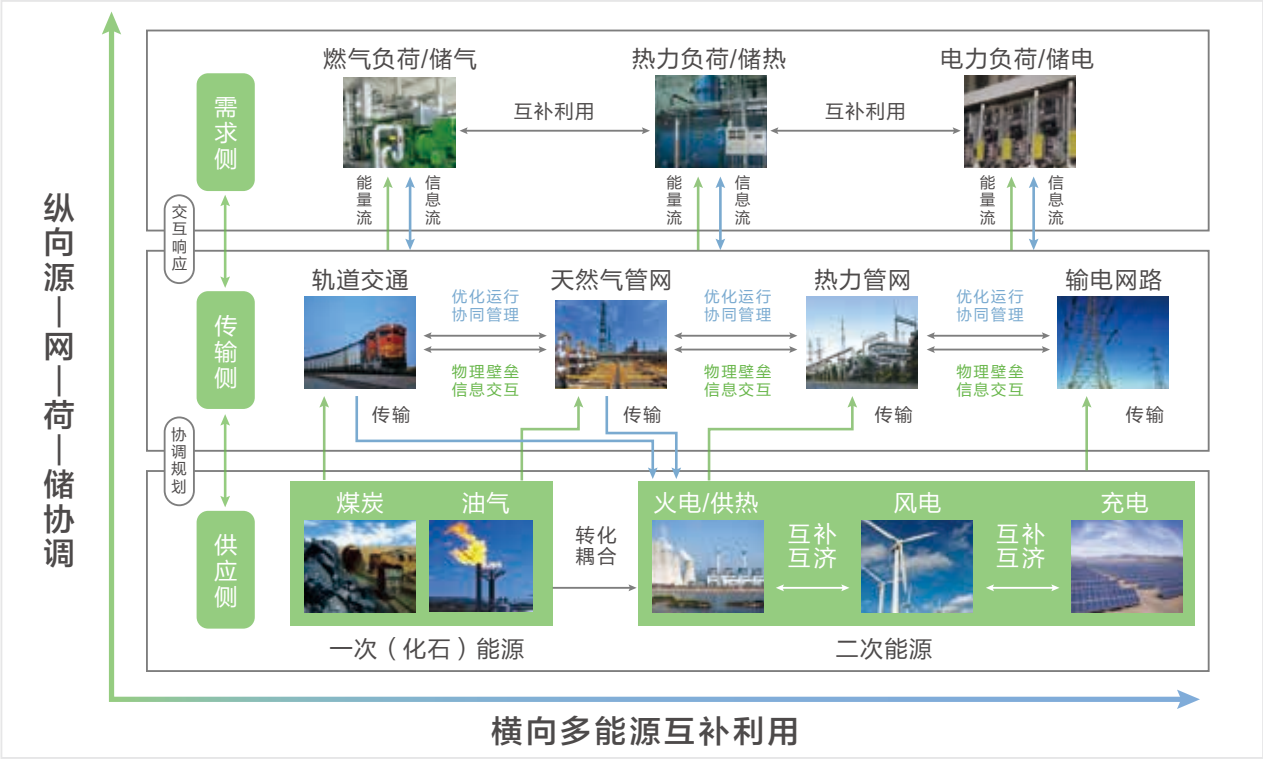
- 基于资源分布与需求重点区域分布不平衡；
- 科学技术与装备发展与大电厂、长距离运输相对应；
- 自然垄断：铁路公路网、电网、油气网；
- 时代合理性：人口大国、制造业高速发展、重化工发展；
- 保障供给、经济性

未来能源

- 发展呈现出终端化、分布化趋势；技术突破加快能源利用方式转变；
- 跨越自然垄断：因地制宜、能源产消一体化；
- 分布式生产与利用与投融资模式的创新突破；
- 跨越行业壁垒：多能互补、互惠；
- 最终实现环境友好、均衡发展的目标

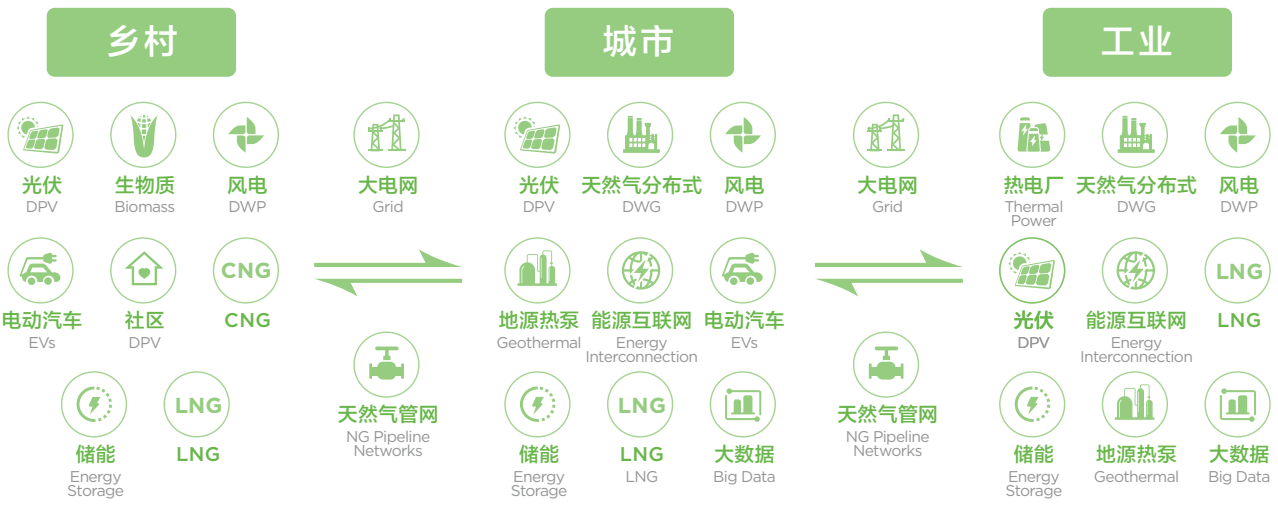
能源发展趋势下，能源形态也将发生转变

1、传统的单一能源发展模式向综合能源发展模式转变。未来能源生产消费模式将实现能源行业内部各环节以及不同能源行业之间，能源行业和其他行业之间的相互融合，跨越多个时间、空间尺度，实现传统气网、电网、热网、油网与交通网等多种能源网络互联互通，形成一体化的新型能源供应消费网络，具备完整的能源资源利用和能量循环耦合结构。



综合能源系统的基本形态

2、集中式能源系统向集中式与分布式相协调的能源系统转变。未来能源系统的平衡首先通过能源就近利用，实现分散化的自我平衡，然后通过远距离输送，实现不平衡能量的交换。通过多种能源“供－需－储”自平衡体的灵活介入和退出，实现局部整体之间的友好互动和最优，在能源结构方面形成集中式与分布式协调发展、相辅相成的能源消费供应模式。



我国能源发展新动能

1. 分布式能源提升清洁能源比重

分布式能源具备清洁、低碳、高效的特征，有助于降低并网损失和传输损耗。智慧能源条件下，分布式发电项目同储能设备、电动汽车充电设施等综合运用，可以有效降低综合成本，带来更大的社会效益。国家能源局印发《开展分布式发电市场化交易试点》，为分布式发电市场化运营创造了条件。

2. 电动汽车产业将改变电力生产消费模式

近年来，我国电动汽车迅猛发展，估计到 2030 年，电动汽车保有量将达到或者超过 8000 万辆，接近总体汽车保有量 1/4，充电桩建设也已经进入快车道。国内外汽车生产厂商加速电动汽车战略转型，各项政策促进汽车主机厂加大对电动汽车的研发和销售力度。

随着电动汽车保有量增加和充电设施逐渐完善，电动汽车 V2G、5G 通信和自动驾驶技术的成熟应用，电动汽车在改变终端电能消费格局同时，将同电网深度融合，作为电能存储和消耗终端，改变电能生产消费和电网运行模式。

3. 储能产业发展优化能源系统运行方式

随着储能市场的投资增速提升和储能材料的新发现不断涌现，电化学储能成本已经连年实现较大幅度下降。储能参与系统调频在现有政策下已经实现经济效益，现有条件下部分地区储能项目已经取得电量收益，未来市场将长期看好。

4. 能源互联网技术打造智能能源系统

能源互联网以电力系统为核心，以电能为主要二次能源，将推动从化石能源转向可再生能源，从集中式转向分布式产能，从封闭转向更为开放的电力系统网络。

通过互联网信息技术、人工智能技术、大数据、云计算技术同传统电力设施相结合，能源生产、输送和消费模式将更加智能，有利于提升清洁能源接入和消纳水平，提升用户参与电力市场竞争意愿，并推动广域能源协调优化配置，催生出新的能源交易模式。国家电网公司实施建设泛在电力物联网战略，进一步提高电网智能化水平，同时促进相关产业发展。

信息化发展现状

石油行业信息化发展历程

十一五期间，三大石油公司大力开展信息化建设，在信息系统、基础设施、管理体系等方面取得了重大进展，其标志是作为经营管理核心平台的 ERP 系统全面建成应用，信息化已成为公司的发展战略之一。

为达到国际先进水平，十二五期间，三大石油公司一方面继续建设全局性信息系统，实现主营业务信息化全覆盖;另一方面，加强信息技术与传统产业的融合，综合利用信息技术新成果，使信息化水平再上一个新台阶。信息化建设的重点是：

一是架构集中集成　重点建设集中统一的大系统，将一些分布式系统提升为集中系统，另外，利用企业服务总线（ESB），打通各系统的数据流和业务流，建设统一的、集成的、可管控的信息化平台；

二是应用智能协同　利用高质量的实时数据和广泛的指标、模型，对操作执行、生产运行、经营管理等业务过程进行主动预测、及时反馈和优化调整，建立内外协同的信息平台，支持智能化运营和科学决策；

三是运行安全可靠　建设高速、可靠、安全的网络系统和同城备份、异地灾备数据中心，确保系统的稳定运行和数据的安全保密；

四是服务共享高效　有效整合技术服务资源，建立统一的技术支持中心和专家中心，按照规范的服务水平协议和服务流程，为各级用户提供高质量服务，降低运维成本。

截止到“十二五”末，基本达到了数字化初级阶段，目前正在开展共享化、平台化、智能化建设，向数字化高级阶段迈进，也就是智能化阶段。

电力行业信息化发展历程

随着二十世纪末的电力体制改革，电力信息化行业开始快速发展。电厂和电网的分离促使电力分工更加精细化、专业化，对专业信息化建设的投入迅速加强。

在我国加强电力资源优化调配大背景下，信息化的数据互联互通、业务协同等方面的问题日益突出，电力企业的信息化建设开始重视统一化、集成化。十一五期间，国家电网公司推出“SG-ERP 1.0”（即“SG-186”）规划，引领我国电网行业信息化实现快速发展。国家电网“SG-ERP 1.0”建设逐步完成后，电力企业信息化进入进一步深化应用的阶段，开启了“SG-ERP 2.0”工程。以国家电网公司为代表的电网公司，按照集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设（简称“四化”）要求，实施人力资源、财务、物资集约化管理，构建大规划、大建设、大运行、大检修、大营销体系，实现发展方式转变，特别是智能电网建设规划以及“SG-ERP”的建设，将进一步推动信息化投入的增长。

“十三五”期间，随着“SG-ERP 2.0”基本建成，电网信息化从高速大规模建设转入全面优化提升，开启“SG-ERP 3.0”向云化升级，更注重集成融合，更强化创新驱动，为智能电网提供关键技术支撑。

在国家宏观规划的指引下，2020 年，国网公司提出建设“具有中国特色国际领先的能源互联网企业”战略目标，提出“163”数字化赋能工程，持续推进数字化转型发展，目标是截至 2025 年，基本建成具有中国特色国际领先的能源互联网企业，至 2035 年，全面建成具有中国特色国际领先的能源互联网企业。同样，南网公司制定了《南方电网公司发展战略纲要 (2019 年版)》、《南方电网公司推动高质量发展加快建设具有全球竞争力的世界一流企业的实施意见 (2019 版)》等一系列纲领性文件，提出 2020 年智能电网发展格局基本形成，2025 年智能电网基本建成，2035 年公司关键核心指标位居世界一流水平。

智慧电网建设有着良好的机遇，也面临着诸多挑战。如“云大物移智”等智能技术与电力等传统行业融合程度还不高，电网设备数量不断增长与生产人员不足的矛盾日益凸显，电网运行工况日趋复杂等，这些都要求创新思维，系统谋划，充分应用智能化手段提高运维质量和效率。

能源信息化建设存在的问题

能源企业信息化建设由于受自然条件、历史、经济、管理等相关因素影响，在实际运行和应用过程中仍然存在很多问题，与国外先进能源公司相比还存在较大差距，主要表现在以下四个方面：

（1）平台统一问题　由于相关企业缺乏企业级平台架构设计，无法有效整合相关信息系统，导致在业务管理上条块分割，孤岛丛生，严重影响企业内相关业务的协同和工作效率的提升。

（2）数据生态问题　由于企业在信息化规划初期，没有进行系统的的数据生态规划，导致相关数据存在标准不统一、源头不唯一、相互不共享等诸多问题，很多企业的基层工程师需要把同样一份数据为多个信息系统重复采集多次，严重挤压了基层工程师的技术工作时间，严重影响数据采集的质量和时效性。

（3）智能应用问题　由于很多企业缺乏统一的技术平台和良好的数据生态环境，导致云计算、大数据、人工智能等很多新型的信息技术无法得到有效应用，严重影响企业数据挖掘、协同研究、辅助决策等高端智能化应用的建设，出现有数据、无资产的情况。

（4）体系治理问题　目前能源行业信息化治理系统仍不太完善，信息部门和业务部门的契合度还不够，很多时候处于脱节状态。

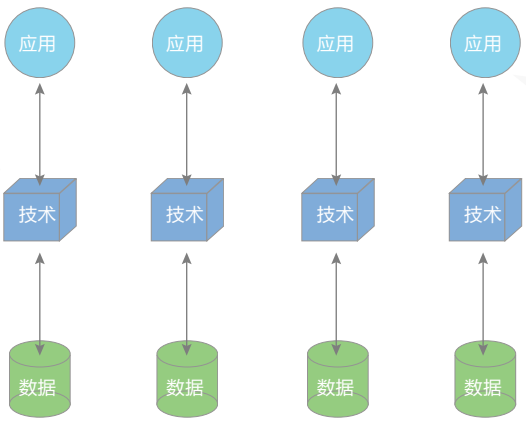
由于上述四方面问题长期得不到有效解决，造成很多企业出现**数据库多、平台多、孤立应用多**的“三多”现象，部分企业统建、自建系统多达上百个，接口成千上万个，数据无法共享、业务无法协同，严重影响工作效率的提升。

技术平台
- 规范不一致
- 组件不复用
- 适应性不足
- 集成共享难

…… ……

数据
- 数据分散，到处找
- 标准不统一
- 重复录入
- 数据不一致

…… ……



系统应用
- 系统数量多
- 以管理型为主
- 应用独立
- 一体化应用少

…… ……

系统建设
- 业务需求响应慢
- 建设周期长
- 部分功能重叠
- 系统维护成本高

…… ……

能源数字化是未来发展的必然趋势

数字化是传统能源转型的必然途径

能源数字化指的是利用数字技术，引导能量有序流动，构筑更高效、更清洁、更经济的现代能源体系，提高能源系统的安全性、生产率、可及性和可持续性。数据、分析和连接在能源领域的运用无处不在，在很大程度上可以提高运营效率，将减少约 10% 的能源使用量。数字化了的能源系统能够准确判断谁需要能源，并明确如何能够在合适的时间、合适的地点以最低的成本提供能源，新的能源商业模式正在形成。

对于能源企业而言，数字化被视为实现能源转型的重要途径。首先，世界能源转型进程遇到新挑战。虽然能源消费结构持续优化，以煤炭、油气等一次能源为主体的传统能源消费结构逐渐向基于电力系统的光伏、风电等二次能源调整转型，但全球气候变化和环境保护的双重压力依然存在，国际大能源公司有选择地适度发展新能源，试图抢占先机。目前新能源主要用于电力系统，数字化的优势更符合电力系统发展的需求。

其次，能源数字化符合能源转型降本增效绿色的核心要求。在互联网时代，能源全产业链，从能源勘探、生产、运输、销售和服务等各环节势必与数字平台深度融合，急需高效计算、海量数据、即时通讯等技术，促进能源降本增效绿色发展，实现能源行业的加速转型。与此同时，数字化还可以使碳捕获和储存等特定的清洁能源技术受益。

再次，传统能源行业发展模式在经济数字化时代遭遇瓶颈。传统能源企业需要从只提供油气电产品向“产品 + 服务”的综合服务企业转型，优先踏入数字化领域的企业带来的竞争优势，倒逼能源从业者转型，传统能源行业开始向数字化敞开大门。

传统能源行业与数字企业的融合

受国际油价低迷、新兴产业迅猛崛起等影响，传统能源企业积极寻找与新科技、新业务的合作促发展。面对如此巨大的发展市场，国际知名科技公司纷纷与油气公司合作。

以油气产业为例，具体体现在三个方面。

- 一是用 AR 眼镜、高性能计算、云、大数据、物联网、工业互联网等技术应用于油气田的操作与维护。
- 二是利用物联网和大数据技术提高传统油气公司的运营效率。
- 三是能源公司与科技公司之间开展新的合作和创新，将 OT 技术和 IT 技术结合起来，消除工业企业在推进数字化转型项目方面面临的障碍。

传统油气公司通过与科技公司合作，利用最新的信息化技术、大数据、云计算等整合能源与数字技术，构筑全新的能源生态系统，优化管理流程、降低生产成本、提高安全运营、创新合作模式、优化能源结构。

智能化是能源数字化未来发展必然方向

全球能源转型的趋势是推动能源结构向低碳化、清洁化、终端能源电气化发展，而数字化技术在此过程中将发挥无可替代的作用。随着数字化技术与能源行业的高度融合，智能化将成为能源数字化发展的高阶阶段。

一是智能化推动能源数字化转型进入新阶段。智能化发展可以基于海量大数据分析和人工智能为能源行业提供技术、经验和有价值的信息，大幅提高能源各领域的效率、降低成本，提高能源行业的竞争力。

二是智能化是能源数字技术迭代的发展方向。智能化是全球科技领域发展的大趋势，能源行业转型将深受其影响。当使用智能机器人的成本低于人工成本，工作效率、安全性等高于人工时，智能机器人势必代替人工，能源数字化发展也将进入智能化时代。例如，在石油勘探领域智能机器人的应用，将解禁全球之前大量无法开采或者高成本开采的油气田，全球能源可开采量将发生巨大变化。智能化电网系统的应用发展将可以实现对电力系统实时监测、分析、分配和决策等，实现电力分配、使用的效率最大化。

三是智能化将为能源数字化发展提供全新的用户体验，针对能源系统客户的不同需求，打造适合不同层次客户的个性化业务需求。例如，通用电气公司成立人工智能公司，主要是利用大数据分析、机器人和人工智能技术等为客户提供先进的监测服务。

全球能源供需在不断变化，并向着更个性化、更清洁化、更电气化方向发展。在可预见的未来，能源数字化将实现跨越式发展，绘制一张智能化能源的蓝图。

能源行业需进一步加快能源数字化转型的步伐

作为世界上最大的能源消费国，我国能源转型迫在眉睫。2016 年我国发布了《关于推进“互联网 +”智慧能源发展的指导意见》，旨在促进能源与现代信息技术的深度融合，推动能源生产管理和营销模式变革，重塑能源产业链、供应链和价值链。利用数字技术、智能化管理模式使分布式能源生产、输送、交易、消费等环节得以高效运转，实现光伏、风电、核电等清洁能源的健康有序发展。与此同时，发挥互联网高科技企业能源转型中的积极作用，主动与能源企业开展战略合作。

然而，目前我国传统能源行业与高科技技术的融合只限于建立试验平台、模拟实验室、超级计算以及通信与数据的应用等，仅仅停留在能源数据的电子化和互联网化，即能源管理系统的平台化，在能源生产关系层次上没有根本性改变，尤其在能源行业下游环节缺乏数字化技术应用的支撑，能源数字化仍处于起步探索阶段，因此我国能源行业应加快向能源全面数字化和智能化迈进。

02.

联想数字化转型之路

联想集团介绍

联想是一家年收入 600 亿美元的《财富》世界 500 强公司，2021 年《财富》排名第 159 位，相比 2020 年提高了 65 位。20/21 财年营业额 4116 亿元，其中软件与服务营业额 330 亿元，同比增长 40%，联想服务的客户遍布全球 180 个市场。为实现“智能，为每一个可能”的公司愿景，联想通过开发改变世界的技术，提供创新智能设备与基础设施，打造智能化解决方案、服务与软件，赋能全球亿万消费者，携手成就一个更加包容、值得信赖和可持续发展的数字化未来。

联想拥有三个业务集团，包括专注于各种智能设备和物联网的智能设备业务集团、专注于智能基础设施的基础设施方案业务集团（原数据中心业务集团）、以及专注于行业智能与服务的方案服务业务集团，这三个业务集团分别承接我们的智能化变革 3S 战略，也就是智能物联网、智能基础设施和行业智能的业务落地，其中方案服务业务集团还是公司转型的先锋与动力。在新 IT 时代，联想将持续深化自身的智能化转型，并进一步用技术、服务和解决方案助力各行业进行转型升级，赋能实体经济高质量发展。

联想在自身转型过程中，非常重视研发的投入，每年研发投入 160 亿元，中国科技企业排名第二，专利及专利申请 29000+，中国科技企业排名前三，在全球研发总部（北京）有超过 500 名科学家。联想吸引了一大批国内外领先人才，其中以联想研究院芮勇博士和范建平博士为代表，他们所领导的人工智能研发团队在行业内取得了显著的成就，尤其在今年国际智能运维挑战赛中取得了第一名的好成绩。至今，联想在人工智能、大数据、云计算、边缘计算、物联网、双链融合的供应链等领域的布局已形成完整体系。

在人工智能领域，联想 LiCO HPC 智能高性能计算平台在支撑 LEAP 大数据平台和联想大脑人工智能平台的基础上，可以为各个行业客户和行业应用提供最广泛的支撑，包括智能制造领域的工业预测与健康管理、机器视觉识别、生产预测、物流优化 / 仓储优化 / 路线优化；智慧医疗领域的脑退化诊疗、癌症预测、AR/VR 远程诊疗；智慧金融领域的金融反欺诈、智能投顾、数据中心智能运维；智慧城市领域的公共资源调度指挥、交通实时在线仿真、危险品识别与检测、农业产销量预测；新零售领域的门店选址、顾客识别、营销信息推送、智能客服等等。

联想的“端 – 边 – 云 – 网 – 智”产品布局，可以为客户提供全系列的产品和技术支撑，包括以 LeapIOP 物联网平台、CMP 管理平台、时序数据库等为代表的物联网体系；以工业以太网、数采盒子、AI 盒子、AR 眼镜为代表的边缘计算体系；以服务器、存储、网络、超融合、虚拟化、Docker 等为代表的云计算体系；以 LeapHD 大数据平台、炼 AI 大师、联想大脑、CV-AR 平台、Inference Server 推理服务器为代表的人工智能大数据体系；以及其他 AR/VR、阿凡达、区块链、数字孪生、工业互联网等技术体系。这些产品和技术成果，很多都是联想在自身转型实践中通过不断吸收和总结各类经验，所创造出的科研成果，这些成果将会助力不同行业的客户完成其各自的数字化转型。

2020 年，联想凭借多年持续深耕核心技术创新，不断提升创新能力，成功入选“China Built”新基建十大企业之一。在国内国际双循环格局下，基础设施的升维迫在眉睫，新基建作为引领经济转型升级的重要动力和新一代中国版信息高速公路的重要引擎，对国家经济和科技产业的重要性和长期价值不言而喻。联想之所以能够入选，其优势体现在领跑全球 PC 市场的同时，构建了贯穿信息集成设施和融合基础设施的新基建矩阵，覆盖 5G、云计算、人工智能、工业互联网、大数据、区块链等多个领域。尤其在高性能计算领域领跑全球企业，工业互联网领域也建立了领先优势。

在全球供应链领域，联想同样展现了强大的实力，即使在疫情肆虐的 2020 年仍可保障全球订单按时供货。联想在 Gartner 供应链体系全球 25 强 2021 年榜单中排名第 16 位，是中国唯一一家上榜的高科技制造企业。

多年以来，联想持续贯彻“城市合伙人”理念，服务政府和企业实现碳达峰发展模式。联想通过水冷却技术助力绿色数据中心建设、通过能源大数据中心挖掘能源大户数据价值，以此助力政府和企业提高能源使用效率；通过提供服务器等硬件设备设施、多云平台、技术和服务底座构建绿色 IT 基础算力；通过整合内外部及上下游生态开放合作与运营，助力创新场景和城市运营。

联想数字化转型历程

联想从 1984 年成立以来，自身发展经历了若干个阶段：

- 1984–1993 年

  是联想的创业时期，11 位创业者以 20 万元启动资金，以代理分销业务起步，这个阶段主要着重于市场化企业管理，建立起相应的文化和机制；

- 1994–2003 年

  是联想的 PC 品牌时期，这个阶段的整体营业规模不到 200 亿人民币，全球份额不足 3%，通过单一的本土管理团队，迅速跃升为中国行业标杆企业，这个阶段的重点是渠道服务、高效运作、以及产品创新；

- 2004–2013 年

  是联想的双循环时期，着重于内循环与外循环结合、效率与创新平衡，实现了 PC 销量 5500 万台，营业额也达到了 2400 亿人民币，成为国际知名品牌；

- 2014– 今天

  是联想数字化大发展的时期，围绕数字化转型打造核心产品与方案，智能设备、智能基础架构、行业智能解决方案与产品并驾齐驱，全部营业额达到 4116 亿人民币，且 70% 来自海外，成为《财富》500 强第 159 位，全球员工 57,000 人，70% 在中国。联想 2014 年之后的数字化转型，几乎每 1–2 年就会迈上一个新的台阶，这也是联想近年来不断进步的保障所在。

2014–2015 年，是联想数字化转型的试点阶段，关注点主要在于有业务需求时如何满足，为此联想开展了如下举措：

√ 满足业务零散数字化需求；
√ IT 部门以小分队形式攻坚；
√ 技术架构进行小范围试点优化；
√ 尝试应用新技术并进行吸收学习；

2016 年是联想数字化转型整体规划的关键一年，重点关注于建立体系化的数字化转型思路和方法，其具体举措包括：

√ 从全集体角度出发考虑数字化转型诉求；
√ 在高层领导层面达成共识；
√ 进行数字化业务价值梳理；
√ 定义应用场景及业务框架；
√ 进行技术架构的优化及重构；

2017–2019 年是联想数字化转型全面推广的阶段，在这段时间，联想着重于向数字化原生组织转型，以数字化技术引领数字化业务创新：

√ 数次调整集团业务单元架构；

√ 进行数字化转型全员宣贯，推广敏捷文化；

√ 建立面向新 IT 的数字原生组织，支持双态、云化等新架构的运营；

√ 根据新 IT 技术架构，新应用根据新架构进行开发部署，并逐步将老系统向新架构进行迁移；

而 2020 年之后则是联想数字化转型的持续优化阶段，联想在已形成的数字化运营机制下，根据市场变化快速进行业务、技术、组织的迭代，取得了显著的效果，部分关键举措包括：

√ 根据市场变化，特别是后疫情时代、双循环、新基建的需求，持续对集团业务单元架构及运营机制进行优化，成立创投、供应链服务、服务方案等新业务单元；

√ 建立“内生外化”机制，将已形成的数字化能力向外输出；

03.

联想能源行业方案概述

联想在能源行业解决方案的定位

数字化转型是能源行业发展的必然过程

能源数字化转型核心理念就是从业务数据化到数据业务化，重点是数据驱动能力的打造。一方面，数字化转型旨在利用各种新技术，包括云、大、物、移、智等相关的技术，为企业构想和交付新的有差异化的价值，推动企业转变现有的已有模式、组织架构，催生建设企业数字化文化，这里企业文化是决定数字化转型的一个成败关键所在。另一方面，数字化转型是商业模式与数字化技术的一次高度融合，最终推动商业模式的变革，这些理念在业界已经成为共识。

要实现能源数字化，一方面是应用互联网和现代通讯技术对能源的生产、调度、使用、以及效率进行监控和分析，并且在大数据、云计算等基础上进行实时检测、报告、分析、优化，达到开放、透明、去中心化和广泛参与的能源综合系统。另一方面，就是物联网 IoT 技术与能源产业的深度融合，依托大数据、人工智能等数字技术，要打通物理世界与数字世界强化信息流、能源流的互动，引导能源流、信息流有序互动，构筑更高效、更清洁、更经济、更安全的现代能源体系。

能源行业数字化建设面临诸多挑战

随着数字化技术的发展，使得世界各地的能源系统联通更加容易、更加智能化、更加高效以及可靠和可持续化。数字革命和能源革命的深度融合，成为大势所趋，数字化转型也成为能源企业高速发展的一个必然之路。相对于国外来说，我国的数字化进程在国内企业起步比较晚，目前数字化建设有了一定的进步，但能源数字化建设整体推进仍然还是比较缓慢，而且面临着很多的挑战，主要包括：

第一，数字感知能力还不强，能源行业数据在线化水平不足、源头数据质量低的现状限制了更高层级的应用，数字化感知分析基础并不是很牢靠。

第二，业务的融合程度不够紧密。能源行业的资源流通内外部阻力较大，部门间协调沟通不顺畅，人力资源流动等方面还存在着障碍，数字化与业务融合程度不足。

第三，决策响应速度滞后。以往我们习惯于传统的汇报流程与决策机制，数据整合分析能力不强，数据敏感度不高，对外界环境的变化不敏锐。

第四，价值创造维度单一。能源行业创新发展的要素仍是以传统物质形态为主，依赖设备、人力资本等有形要素增长模式也面临着困境，充分挖掘数据支持等无形要素的潜力巨大。

第五，安全风险如影随形。能源行业是民生基础行业，一旦发生数据泄漏和设备遭受攻击，可能威胁到国民经济，能源数字化后，各类数字和数据都将展示在虚拟世界里，尤其是工艺流程、控制指令和策略，一旦安全防线被攻破影响是巨大的。

联想解决方案的定位

为帮助能源行业应对上述挑战，顺利实现自身数字化转型，联想打造了完整的解决方案和服务体系，致力于借鉴联想数字化转型自身领先实践，以联想能源行业解决方案体系为核心，依托联想在全国布局的服务体系，联合生态合作伙伴，助力能源企业实现数字化转型升级，成为用户信赖的合作伙伴。

我们愿意为用户提供以下服务：

- 联想数字化转型自身领先实践经验输出
- 能源数字化场景实施服务
- 新技术平台实施服务
- 企业基础架构升级服务
- 无处不在的算力服务
- IT 技术支持服务和专家服务
- 以及灵活的商业模式

联想能源行业方案体系

联想能源行业方案体系由基础架构产品、基础架构方案、通用技术平台方案、行业场景方案以及专业服务组成。

行业场景方案 针对电力行业变电、输电、配电发布了三款智能化巡视巡检解决方案；针对能源集团泛在物联、边缘数采和计算场景，发布了能源物联网方案；针对区域冷热电综合能源供给和管理，发布了覆盖能源供给、管网、用户侧的多能互补总综合能源管理平台方案。这些场景化解决方案均为成熟方案产品，目的是希望帮助客户快速落地见效，深化能源业务场景数字化应用。

通用技术平台方案 联想研究院和研发团队利用人才优势，开发了大数据、物联网、人工智能、边缘计算、智能视觉等一系列技术平台，在能源行业方案体系中选取行业数字化转型所需的关键十三项技术平台方案，希望帮助客户在数字化转型进程中打造技术平台支撑能力。联想在数字化转型过程中充分应用了这些技术，也验证了技术和平台的先进性，同时也积累了大量的领先实践可以为客户服务。

基础架构方案 将联想自有及合作伙伴的相关软件产品与自有的硬件产品进行整合，形成标准化的软硬一体解决方案，具备标准化、易部署、易维护等特点。

基础架构产品 即企业信息化、数字化建设所需的服务器、存储、交换机等硬件产品，以及操作系统、虚拟化、备份等基础软件产品。

专业服务 包括产品和方案技术支持服务和专家服务，配合联想的解决方案交付，保障企业信息化、数字化建设顺利实施。

联想能源行业方案价值

联想能源行业方案体系，在企业的业务数字化转型、数字化技术能力建设、IT 基础架构、实施服务保障等几个方面，为企业数字化转型升级提供最佳方案产品交付和卓越的服务保障。依托行业方案体系，联想致力于成为企业数字化旅程中的最佳合作伙伴。

能源业务数字化建设方面，为客户及合作伙伴交付沉淀了联想及业界优秀实践的方案产品，帮助企业快速落地数字化业务场景，同时还依托联想的新技术平台和软硬件研发生产能力，帮助客户定制化紧贴业务场景的高价值解决方案和产品，助力企业紧紧抓住瞬息万变的市场机遇，取得商业成功。

数字化技术能力建设方面，联想在业界具有全面的技术平台产品，帮助企业在企业级技术平台上建设自身的数字化技术能力，以较低的投入快速见效。

IT 基础架构方面，联想的基础架构产品家族、软件定义基础架构（云、虚拟化、超融合）等一系列解决方案，能够满足能源企业稳态和敏态基础架构建设需求。

服务保障方面，依托联想在全国布局的服务体系和专业的服务队伍，保障企业信息化、数字化建设顺利实施。

04.

能源行业场景解决方案

变电站智能巡视方案，全面提升变电站运维智能化水平

业务需求与痛点

我国的能源资源与负荷中心呈现十分不均衡的分布特征，能源的总体分布为西多东少、北多南少，电力需求中心却长期处于东中部地区，我国 80% 以上的能源分布在西部和北部，而 75% 的电力消费集中在东部和中部。这意味着长距离跨区域特高压、高压输送电投资的持续增长。随着中央对加快“新型基础设施建设进度”做出部署，多数地方政府和央企已将“新基建”列入 2020 年投资计划，新基建包括 5G 基建、特高压、城际高速铁路和城市轨道交通等七大领域。2020 年核准开工 7 条特高压线路。

变电站是电力系统中对电压和电流进行变换，接受电能及分配电能的场所，是电网的核心枢纽，变电站的安全稳定运行是电网安全生产稳定运行的关键。传统上变电站运行人员在保证安全的前提下，采用听、嗅、看、测相结合的办法，根据各类设备的检查项目，认真仔细巡查。对运行设备加强监视，以便及时发现问题进行处理。然而随着电网设备数量不断增长，电网运行工况日趋复杂，变电站安全巡视各种矛盾日益凸显：

人不够

- 电网规模逐年扩大，设备数量越来越多。“十三五”期间国网新增 110 千伏及以上线路 40.1 万公里，环比增长 45%。2020 年新基建规划将继续新增 7 条特高压线路。
- 而国网一线运行人员队伍并没有显著增强，部分地区运行人员数量在逐年减少，甚至出现了电工荒现象。

不安全

- 由于变电站设备电压等级高内部结构复杂，威胁着现场运行人员的人身安全。日常工作中需尽量减少在危险设备区域的停留时间，特别是大型充油设备。
- 2019 年 11 月 22 日，山东 1000kV 特高压济南泉城变电站变压器充油设备燃爆引起火灾，事故造成三人死亡。

不稳定

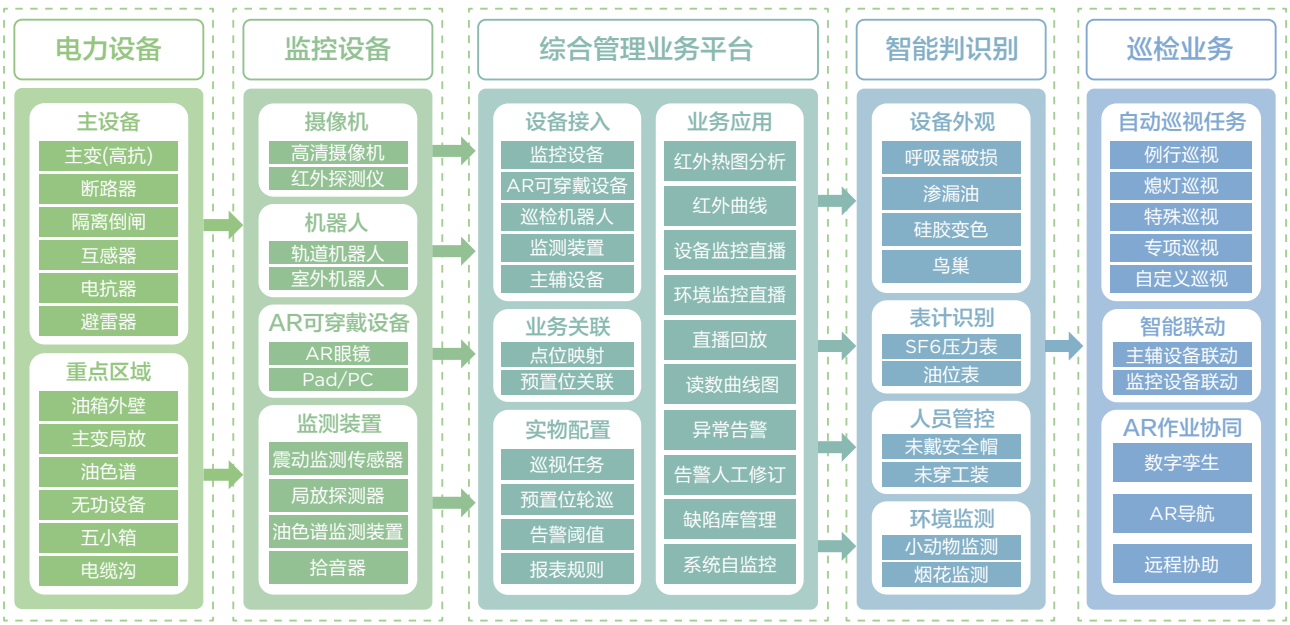
- 每个巡视人员的工作经验不同，对故障的判断受个人经验影响较大，巡视结果存在差异。另外，由于人工巡视大多为地面巡视，对输电塔、变压器等较高的物体，巡视范围有限，无法及时发现故障隐患等。
- 2018 年 5 月 2 日，由于漏检导致安顺 110kV 平坝变电站 1 号主变等设备烧损，造成三级电力安全事件。

联想解决方案

方案概述

联想的变电站智能巡视解决方案，是在变电站现有巡视设备的基础上，围绕巡视人不够、不安全和不稳定的问题，依托物联网、计算机视觉和云原生技术，结合在线传感器、高清摄像机、红外摄像机、巡检机器人和无人机等感知手段，开发在线智能巡视系统，提升设备状态感知能力、主动预测预警能力、辅助决策能力和现场管控能力。保障电网设备安全运行，提高运检工作效率效益，减少人身伤害风险。

方案架构

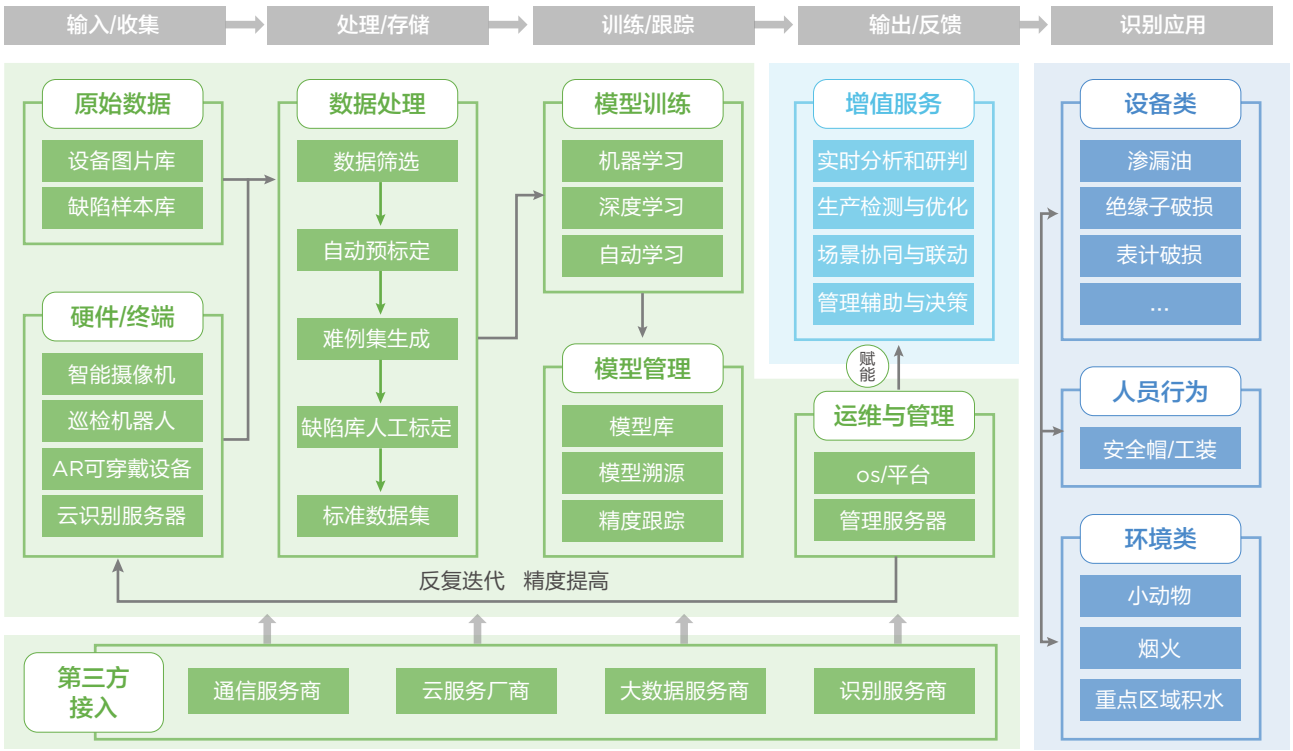


变电站智能巡视解决方案架构为如上图所示五个部分：电力设备、监控设备、综合业务管理平台、智能判识别、巡检业务。

电力设备	监控设备	综合业务管理平台	智能判识别	巡视业务
包括对生产一、二区的电力主设备和辅设备监控信号的接收。	包括摄像机、机器人、AR 穿戴设备、监测传感器装置等。	主要提供电力设备监控信号和监控设备的接入管理、监控点位管理、巡视任务配置、监控业务应用功能等。	基于综合业务管理平台的缺陷识别和图像识别算法，提供设备外观缺陷识别、表计度数、人员管控和环境监测等应用。	包括各类预定义和自定义的巡视任务的执行，主副设备监控信号与监控设备的联动与自动确认，运行人员 AR 增强作业协同等。

方案优势

优势一：平台灵活接入不同类型的智能巡视硬件和终端，不断收集变电站巡视数据，平台提供基于深度学习的运行缺陷识别算法训练，且能够在运行过程中对缺陷检测模型不断的迭代更新优化，为变电站巡视提供设备类缺陷、人员行为和环境类缺陷等智能识别能力。



优势二：方案集成了联想 CV-AR 平台和联想增强现实眼镜 G2，增强运行人员单兵能力。基于 AR 数字孪生实现了远程沙盘巡视和现场全域巡视功能；AR 远程协助突破地域限制，集各方智慧到现场，高效推进异常故障排查及后续维修检修计划实施。

优势三：解决方案基础设施基于通用服务器硬件，系统平台广泛多样的协议，可接入不同类型的通用、专用的智能设备和传感器，基于开放、弹性可扩展的架构快速实现特定业务场景的功能服务。同时，针对不同类型不同等级的变电站智能巡视需求，可灵活剪裁应用，为每个变电站情况量身定制专属方案。

用户收益

变电站智能巡视系统帮助变电站实现作业智能高效，全站管理统一标准，以及安全防控水平的全面增强。

优

巡检作业高效智能

- 利用 AR 眼镜，机器人实现巡检作业，倒闸机操作的可视化指导
- AR 巡检系统实时提示重要设备参数和故障问题，实现巡检作业智能化

高

管理运维创新灵活

- 多传感器联合在线监测，实现实时掌握全站状态
- 通过遥控机器人和 AR 运程协作，灵活进行问题处理，在线作业审核验收等

快

设备资产最优配置

- 设备配置标准化，通电后即可接入平台
- 厂商统一把控设备质量；自由选择最优设备组合

全

业务数据互动共享

- 支持业务快速迭代和复用，规避重复建设
- 数据资产统一治理，业务之间数据共享化

强

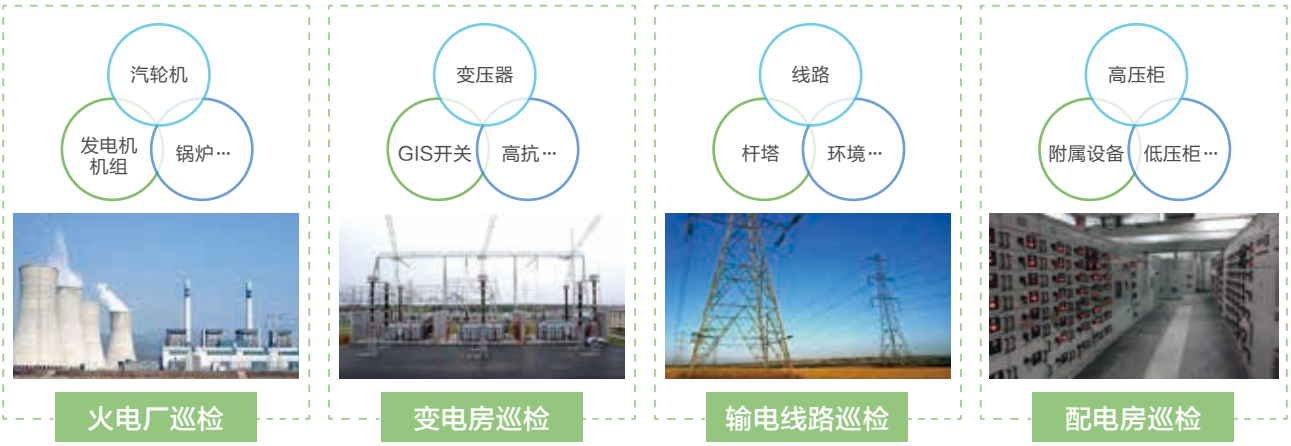
安全防控全面加强

- 结合红外热像仪，可见光摄像头等全面监测防控变电站
- 异常事故的提前预警和高效处理，减少风险和事故发生的几率

AR 巡检方案，增强电力巡检单兵作业能力

业务需求与痛点

电力巡检工作是有效保证发电、变电、输电、配电线路和设备安全的一项重要工作。通过巡视检查来掌握线路运行状况及周围环境的变化，发现设备缺陷和危及线路安全的隐患，提出具体的运维检修内容，以便及时消除缺陷，预防事故发生，保证电网稳定和设备安全。



当前电力巡检以纸质巡检工单为主要记录和管理手段，主要角色和工作任务如下：

巡检管理人员

制定巡检工单内容，安排巡检任务排期以及巡检人员轮班，监督确保巡检工作稳定开展。

巡检值班人员

采用听、嗅、看、测相结合的办法，根据各类设备的检查项目仔细巡查，并使用纸质工单记录留档，最后将巡检记录手动录入 PMS 等生产管理系统。

技术支持专家

当运行人员遇到异常问题无法独自判定时，通过电话、视频等形式提供远程专业技术支持，定位异常故障。

这种传统的巡检方式带来如下问题：

数据价值难发挥

普遍采用纸质工单存档，巡检记录数据查询不便，且容易丢失，人工手动录入数据效率低；

设备台账，运行状态，参数等历史数据孤立，难以有效指导针对性巡检，辅助现场决策无从实施。

人为经验不稳定

巡检项目内容繁杂，而巡检人员受个体经验和工作状态影响，漏检情况时有发生，导致设备隐患没有及时发现，对电网和设备安全运行挑战巨大。

远程沟通效率低

异常故障定位需要进行相应的操作，收集信息辅助判定和决策，而电话，视频直观形象地表达，导致沟通效率低，甚至需要等专家亲临现场。

流程行为难管控

缺乏有效的监督机制，巡视要求是否达标无从考证，很难对巡检人员的工作定性定量进行评估。

联想解决方案

方案概述

联想在电力巡检现有的监测管理系统基础上，围绕传统巡检方式中的数据难利用、个体不稳定、沟通效率低、流程难管控的问题，依托虚实叠加、计算机视觉和 SLAM 技术，结合 AR 眼镜、Pad 、PC 等可穿戴设备，开发 AR 巡检系统，可与现有系统完成对接形成一体化，拓展巡检可视化功能，可与现场 AR 设备进行交互，对各类巡检现场的视频、图像、检测数据等进行实时采集，实现巡检的可视化管控。并提供现场电子工单、作业指导、数字孪生、语音交互等功能，提高巡检效率。

透过表面看本质

运用 2D、3D 物体识别和 SLAM 定位跟踪等技术，识别电力设备目标对象，将设备运行状态参数、内部构造模型等信息精准叠加展示。

异地沟通零距离

基于 WebRTC、SLAM/RGBD 等技术，在满足基本音视频通话的基础上，进一步拓展远程标注功能，直击异地沟通协作痛点。

设备本体做笔记

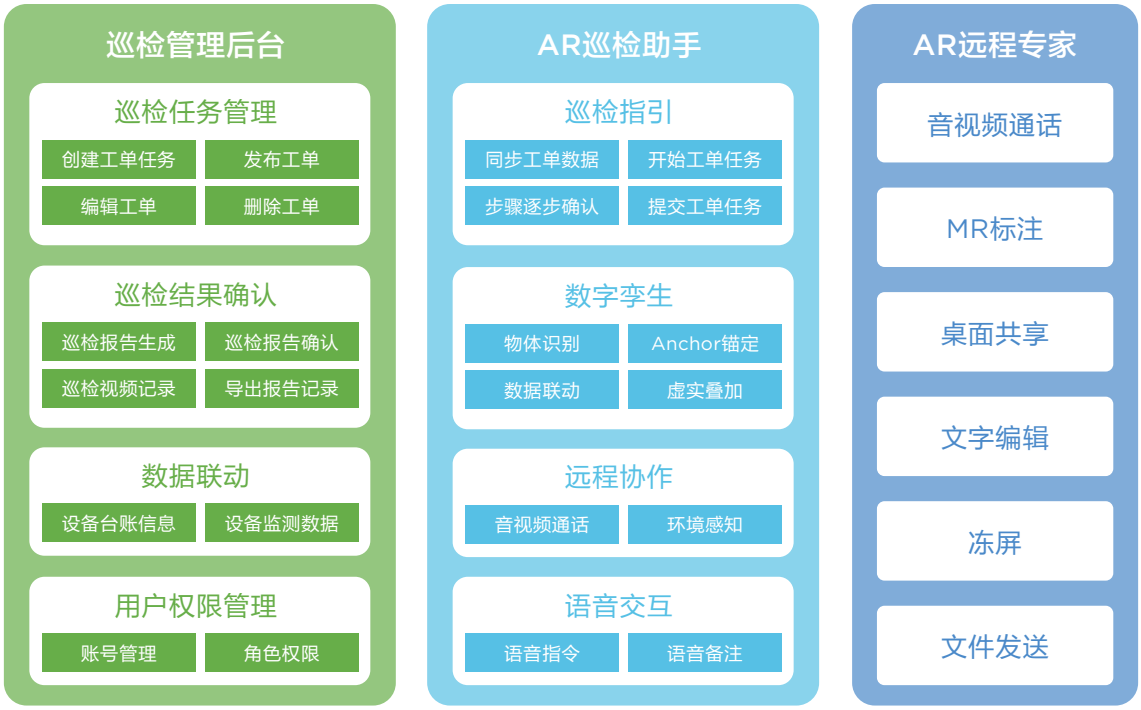
通过 Anchor 锚定技术，当巡检现场遇到缺陷，可以在具体部位放下标记，标记云端共享，下次再次经过可提醒，便于后续缺陷跟踪。

人机交互新方式

与安全帽结合的 AR 眼镜，解放巡检人员双手。并采用手势识别，眼动追踪和语音识别，更符合各类复杂巡检场景下的个性化需求。

AR 巡检新玩法

方案架构



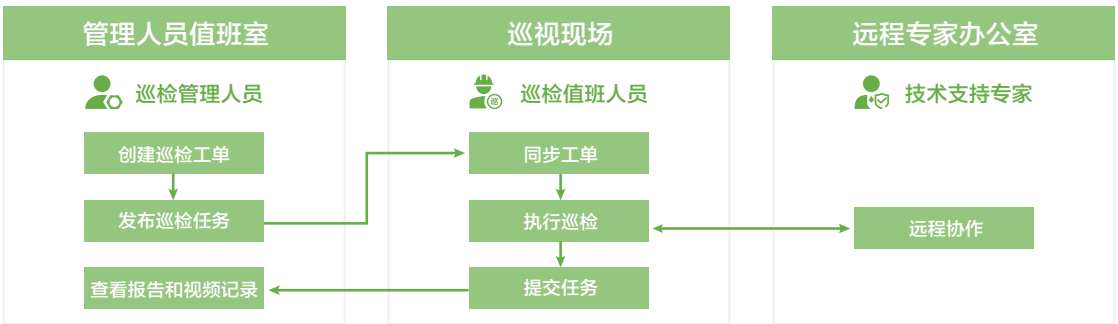
巡检管理后台：打通设备台账数据、设备检测数据以及巡检记录数据，形成设备巡检数据集；提供巡检工单编制和巡检工作流引擎，为巡检管理人员配置巡检电子工单和巡检流程提供平台支持。

AR 巡检助手：提供基于 AR 的数字孪生、音视频远程协作、语音人机交互的基本能力，同步工单任务，指引巡检人员按照巡检步骤完成巡检工作任务。

AR 远程专家：通过桌面端或移动端，提供多方音视频通话、MR 标注、桌面共享、文件共享等功能，支持远程专家接入诊断，指导故障定位和排除。

借助 AR 巡检数字化装备，巡检工作将变得流程简单、操作准确、操作人员能够轻松得到智力支持。

系统为值班室巡检管理人员提供 AR 巡检工单管理、巡检报告查看、巡检过程视频和图像记录追溯的管理功能；为巡检值班人员提供 AR 电子工单指引、专家指导、设备数字孪生提示、语音交互的巡检辅助功能；为远程专家提供音视频通话、MR 画笔标注、桌面共享、文件发送的业务支持功能。



巡检业务流程

用户收益

60%

设备数据利用率

完成 AR 系统与生产管理系统对接，通过 AR 眼镜调取并虚实叠加展示设备运行情况。

45%

巡检漏检概率

现场一步步的巡视指导和逐项确认，外加上视频记录回溯，有效降低漏检率。

50%

异常判定效率

技术专家 AR 远程指导，快速定位异常故障。

无人机巡视解决方案，高度集成的电力巡检智能新装备

业务需求与痛点

中国电网世界第一，无论是电压等级还是线路公里数都遥遥领先其他国家。中国输电线路长、分布点多、面积广，且 80–90% 以上输电线路在崇山峻岭中，地形复杂，自然环境恶劣。依赖人工巡视远远不能满足运行需求，首先是巡检作业量极大，全国 110kV 以上输电线路 150 万公里，每个月需巡视一遍，电网年投入 300 亿。传统人工巡线需要人到塔下，但很多时候没有路，需要翻山越岭，风餐露宿，在山区一天只能巡 2 个，巡检效率非常低，即使到达塔下，一个铁塔至少三五十米高，受到角度和距离的影响，很难全面准确地对输电线路进行有效巡查。

缺员率高

效率低

巡视范围不全面

巡检难度大

随着无人机工业化应用的成熟，近年来多数电力公司广泛借助无人机开展输电线路巡视的实践，相对传统巡检模式，有效的提升了巡检效率、节省人力，降低了人力巡检的风险。

但是当前无人机巡检方案智能化和装备的集成度还比较低，存在以下问题，有待提升：

- 无人机巡检作业自主化程度低，巡检质量受人员技术水平和外界环境影响较大；
- 巡检数据安全性和分析智能化程度低，准确度和可靠性不满足实用化要求；
- 无人机作业优势未充分发挥，人员生产力未充分解放。

数据安全和真实性无法控制

操作不规范

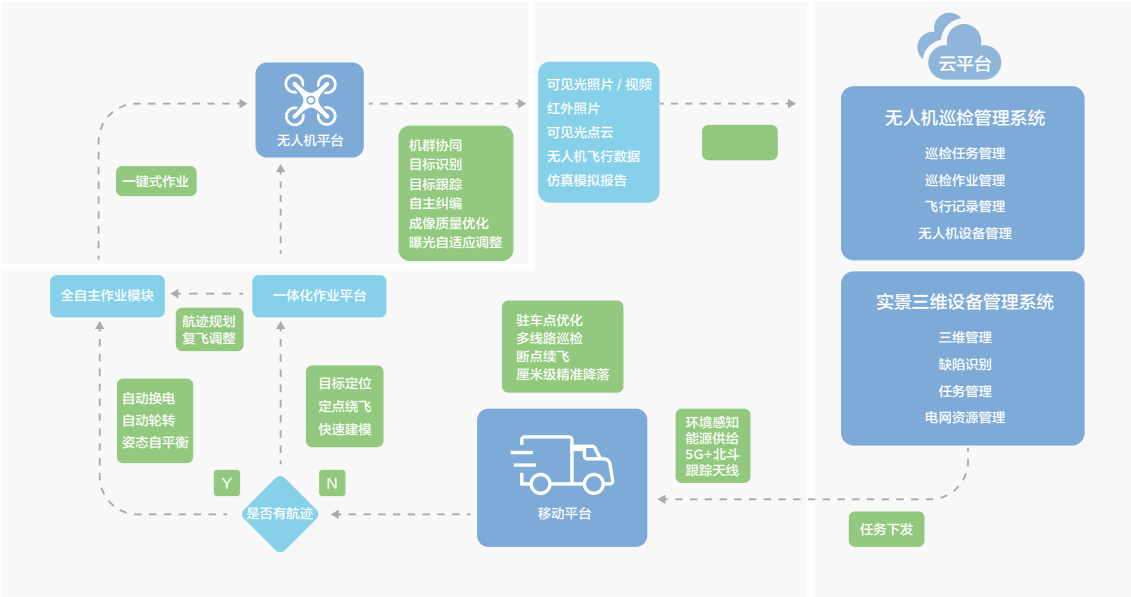
携带不便，影响巡检效率

专业要求高

联想解决方案

方案概述

联想无人机巡视解决方案由特种改装车辆、多架无人机、多层计算架构、多维巡检任务等共同构成的无人机移动机场巡检解决方案，基于系统分析与集成理论的无人机巡检系统集成技术，实现了巡检车载无人机软硬件系统的高效融合，打造了电力物联网输电线路的完整巡检体系，实现了线路、杆塔与绝缘子等关键设备的态势感知，解决了当前无人机巡检系统集群度低、一体化程度差、移动范围受限等技术难点，全面提升了无人机自主巡检能力。



方案架构

方案以人工智能技术为核心，以移动机场和固定机场为载体，通过一体化作业管理平台，构建了一整套电网无人机智能巡检解决方案。

一体化作业管理平台部署于机巡中心或作业指挥中心，基于对无人机巡检任务的管理和电网资源的管理模块，实现对移动 / 固定机场的管控和线路巡检的可视化。

移动平台包括对无人机全自主飞行控制、航迹规划和缺陷识别、多模块集成、以及巡检策略设计优化等几大模块。移动平台包括移动机场（轻客版和皮卡版）、固定机场和单兵系统三种平台，移动机场部署在巡检班组，适用于输电线路的通道巡检和精细化巡检；固定机场部署在变电站等固定区域，适用于变电站全自动无人值守巡检；单兵系统适用于巡检人员单兵执行巡检任务。

轻客版
全自主一站式作业能力
多源数据采集和处理能力
提高作业安全系数，改善作业环境
数据安全与真实性验证
巡检过程透明可控
降低人员操作门槛
提升巡检效率
提升数据规范
多无人机智能轮转巡检（选配）
电池自动换电（选配）
姿态自纠正（选配）

皮卡版
全自主一站式作业能力
多源数据采集和处理能力
提高作业安全系数，改善作业环境
数据安全与真实性验证
巡检过程透明可控
降低人员操作门槛
提升巡检效率
提升数据规范
灵活机动性强

固定机场
无人值守
自主精细化巡检
自主精准降落
一机多塔功能
多源数据采集和处理能力
兼容性强
安全
通讯方式
防护等级
电池自动换充电

单兵系统
航迹采集
自主精细化巡检
一机多塔
断点续飞
巡检任务接收和数据上传

无人机以工业级无人机产品为平台，集成了以光学传感器为主的多种数据采集能力和通讯能力，具备目标跟踪、目标识别、高质量成像等能力，自主将数据回传移动平台。

方案优势

全自动智能化巡检设计

- √ 一键式无人机全自主巡检
- √ 在管控中心对巡检任务全过程实时管控
- √ 基于机器视觉的成像质量优化
- √ 支持激光扫描建模、航迹规划、巡检全业务流程
- √ 巡检结果自动化处理，自动缺陷识别

多机协同巡检与安全策略

- √ 多机编队航线自主规划和多任务调度策略
- √ 内置多机协同巡检作业控制算法
- √ 多机协同巡检作业的防碰撞

复杂环境下精准定位与回收

- √ 有限空间下厘米级精准降落
- √ 野外环境下视觉导航抗光线干扰
- √ 基于视觉、RTK 与惯性多元数据融合的高精度定位

装备软硬件集成

- √ 多类设备电磁兼容、通信抗干扰等多学科优化
- √ 整车系统的减震设计、强度分析与优化
- √ 装备智能化软件和多种自动化设备高效融合作业

联想无人机巡检方案是国际领先的空地一体化无人机巡检装备和作业系统，在国内首创了移动机场智能巡检装备，领跑国内市场，并参与了电力行业无人机巡检相关行业标准制定。

01

产品开拓者

国内首创四机版无人机移动式智能巡检成套装备

国内首创两机版无人机皮卡式智能巡检成套装备

02

技术领导者

国际领先的空地一体化无人机移动式智能巡检成套装备和作业系统

国际领先的基于倾斜摄影的车载三维建模与航迹规划技术

03

市场领跑者

国内移动式和固定式智能巡检成套装备的市场份额领跑者

国内首家批量投入使用的无人机移动式和固定式智能巡检成套装备生产商

04

标准制定者

中电联 2020 年新立项行标《输电线路移动式无人机智能巡检成套装备》和《固定式自主化无人机机巢技术规范》的主要起草单位

用户收益

01

智能高效

可以一次性完成杆塔及通道快速建模、巡检航迹规划、多无人机协同自主巡检和智能缺陷识别的全流程作业。

02

数据安全

巡检过程采用全内网操作，数据传输和存储采用南瑞的加密技术，巡检全业流程日志留存，确保数据安全性和真实性。

03

规范作业

统一发巡检任务，明确分工、责任到人，操作简单，人机交互友好，大大提高了作业规范性、安全性和舒适性。

04

降低门槛

自主巡检和一键式操作技术减少人工参与，极大降低操作人员门槛，不在依赖飞手的巡检技术，经验和身体状况。

能源物联网方案，打破能源工业数据孤岛

业务需求与痛点

传统能源工业信息化架构存在网络构架封闭、多层转发高延时、数据传输方式单一、应用部署缓慢、数据集中处理性能差等问题；随着智能技术的发展，当前大量智能终端正逐步应用于能源系统中，多维异构的能源数据给云端系统的通信信道及存储计算系统带来巨大压力。

此外，能源工业信息化建设基于封闭式架构的产品，系统之间难以互联互通，形成了很多竖井系统和数据孤岛，集团采集和使用数据依赖各 ISV 的服务。如何打破竖井系统和数据孤岛，横向拉通数据，使数据真正掌握在企业手中，成为数据资产，是当前数字化转型过程中必须要解决的问题。

从发展趋势来看，国家“两化”融合战略下，将物联网技术的发展上升到国家层面，有效提高各行业生产效率，推动产业升级；对能源企业而言，能源物联网是物联网向能源生产、分配和消费过程的延伸，是能源行业数字化智能化转型的基础设施。能源物联网采用传感器技术、嵌入式技术、边缘计算技术等技术，把能源生产、存储、配送、消费等能源基础设施通过先进信息通信技术、网络技术连接起来，并运行特定的工业 APP，实现智能感知、智能计算、智能处理、智能决策、智能控制的目标。

统一的能源物联网技术架构及软硬件平台，能够为多源异构环境下的数据采集、数据传输、数据处理、工业现场的管控、应用部署等提供技术标准和平台支撑，为企业数字化转型打造数字基础设施以支撑业务发展。

随着物联网技术的发展，智能机器人、智能摄像头、智能无人机、智能边缘计算网关等众多先进技术和产品在能源行业的应用已日渐成熟，未来可以有效替代人工进行线路巡护、场站值守、应急抢险、设备巡检等业务的处理，助推企业数字化转型，重塑企业核心竞争力。

场站无人值守

管道智能巡检

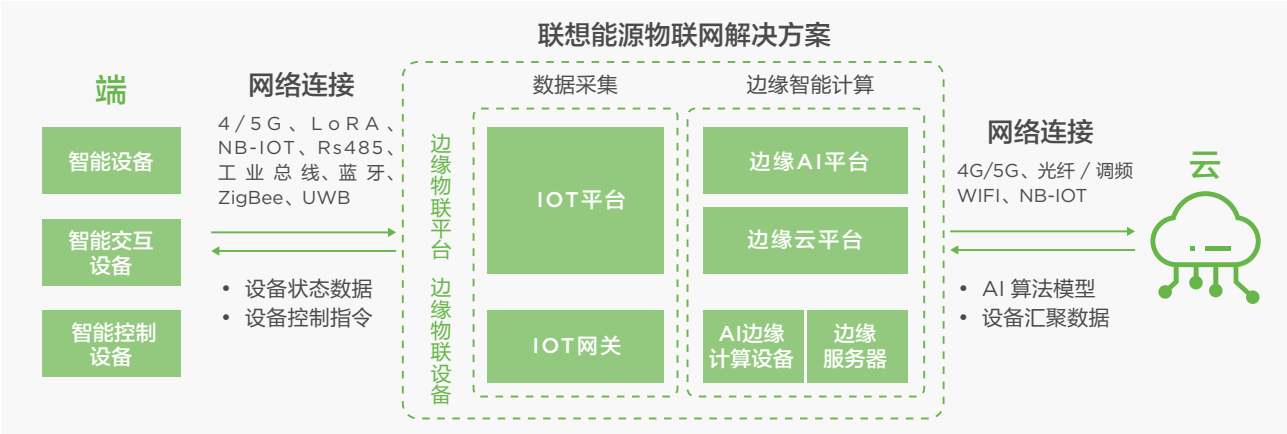
电力智能巡检

设备维护保养

联想解决方案

方案概述

联想能源物联网解决方案由物联网数据采集和边缘智能计算两组件构成，物联网数据采集包括物联网 IOT 网关硬件设备和物联网 IOT 软件平台组成，边缘智能计算由边缘计算硬件设备和边缘云平台以及边缘 AI 平台组成。边缘云平台管理边缘虚拟化资源，提供云边协同框架；边缘 AI 平台提供边缘侧 AI 推理能力。



（1）数据采集子系统

能源生产现场前端设备接口情况比较复杂，联想提供专门的物联网 IOT 网关和边缘 IOT 平台来负责对前端设备的连接、管理、协议转换和数据分发。

（2）边缘智能计算子系统

1) 边缘 AI 计算设备

联想推出轻边缘计算设备 EA-B310，搭载 NVIDIA Jetsion NX 芯片，算力达 21TOPS。超小尺寸，安装简单，适合发电厂室内狭窄区域和新能源场站室外部署。全金属外壳，无风扇设计，适应严酷工业环境。包含 Lenovo 专为平台裁减 Linux 镜像。

2) 边缘服务器

联想推出重边缘服务器 SE550，450 x 446 x87 mm (深度 / 宽度 / 高度)，支持最多 6 块半高半长 PCIe GPU 卡或 1 个全高全长双宽 + 5 个半高半 GPU 卡。该服务器是经久耐用的紧凑型 AI 边缘服务器，符合 OTII 规范，适应各类严苛环境，提供智能连接、安全性和可管理性，提供始终可靠的性能。

3) 边缘云平台

联想边缘云平台针对各种低延时、大带宽、高可靠的边缘智能垂直行业应用场景提供了全融合的异构资源，多维度的应用赋能，以及全面的边缘隐私与安全防护。平台支持各种终端设备通过多种网络接入，提供轻量的虚机和容器混合虚拟化，快速集成上线第三方应用。平台还提供边云协同的应用全生命周期管理。

- 边缘资源管理
- 应用 & 服务编排
- 多网络接入
- 中心管理编排

4) 边缘 AI 平台

包含边缘 AI 推理引擎、云端模型自动更新、边缘训练数据采集上传、边云应用协同、数据处理和缓存等功能。

方案优势

- 端到端、软硬一体化的边缘计算解决方案，一次性解决边缘数据接入、采集、分析和管理的需求。

√ 完整的边缘计算硬件产品线
√ 广泛的终端设备接入能力
√ 强大的边缘虚拟化能力
√ IaaS，PaaS 层全面的云边协同能力
√ AI 模型云端训练，自动裁剪部署到边侧运行
√ 边缘侧采集数据后回传云端持续优化训练

- 强大的软硬件定制能力，帮助企业定制物联网基础架构技术标准，实现物联网平台自主可控。

√ 能源物联网规划设计
√ 软硬件平台按需定制
√ 支持国产芯片和国产操作系统
√ 满足安全等保要求

用户收益

帮助能源企业构建自己的物联网边缘计算技术规范和管控平台，统一集团物联网技术规范，打破能源工业数据孤岛，降低工业现场数据采集和边缘计算管理复杂性，及时响应业务需求，降低云端计算压力。

- 获得一揽子端到端的可用物联网及边缘计算解决方案，加快边缘应用开发，降低边云应用开发部署成本
- 联想创新的边缘计算框架给业务处理带来弹性和可扩展性
- 联想业界领先的边缘计算设备给业务带来稳定性和可靠运行边缘环境
- 联想边云协同的 AI 分布式计算框架，能够帮助用户节省已有云端 AI 投资，并带来 AI 边缘模型自动化、持续优化的能力

综合能源管理方案，用数字化手段加速新型能源业态发展

业务需求与痛点

我国能源结构体系的特点可以总结为两个体系，即“以化石能源为主的能源结构体系”和“各类能源独立发展自成体系”。国家领导提出“四个革命、一个合作”的能源安全新战略，即要求通过能源革命，未来能源场景向可再生能源为主转移，通过综合能源系统实现多种类型能用的综合优化，引入信息技术和市场的力量推动技术创新。

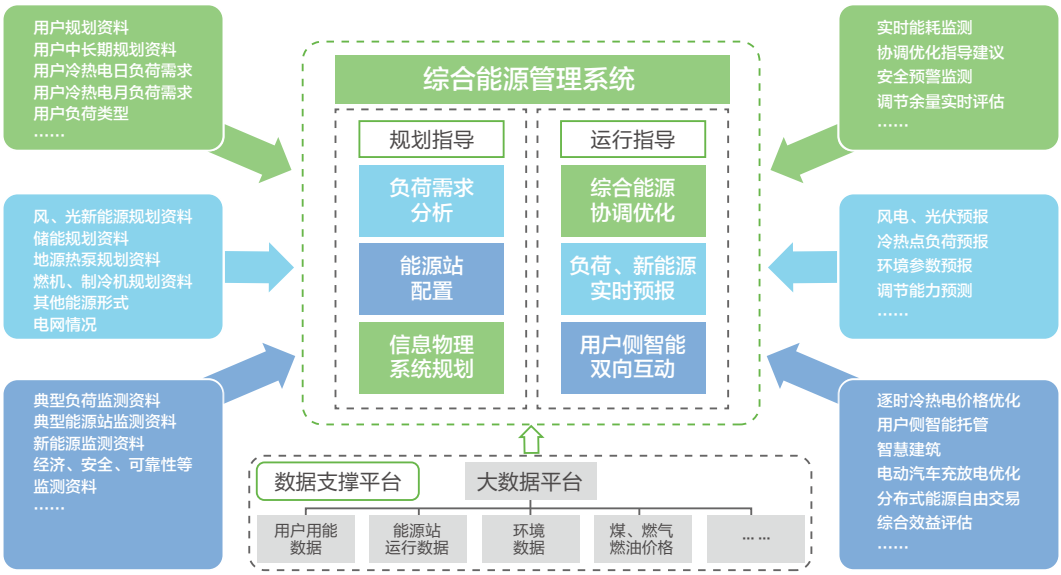
2020 年 9 月，我国在联合国大会上提出 2030 年碳达峰、2060 年碳中和的目标。2021 年政府工作报告指出：“扎实做好碳达峰、碳中和各项工作。制定 2030 年前碳排放达峰行动方案。优化产业结构和能源结构。推动煤炭清洁高效利用，大力发展新能源，在确保安全的前提下积极有序发展核电。”“碳达峰、碳中和”推动绿色综合新能源产业发展，要求加快调整优化产业结构、能源结构，大力发展光伏发电、风电等可再生能源发电，推动煤炭消费尽早达峰；加强重点用能单位管理，加快实施综合能效提升等节能工程，深入推进工业、建筑、交通等重点领域节能降耗，持续提升新基建能效水平。

在上述背景下，区域能源供给需要从集中性、单一性的能源供给体系向集中/分布混合式协调互补的综合能源供给体系转变。核储统一运营和协调控制。因此，综合能源管理平台是绿色综合能源供给体系的重要组成部分。

联想解决方案

方案概述

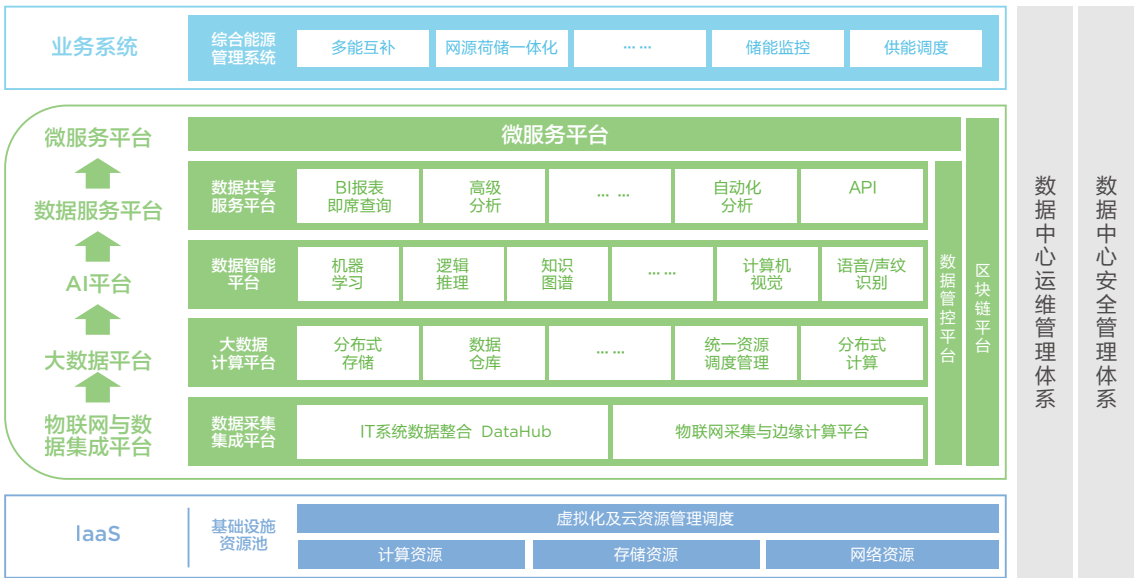
联想综合能源管理解决方案基于人工智能和大数据建模，提供能耗监测评价、预警诊断、负荷预测、运行优化以及维护等业务应用，实现横向“电－热－冷－气－水等”能源多品种之间，纵向“源—网—荷—储—用”能源多供应环节之间的生产协同、需求协同以及生产和消费间的互动；实现企业冷、热、电综合智慧能源管理，在满足多元化供能需求的同时有效提升能源利用效率，减少管网的故障，降低供能的成本，改善供能质量，保障用户的满意度。



综合能源管理系统业务架构

方案特点

- 技术架构：以联想物联网、大数据、人工智能、微服务等技术平台为基础组件，实现能源系统数据采集、存储、分析、应用的闭环数据支撑。



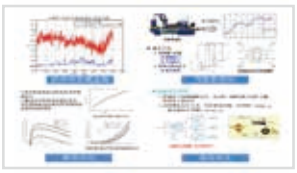
- 综合能源运行核心应用：源网荷储智能协同匹配、智能运行优化和综合调度能力，指导综合能源系统最优协同运行。

光伏发电监控

光伏发电设备维护，环境监测，对日发电功率、日光照强度等重要参数进行在线监测及趋势分析。

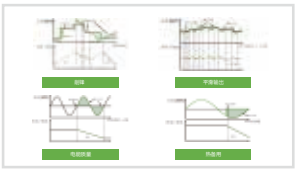
智慧供能

优化区域能源分区分布供应策略，实现综合能源系统冷、热、电等智能联动分区控制。



智能运行优化

分析得到最佳负荷分配方法、运行优化。



储能系统实时监控管理

对包括储冷、储电等系统运行工况及运行方式进行监测，结合用户对能源的负荷需求进行最优出力推荐，以达到节能的目的。

智能用能分析

用户侧用能负荷预测、功率预测；能耗分析、定制数字化节能方案；用能设备运维管理。

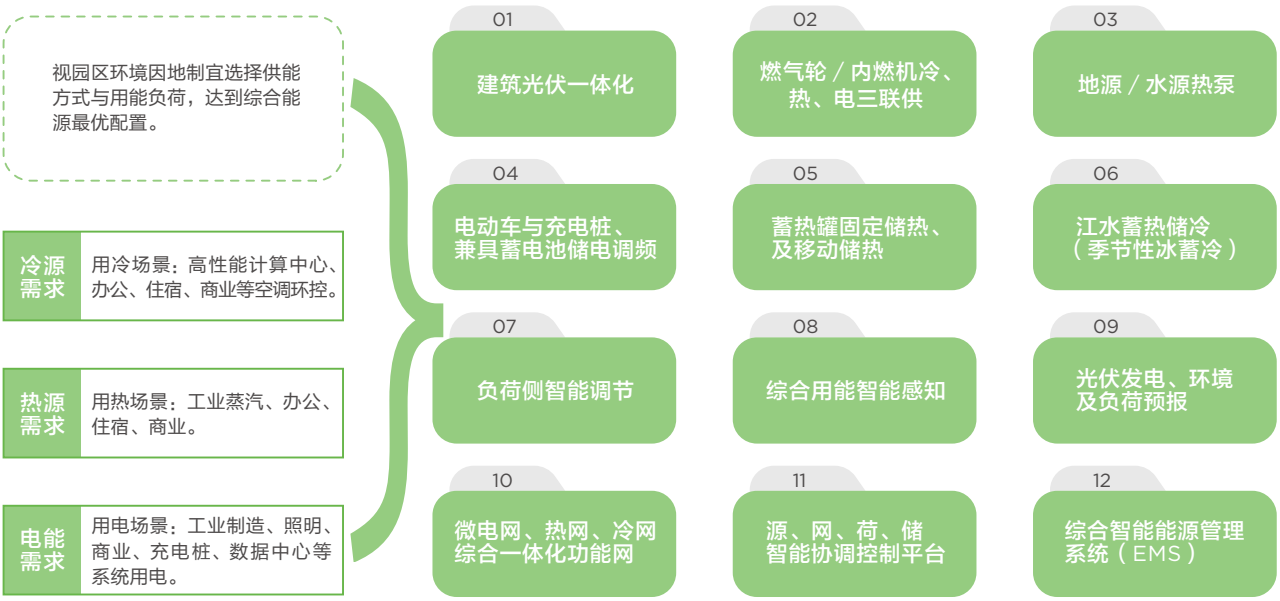
智能设备运维

设备运行实时监测、关键设备故障报警、故障分析、预测性维护。

- 配售一体化管理：支撑园区内售能管理业务运营的需要，满足购能交易业务、售能交易业务以及供能服务业务的一站式全流程服务需求，支撑售能能源套餐的灵活制定。
- 实时成本核算：实时监测园区能源供应和消纳情况，科学地实现各类能源间的成本核算，对正确地评价和比较各种用能方式，对园区的降本增资起到助力作用。
- 园区智慧能源管控：实时统计园区总用能以及各分项能耗情况，以三维场景展示，可以实现对生产用电、空调、照明等智能设备进行远程控制，也可以根据红外识别进行自动调节。通过对于园区历史的用能行为结合大数据分析技术、人工智能、气象预测等对于园区的用能负荷进行预测，并提供合理化的供需建议及合理化能源分配。

方案优势

- 方案优势一：为不同综合能源体提供综合能源管理系统用能需求与供能方式的规划，视园区环境因地制宜选择供能方式与用能负荷，达到综合能源最优配置。



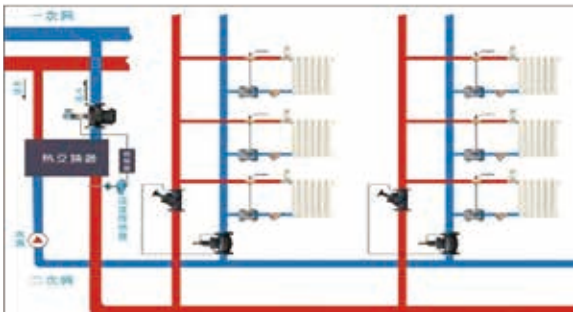
- 方案优势二：提供完整的综合能源管理数字化平台与整体交付，帮助用户快速搭建综合能源运营体系。

用户收益

- 帮助地方政府和能源集团实现多种能源互补、高效协同运行。实现企业冷、热、电综合智慧能源管理，在满足多元化供能需求的同时有效提升能源利用效率，减少管网的故障，降低供能的成本，改善供能质量，保障用户的满意度，打造智慧供热和综合能源管理应用示范。

实现能源综合管理

实现能源供给侧管理



实现管网侧管理

实现用户侧管理

05.

通用技术平台解决方案

联想人工智能开放平台方案— 联想大脑

市场观点

人工智能是一种引发诸多领域产生颠覆性变革的前沿技术，当今的人工智能技术以机器学习，特别是深度学习为核心，在视觉、语音、自然语言等应用领域迅速发展，已经开始像水电煤一样赋能于各个行业。世界各国高度重视人工智能发展，美国白宫接连发布数个人工智能政府报告，是第一个将人工智能发展上升到国家战略层面的国家，除此以外，英国、欧盟、日本等纷纷发布人工智能相关战略、行动计划，着力构筑人工智能先发优势。我国高度重视人工智能产业的发展，国家领导在十九大报告中指出，要“推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合”，从 2016 年起已有《“互联网 +”人工智能三年行动实施方案》、《新一代人工智能发展规划》、《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划 (2018–2020 年)》等多个国家层面的政策出台，也取得了积极的效果。

联想比较早就在人工智能进行了布局。随着人工智能世界级专家芮勇博士成为联想 CTO 并全面负责联想研究院，2017 年初联想专门成立了联想研究院人工智能实验室，而且创立初就和德国人工智能中心等顶级研究机构和高校建立了战略合作关系，持续进行联合研究项目。目前人工智能实验室在北京、深圳、香港、罗利（美国）都有研发团队。

依托强大的人工智能团队，强大的 3C 制造规模和全价值链经验，联想打造了有自身特色，有行业代表性的以人工智能算法为基础和软硬结合、端到端的、全栈 AI 解决方案能力，并快速构建了人工智能开放平台 — 联想大脑。联想大脑可以支持企业级 AI 能力中心（AI 中台）的建设，帮助降低企业用户 AI 应用门槛和 AI 平台管理的复杂度，实现能力和资源共享，加速企业人工智能的业务化应用。

方案内容

方案概述

联想大脑是联想自主研发的企业级人工智能平台，为行业用户提供云 – 边 – 端全场景、全生命周期的 AI 方案构建、部署和运行支持。用户可利用联想大脑云侧的大规模分布式训练引擎构建符合场景需求的 AI 模型。模型不仅可以部署在云侧，也可以部署在边侧和端侧，在边侧和端侧如果遇到之前没见过的新问题，联想大脑还可以利用小样本终身学习实时更新边侧和端侧模型。更重要的是，随着场景化 AI 模型的不断丰富，用户可通过一站式开发环境自动生成 AI 解决方案，并实现规模化部署。联想大脑已广泛应用在了联想的智能设备、智能基础设施、以及行业智能化的一系列产品和服务中。

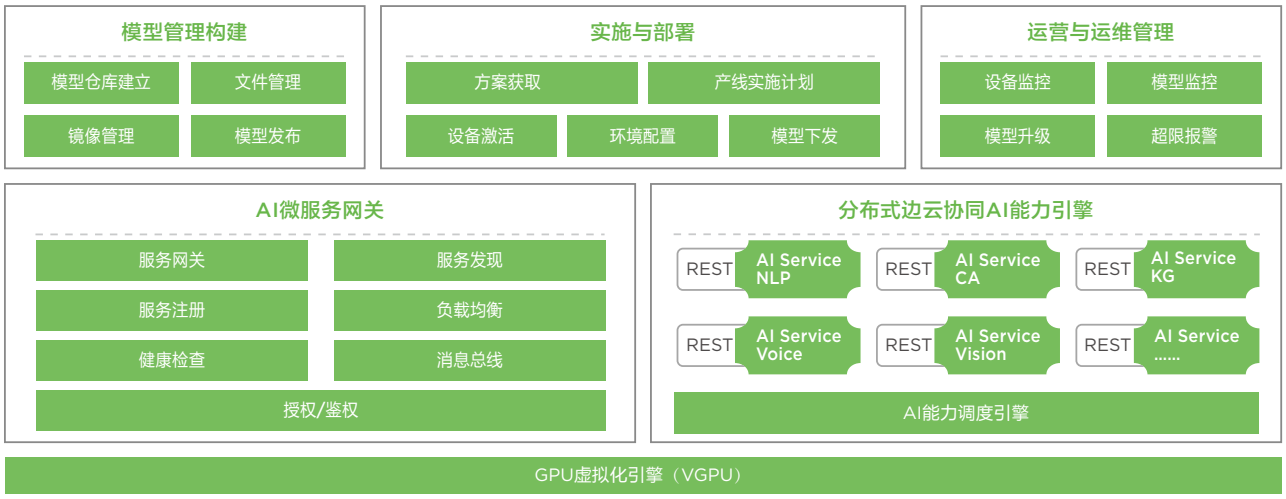
适用场景

制造、能源、医疗、教育、金融、零售等行业。

产品架构

平台为用户提供人工智能解决方案从方案评估、可视化构建、硬件选型、模型适配到仿真测试、部署实施及运维升级的端到端全流程支持。

下面是联想大脑产品架构图：



联想大脑产品架构

平台依托“建机制、搭平台、促应用”理念配置支撑体系，依托底层的 VGPU 虚拟化引擎以及 AI 微服务网关和分布式边云协同的 AI 能力引擎，支持多渠道 AI 模型发布，通过模型镜像、模型推理实现可用 AI 模型资源的汇聚与管理，形成统一的推理模型仓库，对用户内部业务系统和外部共享交换提供统一的模型发布平台。将推理模型与边端设备灵活匹配生成可实现的应用解决方案，并通过云端的高并发能力实现应用方案的可视化落地，运维部门可实时监控 GPU 空间资源的有效利用率及模型的运行状态信息，便于针对性的维护和管理，提升系统运行的可靠性和稳定性。

主要功能特性

根据 AI 模型全周期流程管理，整个系统包括模型管理与方案构建、方案实施与部署、运营与运维管理。

模型管理与方案构建阶段主要包含模型仓库的建立、文件管理、镜像管理及模型推理，该阶段通过对用户自研模型、平台内置模型及第三方采购模型三类模型的加工处理，生成可发布的推理模型，最终通过方案构建被应用到实际环境中。

方案实施与部署阶段是将云端设计发布的实施方案落地应用的过程，主要包括方案获取、产线实施计划、设备激活、环境配置及模型下放等操作。

运行与运维管理阶段是对模型上线运行状态及所依赖的基础配置资源利用情况的整体监控与管理，包括设备监控、模型监控、模型升级、超限报警管理等。

方案优势

- 统一的 AI 能力中心，包含资源虚拟化、管理调度和按租户计费隔离等企业级功能。
- 针对边缘计算的模型边云协同部署和适应性裁剪。
- 一站式 AI 开发套件。
- 基于通用场景的 100 多种 AI 基础能力及基于联想自身沉淀的一系列场景化 AI 能力。
- 基于联想服务器及边缘设备的软硬一体 AI 解决方案。

客户收益

- 建立统一的 AI 能力中心，最大化利用 AI 算力资源，提升资源利用率，减少浪费。
- 获得跨端、边、云的分布式智能能力。
- 获得一揽子通用场景的 100 多种 AI 基础能力。
- 借助联想在智能制造、智慧零售等领域的沉淀，加快开发针对性的场景智能。

成功案例

联想大脑支撑联想智能化转型

联想人工智能开发平台方案 — 炼 AI 大师

市场观点

在传统软件开发领域，DevOps 使得软件在几分钟内交付生产并保持可靠运行成为可能。DevOps 依赖工具和自动化来提高工作流效率，让软件开发人员能够专注于需要解决的实际问题。MLOps 是机器学习时代的 DevOps，提供有关机器学习开发的最佳实践。MLOps 的目标是提高模型开发、部署与运维流程的标准化和自动化程度，使得 AI 开发人员能够专注于模型构建过程，也让模型开发迭代的方向更加明确，切实为业务产生价值。

联想结合自身实践的技术探索和经验积累，推出了面向 AI 专家和数据科学家的 MLOps 平台 —— 炼 AI 大师，旨在为 AI 训练和数据处理提供计算资源，通过算力创新减少 AI 开发所需人力，助力语音识别、自然语言处理、计算机视觉、趋势预测和推荐引擎等 AI 落地场景。针对研究目的的 AI 专家，提供可持久化工作空间、批处理任务和丰富的数据处理工具。针对生产目的的数据科学家，提供数据清洗、数据标注、模型训练、模型压缩、模型评估、模型部署、模型服务、实时监控等 MLOps 全流程服务。针对传统机器学习，提供结构化数据的高效处理工具和丰富的模型。针对深度学习，提供处理大量非结构化数据（如图像、视频或音频）的工具、丰富的模型和强大的分布式训练引擎。

方案内容

方案概述

炼 AI 大师是一个专业的 MLOps 平台，向 AI 开发人员提供可持久化工作空间、批处理任务、数据可视化、数据清洗、数据标注、模型训练、模型压缩、模型评估、模型部署、模型服务、实时监控等服务。一方面通过灵活的算力管理提高了资源利用率，另一方面通过算力的创新减少了 AI 开发所需人力。

炼 AI 大师架构

如图所示，炼 AI 大师的硬件设备主要包括 GPU 服务器、CPU 服务器和网络设备等，平台对硬件设备进行了虚拟化，使用自主研发的智能调度器对资源进行调度，提供了用户管理、配额管理等多种支撑功能。对于 AI 开发人员（AI 专家和数据科学家），平台提供了工作空间、批处理任务，以及 MLOps 全流程，包括数据处理（如数据可视化、数据清洗和数据标注）、模型构建（如模型训练、模型压缩和模型评估）和模型部署等。平台支持丰富的应用场景，如计算机视觉、自然语言处理、语音和序列预测等。

适用场景

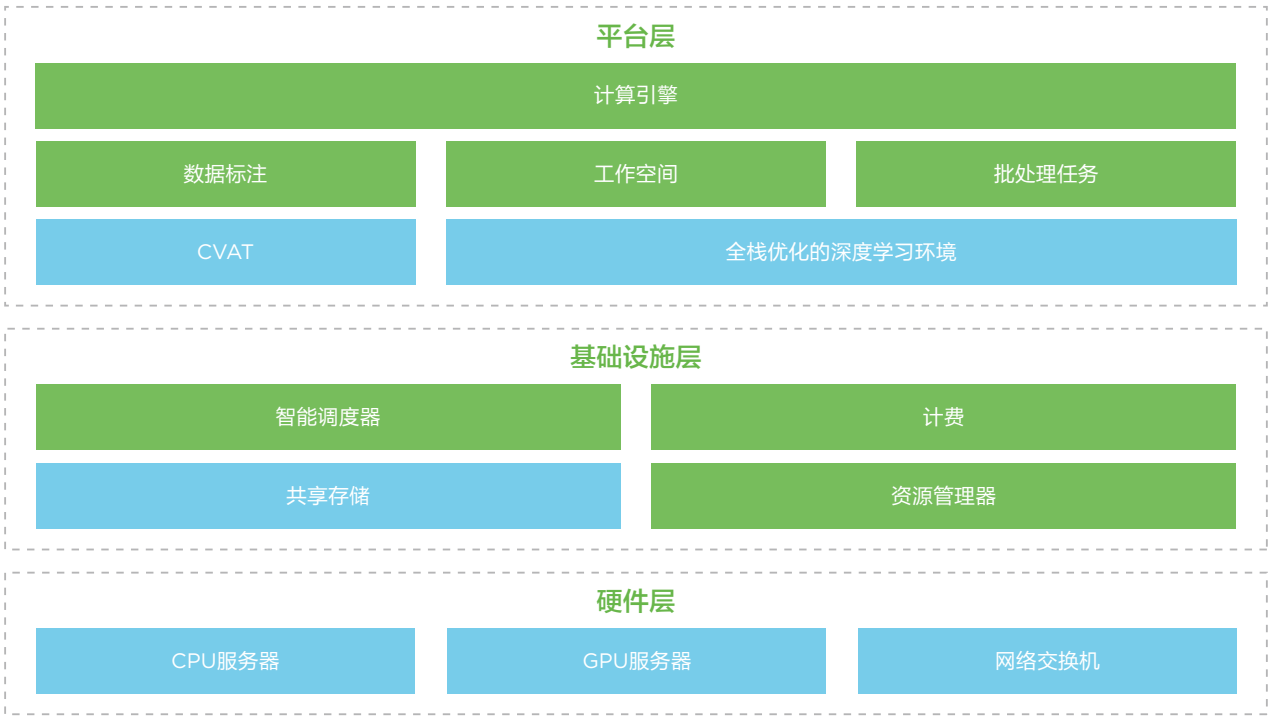
炼 AI 大师，结合联想在人工智能多年的技术探索和自身实践经验，重点为企业提供可私有化灵活部署的企业级 MLOps 平台。

主要功能及其适用场景如下：

- 工作空间：工作空间是使用 JupyterLab 作为交互界面的可持久化容器环境，适合开发和运行程序。工作空间针对很多框架提供了全栈优化的环境，支持用户定制。
- 任务提交：以批处理方式在某个环境里运行用户的程序。
- 数据：数据集包含数据和标注并提供内置的分析、清洗、标注工具。
- 模型：使用内置模型或 AutoML 来训练用户的数据并部署，支持分布式训练、模型压缩。
- 众包：数据标注众包。

产品架构

炼 AI 大师的产品架构如下图所示，自底向上由硬件层、基础设施层和平台层组成：



炼 AI 大师产品架构

- 硬件层 : 由多个 CPU 服务器（控制节点）、GPU 服务器（计算和存储节点）和网络交换机组成。
- 基础设施层 : 由多个自主研发组件和开源组件构成，其中，资源管理器、智能调度器和计费系统为自主研发组件，在满足高可用和用户需求的情况下，对平台资源进行调度；共享存储为开源组件，使用 Beegfs 分布式文件存储系统存储用户数据和其他低频访问数据，使用 Redis 和 Etcd 分布式缓存存储集群级和服务器高频访问数据。
- 平台层 : 提供了内置全栈优化深度学习环境的可持久化工作空间，支持主流深度学习框架，并提供从数据处理（可视化、清洗、标注）、模型训练（内置模型、AutoML）、模型压缩、模型评估到模型部署的一站式 AI 服务，内置多场景分布式模型和丰富的预训练模型，支持云 / 私有服务器 / 端侧设备等灵活部署方式。

主要功能特性

炼 AI 大师的主要功能特性概要如下 :

- 工作空间
- 批处理任务
- 数据处理
- 模型构建及部署
- 隐私训练
- 众包标注
- 系统安全性
- 体系架构
- 监控和运维

方案优势

炼 AI 大师一方面通过灵活的算力管理提高了资源利用率，另一方面通过算力的创新减少了 AI 开发所需人力。平台具备如下创新的特色功能 :

- 可持久化工作空间
- 分布式训练引擎
- 自动机器学习（AutoML）
- 基于区块链的分布式模型训练引擎（BDML）
- 模型压缩

客户收益

- 自动化 : 炼 AI 大师的目标是提高模型开发、部署与运维流程的标准化和自动化程度，帮助 AI 开发人员聚焦核心业务开发。
- 一站式 : 提供可持久化工作空间、批处理任务、数据可视化、数据清洗、数据标注、模型训练、模型压缩、模型评估、模型部署、模型服务、实时监控等一站式 AI 服务。
- 多框架 : 支持全栈优化的 TensorFlow，Pytorch，Keras，Kaldi，MxNet，Theano 等多种深度学习框架，Scikit-learn、XGBoost 等传统机器学习框架。
- 高效 : 使用智能调度器对平台资源进行调度，减少资源碎片化，通过智能 GPU/ 网络拓扑感知降低通信开销，支持可抢占式任务利用空闲资源，提升平台的资源利用率和任务执行效率。
- 易用 : 提供简单易用的 GUI 页面，操作简单，可快速上手。

成功案例

- 某私募人工智能开发平台
- 联想研究院人工智能开发平台

联想大数据平台方案 — leapHD

市场观点

LeapHD（联想大数据平台）是一种企业级大数据分析产品。可以帮助企业快速建立一个基于统一数据（产品、供应、生产、营销、服务、公共服务等）的数据汇聚、探索分析的平台。 LeapHD 平台提供可横向线性扩展的高可用体系架构，高质量的数据接入与管理，亿级数据秒级响应的实时分析计算能力，在海量数据处理能力上比同类产品快 1–2 个数量级。基于这一平台，企业可以针对 PB 级海量数据进行分析处理、分享协同。通过平台提供的丰富应用工具，各类系统用户可以更加有效的利用专业知识探索数据价值，全面释放通过数据挖掘商业价值的潜能，为企业提供快速发掘商机、有效防范风险、高效科学决策的能力。

方案内容

方案概述

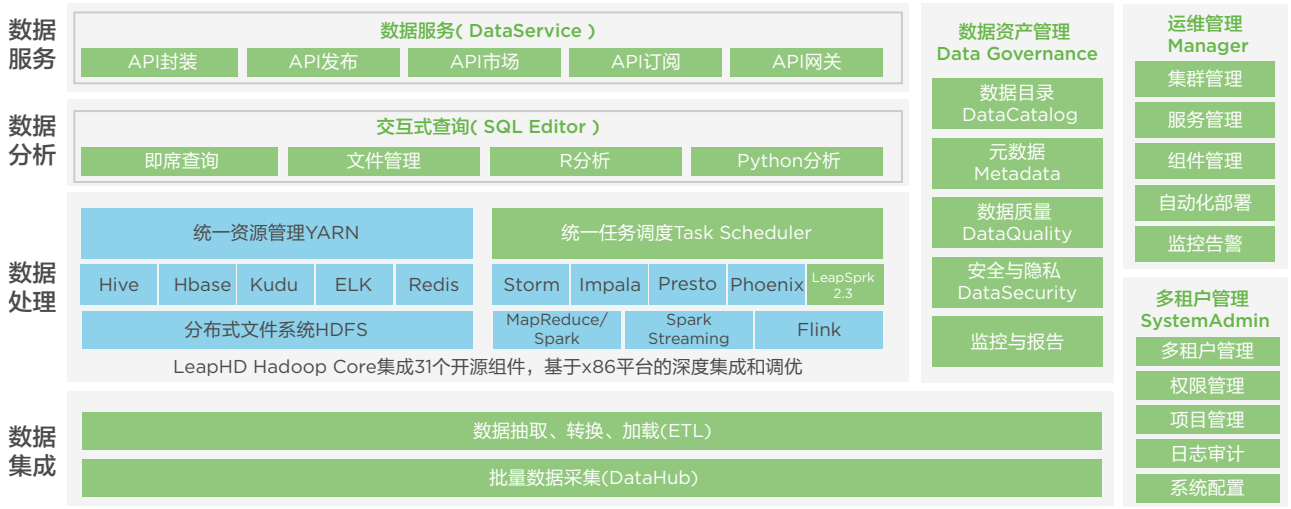
在大数据时代，构建面向海量数据的存储与计算能力、挖掘数据的深层价值正逐渐成为提高企业竞争能力的核心要素之一。联想大数据平台（简称：LeapHD）是业界领先的处理企业级大数据场景的高性能一站式平台。

适用场景

设备预测性维护、供应链优化、能耗优化分析、产品设计与研发、产品销售预测与需求管理、生产计划与排程、产品质量管理与分析、工业污染与环保检测。

产品架构

联想大数据平台总体框架如下：



Leap HD 产品架构

从功能架构上分为数据集成、数据计算与存储、数据查询与分析、数据资产管理、数据服务和系统运维监控。主要采用 Hadoop、Spark 等分布式技术，满足计算能力线性扩展、数据汇总能力。

主要功能特性

LeapHD 平台具有简单易用、性能优异、高度兼容、安全稳定等特点，具有业界完整的 SQL on Hadoop 支持，实现完整支持 SQL 标准，增强分布式事务处理能力，全面支持 MPP 场景；突破实时处理计算框架，支持物联网实时业务分析；一站式图形化的数据开发套件，可快速分析应用；它是企业级大数据场景的高性能一站式分析平台的优秀选择。

方案优势

- 业界超高性能
- 极佳的 SQL 兼容性，便于业务人员使用
- 全源数据整合能力，提供 10 多种数据采集接口
- 高可扩展性
- 最高标准数据安全保障
- 简单的运维操作和监控管理，功能全面、简洁、易用、易维护
- 一站式图形化的数据开发套件
- 全球实践验证的一流可靠性

客户收益

实施工业大数据，可以有效提升产品质量、生产效率、降低能耗，转变高耗能、低效率、劳动密集、粗放型生产方式，提升制造智能化水平。通过推进智能制造，实现去低端产能、去冗余库存、降制造成本。

成功案例

- 某大型钢企案例：重点客户的特种钢材需求，极大提升供应链效率。
- 某烟草企业案例：海量时序数据分析，识别流量波动根本原因。
- 某汽车行业案例：大数据下全面的销售和用户售后管理方案。

联想物联网平台方案 — leapIOT

市场观点

随着全球市场的快速变化与发展，新一代工业革命浪潮已经从探索转向推广实践。通过新技术的引入与持续创新，将传统工业从机械化、自动化、面向规模经济发展的模式，推入到以数字化、智能化为手段，以同质化规模化的成本，构建个性化定制化产业的新模式之中。以物联网为代表的新兴技术不断发展，正在加快这一转化的进程，形成新形态、以数据为驱动的生产力。物联网平台逐步从工业工具应用和产品升级成重塑生产组织方式、运营决策流程的基础设施与关键支撑要素。

在实践当中，工业企业转型升级实现数字化、智能化，需要应对以下四大挑战：工业数据获取与接入、工业数据质量与数据融合、工业智能和工业敏捷。

为应对这些挑战，联想以自身企业数字化转型经验为基础，结合多年服务数百家企业的实践经验，打造联想物联网平台——LeapIOT，帮助企业搭建虚实映射的信息物理系统，实现现场工艺、控制数据与信息系统数据的深度融合，并构建从接入、分析、决策到反向控制闭环，为企业打造数字化智能化转型的新基础设施。

方案内容

方案概述

作为电子制造业领导厂商，联想基于深入的自身及行业服务实践，结合产业先进技术与理念，形成了以“实时全量、虚实互联、模型驱动、智理融合、灵活开放”的物联网平台建设方法论。

平台集成对接了各种不同的设备类型及协议，实现全量数据采集;采用最贴近工业现场的时序数据分布式存储、分析，并结合关系数据融合分析，充分挖掘数据价值；利用虚实结合的数字孪生实时映射工业现场业务形态，通过组态开发与应用设计器实现可视化服务；提供 AI 模型运行环境，支持人工智能技术的应用；以开放的工业 APP 开发平台，提供给用户创造无限量工业 APP 的开发环境。

适用场景

01

应用领域

石油化工、装备制造、电子制造、航空、汽车及零部件、电力、冶金、工程机械、船舶、家电、公共事业等领域。

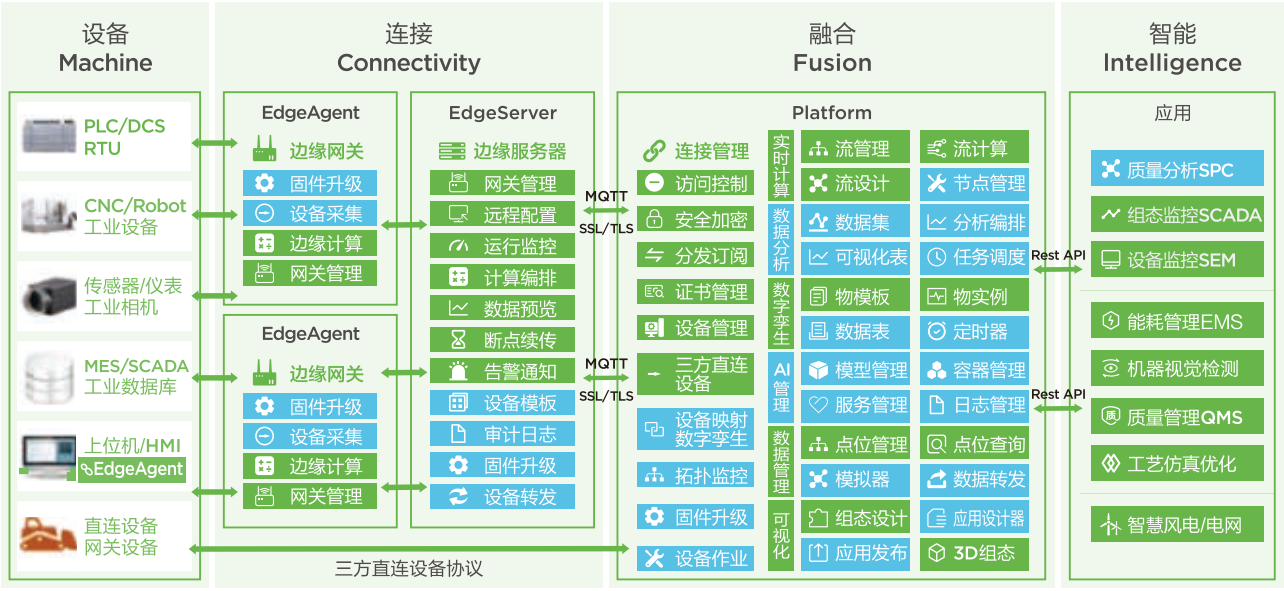
02

应用场景

数字化转型、生产过程优化、设备监控管理、能耗分析优化、环保监测、工业生产安全管理、供应链管理。

产品架构

LeapIOT 产品功能架构如下图所示。



LeapIOT 产品架构

包括：设备边缘接入、融合计算与分析（IT 与 OT 融合）、智能应用三个主要部分；具体包含边缘接入、边缘计算、数据缓存与转发、连接管理、数据存储、数据计算、数据分析、数据管理、AI 模型管理、数字孪生、组态设计、应用设计等功能。

主要功能特性

边缘接入

边缘计算

连接管理

数据存储管理

数字孪生

特征数字化和设备数据 API 服务化

实时计算

数据分析

AI 模型管理

组态设计

应用设计

方案优势

- 以数字孪生为中心，赋能制造业务
- 批、流一体的分析、计算、存储服务
- 高效的资源复用
- 随时随地、解耦开发资源，提高开发效率
- 端到端的低代码、可视化开发环境
- 边缘端支持不同操作系统，不同硬件架构，数百种主流硬件和工业协议，丰富的 SDK 扩展开发工具包，支持第三方边缘设备快速接入
- 融合大数据、人工智能技术，提供最强计算与智能分析能力
- 灵活的架构，支持业务拓展及便捷的集成协作

客户收益

基于工业物联网的数字化转型将为工业制造企业带来全面的业务价值与能力提升主要集中在加速产品创新，优化生产运营及交付全新服务三个方面。

- 使企业具备生产制造的高灵活性和更能适应市场的生产流程
- 完善全面产品生命周期管理，提升企业价值链协作能力，帮助企业提升针对特定用户需求的专业化聚焦能力
- 提升企业的整体竞争能力
- 助力企业开拓全新产品与业务模式

成功案例

- 某大型化纤生产企业数字化转型
- 某高价值设备生产企业设备管理
- 某油田研究院质量管理案例

联想晨星视觉智能平台方案

市场观点

计算机视觉是深度学习领域最热门的研究领域之一，随着近期计算机视觉和深度学习等技术的迅速发展而逐渐进入实用化阶段。然而作为一种专业性较强的技术，相关的软件产品开发群体规模还不大，可以参考的相关资料也较少，并且需要开发相关软件产品的开发者具备一定的相关专业技术基础。这就使得开发混合现实相关的软件产品门槛较高，开发难度大并且开发周期相对较长。如果开发者没有足够的专业性，开发出来的软件产品也往往达不到理想的效果。

晨星视觉智能平台，是基于 3D 视觉智能技术，云边端协同计算及应用开发工具的一站式视觉智能的赋能平台。平台通过 SDK 和标准方案的形式，让混合现实技术所依托的各种计算机视觉算法能够更容易的实用落地，让非专业的软件产品开发者能够快速的上手并开发出混合现实效果优秀的相关软件产品。

方案内容

方案概述

平台主要由 IaaS, PaaS 和 SaaS 三部分组成，整个 AR 智能生产平台依赖通用服务器部署后台服务，依赖 GPU 服务器进行训练，推理，云渲染，依赖存储服务器进行文件存储，依赖数据库服务器存储关系型数据，依赖网络设备提供网络，在此硬件基础上需要分布式存储，智能路由，防火墙，负载均衡，虚机管理工具，安装完集群环境，需要引入相关中间件和搭建 cv 算法库，然后搭建容器云平台用于部署后台服务，同时提供集群监控相关配套功能，在此容器云平台基础之上部署的是能力平台服务，包括能力平台依赖的底层通用服务和能力服务，同时客户可以在能力服务基础上搭建自己的服务平台，客户服务可部分依赖能力平台服务也可不依赖，两者服务都部署在同一个集群可以互相发现，再搭配 SDK 和通用工具，各业务部门就可开发各自的应用，也可遵循规则由第三方开发。

适用场景

01 辅助设计	02 辅助装配	03 实操培训	04 远程协作
05 质量检测	06 工业测量	07 智能维保	

产品架构

晨星视觉智能平台的整体架构如下图所示：

平台框架图

底层是各种视觉设备，包括 AR 眼镜、CV 设备、A R 设备和手机 / 平板等。通过这些设备来采集和传输视觉数据。
往上是支撑平台的 IaaS 层资源，包含容器云平台和边缘云计算平台。
在之上是平台的核心能力层，包含视觉智能能力、工具组件和 SDK。
最上面是对外门户，包含平台门户和开发者门户。

主要功能特性

平台提供核心能力包括：物体识别、环境识别、3D 重建、云渲染、空间定位；四个工具：stARstudio 编辑器可以无代码制作工业巡检和 AR 维修指导的应用；stARview 提供多视角的虚实融合展示和实时互动；stARemote 提供远程协助的基本功能。

方案优势

晨星视觉智能平台融合了最先进的 3D 计算视觉和最新的 AI 技术，基于云边端协同计算框架进行构建，提供了应用开发工具和 SDK，是一站式视觉智能的赋能平台。晨星视觉智能平台提供六大核心能力：空间定位、环境识别、物体识别、3D 重建、云渲染、行为识别。围绕着这些核心能力提供用户工具：stARstudio 编辑器可以无代码制作 AR 内容，用于工业巡检和 AR 维修指导的应用；stARview 提供多视角的虚实融合展示和实时互动；stARemote 提供远程协助的基本功能。晨星视觉智能平台 3D 计算视觉技术提供了核心的 AR 技术和能力，推动了 AR 技术的商业化应用，为智能制造多个 AR 类解决方案提供了核心的技术支撑；AI 技术大幅提升了识别和检测等视觉智能算法的精度，使得视觉智能类方案成功的落地，加速了智能制造行业的智能化升级和改造进程；云边端协同的技术框架提供了面向 5G、AI 时代的基础设施，助力行业客户实现数字化转型。

客户收益

晨星视觉智能平台是一站式开发，通过计算机视觉技术赋能智能制造行业。传统的制造业一直面临着人工成本高、项目实施周期长、多类设备难协同、运营维护难等诸多问题。通过数字化和智能化的升级可以有效提高制造业的生产效率和生产安全，更重要的可以提升工人的工作环境和体验。数字化是指把每一个物理世界里的设备或者任一物体，转化为数字化的模型，数字化是达成智能化的台阶。智能化需要做深度分析，利用大数据、人工智能挖掘信息，以实现创造价值、协助监理、造福民生的用途。使用 VR/AR/AI 技术可将数字模型与物理模型做到完美融合，使用者（人或者人工智能）可以在虚拟世界中获得同真实世界中一样的体验。利用沉浸式可视化来检查生产流程和性能，或许可以让企业开展更多突破性工作，包括打造理想的可视化智能工厂。

成功案例

- 某民用飞机制造商连接器辅助装配项目 EWIS
- 某新能源汽车总装厂智能巡检项目

联想边缘计算方案

市场观点

边缘计算是企业数字化转型新基础设施建设核心之一，是在靠近物理设备或数据源头的网络边缘侧，融合计算、存储、网络以及应用核心能力的分布式开放平台（架构）。能够就近提供边缘智能服务，满足行业数字化在敏捷联接、实时业务、数据优化、应用智能、安全与隐私保护等方面的关键需求。它可以作为联接物理和数字世界、联接设备和应用服务的桥梁，赋能垂直行业，为企业数字化转型提供便利。

作为云计算的自然延伸，边缘计算平台越来越被视为“第四次工业革命”成功的关键推动力。在云游戏、沉浸式 VR/AR 场景下，通过算力的重新分布，不仅解除了用户侧终端的限制，而且大大提升了消费者的优质体验。随着物联网的广泛部署，不仅出现了结合 5G 连接的边缘应用，许多企业还利用 WiFi、NB-IoT、有线网络等连接方式接入边缘计算平台，通过个性化定制对生产过程进行控制和优化，同时提供预测性维护服务。特别是基于人工智能（AI）的感知和深度学习能力，通过“边缘”设备，如智能手机、家电、电视、汽车、机器人、传感器等的数据采集，进行边缘推理云端训练，模型不断迭代更新，来服务于不同系统内的各种垂直应用。

因此，边缘计算支持实时决策，实现数字化转型，是企业下一代业务的重要组成部分。据 Gartner 预测，2021 年将有 50% 的大型企业在项目中纳入边缘计算，预计到 2028 年，全球基础设施边缘的 37% 将用于与移动和住宅消费者相关的场景，其余 63% 将支持医疗保健、制造、能源、物流、智慧城市、零售和运输等垂直市场的应用。

方案内容

方案概述

联想边缘计算平台（Lenovo Edge Computing Platform，LECP）是联想打造以边缘为中心的端边云网智一体化的边缘计算平台，平台性能在业界处于领先地位。联想正在快速布局边缘计算领域，助力运营商和行业客户全面拓展市场、快速实施交付、高质高效运营。

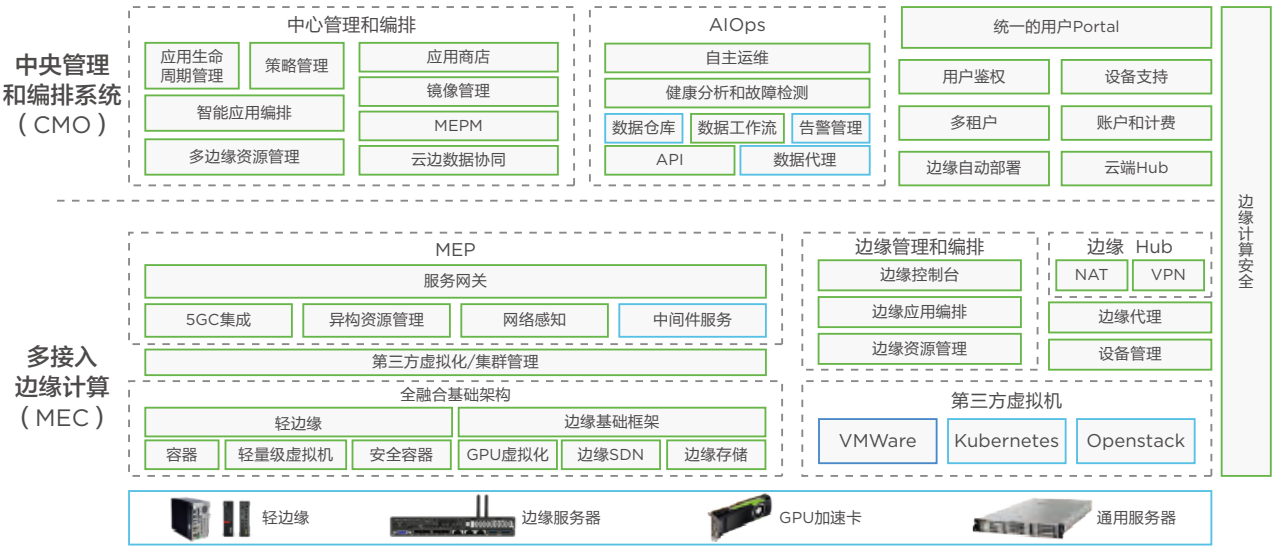
联想边缘计算平台与各种轻、重边缘设备深度融合，支持多边缘计算、存储、网络、轻量虚拟化及全融合管理，提供包括 5G 及多网络边缘接入（MEC）及网络感知与开放能力，也支持各类边缘智能应用和资源动态感知调度、跨边缘智能编排及云边协同、及统一自主的云边智能运维管理。

平台支持方便的应用上线、灵活的数据接入、高效的应用管理、优化的应用赋能，以一体机方式部署的联想边缘计算平台更是能够支持极简部署和智能运维，赋能行业客户进行各种智能化转型。

适用场景

智能制造、智慧教育、智能交通及车联网、智慧园区、VR/AR 沉浸式体验等。

产品架构



联想边缘计算产品架构

主要功能特性

1. 中央管理和编排系统（Central Management and Orchestration，CMO）

CMO 负责 LECP 的云边协同管理，总体设计目的是为 LECP 构建云边统一管理平台，通过云边资源、数据、应用一体化管理，为用户边缘计算业务提供上线，部署，调度，优化，协同等全生命周期自动化保障。

CMO 的主要功能包括：

- 统一边缘资源管理
- 异构边缘节点 / 集群管理
- 应用智能编排部署
- 丰富的云边协同机制
- 边缘智能运维

2. 多接入边缘计算（Multi-Access Edge Computing，MEC）

MEC 边缘计算作为 5G 网络的内生能力，以微型数据中心下沉到网络边缘为垂直行业提供紧贴用户的本地计算能力和应用服务能力。整体解决方案基于轻量级虚拟化，在网络及数据边缘侧构建开箱即用、自服务、高可靠的微数据中心。MEC 边缘计算平台与各种轻、重边缘设备深度融合，支持计算、存储、网络、加速器、轻量虚拟化及全融合管理，提供包括 5G 及多网络边缘接入、网络感知与能力开放，同时也支持各类边缘智能应用和资源动态感知调度、跨边缘智能编排及云边协同、统一自主的云边智能运维管理。

MEC 主要功能包括：

- 全融合的边缘基础设施软硬件一体机
- 轻量级虚拟化基础设施
- 虚拟网络资源管理
- 本地业务流量管理
- 能力开放和边缘自治
- 轻量化边缘计算网关

3. 边缘计算安全

LECP 边缘计算安全防护体系，主要分为安全基础设施层、工作负载安全、网络安全、数据安全、应用安全以及统一安全管理能力；以此构建立体化全面的安全防护体系。

方案优势

联想边缘计算平台具有业界创新的异构轻量级虚拟化技术、资源感知型应用编排、边缘侧网络感知技术、计算存储网络新形态融合、边缘自主智能运维等特性，力求平台性能和安全性方面在业界处于领先地位，赋能垂直行业。

- 高可用异构轻量虚拟化平台
- 加速器虚拟化及硬件能力融合
- 灵活的边缘侧网络感知技术
- 云边协同，智能型应用编排和统一纳管
- 业界领先的智能运维服务
- 开放平台架构，构建边缘应用生态
- 多维度立体安全防护，保障平台及数据资产安全

客户收益

边缘计算的场景连接多样性和行业应用复杂性，导致从垂直集成、行业特定的解决方案过渡到通用的边缘计算平台上具有很大挑战。联想边缘计算平台的价值体现在从应用场景出发，与第三方服务提供商开放合作，共同实现企业经济效益的提升。主要包括以下几个方面：

- 降低系统开发部署成本，边缘计算架构采用边缘节点替换传统的大型机，降低了设备的采购成本，边缘侧节点具有计算存储和网络能力，节约了云端通信成本。
- 提高控制系统的控制精度，边缘计算架构的边缘节点进行本地数据处理，降低了数据处理和传输时延，从而提高了实时性，进而可以提高控制系统的控制精确度。
- 提升产品质量，边缘计算通过机器视觉检测等技术，实现对生产的精确把控和实时干预；同时结合历史及实时生产、设备及检测数据等信息进行建模分析，对产品结果进行预测，来提高企业的品控能力，提升生产效率。
- 提高企业的运营管理水平，边缘计算架构采用边缘侧节点与云端协作的方式，将有价值的信息传递到云端进行深入分析和建模，更全面的掌握企业网中的动态，实现了全方位的运营管理。
- 提高设备利用率，降低系统综合能耗。边缘计算架构的智能运维管理节点可以分析阶段性设备利用率，对设备的启停时间段进行合理规划，从而提高设备的利用率。同时，对边缘节点进行统一运维及软件更新，节省维护成本。

成功案例

- 联想工厂手机平板胶路缺陷检测
- 联想工厂 LCD 屏幕缺陷检测

联想区块链方案

市场观点

2019 年 10 月 24 日，国家领导强调把区块链作为核心技术创新重要突破口加快推动区块链技术和产业创新发展。自此之后，全国超过 30 个省市地区发布政策指导文件，开展区块链产业布局。

2020 年以来，10 余个部委连续颁发多则促进区块链与各领域结合的政策信息。

2021 年，我国区块链政策将持续利好、标准规范更加完善、产业规模持续增长、技术持续创新发展、重点领域应用示范效应加速显现。

联想区块链平台集成开发、管理和运维等功能，支持客户在云上快速部署联盟区块链网络环境。基于联想区块链平台，客户可以降低对区块链底层技术的获取成本，专注在区块链业务模式创新及业务应用的开发和运营之中。

方案内容

方案概述

- 面向企业级应用，助力企业构建以自身供应链为核心的生态联盟体系。
- 依托联想自身实践经验，输出区块链应用场景的咨询规划服务。
- 联想区块链平台的实施和售后支持等标准服务。
- 基于联想区块链平台的智能合约开发相关的技术培训。
- 支撑平台所需的数据中心基础架构产品和服务。

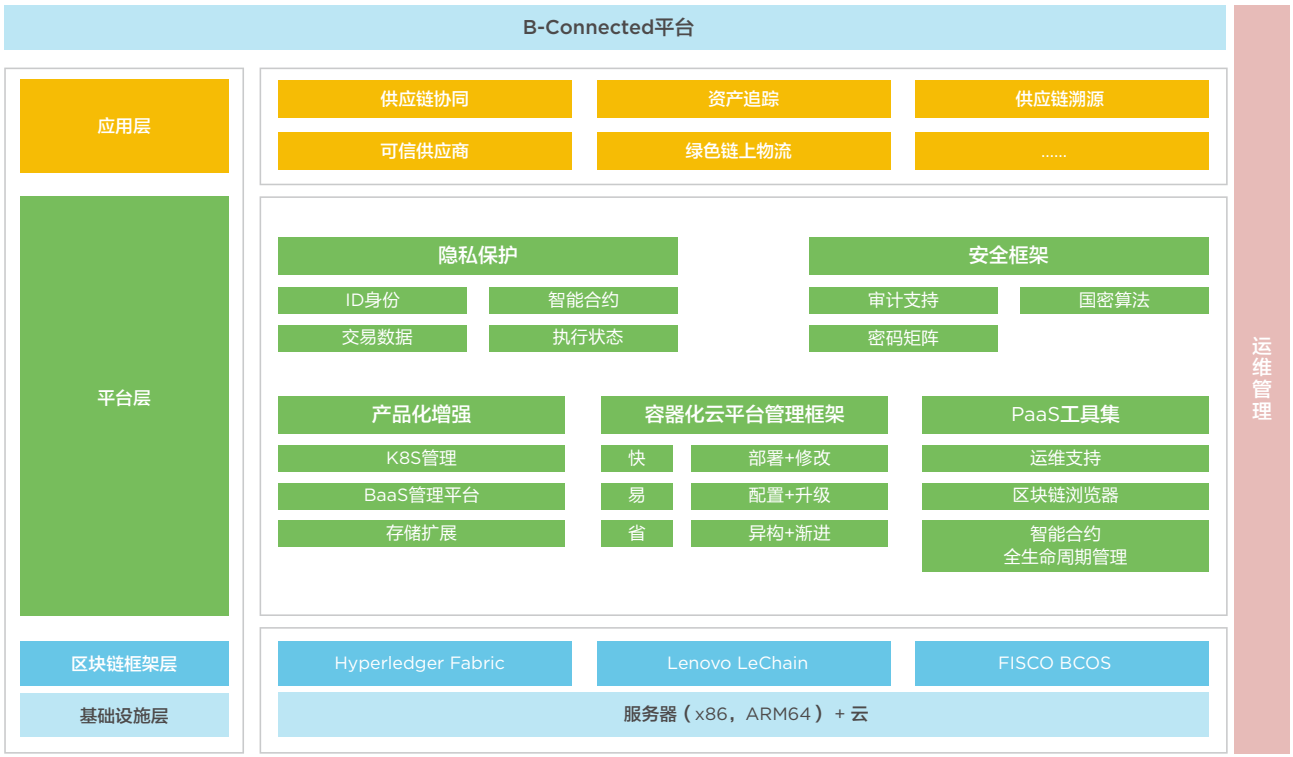
适用场景

区域级的区块链平台，打造行业生态链。跨企业的区块链平台，构建企业级联盟链。企业内部区块链平台，建设企业内部可信应用体系。

共享账本、公证记录、众筹领域、数字资产、防伪溯源、供应链金融、电子发票、存证。

产品架构

下面是联想区块链平台架构图：



联想区块链平台产品架构

联想区块链平台在技术上，可以分成四层架构，即基础设施层、区块链框架层、平台层和应用层构成。

基础架构层：

支持多样化的基础架构，支持主流的 x86 架构物理机、虚拟化、私有云和公有云等不同环境。同时支持 ARM64 架构异构物理主机。

区块链框架层：

支持联想企业级增强版区块链方案 Lenovo LeChain，并兼容开源 Hyperledger Fabric 和 FISCO BCOS 技术；提供了可视化的区块链服务管理能力。

平台层：

即 BaaS（Blockchain as a service），是区块链系统的核心，为用户提供平台管理、区块链管理等相关服务。

应用层

为上层具体业务应用提供支撑，对外开放标准的 API 和 相应的 SDK。目前联想区块链平台已经在联想自身的供应链领域等采销协同、链上物流、数字资产追踪和渠道销售管理等场景中落地商用，针对企业供应链领域，联想可提供应用场景规划设计等技术咨询服务，帮助并加速客户的区块链的场景化应用和应用系统的升级改造。

主要功能特性

联想区块链平台的主要功能特性概要如下：

- 跨平台支持
- 容器化支持
- 可视化平台管理
- 可视化区块链管理
- 运维与资源管理
- 增加隐私保护特性，支持链上数据的加解密
- 增加国密标准的支持，满足国内企业需求
- 适配基于 K8S 的容器平台
- 可视化管理平台
- 智能合约生命周期管理和 SDK 管理功能
- 统一日志管理子系统

方案优势

平台先进性

联想区块链平台基于开源区块链技术 Hyperledger Fabric 和国产开源区块链技术平台 FISCO BCOS 进行企业级增强。Hyperledger 为 Linux 基金会下的顶级开源项目，Fabric 所有的技术文档、代码都可以便利获得，政府、企业等组织均可根据自身诉求灵活的进行功能的扩展、裁剪、二次创新等；FISCO BCOS 是一个稳定、高效、安全的区块链底层平台，经过多家机构、多个应用，长时间在生产环境运行的实际检验。

平台开放性

区块链作为解决“交易可信化”的一项技术，对于技术的开放性，甚至代码的开源性较以往技术都提出了更高的要求，代码的公开透明是保证区块链网络内各参与方应用“链改”的必要前提。

平台部署灵活性

联想区块链 B-Connected 全面支持物理服务器、虚拟服务器及云化部署，提供统一的容器化管理实现，将基础设施灵活选择权交还给客户，更适合客户按需选择，搭建行业统一的区块链平台，灵活定制私有化、联盟化部署方案，在非云化部署场景下无需采购云计算平台。

平台易用性

易用性是任何一项技术得以快速推广的前提，最直接体现是平台的可视化操作能力。联想 B-Connected 平台为业务用户、业务监管者、平台管理者和运维人员提供了全流程的可视化操作界面，极大降低了区块链平台的使用门槛和整体使用成本，加速应用“链改”促进“可信应用”的建设。

平台支持多种智能合约开发语言，包括 go、nodeJS 等。鉴于智能合约开发是区块链应用的主要功能，所有区块链业务能力围绕智能合约为核心，来实现智能合同、自动触发、安全隔离、业务定义、数字协议等功能。客户需要花费大量的精力去编写和调试智能合约。为了解决这一困难，提供示例智能合约，使用者可以快速学习合约开发并构建自有应用，大大缩短了用户开发周期并减轻了开发压力，以更便捷的方式辅助软件开发。

安全可靠性

联想区块链平台为用户提供全方位安全保障（网络、主机、存储、应用）、准入机制、CA 认证、密钥管理等，完整国密算法体系，支持穿透式监管。支持全周期敏感数据隐私保障，包括权限管理、国密、同态加密、零知识证明、环签名、群签名等先进技术。

应用接入便捷性

联想区块链平台提供应用网关，支持 RESTful API 接口实现数据上链、查询等功能，助力应用快速接入；同时支持 SDK 及 SDK 配置文件一键式导出，简化 SDK 部署，提高应用接入效率。

客户收益

政府可信监管

区块链的分布式网络特性使得政府部门可以灵活以一个节点的方式参与到企业的协同网络中，并可在安全授信的前提下获得所需数据，从而实现对于违规行为的提前预警。

数据安全保障

区块链的分布式存储特性使得一份数据在多地保存，先天具备高可靠性和高可用性。

数据不可篡改

区块链独有的加密机制和交叉验证机制，可最大限度的保障数据的真实性。“不可篡改”的价值是区块链的最大价值，已经被包括国家最高法在内的政府和企业广泛认同。

交易过程追溯

区块链的链式存储和不可篡改特性，保障了链上交易的可追溯性。政府和企业可基于时间戳实现任何一个时间点上的交易过程、交易主体、交易执行情况追溯，帮助政府实现可信监管，助力社会建立“诚实可信”的社会价值观。

交易过程透明化

区块链的分布式账本特性保障参与交易各方实时共享一份账本数据，最大程度的消除了数据不同步造成的数据壁垒、交易效率低下、造假违法等问题。

成功案例

01

联想供应链采销协同

02

联想供应链链上物流

联想 5G 专网解决方案

市场观点

5G 是新基建之首，5G 在新基建中处于最根本的通信基础设施，不但可以为大数据中心、人工智能等其他基础设施提供重要的网络支撑，而且可以将大数据、云计算等数字科技快速赋能给各行各业，是数字经济的重要载体。5G 依托其自身网元虚拟化、架构开放化和编排智能化的技术保障，能够通过资源和能力定制化提供综合型、具备差异化能力和服务质量保障、灵活便捷的“专属”网络，满足垂直行业用户对智能网络连接的需求。我们将这类面向行业用户，提供差异化、可部分自主运营的 5G 网络服务的模式，称为 5G 垂直行业专网模式。

联想预见到了 5G 将对各行业信息化改造产生深远影响，对 5G 技术领域战略投资中不仅很早开始布局技术标准领域的基础积累，而且重视关键技术的研发和落地，联想 5G 相关的研发成果和产品从深度和广度上进行了全面突破。

方案内容

方案概述

联想 5G 行业专网解决方案基于开放架构，覆盖了 5G 云基站、边缘云、传输网以及中心云的全栈式解决方案。具有软件通用化、功能软件化、网络开放化、运营智能化等特点。可以灵活部署在客户的现行设备之上，赋能千行百业。

5G 独立专网产品是指利用 5G 组网、切片和边缘计算等技术，采用专有无线设备和核心网一体化设备，为客户构建一张增强带宽、低时延、物理封闭的基础连接网络，实现用户数据与公众网络数据完全隔离，且不受公众网络变化影响。

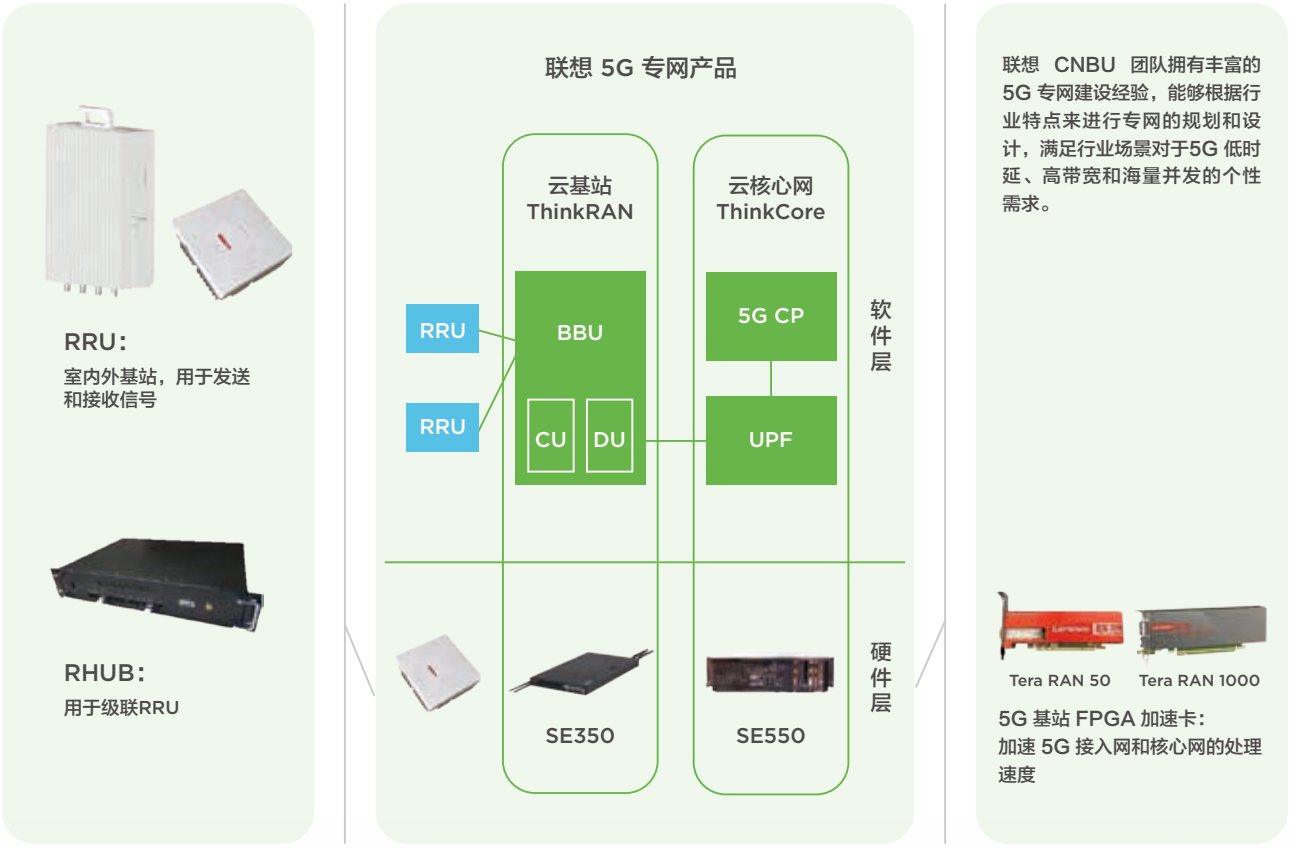
该模式下客户网内业务数据及终端 / 用户行为信息高度保密，企业专网与公众网络端到端完全隔离，不受公众网络故障影响。从无线基站、传输到核心网用户面 + 控制面端到端为客户单独建设，提供物理独享的 5G 专用网络。满足客户大带宽、低时延、高安全、高可靠的数据传输需求。

适用场景

5G 独立专网产品适用于局域封闭区域，包括工厂，园区，港口等。例如矿产区域的无人调度、远程作业、系统控制与通信；高精制造厂区的智能制造、监控场景。

产品架构

联想 5G 专网方案产品架构如下图所示：



联想 5G 专网产品架构

联想端到端的 5G 专网方案由三款产品组成。包括：基站软硬件产品、架构在联想边缘服务器上的云基站软件产品和架构在联想 x86 服务器上的云核心网软件产品（含 5G 加速卡）。

主要功能特性

- 高带宽、低时延
- 深度覆盖
- 高隔离、高安全
- 数据不出场
- 算力下沉
- 硬件通用化
- 功能软件化
- 网络开放化
- 运营智能化

方案优势

- 满足网络能力定制和适配的需求
- 提供更低时延和更高稳定性的数字化应对措施
- 加快行业客户面向新型信息化转型步伐

客户收益

5G 专网在行业的定位不仅仅是通信管道，更着重于连接，数据的传输和应用，将会与摄像头、AI、工业设备等相结合，拓展了专网的边界，开辟新的、巨大的市场空间，能在推动整个经济社会的升级转型上发挥更大的应用价值。

制造业：

更高带宽和更低延迟将有助于制造商重组工厂布局，并提高生产标准。借助 5G，已经利用自动化和物联网（IoT）的智能工厂将实现更快的生产速度。此外，该技术将增强数据收集，便于工厂内机器和现场设备的实时数据分析。这种连接使制造商能够实现新的效率，并帮助工人提高生产力。

交通运输：

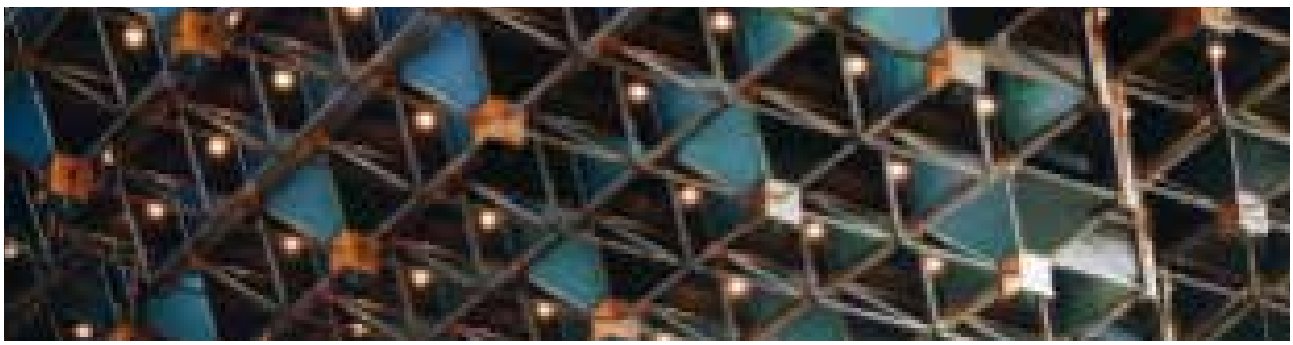
5G 技术利用实时数据通信、收集和分析，以使道路更加安全，能够提高运输系统的整体效率。比如，5G 技术能够让车辆与基础设施进行实时感测，让车辆针对信号来自动停止前进或缓速前进，从而达到改善交通流量、减少危险因素，从而提高公共交通效率。

零售业：

5G 技术支持 AR / VR 应用，通过在商店中使用更多个性化的数字标牌和混合现实技术，将增强零售体验的各个方面对数据分析的使用。

成功案例

合肥联宝科技、武汉摩托罗拉工厂、陕西出入境边防检查总站、上海某大型国企、丽江古城、重庆地铁国博站、南方电网培训中心等。



联想云原生方案

市场观点

云时代下，企业需要新的 IT 开发运维技术架构，使之更好地利用云计算优势，让业务更敏捷、成本更低、可伸缩性更强。

云原生技术以应用容器化部署为基础，基于微服务架构提高灵活性和可维护性，借助敏捷方法、DevOps 支持持续迭代和运维自动化，实现业务弹性伸缩、服务自治故障自愈、降低数字化技术门槛、优化资源利用率，是企业数字化转型中应用 IT 开发运维技术的必然趋势。

联想早已布局云原生技术的应用，依据云原生容器化、微服务化和开发运维 DevOps 要求分别开发容器云平台、微服务平台和 DevOps 平台，凭借大量云计算基础设施和应用开发经验，联想云原生平台以应用为核心，简化云原生基础设施复杂性，提供安全可控稳定的企业级容器、DevOps、微服务等平台，实现一站式云原生应用在混合云上的开发、交付和管理。

方案内容

产品概述

联想云原生方案包括容器云平台、微服务平台和 DevOps 平台。

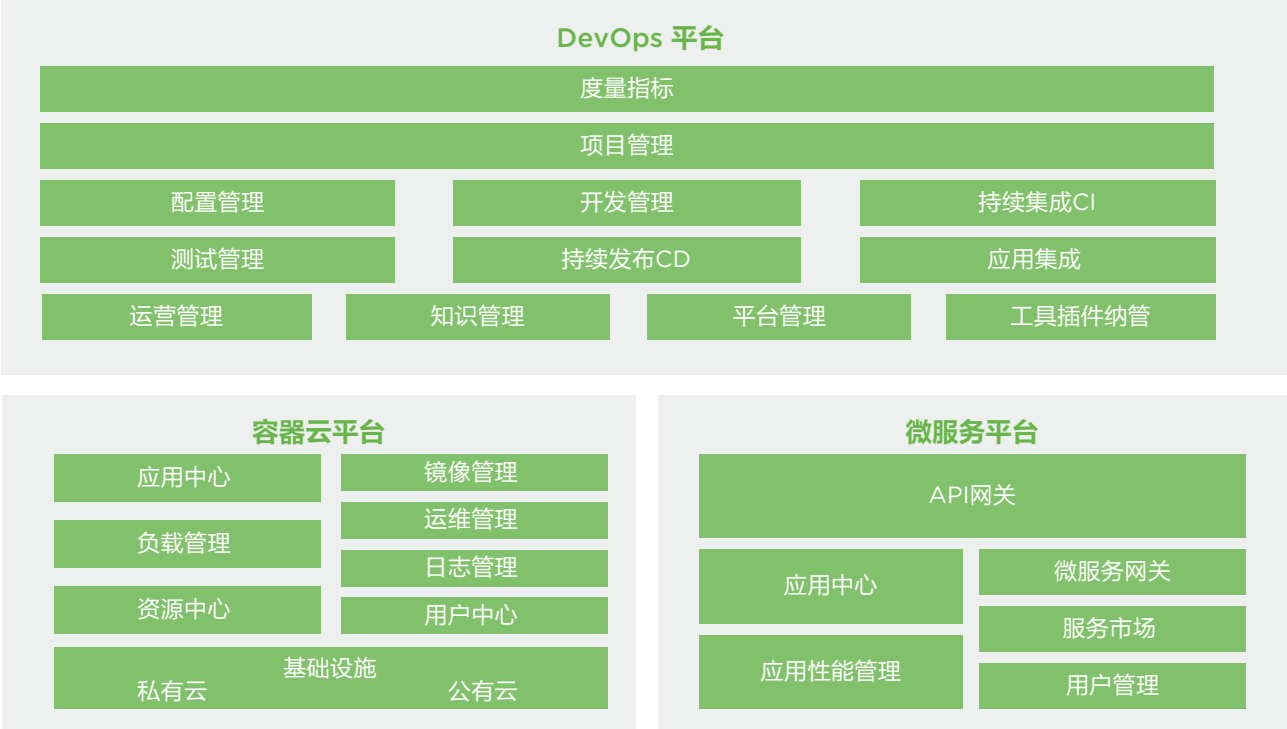
容器云平台是基于 Docker 和 Kubernetes 研发的 PaaS 平台，提供简单而高效的应用部署容器化服务，实现应用快速构建和部署，为应用微服务化和高效 DevOps 开发流程提供基础。

联想微服务平台是基于 Spring Cloud 研发的微服务平台产品，帮助企业构建微服务基础设施环境，实现中台服务转型，减少开发运维团队在公共服务组件上的开发维护时间，减少重复性工作，提高工作效率、加快应用开发速度。

联想 DevOps 平台是对研发过程做全生命周期管理的工具链平台，将全链路数据打通，统一管理项目，实现开发项目持续集成、持续部署与测试，并建立完善的指标体现反映开发质量，从而提升开发效能、保证代码可控。

产品架构

联想云原生方案的产品架构如下图所示：



联想云原生产品架构

包含容器云平台、微服务平台和 Devops 平台三大组成部分。其中容器云平台负责对底层物理资源的容器化抽象，提供统一的容器资源接口；微服务网关负责把应用开发的微服务对外暴露成微服务并进行统一管理调度；Devops 平台支持敏捷开发迭代的开发测试一体化流程。

方案优势

- 企业级生产环境支持能力
- 应用开发部署统一管理，安全可控
- “零”门槛应用云原生化

成功案例

目前联想云原生平台大规模部署了超过 2000 个节点，总共 18000 个容器，支持超过 4000 个微服务的 300 个敏态应用，通过云管平台和智能运维的加持，综合效能提升 90%。

其中，容器云平台 SLA 达 99.996%，全年故障时间小于 20 分钟，帮助应用故障恢复时间节省 90%，运维工作量减少 50%，资源成本节省 30% ；DevOps 平台管理 1600+ 项目，日均构建发布超 5000 次，帮助联想单项目成本节省 3 万美元，版本迭代速度从 3 个月缩短至 1 周 ；微服务平台服务间 API 调用量日均 530 万次，帮助 APP MTTR 缩短至半小时，APP 开发迭代时间缩短至 4 小时。

联想技术规模

DevOps 平台

1600+ 项目	**6000+** 流水线任务	**18000+** RepoSource	**5000+/ 天** 构建发布

容器平台

2000 节点数	**1800** 容器数	**30** 集群数	**99.996%** SLA

微服务平台

4000+ 微服务	**300+** 应用	**5300K/ 天** 服务间 API 调用量	**4 亿 / 天** 追踪数据

业务价值

省钱

$30K ↓ 单项目成本	**30% ↓** 资源成本	**28%** 微服务复用率

省时

60% ↓ 测试周期	**30% ↑** 资源构建	**90% ↓** 故障恢复时间	**4 小时 / 迭代 ↓** App 开发工时

省心

50% ↓ 故障率	**50% ↓** 运维工作量	**0.5 小时 ↓** App MTTR

联想智能运维（AIOps）方案

市场观点

随着云计算技术发展与企业数字化转型，越来越多企业的 IT 基础架构从独立物理服务器的传统基础架构转向包含本地环境、托管云环境、私有云环境和公有云环境的动态组合基础架构，如此复杂 IT 基础架构中应用程序和系统将会产生海量的数据，而传统的 IT 管理措施完全无法应对如此迅速的数据量增长。

AIOps（智能运维平台）将大数据分析和机器学习应用于处理 IT 运维问题，收集并汇总由多个 IT 基础架构组件、应用程序和性能监视工具生成的、不断增加的海量运营数据，智能地识别与 IT 系统性能和可用性问题相关的重要事件，诊断根本原因并自动解决问题或报告给 IT 部门以便快速响应和补救。在日益复杂的企业 IT 环境下，AIOps 是 IT 运营管理的必然趋势。

联想拥有遍布全球的私有云数据中心和公有云专区，智能运维是联想 IT 的必然选择。联想早已布局 AIOps 产品研发。联想 AIOps 智能运维平台，以数据驱动的智能分析为大脑、任务驱动的自动化平台为手脚，实现对云环境端到端的智能管理，助力 IT 不同角色实现以业务价值为导向的 IT 运营，保障业务延续性，实现快速业务交付，降本增效。

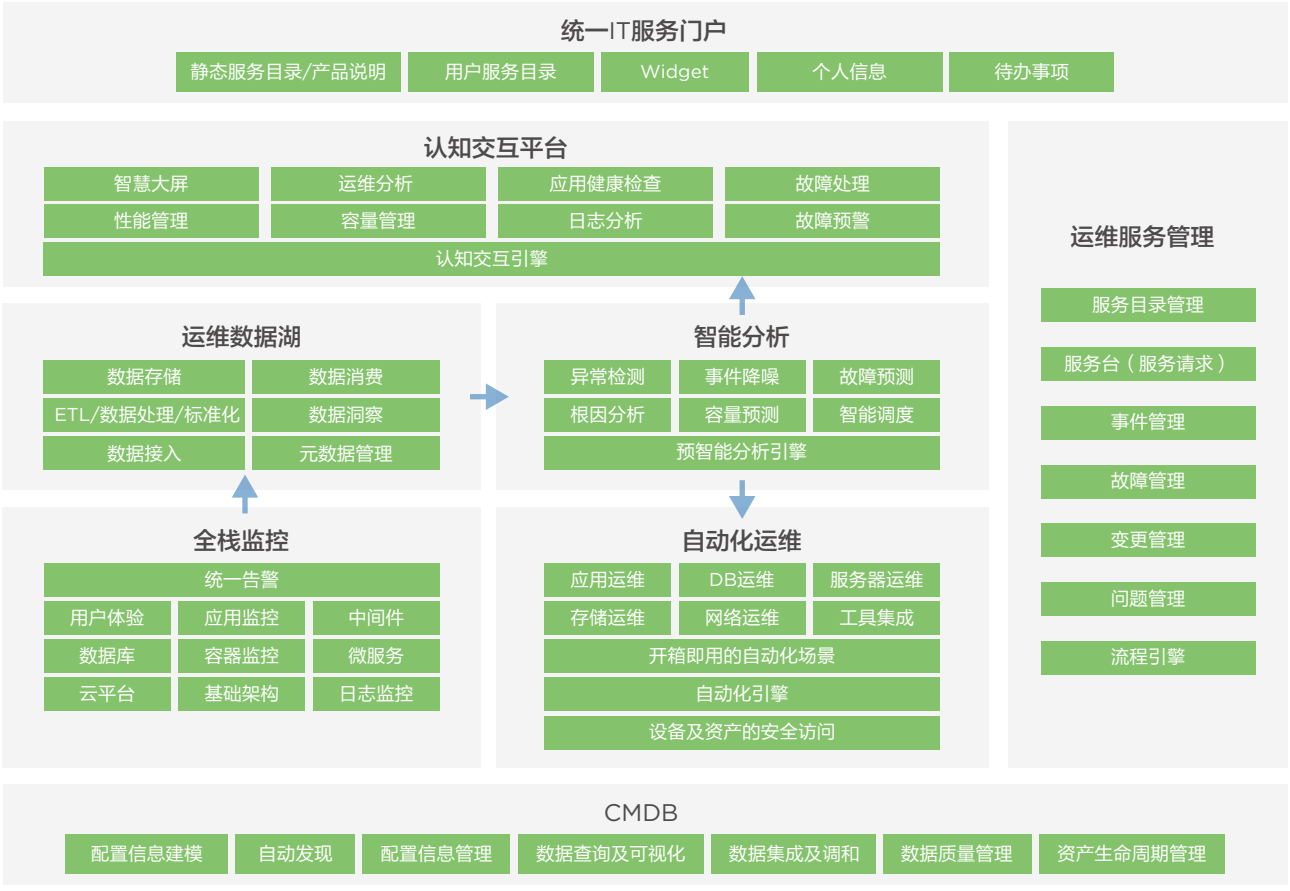
方案内容

产品概述

联想 AIOps 平台是包括自动化平台、CMDB（配置管理数据库）、统一监控告警平台、统一运维平台、认知交互平台、智能分析平台和数据湖平台的多层技术平台，这些平台采用智能分析技术分析从多种 IT 运营工具和设备收集的数据，自动实时确定并应对问题，实现 IT 运营的自动化。

产品架构

联想智能运维方案的产品架构如下图所示：



联想智能运维方案产品架构

包含 CMDB、全栈监控、自动化运维、运维数据湖、智能分析、认知交互平台、运维管理服务和统一 IT 服务门户等子系统。CMDB、运维数据湖提供运维的基础数据和管理数据；全栈监控和自动化运维提供事件预警和例行运维管理服务；智能分析通过 AI 算法分析出可能的故障并给出预警；运维服务管理提供 IT 运维管理服务台；认知交互和服务门户提供用户交互界面。

方案优势

01
先进的设计理念
及技术

02
运维智慧沉淀为
产品功能

03
全技术栈
智能化运维

成功案例

联想 AIOps 平台（Lenovo MARS AIOps）在联想利用统一的数据湖与全栈监控，结合 CMDB，通过智能分析，实现自动化运维与认知交互，保障业务延续性，实现快速业务交付与降本增效。

当前，联想 CMDB 管理资产数量达 34 万 +，每天 API 调用量超过 15 万次，自动发现工具探测成功率 95%，数据准确率达 90%。

自动化平台每天执行自动化任务超过 5000 次，管理服务器数量 30000 以上，实现 50% 的运维自动化率。

联想基础设施即服务（IaaS）方案

市场观点

IaaS（基础设施即服务）作为重要的云计算服务类型，随着云计算的快速发展实现技术飞跃与市场的迅速扩大，其中以AWS、阿里云等代表的公有云为用户提供灵活、快速的弹性计算存储和应用服务，非常适用于中小企业和大型组织的敏态业务，但在提供高性能、高安全、个性化功能与服务方面，有足够技术能力的组织依旧会选择私有云。

在私有云建设上，OpenStack 是云计算 IaaS 层面的核心和基础，但仅仅依靠开源 OpenStack 架构还存在很大不足，需要厂商根据业务的多样性和稳定性要求，从架构层面进行深度定制化开发，以实现云计算资源的统一、高效、可靠的管理。

联想作为 IT 基础设施提供商，同时在全球拥有二十多个私有云数据中心，深知私有云形式 IaaS 解决方案的痛点与需求，在 OpenStack 架构基础上进行深度开发，满足中大型组织部署与使用私有云过程中面临的多数据中心、多资源池、二次开发、可视化、自助式服务等特有需求。在提供软件定义的计算、存储、网络资源服务同时，具备多集群统一资源管理能力和大规模资源智能调度能力。

方案内容

产品概述

联想 IaaS 基础设施即服务方案以提供软件定义的存储、网络和计算资源为核心，同时提供私有云系统管理功能，包括上层的云服务管理与底层的资源池管理、安全管理与资源智能调度。IaaS 平台可以为专有云提供 IaaS 底座，满足行业定制性需求，覆盖不同业务规模；可以作为 PaaS 底座，自顶向下与 PaaS 融合，静默稳定。

产品架构

联想基础设施即服务方案的产品架构如下图所示：

联想基础设施即服务产品架构

联想基础设施即服务方案包含：资源池管理、智能调度、安全管理、计算资源、存储资源、网络资源和云服务管理。计算资源、存储资源和网络资源是物理和软件定义的基础设施、资源池管理和智能调度提供对基础资源的虚拟化和调度。安全管理提供安全保障。云服务管理提供对上层的应用服务。

方案优势

01 大规模生产环境验证

02 智能调度与统管

03 差异化用云体验

成功案例

联想自使用 IaaS（Lenovo JUPITER IaaS），管理全球 23 个私有云数据中心的共 15 万 CPU Core，是联想 IaaS 多集群统一资源管理和大规模资源智能调度能力的最佳体现。

目前联想 JUPITER IaaS 管理的 23 个私有云数据中心遍布全球 17 个城市，包括 10000+ 网络设备、4100+ 物理服务器、22000+OS 实例，管理超 14PB 的存储量和超 200G 的网络带宽。

面对如此大规模资源管理与调度压力，JUPITER IaaS 依旧可以保持 99.99% 的服务可用率，同时将基础设施交付时间从天级缩短到分钟级，极大提高工作效率的同时，将整体基础设施投资成本降低 30%，实现 IT 基础设施的降本增效。

联想云管平台（CMP）方案

市场观点

混合多云环境让企业能够大规模地敏捷创新，进而提高响应能力并控制成本；但同时，混合多云给企业带来了更高的管理复杂度，要想实现混合多云环境下资源的无缝管理，需要更专业的管理策略与管理平台。IBM 调查显示，处于多云环境中的企业仅有 41% 制定了多云管理策略，而拥有管理平台的屈指可数。

联想一直是混合多云环境的前沿实践企业，尤其在国际化战略实施以来，联想已在全球建设有二十多个私有云数据中心和五十个公有云专区，为多云管理提出严峻考验。为实现多云混合无缝管理，联想自开发 CMP 多云管理平台。联想 CMP 多云管理平台为大规模混合云环境提供管理功能，实现异构环境下的云资源纳管、编排交付、成本优化、安全合规等核心功能，为用户提供一致性的体验。

方案内容

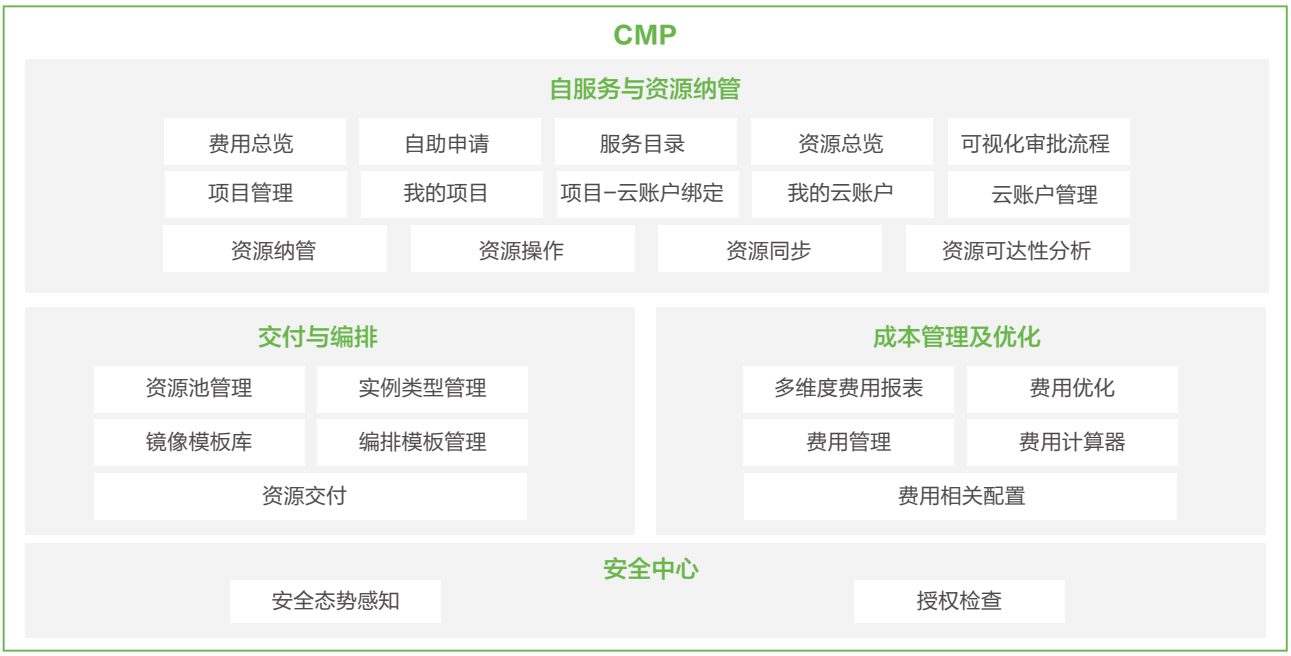
产品概述

联想 CMP 多云管理平台针对兼有私有云与公有云的多云场景设计，包括为专有云或行业云提供管理。CMP 统一管理底层混合云资源，通过对混合云资源的统一交付与编排，实现对用户做底层资源的封装隔离，从而为用户提供统一的服务清单，提供简便一致的“用云”与“管云”体验。

同时，CMP 提供针对多云环境的安全管理，通过云资源使用量计算进行成本管理和优化，成本管理是多云管理平台中的核心组件。

产品架构

联想云管平台方案的产品架构如下图所示：



联想云管平台方案产品架构

联想云管平台方案包含：安全中心、交付与编排、成本管理及优化、自服务与资源纳管。安全中心提供安全保障；交付与编排提供云资源的统一调度与编排。成本管理与优化提供计费和报表；自服务与资源纳管提供用户进行云资源管理的服务界面。

方案优势

01 复杂多场景下的成本优化

02 多云一致化体验

03 可视化编排与编排模板

成功案例

联想 CMP（Lenovo VENUS CMP）致力于统一管理多云、混合云环境，并帮助企业避免云资源的浪费，从而节省资源成本。

联想 Venus CMP 目前已实现 Azure/AWS/ 阿里云和联想私有云的对接，对接 50 个公有云专区和 23 个私有云数据中心。Venus 可提供 16 种服务，包括自助容量规划，帮助用户申请合理资源用量，减少资源浪费。

Venus CMP 通过容量规划与需求预测，实现资源利用率优化，其中公有云资费降低超 25%；对接的 2500+ 项目实现财务透明，有效实现资源消耗成本可视和云支出追踪，为财务汇报和预期财务申请提供依据。

联想机器人流程自动化（RPA）方案

市场观点

在企业的实际运营中，仍旧存在内部系统之间数据未打通、外部系统接口没开放、跨系统自动化难实现等问题，仍有不少重复性高、耗费人力大、标准化程度高的流程性、事务性的工作。企业不得不雇佣大量的员工完成这些低创造性、高出错率的重复性工作，员工满意度低、流动率高，导致运营成本高企、效率低下。机器人流程自动化（RPA）的出现为解决以上问题提供了解决方案，也为企业的数字化转型提供了一个新的方向。事实上，按照全球著名信息调查机构 Gartner 的调研和分析，2020 年 RPA 市场呈井喷式增长，COVID-19 的流行加剧了这一趋势，在未来的几年中，RPA 市场将继续保持两位数高速增长。

联想在机器人流程自动化的应用上有大量的实践，从流程的评估、梳理和设计、AI 技术的应用到 RPA 基本功能模块的封装、RPA 机器人的编排与管理、自助式的应用服务门户等都积累了丰富的经验，并在联想全球业务运营体系，诸如 IT、人力、财务、服务、税务、审计以及供应链、物流、生产中收获了大量的成功案例，运营效率获得了显著的提升。

方案内容

方案概述

联想机器人流程自动化 RPA 服务平台是以联想实践的 RPA 实施方法论为理论基础，兼容各种 RPA 工具，结合人工智能完成不同业务场景数字员工交付和治理的模块化管理平台。具体包括企业 RPA 管理体系搭建，RPA 机器人转售、基础设施实施，RPA 业务流程梳理和设计服务，RPA 运营管理服务，RPA 可复用模块的封装和发布，AI 赋能中心（AI 引擎和接口开发），7*24 小时自动化巡检等部分组成。

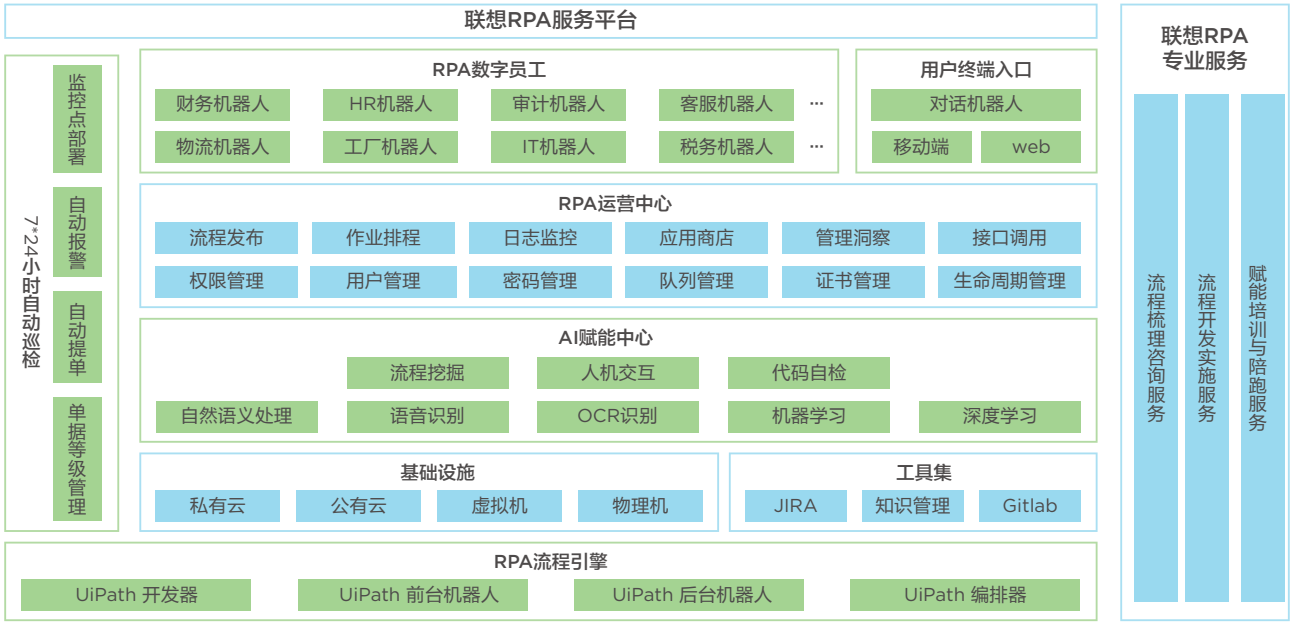
联想凭借自身全球复杂场景丰富的实践经验，在 RPA 业务流程的筛选和评估、基于 RPA 的流程再造、主流业务系统典型业务流程的 RPA 最佳实践（如 0365, Workday, SAP, 政府税务网站等）、多 RPA 机器人 的资源调度管理、通用流程封装和共享、AI 引擎调用等方面可以为客户提供全面的支持和服务。

适用场景

联想机器人流程自动化（RPA）方案适用于企业 IT、人力、财务、法务、税务、审计以及供应链、物流、生产等业务中电子化的、大量重复、规则明确、耗时费力的业务流程，如发票验真、费用报销、个税申报和专项扣除、内部财务审计、IT 系统巡检、合同内容比对校验、库存管理报表生成、跨系统生产管控报表、供应链订单交付校验等。

产品架构

联想机器人流程自动化（RPA）方案的产品架构如下：



联想流程自动化解决方案的整体架构

联想机器人流程自动化方案包含：RPA 专业服务、RPA 服务平台和底层的 RPA 流程引擎。

RPA 专业服务包含流程梳理咨询、流程开发实施和赋能培训服务。

RPA 服务平台和 RPA 引擎部署于各种类型的基础设施之上。基于一些开发工具集合以及 AI 赋能中心的 AI 能力，可以定制开发出一系列 RPA 流程机器人。在 RPA 数字员工模块预置了一些常用的流程机器人。RPA 运营中心以及 7*24 自动巡检提供对所有机器人的管理调度以及系统管理功能。用户可以通过移动设备、WEB 以及对话机器人和整个 RPA 服务系统进行互动。

主要功能特性

- 自动化运营平台
- 非入侵式作业方式
- 跨系统操作
- 7x24 自动执行预订流程
- 集成 OCR 和 AI 等应用功能

方案优势

丰富的落地实施经验

专业的专家团队及行业影响力

智能产品生态运营服务平台

最佳管理实践

客户收益

- 联想的机器人流程自动化部署可以帮助客户提升作业效率；
- RPA 通过机器人的人工替代，可以保证流程严格按照规则执行、100% 准确，避免人为因素导致的错误，并保障了数据的安全性；
- 通过机器人接管枯燥重复的简单工作，帮助员工精神上释放，使员工可以专注于高附加值工作，关注更重要的流程和操作点上，提高人员队伍的稳定性；
- RPA 可以跨越地区灵活部署和扩展，可以按需灵活部署满足季节性的业务量激增。

成功案例

联想自身是 RPA 的重度实践者，并获得了预期的效果。目前已经部署超过 200 多个应用场景，1 年节省 40,000 多小时的劳动力，平均流程作业效率提升了 5–8 倍。当年的产出 / 投入 比达到 1.7。

06.
基础架构解决方案

联想 SAP 基础架构解决方案

方案概述

联想认证了完整的 SAP 基础架构解决方案用来支撑企业的 SAP 业务，为 SAP　应用层提供出色的性能支撑，以帮助企业在实现实时获取关键业务洞察的同时，可以丰富数据源，并且降低总体拥有成本，实现企业数字化转型。

方案内容

联想的 SAP 基础架构解决方案，可以覆盖到 SAP 的完整业务模块支撑，包括：

- **联想 SAP HANA 解决方案：**提供满足 SAP HANA 认证要求和性能要求的硬件和存储设备，包括 SAP HANA 一体机解决方案、SAP HANA TDI 解决方案、SAP HANA 超融合解决方案以及在 TDI 场景下需要使用的 SAP HANA 认证存储；
- **联想 SAP 应用基础架构解决方案：**为 SAP 应用提供硬件支撑，包含但不局限于 SAP Business Suite 应用、S/4 HANA 应用、BW/4 HANA 应用、SAP Business One 等；
- **联想 SAP 增值服务方案：**提供 SAP 整体基础架构支撑所需要的 SAP HANA 一体机安装部署服务、SAP Basis 服务、SAP Basis 专家服务以及应急响应服务等；

应用场景

SAP 应用层

联想推荐企业使用联想 ThinkAgile 家族产品用来支撑 SAP 应用，从而帮助企业更好的整合服务器资源、减少资本和运营支出。

SAP HANA 数据库层

联想可以提供高可用及集群两种架构支撑企业部署 SAP HANA 数据库：

- **SAP HANA 高可用：**在大部分 S/4 或 BW 单节点的生产环境中，采用 SUSE（Red Hat）自动切换插件 + SAP　HANA System Replication 功能，在双机结构下实现 HANA 系统高可用；
- **SAP HANA 集群：**针对 BW 集群需求，联想提供基于 IBM Spectrum 并行文件系统的 SAP　HANA 一体机认证集群。通过 IBM Spectrum 并行文件系统，联想的 SAP HANA 集群方案可以扩展到 94 个节点，这是经过 SAP 认证的业界最大的 SAP HANA 集群规模，并且提供数据双副本，全面保证集群数据安全。

SAP 备份

联想采用经过 SAP HANA 认证的 Veeam 备份软件与联想的计算密集型服务器 SR650 结合，为企业提供一套简单、可靠、灵活可扩展的备份解决方案，全面保护客户的 SAP HANA 及相关 SAP 应用数据。

方案优势

- 联想全球部署超过 15000 个 SAP HANA 系统，占据全球超过三分之一的 SAP HANA 系统部署案例；
- 联想基于 SR950 的 SAP HANA 一体机经过测试，采用基于 intel CPU, 性能 benchmark 提升 38.5%(SAP 德国实验室测算)；
- 联想是业界唯一可以提供基于分布式文件系统的 SAP HANA 集群的厂商，整体集群可以扩展多达 94 个节点，这也是业界最大的 HANA 集群规模；
- 采用联想的 SAP HANA 解决方案，可以帮助客户实现 24% 的 TCO 成本节约。

客户收益

灵活、可扩展的 SAP 基础架构平台：

联想认证了包含一体机、TDI 以及超融合在内的多种 SAP HANA 解决方案客户选择。单节点最多可以向上扩展到 8 路 12T 内存，如果基于 Intel Optane 内存则可以扩展到 24T 内存，扩展能力强劲；集群可以扩展到 94 个节点，完全可以支撑企业在业务不同阶段的需求。

按需付费，降低企业 TCO：

用于 SAP HANA 的联想解决方案采用按需付费的设计，可满足客户未来更大规模的业务负载需要。这种组合具有以下优势，可帮助您降低 TCO：

- 通过提升容量和性能，实现更高的利用率和更低的购置成本。
- 加速服务器部署并简化维护。
- 快速更换组件，包括计算、存储和 I/O，以及风扇和电源。

极具弹性的企业业务平台：

用于 SAP HANA 的联想解决方案具有优异的可靠性、可用性和可维护性。据 ITIC 调查，联想服务器的可靠性始终排名第一，集成了预测性故障、光通路终端、损坏数据隔离和故障恢复启动等多种内置的强大的系统保护功能，防止严重错误影响到关键应用，由于具有这些内置系统保护，系统也因此极具弹性。

全面的解决方案服务与支持：

为加速部署并简化 SAP HANA 系统管理，联想提供了全面的解决方案服务与支持，它们包括：

- 评估和规划服务
- 预先规划、现场安装和配置
- 实际动手能力培养以及详细的安装后培训与文档资料

此外，联想还可提供远程托管服务。此服务包括：

- 集成解决方案支持
- 硬件、操作系统和 Spectrum Scale、ThinkSystem DM 系列或 DSS-C 的持续维护与更新
- 持续监视关键 SAP HANA 解决方案组件
- 简化的支持流程，专家顾问帮助排除故障和确定问题
- 帮助提高可用性并缩短解决问题的时间
- 主动制定 IT 规划并提供预防性支持建议与服务

联想桌面云办公解决方案

方案概述

自 2007 年桌面云概念在中国落地，已经蓬勃发展十数年。十多年间，桌面云厂商如雨后春笋般涌现，大大小小厂商超过百家，桌面云也从最初的通用标准，逐步向细分行业场景融合演变。特别是随着移动互联网、云计算的高速发展，传统桌面云单一标准、规模化的部署分发已经很难满足现代化 IT 系统需求。联想在 2013 年开始投入大量资源针对不同行业、不同场景，开发不同行业应用场景的方案，重点应对教育、企业、医疗、制造、政府办公等典型行业应用场景的需求。

方案内容

联想桌面云解决方案，针对不同行业客户的业务场景特点，按需提供融合 VDI、IDV 以及 VDI&IDV 融合架构的端到端解决方案，重点覆盖教育、企业、医疗、制造、政府办公等典型场景！

联想桌面云解决方案主要包含：

- eOffice 系列：eOffice 云办公是应对企业、医疗、政府等行业的通用办公场景的解决方案；对同一个用户，将 VDI、C-VDI（IDV）两种技术融合的统一桌面云架构。可以针对每个应用场景，为用户灵活按需交付桌面与应用。
- 联想 VMware 桌面云：基于联想坚实的基础架构产品，结合业界最成熟、稳定、最可靠的 VMware 虚拟化基础架构软件和 VMware Horizon 虚拟桌面管理套件，可以按需为金融、制造、企业用户提供软件定义数据中心、虚拟桌面、虚拟应用交付、数字工作空间等，满足用户 VDI 办公场景在内的全面业务需求。结合英伟达 vPC、vDWS 等 GPU 虚拟化产品，可以为制造、企业等中度 3D 设计、视频编辑等高性能需求场景，提供稳定高效的 vGPU 虚拟桌面服务。

应用场景

行业	应用场景	需求要点	方案建议
企业 / 医疗 / 政府	移动办公	1、日常办公应用； 2、需要国产 VDI 方案； 3、单一账号多终端登录； 4、支持移动办公、云桌面虚拟机支持高可用； 5、使用界面简单、易用、易维护；	eOffice 云办公 （VDI 瘦终端方案）
	固定办公： 生产线、柜面、 医生办公…	1、外设种类繁多，对外设兼容性要求高； 2、支持终端断网后不影响使用； 3、支持多人分时段公用同一台终端； 4、终端需要集中管理，支持快速部署；	eOffice 云办公 （C-VDI 胖终端方案）
企业 / 金融	研发中心、 外包服务中心	1、用户认可 VMware 虚拟化基础架构的稳定、可靠； 2、用户认可 VMware Horizon 的强大功能，比如审计、审查、强管控等； 3、用户接受 VMware 产品运维的技术要求和复杂度；	VMware 桌面云 （VDI 瘦终端方案）
制造 / 企业	设计类	1、有 3D、图形设计需求，如 CAD、Allegro、MAYA、CATIA、BIM…； 2、有视频渲染、在线视频编辑等需求； 3、对数据安全、集中管控有强需求，接受元朝图形工作站的高成本；	VMware 桌面云 + GPU （含 vGPU 的 VDI 瘦终端方案）

方案优势

- 联想桌面云解决方案针对不同行业和应用场景需求，为用户提供端到端的解决方案，包含基础架构、桌面云、云终端以及专业的技术服务。
- eClass 系列方案：为用户提供从前端到后端、“软件 + 硬件”的整套方案。并且集成电子教学功能、自动排课、作业空间、多教室集中管理等教学管理功能，用户界面简洁、易用，符合老师操作习惯，轻松操作易上手。
- eOffice 系列方案：eOffice 云办公支持“ VDI（瘦终端）+C-VDI（胖终端）”两种架构的统一管理，轻松应对同一客户的不同场景下的云办公需求。
- VMware 桌面云：联想与 VMware 强强联合，基于联想坚实的基础架构产品、业界最稳定可靠的 VMware 虚拟化基础架构，英伟达 GPU 领域的特长，为用户提供端到端稳定高效的桌面云方案。联想发挥国内研发的优势，在终端带外管理、外设兼容等方面具备特别优势！

客户收益

- 提升运维管理效率

客户通过建设桌面云，除满足不断增长的业务发展需要外，还全面提升用户桌面的系统稳定性和数据安全性，提高运维人员的工作效率。

- 降低运营管理成本

桌面云可以整体 降低 IT 办公系统的能耗，IT 办公系统生命周期更长，云终端的免维护特性也最大化度减少了客户端的维护管理工作；有效节省运营成本，整体提升了投资回报率，从而降低了运行成本和维护管理成本。

- 提升数据安全

传统桌面环境下，用户数据保存在 PC 本地，数据泄密途径众多，且易受各种网络攻击甚至导致数据丢失。桌面云环境下，终端与数据分离，本地终端仅做显示和远程接入，无本地存储，所有桌面数据均集中存储服务器端，无需担心企业的智力资产泄露。此外，云终端认证接入、加密传输等安全机制，保证了桌面云的安全可靠。

- 灵活办公、高效交付

通过桌面云，可以实现“任何时间、任何设备、任何地点”随时接入的云办公模式。终端的统一集中管理，可满足组织内不同岗位、角色的办公环境快速按需交付。桌面云数据不落地、存储在云端、集中管理的特性，使得灵活办公的同时也极大降低了 IT 运维管理的复杂度。

联想企业网盘解决方案

方案简介

联想企业网盘帮助企业打造公司文档统一管理平台，各部门和员工都有了各自的文档存储管理空间，海量的文件都可以实现统一收集、汇总。检索功能，快捷找到所需文件，项目的进度可以一目了然。多层次多权限的管理模式，关键文件只给关键的人看，让项目有效管控。同时联想企业网盘采用网银级别加密传输，并从存储层、传输层、应用层，多重安全体系保障文件安全。

系统架构

联想 Filez 的三个核心产品 zBox、zDocs 和 zCenter 构建了全链的智能文件和协同，为企业提供了“文件 + 内容 + 知识”全智能协同办公和管理平台。

zBox 为企业提供安全文件管理和协同服务，适用于个人桌面文件管理、企业文件统一安全管理、团队间文件协同、合作伙伴间文件协同、文件快速安全分发、移动办公等场景。

zDocs 为企业提供可多人实时在线的文档编辑和协同服务。适用于研发文档、合同等协同撰写和评审、财务报表、企业运营数据协同收集等应用场景。

zCenter 为企业的业务系统提供统一的文件管理能力，降低存储成本，提升 IT 运维存储的效率。同 zCenter 还可以赋能业务系统，为业务系统提供文件编辑和协同、文件预览、大文件传输、文件安全管控等，以提升企业业务系统在文件生产和协同的效率。

功能列表

文件管理

- 个人空间、企业空间
- 全生命周期安全管理
- 文件多副本存储防止数据丢失
- 支持20万员工数据管理及备份
- 支持PB级别数据
- 同时管理50数据中心
- 数据可靠性99.999999%

文件分发

- 内部分享、外链审批
- 文件秒传技术
- 数据分发异步传输节省宽带资源
- 文件切块查重、存储避免冗余
- 最大支持500G

文件协作

- 团队协作及文件共享
- 文件讨论、@、评论
- 实时消息通知
- 版本管理
- 多人协同编辑
- 100多种格式在线预览
- 音视频秒开技术
- CAD在线预览

文件编辑

- 支持Office在线编辑
- 100%还原Office操作
- 20人同时实时可见编辑文件
- 多终端支持，无需安装插件
- 多版本自动保存
- 支持版本比对，还原

权限安全

- 矩阵式权限管理
- 正反权限的灵活设置
- 2048位网银级加密
- 150种权限自由组合
- 双因子登录认证
- 智能敏感信息防泄漏
- 外链文件智能审批
- 文件离线透明加解密
- 元数据、块数据分离
- 二级回收站

移动平台

- 多终端支持
- 社交分享
- 实时消息通知
- 微信、钉钉等移动门户无缝对接

集成

- 丰富的SDK
- OA
- 邮件
- Portal
- EIP
- IM
- 网闸
- 安全
- SharePoint
- 杀毒

应用场景

	描述	基础需求	销售部	市场部	HR部	IT部	商务部	研发、产品、项	财务部
文件管理和共享	使用网盘管理个人文件和共享到各种终端	个人文件备份PC、MAC同步大文件 上传/共享 全文检索	个人工作文件备份以便客户随时需要	市场宣称物料管理 个人聊天软件文件备份 大文件的管理、共享	社保相关资料存储 人事合同存储	管理通用应用软件数据备份	合同、公司资质存储	项目技术资料的存储和分发	严格的权限、保密管理
团队内部协作	团队内部基于文件的存储、协作、共享	文件目录管理 会议纪要 管理制度 文件版本管理	在线学习 合同模板管理 销售过程记录	活动策划文件夹 市场活动案例管理 市场宣传材料审核	人员档案存储 培训材料 绩效文件	完善的日志管理 内部共享 安全管控	商务相关制度	产品部和设计部协作项目过程文档的汇总	内部审计 财报共享
跨部门协作	部门间文件级的共享和协同工作	原子权限 安全外链 访问策略	销售方案的创建 前后端的信息传递	销售支撑 销售/市场体系化 市场宣传物料管理 市场项目预算管控	绩效面谈 人员招聘计划 内部岗位工作说明书	IT资源存储 IT相关制度、手册 安全的内部共享管控工具	商务前后端信息一致性 数据权限	产品发布协作 设计部团队协作 产品、技术内部发布	内部合同、财务协作管理 审计相关材料的分类、存储
外部协作	使用网盘与公司外部伙伴进行文件协同工作	管理外部合作伙伴全方位的使用 日志管理 原子权限 下载管控	客户文件发送 版本管理 伙伴文件共享/收集	供应商的协作 活动协作和管理	招聘活动管理 与招聘机构的合作	外部软件介绍 外部文件存储 共享和管理	外部供应商管理、协作 文件严格保密性	与上下游供应商的协作管理 保密管理	外部审计支持
移动化	各种移动化终端接入网盘	多终端访问 手机在线预览 移动安全保护 设备管控 文件授权	多移动端快速访问 快速响应客户	活动现场情况反馈 活动文件实时查看	多终端文件导入	企业移动信息化 降低外采成本	合作伙伴的多终端移动接收和反馈	项目里程碑文件严格保密管理	设备管控 文件严格授权

1. 通过多种安全手段，保障了数据安全，避免数据丢失、泄露、病毒入侵等风险。

2. 统一管理企业内部各个业务系统非结构化数据，减少运维工作量，降低 IT 成本，避免信息孤岛等问题。

3. 多分支机构间的数据传输与访问效率提升，多数据中心架构实现热点数据推送和就近访问，减少网络带宽风暴。

4. 长期稳定可灵活扩展的系统支撑企业内部的 IT 战略发展，构建文件协同管理平台，系统可靠性、安全性、可扩展性、功能性全方位有所保障。

联想模块化数据中心解决方案

方案简介

联想推出模块化数据中心（MDC）解决方案。按照“高可靠、高效节能和整体快速部署”的建设理念，构建的数据中心基础架构解决方案。根据客户实际使用需求将数据中心所必需的电气、制冷、机柜、监控、布线、IT 设备及云操作平台等软硬件集成在一个封闭的模块化空间内，在高度集成了计算能力的同时，还大大降低了对空间和能耗的需求，在具备高可靠性的同时提供极其灵活的可扩展能力。

联想针对不同类型的客户，提供了完整的模块化数据中心解决方案，包括中大模块化数据中心 LDC5000，小型数据中心 LDC3000，微型数据中心 LDC1000。

Lenovo MDC 数据中心

1 Lenovo Data Center 1000

机柜内整合的智能型基础架构，适用于小型网络间，远程站点。

容量 : 3.5KW，单机柜

2 Lenovo Data Center 3000

整排机柜整合的智能型基础架构，适用小型数据中心 ，灾后恢复。

容量 : 12.5-25KW , 1-8 个机柜

3 Lenovo Data Center 5000

针对中大型数据中心基础设施的标准化、模块化解决方案，可快速部署、在线扩容、在线改造。

容量 : 25-200KW，7-48 个机柜

应用场景

LDC1000 : 各行业企业小型营业网点 ，跨国公司各地分支机构，政府、金融、教育、医疗等地方分支机构信息节点机房。
LDC3000 : 适用于各类中小型数据中心，分支机构机房，成长型模块化数据中心，场地限制机房，临时机房等 。
LDC5000 : 适用于大中型数据中心，企业核心机房，商业 IDC，分期建设机房等。

联想模块化数据中心的优势

- **高可用性**

可用性超过 99.999%。通过工程产品化，实现整体设计及交付，避免各系统之间耦合问题，大大提高数据中心整体可用性。

- **经济性**

降低机房 TCO。采用分期建设的思路，减少初期建设成本 CAPEX 占用；运营成本 OPEX 降低 30%，更高效节能。

- **协同性**

高度一体化。各系统风格、协议统一，一站式服务，实现快速部署和在线扩容，保障客户关键业务永远在线。

- **智能性**

管理简单方便。通过统一监控平台实现机房智能监控、智能管理、智能供电和智能制冷，保障了对 IT 环境的智能控制。

07.

基础架构产品

基础架构产品概述

联想 ISG 提供包括服务器、存储、网络、软件、解决方案和服务在内的一系列产品。我们的全球运营包括一个由 10,000 多位支持专家组成的全球性网络，这使得我们可以通过 2000 名产品开发人员响应客户的每一项需求。

我们在位于所运营的每个地区的、由联想所有并控制的工厂生产自己的数据中心产品，这使得我们能够更有效地控制质量并确保供应链的安全。

秉持不断追求卓越的精神，我们推出了我们的全新产品和解决方案。这些新产品经过重新设计，可帮助降低数据中心的复杂性。无论客户的数据中心转型处在什么阶段，我们设计的产品组合将帮助他们实现 IT 目标，以最符合他们需求的方式实现其业务目标。

丰富的 IT 基础架构产品组合

根据行业场景的演变和客户需求，联想不断快速更新迭代定制产品和方案

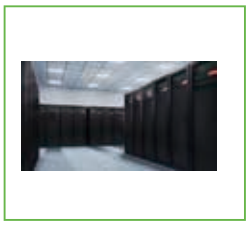
其中包括 33 款集成式设备、服务器、存储和网络机型，此外还包括为云、数据库、分析和大数据领域量身定制的全新解决方案。

ThinkSystem 是联想推出的统一服务器、存储和网络产品组合，由新一代 IT 的构建模块组成，经过重新设计，可满足关键基础架构需求。在最关键的领域开展了创新 – 旨在降低成本，提高运营效率，保护客户数据，并为关键工作负载提供最佳性能。

ThinkAgile 是我们的专用软件定义产品组合，旨在帮助改进长期以来确定的数据中心指标，如提高利用率，简化并加速部署，降低运营成本和风险级别。此产品组合涵盖混合云、软件定义存储和超融合基础架构。

为客户提供完整的算力产品和方案

ThinkAgile



高性能计算

定制化解决方案

IDC建设和托管服务

ThinkSystem

全球化

本土开发服务器

战略引入网络产品

存储合资公司

此外联想 ISG 中国区为了积极响应国家战略布局，重点推进本地化服务器的开发与应用。我们整合了集团的研发智慧，推出了符合中国市场特色的定制产品组合，为中国企业智能化转型提供基石。目前，我们已经交付了业界最全面的本地化服务器产品线，拥有了覆盖范围最广的技术服务支持体系。

以客户为中心的产品组合

非常完整的产品组合覆盖端到端的数据中心需求

ThinkSystem	Server 企业级的高可用性 主流数据中心基础设施	塔式&机架	关键业务应用	高密度及IoT	刀片系统	
ThinkSystem ThinkAgile	Storage 无与伦比性价比 持续的创新	入门级SAN	中端SAN	软件定义存储	直连存储	存储交换机
ThinkSystem ThinkAgile	Networking 更佳的性价比	集成式	架顶式	园区网和核心	云网络OS	网络监控
ThinkAgile	SDI 关注IT变革 迎合数字化转型	认证节点	一体机	整机柜		
ThinkSystem ThinkAgile	Solutions 经验丰富的工程解决方案 更适合方案型ISV	云	大数据	SAP BWA 分析	数据库	VDI
ThinkSystem ThinkAgile	HPC 全球最大的TOP500 供应商	超高密度	可扩展的人工智能节点	水冷	计算资源	

从基本业务延展到咨询业务的全生命周期服务

服务器产品

针对客户的不同需求，联想提供了十多款种类丰富的服务器系列产品，涵盖塔式服务器、机架式服务器、刀片服务器和高密度服务器等类型。从规模和配置等角度可分为入门级、高端和定制化产品。

机架式服务器

塔式服务器

刀片式服务器

高密度服务器

联想服务器类型汇总

机架式服务器

2 路服务器

ThinkSystem SR530 是一款面向小型企业或大型企业基础业务的 1U 服务器，节省空间，提供极高的性价比，可以支撑 IT 基础架构、协作和入门级云服务。

ThinkSystem SR570 是一款功能全面、配置均衡的 1U2 路服务器，适合于大数据、web 服务器等业务应用。

ThinkSystem SR630 V2 是一款 1U 机架式服务器，既可提供主流的性能和密度，还兼具内部可扩展性，适用于多种混合数据中心工作负载，例如 : 云、虚拟化、分析、计算和游戏开发。

1U 两路服务器规格概述

	SR530	SR570	SR630 V2
外形	1U 机架式		
处理器	最多 2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第二代处理器，最高 125W	最多 2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第二代处理器，最高 150W	最多 2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第三代处理器，最高 270W
最大内存	12 根，768GB	16 根，1TB	32 根，4TB
扩展插槽	3 个 PCIe 3.0	3 个 PCIe 3.0	3 个 PCIe 4.0
最大驱动器数量	8*2.5/4*3.5 SAS/SATA 2 个 M.2	10*2.5/4*3.5 SAS/SATA 2 个 M.2	12*2.5/4*3.5 SAS/SATA 2 个 M.2/16 个 EDSFF NVMe
网络	标配 2*1Gb+LOM		OCP 卡
电源	2 个冗余电源，550/750W 白金电源 /750W 钛金电源		2 个冗余电源，500/750/1100/1800W 白金电源 /750W 钛金电源
系统管理	XClarity Controller、XClarity Administrator、XClarity Integrator 插件和 XClarity Energy Manager		

ThinkSystem SR550 非常适合需要高性能、存储容量、灵活 I/O 和弹性的业务场景，可以经济高效地对结构化数据和非结构化数据执行复杂分析、加速事务系统和支持协作工作负载。

ThinkSystem SR590 V2 是一款理想的 2 路 2U 机架服务器，它强劲性能和经济性的完美结合适用于中小型企业，大企业及各行业对于服务器的关键需求，如产品的高可靠性、易管理和高安全性，以及可扩展性及灵活性。

ThinkSystem SR650 V2 专为大中型企业和托管的云服务提供商而设计，是最优异的 2U 双插槽服务器，也是全世界使用范围最广的服务器。借助 270W CPU、低延迟 NVMe 驱动器和高动力 GPU 交付高性能。高度灵活且可配置的 SR650 V2 拥有 Lenovo 经年累月建立起来的可靠性，是超融合基础架构 (HCI) 软件定义的存储 (SDS)、OLTP 数据库的理想平台。

ThinkSystem SR670 V2 是为 HPC、AI 等场景设计的 GPU 服务器，可在 3U 的空间内最多容纳八个双宽 GPU，满足机器学习 (ML) 和深度学习 (DL) 或界面的计算密集型工作负载需求。支持 Mellanox EDR IB、Intel OPA 等高速网络，支持 Lenovo LiCO HPC/AI 平台。

ThinkSystem HG680X 是为 HPC/AI 场景专门打造的 GPU 服务器，可以支持配置 8 张 V100 PCIe GPU 卡 , 是双 CPU 4U 高性能计算服务器。具有易用、易管理等特性。可为客户人工智能、云计算，高性能计算的需求起到重大支撑，可为自动驾驶、个人医疗照护、超越人类的语音辨识、数据与影像分析以及分子模拟等爆炸性需求提供强悍的分析能力。

ThinkServer SG670 是面向深度学习场景的高性能人工智能 GPU 服务器，在 4U 的空间内支持 8 块通过 NVLink 连接的 V100 GPU 卡，可以覆盖人工智能、高性能计算等多种场景的计算需求。使用 NVLink 连接方式，兼容不同类型的协处理器，适应用户在训练过程中不同模型的不同应用特征。与 HG680X 一样，可为客户人工智能云计算，高性能计算的需求起到重大支撑，可为自动驾驶、个人医疗照护、超越人类的语音辨识、数据与影像分析以及分子模拟等爆炸性需求提供强悍的分析能力。

2U–4U 两路服务器规格概述

	SR550	SR590 V2	SR650 V2	SR670 V2	HG680X	SG670
外形	2U 机架式			3U 机架式	4U 机架式	
处理器	最多 2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第二代处理器，最高 125W	最多 2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第三代处理器，最高 205W	最多 2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第三代处理器，最高 270W	最多 2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第三代处理器，最高 270W	最多 2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第二代处理器，最高 165W	最多 2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第二代处理器，最高 165W
最大内存	12 根，768GB	24 根，3TB	32 根，4TB	32 根，3TB	24 根，768G	24 根，768G
扩展插槽	6 个 PCIe 3.0	8 个 PCIe 4.0	8 个 PCIe 4.0	12 个 PCIe4.0	12 个 PCIe3.0（其中 8 个用于支持 GPU）	12 个 PCIe3.0（其中 8 个用于支持 GPU）
GPU 支持情况	–	8 个单宽 GPU 或 3 个双宽 GPU	8 个单宽 GPU 或 3 个双宽 GPU	8 个双宽、全高、全长 GPU	8 个 V100/ 寒武纪 MLU100	8 个 NVLink SXM2 GPU
最大驱动器数量	16*2.5/9*3.5 SAS/SATA 2 个 M.2	28*2.5/14*3.5 SAS/SATA 2 个 M.2	40*2.5/20*3.5 SAS/SATA 2 个 M.2/ 2 个 7mm SSD	8*2.5 SSD/SATA/ 4*3.5 SSD/SATA/6 个 EDSFF NVMe	24*2.5 SAS/SATA	24*2.5 SAS/SATA，最大支持 4 个 NVMe
网络	标配 2*1Gb	OCP 卡	OCP 卡	OCP 卡	无标配	无标配
电源	2 个冗余电源，550/750W 白金电源 /750W 钛金电源	2 个冗余电源，550/800/1120/1300/1600W 白金电源 / 800W 钛金电源 / −48V 1200/1300W 直流电源 / 336V 1200W 直流电源	2 个冗余电源，500/750/1100/1800W 白金电源 / 750W 钛金电源 / −48V 1100W 直流电源	2 个冗余电源，1800/2400W 白金电源	2+2 冗余电源，2000W	冗余电源，1600/2000W
系统管理	XClarity Controller、XClarity Administrator、XClarity Integrator 插件和 XClarity Energy Manager	ThinkBMC	XClarity Controller、XClarity Administrator、XClarity Integrator 插件和 XClarity Energy Manager	XClarity Controller	Aspeed AST2500 LiCO	Aspeed AST2500 LiCO

4 路机架式服务器

ThinkSystem SR850 V2 为 2U4 路服务器具备极高性能与可靠性，还具备优异的可扩展性与多功能性，适应“面向未来”的数据中心不断发展的需求。第三代可扩展系列处理器数量可从两颗扩展为四颗，专为常见业务应用程序和服务器整合等标准工作负载而设计，同时也可胜任数据库和虚拟化等发展速度较快的领域。

ThinkSystem SR850P 通过完整的 UPI 网状架构中采用四个功能强大的第二代英特尔 ® 至强 ® 可扩展处理器，针对内存密集的数据库和虚拟化等高速增长的领域精心设计，也可支持一般的业务应用程序和服务器整合。

ThinkSystem SR860 V2 旨在实现出色的性价比。4U 的空间，既可以提供业务需要的速度和可靠性，也可以提供未来业务的可扩展性和多功能性。第三代可扩展系列 CPU 从两颗扩展到四颗，可以支持从业务整合到数据库虚拟化、数据分析和科学 / 技术在内的广泛工作负载。

4 路服务器规格概述

	SR850 V2	SR850P	SR860 V2
外形	2U 机架式		4U 机架式
处理器	2/4 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第三代处理器 最高 250W	4 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第二代处理器 最高 205W	2/4 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 处理器 最高 250W
最大内存	48 根	48 根	48 根
GPU	2 个单宽 GPU	–	8 个单宽 GPU 或 4 个双宽 GPU
扩展插槽	7 个 PCIe 3.0	8 个 PCIe 3.0	14 个 PCIe 3.0
最大驱动器数量	24*2.5 SAS/SATA/NVMe SSD, 2 个 7mm SSD	16*2.5 SAS/SATA/8*2.5 NVMe SSD, 2 个 M.2	48*2.5 SAS/SATA/24*2.5 SAS/SATA+24*NVMe SSD/ 2 个 7mm SSD
网络	OCP 卡	LOM 卡	OCP 卡
电源	2 个冗余电源，1100/1800/2400W 白金电源 /750W 钛金电源	2 个冗余电源，750/1100/1600/2000W 白金电源	4 个冗余电源，1100/1800/2400W 白金电源 /750W 钛金电源
系统管理	XClarity Controller、XClarity Administrator、XClarity Integrator 插件和 XClarity Energy Manager		

8 路机架式服务器

ThinkSystem SR950 是专为要求最为严苛的任务关键型工作负载而设计，例如内存型数据库、大型事务数据库、批处理和实时分析、ERP、CRM 以及虚拟化服务器工作负载。功能强大的 4U SR950 可从两颗扩展到八颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family CPU，具有多层次灵活性的特性，可为数据提供保护，确保持续运作。最大 8 颗 CPU 的计算能力，96 根内存支持，提供无与伦比的性能;独特的模块化设计，提供灵活的扩展性;XClarity 系列管理软件，提供全面便捷的管理。

8 路服务器规格概述

	SR950
外形	4U
处理器	2–8 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 处理器，最高 205W
最大内存	96 根
扩展插槽	14 个 PCIe 3.0
最大驱动器数量	24*2.5 SAS/SATA（可包含 12*2.5 NVMe SSD）, 2 个 M.2
网络	LOM / ML2
电源	4 个冗余电源，1100/1600/2000W 白金电源
系统管理	XClarity Controller、XClarity Administrator、XClarity Integrator 插件和 XClarity Energy Manager

AMD 服务器

采用新一代 AMD EPYC™ 架构的 Lenovo ThinkSystem AMD 系列处理器，搭载全球首个 7nm 数据中心 CPU 的企业级 AMD EPYC™7002 Generation 处理器，单个插槽中的内核数量达到了前所未有的 64 个，此外还拥有 128 条 PCIe 线路，可有效减少瓶颈并提高服务器利用率。

ThinkSystem SR635是 I/O 密集型工作负载的理想选择,无论是数据库和分析,还是虚拟化环境 (VDI) 和混合云解决方案，SR635 服务器采用灵活设计，可针对因为更高的 I/O 容量、GPU 密集型环境以及低延迟存储而受益的工作负载进行调整优化。非常适用于处理以下垂直行业的事务：金融服务行业的网格计算和高频率交易分析；电信和制造行业的产能规划以及供应链优化；医疗保健行业的 EHR/ EMR 分析。

ThinkSystem SR655 是 GPU 优化的机架服务器，在 2U 空间里可为 6 个单宽 GPU 提供支持，在 AI 推理、以及虚拟化桌面基础架构 (VDI) 中实现 200% 的工作负载加速。在 EMR、PACS 和医学成像等医疗保健应用程序或金融服务应用程序的电子交易平台中提供先进的应用程序效率。SR655 最多可支持 32 个 NVMe 固态硬盘，若与高速网络同时使用，可处理好那些需要大量低延迟、高带宽存储的工作负载，例如虚拟化群集 SAN 解决方案、软件定义的存储 (SDS) 以及利用 NVMe over Fabrics 的应用程序。若搭配 9 个 PCIe Gen4 插槽，则可实现优异的可扩展性，适用于处理制造业、网络安全和电信用例中的产能计划和供应链优化。

ThinkSystem SR645 在紧凑的 1U 机架服务器中同时搭载两个 AMD EPYC 7002CPU，可提供极致的 CPU 内核和内存密度，这些功能可以为数据库、分析和虚拟化工作负载等企业数据中心运营带来前所未有的解决方案性能。同时，1U 中支持多个 GPU, 可简化虚拟桌面基础架构 (VDI) 部署的性能，为不断增长的企业劳动力提供技术资源来帮助扩展 VDI 实例。独有的 Lenovo AnyBay 技术支持多达 12 个 2.5 英寸 NVMe/SATA/SAS ，提供优化的存储灵活性和性能。

ThinkSystem SR665 在 2U 机架服务器中同时搭载两个 AMD EPYC 7002 CPU，为软件定义工作负载、数据库、大数据和分析、虚拟化、虚拟化桌面和 HPC/AI 工作负载提供新一代解决方案性能和 TCO 优化。提供多达 9 个 PCIe 4.0 插槽，提供必要的可扩展性、网络可扩展性和速度，确保软件定义网络和网格计算等 I/O 密集型工作负载不会出现降低企业效率的瓶颈。

AMD 服务器规格概述

	SR635	SR655
外形	1U	2U
处理器	支持 1 颗 AMD EPYC™ 7002 Generation 处理器，最高 225W	
最大内存	16 根 1TB	
扩展插槽	3*PCIe x16，1*OCP 3.0 适配器插槽 1*PCIe x8 内部插槽	8 *PCIe,1*OCP 3.0 适配器插槽 1*PCIe x8 内部插槽
最大驱动器数量	4 *3.5 英寸 /16*2.5 英寸硬盘 /16* NVMe	20*3.5 寸 /32*2.5 寸 /32*NVMe
网络	无标配	
电源	2 个冗余电源，550/750/1100W 白金电源 /750W 钛金电源	
管理	ASPEED AST2500 BMC，部分 XClarity 支持	

	SR645	SR665
外形	1U	2U
处理器	支持 2 颗 AMD EPYC™ 7002 Generation 处理器，最高 225W	
最大内存	32 根 DIMM，最多 4TB	
扩展插槽	最多 3 个 PCIe 4.0 插槽，1 个 OCP 3.0 适配器	8 *PCIe，1*OCP 3.0 适配器插槽
GPU	最多 3 个单宽 75W GPU	多达 6 个单宽 150W GPU 或 3 个双宽 300W GPU
最大驱动器数量	4 *3.5 英寸 /16*2.5 英寸硬盘 / 最多 12 个采用 1 : 1 连接 NVMe 驱动器	20*3.5 寸 /40*2.5 寸 /32*NVMe，1 : 1 连接
网络	无标配	
电源	2 个冗余电源，最多 1800W 白金电源 ，240V HVDC 支持	
管理	XClarity	

塔式服务器

ThinkSystem ST50 是 4U 单路塔式服务器，是完美的入门级服务器，它易于管理，非常适合需要提高生产效率的中小型企业、远程办公室或分支机构以及零售环境如日常计算、文件管理、打印、电子邮件和 Web 服务。高效运转的风扇让服务器可靠运行，还可降低办公环境下的噪音。

ThinkSystem ST250 是一款功能完备、易于管理的 4U 单路塔式服务器，是中小型企业 (SMB) 或远程办公 / 分支机构 (ROBO) 环境的理想之选。支持从办公自动化、Web 服务、系统管理和近端数据备份等多种企业业务工作负载。

ThinkSystem ST550 是一款功能强大的 4U2 路塔式服务器，非常适合办公场所，以及用于电子邮件 / 文件 / 打印和 Web 服务、IT 基础架构、虚拟化、VDI 和私有云。

ThinkSystem ST650 V2 是一款可扩展的 4U 塔式服务器，搭载两个功能强大的第三代英特尔 ® 至强 ® Scalable 处理器。它为大型数据库和虚拟机部署提供出色的性能和内存容量，并支持 PCIe Gen4 网络，可减少整个 IT 环境中的数据瓶颈。

塔式服务器规格概述

	ST50	ST250	ST550	ST650 V2
外形	4U 机箱，支持机架式安装			
处理器	1 个 英特尔 ® 至强 ® E-2200 处理器，多达 6 个内核，95W	1 个 英特尔 ® 至强 ® E-2200 处理器，多达 8 个内核，95W	最多 2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第二代处理器，最高 125W	最多 2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第三代处理器，最高 250W
最大内存	4 根，64GB	4 根，128GB	12 根，768GB	32 根，4TB
扩展插槽	3 个 PCIe 3.0	4 个 PCIe 3.0	6 个 PCIe 3.0	8 个 PCIe 4.0
最大驱动器数量	4*3.5 HDD/SSD 2 个 SD 卡	16*2.5/8*3.5 SAS/SATA 1 个 M.2	16*2.5/8*3.5 SAS/SATA 2 个 M.2	32*2.5/16*3.5 SAS/SATA 2 个 M.2
网络	标配 1*1Gb	标配 2*1Gb	标配 2*1Gb	标配 2*1/10Gb 自适应
电源	1 个电源，250/400W 白金电源	2 个冗余电源，550W/ 或 1 个固定 250W	2 个冗余电源，550/750/1100W 白金电源 /750W 钛金电源 /1 个 450W 黄金电源	2 个冗余电源，750/1100/1800/2400W 白金电源 /750W 钛金电源
系统管理	Intel AMT；Lenovo XClarity Provisioning Manager - USB 版本；TPM 1.2 嵌入式（可升级至 TPM 2.0）	Lenovo XClarity Controller；TPM 1.2 嵌入式（可选 TPM 2.0）	XClarity Controller、XClarity Administrator、XClarity Integrator 插件和 XClarity Energy Manager	XClarity Controller、XClarity Administrator、XClarity Integrator 插件和 XClarity Energy Manager

高密度服务器

ThinkSystem SD530 包含模块化 2U Lenovo D2 机箱，由四个前端接入的 SD530 服务器（节点）组成。每个节点包含两个英特尔 ® 至强 ® Processor Scalable 系列第二代处理器，是迄今为止最具适应性的服务器。D2 机箱的创新设计灵活性十足，可满足现代数据中心的各种需求。例如，可将多个 D2 机箱通过菊花链串接在一起，作为单个设备进行管理 。SD530 可以广泛的适应在重要的企业工作负载环境（例如虚拟化、超融合式基础架构以及云），也在高性能计算 (HPC) 和人工智能 (AI) 方面同样表现优异。

ThinkSystem SD630 V2 是一款专为工作负载设计的单一平台，可处理从云计算、分析到 AI 和计算机辅助工程 (CAE) 或电子设计自动化 (EDA) 等高性能计算应用。每个节点包含两个英特尔 ® 至强 ® Processor Scalable 系列第三代处理器，兼具刀片服务器的效率和密度以及机架服务器的价值和简易性，可交付经济高效的横向扩展平台，在最小的空间内交付最高的性能。

SD530 和 SD630 V2 服务器规格概述

	SD530	SD630 V2
外形	2U 机架式机箱，4 个独立双路节点	2U 机架式机箱，4 个独立双路节点
处理器	2 颗英特尔 ® 至强 ®Scalable Family 第二代处理器，最高 205W	2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第三代处理器，最高 250W
最大内存	16 根，2TB	16 根，2TB
扩展插槽	每个 D2 机箱 1 个接驳装置 : 带有 8 个 PCIe 3.0 x8 插槽（每节点 2 个）；或者 4 个 PCIe 3.0 x16 插槽	每个 SD630 V2 节点包含 1 个 PCIe Gen 4 x16 LP 插槽。对于特殊需求配置，其内部存储槽可以转换为第二个 PCIe Gen 4 x16 LP 插槽。
最大驱动器数量	24*2.5 SAS/SATA（每节点 6 个）/16 个 NVMe SSD(每节点 4 个)	每节点 2*7mm SSD/2 个 M.2
网络	可选的 8 端口 EIOM 10Gb SPF+/Base−T	每节点板载 1 个 1GbE RJ45 接口和 1 个 25GbE SFP28 接口
电源	2 个冗余电源，1600/2000W 白金电源或 2 个非冗余 1100W 电源	2 个冗余电源，1800/2400W 白金电源
系统管理	XClarity Controller、XClarity Administrator、XClarity Integrator 插件和 XClarity Energy Manager	XClarity Controller、XClarity Administrator、XClarity Integrator 插件和 XClarity Energy Manager

刀片服务器

Flex System 是联想的刀片服务器架构平台，支持混合部署计算、存储和网络等资源，支持轻松企业多样化的应用需求，借助 XClarity 可以在单一屏幕上监控多个机箱的多种组件并进行统一管理。

Flex System Enterprise Chassis 最多支持 14 个两路服务器或 7 个四路服务器，4 个 I/O 网络模块。通过中板通路与后部网络模块相连，支持不同速率的网络交换机、FC 交换机，机箱内的服务器和网络模块完全可以根据计算环境的特定需求进行组合定制；同一个机箱支持多代处理器的刀片服务器以及网络模块混插，有效保护用户投资形成延续。

ThinkSystem SN550 支持 2 个英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第二代处理器，24 个内存，非常适合内存密集型工作负载，也非常适合 HPC/AI 平台的计算节点。

ThinkSystem SN550 V2 是全球最可靠的 x86 服务器产品组合中最新的 2 插槽服务器。作为 Flex System 系列的最新成员，SN550 V2 在性能、效率和安全性方面都得到了优化。SN550 V2 可处理业务关键型工作负载，例如云、服务器虚拟化、部门数据库以及虚拟桌面基础架构 (VDI)。

ThinkSystem SN850 支持 4 个英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第二代处理器，48 个内存，提供显著提高的内存容量和带宽，更多处理器内核，更快更大的存储容量以及增强的 RAS 和安全功能，足以应对要求最为严苛的内存密集型工作负载。例如内存数据库、批处理和实时分析、虚拟化、大型传统数据库、分布式计算，或者将多个之前版本的服务器整合到一个刀片上。

Flex System 规格概述

	Flex 刀箱		
外形	14U 机架式，支持 7 个全宽节点（四路）或 14 个半宽节点（双路）		
扩展性	4 个 IO 交换模块，支持以太网、光纤通道、以太网光纤通道（FCoE）和 InfiniBand		
电源	6 个 2100W/2500W 白金电源，支持 N+1/N+N 冗余		
管理	机箱管理模块（CMM2）提供机箱管理功能，支持冗余配置。联想 XClarity Administrator 支持全部硬件资源管理，可与 VMware vCenter 和 Microsoft System Center 集成，形成统一的虚拟化、网络和存储的管理系统。		
	SN550	**SN550 V2**	**SN850**
外形	半宽	半宽	全宽
处理器	2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第二代处理器，最高 165W	2 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第三代处理器，最高 165W	4 颗英特尔 ® 至强 ® Scalable Family 第二代处理器，最高 165W
最大内存	24 根，3TB	16 根，2TB	48 根，6TB
硬盘	2*2.5	2*2.5/6*EDSFF	4*2.5
扩展性	2*PCIe	2*PCIe	4*PCIe
网络	4 个 10GbE LOM 与光纤连接器	可选 2 端口或 4 端口 10GbE，4 端口 25GbE 或 2 端口 50GbE	4 个 10GbE LOM 与光纤连接器
管理	XClarity Controller、XClarity Administrator、XClarity Integrator 插件和 XClarity Energy Manager		

边缘节点服务器

ThinkSystem SE350 是一款基于 Intel® Xeon® D-2100 的 1U 高、半宽、浅深且便于移动的边缘服务器。它可以挂在墙上，堆在架子上也可安装在机架内。这款性能稳健的边缘服务器可适应 0-55° C 的温度，也能胜任灰尘密度高且高振动的环境里。SE350 专为 IoT 和 AI 系统而设计，提供当今边缘工作负载所需的处理能力、存储、加速器以及网络技术。

ThinkSystem SE550 是一款符合 OTII 要求的两路边缘服务器，支持 2 颗 Intel® Xeon® SP Gen2, 最高可达 205W，支持 16 个 DIMM，4AEP，除常规的 SAS，SATA 硬盘外，可以支持 NVMe 硬盘，短期可以适应 -5-55℃的温度，长期运行在 5-40℃，复合 OTII 服务器的接口规范，支持 T4 和 V100S GPU，适合广泛的 IoT 场景，可以在边缘服务器上完成复杂的运算。

SE350 服务器规格概述

	SE350	SE550
外形	1U 半宽	450x446x87(深度 / 宽度 / 高度)
处理器	1 颗英特尔 ® 至强 ® D-2100，最多 16 个内核	2S 英特尔 ® 至强 ® SP Gen2 Up to 205W
最大内存	4 根，256GB	16DIMM, Up to 64GB@2999, 4 AEP
最大驱动器数量	2 *M.2 2280 SATA 启动驱动器 + 8x M.2 22110 NVMe 数据存储驱动器 SED，高温，高容量和高耐久性驱动器选项，篡改或盗窃检测时可选的加密密钥删除	6 SAS,SATA or 6NVMe
网络接口	支持有线网络（1/10Gb）, 也可选择 Wi-Fi, 3/4/5G 网络	1 个 1GE 管理口，4 个 1Gb 板载 RJ45 网卡，支持至少 6 个 10GbE 万兆网卡
PCIeSlots 及 GPU 支持	1 个 PCIe 3.0x16 slot	最多 6 块半高半长 PCIe 标卡或 1 个全高全长双款 +5 个半高半长卡
电源	双冗余外部电源 100-240V AC 单一直流电源 : -48VDC（-40VDC 至 -72VDC）@8.4A	1+1 220VAC, -48VDC
系统管理	Lenovo XClarity Administrator，带移动选项	复合 OTII 服务器管理接口规范，适配联想 MEC 平台软件，5G O-RAN
环境	0-55℃的扩展操作温度，最多 40G 震动 & 3Grms 振动，IEC 60068，NEBS 3，可选的滤尘器	短期 -5-55℃，长期 5-40℃
安全性	ThinkShield Key Vault 密钥管理与运动和入侵篡改保护适用于启动和数据驱动器的可选 Key Vault SED 加密存储 Lenovo 值得信赖的供应商计划，安全启动和智能 USB 保护，Lenovo Wi-Fi 安全性，Lenovo LTE 安全性可选的 Kensington 带钥匙锁兼容机箱 Nationz 适用于中国客户的 TPM 2.0 线缆锁定边框	-

存储产品

DE 系列存储

ThinkSystem DE 系列存储，分为混合闪存阵列和全闪阵列两类。DE 系列存储采用自适应缓存算法，非常适合从高 IOPS 或带宽密集型流媒体应用到高性能存储整合的各种工作负载。其中全闪阵列提供最高达 100 万 IOPS 吞吐量，高达 21GB/s 的读取带宽和 9GB/s 的写入带宽，低于 100 微秒的响应时间。同时具备可靠的数据完整性，可以保护您的关键业务数据以及您的客户的敏感个人信息。

高可用、易管理、易扩展

- 双活架构，完全冗余 I/O 路径，实现高可用，先进数据保护功能和广泛的诊断功能，实现高达 99.9999% 的可用性
- 模块化设计扩展容易
- ThinkSystem System Manager 方便管理员进行工作负载配置，图形化性能工具便于管理人员进一步优化存储性能；支持 XClarity 无代理硬件管理
- 在执行所有管理任务时，存储保持在线状态并具备完整的读 / 写数据访问能力，包括动态卷扩展，动态分段大小迁移，动态 RAID 升级，固件更新

先进的数据保护与安全性

- 独特的 DDP 技术，无需管理空闲备件，扩展时，无需重配 RAID，同时动态平衡数据；故障恢复时，重建速度远高于传统 RAID
- 支持快照 / 卷复制 / 异步复制 / 同步复制（DE4000/6000）等数据保护功能
- 支持本地密钥管理与驱动器级加密，为静态数据提供全面的安全性，同时不影响性能

DE 系列主要产品规格概览

	DE6000H	DE4000H	DE6000F	DE4000F
外形	2U24/4U60	2U24/2U12/4U60	基础系统 2U24 扩展 2U24	基础系统 2U24 扩展 2U24
控制器数量	双控	双控	双控	双控
缓存	32GB/128GB	16GB/64GB	128GB	64GB
Base I/O 端口（每系统）	4x10Gb iSCSI(光口)/4x16Gb FC			
可选 I/O 端口（每系统）	8x16Gb/32Gb FC；8x10Gb/25Gb iSCSI 光口 8x12Gb SAS			
IOPS	–	–	100 万	30 万
持续吞吐量	–	–	高达 21GB/s	高达 10GB/s

	DE6000H	DE4000H	DE6000F	DE4000F
最大支持容量	5.76PB	2.3PB	2.94PB	2.94PB
最大硬盘数	480 个 HDD/120 个 SSD	192 个 HDD/120 个 SSD	192 个 SSD	192 个 SSD
软件功能	驱动器加密、快照升级、异步复制、同步复制			
系统最大值	主机 / 分区 : 512 卷 : 2048 快照副本 : 2048 镜像 : 128	主机 / 分区 : 256 卷 : 512 快照副本 : 512 镜像 : 32	主机 / 分区 : 512 卷 : 2048 快照副本 : 2048 镜像 : 128	主机 / 分区 : 256 卷 : 512 快照副本 : 512 镜像 : 32

DM 系列存储

ThinkSystem DM 系列存储是支持 SAN 和 NAS 的统一存储，分为混闪和全闪两类。为用户实现跨闪存、磁盘和云数据驱动业务的目的。ONTAP 数据管理软件让用户在不同的块和文件负载中都能获得统一的存储。达到加速、管理和保护客户业务关键数据的目的。

高性能、高可用、易扩展

- DM 系列存储支持不停机的纵向扩展，只需添加更多存储介质、有效利用闪存加速及按需升级控制器即可；
- 支持横向扩展，从一个包含两个节点的基础扩展为一个 12 个阵列的集群；
- 高度可靠的 Lenovo 硬件、创新软件和先进服务分析提供 99.9999% 以上可用性；
- 软件和固件更新、硬件维修和更换、负载均衡和技术刷新都是实时执行的，无需计划内停机。

灵活优化、安全可靠、加快业务部署速度

- 利用安全多租户、服务质量、无中断运营和轻松定义的服务分层，为私有云和公共云优化了运行 ONTAP 的 DM 系列混合解决方案，支持与 OpenStack，主流公有云的集成，优化混合云部署；
- DM 系列系统内置的内联数据缩减技术、数据重删技术，通常可将数据空间进行极大的优化；
- DM 系列混闪和全闪可构建集群，实现工作负载在高性能层和低成本层的灵活移动；
- DM 系列支持您混合不同的控制器、SSD 容量和下一代技术，投资得到有效保护；
- DM 系列提供行业首款全面的端到端 NVMe 解决方案；
- 利用与 Oracle、Microsoft、VMware、SAP 等应用集成，优化企业工作负载环境的数据管理；
- 集成一整套数据保护策略，如通过 MetroCluster 对不同位置的数据机型同步镜像，实现无终端的数据可用性，也支持快照、卷拷贝、基于磁盘的备份、应用感知备份、同步复制、异步复制，磁盘加密等数据保护功能。

DM 混闪系列主要产品规格概览

	DM7100H	DM5000H	DM3000H
外形	4U	2U/24	2U/12
最大驱动器数量	720	144	144
最大裸容量	7.3PB	1.2PB	1.4PB
最大基于 NVMe 板载闪存缓存	4TB	2TB	2TB
最大 Flash Pool	24TB	24TB	24TB
缓存	256GB	64GB	
Base I/O 端口（每系统）	4 个 40/100Gb HA pair interconnect ports; 4 个 100Gb cluster interconnect ports; 8 个 12Gb SASx4 expansion	4 个 10Gb SPF+ interconnect ports; 8 个 10Gb SPF+/4/8/16GbFC/10Gb Base-T; 4 个 12Gb SAS expansion ports	
PCIe 扩展插槽	10	0	0
支持协议	FC、iSCSI、NFS、pNFS、CIFS/SMB、NVMe/FC	FC、iSCSI、NFS、pNFS、CIFS/SMB	
SAN 横向扩展	6 个阵列		
NAS 横向扩展	12 个阵列		

DM 全闪系列主要产品规格概览

	DM7100F	DM5100F DM5100F SAN	DM5000F DM5000F SAN
外形	4U	2U	2U
最大驱动器数量	480	48 NVMe	144
最大裸容量	7.37PB	7.37PB	2.2PB
缓存	256GB	128GB	64GB
Base I/O 端口（每系统）	4 个 40/100Gb HA pair interconnect ports; 4 个 100Gb cluster interconnect ports; 8 个 12Gb SASx4 expansion ports	4 个 25Gb SPF+ interconnect ports; 4 个 10/25Gb SPF28/8/16/32Gb FC ports; 2 个 10Gb Base-T ports; 2 个 100Gb QSFP28 ports	4 个 10Gb SPF+ interconnect ports; 8个10Gb SPF+/4/8/16GbFC/10Gb Base-T; 4 个 12Gb SAS expansion ports
PCIe 扩展插槽	10	2	0
支持协议	FC、iSCSI、NFS、pNFS、SMB、NVMe/ FC	FC、iSCSI、NFS、pNFS、SMB、NVMe/ FC (DM5100F SAN 和 DM5000F SAN 型号可进行可选软件许可证升级，以启用 NAS 支持（NFS、pNFS、SMB 文件和 S3 对象存储连接）	FC、iSCSI、NFS、pNFS、SMB
SAN 横向扩展	6		
NAS 横向扩展	12		

DF 系列存储

Lenovo Storage DF 系列分布式存储是一款具有高性能、高可靠、高扩展能力，满足云时代应用的存储解决方案。支持多种访问协议，在统一平台下，完整的支持海量非结构化数据文件共享、块存储、云存储、大数据存储等各种应用类型。

- 软硬件解耦，采用成熟稳定的联想标准 x86 服务器硬件，保障安全性和稳定性；
- 支持 1GbE、10GbE、40GbE 网络，组成高速、开放、稳定的硬件架构层；
- 支持横向扩展将元数据集群与数据集群分离并可实现独立扩展，用户既可以通过扩展元数据集群获得更多文件管理的能力，又可通过扩展数据存储集群获得更大的聚合带宽与存储容量，最大可达 EB 级别；
- 同时支持纠删码和副本方式，保障数据安全高可用；
- 无缝对接联想 ThinkCloud 平台，支持主流大数据平台等；
- 支持客户利旧服务器和存储；
- 提供快照、复制、数据迁移等功能，提供数据全周期管理。

DF 系列主要产品规格概览

	元节点	存储节点 DF1200	存储节点 DF3600
外形	1U	2U12	4U36
内存	32GB 以上		
最大节点数	256 个，成对出现	3 节点起最大 8000 个	
数据保护方式	支持双副本，多副本，纠删码（最大可达 n+4）		
支持协议	LeoFS，LeoSAN，NFS，CIFS，FTP，HDFS，NIS，iSCSI，Amazon S3/Openstack Swift, Microsoft Active Directory, LDAP		
存储网络	1GbE、10GbE、40Gb 以太网络，也支持 Infiniband 网络		

一体机

DPA 备份一体机

联想备份一体机 DPA 系列可让客户按照自己的方式，自由备份。用户可以选择要备份哪些数据、在哪里存储这些备份以及如何购买。保障客户的数据资产在每个阶段都保证安全无虞且高度可用，并将支持在短时间内即可轻松恢复。降低停机风险，减少停机成本。

易于管理、备受信赖

- 提供易于使用的管理面板，只需单击即可完成备份设置，查看备份状态，执行恢复作业；
- 提供可视化数据管理，可以监控整个备份和恢复基础架构，对于已经备份的数据支持细颗粒度数据查询；
- DPA 采用卓越的软硬件，有卓越的企业级性能、可靠性、扩展性和安全性。结合 Lenovo XClarity，轻松实现远程集中管理 DPA 设备。

功能强大、物超所值

- 全面保护云、虚拟和物理环境中的数据；
- 与 VMware 和 Hyper-V 进行高级集成，借助 DPA Backup Exec Recovery Ready，可利用虚拟机备份轻松创建即时恢复副本，并自动执行恢复。DPA 采用韧性更改跟踪 (RCT) 技术，并通过最新的 API 与 Hyper-V 集成，将增量备份和差异备份性能提升 50%；
- 支持灵活的全局重复数据删除功能，可最大限度减少备份时段、降低网络通信量并节省存储备份数据所需的磁盘空间，降低企业的总拥有成本 (TCO)；
- 硬盘平台性能强大，单台最高可扩展至 56 核 CPU，3TB 内存，25Gb 网络。

DPA 系列主要产品规格概览

	DPA9000	DPA12000	DPA24000
外形	1U	2U	
内存	32GB	64GB	
SSD 加速	128G SSD*2	240G SSD*2	
裸容量	6.2TB 起	12.4TB 起	24.4TB 起
接口	10/25Gb * 2		
软件功能	全面覆盖虚拟、物理和云环境的单一解决方案； 支持虚拟化与即刻恢复，通过与 Microsoft, VMware 等 API 集成，最大限度减少对虚拟主机上 CPU、内存和 I/O 负载的性能影响，VMware 和 Hyper-V 虚拟机支持即时恢复功能可将服务器和数据的可用副本立即用于灾难恢复、合规性、测试和应用程序部署等方面； 可实现永久增量虚拟机备份，从而大大缩短备份时间，并消除了完全备份的需求； 集成式全局重复数据删除和更改数据块跟踪可保护更多的数据，减少备份文件所需的磁盘空间； 集成了裸机灾难恢复、物理到虚拟 (P2V) 和虚拟到物理 (V2P) 等恢复功能，最大限度降低停机时间和运行中断； DPA 几乎可与任何存储设备兼容，包括磁盘、磁带和云，可支持不同介质的备份扩展。		

OntapSelect 一体机 DX1100U

Lenovo DX1100U 系列是基于 ONTAP Select 技术和联想硬件平台的数据存储管理一体机。具备行业领先的数据可管理，可靠性和数据安全性，为企业用户提供 7x24 小时的数据管理、自动化运维和数据保护能力。

DX1100U 具备如下主要功能：

- 灵活部署，软硬一体化部署与服务支持，利用现有外部阵列存储空间提供基于 ONTAP 技术的企业级数据服务。
- 企业数据服务，使用基于行业领先的数据管理平台 ONTAP 构建的软件定义存储，为 NAS 和 NAS 工作负载实现企业级数据精简和数据保护。借助适用于 Ontap Select 的高可用性，在多个相互独立的一体机节点间保持无中断的数据可用性。
- 从边缘到核心再到云端，提供存储灵活性，通过 DataFabric 中实施一致的管理，来轻松的迁移和复制数据。
- 分秒级高速备份和恢复。原生格式备份支持由最终用户进行恢复，并提供快速应用程序和虚拟机恢复。

型号	DX1100U Gateway	DX1100U Performance	DX1100U Capacity
外形	1U	2U	
处理器	第二代英特尔 ® 至强 ® 可扩展处理器		
内存	32GB TruDDR4		
存储	外部阵列（FC, FCoE, iSCSI）	14.4TB-57.6TB(裸容量)	48-144TB（裸容量）
接口	2 个或 4 个 10/25Gb 以太端口，2 个 1Gb 以太管理端口		
部署选项	单节点，双节点集群，4 节点、6 节点或 8 节点集群		

其他存储产品

入门级统一闪存 C190

C190 为入门级统一闪存，提供 SAN+NAS 功能，最大支持 24 控制器的横向扩展，免费赠送 10TB Frabric Pools 许可，实现轻松云分层，默认开启重删压缩功能，节省空间，数据同步无需水化。C190 自带 ONTAP 软件，实现于 DM 存储一样的软件功能。

型号	C190
外形	2U
控制器	16 cores
缓存	64GB
存储	硬盘数量 : 8, 12, 18, 24　　SSD 类型 : 960GB
板载接口（每控制器）	2x 10GbE（集群连接）4x UTA2 (16Gb FC or 10GbE) : 主机端口
软件选项	Premium 软件包

虚拟化网关 DX8200D

Lenovo DX8200D 是 Lenovo StorSelect 软件定义存储 (SDS) 计划的一部分，可以在久经考验的联想系统上快速的部署新的软件定义存储技术。可轻松扩展支持可扩展部署，并集成现有存储基础架构，以便用户可以根据自己的需求扩展 SDS 部署。SANsysmphony 软件提供了一个功能全面的可扩展存储服务平台，旨在最大限度地提高 IT 资产的性能、可用性和利用率，而不论它们之间存在多大差异。它使用 DataCore 并行 I/O 技术，再结合 DX8200D 功能强大的 x86-64 处理器和高速 RAM 缓存，可快速处理读取 / 写入请求，同时再 HDD 和 SDD 之间自动转移数据以优化性能。它会在不同存储系统之间实时创建数据镜像，确保在设备和站点中断时提供持续可用性。各种自动化功能减轻系统管理员的负担。DataCore 支持所有常用存储设备 – 从服务器中的闪存和磁盘，到存储阵列和公有云存储。

型号	DX8200D
存储管理软件	SANsymphony (powered by Datacore) 企业版或标准版
支持存储场景	超高速多节点块存储；存储虚拟化（支持透明代理，无需重置外置存储格式）；备份归档；超融合；双活；容灾；两地三中心
向上扩展或横向扩展存储	10GbE NFSv3/v4, 10GbE CIFS, SMB 3.0, 10GbE iSCSI, 8/16/32 Gbps 光纤通道
支持的网络协议	外部阵列（FC, FCoE, iSCSI）
数据可用性和完整性	同步镜像，异步复制、CDP、快照 / 备份，QoS 服务可控制用量，可配置的成本核算和退款
数据加速	高速缓存、自动分层、随机写入加速器、QoS
数据优化	存储池，自动精简配置、重复数据删除 / 压缩、数据迁移
外形（每个节点）	2U
处理器（每个节点）	英特尔 ® 至强 ® Scalable Processors 处理器
内存（每个节点）	128GB-2TB
磁盘托架（每个节点）	24 个 2.5 英寸 +2 个 2.5 英寸 HDD/SSD
存储容量（每个节点）	内部存储最大 112TB，支持外部存储虚拟化
网络接口（每个节点）	2 个起 16Gb 以上 FC 双端口适配器或 2 个起 10GbE 以上双端口 BaseT 适配器，可选 SFP+。Base-T 或 FC 端口
电源（每个节点）	2 个冗余 750W 80+ 铂金认证电源
热插拔组件（每个节点）	电源、风扇模块和 HDD/SSD

NVIDIA DGX

NVIDIA DGX A100 是通用的 AI 基础架构系统，可处理各种 AI 工作负载，包括分析、训练和推理，DGX A100 设立了全新计算密度标准，在 6U 外形尺寸下封装了 5petaFLOPS 的 AI 性能，用单个统一系统取代传统的计算基础架构。利用 NVIDIA A100 Tensor Core GPU 中的多实例 GPU 功能，管理员可以根据特定工作负载分配大小合适的字应，确保能从容应对复杂的大任务以及简单轻松的小任务。运行 NGC 上优化过的 DGX 软件堆栈，结合密集算力和完整的工作负载灵活性，让 DGX A100 成为适用于单节点部署以及部署了 NVIDIA DeepOps 的大规模 Slurm 和 Kubernetes 集群的立项之选。

NVIDIA DGX A100 不仅是一台服务器，而且是一个完整的软硬件平台。它基于全球最大的 DGX 集群 NVIDIA DGX SATURNV 积累的知识经验而建立，背后有 NVIDIA 数千名 DGXpert 支持。

型号	NVIDIA DGX A100
GPU	8 块 NVIDIA A100 Tensor Core GPU
GPU 显存	共 320GB
性能	5 petaFLOPS AI, 10 petaOPS INT8
NVIDIA NVSwitch	6
系统功耗	最高 6.5 kW
CPU	两块 AMD Rome 7742，共 128 个核心，2.25GHz（基准频率），3.4GHz（最大加速频率）
系统内存	1TB
网络	8 个单端口 Mellanox ConnectX-6 VPI 200Gb/s 的 HDR IB，1 个双端口 Mellanox ConnectX-6 VPI 10/25/50/100/200 Gb/s 以太网
存储	操作系统：2 个 1.92 TB M.2 NVMe 驱动器，内部存储：15TB（4*3.84TB）U.2 NVMe 驱动器
软件	Ubuntu Linux 操作系统
运行温度范围	5-30℃

StorageGRID 对象存储

StorageGRID 是对象存储，面向数据（多用于非结构化数据）作为单独的对象进行存储，数据（多用于非结构化数据）作为单独的对象进行存储；每个对象都有唯一的识别名称，应用通过唯一名称来识别每个单独的数据对象；每个对象可包含有助于检索的元数据。对象存储通过 Http 协议访问，可以是内网或者是互联网场景。对象存储的典型应用场景包括：海量存储、备份、企业网盘、活动归档、云原生、应用感知、互联网应用、海量小文件等。

通过 StorageGRID 和 ONTAP Select 可以构建从边缘到核心到云的 Data Fabric。

StorageGRID 提供：双主动全局命名空间，云集成，按策略放置和保留地区数据，支持对象（S3, Swift）和文件（SMB、NFS）；支持多租户，可查看配额和使用情况跟踪；持久存储，不受位衰减和故障影响；高度可用，具有全局集群、NDO 和 NDU 功能，通过 EC, 加密，IAM 和 WORM 确保数据安全。

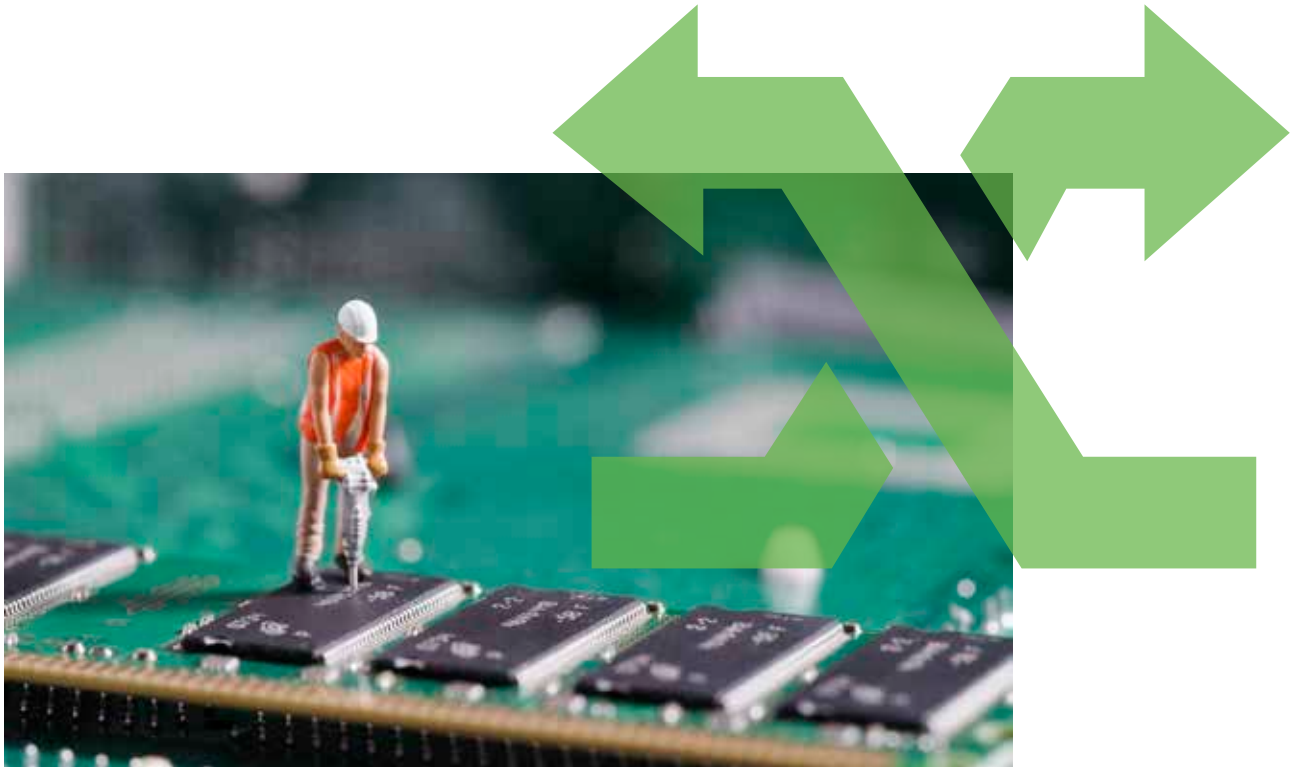
型号	StorageGRID SS 标准型存储节点	StorageGRID DS 标准高性能型存储节点	StorageGRID SP 高密度高性能型存储节点	StorageGRID DP 高密度高性能型存储节点
外形	2U	2U	7U	7U
处理器	第二代英特尔 ® 至强 ® 可扩展处理器			
内存	64GB	128GB	128GB	192GB
存储	12 x 3.5 寸 7.2k rpm 磁盘 (48 - 168TB 裸容量)	10 x 3.5 寸 7.2k rpm 磁盘 (40 - 140TB 裸容量)	68/96 x 3.5 寸 7.2k rpm 磁盘 (272 - 1344TB 裸容量)	66/94 x 3.5 寸 7.2k rpm 磁盘 (264 - 1316TB 裸容量) 2*3.84TB SSD
网络	4*10/25Gb 以太网端口，2*1Gb 一台网管理端口			

存储交换机产品

ThinkSystem DB610S/620S/630S FC 交换机采用行业领先的第 6 代 FC 技术，最大支持 32Gbps FC 速度。无缝集成到新一代 NVMe over Fabrics。充分利用 NVMe over FC 的效率以及 Lenovo 第 6 代 FC 的高性能和低延迟，组织可加快 IOPS 以交付性能，缩短响应时间以及新一代数据中心所需的可扩展性。DB610S 为成本最低的入门级存储交换机，按需从 8 端口扩展到 24 端口，支持 4、8、10、16 和 32Gbps FC 速度，根据需求交付更高的性能。DB620S 提供超高密度且高度可扩展的中端存储交换机，支持 32Gbps 和 128Gbps 链路的低延迟，从基础的 24 端口扩展 48 端口，每个端口支持 4、8、10、16 和 32Gbps FC 速度，支持 4 个 Q-Flex 端口，每个 Q-Flex 端口支持 4*32Gbps 或 128Gbps。DB630S 提供更高容量，更高扩展性的存储交换机，满足大型数据中心要求，减少存储交换机数量，从基础 48 端口扩展到 128 端口，支持 8 个 Q-Flex 端口。

SAN 交换机规格概述

	DB610S	DB620S	DB630S
外形	1U	1U	2U
光纤端口数	24	48+4 Q-flex 端口	96+8 Q-flex 端口
基础配置端口数	8	24	48
速率支持	4/8/16/32Gbps	4/8/16/32/128Gbps	4/8/16/32/128Gbps
端口支持	全光纤网络模式：F 端口，M 端口（镜像端口），E 端口，EX 端口（需要可选的集成路由许可证），D 端口（诊断端口）接入网关模式：支持 F_Port 和 NPIV 的 N_Port		
可选软件	Trunking、Fabric Vision、Extended Fabric		
电源	固定的 150 W 电源	两个冗余热插拔 250 W 电源	两个冗余热插拔 1500 W 电源



ThinkSystem DB400D/800D FC 控制器 Lenovo FC 导向器采用业内领先的第六代 FC 技术，可在 32Gbps 线速链路上提供更高的性能来支持苛刻的工作负载，而且可提供 16.2Tbps 的机箱带宽来支持下一代 I/O 和带宽密集型应用。第六代 FC 技术可在每个 ASIC 上每秒交换 5.66 亿个帧，进而发掘闪存存储的全部功能。这种突破性性能可缩短数据密集型应用响应时间，可在更短的时间里完成更多交易并满足更高的服务水平协议 (SLA) 要求。Lenovo 光纤通道导向器有两种模块化机型 : 带有八个垂直刀片插槽的 14U Lenovo DB800D 适用于大型企业网络，带有四个水平刀片插槽的 8U Lenovo DB400D 适用于中型网络。这种模块化机箱设计通过无缝存储连接和灵活的部署产品增加了业务敏捷性。每个刀片插槽都可安装可选的刀片。在设备连接方面，有两个第 6 代产品；FC32-48 端口刀片提供 48 个 32Gbps FC 端口，而 FC32-64 端口刀片提供 16 个 QSFP+ 端口，最多可支持 64 个 32Gbps FC 或 10/24/40/100Gb FCoE 连接。

SAN FC 控制器规格概述

	DB400D	DB800D
外形	8U	14U
机箱	4 个空闲刀片插槽	8 个空闲刀片插槽
光纤通道到刀片	FC32-48 端口刀片，提供 48 个 32Gb FC 接口，FC32-64 端口刀片提供 16 个 QSFP+ 端口，最高可达 128Gbps	
延展刀片	SX6 外部刀片提供 FC 延展(16 个 32Gbps FC 端口)和 IP 网络延展(16 个 1/10Gb 或 2 个 40Gb 端口)	
性能	4/8/10/16/32Gbps 线速，全双工，自动侦测 4/8/16/32Gb, 10Gbps 端口速度需使用专用的 SFP	
多机箱	最多 6144 个无阻塞 32Gbps FC 端口，全网拓扑中最多 9 个机箱，核心 – 边缘拓扑中 12 个机箱	
功率	2 套 PSU 1+1（1450w/2870w）	4 套 PSU 2+2（1450w/2870w）

超融合产品

ThinkAgile HX 系列

ThinkAgile HX 系列是联想平台搭载行业领先的 Nutanix 软件共同打造的一流超融合系统，提供极高的可靠性、安全性、可扩展性和简化管理，因此用户可以更快的部署应用，没有任何麻烦。ThinkAgile HX 系列将服务器、存储与虚拟化软件整合到一个资源池中，在可横向扩展的集群内通过单个管理界面轻松进行管理。利用 Nutanix Prism 实现一键式规划、配置、洞察和固件更新，实现更快捷、更简单的 IT 运营。Lenovo XClarity 是一款快速而直观的资源管理工具，连同 ThinkAgile XClarity Integrator for Nutanix 一起与 Prism 配合使用，实现对复杂资源的全面的管理并减少 IT 人员运维管理精力投入。联想平台保持着双路服务器虚拟化性能的世界记录，因此用户可以更快地运行工作负载，加速获得成果。为了满足您的业务需求，ThinkAgile HX 系列型号广泛针对不同的工作负载进行了优化，包括虚拟化、分析、远程办公室 / 分支机构和数据库。助力用户快速、放心的部署超融合集群。

ThinkAgile HX 入门级系列规格概述

型号	HX1330	HX1320	HX2330	HX2320
适合场景	远程办公室 / 分支机构 (ROBO)		中小型企业	
外形	1U			
处理器	1 个第三代 英特尔 ® 至强 ® Silver、Gold 或 Platinum 处理器	1 个第二代 英特尔 ® 至强 ® Silver、Gold 或 Platinum 处理器	2 个第三代 英特尔 ® 至强 ® Silver、Gold 或 Platinum 处理器	2 个英特尔 ® 至强 ® Silver/Gold 处理器
内存	64GB – 2TB	64GB – 384GB	64GB – 4TB	96GB – 1.5TB
最大支持硬盘数	4 个 3.5 英寸 + 2 个 2.5 英寸（可选）	4 个 3.5 英寸	4 个 3.5 英寸 + 2 个 2.5 英寸（可选）	4 个 3.5 英寸
SSD	2、4 或 6 个 1.6TB，1.92TB，3.84TB，7.68TB	2 或 4 个 480GB，800GB，960GB，1.6TB，1.92TB，3.84TB，7.68TB	2、4 或 6 个 1.6TB，1.92TB，3.84TB，7.68TB	2 个或 4 个 480GB、800GB、960GB、1.6TB、1.92TB、3.84TB
受支持的虚拟机管理程序	Nutanix Acropolis Hypervisor；VMware ESXi	Nutanix Acropolis Hypervisor；VMware ESXi、Microsoft Hyper-V 2016	Nutanix Acropolis Hypervisor；VMware ESXi	Nutanix Acropolis Hypervisor；VMware ESXi、Microsoft Hyper-V 2016
授权选项	Nutanix Starter、Pro 和 Ultimate 许可证			
系统管理	通过联想 XClarity 或 ThinkAgile XClarity Integrator for Nutanix 进行硬件管理，通过 Nutanix Prism 进行软件管理			

ThinkAgile HX 计算密集型系列规格概述

型号	HX3330	HX3520-G	HX3720
适合场景	一般虚拟化和 VDI		
外形	1U	2U	2U4 节点
处理器	2 个第三代 英特尔 ® 至强 ® Silver, Gold 或 Platinum 处理器	2 个第二代英特尔 ® 至强 ® Platinum 处理器	2 个第二代英特尔 ® 至强 ® Platinum 处理器
内存	64GB – 4TB	128GB – 1.5TB	192GB – 768GB
最大支持硬盘数	10–12 个 2.5 寸	8–16 个 2.5 寸	6 个 2.5 寸
GPU 选项	0–2 个单宽	0–2 个 NVIDIA P40, V100, M60, M10；0–5 个 NVIDIA T4	–
SSD（混合）	2–4 个 1.6TB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB	2–4 个 480GB, 1.6TB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB	2 个 480GB, 800GB, 960GB, 1.6TB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB
SSD(闪存)	2–12 个 1.6TB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB	2–16 个 480GB, 800GB, 960GB, 1.6TB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB	2–6 个 480GB, 800GB, 960GB, 1.6TB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB
网络支持	10GbBase-T/SPF+，25Gb SFP28		
受支持的虚拟机管理程序	Nutanix Acropolis Hypervisor；VMware ESXi	Nutanix Acropolis Hypervisor；VMware ESXi、Microsoft Hyper-V 2016	
授权选项	Nutanix Starter、Pro 和 Ultimate 许可证		
系统管理	通过联想 XClarity 或 ThinkAgile XClarity Integrator for Nutanix 进行硬件管理，通过 Nutanix Prism 进行软件管理		

ThinkAgile HX 搭载最新的 AMD EPYC 处理器计算密集型系列规格概述

型号	HX3375
适合场景	常规虚拟化和虚拟桌面基础架构 (VDI)
外形	1U
处理器	1 或 2 个 AMD EPYC™ 7002 /7003 系列处理器，最多 64 个内核，240W
内存	64GB – 4TB
最大支持硬盘数	最多 12 个 2.5 英寸驱动器　最多 4 个 NVMe 驱动器（需要 2 个 CPU）
GPU 选项	0–2 个单宽
SSD（混合）	2–4 个 800GB、960GB、1.6TB、1.92TB、3.84TB、7.68TB
SSD(闪存)	4–12 个 800GB，960GB，1.6TB，1.92TB，3.84TB，7.68TB
网络支持	10/25GbE SFP28 端口
受支持的虚拟机管理程序	Nutanix Acropolis Hypervisor；VMware ESXi
授权选项	Nutanix Starter、Pro 或 Ultimate
系统管理	通过 Lenovo Xclarity 进行硬件管理，通过 Nutanix Prism 进行软件管理，通过 Nutanix Life Cycle Manager (LCM) 进行固件升级

ThinkAgile HX 存储密集型及高性能系列规格概述

型号	HX5530	HX5520	HX7530	HX7520	HX7820
适合场景	大数据和高容量		高性能和数据库		任务关键性工作负载
外形	2U	2U	2U	2U	4U
处理器	2 个第三代英特尔 ® 至强 ® Silver、Gold 或 Platinum 处理器	2 个第二代英特尔 ® 至强 ® Platinum 处理器	2 个第三代 英特尔 ® 至强 ® Silver, Gold 或 Platinum 处理器	2 个第二代英特尔 ® 至强 ® Platinum 处理器	4 个第二代英特尔 ® 至强 ® Platinum 处理器
内存	64GB – 4TB	128GB – 3TB	64GB – 4TB	192GB – 3TB	384GB – 6TB
最大支持硬盘数	12 个 3.5 英寸 + 4 个 2.5 英寸（可选）	12–14 个 3.5 寸	24 个 2.5 寸		
SSD（混合）	2–6 个 1.6TB，1.92TB，3.84TB，7.68TB	2–6 个 480GB，800GB，960GB，1.92TB，3.84TB，7.68TB	2, 4 或 8 个 1.6TB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB	4–8 个 480/800/960GB/1.6/1.92/3.84TB	最多 8 个 480GB, 800GB, 960GB, 1.6TB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB
SSD（闪存）	2–16 个 1.6TB，1.92TB，3.84TB，7.68TB	6–14 个 480GB，800GB，960GB，1.6TB，1.92TB，3.84TB，7.68TB	4–24 个 1.6TB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB	12–24 个 480GB, 800GB, 960GB, 1.6TB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB	最多 24 个 480GB, 800GB, 960GB, 1.6TB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB
受支持的虚拟机管理程序	Nutanix Acropolis Hypervisor；VMware ESXi	Nutanix Acropolis Hypervisor；VMware ESXi、Microsoft Hyper–V 2016	Nutanix Acropolis Hypervisor；VMware ESXi	Nutanix Acropolis Hypervisor；VMware ESXi、Microsoft Hyper–V 2016	Nutanix Acropolis Hypervisor
授权选项	Nutanix Starter、Pro 和 Ultimate 许可证				
系统管理	通过联想 XClarity 或 ThinkAgile XClarity Integrator for Nutanix 进行硬件管理，通过 Nutanix Prism 进行软件管理				

ThinkAgile VX 系列

ThinkAgile VX 系列由 VMware vSAN 提供技术支持，适用于数个型号。每个系列都经过预先配置、预先测试且经过最佳化处理，可提供最简单的方式让全新的 VMware 超融合环境上线。如果客户已经有 VMware 环境，则可轻松地将 VX 系列整合到该环境。与客户自己搭建的 vSAN 环境相比，VX 系列带有已配置的硬件、安装好的软件及联想专业服务，这使得 VX 系列易于部署，可以更快速地实现价值，并降低成本。VX 系列易于管理和操作。由于计算、存储和虚拟化已经整合到单一节点中，因此可以大幅简化基础架构并将多个节点资源整合为单一虚拟架构，以更有效的利用及管理。此外，此基础架构能迅速扩展以满足企业日益增加的需求。

ThinkAgile VX 入门级系列及计算密集型系列规格概述

型号	VX2320	VX3320	VX3720	VX3520-G
适合场景	中小型企业	计算密集型、高性能虚拟化及 VDI		
外形	1U	1U	2U4 节点	2U
处理器	2 个英特尔 ® 至强 ® Platinum 处理器			
内存	24 内存槽，可扩展到 3TB	24 内存槽，可扩展到 3TB	16 内存槽，可扩展到 1TB	24 内存槽，可扩展到 3TB
GPU	–	–	–	1-2 个 M10/M60
最大支持硬盘	4*3.5 英寸	10*2.5 英寸	6 个 2.5 英寸	16 个 2.5 英寸
缓存驱动器	1 个 400/800/1600G SSD	1-2 个 400/800/1600G SSD		
预装 Hypervisor	VMware ESXi、vSAN			
系统管理	通过 Lenovo XClarity 管理硬件，以及通过 VMware vCenter 及 Lenovo XClarity Integrator for VMware vCenter 管理软件，联想 HCI Portal 虚拟化管理平台			
授权选项	VMware vSphere 6 Standard、Enterprise 或 Enterprise Plus (含 Operations Management)；VMware vSAN Standard、Advanced、Enterprise；HCI Kit Advanced、HCI Kit Enterprise			

ThinkAgile VX 搭载第三代英特尔 ® 至强 ® 可扩展处理器入门级系列及计算密集型系列规格概述

型号	VX2330	VX3330	VX3520-G
适合场景	中小型企业	计算密集型、高性能虚拟化及 VDI	
外形	1U	1U	2U
处理器	2 个第三代英特尔 ® 至强 ® 可扩展处理器		
内存	32 内存槽，可扩展到 4TB		
GPU	–	–	3 个 DW GPU，每个最高可达 300W 8 个 SW GPU，每个最高可达 75W 6 个 SW GPU，每个最高可达 150W
最大支持硬盘	4*3.5 英寸	12*2.5 英寸	24 个 2.5 英寸
缓存驱动器	1 个 400GB、800GB、1600GB	1 或 2 个 400GB、800GB、1600GB	
预装 Hypervisor	VMware ESXi、vSAN		
系统管理	通过 Lenovo XClarity 管理硬件，以及通过 VMware vCenter 及 Lenovo XClarity Integrator for VMware vCenter 管理软件，联想 HCI Portal 虚拟化管理平台		
授权选项	VMware vSphere Standard、Enterprise 或带有操作管理功能的 Enterprise Plus；VMware vSAN Standard、Advanced、Enterprise；HCI Kit Advanced、HCI Kit Enterprise；VMware Cloud Foundation Standard、Enterprise、Advanced		

ThinkAgile VX 存储密集型及高性能系列规格概述

型号	VX5520	VX7520	VX7820
适合场景	大数据 / 分析，邮件，大型数据库，及其他海量存储需求	数据库和其他高性能存储	数据库和其他高性能存储
外形	2U		4U
处理器	2 个英特尔 ® 至强 ® Platinum 第二代处理器		4 个 英特尔 ® 至强 ® Gold 或 Platinum 第二代处理器
内存	24 内存槽，可扩展到 3TB		48 个 DIMM，最高可达 12 TB TruDDR4 内存，2933 MHz
最大支持硬盘	12*3.5 英寸	24*2.5 英寸	24*2.5 英寸
缓存驱动器	1–2 个 400/800/1600G SSD	多达 4 个 400/800/1600G SSD	2–5 个 400/800/1600G SSD
预装 Hypervisor	VMware ESXi、vSAN		
系统管理	通过 Lenovo XClarity 管理硬件，以及通过 VMware vCenter 及 Lenovo XClarity Integrator for VMware vCenter 管理软件，联想 HCI Portal 虚拟化管理平台		
授权选项	VMware vSphere 6 Standard、Enterprise 或 Enterprise Plus (含 Operations Management)；VMware vSAN Standard、Advanced、Enterprise；HCI Kit Advanced、HCI Kit Enterprise		

ThinkAgile VX 搭载第三代英特尔 ® 至强 ® 可扩展处理器存储密集型及高性能系列规格概述

型号	VX5530	VX7530
适合场景	大数据 / 分析，邮件，大型数据库，及其他海量存储需求	数据库和其他高性能存储
外形	2U	
处理器	最多 2 个第三代英特尔 ® 至强 ® 可扩展处理器	
内存	32 内存槽，可扩展到 4TB	
最大支持硬盘	16 个 3.5 英寸	40 个 2.5 英寸 SAS/SATA 32 个 2.5 英寸 NVMe
缓存驱动器	1–5 个 400/800/1600G SSD	
预装 Hypervisor	VMware ESXi、vSAN	
系统管理	通过 Lenovo XClarity 管理硬件，以及通过 VMware vCenter 及 Lenovo XClarity Integrator for VMware vCenter 管理软件，联想 HCI Portal 虚拟化管理平台	
授权选项	VMware vSphere 6 Standard、Enterprise 或 Enterprise Plus (含 Operations Management)；VMware vSAN Standard、Advanced、Enterprise；HCI Kit Advanced、HCI Kit Enterprise	

ThinkAgile VX 搭载最新的 AMD EPYC 处理器计算密集型和存储密集型系列规格概述

型号	VX3575-G	VX5575	VX7575
适合场景	计算密集型、高性能虚拟化及 VDI	大数据 / 分析，邮件，大型数据库，及其他海量存储需求	数据库和其他高性能存储
外形	2U	2U	2U
处理器	2 个 64 核 AMD EPYC™ 7003 系列处理器	1 或 2 个 64 核 AMD EPYC™ 7003 系列处理器	1 或 2 个 64 核 AMD EPYC™ 7003 系列处理器
内存	32 个 128GB DIMM，3200 MHz		
GPU	最多 8 个 NVIDIA GPU	–	–
最大支持硬盘	24 个 2.5 英寸 SAS/SATA	16 个 3.5 英寸 SAS/SATA	35 个 2.5 英寸 SAS/SATA 32 个 NVMe
缓存驱动器	5 个 800GB-7.68TB SSD		
预装 Hypervisor	VMware ESXi、vSAN		
系统管理	通过 Lenovo XClarity 管理硬件，以及通过 VMware vCenter 及 Lenovo XClarity Integrator for VMware vCenter 管理软件，联想 HCI Portal 虚拟化管理平台		
授权选项	VMware vSphere 6 Standard、Enterprise 或 Enterprise Plus (含 Operations Management)；VMware vSAN Standard、Advanced、Enterprise；HCI Kit Advanced、HCI Kit Enterprise		

ThinkAgile AIO 系列

ThinkAgile AIO 系列不同的型号选择不同的虚拟化平台，满足不同的业务需求。而联想定制的 LHS 保证客户在主流虚拟化 VMware 和本地化定制 LHV 虚拟化上拥有一致的体验。软件与硬件解耦，软件不绑定硬件，软件授权可转移；支持单节点方案，可逐步扩展，起步门槛低；虚拟化与存储实现解耦，可以单独进行版本升级，互不影响；应用感知，根据不同应用读写特点单独配置存储策略，提升可靠性与性能;数据本地化，所有读写都在 VM 运行的主机本地进行，减少性能损耗。

AIO H1000 是采用超融合虚拟化的一体化解决方案，基于 LHV 虚拟化技术，构建高弹性、可扩展、分布式软件定义虚拟存储平台，完全实现将应用、服务器虚拟化和存储整合到通用服务器上，实现了对软件定义数据中心的愿景。集群建设一节点起步，并可根据资源需求按需扩展集群规模，极大的降低了企业构建虚拟化平台的门槛，特别适合中小企业、分支机构、VDI 应用等虚拟化业务应用。

AIO H3000 基于 VMware 虚拟化技术的超融合架构，创新性的通过软件对来自多台集群服务器的存储资源进行整合，将其池化形成一个全局命名空间并提供高级的企业级存储功能。该存储池可以作为虚拟化集群的共享数据存储，支持配置 DataStore。

可以选择基于 SR570/590/650/850/860 等型号的 AIO HCI Readynode, 部署相应软件，满足应用需求。

ThinkAgile MX 系列

ThinkAgile MX 系列，是基于微软 Azure Stack HCI 技术的超融合解决方案。通过标准服务器与 Windows server DC 构建超融合系统，具备极高的扩展性和容错能力，对于极度依赖微软软件的应用场景是很好的选择。

ThinkAgile WH 系列

ThinkAgile WH 系列一体机是联想根据企业特点，基于定制化的服务器虚拟化和分布式存储技术，将计算、存储和网络集成于 x86 服务器之中，为客户提供硬件与软件一体，产品与服务一体的企业云数据中心。

服务器虚拟化 : WH Series 一体机底层服务器虚拟化 LivServer 是联想定制化的 x86 服务器虚拟化技术，LivServer 是裸金属虚拟化架构的系统，可直接在服务器硬件上运行而需要底层操作系统，是一种高效且可扩展的虚拟化系统。

分布式存储 : WH Series 采用联想 LivStore 系统采用去中心化的分布式集群管理技术和数据多副本存储技术，提供高可扩展和高可靠的分布式存储功能特性。

超融合云服务中心 : 基于 LivServer 虚拟化和 LivStore 分布式存储超融合技术，结合市场对第三方云服务平台以及云桌面的广泛需求，联想定制化的集私有云、公有云、桌面云和云备份等 IT 服务于同一管理平台的多功能云服务平台。

可以选择基于 SR570/590 等型号的 WH HCI 进行相应部署，满足应用需求。

ThinkAgile AH 系列

联想 AH 超融合是一套基于 x86 服务器架构的通用型超融合系统，面向使用 VMware 与 KVM 的用户群，具有软硬件解耦、应用优化、支持混合业务负载等特点。可以为企业提供高性能、高可用、高效率及易于安装维护的 IT 基础设施平台，加速政府和企业上云的进程，为推动企业数字化转型提供完整的一站式企业上云的云操作系统平台和生态解决方案。

联想 AH 超融合中不仅仅具备计算、网络、存储和服务器虚拟化等资源和技术，而且还包括缓存加速、重复数据删除、在线数据压缩、应用优化、快照技术等元素，多节点可以通过网络聚合起来，实现模块化的无缝横向扩展（scale-out），形成统一的资源池。

联想 AH 超融合也是一种基于超融合架构的数据中心基础设施解决方案。包含以下核心组件：存储虚拟化组件（AHSP），计算虚拟化组件（KVM 或 VMware）网络虚拟化组件 (SDN), 统一管理组件平台 (LCM)。

产品优势：

- 支持 VMware 和 KVM 虚拟化
- 按需独立扩展计算资源和存储资源，支持纵向扩展和横向扩展
- 以虚拟机为中心提供存储资源
- 以虚拟机为中心实现企业级数据服务，如克隆和快照等
- 支持实时迁移、高可用性、数据保护和灾难恢复
- 针对混合工作负载进行优化
- 支持使用节点上插入的 GPU 卡创建 GPU 直通型虚拟机，让虚拟机拥有高性能计算和图形处理能力

软件部分

为了给客户提供完整的解决方案，借助联想是众多软件商的重要合作伙伴的优势，联想向客户销售常见的软件产品，便于客户业务的快速部署。

联想可以为用户提供但不限于如下列表软件：

Window	SUSE	RedHat	VMware
Windows server 2019 Standard/ Datacenter Microsoft SQLServer 2017	SUSE Enterprise Linux SUSE Enterprise Linux for SAP, SUSE SUSE Enterprise Linux for HPC	RedHat Enterprise Linux RedHat Enterprise Linux for SAP Solution RedHat Enterprise Linux for HPC	VMware Horizon 7 Standard/Advanced/Enterprise, VMware vCenter, VMware Virtual SAN 6 Standard/Advanced/Enterprise; VMware vSphere 6, VMwaer vRealize Operations 7 Standard/ Advanced/Enterprise; VMware Cloud Foundation Stardard/Advanced/Enterprise, VMware vCloud Suite 2019 Stardand/Advanced/Enterprise

信创服务器

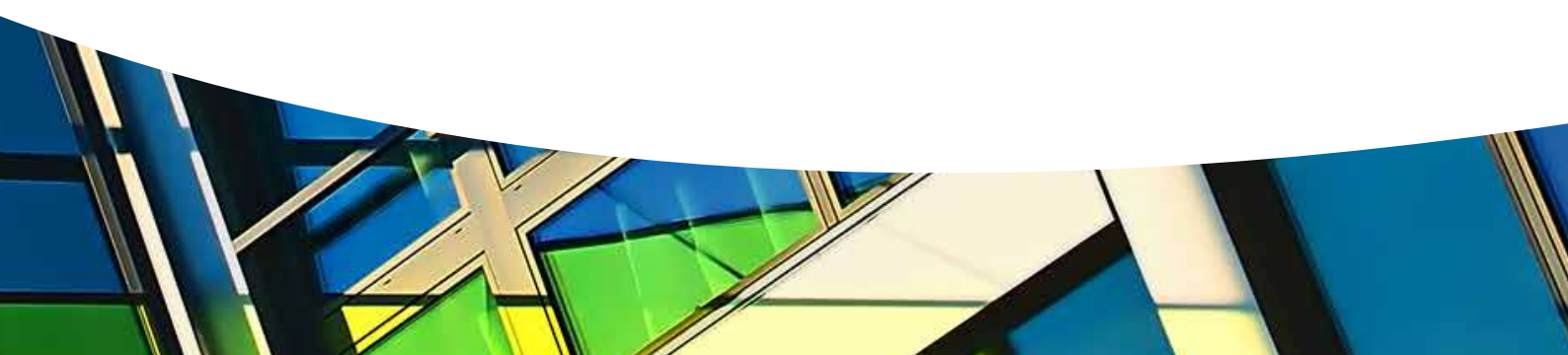
除通用产品外，针对需要满足本地化要求的行业客户，联想也有相应的产品可以满足客户需求，这些产品安全可靠，可以支撑市场上主流的本地化操作系统、数据库及中间件，满足客户不同场景的需求。基于联想领先的服务器研发能力，这些服务器继承了通用服务器在稳定性、散热性上的优势。

型号一览表：

产品市场	型号	型号
党政 XC	SR658Z	SR558H
	SR358F V2	
关键基础设施 XC	SR658F V2	SR658H

党政信创 ML 产品：

品牌型号	配置参数
联想 ThinkSystem SR358F V2	1 颗 FT2000+ (2.2GHz/64C) 芯片 /64G(4*16G)DDR4 内存 /1 个 3.5 寸 4TB 7.2K 转 SATA 硬盘 /1 个 2.5 寸 240G SSD 硬盘 /1 个 730 8i 八通道 2G 缓存 RAID 卡，支持 RAID0,1,5,6,10,50,60/ 集成四口千兆网卡 (RJ45 接口)/2 个 550W 铂金电源相关附件银河麒麟操作系统试用版 /3 年整机保修，3 年 5*9 小时上门服务 (下一工作日上门，西藏、新疆仅支持省会城市)，5*9 小时电话支持服务
联想 ThinkSystem SR658Z	2 颗兆芯 E KH-37800D(2.7GHz/8C) 芯片 /64G(4*16G)DDR4 内存 /3 个 3.5 寸 1TB 7.2K 转 SATA 硬盘 /1 个 730 8i 八通道 2G 缓存 RAID 卡，支持 RAID0,1,5,6,10,50,60/ 集成四口千兆网卡 (RJ45 接口)/2 个 550W 铂金电源相关附件 3 年整机保修，3 年 5*9 小时上门服务 (下一工作日上门，西藏、新疆仅支持省会城市)，5*9 小时电话支持服务
联想 ThinkSystem SR558H	1 颗海光 C86 5280(2.5GHz/16C) 芯片 /32G(2*16G)DDR4 内存 /2 个 3.5 寸 2TB 7.2K 转 SATA 硬盘 /1 个 930 8i 八通道 2G 缓存 RAID 卡，支持 RAID0,1,5,6,10,50,60/ 集成四口千兆网卡 (RJ45 接口)/2 个 550W 铂金电源相关附件银河麒麟操作系统试用版 /3 年整机保修，3 年 5*9 小时上门服务 (下一工作日上门，西藏、新疆仅支持省会城市)，5*9 小时电话支持服务



ThinkSystem SR658Z

ThinkSystem SR658Z 是基于兆芯开胜 ® KH-37800D 处理器的 2U 服务器，支持前置 12 个 2.5/3.5 英寸热插拔驱动器位，后置可选配 2 个 2.5 英寸热插拔驱动器位；支持两颗处理器，最高 8 根 DDR4 内存，5 个 PCIe 插槽，具备极强的扩展能力；采用铂金电源模块，支持 1+1 冗余。

规格	2U 机架式服务器
处理器	开胜 ® KH-37800D 处理器 ×2，单颗 16 核心，2.7GHz
内存	支持 8×DDR4 ECC RDIMM，单条最大支持 16GB，最大容量 128GB
硬盘	前置 : 支持 12 个 2.5/3.5 英寸热插拔 SATA/SAS 硬盘或固态盘 后置 2 个 2.5 英寸硬盘
扩展	支持 2×PCIe x16；3×PCIe x8
IO 接口	USB3.0×2；USB2.0×4；RJ45×4；VGA×1
网络	集成 4 个千兆以太网络接口；集成 1 个专用网络管理接口
管理	板载 BMC 管理模块，支持 IPMI、远程虚拟桌面和远程虚拟管理等特性
电源	550W 1+1 冗余，支持热插拔
尺寸	444×87.6×670mm(宽 * 高 * 深)
环境温度	工作温度 : 10℃ -35℃；非工作温度 : -40℃ -70℃ 工作相对湿度 : 20%-80%（无冷凝）; 非工作相对湿度 : 8%-90%（无冷凝）
操作系统	支持 UOS、中标麒麟等国产操作 OS
其他信息	平均无故障时间（MTBF）⩾ 1 万小时 通过国家强制性 CCC 认证 通过节能认证、十环认证

Thinksystem SR358F V2

ThinkSystem SR358F V2 是基于国产飞腾处理器的 2U 机架式服务器，采用最新的 64 核飞腾处理器，可支持 2.5 英寸和 3.5 英寸硬盘，机箱前面板最大支持 12 个 2.5 英寸 SATA/SAS/SSD 硬盘扩展或 12 个 3.5 英寸 SATA/SAS 硬盘扩展 , 机箱后面板最大支持 4 个 2.5 英寸 SATA/SAS/SSD 硬盘扩展 。同时采用铂金 1+1 冗余电源。SR358F V2 主板集成 BMC 芯片，可实现主板管理。SR358F V2 具有易用、易管理等特性。

基于国产飞腾 FT-2000+ 处理器、国产 BIOS 和操作系统的 SR358F V2 服务器，定位于中高端市场，面向党政和国家重点行业信息系统和业务系统应用需求，突破以往 CPU，OS 及基础软件，服务器整机系统具有高吞吐率，单线程能力强，整数计算性能高，访问和 IO 通道带宽高等特点，可以满足党政军和重大信息化领域的需求，保障国家的信息安全。适用于存储服务器、文件服务器、协同办公服务器及 OA 服务器。

主机性能	技术参数
处理器	单颗 FT-2000+，64 核，主频 2200MHz
内存	最大支持 512 GB 内存容量 类型 : DDR4 2666 RDIMM 插槽数量 : 8 个 DIMM，支持单插
主板硬盘控制器	12×3.5 英寸硬盘配置 : 最大支持 12 个 3.5 英寸 SATA/SAS 硬盘 12×2.5 英寸硬盘配置 : 最大支持 12 个 2.5 英寸 SATA/SAS 硬盘或固态盘（SSD） 后置 4×2.5 英寸硬盘配置 : 最大支持 4 个 2.5 英寸 SATA/SAS 硬盘或固态盘（SSD）
显示	集成显示芯片
光驱	支持外置 DVD RW 光驱
网络	4 个 10M/100M/1000M 自适应以太网络接口 1 个专用 1000M 网络管理接口
键盘	支持 USB 接口键盘
鼠标	支持 USB 接口鼠标
扩展槽	最大支持 7 个 PCIe 扩展槽 : Slot 1 PCI-E 3.0 x 8 插槽 Slot 2 PCI-E 3.0 x16 插槽 Slot 3 PCI-E 3.0 x 8 插槽 Slot 4 PCI-E 3.0 x 8 插槽 Slot 5 PCI-E 3.0 x 8 插槽 Slot 6 PCI-E 3.0 x 8 插槽（x4 速率） Slot 7 PCI-E 3.0 x 8 插槽 1 个 Mini PCI-E 插槽（可选）
外部设备接口	前置 : 1 个 VGA 口 2 个 USB 3.0 接口 后置 : 1 个 VGA 口 4 个 USB 3.0 接口 1 个 RS232 接口 4 个 RJ-45 系统网络接口 1 个 RJ-45 专用管理网络接口
系统风扇	4 个系统散热风扇，支持冗余、热插拔 具备自动节能降噪技术
工作环境温度	0℃ ~ 40℃
运输存储环境温度	-40℃ ~ 55℃

ThinkSystem SR558H

本款服务器是基于海光处理器的 2U 机架式服务器，采用海光 5000 和海光 7000 处理器，机箱最大支持前置 12 个 3.5 英寸 /2.5 英寸硬盘，以及后置 2 个 3.5 英寸 /2.5 英寸硬盘。采用铂金或钛金电源模块，支持 1+1 冗余。支持 BMC 远程管理，具有易用、易管理等特性。

SR558H 定位于入门级流量市场，实现了传统处理器、BIOS、操作系统及相关基础软件的全面本地化。具有计算能力强、IO 通道带宽高等特点。

主机性能	技术参数
处理器	支持 1 颗或 2 颗海光处理器 单颗最大支持 32 核，最高单核心主频 2.5 GHz
内存	类型 : DDR4 RDIMM 插槽数量 : 16 个 DIMM
主板硬盘控制器	前置 : 最大支持 12 个 3.5/2.5 英寸热插拔硬盘 后置（硬盘模组与扩展卡 2 模组二选一）: 最大支持 2 个 3.5/2.5 英寸硬盘 内置 : 1 个 M.2 SATA SSD
网络	4 个 1G RJ-45 系统网络接口 1 个 1G RJ-45 专用管理网络接口
扩展槽	● 扩展卡 1 模组（CPU1） 安装位 1 : PCIe × 8 插槽 安装位 2 : PCIe × 8 插槽 安装位 3 : PCIe × 8 插槽（×4 信号） ● 扩展卡 2 模组（CPU2） 安装位 4 : PCIe × 16 插槽 安装位 5 : N/A 安装位 6 : N/A 或 安装位 4 : PCIe × 8 插槽 安装位 5 : PCIe × 8 插槽（×4 信号） 安装位 6 : PCIe × 8 插槽（×4 信号） ● 扩展卡 3 模组（CPU2） 安装位 7 : PCIe × 16 插槽 安装位 8 : N/A 或 : 安装位 7 : PCIe × 16 插槽（×8 信号） 安装位 8 : PCIe × 16 插槽（×8 信号）

主机性能	技术参数
外部设备接口	前置： 1 个 VGA 接口 2 个 USB 2.0 接口 后置： 4 个 1G RJ-45 系统网络接口 1 个 1G RJ-45 专用管理网络接口 1 个系统 COM 接口（DB-9） 1 个 VGA 接口 2 个 USB3.0 接口
显示	集成显示芯片
光驱	支持外置光驱
系统风扇	6 个系统散热风扇，5+1 冗余，热插拔
工作温度范围	10℃ ~35℃（普通配置） 10℃ ~25℃（配 GPU）
工作相对湿度	20~80%，无冷凝
存储温度范围	-40℃ ~70℃（带包装） -10℃ ~60℃（不带包装）

关键基础设施信创

ThinkSystem SR658H

ThinkSystem SR658H 是基于国产海光处理器的 2U 机架式服务器，采用新一代海光处理器，机箱支持前置 12 个 3.5 英寸 / 24 个 2.5 英寸热插拔硬盘，及后置 2 个 3.5 英寸 /2.5 英寸热插拔硬盘。采用铂金电源模块，支持 1+1 冗余。支持 BMC 远程管理，具有易用、易管理等特性。

SR658H 定位于中高端市场，实现了传统处理器、BIOS、操作系统及相关基础软件的全面本地化。具有计算能力强，IO 通道带宽高等特点。

主机性能	技术参数
处理器	支持 1 颗或 2 颗海光处理器 单颗最大支持 32 核，最高单核心主频 3.2 GHz
内存	类型 : DDR4 2666 MHz RDIMM 插槽数量 : 32 个 DIMM RDIMM : 16G, 32G, 64G
主板硬盘控制器	前置 : 12 × 3.5 / 24 × 2.5 英寸硬盘配置 : 最大支持 12 个 3.5 / 24 个 2.5 英寸热插拔 SATA/SAS 硬盘 或 12 × 3.5 / 24 × 2.5 英寸硬盘配置 : 最大支持 8 个 NVMe 硬盘，4 个 SATA 板载硬盘 后置 : 2 × 3.5 / 2.5 英寸硬盘配置 : 最大支持 2 个 3.5/2.5 英寸热插拔 SATA/SAS 硬盘(CPU2 扩展卡在位时可选) 内置 : 1 个 M.2 SSD
网络	一个管理 RJ45，支持 link 和 speed 灯 2 口 10GBASE-T(1x OCP TYPE A)
扩展槽	扩展卡 1 : Slot 1 PCI-E 3.0 x 16 插槽（x8 速率） Slot 2 PCI-E 3.0 x 16 插槽（x8 速率） Slot 3 PCI-E 3.0 x 16 插槽（x8 速率） 板载 : Slot 4 PCI-E 3.0 x 8 插槽（x4 速率） 扩展卡 2 : Slot 5 PCI-E 3.0 x 16 插槽 Slot 6 PCI-E 3.0 x 16 插槽
外部设备接口	前置 : 1 个 VGA 口 2 个 USB 2.0 接口 后置 : 1 个串口 1 个 VGA 口 2 个 USB 3.0 接口 1 个千兆 RJ-45 专用管理网络接口
显示	集成显示芯片
光驱	支持外置光驱
系统风扇	6 个系统散热风扇，5+1 冗余、热插拔 具备自动节能降噪技术
工作环境温度	10℃ ~ 35℃
运输存储环境温度	-40℃ ~ 70℃

ThinkServer SR658F V2

联想 Think Server SR658F V2 是基于飞腾处理器的 2U 机架式服务器，为国家重点行业信息系统设计并优化。在 2U 空间内实现处理器、BIOS、操作系统、基础软件的全面本地化，完美展现安全、可靠、高效等特性，适用于数据库服务器、应用服务器等。

采用飞腾 S2500 系列处理器，支持双路，内存最大可支持 1TB，具备优异的计算性能，充分满足用户计算需求。

规格	技术参数
处理器	支持两颗飞腾 腾云 S2500 处理器，64 核，主频 2.1GHz，单颗 CPU 最大功耗 150W
内存	最多 16 个 DDR4 RDIMM 内存频率最高为 3200 MHz
硬盘控制器	前置硬盘位 : 最大支持 12 个 3.5 英寸热插拔 SATA 硬盘或 12 个 2.5 英寸 SATA/SAS 硬盘或固态盘 后置硬盘位 : 最大支持 2 个 2.5 英寸热插拔 SATA/SAS 硬盘或固态盘
扩展插槽	6 个 PCIe 3.0 插槽 : 1 : PCIe 3.0 × 8 插槽 2 : PCIe 3.0 × 16 插槽 3 : PCIe 3.0 × 16 插槽 4 : PCIe 3.0 × 8 插槽 5 : PCIe 3.0 × 8 插槽 6 : PCIe 3.0 × 16 插槽
外部设备接口	前面板 : 2 个 USB 3.0 接口，1 个 VGA 接口 后面板 : 1 个 COM 接口，1 个 VGA 接口，4 个 USB 3.0 接口，4 个千兆 RJ-45 数据网络接口，1 个千兆 RJ-45 专用管理网络接口
系统风扇	3 个热插拔系统风扇，支持 2+1 冗余
工作环境温度	10℃ ~35℃
运输存储环境温度	-40℃ ~ 70℃（含包装） -40℃ ~ 55℃（不含包装）
工作环境相对湿度	35%~80%，无冷凝

08.
专业服务

支持服务（Support Service）

白金专业支持服务

服务概述

通过联想富有前瞻性的卓越技术能力，主动服务的客户经营理念，利用更加智能、灵活的运维工具和方法，协助客户解决 IT 基础架构的复杂局面，提供运维效率。

主要服务内容如下：

● 具备 ● 需要具备白金 / 不涉及		基础支持服务	专业支持服务	白金专业支持服务	可选专业支持服务
基础	访问技术支持	S*9	7*24	7*24	/
	部件和人工响应	NBD	7*24	7*24	/
白金客户专属支持体系	多媒体报修			●	/
	白金专属热线电话支持			●	/
	直接联系L1资深工程师			●	/
	工单跟踪			●	/
	主动上报和危机管理			●	/
	故障事件管理及报告			●	/
	白金专属现场工程师			●	/
	白金专属大客户服务经理（TAM）			●	/
	第三方软件协作支持			●	/
	白金客户服务计划（ASP）			●	/
	白金客户服务计划回顾			●	/
	白金客户月度服务报告			●	/
	白金专属备件库			●	/
可选	运维系统对接开发服务（API）				●
	健康检查和性能建议				●
	7*24*4带备件到场				●
	限时修复服务				●
	微码升级服务				●
	硬盘不返还服务				●
	OEM软件支持服务				●
	白金客户需求定制				●

客户收益

- 联想通过专家团队了解客户 IT 情况，客户服务经理会为客户指定服务计划，并根据服务计划进行回顾提出运维建议，客户可以在需要时，随时随地联系客户服务经理获得单点支持；
- 在潜在的故障发生前，主动地解决问题；
- 在故障发生后，迅速获得专属工程师支持服务和备件支持。

可选专业支持服务

限时修复服务（CTR4/CTR6）

服务概述

对于联想硬件设备所发生的宕机故障，联想将在接到买方报修电话后 30 分钟内响应，并将在 800 工程师通过电话诊断为硬件故障，决定有必要进行现场维修后 4 小时 /6 小时内到达现场并于 4 小时 / 6 小时内将设备恢复到可用状态。

客户收益

针对保有大量联想服务器、或重要业务运行于联想服务器之上的客户，提供将业界领先的技术支持与主动式客户服务相结合的模式，旨在提高客户服务器运行环境的稳定性、可用性和运营效率。

OEM Linux 软件支持服务

服务概述

联想作为服务器生产厂家与主流 Linux 操作系统公司（RedHat、SUSE）建立了 OEM 合作协议，我们在向用户提供 OEM 版本操作系统的同时也会向用户提供联想的远程电话支持服务，以及直通原厂的 L3 支持服务。

客户收益

- 联想 OEM 软件支持服务的价格比原厂服务更具竞争优势
- 与硬件服务一起交付，避免多厂商责任不清而导致的各种问题

价值产品软件远程技术支持服务

服务概述

针对 HPC 集群，HANA 集群，ThinkAgile 集群包含的集群管理软件，系统软件层面提供软件专家远程运维支持服务。除软件层面技术支持外，该服务优势在于帮助客户建立唯一接口，解决客户技术问题多品牌厂商的沟通成本。

客户收益

- 专业的原厂技术支持团队
- 全球众多的实施经验支持，更有力的保证您的系统顺利上线与稳定运行
- 软硬件一站式服务方式，让用户无后顾之忧
- 全生命周期服务，保证客户从设计到实施到运维的各阶段均有相应服务

一体化运维服务 (PS4DC)

整体维保服务

服务概述

指用户的 IT 设备在原厂保修期到期之后，由联想以整体运维的方式，为客户数据中心的联想及非联想设备提供的后续技术支持服务。联想为客户提供统一的服务管理接口，方便、快捷、高效的管理数据中心，保证业务的正常运转。

企业级整体维保服务

综合了联想及其他第三方厂商的小型机，Server、Storage、Network、数据库一体机等的数据中心设备的整体维护，为客户**提供统一的管理接口，方便，快捷，高效的**管理数据中心，保证业务的正常运转（品牌涵盖 Lenovo、HP、IBM、SUN、EMC、DELL、CISCO、Netapp、HDS、浪潮、华为、博科、曙光等）

01 复用服务站和服务商拥有强大的人员和备件交付网络

02 拥有可升级的L1、L2、L3工程师服务保障体系

03 厂商级别的严格管理体系

04 厂商级别的数据拯救服务提供意外事件保障

DB | 应用 | .....

中间件

OS | 微码

基础硬件

整个数据中心环节

通过联想覆盖全国的备件库及服务网络，提供最佳的服务支持，专职的服务经理，作为多厂商运维的总协调人负责客户数据中心的运维管理工作，提升服务体验。

客户收益

- 在保证服务质量的基础上，获得专业厂商更好的服务体验
- 避免各厂商之间的推诿，提升 IT 系统的故障解决效率
- 简化服务商的管理，专业高效，风险可控

数据中心迁移服务

服务概述

联想数据中心迁移服务，提供给企业客户办公场所、新建机房或灾备中心、或是系统升级改造带来的数据中心整体搬迁服务。提供数据中心搬迁的搬迁组织管理、搬迁保障、搬迁调研准备、搬迁实施测试、技术支持、搬迁值守等一系列服务。

数据中心搬迁服务框架

数据中心迁移的核心是客户的业务，而不是单纯的 IT 系统或设备；搬迁过程也是客户的业务、系统梳理和优化的过程。

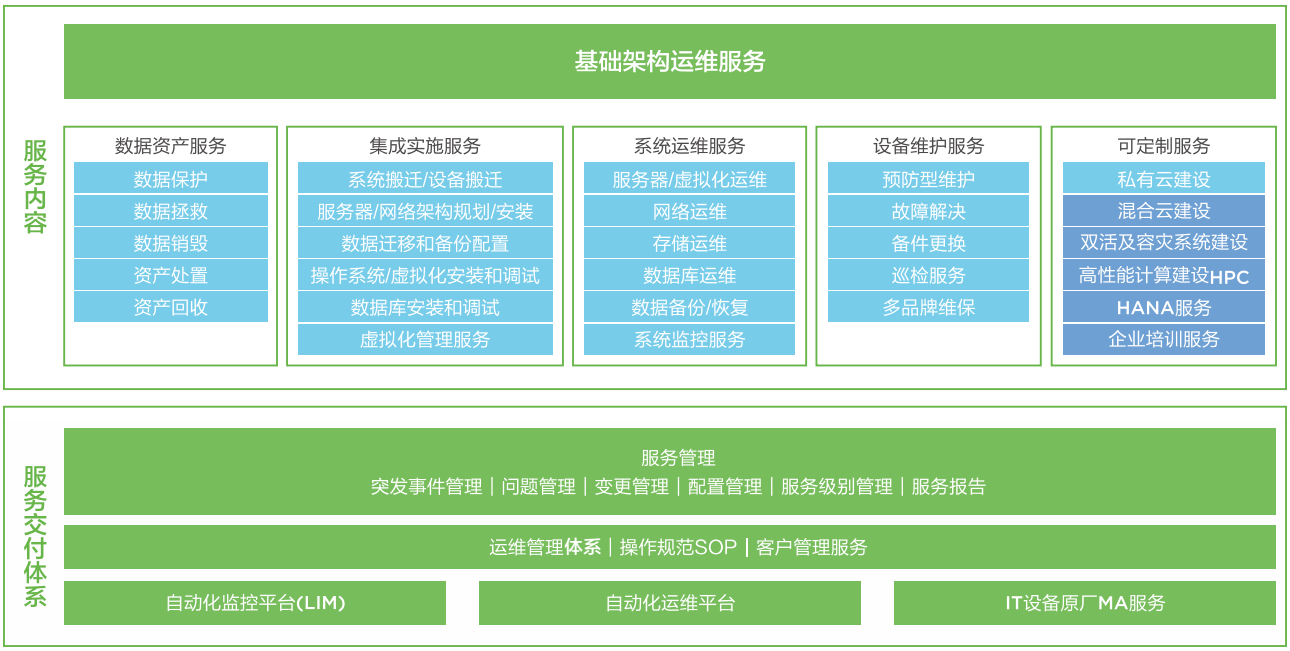
客户收益

- 目标业务连续性保障
- 实现最小停机窗口
- 安全平稳过渡到新机房
- 有机会优化原有系统架构
- 对现有环境配置的梳理

驻场服务

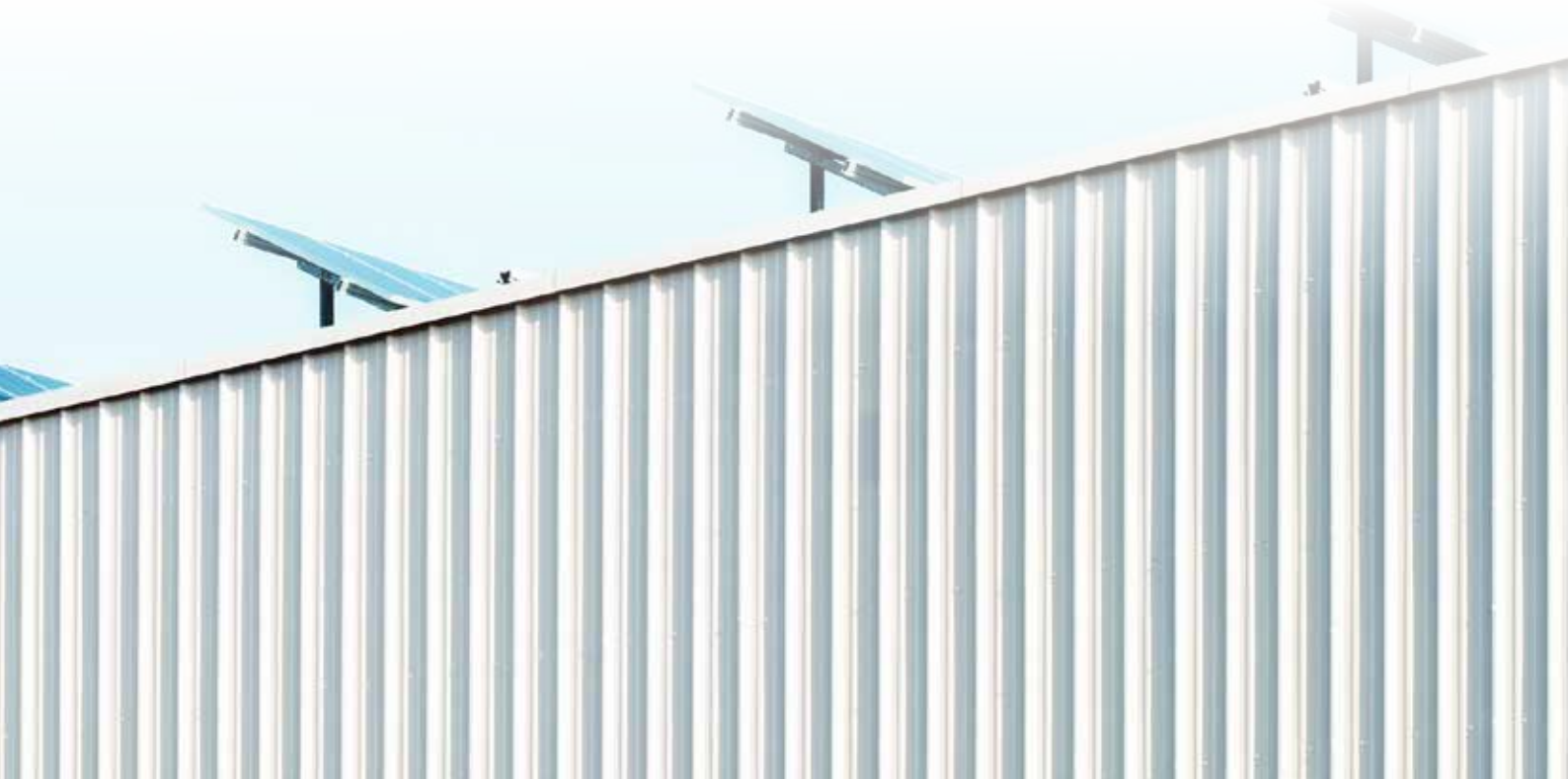
服务概述

联想的技术工程师在服务合同限定的服务时间段内，现场配合用户进行服务器系统上线，实时响应用户现场突发的服务器运行故障，进行用户服务器的维护管理服务，以及定期进行服务器健康检查、固件及操作系统版本补丁监控分析、资产报告及更新、维修服务报告等主动支持服务。



客户收益

专业的技术工程师在客户指定的地址现场服务，更快的响应客户的运维和设备维修的需求，同时满足客户运维工作人手不足，重要保障时刻能力不足等问题。



技术日服务

服务概述

在服务期限内向买方提供若干人天（以服务合同约定为准）的服务器相关现场支持服务。主要包括：

1. 提供专业的现场管理服务，协助买方解决联想服务器服务相关的问题；
2. 提供专业的现场技术支持服务，协助买方解决联想服务器系统相关的技术问题，不包括非联想产品支持和应用；
3. 提供专业的现场技术支持服务，协助买方解决联想服务器相关的技术问题，包括 SAN 规划、VLAN 配置和逻辑配置等；
4. 提供指定服务专员服务，由固定服务专员（服务经理）作为买方统一的服务接口人，协调买方的服务管理工作；
5. 其他需要联想工程师现场支持服务的技术或管理协调工作。

客户收益

灵活支持客户定制化服务，根据定制化需求的不同复杂度和技术要求水平，匹配适合的工程师资源，进行就近、及时、高水平的响应。

专家日服务

服务概述

联想原厂专业专家团队，对联想价值产品提供标准的及客户化专业支持服务，为用户的客户化场景需求，进行专业评估，提供专家现场或远程支持服务。

客户收益

- 专业的原厂技术实施与支持团队
- 全球众多的实施经验支持，更有力的保证您的系统顺利上线与稳定运行
- 全生命周期服务，使您高枕无忧的拥有更高稳定性，更强扩展性的系统
- Total solution，将大幅提升您对于方案系统的管理与运维效率

现场备件库服务

服务概述

针对购买了本服务的服务器设备，根据客户和联想在签订本合同前达成共识的协议，在客户现场（或指定地址）为此客户现场储备规定数量、规定种类、规定型号的相应备件，客户发生报修并在 400 工程师通过电话诊断为硬件故障有必要进行现场维修后，可使用现场备件进行更换，当正常派单备件到达维修现场后，再进行替换。

客户收益

- 专属备件库缩短了常规备件库调用所需的时间，能够最大程度支持客户的应急维修
- 对于维修窗口时间有严格要求的客户和容量周期波动需要备件 standby 的客户能够提供大力支持

部署服务（Deploy Service）

针对于联想企业级产品提供的原厂商专业技术服务，确保高质量的服务交付。

定制化工厂服务

服务概述

利用联想设备生产阶段的环境优势结合联想卓越的技术实力、研发能力及生产供应链最佳实践，为客户提供更高效，更具成本优势的 IT 基础架构平台构建支持服务。包含资产标签服务、参数设置服务、软件集成服务、专家咨询服务等。

客户收益

- 以高技术保障和超灵活定制满足 OEM 客户的大批量定制化需求。
- 面对集中采购，分布式部署的客户场景，能显著降低客户时间成本。

价值产品部署服务（HPC, HANA,ThinkAgile 集群部署）

服务概述

联想原厂专业部署团队，提供一站无忧部署实施服务，为用户提供交钥匙的服务内容和服务理念，帮助用户针对已经完成硬件上架和网络布线的各种硬件设备进行系统软件的安装和配置，从初始部署开始，真正成为一套可用于实际工作的集群系统。

客户收益

- 专业的原厂技术实施与支持团队，更好保护您的 IT 投资
- 庞大的服务支持体系，更好的服务于与您在中国的分支机构
- 全球众多的实施案例支持，更有力的保证您的系统顺利上线与稳定运行
- 全生命周期服务，使您高枕无忧的拥有更高稳定性，更强扩展性的系统

数据管理服务

服务概述

联想数据管理服务，主要针对联想存储设备，包括数据备份与数据迁移服务。

数据备份服务

联想数据备份服务，针对客户的结构化数据与非机构化数据，提出数据备份建议与实施方案，并提供工程师备份实施服务，为用户提供最适合的数据备份策略与业务连续性的保障。

数据迁移服务

随着 IT 技术的不断发展，应用系统与基础架构的不断更新，客户的数据经常会面临迁移的情况，面对诸如，磁盘阵列到磁盘阵列，传统架构到虚拟化或者云计算环境，数据库迁移等众多数据迁移场景，客户很难具备如此多的技术能力和储备，联想凭借企业级多年的实施经验和庞大的工程师团队，可以为用户提供各种场景下的数据迁移服务。

客户收益

联想数据管理服务，最大限度的保障用户的数据完整性，同时保证数据的可用性，时效性，为用户的业务连续性提供最有力的数据保证。

数据拯救服务

服务概述

用户现场设备由于故障，操作失误等原因导致的数据丢失，可以通过联想的数据拯救服务，进行数据恢复。事后型数据拯救在恢复数据的基础上，帮助用户尽可能的恢复系统应用。

客户收益

- 原厂提供服务，业界独有
- 90% 成功恢复率，数据丢失不用怕
- 恢复过程安全高效，恢复数据拯救应用两不误，助力业务极速复位

存储软件升级服务

服务概述

为联想凌拓存储产品从当前软件版本升级至更新后的软件版本，提高存储产品的稳定性，并为用户带来存储软件新功能和性能方面的提升。

- 根据客户的 IT 环境，对客户使用的联想存储的当前软件 / 微码进行版本风险分析（包括 ONTAP 操作系统，主板微码，监控模块微码，硬盘微码，磁盘柜以及相关模块等微码分析）。
- 从联想凌拓研发团队获取最新的微码 / 软件版本升级建议，确定升级的稳定目标版本。
- 结合客户使用环境（服务器型号，操作系统版本，交换机型号及版本等），进行存储微码 / 软件升级兼容性分析和评估，并提供兼容性分析报告和升级建议。
- 专业服务工程师提供现场微码升级服务，确保严格执行软件升级流程，并及时解决升级过程出现的意外情况。

客户收益

用户可使用新版本软件及新功能，并可以修复当前软件版本已知的重大 bug 以及风险，保证存储稳定运行。

存储数据迁移服务

服务概述

从第三方存储向联想凌拓存储的数据迁移。

客户收益

专有的工具大大提高迁移速度，专家操作缩短停机时间，降低对业务的影响。

- 7-Mode 向 Cluster-Mode 迁移
- 同构存储数据迁移（相同联想凌拓品牌 NAS/SAN）
- 异构数据迁移（第三方品牌存储向联想凌拓存储迁移）

存储运维保障服务

服务概述

针对联想企业级存储产品，根据客户的需求，提供重要时段的现场支持服务。

客户收益

提供全天候专业人力资源保障，缓解业务高峰时期客户资源压力，提供客户快速获取专业人力资源机制。

存储架构评估与性能优化服务

服务概述

对客户现有联想凌拓存储整体架构的稳定性和可靠性进行评估，并在运维上提出优化和改进建议。

客户收益

发现架构可靠性风险，以及潜在性能瓶颈等安全隐患，并及时减少或者消除相关风险。

存储数据保护与容灾服务

服务概述

为客户提供前期调研规划、本地快照策略配置。

客户收益

精心规划的数据双活以及容灾策略能够使事故发生时，降低业务不可用，以及数据丢失的风险。

存储培训服务

服务概述

介绍 Lenovo / NetApp 品牌存储设备技术体系与架构、日常维护及使用技巧。

客户收益

IT 运维及存储设备管理人员系统性获得快速技能提升技能。

专属存储客户服务经理服务

服务概述

客户的专属客户服务经理提供 VIP 的客户支持服务体验，包括：明确支持流程、支持工具和支持团队、案例跟踪、升级和管理、加速问题解决、提供事后调查、原因分析、故障报告等。

- VIP 的客户支持服务体验，客户专属客户服务经理
- case 优先处理和升级渠道
- 协调支持中心，备件部门，现场支持工程师，研发部门，加快故障定位解决
- 提供详细的 RCA 故障分析报告和建议
- 存储设备主动预防性风险分析
- 客户的技术支持，项目实施，售后服务统一服务接口
- 对客户运维支持流程提出有效建议
- 7 x 24 小时电话支持

客户收益

统一工作接口，提升管理效率，加速问题解决、延长业务运行时间，提升业务系统可靠性。

存储驻场工程师服务

服务概述

驻场工程师提供及时有效的现场技术支持，帮助客户及时进行运维，变更等方面的技术支持和故障处理。

- 跟客户一起上班的现场技术专家工程师，实时响应处理客户的各种突发运维、变更等需求
- 存储系统日常巡检、日常故障处理、存储突发事件管理
- 存储系统变更事件支持
- 存储系统性能监控
- 每周、月度、季度系统运维报告
- 实施项目配合支持
- 定期跟客户进行技术问题解答、交流和学习
- 客户化的工作内容（比如数据迁移等）
- 5 x 8 现场工作时间，7 x 24 的紧急故障电话值班

客户收益

在身边的原厂技术服务专家，为存储日常运维工作提供技术支持，并能及时有效的配合客户处理紧急运维故障，减少运维风险，提升运维效率。

资产回收 & 再制造服务（ARRS）

ARRS 资产回收

服务概述

ARRS 资产回收—指基于客户 IT 资产处置需求，在 IT 资产生命周期末端完成对客户存量或废弃、停用资产的回收，废弃处置，并提供废弃数据安全管理，旧机残值返还的 IT 资产转售及回收服务。

客户收益

- 残值变现，积压淘汰、废旧资产、电子垃圾直接残值变现
- 数据安全，将行业敏感数据及其它数据进行处置，软件擦除或硬件打孔
- 绿色环保，响应国家绿色环保再制造理念，对设备尽可能进行 Reduce/Reuse/Recycle 处置
- 品牌保护，保护客户不因为随意处置资产影响企业形象

ARRS 再制造

服务概述

联想再制造工厂服务为客户提供联想认证的、带保修的再制造 IT 设备，或对客户自有资产，根据客户需求，提供利旧，改配等服务。

客户收益

- 增加积压淘汰设备的使用寿命，节约运营成本
- 与厂商合作，专业翻新工艺，有质量保障
- 根据客户需求调整设备配置，更切合客户运用场景
- 节能减排，我们的地球也能从中受益

企业架构优化服务

混合云管理服务

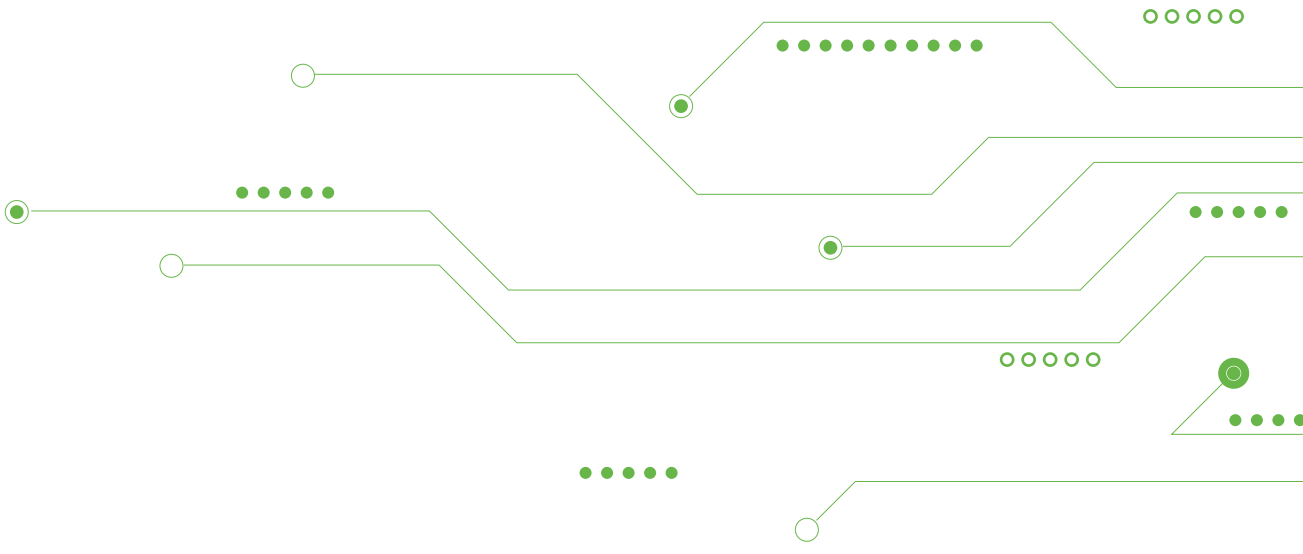
背景

IT 基础架构的云化部署已成为企业的常态，随着云计算技术的成熟度和使用的普及度不断提升，企业的 IT 组织也在探索，试水和推广的过程中找到了适合中国企业的云架构，即混合云架构。

一方面，对于大型企业尤其是国际化企业来说，数字化底座的全球化布局是提升业务敏捷度和可扩展性的关键因素，从成本效益的角度来说，区域数据中心从裸金属架构，到虚拟化，再到私有云化的升级过程需要建立在一定规模的算力和存储基础上，以及 IT 组织成熟的远程运营能力基础上；另一方面从新业务上线的时效性上来说，对于特定应用场景，尤其是具备短周期业务负载高峰带来的成倍甚至几十倍算力，存储和网络带宽资源的业务应用，私有云的资源扩展能力支持度是有限的。所以针对大型企业集团，随着业务规模的扩展或业务转型的速度需求提升，混合云架构模式都是更优的选择。

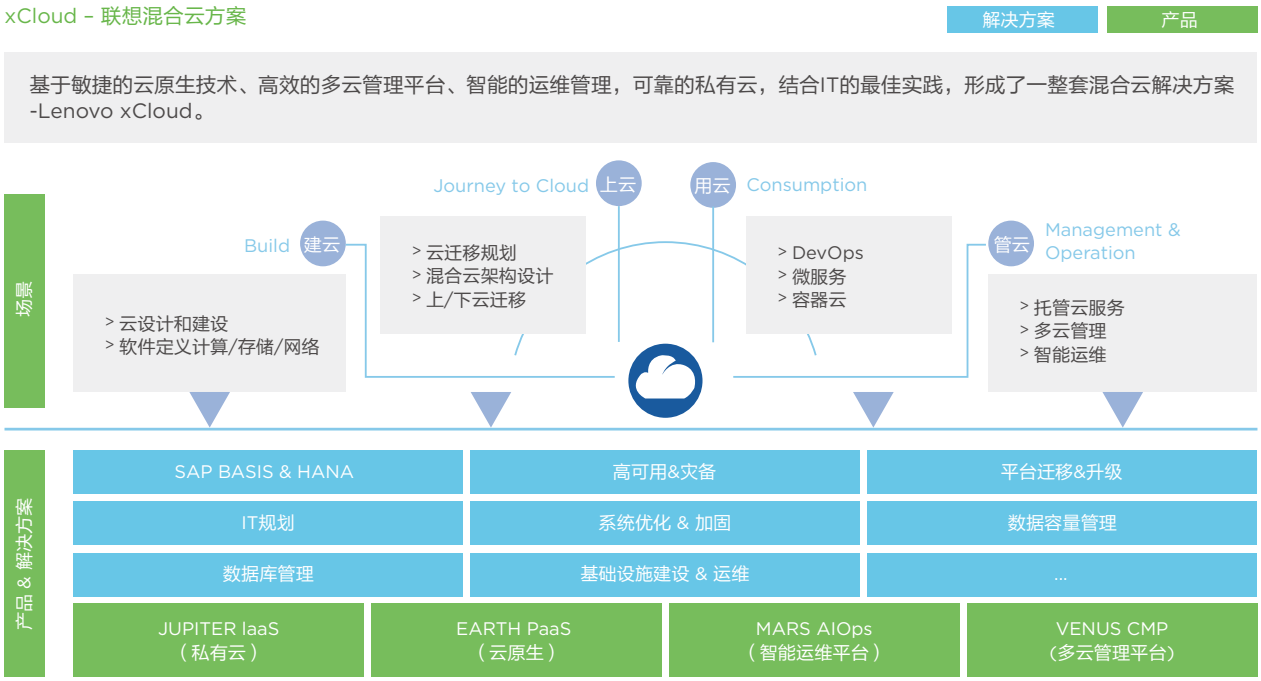
对于 IT 组织部门来说，混合云中的公有云选择也会尽量避免强依赖和锁定，从而规避公有云故障带来的业务中断，也给予组织在云服务的商务谈判中足够的优势。所以，基于多云模式的混合云架构也会越来越普遍。企业可以通过多云构建灵活、敏捷的融合基础设施，获得更高的可用性、更低的成本以及更好的业务匹配度，从而帮助企业的数字业务获得竞争力。

面对开源技术的日臻成熟与 IT 云环境用管需求变高的趋势，联想依据自身在 AI 的储备以及 IT 智慧的沉淀，内生外化出支持敏稳双态的混合云管理解决方案 –xCloud, 旨在赋能中国企业拥抱云时代，从容构建现代化基础架构管理体系。



服务介绍

Lenovo xCloud 是基于敏捷的云原生技术、智能的运维管理、可靠的私有云、高效的云管平台，结合联想 IT 的成功实践，形成的一整套混合云解决方案。Lenovo xCloud 混合云解决方案支持了联想全球化的业务，以及敏稳双态 IT 架构的千余套主要应用。目前云基础设施遍布在全球的几十个私有云数据中心以及公有云专区。



联想优势

联想 xCloud 混合云管理专业服务主要有如下优势：

- 经过联想国际化和业务发展的锤炼，基于联想集团大规模高复杂度企业 IT 环境的实际验证，内嵌异构化企业级应用的云化经验沉淀，支持双态 IT。
- xCloud 解决方案涵盖建云，上云，用云和管云全方位的服务，由联想集团经验丰富的云专家资源负责设计和规划，是以落地为目标的务实类解决方案。
- xCloud 解决方案中的四大云产品都是联想自有 IP，支持和客户 IT 组织共创共建，灵活应对企业差异化和定制化的各类需求。
- 协同联想计算，存储设备，以及联合运维服务，为企业提供一站式一体化云解决方案，让企业 IT 组织用户更省心。

服务包

联想 xCloud 混合云管理专业服务主要包括如下领域的交付服务包：

- 云战略规划服务：基于全面调研和客户 IT 组织一起制定企业云战略，设计详细实施路线图，包括云能力构建规划，应用迁移上云规划，混合云架构规划，云原生应用规划，以及云时代的运维规划。
- 混合云建设服务：私有云、云原生、多云管理平台的部署实施服务；迁移上云服务。
- 混合云运维服务：联合运维服务。

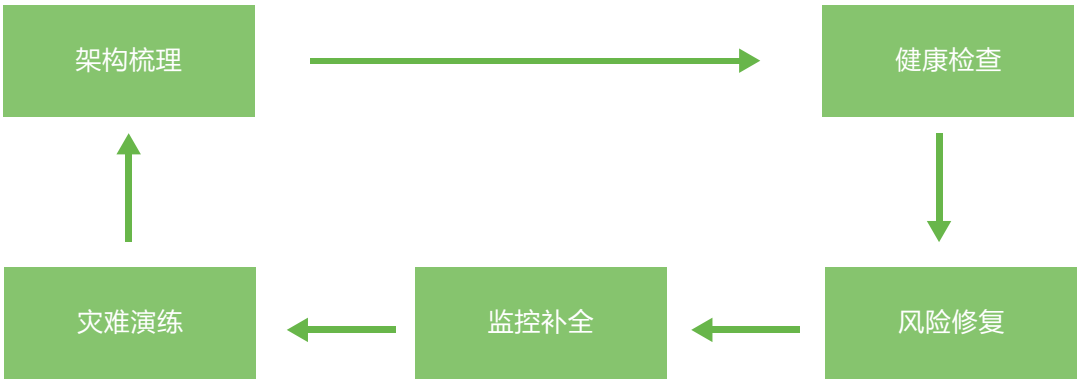
端到端系统加固服务

背景

随着各公司业务的战略转型，业务进入高速发展期，对 IT 信息化的架构和应用系统的稳定性要求更高，同时迫切要求 IT 信息化有快速部署和迭代的能力。

企业业务的 7*24 不间断的生产和运营，容不得 IT 有任何的停机故障，每分钟的停机，都带来几百万元的损失。面临业务快速扩张的压力，IT 架构稳定性被提升到前所未有的高度。

服务介绍



根据联想的经验和总结出成功实践，从五个层面对企业 IT 系统进行全技术栈加固和优化。

一、架构梳理 架构梳理先行，不完善的架构是企业运维的最大风险点之一，随着业务的运行，也势必成为后续运维工作的“爆雷”点。通过对现有架构的梳理，并对照标准的系统架构，输出架构优化的建议和计划。

二、健康检查 通过对架构中的各个技术栈的健康检查，也结合联想二十多年的运维经验，从长期运维角度出发、从标准检查点出发、从多个问题分析角度出发，进行端到端的健康检查，发现问题，识别潜在的风险点。

三、风险修复 针对架构梳理和健康检查中的风险点，从发生的概率和影响程度进行风险排序，优先修复高级别的风险。从未来运维的角度出发，提出长期优化建议，针对部分频发的风险点，通过流程和 AIOps 来进行风险修复和管控。

四、监控补全 通过梳理现有的监控点，整理和优化监控阈值和等级，调整监控点的告警方式和频率，并结合联想对技术栈的监控内容，查漏补缺，完善现有监控体系中的监控点，提前发现问题和降低问题发生的概率。

五、灾难演练 针对高可用设计，组织定期的灾难演练，通过演练发现原有设计以及运维中的故障点，并针对性的对发现的问题进行修复和完善现有运维流程和监控点，做到高可用 – “必须有”和“关键时刻用的上”。

联想优势

成功实践 01

方案是基于联想近几年的系统加固中的成功实践，从应用系统的架构出发，结合基础设施的特点，进行系统健壮性加固，保证了系统架构能适应未来三到五年的发展需要。

贴身打造 02

通过对客户的架构梳理和健康检查，从客户实际出发，打造贴身和合适的加固方案，不做“拿来主义”，而是结合联想的成功实践，从企业实际出发，进行贴身打造，为长期运维减少复杂度。

快速复制 03

针对成熟的技术栈，从联想的成功实践，快速复制和输出，从高可用设计、监控项补齐、系统参数配置等方面，快速的落地和推进。

服务包

全技术栈优化服务，包含但不限于网络、备份、容器、监控、DNS、权限、基础设施、私有云、邮箱应用、SAP 等领域。

- 客户应用系统架构 / 缺陷分析和系统健康检查服务；
- 客户应用系统架构优化设计和系统健壮性加固服务；
- 客户系统长期建设规划服务；

网络优化服务

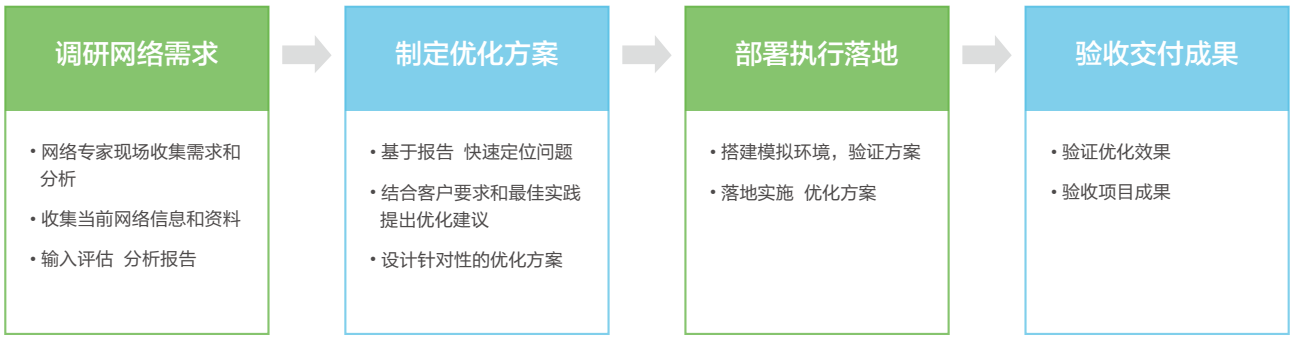
背景

随着业务的不断发展和新技术的广泛应用，企业的基础网络设施成为在数字化转型过程中的重要基础。企业需要他们的网络高效、快速、零故障地运作。 网络部门努力保持企业的网络正常运行，同时消除拖累网络的问题。 优化网络性能是使网络从良好运行到高效运行的关键步骤。 即使当前没有导致网络性能下降的主要问题，客户的网络环境也可能没有达到应有的性能水平。 将网络配置为完美运行不仅仅是避免重大问题的基础，同时在长期网络规划中，还需要采用适当的方法和协议，更进一步提升网络的稳定和性能。利用联想的专业知识和领先实践，优化企业客户的网络，实现业务高速发展和积极创新。

服务介绍

网络优化服务是针对为提高客户网络性能和网络可靠性而定制的服务。在对客户网络架构、业务架构进行充分调研评估以后，结合客户优化目标，对客户网络以及业务部署进行优化设计和实施，致力于帮助企业优化网络性能，提高网络的可扩展性，确保网络的可用性，帮助企业提高投资回报率，同时，更能帮助制定适合企业未来网络发展的战略部署，发挥网络的强大效能，成为企业业务强劲的驱动力。

根据联想的经验和总结的成功实践，从以下四个方面逐步对企业网络进行分析和优化。



以下表格列举了基础网络优化服务的部分内容，结合用户需求，不仅仅局限于以下内容。

优化内容	可交付成果
调研已经部署在企业内部的园区网、广域网、数据中心网络的设计标准	详细的设计分析报告和设计咨询，以支持对企业网络的新增设计调优
评估当前软件的功能，以满足未来的特性和功能需求	· 软件管理策略评审 · 未来功能需求审查 · 主动的软件推荐报告 · 定期发布软件生命周期、bug 和基础设施分析报告 · 持续的软件安全警报
定期分析网络设备的性能数据和配置	· 技术或协议分析报告 · 基于企业客户使用的网络设备配置成功实践报告 · 定期提供日志分析报告，主动发现网络优化机会 · 主动咨询报告
持续关注由联想专家和工具确定的潜在改进的优先项目	网络改进计划，基于年度评估和网络支持服务的建议，提供一个优先任务清单，每季度审查一次
以更大的信心和更低的风险实现网络变更	专家团队每月提供最少两个与部署相关的硬件、软件或配置事件的变更支持

联想优势

经验积累，成果分享

基于服务联想多年全球化网络自用项目成功实践，为企业用户提供包括第三方产品在内的针对业务需求和管理要求的网络优化服务，提供稳定可靠的优化解决方案。

能力优秀，工具强大

联想内部拥有网络多个领域的技术专家团队，熟练掌握业界主流网络厂商的产品信息和解决方案，内部运维积累了丰富的网络故障案例。同时通过使用内部的网络优化分析系统，提供智能灵活的分析数据，深入挖掘网络中的痛点和风险点，提供有效的优化方案针对性的解决。

人员专业，经验丰富

以服务于联想全球网络环境的专业技术团队，积累了丰富的网络运维经验和深厚的调试优化功底，对客户网络进行优化设计和实施，以提高网络的高可用。

服务包

- 针对企业数据中心的整体网络优化服务；
- 针对企业广域网的整体网络优化服务；
- 针对企业园区网无线网络的整体网络端到端的优化服务；
- 针对企业园区网安全准入的整体网络端到端的优化服务；

运维自动化建设服务

背景

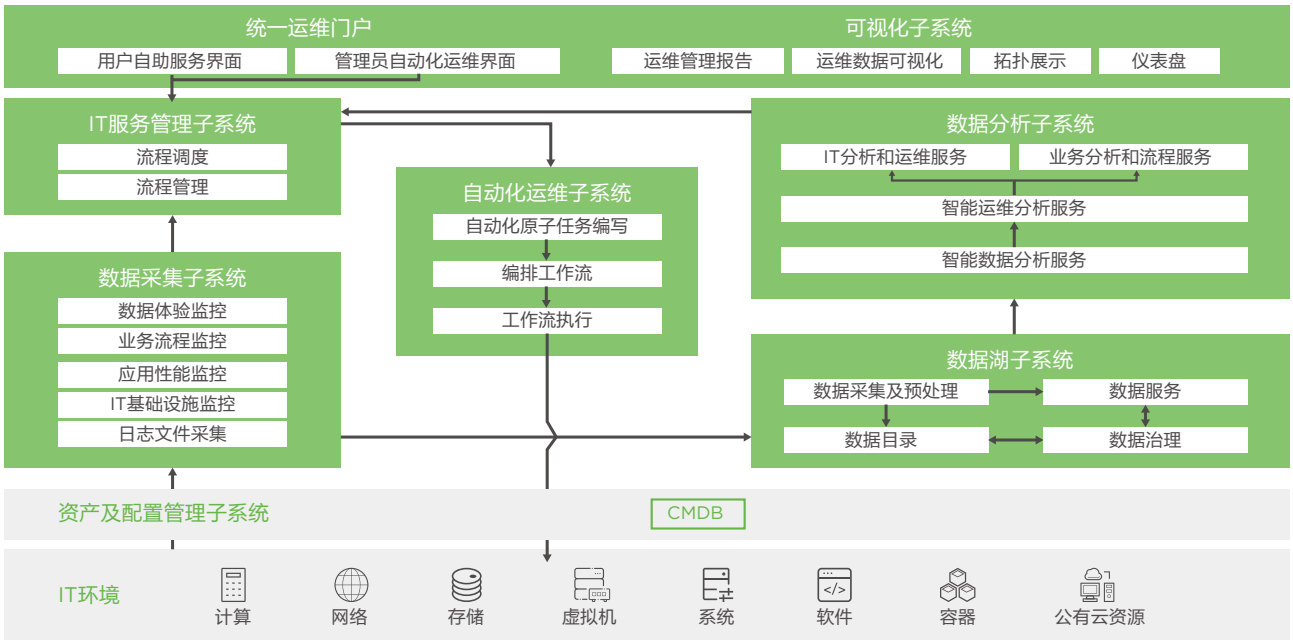
伴随企业的快速发展，IT 部门面临的运维挑战越来越大，包含如下几方面的问题：

- 平台建设分散，形成多种资源分别管控的众多孤岛
- 架构标准缺失，导致环境异构且复杂
- 云化水平低，制约资源弹性和利用率
- 服务水平无法满足业务需求
- 自动化程度低，导致运维压力大
- 运维管理精细化程度不够，运维质量不能保证

由此，企业迫切需要引入新的运维管理思路，按统一化、标准化、可视化、服务化、自动化、智能化的路线对运维体系做重新构建。

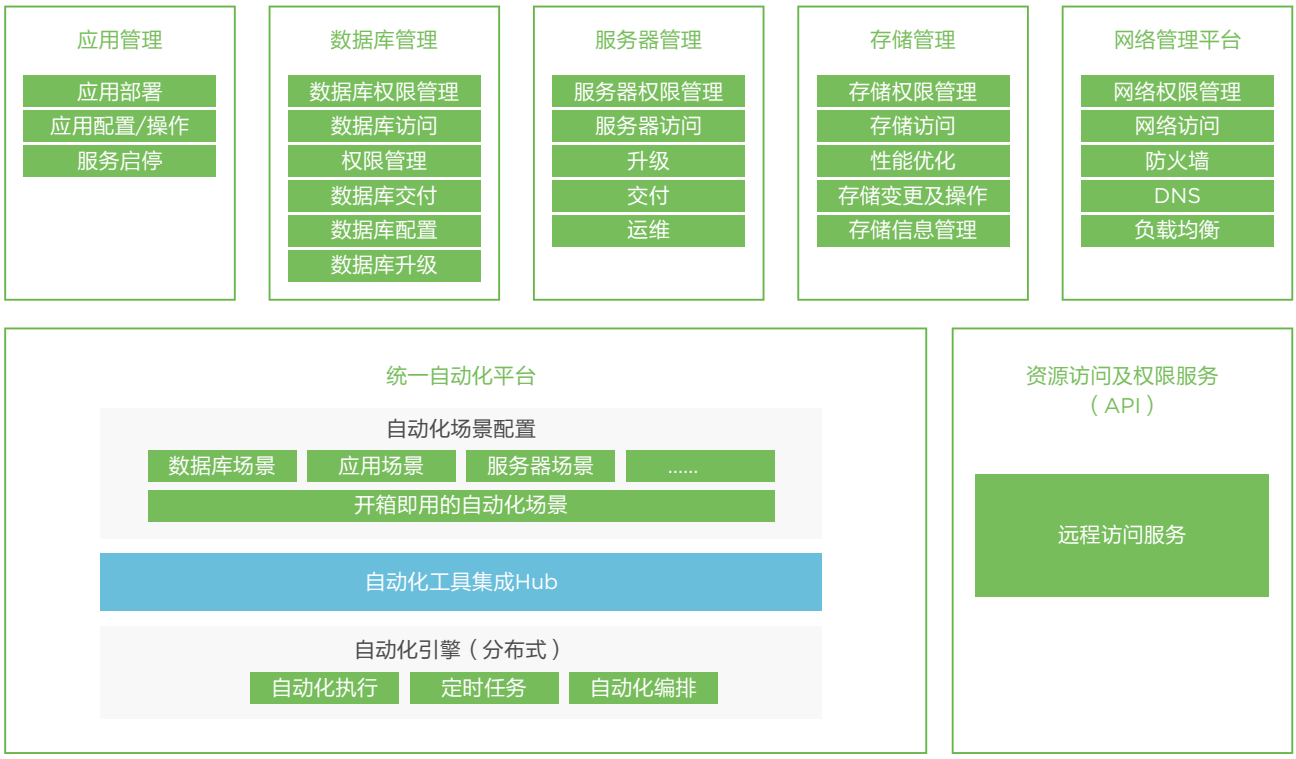
服务介绍

联想运维自动化建设采用统一的运维平台框架，结合自服务趋势、ITIL 体系、大数据分析的理念，将日常运维工作标准化、流程化、数字化；同时从用户角度出发，提高用户消费 IT 服务的效率。



联想统一运维框架图

运维自动化建设服务通过实际的客户调研，提供相关标准化，工具化，平台化和数据驱动智能化相关咨询服务，同时借助联想自研统一自动化平台，为客户提供咨询 + 设计 + 规划 + 实施等一整套解决方案。



运维自动化建设可以为应用管理，数据库管理，服务器管理，存储管理，网络管理，资源访问以及权限需求等多种运维场景提供自动化服务。并根据客户的实际需求提供定制化服务。

联想优势

联想通过多年内部 IT 实践，形成了适合大型企业 IT 运维管理的流程体系及对应方案和产品。

- 提炼 ITIL 理论精髓，更精准、可落地的管理 IT 运维工作
- 全面的 IT 运维场景经验，并以工具的形式实现，客户可快速复制使用
- IT 经验形成知识库，多年打磨报警、预测、分析算法，形成智能运维场景库

服务包

- 提供统一化、标准化、可视化、服务化、自动化（自动化脚本及编排、应用自动部署、数据库访问，图形化编排、应用部署自动化）、智能化相关咨询、设计服务；
- 提供自动化、智能化相关实施部署服务；

SAP 专业服务

随着国内外经济和 IT 技术的迅猛发展，伴随着数字化转型，企业 IT 系统的数量呈爆发式增长，业务种类增多、功能迭代频繁。前端业务的快速变化对后端 IT 支撑体系提出了更大的挑战。因此，快速提升企业 IT 建设能力，推进卓越运维，对助力公司业务发展，实现战略需求，提升公司的竞争力都具有十分重要的意义。

联想业务的高速发展同样离不开 IT 部门强有力的技术支持。2005 年公司组建了专门的 SAP 团队，开启了 SAP 系统的建设和运维之路。经过多年发展，联想战略平台几乎涵盖了 SAP 全系列产品套件和解决方案，既包括基于 Netweaver 平台的 S/4、ERP、BW、CRM、SRM 等产品，也包括其他如 Hybris、ACCAD、TREX 等非 Netweaver 平台产品，SAP 产品家族为联想数字化转型提供了强有力的支撑。

以设计并交付先进、稳定的 SAP 技术平台为使命，SAP 团队统筹管理和优化网络、存储、服务器等资源，向联想及其他众多企业提供了从系统设计、实施交付到日常运维的端到端 IT 服务。

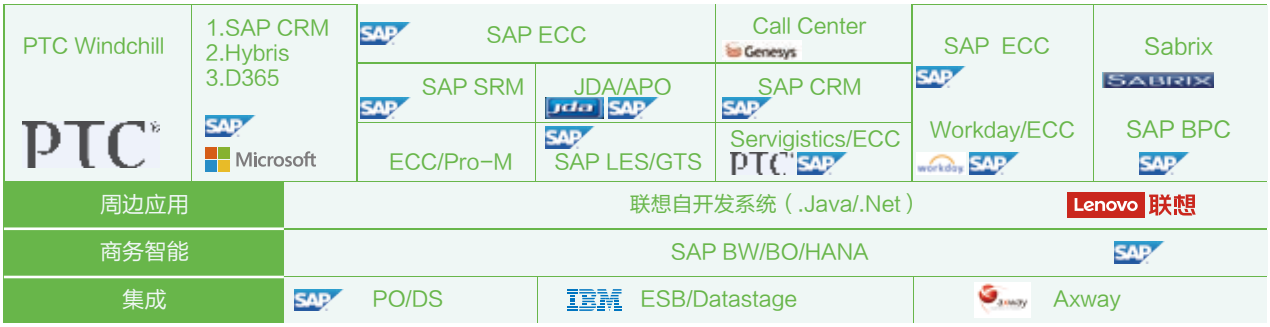
由于篇幅所限，本文仅列举部分较有代表性的专业服务：

- BASIS & HANA 建设及运维服务
- x86 迁移服务
- 架构优化服务
- 数据归档服务
- 零故障升级服务
- S/4 数字化转型服务

BASIS & HANA 建设及运维服务

背景

为了有效支持业务快速发展，联想部署了 SAP 全产品线作为联想战略核心系统，从生产，销售，服务形成了全产业链管理，同时，也为公司培养了一支拥有全球交付、卓越运维和智能化转型能力的 SAP 精兵团队，技术积累覆盖了从 Function 模块，开发，BASIS，HANA 到基础架构的全部技术栈。



联想部署的 SAP 产品大家族

服务介绍

联想 SAP Basis 团队在十多年的发展过程中，以 ITIL、精益管理、Devops 等为理论依据，结合 ThinkPad、IBM x86 及 Moto 业务超大规模并购迁移的实战经验，应用云、大数据、内存计算、AI 等行业先进技术，不断摸索、创新，形成了一系列 Basis 项目实施和运维的成功实践，并拥有 SAP Basis & HANA 建设及运维服务的多个对外服务成功案例，例如 U2L 迁移服务，HANA 部署、HANA 迁移，卓越运维服务等。

- 客户应用系统 / 数据库 /OS 等初始安装服务；
- 客户应用系统 / 数据库 /OS 等 basis 层面专家运维服务；
- 客户运维团队管理流程 业务流程等咨询规划服务；
- 客户运维团队联合运维服务；

通过与联想 Basis 合作，已有多家企业客户在 SAP 运维领域获得了快速赋能，其业务收益也获得了显著提升：

√ 系统稳定性和性能快速提高，日常业务以及月结，促销等关键节点业务连续性得到有力保障
√ 运维效率提高，运维资源和成本投入下降，节约下来的资源可被投入到设计、研发等其他工作中，持续降本增效
√ 通过专家培训，知识转移，帮助提升企业内部员工的技术水平及运维管理能力

联想优势

联想 SAP 团队汇集行业精英，团队负责着亚太区规模最大，最复杂的 ERP 系统 (50T+) 及 BW/CRM/SRM 等 on HANA (100T+) 系统群运维，经过 20 年多 SAP 运营，15 年全球化运营，6 年智能化转型实践，团队积累了丰富的 SAP 实战经验和行业理解力。

联想提供的 SAP 建设及运维服务具有以下显著优势：

- **一站式交付：**联想拥有模块顾问，开发，BASIS，HANA 以及基础架构全栈能力，一站式高效交付，职责清晰，客户无需对接多家供应商，节约沟通成本，体验良好。
- **可视化运维：**可视化的统一监控平台，打通基础设施，操作系统、数据库和应用层，提供 360 度全方位监控，可及时发现系统异常，定位根因，快速修复。
- **增值运维：**通过多元化、智能化的基础服务以及增值服务，根据客户的需求灵活定制运维方案，为企业提供个性化的 IT 服务。
- **全球化运维：**联想拥有全球交付、卓越运维和智能化转型的 Knowhow 和洞察力，可提供全球化的系统建设及运维托管服务。
- **专业运维：**联想拥有完善成熟的 IT 运维体系以及风险控制体系，IT 运维服务管理流程基于 ITIL V3 实践，关键流程成熟度达到 4+。

正如我们在联想全球化、数字化转型进程中做到的——始终坚持提供稳定、可靠的 SAP 技术平台，借助团队已有的经验和能力，我们希望和更多的客户携手合作，不断进取，提供更加优质的 SAP 系统建设和运维服务，为业务的发展贡献最大价值！

服务包

- 技术平台运维支持：包括 SAP 系统问题诊断，系统及数据库备份恢复，系统复制与拷贝，系统补丁升级，SAP 打印维护和管理等服务。
- 业务应用运维支持：包括 SAP 应用功能日常维护，SAP 功能问题诊断，权限管理，功能优化服务，应用性能优化，业务流程改进等服务。
- 系统巡检监控服务：包括软硬件配置及架构，操作系统巡检，SAP 系统运行及性能巡检，SAP 系统异常分析数据管理等服务。
- 运维管理优化提升服务：

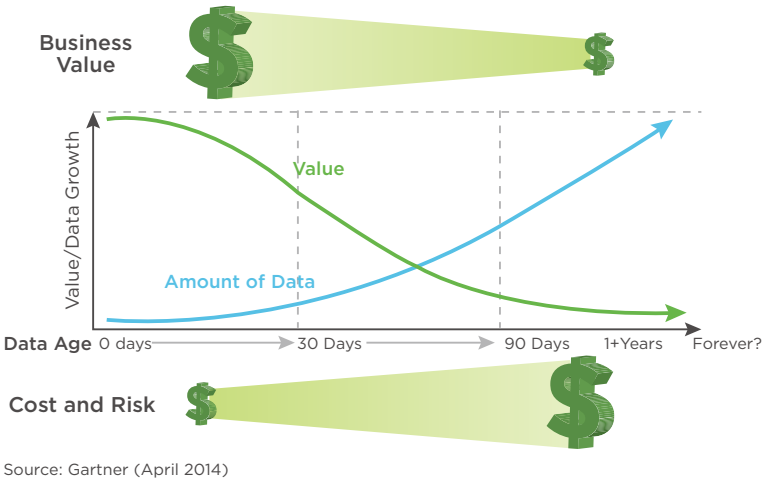
√ 提供专业的运维专家长期驻场进行陪跑赋能服务，从流程管理，人员管理，系统管理等方面全方位的进行联合运维服务。

√ 提供专业的运维服务咨询，基于 ITIL 的专业知识，进行定制化的运维流程咨询梳理规划等服务。

数据归档服务

方案背景

根据 Gartner 发布的一项评估报告，伴随着业务数据在系统中保留的时间越长，数据量将会越来越多，企业承担的成本和风险也会逐渐增加，但数据的业务价值却会越来越低。如下图所示，当超过 30 天后，业务价值会急剧降低，超过 90 天之后，数据的业务价值将一直处于较低的水平。



Source: Gartner (April 2014)

Gartner 数据价值评估

为了在数据的价值 / 成本 / 风险之间达到尽可能的平衡，我们与业务部门协同合作，不断推进对历史冷数据的归档。数据归档为我们带来的收益如下：

01

提升性能

通过提升 DB 访问速度，提高硬件利用率，减少系统响应时间，提升系统性能

02

节约成本

通过减少 DB 大小，节约内存、CPU、存储等硬件成本；缩短 DB 备份时间，降低运维难度

03

提升可用率

当数据库因异常需要进行恢复时，归档有助于缩短 DB 恢复时间；在系统硬件迁移的过程中，减少数据量同样有助于减少停机时间，提升系统的可用率

04

促进合规

对某些应用来说，通过归档可以有效避免 License 超用及隐私数据的泄露

方案介绍

联想数据归档方案贯穿数据从产生到消亡的生命周期，实现从归档方案设计，数据量可视化监控到数据归档 / 删除的闭环管理。

归档方案设计：

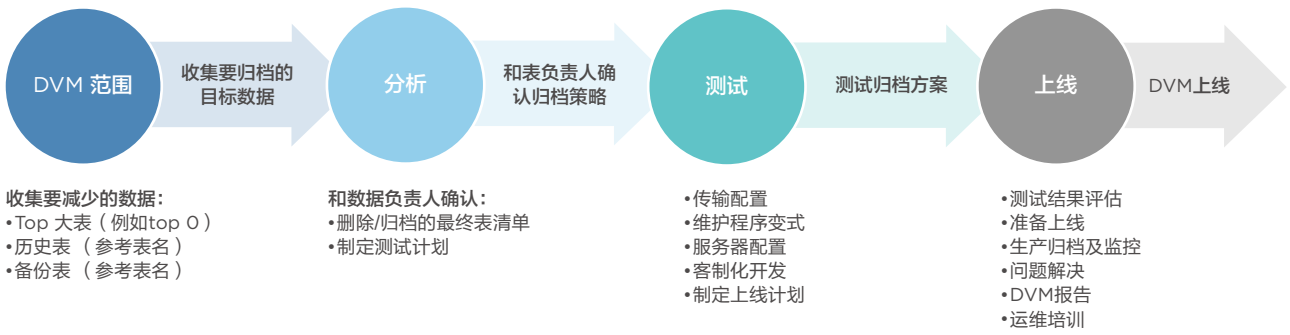
在归档方案设计中，通常需要结合业务影响，查询 & 回写需求，归档对象依赖性及系统集成关系，对归档对象范围，保留时长，归档条件，文件存储及归档例外等进行综合考虑，制定出完整的归档方案，并随着业务的发展进行持续优化。

数据量可视化：

联想自研的数据量管理平台专注服务数据量管理可视化，包括如下功能：

- 数据量概览：包括数据库总数，各类型数据库磁盘总量，数据增量，磁盘可用量，数据总量等。
- 应用详情：包括单个应用的数据量，磁盘容量，数据增量，数据量预测等。
- 数据量异常告警：对数据量总量及增量超过报警阈值的应用发出监控报警。
- 其他功能：包括应用配置、归档策略维护、报警阈值设置、权限设置、成功实践上传等功能。

数据归档：



数据归档项目

如上图所示，数据归档实施主要分为归档范围确定，分析，测试和归档上线 4 个阶段。依据数据的特性，又可分为结构化及非结构化数据归档两类。 通常结构化数据归档采用 SAP 自带的事务码进行归档，非结构化数据归档可通过 Content server 进行归档。

联想优势

联想 SAP 团队在多年的数据归档实践中积累了大量的行业经验及丰富的实战经验，归档服务优势有以下几方面：

- 丰富的 SAP 全系列套件归档解决方案：归档方案覆盖 SAP 交易型套件和报表型套件的结构化、非结构化数据
- 专业的归档专家团队：8 年以上归档运维团队及资深数据解决方案专家
- 完善的归档方案：通过对自开发以及归档程序的增强，避免归档对本系统和下游集成系统的业务影响
- 一流的技术支持运维：对于归档运维需求提供 7*24 专业支持

服务包

- 数据归档原则，设计等咨询规划服务
- DVM Portal 数据管理可视化报表设计和实施服务
- SAP 和非 SAP 数据归档服务

x86 迁移服务

方案背景

随着这两年“去小型机化”的趋势越来越明显，U2L 正在成为全球范围的显著趋势，国内资深媒体也报道并感叹现在“U2L 正当时”。据市场调研机构 Gartner 预计，在 2017 年，基于 RISC 与 EPIC 处理器的 Unix 服务器的市场份额将从 2012 年的 12% 下降至 9%。IDC 报告也显示，全球 Unix 服务器在 2017 年的销售收入将下降至 87 亿美元，小型机占全球服务器市场的份额将不足 10%。作为数据中心的“心脏”，把应用系统从昂贵、封闭、垄断的 Unix 平台迁移到经济、灵活的 Linux 平台服务器上，不但可以全面降低 IT 架构的总成本，更能提升 IT 架构的灵活性。

基于 IT 基础设施成本考虑，联想使用自产的 Linux x86 服务器替换掉 IBM Power 服务器。迁移数十台小机到 x86 开放平台，替换联想核心 SAP 系统及供应链、产品研发等系统，期间无重大问题，业务运行平稳，性能提升明显。

SAP 异构平台迁移方案

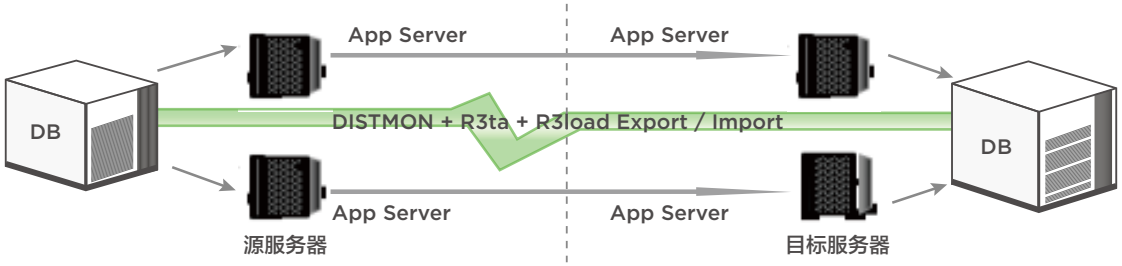
经过联想各个系统小机迁移过程，我们总结出以下四种主要的迁移模式。

1.SAP R3load 标准方式

此方式是标准的 SAP 迁移模式，通过标准的 R3load 导出导入工具进行系统迁移。

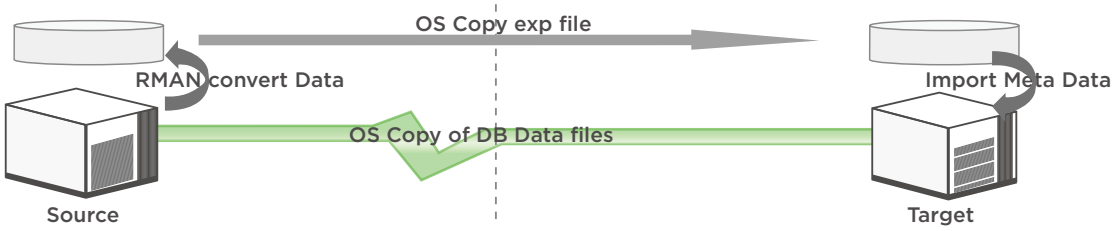
适合中小体积的数据库，简单方便，SAP 标准迁移工具，迁移成本低，不需要额外的硬件服务器，迁移后，数据库 REORG 的效果 , 通过 MIGMON 可实现导出导入并发进行。

2.SAP R3load 优化方式



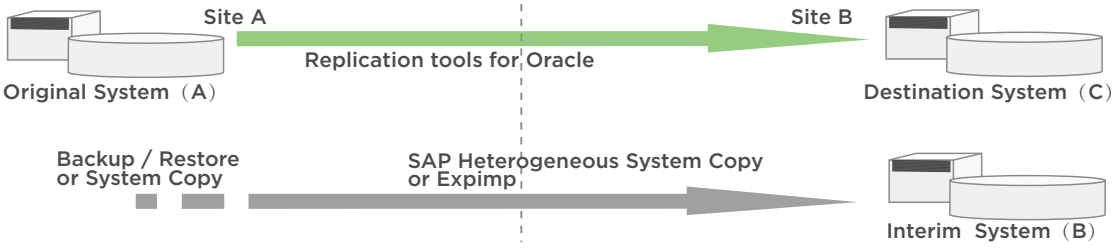
此方式是使用多台应用服务器并发进行导出导入动作，需要大量空闲服务器的支持，迁移过程复杂，需要进行大量的配置和测试，但是速度要快于标准的 R3LOAD。

3.SAP migration with Oracle10g TTS/TDB



此方式使用 TTS（传输表空间）对数据库迁移，可以只导入导出元数据，通过物理 COPY 数据文件的方式进行迁移，对于大型数据库，大大缩短迁移时间。

4.Replication Based Migration



此方式使用第 3 方的迁移工具进行数据库迁移，如 Golden Gate，shareplx, Xeonbridge ,Websphere CDC 等；需要额外的软件的费用和实施费用。

以上只是举例四种迁移方式，我们会根据业务的实际情况，设计不同的迁移方案。

联想优势

- 联想内部，2011~2018 期间，迁移数十台小机到 x86 开放平台，替换联想核心 SAP 系统及供应链、产品研发等系统，期间无重大问题，业务运行平稳，性能提升明显。
- 多种业务场景下的迁移经验，多种复杂架构下的迁移经验。
- 15 年以上升级运维团队和架构解决方案专家。

服务包

- x86 服务器迁移的方案设计，资源规划等咨询规划服务；
- x86 服务器的迁移实施服务。

零故障升级服务

方案背景

升级项目是为了获得 SAP 对系统的主流支持，引入业务发展所需的新功能，满足法律和安全的合规性。

SAP 版本升级按照内容不同，划分为：Release，EHP（SAP 特殊）和 SP 三个层级。联想的升级项目目标版本制定需遵循以下原则：

Release：若版本两年之内过期，升级至当前版本的下一个成熟版本

EHP：升级至成熟版本（仅限于 SAP 版本）

SP：若没有高于当前版本的 EHP 成熟版本，升级至 SP 最新 −1 的版本 OS 和 DB 一般参考应用的层级来升级，或者由管理员根据实际情况进行评估。

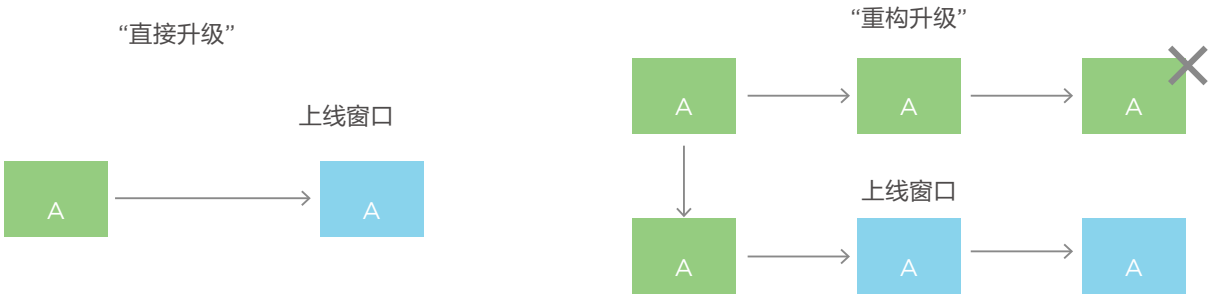
伴随升级项目方法的逐步完善，项目范围从最上层应用，慢慢延伸至了底层 OS，甚至硬件层。底层是否升级主要参考上层应用是否升级，新版本的应用基于新版本的 DB 及 OS，新版本的 HANA 基于新版本的应用进行升级。

方案介绍

SAP 系统升级方案分为直接升级和重构升级两种：

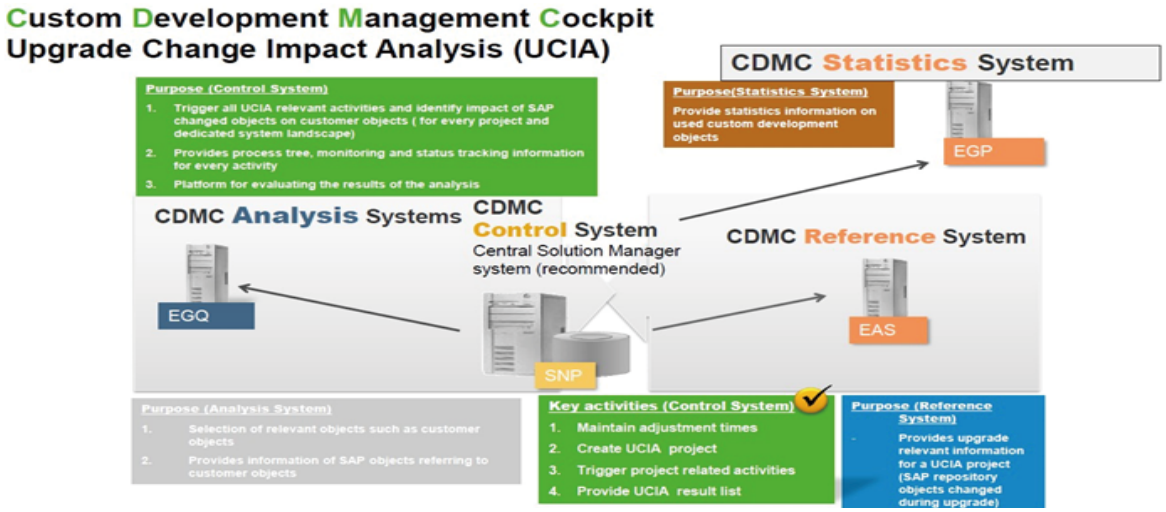
直接升级：对现有系统停机进行直接升级

重构升级：由于更换硬件等导致的需要新建应用 / 数据库的升级，在新的机器部署目标版本的应用 / 数据库，根据用户及系统集成的需求决定切换主机名与 IP 地址或是直接启用新 IP。上线完成后，老机器会保留 1 个月，然后再关机 1 个月，确保无误后，启动下线流程。



联想 SAP 系统升级方法论

SAP 系统升级客制化代码影响分析 –UCIA



UCIA架构图

通过使用 UCIA 工具对比分析升级前系统和升级后系统的代码区别，避免升级造成很大业务风险。

针对基础架构不同层级的特殊性，升级会进行多轮检查 核对。确保零故障升级服务。

联想优势

- 丰富的 SAP 全系列产品升级解决方案，案覆盖 SAP 交易型套件和报表型套件。
- 每年一次大型升级项目，利用联想自研工具，实现零故障升级服务
- 端到端业务升级解决方案 : 操作系统 数据库 应用升级，业务升级等。
- 15 年以上升级运维团队和架构解决方案专家。

服务包

- 应用升级服务
- HANA/OS 升级服务
- 数据库升级服务

架构优化服务

方案背景

高可用性是从终端用户的角度来看，要求系统的可用性达到最大化。其目的是减少意外造成的系统宕机时间（服务器失效、存储失效、操作系统故障……），减少可预期系统关闭时间（系统及架构的维护、补丁升级、配置更新……）。从技术架构的角度来看，需要提前鉴别出来结构上和技术上的单一失效点并以合适的方式保证其安全。

从整个系统级别来说，高可用包含多个级别：

- 数据中心级别高可用
- 网络，硬件级别高可用
- 数据库级别高可用
- 应用级别高可用

方案介绍

从数据中心，网络，硬件，数据库，应用级别等，联想都有独特的架构优化方案。

数据中心级别高可用—— 传统意义上的数据中心灾备，根据 RTO（Recovery Time Object），RPO（Recovery Point Objective）以及预算搭建备用数据中心，保证主数据中心在出现故障的时候，能够切换到灾备中心继续支持业务。

网络、硬件级别高可用—— 一般公司网络出口需要两个以上的网络运营商提供，保证网络的可用性。硬件级别高可用主要是服务器，存储，交换机层面的高可用设计，如 RAID，双控制权，Mirror 等技术，在硬件出现问题时能及时恢复系统，降低 RTO。服务器采用 RAID5 或者 RAID1+0，RAID 卡冗余。存储采用两套存储阵列，结合物理主机、虚拟机资源，采用 Mirror 等技术构建高可用存储系统，保证数据安全性。

数据库级别高可用—— 通过数据库技术或者硬件技术实现高可用，保证主数据库出现故障时能快速切换到备机提供服务。如基于共享存储，存储复制等硬件技术或者基于 DB2 HADR、ORACLE RAC、HANA 复制等软件技术的方案。

应用级别高可用—— 通过 SAP 应用高可用设计，在某个节点出现故障的时候，能切换到备用节点提供服务。

我们应用端采用基于 SUSE Linux HAE 的 SAP ASCS+ERS 高可用方案，数据库端用基于 SUSE Linux ，IBM TSM 的 DB2 HADR 的架构，同时使用 HADR 的方式建立灾备数据库节点，将数据同步到异地灾备数据中心。

联想优势

- 我们拥有技术栈的能力，可以提供端到端的系统架构设计，无论从业务模式，业务运营还是 IT 架构设计都有先进的前端技术实现能力。
- 联想 SAP 生产系统实现了 100% 高可用架构，应用层采用 SUSE HAE，DB 根据不同的产品，采用了相应的高可用架构，如：DB2 HADR，HANA HAE+SR 等，实现了 SLA 99.99% 的目标。
- 联想核心生产系统在高可用架构的基础上还实现了容灾 6 级的架构设计，应用层实现同城双活，DB 采用多层数据库架构使用数据复制与同步技术，实现了较短时间或无中断的服务，保障业务稳定运行以及数据零丢失的目标。
- 15 年以上架构设计团队及资深的解决方案专家。

服务包

- 端到端的架构优化规划等咨询规划服务
- 数据中心级别的优化服务
- 网络硬件级别的优化服务
- 数据库级别的优化服务
- 应用级别的优化服务

S/4 数字化转型服务

方案背景

根据 Gartner 估计的 SAP S/4HANA 在 SAP 35000 名现有客户中的采用率和 SAP 客户服务报告，我们可以发现 SAP S/4HANA 的采用率正在逐渐增长，联想正在跟踪 S/4HANA 转型的趋势。

In High-tech 28% of SAP customer who have moved to SAP S/4HANA as their ERP system (*Projects based on SAP S/4HANA Customer Care Report Aug 25, 2020)。

在高科技领域，28% 的 SAP 客户已转移到 SAP S/4HANA 作为其 ERP 系统（* 基于 SAP S/4HANA 客户关怀报告的项目，2020 年 8 月 25 日）。

SAP S/4HANA 智能财务的功能完整，其中包含了核心的 ERP 流程，以及支持；财务风险和税务所有角色的完整解决方案的组合。

SAP S/4HANA 产品适用于全球 63 个国家，支持 39 种语言，为大量使用 SAP 软件的国家，提供了本地化的方案，可以符合当地的法规要求，帮助企业应对全球不同地区，不同程度持续变化的财税挑战。

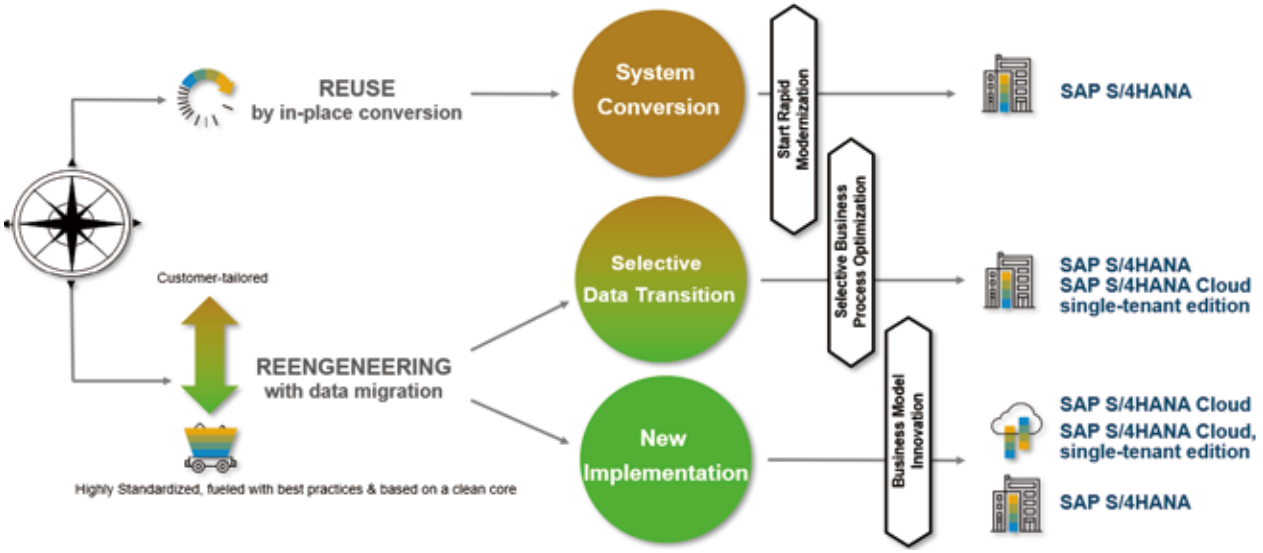
方案介绍

联想携手 SAP S4HANA，使企业整个价值链被数字化，包括作为企业创新和优化的基础的数字核心。数字企业将价值链的各个方面连接起来，以实时推动和预测业务成果。

跨行业的企业可以通过完全重新规划业务模型、业务流程和工作来引领数字化转型。

SAP 作为财务管理软件中的领导者，已为各种规模，地区和行业的公司提供了解决方案，以管理企业的财务合规和安全流程；很对财务管理，可以进行不同国家财税的变化进行快速的部署实施。

SAP S/4HANA 转型方式：系统转换 / 选择数据转型 / 新安装实施。



联想优势

- 联想已经有 10+ 的数字化转型之路，从业务规划，流程管理，系统实施等方面有可以落地的数字化转型成功实践。
- 联想自有系统的 S4 转型，系统的本地，云化部署等方面有着丰富的经验。
- 联想 basis 团队给多个外部客户提供 S/4 建设和运维服务。

服务包

- S/4 数据、功能迁移；系统初始化；S/4 系统运维、功能增强
- 基于 S/4 数字化转型项目规划，制造业行业流程设计

容灾专业服务

背景

在数字化时代，随着云计算、大数据、AI 等技术的飞速发展，数据作为企业核心资产，发挥着越来越重要的作用，其中数据安全对于业务尤为重要，数据丢失对任何企业而言都是不可承受之痛：

IDC 统计：

美国在 2000 年以前的十年间发生过灾难的公司中，有 55%当时倒闭，剩下的 45%中，因为数据丢失，有 29%也在两年之内倒闭，生存下来的仅占 16%。

权威机构研报：

在遭遇灾难的同时又没有灾难恢复计划的企业中，将有超过 60% 在两到三年后退出市场。而随着企业对数据处理依赖程度的递增，此比例还有上升的趋势。

近年来，国家也相继出台了一系列的法律法规和行业规范，对各组织机构和企事业单位的数据安全保护进行规范指导和强制约束。

国家法律法规：

《中华人民共和国网络安全法》

《中华人民共和国数据安全法》

信息技术领域国家标准规范要求：

《信息安全技术 信息系统灾难恢复规范》(GB/T 20988−2007)

《信息安全技术 灾难恢复服务能力评估准则》(GB/T 37046—2018)

《信息安全技术 灾难恢复服务要求》(GB/T 36957—2018)

《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》(GB/T 22239−2019)

金融行业监管要求：

银监会《银行业金融机构信息系统风险管理指引》《商业银行操作风险管理指引》

证监会《证券公司集中交易安全管理技术指引》

保监会《保险业信息系统灾难恢复管理指引》

在日益复杂的现实和互联网环境中，企业应如何应对各种数据安全威胁呢？实践证明强大的 IT 系统灾备能力是业务连续及数据安全的重要保障之一，从行业和企业实际情况出发规划建设灾难备份恢复系统越来越成为应对 IT 系统重大风险挑战、确保企业永续发展的必然选择。

依据《信息安全技术信息系统灾难恢复规范》，企业灾备恢复能力等级共分为如下 6 级：

级别	总要求	具体要求
1 级	基本支持	备份介质场外保存 每周至少做一次完全数据备份 制定介质存取、验证和转储的管理制度 完整测试和演练的灾难恢复计划
2 级	备用场地支持	预定时间调配数据，通信线路和网络设备 备用场地管理制度 设备及网络紧急供货协议
3 级	电子传输和部分设备支持	配置部分数据的通信线路和网络设备 每天实现多次数据电子传输 备用场地配置专职的运行管理人员
4 级	电子传输及完整设备支持	配置所需要的全部基础设施和通讯线路及网络设备，并处于就绪状态 更高的技术支持和运维管理
5 级	实时数据传输及完整设备支持	远程复制技术，实现数据实时复制， 网络具备自动或集中切换能力，业务处理系统就绪或运行中
6 级	数据零丢失和远程集群支持	远程数据实时备份，零丢失，系统 / 应用远程集群， 可自动切换，用户同时接入主备中心

从灾备实现的效果看，灾备系统可分数据级灾备、应用级灾备和业务级灾备三个层次，分别有以下特点：

数据级灾备

- 仅将生产中心的数据完整地复制到容灾中心，是异地容灾的较低级形式
- 无法保证业务连续性，仅可以保证数据可用
- 业务恢复速度恢复慢，业务数据丢失量大
- 实现技术难度小，运维维护成本较低
- 投资成本较低，如只需要备份设备，基础架构 / 应用平台规模不足生产的 10%

应用级灾备

- 在数据级容灾实现数据可用基础上，进一步实现应用可用性，确保业务快速恢复
- 业务恢复速度较快，RTO<24 小时
- 业务数据丢失量较小，RTO<24 小时
- 实现技术难度比较高
- 运维维护成本较高，如增加系统、软件维护、维护人员等
- 投资比较高，基础架构 / 应用平台规模是生产中心的一半

业务级灾备

- 生产中心与容灾中心对业务请求同时进行处理的容灾方式，能够确保业务持续可用
- 业务恢复速度恢复快，RTO<30 分钟
- 业务数据丢失量小，RPO<5 分钟
- 实现技术难度大，比较适合流程固定，简单业务
- 运行维护成本高，如系统和软件版本管理，软件维护、维护人员与生产中心基本一致
- 投资成本高，如基础架构和应用平台规模与生产中心基本一致

联想集团非常重视企业灾备体系的建设，经过多年发展，公司已部署了“两地三中心”的容灾方案，该方案基本覆盖了公司战略平台中的核心应用，有效满足了联想 IT 系统灾难恢复的 RTO/RPO 目标及各监管机构要求。

- 2014 年，联想异地灾备中心上线，实现了数据库异步复制，存储复制及广域网应用级灾备。
- 2020 年，联想同城双活中心上线，实现了应用集群的报文分发，数据库集群或复制，存储双活模式。通过同城双活，实现了零数据丢失的业务级灾备。

服务介绍

在多年的灾备系统实施和运维过程中，联想在该领域积累了丰富的经验，形成了一系列的灾备成功实践，并自研发布了企业级一体化灾备管理平台，支持灾备状态可视化和一键快速切换，显著降低了容灾管理和维护的难度。除了支持企业内部的灾备需求，联想 IT 也积极致力于满足外部企业客户的灾备需求，通过技术赋能和产品交付，目前联想已为多家企业提供了贯穿灾备建设全生命周期的专业服务，从业务梳理、规划设计、灾备部署到实战演练，助力客户构建成熟、高效的灾备运营管理体系，在短期内快速提升灾备能力。依据客户的实际情况，结合不同业务类型和灾备等级要求，联想为客户提供数据级、应用级和业务级灾备的客制化解决方案，具体主要包括如下 6 项专业服务：

同城双活灾备服务

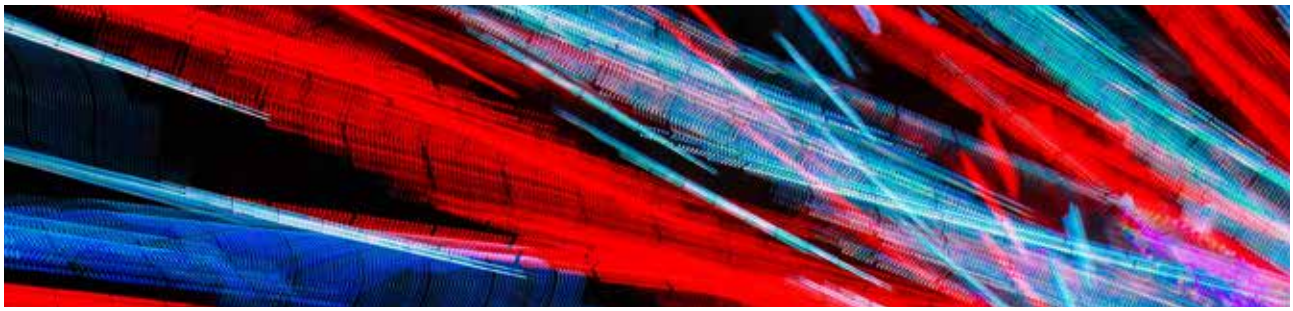
异地灾备服务

备份异地复制服务

云灾备服务

灾备演练服务

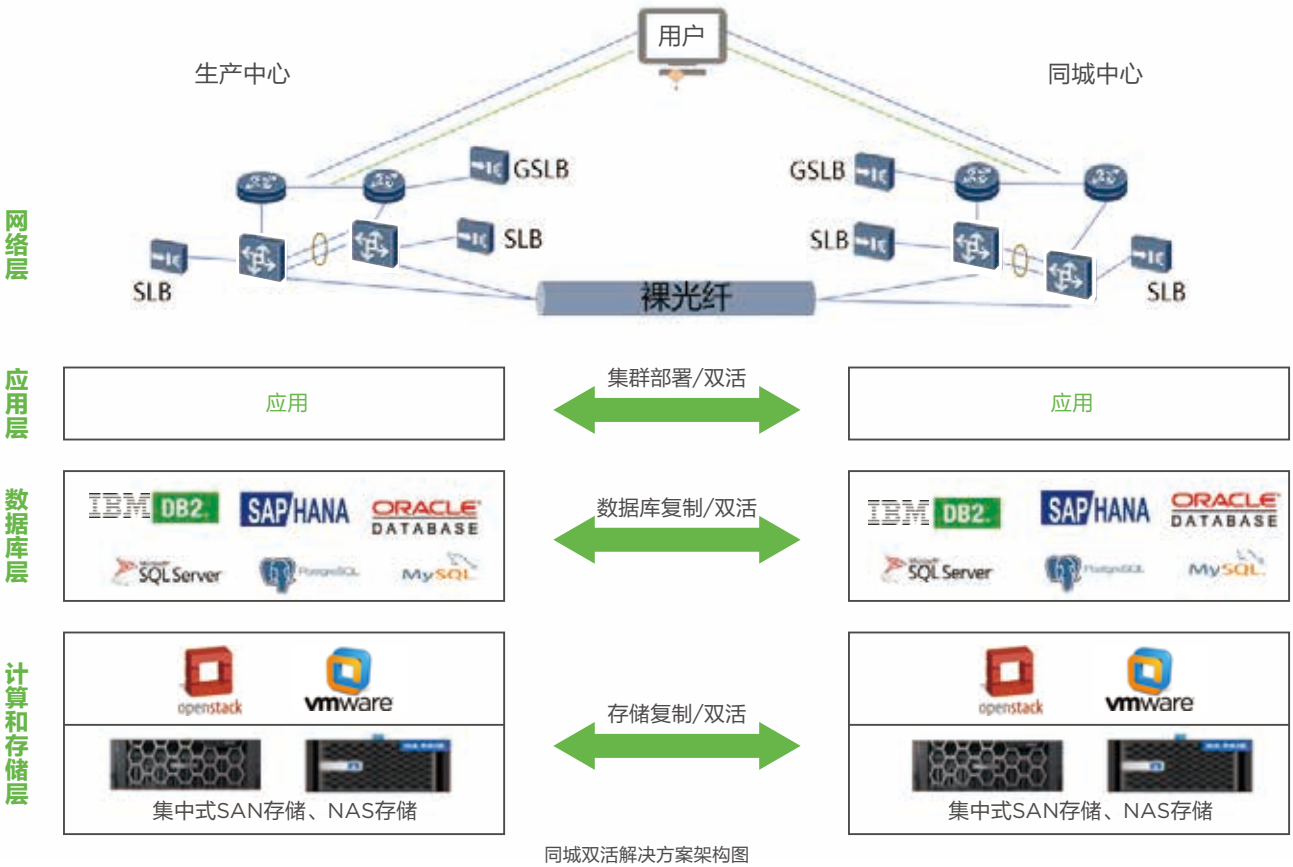
灾备管理平台实施服务



同城双活灾备服务

通过构建同城双活灾备体系，在同城或相近区域内建立同城双活数据中心，可应对站点级灾难，如整个生产数据中心发生火灾、水灾、电力故障、核心设备故障等灾难时，应用系统在同城中心可无间断提供服务，或经过短时间中断切换到同城中心，保障业务系统继续对外提供服务。当生产中心发生小规模故障导致部分应用系统短时间无法恢复时，也可通过单系统方式切换到同城中心，继续提供业务服务。

同城双活灾备解决方案架构如下：



同城双活解决方案架构图

- 网络层

√ 两个数据中心内部采用典型二层或三层部署架构，通过裸光纤联通，由核心交换机接入波分设备或直连光纤。

√ 交换网络采用 EVPN-Vxlan 技术，形成二层通道，实现两中心网关分离、IP 灵活配置，满足单系统切换。

√ 每个数据中心部署一台独立的 GSLB 实现站点间全局负载均衡。

√ 每个数据中心部署 2 台 SLB，组成 HA 集群，实现应用层服务器的负载均衡。

- 应用层

√ Web 和 App 采用集群部署模式，在各数据中心内组成集群或者跨数据中心集群。

- 数据库层

√ 通过数据库集群（例如 Oracle RAC、DB2 pureScale) 和存储双活相结合在两中心搭建同库两中心并发读写的双活系统。

√ 或在同城中心搭建单独的数据库环境，通过数据库层数据复制（例如 Oracle ADG、HANA SR、DB2 HADR 等）配置主备模式的双活系统。

- 计算层

√ 基于存储双活架构在两中心构建统一的虚拟化平台，实现虚机跨中心漂移。

√ 基于存储同步复制架构在两中心各自搭建虚拟化平台，虚机操作系统和数据通过存储底层实时同步。

√ 也可基于虚拟化平台层实现虚机复制，例如 VMware SRM。

√ 应用集群或数据库复制模式下，两中心各自新搭新建服务器环境，通过日常管理保持一致性。

- 存储层

√ 两中心 SAN 存储网络通过裸光纤联通。

√ 利用各品牌存储自身的双活技术在两中心搭建双活存储，例如 IBM Hyperswap、华为 Hyper Metro；要求同城存储与生产存储同构并具备双活的 license，两中心的生产 SAN 网络联通。

√ 或利用各品牌存储自身的同步复制技术在两中心搭建主备模式存储环境，例如 IBM MetroMirro、华为 Remote copy 等；要求同城存储与生产存储同构并具备同步复制的 license，两中心数据复制 SAN 网络联通。

客户价值

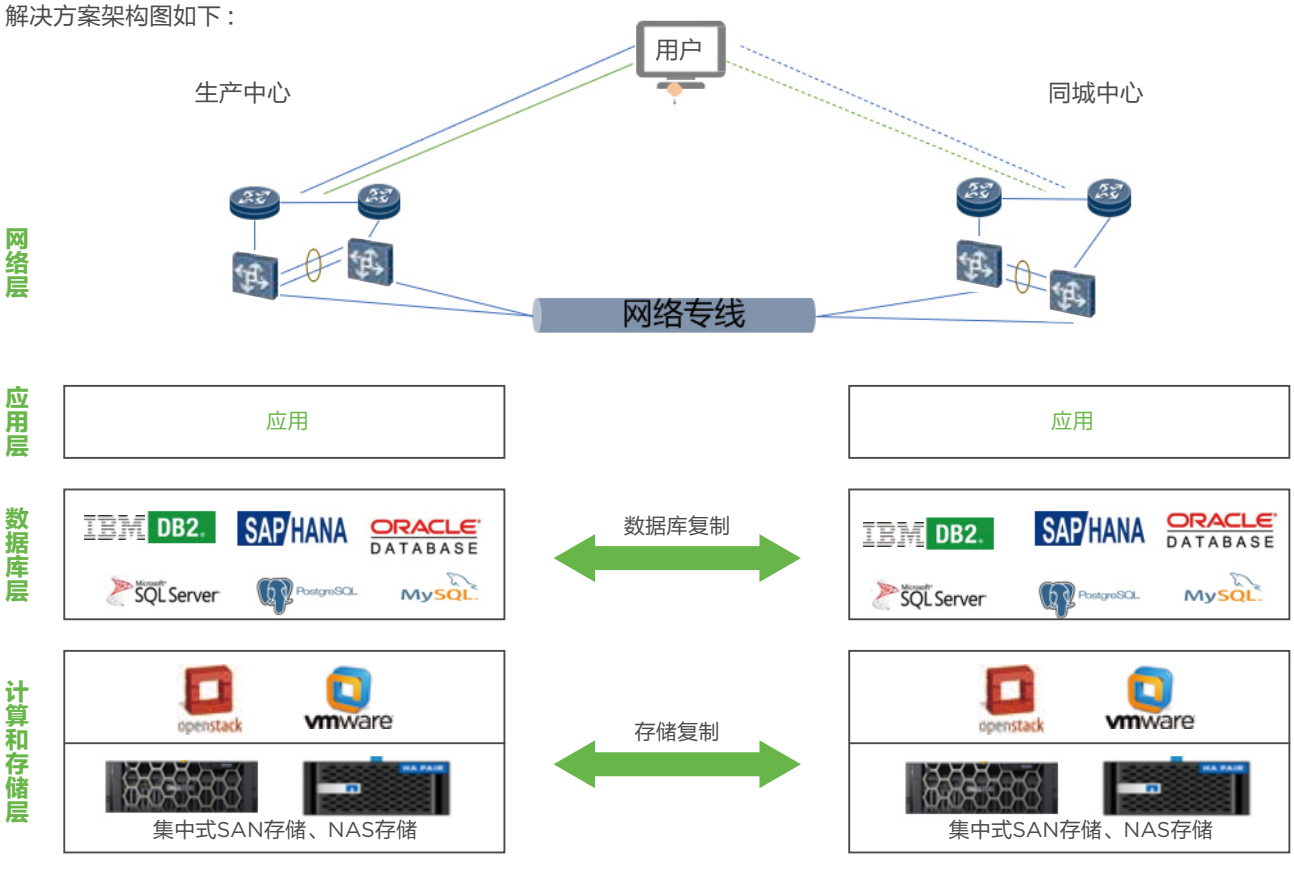
充分考虑客户现有 IT 系统软硬件环境和灾备建设真实需求，结合预算投入和业务系统特点，规划适合客户的同城双活方案：

- 应用集群 + 数据库集群 + 存储双活模式下，彻底实现 RPO=0、RTO=0，两数据中心同时提供业务访问，负载均衡、互为冗余，可满足站点级灾难情况下数据零丢失、业务零中断的灾备需求。
- 数据库复制模式下，在最大保证生产系统稳定运行的同时做到 RPO 近似于 0、RTO 分钟级，灾难情况下系统快速切换，实现业务级灾备，可满足对业务中断敏感度高、需要快速切换的灾备需求。
- 存储主备同步复制模式下，可以做到 RPO=0、RTO<2 小时，可实现应用级灾备，可满足数据零丢失、业务中断敏感度相对低的灾备需求。

异地灾备服务

通过构建异地灾备体系，在异地建立灾备中心，作为主数据中心的远程备用站点，当主数据中心发生灾难或故障导致系统不可用时，启用异地灾备系统恢复业务。通过异地灾备，除了可以应对站点级灾难场景外，还可以应对地震、洪水、电力短缺等区域性灾难带来的风险。

解决方案架构图如下：



异地灾备解决方案架构图

- 网络层

√ 两个数据中心内部采用典型二层或三层部署架构，通过网络专线联通。

√ 交换网络采用 EVPN-Vxlan 技术，形成二层通道，实现两中心网关分离、IP 灵活配置，满足单系统切换。

- 应用层

√ Web 和 App 通过虚机部署模式，借助存储复制技术把整个虚机实时复制到异地灾备中心，从而实现应用数据一致性。

√ 或在异地数据中心新搭新建服务器和应用系统环境，以日常维护方式保持两中心应用一致性。

- 数据库层

√ 异地灾备中心搭建单独的数据库环境，通过数据库级数据复制（例如 Oracle ADG、HANA SR、DB2 HADR 等）配置主备模式。

√ 或借助存储复制配置冷备模式。

- 计算层

√ 基于存储同步复制架构在两中心各自搭建虚拟化平台，虚机操作系统和数据通过存储实时同步。

√ 或新搭新建服务器环境，通过日常管理保持一致性。

- 存储层

√ 两中心存储复制通过网络专线联通。

√ 基于各品牌存储自身异步复制技术在两中心搭建主备模式存储环境，例如 IBM GlobalMirro、华为 Remote copy 等；要求异地存储与生产存储同构并具备远程异步复制的 license，两中心数据复制 SAN 网络（FCoIP）或 IP 网络联通。

客户价值

充分考虑客户现有 IT 系统软硬件环境和灾备建设真实需求，结合预算投入和业务系统特点，规划适合客户的异地灾备方案：

- 数据库复制模式下，在保证生产系统稳定运行的同时做到 RPO 分钟级、RTO<2 小时，灾难情况下系统快速切换，实现应用级灾备。可满足业务中断敏感度高、需要快速切换到异地的系统需求，同时节约网络专线带宽；
- 存储主备异步复制模式下，可以做到 RPO 分钟级、RTO<2 小时，同样可以实现应用级灾备。可满足对业务中断敏感度相对低的系统异地灾备需求，同时减少日常管理复杂度。

备份方案设计及异地复制服务

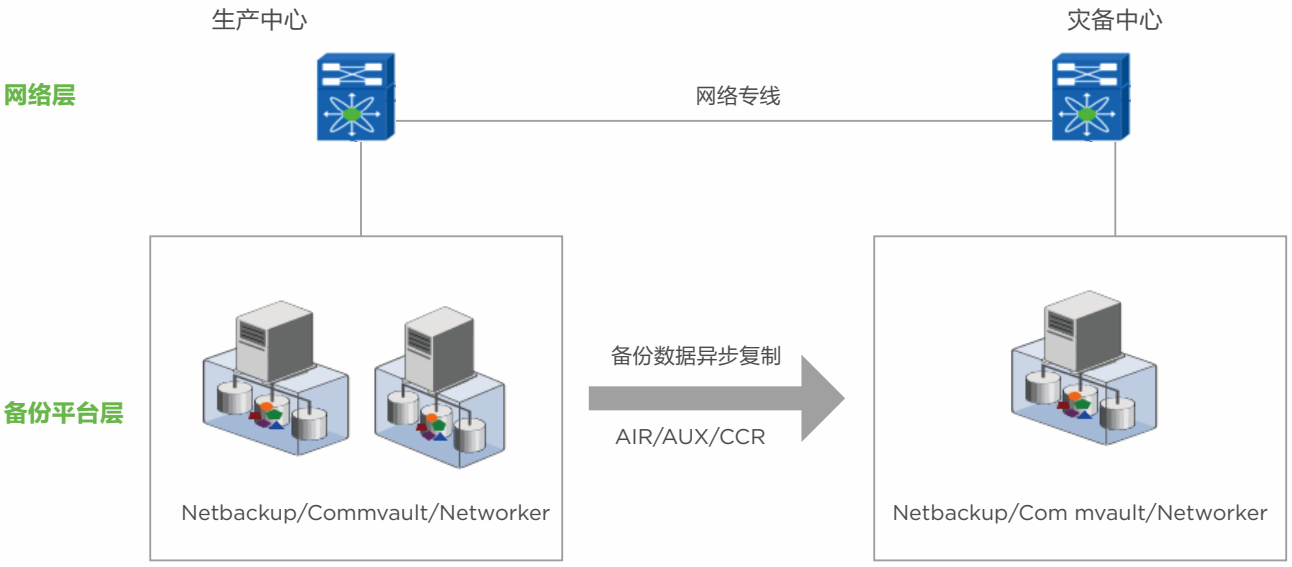
备份通常是指对数据留存副本，以备生产数据损坏时可以在本地进行恢复。为了应对灾难发生，作为数据级的灾备方案，备份异地复制是投入成本较低的解决方案。联想为客户提供备份方案设计及异地复制服务。

备份方案设计服务

基于联想备份的实践经验，综合考虑客户的系统性能、存储容量、业务需求、存储类型等因素，联想提供定制化的备份方案设计服务，包括全量 / 增强备份的频率，时间，保留策略，归档方式等的规划设计，既可以满足客户生产和测试的日常维护需求，也可以支持系统升级、迁移等重大项目需求。

备份异地复制服务

联想备份异地复制服务架构如下：



备份异地复制架构图

- 网络：异地灾备中心备份系统与生产中心备份系统网路相通
- 备份平台：异地灾备中心搭建与生产中心同构的备份平台
- 数据复制：通过备份软件级复制把生产中心基于重删的数据异步复制到异地备份系统
- 数据恢复：数据恢复有两种方式，一是把数据先从异地备份系统恢复到本地备份系统，再从本地备份系统恢复到生产业务系统；二是从异地备份系统直接恢复数据到生产业务系统。前者可以节省更多带宽，后者只需一次恢复操作。实践中可综合考虑带宽和数据量因素所带来的恢复时间成本以决定采用何种方式。

备份数据抽检服务

为了确保备份数据的完整性和正确性，联想提供备份数据抽检验证服务，对关键系统的备份数据进行严格的恢复检测，帮助客户提前发现并修复方案中存在的问题，最终交付备份抽检报告。同时，利用联想多年的测试环境准备经验，对特定的测试设置及参数支持灵活地备份 / 恢复，确保抽检之后不影响测试环境的正常使用。

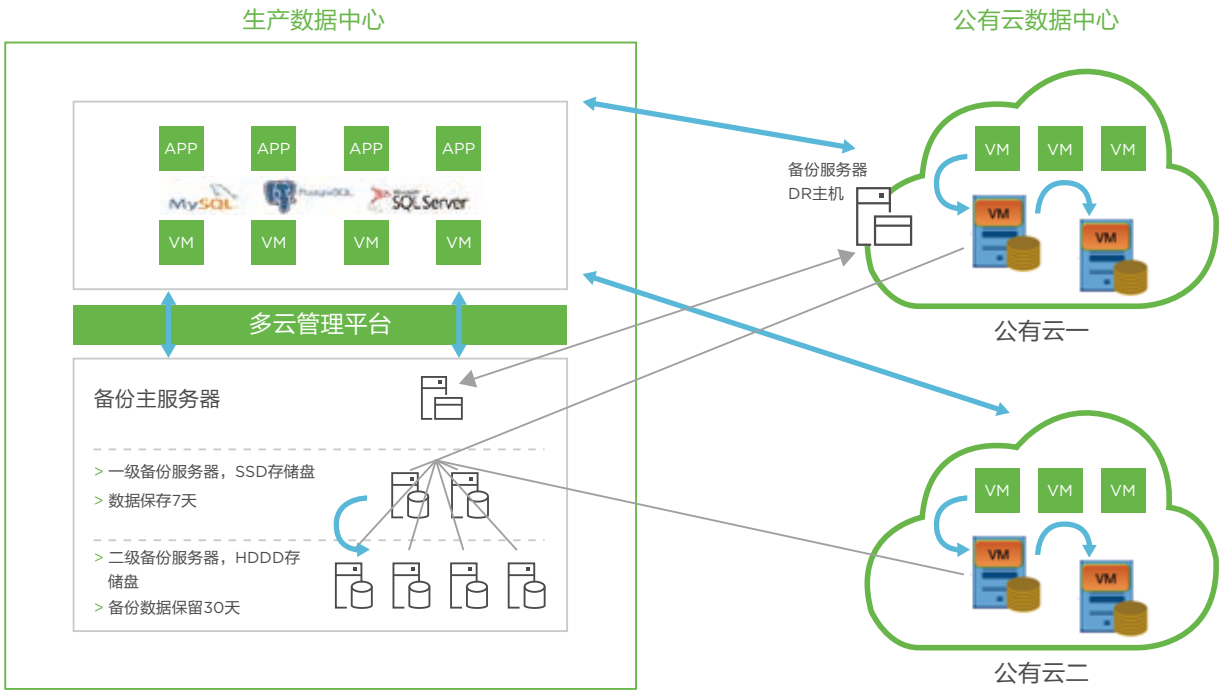
客户价值

- 作为生产中心备份系统的备份系统，当生产中心备份系统不可用时用以恢复数据。
- 以极少的成本投入获得异地数据级灾备的效果，一旦生产中心发生灾难时有备份数据可用，但 RPO 和 RTO 通常较长，小时级以上；适用于客户对 RPO 和 RTO 要求不高的业务系统，也可作为无同城或异地灾备时的过度方案。

云灾备服务

在云计算发展日新月异的大环境下，适用于虚拟化、云计算环境下的数据保护技术逐渐增多，云灾备服务应运而生，为了提升灾备的安全性，降低灾备成本，可将本地数据中心的文件、数据库、操作系统及虚拟机等通过灾备技术备份到云端。基于公有云环境的云灾备因此也成为企业灾备建设的可选方案之一，用以满足多云环境下多样化的灾备建设需求。

云灾备架构举例如下：

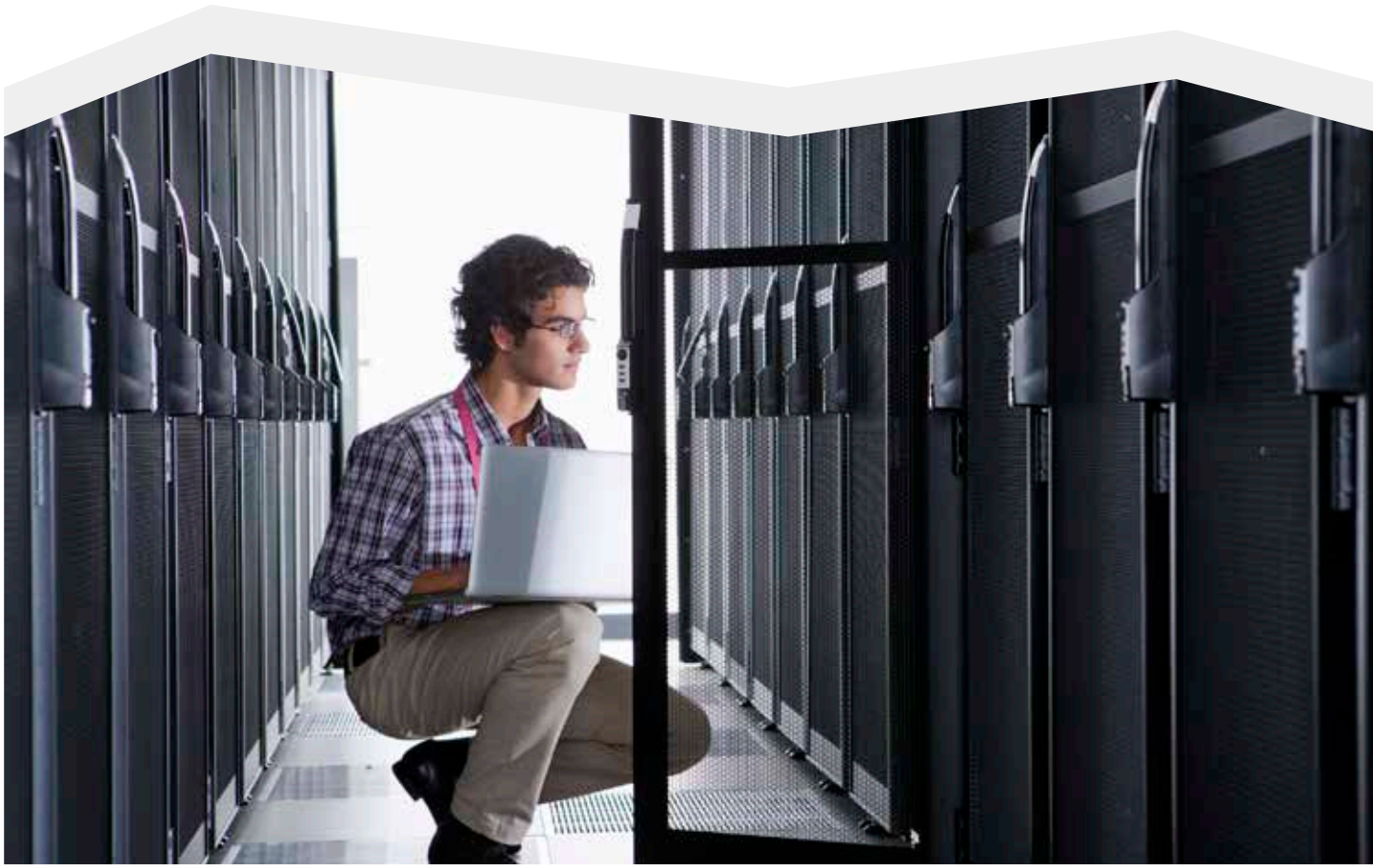


云灾备技术架构图

- 客户租用公有云厂商提供的服务器、存储等资源，搭建与生产中心同构的备份系统平台，开通生产中心到公有云环境的数据复制网路专线，以备份异地复制的方式（例如 Netbackup AIR 等）把生产中心的备份数据传送到公有云环境，需要时从公有云恢复数据到生产中心备份系统或直接恢复到备份客户端，从而实现数据级灾备。
- 或在公有云平台租用完整的服务器、存储、网络、虚拟化平台等 IT 基础设施资源作为灾备中心，通过与私有云环境下相同的灾备技术手段（例如数据库复制、虚机复制等）在公有云搭建灾备系统，开通网络出口，当生产中心出现灾难时由云灾备环境提供业务访问支持。灾备系统的规划设计可以根据客户的地域性和 RTO、RPO 要求，选择确定同城双活灾备、异地灾备等不同的技术方案。
- 客户现有生产中心可以是自建或租用的私有云，也可以是公有云；灾备中心公有云环境可灵活选择一地或多地，从而实现多地、多份灾备。

客户价值

- 根据客户灾备系统建设需求在公有云平台搭建满足各种级别要求的灾备系统
- 客户无需自建机房和采购 IT 硬件基础设施
- 公有云环境下基础设施部署快捷，项目周期相对更短
- 公有云基础设施资源根据灾备需要弹性扩展，可为企业降低 TCO，减少 IT 成本



灾备演练服务

业务连续性是指在任何情况下都能为客户提供产品和服务的可持续性供应，要想容灾规划真正有效满足业务连续性要求，需要对灾备系统进行定期监测、审查、演练和修订，确保灾备系统可以随着业务、信息流程和环境的变化进行及时更新，其中，定期的灾备演练尤为重要，通过灾备演练可以达到以下目标：

- 验证灾备系统的可用性和数据的有效性；
- 验证灾备系统是否能够正常启动，是否可以正常运行，验证各系统之间的连接及交互是否能正常；
- 验证灾备网络环境、存储及 SAN 环境是否可以正常为各系统提供所需环境；
- 验证灾备系统数据是否可用，应用系统是否能在 12 小时内完成启动及验证；
- 验证切换流程和操作手册是否正确，步骤是否合理，操作手册内容是否清晰准确；
- 增强参演人员对灾难恢复过程的熟悉程度，加强相互之间的协同工作水平，提高其对灾难恢复的认知程度和灾难性事件的应对能力。

为了有效验证灾备系统的可用性和数据的有效性，提高企业突发事件处置的组织和协调效率，通常建议企业每年至少执行 1 次以上灾备演练，对于演练过程中发现的问题制定解决方案，持续完善恢复预案，提升灾备管理水平。

联想面向企业客户，提供灾备演练的全流程服务，包括：

- 演练需求分析
- 方案制定
- 演练执行，包括灾备的切换和回退
- 演练培训及文档交付
- 流程优化

客户价值

- 演练真实：通过真实的灾备演练，有效验证客户灾备系统可靠性。
- 操作规范：通过规范化、标准化的灾备演练流程管理，提高客户灾备演练成功率。
- 服务专业：实施专家经验丰富，拥有应用 / 虚拟化 / 操作系统 / 数据库 / 中间件 / 存储 / 网络等全栈技术，快速支持演练过程中的问题解决。

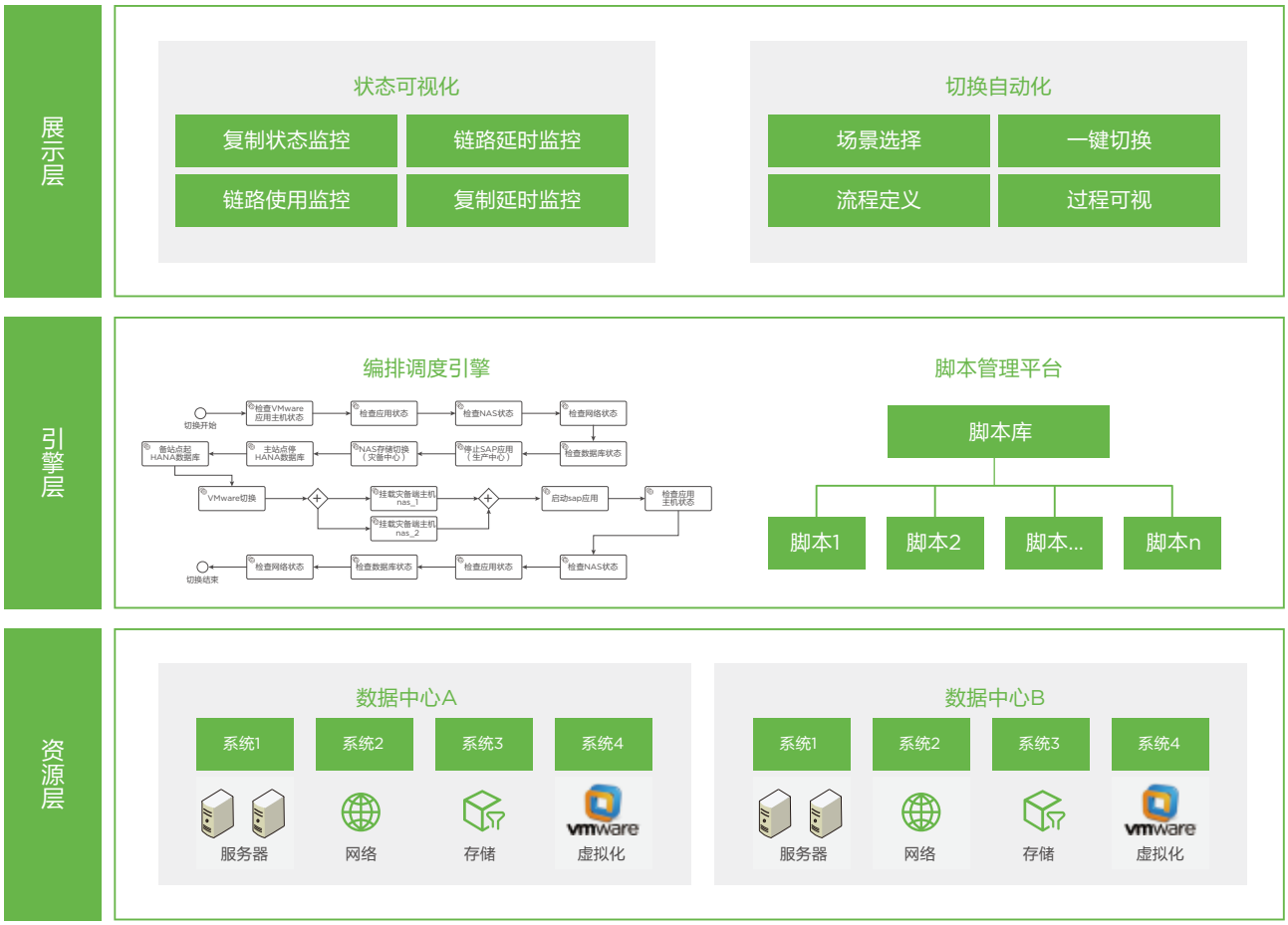
灾备管理平台实施服务

联想容灾管理平台 DRM (Disaster Recovery Management) 是联想结合自身的容灾需求和实施经验，自主研发的一体化容灾运维智能管理平台，已获得国家版权局颁发的软件专利。产品可实现容灾系统状态**可视化**和**切换自动化**，并且拥有强大的脚本管理平台，内置大量高效、灵活的容灾脚本，通过脚本编排调度引擎，支持自定义容灾脚本使其形成完整的编排工作流，实现**实战**、**演练**两种切换模式下对**单系统**或者**多系统**的容灾切换。全面支持联想同城双活灾备服务、异地灾备服务、云灾备服务和灾备演练服务。

DRM 容灾管理平台为用户提供一个标准化、流程化、可控化、自动化、可视化综合一体的高效容灾管理平台。该平台前、后端管理功能如下：

- **前端**：将容灾网络、应用、数据库、存储等资源监控可视化，并且展示出容灾站点间资源的复制及运行情况；
- **后端**：提供应用组件节点信息的管理、容灾脚本管理、将容灾脚本编排管理、一键式容灾切换及用户权限管理等功能。

DRM 容灾管理平台架构设计如下图所示：



DRM 容灾管理平台架构

容灾监控可视化大厅

如下图所示，可视化大厅可向用户展示包括容灾信息、链路利用率、网络延迟、复制状态等可视化信息。

容灾管理平台可视化大厅页面

容灾自动化切换大厅

自动化切换大厅支持实战、演练两种模式的切换。用户可选择模式，指定容灾范围并进行切换。特别说明：在演练模式下，会切断容灾站点间网络，使容灾站点处于孤岛环境，切断与生产中心的数据交互，在保证生产系统安全情况下进行模拟切换演练。

容灾自动化切换大厅包含如下五大模块功能：

资源管理

资源管理是 DRM 的基石，自动化切换涉及到的脚本编排、切换执行都需要用到资源管理录入的容灾数据，可以说资源管理是 DRM 的知识字典，包含应用管理、存储管理和网络资源管理。

脚本管理

脚本管理用来存储灾备应用自动化切换操作中所用到的容灾脚本，具体执行容灾切换指令。

编排管理

编排管理主要是根据用户需求，将最终的切换流程通过容灾脚本上传，再将其串联或者并联起来，进行整体或者单点的容灾切换。

切换管理

切换管理用来将容灾编排封装成真正可执行的容灾预案，实现最终的容灾切换。切换流程和过程全部可视化，每个操作指令即时显示日志，异常情况下可随时进行人工干预。

容灾管理平台自动化切换页面

权限管理

DRM 是一个安全敏感性极高的系统，因此 DRM 提供灵活的角色设置管理，客户可以自己定义角色权限范围，每一个模块、每一个页面甚至每一个操作按钮都可以进行权限配置，以此来满足不同用户的操作需求同时又保证 DRM 系统的安全性。

客户价值

客户在建设同城或异地灾备系统后，部署联想灾备管理系统，可获得以下多方面价值：

- **灾备状态实时监测**

容灾平台提供了实时检测能力，能够实时展示各层（VM/DB/Storage) 复制状态、延时、带宽利用率等信息，并具备多重告警能力。

- **灾备切换操作便捷**

一键式灾难恢复，操作简单，切换时间可控，预置成熟的 SAP 应用和 HANA 等数据库容灾脚本。

- **高度定制**

支持调用各种脚本，如 shell、perl、python、PowerShell 等，可灵活定制，支持容灾切换任务自定义编排和切换流程的灵活配置。

- **双模支持**

支持演练和实战两种控制模式，可以自由切换。

- **安全性高**

支持容灾平台域账号集成认证以及权限分级管控。

- **兼容性好**

支持 AIX、Redhat、CentOS、SUSE、Windows 操作系统。

联想优势

联想灾备服务拥有以下显著优势：

- **完备的技术支撑体系**

灾备建设是一项重大系统工程，联想拥有一支具备应用 / 中间件 / 数据库 / 操作系统 / 虚拟化 / 存储 / 网络 / 数据中心 / 备份 & 灾备等领域全栈技术的专家团队，可以充分发挥综合优势，科学合理地规划建设，有效规避风险、解决问题。

- **同为使用者的深刻洞察**

联想灾备服务团队身兼联想集团“两地三中心”灾备系统建设和运维职责，既是灾备系统的建设者，也是使用者，对于灾备系统规划部署、运维管理、切换演练、改造升级的各个方面及其对生产系统的影响都有切身体验，易于深刻理解客户需求，共享使用经验。

- **专业客观的解决方案**

联想灾备服务团队作为以提供服务为中心的中立第三方，秉持客观立场，不绑定任何基础架构软硬件产品，以专业化的态度从客户需求和实际情况出发精准提供解决方案。

- **强大易用的管理平台**

联想拥有自主知识产权的灾备管理平台，一方面对整个灾备系统进行可视化监控，防止关键时刻“掉链子”；另一方面预制各种灾难场景下的自动化切换，保障切换管理高效、有序，同时大大降低 RTO。

- **创新的 AIA 分析模型**

联想创新自研的应用系统影响分析（AIA）工具和方法，可以帮助客户快速建立清晰准确的应用系统关联关系图，为灾备方案的规划设计提供关键数据支撑，同时也可大大节省客户业务和应用人员的访谈时间。

服务包

- **灾备咨询服务：**包括业务连续性方案规划、灾备方案设计及灾备演练方案设计等。
- **灾备方案实施服务：**包括同城双活灾备，异地灾备，备份异地复制及云灾备等。
- **灾备演练服务：**包括演练需求分析、方案制定、演练执行、演练培训及文档交付等。
- **灾备管理平台实施服务：**包括灾备状态可视化、灾备资源管理及一键灾备切换等功能。

联想企业云服务

背景

联想企业云（Lenovo Enterprise Cloud，简称：LEC），是客户可信赖的 SAP HANA 云企业级解决方案。联想企业云 LEC 为客户业务专属打造企业级托管私有云服务，基于灵活、安全、可扩展的企业级托管私有云，运营客户的 SAP HANA 及其企业级解决方案。

随着企业 IT Landscape 的不断扩大，IT SAP 运维人员面临如下挑战：

企业级SAP应用部署&运维所面临的挑战

> 部署符合最佳实践的HANA应用架构
> HANA设备的采购投入于维护
> 随业务变革而调整的IT基础设施和HANA容量扩展

> 掌握HANA日常维护和优化能力的IT运维人员
> 挖掘HANA大数据分析能力
> 随HANA产品更新而来的技术更新和经验积累

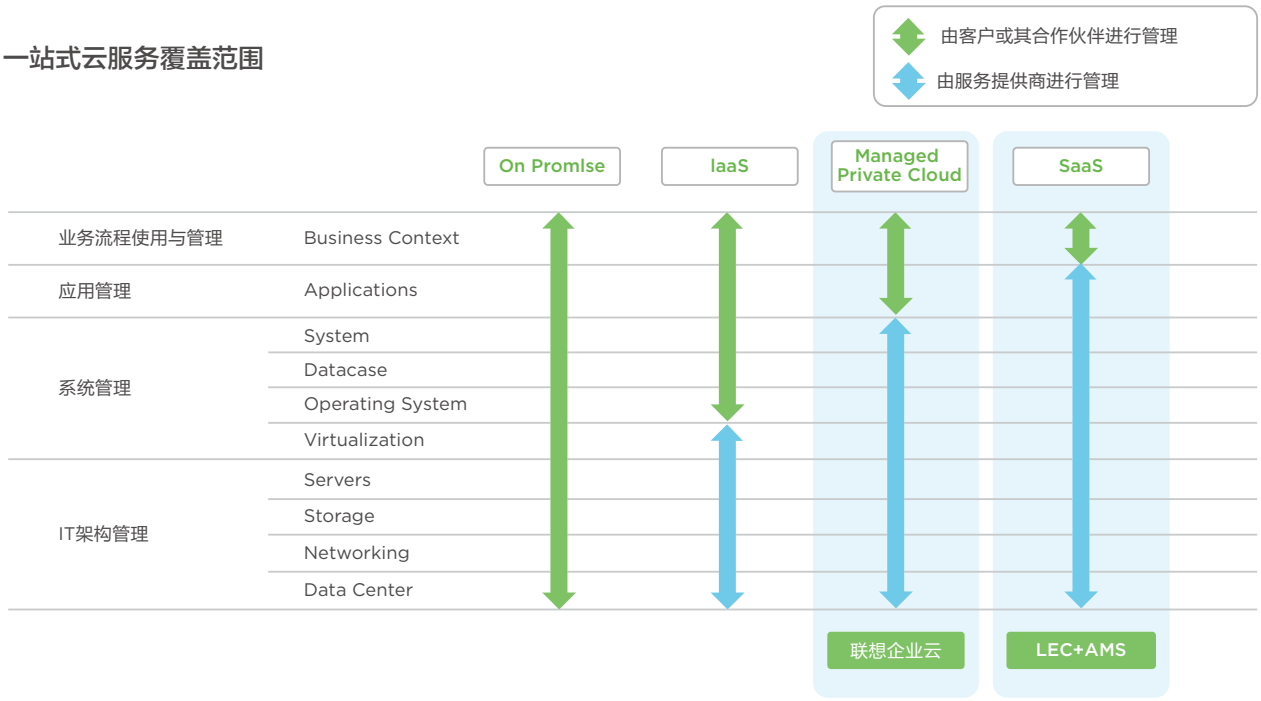
> 满足企业差异化定制业务要求
> 适应技术革新和业务革新
> 控制总体运营成本

联想企业云将为用户解决以上所有问题，提升企业 IT 运维效率，帮助企业 IT 加快数字化转型步伐。

服务介绍

适用场景

一站式云服务覆盖范围



联想企业云运维中心主要包含七个方面的运维服务：

- 技术服务平台：包括 Hiticket 单据处理系统，LEC 支持系统，LEC 支持邮箱组
- 运维平台服务：包括 Service Console 系统，异常检测平台（应用异常检测，数据库异常检测，服务器异常检测）
- 资深专家支持服务：包括资深专家咨询支持，专家远程 / 驻场支持
- 紧急热线服务：7*24H 热线服务，紧急问题升级服务
- 网络服务、硬件服务：包括全球化网络搭建，专线服务，硬件维保，硬件更新迭代服务
- 咨询服务：包括技术方案咨询，系统架构咨询，IT 战略咨询等各种咨询服务

联想优势

联想企业云服务主要有如下优势：

√ 为企业提供一站式 SAP 运维服务，简化企业内部 IT 投入	√ SLA 覆盖整个解决方案包：基础设施，OS，DB，以及应用层	√ 全球资源部署，快速帮助企业应对国际化及本土化需求

服务包

- SAP 平台运维及托管云服务

09.

TruScale 业务模式

为什么需要 TruScale 服务

As-A-Service 服务转型

> “IT 基础设施供应商所面临巨大的转型挑战与整合机会：客户越来越希望得到类公有云体验的，以客户业务为中心的服务。”
>
> 硬件业务模式的转换：找到新的前进路线
>
> 麦肯锡咨询：2021 年 3 月

随着云计算技术的深入发展，数据中心基础设施逐步向云转变，计算、存储、网络等各类资源的软件定义能力得到大大的加强。与此同时，提供公有云运营服务的厂商也得到了大力发展，企业的基础设施不再局限于私有数据中心内部。多云及基础架构异构已经成为企业常态。

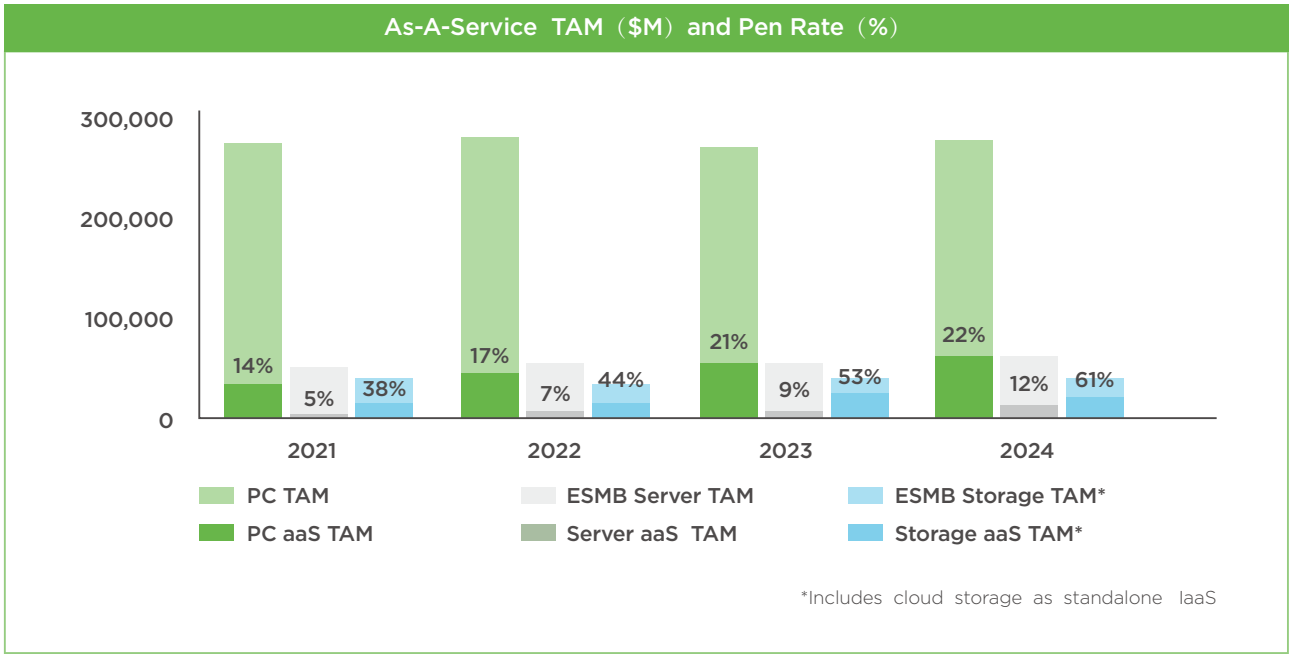
以“弹性伸缩、自服务”为代表的“敏态”IT，正在潜移默化的改变着传统 IT 的定位和交付模式。而随着以 HPE、DELL 等为代表的业内厂商在经历一系列公有云尝试后，纷纷退出或者降低对这个领域投入和期望，开始转战“即服务”这个新兴市场。

联想发挥自身产品及方案优势，尤其结合在中国立足于新基建的 IDC 建设运营能力，于 2021 年 9 月 8 日在联想创新科技大会（Lenovo Tech World）上，全球同步发布了 TruScale 服务产品，重点发力“As-A-Service”业务领域。

As-A-Service 市场分析

根据研究机构 IDC 的相关分析，截止到 2021 年，有 60% 以上的企业，向以“云”为中心迁移了基础架构及其应用；而到 2023 年，中国国内的“私有云”市场规模将达到 1260 亿元人民币，各个“行业云”的市场，将达到 2916 亿元人民币。

而根据 Gartner 的分析，全球 IT“As-A-Service”的市场规模在未来三年将达到近 300 亿美金，并且每年以三倍于 IT 服务市场的总增速：



其中截至到 2021 年，“Storage aaS – 存储即服务”的市场渗透率为 38%，而个人电脑及服务器的市场渗透率为 14% 和 5%，而到 2023 年，存储、个人 PC 电脑及服务器的即服务“As-A-Service”业务占比将达到 61%、22% 和 12%。

联想 TruScale 服务

TruScale 服务

什么是联想的“TruScale”服务？ TruScale 来自于两个英文单词，一是 Truly 真正地，二是 Scalable 可扩展的。

联想 TruScale 部分服务内容是联想最早于 2019 年在海外推出的，其精髓是将联想软硬件产品组成的基础设施用订阅式的方式交付给客户。客户既可以像传统方式一样一次性的购买解决方案，也可以根据实际的使用情况按季按月，甚至按照实际 IT 的使用量进行付费。

在 2021 年 9 月份的联想 TechWorld 大会上，联想集团 CEO 杨元庆对 TruScale 服务进行了重新定义，并正式将联想“TruScale”服务作为服务品牌重新进行了发布：

TruScale 服务最新定义

把传统的硬件、软件、服务分散采购的模式，设计、建设、运维分段实施的模式，整合成可以订阅的、一站全包的服务模式。”

— 杨元庆，2021 联想 TechWorld

基于 TruScale 服务的最新定义，TruScale 将作为联想一种业务模式为有场景需求的客户提供全方位的服务和方案，与客户共同解决企业的痛点。这个模式能够实现的核心要素就是联想专业和强大的服务交付能力，而通过此模式，也让客户更加敢于进行新 IT 技术的应用和尝试，从而加速智能化转型的进程。

作为一个全新的服务品牌，TruScale 服务具有以下特点：

全栈能力

在智能化转型过程中，客户需要的是在解决方案基础上的设计、部署、运维全生命周期的服务。联想正在全面地从“端边云网智”每一个技术方向进行创新和发展，**很少有公司像联想一样拥有全栈能力**，可以提供所有技术和服务上所需要的方案模块。

一体化、订阅式

联想 TruScale 服务的精髓是**将一体化的服务用订阅式的方式交付给客户**，客户既可以像传统方式一样一次性的购买解决方案，也可以根据实际的使用情况按季按月，甚至按照实际 IT 的使用量进行付费。这个模式能够实现的核心要素，是联想专业和强大的服务交付能力。而这个模式也让客户更加敢于进行新 IT 技术的应用和尝试，从而加速智能化转型的进程。

一站全包

联想 TruScale 服务为客户提供**一站式全包体验**，覆盖了 IT 服务的过程当中的运营、管理，以及客户的智能设备管理。对于那些处于业务快速拓展期的客户来说，这样的服务使他们能够在新 IT 的应用上变得非常的简单。

联想 TruSale 服务介绍

联想 TruScale 作为集团战略服务品牌全球同步发布，其服务方案为客户提供了可以快速获得的基于基础设施的建设、运维、运营，以及基于多种云平台的运营交付服务。

TruScale 云服务产品介绍

TruScale 云服务产品提供了从数据中心“Colocation”到“SaaS”层面的全栈产品；通过项目服务化的采购方式，客户可以实现降低成本、改善现金流、降低重资产投入等业务价值。

分类子项	方案
机柜服务	机柜服务
裸金属服务	2 路裸金属服务
	4 路裸金属服务
	GPU 裸金属服务
IaaS 服务	IaaS 服务（VCPP）
	IaaS 服务（Lenovo）
	IaaS 服务（AzureStack）
	IaaS 服务（QingCloud）
PaaS 服务	容器服务
	SAP PEC DC 服务
	晨星视觉平台服务
	MySQL 服务
	MongoDB 服务
	MessageQ 服务
	Redis 服务
SaaS 服务	桌面云服务
	晨星 AR 智能实训服务
XaaS 服务	非标准化服务，需针对客户需求深度定制的服务包

联想 TruScale 提供的云服务产品不仅基于联想基础架构产品如服务器，存储，超融合解决方案等，还包括了联想自研的“IaaS”、“PaaS”、“SaaS”等平台产品，同时联想 TruScale 与整个生态合作，与全球核心合作伙伴（Intel, Microsoft, VMWare, Deloitte 等）共同打造了基于 TruScale 的服务产品生态。

TruScale 业务模式简介

基于联想的 TruScale 云服务产品，联想还提供了更多的业务模式，以满足客户在特定区域或者特定行业的云业务需求，该业务模式有如下特点：

- 针对某特定行业或区域的客户群的需求，由联想投入，搭建的共享 TruScale 云服务资源池。
- 客户不拥有资产，资源与该区域其他客户共享，客户采购的资源是联想投资和运营的。

该 TruScale 云服务业务模式与标准公有云的核心差别在于：公有云基于大规模的基础设施投资，对整个市场进行公开的销售行为；而联想基于 TruScale 云服务的投资模式，则会针对特定的买家，可能是企业，也可能是政府或者国资委相关单位，还可能是区域行业云提供商等；该模式可以基于客户的需求定制方案，并以订阅方式收费；通过合作运营的方式带资建设，并以订阅服务的方式回收成本。

案例介绍

案例介绍（1）：并行科技高性能计算云

客户介绍

北京并行科技有限公司（简称并行科技，PARATERA）成立于 2007 年，总部位于北京市海淀区上地信息产业基地，并设立上海分公司、广州及成都分部。并行科技提供大规模机群部署、应用运行特征分析、数据中心在线运维、系统和应用优化服务等，是一家专注于高性能计算（简称 HPC）、云计算、大数据分析领域的高新技术企业。公司拥有自主研发的 Paramon 应用运行特征收集器软件与 Paratune 应用运行特征分析器软件 Paratune，先后获得 19 项软件著作权，2 项国家专利。基于此项技术申报的“大型云计算机群应用运行特征分析及性能优化系统”项目获得 2012 年度国家科技型中小企业技术创新基金项目支持。

项目背景

作为并行科技的战略合作伙伴，并行科技希望联想能以 TruScale 裸金属的服务模式，无需资源伸缩的物理服务器作为支撑，向并行科技提供算力支撑服务，并以灵活的按需付费模式（季度预付费的结算方式）向并行科技收取服务费用。

客户收益

为了快速实现业务扩展，在增加新的高性能计算节点时，并行科技通过使用联想 TruScale 服务，大幅降低了业务初始的投资门槛，实现了业务的快速启动；同时，依托于联想覆盖全国的服务资源，也享受到联想 TruScale 提供的端到端的规划、实施、算力资源到管理服务，有效降低了运营风险。

案例介绍（2）：联想首个 TruScale 服务（中卫）基地揭牌

背景介绍

近年来，我国东部算力资源紧张与西部算力需求不足突出并存，区域数字基础设置和应用空间布局亟待优化。

2021 全国一体化算力网络国家枢纽节点建设布局已经正式启动，中国将推动大型数据中心向可再生能源丰富，气候、地质等条件适宜的区域布局，以实现“东数西算”。宁夏成为全国 8 个一体化算力网络国家枢纽节点之一，中卫是宁夏节点数据中心集群。

联想案例

通过共同打造“全国一流绿色数据中心集群”、国家“东数西算”示范基地，联想与中冶美利云等业内合作伙伴共同建设了“联想 TruScale 服务（中卫）基地”；同时收到了来自人民网等中央媒体的广泛报道。

随着今后更多规划中的绿色云数据中心落地，联想逐渐成为推动国家实施“东数西算”工程的坚实助力者。

10.

案例介绍

特高压练塘变电站智能化巡视

客户背景

坐落于上海市青浦区练塘镇的 1000 千伏特高压莲塘变电站，是我国首条同塔双回特高压交流输电工程——皖电东送工程的入沪唯一终端变电站，也是上海首座特高压交流变电站。特高压练塘站是国内电压等级最齐全的超大型枢纽变电站，满负荷输送下可以满足上海超过 1/3 的用电需求。

用户需求

特高压练塘变电站有四大特点：

一是“大”，占地总面积 194810 平方米，设备占地面积为全国之最。

二是“难”，由于原址位于鱼塘、河道附近，地质条件复杂，场内淤泥及软地基广泛分布，全站建筑物基础、电缆、道路底层均采取桩基处理，奠基难度远超常规工程和试验示范工程。

三是“新”，首次采用新型复合钢结构、模块装配式防火墙。

四是“多”，具有多个电压等级：1000 千伏、500 千伏、220 千伏、110 千伏、35 千伏、10 千伏等。

练塘变电站的规模、复杂度和运行要求对变电站日常巡视提出了很高的要求，变电站的日常巡视存在以下突出矛盾：

1) 巡检区域难以长时间稳定全覆盖

- 终端类型有限，难以做到巡检区域长期全覆盖
- 多终端协作灵活度不够，缺乏终端补足备份机制
- 人工作业与智能终端作业衔接不顺畅

2) 巡检数据未产生显著业务价值

- 数据来源单一，缺乏非同源数据比对，可信度存疑
- 数据分析深度不够，难以通过数据实现差异化运维，难以为决策提供有效依据

3) 缺乏标准化、精细化管控手段

- 巡检数据分散展示，难以“全局”管控
- 缺乏设备全寿命周期与一体化运维管理，运维人员缺乏从日常设备维护型向检测诊断型升级的途径

解决方案

国网数字转型指明，数字化转型要建立在数据的准确采集，高效传输和安全可靠利用的基础上。联想以行业数字化转型指导思想为指引，以数字化班组建设、现代设备管理体系建设为依据，以智慧物联体系为设计参考，柔性结合机器人、无人机、摄像头、声纹探测器等多类传感设备，采用数字孪生、计算机视觉目标检测、知识图谱等先进人工智能手段构建新型智能巡视系统，通过建立精细化、差异化运维策略，分析利用业务数据等方式，实现设备设施长期巡视全覆盖与稳定可靠运行。

联想在此方案中提供了以私有化部署为主的符合行业规范的软硬件及服务一体化产品，其特性包括：

- 软件

√ 业务快速配置　√ 功能灵活裁剪　√ 信息安全存储　√ 数据多样展示

- 硬件

√ 支持变电站运维常见的硬件设备包括但不限于：室内外轨道机器人、无人机、工业级 PDA、四足机器人、边缘计算摄像机等

- 服务

√ 软硬件方案咨询　√ 系统开发 / 测试 / 培训　√ 系统运维 / 维保服务

客户收益

变电站是电网重要组成部分其内部设备多、数量杂、运行和管理难度大，通过变电站智慧物联体系的建设通过电力物联网建设，采用各种先进采集终端，将变电站设备设施的状态汇集起来，进行统一的管理、分析与决策，提升对变电站运行状态的感知水平、提高运行维护效率，保障操作安全、人身安全及设备安全，实现设备资产的高效管理。典型功能与成效如下：

- 主设备状态感知：设备状态自主快速感知和预警、推送预警信息、精确的诊断与分析。
- 运行环境的状态感知：运行环境状态感知、运行风险预警、火灾隐患的监测和感知等。
- 智能巡检：实现自主导航、自动记录、智能识别、远程遥控等功能。
- 主辅设备智能联动：立体呈现现场的运行情况和环境数据，协同控制，为设备异常判别和指挥决策提供信息。
- 运检人员作业行为智能管控：实现运检人员、设备间隔、作业范围的人人互联，确保运检人员人身安全。

江苏电力移动机场无人机巡线

客户背景

江苏省电力公司主要从事江苏境内电网建设、管理，经营江苏境内电量销售业务，是江苏省规模最大的国有企业，也是国家电网公司系统规模最大的省级电力公司。公司下辖 13 个市供电分公司、59 个县（市、区）供电分公司，同时还管理与电力有关的设计、施工、修造、科研等单位。截止 2007 年底，公司总资产约 1180 亿元，服务人口 7000 多万；拥有 500 千伏变电所、开关站 25 座，500 千伏线路 7300 多公里；拥有 220 千伏变电所、开关站 261 座，220 千伏线路 15500 多公里，电网资产和规模均位居国家电网公司系统首位。

用户需求

传统人工巡检模式下，存在总量缺员和结构性缺员并存、巡视范围不全面、质量不高、效率低，以及特殊地形和气象条件下巡视困难等问题，无法满足电网高可靠性要求。

近年来市场热推的无人机巡检模式下，无人机巡检作业自主化程度低，巡检质量受人员技术水平和外界环境影响较大；巡检数据安全性和分析智能化程度低，准确度和可靠性不满足实用化要求；无人机作业优势未充分发挥，人员生产力未充分解放。

作为中国负荷最为密集、规模最大的省级电网，江苏电网面临着结构性缺员与电网快速快、精益化要求高等矛盾，传统巡检模式已难以适应电网高质量发展需要。

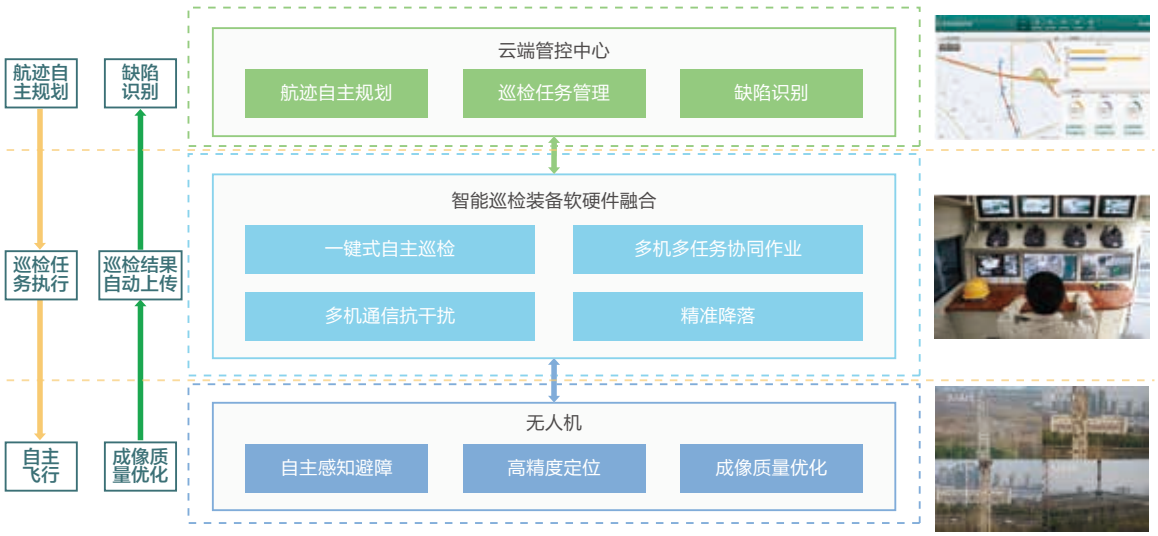
解决方案

面对传统巡检模式存在的弊病，联想以智能制造、人工智能技术为核心，以移动机场和固定机场为载体，通过云、管、边、端一体化作业管理平台，构建了一整套电网无人机智能巡检解决方案。

电网巡检移动机场部署在巡检班组，应用于输电线路的通道巡检和精细化巡检。每个机场配有一辆智能巡检车和 4 架无人机。移动机场是国内首创的移动式无人机智能巡检成套装备，集任务管理、自主规划航线、一键智能巡检、多机多任务协同、作业实时监控、厘米级精准降落、巡检缺陷智能识别等功能于一体，整体达到国际先进水平，可对输电线路进行集群化、自动化、精细化巡检。

固定机场部署在变电站、乡镇供电所等固定区域，实现全自动无人值守巡检。

一体化作业管理平台部署于机巡中心或作业指挥中心，实现对移动 / 固定机场的管控和线路巡检的可视化。



无人机一体化作业管理平台实现了巡检计划自动编制、策略智能优化、航线智能规划、数据智能分析和运检资源智能调配等功能，系统还具备缺陷智能识别和自主学习能力。

移动机场 + 固定机场无人机巡检方案实现了智能感知、移动互联、电力物联网、人工智能等现代信息技术的落地实践。它不仅极大提升了巡检效率与作业安全性，还实现了从‘分散现场管控’向‘集约生产指挥’、从‘传统人工驱动’向‘数据智能驱动’的转变。

客户收益

国网江苏电力将依托省级无人机智慧管控中心全面开展无人机巡检作业，不断完善“省级集约 + 地市自主”“移动机场 + 固定机场 + 人工辅助”的无人机协同自主巡检作业模式，促进输电线路巡检提质增效。

效率提升方面，在南京、泰州等地试点运行中，移动机场每日可完成 60 基杆塔的巡检任务，效率是传统人工巡检的 6 倍、手动操作无人机巡检的 3 至 4 倍。预计在近期，江苏电网无人机巡检覆盖率将达 100%，自主巡检率 90% 以上，缺陷智能识别率 80%，人工替代率 60%，场景覆盖率 80%。

成本方面，江苏 110KV 及以上架空输电线路杆塔总数为 28 万基，以目前无人机人工精细化巡检成本计算，年均巡检一遍需 2.8 亿元，而移动机场模式仅需 7700 万 / 年，预计每年节省费用 2 亿多。

东北能源大数据中心

客户背景

国网辽宁省电力有限公司成立于 1999 年，是国家电网有限公司的全资子公司，以建设运营辽宁电网为核心业务，供电营业区域覆盖全省。公司本部设 21 个部门，下属 34 家单位，全口径用工 6.55 万人。截至 2020 年底，公司资产总额 1031.88 亿元，辽宁电网拥有 66 千伏及以上输电线路 68357.35 公里、变电站 1877 座、变电容量 22071.42 万千伏安。

用户需求

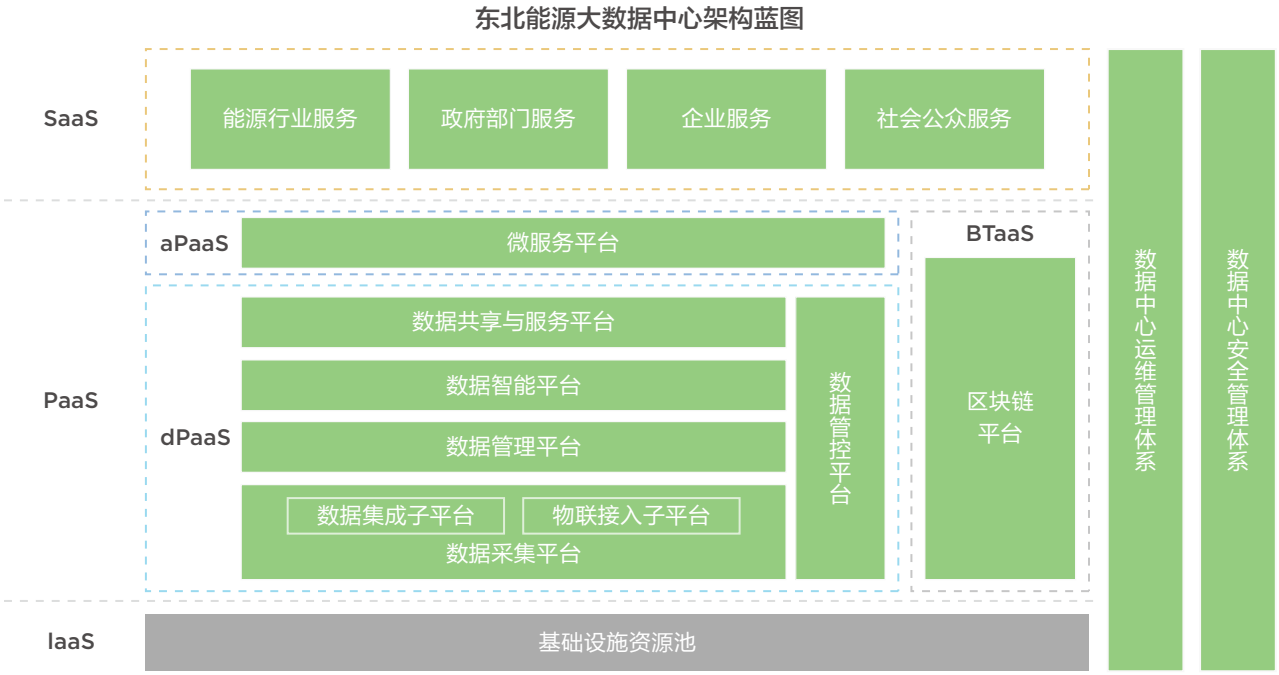
辽宁电力为贯彻落实国家领导致沈阳 2019 工业互联网全球峰会贺信精神，结合泛在电力物联网发展实际需求和东北能源局构建区域能源互联网战略部署，积极推进能源大数据中心建设。

能源大数据中心项目目标是立足辽宁电力自身能源大数据和网络资源优势，构建面向辽宁省内的能源大数据中心，为政府、企业、公众提供能源数据服务、经济数据服务以及社会数据服务，并为省内企业上云提供载体与依托。未来建设成为辐射东北区域的综合能源服务数据中心，带动东北区域的社会数字化转型，实现低碳、环保、绿色的新型经济模式和生活方式。

在大数据领域，辽宁电力过去专注于电力数据在电网业务管理和运营的价值发掘和业务支撑，对如何结合行业数据、政府数据等第三方数据，向政府、企业、社会公众提供服务，缺乏业务、技术和建设经验。难以发挥电力数据在传统电力业务之外的价值，对泛能源数据资产运营缺少成熟模式借鉴。

解决方案

依托联想大数据、人工智能平台等产品构成强大的数字化平台能力，专家团队丰富的政府行业经验、对围绕政府“强政、兴业、惠民”的业务需求和数据需求丰富的经验，以及对泛在电力互联网和能源大数据建设的深刻理解，提供端到端的行业解决方案。



在此项目中，联想依托丰富的政企大数据应用经验和大数据运营经验，提供了如下服务：

- 提供顶层规划服务

√ 帮助用户规划了云资源平台（IaaS）、以大数据平台为核心的技术平台（PaaS）、面向四大类用户的业务服务（SaaS）。
√ 提供能源大数据中心运营体系规划。
√ 提供服务能力规划五个服务层次、二十个服务类别、上百个服务应用场景。

- 提供面向外部市场的应用场景开发服务

客户收益

大数据中心作为东北能源行业信息化建设的枢纽工程将同时对社会和经济贡献巨大的价值。

在本项目中，联想通过交付顶层设计，明确能源大数据中心定位于目标，明确技术架构和演进路线；在政府、综合能源服务、油气等领域引入专家资源，帮助客户在项目中挖掘数据资源面向不同用户的价值；提供成熟的项目管理和交付能力，保障项目价值交付。

浙能集团边缘网关及管控平台研制

项目背景

浙江省能源集团是浙江省级能源类国有大型企业，主要从事电源建设、电力热力生产、煤矿投资开发、煤炭流通经营、天然气开发利用、能源服务和金融地产等业务，中国企业 500 强“中排名第 201 位。员工 23066 人，总资产 2751 亿元，控股浙能电力、宁波海运两家 A 股上市公司和新加坡上市。

用户需求

浙能集团业务板块多元，包括传统热点和清洁发电、全省油气管网、燃气、煤化工、能源供应链、综合能源服务及金融服务等。在能源工业信息化建设中，传统工业信息化网络架构存在网络构架封闭、多层转发高延时、数据传输方式单一、应用部署缓慢、数据集中处理性能差等问题，集团层面缺乏统一的技术架构、数据架构支撑各板块业务，急需重塑数字化能力以支撑业务。

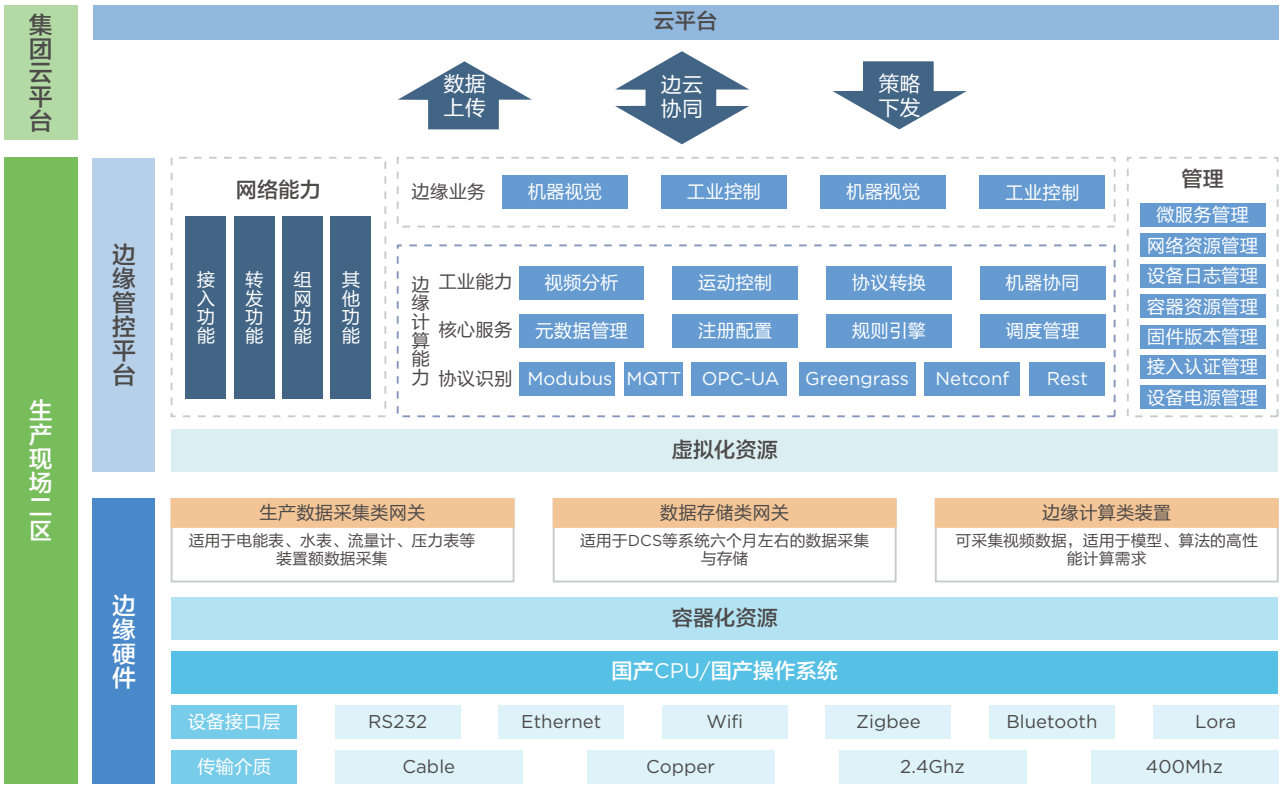
生产信息化技术方面，目前能源物联网建设主流采用云计算框架，而现场侧多维异构的能源数据给云端系统的通信信道及存储计算系统带来巨大压力，大量智能终端正逐步应用于能源系统中，对能源物联网云边协同能力带来极大挑战。

数据管理和应用方面，过去能源工业信息化建设基于封闭式架构的产品，系统之间难以互联互通，形成了很多烟囱系统和数据孤岛，集团采集和使用数据依赖各 ISV 的服务。

此外，浙能集团寻求具有过硬产品、研发能力强、业内有良好合作口碑的合作伙伴，共同研发适用于绝大多数能源工业场景的边缘计算网关及管控平台软硬件产品，在集团内部推广，改变目前集团各下属企业项目采购产品和技术标准不统一的局面，加速项目成果转化，形成行业标杆。

解决方案

基于联想能源物联网解决方案，借助联想物联网平台及边缘网关定制能力，构建适应不同能源工业场景下网络结构、边缘侧计算能力、安全形势的通用边缘计算及网关装置和数据接入及处理系统，形成工业互联网节点泛在 + 边缘计算 + 物联管理全流程的技术平台框架，实现可靠对接与联动控制驱动，提高能源物联网数据采集的部署效率，降低部署成本。



- 基于联想 LeaploT 管理平台，构建边缘计算管控平台，提供边缘数采管理、流式计算框架、云边协同计算框架、物联网边缘管控平台核心管理能力等。
- 定制开发适应于传统火电厂、光伏电站、风电场、智慧园区等多场景的边缘网关装置，包括数据采集类网关、数据存储类网关、边缘计算装置；边缘侧硬件均满足本地化要求，并实现网关和装置的软件本地化平台适配。
- 满足电力行业网络分区物理隔离的要求，满足电力行业等保要求。
- 管控平台和边缘侧软件均基于容器化技术实现，保证与浙能集团云平台技术路线一致。

客户收益

- 提供行业通用、具有灵活、可配置的边缘计算软件框架，并具备良好的云边协同能力
- 形成标准化通用边缘计算和数采软硬件产品，便于统一管理，降低采购实施成本
- 填补满足电力行业工业现场本地化、网络隔离需求的行业通用边缘计算软硬件体系空白

浙能集团智能化运维

项目背景

浙江省能源集团是浙江省级能源类国有大型企业，主要从事电源建设、电力热力生产、煤矿投资开发、煤炭流通经营、天然气开发利用、能源服务和金融地产等业务，中国企业 500 强中排名第 201 位。员工 23066 人，总资产 2751 亿元，控股浙能电力、宁波海运两家 A 股上市公司和新加坡上市。

用户需求

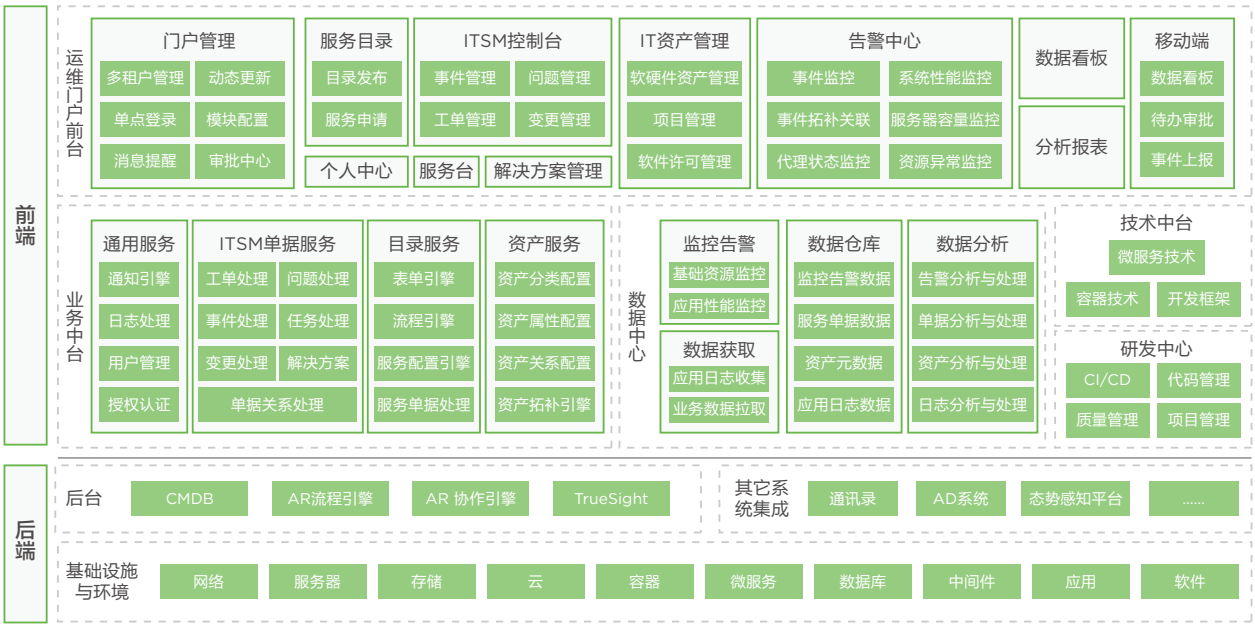
浙能集团能源业务板块众多，经过多年的信息化建设，IT 运维压力日益增大。

现状	挑战
•运维管理工具分散 •运维水平参差不齐 •要运维的资源增多 •资源关系日益复杂 •信息孤岛 •服务SLA需求不断增加	•运维工具或技术管理难度增加 •运维服务流程规范化降低 •资源管理效率和质量降低 •资产审计难度增加 •数据未形成有效决策价值

浙能的各运维管理工具相对分散、侧重点相对单一，伴随浙能集团信息的飞速发展，系统不同模块之间的依赖、关联、交互，随着时间的推移，功能越来越多，其复杂性日趋最高；IT 服务的风险也随着增加，同时数据也在成倍增加，SLA 要求也在不断增加，当前各运维保障协系统的使用和管理上也存在类型多、接口不一、服务能力弹性不足等问题。

解决方案

基于联想智能化运维解决方案，为此项目定制以运维管理体系建设、前端运维门户建设（含运维门户、服务目录、ITSM、资产管理、告警中心、服务台、分析功能等）、后端基于 BMC 产品的二次封装开发为核心内容的解决方案。



方案亮点：

- 业务和数据中台整合现有后端系统，实现门户多场景化体验
- 汇聚常用运维流程和服务为用户提供一站式运维解决方案
- 建立技术和研发中台保证开发高效高质量
- 多租户管理为各子公司提供差异化的流程和消费场景

客户收益

通过此项目契机，以打造中国能源领域一流的 IT 运维平台为目标，联想帮助客户提供了 IT 统一运维的整体规划，核心内容包括：

- 资产配置信息统一化管理，破除“信息孤岛”
- 集团各子公司监控子系统对接
- 统一集团和各子公司运维流程
- 所有单位运维数据统一采集、存放、管理，提供运维数据可视化仪表盘
- 从手工运维向自动化、智能化运维转变

通过本次项目建设，帮助客户构建以 CMDB 为基础的资产管理思路，通过建设管理制度，搭建服务台、ITSM 平台、流程中心、监控告警、数据分析等为核心的平台解决方案，以解决现有环境下的企业运维管理问题，实现‘建管治服’一体化的管理理念。

国家电网调控云建设

客户背景

国家电网经营区域覆盖我国 26 个省（自治区、直辖市），供电范围占国土面积的 88%，具有国际先进的高压输电网络，其对生产过程中的业务系统的稳定性、可靠性要求极高。为了加速特高压输电网络的发展及电网生产管理的实际需求，国家电网调度中心开展了调控云的全面建设，依托云计算、物联网等前沿 IT 技术加速国家电网输变电业务的发展。

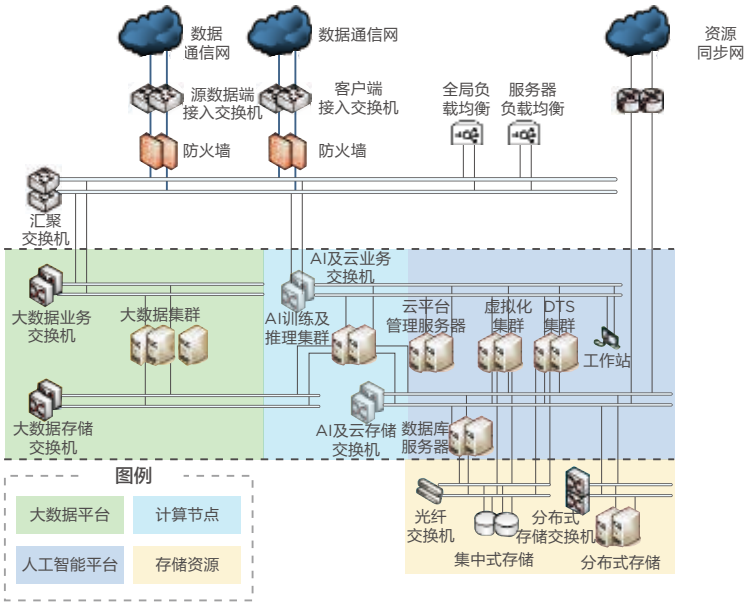
用户需求

建设以坚强电网为基础的物理分布、应用统一的调度云平台。适应电网一体化运行和运维的特征，逐步建设成资源虚拟化、数据标准化、应用服务化、运维可视化的一体化调度云。

解决方案

电力调度是为保证电网安全稳定运行、对外可靠供电、各类电力生产工作有序进行关键环节，调控云同样需要具有稳定、可靠的特性。作为项目最基础也是最关键的建设内容之一，x86 服务器的选型和部署就像是千层高楼的“地基”一样决定了上层建筑的是否屹立不倒。

联想通过 ThinkSystem 系列服务器为调控云提供了基础架构的有力支撑，在提供源源不断的性能外以近乎小型机的稳定性保证了平台的持续运行。



客户收益

联想 ThinkSystem 系列服务器，具有业内第一的稳定性，达到了 15 万小时平均无故障时间，可靠性仅次于小型机架构，是全球 x86 架构服务器中计划外宕机最短的设备。ThinkSystem 服务器保障了调控云的平稳运行。使调控中心工作人员可以全身心的投入到生产业务当中没有后顾之忧。

11.
结束语