

新能源汽车行业 方案白皮书



联想数据中心业务制造与基础设施行业专线：4008222828 8008162232

©2018 Lenovo.保留所有权利。

供货情况：产品、价格、规格和供货情况可能发生变化，恕不另行通知。联想不对图片或排版错误承担责任。保修：如需获取适用保修的副本，请访问官方网站，对于第三方产品或服务，联想不作任何声明或担保。商标：Lenovo、Lenovo徽标、ThinkServer是联想的商标或注册商标。英特尔、英特尔标识、至强和Xeon Inside是英特尔公司在美国和其他国家的商标。其他公司、产品和服务名称可能是其他公司的商标或服务标记。

<http://b2b.lenovo.com.cn>

卷首语

自 2009 年初由科技部、财政部、发改委、工信部共同启动“十城千辆节能与新能源汽车示范推广应用工程”，我国新能源汽车开始了大规模产业化。多年来，在各种政策的支持下，该行业迅猛发展，工业和信息化部部长苗圩在 2018 年全国两会期间回应媒体提问指出：中国已连续三年成为全球新能源汽车推广量最大国家。至 2017 年底，中国累计推广新能源汽车超 180 万辆，至 2018 年新能源汽车市场仍然增速迅猛，截止 4 月，新能源汽车共销售 8.2 万辆，同比大涨 138.4%；综合 1-4 月数据，新能源汽车共销售 22.5 万辆，同比增长 149.2%。随着双积分政策的逐步推行、以及消费者对新能源车的刚性需求，新能源车型销量的大幅增长将能够得以持续。

尽管政府相关政策支持会随着产业的变化而发生调整，但在未来数十年，新能源汽车行业仍将处于战略机遇期。首先，发展新能源汽车是重要国家战略。汽车产业是推动新一轮科技革命和产业变革的重要力量，是建设制造强国的重要支撑，是国民经济的重要支柱。作为一个汽车大国，想要转变为汽车强国，中国在内燃发动机制造等方面未能掌握核心技术，唯有全力发展新能源汽车，方有可能实现弯道超车或换道超车。第二，发展新能源汽车是国际趋势。由于能源危机和环境污染等挑战，发展新能源汽车已经成为该行业的全球共识；第三，发展新能源汽车有助于降低中国对国际石油的依赖，减少机动车污染，改善空气质量，有利于国计民生。

信息化和智能化作为新能源汽车的重要发展趋势之一，不仅有利于企业转型升级、行业纵深发展，更有利于国家智能制造战略的落地，因此在行业发展中起到了非常重要的作用。

作为中国信息技术领域的龙头企业，联想一直高度关注汽车行业、尤其是新能源汽车行业的发展。一方面，联想对该行业的特征及不同发展阶段的行业企业的特点进行了细致分析，另一方面，联想据此细致梳理了自由的产品与服务项目。未来，联想将根据客户的具体情况和实际需求，应用不同的产品和服务，期待与客户共同实现从汽车大国到汽车强国的中国梦。

CONTENTS 目录

新能源汽车行业发展态势	01
解读新能源汽车发展的背景	01
解读新能源汽车的发展趋势	02
联想智能制造聚焦新能源汽车产业数字化转型	03
联想智能制造助力新能源汽车的发展	03
联想助力新能源汽车数字化转型	05
联想新能源汽车行业解决方案	06
联想对新能源汽车行业的理解	06
联想新能源汽车行业解决方案	06
案例分享 - 海马汽车大数据解决方案	41
联想在新能源汽车的优势	44
联想智能制造方案价值优势	44
联想联合创投企业打造制造生态链的优势	45
联想对新能源汽车未来展望	46

01 新能源汽车行业 发展态势

解读新能源汽车发展的背景

近十年来，中国的新能源汽车行业获得了蓬勃发展，形成了从原材料供应、动力电池、整车控制器等关键零部件研发生产，到整车设计制造，以及充电基础设施的配套建设等完整的产业链，整车制造企业的生产规模也迅速提升，新能源汽车行业由培育期进入成长期。

从新能源汽车的政策层面，政府财政补贴逐步退坡，辅以政策刚性约束，新能源汽车产业将进入全面市场化竞争。根据目前的发展趋势判断，政府将逐渐退出补贴，对新能源汽车产业的企业体制增效，不断创新提出新的要求。六个国家级智能网联汽车示范区（基地）陆续在北京、上海、杭州、重庆、深圳 / 武汉等地落地。国内诸多城市纷纷申报建设智能网联示范区（基地），试图抢占先机领先一步。政府大力推进汽车、信息、通信、电子和互联网行业跨界协同攻关，加强融合创新，协同推进网络信息技术在汽车和交通行业的跨界融合与深度渗透，实现资源整合和数据开放共享，正成为中国汽车行业发展的新突破口。

通过加强智能网联汽车基础研究，加快突破智能网联汽车关键性技术、共性技术和产业化发展瓶颈，围绕智能网联汽车技术、产业链、技术链，促进形成汽车与道路交通领域、信息通讯产业、互联网产业融合的创新链。此外，还需要围绕发展智能网联汽车的需求，促进智能化关键零部件、智能基础设施及产业发展，推进汽车服务与信息通信、互联网产业的深度融合。这个背景下，国家和企业的创新投入会刺激新一代的数字化和智能化的 IT 工具（云计算 / 大数据 / 物联网 / 高性能计算）广泛应用，迎来了建设部署的高潮。

解读新能源汽车的发展趋势

从整个汽车行业的市场发展趋势来看：电动化 / 智能化、网联化、共享化为特征的新四化已经成为全球汽车技术进化和商业模式进化的新方向。而智能化和网联化是电动汽车的重要发展方向。未来汽车必将向智能化转型，汽车将不再是架在四个轮子之上的硬件产品，而是一个智能终端。新能源汽车是传统汽车制造业和信息技术深度融合的重要方向，也是中国制造 2025 的投入的重点方向，中国新能源市场正处于试探期到深水区的重要转折点。随着政策体系不断完善、技术水平不断提升、消费者接受度不断提高以及充电基础设施不断完善，未来我国新能源汽车市场将保持不断增长态势，前景广阔。未来以智能网联、无人驾驶为特征的汽车产业将会形成了新的生产方式、产业形态、商业模式和经济增长点，带动了机械制造 / 电子制造 / 材料 / 服务产业等相关环节飞速增长，市场增量将达到万亿级别。

基于以新能源 / 智能网联汽车为载体的服务产业蓬勃发展也在极大地促进车企逐步向服务型制造转型，构建“互联网 + 服务生态圈”，增强客户体验成为焦点。各个新能源车企如何建立互联网生态平台，利用互联网优势，积极探索车电分离、融资租赁、分时租赁、会员俱乐部和租售一体 / 智能车位管理 / 等新型新能源汽车商业模式，向汽车出行服务提供商转型，为客户提供价值最大化的整体出行解决方案，是未来新能源汽车企业的诉求和挑战。

Lenovo

02 联想智能制造聚焦 新能源汽车产业数字化转型

联想智能制造助力新能源汽车的发展

制造业数字化、智能化是新一轮工业革命的核心特征，并将深刻影响制造业的生产模式和产业形态。联想通过自身发展经验总结及对行业趋势研究发现，“智能制造”的初级阶段体现在：

- 技术装备的智能化
- 核心软件支撑能力显著增强
- 跨工厂的生产管理集成化
- 实现柔性生产，在降低总体成本的前提下，提高可制造产品的多样性

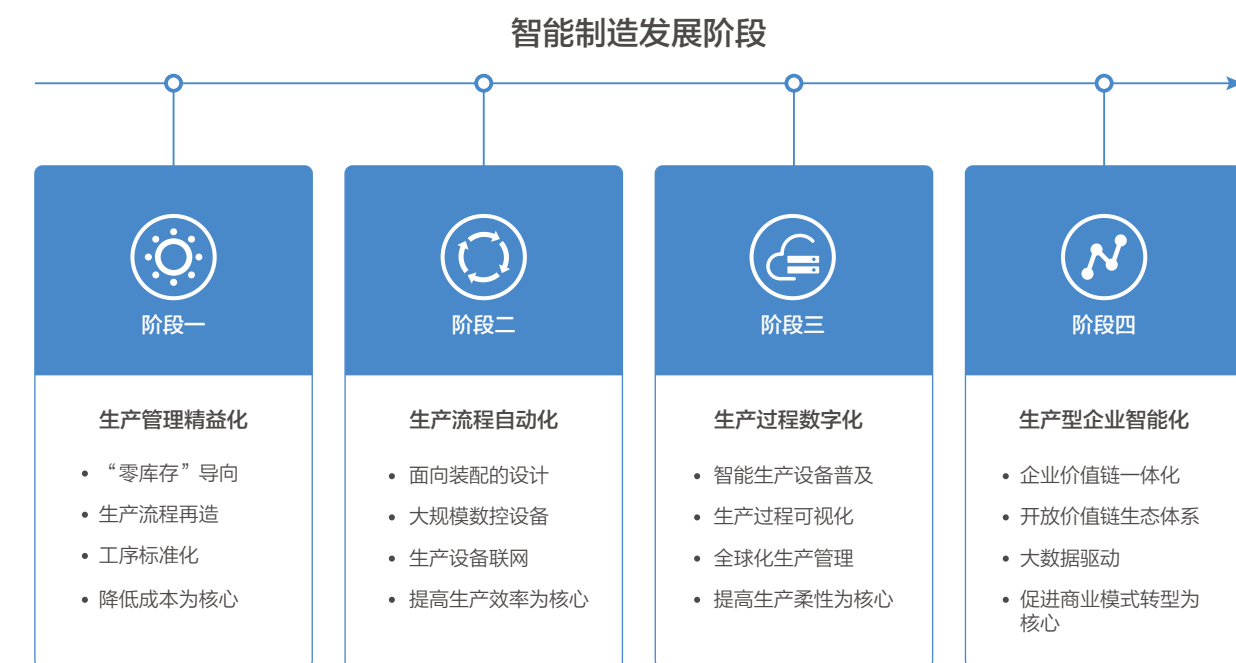


图 1 智能制造发展阶段

“智能制造”的高级阶段暨联想理解的“智能制造 2025”，除上述特征外，以企业整体战略出发，从“生产产品”转型成为“满足客户需求”的商业模式，实现差异化和高价值创造，达到产业升级为目标的整体战略举措，其具体表现为：



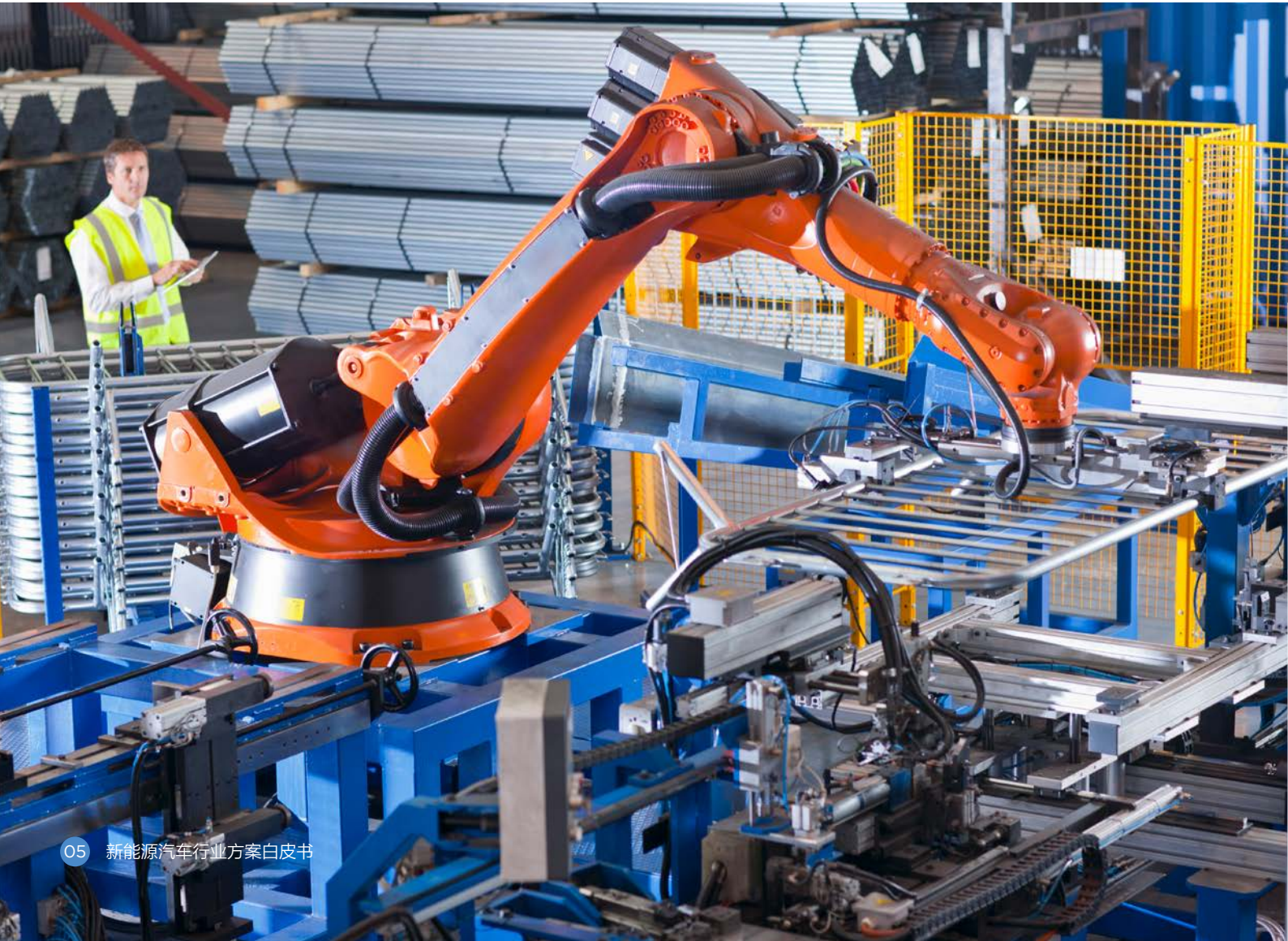
图 2 智能制造发展特征

- 全面集成：初步可以体现在新能源汽车初创时期，此时的重点是需要通过企业内部信息化助力或者支撑企业的业务发展。企业在全面整合的智能化系统的帮助下实现了纵向、横向、端到端集成；企业内部组织将与产品的最终用户、业务合作伙伴形成一个新的开放式产业价值链；可以让最终用户全程参与整个产品的生命周期，与智能工厂携手完成研发设计、制造加工、组装包装、物流配送等环节
- 数据感知：对于新能源汽车中期，此时的生产规模已经扩大，细分领域的市场已经锁定，企业基础的信息化建设基本完善，那如何通过企业沉淀的大数据去挖掘企业的商业价值，我们提出了数据感知的概念。大数据是制造业智能化的基础，通过数据的全面感知、收集、分析、共享，为企业管理者与参与者呈现出看待制造业价值链的全新视角。传统制造业突破现有生产方式与制造模式，对消费需求所产生的海量数据与信息进行大数据处理与挖掘。同时，在进行这些非标准化产品生产过程中，产生的生产信息与数据也是巨大的，需要及时收集、处理和分析，进而优化，改善现有生产。这两方面大数据信息流，最终通过互联网在智能设备之间传递，由智能设备进行分析、判断、决策、调整、控制并继续开展智能生产，生产出高品质的个性化产品
- 持续创新：在新能源汽车的成熟期，如何整合汽车企业上下游的产业链带来持续不断的创新服务，在制造技术、产品、模式、业态、组织等方面的创新，将会层出不穷，从技术创新到产品创新，从模式创新到业态创新，最后到组织创新，为新能源汽车的美好未来画上圆满的句点

联想助力新能源汽车数字化转型

作为我国汽车产业转型升级的重要战略方向，新能源汽车是新一轮科技革命的重要载体，也是先进科技和应用创新的集大成者。与传统的汽车行业信息化相比，新能源汽车的信息化建设站在了更高的起跑线上。面对生产制造环节不断提升的工艺要求和业务创新环境日趋激烈的市场竞争，新能源汽车的信息化建设需要为业务发展提供相匹配的技术能力：既要为新能源汽车的设计、生产、制造构建安全稳定的基础环境，还需要结合智能化和数字化的新兴信息技术，为新能源汽车的业务模式创新提供动态灵活的技术平台。

因此，如何规划和设计合理的数据中心架构以适应未来的业务发展，是新能源汽车信息化建设中需要解决的重要问题。作为世界领先的 IT 的制造业，联想不但能够提供基于战略和业务的数字化转型咨询规划，基于基础架构的数据中心的咨询，规划，建设和运维的一体化的解决方案，更多的能够为汽车行业量身定制的行业解决方案。



03 联想新能源汽车行业解决方案

联想对新能源汽车行业的理解

信息化和智能化是汽车行业的重要发展趋势之一。其中，信息化涵盖了信息技术在汽车产品和汽车产业链整体两方面的应用，包括车联网、基于网联的设计 / 制造 / 服务一体化等技术。智能化则代表着以车载传感器、控制器、执行器等装置为基础，实现车辆对复杂环境感知、智能决策、协同控制等功能的技术趋势。各级别的自动驾驶技术、人工智能在汽车上的应用都是这一趋势的表征性技术。

推动汽车产业信息化和智能化发展，将有利于推进国家的智能制造战略落地，帮助企业在研发设计、生产制造、物流配送、市场营销、售后服务、企业管理等环节推广应用数字化、智能化系统，有利于推进设计可视化、制造数字化、服务远程化，满足个性化消费要求，实现企业提质增效。

大力推动产业信息化和智能化发展，将助推企业转型升级。引导企业积极协同信息、通信、电子和互联网行业企业，充分利用云计算、大数据等先进技术，挖掘用户工作、生活和娱乐等多元化的需求，创新出行和服务模式，不仅可以促进产业链向后端、价值链向高端延伸，还可以推动汽车企业向生产服务型转变，实现从以产品为中心到以客户为中心发展，支持企业由提供产品向提供整体解决方案转变。

联想新能源汽车行业解决方案

本次联想新能源汽车行业的白皮书，是站在汽车企业全生命周期的维度上，以客户所处的不同建设阶段为基础，为客户在不同发展阶段提供可以落地的解决方案和实施路径，可以切实帮助到客户的发展。

Lenovo

联想根据新能源车企不同发展阶段的特点，并结合联想的经验，推荐的 IT 基础架构建设方案参考如下图所示：



图 3 新能源汽车发展三个阶段示意图

初创期阶段（新建规划，预计产能 0-5 万辆）

方案概述

在新能源汽车公司的初创期，企业主要关注于产品研发体系和智能工厂的建设，以尽快完成新车设计、定型和投产，因此，构建以 PLM（产品生命周期管理）、ERP（企业资源计划）、MES（制造执行系统）为核心的生产制造系统及相应的支撑体系，是这一阶段信息化建设的主要任务。

联想具备丰富的数据中心咨询规划经验，可以根据初创期的业务愿景规划合理的阶段性目标和建设路线，并提供全面的数据中心基础设施和网络方案，帮助新能源汽车公司快速完成信息化基本能力体系的建设。

数据中心咨询规划服务

方案简介

初创期的数据中心建设通常包括总部数据中心和工厂数据中心。其中，总部数据中心主要承载 PLM、ERP 等关键应用和办公邮件等支撑应用，工厂数据中心则主要承载 MES 等关键应用。

联想数据中心咨询规划服务将稳态基础架构作为这一阶段数据中心的规划建设重点，设计高可用、高可靠、可扩展的物理基础资源池支持 ERP、MES 等关键应用的构建，确保企业核心业务流程的高效运营，并结合汽车研发的需求规划高性能集群，为 CAE 等研发设计应用提供基础计算能力；同时，根据总部、工厂等多地数据中心的网络互联互通需求，完成企业内外部网络及安全体系的设计。

方案价值

根据数据中心咨询规划提供的信息化目标蓝图和建设指导，企业将以合理投入完成信息化基础能力框架的建设，满足企业快速开展生产运营的需要，同时，数据中心咨询规划采用前瞻性的技术架构规划和渐进式的建设路线，将保证企业信息化建设的可延续性。

基础架构建设和网络方案

在初创期建设阶段，IT 基础架构还是以传统的五层信息化架构模型为主。联想根据自身和以往的建设经验，在初期建设阶段我们从如下几个方面来阐述 IT 基础架构建设方案。

联想 SAP HANA 解决方案

方案简介

Lenovo HANA 解决方案主要包含了服务器硬件，操作系统，IBM GPFS 并行文件系统或单节点 XFS 文件系统以及 Lenovo 专业部署实施服务，在集群方案中，还将包含必要的网络交换机等设备。

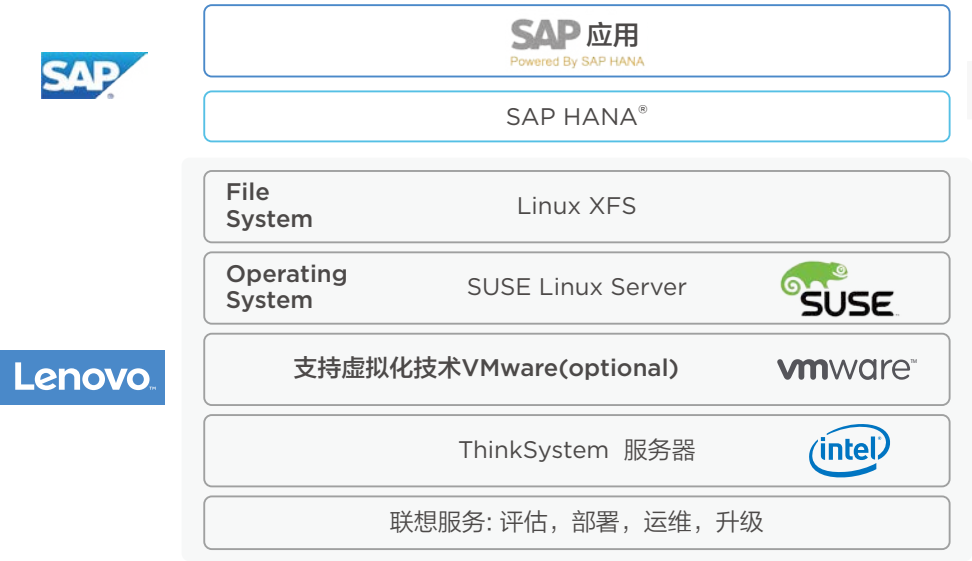


图 4 Lenovo HANA 解决方案

无论是单节点还是集群解决方案，都经过专门的性能优化并通过 SAP 官方认证。

SAP 架构的逻辑设计

除了传统的应用和数据库都部署在物理服务器上，联想还提供了一种融合式的架构部署方式。

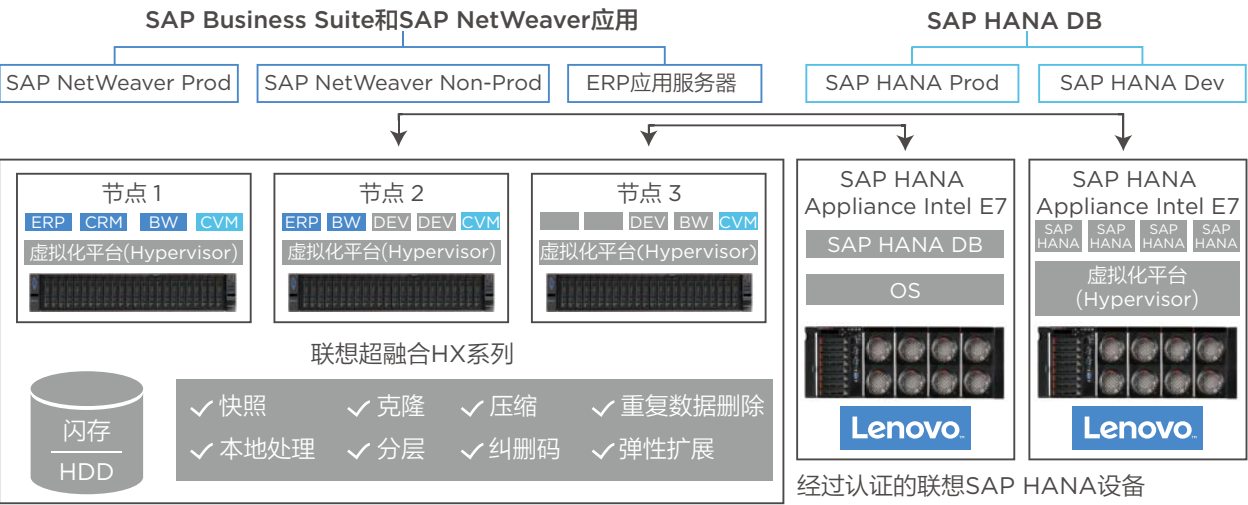


图 5 搭配超融合的部署方式

上图显示了在经过认证的联想超融合 HX 系列上运行的 SAP Business Suite 应用和在联想认证 HANA 一体机上运行 SAP HANA 的架构设计。该图显示了整个基础架构内不同角色的分配情况。左侧是 SAP Business Suite 和 SAP NetWeaver 应用服务器以及支持的工作负载，而右侧显示的是基于 E7 处理器、运行 SAP HANA 数据库的联想 HANA 一体机。

联想 SAP 方案的优势

联想提供文件系统，操作系统，硬件和服务的一条龙（一体化）SAP HANA 解决方案



方案价值

- 联想独特的分布式架构可以简化整体基础架构的复杂性，将传统的服务器、存储网络和存储设备融合为标准机架式服务器
- 通过更有效的基础架构，解决大数据分析中的速度瓶颈问题
- 提供更高的业务连续性，具备 SAP 唯一认证的双机 HA 自动故障切换方案
- 集群可扩展节点数多，扩容简便，满足随业务增长而扩容数据库的需求

联想高性能计算解决方案（面向 CAE、EDA 等领域）

方案简介

高性能计算多年来一直是科技综合实力竞争的制高点，也在一定程度上反映了各大公司在系统研发方面的实力。作为行业的技术领先者，LENOVO 公司在这一领域积累了长达 15 年的丰厚经验，并在关键技术领域不断创新，取得大量里程碑式的成果，并多次获得了国家和北京市的科技进步奖项。

联想一直秉承高性能计算是一套平衡的系统，从硬件到软件到服务，缺一不可。

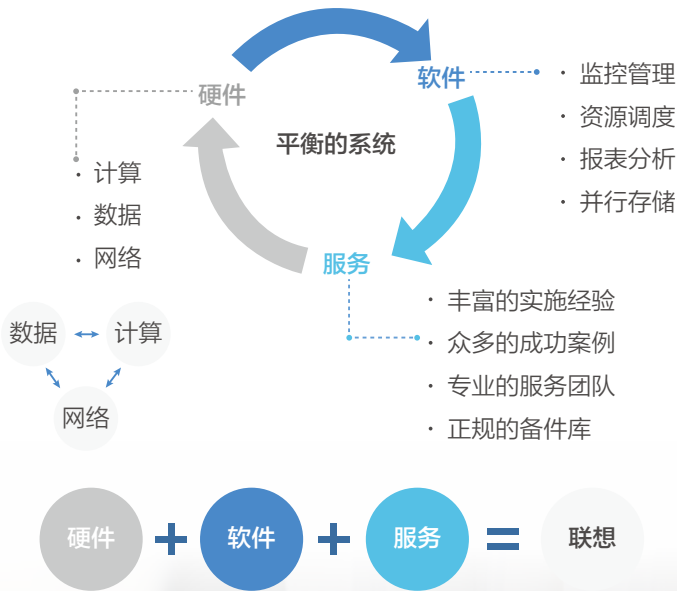


图 6 联想 HPC 平衡系统

联想具有完整的高性能计算平台产品：

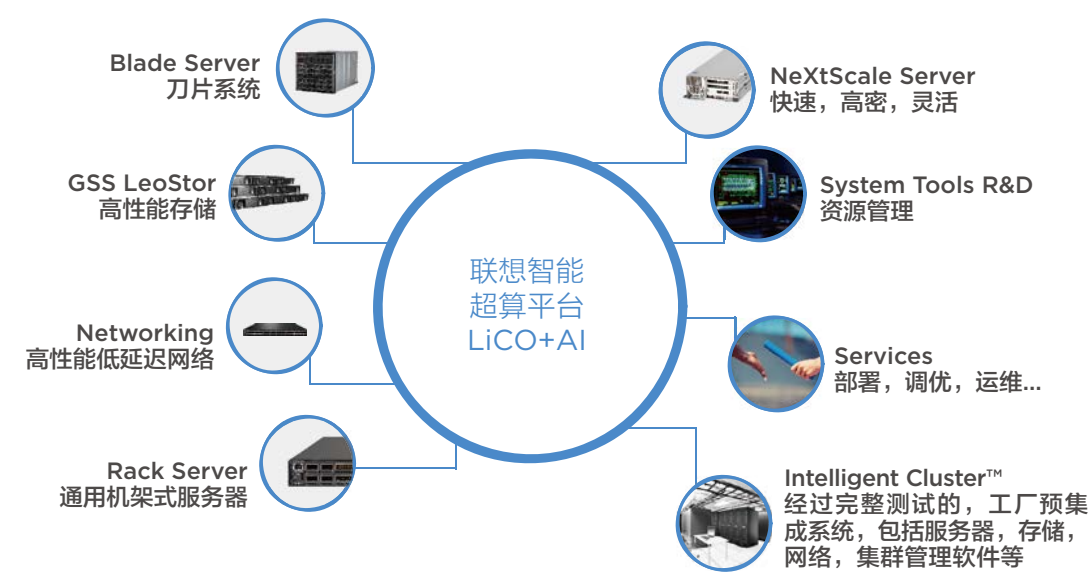


图 7 联想高性能计算产品家族

以联想自主研发的智能超算平台 LiCO 为核心，环绕着业内可靠性最高的服务器、存储、网络等硬件产品，搭配上成熟稳定的商业版集群软件，如 Platform LSF 作业调度软件、GPFS 并行文件系统软件等，再组合上联想的专家服务，构建出一套完整的高性能计算方案。

联想在高性能计算领域具有的优势

- 联想是高性能计算市场的领导者，连续四年在中国 TOP100 榜单上排名第一，在全球 TOP500 榜单上排名第二
- 联想提供从集群硬件到配套软件的一体化解决方案和全方位的服务
- 联想创新的系统设计使得您的集群系统具有更高的性能和更高的可靠性
- 联想集群系统广泛服务于科研教育以及其他领域
- 联想与行业应用开发商的长期配合能保证项目的顺利实施

方案价值



联想 VDI 桌面云解决方案

方案简介

联想桌面云（VDI）一体化办公和设计解决方案旨在为企业客户提供健壮、高性价比、易于管理的桌面云解决方案。

典型的 VDI 桌面云应用场景如下所示：

对数据/技术安全高要求的场景	业务连续/稳定运营高要求的场景
<ul style="list-style-type: none">• 部署和管理员工所拥有资产上的桌面映像• 无法集中控制桌面和数据,公司和个人桌面混为一谈• 制造业的核心竞争力是知识产权，然后大部分的产品信息保存在员工个人的工作站中。存在外泄风险• 许多工厂为了保护自身的核心技术不被泄密，采取了各种手段，但还是不尽人意• 研发是制造业创新的源泉，然而研发中心的安全却一直无法很好的解决	<ul style="list-style-type: none">• 关键性业务终端一旦停机或损坏会导致业务无法进行（如柜员终端/教师）• 现有物理桌面无法在可靠性、可扩展性、稳定性，上很好的快速恢复桌面业务可用• 硬件问题导致桌面当机时间至少8-24小时• 由于桌面的个人属性，往往桌面都没有备份和容灾，一旦丢失或损坏将无法轻易恢复
大幅降低运营维护工作量的场景	提高办公效率远程办公场景
<ul style="list-style-type: none">• 终端数量多或者地理位置分散导致运维的不方便和消耗大量时间• 保证业务的可持续性和实现桌面容灾• 桌面分散设备各异，一但需要升级无法统一批次、统一升级、更无法集中管理	<ul style="list-style-type: none">• 企业的分支机构和派出人员无法远程访问总部的ERP，导致信息孤岛的形成和各自为政• 企业的扩容，需要IT横向提供快速支撑，而传统桌面无法快速响应，申请流程、采购流程周期长。资产不饱和

图 8 VDI 应用场景

基于已验证的构架设计，联想推出了基于超融合构架的虚拟桌面云一体机解决方案。联想桌面云一体机是一款面向企业级的内置桌面虚拟化软件的整体解决方案。客户无需单独购买软件，服务器，存储与网络，更不需要做集成和系统调优工作。联想桌面云一体机使用分布式构架，具有稳定可靠的企业级特性，且系统可以无缝平滑升级，应对企业发展的需要。

通过桌面虚拟化技术，用户可以在任何地点使用任何设备来使用自己的桌面系统。由于桌面虚拟化技术在众多方面的革命性提高，使得越来越多的客户开始使用桌面虚拟化技术，市场快速上升。用户通过使用桌面虚拟化技术，减少对于桌面应用的数量和 license 的管理，以及后续维护成本。用户可以非常简单的控制桌面应用的存取，保护桌面数据，以及法规遵从。

同时，联想通过搭配为制造业企业量身打造的一体化办公和设计平台软件，为客户提供易用的一体化协同平台，降低不同环节间数据流动的复杂性，提高工作效率。

方案价值

- 增强数据安全性：将数据保留在数据中心之内，隔离内外网，提高数据的安全性
- 实现硬件资源共享：可通过 GPU 的虚拟化，合理的分配昂贵的 CPU 及显卡计算资源，在某些用户暂时不需要大量计算资源的情况下可以将资源优先分配给任务紧急的用户
- 简化管理：集中执行修补和应用程序安装，同时还能集中进行流式传输，进一步简化了监控与管理和支持工作
- 实现移动作业：桌面可随用户移动 – 用户可以在网络覆盖的任何地点办公和工作，而不必受绝对的地理位置限制
- 增强了安全与法规遵从，提升了系统可用性，更好的应对业务增长带来的压力

联想超融合解决方案

方案简介

联想超融合解决方案的计算资源池是通过 x86 服务器虚拟化来实现的，可以支持 VMware vSphere、MicroSoft Hyper-v 及 Lenovo Nutanix Acropolis 平台提供的 KVM 等 Hypervisor，如下图所示。在虚拟化 Hypervisor 层形成计算资源池，为业务系统的虚拟机提供不同的服务质量和能力，包括了高可用 (High Availability)、容错 (Fault Tolerant)、在线迁移 (Live Migration/vMotion)、资源动态负载均衡 (Distributed Resource Scheduler) 等虚拟化的特性。同时，Lenovo Nutanix 可以支持业务虚拟机在不同的 Hypervisor 之前进行迁移，也就是 V2V 的能力，例如从 vSphere 迁移到 KVM 等。

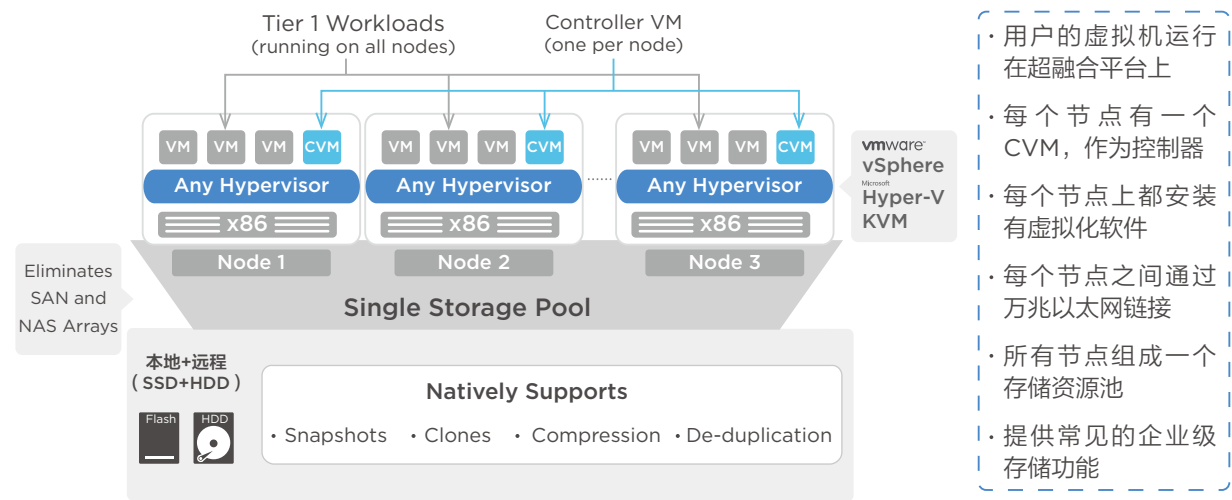


图 9 超融合架构计算资源池（x86 服务器虚拟化）

联想超融合方案优势

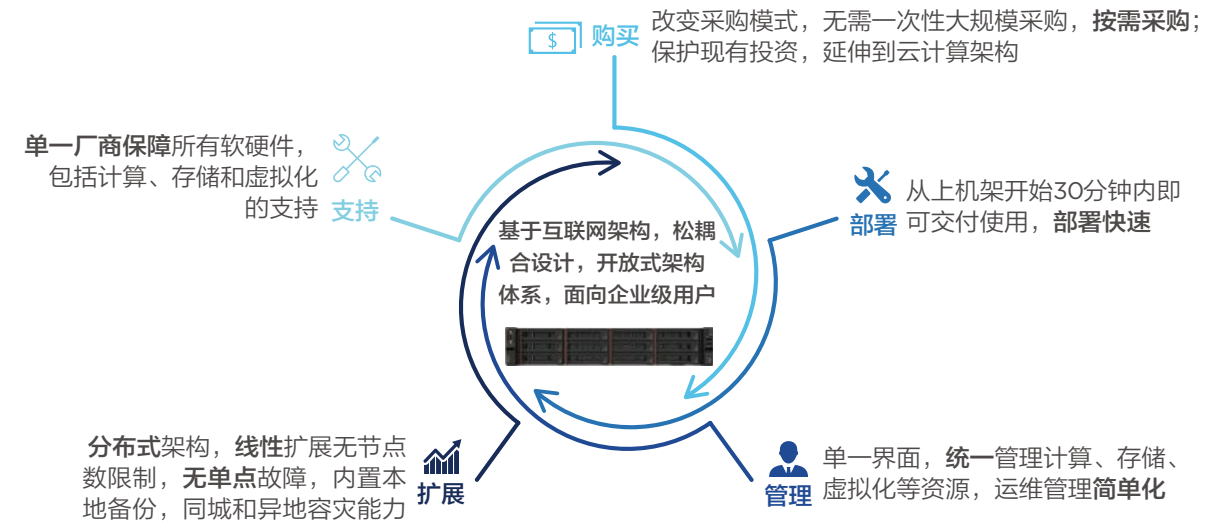


图 10 联想超融合的优势

方案价值



- 联想超融合将基础设施、横向扩展架构和软件定义存储的各种优势结合在一起，可提供极佳的数据中心虚拟化体验，简化数据中心基础架构的复杂度
- 联想超融合专门为虚拟化而设计，能够提供全面的计算和存储能力，以及企业级的性能、可扩展性、可用性和数据管理功能
- 联想超融合解决方案提供开箱即用的部署方式，让数据中心虚拟化变得极其简单高效
- TCO 总体拥有成本相对传统服务器和存储器更具优势

联想模块化数据中心解决方案

方案简介

数据中心基础设施建设是以保证设备运行安全性、可靠性为主要目的综合性项目，它包括电气系统、空调系统、监控系统、机柜系统等四大系统。

联想模块化数据中心解决方案是一个完整的一体化数据中心解决方案，它将数据中心所必需的电气、制冷、机柜、监控、消防、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。

模块化数据中心设计包括四大系统：



图 11 模块化数据中心的四大系统

方案价值（相比传统数据中心建设）

- 初始投资低、实施简易
- 建设周期短
- 运维简便，节能降耗
- 联想的模块化数据中心建设方案最适合分阶段的建设步骤，可以帮助客户做到最大化的资金价值

初创期网络规划方案

方案简介

在新能源汽车厂商的初创期，需要快速 / 节约的部署基础设施网络包括：有线网络 / 无线网络 / 安全这三部分，因此对设备的稳定性 / 可靠性提出了较高的要求：建议采用大品牌厂商的设备搭建该阶段的基础网络环境。

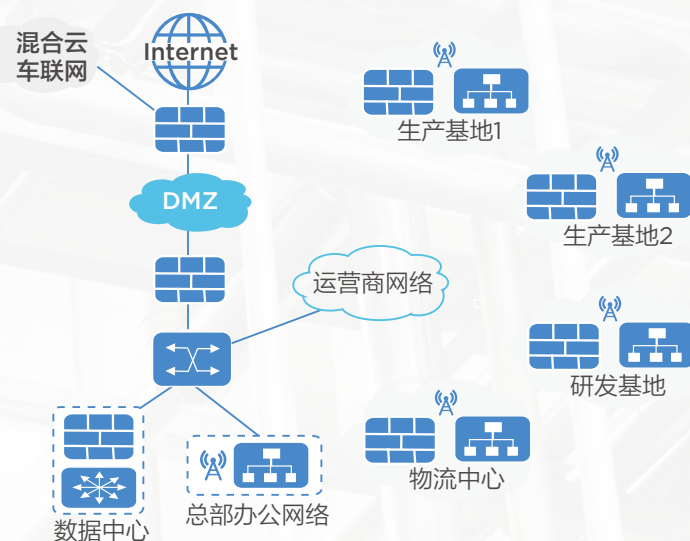
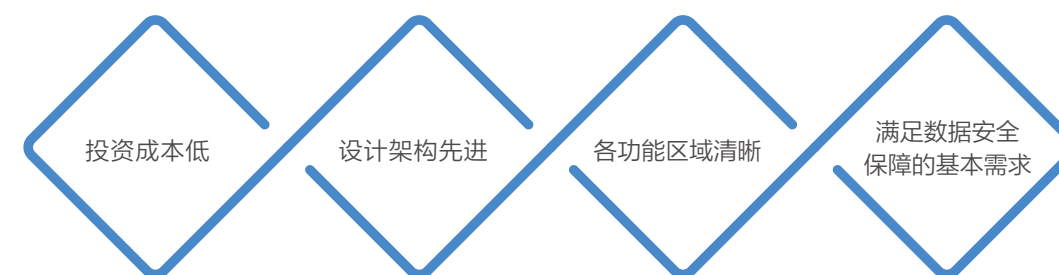


图 12 初创期网络建设方案

Lenovo

方案价值



成长期阶段（平台建设，预计产能 5-10 万台）

方案概述

在新能源汽车公司的成长期，企业已经逐步开始新车的量产并推向市场。因此，实现企业价值链中全生命周期业务能力的覆盖，支持 SCM（供应链管理）、WMS（库存管理）、CRM（客户关系管理）、市场营销和客户服务等业务应用建设，以全面促进企业的研发、生产、营销、运营和管理创新，将成为这一阶段信息化建设的主要任务。

同时，根据《新能源汽车生产企业及产品准入管理规定》，企业需要对已销售的全部新能源汽车产品建立档案，并对运行安全状态进行监测，跟踪记录汽车使用、维护、维修情况以及动力电池回收利用情况。采用车联网、云计算等技术手段支持企业运营和行业监管的需求，也是成长期信息化建设的重点工作。

在前期已有工作的基础上，联想公司将以双态 IT 的建设思路为指导，通过数据中心咨询规划服务规划稳敏双态的信息化目标架构蓝图，在不断完善稳态基础架构以确保核心业务安全稳定的同时，构建敏态基础架构以支持创新业务的快速响应，从而适应企业在成长期业务持续提速的发展需求。

数据中心咨询规划服务

方案简介

成长期的数据中心咨询规划将在前期已有工作的基础上继续关注稳态基础架构的完善，在性能容量分析的基础上，通过基础计算、存储和网络资源池的扩展以支持新增的 SCM、WMS 等核心业务应用的建设需求，并根据互联网环境下市场营销和客户服务等应用场景，采用超融合、容器等创新技术和分布式架构思路规划敏态基础架构，以支持企业在市场端和客户端快速创新的需求。

企业云和车联网的构建也是这一阶段数据中心咨询规划的重点工作。根据企业的实际情况，车联网可构建于本地云数据中心或第三方的公有云，实现“总部云 + 工厂端”的建设模式。数据中心咨询规划服务可以帮助企业梳理云数据中心的建设路线及车联网等业务的上云路径，实现混合云模式下的资源协同和集中管控。

此外，数据中心咨询规划还关注于信息化容灾能力的建设，可依托已有的总部数据中心和工厂数据中心构建异地的容灾备份体系，提高核心业务应用和数据的安全性。

方案价值

保证核心业务应用的安全稳定和创新业务的快速响应是本阶段的数据中心咨询规划的重点。数据中心咨询规划服务可以帮助企业实现传统架构和创新技术的融合，促进业务场景和信息化技术和谐匹配，增强整体架构的灵活性和可靠性，在支撑业务快速发展的同时降低业务运行风险。

基础架构建设和网络方案

在成长期的建设阶段，车辆运营已经达到一定规模，从车辆上回传的数据量也达到了一定规模。此时，这些从运行车辆上实时传回的数据是每一个新能源车企最核心的资产，如何存储、管理、利用这些数据将成为此建设阶段需要考虑的重要方面。在此阶段联想推荐的 IT 基础架构解决方案有如下几个方面：

联想 ThinkCloud 云平台解决方案

方案简介

联想 ThinkCloud OpenStack 云平台解决方案帮助用户将虚拟化向云数据中心升级。这款方案是基于业内最主流的 OpenStack 架构，自主开发的企业级云计算解决方案，不仅同时具备计算虚拟化、存储虚拟化 SDS、网络虚拟化 SDN，还对各种 X86 服务器和商业存储有良好的兼容性，最大化的保护客户投资。借助该解决方案可以帮助客户快速构建一个稳定、可靠、开放的软件定义的云数据中心环境。

联想 ThinkCloud OpenStack 云平台解决方案，通过将计算、存储、网络等 IT 基础资源整合在机柜中进行池化管理，实现计算资源的弹性分配、按需供给，是构建新一代云计算数据中心的理想平台。

在资源层，THINKCLOUD OPENSTACK 增加了对联想交换机及商用 SAN 的支持，且通过 Host HA 等技术极大增强了 KVM 虚拟机的高可用性。在应用层，THINKCLOUD OPENSTACK 以企业客户的需求为中心，重点增加了大量针对物理、虚拟资源监控和用户自服务的功能。在对外服务层，THINKCLOUD OPENSTACK 增强了大量 API，用于与企业客户其他环境对接，更有利用户使用于自建云的复杂环境。THINKCLOUD OPENSTACK 应用架构如下图所示：



图 13 联想 ThinkCloud 云方案产品家族

联想 ThinkCloud 云平台主要功能如下：

- 云管理服务：包括云主机管理、网络管理、策略管理、存储管理、镜像管理和硬件管理。THINKCLOUD OPENSTACK 在 OpenStack 社区版的基础上对云主机管理、网络管理、存储管理了增强，使之更符合企业客户高可靠和易用性的要求
- 监控 / 计量 / 计费：THINKCLOUD OPENSTACK 提供了包括硬件监控、虚拟监控、存储监控、网络监控、服务监控、资源计量、计费及在线支付的功能，其中大部分功能是目目前 OpenStack 社区版所不具备的
- 自服务：THINKCLOUD OPENSTACK 提供了工单系统、升级管理、日志管理、通知管理和事件管理功能，大部分是 OpenStack 社区版不具备但企业客户必须的需要的功能
- API 服务：THINKCLOUD OPENSTACK 提供基础架构管理 API、硬件管理 API、监控 API、安装部署 API，使整个云计算平台可以与企业内部的其他应用、运维、监控、管理软件对接
- 平台及安全：提供认证、权限、审计功能，实现了控制节点高可用，支持可视化部署
- 支持四级用户权限管理，每个级别具有不同的权限，适应企业及用户管理。权限由高到低：云管理员 -> 企业管理员 -> 项目管理员 -> 普通用户。所有用户在整个 THINKCLOUD OPENSTACK 云平台内唯一、统一使用 E-mail 地址登录
- 支持智能虚机调度，基于 CPU 利用率的资源优化：监控用户自定义的主机集合的 CPU 利用率，当主机集合中的 CPU 利用率相差悬殊时，可执行资源优化以自动将负载高的主机上的虚机迁移到负载低的节点，已达到节能的目的

方案收益

秉承极简设计理念，极大地简化了 OpenStack 的复杂度， 并为客户提供贯穿选型、验证、测试、部署、运维的全程极致用户体验，提供全生命周期的服务。

- 易于部署：自动化部署工具支持一键式部署大规模云环境
- 易于使用：功能丰富易用，相对于社区原生界面，大幅提升了用户体验
- 易于运维：端到端的监控、管理功能，方便运维
- 易于定制：提供丰富的 API 接口，便于用户定制开发

联想海量分布式存储解决方案

联想 DF 分布式存储解决方案是联想针对云计算和大数据时代存储应用需求，自主开发设计的一款软件定义存储产品；DF 分布式存储是一款具有高性能、高可靠、高扩展能力，采用分布式存储技术，满足云计算和大数据应用需求的新一代存储产品架构。

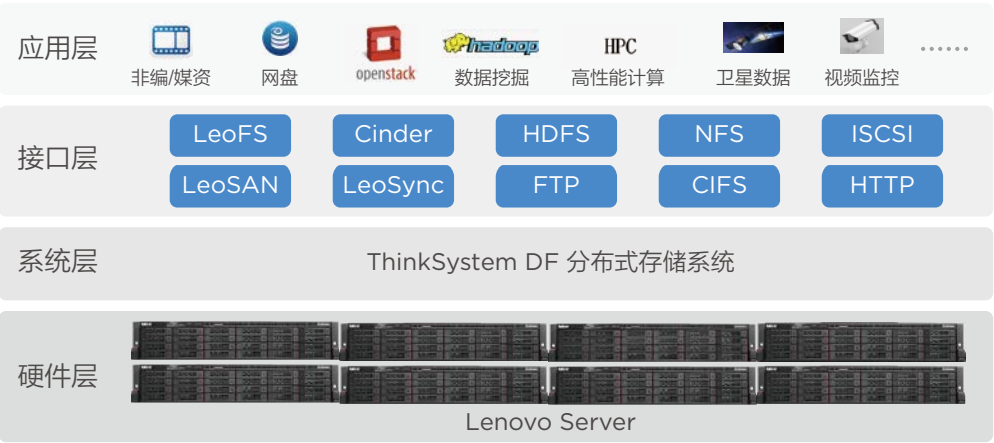


图 14 DF 分布式存储体系架构

联想分布式存储技术特性

独立的元数据工作集群

DF 分布式存储采用独立的元数据管理集群，提供更加快速和安全的分布式存储元数据信息保存机制。

数据高可用性

DF 分布式存储提供多种数据保护机制，针对不同的应用和业务类型，在同一平台下，提供不同的数据保护方案。

切片机制

DF 分布式存储提供完善的数据切片机制，针对大小文件，采用不同的切片模式。通过应用优化的切片机制支持，满足海量数据的高并发、高吞吐的应用需求。

系统高弹性

DF 分布式存储提供可伸缩的分布式存储系统管理，可以根据实际业务类型，提供数十 TB 到数百 PB 的容量扩展；性能从数 GB/s 到数百 GB/s 的线性扩展。

自修复机制

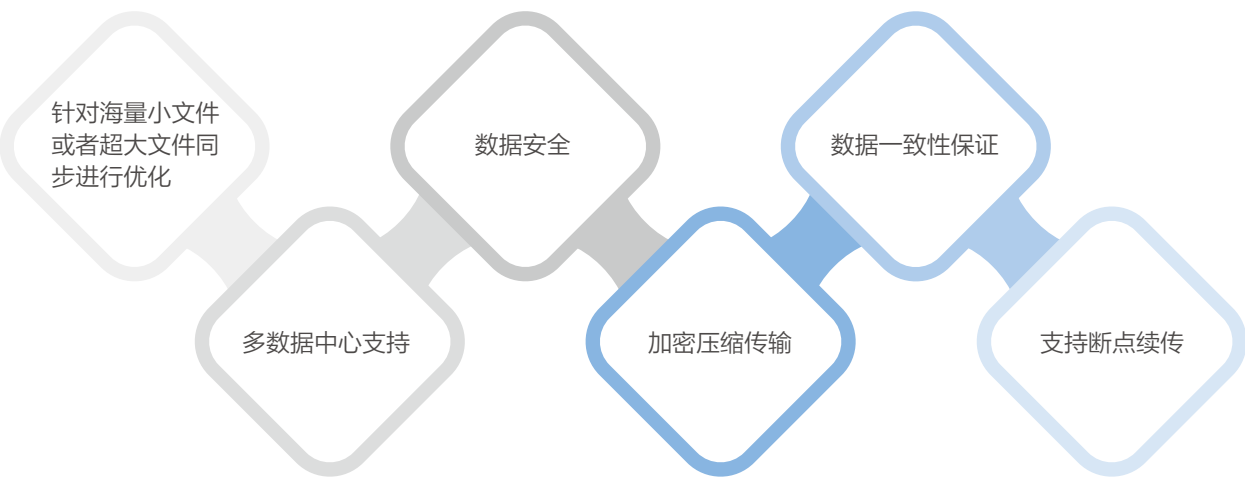
DF 分布式存储提供完善的系统自修复机制：

- 当节点上硬盘或节点失效时，其他节点同时进行磁盘修复
- 节点越多，修复效率越高
- 100 块磁盘规模下，DF 分布式存储可达每小时 4TB 恢复效率

增强型权限管理



远程复制容灾



简单易用的系统管理

DF 分布式存储提供基于 web 的简单易用的本地化管理系统，提供存储性能监控、报警汇总、存储容量利用率、存储节点状态监控、存储系统管理配置等功能。

方案价值

- 提供优异的体系架构，针对不同文件进行优化，提升存储性能
- 提供高效的文件系统，性能卓越
- 扩展性极强，可扩展到上千节点，PB 级的存储容量
- 提供高可靠性的数据存储技术，提供数据安全性

联想数据容灾备份解决方案

方案简介

联想 DPA 备份一体化解决方案使得用户对基础架构的备份更易于控制，不论是单服务器、Windows 数据中心、VMware 和 Hyper-V 环境还是远程办公室，均可从一个控制台完成。

DPA 备份一体机吸收了在数据保护方面的专业经验以及源自 Backup Exec 社区最成功的策略和设置，通过智能默认设置自动配置备份和恢复操作。使用这些默认设置，在全面保护中不再需要进行猜测，从而使您能够以最少的工作快速保护数据和应用程序。

将强大的功能与简洁性结合在一起，DPA 备份一体机简化了备份和恢复配置、管理与报告中的多个方面。DPA 备份一体机 中一如既往地包含了屡获殊荣的强大的深层功能，深受备份管理员信赖，而管理控制台使备份和恢复基础架构管理变得前所未有的便捷。

联想 DPA 备份一体机提供了全面的备份和恢复功能，可以帮助公司降低保护最宝贵资产（即数据）的复杂性。无论数据是驻留在 Windows 文件服务器上，还是在台式机或虚拟机上，或者是在 Exchange、SQL 或 SharePoint 这样的关键应用服务器上，DPA 备份一体机都能够为整个基础架构提供全面的保护和恢复功能，而这一切通过一款解决方案即可实现。

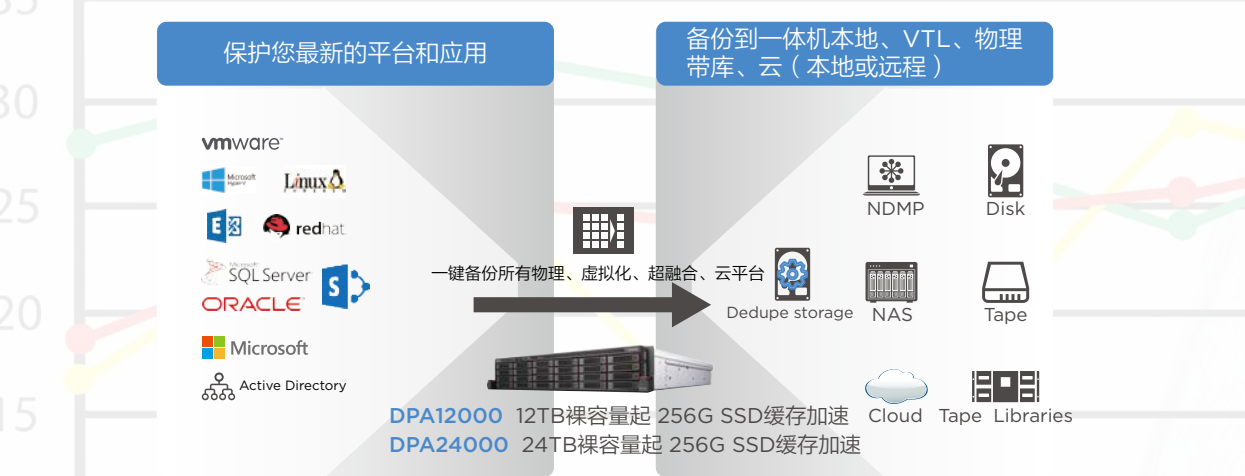


图 15 备份一体机的全面备份展示

DPA 备份一体机旨在满足当今的虚拟和物理环境需求，面向 Windows、VMware、Hyper-V、Linux 和 Mac 环境提供磁盘和磁带数据保护。其中还具有先进的应用程序保护功能，支持 Exchange、SharePoint、SQL Server、Active Directory、Oracle® 等等应用程序。

DPA 备份一体机集成了重复数据删除和归档功能，这有助于消除备份时间、推动远程 / 分支办公室的保护并实现了数据中心向灾难恢复站点的复制。强大的加密功能，支持磁盘或磁带存储设备的 128 位或 256 位高级加密标准 (AES) 加密方法，确保您的关键数据不论是在传输中还是处于静止状态都安全可靠。

管理员可以利用集成的裸机灾难恢复功能，将整台服务器从该服务器的备份副本恢复到完全不同的硬件上。使用恢复环境 DVD 启动盘，连接到 DPA 备份一体机服务器，即可将整台计算机恢复到完全不同的硬件上。

将备份转到虚拟机用于即时恢复，这样，服务器出现故障时，只需耗费启用虚拟机的时间，便可以使该服务器在 VMware 或 Hyper-V 环境中恢复并正常运行。这种“无硬件灾难恢复”功能实现了在虚拟环境中即时恢复物理服务器的功能，可以显著缩短关键业务服务停机的时间。将备份转换到虚拟机上进一步巩固了 DPA 备份一体机在虚拟环境中的领先地位，该功能已内置到 DPA 备份一体机中。

方案价值

- 提供对物理机和虚拟机全面的备份支持，功能丰富
- 提供多项支持服务，系统评估和设计服务、系统实施服务、系统维护服务、专业培训服务和高级咨询顾问服务
- 可连接扩展存储和磁带库，容量扩充灵活

成长期网络规划

方案简介

在新能源汽车厂商的成长期，首先要扩大数据中心网络的端口容量满足服务器数量增长，其次工业网络的安全需要保障，最后核心关键区域需要考虑硬件设备高可靠性设计：建议混合云 /Internet 出口都使用双线路连接到数据中心，数据中心内部的互联网网关 / 服务器网络 / 核心交换 / 总部办公网络提供双机 HA 能力，以及考虑容灾备份网络建设。

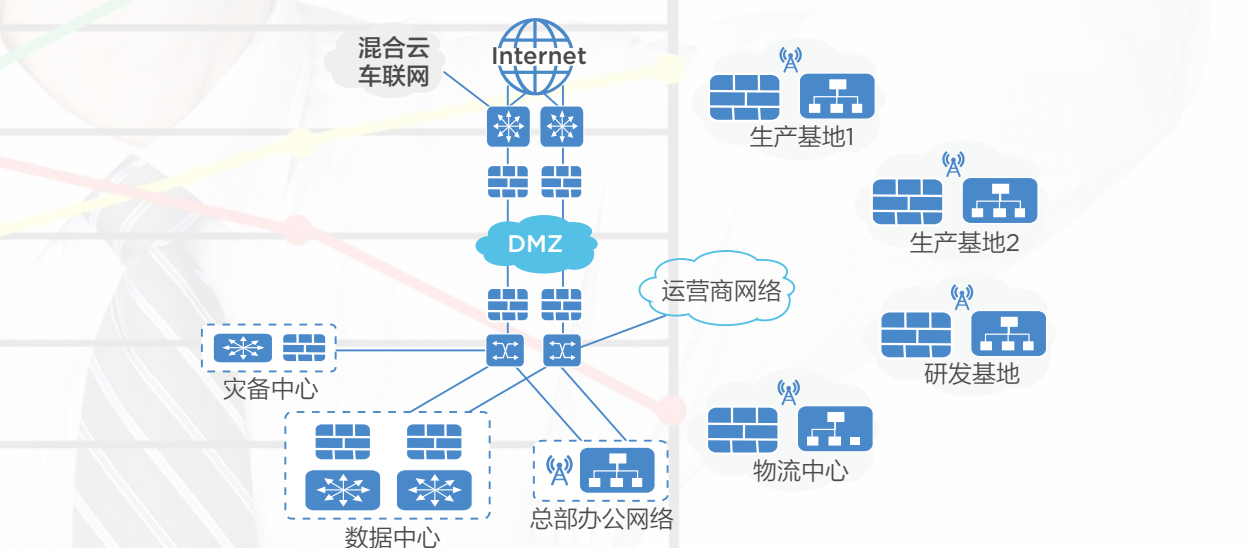
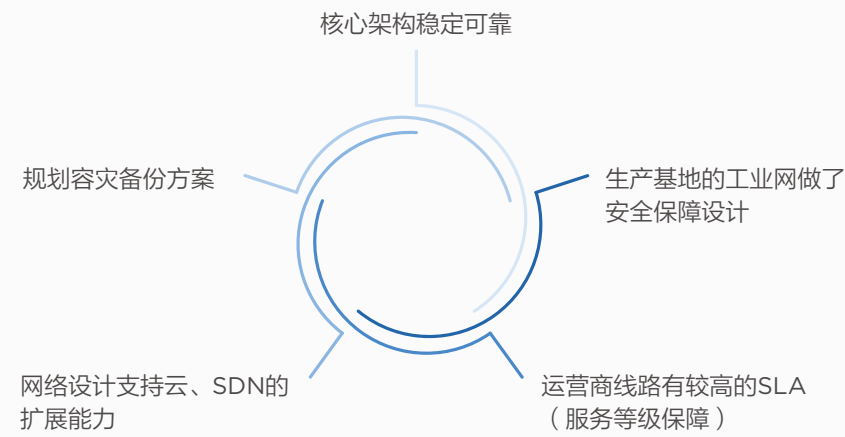


图 16 成长期网络规划方案

方案价值：



行业解决方案

联想智能车联网解决方案

方案简介：

通信服务

- 丰富的运营商通信资源：汇聚国内三家运营商资源、法国电信、AT&T、HUE 等欧美运营商的网络资源
- 车规级 LTE 通信模组：NB-IoT、Cat1、Cat3、Cat4、Cat12；（3）车规级贴片式通信卡、全球 eSIM 服务
- 智能连接管理平台：统一管理，按需灵活定制服务
- 具备多 APN 能力，支持单 APN 分离计费能力

车联网方案能力—通信服务

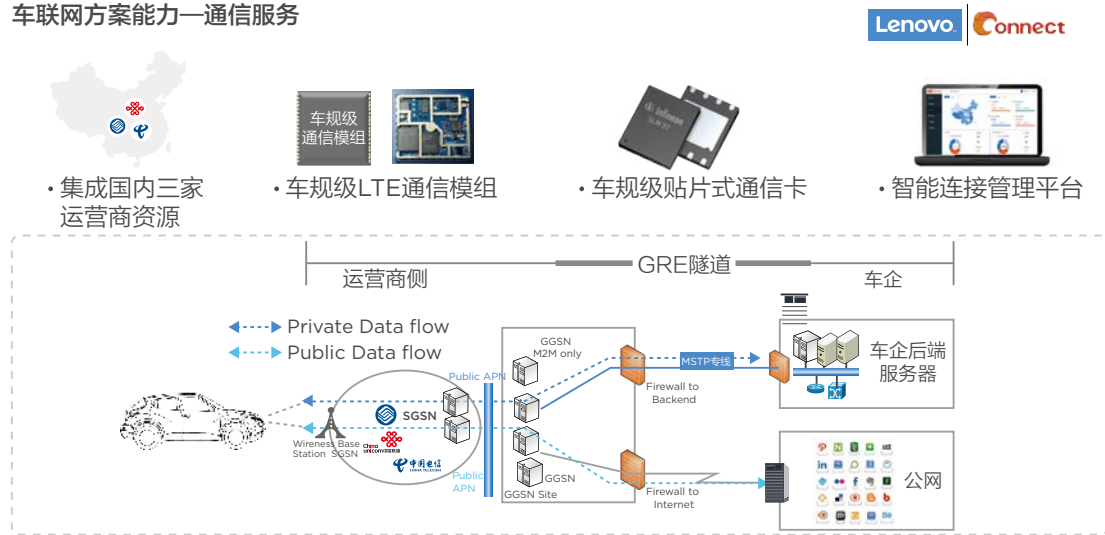


图 17 联想车联网方案——通信服务

智能车联网终端

智能 T-BOX 产品高性价比，支持 4G LTE；支持 GPS 与 GLONASS 卫星系统、24 个 GPS / 北斗高精度追踪信道；使用 128 位及 256 位 WEP、TKIP 或 AES 密钥的加密技术，符合 CAN2.0B 规范；支持两路高速 CAN 通道，或由一路高速 CAN 更换为一路低速容错 CAN 通道；支持熄火状态碰撞与拖车唤醒报警。

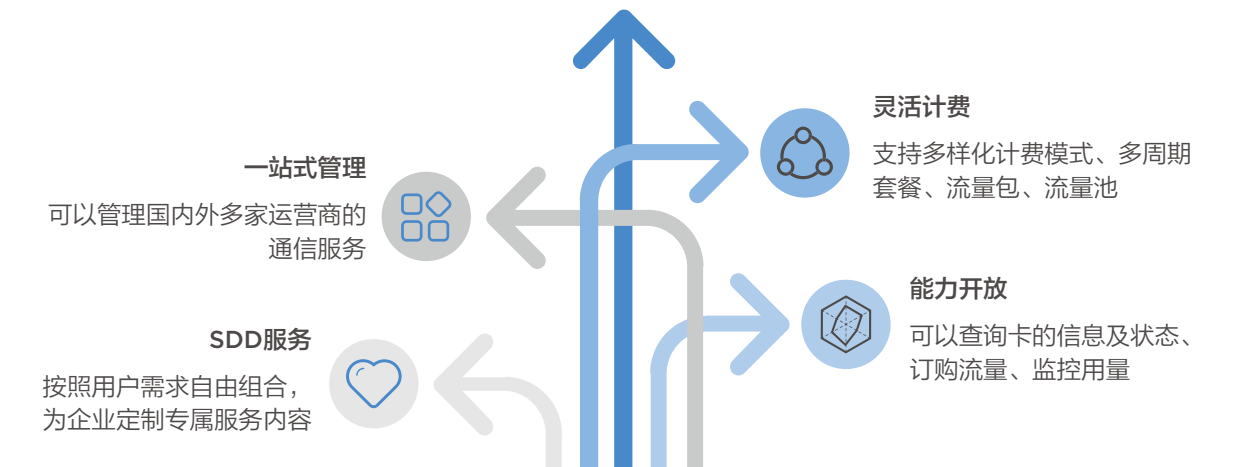
车联网方案能力—智能车联网终端



图 18 联想车联网方案——智能车联网终端

智能车联网平台

智能连接管理平台（Connectivity Management Platform）



车联网方案能力—智能车联平台

智能连接管理平台（Connectivity Management Platform）

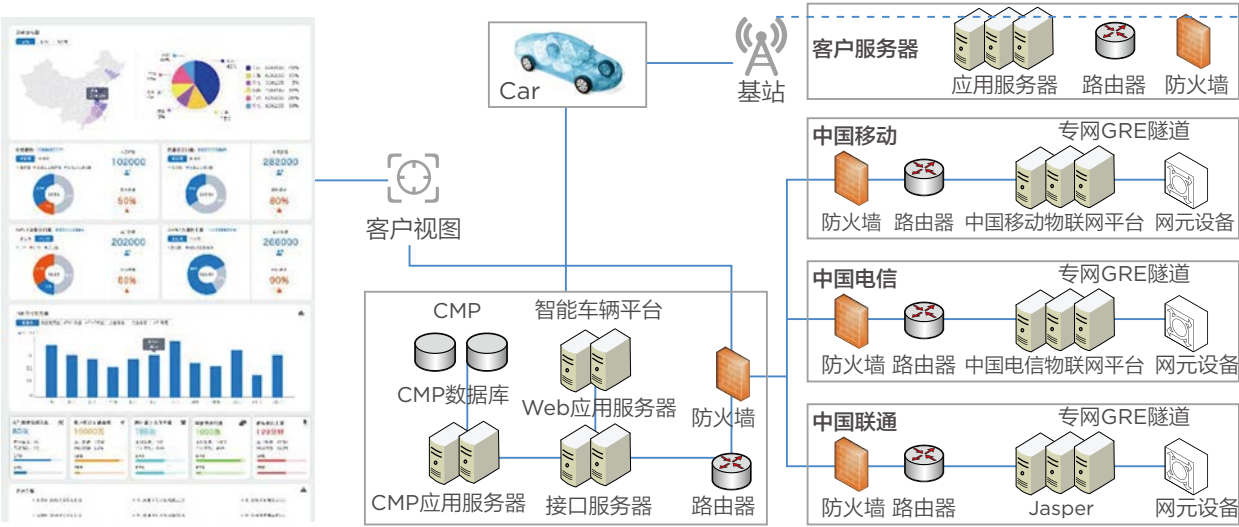


图 19 联想车联网方案——智能连接管理平台

智能车辆运营管理平台（Telematics Operation Platform）

车联网方案能力—智能车联平台

智能连接管理平台（Connectivity Management Platform）



图 20 联想车联网方案——智能运营管理平台

大数据服务

车联网方案能力—大数据服务



图 21 联想车联网方案——大数据服务平台

增值服务

能为车企及车主提供系列增值服务，具体如下：

- **CP/SP 服务：**提供全国停车场和充电桩的信息查询、车辆保险服务、道具救援、与智能家居厂商设备间互联互通、车辆维护保养等增值服务
- **呼叫中心服务：**可以为车辆网厂商、车联网租赁运营商提供亚洲 COPC 满分认证的远程 IT 及服务支持




车联网方案能力—增值服务

CP/SP服务



图 22 联想车联网方案——增值服务

方案价值

-  加速国家智能网联汽车产业朝智能化发展
-  联想智能车联服务为智能网联汽车提供稳定、智能的连接管理保障，加速自动驾驶的发展步伐
-  联想深入研发基于 V2X 的智能车联 T-BOX、智能车联网通信、智能车联平台等多款新产品新技术，为智能网联汽车 V2X 发展奠定坚实基础

联想 LEAP 大数据解决方案

方案简介：

联想 LEAP 经过持续多年的发展演进，以开源社区的 Hadoop、Spark 等分布式处理框架为基础，逐步构建成为基于数据获取、数据整合、数据分析和数据服务等一体化的服务平台。以下为主要产品模块介绍：

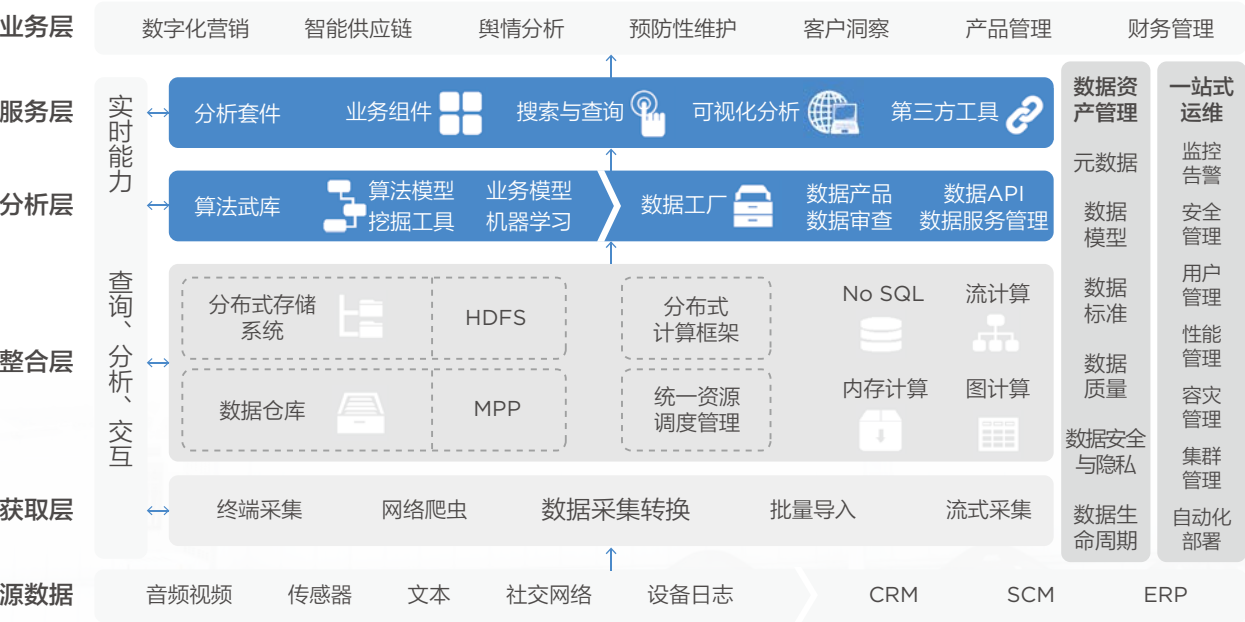


图 23 联想 LEAP 大数据方案架构

- 物联网采集 LEAP Edge: 海量传感器数据采集,实时数据采集,时序数据高速存储、时间范围查询,时序数据多维过滤,实时数据分析, 实时预警



- 数据集成平台 LEAP DataHub: 结合行业经验，自研统一的数据采集交互系统，内置集成 FTP、FLUME、网页获取等多种数据采集组件，满足批量、实时等各类业务场景的需求。通过图形化的配置调度界面，实现数据采集的统一调度
- 大数据计算平台 LEAP HD: 基于 Hadoop、Spark、MPP 等大量开源计算框架和服务组件，通过持续的优化和功能迭代，可提供低成本的海量数据存储以及结构化、非结构化数据的批量和实时处理能力
- 大数据智能平台 LEAP AI: 在提供数据采集处理的同时，结合集成的 SQL 查询分析器、人工智能数据算法、数据可视化报表工具、R\Python 脚本语言等几大类应用分析工具，为用户提供查询分析、应用开发等多样化的服务
- 数据治理平台 LEAP DataGov: 有效解决数据资产管理的实践性问题，既帮助企业合理评估、规范和治理企业信息资产，又可以挖掘和发挥数据资产价值并促进持续增值，并符合大数据的跨行业合作趋势
- 可信计算引擎 LEAP Trusted: 多层次的安全保障能力。危险程序、弱安全设置、系统缺陷及渗透等全方位漏洞检测与安全增强；权限管理预认证，还包括系统、平台、数据三层进行全方位安全保障，无安全短板；第一个建立基于 TCM/TPM 安全芯片的大数据安全解决方案，形成行业壁垒和标准化组织深入合作，推动建立国家的大数据可信计算标准及联盟

方案价值：

联想紧密研究和实践大数据先进技术，基于企业内部多年的 PB 级大数据建设实践经验，形成了适应企业级应用的稳定可靠、性能优异、易用易管理的大数据平台，更好地满足企业级客户的需求。

LEAP 平台核心技术优势包括：

- 业界超高性能，领先主要国内竞争对手 3-6 个月**
深度优化的 Spark 性能，经评测，性能全面领先华为、星环、Cloudear 等厂商约 30%。同时结合自主研发的自动化压力测试工具，实现 Apache 社区正式发布后 1 个月即可导入 LEAP 架构中，完成产品组件的快速更新
- 极佳的 SQL 兼容性，便于业务人员使用**
深度优化的 Spark SQL 解析引擎，率先通过 TPC-DS 99 条语句的全部测试，满足企业 OLAP 和 OLTP 等多类场景支撑，在大幅提升系统易用性的同时，显著降低应用迁移的难度和工作量
- 全源数据整合能力，提供 50 多种数据类型的适配接入**
自主研发，突破传统架构和性能瓶颈，提供五十多种数据接入适配能力；通过全图形化的灵活配置，可以实现多源异构数据的快速采集与集成

04

突破实时处理计算框架，支持物联网实时业务分析

LEAP 采用深度优化的 Kafka 加 Storm 计算引擎，实现 500MB/S 的传感器数据的实时预警分析能力，通过服务器的线性无衰减叠加，可支持百万传感器的实时采集需求。实现了基于时间序列的传感器数据优化，可以支持分钟粒度的突发事件预警。通过高效的物联网数据存储压缩能力，成本最优的解决海量数据的存储问题

05

最完整的并行数据挖掘算法库，并原创前沿机器学习组件

LEAP 的数据挖掘模块内置了大量常见的机器学习算法，涵盖目前最全的 50 多种分布式算法，并且对部分算法进行了优化，精度平均高于原生算法 10%。LEAP 平台还提供了自然语言处理、文本分析、水军识别、信息传播等原创前沿机器学习组件。联想专为企业级用户打造了业界创新的机器学习 + 流处理引擎，满足大规模模型训练的高并发计算和实时流式计算处理的需要

06

一站式图形化的数据开放套件，快速分析应用

创建各种大数据任务和查询操作全部图形化完成，无需命令行入口，上手简单。支持丰富的开源扩展，图形化添加近百个高质量组件，全面支持和管理各种大数据业务场景。联想 LEAP 采用全图形化的开发和管理界面，方便客户完成大数据集群的安装、升级及监控工作，使得管理非常便捷

联想 LICO-AI 人工智能解决方案

方案简介：

随着互联网的普及和 IT 业的高速发展，深度学习计算已经不再是少数大公司或大型科研机构的专属要求，而是被越来越多的包括政府，教育科研，石油石化，制造，军工和生命科学类的客户所需要和接受。

联想作为重要的 IT 厂商，在 AI 方面提出了从基础设施到应用的一整套蓝图。



图 24 联想 AI 蓝图

联想 LICO-AI 平台主要聚焦在模型训练阶段，能够对底层物理设备，大数据平台，深度学习计算框架等 AI 研发必须的组件进行集成。解决训练过程中包括资源调度，环境准备，用户隔离，资源监控等在多用户开发环境下面临的挑战，达到 AI 研发所需资源的云化管理。

联想 LICO-AI 平台的主要功能：



LiCO-AI 提供基于 web 的分布式共享文件系统管理

LiCO 支持多种分布式文件系统，比如 NFS, Lustre, GPFS, Ceph 等；LiCO 提供基于 web 的，易用的共享文件系统管理，用户可以通过 web 上传、下载、新建、删除、编辑、查看文件。用户共享空间隔离，每个用户在共享文件系统上都有自己的目录，不同用户的目录空间是隔离的，用户在 web 上只能看到和操作自己目录下的文件



LiCO-AI 提供统一的用户管理

基于 LDAP 的统一的用户管理，通过 LiCO web 可以实现对集群用户的增、删、改、查，实现 LiCO 用户和集群 OS 用户的统一；每个用户在共享目录下有自己的空间，各个用户的空间隔离；每个用户有自己独立的镜像管理系统，可以制作和管理自己的镜像；调度器可以对用户可使用资源进行限制，用户只能使用自己具有权限的资源



LiCO-AI 支持基于容器的使用 AI 框架

LiCO 采用基于 Singularity 的轻量级容器；支持用户自定义镜像



LiCO-AI 采用的作业调度器具有高度的灵活性和健壮性

LiCO 支持对作业基于优先级进行调度，在排队的任务，当资源有空闲时，会让优先级高的任务先执行；LiCO 支持对资源进行分组，每个组叫做一个队列，用户提交作业时，可以选择需要使用的队列，不同队列包含的资源可以有重复，调度器支持对用户可访问队列进行限制；通过 LiCO 页面可以有各种提交作业的方式，在作业运行过程中，可以查看作业（作业运行状态，作业资源占用情况，作业实时输出），可以取消作业和重新运行作业



LiCO-AI 调度可以支持在多个节点上发起进程来运行同一个作业，实现分布式的训练。

LiCO 集成了联想分布式训练引擎 Letrain, Letrain 使 TensorFlow 的分布式训练像单机单 GPU 训练一样简单，并且达到 95% 的线性扩展率



LiCO 针对集群管理员提供了 Web Portal，丰富的集群管理功能

基于 LDAP 的统一的用户管理；支持节点各种指标的监控，包括 GPU、CPU、内存、硬盘、网络、温度、能耗和作业等；支持自定义报警策略，支持短信、微信、邮件的报警通知方式；支持导出作业，报警记录等的报告

方案价值：

- LiCO-AI 提供一个统一的图形界面来简化深度学习计算的操作：图形化界面分为管理员界面和用户界面。管理员界面专注于集群管理，用户界面专注于作业的提交和管理
- LiCO-AI 支持各种分布式文件系统
- LiCO-AI 支持多用户，多作业同时运行，通过调度器来给作业动态分配资源。LiCO 采用的作业调度器具有高度的灵活性和健壮性，调度器在上千个物理机上进行过实验
- LiCO-AI 基于容器实现在一个集群中，对多种 AI 框架和一个 AI 框架多种版本的支持。采用轻量级的容器 Singularity，使用起来更方便，具有更好的安全性和更高的性能。支持普通用户自创建镜像和直接使用创建的镜像
- LiCO-AI 调度可以支持在多个节点上发起进程来运行同一个作业，实现分布式的训练
- LiCO-AI 所有接口直接向用户开放，用户可以非常方便的进行二次开发

成熟期阶段（平台应用，预计产能 10 万辆以上）

方案概述

随着汽车销量和市场规模的不断扩大，新能源汽车公司逐渐进入了发展的成熟期，企业开始考虑如何扩大产能，并进一步通过研发设计、生产工艺和业务运营的优化，实现效益的提升和成本的降低。信息化建设在这一阶段的主要任务是根据公司新建工厂（或产线）的需要，完成工厂数据中心的建设或扩容。同时，在前期的企业运营阶段中已经产生了大量的数据，涵盖了产品设计、生产制造、供应链管理、客户营销和车辆运营等，利用信息化技术手段释放数据价值以助力业务发展，也成为这一阶段信息化建设的关注。

联想公司在新能源汽车行业领域拥有深厚的技术积累和丰富的生态体系，在继续优化数据中心整体能力的基础上，联想公司能够通过人工智能、大数据融合 AR/VR 等能力和业务场景的结合，助力企业提高设备利用、优化生产排程和整合客户营销等，为新能源汽车的生产、销售和运营全方位的技术能力支持。

数据中心咨询规划服务

方案简介

在成熟期的数据中心建设中，企业将主要关注于已有信息化能力的持续复制和扩张。在前期建成的“总部云 + 工厂端”数据中心基础上，联想数据中心咨询规划将帮助企业在新建的工厂（或产线）上复制已有的工厂端数据中心基础能力和业务应用，以支持企业产能的持续扩大，并基于总部和工厂的数据中心构建多活的数据中心体系，为业务运营提供不间断的信息化基础能力支持。

同时，联想数据中心咨询规划将在已有的业务数据基础上，结合企业的业务场景和业务关注，采用大数据、人工智能和 AR/VR 等信息技术以实现数据 - 信息 - 知识 - 智能的转换，利用信息技术助力企业的关键决策和流程优化，并通过和生产自动化的融合，提升企业的运营管理水平和生产执行效率。

方案价值

采用信息化技术引领工业制造的创新是成熟期企业的重要关注。本阶段的数据中心咨询规划将通过对企业业务需求的深度解析，结合联想在数据中心建设的整体能力和新能源汽车的生态系统，促进信息化和工业化的深度融合，释放信息技术在企业运营中的价值。

基础架构建设和网络建设方案

在新能源车企的成熟期建设阶段，车辆运行回传的数据量已经达到了很大的规模。此时，如何更好更合理的存储、管理、利用这些数据将成为此建设阶段需要考虑的重要方面。同时，当整个 IT 基础架构运行较为平稳并建立起良好的运营机制后，可以考虑运用一些新技术手段，进行创新，为企业提质降本增效。

联想数据中心架构优化方案

方案简介

在成熟期阶段，企业的数据中心建设已经达到一个建设的顶点，但是前期建设时如果只是满足应用的需求建设，而没有一个良好的顶层设计的情况下，很有可能会出现很多竖井式的基础架构。这将导致资源严重的浪费和分配不均，并且带来数据流动的屏障。在此阶段，联想可以通过双态 IT 的指导理念，帮助客户来对现有数据中心的 IT 架构进行优化。

双态 IT 的建设思路：实现技术与业务的和谐匹配。

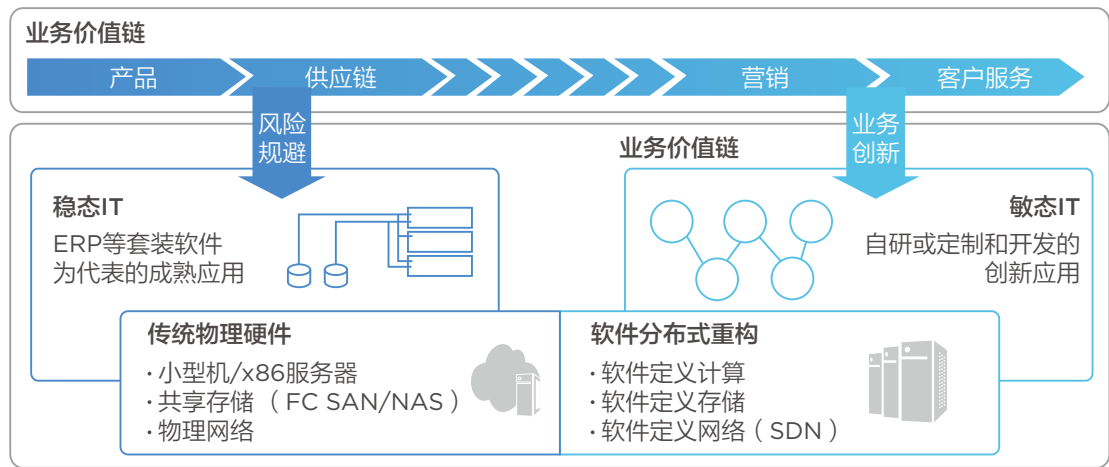


图 25 联想双态 IT 架构设计

基于双态 IT 理念，联想可以提供完整的智慧数据中心解决方案。

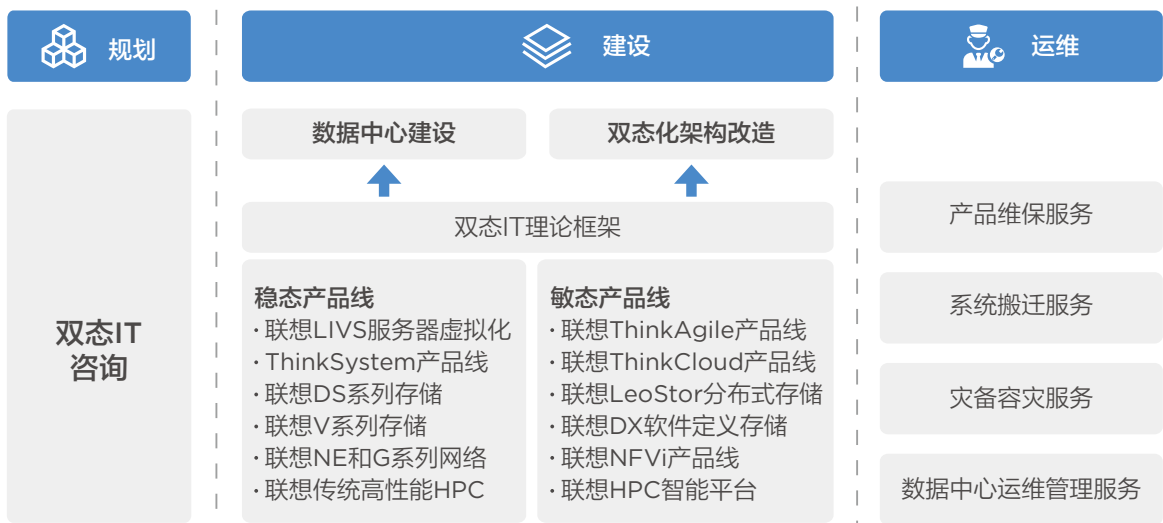


图 26 联想智慧数据中心解决方案

方案价值



成熟期网络规划

方案简介

在新能源汽车厂商的成熟时期，不仅要满足整体网络安全稳定可靠的要求 / 自动化运营能力，还要制订未来网络新技术路线的发展战略，例如：基于意图的数据中心网络、软件定义广域网、软件定义安全等技术，和标准的运营管理流程规范。

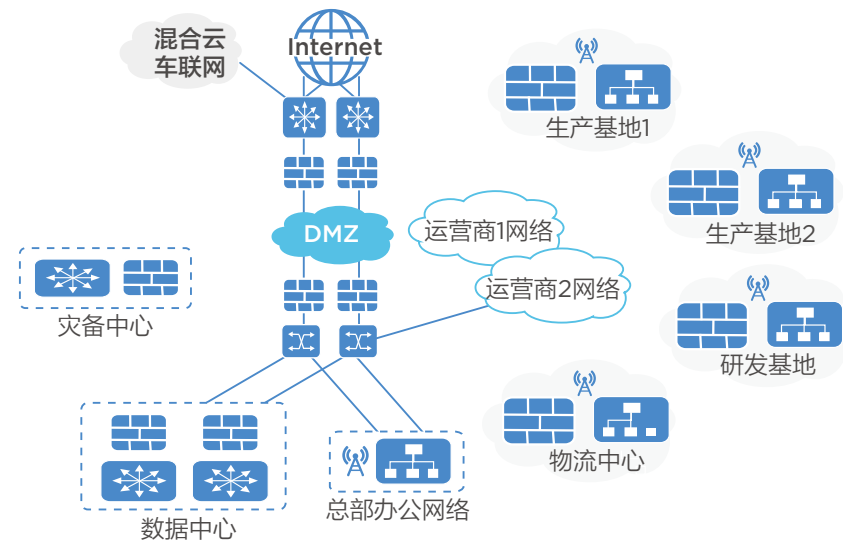
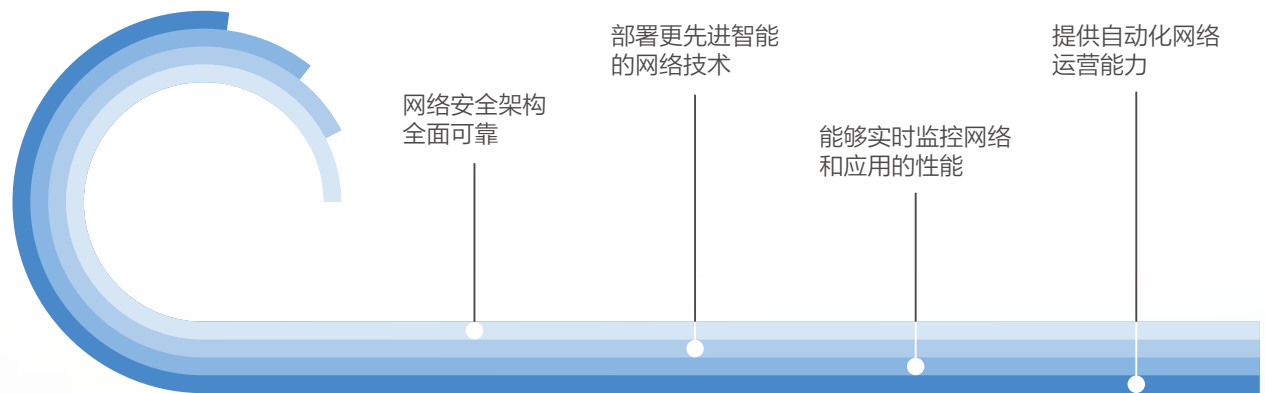


图 27 成熟期网络规划方案

方案价值



行业解决方案

联想大数据应用规划解决方案

方案简介：

车企面临“互联网 + 和工业 4.0” 数字化转型，进入互联网时代，车企面临竞争加剧、社交化、产品订单模式变更等客观挑战，因此面向”互联网 + 和工业 4.0“业务转型成为车企必由之路：

市场竞争激烈化：4.8% 环比增速，市场进入慢增长

用户行为社交化： 60% 用户通过参考网络评论选择车型

产品订单按需化：70% 用户愿意网络购车，希望更多灵活车辆配置

制造过程复杂化：乘用车有 200+ 主要部件，10000+ 零部件

面向互联网 + 和工业 4.0 运营转型，需要 IT 数字化转型来支持敏捷运营、社交化营销，按需生产这些新的业务需求。通过大数据实现统一数据共享和智能决策则是推动数字化转型的“引擎”。

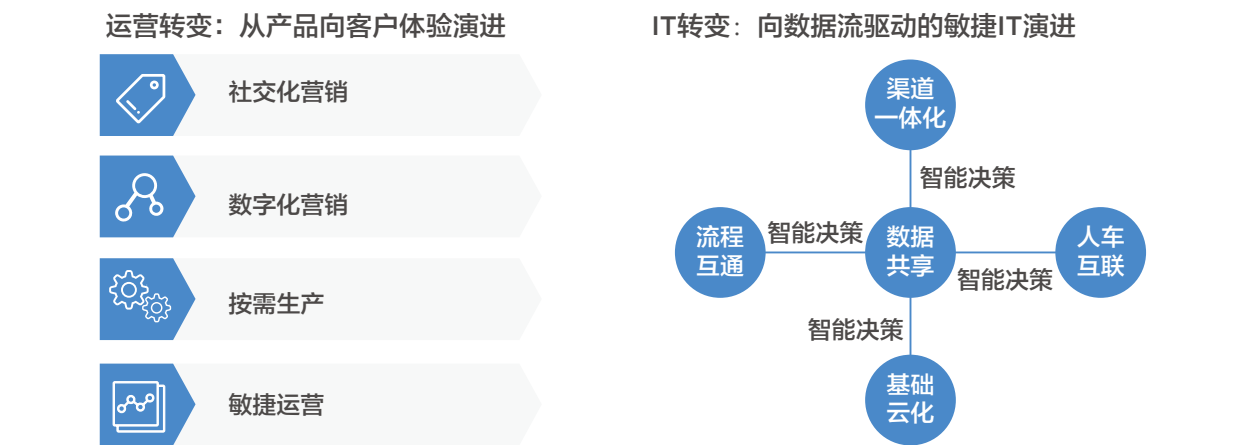


图 28 数字化转型特征

联想基于长期大数据实践经验以及面向汽车行业业务理解，通过整体大数据解决方案帮助核心业务运营过程可视化、敏捷化、智能化，加速客户实现“互联网 +& 工业 4.0”转型：

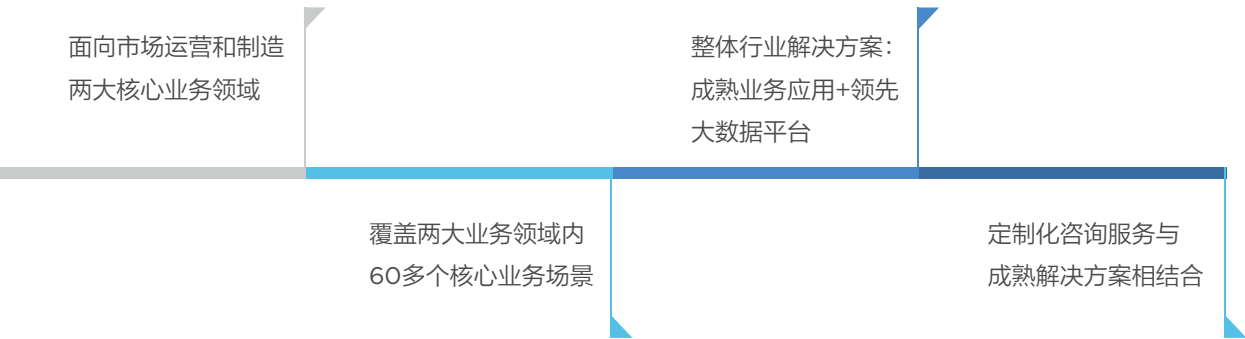


图 29 联想大数据应用规划

商业分析 2.0- 互联网 + 大数据商业分析方案

进入互联网时代，激烈的市场竞争、用户行为社交化、业务复杂性要求车企更加敏捷运营、洞察社交化客户、快速决策。因此相比传统 BI，基于互联网大数据的商业分析 2.0 可以更好帮助车企实现”敏捷化、客户化、智能化”商业运营。

作为商业分析 2.0 融合运营数据和互联网数据，以关键业务场景为输入，提供深入业务分析和大数据业务预测能力：

- 360 度业务运营分析
- 客户化洞察分析
- 市场空间立体分析，支持整体市场、重点市场、重点车型竞品对比
- 基于运营数据、社交数据等多源数据构建立体客户画像
- 覆盖销售、售后、理赔、客户等业务领域 50+ 场景
- 汽车行业特征化`的客户标签体系
- 相比传统 BI, 关键指标实现分钟级实时分析
- 灵活分析选择，满足目标客户筛选、偏好用户分析
- 多维、根因分析帮助业务运营快速定位问题
- 业务场景大数据预测
- 基于社交化数据实现品牌评估、营销评估、产品优化等新模式
- 基于联想工业大数据算法库，提供关键业务预测
- 覆盖销售预测、品牌评估、备件预测等关键业务场景
- 成熟网络爬虫方案支持主流门户、垂直网站等网络信息持续获取
- 根据客户业务需求，支持预测模型定制优化

方案价值

- 实现敏捷运营分析：实现运营分析可视化、敏捷化，多维化，有效提高运营效率
- KPI 精细运营：针对车企主要 KPI 可提供最小分钟级粒度监控
- 提供客户细分能力：构建汽车行业特征客户画像，帮助车企实现客户细分和产品精细定位
- 把握互联网声音：通过互联网舆情大数据分析，为市场部门提供了品牌热度、舆情预警持续监控

智能工厂 - 工业大数据设备预测性维护方案

随着汽车更新换代升级加快，零部件增多以及机械臂等大中型设备的广泛使用，汽车制造过程变得更加精密、复杂，因此需要更加稳定的生产过程。联想设备预测性维护基于对设备机理的理解和相关现场数据的实施采集，深度定制优化如退化概率轨迹、RF、ARIMA 等算法，实现设备管理从被动式维修向预测性维护的过渡，通过在保证设备持续健康的情况下，降低设备运维成本。

智能工厂 - 设备预测性维护方案

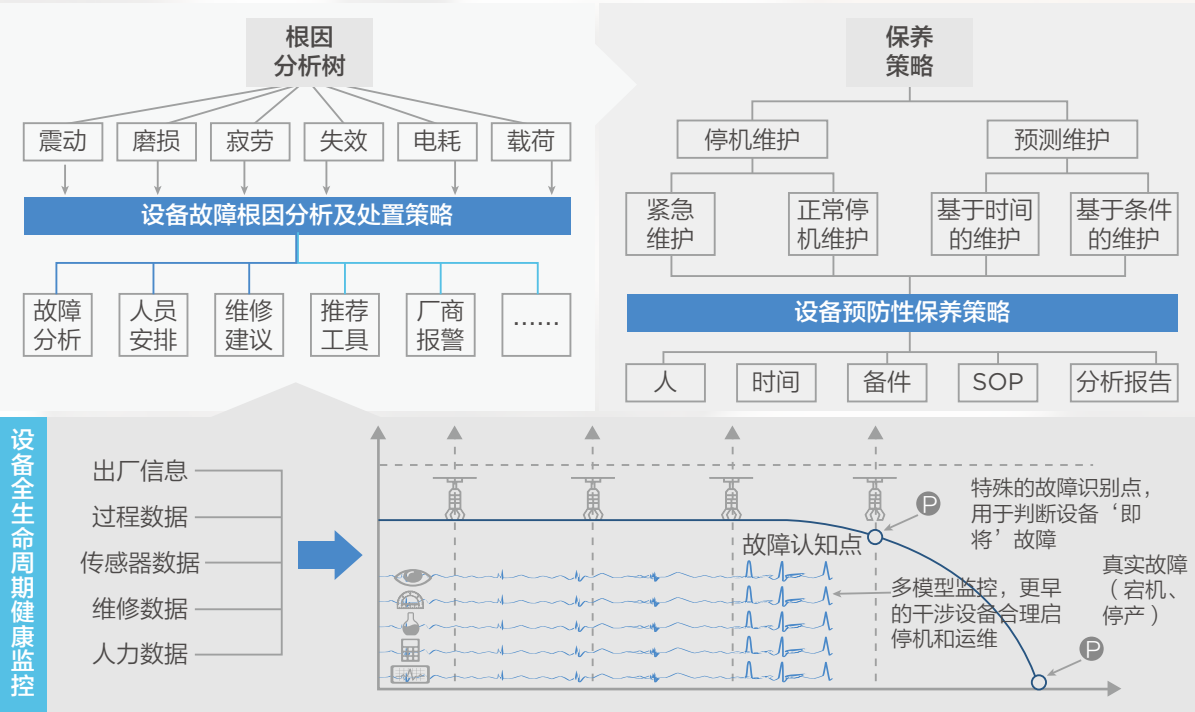


图 30 联想预测性维护方案

方案简介

- 设备全生命周期健康管理
- 基于设备生命状态数据全过程管理
- 统一的设备健康管理看板界面实时监控设备状态
- 设备相关历史信息快速检索
- 提供异常状态设备预警
- 设备故障根因分析
- 基于工业大数据通过根因分析实现故障快速定位
- 基于维修数据的动态维修人员调度，实现资源最优化
- 通过匹配算法实现快速最优维修方案推荐
- 设备预测性保养
- 基于设备状态信息持续采集 + 大数据算法实现可预测保养
- 通过算法实现动态预测设备前置保养时间窗口
- 基于造大数据的动态保养人员调度，实现资源最优化
- 通过匹配算法实现快速最优保养方案推荐

方案价值

- 通过设备生命周期管理延长设备使用寿命
- 保证生产过程持续平稳，降低突发停产风险
- 动态维护调度，有效优化人力资源配比

数据湖——一站式平滑演进大数据平台

对于车企的数字化转型，IT 系统在不同阶段面临结构到非结构化数据处理、多样化业务场景计算等新需求。单一能力的传统数据平台方案已经无法满足需求，因此针对汽车行业的业务特点，联想提出灵活的一站式数据湖解决方案：

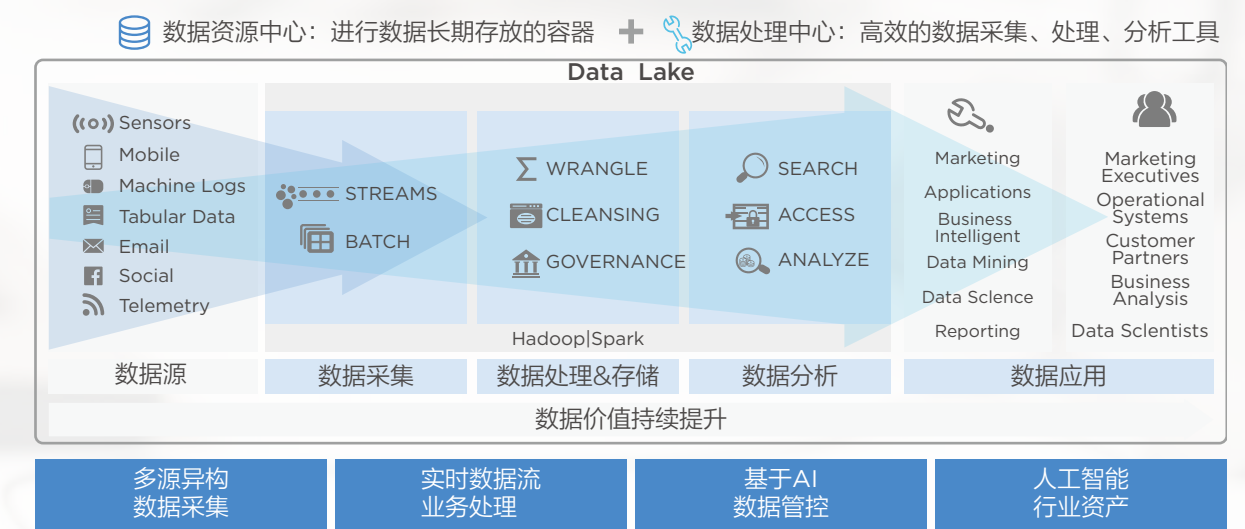


图 31 联想数据湖解决方案

方案简介

- 打破传统 BI 分析局限，满足车企多样化场景需求
- 商业领域实时性分析：基于大数据分布式计算能力，支持分钟级分析
- 异构数据融合管理：结构、半结构、非结构化数据存储、访问
- 制造环节的时序流处理：基于时序数据处理模型，最小支持毫秒级时序数据流
- 持续领先大数据基础平台能力
- 高性能计算：率先支持 Spark 2.0，实时性能提升 5x
- SQL 兼容：全面兼容 SQL 2003/SQL 99，支持存储过程
- 友好运维交互管理：图形化的工作流设计和执行引擎
- 良好易用性：支持 Spark CRUD(增删改查) 操作
- 方便扩展性：通过多租户能力，满足客户多业务部门应用需求

方案价值



联想 AR/VR 解决方案

方案简介

AH 云，是基于 AR、AI 及大数据等前沿科技，方便实现知识和技能共享的企业级准 SaaS 平台，轻松实现远程指导、工作流编辑、自动感知、故障判断极大提升现场人员的认知能力和工作能力，是一款真正符合增强人类能力理念的云服务平台。

利用 Kepler 高清视频系统，使用智能眼镜、手机、平板，通过 WIFI/4G 网络将前端视频实时传输到后台管理中心，管理中心提供多方通话协作能力，包含多种指导工具辅助操作，实现数据的实时存储，地址位置实时上传，方便企业对视频文档的查询浏览，快速、快捷的解决当前出现的问题，提高巡检，维修效率。

工业巡检途中，发现设备出现问题，现场工程师因经验问题导致设备无法即时维修，采用智能眼镜或手机登录专家指导系统，通过连接 WIFI/4G 网络，邀请远程专家进行指导，实时上传现场第一视角视频，专家可通过屏幕进行操作，指导现场工程师，迅速提升企业运营效率和效益，实现产业智能化升级。

运用深度学习识别技术，系统自动识别出异常情况，发出警告；基于 AH Cloud iData，连接物联网和传统系统数据，运用 AR 技术，在智能终端上显示设备的当前状态以及预测分析结果，辅助巡检人员分析并处理异常情况，能够及时发现异常并快速处理，提交工作效率。

企业可以将作业指导书、操作手册等转换为“识别—调用—展示”的 AR 形式，现场人员不仅可以通过 AR 识别调取工作流辅助维修，每一步操作还需要通过识别确认完成状态，才可以进行下一步，实现过程管理，达到规范作业、培训教学等目的。

AR 智能维保

汽车企业在进行维保过程中出现两个问题，工程师维修技能层次不齐，维修过程不规范，维修效率低下，造成成本高昂的培训费用，另外在维修过程中，遇到难点缺乏及时帮助和指导，需多次往复，导致首次修复率低，服务成本高，客户体验差。采用 AR 技术，定义维修流程，企业将作业指导书、操作手册等转换为“识别—调用—展示”的 AR 形式，现场人员不仅可以通过 AR 识别调取工作流，每一步操作还需要通过识别确认完成状态，才可以进行下一步，其中出现无法解决问题，可通过远程视频技术连接后台专家，专家利用辅助工具指导现场人员维修操作，达到降本增效，过程管理，规范作业、培训教学等目的，实现产业智能化升级。

成功客户案例：富士施乐，全球最大数字与信息技术产品生产商，在彩色打印机市场占有率，位于全球第一位置，在售后服务部门推广 AR 智能维保后，解决了工程师技能层次不齐，过程不规范，服务成本高问题，收益为首次维修成功率提升 20%，客户满意度提升 5%，维修成本降低 30%。

AR 数字营销

汽车企业在对外宣传中缺乏展示汽车技术特点的有效手段，只能凭营销人员口述，让用户去自行想象，导致用户体验过差，并且缺乏有效手段进行差异化营销，运用深度学习后的智能识别技术，自动识别车辆以及车辆的零部件，应用 AR 技术展示相关信息，结合智能设备，将虚拟的汽车放置在真实的场景之中，生动的展示出车辆的特征和卖点，提升客户销售，凸显技术价值。

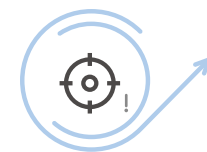
成功客户案例：丰媒（北京）科技开发有限公司，是丰田汽车公司下属的丰田数码公司在中国的子公司，承担丰田集团在中国的 IT 系统化建设任务，使用 AR 数字营销结合厂家自身 APP，制作扫描车标、汽车特征点活动，弹出相关活动信息，增加了客户体验交互感，提升了新车的销售成单率。



04 案例分享 - 海马汽车大数据解决方案



不能及时获得4S店的销售情况



不能准确跟踪零配件的全过程



不能快速的概览、分地区、分车型的市场情况



指标数据不确定

在此背景下，必须将人工线下的传统方式转变为线上自动分析的模式才能够解决第一步的统计分析工作，后续需要打通各个业务部门数据进行整体跟踪，并结合业务场景进行预测分析、优化分析。

海马简介：



1988 年，海马建厂于海南省海口市。开始了第一次创业。1998 到 2005 的第二次创业中，海马与战略伙伴合作，走出了一条“开放、合作、学习、发展”的路子，海马夯实了自我发展的基础。从 2006 年起，海马人开始了第三次创业。今天，海马已经拥有两个整车工厂，一个年产 15 万台的发动机工厂。更重要的是海马拥有了一批成熟的汽车产业人才队伍，拥有了自主的整车研发能力，拥有了自主的销售服务网络，自主的供应配套体系，拥有了超过 30 万用户的品牌信赖，拥有了自我生存，自我发展，以我为主去实现海马梦想的体系能力。

随着海南省发展战略的转型，以及河南省在政策上的吸引，考虑到未来的发展，海马最终选择将总部由海口向郑州转移，2016 年 2 月 27 日，海马汽车发布公告称，旗下子公司海马轿车有限公司名称已变更为海马汽车有限公司，此次更名，标志着海马汽车总部由海口迁移至郑州。随着总部的搬迁，海马汽车战略重心已经开始转向郑州，海马的中原版图也徐徐拉开。

海马项目背景及业务痛点：

海马汽车原有业务数据分析都是线下人工手动统计分析，时效性不好，并且数据准确性、可靠性也得不到保障，IT 部门经常收到业务部门的问题投诉，投诉内容大致如下：

联想解决方案：

通过利用大数据平台，将各类数据汇聚、融合后，构建各类业务分析和预测模型，发现数据关联信息，对营销活动进行预测分析，指导营销决策；通过舆情分析算法收集用户评价、市场舆论和产品质量反馈信息，应用于市场活动推广与产品质量问题分析。



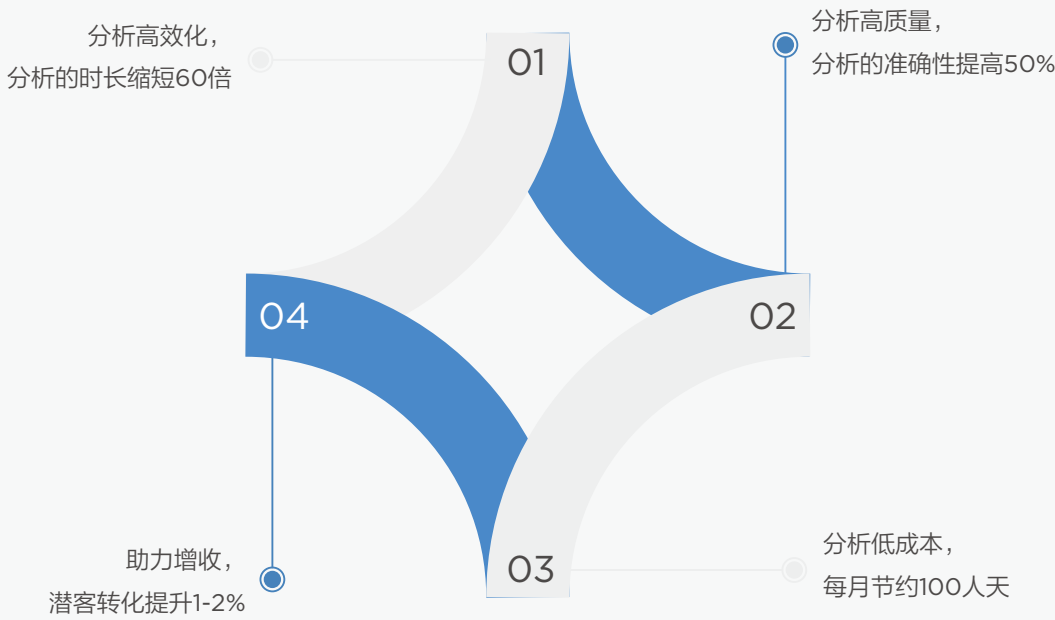
平台技术方案基于先进的全云化分布式的架构，可在 x86 资源池的硬件架构上部署，具备良好的横向扩展、资源弹性伸缩和高可用性的能力。

方案优势：

相比其他厂商的方案和产品而言，联想大数据平台是经过联想内部全球化的生产分析体系检验过的，经过多年的大数据实践，联想的产品和方案具备非常实用、稳定的特点，这是客户选择联想的初衷，同时，联想在固有领域的经验之上能够积极进取，组建专门的汽车行业解决方案团队，深入研究汽车行业营销、生产等业务细节，为海马汽车提出了多项改善业务的大数据应用方向，深受用户的好评与赞赏。如海马汽车的潜客分析工作，以往在不了解客户的情况下只能全量的进行拨打，不仅仅浪费人力财力，更重要的是容易引起客户的反感与投诉，而联想为海马设计的潜客分析应用却是能够高效的解决以上问题，联想通过刻画 360 度的用户画像，首先了解了客户的全面信息，同时，联想利用人工智能算法对潜客信息进行排序，找出高价值、真正有意向的客户，帮助 4S 店销售进行精准营销，通过这个应用的实施，成功将潜客转化率提升了 1-2%。

客户收益：

联想大数据平台的实施为海马汽车带来以下几点收益：



05 联想在新能源汽车的优势

联想智能制造方案价值优势



联想联合创投企业打造制造生态链的优势

联想自身在网络，存储，服务器等为新能源汽车企业提供硬件产品，为企业提供端到端的数据中心规划，建设到运维，为企业的信息化建设提供强有力的基础架构设施保障，同时联想将联合 80 多家创投企业，植根于智慧化行业解决方案，无论是云计算、大数据还是人工智能。未来将继续发挥自身在产品和解决方案的创新能力，通过实现智慧化应用、智慧化平台、智慧化互联、智慧化计算，助力新能源汽车智慧化转型变革，为新能源汽车提供更多，更实在的、更适合新能源汽车行业的数字化转型解决方案。



联想对新能源汽车未来展望

诚然，
如大家了解的一样，联想作为一家高科技制造业企业，其主营业务是生产制造，尤其是网络，存储及服务器，联想也在不断的创新与转型，联想联合其创投企业共同开发行业解决方案，助力企业的数字化转型，未来我们也希望这些行业解决方案能够为我们新能源汽车的发展添砖加瓦，贡献一份高科技的技术力量，让新兴的高科技技术融合到新能源汽车的发展中，更好的、更快的、更精准的打造新能源汽车的智能制造和工业 4.0，助力新能源汽车像汽车行业的雄鹰一样展翅翱翔！让我们一起携手共进，实现共赢！

