

阿里云 阿里云案例库

能源

文档版本：20200608

法律声明

阿里云提醒您在阅读或使用本文档之前仔细阅读、充分理解本法律声明各条款的内容。如果您阅读或使用本文档，您的阅读或使用行为将被视为对本声明全部内容的认可。

1. 您应当通过阿里云网站或阿里云提供的其他授权通道下载、获取本文档，且仅能用于自身的合法合规的业务活动。本文档的内容视为阿里云的保密信息，您应当严格遵守保密义务；未经阿里云事先书面同意，您不得向任何第三方披露本手册内容或提供给任何第三方使用。
2. 未经阿里云事先书面许可，任何单位、公司或个人不得擅自摘抄、翻译、复制本文档内容的部分或全部，不得以任何方式或途径进行传播和宣传。
3. 由于产品版本升级、调整或其他原因，本文档内容有可能变更。阿里云保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利，并在阿里云授权通道中不时发布更新后的用户文档。您应当实时关注用户文档的版本变更并通过阿里云授权渠道下载、获取最新版的用户文档。
4. 本文档仅作为用户使用阿里云产品及服务的参考性指引，阿里云以产品及服务的“现状”、“有缺陷”和“当前功能”的状态提供本文档。阿里云在现有技术的基础上尽最大努力提供相应的介绍及操作指引，但阿里云在此明确声明对本文档内容的准确性、完整性、适用性、可靠性等不作任何明示或暗示的保证。任何单位、公司或个人因为下载、使用或信赖本文档而发生任何差错或经济损失的，阿里云不承担任何法律责任。在任何情况下，阿里云均不对任何间接性、后果性、惩戒性、偶然性、特殊性或刑罚性的损害，包括用户使用或信赖本文档而遭受的利润损失，承担责任（即使阿里云已被告知该等损失的可能性）。
5. 阿里云文档中所有内容，包括但不限于图片、架构设计、页面布局、文字描述，均由阿里云和/或其关联公司依法拥有其知识产权，包括但不限于商标权、专利权、著作权、商业秘密等。非经阿里云和/或其关联公司书面同意，任何人不得擅自使用、修改、复制、公开传播、改变、散布、发行或公开发表阿里云网站、产品程序或内容。此外，未经阿里云事先书面同意，任何人不得为了任何营销、广告、促销或其他目的使用、公布或复制阿里云的名称（包括但不限于单独为或以组合形式包含“阿里云”、“Aliyun”、“万网”等阿里云和/或其关联公司品牌，上述品牌的附属标志及图案或任何类似公司名称、商号、商标、产品或服务名称、域名、图案标示、标志、标识或通过特定描述使第三方能够识别阿里云和/或其关联公司）。
6. 如若发现本文档存在任何错误，请与阿里云取得直接联系。

通用约定

格式	说明	样例
	该类警示信息将导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 禁止： 重置操作将丢失用户配置数据。
	该类警示信息可能会导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 警告： 重启操作将导致业务中断，恢复业务时间约十分钟。
	用于警示信息、补充说明等，是用户必须了解的内容。	 注意： 权重设置为0，该服务器不会再接受新请求。
	用于补充说明、最佳实践、窍门等，不是用户必须了解的内容。	 说明： 您也可以通过按Ctrl + A选中全部文件。
>	多级菜单递进。	单击 设置 > 网络 > 设置网络类型 。
粗体	表示按键、菜单、页面名称等UI元素。	在 结果确认 页面，单击 确定 。
Courier字体	命令。	执行cd /d C:/window命令，进入Windows系统文件夹。
斜体	表示参数、变量。	bae log list --instanceid Instance_ID
[]或者[a b]	表示可选项，至多选择一个。	ipconfig [-all -t]
{ }或者{a b}	表示必选项，至多选择一个。	switch {active stand}

目录

法律声明.....	I
通用约定.....	I
1 能源.....	1
1.1 科陆电子.....	1
1.2 鑫广进.....	3
1.3 中石化.....	4
2 东润环能：高效利用大数据资源.....	8
3 协鑫光伏：小硅片与大数据的结合.....	13
4 瀚蓝环境：AI吞食垃圾探索破解垃圾围城难题.....	18
5 六国化工：工业大脑落地铜陵.....	22

1 能源

1.1 科陆电子

客户简介

深圳市科陆电子科技股份有限公司（以下简称“科陆电子”）成立于1996年，2007年3月在深圳证券交易所挂牌上市（股票代码：002121），是国家重点高新技术企业，是一家国内领先的综合能源服务商，从智慧能源的发、输、配、用、储到能源互联网应用平台等都能提供完整解决方案。公司已基本形成了围绕“以智慧能源为核心，以能源互联网为抓手”的产品链、商业运营生态圈和金融服务体系。

选择阿里云

为了更好地布局全产业智慧能源生态，科陆一直在推进技术的演进与革新，携手阿里云在技术上合作，在阿里云上建立了专有云，加速IoT+边缘计算+云计算中心的技术落地，目前面临的主要问题分为三大类——资源、技术、业务。

资源主要是指云资源的部分，传统的点对点数据传输对网络及云端资源带来很大的负担，如何充分运用混合云、异构云、自建机房解决这些问题。技术的主要问题是设备->传输->边缘点->云中心，基于整个业务闭环的技术过程管理（开发、测试、运维）。业务的主要问题是充电，车辆，光储，售电及用能等五大模块如何研究数据关联性，统一形成业务闭环。但所有的资源，技术以及业务都必须围绕着数据，数据是最核心价值。

在运用阿里云平台解决上述问题的过程中，科陆特别注意业务、团队、云资源以及技术体系方面，例如技术体系不一致时规范对外协议、统一中间件应用，从而形成科陆独有的技术生态。

从科陆电子和阿里云合作开始，阿里云专有云就专门配备了技术服务经理，从需求调研到日常运维，从问题处理到产品改进，贴身支持科陆电子的需求。针对科陆电子面临的问题，阿里云技术服务经理，会对阿里云产品的功能和使用提供产品咨询和有针对性的培训，针对专有云使用上的疑问，定期举行例会进行答疑，对于遇到的问题提供问题跟踪报告，保障问题的第一时间响应和处理。阿里云为科陆电子提供了包括技术运维、上门专家巡检多种形式的运维服务。

获得的成效

“为了更好地布局全产业智慧能源生态，科陆一直在推进技术的演进与革新，携手阿里云在技术上合作，其中阿里云的技术服务提供了有力的支撑保障作用。”——科陆电子首席架构师 李标

相关产品和服务

相关产品：

- **云服务器ECS**

云服务器（Elastic Compute Service，简称ECS）是阿里云提供的性能卓越、稳定可靠、弹性扩展的IaaS（Infrastructure as a Service）级别云计算服务。云服务器ECS免去了您采购IT硬件的前期准备，让您像使用水、电、天然气等公共资源一样便捷、高效地使用服务器，实现计算资源的即开即用和弹性伸缩。阿里云ECS持续提供创新型服务器，解决多种业务需求，助力您的业务发展。

更多关于云服务器ECS的介绍，参见[云服务器ECS产品详情页](#)。

- **云数据库RDS MySQL版**

MySQL 是全球最受欢迎的开源数据库之一，作为开源软件组合 LAMP（Linux + Apache + MySQL + Perl/PHP/Python）中的重要一环，广泛应用于各类应用场景。

更多关于云数据库RDS MySQL版的介绍，参见[云数据库RDS MySQL版产品详情页](#)。

- **负载均衡SLB**

负载均衡（Server Load Balancer）是将访问流量根据转发策略分发到后端多台云服务器（ECS实例）的流量分发控制服务。负载均衡扩展了应用的服务能力，增强了应用的可用性。

更多关于负载均衡SLB的介绍，参见[负载均衡产品详情页](#)。

- **专有网络VPC**

专有网络VPC帮助您基于阿里云构建出一个隔离的网络环境，并可以自定义IP 地址范围、网段、路由表和网关等；此外，也可以通过专线/VPN/GRE等连接方式实现云上VPC与传统IDC的互联，构建混合云业务。

更多关于专有网络VPC的介绍，参见[专有网络VPC产品详情页](#)。

- **专有云**

专有云产品系列提供与阿里云公共云同源的丰富云服务，满足客户更广泛业务需求。

更多关于阿里云专有云的介绍，参见[阿里云专有云详情页](#)。

相关服务：

- **云上护航服务（标准版）**

阿里云专家团队为云上客户提供量身定制的护航服务，保障从业务目标制定到方案落地全程；护航期间7x24小时应急响应，帮助客户平稳度过业务高峰。

更多关于云上护航服务（标准版）的介绍，参见[云上护航服务（标准版）详情页](#)。

- **顶级支持计划**

顶级支持计划为客户提供专属技术服务经理，帮助企业在业务、架构上稳定、高效、合理的使用云产品；提供7×24小时的专人专群支持，保障服务的及时性和有效性。

更多关于顶级支持计划的介绍，参见[顶级支持计划详情页](#)。

1.2 鑫广进

客户简介

北京鑫广进集团成立于1999年，是一家综合性的燃气解决方案供应商，为燃气行业客户提供集咨询、培训、规划、实施的综合性服务解决方案，各种燃气行业的智能设备、监控管理平台、业务流程管理平台以及行业内各种智慧燃气解决方案服务。所生产的燃气调压器、调压箱等产品遍布北京、新疆、内蒙、甘肃、广州、湖南、湖北等地，在北京市场的占有率已连续6年达到60%以上。

鑫广进于2018年4月正式启动SAP项目，基于阿里云平台部署实施 SAP S/4HANA、SRM、PO系统，第三方共同配合实施。鑫广进在考虑上云方案时，主要看中两点：一是能否降低企业IT运维成本，二是能否短期内实现一体化解决方案。

选择阿里云

阿里云作为成熟的云上一体化解决方案提供商，还能为鑫广进提供PAAS层面的长期支持，及燃气商业运营管理平台，成为鑫广进的不二之选。阿里云不但提供了SAP IAAS层面的支撑，还为客户提供了先进的多租户IOT解决方案，并与SAP系统集成形成一体化解决方案。通过阿里云的培训与赋能，鑫广进已实现向自己的客户输出与赋能。稳、顺利上线。

获得的成效

从鑫广进和阿里云合作开始，阿里云就和客户进行深入的交流，从SAP系统的产品选型，容量规划，到云上高可用系统的搭建，及阿里云产品的最佳实践等各方面进行了探讨和赋能，为SAP系统的平稳上线共同提供了有力的技术支撑。客户IT负责人说：“阿里云提供的IAAS/PAAS解决方案，让我们的IT系统实现了快速的部署、灵活的扩展与方便的运维，大大简少了IT管理的时间与成本，同时为我们IOT智能燃气带来了强大的平台资源，让我们更专注于自己的主营业务，带来了快速的发展。”

相关产品和服务

相关产品：

- **云服务器ECS**

云服务器（Elastic Compute Service，简称ECS）是阿里云提供的性能卓越、稳定可靠、弹性扩展的IaaS（Infrastructure as a Service）级别云计算服务。云服务器ECS免去了您采购IT硬件的前期准备，让您像使用水、电、天然气等公共资源一样便捷、高效地使用服务器，实现计算资源

的即开即用和弹性伸缩。阿里云ECS持续提供创新型服务器，解决多种业务需求，助力您的业务发展。

更多关于云服务器ECS的介绍，参见[云服务器ECS产品详情页](#)。

- **负载均衡SLB**

负载均衡（Server Load Balancer）是将访问流量根据转发策略分发到后端多台云服务器（ECS实例）的流量分发控制服务。负载均衡扩展了应用的服务能力，增强了应用的可用性。

更多关于负载均衡SLB的介绍，参见[负载均衡产品详情页](#)。

- **NAT网关**

帮助您在VPC环境下构建一个公网流量的出入口，通过自定义SNAT、DNAT规则灵活使用网络资源，支持多IP，支持共享公网带宽。

更多关于NAT网关的介绍，参见[NAT网关产品详情页](#)。

相关服务：

- **云上护航服务（标准版）**

阿里云专家团队为云上客户提供量身定制的护航服务，保障从业务目标制定到方案落地全程；护航期间7x24小时应急响应，帮助客户平稳度过业务高峰。

更多关于云上护航服务（标准版）的介绍，参见[云上护航服务（标准版）详情页](#)。

- **SAP®上云解决方案咨询服务**

提供SAP产品在阿里云上部署的基础架构和技术解决方案设计。评估SAP系统部署在阿里云上的可行性，设计SAP系统上云的产品选型、系统架构设计、高可用方案、灾备方案、安全合规方案、备份方案和迁移方案。

更多关于SAP®上云解决方案咨询服务的介绍，参见[SAP®上云解决方案咨询服务详情页](#)。

1.3 中石化

客户简介

中石化是中国最大的成品油和石化产品供应商、第二大油气生产商，是世界第一大炼油公司、第二大化工公司，加油站总数位居世界第二，在2018年《财富》世界500强企业中排名第3位。

2014年12月开始，中国石化在专有云建设方面全面展开与阿里云的交流合作，学习借鉴阿里在电商领域和超大规模系统建设方面的成功经验，并引入阿里云技术建设完善中国石化云平台。

选择阿里云

中石化云平台建成后，随着石化电商及CRM系统的蓬勃发展，中石化对于云平台有了更高层次的需求：一是资源剩余量无法支撑中石化业务的快速增长，需要更多的资源以更灵活的方式来提供给生产业务。二是需要整合分散在各专业销售版块的资源，为客户跨版块消费提供一站式服务，真正获得数据打通、数据共享、数据分析的能力。三是需要在技术、管理和法律三个方面进行安全保障，提高企业的国际竞争力。2017年2月，中国石化信息部启动了云平台升级项目。

在对业务进行深度调研之后，阿里云专家服务团队围绕产品体系，向中石化提供了针对性的解决方案。

- 根据中石化应用系统的容量需求，输出新版专有云，对原有资源池进行扩容。通过部署组件核心管控系统，重新设计账号及权限体系，提供更丰富的API，实现对资源更灵活的控制，提升中石化对云平台组件、核心管控台和底层飞天平台的自我运营能力。
- 针对当前的业务架构，为中石化设计了数据库重构方案，通过多维度查询数据库，提供复杂查询解决方案，并新增实时大数据服务、数据传输服务等组件。同时，规范了中石化共享中心的建设，通过集中存储各类客户数据，实现数据在源头标准化及集中存储，减少系统间数据集成及数据清洗的工作量，满足了跨应用数据共享的需求。
- 利用虚拟网络技术，进一步优化中石化网络安全域的划分，对支付平台做好网络隔离，既满足敏感业务的隔离要求，又满足生产和开发测试对互联网接入的需求。并通过加强主机安全、日志审计和应用防护，加强了中石化内部对WEB应用攻击的防护，保障了内部应用的安全，同时提升了云平台整体安全。

在明确了以上解决方案后，阿里云专家服务团队对中石化IT协作模式、业务架构进行了深入分析，识别出了本次服务交付所面临的挑战与风险：

- 是中石化专有云支撑了中石化销售板块80%的业务场景，覆盖成品油销售领域覆盖20+的省市公司，数亿级别的数据记录，涉及几十个系统应用，影响范围广，割接稍有不慎，会对石化的日常运营产生重大影响。
- 产品架构复杂，数据类型多、数据规模大、业务复杂度高，同时这些系统正在处在运行中，一刻都不能停。在这种情况下完成迁移，就好比给飞行中的飞机更换发动机一样，难度系数和风险指数极大。

为保障迁移的顺利实施，阿里云专家服务团队和中石化进行反复对接后，形成按照耦合度和难易程度分批次进行迁移的策略。每轮迁移制定业务调研模版，统一方案编写标准，优化迁移割接策略，并通过桌面演练、数据迁移演练与停机演练，逐条落实方案的可行性，同时针对发现的问题和预见性问题进行排查和解决。

为了确保数据万无一失，阿里云专家服务团队从技术风险、业务影响两方面对数据迁移方案进行充分评估和风险控制，结合业务改造、产品增量同步、数据集成工具、时序依赖优化等手段最大限度优化

割接窗口，从源端的静默期校验、两端的数据绝对一致性校验、数据校验应急预案三方面保障数据的万无一失，保障中国石化销售业务不停摆。

以最后一批销售公司客户服务平台为例，服务平台包括CRM系统、CRM系统电子券模块、微信营销平台、微商城系统、APP系统以及近20个周边系统集成的200个接口，累计数据量达10T，在信息化管理部与销售公司、阿里云专家服务团队的共同部署下，做到了措施周密、行动谨慎，在保证数据万无一失的前提下，仅用时16小时就完成了整体数据的迁移和校对工作，并最终用时32小时提前完成了销售公司客户关系平台的迁移，比预期的48小时大大优化，为加油卡客户、微信粉丝、注册会员带来了“快、平、稳”的消费新体验，此举促进了中石化信息化架构向“平台+应用”模式的转变，为销售企业打造“企业-客户”生态圈起到了保障作用。

经过三阶段近两年的服务交付，在保证中国石化集团采购、销售业务正常开展的同时，成功完成了中石化云平台从专有域到专有云的升级，实现了对平台的功能、性能和安全保障能力的全面提升，成功打造了云中“别墅”，完美保障了中石化业务的平稳运行。

获得的成效

新平台实现了底层资源的自主管控，通过云管平台的运营管理，有效降低了中石化运维成本。同时应用虚拟化、云计算等技术，降低了建设总投资，提升了绿色节能水平，大大降低了数据中心运营成本。以2018年一季度为例，中石化实现日均交易金额12亿元，同比增长126%；在线支付248亿元，同比增长451%。

通过与阿里云的合作，促进了中石化信息化架构向“平台+应用”模式的转型，为专业应用快速交付、系统性能提高、各业务线数据共享、大数据分析、打造石化商业生态圈奠定了基础，使中石化成为了云上先行者。

相关产品和服务

相关产品：

- **企业级分布式应用服务EDAS**

企业级分布式应用服务EDAS（Enterprise Distributed Application Service）是一个应用托管和微服务管理的 PaaS 平台，提供应用开发、部署、监控、运维等全栈式解决方案，同时支持 Dubbo、Spring Cloud 等微服务运行环境，助力您的各类应用轻松上云。

更多关于企业级分布式应用服务EDAS的介绍，参见[企业级分布式应用服务EDAS产品详情页](#)。

- **消息队列 RocketMQ 版**

消息队列 RocketMQ 版是阿里云基于 Apache RocketMQ 构建的低延迟、高并发、高可用、高可靠的分布式消息中间件。该产品最初由阿里巴巴自研并捐赠给 Apache 基金会，服务于阿里集团

13 年，覆盖全集团所有业务。作为双十一交易核心链路的官方指定产品，支撑千万级并发、万亿级数据洪峰，历年刷新全球最大的交易消息流转记录。

更多关于消息队列 RocketMQ 版的介绍，参见[消息队列 RocketMQ 版产品详情页](#)。

- **分布式关系型数据库服务 DRDS**

DRDS 是阿里巴巴集团自主研发的分布式数据库中间件产品，专注于解决单机关系型数据库扩展性问题，具备轻量(无状态)、灵活、稳定、高效等特性，稳定运行11年，经历历届双十一核心交易业务和各类行业业务的考验，是您值得信赖的选择。

更多关于分布式关系型数据库服务 DRDS的介绍，参见[分布式关系型数据库服务 DRDS产品详情页](#)。

- **云服务总线 CSB**

云服务总线（Cloud Service Bus，简称CSB）提供平台化的应用集成能力，帮助企业打通整合内外新旧业务系统，实现跨环境、跨归属应用系统之间的互通集成和管控。

更多关于云服务总线 CSB的介绍，参见[云服务总线 CSB产品详情页](#)。

相关服务：

- **顶级支持计划**

顶级支持计划为客户提供专属技术服务经理，帮助企业在业务、架构上稳定、高效、合理的使用云产品；提供7×24小时的专人专群支持，保障服务的及时性和有效性。

更多关于顶级支持计划的介绍，参见[顶级支持计划详情页](#)。

- **迁云咨询服务**

提供迁云前的专业设计和咨询。评估业务系统迁移阿里云平台的可行性，设计业务系统的产品选型和应用架构，以及应用系统、存储、数据库等迁移方案。

更多关于迁云咨询服务的介绍，参见[迁云咨询服务详情页](#)。

2 东润环能：高效利用大数据资源

公司简介

我们北京东润环能科技股份有限公司是一家从事新能源电力领域的数据信息服务公司，公司的经营聚焦为：新能源产业大数据应用与投资服务领跑者！我们东润环能开创之初，提供了新能源发电功率预测系统、电网调度管理与支持系统、新能源城市规划与咨询服务等基础性产品，并逐步打造三大新能源互联网智慧服务生态圈平台，包括新能源投资开发生态圈第一平台、绿色电力交易与智慧用能生态圈第一平台、新能源资产智慧营运生态圈第一平台，在新能源产业金融领域将打造新能源产业数据挖掘投资服务系统。

我们公司作为新三板首批进入创新层的上市企业，基于专业的气象环境技术、空间环境技术及大数据技术每天为全国数千家新能源电站提供风光项目现场功率预测，为省级及地级调度部门提供专业气象服务和大数据应用；并通过电网侧为全国500余家新能源电站提供控制策略并执行控制命令。旗下产品及业务开拓均基于对大数据的挖掘应用。

问题及挑战

作为我们东润环能全资子公司北京能量魔方数据技术有限公司开发的“能量魔方”，将大数据为代表的互联网创新理念与新能源发展当中的切实应用需求结合起来，推动虚拟世界和现实世界融合发展，促进新以行业生产、管理、经营模式变革，重塑产业价值链。但就在这个能够造福一方的研发过程中，东润环能却遇到了不小的问题。正如东润环能技术研发部总监王云所言，要分析出个地方可再生资源的信息，必然涉及巨大的数据分析，我们公司在决定建设大数据平台项目之初，就在是否自建系统上犯了愁。

自建大数据平台存在以下问题：

- 投资成本过高。

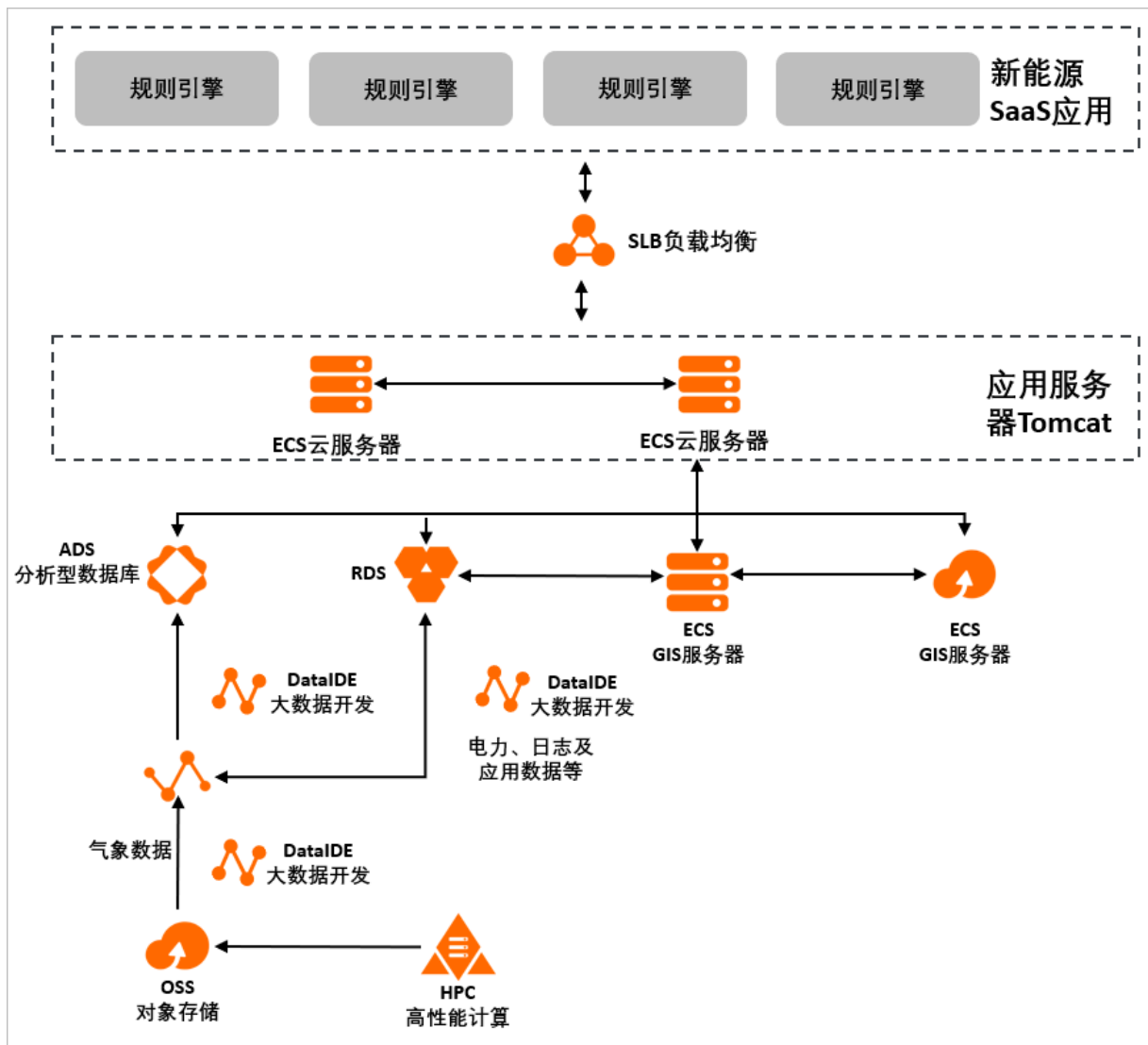
在数据分析平台项目启动之初，我们公司已经存储将近40TB的数据，且这一数据随着我们公司业务的发展还在逐年增加，如果自建系统从投入、时间、人力等综合成本考虑都不合适。在IDC中心自建大数据平台（如Hadoop集群）要充分考虑物理投入，人力运维投入，研发投入，业务波动等多方面的影响。一方面，硬件投入成本增加，需要根据业务的峰值来考虑硬件的投入；另一方面，人力成本也在增加，项目实施复杂度、应用开发及维护难度提高。总体上来说，实施大数据平台（如Hadoop集群）项目需要服务器、存储和网络管理、Hadoop集群搭建和维护管理以及Hadoop应用开发的三大类技能，项目实施复杂度高、项目技术人员的技术要求高、人才难获得、人力投入高。

- 运维复杂，成本增加

单纯以目前较为成熟的离线计算来看，Hadoop生态体系提供的MapReduce等性能较好。但是，此时Hadoop集群的性能严重依赖于虚拟机所提供的I/O性能、网络带宽以及系统稳定性等因素的限制。自建大数据平台基础设施，对于东润环能现有的人力物力比较而言，风险还是较大。另一方面，如此庞大的系统，需要运维人员同时对软、硬件做维护，专人维护提高了系统的使用成本；对系统足够了解，同时还需要兼顾不同系统间的版本兼容性问题，这些都需要非常专业的技术人员对多款开源产品进行维护。无形中不仅增加运维成本，更增加了稳定风险。

这些问题接踵而至，对于传统IT来说，大数据分析和云计算技术的引入无疑是一种巨大的业务压力和技术挑战，想要全部搞定必须上马大系统，雇佣高端专业人才，而这就意味着大投入、大团队。另一方面，传统公有云虽然从理论上也能够支持这样的业务，但国内公有云应用普遍集中在互联网领域；对于这样的新兴应用来说缺乏相应的技术接口和运维管理软件支持。

解决方案



新能源产业互联网大数据应用服务云平台是我们公司应用能源互联网大数据理念开发建设的新能源电力大数据应用服务平台，集成气象、地理、设备、金融等各类数据，能够实现为包括政府、金融企业、电力投资企业、机械设备企业、设计院等不同类型参与者提供大数据分析和信息服务。此平台定位为大数据信息SaaS服务平台，提供在大数据基础上建设的各种服务和应用工具，目前规划有八个模块，分别为：资源评估、气象服务、设备选型、运营管理、设计规划、专业技术、项目评估、金融服务。

- 数据中心

我们公司新能源部门使用大数据分布式文件存储及并行计算技术，此前采用了Hadoop集群对海量气象数据进行存储及计算处理。

- 应用平台

项目采用基于JavaEE标准的、我们公司自主研发的E3云平台开发Web应用，基于超图的GIS平台软件搭建GIS应用服务平台提供地图展示服务，采用高性能计算集群部署自主气象计算服务平台，自主计算覆盖全国、指定分辨率、指定年限的气象数据。

- 部署平台

通过采用某传统IT厂商公有云服务平台的虚拟机部署Web应用，自主搭建负载均衡服务支持高并发高性能访问；采用关系型数据库进行业务应用数据存储管理；采用对象存储存储海量气象数据进行数据存储管理，可根据业务需要选择存储历史10、20、30年的历史气象数据；自主搭建Hadoop分布式计算技术对海量数据进行分析处理，按照经纬度、所在位置的气象数据生成统计数据，也可以对历史气象数据等做更多维度的数据挖掘。

为了摸索出一套真正适合中国国情的新能源数据应用服务方案，云计算和大数据技术成为了东润环能创新的重要手段。而经过了各方面测试和挑选，我们公司最终选择了阿里云作为合作伙伴。而让我们公司选择阿里云的原因，除了阿里云强大的云平台能力之外，还有阿里云数加MaxCompute的全方位服务能力及其稳定安全的表现。另外，我们双方联合推出针对新能源的专属数据服务产品：资源评估、气象服务、高精度数据下载三项气象数据产品；部分产品已经通过阿里云数加数据服务市场对外售卖。

上云价值

- 让企业专注业务

阿里云云计算平台允许东润环能在拥有少量IT设施的同时，在我们公司上线大数据平台时间紧任务急的情况下，用了不到3个月时间，就将业务全面的交付云端，让云端的海量资源真正为业务服务。而阿里云成熟的业务扩展方案也让我们公司在业务无缝扩展等具体事务上无需操心太多。

从性能来看，阿里云数加MaxCompute最新的2.0版本在TPCH测试中，比Hive 2.0+Tez快90%。直接部署于物理机的阿里云数加MaxCompute服务也排除了虚拟机对分布式下高I/O吞吐量，高

网络流量的不良影响。此前我们公司租用虚拟机，在虚拟机上自行搭建hadoop集群用于分析当天生产的气象数据，由于运行效率低，每天数据处理需要至少3个小时以上；于2016年5月份开始将数据迁移至阿里云数加平台；目前每天数据处理仅需要1个小时就可以完成，处理时间仅仅不到原来的1/3。

最重要的是采用阿里云数加，我们将所有精力都放在业务上，节省了自建机房在学习成本、开发成本、管理成本、投入机房资源和运维成本的总成本，相比自建Hadoop物理集群，使用阿里云数加MaxCompute的总成本有较大降低，应用开发效率有很大提高。显然，一家新能源像互联网企业拥有强大的IT能力是一件不容易的事。而阿里云则提供了全面的服务支持，阿里云除了最基础的资源池化之外，还提供众多高级管理功能，方便我们公司所产生的海量数据的有效管理和快速处理。

由于在我们公司数据平台过程中应用了阿里云数加MaxCompute，完全不需要关注服务器和网络管理，也不需要关注分布式集群软件的维护管理。基于阿里云数加MaxCompute提供的开放接口和各类工具，以及一站式的大数据开发套件，项目实施难度低，让开发者将精力全部放在数据处理、分析和应用上，极大的降低大数据应用开发的技术难度。而阿里云平台所提供的7×24小时技术支持服务则可以让我们公司随时随地获得专业的技术支持，让IT不再成为业务发展的限制。

- 安全稳定

基于阿里云在关键业务领域多年的积累，阿里云提供安全可靠的云解决方案。阿里云数加MaxCompute通过多重安全沙箱防护作用，同样起到了保护用户系统安全的目的，其安全性并不低于简单的物理隔离。更重要的是，阿里云数加MaxCompute提供的多种安全机制能够支撑阿里巴巴集团上万名员工同时工作于同一套服务。对数据权限有非常高的管理及防护能力。

在稳定性上，阿里云数加MaxCompute作为一款存Serverless服务。不需要用户关心任何硬件、软件维护问题。阿里云数加专业的运维及开发团队为用户免除这些困扰，且所有工作对用户透明。依托于阿里云在安全性方面有全面考虑的底层平台和众多的安全监控工具，我们公司的各类应用数据即使放在云端也可以确保万无一失。而这些宝贵的数据正是我们公司核心竞争力的来源。

相关产品

- 大数据计算服务 · MaxCompute

MaxCompute（原ODPS）是一项大数据计算服务，它能提供快速、完全托管的PB级数据仓库解决方案，使您可以经济并高效的分析处理海量数据。

更多关于阿里云MaxCompute的介绍，参见[MaxCompute产品详情页](#)。

- **云服务器ECS**

云服务器（Elastic Compute Service，简称ECS）是阿里云提供的性能卓越、稳定可靠、弹性扩展的IaaS（Infrastructure as a Service）级别云计算服务。云服务器ECS免去了您采购IT硬件的前期准备，让您像使用水、电、天然气等公共资源一样便捷、高效地使用服务器，实现计算资源的即开即用和弹性伸缩。阿里云ECS持续提供创新型服务器，解决多种业务需求，助力您的业务发展。

更多关于云服务器ECS的介绍，参见[云服务器ECS产品详情页](#)。

- **负载均衡SLB**

负载均衡（Server Load Balancer）是将访问流量根据转发策略分发到后端多台云服务器（ECS实例）的流量分发控制服务。负载均衡扩展了应用的服务能力，增强了应用的可用性。

更多关于负载均衡SLB的介绍，参见[负载均衡产品详情页](#)。

- **云数据库RDS MySQL版**

MySQL 是全球最受欢迎的开源数据库之一，作为开源软件组合 LAMP（Linux + Apache + MySQL + Perl/PHP/Python）中的重要一环，广泛应用于各类应用场景。

更多关于云数据库RDS MySQL版的介绍，参见[云数据库RDS MySQL版产品详情页](#)。

- **对象存储OSS**

阿里云对象存储服务（Object Storage Service，简称 OSS），是阿里云提供的海量、安全、低成本、高可靠的云存储服务。其数据设计持久性不低于 99.999999999%（12 个 9），服务设计可用性（或业务连续性）不低于 99.995%。

更多关于对象存储OSS的介绍，参见[对象存储OSS产品详情页](#)。

- **DataWorks**

DataWorks是一个提供了大数据OS能力、并以all in one box的方式提供专业高效、安全可靠的一站式大数据智能云研发平台。同时能满足用户对数据治理、质量管理需求，赋予用户对外提供数据服务的能力。

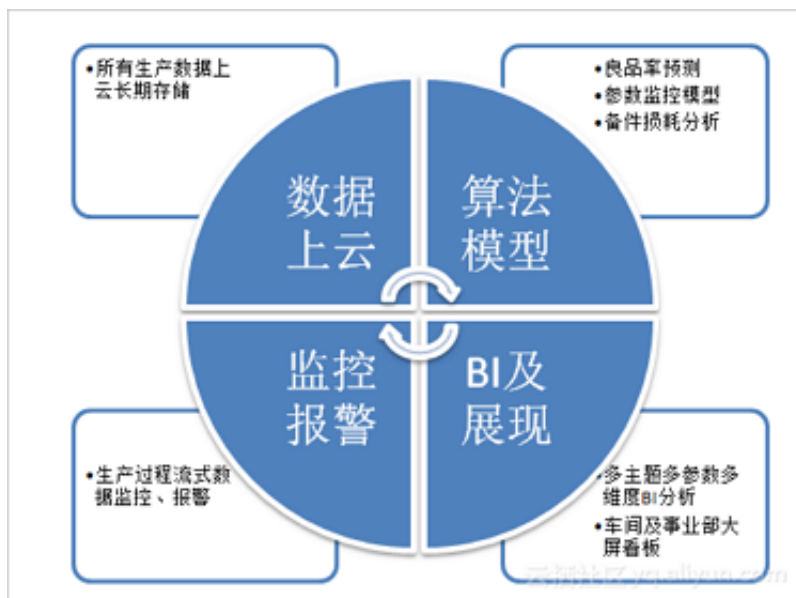
更多关于阿里云DataWorks的介绍，参见[DataWorks 产品详情页](#)。

3 协鑫光伏：小硅片与大数据的结合

公司简介

我们协鑫光伏坐落在环境优美的苏州工业园区，是全球领先的光伏材料制造商，硅片产品占国内流通硅片的70%，处于国内同行业龙头地位。在技术研发、品质控制、自动化升级等方面也都处于较高水平。企业风格踏实、谦逊，如何提高效率，提升产品品质始终是我们放在肩上的责任。通过多年对生产流程的优化，我们公司的生产效率和产品品质始终保持着行业领先，然而，我们渐渐感到以传统的方法，优化的空间越来越小。对于我们公司来说，生产品质提升的最后一公里要怎么走，这无疑是一个巨大的难题。我们公司苏州分公司总经理曾表示：“未来苏州协鑫的继续突破还是要靠新技术和新产品。”

项目背景



智能制造的兴起，将大数据分析引入到制造革命中。通过对生产数据的采集并上传云端，对数据进行实时和长期分析，可以对生产过程进行监控，分析生产流程中可优化的部分；监控影响产品质量的环节，对产品质量进行量化分析和提升；对设备情况进行预测，优化备本备件。

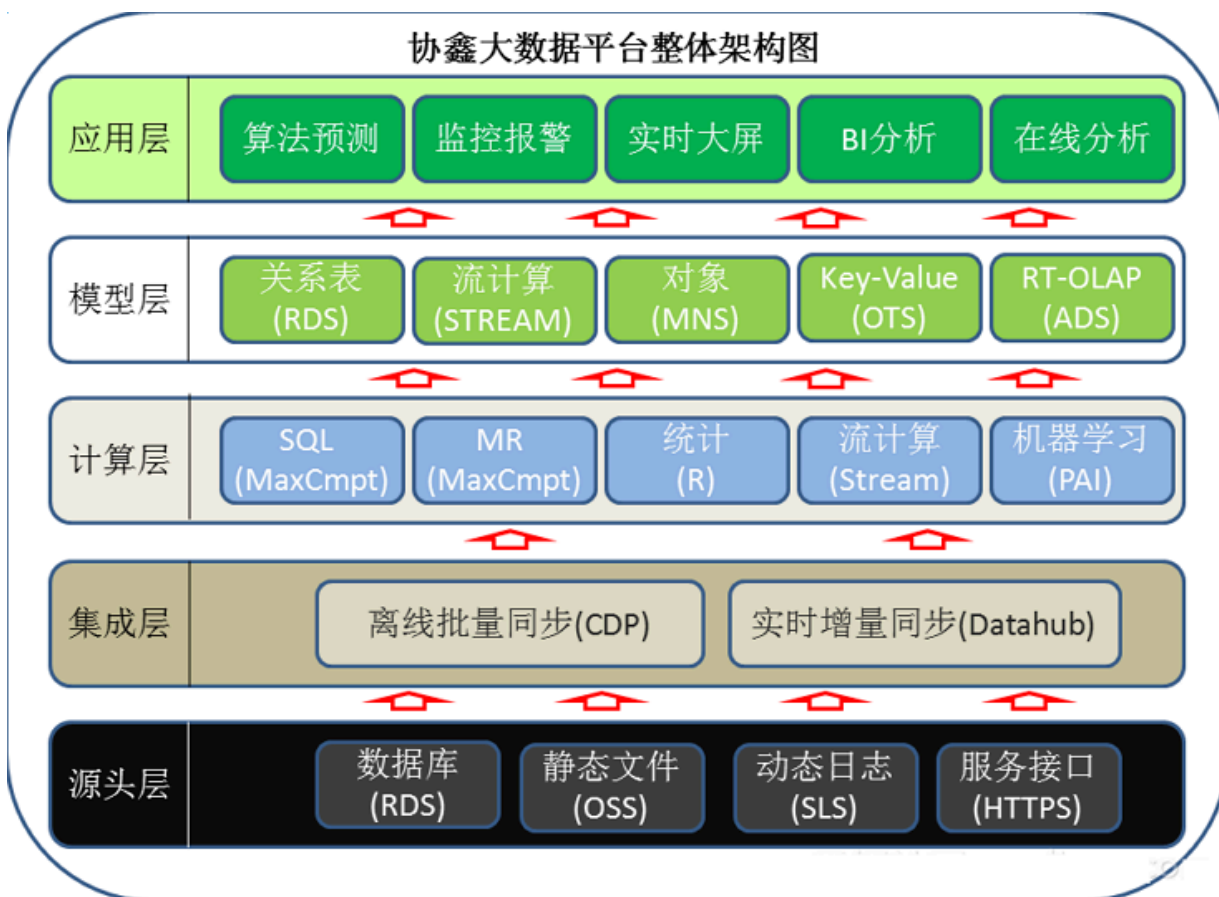
大数据分析为生产品质提升的最后一公里提供了路径，这让我们看到了新的契机，2016年我们公司正式与阿里云合作，希望通过云计算、大数据等新一代信息技术推动内部管理升级、进一步提高市场竞争力。此次合作的主要目标是透明化生产、数据化管理以及良品率提升。具体包括：

- 低成本长期保存协鑫生产过程所有数据
- 通过大数据分析，建立良品率预测模型
- 通过大数据分析，建立关键参数监控模型，对生产过程监控和报警
- 通过阿里云BI系统，对我们公司生产数据做多维度统计分析

- 通过阿里云大屏技术，建立车间和事业部生产大屏看板等多方面内容。

举例来说，在光伏切片的生产过程中，有数千个生产参数会影响到切片良品率，例如砂浆温度、砂浆密度等，任何一个变量的细微变化都会直接影响到生产结果。而通过阿里云的大数据分析算法，就可以对我们公司生产过程中采集到的全部变量进行分析，找出与良品率最为相关的重要关键变量。根据这些关键变量为我们公司搭建生产的参数监控模型，在生产过程中对这些变量进行分析处理，一旦变量超出模型范围，我们的监测系统就会及时预警。经过项目一期的实施，实现了每年数千万的成本节省，小目标并不遥远。

解决方案



- 数据上云保障：

单车间15天全量数据批量上云；全车间切片机、分选机、MES数据准实时上云。

- 关键参数监控模型：

通过大数据对全量参数的分析以及生产经验，提出待分析的关键参数，并建立监控的模型。

- 生产过程监控报警：

生产过程数据流式上传，通过流计算实时监控。并基于监控模型，实现异常情况报警。

- 良品率预测：

对影响良品的重要参数做多元统计分析，实现良品率的预测。

- 备件损耗分析：

通过关联规则，聚类分析，深度学习等方法，监控相关参数，实现备件损耗提前预警。

- 大屏看板设计：

实施每车间及事业部级的大屏看板，如下图所示为大屏看板的示意（图片数据经特殊处理）。



- BI分析：

30个主题多维度统计分析，并支持自定义时间、参数，分析参数间数学相关性。

上云价值

随着中国制造业整体从粗放式向节约化、精细化转变，很多产业也在从劳动密集型向资本技术密集型转移，新技术，尤其是大数据分析技术，成为支撑制造业改革的中坚力量。我们公司作为追求卓越的制造业企业代表，为同类企业转型升级摸索出了一条道路。大数据作为企业的重要资产，借助于云计算等新技术，可以实现企业的智能改造和升级，完成提升生产效率和产品品质的最后一公里。

对于已有能力获取工厂数据的企业，可以继续聚焦制造本身，而将大数据分析等工作找合适的云计算、大数据分析企业承担。我们公司与阿里云合作的模式可以直接复制，利用制造企业的生产经验，和云计算、大数据分析提供企业的稳定高效的大数据存储、分析能力，打造企业级数据分析平台。追求卓越，超越自我，中国制造业在互联网、新技术的驱动下，已经开启了崭新的一章。

相关产品

- **大数据计算服务 · MaxCompute**

MaxCompute（原ODPS）是一项大数据计算服务，它能提供快速、完全托管的PB级数据仓库解决方案，使您可以经济并高效的分析处理海量数据。

更多关于阿里云MaxCompute的介绍，参见[MaxCompute产品详情页](#)。

- **机器学习PAI**

阿里云机器学习平台PAI（Platform of Artificial Intelligence），为传统机器学习和深度学习提供了从数据处理、模型训练、服务部署到预测的一站式服务。

更多关于机器学习PAI的介绍，参见[机器学习PAI产品详情页](#)。

- **实时计算**

实时计算（Alibaba Cloud Realtime Compute，Powered by Ververica）是阿里云提供的基于Apache Flink 构建的企业级大数据计算平台。在 PB 级别的数据集上可以支持亚秒级别的处理延时，赋能用户标准实时数据处理流程和行业解决方案；支持 Datastream API 作业开发，提供了批流统一的 Flink SQL，简化 BI 场景下的开发；可与用户已使用的大数据组件无缝对接，更多增值特性助力企业实时化转型。

更多关于实时计算的介绍，参见[实时计算产品详情页](#)。

- **DataV数据可视化**

DataV旨在让更多的人看到数据可视化的魅力，帮助非专业的工程师通过图形化的界面轻松搭建专业水准的可视化应用，满足您会议展览、业务监控、风险预警、地理信息分析等多种业务的展示需求。

更多关于阿里云DataV数据可视化的介绍，参见[DataV数据可视化产品详情页](#)。

- **云服务器ECS**

云服务器（Elastic Compute Service，简称ECS）是阿里云提供的性能卓越、稳定可靠、弹性扩展的IaaS（Infrastructure as a Service）级别云计算服务。云服务器ECS免去了您采购IT硬件的前期准备，让您像使用水、电、天然气等公共资源一样便捷、高效地使用服务器，实现计算资源的即开即用和弹性伸缩。阿里云ECS持续提供创新型服务器，解决多种业务需求，助力您的业务发展。

更多关于云服务器ECS的介绍，参见[云服务器ECS产品详情页](#)。

- **云数据库RDS MySQL版**

MySQL 是全球最受欢迎的开源数据库之一，作为开源软件组合 LAMP（Linux + Apache + MySQL + Perl/PHP/Python）中的重要一环，广泛应用于各类应用场景。

更多关于云数据库RDS MySQL版的介绍，参见[云数据库RDS MySQL版产品详情页](#)。

- **对象存储OSS**

阿里云对象存储服务（Object Storage Service，简称 OSS），是阿里云提供的海量、安全、低成本、高可靠的云存储服务。其数据设计持久性不低于 99.999999999%（12 个 9），服务设计可用性（或业务连续性）不低于 99.995%。

更多关于对象存储OSS的介绍，参见[对象存储OSS产品详情页](#)。

- **日志服务 SLS**

行业领先的日志大数据解决方案，一站式提供数据收集、清洗、分析、可视化和告警功能。全面提升海量日志处理能力，实时挖掘数据价值，智能助力研发/运维/运营/安全等场景。

更多关于日志服务的介绍，参见[日志服务产品详情页](#)。

4 瀚蓝环境：AI吞食垃圾探索破解垃圾围城难题

随着我国经济快速发展和城市人口不断增长，以及新型的城镇化建设，很多地方垃圾围城的问题正日益严峻。垃圾在填埋过程中会产生大量的臭气、沼气和二氧化碳以及大量的细菌病毒等微生物，会对人居环境产生恶劣的影响，高效的做法是将垃圾通过现代化焚烧技术，实现无害化，同时焚烧余热还可供发电，既环保有效、又能变废为宝。根据《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》，生活垃圾焚烧比例将由2015年的28.6%提升至2020年的50%。预计“十三五”期间垃圾焚烧建设市场规模将高达两千亿。

对于垃圾焚烧企业来说，垃圾的成分变化多端，如何提升焚烧控制的稳定性，是一个重要的技术挑战。焚烧工程师通过调节焚烧炉的各种参数，确保垃圾焚烧充分、蒸汽量稳定，一方面减少锅炉设备受损，另一方面可以更稳定发电并降低烟气污染物的排放。但是，每天的生活垃圾不一样，成分也很复杂，一年四季受温度和湿度影响不断变化，要做到稳定的燃烧很不容易。

长久以来，焚烧控制主要依赖于人的判断，靠的是经验积累。老师傅经验丰富，通过调节锅炉温度和进风大小，就可以让垃圾焚烧得更充分；年轻师傅经验少，容易出现判断失误的问题，稳定性就差很多。此外，老师傅如果出现身体和精神状态不佳，影响工作状态，也会有判断失误的状况。人工智能的参与，提供了很多想象的空间。

公司简介

瀚蓝环境股份有限公司(简称瀚蓝环境)是一家专注于环境服务产业的上市公司。公司拥有22个生活垃圾焚烧发电项目，日生活垃圾焚烧发电总规模33100吨。仅是广东佛山南海厂区的六台焚烧锅炉，每天就能“消化”近3000吨垃圾，发电150万度，足以满足南海区16万户40万人的生活用电需求。

虽说垃圾焚烧发电是朝阳产业，市场潜力巨大，但过去多年，进一步提升垃圾焚烧稳定性的关键技术，一直没有突破。

瀚蓝环境固废事业部信息管理部总监赵浩表示，整个垃圾焚烧发电的过程，主要是靠锅炉师傅通过调节焚烧炉的各种参数，尽量做到让垃圾的燃烧更充分、蒸汽更稳定。而限制技术进步的最大阻碍，就出在焚烧过程对人工经验的过度依赖，这给技术进步带来诸多障碍。

• 经验存在偏差与不稳定

不同工艺专家技术水平参差不齐，调出来的效果相差较大。此外，现场人员难以长时间集中精力观察参数变化，导致焚烧炉无法发挥到最佳状态，垃圾焚烧的稳定性不足。

• 经验难以固化与传承

经验都存在老师傅的脑袋里。培养一位合格的工艺专家需要1~2年的时间，一旦离岗，经验也随之带走，没有任何积累留给新人。而培养一名新员工直到上岗，则要耗费大量精力与时间。长时间的大强度劳动，也加剧了工人的流失。

- **经验还存在天花板**

即便再有经验的老师傅，也只能做到对一部分参数的认知，而整个垃圾焚烧过程涉及上千种参数，远超出人脑的计算与理解能力。

引入AI：数据+模型+经验=最优参数推荐

为摆脱对经验的过度依赖，瀚蓝环境意识到更高效的数字化手段是可行办法。通过将经验与数据中的隐性知识转化为显性知识，并嵌入到机器中，让机器协助人类来完成复杂焚烧过程的复杂决策与控制。但摆在眼前的问题是，垃圾焚烧领域鲜有数据科学家，懂行业机理模型的数据科学家更是凤毛麟角，行业算法处于空白。于是，瀚蓝环境找到阿里云工业大脑团队，希望借助其在数据与算法上的优势，加之与瀚蓝环境专家经验结合，共同开发垃圾焚烧工艺优化算法，优化垃圾焚烧的稳定性。

工业大脑落地场景的选择至关重要。数据可用性、风险可控、可实施、高收益与可复用是选择优先场景需要考虑的关键因素。

垃圾焚烧发电主要包括垃圾推料、垃圾焚烧、烟气处理、污水处理、汽轮机发电五个环节。双方团队经过多轮沟通，最终选择先以垃圾推料（将垃圾在最佳时间送入焚烧炉，达到充分燃烧）做为切入点。原因就在于这个环节已经具备一定数据基础（系统已接入上千个实时测点，瀚蓝环境也是目前国内垃圾焚烧行业同类测点，数据量积累最多的公司之一）、且该环节依靠人工操作，AI发挥空间大，并且各电厂面临的问题是共性的，复制性强。

明确了落地场景，瀚蓝环境与阿里云大数据专家开始共同制定垃圾焚烧优化的方案思路，整个过程好比一个菜谱的开发过程，包括精选食材、调试配方、反复试菜、直到最终菜谱的生成。

1. 关键参数识别（选择食材）

垃圾焚烧的全过程充斥着复杂的物理与化学变化，涉及多达2000+个实时测点数据，因此需要过滤出对焚烧稳定性影响最大的关键参数。通过历史数据分析与专家经验，识别出包括推料行程、推料动作、一次风量、一次风压、二次风量、炉膛温度、烟气含氧量、主蒸汽压力等多达30个测点数据，用于下一步的分析与模型训练。

2. 模型训练（调试配方）

锁定关键参数后，接下来输入到工业大脑平台上的仿真预测模型，进行垃圾焚烧过程的模型训练，实时预测焚烧产生的蒸汽情况。通过对每次垃圾推料生产的前后关系分析，比如推料前的炉型状态，推料动作，以及推料后的焚烧反应，构建数据的输入输出关系模型。训练过的焚烧炉蒸汽量仿真预测模型可以准确预测90秒后的蒸汽量，准确度到达95%，为后续推料时间提供决策依据。此外，通过历史有效推料数据及专家经验，建立各关键参数的特征数据与推料时间的对应关系，在此基础上结合蒸汽量预测值预判，实现更加精准的推料时间推荐。

3. 算法辅助决策（菜谱生成）

该阶段，算法模型分析的结果通过API接口的方式把推荐工艺参数实时的提供出来。产品配套的人机交互界面，会直接部署到工厂控制室现场，可以实时的告诉工人，什么时候该推料，以及如何推料等操作建议。工人只需要按提示直接生产就可以了。



经过数月的密集研发和测试，双方团队开发出了首个AI垃圾焚烧优化方案，结合瀚蓝掌握的海量垃圾焚烧数据，AI可以进行更精准更稳定的监测、预判和及时调整。结果发现，过去操作员4个小时内需要操作30次，才能让垃圾焚烧过程保持稳定，而如今在AI的协助下，干预6次即可。而且工业大脑辅助人的方式对比单纯人工操作，系统可以提升约1%~2%的蒸汽产量，锅炉蒸汽量稳定性提升20%。

垃圾焚烧炉AI平台未来的挑战

接下来，垃圾焚烧炉AI平台将完成以下三项任务：

- 从局部试验到全局复制

当前，工业大脑还只是在局部范围内尝试，仅在几台锅炉上进行验证。很快，算法模型将被复用到公司的近百座焚烧炉上，让每一座锅炉都能获得AI“手把手”的操作指导。此外，AI既然能在焚烧环节取得效果，一定还存在很多应用场景等待挖掘。

- 打通决策到执行的最后一公里

算法将会直接与锅炉系统连接，实现对垃圾焚烧过程的自动控制。由过去的人控制机器转为人监测机器，无需人工干预，进一步降低对人工经验的依赖。

- 赋能产业智能化升级

像瀚蓝环境这样的焚烧炉，中国还有近千座。通过将焚烧炉稳定优化模型沉淀到工业大脑平台之上，对全行业的开放。借助平台优势拉低人工智能的门槛，让全中国的焚烧炉都能享受到智能带

来的红利。目前，在阿里云与浙江省能源集团的合作中，AI垃圾焚烧优化方案已实现蒸汽量1.8%提升，可为企业每年增加百万元利润。

阿里云研究院高级战略专家王岳表示，越是看似离AI技术遥远的行业，一旦与其发生化学反应，所产生的能量将会是巨大的。在未来相当长的时间，行业内专家与行业外数据科学家的跨界组合将会是推动工业智能落地的关键力量。但这还不够，工业智能未来一定是朝着平台化发展的。平台×（数据+算法）的互联网模式所产生的杠杆效应，可以支撑工业智能应用以百倍速复制，最终撬动整个产业的数智化转型。

作者王岳、李双宏、巢恬逸，阿里云研究中心高级战略专家



5 六国化工：工业大脑落地铜陵

人工智能（AI）正在成为这个时代最有经验的技术工人。

在大部分人认为AI是人脸识别或智能音箱这样的生活工具时，阿里云的工程师们则将AI融入到工业生产中，用代码打造出一个名为“工业大脑”的AI系统。该系统用精准的数据和确切的收益告诉人们——AI在人类世界扮演的角色不限于拨打电话、寻找歌曲这样的生活助手，还可以是隐藏在机器背后提高效率、减少损失的生产助手。

“六国化工”的大脑

2019年12月24日，安徽铜陵，在六国化工的会议室里，身着蓝色工装的六国化工总经理马健正在向大家讲解一个隐藏在这个化工厂内的“工业大脑”。



“我们在传统化工的控制过程中引入工业智能来替代人工操作，减少人工干预，实现流程的智能化自动化，从而带来磷酸萃取率的提升。”

马健说，在“工业大脑”的帮助下，六国化工的磷酸萃取率从早前的95%提高到的95.6~96.2%，虽然从数据上看0.6%~1.2%的提高率并不显眼，但在工业生产中，这小小字符的变动带来的是巨额的收益——以1.2%的提升率计算，六国化工每年将获得1000万元左右的收益，对于这个成立时间可以追溯到1987年的工业老厂而言，这不是一笔小费用。可以对比的是，六国化工2019年第三季度财报显示，该季度其净利润为1300万元。

六国化工的工业大脑项目起始于2018年8月，最初设定的目标是磷酸萃取率提升0.6%，经过一年的研发试验，在2019年11月验收时，萃取率平均提升了0.79%，最高可以达到1.2%，这个数字甚至超过了马健的预料。

六国化工是国家重点发展的磷复肥生产企业，磷的生产来自于磷矿石和浓硫酸发生的化学反应。整个化学反应中最关键的环节在于往磷矿石中加入硫酸，此前这个步骤由人工完成，工人们从经验出发来决定何时添加多少剂量的硫酸，因此磷酸的萃取率和工人的经验、手法、专注程度等外在条件相关。

“化工厂24小时不停运转，三班工人轮流工作，我们发现交接班的时候萃取率的数据波动往往比较大，这意味着人工操作对萃取率有着直接的影响。”马健说。



除此之外，不同工人对于化学反应过程中的调整方向也会不一样，“有人激进，有人保守，萃取率的高低依赖工人经验”。

因此他们用“工业大脑”来替代人工操作，希望将萃取率的数字保持在一个平稳的状态，减少人为因素的干扰。

这是一个复杂而严肃的过程，2018年8月阿里云工程师入驻六国化工，为制作“工业大脑”采集数据，随后六国化工“数据上云”，这些数据为工业大脑的制作提供了支撑。随后在经历了数据处理、建模、训练、实战检验等一系列操作后“工业大脑”在六国化工内落地应用。

阿里云研究院高级战略专家王岳在接受《商业江湖》采访时表示：六国化工大脑项目之所以超出预期，关键在于做到三点：

1. Think big(一把手工程、整体设计)
2. Do small(单点切入、稳中求胜)
3. Move fast (行动迅速, 试错、迭代)

在项目具体实施过程中, 采用PDCA四个步骤层层推进:

1. Plan: 计划阶段

准确的说是共创阶段。六国化工工程师与阿里数据科学家共同寻找大脑的切入场景, 对应用场景进行可行性评估、目标设定、验收标准以及团队搭建。

2. Do: 实施阶段

数据科学家与“老师傅”一起, 将磷酸萃取过程中涉及到的200多个生产参数进行筛选, 最终锁定20项关键参数(对生产结果影响最大的参数)。接下来, 通过数据建模, 并将海量数据喂给模型进行模型训练, 同时结合专家经验, 直到找出最优的那一组“配方”(参数组合)。

3. Check: 检验阶段

根据模型推荐的参数, 对产线设备进行实际控制, 检验算法的效果, 并根据结果对模型做进一步优化。

4. Action: 行动阶段

模型实时、动态推荐最优参数, 在实际的磷酸萃取过程中, 辅助工程师进行决策。

最后, 经过训练后的“大脑”可以通过分析既往数据得出结论, 告诉人们在什么时间加入硫酸最为合适, 同时也可以精确的调整比例、确定剂量, 经过训练之后“工业大脑”能根据不同的场景给出不同的建数值, 以帮助人们更好的稳定萃取率。

简单的说“工业大脑”是一个集合多位师傅技能一身的“顶尖高手”, 它吸取百家之长又摒弃人性弱点, 在实际工作中持续稳定的输出精准理性的数据, 最终这些数据都转换成更多的磷酸和实实在在的收益。

虽然工业大脑有诸多优势, 但该AI系统的制作也包含着质疑和反复。

“包括我在内, 一开始大家对这个事情理解都不够深刻, 甚至有一些疑问, 觉得它能这么神奇吗? 师傅们在这里工作了多年, 觉得一个软件就可以替代人们的操作, 这是不可接受的。”

马健说, 为了推进这个“工业大脑”他们甚至更改了考核手段, 强调工人们学习使用该系统。现在随着工业大脑持续稳定的提供数据, 并确实提高了萃取率后, 工人们反而“不能没有它了。”

“以前工人们需要盯着实时数据, 一旦出现变化马上调整, 现在工业大脑减少了他们的工作强度, 可以让工人们做更多别的工作。”

而在硬币的另一面, 磷酸萃取率的提高, 也意味着固废排放的减少, 以萃取率平均提升0.79%计算, 六国化工每年可节约磷矿石资源6000吨、减少磷石膏固废排放1万吨。

“这一方面是一个资源利用案例，同时也是一个环保项目。”马健说。

王岳表示，化工作为典型的流程行业，追求的是生产的稳定性。任何微小的波动都有可能给生产运营造成难以挽回的损失，甚至是巨大的安全风险。六国化工大脑项目的意义在于，证明了工业大脑在行业专家的加持下，有能力解决制造企业核心业务的核心问题。工业大脑的本质是通过将老师傅的经验模型化，并传授给机器，让机器决策，以最大程度降低生产过程中的不确定性。

当前，工业大脑在众多行业与工业场景中，已经达到类似于“汽车自动驾驶L2的水平”，即由机器辅助人来决策。很快，大脑将全面升级到“L3阶段”，具备独立决策、独立控制生产设备的能力。未来，生产无人化、监测在线化、决策智能化将会是化工企业追求的最为理想的状态。

“铜陵”模式

六国化工只是“工业大脑”在铜陵落地的企业之一。

2018年，铜陵市政府与阿里云签订了战略合作协议，并向全球发布了“铜陵工业大脑”项目，今天这个深藏在工厂内部的AI系统正在进入铜陵的有色、化工、钢铁、水泥、电力、电子信息等重点行业。



出乎意料，铜陵，这个身处内陆的普通小城竟然是全国最热烈拥抱“工业大脑”的城市。但如果稍微了解下铜陵的历史就会明白，这个选择是多么合乎时宜。

铜陵地处安徽省中南部、长江下游，是长江经济带、皖江示范区的重要节点城市和皖中南中心城市。总面积约3008平方公里，总人口约170万。

铜陵因为拥有铜矿而闻名，新中国的第一炉铜水，第一块铜锭，都来自铜陵，在计划经济时代，铜陵供应的铜一度占到全国的一半。

在铜矿的推动下，铜陵很快就成为国内著名的工业城市，今天铜陵的工业化率超过60%，是我国有色金属、硫磷化工工业基地之一，也是国家级电子材料产业基地。这里不仅有六国化工这样的化肥企业，同时还有铜陵有色、海螺水泥、铜化集团等知名的工业企业。

在过去的数十年中这些企业给铜陵带来了极快的发展速度，但持续的开采也将铜陵推入“资源枯竭”的困境。上世纪80年代，铜矿枯竭的苗头初现，到2009年，铜矿几乎开采殆尽，铜陵自请列入资源枯竭型城市。

因此要想继续保持铜陵的发展，需要找到一条更好的方法来实现转型。

“铜陵市很早就开始研究，怎样将线下有形的工业现场生产加工活动变成线上无形的以工业数据为原料的生产服务活动，以实现这样的数字化的转型。”安徽长江工业大数据科技股份有限公司总经理曹阳对媒体如此介绍。

该公司成立于2019年，由阿里控股子公司阿里系第二大云计算公司浩鲸云计算科技公司联合铜陵市发投集团、铜陵有色集团、铜化集团共同出资成立，注册资金1亿元。



现在他们成为“研发铜陵工业大脑”的前沿公司，六国化工项目就是他们在铜陵开展的第一个标杆项目。

对于曹阳和他的同事们而言，六国化工的“工业大脑”项目不仅仅是帮助企业实现了年产值1000万的提升。更重要的是让他们“看到了更多机会”。

“通过这个项目，我们明白将机器学习和工业数据相结合，可以挖掘更多的价值，可以去帮助企业提升质量、降低成本、能耗等等，这里面还有非常多的事情可以做。”曹阳的同事如此表示。

“（六国化工工业大脑）的核心技术和算法是由阿里云工业大脑的团队来提供，但这个工业大脑是基于我们当地部署的长江云的平台来调优和服务。”曹阳说，未来这种模式还将运用到铜陵其他工业企业，而随着技术的完善，这种模式将会从原来的单个的项目执行变成一种“更集成化”的方式出现，未来的目标是要将整个智能化工厂系统完整提供给企业。



“（那时）这个行业内的每家企业，都能够得到已经沉淀好的知识和相应的熟练的技术人员的服务，他只要付很少的启动的资金和每年的服务的费用，就能够享受到更好的服务。所以我们希望能够把阿里沉淀下来的知识的模型、梳理的模型得到最大化程度的快速的复制，实现更规模的经济化的效益。”曹阳说。

显然，铜陵希望以市内的工业企业为样板，结合阿里云的技术算法，打造一个可以规模化复制的“工业大脑”系统，并通过输出该系统赋能同业公司来获取收益，以此实现整个城市的数字化转型。

如果一个资源枯竭型城市能利用云计算、大数据、人工智能技术实现转型重焕生机，那么“铜陵模式”或将成为一个可以输出的城市转型的模式。届时无无论是“铜陵模式”还是“工业大脑”或许都会成为这个时代创新和奋斗的样板。

来源：商业江湖