

中国移动（呼和浩特）数据中心

一、企业基本情况

党的十八大以来，中国移动通信集团有限公司以建设具有全球竞争力的世界一流企业为目标，贯彻新发展理念，推动高质量发展，发展成为全球网络规模最大、客户最多和品牌价值领先、市值排名前列的电信运营企业。

截至目前，中国移动总连接数超过 18.9 亿，其中，移动通信客户 9.8 亿、有线宽带客户 1.8 亿、物联网智能连接 7.4 亿，均位居全球首位。中国移动在 2019 年度“世界 500 强”企业的最新排名第 56 位，位列全球电信业第三名；连续十年入选道·琼斯可持续发展系列指数；成为 8 家经营业绩考核连续 15 个年度和 5 个任期均获得 A 级的央企之一。

中国移动（呼和浩特）数据中心由中国移动通信集团内蒙古有限公司建设运营，是中国移动“3（热点区域中心）+3（跨省中心）+X（省级中心+业务节点）”数据中心全国布局的三大跨省中心之一。其中，3（热点区域中心）指京津冀、长三角、粤港澳三大热点区域数据中心，3（跨省中心）指呼和浩特、哈尔滨、贵阳三大数据中心。

中国移动（呼和浩特）数据中心以“建设世界一流数据中心”为核心定位，围绕“立足创新 服务全网”两大主题，秉承“高科技、信息化、绿色环保”三大理念，着力打造集“国际化云服务、信息服务、研发创新和运营支撑”于一体的云计算大数据信息园区。项目总投资 120 亿元人民币，占地 1402 亩，园区总

建筑规模 62.1 万平方米，园区设有 18 栋机房，能够提供 12 万台机架能力。

2016 年底，数据中心一期工程三栋机房楼正式投入运营。机房按照国标 A 级和国际 Tier3+标准建设，建筑面积 7.3 万平方米，可提供 1 万个机架，约 15 万台服务器能力，具备完善的配套设施。目前，二期工程五栋数据机房和一栋交流展示中心已开工建设，建筑面积 13 万平方米，投资约 18 亿元人民币，可提供 2 万个机架，约 30 万台服务器能力，2020 年 9 月具备装机条件。

中国移动（呼和浩特）数据中心提供标准化产品，包括 IDC 业务、公有云、私有云在内的新型基础设施，实现从基础资源到上层应用的全覆盖；提供定制化服务，形成全流程一体化的规划、设计、建设、运营和管理服务，定制化行业云、混合云解决方案。

中国移动（呼和浩特）数据中心为客户提供售前、售中及售后全流程服务。售前对互联网、政务、金融、交通等不同行业客户的需求进行有针对性的分析，例如互联网带宽需求大，对于互联网质量尤为关注，部分客户还对第三方带宽有需求等。售中通过 IDC 运营管理平台满足客户的测试申请、勘察预占、资费审批、资源申请等。售后服务方面，移动云实行 7*24 小时保障服务，在机房有专人管理机房并配置了专业的运维服务团队，7*24 小时不间断对机房进行值守服务。中国移动通信集团内蒙古有限公司具有高素质数据中心运营维护人才和支撑团队，售后服务支撑要求在 5 分钟内现场响应，10 分钟内故障应急恢复。

二、工业数据中心案例

1、工业数据中心简介

数据中心名称：中国移动（呼和浩特）数据中心

数据中心类别：工业中大型数据中心

当地环境条件：

工业电价：加入电力多边交易，交易电量电价 0.26 元/千瓦时；偏差电量超过交易电量 5% 的部分，电价为 0.39 元/千瓦，未按照交易电量完成且偏差超过 5% 的部分按 0.13 元/千瓦时补交。

水价：3.5 元/吨，水资源费 2.5 元/吨。

气候条件：以温带大陆性季风气候为主，地处北纬 40°，全年平均气温 5.4℃，低于 10℃ 的时间约 4800 小时，占全年的 55%，冷源利用时间较长，有利于节能降耗。

地理环境：距离北京 480 公里，距呼和浩特市仅 22 公里，该地区远离地震带，历史无重大洪涝灾害，非常符合数据中心对地理位置的要求。

网络条件：数据中心直连国家一级干线，具备丰富的出省路由资源，现有互联网出口带宽 13.6T，网络直联北京、西安、武汉、上海、南京、成都、杭州、太原、福州、济南、南昌、哈尔滨、青岛、厦门、广州 15 个国家一级节点，时延 5-15ms；国际出口为 1.46T，时延小于 80ms。

2、业务需求场景、技术落地场景

业务需求场景：

场景 1：政务云，相关描述：

中国移动结合云计算技术的核心特点，倾力打造新型电子政务模式—中国移动政务云。对政府管理和服务职能进行精简、优化、整合，在云端实现各种政府业务流程办理和政府内部职能，

为政府降低电子政务成本、提高业务部署效率、促进信息共享、业务协同，全面提升政府服务效率、质量。中国移动政务云出色的整体交付能力，向政府提供从咨询规划、集成建设、容灾清理到运营维护的全流程整合、交钥匙服务。中国移动政务云助力全国政务高效发展。

场景 2: IDC 业务, 相关描述:

中国移动(呼和浩特)数据中心的 IDC 业务为 IT 设备提供可靠运行环境, 可定制化, 包括电力保障、制冷保障、环境保障、安全保障等; 为客户提供单线、多线互联网接入, 提供单线、多线传输接入; 为客户提供网络安全、代维、办公配套等增值服务, 以满足 IDC 托管的延伸需求; 利用专业团队、高效运营流程、完善技术手段, 为客户提供 7×24 的运行维护服务, 确保日常运维、故障处理等各项运营工作安全、高效开展。

场景 3: 旅游大数据分析服务, 相关描述:

作为通信运营商, 中国移动从模拟通信时代到极速 4G 时代积累了大量移动客户, 成为大数据的传送者、生产者和使用者。其庞大的客户体量和通信网络的实时性, 不仅保证了数据提供的实时性和可持续性, 还造就了海量和多元性的数据。这些数据和景区视频监控数据、金融数据、路况数据、景区运行数据等旅游数据相结合, 可准确清晰地分析出客流来源、旅游轨迹、热力图、旅游偏好等内容。通过数据加工处理和深度挖掘技术, 就能了解旅游行业的市场动态、游客消费行为、旅游企业运行状况, 从而引导旅游市场健康有序发展。

关键技术落地场景说明:

场景 1: 移动云, 相关描述:

云计算的出现，实现了海量数据的计算、存储和互联，使行业获得新生，人们的生活更加便利，在这样的背景下，面向政府、企业和公众的新型资源服务—移动云应势而生，IaaS、PaaS以及SaaS构成完整的产品体系。除了提供计算、存储、网络、大数据等全球领先的云计算服务、实现数据的全流控制外，移动云还针对电子政务、金融、教育、医疗、互联网的不同行业特点，提供基于公有云、私有云以及混合云的定制化解决方案，连接全行业。坐拥全球八亿用户、两百万企业用户，中国移动作为全球最大的通信运营商，以优质网络资源，提供可靠保障。中国移动自主研发服务平台，拥有多项权威安全认证，为客户的数据安全保驾护航。移动云发展迅速，在各行业缔造了一系列典型案例，树立了众多云计算行业的应用标杆。

场景 2：基础设施建设，相关描述：

数据机房按照国标 A 级和国际 Tier3+标准建设，采用模块化建设可根据客户需要快速建设或改造满足需求；建设数据中心专用变电站，每机房市电由变电站双路引入，互为主备；一类市电标准，主备路市电 + 10KV 高压柴油发电机组 + 30min 后备蓄电池组三重供电保障；先进的水冷型制冷系统，由 10KV 冷水机组+板式换热器+开式冷却塔组成，管路采用双环路供水；新型空调末端实现机架级、列间级就近制冷，冷源贴近热源，制冷效率高，节能率可达到 60%，节省机房空间约 20%；智能化管控系统对数据中心 110 万测点监测处理能力，实现高效的管理与精细化运维；收集由机房 IT 设备散出的热量，经由热泵机组做功后，将热量输送至机房、办公室和生活区，满足采暖需求。

场景 3：微模块机房，相关描述：

微模块由机柜系统、电源系统、配电系统、空调末端、综合布线系统、消防系统、监控管理系统等组成，可实现工厂生产、现场组装、模块化部署。中国移动（呼和浩特）数据中心的 B08 机房楼，结合建筑空间高大的特点，采用双排机柜冷通道密封形式，提供 1.2m 宽的冷通道空间；采用定制机柜，单机柜提供 42U 安装空间；供电采用市电+高压直流双路供电形式，制冷采用列间精密水冷空调。消防系统主要由烟感、磁力锁、钢瓶柜与消防门禁组成，气体灭火完成消防动作。监控系统实现动环监控、动态能耗显示、资产自动检测，并于上层综合管理平台联接。同时提供门禁、红外入侵、视频监控、水浸、机柜门磁、声光告警等全面保护。

3、数据中心的各层架构技术模式、种类以及趋势判断

主要技术举措（各层架构技术模式、种类）

1、基础设施层面

供电：建设数据中心专用 110kV/10KV 变电站，每机房市电由变电站双路引入，互为主备；采用一类市电标准，主备路市电 + 10KV 高压柴油发电机组 + 30min 后备蓄电池组三重供电保障。

制冷：先进的水冷型制冷系统，由 10KV 冷水机组+板式换热器+开式冷却塔组成，管路采用双环路供水。采用新型空调末端实现机架级、列间级就近制冷，冷源贴近热源，制冷效率高，节能率可达到 60%，节省机房空间约 20%。

2、IT 层面（服务器网络）

数据中心 IDC 系统由 IDC 网络、统一 DPI 系统、ISP 系统等构成，直连集团骨干网，同时与全国各省会城市、重要节点城市

实现高速直达。目前，内蒙移动 CMNET 出省带宽总路由已达到 13.6TB，有客户需求时可实时扩容。

3、云平台层面（虚拟化池化、大规模部署、负载均衡技术等）

中国移动（呼和浩特）数据中心集团客户云平台分为两个资源池，分别是集客云池和华为云池。集客云池于 2016 年建设，采用中国移动苏州研发中心的虚拟化平台，共包含物理主机 48 台，其中 29 台作为虚拟化资源池，19 台作为网络管理节点及管理平台服务器。虚拟化资源池分为 KVM 和 VMWare，各使用 20 台和 9 台物理主机进行资源池组建。

华为云池是 2016 年华为公司建设，2018 年 5 月进行了扩容改造，专用于兴安盟云数据中心项目，是兴安盟专属云，共包含物理主机 40 台。

趋势判断

趋势 1：医疗云，相关描述：

国家政策对医疗行业信息化加速发展提出明确要求，《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》中，涉及服务体系、支撑体系、监管保障，在医疗服务、互通共享、基础设施、信息安全等领域提出明确要求。中国移动云网匹配行业场景化应用解决方案需求，助力医疗行业信息化医疗影像、医院数字化服务、远程医疗和医疗大数据 4 大类的应用场景建设。

趋势 2：校园泛云中心，相关描述：

校园泛云中心面向教育信息化 2.0，是校园信息化泛服务中心、是智慧校园创新中心、面向校内外单位的服务中心；泛云中心全面服务教学质量提升、创新人才培养、创新科研、双一流建

设、双创等广泛服务。校园泛云中心，通过统一云服务门户和运营门户，打破不同部门壁垒，打通校园围墙，拉通学校、IT企业、政府、用人单位、科技园区等单位，实现高校泛服务。

4、数据中心助力传统工业模式的改造升级应用

传统工业模式与改造后新模式的对比描述

1、中国移动（呼和浩特）数据中心的建成有助于推动地区产业结构优化升级。内蒙的农业发展相对粗放，生产效率低，资源浪费大，投入与产出不成正比；工业还处于初级阶段，科技含量与生产效率都偏低，对自然资源利用率低，效率不高，整体经济效益不好；第三产业近几年发展相对较快，但发展也有不合理的地方。数据中心的建设，便于利用好大数据，加快对传统产业信息的改造升级，大力推动大数据与第一产业农业、第二产业工业和第三产业服务业的深度融合，扩大大数据在三大产业中融合的应用空间，快速发展新兴产业，促进对产业结构深度调整和转型升级。

2、中国移动（呼和浩特）数据中心的建成有助于促进区域性大数据基础设施的整合和数据资源的汇聚应用。企业上云，为中小企业信息化提供低成本方案，同时，在大数据做支撑的前提下，将更加科学有效的理念融入到企业的管理中，降本增效。政务上云，为电子政务、交通、工业、旅游、环保、食品安全、电子商务等多个应用系统提供高效方案，数据资源的开放、共享，将提高行政审批效率、透明度和创新工作方式。

3、中国移动（呼和浩特）数据中心的建成有助于高层次人才资源的引入，就大数据当前在内蒙发展最稀缺的是人才资源，大

数据规模效应的形成，优惠的人才引入政策，加速了高级技术人才的引入，高层次人才的引入将带来一系列新的变革。

4、有助于增加就业岗位带动附属设施发展，大型数据中心的建设需要完善的配套附属设施，数据中心本身所提供的大量的就业岗位，以及带动数据中心所在区域的医疗卫生、教育、餐饮等基础服务业的发展。

已取得/预期取得的收益内容

1、提高工业效率

1) 装配化现场组装和微模块提升建筑效率

中国移动（呼和浩特）数据中心一期工程建设过程中，我们创新模式，实现高效部署。仓储式数据机房采用轻钢结构以及装配化现场组装，是数据中心的创新模式，数据机房内部灵活高效的组合矩阵，轻松实现装备的流程化与部署的快速性。

二期工程的微模块数据中心加快规划与建设速度，可根据设计目标以合理的方式配置系统结构，微模块预制生产可以实现现货供应，因而提高了交货速度；标准化的连接方式可减少现场配置与连接的工作量，加快安装速度，微模块数据中心建设周期可缩短约 50%。

2) 冷却水智能处理系统提升制冷效率

数据中心对冷却水处理设备进行智能化改造，主要技术包含：自动化应力控制策略、设备智能化改造、研发药剂投加方案、数据远程分析，实现药剂示踪检测与主控参数的自动上传；通过药剂示踪实时监测反馈来控制投加量，实现按需闭环控制，在流程控制上实现了排污与加药控制联动互锁功能，提升数据中心水处理及制冷效率。

2、质量升级

中国移动（呼和浩特）数据中心建立了 F&A 运维体系（F，Fine，精细化，A，Active，主动）其中包含管理、维护两大维度，其中包含人员、制度、流程等 8 大方面维护管理新理念。制定各类管理办法由 51 项，涵盖生产作业、文明施工、客户服务、安全管理、综合管理五大类。提升数据中心的管理和维护水平。

3、成本降低和节能

1) 微模块降低数据中心建维成本

采用微模块的架构，数据中心可以逐步增加，因而可使从 1 个微模块到几十个微模块根据需求分期建设，以满足大型数据中心的任何大小的 IT 空间的配置达到最佳状态。微模块数据中心采用模块化、标准化和高整合设计，可预先经过工厂调试之最佳性能，使得整个系统具有高可靠质量保障，同时缩短交付时间。微模块数据中心方案显著降低了数据中心在建维成本。

2) 高效的余热回收实现节能

中国移动（呼和浩特）数据中心的每个制冷站配备两台高温水源热泵机组，该机组在冬季通过余热回收满足园区冬季供热及生活热水使用，经测算，呼和浩特数据中心一期 3 栋机房楼的余热可满足生活园区约 10 万平米的采暖与生活热水需要。呼和浩特每个采暖季可节省运行费用 200 万元。

中国移动（呼和浩特）数据中心配电机房采用余热回收系统，采用空气对流原理，通过送、排风机将 UPS 间热空气导入蓄电池室。为了防止导入后的热空气热量仍不满足电池室温度需求，送风机可以加装电加热器作为辅助加热装置。部署温度采集点，建立监控管理平台对现场的温度测点、送、排风机、电加热

器等设备进行联动，能够根据采集的环境温度变化而自动实现蓄电池室风机、电加热器的启停，无需人员值守。实现减低能耗，提升运维效率。

3) 充分利用自然冷源制冷实现节能

中国移动（呼和浩特）数据中心地处呼和浩特市和林格尔县，全年低于 10℃ 的时间约 4800 小时，占全年的 55%，冷源利用时间较长，有利于节能减排。此外，数据中心的冷机群控子系统能够通过当前的 IT 负荷及室外温度，智能化的切换制冷系统的运行模式，最大限度的利用自然冷源，有效降低 PUE 值实现节能效果。

5、其他

其他混合场景说明

微模块：微模块是将传统机房的机架、空调、消防、布线、配电、监控和照明等系统集成成为一体化的整体，采用模块化的部件与统一的接口标准，实现快速灵活部署与后期扩建，相较传统建设模式具备了更多优势，在满足客户业务需求的同时创造更多价值，成为未来数据中心建设模式的新标准与方向标。