



海南某海底数据中心项目 可行性研究报告案例

编制单位：北京尚普华泰工程咨询有限公司

联系电话：010-82885739 传真：010-82885785

邮编：100083 邮箱：hfchen@shangpu-china.com

北京总公司：北京市海淀区北四环中路 229 号海泰大厦 11 层

网址：<https://www.sunpul.cn>

第一章 项目总论

第一节 项目概况

一、项目名称

海南某海底数据中心项目

二、建设单位

三、项目建设地点

四、项目建设内容及规模

项目用地面积*****平方米，建筑占地面积*****平方米，总建筑面积*****平方米。

项目主要建构筑物包括 3 台海底数据仓、1 栋海底交换站、1 栋岸上综合楼以及其他配套设施。

.....

五、项目建设期

六、项目估算投资及资金筹措

本项目总投资*****万元，其中，建筑工程费*****万元，设备购置费*****万元，安装工程费*****万元，工程建设其他费用*****万元，预备费用*****万元，流动资金为*****万元。

序号	项目	合计（万元）	占总投资比例（%）
1	固定资产投资		
1.1	建设投资		
1.1.1	工程费用		
1.1.1.1	建筑工程费		
1.1.1.2	设备购置费		
1.1.1.3	安装工程费		
1.1.2	工程建设其他费用		
1.1.3	预备费用		

序号	项目	合计（万元）	占总投资比例（%）
1.1.3.1	基本预备费用		
1.1.3.2	涨价预备费用		
1.2	建设期利息		
2	流动资金		
3	总计		

第二节 项目效益情况

一、经济效益

经测算，项目满负荷运营后，总产值达到*****万元，增加值达到*****万元。项目所得税后财务净现值为*****万元，内部收益率为**%，静态投资回收期为***年（不含建设期），动态投资回收期为****年（不含建设期）。从财务指标可以看出，项目各项财务指标处于较理想状态，项目盈利能力良好。

计算期内各年经营活动现金流入均大于现金流出；从经营活动、投资活动、筹资活动全部净现金流量看，运营期各年现金流入均大于现金流出，累计盈余资金逐年增加，项目具备财务生存能力。

序号	指标	单位	指标	备注
1	建筑面积	平方米		
2	总投资	万元		
2.1	固定资产投资	万元		
2.2	流动资金	万元		
3	营业收入	万元		
4	利润总额	万元		
5	净利润	万元		
6	总成本费用	万元		
7	上缴税金	万元		
7.1	上缴税金及附加	万元		
7.2	年上缴增值税	万元		
7.3	年上缴所得税	万元		
8	财务内部收益率	%		
		%		
9	静态投资回收期	年		
		年		
10	动态投资回收期	年		
		年		
11	财务净现值	万元		
		万元		

序号	指标	单位	指标	备注
12	投资利润率	%		
13	投资利税率	%		
14	盈亏平衡点	%		

二、社会效益

第三节 项目编制依据、原则及范围

一、编制依据

二、编制原则

二、研究范围

第四节 研究项目主要结论

第二章 项目的背景及意义

第一节 项目背景

一、政策背景

1、国家层面背景

《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023 年）》

2021 年 1 月 13 日，工业和信息化部发布《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023 年）》。根据《计划》，到 2023 年，新型基础设施进一步完善，基本建成国家工业互联网大数据中心体系，建设 20 个区域级分中心和 10 个行业级分中心。在工业互联网融合发展基础较好领域，建设一批统一规范的区域级工业互联网大数据分中心，汇聚数据资源达到 PB 级。

《关于加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系的指导意见》

2020 年 12 月 23 日，国家发改委、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局等四部委发布《关于加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系的指导意见》。《意见》提出，到 2025 年，全国范围内数据中心形成布局合理、绿色集约的基础设施一体化格局。东西部数据中心实现结构性平衡，大型、超大型数据

中心运行电能利用效率降到 1.3 以下。数据中心集约化、规模化、绿色化水平显著提高，使用率明显提升。公共云服务体系初步形成，全社会算力获取成本显著降低。同时，将在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等重点区域，以及部分能源丰富、气候适宜的地区布局大数据中心国家枢纽节点。

《关于加强绿色数据中心建设的指导意见》

2019 年 2 月 14 日，工业和信息化部、国家机关事务管理局、国家能源局发布《关于加强绿色数据中心建设的指导意见》。《意见》提出，建立健全绿色数据中心标准评价体系和能源资源监管体系，打造一批绿色数据中心先进典型，形成一批具有创新性的绿色技术产品、解决方案，培育一批专业第三方绿色服务机构。到 2022 年，数据中心平均能耗基本达到国际先进水平，新建大型、超大型数据中心的电能使用效率值达到 1.4 以下，高能耗老旧设备基本淘汰，水资源利用效率和清洁能源应用比例大幅提升，废旧电器电子产品得到有效回收利用。……

二、经济背景

三、社会背景

四、技术背景

第二节 项目必要性

一、国家对数据中心的新要求和新政策

为快速提升新建数据中心绿色发展水平，有效降低数据中心能耗。2019 年，工业和信息化部、国家机关事务管理局与国家能源局共同发布了《关于加强绿色数据中心建设的指导意见》。《意见》明确要求建立健全绿色数据中心标准评价体系和能源资源监管体系，打造一批绿色数据中心先进典型，形成一批具有创新性的绿色技术产品、解决方案，培育一批专业第三方绿色服务机构。到 2022 年，数据中心平均能耗基本达到国际先进水平，新建大型、超大型数据中心的电能使用效率值达到 1.4 以下。

到了十四五期间，国家对于数据中心的 PUE 进一步进行明确了比较严格的

要求，不同城市的要求都有不同程度的加强，具体如下：

海底数据中心技术已经通过两次海底试验，实现了即使在水温最高的南中国海域的条件下，实际运行 PUE 依然控制在 1.1 以下，从绿色节能的技术本质上满足了国家对新建数据中心的最新要求。

二、双碳目标影响下的低碳发展要求

2020 年，我国政府提出了“碳达峰、碳中和”的目标和承诺。碳达峰”就是指在某一个时点，二氧化碳的排放不再增长达到峰值，之后逐步回落；“碳中和”是指在一定时期内，通过植树造林、节能减排等方式，直接或间接产生的温室气体排放总量，以抵消自身二氧化碳排放，实现二氧化碳“零排放”。

根据承诺，我国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。因此数据中心行业亟需顺应这一发展趋势，降低碳排放，逐步实现数据中心“碳中和”目标，包括但不限于以下方面：

坚持资源环境优先原则，充分考虑资源环境条件提高数据中心效率；

深化探索节能减碳技术在数据中心全生命周期建设运营中的应用；

充分利用自然冷源、余热回收利用或可再生能源发电等清洁能源利用系统；

实施绿色施工，尽可能减少对环境的负面影响；

使用绿色电力、节能产品，并逐步建立健全绿色供应链管理制度。

海底数据中心具备更便利的多能互补条件，通过与沿海核电、海上风电、波浪能等清洁能源想结合，在未来可以实现完全可再生能源供电，进而实现“碳中和”的目标。

三、项目是助力大数据产业发展，提升地区竞争力的需要

四、项目满足国家、行业安全需求

五、项目是公司战略转型的需要

.....

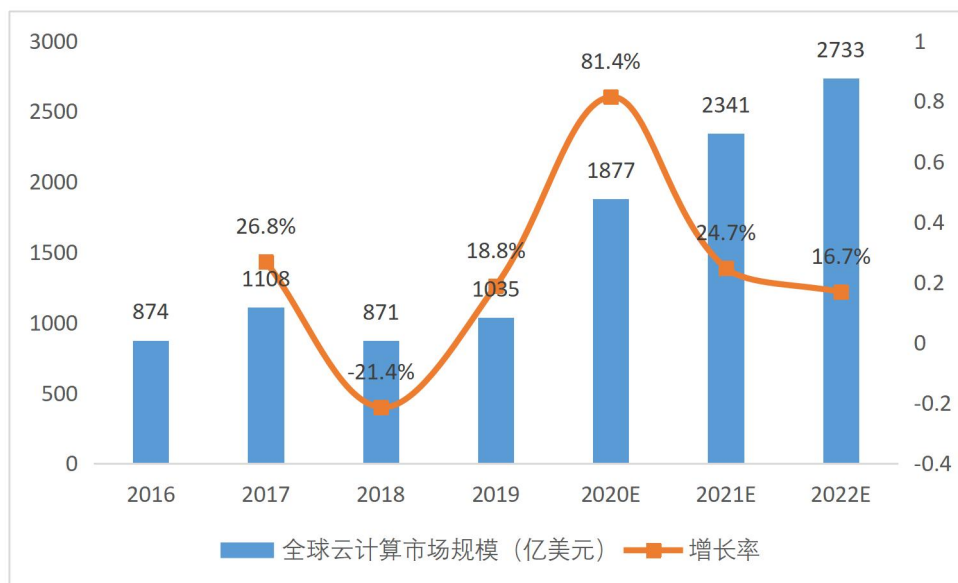
第三章 项目市场分析

第一节 云计算产业市场分析

一、全球云计算市场分析

国际云计算市场保持高速增长。据最新统计，全球云计算市场较快增长，2019 年云计算市场规模达到 1653 亿美元，同比增长 21.3%；预计 2022 年市场规模达到 2733 亿美元。其中，SaaS 服务的增长是推动云计算市场增长的重要原因之一，2019 年全球 SaaS 服务市场规模将达到 1035 亿美元，同比增长 18.8%，预计 2022 年市场规模将达到 1578 亿美元。

图表 9：全球云计算市场规模及增速

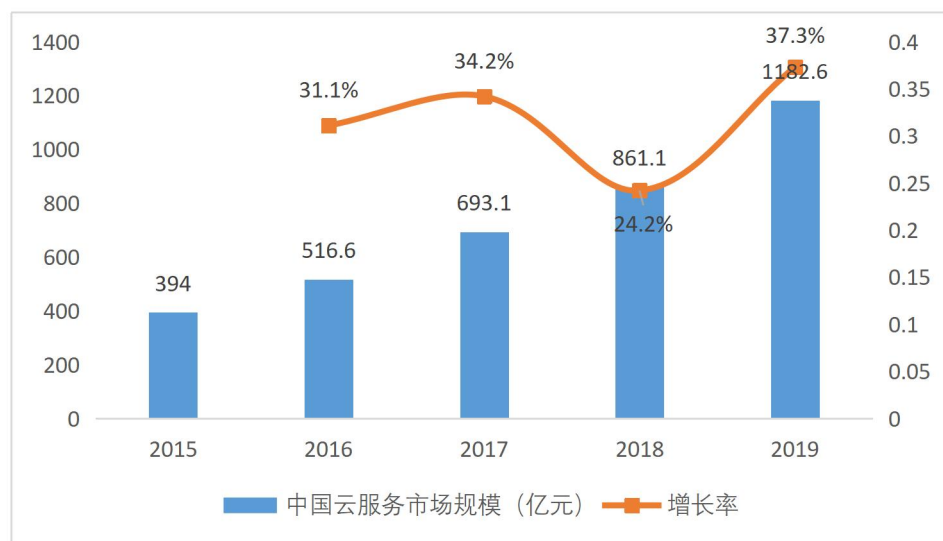


二、国内云计算市场分析

国内云计算的发展相对国际市场滞后 5 年左右，市场规模仍与国际市场存在较大差距。但由于现阶段我国政策的支持和需求的不断增加，我国云计算发展迅速，市场规模增速领先世界于平均水平。

根据测算，2019 年中国企业云服务市场规模达到 1182.6 亿，同比增长 37.3%，继续保持高速增长水平。未来几年中，云服务市场仍将处于高速发展状态，保持 30% 以上的年复合增长率。

图表 11：2015 年—2019 年我国云服务市场规模



三、云服务市场发展趋势

1、混合云将成为主流

公有云不能利用闲置的硬件资源，自主配置的程度较低，部分行业存在监管上的风险，不少企业对公有云的数据安全仍有顾虑。私有云存在弹性扩展相对较差（与公有云比），抗攻击能力弱等缺点。混合云架构可以结合两者的优势。目前，Azure 推出了私有云和混合云的版本 AzureStack，IBMBluemix 也有本地版本以实现公有云和私有云的混合，国内主流公有云厂商等都有较为成熟的混合云解决方案，另外也有大量的 OpenStack 创业者和 ISV 围绕公有云做混合云解决方案。

2、服务分层淡化

.....

.....

第二节 国内大数据产业市场分析

第四章 项目选址

第一节 项目建设地址

一、具体位置

二、相关产业和支持产业分析

第二节 项目区位概况

一、地理环境

二、交通区位

三、经济概况

四、人口收入

第三节 项目场址现状

一、场地位置及权属情况

二、场地地面及建构筑物情况

三、交通情况

四、周边配套情况

第四节 项目地址选择合理性分析

第五章 项目数据中心顶层设计

第一节 目标定位

第二节 功能定位

第三节 客群定位

第四节 系统架构

第六章 项目工程建设方案

第一节 项目建设原则

第二节 项目总图布局

一、规划区域

二、规划原则

三、总体规划

四、规划规模

五、总图指标

第三节 机房设计

一、设计标准

1、执行的设计规范与标准

本工程设计执行现行国家、建设部建筑设计规范、标准及北京市有关标准、规定。主要的规范、标准包括但不限于：

- (1) 《民用建筑设计通则》GB50352-2005
- (2) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014
- (3) 《建筑地面设计规范》GB50037-2013
- (4) 《屋面工程技术规范》GB50345-2012
- (5) 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
- (6) 《电子信息系统机房设计规范》GB50174-2008
- (7) 《建筑工程建筑面积计算规范》GB/T50353-2013

二、机房设计方案

1、建设目标及要求

数据中心规划、设计遵循高可用性、分阶段建设性、高容量、开放性、低能

耗、可修复性、灵活性、国际标准性及美观舒适的原则；

数据中心的规划设计遵循近期建设规模与远期发展规划协调一致的原则；

遵循标准化、模块化、分阶段建设的指导思想，充分考虑机电系统分步实施的可行性，避免后期发展建设对前期投产环境产生影响，避免分期建设时成本上升和投资浪费；

数据中心等级：达到 T3+标准；

在充分考虑机房的安全性、可靠性和可实施性的前提下，尽量考虑节能、环保，选用适当领先技术，并考虑不影响建筑的美观。

2、机房规划理念

数据中心的规划考虑未来的可持续发展能力，既要满足当前发展的需求，又要考虑未来发展的需要。其规划设计要符合数据中心的合规性、可用性、可靠性、功能性、经济性和可服务性等理念的要求。

（1）“以设备为本，与运维管理流程相结合”是空间布局的原则。

（2）体现可持续发展设计理念，强调高可用性，即按照模块化、标准化、灵活性、扩展性、高适应性和高弹性的使用要求进行空间布局设计。可根据客户需求分阶段实施。

（3）按照重要性划分建筑空间，以便于实现安全措施的分级监控。空间布局设计必须满足未来运营中的设备定期检修、更换和退出等要求。

第七章 项目公辅工程

第一节 给排水工程

第二节 供配电工程

一、供配电设计依据

- 1、《数据中心设计规范》（GB50174-2017）
- 2、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 3、《评价企业合理用电技术导则》（GB/T3485-98）；
- 4、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 5、《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）；

- 6、《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
- 7、《电力变压器经济运行》（GB/T 13462-2008）；
- 8、《普通照明用自镇流无极荧光灯能效限定值及能效等级》（GB29144-2012）；
- 9、《普通照明用非定向自镇流 LED 灯能效限定值及能效等级》（GB30255-2013）；
- 10、《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》（GB18613-2012）；
- 11、《三相异步电动机经济运行》（GB12497-2006）；
- 12、《国家电网公司电力系统电压质量和无功电力管理规定（2009）》（国家电网公司）；
- 13、《三相配电变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2013）；
- 14、《室外作业场地照明设计标准》（GB 50582-2010）；
- 15、《全国民用建筑工程设计技术措施节能专篇—电气》（2007 版）。
- 16、其他相关资料

二、设计范围

设计范围主要包括变、配电系统，照明与动力配电控制系统，防雷与接地系统，等电位联结系统，火灾自动报警与消防控制系统，通信与网络设施，电视设施以及安防系统。

三、变配电系统

1、负荷等级与供电要求

本项目消防设备、机房设备、机房专用空调负荷为一级负荷；电梯电力、机房保证照明、机房配套用房照明、动力为二级负荷；其余均为三级负荷。

2、供电电源

.....

3、配电系统

.....

四、不间断电源系统

本项目按照建设方要求，不间断电源采用 UPS 设备，蓄电池组后备时间为单机 UPS 后备 15 分钟。

五、照明系统

有装修要求的场所视装修要求商定，一般场所为 LED 灯、荧光灯、金卤灯或其他节能型灯具。照明、插座分别由不同的支路供电；除采用安全电压供电的电梯井道照明和应急照明外其余照明、插座回路均为单相三线。

本工程设置火灾应急照明（疏散照明及备用照明）。

应急疏散照明：疏散安全出口标志灯设在出口的顶部，楼梯间、前室等处不低于 5.0lx。

应急照明灯具和灯光疏散指示标志，应设玻璃或其他不燃烧材料制作的保护罩，并符合现行国标《消防安全标志》GB13495 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945 的规定。

照明控制方式：一般场所的照明灯具由现场配电箱及就地安装的墙壁开关控制，尽可能采用单灯或分组控制。通信机房、电力电池室等采用门禁联动照明控制系统，楼梯间的照明采用声光控型节能自熄开关进行控制，出口标志灯和疏散指示灯长明，应急照明灯由消防联动控制装置控制。

六、电缆选择及线路敷设

室外电缆采用管孔布线，进出室内的过墙处穿防水钢套管引入。消防用电设备的配电线路暗敷时应穿管敷设在非燃烧体结构内并采取涂防火漆等防火保护措施。

七、防雷设计

防雷等级：本建筑物根据年雷击次数计算，按照《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 分类，属于二类防雷建筑物。

八、消防系统的供电及监控

本项目消防用电为二级负荷，采用双回路供电，消防用电配线采用阻燃电缆，均采用防火线槽敷设。系统对建筑内的消防水泵、自动喷水灭火系统、排烟风机、

防火卷帘门、电梯等实现联动控制。系统设置专用火警电话实现对外联系，同时火灾时对广播系统进行切换为火灾应急广播。

九、强电防浪涌保护系统

设置防浪涌保护器的电流分流器可在高能条件下立即作出反应，使输出严格控制为正弦波，以防止电流毛刺和冲击造成的损害。灵敏追踪滤波器能在正弦波线路上持续地限制冲击和干扰，同时还存储和释放能量以满足正弦波上的尖端和缺口的需要。

十、数据机楼的供油保障

柴油发电机燃油系统包括室外地下柴油储罐、日用油箱、供油泵、回油泵等。设计储罐储存丙类柴油。设计独立柴油系统，储油量满足柴油发电机满负荷工作 12 小时。为满足防火间距的要求，设置 2 个 40m³ 的柴储罐。

柴油机房里设多个 1m³ 日用油箱，每个日用油箱对应 1 台柴油发电机组。日用油箱和地下油罐的液位均为自动控制，供油管路为 2N 系统，任何一路出现故障均不影响供油；设环路回油管路，作为日用油箱溢流或紧急情况下的日用油箱的排空，回油管接至地下油罐。油罐与建筑及道路的防火间距必须满足《建筑设计防火规范》及《石油库设计规范》的有关要求。

设置地埋油罐，以保证发电机约 20 小时后备时间。储油设施将分组设置，且供油泵和卸油泵宜分组设置，并设置备用油泵和备用管路，以提高其运行可靠性。室外地下储油罐位置仅为规划示意，具体须当地消防部门审核确认。

.....

第三节 暖通工程

第四节 弱电系统

第八章 项目能源节约方案设计

第一节 设计依据

第二节 设计原则

第三节 能源利用及节能措施

一、供配电系统节能

1、主要耗能设备的效率及达到的指标

(1) 为提高数据中心供电系统的功率因数，减少无功电能的损耗，在变配电室装设了低压静电电容器无功自动补偿装置，使数据中心供电系统的功率因数达到 0.95 以上。

(2) 减少变压器的损耗。

(3) 照明设计选用效率高、利用系数高、配光合理、保持率高的灯具。

2、采用节能新技术、新设备及其它节能措施

(1) 采用低损耗节能型电力变压器，以减少变压器的电能损耗。

(2) 采用 IGBT 整流无变压器型 UPS（高频机），电能转换效率高于工频机。

(3) 在本工程高低压供配电系统中，设置了集中监控系统和必要的计量仪表，以便于能耗的检测，并根据数据中心负荷情况，进行供电负荷调整，以减少系统的电能损耗。

(4) 数据机房内的照明、景观照明分别采用智能照明控制系统和光时控系统以便于使用和节约电能。

(5) 配电设备设置在负荷中心，缩短配电线路的长度、节省材料、减少电能损耗。

(6) 新风系统、冷冻水泵、冷却塔系统部分电动机采用变频器启动控制，既达到了生产使用要求，又节约了电能。

(7) 对各类水系统流量集中控制、累计和记录；冷水主机和冷冻水泵根据的负荷大小自动确定投入的台数和每台的负荷量；空调系统根据室外空气的温度、湿度参数和室内的负荷变化自动调节冷、热量，保证达到工艺要求的参数，上述措施均能够达到降低能量消耗的目的。

.....

二、暖通系统节能

三、给排水系统节能

第四节 水利用及节水

一、水利用

二、节水措施

第四节 项目能耗分析

第九章 环境影响评价

第一节 环境保护设计依据

一、设计依据

二、环境保护标准

三、环境保护原则和目标

第二节 项目建设对环境的影响

一、项目施工建设期环境影响分析

二、项目运营期环境影响分析

第三节 环境保护措施方案

一、项目施工建设期环境保护措施

二、项目运营期环境保护措施

第四节 环境影响评价

第十章 劳动安全、卫生与消防

第一节 国家标准和规范

第二节 劳动安全卫生防护措施

一、施工期安全卫生防护

二、运营期安全卫生防护

第三节 消防

一、设计依据

二、防火等级

三、主要消防措施

第十一章 组织机构与人力资源配置

第一节 组织机构

一、组织设立原则

二、组织机构设置

第二节 劳动定员

第三节 人员培训

第四节 劳动制度

第十二章 项目管理与进度安排

第一节 项目实施原则

第二节 建设管理

一、项目实施管理

二、项目招投标

第三节 项目建设工期和施工进度

第十三章 项目总投资额及资金筹措

第一节 投资估算依据和说明

第二节 项目总投资估算

一、工程费用估算

二、工程建设其他费用

三、预备费（不可预见费）

四、流动资金估算

五、总投资估算

第三节 资金筹措

第十四章 项目效益分析

第一节 评价依据

一、遵循的有关法规

二、基础数据和说明

第二节 营业收入及税金测算

本项目的营业收入主要为各类 IDC 服务及混合云服务收入。

则项目建成后，年平均营业收入为****万元，年税金及附加为**万元。

项目税金附加计算依据如下：

- (1) 城市维护建设税=增值税*7%；
- (2) 国家及地方教育附加税=增值税*（3%+2%）；
- (3) 增值税=销项税额-进项税额（税率 16%）

具体数据见附表《项目营业收入和税金估算表》

第三节 成本费用测算

一、直接运营成本

二、经营、管理等其他费用

三、期间费用

第四节 利润测算

第五节 财务效益分析

一、财务内部收益率 **FIRR**

二、财务净现值 **FNPV**

三、项目投资回收期 **Pt**

四、总投资收益率 **ROI**

第六节 项目敏感性分析

一、项目盈亏平衡分析

二、项目敏感性分析

第七节 项目经济效益评价

第十六章项目风险分析及防范措施

第一节资金风险与对策

一、投资估算风险

二、资金风险

第二节市场风险

第三节人力资源风险及防范措施

第十五章结论与建议

第一节结论

第二节建议

附表：

尚普华泰咨询各地联系方式

北京总部：北京市海淀区北四环中路 229 号海泰大厦 11 层

联系电话：010-82885739 13671328314

河北分公司：河北省石家庄市长安区广安大街 16 号美东国际 D 座 6 层

联系电话：0311-86062302 15130178036

山东分公司：山东省济南市历下区东环国际广场 A 座 11 层

联系电话：0531-61320360 13678812883

天津分公司：天津市和平区南京路 189 号津汇广场二座 29 层

联系电话：022-87079220 13920548076

江苏分公司：江苏省南京市秦淮区汉中路 169 号金丝利国际大厦 13 层

联系电话：025-58864675 18551863396

上海分公司：上海市浦东新区商城路 800 号斯米克大厦 6 层

联系电话：021-64023562 18818293683

陕西分公司：陕西省西安市高新区沣惠南路 16 号泰华金贸国际第 7 幢 1 单元 12 层

联系电话：029-63365628 15114808752

广东分公司：广东省广州市天河区珠江新城华夏路 30 号富力盈通大厦 41 层

联系电话：020-84593416 13527831869

重庆分公司：重庆市渝中区民族路 188 号环球金融中心 12 层

联系电话：023-67130700 18581383953

浙江分公司：浙江省杭州市上城区西湖大道一号外海西湖国贸大厦 15 楼

联系电话：0571-87215836 13003685326

湖北分公司：湖北省武汉市汉口中山大道 888 号平安大厦 21 层

联系电话：027-84738946 18163306806