



山西省某城镇供水工程建设项目 节能评估报告案例

编制单位：北京尚普信息咨询有限公司

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 1118 室

网址：<http://plan.cu-market.com.cn>

<http://www.shangpu-china.com>

目录

前言	1
第一章 编制说明	1
第一节 评估目的和意义	1
一、评估的目的	1
二、评估的意义	1
第二节 评估过程	1
第二章 项目概况介绍	1
第一节 项目建设单位概况	1
第二节 项目建设方案	1
一、项目基本情况	1
二、工程建设方案	1
第三节 项目用能情况	2
一、供暖工程	2
二、供电工程	2
三、天然气工程	2
四、给排水工程	2
五、项目资源能源消耗汇总	2
第三章 项目所在地概况及能源消耗、供应情况	3
第一节 项目所在地能源供应条件及消费情况	3
一、项目所在地能源生产供应条件	3
二、项目所在地能源消耗情况	3
第二节 项目能源消费对当地能源消费的影响	3
第三节 本章评估小结	3
第四章 项目建设方案节能评估	4
第一节 项目选址、总平面布置节能评估	4
一、项目选址分析	4
二、总平面布置分析	4
第二节 工艺流程、技术方案节能评估	4

一、工艺技术选择的原则	4
二、工艺流程节能评估分析	4
第三节 主要耗能设备节能评估	5
一、主要耗能设备	5
二、主要用能设备节能分析	5
第四节 辅助生产系统和公用工程节能评估	6
一、电气单元	6
二、照明系统单元	6
三、给排水单元	7
第五节 本章评估小节	7
第五章 项目能源消耗及能效水平评估	7
第一节 项目能源消费种类、来源及消费量评估	7
一、项目能源消费种类	7
二、能源来源	8
三、项目能源消耗汇总	10
第二节 能源加工、转换、利用情况分析评估	11
第三节 能耗水平评估	11
一、项目综合能耗	11
二、单位产品综合能耗的计算	12
第四节 本章评估小节	13
第六章 节能措施评估	13
第一节 项目节能措施概述	13
一、建筑节能设计	13
二、采暖节能	14
三、电气节能	15
四、节水措施	15
五、节气措施	15
第二节 单项节能工程	15
第三节 节能措施管理	15
第四节 节能措施效果评估	15

一、建筑节能	15
二、采暖节能	15
三、节电	15
四、节水措施效果	15
第五节 本章评估小结	15
第七章 存在问题及建议	16
第一节 存在问题	16
第二节 建议	16
第八章 结论	16

前言

第一章 编制说明

第一节 评估目的和意义

一、评估的目的

二、评估的意义

第二节 评估过程

第二章 项目概况介绍

第一节 项目建设单位概况

第二节 项目建设方案

一、项目基本情况

项目名称：山西省某城镇供水工程建设项目

建设地点：山西省某市

建设性质：新建

建设工期：1.5 年

二、工程建设方案

1、**建设规模**：本项目经过现场踏勘，结合当地水文地质情况，拟建某泉水正下游 10m 处打井作为本项目供水工程的水源地，打井深度约为 500 米。在该泉水下游南侧方向 150m 处作为水厂建设地址，水厂总面积约为 92 亩。

2、**设计技术指标**

3、**建设方案**

4、**项目实施进度**

项目的建设将严格按照国家规定的程序进行，根据项目建设的实际情况和特点，建设周期共 18 个月。

第三节 项目用能情况

一、供暖工程

项目冬季采暖消耗采用市政热力管网集中供应，由山西省某市供热站提供热源。项目办公楼部分耗热量为 750.6GJ/a，其它建筑年总耗热量 319.96GJ/a，考虑换热站及管网损失，项目总消耗采暖热力为 1070.56GJ/a。

二、供电工程

本项目用电主要为区域内办公楼、厂房和辅助设施用电，根据项目用电量核算，用电总有功计算负荷为 8218.86kW，年耗电量为 2341.66 万 kWh/a，本工程拟采用四台 1600KVA 箱式变压器，可满足用电需求。

三、天然气工程

本项目用户所需天然气由该市某燃气有限公司提供，项目建成后办公楼年消耗天然气 2.8 万 m³/a，其它公建配套用房耗天然气 9.07 万 m³/a，，预计项目总用气量为 11.87 万 m³/a。

四、给排水工程

项目用水主要为办公楼用水、其它建筑用水、换热器补水、绿化道路洒水及其他，投产后年耗新鲜水量 1.2 万 m³，项目绿化道路洒水和地下车库洒水为回用中水，年回用中水量 0.09 万 m³。

五、项目资源能源消耗汇总

图表 1：资源能源消耗指标

序号	资源能源	消耗量
1	采暖热力	1070.56GJ/a
2	电力	2341.66 万 kwh/a
3	天然气	11.87 万 m ³ /a
4	新鲜水	1.2 万 m ³ /a

第三章 项目所在地概况及能源消耗、供应情况

第一节 项目所在地能源供应条件及消费情况

一、项目所在地能源生产供应条件

二、项目所在地能源消耗情况

第二节 项目能源消费对当地能源消费的影响

经计算项目建成后年综合能耗为 3042.85 tce/a, 其中年耗热量为 1070.56GJ, 折标煤量 36.54tce, 占总消耗能源比例为 1.2%; 年电耗 2341.66 万 kwh, 折标煤量为 2877.90tce, 占总消耗能源比例为 94.58%; 年耗天然气 11.87 万 m³, 折标煤量 127.38tce, 占总消耗能源比例为 4.19%; 年耗水量 1.2 万 m³, 折标煤量 1.03tce, 占总消耗能源比例为 0.03%。

根据山西省“十二五规划”, 山西省万元 GDP 能耗下降 3.5%, 计算得出 2013 年该市能源消费增长量为 193.26 万 tce, 山西省某市能源消费增长量为 50.92 万 tce。

项目实施后, 占山西省某市当年能源消费增长量的 0.16%, 占山西省某市当年能源消费增长量的 0.6%, 对山西省某市“十二五”期间节能目标的影响较小。

第三节 本章评估小结

项目实施后综合能耗占山西省某市综合能耗的 0.6%, 对该地区能源消费影响较小, 不会影响目前区内正常的能源供应。

第四章 项目建设方案节能评估

第一节 项目选址、总平面布置节能评估

一、项目选址分析

二、总平面布置分析

1、平面布置方案

(1) 总平面布局

整体分为三个区，南边为自建配电所和厂房，北部为办公楼，东部为化验室。

厂房为一层的砖房，主要设备是供水泵，变频器恒压供水系统，水厂自动化监控系统，机修设备等。办公楼为三层平房，周围无高大建筑物，采光和通风效果好，化验室为一层平房

.....

2、平面布置节能分析

.....

第二节 工艺流程、技术方案节能评估

一、工艺技术选择的原则

二、工艺流程节能评估分析

1、建筑节能分析

根据《严寒与寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ26-2010）规定，依据不同的采暖度日数（HDD18）和空调度日数（CDD26）范围，某市HDD18参照某县为3913℃·d，属严寒（C）区。

(1) 建筑物朝向

山西省某市全年主导风向为西南风，全年静风频率30%，本项目建设地点为某河流延线，本项目建筑物朝向为南偏东1.5°，符合《严寒、寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ26-2010）和《公共建筑节能设计规范》（GB50189-2005）

关于建筑物朝向宜采用南北向或接近南北向，在冬季能获得足够的日照并避开主导风向，夏季避开受东、西向日晒。

(2) 体形系数

可研报告中建筑体形系数数据依据不足，由于项目区属于严寒（C）区，为满足居住建筑节能目标，建筑物的体形系数应满足下列要求：

.....

2、供热方案

厂区一次网热源规划由某市供热站提供，供热站现计划2011年新安装80/t锅炉一台，铺设供热管网15公里，10月中旬竣工投入使用，可增加供热面积100万平方米，完全能够满足本项目冬季采暖需求。

.....

3、供水系统

厂区给水由本厂自理，完全能够满足内需

.....

第三节 主要耗能设备节能评估

一、主要耗能设备

项目主要耗电设备主要包括：给水加压泵、换热站变频循环水泵。

二、主要用能设备节能分析

1、加压泵

2、换热站变频循环水泵

3、变压器选型

本项目选用四台SCB11-1600/10变压器，SCB11系列环氧树脂浇注干式配电变压器绝缘性能好，抗短路能力强，耐雷电冲击水平高。环氧浇注干式配电变压器高低压线圈都由环氧树脂浇注密封，所采用的环氧树脂性能好，抗裂，耐高温，机械强度高，寿命长，CSB10与SCB11变压器技术参数如下：

图表 2：SB10 与 SCB11 变压器技术参数

产品型号	额定容量 KVA	额定电压 KV			空载 损耗 W	负载 损耗 W	空载 电流%	阻抗 电压%
		高压 KV	高压分接 范围	低压 KV				
SCB10-1600	1600	10	±5%	0.4	2210	11150	1.19	6.0
SCB11-1600	1600				2480	11730	1.19	6.0

.....

第四节 辅助生产系统和公用工程节能评估

一、电气单元

1、供配电系统

本厂区电源由市政提供，供电电压10kV，具体引入方式由当地供电部门负责。区内用电设备供电电压为380/220伏。规划厂区考虑到供电半径，同时为提高供电质量和经济指标、充分发挥电缆线路的供电能力，采用箱形分布式较为合理。放射式与树干式结合配电，两路电源互为备用，满足一级负荷供电要求。

引入办公楼内的低压电缆一般采用直埋或穿钢管敷设方式。电缆由箱变引出后至各楼用电的II接箱，采用树干式和放射式供电。

2、节能分析

该项目在电气节能方面采取以下两点措施：

(1) 照明供电与生产用电分路供给

该项目照明供电由一条主干电缆供电，这样既便于消防切除非消防电源，又可使同样大的干线截面传输较小的电流，从而减少线路的损耗。

.....

二、照明系统单元

1、照明系统设计方案

(1) 灯具选型方案

照明电压一般为220V，对于高度低于2m的区域的照明灯具，将采用24V安全电压供电。

照度标准依据国标《建筑照明设计标准》(GB50034-2004)。

主要场所照度标准如下：

厂房	依装修而定
办公楼	依装修而定
化验室	50—100lx
.....	

三、给排水单元

1、给排水系统建设方案

该项目给排水系统建设方案依照《建筑给排水设计规范》GB50015-2003设计实施。

(1) 给水系统

给水系统干管管径为DN150mm，支管管径为DN50mm，采用树枝状布置，给水压力不低于2.5kg/cm²。给水管部分采用离心球墨铸铁管，部分采用热镀锌钢管，并设阀门井、水表井等，室外给水系统采用地沟暗敷，室内沿墙明敷至各用水点。

.....

第五节 本章评估小节

本报告经过对该项目平面布置、工艺技术、主要工序、主要耗能设备、辅助生产系统和公用工程等方面系统分析，该项目建成实施后在满足生产需要的前提下，能够有效节约占地，缩短工艺流程，优化设备选型，选用节能产品，节能效果显著。因此，评估认为从节能评估角度出发，本项目的建设是可行的。

第五章 项目能源消耗及能效水平评估

第一节 项目能源消费种类、来源及消费量评估

一、项目能源消费种类

本项目为山西省某市供水工程建设项目，项目能源消费种类为：采暖热力、电力、天然气，耗能工质为水。

二、能源来源

电力：本项目用电主要为供水系统、照明、空调、通风、厨房等设备用电，电源由某市电力系统提供，城市电网供电，本区设置变电站一座，配四台1600KVA变压器，可保证项目用电。

天然气：办公楼厨房所需燃气以及由城市燃气管网接入各建筑物，满足各用户要求。城市燃气（天然气）质量执行天然气GB17820-1999二类气标准。项目承担单位已与某市富华燃气有限公司签订供气协议，可保证居民用气。

采暖热力：新建厂区采暖热力由某市供热站提供，厂区供热拟从市政集中供热管线引分支至厂区热力站，换热后向厂区用户供热。

水：项目用水主要为办公楼用户、公建用水、绿化洒水、道路地面洒水、未预见水量及消防用水等，厂区供水由本厂自给。

1、电力核算

根据该供水工程建设项目可行性研究报告及业主提供的技术资料，以项目达产达标后分析能源消耗情况。

项目用电量核算依据用电设备装机容量和需要系数，结合最大负荷利用小时数计算年需电量，需要系数和最大负荷利用小时数的选取依据《工业与民用配电设计手册》，计算结果计入适当的的同时工作系数。

(1) 用电设备组的计算负荷

根据用电设备组的设备容量 P_e ，即可算得设备的计算负荷：

$$\text{有功计算负荷} \quad P_c = K_x P_e$$

$$\text{无功计算负荷} \quad Q_c = P_c \tan \phi$$

$$\text{视在计算负荷} \quad S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} \quad \text{或} \quad S = \frac{P_c}{\cos \phi}$$

式中： K_x ——设备组的需要系数；

P_e ——设备组设备容量（KW）；

ϕ ——用电设备功率因数；

(2) 配电干线或变电所的计算负荷

$$\text{有功计算负荷} \quad P_{\dot{a}} P = K_{\dot{a}} P_{\dot{a}} P_c$$

$$\text{无功计算负荷} \quad Q_{\dot{a}q} = K_{\dot{a}q} \cdot Q_C$$

$$\text{视在计算负荷} \quad S_{\dot{a}C} = \sqrt{P_{\dot{a}P}^2 + Q_{\dot{a}g}^2}$$

式中： $K_{\dot{a}P} \cdot K_{\dot{a}q}$ ——有功功率和无功功率的同时系数，一般取为 0.8~0.9 和 0.93~0.97；

$\dot{a}P_c$ ——各用电设备组有功计算负荷之和 (kW)；

$\dot{a}Q_c$ ——各用电设备组无功计算负荷之和 (kvar)；

本厂区总有功计算负荷为 8218.86kW，年用电量为 2341.66 万 kwh。

(3) 输配线路损耗

项目选用四台 1600kva 箱式变压器，有功损耗计算公式如下：

$$\Delta P = P_0 + KT\beta^2 PK$$

式中： P_0 ——空载损耗 (kw)，取 2.21kw

KT ——负载波动损耗系数，取 1.05

β ——平均负载系数，取 78%

PK ——额定负载损耗 (kW)，11.15kw

$$\Delta Q = Q_0 + KT\beta^2 QK$$

$$Q_0 \approx I_0 \% SN$$

$$QK \approx UK \% SN$$

式中： Q_0 ——空载无功损耗 (kvar)

$I_0\%$ ——变压器空载电流百分比，取 1.03%

SN ——变压器额定容量 (kVA)，取 1600

KT ——负载波动损耗系数 取 1.05

QK ——额定负载漏磁功率 (kvar)

$UK\%$ ——短路电压百分比 取 6%

$$\Delta P_z = \Delta P + K_q \Delta Q$$

式中： K_q ——无功经济当量 (kw/kvar) 取 0.1

$$\Delta P = 2.21 + 1.05 \times (78\%)^2 \times 11.15 = 9.33 \text{kw}$$

$$\Delta Q = 0.5\% \times 1600 + 1.05 \times (78\%)^2 \times 6\% \times 1600 = 77.65 \text{kw}$$

$$\Delta Pz=9.33+77.65 \times 0.1=17.10 \text{kw}$$

$$\text{变压器年耗电量}=4 \times 17.10 \times 24 \times 365 \div 10000=59.91 \text{万kwh}$$

经上式计算，项目选用4台1600KVA变压器，年电量损耗为59.91万kwh，并考虑厂区内输电线路损失，项目年线路损耗电能71.89万kwh。

2、天然气用量核算

.....

3、热力核算

4、用水量核算

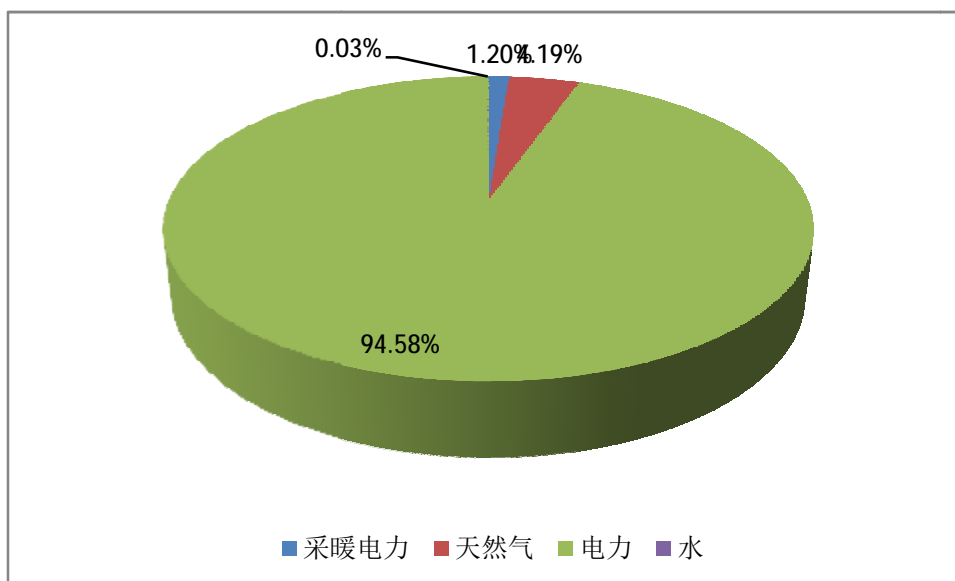
三、项目能源消耗汇总

山西省某市棚户区改造厚德园厂区建设项目能源消耗指标详见下表。

图表 3：资源能源消耗指标

序号	名称	单位	全年能耗	折标系数	折标煤(t)	占总能(%)
一	能源种类					
1.1	采暖热力	GJ	1070.56	0.03412	36.54	1.2%
1.2	天然气	万 m ³	11.56	1.0731	127.38	4.19%
1.3	电力	万 kwh	2341.66	0.1229	2877.90	94.58%
二	耗能工质					
2.1	水	万 m ³	1.2	0.0857	1.03	0.03%
三	合计				8839.24	100.00%

图表 4：项目能源消耗（当量值）结构示意图



由上表、图可以看出，按当量值计项目总能耗折合标煤3042.85 t，其中电力为主要能耗，按当量值计占到总能耗比例的94.58%，能源结构合理，特别是集中供暖符合目前节能减排等相关政策要求。

第二节 能源加工、转换、利用情况分析评估

项目能源消耗种类包括采暖热力、电力、天然气和新鲜水，采暖热力、电力和天然气分别经换热站、变压器、调压箱后直接消费，新鲜水由本厂自给。因此，本项目不存在加工转换。

第三节 能耗水平评估

一、项目综合能耗

综合能源消耗是指用能单位的统计报告期内实际消耗的各种能源实物量，按规定的计算方法和单位分别折算后的总和，对同时生产多种产品的情况，应按每种产品实际耗能量计算；在无法分别对每种产品进行计算时，折算成标准产品统一计算，或按产量与能耗量的比例分摊计算。

对企业，综合能耗是指统计报告期内，主要生产系统、辅助生产系统和附属

生产系统的综合能耗总和。其计算公式如下：

$$E = \sum_{i=1}^n (e_i \cdot r_i)$$

式中：E——综合能耗；

n——消耗的能源品种数；

e_i ——生产中消耗的第*i*种能源实物量；

r_i ——第*i*种能源的折算系数，按能量的等价值折算。

根据上述公式计算本项目综合能耗，按当量值计为

$$\begin{aligned} &= (2341.66 \times 104 \text{ kWh} \times 0.1229 \text{ kgce/kwh} + 1070.56 \times 10^3 \text{ MJ} \times \\ &0.03412 \text{ kgce/MJ} + 1.2 \times 104 \text{ m}^3 \times 0.0857 \text{ kgce/m}^3 + 11.57 \times 104 \text{ m}^3 \times \\ &1.0731 \text{ kgce/m}^3) / 1000 \\ &= 3042.85 \text{ tce/a} \end{aligned}$$

二、单位产品综合能耗的计算

1、建筑物能耗指标的计算

单位面积能耗的计算公式如下：

$$e = E/P$$

式中：e——单位面积综合能耗；

E——项目综合能耗；

P——项目建筑面积。

项目单位面积能耗为：

$$\frac{3042.85 \times 10^3 \text{ kgce}}{181332.6} = 16.7 \text{ kgce/m}^2$$

2、单位面积耗热量指标

$$q = Q/P$$

式中：q——单位建筑面积耗热量；

Q——项目采暖总耗热量；

P——项目建筑面积。

单位建筑面积耗热量为：

$$\frac{1070.56GJ}{5260m^2} = 203.53MJ/m^2$$

3、节能分析

本项目单位面积能耗为16.7kgce/m²，与同行业建筑能耗指标一般在10~20kgce/m²相比，能耗量处于经济合理范围内。

第四节 本章评估小节

经过分别对该项目各种能源消费、各个系统能源消费、设备能源消费进行了核算、比对，经核算，本项目建成实施后年耗采暖热力1070.56GJ，电力2341.66万kWh，天然气11.57万m³，新鲜水1.2万m³，综合能耗当量值为3042.58tce，单位面积能耗为16.7kgce/m²，低于山西省单位面积能耗水平，因此评估认为从节能评估角度讲本项目建设是可行的。

第六章 节能措施评估

第一节 项目节能措施概述

一、建筑节能设计

1、建筑总体布局

根据建筑功能和当地的气候参数，本项目总图设计中建筑的主朝向为接近南北朝向，可充分利用冬季日照并避开冬季主导风向，主要房间避免夏季受东、西向日晒。

2、结构、形体

项目在结构中采用砖混和剪力墙结构，建筑形体简洁以减少建筑形体系数，从而减少热损失，满足《严寒、寒冷地区居住建筑节能设计标准》(JGJ26-2010)和《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2005)体形系数限制要求。

3、围护结构热工设计

(1) 厂区高层区为剪力墙结构，外墙主体、外墙冷热桥采用50mm防火岩棉板，屋顶采用70mm厚防火岩棉板保温层，接触室外空气的楼板采用70mm厚防火岩棉板。

(2) 厂区地层区为砖混结构，建筑外墙主体、屋顶采用60mm防火岩棉板，楼梯间内隔墙采用20mm厚防火岩棉板。

(3) 公共建筑为框架结构，屋顶采用60mm厚防火岩棉板；外墙表面采用200mm厚加气混凝土砌块和60mm防火岩棉板，外墙内面抹20mm厚水泥砂浆保温，接触室外空气的楼板采用70mm防火岩棉板。

二、采暖节能

1、设计集中采暖系统时，管路按南、北向分环供热原则进行布置。

2、换热站内设置气候补偿器，通过实时监控室外温度的变化自动调节机房的供热量，循环泵安装变频调速装置。

3、采暖室外管网采用直埋敷设，管网的保温材料选用聚氨酯，高密度聚乙烯硬壳做保护层。

4、建筑物每个热力入口处设置供回水温度计、压力表和热量表，并设置自力式压差控制阀。

5、建筑按户设置热量表，散热器上设置自动恒温控制阀，外表刷非金属性涂料，且采用明装方式。

6、冬季最大限度的利用自然热来取暖，多获得热量和减少损失；夏季最大限度的减少并利用自然能来降温冷却，以达到节能的目的。

三、电气节能

四、节水措施

五、节气措施

第二节 单项节能工程

第三节 节能措施管理

第四节 节能措施效果评估

一、建筑节能

建筑从总图布局、体形系数、窗墙面积比及热工围护结构方面采用以上措施可满足居住建筑节能目标和公共建筑节能50%的要求。

二、采暖节能

换热站内设置气候补偿器，通过采集室外温度、供回水温度等信号并对运行温度控制曲线进行分时段修正，保证用户室内温度在室外温度发生变化时处于基本稳定状态，实现供需基本平衡，项目气候补偿系统预计可节约热力3%，约32.12GJ/a，折合标煤1.1tce。

三、节电

四、节水措施效果

第五节 本章评估小结

本项目严格遵循节能设计相关标准及规范、相关终端用能产品能效标准，不采用国家明令禁止或淘汰的落后工艺、设备，在节能措施中积极采用新工艺、新技术、新产品，所有设备均选用先进、成熟、可靠、高效率、低能耗节能型设备，最大程度降低能耗。

第七章 存在问题及建议

第一节 存在问题

第二节 建议

第八章 结论

尚普咨询各地联系方式

北京总部：北京市海淀区北四环中路 229 号海泰大厦 1118 室

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

联系电话：0311-86062302 0311-80775186 15130178036

山东分公司：山东省济南市历下区泉城路 180 号齐鲁国际大厦 D 座 8 层

联系电话：0531-61320360 0531-82861936 13678812883

天津分公司：天津市和平区南京路 235 号河川大厦 A 座 16 层

联系电话：022-87079220 022-58512376 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：025-86870380 18551863396

上海分公司：上海市浦东区新区商城路 800 号斯米克大厦 606 室

联系电话：021-51860656 18818293683

西安分公司：西安市高新区科技五路北橡树星座 B 座 2602 室

联系电话：029-89574916 15114808752

深圳分公司：深圳市南山区南山大道 1153 号天源大厦 A 座 1602 室

联系电话：0755-61285630 13530888576