



北京某飞机中试基地项目节能报告案例

编制单位：北京尚普华泰咨询有限公司

联系电话：010-82885739

邮编：100080 邮箱：hfchen@shangpu-china.com

北京总公司：北京市海淀区苏州街3号大恒科技大厦6层

网址：<https://www.sunpul.cn>

第一章 项目基本情况

1.1 项目建设情况

1.1.1 建设单位情况

1.1.2 项目建设情况

1.1.2.1 项目名称

北京某飞机中试基地项目

1.1.2.2 项目性质、类型

1.1.2.3 建设地点

项目拟选场址位于*****，项目所在地有完善的水、电、路、气等基础设施。

.....

4、项目所在地远离产生粉尘、油烟、有害气体以及生产或贮存具有腐蚀性、易燃、易爆物品的场所。

5、项目所在地不在水灾、地震等自然灾害隐患区域。

6、项目附近没有强噪声源和强震源。

7、项目所在地无强电磁干扰。

8、项目所在地无地下公共车库。

9、项目不在住宅区和商业区内。

具体地理坐标见下图：

图 1-1 项目地块位置图

1.1.2.4 建设规模及内容

根据分阶段建设思路，本次主要建设一期部分，项目拟新增 XXXX 研究平台等工艺设备，新建绿色飞机中试基地，占地面积 XXXXX 平方米，地上建筑 XXXXX

平方米，室外试验场地 XXXX 平方米。用于 XXXXXX 技术的预先研究、XXXXXX 技术的研究与验证、关键核心设备中试验证。

.....

表 1-1 项目建设内容一览表

序号	项目	二期
1	总用地面积 (m ²)	
2	建筑面积 (m ²)	
3	建筑密度	
4	计容建筑面积 (m ²)	
5	容积率	
6	绿化面积 (m ²)	
7	绿地率	
8	道路铺砌面积 (m ²)	
9	铺砌系数	

^

1.1.2.5 投资规模

项目二期总投资*****万元，资本金为*****万元，占总投资的比例为 100%。

1.1.2.6 建设资金来源

根据项目备案信息，项目全部投资均由企业自有资金出资。

1.1.2.7 总体经济技术指标表

表 1-5 项目经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	建设规模			
1.1	占地面积	平方米		
1.2	建筑面积	平方米		
2	劳动定员	人		
2.1	管理人员	人		
2.2	技术部	人		
2.3	其他	人		
3	设备购置费	万元		
4	总投资	万元		
5	原辅材料采购	万元		

序号	指标名称	单位	指标	备注
6	外购燃料、动力			
6.1	水	万吨		
6.2	电	万 kWh		
6.3	柴油	吨		
7	年营业收入	万元		
8	毛利润	万元		
9	年总成本费用	万元		
10	年上缴增值税	万元		
11	利润率			
11.1	毛利率	%		
11.2	销售净利率	%		
12	投资回收期			
12.1	静态投资回收期	年		税前，不含建设期
		年		税后，不含建设期
13	财务净现值	万元		税前
		万元		税后
14	投资利润率	%		
15	盈亏平衡点	%		

1.1.2.8 建设背景

1.1.2.9 立项情况

1.1.2.10 工程进度计划

1.1.2.11 工时制度

项目职工总人数 280 人，其中生产人员 260 人。项目工时 7920 小时（330 天×24 小时），员工三班倒，单班工时 2640 小时。

1.2 分析评价范围

1.2.1 评价范围

1.2.2 评价对象

1.2.3 评价的主要内容

本节能报告主要包括以下几个方面：

- （1）分析项目是否符合国家、地方及行业的节能相关法律法规、政策要求、标准规范；
- （2）核算项目能源消费总量及结构；
- （3）项目用能条件是否具备，用能总量及品种是否合理；
- （4）分析项目用能对当地能源消费及节能目标完成情况的影响，是否符合所在地节能规划的要求；
- （5）从项目的设备方案角度，分析其对能源消费的影响；
- （6）从总图布置、用能设备、用电方案、用水方案、新能源、新技术利用情况等几个方面，分析项目节能措施的效果、合理性及可操作性；
- （7）项目是否选用国家和当地已公布淘汰的用能设备以及国家和省市产业政策限制的产业序列和规模容量或行业已公布限制的工艺；
- （8）项目能源管理措施、能源消耗计量措施是否符合要求；
- （9）项目的综合能耗、能效水平分析，是否超过国家和地区规定的最高能耗限额，是否达到同行业先进水平；
- （10）全面分析评估，找出项目节能方面存在的问题和不足并提出合理化建议。

1.3 报告编制情况

1.3.1 工作简况

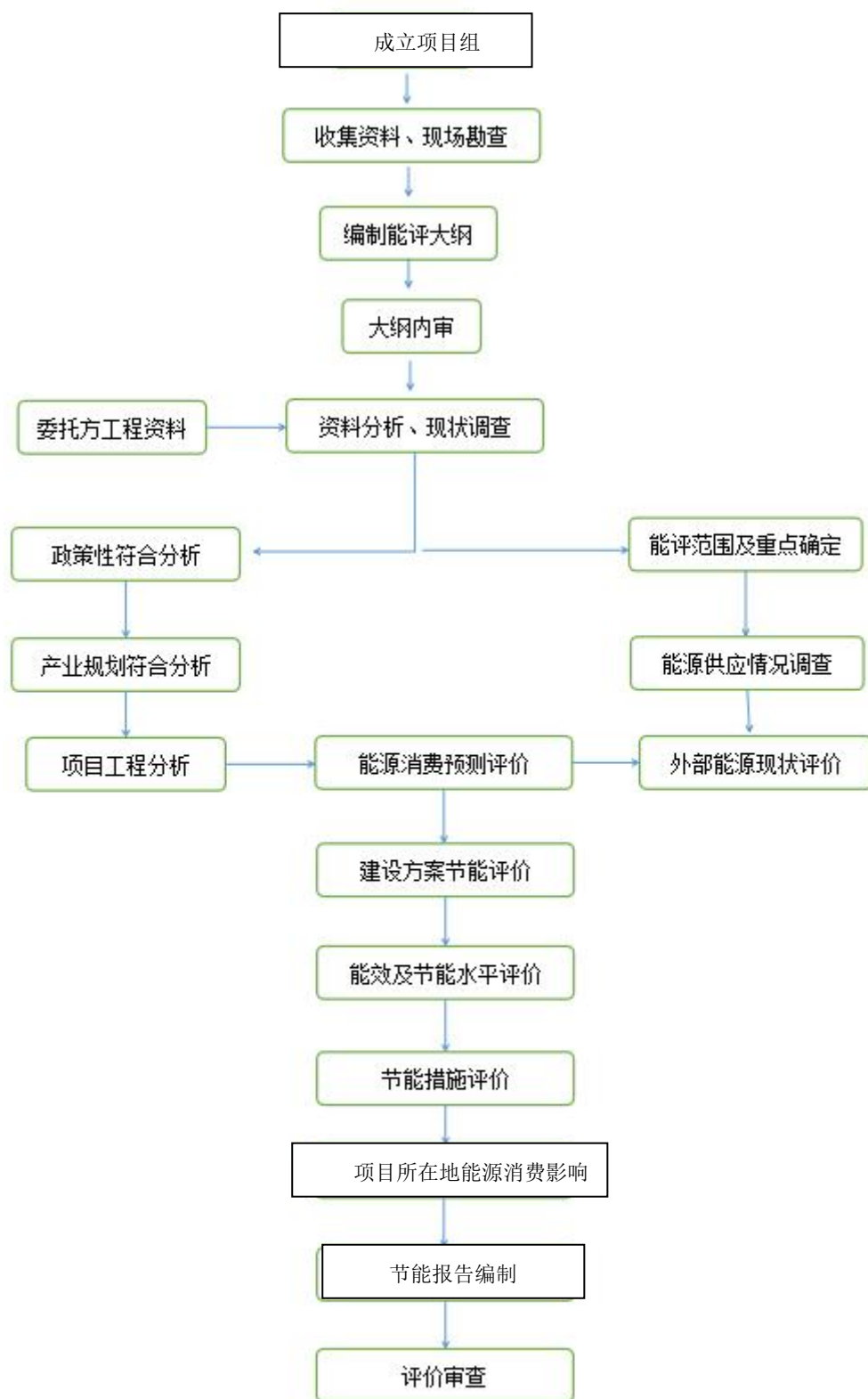


图 1-2 项目节能报告的评价技术路线图

1.3.2 主要节能措施及节能效果

1.4 项目能源接入情况

1.4.1 项目所在地的气候、地域区属及其主要特征

1.4.2 项目所在地能源供应条件

1.4.2.1 供水条件

1.4.2.2 供电条件

1.4.2.3 天然气供应

1.5 项目合法合规性

第二章 分析评价依据

2.1 相关法律法规政策依据

2.1.1 法律

(1)《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议于 2016 年 7 月 2 日通过修改）；

(2)《中华人民共和国可再生能源法》（十届人大常委会 14 次会议，主席令第 33 号，十一届人大常委会 12 次会议，主席令第 23 号修订）；

(3)《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国清洁生产促进法〉的决定》2012 年 7 月 1 日；

(4)《中华人民共和国电力法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议，中华人民共和国主席令第 24 号发布）；

.....

2.1.2 规划、行业准入条件、产业政策

2.1.3 节能技术、产品推荐目录

2.1.4 国家明令淘汰的用能产品、设备、生产工艺目录

2.2 相关标准规范

2.2.1 行业标准

- (1)《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）；
- (2)《用能单位节能量计算方法》（GB/T 13234-2018）；
- (3)《企业能量平衡通则》（GB/T 3484-2009）；
- (4)《节能监测技术通则》（GB/T 15316-2009）；
-

2.2.2 电气专业

2.2.3 暖通、给排水专业

2.2.4 建筑专业

2.3 相关支撑文件

2.3.1 前期基础资料

2.3.2 其他分析评价依据

第三章 建设方案节能分析和比选

3.1 建设方案分析与比选

3.2 总平面布置节能分析

3.3 主要用能工艺（设备）节能分析评价

3.3.1 项目工艺技术方案

3.3.2 项目工艺技术方案比选

3.4 辅助生产和附属生产设施节能分析评价

3.4.1 建筑方案

3.4.2 给排水系统

表 3-13 项目最大日用水情况估算表

序号	项目名称	单位	数量	用水指标	单位	日水量 (m ³)	全年使用 天数	年用水量 (万 m ³)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

.....

3.4.3 电气设计

项目用电电源来自市政供电网，经变电所进行供电，变电降压后供各用电设备使用。

用电负荷等级：项目消防设施用电为二级负荷，其它用电为三级负荷。

根据《工业与民用配电设计手册》(第四版)，采用需要系数法对项目负荷量进行计算。

.....

3.4.4 照明设计

本项目设计采用 LED 灯的色调代码主要有 35、30 和 27，其初始光效值 110lm/W，符合《普通照明用非定向自镇流 LED 灯能效限定值及能效等级》(GB 30255-2013) 中 1 级能效要求。因此，本项目选用的 LED 灯均为 1 级能效设备。

表 3-18 照度表

序号	额定功率(W)	最低(平均)初始光效值 (lm/W)			分析 结果
一	金属卤化灯 (单端)	本项目 指标值	《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》(GB 20054-2015)		
			1 级	2 级	3 级
					能效 等级

序号	额定功率(W)	最低(平均)初始光效值 (lm/W)				分析结果
1	100	98	96	84	72	1 级
2	150	102	100	88	76	1 级
3	175	104	102	90	64	1 级
4	250	108	104	92	70	1 级
二	高压钠灯	本项目 指标值	《高压钠灯能效限定值及能效等级》(GB 19573-2004)			能效 等级
			1 级	2 级	3 级	
1	150	105	103	93	85	1 级
2	250	113	110	100	90	1 级
三	LED 灯	本项目 指标值	《普通照明用非定向自镇流 LED 灯能效限定值及 能效等级》(GB 30255-2013)			能效 等级
			1 级	2 级	3 级	
1	色调代码: 35/30/27	110	105	85	65	1 级

参考《建筑照明设计标准》(GB 50034-2013) 确定功能区照明功率指标。

.....

项目采用照明灯具的能效水平满足《普通照明用非定向自镇流 LED 灯能效限定值及能效等级》(GB 30255-2013) 的 1 级要求。

3.4.5 空调设计

1、设计参数

(1) 室外空气计算参数

表 3-22 室外空气计算参数表

夏季室外空气计算参数		冬季室外空气计算参数	
大气压		大气压	
空调室外干球温度		冬季室外空调计算干球温度	
空调室外湿球温度		空调相对湿度	
通风室外干球温度		冬季通风计算温度	
室外平均风速		室外平均风速	
极端最高干球温度		极端最低温度	
极端湿球温度			

3.5 主要用能设备节能分析评价

3.5.1 设备选型原则及要求

3.3.5.1 设备选型原则

- 1、坚持高起点原则。所选设备要技术先进，质量可靠。
- 2、坚持利用国外关键技术和国内设备配套相结合的原则。
- 3、坚持成套制造的原则。以保证工程设计、软件编制、检测控制技术的可靠性、完整性和先进性，满足生产工艺的要求，有利于按期顺利投产。
- 4、坚持质价比合理的原则。在保证产品质量和技术要求的前提下，充分考虑工艺设备的质量和价格比，合理地选择工艺设备，做到经济合理

3.3.5.2 主要设备选型要求

- 1、主要设备选型与选择的项目建设规模、产品方案和工艺技术方案相适应，满足项目的要求，可获得最大效益。
- 2、适应产品规格和质量的要求。
- 3、降低劳动强度，提高劳动生产率。
- 4、降低原材料、水、电单耗，满足环境保护要求。
- 5、强调设备的可靠性、成熟性，保证生产和质量稳定。不允许将不成熟或未经生产考验的设备用于建设方案设计。
- 6、符合政府及专门机构发布的技术标准要求。
- 7、主要设备及辅助设备之间相互配套。

3.5.2 主要工艺设备节能分析

3.5.3 通用设备能效分析

3.5.3.1 空压机

项目配置**台空压机，均为螺杆式空气压缩机，经计算，项目全部空压机均满足《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB19153-2019）中螺杆式空气压缩机 1 级能效标准。

表 3-15 项目空压机设备能效分析表

空压机名称	型号	排气压力 (Mpa)	电机功率 (kW)	额定排气量 (m ³ /min)	机组输入比功率 kW/ (m ³ /min)	1 级能效指标 kW/ (m ³ /min)	能效等级
-------	----	------------	-----------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	------

3.4.2.2 风机

1、通风风机

项目各类通风风机共**台，经计算全部达到《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2009）中对应机型 1 级能效标准。

表 3-16 项目通风风机设备能效分析表

设备型号	数量	压力系数	比转速 ns	效率（%）	1 级能效指标（%）	能效等级

2、工艺风机

项目各类工艺风机共***台，经计算全部达到《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2009）中对应机型 1 级能效标准。

表 3-17 项目工艺风机设备能效分析表

设备名称	风机型号	压力系数	比转速	风机效率（%）	数量	1 级能效指标（%）	能效等级

设备名称	风机型号	压力系数	比转速	风机效率 (%)	数量	1 级能效指标 (%)	能效等级

3.4.2.3 水泵

本报告进行评价的清水离心泵设备包括*****水泵、*****给水泵、*****水泵等。

1、计算公式

1) 计算泵的比转速 n_s

$$n_s = \frac{3.65n\sqrt{Q}}{H^{3/4}}$$

式中：n——转速，r/min；

Q——流量，m³/s（双吸泵计算流量时取 Q/2）；

H——扬程，m（多级泵计算时取单级扬程）。

2) 查取未修正效率 η

根据流量，从《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB 19762-2007）中图 1 或表 2“基准值”查找 η 基准值。

3) 确定修正值 $\Delta\eta$

根据 n_s ，从《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB 19762-2007）中表 4 查找 $\Delta\eta$ 。

4) 计算泵规定点效率值 η_0

$$\eta_0 = \eta_{\text{基准值}} - \Delta\eta$$

5) 计算目标能效限定值 η_1

$$\eta_1 = \eta_{\text{目标限定值}} - \Delta\eta$$

6) 计算节能评价值 η_3

$$\eta_3 = \eta_0 + 2 \text{ 或 } \eta_3 = \eta_0 + 1$$

2、评价结果

项目各类清水离心泵共**台，经计算项目各类清水离心泵设备效率均高于

《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB19762-2007）中节能评价值标准。

表 3-18 项目清水离心泵设备基础参数表

水泵名称	类型	流量 (m3/h)	扬程	转速	比转 速	未修正 效率η基 准值	未修正效率η目 标限定值	效率修正 值(Δη)	规定点效率 值(η0)

表 3-19 项目清水离心泵设备能效分析表

水泵名称	数量	设计效率(%)	节能评价值(η3)	能效评估

3.4.2.4 变压器

高压进线：10kV，50Hz

低压照明及动力用电：380V/220V，50Hz

本项目拟设置***台 SCB13 系列电工钢带干式变压器，变压器具体参数详见下表。

表 3-20 变压器参数及节能评价对比表

序号	名称	额定容量 (kVA)	该设备 (w)		能效等级 2 级 (w)		能效等级 1 级 (w)		能效等级
			空载 (P0)	负载 (Pk)	空载 (P0)	负载 (Pk)	空载 (P0)	负载 (Pk)	
1									

序号	名称	额定容量 (kVA)	该设备 (w)		能效等级 2 级 (w)		能效等级 1 级 (w)		能效等级
			空载 (P0)	负载 (Pk)	空载 (P0)	负载 (Pk)	空载 (P0)	负载 (Pk)	
2									
3									

通过上表可知，该项目选用的干式变压器其空载损耗与负载损耗均达到《三相配电变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2013）对应的能效等级 1 级标准。

3.4.2.5 电机

该项目主要生产系统中涉及大量传动设备、泵设备、通风设备、工艺风机设备等，中小型电动机主要选用“YE4”系列电机。该项目电机最小功率 0.37kW，最大功率为 132kW。

.....

表 3-21 高压电动机参数及节能评价对比表

电机	型号	设计效率 (%)	1 级能效 (%)	能效评价

表 3-22 主要低压电机能效水平分析表

序号	设备名称	电机型号	额定功率 (kW)	效率 (%)	国家标准的 1 级能效	本项目能效等级
1						
2						
3						
4						

根据《国家工业节能技术装备推荐目录（2019）》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2019 年第 55 号）：“YE4 系列，机座号 80-355，功率 0.75-375 千瓦，极数 2/4/6 极为节能电机”，能效水平为 1 级能效

评价认为：该项目选用的各种电机均满足《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》（GB18613—2012）中 1 级能效标准。

综上所述，本项目选择主要生产耗能设备时，除了达到生产品质的要求的前提下，充分考虑了节能降耗与高效生产，评价认为本项目主要耗能设备选型可以、节能、环保、高效。

3.6 能源计量器具配备方案

1、按照国家有关规定，配备满足管理需要的能源计量器具，建设单位需制定和实施有关文件，对计量器具的购置、安装、维护和定期检定实行管理，保证其准确可靠。根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB/17167-2006）的规定及项目用能情况，项目场区的电力和水为三级计量，所耗用的各种能源器具配备率必须达到 100%。

2、配置专人负责节能工作的统计、监测、计量，指定专人负责能源消费统计，如实记录能源消费计量原始数据，建立统计台账。对计量管理人员和技术人员进行系统的能源计量知识的培训，提高人员素质。

能源计量器具配备，详见下表。

表 3-36 2-4#数据机房全部能源计量器具配备表

计量器具名称		使用地点	精度等级	配置率（%）	数量（台）
电能表	一级计量	开关房			
	二级计量	变压器			
	三级计量	水冷变频离心式冷水机组			
		冷冻水泵			
		冷却水泵			
		开式冷却塔			
		机房模块 201			
		机房模块 202			
		机房模块 203			
		机房模块 301/401/501/601			
		机房模块 302/402/502/602			
		机房模块 303/403/503/603			

计量器具名称		使用地点	精度等级	配置率 (%)	数量 (台)
水表	一级计量	市政总水表			
	二级计量	每层楼			
		冷水机组分总水表			
		室外总水表			
		消防分总水表			

第四章 节能措施

4.1 节能技术措施

4.1.1 项目已采用的节能技术措施

4.1.1.1 工艺设备

4.1.1.2 建筑

4.1.1.3 电气

4.1.1.4 通风空调

4.1.1.5 节水措施

4.1.2 项目建议采用的节能技术措施

4.1.2.1 工艺设备

4.1.2.2 电气

4.1.2.3 暖通空调

4.2 节能管理方案

4.2.1 能源管理机构及人员配备

4.2.2 能源计量器具配备

4.2.3 节能管理制度和措施

4.2.4 系统监测与控制

第五章 项目能源消耗及能效水平评价

5.1 能源消费量核算

5.1.1 年耗电量计算

2、生产设备用电

(1) 采用需要系数法进行生产系统年有功负荷核算

$$P_c = K_x P_e$$

K_x ——需要系数

P_e ——用电设备组的设备功率，kW

(2) 采用年平均负荷来确定企业年电能消耗量

$$W_y = a_{av} P_c T_n \text{ kWh}$$

式中 a_{av} ——年平均有功负荷系数，参考项目 1#数据中心机房 2018 年统计数据，取值 0.6。

P_c ——企业的计算有功功率

T_n ——年实际工作小时数

因有些项目工作时间不一致，除机柜和空调外，文中将具体至各子项计量用电量，平均负荷系数取 0.7。

.....

7、项目年用电量

表 5-6 项目用电汇总表

序号	项 目	年耗电量(万 kWh)
1	生产设备	
2	暖通空调	
3	给排水	
4	电气	
4.1	照明	
4.2	办公插座	
5	损耗	
5.1	变压器损耗	
5.2	线路损耗	
6	合计电量	

5.1.2 耗水量消耗估算

5.1.3 柴油消耗估算

5.1.4 项目年总折合标煤

综合上述计算，得出项目需求能源如下表。

表 5-9 项目能耗指标表

序号	项目	单位	年消耗量	折标系数	折标煤 tce
1	电力	万 kWh			
2	柴油	t			
3	水	万 t			
4	合计（当量值）				
5	合计（等价值）				

5.2 项目能效水平评估

5.2.1 能源分布情况

5.2.2 能耗指标分析

第六章 能源消费影响分析

6.1 对所在地能源消费增量影响的分析

表 6-1 固定资产投资项目对所在地（省市、地市）完成
节能目标影响评价指标表

项目新增能源消费量占所在地 “十三五”能源消费增量控制数 比例（m%）	项目增加值能耗影响所在地完成“十 五”单位 GDP 能耗下降目标的比例 （n%）	影响程度
$m \leq 1$	$n \leq 0.1$	影响较小
$1 < m \leq 3$	$0.1 < n \leq 0.3$	一定影响
$3 < m \leq 10$	$0.3 < n \leq 1$	较大影响
$10 < m \leq 20$	$1 < n \leq 3.5$	重大影响
$m > 20$	$n > 3.5$	决定性影响

6.2 对所在地完成节能目标的影响分析

6.3 分年度预测能源消费情况

第七章 结论

尚普华泰咨询各地联系方式

北京总部：北京市海淀区苏州街 3 号大恒科技大厦 6 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西路 21 号粤海金融中心

联系电话：020-84593416 13527831869

深圳分公司：深圳市福田区深南大道 2008 号凤凰大厦 2 栋

联系电话：0755-23480530 18566612390

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