



海南某海底数据中心项目 节能报告案例

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

海南某海底数据中心项目

1.1.2.2 项目性质、类型

项目性质为新建项目，属于软件和信息技术服务业。

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

项目用海面积*****平方米，陆上建筑占地面积*****平方米，总建筑面积

*****平方米。

项目主要建构物包括 3 个数据仓、1 栋海底交换站、1 栋陆上综合楼以及配套设施。

.....

1.1.2.5 投资规模

项目总投资*****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		
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

序号	指标名称	单位	指标	备注
		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

1、工作制度

IT 机房全年工作日为 365 天，日运作时间 24 小时。

2、年时基数

设备年时基数：8760 小时；

员工年时基数：2400 小时。

1.1.2.12 项目服务对象

项目建成主要为互联网企业、银行金融企业、政府单位等提供机柜以及带宽租赁服务。项目的预计上架率为 60-80%。

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

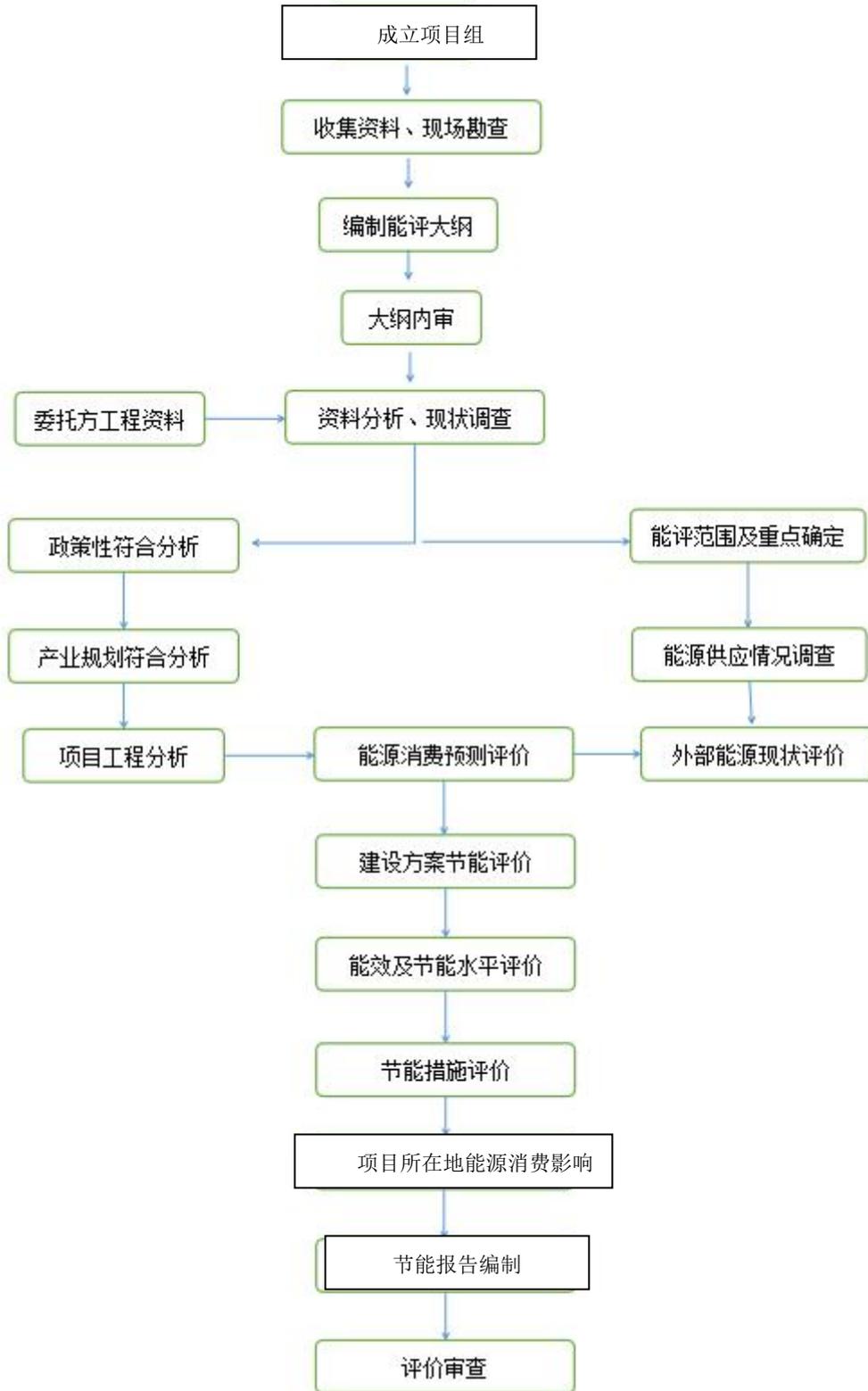


图 1-2 项目节能报告的评价技术路线图

1.3.2 指标优化情况

表 1-6 指标优化对比表

类型	序号	名称	指标		变化情况
			评价前	评价后	
主要能效指标	1	PUE			
	2	万元产值能耗 (tce/万元)			
主要经济技术指标	1	总投资			
	2	增加值			
能源消费情况	1	年综合能源消费量 (当量值)			
	2	年综合能源消费量 (等价值)			
	3	电(万 kW·h)			
	4	新鲜水(万 m ³)			
	5	柴油(万吨)			

1.3.3 建设方案调整情况

1.3.4 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 柴油供应

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 总平面布置节能分析

3.2 建设方案分析与比选

本项目数据中心为 A 级机房，每个数据仓设置服务器机柜***个，机柜功率为 8kW/个。项目机柜采用面对面、背对背的布置方式。

.....

本项目所有 IT 负荷均由 2N 配置的双路 UPS 电源供电，当任意一组配电设备停电或检修时，另一组配电设备能够满足所带所有负荷的需求。

针对连续制冷要求，各种关键动力设备、机房精密空调、冷冻水泵、末端风机等设备，采用双路电源末端切换的方式，其主回路电源由专用的 UPS 设备提供，另外一路电源由来自不同市电电源的变压器输出提供。每台关键设备均配备有双电源转换开关，并根据设备功能设定是自动或人工操作。

根据弱电系统用电设备的用电需求，本设计也为弱电系统提供两路电源供电，其中一路由 UPS 供电，一路由来自不同市电的变压器低压侧供电，实现末端自动切换或手动切换，两种模式可根据需要自行设定。

本次云计算解决方案将针对计算服务整体架构中的云计算服务区，通过对底层服务器硬件及存储资源实现虚拟化聚合部署，配合以云计算管理平台，实现云计算中基础架构即服务（IaaS）部分，同时该 IaaS 平台也为以后计算中心提供

更高层次的云计算服务，如 PaaS, SaaS 服务提供了良好的基础平台，且具有很高的自适应性和扩展空间。项目总体逻辑架构如下：

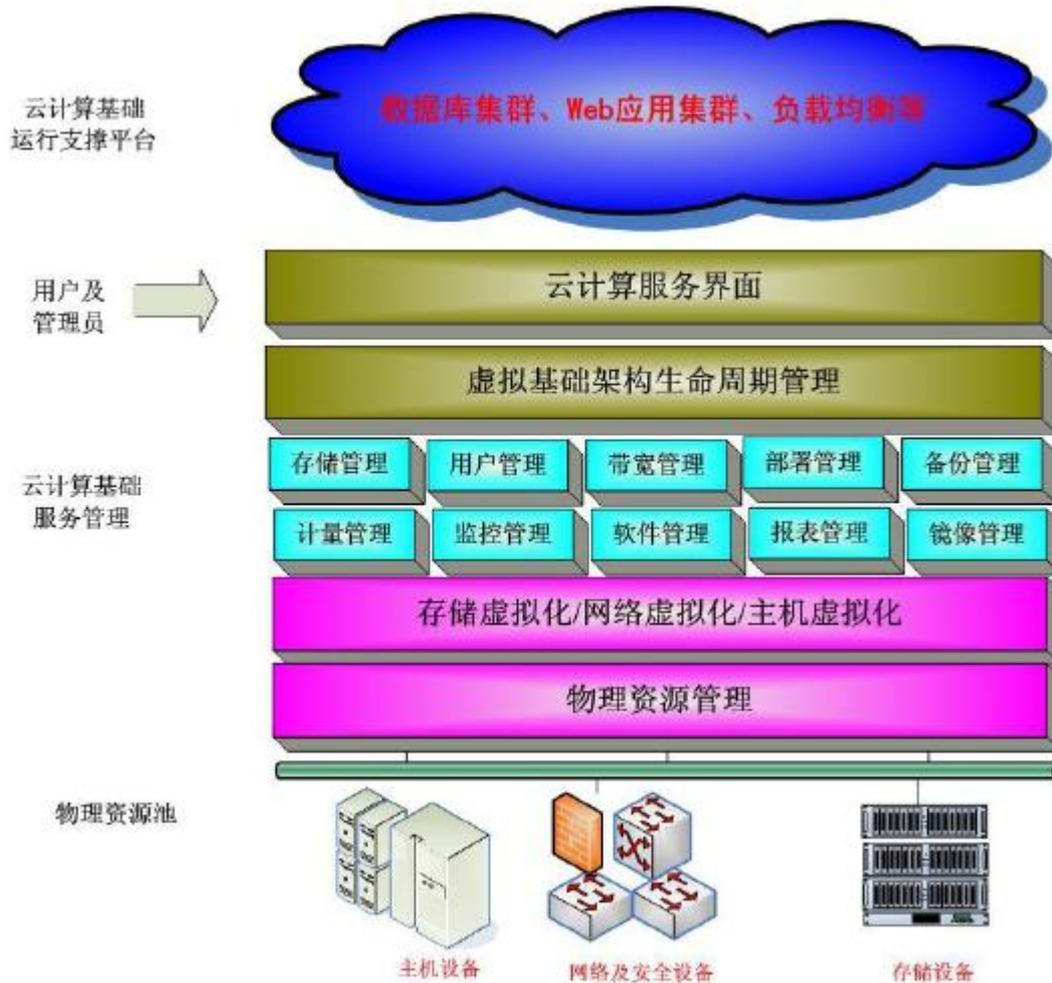


图 3-6 项目总体逻辑架构

云计算服务基础架构：提供了一个功能完整的、标准开放的方便集成的 IaaS 服务层。这层提供的动态基础架构是整个云计算服务的核心支撑层，其最核心的部分包括采用了节能服务器、存储系统和虚拟化软件构建的云计算服务基础架构。

该基础架构具备良好的性能、可用性和可靠性。通过部署虚拟化软件、服务器、存储设备、网络设备，内部搭建虚拟化环境，通过虚拟化技术构建新一代的数据中心，形成统一的云计算信息系统平台。在数据中心，所有资源整合后在逻辑上以单一整体的形式呈现，这些资源根据需要进行动态扩展和配置，各单位

最终信息系统业务按需使用资源。通过虚拟化技术，增强数据中心的可管理性，提高应用的兼容性和可用性，加速应用的部署，提升硬件资源的利用率，降低能源消耗。

云计算服务数据安全保护：通过部署云计算安全解决方案，可以帮助用户建立起一个既能充分利用云计算优势，同时又不牺牲安全性、控制力和遵从性的环境，其为虚拟数据中心和云计算环境提供了支持虚拟化的保护，使用户可以加强应用程序和数据安全，提高可见性和控制力，以及加快整个云计算中心的遵从性举措。

云计算服务运维管理体系：为整个云计算平台搭建一套长期运维管理的体系，为云计算平台的长期有效运行提供保障。云计算运维管理体系包括组织管理模式、制度规范体系、技术支撑体系等多个层面的内容，采用云计算技术手段和云计算管理制度结合的方式保障整个政务云平台的平稳运行。

云计算服务门户：为云计算平台的所有基础架构服务提供统一的服务门户，用以支撑整个云计算平台的日常运营。根据整个系统的设计，建议至少包括如下两个最主要的门户：

服务请求门户，主要是提供给所有的云计算服务的用户所必需的自服务门户功能和基本的服务管理能力。

运行支持门户，主要是提供给云计算服务的管理员进行日常管理所必需的运行和管理功能。

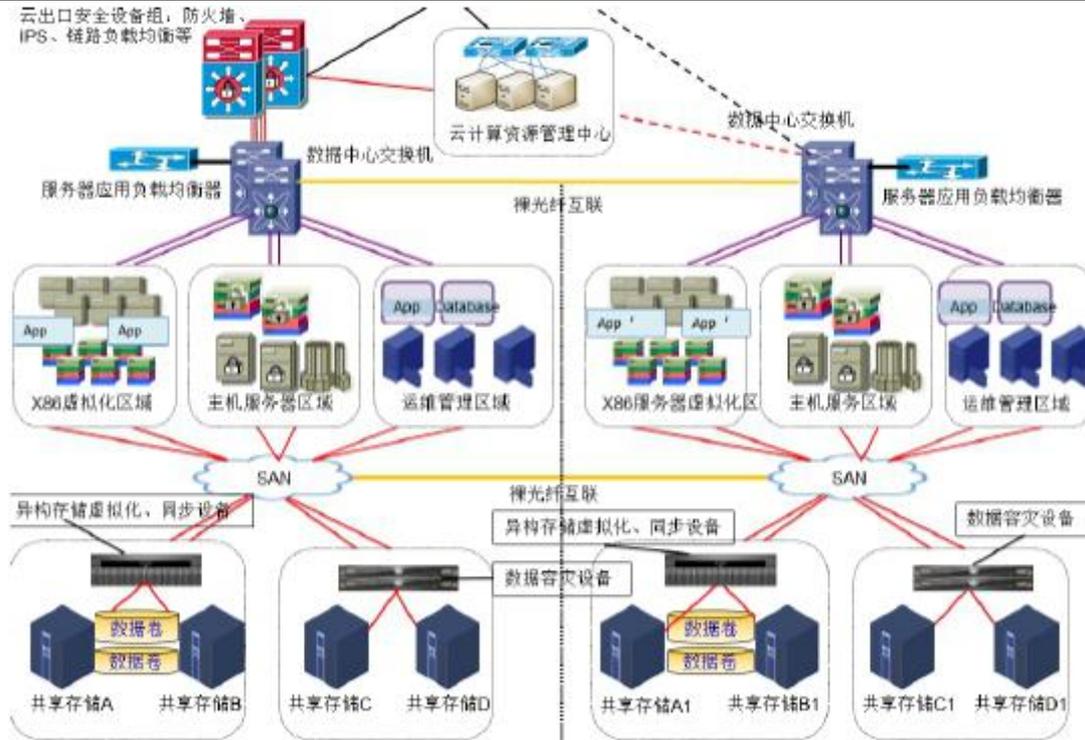


图 3-7 项目云计算服务链接拓扑图

云计算资源管理中心与两地资源中心通过光纤链路连接，管理两地基础资源；与各云平台连接，提供各权属单位的自服务门户平台；网络层上两资源中心通过裸光纤互联，保证 IP 数据高速稳定交互；资源中心的服务器资源，通过虚拟化技术进行统一整合并调配使用，实现快速部署业务系统的需求。针对资源中心，新旧存储通过异构存储虚拟化设备实现存储资源的大整合，统一为业务提供存储空间服务；利用数据同步设备实现两资源中心云存储资源的实时同步，建立双活数据中心，当基础设备出现故障，业务能保持不中断，继续提供服务。同时两地资源中心分别通过备份存储设备建立备份系统，为数据保留多个副本，保证数据的安全性。

3.3 主要用能工艺（设备）节能分析评价

3.4 辅助生产和附属生产设施节能分析评价

3.4.1 数据仓方案

.....

3.4.2 给排水系统

.....

3.4.3 电气设计

1、设计范围

变配电系统、应急电源系统、动力配电系统。

2、负荷分级

项目一级负荷有通信设备用电（项目主要为互联网企业提供数据中心基础设施及配套管理和应用服务，一旦发生断电，则会给企业带来不可挽回的损失，因此项目所用通信设备用电均按一级负荷考虑）、消防设备配电系统、机房 IT 负荷供配电设备、机房监控系统、机房重要动力系统；二级负荷有日常维护、维修和正常照明系统用电等；其它动力系统和公共区域相关用电负荷为三级负荷。

3、供电电源

本项目市电电源采用 10kV。

项目在将建筑物一层设置两间 10kV 变配电室。根据项目电源“2N 供电、互为主备”的要求，拟从自建 110kV 变电站引入两路电源接至本项目的高压配电室，经过配电变压器降压后再供电至各用电负荷。

.....

3.4.4 照明设计

3.4.5 暖通设计

3.5 主要用能设备节能分析评价

3.6 能源计量器具配备方案

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 ——一年实际工作小时数

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	机柜	
2	暖通空调	
3	通风	
4	给排水	
5	照明	
6	插座	
7	损耗	
8	合计电量	

5.1.2 耗水量消耗估算

项目用水情况见下表：

表 5-7 项目耗水量汇总表

序号	名称	用水量		用水单位	日用水量 (m ³ /d)	天数	年用水量 (万 m ³ /a)	备注
		标准	单位					

1	办公用水						
2	机房加湿用水						
3	空调冷冻水系统补水						
4	空调冷却循环水补水						
5	未预见及漏损						
6	合计						

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“十三五”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