

郑州金岱科创城核心板块 区域节能报告

报告编号：HNYJ-JN-202024

郑州市金岱产业集聚区管理委员会
河南省冶金研究所有限责任公司
二〇二〇年十月

编制人员名单

	姓 名	专 业	职 称	单 位	签 名
项目 负责 人	段理杰	冶金工程	高级工程师	河南省冶金研究所 有限责任公司	段理杰
项目 组成 员	宋英峰	热能工程	工程师	河南省冶金研究所 有限责任公司	宋英峰
	郝宗超	节能	工程师	河南省冶金研究所 有限责任公司	郝宗超
	陈红举	工程经济	工程师	河南省冶金研究所 有限责任公司	陈红举
	党照亮	电子技术	工程师	河南省冶金研究所 有限责任公司	党照亮
	王高强	热能工程	工程师	河南省冶金研究所 有限责任公司	王 高 强
	李伟杰	化工机械	工程师	河南省冶金研究所 有限责任公司	李伟杰
报告 审核 人	卢中强	热能工程	高级工程师	河南省冶金研究所 有限责任公司	卢中强

目录

第一章 总论.....	1
一. 评估区域界定.....	3
二. 评估依据.....	5
三. 评估内容和重点.....	6
四. 评估原则和目的.....	7
第二章 区域产业和能源概况及发展规划.....	9
一. 区域产业发展现状.....	9
二. 区域产业发展规划.....	11
三. 区域能源供应和消费现状.....	16
四. 区域能源发展规划.....	24
第三章 区域能源消费情况与“双控”分析.....	32
一. 区域“十三五”能源消费“双控”情况.....	32
二. 区域“十四五”能源消费“双控”目标预测.....	33
三. 区域内主要行业能源强度指标评估.....	57
第四章 区域能效指标.....	59
一. 区域主要行业类型.....	59
二. 区域行业经济能效指标评估.....	61
三. 区域各行业物理能效指标评估.....	62
四. 区域主要企业用能分析.....	68
第五章 区域负面清单界定及项目分级分类管理.....	77
一. 区域内负面清单的评估界定.....	77

二. 负面清单信息汇总.....	80
三. 项目分级分类管理制度.....	80
第六章 区域节能措施.....	82
一.区域各行业先进节能技术措施.....	82
二. 区域各行业先进节能管理措施.....	131
三. 区域节能工程与用能结构优化.....	136
第七章 结论与建议.....	148
一. 结论.....	148
二. 建议.....	151
附件:	154
1. 区域总平面图.....	154
2. 固定资产投资项目节能承诺备案表.....	155
3. 区域内负面清单信息汇总表.....	156
4. 区域各行业经济能效指标汇总表.....	157
5. 区域各行业物理能效（工序、设备、产品）指标汇总表.....	158

第一章 总论

郑州市金岱产业集聚区位于郑州市东南部，始建于 2003 年，原规划面积 11.42 平方公里。实际已开发面积 5.5 平方公里。区域位置上，北跨南三环、毗邻郑州经济技术开发区，东至机场高速，西至京广铁路和中州大道，南至南四环。经过近几年发展，集聚区已初具规模和形象，规划道路总里程 29.3 公里，现状道路总里程 21.48 公里，主动连接中心城区与航空港经济综合实验区。沿金岱路走向轨道交通 4 号线目前正在建设中；投资 2260 万元，建成垃圾综合处理中心，每天可压缩转运生活垃圾 600 吨；绿化面积 40 万平方米，铺设天然气管道约 30 公里，拥有标准化厂房 226 万平方米，建成了河南省首座 110 千伏数字化变电站，实现了水、电、路、气等“七通一平”。

郑州金岱科创城位于郑州市金岱产业集聚区西南部总规划面积 5.3km²，规划范围为南三环、紫辰路、南四环、金岱路合围区域。本次区域评估涉及的郑州金岱科创城核心板块分为南北两个区域，划定总面积 250.00hm²，其中南部区域范围为鼎城街及鼎尚街以南、紫辰路以东、南四环以北、金岱路及文治路以西，面积为 203.24hm²；北部区域范围为南三环辅道以南、规划道路及南台路以东、鼎元街以北、文德路以西，面积为 46.76hm²。

2016 年 11 月 21 日，郑州市人民政府办公厅以郑政办函〔2016〕9 号形式对集聚区总体发展规划下发正式批复，金岱产业集聚区顺利完成了扩区工作。目前，金岱产业集聚区北至南三环、紫辰路、中州大道和规划的果园南路，东至机场高速公路和 107 辅道；南至南四环及

紫辰路；西至管城回族区行政边界及环翠路，规划范围总面积达30.75km²，主导产业为现代商贸物流和汽车及零部件产业。区域内及周边现有南三环、南四环、紫辰路、鼎瑞街、金岱路、文治路、中州大道、107辅道等系统的城市路网，还有机场高速、西南绕城高速、京广铁路等高等级公路和铁路，具有较为便利的交通条件，区位优势明显。

根据《国务院办公厅关于全面开展工程建设项目审批制度改革的实施意见》(国办发〔2019〕11号)和《河南省人民政府办公厅关于实施工程建设项目区域评估的指导意见》(豫政办〔2019〕10号)等文件要求，为深化工程建设项目审批制度改革,聚焦项目评估评价事项多、耗时长、成本高等问题,创新评估评价方式,提高政府审批效率,减少项目落地时间,减轻企业负担,节约投资成本和社会资源,在郑州市特定区域范围内,对工程建设项目审批过程中具有共性的节能事项开展区域评估,提前完成建设项目开工前审批过程中涉及的有关前置性评估评审工作,形成整体性、区域化评估评审结果。按照相关程序经审查批准后,提供给进入该区域建设项目涉及的审批部门审批和项目单位开发建设共享使用。单体建设项目审批时,可依据已批复评估成果,不再单独分项进行评估或简化相关评估环节和材料。

为认真做好郑州市区域能评试点工作，郑州市自然资源和规划局、市发展和改革委员会、市水利局、市应急管理局、市气象局等部门联合发布了《郑州市工程建设项目区域节能评估工作指引（试行）》（郑自然资文〔2019〕814号），郑州市金岱产业集聚区管理委员会

委托河南省冶金研究所有限责任公司于 2020 年 9 月-2020 年 10 月对区域内企业开展了用能情况的现场调研工作，并承担《郑州金岱科创城核心板块区域节能报告》的编制工作。依据我国有关法规、技术规范，我公司根据区域产业现状及产业发展规划，开展区域用能摸底调查和分析，计算金岱产业集聚区“十三五”能源双控指标，预测“十四五”能源双控指标，提出区域内提高能源利用效率、降低能源消耗的对策和措施，编制区域节能报告。

目前，河南省冶金研究所有限责任公司编制完成郑州金岱科创城核心板块区域节能报告，报请评审。

一. 评估区域界定

评估范围界定：郑州金岱科创城核心板块分为南北两个区域，划定总面积 250.00hm²，其中南部区域范围为鼎城街及鼎尚街以南、紫辰路以东、南四环以北、金岱路及文治路以西，面积为 203.24hm²；北部区域范围为南三环辅道以南、规划道路及南台路以东、鼎元街以北、文德路以西，面积为 46.76hm²。

评估对象界定：本次评估对象为郑州金岱科创城核心板块内的所有企业。

区域地理位置及主要拐点位置详见图 1.1。

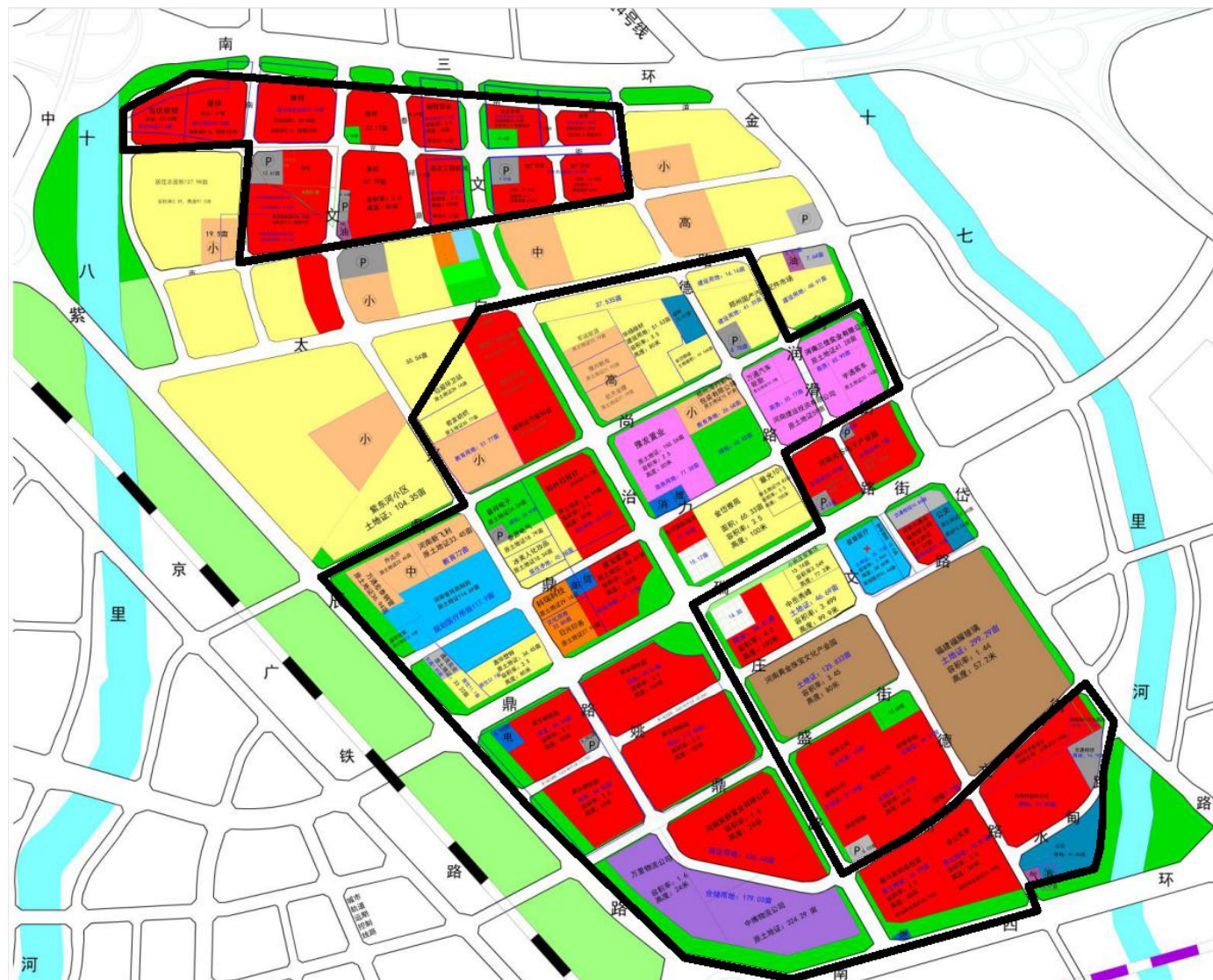


图1.1 区域地理位置及主要拐点位置

二. 评估依据

1. 《中华人民共和国节约能源法》（2016年7月修订）
2. 《节能监察办法》（国家发改委令第33号）
3. 《重点用能单位节能管理办法》（国家发改委等七部委令第15号）
4. 《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委令第44号）
5. 《“十三五”节能减排综合工作方案》（国发〔2016〕74号）
6. 《工业和信息化部办公厅关于发布全国工业能效指南(2014年版)的通知》（工信厅节〔2014〕222号）
7. 《国务院办公厅关于全面开展工程建设项目审批制度改革的实施意见》(国办发〔2019〕11号)
8. 《河南省节约能源条例》（2018年5月修订）
9. 《河南省固定资产投资项目节能审查实施细则》（豫发改环资〔2017〕399号）
10. 《河南省人民政府办公厅关于实施工程建设项目区域评估的指导意见》(豫政办〔2019〕10号)
11. 《河南省重点用能单位节能管理实施办法》（豫发改环资〔2019〕215号）
12. 《河南省“十三五”节能减排综合工作方案》（豫政办〔2017〕81号）
13. 《河南省“十三五”节能低碳发展规划》
14. 《河南省“十三五”能源发展规划》（豫政办〔2017〕2号）
15. 《郑州市工程建设项目区域评估实施方案的通知》(郑政办〔2019〕

43号)

16. 《郑州市工程建设项目区域节能评估工作指引（试行）》（郑自然资文〔2019〕814号）
17. 《郑州市固定资产投资项目节能审查实施办法》（郑政办〔2017〕95号）

三. 评估内容和重点

依据《河南省人民政府办公厅关于实施工程建设项目区域评估的指导意见》(豫政办〔2019〕10号)和《郑州市工程建设项目区域节能评估工作指引（试行）》（郑自然资文〔2019〕814号）等文件，按要求对以下内容进行重点评估：

1.区域产业和用能现状及发展规划

区域概况，分析区域产业发展现状，并根据区域已发布的产业发展规划，分析本区域产业总体定位与发展方向，项目引进原则、鼓励引进的项目和优先发展的行业、限制和禁止引进的项目和行业。

分析区域用能现状，包括能源供应条件（包括电力、热力、天然气、水等）、现状负荷（容量）富余程度，能源消耗情况，区域余热、余压等资源。

2.区域能源“双控”目标

根据区域所在地节能主管部门分解下达的考核期节能目标要求，结合区域内行业用能特点，确定本区域统计考核期内用能总量、增量及用能强度下降量，评估包括一个时期内该区域的能源消费强度和用能总量、煤炭消费总量等区域能源“双控”三指标目标。

3.区域能效标准

根据区域内现有企业工艺技术水平，分析区域内经济和物理能效（产品、行业、设备能效）指标。

重点调研区域主要企业用能现状，对照国家、河南省已颁布实施的强制性能耗标准，对其能效现状进行对标，摸清差距，积极开展能效领跑者活动，不断促进区域能效水平的提升。

4.区域负面清单

以高耗能行业、国家确定的产能过剩行业、国家审批（核准）的政府（企业）投资项目为基础，结合区域产业发展规划，建立区域工业固定资产投资项目负面清单。对负面清单外的项目实行承诺备案管理，负面清单内的项目实行项目能评管理。

5.区域节能措施

落实区域内不同行业先进的节能技术措施，主要指生产工艺、动力、给排水、暖通与空调、照明、电气等方面的具体节能措施。

落实区域各项节能管理措施，包括能源管理体系建设、能源统计和能源计量器具配备和管理措施、建立节能奖励和能效领跑者工作机制等，不断提高区域能源利用效率。

四．评估原则和目的

1.评估原则

一是严守“双控”目标。区域在确保完成能源“双控”目标任务的前提下，开展区域能评改革。

二是高效服务企业。通过建立区域负面清单，简化审批环节和优

化审批流程，对一般项目实行承诺备案管理，以政府服务代替企业办事，全面提高能评审批效率。

2.评估目的

通过开展区域能评，进一步简化固定资产投资项目节能审查环节，优化节能审查流程，在确保完成能源“双控”目标任务的前提下，建立“区域能评+区域能耗标准”取代项目能评的体制机制，达到简化节能审查审批手续的目的。

第二章 区域产业和能源概况及发展规划

郑州金岱科创城核心板块位于郑州市管城回族区金岱产业集聚区西南部，北跨南三环、毗邻郑州经济技术开发区，东至机场高速，西至京广铁路和中州大道，南至南四环。

一. 区域产业发展现状

1. 经济发展总体状况

近年来郑州金岱科创城核心板块所在的金岱产业集聚区经济增长迅速，已经成为了郑州市管城区工业经济发展的主力军、主战场和主平台，主要经济指标得到了持续快速发展。根据《金岱产业集聚区运行情况汇报》显示：2017年，集聚区规上企业主营业务收入163亿元，税收完成7.3亿元；2018年，集聚区规上企业主营业务收入260亿元，税收完成7.8亿元；2019年，集聚区规上企业主营业务收入185亿元，税收完成6亿元。2019年，因受市场因素影响，集聚区总体经济增长趋势减缓；随着金岱科创城核心板块招商引资的加快，未来新兴产业产值会有较大幅度增长，从而进一步拉动金岱科创城及集聚区的经济增长。

2017-2019年集聚区经济发展主要指标见表2-1。

表2-1 2017-2019年集聚区经济发展主要指标

指 标	单位	2017年	2018年	2019年
规上企业主营业务收入	亿元	163	260	185
规上企业工业增加值	亿元	1.41	1.78	1.5
社会消费品零售总额	亿元	16.9	25	23
规上企业利税总额	亿元	7.3	7.8	6

2.产业发展状况

经过多年的开发建设，金岱科创城核心板块在汽车零部件、医药健康、软件、文化创意等领域已经聚集了一些企业和项目。2019年金岱科创城核心板块主导产业产值和工业增加值情况见表2-2。

表2-2 2019年金岱科创城核心板块规上（或限额以上）企业产值和增加值情况

所属行业	产值		增加值	
	产值（万元）	比重（%）	增加值（万元）	比重（%）
汽车制造业	50895.06	5.29%	23662.65	6.90%
纺织业	2063	0.21%	478.68	0.14%
印刷和记录媒介复制业	2780	0.29%	752.43	0.22%
家具制造业	10827	1.13%	1240	0.36%
批发和零售业	831471	86.49%	299329.56	87.25%
商务服务业	11695.9	1.22%	4210.524	1.23%
建筑业	51584.8	5.37%	13412.048	3.90%
合计	961316.76		343085.892	

注：由于缺少纺织业、印刷和记录媒介复制业、批发和零售业、商务服务业和建筑业增加值数据，上述行业增加值均按照增加值=总产值×增加值率估算，经查找“中国产业信息网”公布的行业数据，增加值率分别为0.23203、0.27066、0.36、0.36、0.26。

表2-3 2019年金岱科创城核心板块企业主要产品产量

企业名称	主要产品	单位	2016年	2017年	2018年	2019年
郑州福耀玻璃有限公司	汽车玻璃	平方米	5731733.5	6066096.81	6966541.3	4429805.61
郑州君友纺织品织造有限公司	酒店布草、豫锦	万套	12	9	8	10

企业名称	主要产品	单位	2016年	2017年	2018年	2019年
河南京师印务有限公司	印刷品	套	/	/	94799	116938
河南雅宝家具有限公司	木质家具	套	/	/	46027	28621

2019年金岱科创城核心板块主要规模以上（或限额以上）龙头企业产值一览表见表2-4。

表2-4 2019年金岱科创城核心板块主要规模以上（或限额以上）上龙头企业产值一览表

行业类型	企业名称	2019年产值、营业收入 (万元)
汽车制造业	郑州福耀玻璃有限公司	50895.06
纺织业	郑州君友纺织品织造有限公司	2063
印刷和记录媒介复制业	河南京师印务有限公司	2780
家具制造业	河南雅宝家具有限公司	10827
批发和零售业	河南张仲景大药房股份有限公司	256024.8
	河南张仲景医药物流有限公司	197297.5
	郑州亿仁科贸有限公司	71404.2
	河南盛合远钢铁贸易有限公司	69693.6
	郑州恒信德龙众合和汽车销售服务有限公司	51153.3
	郑州威诺商贸有限公司	42715.3
	郑州恒信东方汽车销售服务有限公司	33818.5
商务服务业	铭心实业集团有限责任公司	8989.8
建筑业	河南省远大钢构工程有限公司	44584.8

二. 区域产业发展规划

根据郑州市金岱产业集聚区管理委员会提供的《郑州金岱科创城核心板块城市设计-产业专题》，郑州金岱科创城核心板块发展定位为“一带三基地四平台”，分别打造“产业公共服务带”；“智能建筑科技产业基地”、“数字科技创新基地”、“新经济科创总部基地”；“智能建筑科技园”“智慧财税园”、“数字创新园”、“科创总部园”。郑州金岱

科创城核心板块的产业战略定位是打造“郑州实体经济智能化融合创新示范区”，成为“郑东南区域协同创新引领区”。

金岱科创城核心板块发展定位见图2.1

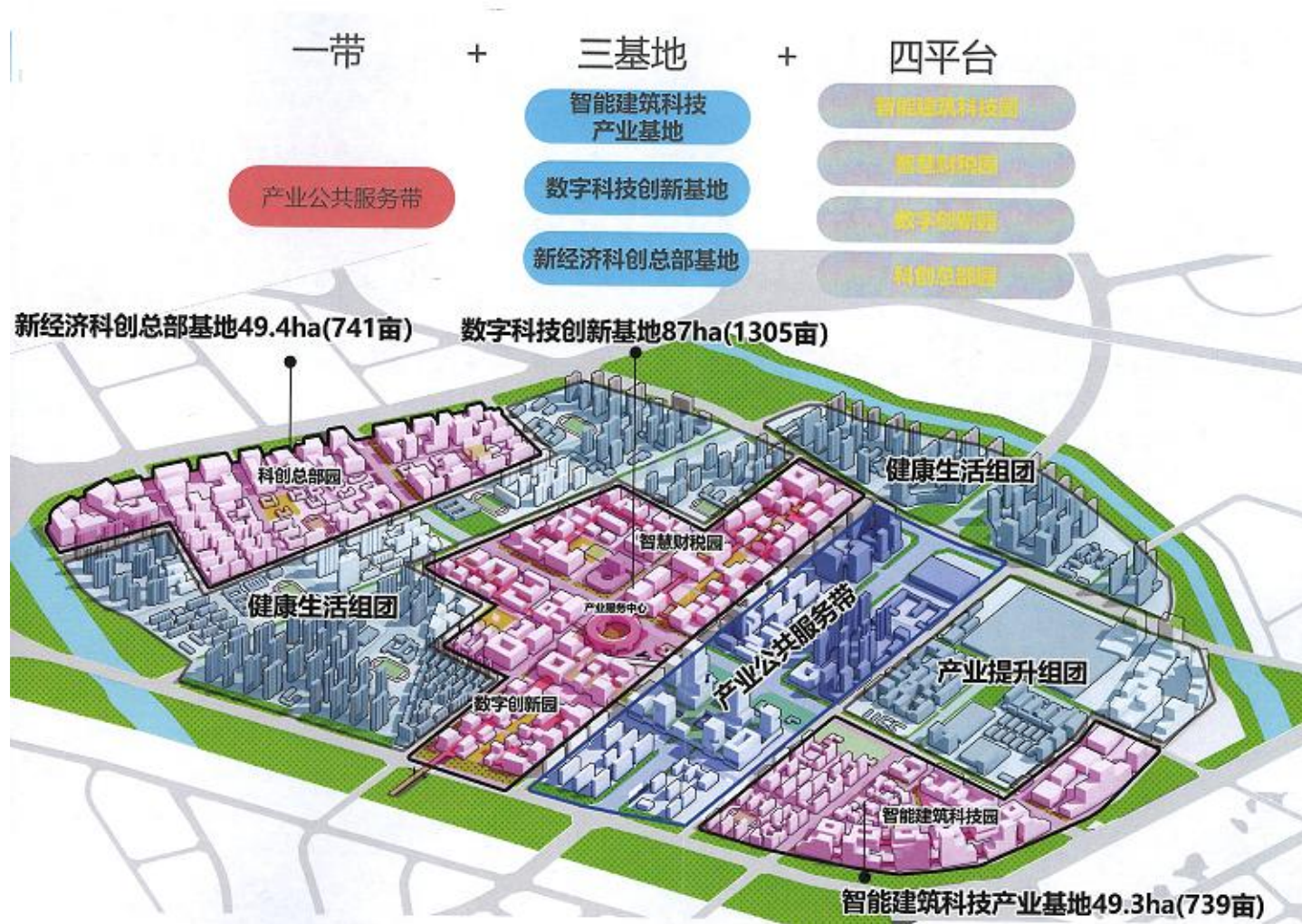


图2.1 金岱科创城核心板块发展定位

1.基本原则

（1）科创引领，智能融合。

立足郑州产业提质增效、高质量发展的需求，以数字科技与实体经济深度融合为导向，聚焦科技型新业态、新产业，服务于郑州企业智能化转型升级。

（2）精准聚焦，错位发展。

与高新、金水、中原科技城等聚焦前沿原始创新的科创园区错位发展，聚焦原始创新与产业应用的中间环节，面向产业应用培育服务型研发和创新。

（3）区域协同，开放发展。

以科创枢纽为定位，在产业上与郑东新区、经开区、航空港区以及开封、许昌协同发展，打造研发科技创新在金裕、市场服务在周边的协同发展格局。

（4）产城融合，营造生态。

加强城市生活配套与环境配套建设，吸引集聚高端人才、高端资本，逐步完善产业发展生态，打造宜业宜居的科技产业新城。

2.总体思路

深入贯彻落实党的十九大及十九届一中、二中、三中、四中全会精神以习近平总书记河南考察讲话为指导，立足郑州面向全国，以实体经济智能化融合创新为主线，聚焦建筑与科技融合、数字与实体融合两大领域，着力构建智能建筑科技、以智慧财税为引领的数字科技两大主导产业，以“总部引领、生态建设、开放合作、制度创新”为抓

手，加强与科技创新高地、产业集聚中心的协同与联接，加快科创资源集聚，打造郑州金岱科创域，成为推动郑州东南区域协同发展的科创枢纽。

3.发展目标

到2022年，金岱科创城智能建筑科技、以智慧财税为引领的数字科技两大主导产业形成初步规模，吸引一批行业内龙头企业区域总部，集聚一批研发机构、创新创业载体等科创资源，初步形成服务实体经济智能化融合创新的园区品牌。

到2025年，金岱成为郑州东南片区科技创新高地，产业创新能力进一步服务许昌、开封等片区。

定量指标初步测算：

产业集聚发展。到2022年，主营业务收入达到450亿元左右；引进不少于20家行业龙头企业创新总部；初步建成智能建筑科技产业总部基地和智慧财税园两大创新平台。

产业创新生态。到2022年，在科技研发、人才、资本、科技服务等方面集聚起一批科技创新资源；在各产业领域累计引进不少于10家科研院所分平台；吸引一批高端人才、产业工程应用类人才集聚；建设不少于3家众创空间、孵化器等创新平台。

产城融合。园区营商环境逐步完善；园区教育、医、高端酒店、人才公寓等生活配套设施基本建成。

4.发展模式

承接北京高端创新资源，链接北部科创要素，打造郑州南部科技

创新中心，辐射东南产业转型升级需求。

园区特色：以实体经济智能化融合创新为特色，打造链接郑州北京，承接首都高端创新资源种技创新与东南产业应用的科科创枢纽。

北链科创：承接首都高端科创资源，向北链接郑州大量科技研发成果，成为郑州南部科技创新中心。

东南协同：向东南辐射经开、港区、许昌、开封，成为东南方向服务产业智能化、数字化转型升级的创新高地和研发中心。

5.发展路线

经历十年建设，分为三个阶段实现创新驱动：

产业构建（2020-2022）

“搭平台、建平台、聚资源、集企业、建集群”，完善基础设施建设，招商为主，集聚一些龙头企业和项目，初步形成企业聚集。

生态构建（2023-2025）

“创环境、优服务、上规模、立品牌、做生态”，优化园区公共服务，以龙头企业为引领，完善园区产业配套，构建产业生态。

创新驱动（2025-2030）

“提质量、主创新、强协同、成特色、做高地”，强化生态、创新要素驱动，与东南方向产业高地协同，成为引领东南的产业示范区及科创高地。

三. 区域能源供应和消费现状

1.区域能源供应现状

（1）电力供应现状

郑州金岱科创城核心板块规划范围内有现状110千伏叠彩变，现状容量为50兆伏安，2019年最大负载率57.1%容载比1.75。规划范围东北角有现状220千伏金岱变，东南角有现状110千伏小李庄变，金岱变现状容量480兆伏安，2019年最大负载率84.1%，小李庄变现状容量126兆伏安，2019年最大负载率30%。规划范围内有多条110-220千伏高压架空线路穿越。南三环、鼎金路(南三环鼎尚街)、文德路(异尚街鼎盛街)、鼎城街(金岱路-文兴路)、灵动路有现状10千伏电力排管，鼎瑞街、鼎尚街、文兴路、文治路、文德路、金岱路等道路有现状10千伏架空线路。

该区域电力供应现状见图2.2。

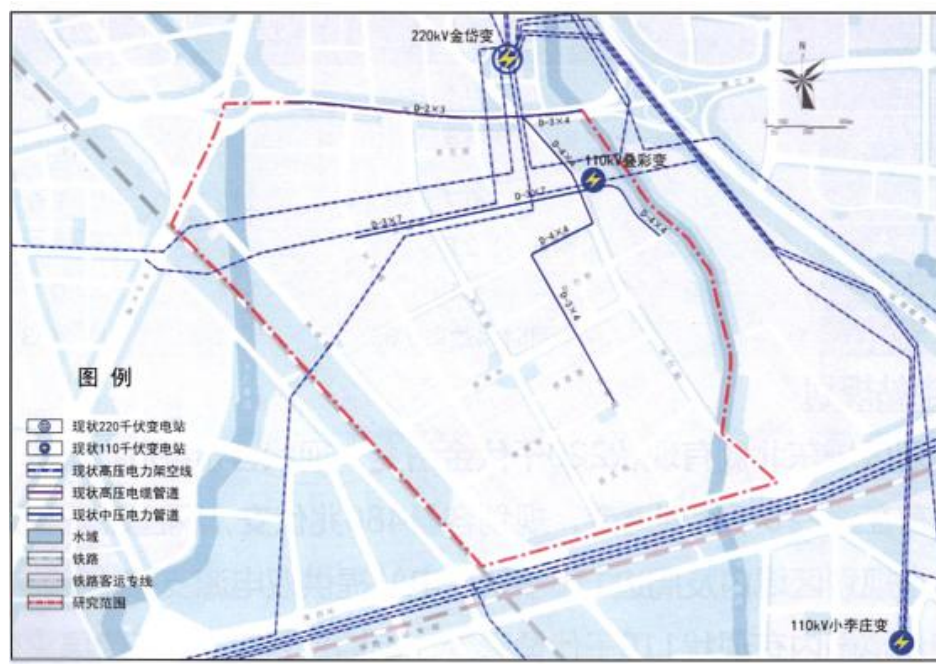


图2.2 电力供应现状

公用变电站汇总如下：

表2-5 现有变电站容量负荷及位置

序号	名称	电压等级 (kV)	容量构成 (MVA)	总容量 (MVA)	最大负荷 (MW)	所处位置
1	金岱变	220	2×150+180	480	403.68	南三环和机场高速公路交叉口西北
2	叠彩变	110	2×25	50	28.55	金岱路和鼎城路交叉口
3	小李庄变	110	2×64	126	37.8	南四环以南

(2) 热力供应现状

郑州金岱科创城核心板块规划范围内，仅南三环有现状DN900热力管道。冬季多以电热、燃气壁挂炉等其他方式采暖。

规划范围周边基本无现状热力管道；供热主干管仅规划范围北侧南三环一条，区域供热热源较为薄弱，支撑力不足；多数小区周边无热力管道可供接入，供热普及率低，急需新的热源引入及完善热力管网。



图2.3 热力供应现状

(3) 燃气供应现状

郑州金岱科创城核心板块规划范围内，南四环有现状D800高压燃气管道。文治路与南四环高压管道现状东北角有现状金岱调压站，郑新大道与南四环西北角有十八里河调压站。区域内及周边南三环、文治路、中州大道、南四环有现状D425中压燃气管道，金岱路、紫辰路有现状D325中压燃气管道，鼎瑞街有现状D250中压燃气管道，鼎尚街有现状D200中压燃气管道，文兴路、文德路、童心路、鼎城街、鼎文街、鼎昌街灵动路有现状D110-D160中压燃气管道。

规划范围紧邻四环高压燃气管道及金岱调压站、十八里河调压站，气源支撑能力充足，区域内主要干道中压燃气干管基本成环，供气覆盖面较大，整体供气可靠性较高。部分道路燃气支管欠缺，仍不能覆盖全部在建项目。



图2.4 燃气供应现状

(4) 自来水和工业水供应现状

郑州金岱科创城核心板块规划范围西南中州大道与龙山路交叉口东南角有刘湾水厂，设计供水规模40万吨/天，水源为南水北调水。南三环有现状DN1200和DN500给水管；中州大道有现状DN800和DN400给水管、南四环有现状DN1200给水干管、金岱路有现状DN800给水干管。文兴路、鼎城街、鼎瑞街有现状DN400给水管；文德路、文治路、鼎盛街、鼎尚街等道路有现状DN300给水管。

区内给水干管敷设较为完善，规划范围给水支管基本上已沿现状道路敷设，下一步应完善新建道路给水管网，保证新增用户的用水需求，提高供水可靠性。

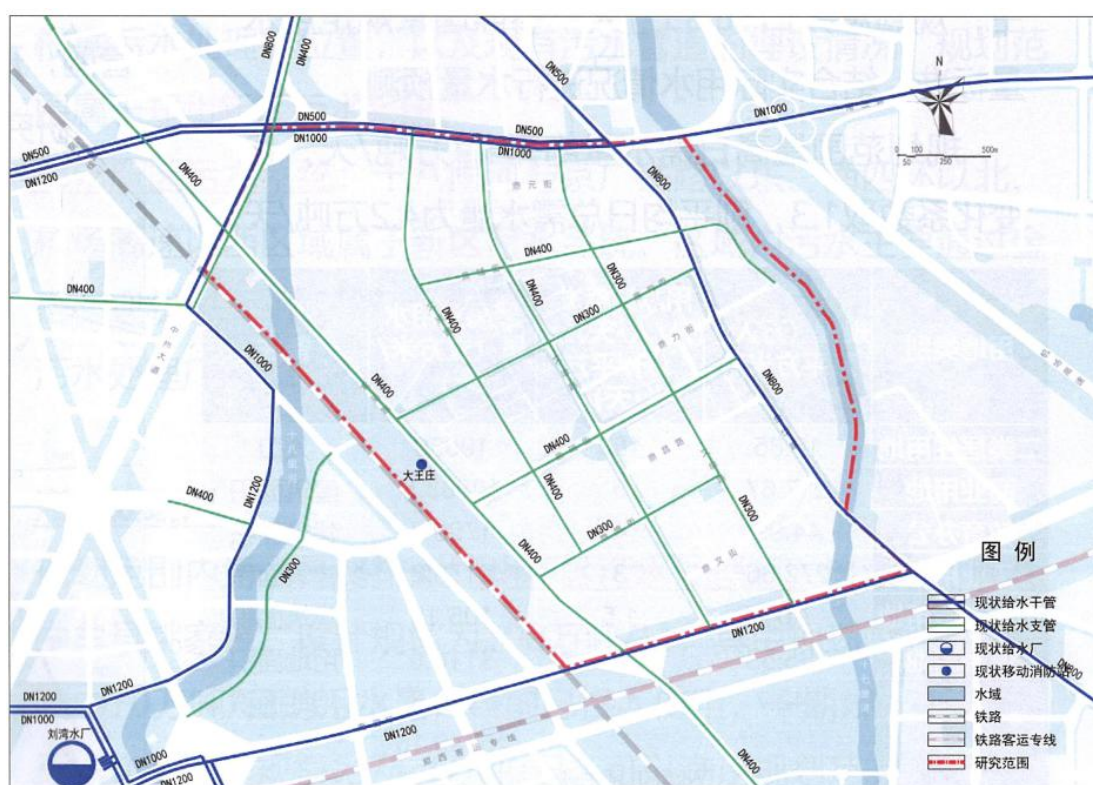


图2.5 给水工程现状

2. 区域能源消费现状

(1) 能源消费总体情况

根据金岱科创城核心板块统计部门统计，2019年该区域年消耗电力9161.807万kWh，天然气35.3508万m³，液化天然气26.5t，液化石油气0.42t，柴油114.51t，汽油1149.762t，年综合能耗当量值为13595.02tce，等价值为30461.91tce，规上（或限额以上）企业单位增加值能耗为0.086tce/万元（现价）。

2019年该区域规上（或限额以上）企业主要能耗消耗指标见下表所示。

表2-6 2019年规上（或限额以上）企业主要能耗消耗指标

项目	单位	2019年
电力	万kWh	9161.807
天然气	万m ³	35.3508
液化天然气	t	26.5
液化石油气	t	0.42
柴油	t	114.51
汽油	t	1149.762
年综合能耗（当量值）	tce	13595.02
年综合能耗（等价值）	tce	30461.91
单位增加值能耗（等价值）	tce/万元	0.086

注：该区域规上（或限额以上）企业47家，2019年均提供了能耗数据，但只有29家提供了经济数据，2019年之前数据缺失更多。因此，上表中单位增加值能耗按照29家有数据的企业进行处理，这29家企业共消耗电力9122.3312万kWh，天然气35.3508万m³，柴油114.38t，汽油718.997t，液化石油气0.42t，年综合能耗当量值为12865.93tce，等价值为29660.14tce，合计增加值343085.892万元，单位增加值能耗0.086tce/万元。

根据表2-6，该区域内能源品种以电力为主，其消耗量占综合能耗（当量值）的82.8%；其次是汽油，其消耗量占综合能耗（当量值）

的12.4%；再次是天然气，其消耗量占综合能耗（当量值）的3.2%。

（2）重点用能行业情况

为弄清各分行业能源消耗情况，依据金岱科创城核心板块统计部门提供的2019年能源消耗量（当量值），根据汇总核算，郑州金岱科创城核心板块区域内有4大行业、47家规上（或限额以上）企业，2019年该区域年消耗电力9161.807万kWh，天然气35.3508万m³，液化天然气26.5t，液化石油气0.42t，柴油114.51t，汽油1149.762t，年综合能耗当量值为13595.02tce。

金岱科创城核心板块内能源消耗量排名在前三位的行业分别是汽车制造业、批发业和零售业，其中：

汽车制造业（C36，1家企业）2019年消耗电力7833.348万kWh，天然气35.3508万m³，柴油42.2t，年综合能耗当量值为10117.94tce，占该区域能耗总量的74.4%；批发业（F51，25家企业）2019年消耗电力130.0932万kWh，汽油352.135t，液化石油气0.42t，年综合能耗当量值为678.74tce，占该区域能耗总量的5.0%；零售业（F52，12家企业）2019年消耗电力664.0558万kWh，汽油687.537t，年综合能耗当量值为1827.77tce，占该区域能耗总量的13.4%。

该区域内3个重点用电行业能源消耗情况见表2-7所示。

表2-7 排名在前三位的行业能源消耗情况

序号	所属大类	行业代码	2019年能耗当量值 (tce)	比重 (%)	万元增加值综合能耗 (tce/万元)
1	汽车制造业	C36	10117.94	74.4	1.037
2	零售业	F52	1827.77	13.4	0.005
3	批发业	F51	678.74	5.0	0.024

序号	所属大类	行业代码	2019年能耗当量值 (tce)	比重 (%)	万元增加值综合能耗 (tce/万元)
合计				92.8	

(3) 重点用能企业情况

2019年,金岱科创城核心板块区域内有数据可查的规上(或限额以上)企业47家。根据统计部门提供的能源消耗量数据显示,只有1家能源消耗量在5000吨标准煤以上的重点用能企业,其它46家能源消耗量均在5000tce以下。重点用能企业集中在汽车制造业。2019年各企业能源消耗情况见表2-8所示。

表2-8 2019年各企业能源消耗情况

序号	企业名称	行业	综合能耗(当量值) (吨标煤)
1	河南百盛钢铁有限公司	批发业	0.66
2	河南成功建筑工程有限公司	建筑装饰和其他 建筑业	2.94
3	河南城铭实业有限公司	批发业	5.13
4	河南度势实业有限公司	批发业	0.24
5	河南京师印务有限公司	印刷和记录媒介 复制业	64.99
6	河南买钢电子商务有限公司	批发业	0.25
7	河南梦达汽车销售有限公司	零售业	17.52
8	河南齐辉实业有限公司	零售业	3.8
9	河南群卓商贸有限公司	批发业	0.37
10	河南瑞鸿晋钢钢铁有限公司	批发业	6.85
11	河南三振钢铁有限公司	批发业	1.71
12	河南省东风商贸有限公司	批发业	0.81
13	河南省东荣行汽车销售服务有限公司 限责任公司	零售业	49.05
14	河南省雅宝家俱有限公司	家具制造业	362.19
15	河南省远大钢构工程有限公司	房屋建筑业	63.75
16	河南省中闽钢铁有限公司	批发业	0.15
17	河南盛合远钢铁贸易有限公司	批发业	22.6
18	河南小明知行新能源有限公司	商务服务业	4.88
19	河南新海万汽车配件有限公司	零售业	10.98
20	河南张仲景大药房股份有限公司	零售业	1046.86

序号	企业名称	行业	综合能耗（当量值） （吨标煤）
21	河南张仲景医药物流有限公司	批发业	505.61
22	河南至赢钢铁销售有限公司	批发业	2.21
23	铭心实业集团有限责任公司	商务服务业	54.46
24	郑州百信物资有限公司	批发业	6.61
25	郑州恒信德龙众和汽车销售服务有限公司	零售业	529.92
26	郑州恒信东方汽车销售服务有限公司	零售业	9.83
27	郑州恒信国亚汽车销售服务有限公司	零售业	32.19
28	郑州恒信路伟汽车销售服务有限公司	零售业	62.05
29	郑州恒信威力汽车销售服务有限公司	零售业	27.81
30	郑州宏泰汽车销售服务有限公司	零售业	28.88
31	郑州华豫钢铁有限公司	批发业	18.62
32	郑州九龙钢铁有限公司	批发业	0.89
33	郑州齐瑞建材有限公司	批发业	2.46
34	郑州齐祥建材有限公司	批发业	4.48
35	郑州市君友纺织品织造有限公司	纺织服装、服饰业	305.63
36	郑州双正商贸有限公司	批发业	0.38
37	郑州泰源电气有限公司	专用设备制造业	110.84
38	郑州万通汽车轮胎股份有限公司	批发业	1.47
39	郑州万同辉钢铁有限公司	批发业	0.32
40	郑州威诺商贸有限公司	批发业	17
41	郑州鑫成钢铁有限公司	批发业	32.26
42	郑州兴盛钢结构彩板工程集团有限公司	建筑装饰和其他建筑业	0.88
43	郑州阳杰汽车配件有限公司	批发业	38.69
44	郑州亿仁科贸有限公司	批发业	8.76
45	郑州裕华丰田汽车销售服务有限公司	零售业	8.88
46	郑州云途商贸有限公司	批发业	0.23
47	郑州福耀玻璃有限公司	汽车制造业	10117.94
合计			13595.02

四. 区域能源发展规划

1.电力

（1）变电站规划

规划区域东北侧有现状220千伏金岱变，现状容量480兆伏安，西南侧有在建220千伏刘湾变，规划容量480兆伏安，两座220千伏变电站为规划区域内及周边110千伏变电站提供双电源支撑。规划范围内有现状110千伏叠彩变，远期规划有110千伏星火变，两座变电站规划远期容量均为 3×63 兆伏安，即规划远期110千伏变电站总容量378兆伏安。

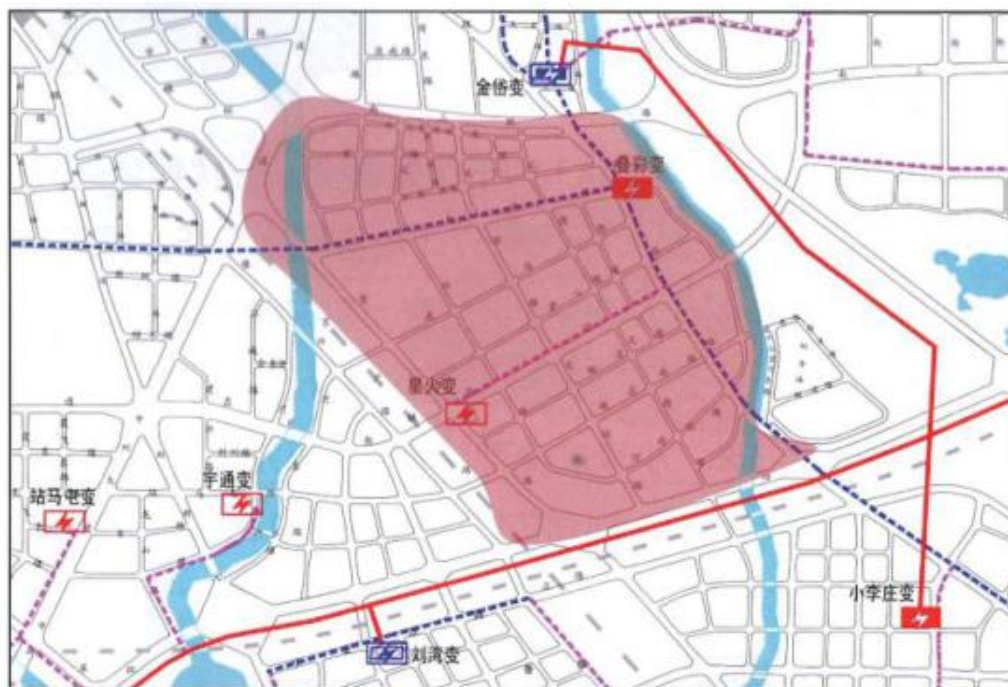


图2.6 变电站规划

（2）高压电力管道规划

金岱变至彩变、小李庄变现状110千伏高压架空线路规划沿金岱路入地，金岱变至博文变现状220千伏架空线至英才变现状10千伏架空线规划沿金岱路、鼎城街入地金岱变至星火变110千伏架空线沿金岱路、鼎瑞街入地。此外，沿京广铁路，南四环均规划有高压电力管线。

其中，金岱路、鼎城街、南四环规划采用电缆隧道方式敷设，鼎瑞街采用电缆排管方式敷设。



图2.7 高压电力管道规划

(3) 中压电力管道规划

鼎城街、鼎瑞街、紫辰路、金岱路作为叠彩变、星火中压出线主通道，分别规划16-21位中压电力排管。其他道路根据道路等级、周边用地性质及负荷大小分别规划8~16位中压电力排管，形成环状供电网络。可以满足区域用电需求。

2.热力

(1) 集中供热方式——热源规划

规划范围为新密裕中热电厂供热范围，现状供热主干管沿大学路敷设裕中热电厂二期供热机组规划向郑州市东南区域供热，引热入郑热力干管管径DN1600，在紫辰路与107辅道交叉口北侧设置隔压换热

站，沿107辅道-浔江西路敷设DN1400热力干管向规划范围供热。

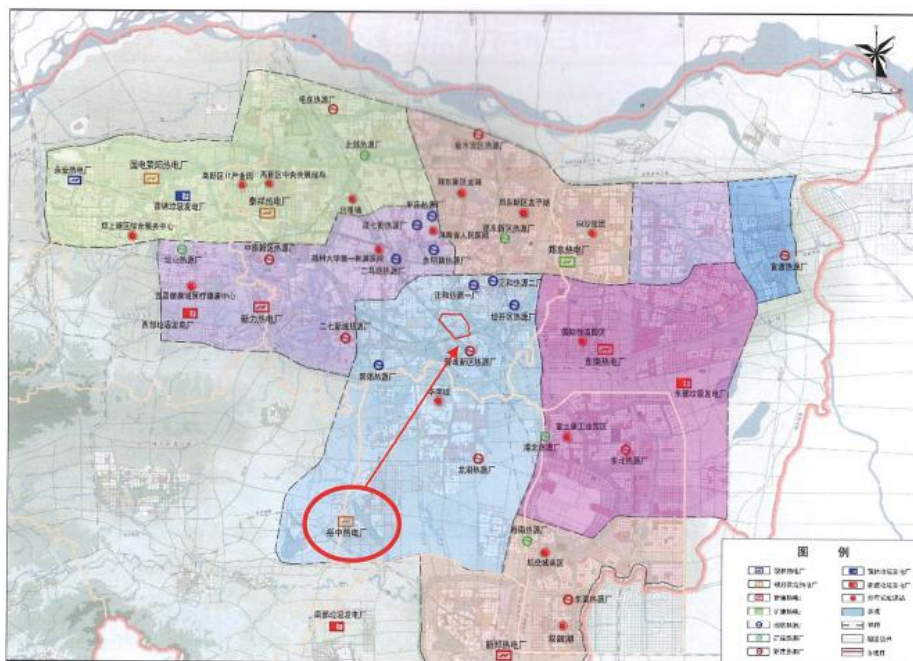


图2.8 集中供热方式——热源规划

(2) 集中供热方式——热负荷预测

规划范围内采用热指标法进行热负荷计算预测规划范围内采暖热负荷总量约为281.1兆瓦。

(3) 集中供热方式——热力管网规划

热力干管规划:沿南四环规划DN1400热力干管,沿紫辰路、鼎瑞街规划DN1000热力干管,沿文治路规划DN500热力干管,与南三环现状DN900热力干管形成环状供热干管系统,确保规划范围内供热安全;热力支管规划:沿南三环南辅道、市场南街、鼎城街、鼎尚街、鼎盛街等道路规划DN300~DN400热力管道,形成环状供热管网。



图2.9 集中供热方式——热力管网规划

(4) 地热能供暖规划

热负荷预测

规划范围内，有供热需求的建筑面积共650.48万平方米。根据建设时序，地热能供暖可作为集中供暖的辅助方式对地块进行供暖。

投资估算

可使用地热能供暖的地块需经地热能资源地质勘查后确定。经案例分析及经验推算，设定新建地热供暖单价为150万/万平方米，因此纯地热供暖总投资约97574万元。

下一步规划建议

组织开展地热能资源地质勘察，提高勘察精度，完善地质资料，对规划范围内地热能资源利用能力进行评估。

将地热供暖纳入城镇基础配套设施建设，辅助集中式供暖方式。鼓励采用先进技术，提高地热能开发利用水平，重点发展浅层地热能，

规范发展中深层地热能，保证地下水顺利回灌，避免过度开发。

增加地热能供暖宣传力度，提升群众认知，促进产业化经营。

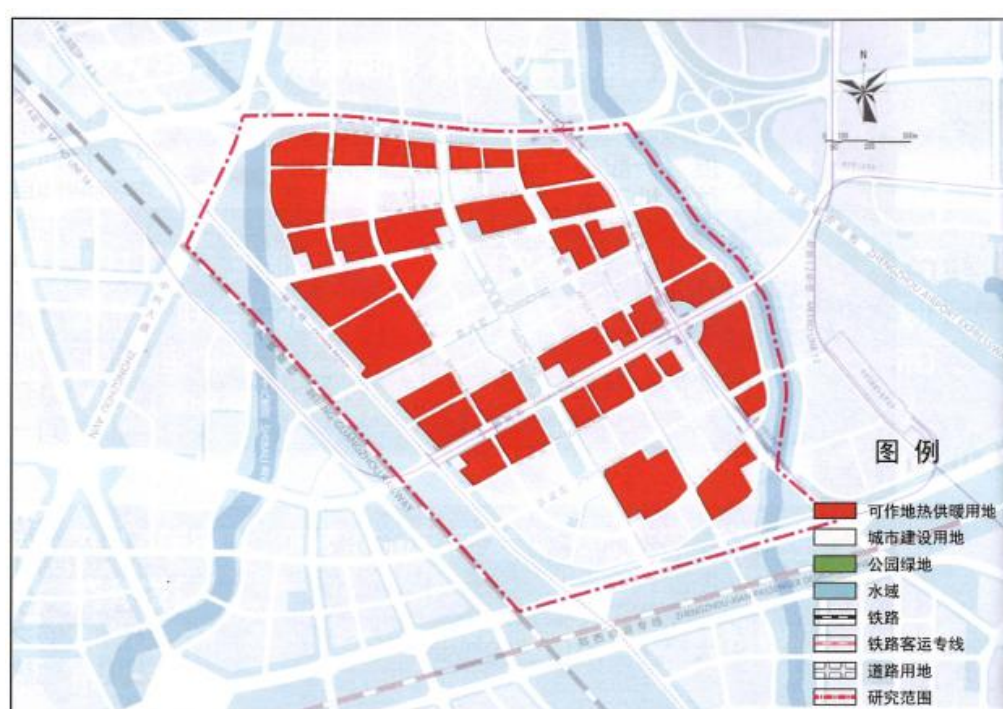


图2.10 地热能供暖规划

3.燃气

管网规划

金岱调压站通过文治路、紫辰路现状D425中压燃气管道，金岱路D325燃气管道向规划区内供气，同时与南三环、南四环D425中压燃气管道形成环状供气主干管网。

沿南四环南辅道、鼎城街、鼎盛街、市场南街、文达路、灵动路、水甸路等道路规划D110~D160中压燃气管道，实现片区内燃气管道全覆盖。



图2.11 燃气供应规划

4.自来水和工业水供应状况

需水量预测

规划范围主要以居住用地和新型工业用地为主，规划总人口10.85万人。参照国家规定用水量标准，结合实际用水情况进行水量预测。规划范围最高日需水量约为5.4万吨/天，日变化系数取1.3，则平均日总需水量为4.2万吨/天。

给水管网规划

规划范围周边南四环、南三环、中州大道、鼎金路现状给水干管较完善，沿文兴路、鼎昌街、鼎文街等道路规划DN300给水管，完善给水管网，形成环状配水管网。

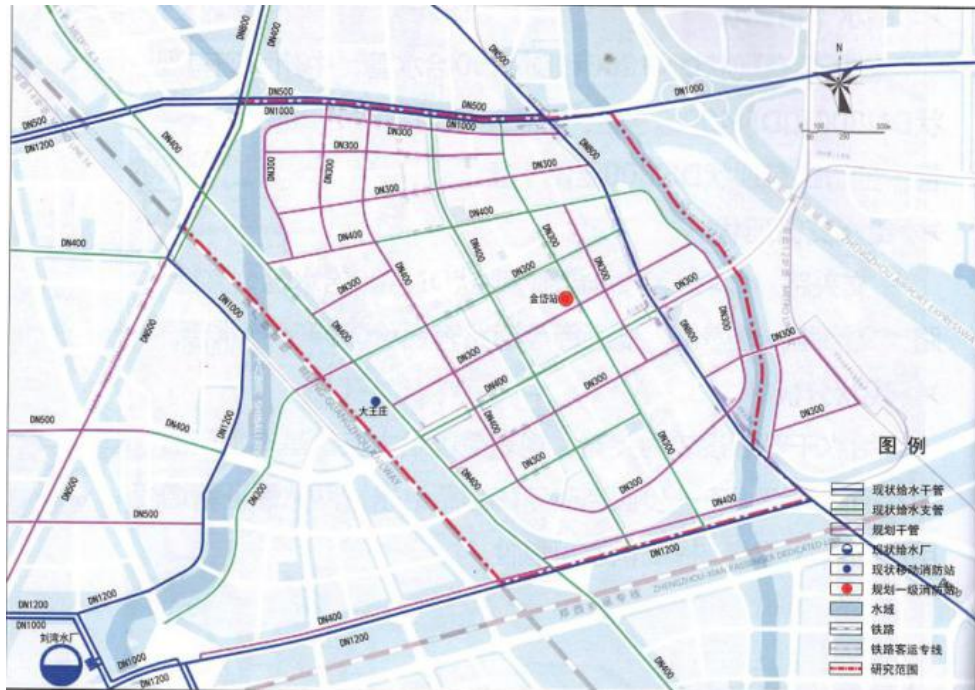


图2.12 给水工程规划

第三章 区域能源消费情况与“双控”分析

一. 区域“十三五”能源消费“双控”情况

1.管城区

郑州市下达的管城区“十三五”能源消费总量和强度“双控”目标分解表显示2017年管城区能源消费总量为61万tce（等价值），“十三五”末，即2020年管城区能源消费总量为72万tce（等价值）。

2019年管城区能源消费控制目标为70万吨标准煤，生产总值（万元）为306亿元，万元生产总值（GDP）能耗为0.229tce/万元（现价）。根据“表3-1”，“十三五”末即2020年要求管城区单位GDP能耗较2019年下降1%，即达到0.227tce/万元（现价）。

表3-1 管城区“十三五”能源消费总量和强度“双控”目标分解表

年度	能源消费总量（万吨标准煤）	单位GDP能耗降低率（%）
2016年	市级未下达目标任务	3.6
2017年	61	2.8
2018年	65	5
2019年	70	1
2020年	72	1

2.郑州金岱科创城核心板块

郑州市和管城区未对郑州金岱科创城核心板块下达“十三五”能源消费总量和强度“双控”目标，因此，该区域暂执行管城区强度控制目标，能源消费总量目标按照该区域规上（或限额以上）增加值占管城区生产总值的比例进行分摊。

根据可查数据显示,2019年郑州金岱科创城核心板块年增加值约为343085.892万元(数据来源见表2-2),管城区年生产总值约为306亿元,该区域占管城区增加值比例为11.2%,据此作为估算郑州金岱科创城核心板块“十三五”能源消费总量目标的比例。

则,金岱科创城核心板块“十三五”末年能源消费总量、能源消费增量和单位GDP能耗分别为:

$$\text{能源消费总量}=72\times 11.2\%=8.064\text{万tce}$$

$$\text{单位GDP能耗}=0.227\text{tce/万元}$$

由于2020年金岱科创城核心板块区域能源消耗数据还未统计出来,考虑到受疫情影响,预计2020年能源消耗总量和经济总量不会超过2019年,因此2020年能源消费总量和单位GDP能耗用2019年数据代替。

根据“表2-6”测算结果,金岱科创城核心板块2019年实际能源消耗量为30461.91tce,单位增加值能耗为0.086tce/万元,比“十三五”测算的能源消费总量(8.064万tce)少50178.09tce,比“十三五”测算的单位GDP能耗(0.227tce/万元)少0.182tce/万元。因此,金岱科创城核心板块完成预估的“十三五”末能源“双控”指标,对管城区完成能源“双控”目标有积极的促进作用。

二. 区域“十四五”能源消费“双控”目标预测

1.“十四五”能源消费总量目标预测

“十四五”期间,郑州金岱科创城核心板块能源消费总量包括:现有产业能耗和新增产业能耗。

（1）既有产业能耗

既有产业能耗包括：既有4大行业（工业，建筑业，批发和零售业，商务服务业）、47家规上（或限额以上）企业，以2019年上述行业能源消费量作为“十四五”期间既有产业年均能源消费量，即年综合能耗当量值为13595.02tce，等价值为30461.91tce。

（2）新增产业能耗

郑州金岱科创城核心板块产业发展定位为“一带三基地四平台”，分别打造“产业公共服务带”；“智能建筑科技产业基地”、“数字科技创新基地”、“新经济科创总部基地”；“智能建筑科技园”“智慧财税园”、“数字创新园”、“科创总部园”。新增产业包括：续建项目、新建项目和谋划项目。

1）续建项目

续建项目有8个，分别是：中原黄金珠宝文化创意产业园项目、河南航天金穗软件有限公司多元化申报及嵌入式安全产品研发生产基地项目、通凯鼎盛商业广场项目、金岱创客中心项目、郑州仁济医院新院址项目、中岳丽景湾项目、光之谷商业中心项目、郑州爱普医疗门诊部华德医院项目。

上述8个项目均在“十四五”建成投入运行，6个非医院预计年消费电力6331.34万kWh/a，天然气19.068万m³/a，热力13080GJ/a，2个医院项目年综合能耗7033tce。

全部8个项目年综合能耗当量值为15046.66tce，等价值为26702.66tce。

其能源消费估算如下:

表3-2 续建项目能耗预测

序号	项目名称	项目简介	能耗估算
1	中原黄金珠宝文化创意产业园项目	河南君临实业有限公司中原黄金珠宝文化创意产业园项目位于郑州市金岱产业集聚区文治路与鼎瑞街交汇处，项目总占地面积125.8亩，总建筑面积30万平方米，总投资50亿元。计划3年内引进珠宝企业100余家，解决就业2万人，年产值预计将达到100亿元以上，5-8年内将引进珠宝企业1000余家，解决就业10万人，年产值达到500亿元，占全国年产值和交易额的10%左右，	该项目属于商业建筑项目，建筑面积30万平方米，按照电耗100kWh/(m ² .a)估算能耗，该项目年耗电量30×100=3000万kWh/a。
2	河南航天金穗软件有限公司多元化申报及嵌入式安全产品研发生产基地项目	河南航天金穗软件有限公司多元化申报及嵌入式安全产品研发生产基地项目位于郑州市金岱产业集聚区内文治路与鼎尚街路交叉口，占地27.4亩，总投资1.5亿元。项目建筑面积3.9万平方米，其中地上总建筑面积3.2万平方米，地下总建筑面积0.7万平方米。建设内容包括多元化申报、嵌入式安全产品及商用密码产品研发基地、税控盘生产车间及科研办公大楼、中心花园、地下车库、地下室等建筑项。预计建成后可年均生产30万套税控盘，成为全国税控设备的重要的生产基地。预期可实现年销售收入1.5亿元，新增就业岗位2000余个。	该项目属于制造业，产品为30万套税控盘，按照15kWh/套单耗估算能耗，该项目年耗电量30×15=450万kWh/a。
3	通凯鼎盛商业广场项目	河南通凯置业有限公司通凯鼎盛商业广场项目位于郑州市金岱产业集聚区文治路与鼎盛街交汇处，总投资1.4亿元，占地35亩，总建筑面积6.8万平方米，其中商业广场营业楼建筑面积2.5万平方米，商务办公楼建筑面积1.6万平方米，地下车库建筑面积2.7万平方米。项目投入运营后，将成为郑州南	该项目属于商贸综合体项目，按照商业电耗60kWh/(m ² .a)，办公电耗80kWh/(m ² .a)估算能耗，地下车库电耗8kWh/(m ² .a)估算能耗，该项目年耗电量2.5×60+1.6×80+2.7×8=229.6

序号	项目名称	项目简介	能耗估算
		区主要的汽车商贸综合体，可进驻企业200余家，新增1000余个工作岗位，年营业额预计6亿元。	万kWh/a。
4	金岱创客中心项目	河南润盈置业有限公司金岱创客中心项目位于郑州市金岱产业集聚区内，东至储备地、南至金岱产业集聚区管委会、西至文治路、北至鼎瑞街,总投资5亿元，总用地13.56亩,总建筑面积约5.5万平方米。 项目设有道路、广场、停车场等场地功能及场地内的道路、绿化等内容。地上建筑为2栋，均为办公楼。	该项目属于商业办公建筑项目，按照60kWh/(m ² ·a)估算能耗，该项目年耗电量5.5×60=330万kWh/a。
5	郑州仁济医院新院址项目	郑州仁济医院新院址项目位于郑州市金岱产业集聚区文治路与姚庄南路东南角，建筑面积4.12万平方米、投资5亿元人民币、预设床位600张，将建成一家大专科（创伤显微外科全国领先）小综合（内科、外科、妇科、儿科等服务于周边群众）的二级医院。	该项目为大专科小综合的二级医院项目，单位床位建筑面积68.7m ² /床，单位建筑面积门急诊人次<20人次/m ² ，按照65kgce/(m ² ·a)估算能耗，该项目年综合能耗65×4.12×10=2678tce/a。
6	中岳丽景湾项目	河南金岱中岳置业有限公司中岳丽景湾项目，位于郑州市金岱产业集聚区文德路以西、鼎瑞街以南，姚庄路以北，文治路以东区域内。项目规划可用地46.7亩，总建筑面积15.2万平方米，地上总建筑面积10.9万平方米，项目总投资3亿元。	该项目为居住建筑项目，总建筑面积15.2万平方米，按照综合电耗指标2700kWh/(a·H)，燃气消耗指标140m ³ /(a·H)，采暖耗热量指标0.12GJ/(m ² ·a)估算能耗，总户数约为1362户，该项目年耗电量2700×1362×10 ⁻⁴ =367.74万kWh/a，年耗天然气19.068万m ³ /a，年耗热力10.9×0.12×10 ⁴ =13080GJ。
7	光之谷商业中心项目	河南光谷置业有限公司河南光之谷电子商务产业园项目位于郑州市金岱产业集聚区文德路以东、鼎瑞街以北，总投资	该项目属于商业办公建筑，建筑面积28万平方米，按照地上电耗100kWh/

序号	项目名称	项目简介	能耗估算
		13亿元，现已投入5.7亿元，占地81.8亩，分东、西两个地块，总建筑面积28万平方米，其中地上面积19万平方米，地下两层面积9万平方米。 项目总体规划有光谷金融服务中心、电商总部基地、线下体验展示区、酒店式公寓及综合配套区，共计六栋高层建筑围合而成。	($\text{m}^2\cdot\text{a}$)，地下建筑按照 $6\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 估算能耗，该项目年耗电量 $19\times 100+9\times 6=1954\text{万kWh/a}$ 。
8	郑州爱普医疗门诊部华德医院项目	郑州爱普医疗门诊部华德医院项目位于郑州市金岱产业集聚区鼎瑞街南、文德路东，总占地49.70亩，规划建设用地面积2.4万平方米，计划总投资3亿元。总建筑面积6.7万平方米，其中门诊医技楼建筑面积1.8万平方米，病房楼和康复护理楼建筑面积2.8万平方米，附属设施用房建筑面积1000平方米，地下人防和车库建筑面积2万平方米。该项目用于医疗和康复，建成后预计每年接纳医疗和康复6万人次，预计销售收入1亿元，年营业收入1亿元，可安排就业500余人。 医养康复中心是一家医养结合的综合体，一家在市区的健康城。内部设置1000张床位，标准间、单间、一室一厅、多人间供不同需求的人群选择，国医堂中医院1.2万平方米，底商商铺1万平方米，含有日用超市，银行，水果蔬菜鲜花超市，药房，健身房等商业配套设施，足不出户便可满足日常生活需要。绿化占地十余亩，种植多种名贵花木，针对不同疾病人群，设置相对应的花木园区，起到相应的预防治疗作用。	该项目属于医养结合的综合体医院项目，单位床位建筑面积 $67\text{m}^2/\text{床}$ ，单位建筑面积门急诊人次 $<20\text{人次}/\text{m}^2$ ，按照 $60\text{kgce}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 估算能耗，该项目年综合能耗 $65\times 6.7\times 10=4355\text{tce/a}$ 。

2) 新建项目

新建项目8个，分别是：天昱创客嘉苑项目、商都国际文化创意产业园项目、郑州腾飞建设工程集团有限公司总部基地项目、重庆医药集团河南有限公司综合产业基地项目、河南联合化工能源集团有限公司总部大夏项目、商都国际文化创意产业园项目、河南泰祥控股集团企业总部项目和中航建设集团有限公司河南分公司总部基地项目。

上述8个项目均在“十四五”建成投入运行，预计年消费电力2444.3万kWh/a。

全部8个项目年综合能耗当量值为3004.04tce，等价值为7504.00tce。

其能源消费估算如下：

表3-3 新建项目能耗预测

序号	项目名称	项目简介	能耗估算
1	天昱创客嘉苑项目	河南天昱置业有限公司天昱创客嘉苑项目位于郑州市金岱产业集聚区河西北路北、文治路东，项目占地1.5万平方米（约合22.4亩），共由建筑物2栋16层的商务楼组成，总建筑面积4.1万平方米，其中地上面积3万平方米，地下面积1.1万平方米，计划总投资1.5亿元人民币。	该项目属于商业建筑项目，建筑面积31.7万平方米，按照地上建筑电耗60kWh/（m ² .a），地下建筑电耗6kWh/（m ² .a）估算能耗，该项目年耗电量3×60+1.1×6=186.6万kWh/a。
2	商都国际文化创意产业园项目	河南森克实业有限公司商都国际文化创意产业园项目位于郑州市金岱产业集聚区金岱路与鼎瑞街交叉口，占地面积11.7亩，总建设规模为3.9万平方米，其中地上面积2.8万平方米，地下面积1.1万平方米，项目总投资4.65亿元。主要建设有文化创意馆、文化创业成果展示馆、电子商务馆并配套有停车场、人防和设备用房。 本项目作为文化创意产业园，将通过人才的集约、传播的集约、知识的集约，形成文化产业高地。预计项目建成后，每年可创造营业收入4179万元，年利润2046万元，纳税700万元。	该项目属于商业建筑项目，建筑面积31.7万平方米，按照地上建筑电耗60kWh/（m ² .a），地下建筑电耗6kWh/（m ² .a）估算能耗，该项目年耗电量2.8×60+1.1×6=174.6万kWh/a。
3	郑州腾飞建设工程集团有限公司总部基地项目	建设集团公司总部大楼，总建筑面积约8万平方米。	该项目属于办公建筑，建筑面积8万平方米，按照60kWh/（m ² .a）估算能耗，该项目年耗电量8×60=480万kWh/a。
4	重庆医药集团河南有限公司综合产业基地项目	建设河南省级平台总部中心，总建筑面积约5.1万平方米，包括总部办公35000平方米，医院院内现代物流设备研发及设计中心约8500平方米，配套约7500平方米。	该项目属于办公、研发建筑，建筑面积5.1万平方米，按照办公建筑60kWh/（m ² .a），研发建筑80kWh/（m ² .a），配套建筑50kWh/（m ² .a）估算能耗，该项目年耗电量

序号	项目名称	项目简介	能耗估算
			$3.5 \times 60 + 0.85 \times 80 + 0.75 \times 50 = 315.5$ 万 kWh/a。
5	河南联合化工能源集团有限公司总部大夏项目	项目由河南联合化工能源集团携中国石油、吉利集团等知名品牌入驻总部基地项目，总建筑面积7万平方米，将创立亿元（税收）楼宇，建设集研发中心（新能源充电桩国家级联合实验室）及生态办公为一体的示范区。	该项目属于办公建筑，建筑面积7万平方米，按照60kWh/（m ² .a）估算能耗，该项目年耗电量 $7 \times 60 = 420$ 万 kWh/a。
6	商都国际文化创意产业园项目	项目占地面积11.7亩，总建设规模为41000平方米，其中地上27000平方米，地下14000平方米，主要建设有文化创意馆、文化创意成果展示馆、电子商务馆并配套有停车场、人防和设备用房。	该项目属于商业办公项目，按照地上建筑电耗60kWh/（m ² .a）估算能耗，地下车库电耗8kWh/（m ² .a）估算能耗，该项目年耗电量 $2.7 \times 60 + 1.4 \times 8 = 173.2$ 万 kWh/a。
7	河南泰祥控股集团企业总部项目	泰祥总部及旗下10个分公司办公1万平方米+河南省汽车摩托车服务业商会及各地市分会办公0.7万平方米+配套企业办公/展厅2.1万平方米+配套人才公寓/科创总部2万平方米+沿街商业及生活配套0.6万平方米。	该项目属于商业办公项目，按照按照商业电耗60kWh/（m ² .a），办公电耗60kWh/（m ² .a），配套公寓50kWh/（m ² .a）估算能耗，该项目年耗电量（ $1 + 0.7 + 2.1$ ） $\times 60 + 0.6 \times 60 + 2 \times 50 = 364$ 万 kWh/a。
8	中航建设集团有限公司河南分公司总部基地项目	总部办公规划总建筑面积8万平方米：主体办公大楼约5万平方米+企业研发及学术交流中心约2万平方米+商业配套及地下面积约1万平方米。	该项目属于办公、研发建筑，建筑面积8万平方米，按照办公建筑60kWh/（m ² .a），研发建筑80kWh/（m ² .a），商业配套建筑45kWh/（m ² .a）估算能耗，该项目年耗电量 $5 \times 60 + 2 \times 80 + 1 \times 45 = 505$ 万 kWh/a。

3) 谋划项目

谋划项目包括2块内容，即：谋划项目和各地块规划项目，其中谋划项目2个，分别是：福建商会大厦项目和张仲景医院项目；规划地块项目分为13类，分别是：二类居住用地、文化设施用地、教育科研设施用地、医疗卫生设施用地、社会福利设施用地、商业用地、商务用地、公共设施营业网点用地、新型工业用地、二类工业用地、市政供应设施用地、公园绿地和道路。

谋划项目（上述2个项目）均在“十四五”建成投入运行，福建商会大厦项目预计年消费电力1008万kWh/a，张仲景医院项目预计年综合能耗12000tce。

全部2个项目年综合能耗当量值为13238.83tce，等价值为15094.56tce。

其能源消费估算如下：

表3-4 谋划项目能耗预测

序号	项目名称	项目简介	能耗估算
1	福建商会大厦项目	香港锦艺集团有限公司福建商会大厦项目位于郑州市金岱产业集聚区文治路以西，鼎尚街以北，文兴路以东，太白路以南的街坊内，地理位置优越，总建筑面积16.8万平方米，项目预算总投资20亿元。由南北两栋28层写字楼和1栋4层商业建筑组成，设计地上1至4层为开放式商业空间，5至28层为商务中心，地下2层为大型停车场，建筑高度100米。两栋写字楼中的北楼为高档商务楼，主要由市工商联及各会员企业使用，南楼为高标准酒店和商务办公。	该项目属于商业办公建筑项目，建筑面积16.8万平方米，按照电耗60kWh/(m ² ·a)估算能耗，该项目年耗电量16.8×60=1008万kWh/a。
2	张仲景医院项目	张仲景大药房股份有限公司张仲景医院项目位于郑州市金岱产业集聚区文兴路与鼎尚街交叉口西北角，总投资13亿元，总建筑面积20万平方米。主要建设集临床、预防、保健、康复与一体的现代化综合医院。	该项目属于综合体医院项目，单位床位建筑面积<100m ² /床，单位建筑面积门急诊人次<20人次/m ² ，按照60(kgce/m ² ·a)估算能耗，该项目年综合能耗60×20×10=12000tce/a。

郑州金岱科创城核心板块规划总占地面积250.00ha，扣除既有、续建、新建项目用地49.82ha后，还有规划用地200.18ha，分为三个功能区（即：新经济科创总部基地、数字科技创新基地（TOD）和智能建筑科技产业基地）和17个用地单元。



图3.1 金岱科创城核心板块功能规划

规划地块（200.18ha）项目分为13类，分别是：二类居住用地、文化设施用地、教育科研设施用地、医疗卫生设施用地、社会福利设施用地、商业用地、商务用地、公共设施营业网点用地、新型工业用地、二类工业用地、市政供应设施用地、公园绿地和道路。

各地块规划信息如下：



图3.2 科创总部园（单元1-4）



图3.3 数字创新园/智慧财税园（单元5-10）



图3.4 产业服务中心（TOD社区）（单元11-13）



图3.5 智慧建筑科技园（单元14-17）

表3-5 规划地块信息

序号	地块	占地面积 (ha)	建筑面积													
			总面积 (万m ²)	二类 居住	文化 设施	教育科 研设施	医疗 卫生	社会福 利设施	商业	商务	公共设 施营业 网点	新型 工业	二类 工业	市政供 应设施	公园 绿地	道路
一	新经济科创总部基地															
1	单元1	10.17	40.39						94.3%							5.7%
2	单元2	10.4	19.3									83.8%			5.7%	10.5%
3	单元3	11.28	27.44	64.2%		31.2%										4.6%
4	单元4	11.02	31.03	21.1%						37.4%		24.0%			8.1%	9.4%
小计		42.87	118.16													
二	数字科技创新基地（TOD）															
1	单元5	13.6	25.26		6.0%	21.2%		4.2%	24.2%			29.1%		7.6%		7.7%
2	单元6	14.67	29.88									70.7%	11.8%		9.3%	8.3%
3	单元7	12.75	20.43				37.4%					41.6%			20.9%	
4	单元8	11.42	15.87									81.4%			14.1%	4.5%
5	单元9	11.46	19.98									76.4%		4.7%	14.9%	4.0%
6	单元10	9.96	23.82									83.1%			11.4%	5.4%
小计		73.86	135.24													
1	单元11	15.3	25.81	48.8%		16.9%								3.0%	18.0%	13.3%
2	单元12	17.67	50.18						57.5%		21.3%				4.4%	16.9%

序号	地块	占地面积 (ha)	建筑面积													
			总面积 (万m²)	二类 居住	文化 设施	教育科 研设施	医疗 卫生	社会福 利设施	商业	商务	公共设 施营业 网点	新型 工业	二类 工业	市政供 应设施	公园 绿地	道路
3	单元13	8.36	24.51	66.4%	12.1%				10.8%						10.7%	
4	单元14	14.43	22.24	54.7%		12.5%					15.0%				11.1%	6.8%
小计		55.76	122.74													
三	智能建筑科技产业基地															
1	单元15	11.15	32.59									97.5%				2.5%
2	单元16	8.92	16.11									83.3%			10.0%	6.7%
3	单元17	7.62	22.08									96.6%			3.4%	
小计		27.69	70.78													
合计		200.18	446.92													

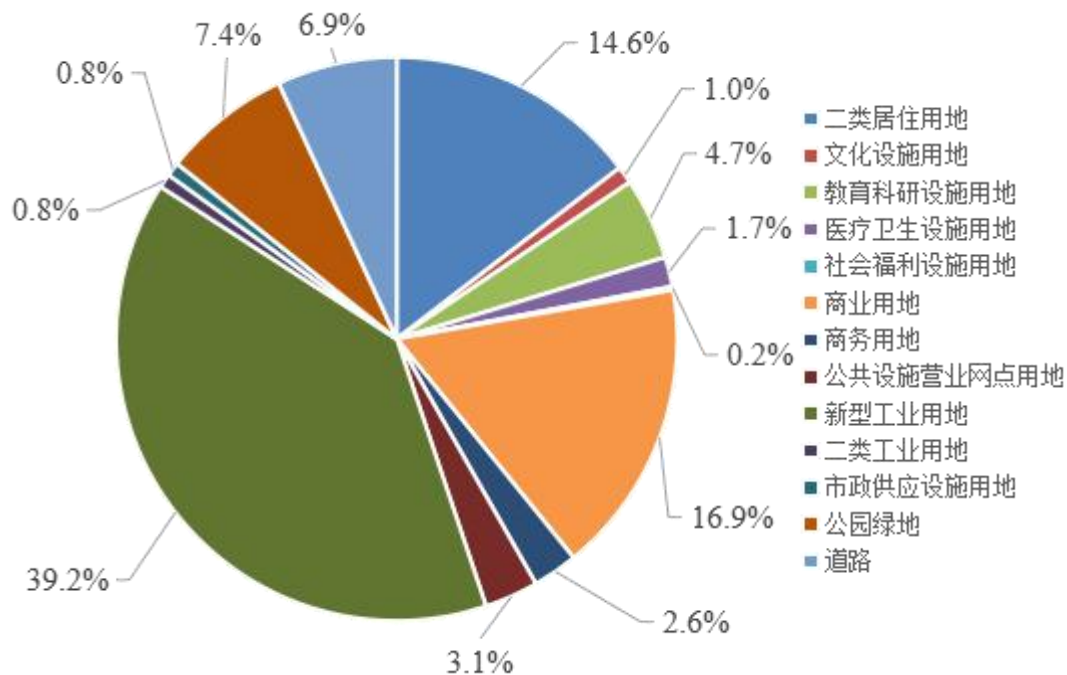


图3.6 13类用地建筑面积分布表

上述13类用地类型规划项目按照如下估算指标估算能耗：

表3-6 规划地块项目能耗估算表

序号	土地类型	建筑面积 (万m ²)	能耗指标	用能量估算
1	二类居住用地	65.20	综合电耗指标2700kWh/ (a.H) 燃气消耗指标140m ³ / (a.H) 采暖耗热量指标0.12GJ/ (m ² .a)	按8150户估算 电力：2200.5 万kWh 天然气：114.1 万m ³ 热力：78240GJ
2	文化设施用地	4.48	12kgce/ (m ² .a)	537.6tce
3	教育科研设施 用地	21.06	19kgce/ (m ² .a)	4001.4tce
4	医疗卫生设施 用地	7.64	60kgce/ (m ² .a)	4584tce
5	社会福利设施 用地	1.06	12kgce/ (m ² .a)	127.2tce
6	商业用地	75.70	60kWh/ (m ² .a)	4542万kWh
7	商务用地	11.61	60kWh/ (m ² .a)	696.6万kWh

序号	土地类型	建筑面积 (万m ²)	能耗指标	用能量估算
8	公共设施营业 网点用地	14.02	50kWh/(m ² .a)	701万kWh
9	新型工业用地	175.10	30kWh/(m ² .a)	3502万kWh
10	二类工业用地	3.53	20kWh/(m ² .a)	70.6万kWh
11	市政供应设施 用地	3.63	50kWh/(m ² .a)	181.5万kWh
12	公园绿地	32.90	考虑采用太阳能供能系 统	/
13	道路	31.05	考虑采用太阳能供能系 统	/

根据上表，估算13类用地年消耗电力11894.2万kWh/a，天然气：114.1万m³/a，热力：78240GJ/a，年综合能耗当量值为27923.24tce，等价值为49820.46tce。

综合上述三类项目，“十四五”期间郑州金岱科创城核心板块年综合能耗当量值为72807.79tce，等价值为129583.59tce，其中：既有产业年综合能耗当量值为13595.02tce，等价值为30461.91tce；新增产业年综合能耗当量值为59212.77tce，等价值为99121.68tce。

郑州金岱科创城核心板块规“十四五”能耗构成如下：

表3-7 郑州金岱科创城核心板块规“十四五”能耗构成表

序号	项目类型	年综合能耗（tce）		比例 (当量)
		当量值	等价值	
一	既有产业			
1	既有产业	13595.02	30461.91	18.7%
小计		13595.02	30461.91	18.7%
二	新增产业			

序号	项目类型	年综合能耗（tce）		比例 （当量）
		当量值	等价值	
2	续建项目	15046.66	26702.66	20.7%
3	新增项目	3004.04	7504	4.1%
4	谋划项目	13238.83	15094.56	18.2%
5	13类地块规划项目	27923.24	49820.46	38.4%
小计		59212.77	99121.68	81.3%
合计		72807.79	129583.59	

上述三类产业投产时间按照如下时间节点落实：

2021年：续建项目

2022年：新增项目（前4个）

2023年：2个谋划项目和新增项目（后4个）

2024年：13类地块规划项目的1/5

2025年：13类地块规划项目的1/5（与2024年落实的项目不重复）。

按照上述时间节点，预测“十四五”分年度能源消费量如下：

表3-8 郑州金岱科创城核心板块“十四五”分年度能源消费量预测结果

年度	能源消费总量 （吨标准煤）	备注
2021年	57164.57	30461.91+26702.66
2022年	60715.64	30461.91+26702.66+3551.07
2023年	79763.13	30461.91+26702.66+7504.00+15094.56
2024年	89727.22	30461.91+26702.66+7504.00+15094.56+49820.46/5
2025年	99691.31	30461.91+26702.66+7504.00+15094.56+49820.46×2/5

根据上表预测的“十四五”分年度能源消费量，假设既有产业维

持不变，新增产业“十四五”期间基本落实，制定该区域“十四五”能源消费总量控制目标，结果如下：

表3-9 郑州金岱科创城核心板块“十四五”分年度能源消费总量控制目标

年度	能源消费总量（万吨标准煤）
2021年	5.7
2022年	6.0
2023年	7.9
2024年	8.5
2025年	9.4

根据上表结果，郑州金岱科创城核心板块“十四五”能源消费增量为 $94000-30461.91=63538.09\text{tce}$ 。

经估算，郑州市“十四五”能源消费增量为767.93万tce。

估算过程如下：

表3-10 郑州市“十四五”能源消费增量估算表

2015年	单位	数值	数据来源或计算方法
GDP	亿元	7315.2	《2016年郑州市政府工作报告》
总能耗	万tce	2489	《关于印发河南省“十三五”节能减排综合工作方案的通知》
GDP能耗	tce/万元	0.340	GDP能耗=总能耗/GDP
2020年	单位	数值	数据来源或计算方法
总能耗	万tce	2775	$2775=2489+286$ ，其中286为《关于印发河南省“十三五”节能减排综合工作方案的通知》中郑州市“十三五”的能耗总量控制目标。
GDP能耗	tce/万元	0.282	根据GDP能耗下降17%计算，17%为《关于印发河南省“十三五”节能减排综合工作方案的通知》中郑州市“十三五”的能耗强度控制目标。
GDP	亿元	9840.43	GDP=总能耗/GDP能耗

2025预测	单位	数值	数据来源或计算方法
总能耗	万tce	3542.93	总能耗=GDP×GDP能耗
GDP能耗	tce/万元	0.234	根据GDP能耗下降17%计算，17%为《关于印发河南省“十三五”节能减排综合工作方案的通知》中郑州市“十三五”的能耗强度控制目标。
GDP	亿元	15140.72	根据GDP年均增速9%计算，9%为《郑州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出的目标。
“十四五”增量	万tce	767.93	767.93=3542.93-2775

经估算，管城区“十四五”能源消费增量为17.70万tce。

估算过程如下：

表3-11 管城区“十四五”能源消费增量估算表

2020年	单位	数值	数据来源或计算方法
总能耗	万tce	72	《管城区“十三五”能源消费总量和强度“双控”目标分解表》
GDP能耗	tce/万元	0.227	《管城区“十三五”能源消费总量和强度“双控”目标分解表》
GDP	亿元	317.18	GDP=总能耗/GDP能耗
2025预测	单位	数值	数据来源或计算方法
总能耗	万tce	89.70	总能耗=GDP×GDP能耗
GDP能耗	tce/万元	0.197	根据GDP能耗下降13%计算，管城区GDP能耗下降率按照郑州市下达“十三五”的分年度指标计算得出，即下降率=1-(1-3.6%)×(1-2.8%)×(1-5%)×(1-1%)×(1-1%)=13%)
GDP	亿元	455.35	根据GDP年均增速7.5%计算，考虑到2019年管城区GDP位列郑州市第10名，处于中等靠下水平，因此按照7.5%增速估算。
“十四五”增量	万tce	17.70	767.93=3542.93-2775

因此，郑州金岱科创城核心板块“十四五”能源消费增量占郑州市和管城区“十四五”能源消费增量的比例分别为：

$$\text{郑州：} m\% = 63538.09 / 7679300 \times 100 = 0.827\%$$

$$\text{管城：} m\% = 63538.09 / 177000 \times 100 = 35.90\%$$

由上述指标可以看出，郑州金岱科创城核心板块“十四五”能源消费增量对郑州市的影响较小，对管城区有决定性影响。但该区域聚焦建筑与科技、数字与实体两大领域，着力构建智能建筑科技、以智慧财税为引领的数字科技两大主导产业，有利于加强与科技创新、产业集聚的协同与联接，加快科创资源集聚，最终成为推动郑州东南区域协同发展的科创枢纽。因此，该区域的建设对管城区和郑州市的未来发展具有积极的推动作用。

2.“十四五”单位GDP能耗目标预测

（1）管城区

2019年管城区能源消费控制目标为70万吨标准煤，生产总值（万元）为306亿元，万元生产总值（GDP）能耗为0.229tce/万元（现价）。“十三五”末即2020年要求单位GDP能耗较2019年下降1%，即达到0.227tce/万元（现价）。

“十四五”GDP能耗下降率按照13%估算，则“十四五”末GDP能耗指标为 $0.227 \times (1-13\%) = 0.197\text{tce/万元}$ 。

（2）郑州金岱科创城核心板块

2019年郑州金岱科创城核心板块规上（或限额以上）能源消费总量为30461.91tce，增加值能耗为0.086tce/万元（见表2-6），“十三五”末即2020年要求单位GDP能耗较2019年下降1%，即达到0.085tce/万元（现价）。

由于郑州金岱科创城核心板块主要产业为批发零售业，建筑业等第三产业，主要能源消费种类为电力，考虑到行业附加值特点和节电

潜力，该区域“十四五”GDP能耗下降率按照5%估算，则“十四五”末GDP能耗指标为 $0.085 \times (1-5\%) = 0.081\text{tce/万元}$ 。通过数据对比可知，郑州金岱科创城核心板块“十四五”末GDP能耗较管城区“十四五”末GDP能耗降低了 0.116tce/万元 ，因此，大力建设郑州金岱科创城核心板块有利于管城区完成“十四五”能源“双控”工作任务，对该区优化产业布局、促进经济发展都起到积极的正向作用。

三. 区域内主要行业能源强度指标评估

郑州金岱科创城核心板块区域2019年现状涉及的主要行业有：

1、工业，包括：印刷和记录媒介复制业（1家），纺织业（1家），专用设备制造业（1家，经济数据缺失，不考虑），汽车制造业（1家），家具制造业（1家）。

2、建筑业，包括：房屋建筑业（1家），建筑装饰和其他建筑业（2家）。

3、批发和零售业，37家，其中16家无经济或能耗数据，只考虑21家企业。

4、商务服务业，2家。

另外，还存在包括：机动车、电子产品和日用产品修理业，道路运输业、租赁业、房地产业等，这类行业均为规下或限额下企业，未纳入统计管理，无经济和能耗数据，不予考虑。

根据“表3-12”，金岱科创城部分现有高耗能行业经济指标部分优于管城区2019年平均水平。对照金岱科创城2019年万元GDP能耗控制目标 0.229tce/万元 ，区内尚有纺织业（ 1.557tce/万元 ），家具制造业

(0.478tce/万元)和汽车制造业(1.037tce/万元)等3个工业行业高于目标值。

表3-12 金岱科创城2019年主要行业经济能效指标对标情况(单位: tce/万元)

序号	行业名称	指标名称	单位	金岱科创城规上企业		企业数量(家)	备注
				加权平均值	先进值		
1	印刷和记录媒介复制业	单位增加值综合能耗	tce/万元	0.223	/	1	河南京师印务有限公司, 印刷品
2	纺织业	单位增加值综合能耗	tce/万元	1.557	/	1	郑州君友纺织品织造有限公司, 酒店布草、豫锦
3	家具制造业	单位增加值综合能耗	tce/万元	0.478	/	1	河南省雅宝家俱有限公司, 木质家具
4	汽车制造业	单位增加值综合能耗	tce/万元	1.037	/	1	郑州福耀玻璃有限公司, 汽车玻璃

注: 1、管城区万元生产总值(GDP)能耗=能源消费总量(万吨标准煤)/生产总值(万元), 其中: 能源消费总量(万吨标准煤)来自《管城区“十三五”能源消费总量和强度“双控”目标分解表》, 为70万吨标准煤, 生产总值(万元)来自《2019年郑州市管城回族区人民政府工作报告》, 为306亿元。

第四章 区域能效指标

通过对郑州金岱科创城核心板块区域内4大行业、47家规上（或限额以上）企业开展的现场调研工作，根据区域内现有企业生产、销售等数据，摸清了区域内4大行业规模以上（或限额以上）单位工业增加值（或增加值）能耗、单位产品能耗等能效现状。对照管城区2019年统计数据和国家、河南省、相关行业已颁布实施的强制性能耗标准，对区域内各行业经济能效指标和物理能效现状进行对标评估。

郑州金岱科创城核心板块区域2019年现状涉及的主要行业有：

1、工业，包括：印刷和记录媒介复制业（1家），纺织业（1家），专用设备制造业（1家，产品统计数据缺失，不考虑），汽车制造业（1家），家具制造业（1家）。

2、建筑业，包括：房屋建筑业（1家），建筑装饰和其他建筑业（2家，其中1家2019年没有开展施工经营活动，不考虑）。

3、批发和零售业，37家，其中16家无经济或能耗数据，只考虑21家企业。

4、商务服务业，2家。

另外，还存在包括：机动车、电子产品和日用产品修理业，道路运输业、租赁业、房地产业等，这类行业均为规下或限额下企业，未纳入统计管理，无经济和能耗数据，不予考虑。

一. 区域主要行业类型

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2011），郑州金岱科创城核心板块区域内47家规上（或限额以上）企业共分为5个门类、10

个大类、20个中类（由于批发和零售业营业范围繁多，无法细分小类，故行业只分到中类）。

企业数量最多的是“F51 批发业”，共有25家，占该区域规上（或限额以上）企业比例53.2%；其次是“F52 零售业”，共有12家，占该区域规上（或限额以上）企业比例25.6%。

郑州金岱科创城核心板块区域内行业类型的划分和企业数量占比见表4-1。

表4-1 金岱科创城核心板块行业类型的划分和企业数量占比

序号	行业分类	企业数量 (家)	占比 (%)
1	C 制造业	5	10.6
	C17 纺织业	1	2.12
	C177 家用纺织制成品制造	1	
	C21 家具制造业	1	2.12
	C211 木制家具制造	1	
	C23 印刷和记录媒介复制业	1	2.12
	C231 印刷	1	
	C35 专用设备制造业	1	2.12
	C359 其他专用设备制造	1	
	C36 汽车制造业	1	2.12
	C367 汽车零部件及配件制造	1	
2	E 建筑业	3	6.36
	E47 房屋建筑业	1	2.12
	E50 建筑装饰、装修和其他建筑业	2	4.24
3	F 批发和零售业	37	78.8
	F51 批发业	25	53.2
	F512 食品、饮料及烟草制品批发		
	F513 纺织、服装及家庭用品批发		
	F515 医药及医疗器材批发		
	F516 矿产品、建材及化工产品批发		
	F517 机械设备、五金产品及电子产品批发		
	F52 零售业	12	25.6
	F521 综合零售		
	F525 医药及医疗器材专门零售		
	F526 汽车、摩托车、零配件和燃料及其他动		

序号	行业分类	企业数量 (家)	占比 (%)
	力销售		
	F527 家用电器及电子产品专门零售		
	F528 五金、家具及室内装饰材料专门零售		
4	L 租赁和商务服务业	2	4.24
	L72 商务服务业	2	4.24
	L725 广告业		
	L728 会议、展览及相关服务		
	L729 其他商务服务业		

二. 区域行业经济能效指标评估

表4-2 金岱科创城2019年主要行业经济能效指标对标情况（单位：tce/万元）

序号	行业名称	管城区 统计数据	上海产业能 效指南 (2018年版)	金岱科创城规上企业 (增加值能耗)		企业 数量 (家)	备注
				加权平均 值	先进值		
1	印刷和记录媒介复制业	0.229	0.075	0.223	/	1	河南京师印务有限公司，印刷品
2	纺织业		0.102	1.557	/	1	郑州君友纺织品织造有限公司，酒店布草、豫锦
3	家具制造业		0.051	0.478	/	1	河南省雅宝家俱有限公司，木质家具
4	汽车制造业		0.033	1.037	/	1	郑州福耀玻璃有限公司，汽车玻璃
5	批发和零售业		/	0.013	0.00006	21	
6	商务服务业		/	0.020	0.013	2	
7	建筑业		/	0.0048	0.0005	3	1家企业2019年没有施工经营活动，不考虑

注：1、管城区万元生产总值（GDP）能耗=能源消费总量（万吨标准煤）/生产

总值（万元），其中：能源消费总量（万吨标准煤）来自《管城区“十三五”能源消费总量和强度“双控”目标分解表》，为70万吨标准煤，生产总值（万元）来自《2019年郑州市管城回族区人民政府工作报告》，为306亿元。

2、批发和零售业，商务服务业的增加值=营业收入×增加值率，根据查找网络资料，重点服务业的增加值率需>36%，该区域内上述两个行业涉及的相关企业只提供了营业收入，为能提供：固定资产折旧折旧（当年）、营业税金及附加、管理费中的税金、应交增值税、营业利润、本年应付职工薪酬等计算增加值的基础数据，因此，统一按照：增加值=营业收入×36%进行估算。

3、纺织业、印刷和记录媒介复制业、商务服务业、建筑业增加值数据，均按照增加值=总产值×增加值率估算，经查“中国产业信息网”公布的行业数据，增加值率分别为0.23203、0.27066、0.36、0.26。

根据“表4-1”，金岱科创城部分现有高耗能行业经济指标部分优于管城区2019年平均水平。对照金岱科创城2019年万元GDP能耗控制目标0.229tce/万元，区内尚有纺织业（1.557tce/万元），家具制造业（0.478tce/万元）和汽车制造业（1.037tce/万元）等3个工业行业高于目标值。

另外，对比《上海产业能效指南（2018年版）》中相关行业经济指标发现，金岱科创城核心板块区域内现有的4家工业企业经济指标均高于上海市，一方面是因为各个行业内只有1家生产企业，无法真正反映整个行业生产水平（一个行业内还有多个细分子行业），另一方面说明该区域距离行业先进水平还有一定距离，仍需加大节能、降耗、增效工作力度。

因此，“十三五”期间，金岱科创城核心板块区域内应重点加大以上3个行业节能降耗工作力度。

三. 区域各行业物理能效指标评估

金岱科创城核心板块区域内有47家企业，其中：第二产业工业和建筑业有8家企业（数量占比16%），包括5家工业企业和3家建筑业企业；第三产业有39家企业（数量占比84%），包括37家批发和零售

业企业，2家商务服务业企业。

该节只针对5家工业企业进行物理能效指标评估，由于无法获得1家专用设备制造业的产品数据，因此，只针对4家工业企业进行物理能效指标评估。

1.印刷和记录媒介复制业

该行业只有1家企业（河南京师印务有限公司），2019年该企业消耗电力54万kWh/a，柴油0.6t/a，汽油0.8t/a，年综合能耗当量值为68.42tce，完成印刷品116938件，折合单件印刷品综合能耗为0.585kgce/件。

目前国家或家具行业没有相关能耗限额，因此，无法对标。为了评估该企业生产能效情况，查找了3家同类型企业的平均数据作为行业平均水平进行对标。

根据企业提供的数据显示，2018~2019年企业生产和消耗情况如下：

表4-3 2018~2019年企业产量统计表

产品名称	单位	2018	2019
印刷品	套	94799	116938
合计	套	94799	116938

表4-4 2018~2019年企业能源消耗和单耗统计表

能源品种	单位	2018	2019
电力	万kWh	50	54
柴油	t	1.2	0.6
汽油	t	2.3	0.8

综合能耗	tce	66.58	68.42
产品产量	套	94799	116938
单位产品综合能耗	kgce/套	0.702	0.585
同行业平均水平	kgce/套	0.584	
历年偏差	kgce/套	0.118	0.001

注：1、历年偏差=单位产品综合能耗-同行业平均水平

2、行业平均水平来自查找的山东好韵印刷包装有限公司、德州天祥印刷有限公司、河南彩嘉印务有限公司3家企业的平均值。

该企业2018~2019年2年的单位产品综合能耗较同行业平均水平分别高了0.118kgce/套和0.001kgce/套，2019年基本达到行业平均水平。

2.纺织业

该行业只有1家企业（郑州君友纺织品织造有限公司），2019年该企业消耗电力238.89万kWh/a，汽油8.18t/a，年综合能耗当量值为305.63tce，生产床上用品10万套，折合单套床上用品综合能耗为3.056kgce/套。

目前纺织行业发布的能耗限额标准只针对从原料到坯布生产过程，没有从坯布到最终成品的限额标准，该企业生产酒店布草、豫锦类的床上用品，无国家或行业标准。《上海产业能效指南(2018年版)》中也仅是提供了针织布综合能耗，与该企业产品类型不同，同样无法对标。

目前国家或家具行业没有相关能耗限额，因此，无法对标。为了评估该企业生产能效情况，查找了3家同类型企业的平均数据作为行业平均水平进行对标。

根据企业提供的数据显示，2016~2019年企业生产和消耗情况如

下:

表4-5 2016~2019年企业产量统计表

产品名称	单位	2016	2017	2018	2019
酒店布草、豫锦	万套	12	9	8	10
合计	万套	12	9	8	10

表4-6 2016~2019年企业能源消耗和单耗统计表

能源品种	单位	2016	2017	2018	2019
电力	万kWh	83.13	110.5	244	238.89
汽油	t	29.91	15.63	7	8.18
综合能耗	tce	146.18	158.8	310.18	305.63
产品产量	万套	12	9	8	10
单位产品综合能耗	kgce/套	1.218	1.764	3.877	3.056
同行业平均水平	kgce/套	2.361			
历年偏差	kgce/套	-1.143	-0.597	1.516	0.695

注：1、历年偏差=单位产品综合能耗-同行业平均水平

2、行业平均水平来自查找的厦门利宾侔家居用品有限公司、深圳市恋梦国园家用纺织品有限公司、海门市晋帛家用纺织品有限公司3家企业的平均值。

该企业2019年单耗指标较行业平均水平高了0.695kgce/套，但2016、2017年均低于行业平均水平，原因是产品方案调整导致工艺流程增长导致。

3.汽车制造业

该行业只有1家企业（郑州福耀玻璃有限公司），2019年该企业消耗电力7833.348万kWh/a，柴油42.2t/a，天然气353508m³/a，年综合能耗当量值为10117.94tce，生产钢化玻璃、夹层玻璃、中空玻璃合计

4335796.26m²，折合每平方米综合能耗为2.284kgce/m²。

目前国家或汽车玻璃行业没有相关能耗限额，因此，无法对标。
为了评估该企业生产能效情况，咨询了企业人员获得了该行业平均生产数据作为对标标准。

根据企业提供的数据显示，2016~2019年企业生产和消耗情况如下：

表4-7 2016~2019年企业产量统计表

产品名称	单位	2016	2017	2018	2019
包边	m ²	76292.23	154811.39	245284.69	94009.35
钢化	m ²	3266259.28	3050445.73	3323156.77	1832447.09
夹层	m ²	2316684.96	2767947.51	3320177.88	2478475.26
中空	m ²	72497.03	92892.18	77921.96	24873.91
合计	m ²	5731733.5	6066096.81	6966541.3	4429805.61

表4-8 2016~2019年企业能源消耗和单耗统计表

能源品种	单位	2016	2017	2018	2019
电力	万kWh	8465.052	9136.98	9470.5832	7833.348
天然气	m ³	377667	293701	440066	353508
柴油	t	61.16	64.60	57.28	42.20
综合能耗	tce	10951.27	11680.12	12257.18	10117.94
产品产量	m ²	5731733.5	6066096.81	6966541.3	4429805.61
单位产品综合能耗	kgce/m ²	1.911	1.925	1.759	2.284
同行业平均水平	kgce/m ²	1.94			
历年偏差	kgce/m ²	-0.029	-0.015	-0.181	0.344

注：历年偏差=单位产品综合能耗-同行业平均水平

该企业2019年单耗指标较行业平均水平高了0.344kgce/m²,主要原因是产量下降导致能源利用效率下降导致。

4.家具制造业

该行业只有1家企业（河南雅宝家具有限公司），2019年该企业消耗电力125.36万kWh/a，柴油71.58t/a，汽油70.56t/a，年综合能耗当量值为362.19tce，生产各类办公木质家具28621套，折合单套家具综合能耗为12.655kgce/套。

目前国家或家具行业没有相关能耗限额，因此，无法对标。为了评估该企业生产能效情况，查找了3家同类型企业的平均数据作为行业平均水平进行对标。

根据企业提供的数据显示，2018~2019年企业生产和消耗情况如下：

表4-9 2018~2019年企业产量统计表

产品名称	单位	2018	2019
木制家具	套	46027	28621
合计	套	46027	28621

表4-10 2018~2019年企业能源消耗和单耗统计表

能源品种	单位	2018	2019
电力	万kWh	136.54	125.36
柴油	t	79.42	71.58
汽油	t	78.15	70.56
综合能耗	tce	398.52	362.19
产品产量	套	46027	28621

单位产品综合能耗	kgce/套	8.658	12.655
同行业平均水平	kgce/套	10.191	
历年偏差	kgce/套	-1.533	2.464

注：1、历年偏差=单位产品综合能耗-同行业平均水平

2、行业平均水平来自查找的山东千星家居有限公司、邹平县好生红榜家具厂、邹平县豪派家居有限公司3家企业的平均值。

该企业2019年单耗指标较行业平均水平高了2.464kgce/套，主要原因是产能下降导致能源利用效率下降导致。

5.“十四五”行业能效标准

郑州金岱科创城核心板块“十四五”期间主要行业包括：既有行业 and 新增行业。既有行业包括：印刷和记录媒介复制业，纺织业，汽车制造业，家具制造业，建筑业，批发和零售业和商务服务业。“十四五”期间新增行业主要是房地产业，建筑类型包括：居住建筑、机关办公建筑、大型商业建筑、市级医疗机构、大型公共文化设施建筑、学校建筑、综合体建筑等。

既有行业“十四五”能效标准以“十三五”期间行业最低值为目标，新增建筑业和房地产业能效指标以国家标准或行业标准中的引导值或先进值为目标。具体如下：

表4-11 郑州金岱科创城核心板块“十四五”行业能效标准

序号	行业类型	能效指标名称	单位	标准值	指标依据
1	印刷和记录媒介复制业	单位产品综合能耗	kgce/套	0.585	“十三五”该区域该行业最低值
2	纺织业	单位产品综合能耗	kgce/套	1.218	
3	家具制造业	单位产品综合能耗	kgce/套	8.658	
4	汽车制造业	单位产品综合能耗	kgce/m ²	1.759	

序号	行业类型	能效指标名称	单位	标准值	指标依据
5	批发和零售业	万元增加值能耗	tce/万元	0.013	“十三五”该区域该行业加权平均值
6	商务服务业	万元增加值能耗	tce/万元	0.020	
7	居住建筑	综合电耗指标	kWh/(a.H)	2700	《民用建筑能耗标准》 (GBT 51161-2016) 中郑州的引导值指标
		燃气消耗指标	m ³ /(a.H)	140	
		采暖耗热量指标	GJ/(m ² .a)	0.12	
8	机关办公建筑	单位建筑面积年综合能耗等效电	kWh/(m ² .a)	88	《上海产业能效指南》 (2018年版) 中非工业领域能效先进值
9	大型商业建筑	可比单位建筑年综合能耗	kWh/(m ² .a)	60	
10	市级医疗机构(综合)	单位建筑面积综合能耗	kgce/(m ² .a)	60	
11	市级医疗机构(专科)	单位建筑面积综合能耗	kgce/(m ² .a)	65	
12	大型公共文化设施建筑	单位建筑面积年综合能耗	kgce/(m ² .a)	12	
12	学校建筑	单位建筑面积年综合能耗	kgce/(m ² .a)	19	
13	综合体建筑	单位建筑综合能耗	kgce/(m ² .a)	25	《民用建筑能耗标准》 (GBT 51161-2016) 中郑州的引导值指标
14	车库(办公建筑)	单位建筑面积电耗	kWh/(m ² .a)	6	
15	车库(旅馆建筑)	单位建筑面积电耗	kWh/(m ² .a)	11	
16	车库(商场建筑)	单位建筑面积电耗	kWh/(m ² .a)	8	

四. 区域主要企业用能分析

金岱科创城核心板块区域内现有的规上（或限额以上）企业合计47家，行业分类包括工业、建筑业、批发和零售业、商务服务业、软件和信息技术服务业。

根据金岱产业集聚区管委会提供的金岱科创城核心板块区域内各企业能源消耗量统计数据显示，2019年能源消耗量在5000吨标准煤以上的用能企业有1家，即郑州福耀玻璃有限公司（汽车制造业）；2019年能源消耗量在1000~5000吨标准煤的用能企业有1家，即河南张仲景大药房股份有限公司（零售业）1家；2019年能源消耗量在300~1000吨标准煤的用能企业有4家，分别为：郑州市君友纺织品织造有限公司（纺织业）、郑州恒信德龙众合和汽车销售服务有限公司（零售业）、河南张仲景医药物流有限公司（批发业）和河南省雅宝家俱有限公司（家具制造业）。

本次评估选择能耗在300tce以上的典型企业进行用能分析，具体如下：

1. 郑州福耀玻璃有限公司

郑州福耀玻璃有限公司位于郑州市金岱产业聚区河西北路北，姚庄路南，文德路东，金岱路西。公司占地面积357亩，一期投资7亿元人民币，厂区面积12.5万平方米。

郑州福耀玻璃有限公司厂区分为轿车玻璃、巴士玻璃两个生产厂区。其中巴士玻璃生产厂区占地面积6万平方米，产能10万台/年，是全世界最大的大巴玻璃生产基地。轿车玻璃生产厂区占地面积6万平

方米，主要服务OEM配套客户为宇通客车、郑州日产、东风日产、吉利汽车、海南马自达、烟台通用、开封奇瑞、西安比亚迪、中通客车等，郑州福耀定位为福耀集团全国汽车玻璃售后市场主要生产供应基地和物流配送中心。

2019年该企业消耗电力7833.348万kWh/a，柴油42.2t/a，天然气353508m³/a，年综合能耗当量值为10117.94tce。能源消费统计数据如下：

表4-12 郑州福耀玻璃有限公司2019年能源消费统计表

能源品种	单位	消费量	折标系数	折标煤(tce)	比例
电力	万kWh	7833.348	1.229tce/万kWh	9627.18	95.1%
柴油	t	353508	1.4571tce/t	429.26	4.2%
汽油	t	42.2	1.4714tce/t	61.49	0.7%
综合能耗	tce			10117.93	100%

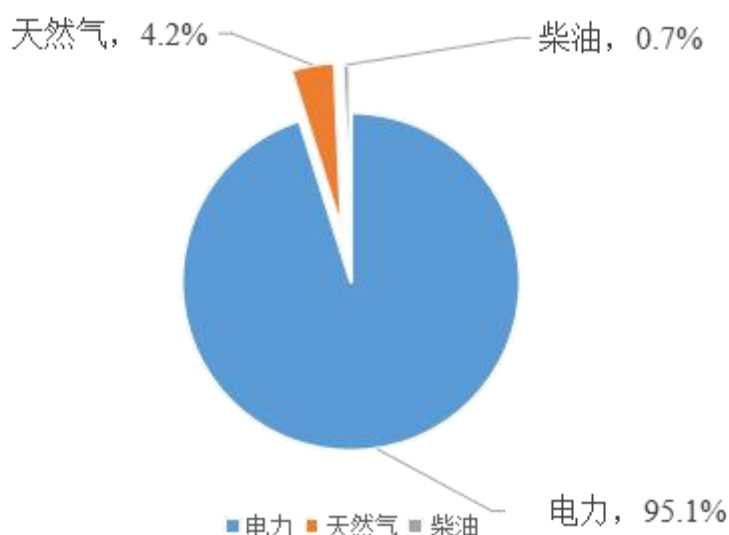


图4.1 郑州福耀玻璃有限公司2019年能源消费结构饼图（当量值）

由上图可知，电力是该企业主要的用能品种，占到总能耗的95.1%；其次是天然气和柴油，分别占到总能耗的4.2%和0.7%。

2.郑州市君友纺织品织造有限公司

郑州市君友纺织品织造有限公司位于郑州市金岱产业集聚区文兴路7号，占地面积36亩，总建筑面积8.6万平方米，项目计划总投资2.3亿元，主体建设已于2014年8月26日全部完成并通过竣工验收。

公司专业生产、销售宾馆酒店高中档布草、床上用品、桑拿服饰及家俱。

2019年该企业消耗电力238.89万kWh/a，汽油8.18t/a，年综合能耗当量值为305.63tce。能源消费统计数据如下：

表4-13 郑州市君友纺织品织造有限公司2019年能源消费统计表

能源品种	单位	消费量	折标系数	折标煤(tce)	比例
电力	万kWh	238.89	1.229tce/万kWh	293.6	96.1%
汽油	t	8.18	1.4714tce/t	12.04	3.9%
综合能耗	tce			305.64	100%

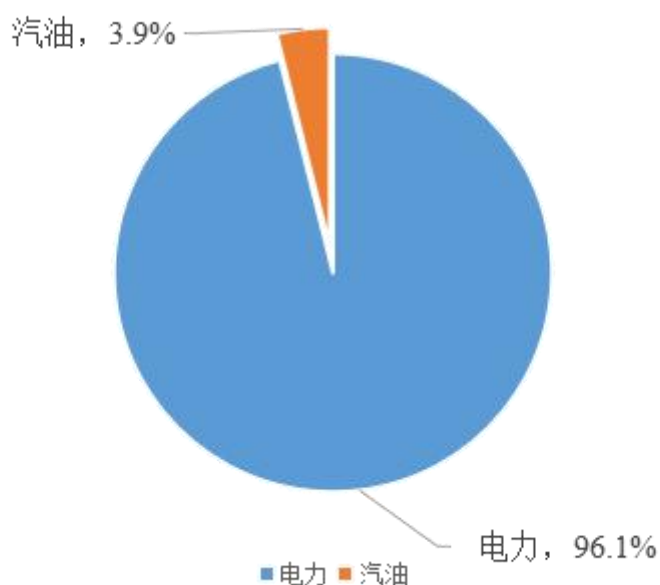


图4.2 郑州市君友纺织品织造有限公司2019年能源消费结构饼图（当量值）

由上图可知，电力是该企业主要的用能品种，占到总能耗的96.1%；

其次是汽油，占到总能耗的3.9%。

3.河南省雅宝家俱有限公司

河南省雅宝家俱有限公司位于郑州市金岱产业集聚区文治路28号，工厂占地68亩，建筑面积8万平方米，是一家专业从事中、高档家具开发、设计、生产、销售和服务的企业。

2019年该企业消耗电力125.36万kWh/a，柴油71.58t/a，汽油70.56t/a，年综合能耗当量值为362.19tce。能源消费统计数据如下：

表4-14 河南省雅宝家俱有限公司2019年能源消费统计表

能源品种	单位	消费量	折标系数	折标煤(tce)	比例
电力	万kWh	125.36	1.229tce/万kWh	154.07	42.5%
柴油	t	71.58	1.4571tce/t	104.3	28.8%
汽油	t	70.56	1.4714tce/t	103.82	28.7%
综合能耗	tce			362.19	100%

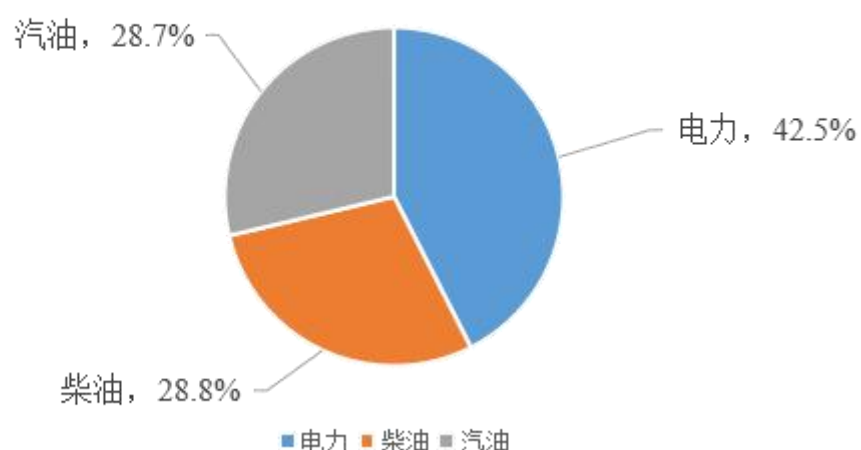


图4.3 河南省雅宝家俱有限公司2019年能源消费结构饼图（当量值）

由上图可知，电力是该企业主要的用能品种，占到总能耗的42.5%；其次是柴油和汽油，分别占到总能耗的28.8%和28.7%。

4.河南张仲景大药房股份有限公司

河南张仲景大药房股份有限公司位于郑州市金岱产业集聚区文兴路22号，成立于2004年8月，注册资金6000万元，总建筑面积7.8万平方米，该项目投资6亿元。

2019年该企业消耗电力520.5766万kWh/a，汽油276.654t/a，年综合能耗当量值为1046.86tce。能源消费统计数据如下：

表4-15 河南张仲景大药房股份有限公司2019年能源消费统计表

能源品种	单位	消费量	折标系数	折标煤(tce)	比例
电力	万kWh	520.5766	1.229tce/万kWh	639.79	61.1%
汽油	t	276.654	1.4714tce/t	407.07	38.9%
综合能耗	tce			1046.86	100%

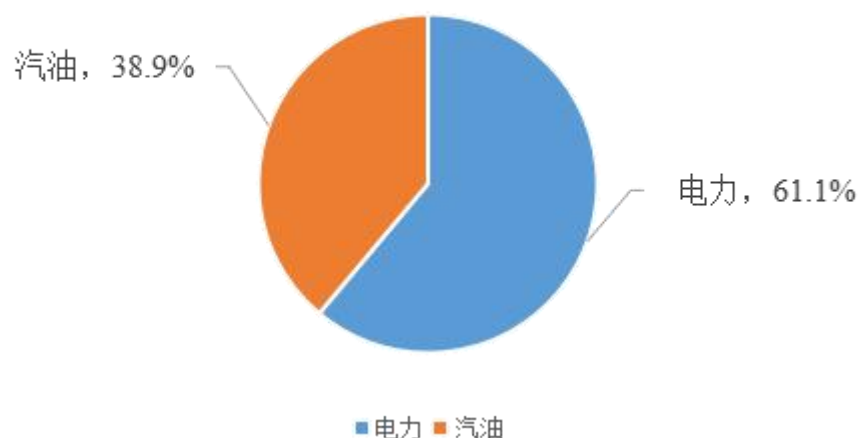


图4.4 河南张仲景大药房股份有限公司2019年能源消费结构饼图（当量值）

由上图可知，电力是该企业主要的用能品种，占到总能耗的61.1%；其次是汽油，占到总能耗的38.9%。

5.郑州恒信德龙众和汽车销售服务有限公司

郑州恒信德龙众和汽车销售服务有限公司隶属于恒信汽车集团股

份有限公司，位于郑州市金岱产业集聚区文治路与鼎尚街交叉口西南角。作为上汽大众郑州六星经销商，拥有1500平米高端销售展厅，涵盖上汽大众品牌全系产品，配备1800平米的双层维修车间和完备的检测仪器。

2019年该企业消耗电力11.6652万kWh/a，汽油350.4t/a，年综合能耗当量值为529.92tce。能源消费统计数据如下：

表4-16 郑州恒信德龙众合和汽车销售服务有限公司2019年能源消费统计表

能源品种	单位	消费量	折标系数	折标煤(tce)	比例
电力	万kWh	11.6652	1.229tce/万kWh	14.34	2.7%
汽油	t	350.4	1.4714tce/t	515.58	97.3%
综合能耗	tce			529.92	100%



图4.5 郑州恒信德龙众合和汽车销售服务有限公司2019年能源消费结构饼图（当量值）

由上图可知，汽油是该企业主要的用能品种，占到总能耗的97.3%；其次是电力，占到总能耗的2.7%。

6.河南张仲景医药物流有限公司

河南张仲景医药物流有限公司，2011年05月17日成立，位于郑州市金岱产业集聚区文兴路中段，经营范围包括批发销售：中成药、中药材、中药饮片、化学药制剂、抗生素、生化药品、生物制品（除疫苗）等。

2019年该企业消耗电力96.38万kWh/a，汽油263.12t/a，年综合能耗当量值为505.60tce。能源消费统计数据如下：

表4-17 河南张仲景医药物流有限公司2019年能源消费统计表

能源品种	单位	消费量	折标系数	折标煤(tce)	比例
电力	万kWh	96.38	1.229tce/万kWh	118.45	23.4%
汽油	t	263.12	1.4714tce/t	387.15	76.6%
综合能耗	tce			505.60	100%

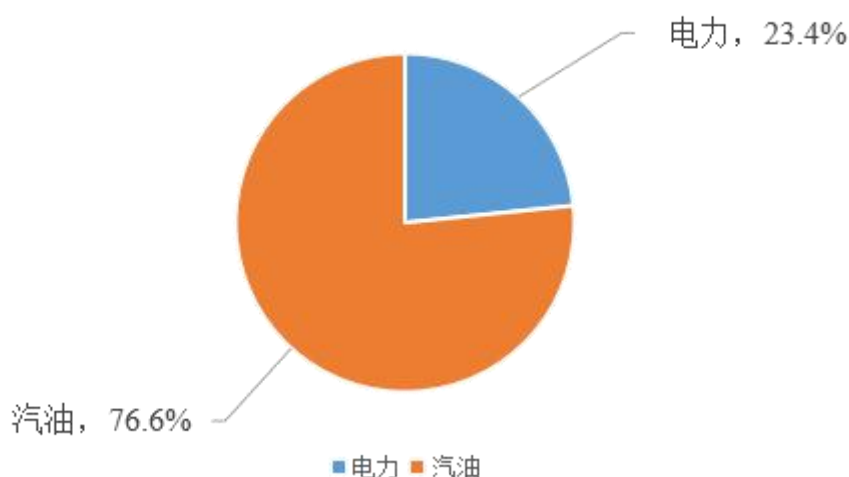


图4.6 河南张仲景医药物流有限公司2019年能源消费结构饼图（当量值）

由上图可知，汽油是该企业主要的用能品种，占到总能耗的76.6%；其次是电力，占到总能耗的23.4%。

第五章 区域负面清单界定及项目分级分类管理

一. 区域内负面清单的评估界定

以高耗能行业、国家确定的产能过剩行业、国家审批（核准）的政府（企业）投资项目等为基础，结合郑州市固定资产投资项目节能审查实施办法，科学评估界郑州金岱科创城核心板块区域内固定资产投资项目负面清单，具体如下：

（1）八大高能耗项目

石油化工、化学原料（含化学原料药）、化学纤维、印染、造纸、非金属矿物制品、金属冶炼及压延、电力等八大高耗能行业。

（2）产业政策规定限制类项目

国家《产业结构调整指导目录（2019年本）》等产业政策规定的限制类，列入负面清单。

（3）经济能效指标高于管城区控制目标的项目

根据3.2节能源“双控”指标，管城区“十四五”期末万元生产总值（GDP）能耗控制目标为0.197吨标煤/万元，为确保完成上级下达的节能任务，此次将万元生产总值（GDP）能耗0.197吨标煤/万元作为评估界定值，投资项目万元生产总值（GDP）能耗高于界定值的列入负面清单。

（4）新增居住和公共建筑类项目

新增建筑类项目（含居住建筑和公共建筑）中，建筑面积超过20000m²，且达不到《民用建筑能耗标准》（GBT 51161-2016）中引导值指标的项目列入负面清单。

表5-4 居住建筑非供暖能耗指标（引导值）

气候分区	综合电耗指标引导值 [kWh/（a.H）]	燃气消耗指标引导值 [m³/（a.H）]
寒冷地区（郑州）	2700	140

注：1、a——年，H——户。

2、当住户实际居住人数多于3口时，总额电耗指标和燃气消耗指标实测值按下式进行修正：

$$E_{rc} = \frac{E_r \times 3}{N}$$

式中：E_{rc}——每户的能耗指标实测值的修正值；

E_r——每户能耗指标实测值；

N——每户的实际居住人数。

表5-5 办公建筑非供暖能耗指标引导值[kWh/（m².a）]

建筑分类		寒冷地区（郑州）
A类	党政机关办公建筑	45
	商业办公建筑	55
B类	党政机关办公建筑	50
	商业办公建筑	60

表5-6 旅馆建筑非供暖能耗指标引导值[kWh/（m².a）]

建筑分类		寒冷地区（郑州）
A类	三星级及以下	50
	四星级	65
	五星级	80
B类	三星级及以下	70
	四星级	85
	五星级	110

表5-7 商场建筑非供暖能耗指标引导值[kWh/（m².a）]

建筑分类		寒冷地区（郑州）
A类	一般百货店	60

	一般购物中心	60
	一般超市	90
	餐饮店	45
	一般商铺	40
B类	大型百货店	100
	大型购物中心	135
	大型超市	120

表5-8 公共建筑中机动车停车库非供暖能耗指标引导值[kWh/（m².a）]

建筑分类	寒冷地区（郑州）
办公建筑	6
旅馆建筑	11
商场建筑	8

同一建筑中包括办公、旅馆、商场、停车库等的综合性公共建筑，其能耗指标引导值按“表5-5”至“表5-8”规定的引导值与对应建筑面积比例进行加权平均计算确定。

表5-9 供暖能耗指标引导值

城市	建筑供暖能耗指标[kgce/（m ² .a）]	
	区域集中供暖	小区集中供暖
郑州	3.0	5.6

表5-10 建筑耗热量指标引导值

城市	建筑折算耗热量指标[GJ/（m ² .a）]
郑州	0.12

（5）固定资产投资项目年综合能耗（或新增综合能耗）超过3500tce的项目。

（6）企业自愿进行节能审查的项目

综上所述，投资项目符合上述要求评估界定中的一类，则均为负面清单。对负面清单外的项目实行承诺备案管理，负面清单内的项目实行项目能评管理。

二. 负面清单信息汇总

依据评估界定值，对郑州金岱科创城核心板块固定资产投资项目建设负面清单，负面清单以内为重点行业，其余为一般行业。郑州金岱科创城核心板块区域能评负面清单信息汇总见表5-11。

表5-11 负面清单信息汇总

序号	类 型
第一类	八大高能耗行业： (1) 印染； (2) 非金属矿物制品； (3) 金属冶炼和压延； (4) 化学原料（含化学原料药）； (5) 石油加工； (6) 造纸； (7) 化学纤维； (8) 电力。
第二类	国家《产业结构调整指导目录（2019年本）》等产业政策规定的限制类，列入负面清单。
第三类	投资项目单位万元生产总值（GDP）能耗高于0.197吨标煤/万元。
第四类	新增建筑类项目（含居住建筑和公共建筑）中，建筑超过20000m ² ，且达不到《民用建筑能耗标准》（GBT 51161-2016）中引导值指标的项目列入负面清单。
第五类	固定资产投资项目年综合能耗（或新增综合能耗）超过3500tce的项目。
第六类	企业自愿要求开展节能评估审查的项目。

三. 项目分级分类管理制度

金岱科创城核心板块区域内既有或新增项目实行分级分类管理，

项目分为重点行业项目和一般行业项目，其中：负面清单以内的行业为重点行业，其余行业为一般行业（包括国家发改委公布的不再单独进行节能审查的行业）。

一般行业实行承诺备案管理，一般行业项目投资主体向金岱产业集聚区管理委员会作出具有法律效力的书面承诺，向该区域管理机构提出能评备案申请，承诺内容作为相关部门进行后续监管的依据。

负面清单内的重点行业实行节能审查，按照《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委第44号令）、《河南省固定资产投资项目节能审查实施细则》（豫发改环资[2017]399号）和《关于印发郑州市固定资产投资项目节能审查实施办法的通知》（郑政办[2017]95号）的规定，开展项目节能审查工作。上报国家审批（核准）的政府（企业）投资项目，由河南省发改和改革委员会负责；年综合能耗5000吨标准煤以上的项目，由河南省发改和改革委员会负责；其他项目节能审查权限由区或市发改部门自行设定。

第六章 区域节能措施

落实区域内汽车玻璃、纺织、家具制造、楼宇建筑等用能行业先进的节能技术措施，主要指生产工艺、动力、建筑、给排水、暖通与空调、照明、控制、电气等方面的具体节能措施。鼓励各行业采用各项节能管理措施，包括区域能源管理体系建设、生产成本数字化管理系统建设、能源统计和能源计量器具配备和管理措施等，不断提高区域能源利用效率。

一.区域各行业先进节能技术措施

1.汽车制造业（汽车玻璃）

（1）汽车玻璃热弯炉自动控制技术

社会经济不断增长，汽车行业的制造水平在稳健地提高，汽车的夹层玻璃的制造不断上升，对于汽车制造业来说，单位生产效率的提升和能源消耗的降低，是生产需要重点关注的项目，但是目前的企业中应用广泛的是自动化程度较低的玻璃热弯炉，该类设备目前生产效率较低、耗能水平较大，造成较大的能源浪费。

①玻璃热弯工艺

目前，大多数玻璃加工厂家采用的是电加热式热弯炉，这种热弯炉温度控制方面操作，不污染玻璃，产品的质量 and 产品的一致性较高，且多数采用计算机集成控制，实现了对热弯工艺的程序化控制。

热弯操作过程可以简单概括为将搭配好的大小片，且两片大小片间均匀洒上硅粉的玻璃放在凹模上面，然后对其进行加热，使玻璃达到软化点温度时，玻璃在自身重力或外部压力的作用下达达到与凹模曲

率一致后，停止加热，缓慢进行退火直室温，至此完成热弯过程。

热弯工艺过程中的控制，主要控制难点：

- ◆ 玻璃预热时，应采用连续加热或缓慢加热的方式，使炉内温度各处一致；若升温过快，玻璃各处受热不均匀，容易出现炸裂现象；
- ◆ 要求两片重叠的玻璃弯曲的曲率半径相一致，否则会使夹层玻璃产生光学畸变；
- ◆ 模具放置在承载小车上时，必须保证模具放置的水平，否则造成玻璃中心与模具中心不一致，在后续热弯过程中产生较大的影响，使热弯后的玻璃吻合度超标；
- ◆ 炉内温度达到玻璃成型时所需的温度640~710℃，这时玻璃将开始在自身重力的作用下开始变形，为了防止玻璃在接近软化温度时突然沉降，防止玻璃表面产生热弯波纹，操作人员必须通过观察来控制加热灯管的开关数量、区域和时间；
- ◆ 玻璃退火采用缓慢冷却的方式，防止由于温度梯度而产生新应力，减少玻璃出炉后自爆现象。

②热弯炉自动化控制技术的实现

（a）自动控制系统的设计原理

热弯炉自动化控制技术采用IPC+PLC控制，晶体输出模块使用的是64点，输出模块6块，输入模块3块，选用1块4通道模块。能够实现的功能是控制炉丝的功率，控制炉丝的升降，实现组态IPC和PLC的消息互通，控制炉盖的开合，控制顶杆的高度变化，实现系统的保温，

读取组态文件的功能，最终实现使用红外线对玻璃温度的实时检测。

（b）控制炉丝的功率和升降

平面玻璃要想变成球面汽车玻璃，就要经过热弯炉的加热处理。不同的产品需要具备不同的特点以满足实际使用的特殊条件。在加工的过程中，要将温度稍微调高再进行玻璃两端的加热操作。例如当功率达到额定功率的60%到90%之间时，会加大玻璃两端的弯曲弧度，当处理玻璃的中间时，就要将功率控制在额定值的0到60%之间，这样能够保证玻璃弯曲的平整过度。在国内，电流的变化呈现正弦变化的波形，当以2s作为一个观察周期，通过控制固态继电器的通断时间，实现功率变化的调节，这样就能实现能源利用率的提高，而且能够降低能源的消耗。要想实现热弯炉丝升降的控制方法多样。在国外使用伺服电机驱动进行控制，实现了炉丝的快速升降，并且具备精度高、速度快的特点，但是这种控制方式，运用的成本较高，在国内客户很难接受，因此应用的并不广泛。而使用普通三相异步电机和减速机驱动，成本不高，使用电机驱动器和接触器控制的方式完成主电路的构建，使用PLC系统控制升降时间，实现炉丝连续升降

（c）顶杆升降控制和保温控制

当玻璃的温度达到600℃时，玻璃本身就会变得非常柔软，在玻璃的两端弧度也逐渐形成。在此时就必须降低顶杆的高度。控制顶杆的高度要通过编码器来完成，编码器可以实现精准控制顶杆的位置。在玻璃的表面温度每升高100℃，就要将中间顶杆的高度降低1mm。因此有了编码器的支持，就能实现玻璃根据预先的定义自动完

成烧制。IPC+PLC控制的汽车玻璃热弯炉自动控制系统要实现保温的功能，这是因为玻璃在加热的过程中，玻璃的温度和炉内的温度会出现难以平衡统一的局面，要保持加热均匀就要具备保温的功能，在适当的时候暂停加热能够实现玻璃温度与炉内温度的协调统一，进而实现玻璃弯曲的最优化。温度段和温度的升降惯性会影响加热环境各项指标参数的变化，当调节的时间过长，低温段调节的时间就会缩短，温度升降的惯性也会增大，超调使用的时间就要延长。

(d) 炉盖开、合控制和实时检测玻璃温度功能的实现

在汽车玻璃刚烧制好的时间段中，玻璃表面的温度过高，此时不能让玻璃与冷空气直接接触，这样才能防止玻璃的破碎，要让玻璃表面的温度逐渐冷却下来，因此要实现对炉盖的开合控制，时间的控制以0.1s为单位进行计时，炉盖打开的实时时间使用寄存器进行控制，使用的寄存器保证在断电的时间内也能实现正常的运行，这样可以防止炉盖发生碰撞的不良现象。要想让玻璃在烧制的过程中不受到温度变化的影响，就要实时对炉内的温度进行监控，需要使用的检测仪器是红外线测温计，这种仪器可以输出的测量电压范围是0到5V，可以输出的电流测量范围是4到20mA，并且需要使用转换模块将测量结果输出，转换模块使用的类型是CJ1W-AD041-V1AD，这两者的结合能够实现玻璃温度的实时检测。

③自动控制系统优势

运用基于IPC+PLC控制的汽车玻璃热弯炉自动控制系统，能够大大提高生产的效率，深化设备的自动化程度，而且能够减少能源的消

耗，通过炉盖开合的自动控制有效提升玻璃制造的质量，通过温度的实时监控，实现制造工艺的稳定运营，通过使用PLC系统控制升降时间，实现炉丝连续升降，保证产品质量，提高生产效率。

（2）规范玻璃生产的统计过程控制技术

汽车车玻璃产品类型可分为钢化玻璃以及夹层玻璃两种；夹层玻璃是指把一层或数层PVB（聚乙稀醇缩丁酸）树脂胶片夹在两片或多片玻璃原片之间，通过加热、加压粘合工序从而形成的一种玻璃制品。

在国内外多家汽车制造厂中，由于汽车挡风玻璃安装时破裂、安装后自爆以及使用有效期短的问题，其原因与汽车挡风玻璃的可装配性与合格性有关；同时，由于汽车玻璃属于柔性材料，而柔性材料形变情况是复杂的；另外，当其放置的姿态不同时，在其流线型的自重的影响，其内部各处的内应力是不同的。因此挡风玻璃在检测时其内部各处的状态属于各向异性，可知准确测量一次挡风玻璃各位点的数据是相当困难的。

①现状

现有可用于三维测量位点数据的设备有三坐标测量机、关节臂接触式测量仪、基于位移传感器的多点接触式测量系统等。其中三坐标测量机的缺点是仪器笨重，操作复杂，测量效率不高；关节臂接触式测量仪，可以很好的完成曲线曲面测量，但是无法实现流水线式的检测且需要人工操作完成；基于位移传感器的多点接触式测量系统，较容易实现流水线式的检测，但是此类检测系统使用传感器较多故接线复杂，廉价的设备经常出现信号不稳定，容易出现通讯错误、死机等

问题错误。

②技术原理

SPC，即统计过程控制，是应用统计学方法对过程中的人员、机器、物料、方法、环境进行评估和监控，建立并保持处于可接受的并且稳定的水平，从而保证产品与服务符合规定要求的一种质量管理技术。与之类似的管理技术有SQC(统计质量控制)，是将来自于生产结果的数据进行统计分析，得出结果进行进一步的持续改善的手段，这种手段容易实现但不经济，为期太晚，对于大型昂贵的复杂产品，没有大量的经济支持无法实现，对比见下图所示。

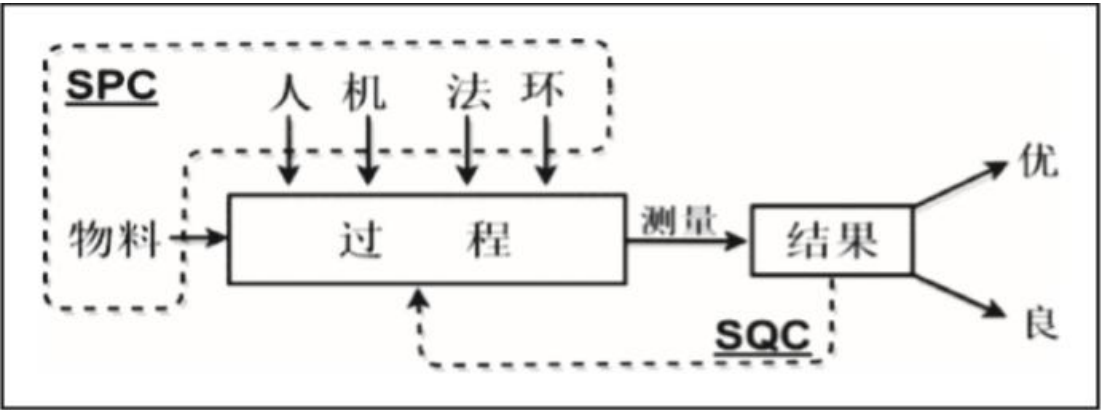


图6.1 质量管理技术框图

为应用统计学对产品的质量进行过程能力分析，需要通过短期的能力分析并在过程中进行持续的质量改进，从而使得长期的能力能够得到保障。从过程的角度看，需要按照时间确定合适的子组大小与频率，收集越多的子组可以确保变差的主要原因有机会出现，可以更好的反应出数据的变化情况。

③技术设计

为广泛采集产品的真实数据，采用多点式的位移检测技术，并在每一个检测位点配备可供收发信号的采集电路。在支撑柱中一共有

46个用于固定采集单元的容腔，与采集单元直接连接的电阻式位移传感器的末端由容腔顶端的圆孔直接伸出，在没有外界压力的条件下处于自然伸长的初始状态。

每一个采集单元存在固定的编号用来和PC机之间进行互通与识别，其内部由由主控芯片（STM32F103C8T6）、A/D采集电路、电阻式位移传感器（行程30mm）、CAN总线和为各个模块供电的电源模块组成，其结构框图见下图。

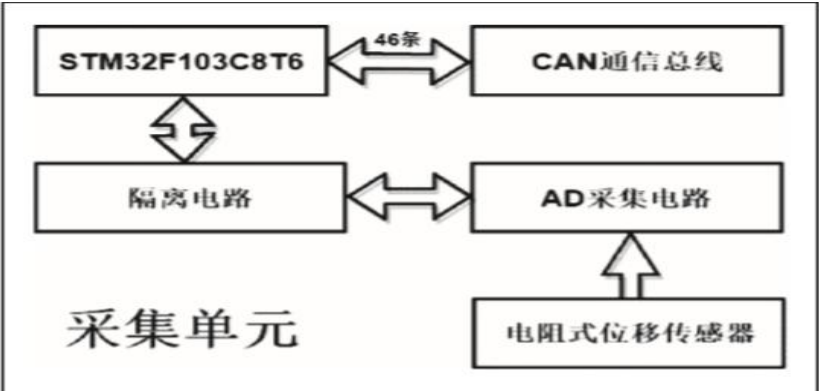


图6.2采集单元框架图

当46个采集单元准备就绪，由PC机进行统一管理便可实现整体系统的正常运转，而两者之间的沟通桥梁由CAN总线组成，整个系统的通信框架如下图。

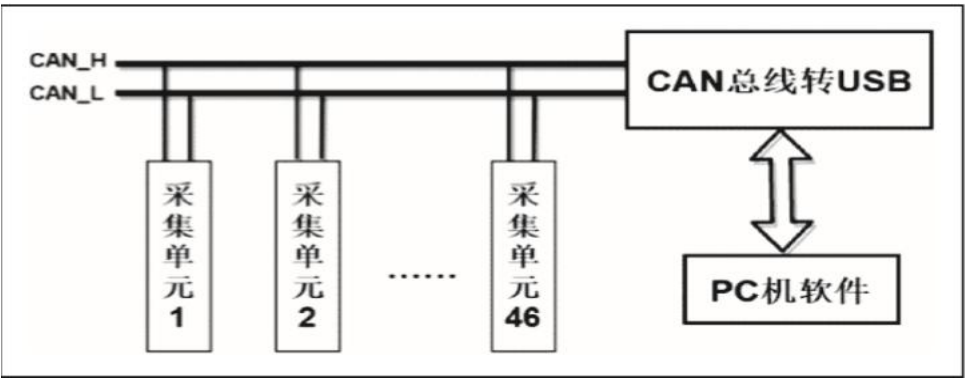


图6.3系统通讯框架图

④技术应用特点

基于统计过程控制原理的思路专门设计的PC机软件，该上位机软件可以收集来自硬件底层所检测到的数据，同时还具备存储、剔除无效数据、发布指令以及通过计算实时显示统计图表的功能。

此技术系统适合工厂的运行环境，数据精度可达到微米级；机械装置便于人工更换，提高了检测效率；集成数据的统计与分析有效协助生产商发现生产过程存在的误差位点，提高了玻璃的生产质量与可装配度；没有复杂的机械机构与辅助电机，生产价格较低，有利于经济运行成本。

2.包装印刷业

(1) 包装印刷行业节能优化及废气收集处理一体化技术

①概述

该技术入选2018年《国家先进污染防治技术目录（大气污染防治领域）》，其技术路线为将印刷车间进行区域划分，使车间内无组织废气流入节能型热风输出及废气预处理设备（ESO）；ESO采用平衡式送排风方式，使各个干燥烘箱的排风可以多级利用，减风增浓；经ESO浓缩后的废气送入VOCs氧化设备净化处理。

②技术原理

该技术工艺流程：印刷单元→产生VOCs→ESO并联储能→减风循环。每个单元通过风管与进排风总管相连，每个单元有送风风机，送风风机送入一定量的风经加热器加热后进入到印刷机组烘箱内，对印刷产品进行烘干，带有一定溶剂量的废气经烘箱后进入到进排风总管，排风风机使烘箱内产生一定的负压，防止烘箱内废气向外泄露，

同时车间的空气通过排风风机的吸力进排风总管，从而使得车间内的废气可以被有组织的收集起来。通过平衡阀自动调节每个单元进风量，通过调节进排风总管上的调节阀可以控制车间空气的进风量，其原理见下图所示。

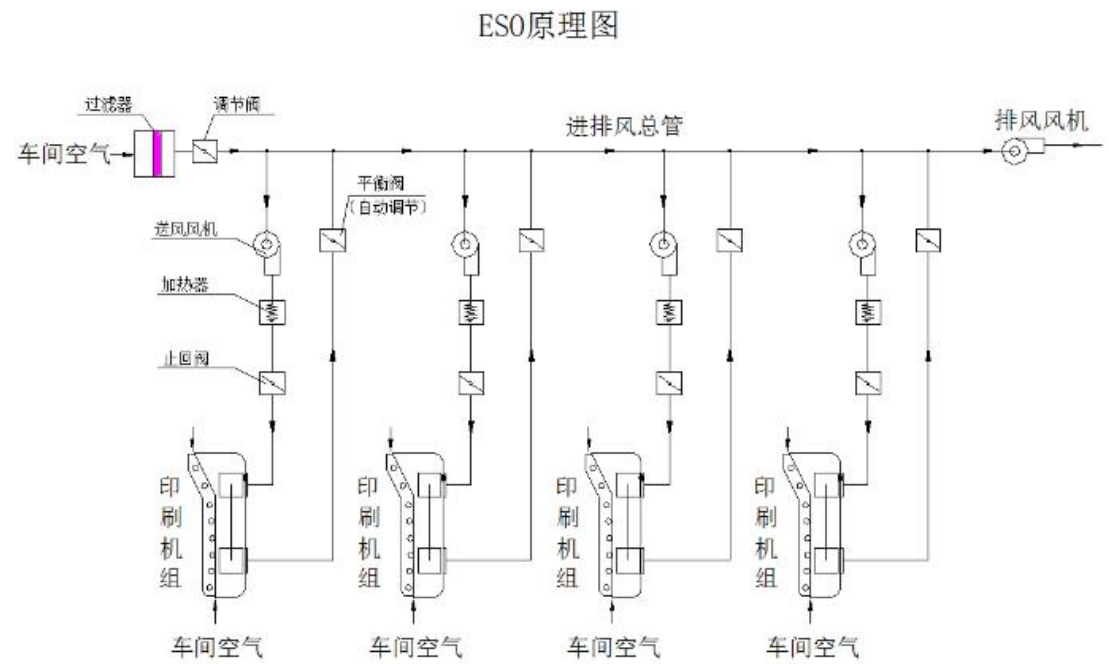


图6.4 ESO原理图

③应用效果

通过ESO技术的应用，企业2台印刷机加1台复合机的排风总量由原来60000m³/h降为25000m³/h，而末端处理设备的投入成本与需处理的总排风量成正比关系，故总风量的降低意味着大大降低了末端处理设备的投入成本。

经测算，公司印刷机/复合机配套ESO使用后VOCs排风浓度约为12mg/m³。且无二次污染。该工程前端ESO部分费用为105万元，备用热源系统费20万元。在使用ESO减风节能技术后，热风加热部分每天（12h非连续运行）只需消耗天然气约100m³，折合费用约1万元/月，

供热系统消耗电费0.8万/月，总体能耗相比改造前减少5.2万元/月，年可节约费用62.4万元，投资回收期2年。

（2）印刷车间抽粉系统节能技术

①抽粉系统概述

喷粉是目前高速多色胶印工艺必不可少的工序。喷粉既可以防止印品背面粘脏，又能在收纸时减小上下两张纸之间的摩擦力，从而使收纸整齐。在印刷车间，喷粉过程产生的多余粉尘需要由抽粉系统抽出。抽粉系统主要由管道、抽风机、集粉系统组成。

目前，抽风机运行的模式固定，除了上下班由相关人员进行启停控制外，没有其他控制。而且印刷机在实际运行中包括停机、装版、涂墨、调整等必要的准备及调校工作，这些工作进行时，并不需要进行抽粉。由于抽粉系统是多台印刷机并联在一个管道中的，如果抽粉风机能够根据需要对抽风量进行变频控制，将会大大节省风机用电量。

②抽粉风机变频系统的构成和原理

抽粉风机变频控制系统主要由PLC、变频器、负压传感器、电动风阀等组成，控制流程见下图。

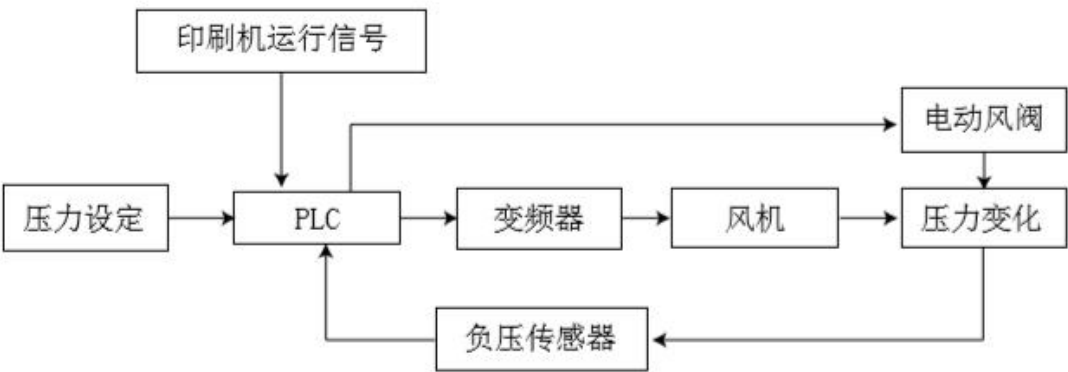


图6.5 抽粉风机变频控制流程图

该系统在每台印刷机排风口处安装一个电动风阀，由PLC采集印刷机运行信号。如果印刷机处于停机、装版、涂墨、调整等非需要抽粉状态时，PLC控制电动风阀关闭，此时系统总管的压力产生变化，压力的变化由系统总管安装的负压传感器检测出来，并反馈到PLC上，PLC根据设定的风管压力，进行PID调节，使风管压力趋向设定值。风机的运行频率按实际需求变化，从而达到节能目的。

③技术特点

(a) 风机变频控制系统可根据管内负压进行PID运算并以此来控制变频器频率。

(b) 当印刷机处于停机、装版、涂墨、调整等非需要抽粉状态时，风管出口阀门关闭，管内负压增大，变频器降频；当印刷机启动时风管出口阀门打开，管内负压减小，变频器加载，从而使管内负压达到一个恒定值。

(c) 全自动控制管内负压，在印刷机停机时起到节能作用。

(d) 该技术只是针对风机的运行频率进行调节，以达到按需供给、减少能源浪费的目的，对生产没有造成任何影响，适应性广。

(3) 辐射加热节能技术

①节能原理

电加热的节能主要从3个方面考虑：

(a) 发热体的电、热能量转换率

在常用的电加热产品中，电阻丝、金属加热管或板的电热转换率约为70%，半导体加热器约为85%，碳纤维加热器则可达90%。材料

特性和电阻率不同，造成电能转换成热能的转换率是不同的。

(b) 热能的传递方式

在热能传递的3种方式中，对流和传导都需要介质传送热能，对能量的损耗自然较大，辐射则是以光的形式传递热能，是一种非接触的、针对目标的加热，无需空气、水、油和导热材料等作媒介，其热损失最少，波长越短的发热源，功率密度能做得越大，波长的穿透力越强，是充分利用热能的最佳选择方式之一。如下表所示。

表6-1 热能传递对比表

热能传递方式	定义	媒质	使用范围	备注
热传导	热从物体温度较高的部分沿着物体传到温度较低的部分的方式叫做热传导	固体	固体中热传递的主要方式，在不流动的液体或气体层中层层传递，在流动情况下往往与对流同时发生。	热传导实质是由大量物质分子热运动互相撞击，而使能量从物体的高温部分传至低温部分，或由高温物体传给低温物体的过程。
对流	靠气体或液体的流动来传热的方式叫做对流	液体 气体	对流是液体和气体中热传递的主要方式，气体的对流现象比液体明显。	对流可分自然对流和强迫对流，自然对流往往自然发生，是由于温度不均匀而引起的；强迫对流是由于外界的影响对流体搅拌而形成。
热辐射	物体因自身的温度而具有向外发射能量的本领，这种热传递方式叫做热辐射。	固体 液体 气体	不依靠媒介把热量直接从一个系统传给另一个系统。	热辐射以电磁辐射的形式发出能量，温度越高，辐射越强。

(c) 发热体的热能波长要与被加热物体分子共振吸收波长匹配

通常我们把热能以红外波长的方式表示，热能波长能量分配比例如下表所示。

表6-2 波长能量分布表

名称	发热体温度	波长能量分布		
		0.76~2μm	2~4μm	4~100μm
长波	400~800	2.2%	37.2%	60.6%
中波	800~1000	11%	68.5%	20.5%
快中波	1200~2000	43.2%	46.8%	10%
短波	2000~3000	85%	12%	3%

所有物体都可以吸收部分红外热能，其中部分红外辐射的热能被物体表面反射，另一部分可以透过物体表面，剩余的被吸收。选择可发出与物体自身共振吸收波长匹配、适合的辐射加热，则可以使绝大部分红外辐射热能被物体充分吸收。

根据共振吸收理论，被加热材料共振吸收波长匹配相对应的红外波段，则可以达到充分利用热能的目的。与印刷行业相关的部分材料共振吸收波长范围如下表所示。

表6-3 印刷材料匹配波长表

材料名称	匹配波长范围 (μm)	材料名称	匹配波长范围 (μm)
普通胶印油墨	2~4	纸张 (辐射到纸张)	0.8~2
油漆类	1~2	脂肪类、甘油酯类	1~2
树脂类	2~4	纺织类	2~4
水系干燥	2~4	粉末涂料	1~2

辐射加热与对流、热传导加热相比，在电热转换率、热能传递方式和材料的共振吸收波长匹配等方面具有明显优势。如下表所示。

表6-4 加热方式生产对比表

加热方式	电热转化率	功率密度	升温时间	冷却时间	加热时间	散热损失	波长匹配	生产效率	能源消耗
热传导	≤75%	较小	≥240s	≥150s	较长	较大	否	一般	较大
对流	≤70%	小	≥480s	≥200s	长	大	否	较低	较大
热辐射	85~95%	大	1s	≤75s	短	小	是	高	较小

② 印刷加热干燥现状

印刷企业的加热设备主要为印刷机的干燥装置、丝印机IR炉、覆

膜机加热装置、过板纸机加热装置等。目前主要加热方式为远红外加热管和电热丝。

在现时加热干燥中，不管是对流还是远红外加热，均是在对油墨加热干燥的同时也以同样的温度对纸张进行了加热，造成纸张过炉后有不同程度的变形，从而对印后加工的质量控制造成了隐患。

③辐射加热技术特点

- ◆ 对现时印刷加工不产生任何影响，针对不同材料的共振吸收波长来匹配相对应波长，充分发挥出红外辐射加热的优势；
- ◆ 辐射加热灯管与现时加热设备相匹配，长度、尺寸、形状、功率等完全到达现时使用设备的要求；
- ◆ 完全达到印刷、过胶，过油等干燥指标要求，保证质量；
- ◆ 辐射加热灯管的成本与改善前使用的灯管价格基本持平，不增加使用成本，做到成本可控制；
- ◆ 解决纸张受热变形严重的问题，消除因纸张变形对印后加工造成的隐患；
- ◆ 保证节能效益20%以上，同时缩短加热时间、提高生产效率。

④节能效果测算

通过案例，选择2台丝印机IR炉2台覆膜机做测试，分别使用4个电能表，其中1台IR炉和1台覆膜机均选择与被加热材料共振吸收波长相匹配的红外辐射加热方式，另外2台使用现时的加热方式。

结果表明，丝印机IR炉的12根灯管减少到8根，总功率由原来的32kW减少到目前的24kW，辐射加热灯管的长度、尺寸、形状不变，

总能耗降低了25%，印品品质基本不受影响，不影响后续工序加。鉴于先前的远红外加热热量散失比较严重，纸张变形较严重，使用快中波辐射加热灯管后纸张变形明显减轻，节能效益明显。

3.家具制造行业

(1) 家具制造企业信息集成平台技术

① 企业现状

近年来，随着信息技术发展和信息系统门槛的不断降低，加上家具制造企业对信息化建设的不断重视，客户关系管理系统(CRM)、企业资源管理系统(ERP)、制造执行系统(MES)、办公自动化/知识管理系统(OA/KM)、产品数据管理系统(PDM)、供应链管理系统(SCM)等逐渐被各家具制造企业所采用，这些不断应用的专业化信息系统已经在提升企业管理水平和竞争能力中发挥了重要作用。

但这些众多系统，由于功能各异，运行环境、开发工具、业务模式及设计标准等都不尽相同，且缺乏总体规划、整体架构、信息共享机制和相应接口，大量存在的“信息孤岛”导致用户往往疲于在不同的系统进行登录和切换，不仅因数据重复录入形成过量的数据冗余，甚至出现不同系统间数据不一致的现象，往往成为制约企业敏捷响应能力的瓶颈，甚至有的信息系统本身反而成为企业进一步发展的阻力。

为有效消除“信息孤岛”，需利用数据接口等手段对既有应用系统进行信息集成，以建立一套完整的企业信息集成平台，通过将企业内部和外部各种相对分散和独立的信息组成一个统一的整体，使用户能够实现一次登录，畅行多个信息系统。只有从统一的渠道访问其所需

的各类信息方能达到优化家具制造企业运作和提高竞争力的目的。

②家具制造企业信息集成关键技术

为消除“信息孤岛”、激活“沉默数据”并无缝整合“流程壁垒”，实现数据、信息、流程、业务的共享，近年来以企业信息门户、企业应用整合及面向服务的体系结构等为代表的企业信息集成关键技术得到广泛的应用。

（a）企业信息门户EIP

企业信息门户(enterprise information portal, 简称EIP), 简称企业门户, 是企业信息系统的应用框架, 包括企业员工、合作伙伴、客户等在内都可以通过统一界面访问经授权的所需信息, 借助数据挖掘和商务智能等信息技术, 还可为企业决策层提供一个面向商务决策的定制信息获取入口。EIP 的核心特征主要体现在单点融合、统一平台、个性服务、数据融合、应用整合及协同共享, 其主要功能包括知识管理、内容管理以及协同合作。EIP侧重个性化的用户界面集成, 重在改善用户体验。

（b）企业应用集成EAI

为实现EIP中的应用整合, 企业应用集成(enterprise application integration, 简称EAI)是其中的基础和关键, EAI与EIP之间存在不可分割的紧密联系。所谓EAI是将各信息系统的进程、软件、标准和硬件结合起来, 在两个或更多不同平台的企业应用系统之间实现无缝集成, 使它们像一个整体一样进行业务处理和信息共享。EAI融合了消息通信、信息映射、信息通信安全和工作流程等多种技术, 将消息通

信层、数据映射层和工作流管理层实现层封装，来实现应用系统之间的信息总线架构，从而实现各应用系统之间安全、可靠和快速的集成，同时保护原有业务和通信接口，实现负载平衡、安全可靠的通信。在以面向服务、完好的封装性、支持的广泛性、高度的可集成性等为显著特征的Web Service 和J2EE 等关键技术支持下，EAI可灵活实现从数据集成、应用集成、业务过程(流程)集成直到平台集成等不同深度的集成。

(c) 面向服务架构SOA

如何在不对企业已有信息系统造成影响的基础上实现信息集成关乎信息集成平台建设的成败，为缓释EAI的“刚性”模式，面向服务架构(service oriented architecture, 简称SOA)是一种以通用、统一、简便的方式进行信息集成的先进架构。通过把可清晰定义且可被调用的业务功能单元定义为服务的形式，SOA将应用功能跨越各平台边界集成提供给最终用户应用。SOA一般以企业服务总线(enterprise services bus, 简称ESB)这一逻辑架构来提供互相连接的服务并连接整合企业IT环境。基于SOA的ESB侧重方法的集成，重在实现“重柔性化”的信息集成系统。由于可显著降低企业应用集成的成本和风险，SOA代表了信息系统集成未来的发展方向。

③信息集成平台架构

为消除“信息孤岛”、激活“沉默数据”并整合“流程壁垒”，基于FESB-FEAI-FEIP技术架构的家具制造企业信息集成平台通过家具企业应用集成(FEAI)技术，把各个应用系统的功能逐一耦合到家具企业

信息门户(FEIP)中，集成现有各应用系统的应用逻辑、实现跨应用系统的工作流程。而家具企业服务总线(FESB)作为底层的连接层，以其完备的互联互通能力，将传统割裂的业务流程转变为跨应用系统的自动化流程处理模式。具体如下图所示。

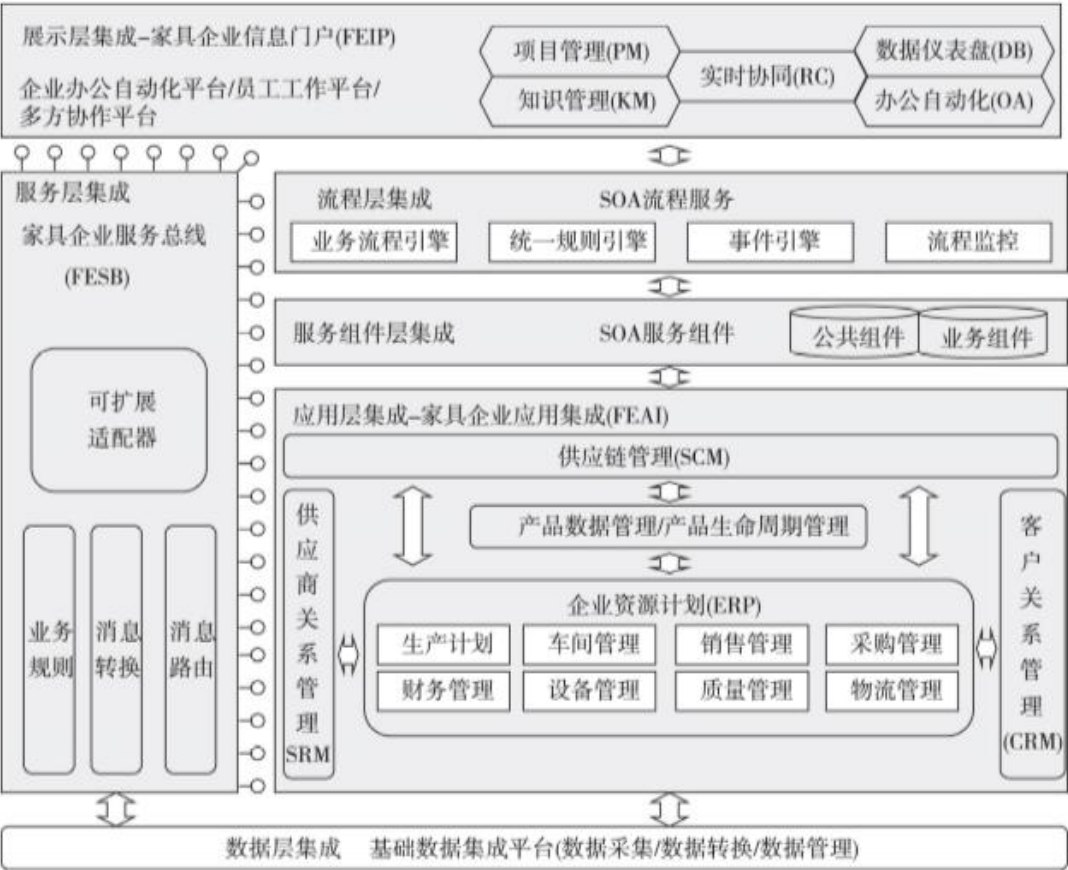


图6.6 家具企业信息集成平台系统技术架构图

作为展示层集成的家具企业信息门户(FEIP)通过集成项目管理、知识管理、数据仪表盘、办公自动化等技术，如再内植实时协同技术，将成为集企业办公自动化平台、员工工作平台、多方协作平台等为一身的集成化信息化展示平台。

流程层集成模块不仅实现各信息应用系统流程的全面集成，还实现了从流程识别、流程建模、流程分析到流程改善、流程实施、流程执行、流程监控一整套业务流程管理功能

而数据集成模块通过集中存储所有文档、资料和信息，成为家具制造企业信息集成系统的基础数据集成平台，主要为各信息系统提供数据资源和信息交换服务。

④信息集成平台功能

(a) 信息集成平台能实现家具制造企业跨系统进行事务的集中查看和处理，如只需通过一次登录的单点登录方式，经统一认证，即可根据所分配权限访问经内容聚集和相互信任的各目标信息系统对应功能，不仅可以有效提高企业运营效率，还可大大降低企业的决策成本和经营风险。

(b) 信息集成平台能帮助企业实现各业务职能的快速调整与部署，如把家具制造企业业务能力按照服务来部署，这样企业比较容易根据内外部环境来快速调整服务，实现服务的灵活部署，在大大降低企业IT及应用信息系统维护成本的同时打造“随需而变”的敏捷、实时企业。

(c) 信息集成平台还能帮助家具制造企业快速感知供应链上游的需求变化，从而快速敏捷地作出反应，并在第一时间将需求变化准确地向供应链的下游企业发布，实现生产计划将更加准确，库存水平将不断降低，而响应速度将不断加快，最终协同供应链的上下游企业实现共赢。

(d) 信息集成平台建设除了具备上述微观上的各种具体功能，从宏观上还能指引家具制造企业构建信息化框架体系并提供完善的基础服务组件，并引导家具制造企业的信息化建设不断向纵深发展。

总之，企业信息集成平台，可极大满足企业全价值链的信息化需求，并将企业整体业务的运营管理流程化、明晰化，减少资源能源的浪费，提高库存周转率，提高生产效率，有效提升业务运行效率并增强企业核心竞争力。

（2）实施“机器换人”技术

随着人民日趋增长的物质文化需要，个性需求得到充分尊重。家具作为人民生活用品，为满足消费者个性化需求的日益增长，其产品类型由成品家具不断向定制家具转变，定制家具的市场份额逐年递增。定制家具数字化制造技术，是集先进的制造工艺、智能化软件和柔性的自动化设备，以及柔性的发展战略于一体的先进制造技术。

①工业机器人分类

工业机器人是一种在计算机控制下可编程的自动化加工设备，根据其技术等级、结构坐标系、执行机构运动类型及功能可对机器人进行不同分类。

按其技术等级，工业机器人可分为：示教再现机器人、感知机器人及智能机器人。其中，示教再现机器人是一种可重复再现通过示教编程存储起来的作业程序的机器人；感知机器人具有一定的环境感知能力，在一定程度上能适应环境变化的一类机器人；智能机器人一般指具有感觉要素、运动要素以及思考要素能自动执行工作的机器装置。

按结构坐标系，工业机器人可分为：直角坐标型机器人、圆柱坐标型机器人、极坐标型机器人及关节型机器人。直角坐标型的臂部可

沿三个直角坐标移动；圆柱坐标型的臂部可作升降、回转和伸缩动作；极坐标型的臂部能回转、俯仰和伸缩；关节型的臂部有多个转动关节。

按执行机构运动的控制机能，工业机器人分为：点位型机器人和连续轨迹型机器人。点位型机器人只控制执行机构由一点到另一点的准确定位，适用于机床上下料、点焊和一般搬运、装卸等作业；连续轨迹型机器人可控制执行机构按给定轨迹运动，适用于连续焊接和涂装等作业。

按其具体功能，工业机器人还可分为：焊接机器人、打磨机器人、喷涂机器人、装配机器人、包装机器人、码垛机器人、AGV机器人以及产品检测和测试机器人等。

②家具生产所需机器人种类

针对家具生产的不同工段，所需的机器人种类如下：

焊接工序：焊接一般用于金属以及家具技术零部件自动化生产线，焊接机器人，一般具有三个或更多可编程的轴，可适应不同场合的焊接工作，用于工业自动化领域。

打磨工序：木质家具表面的美观性在很大程度上取决于打磨质量的好坏，但打磨过程中粉尘污染严重，直接危害操作者身体健康，同时粉尘容易发生爆炸等安全事故。随着机器人技术的不断成熟，打磨机器人在木家具制造领域得到广泛采用。打磨机器人即满足家具制造打磨工段的一类工业机器人，能够根据工件轮廓形状、表面粗糙度满足加工工艺要求，实现自动打磨。

涂装工序：涂装是家具产品制造的关键工序，其作用不仅赋予了

家具产品优良的防护、装饰性能，也是家具产品价值的重要组成部分，直接影响着家具产品的外观质量、耐候性、耐磨性等指标。家具涂装车间环境较为恶劣，涂料中的挥发性有机物、粉尘等严重影响工人的身体健康；同时，人工喷涂的不确定因素较多，漆膜性能、喷涂效率、涂料利用率等方面质量难以稳定保持。因此，喷涂机器人即可进行自动喷漆或喷涂其他涂料的工业机器人，用于实现家具表面装饰过程自动化，有效降低油漆对操作工人健康的影响，同时能够提高喷涂效率与喷涂精度。

装配工序：装配是家具产品制造的后续环节，其人力、物力、财力消耗在产品制造全过程中占有较大比例。因此，家具装配机器人应运而生。如椅类装配、木门框架材料装配等工作可由装配机器人完成，可有效提高装配自动化程度与装配精度。目前家具行业一般采用的为直角坐标型装配机器人，其结构简单、操作简便，通常被用于零部件的移送、简单的插入、打钉、涂胶等作业。在机械结构方面，可装备伺服电机和自动编程，具有调整速度快、定位精度高等优点，可适应不同尺寸规格产品的装配，提高装配生产线的柔性。

搬运工序：搬运机器人即应用机器人运动轨迹实现代替人工搬运的自动化产品，可用于家具各工段的上下料、各工序衔接及零部件分拣等，实现零部件转运自动化。AGV机器人即“自动导引运输车”，是指装备有电磁或光学等自动导引装置，能够沿规定的导引路径行驶，具有安全保护以及各种移载功能的运输车，可用于家具制造过程和厂内物流输送，能够提高物流输送效率，节省能源消耗。

③机器换人特点

企业实施“机器换人”技术，可提升家具智能制造水平，加强对各生产工艺衔接及生产节拍的合理控制，提高生产精度，稳定产品质量，提高生产制造系统的柔性，能够满足批量小、品种多等个性化生产，并能减少物料的损耗，加快物资周转，减少恶劣环境对人工的影响，改善劳动生产环境。

4.楼宇建筑业

（1）智能照明节能技术

目前，我国城市照明灯具数量达3000万盏以上，城市道路照明行业保持持续快速发展的趋势。2019年，全社会用电量为7.23万亿kWh，道路照明用电量不低于330亿kWh，耗电量较大。在城市照明领域采取智慧节能系统技术，具有较大的节电空间和潜力。

①技术原理

通过在路灯终端安装单灯控制器，实现对单盏路灯的状态监测、故障巡检、调光控制，并通过电力线载波等通信手段将信息与后台主站进行双向交互，配合主站节能策略，实现对路灯系统的二次节能。同时，主站的运维功能提升了路灯的管理效率，系统具备良好的横向硬件扩展能力，保证了海量异构数据的存储能力，大幅度提高系统的并发处理能力，有效解决了传统城市照明中存在的巡视监察效率低下、管理及数据信息等功能不全面、照明不智能、电力浪费等问题。

②关键技术

（a）边缘计算技术

边缘计算技术指在靠近物体或数据源头的网络边缘侧，融合网络、计算、存储、应用核心能力的开放平台，就近提供边缘智能服务，满足行业数字化在敏捷连接、实时业务、数据优化、应用智能、安全与隐私保护等方面的关键需求的计算机技术。该技术以项目为单位，在每个项目前端部署边缘计算服务器实时对接入服务器的路灯进行整体数据分析、节能管理，再将分析处理后的结果反馈到后端服务器，使整个系统具备分布式的海量设备接入能力，并且保证对单个终端设备控制处理的实时性。

（b）数据采集与监视系统技术

数据采集与监视系统技术(SCADA, Supervisory Control And Data Acquisition)实现对照明系统的智慧监控，实现节能、安全及城市维护管理现代化和科学化。

（c）电力线载波通信技术

采用专有的动态调整位同步解码方法改进传统电力线载波通信，并综合GPRS无线通信技术，在不增加通信网络成本的条件下远程对所有路灯照明设备单独控制，以实现节约电能和路灯故障自动检测的最佳照明监控方案。

③工艺流程

系统主要由终端采集层、集中控制层、通讯传输层、照明控制系统组成；照明控制系统对路灯进行实时监控、策略管理、全资产管理等，对路灯智能控制，实现智慧节能。见下图所示。



图6.7 公共照明智能控制系统图

④主要技术指标

- (a) 节能率：智能控制实现二次节能率20%；
- (b) 调光精度：1%；
- (c) 抗雷击浪涌等级：10kV以上；
- (d) 节约运维成本：80%；
- (e) 系统寿命：25000h。

(2) 建筑能源动态管控优化系统技术

2019年11月,中国建筑节能协会能耗专委会于上海发布了《中国建筑能耗研究报告(2019)》。报告采用基于统计年鉴的计算方法计算2017年中国及各省市建筑能耗数据2017年,建筑能耗9.47亿tce,占全国能源消费比重21.11%;全国建筑总面积643亿m²,城镇人均居住建筑面积37.2m²;建筑碳排放20.44亿吨CO₂,占全国能源碳排放19.5%。可见建筑能耗节能潜力巨大。

①技术原理

该技术采用自动化、信息化技术和集中管理模式,对建筑能源系统的生产、输配和消耗环节实施集中扁平化的动态监控和数字化管理,改进和优化能源平衡,实现系统性的节能降耗。根据专业策略实现负荷追踪和匹配、用能设备工艺、逻辑和过程的自适应控制和优化,在满足正常需求下实现最大限度的节能减排。

②关键技术

(a) 区域和建筑多种形式能源追踪预测、协同控制与互补调度技术;

(b) 基于国际IEEE 1888中国自主知识产权标准的物联云终端监控技术;

(c) 基于国际IEEE 1888物联网精细化能源计量监测技术;

(d) 区域建筑电力需求侧分析、相应和平衡控制技术;

(e) 区域和建筑能源负荷特性和多级负荷管理技术;

(f) 可视化区域和建筑能耗仿真、优化和再分配技术;

(g) 建筑能源需求与消耗智能专家诊断技术;

(h) 建筑(群落)负荷跟踪技术, 利用先进的感知技术, 感知建筑(群落)人员情况, 环境参数及气候参数等, 根据需求负荷变化实时动态追踪、控制和优化建筑能耗;

(i) 基于Saas(软件即服务)和Paas(平台即服务)技术的设备设施运行管理服务。

③工艺流程

系统通过现场物联网监测能耗、环境和运行状态的实时动态参数, 云平台对能耗参数、环境参数、及设备运行参数后作整体数据分析, 并根据气象信息库、专家设计库、其他策略库等信息, 进行仿真计算, 确定针对性策略, 发送至建筑系统应用层和区域能源调配系统, 实现整体节能。见下图所示:

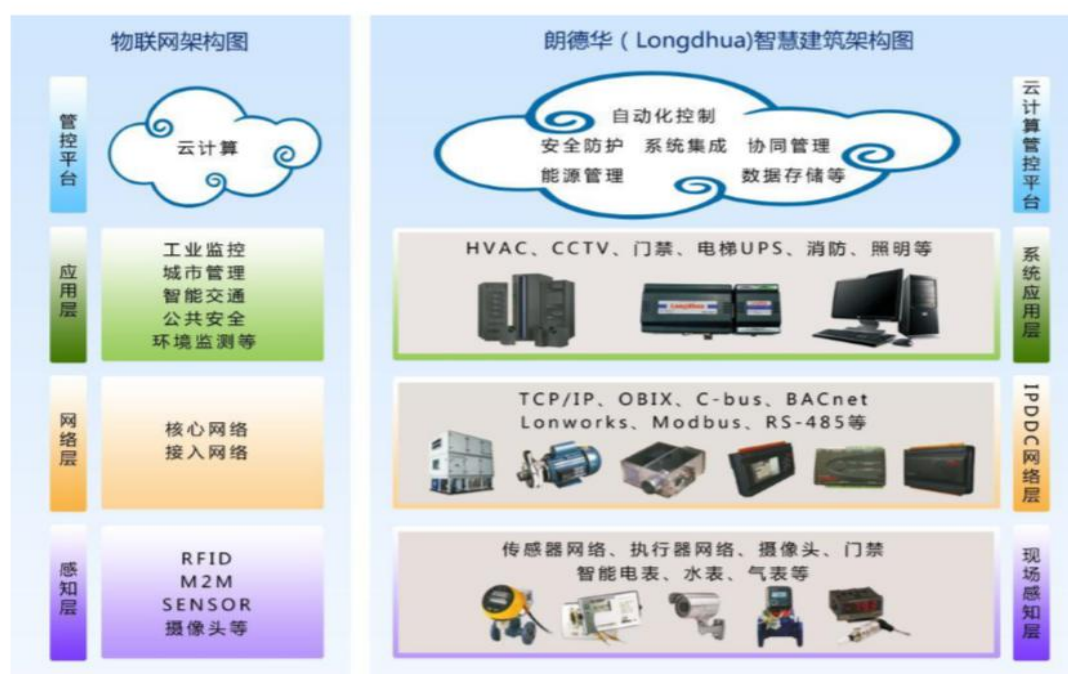


图6.8 工艺原理架构图

④主要技术指标

(a) 云平台软件技术参数：24小时不间断服务；实时操作响应时间小于10s；

流量统计响应时间5000万条以内30s；数据综合误差率小于0.3%。

(b) 云平台虚拟化技术参数：每台X86化为虚拟计算机I不少于10台；用于软件管理、使用计量、存储管理、运行监控、部署管理、安全管理。

(c) 云平台存储系统技术参数：高性能集群架构存储系统，横向扩展、在线修复、对外服务接口、支持主机系统、高可用性。

⑤节能效果

通过为苏宁集团南京总部30万m²等建筑群落搭建集团式云能源管理控制与优化配置平台。建筑能耗节能平均超过15%-25%，每平方米单位面积年节能量超过15kWh，每平方米节能量大约5.4kgce，那么年节能量将超过1620tce。节能技改投资额：850万元。节能效益：每平方米单位面积年节能量超过 15kWh，则总共节电约450万kWh，则可节约电费350 万元左右，投资回收期：3年。

(3) 温湿度独立调节系统

目前我国与国外发达国家的大型公共建筑的能耗水平相当，暖通空调系统的能耗占总能耗的一半以上。要想大幅度降低大型公共建筑空调系统的能耗，就需要研究创新的高效空调系统形式与节能的新方法。国外学术界也普遍认为温湿度独立调节技术是最理想的中央空调方式。

①技术原理

温湿度独立调节系统由温度调节系统和湿度调节系统组成。温度调节系统是由干式风机盘管、辐射板等干式末端组成；湿度调节系统是由溶液除湿机组或其他类型新风机组组成。系统将处理后的新风送入房间控制湿度，而高温冷源产生16-18℃冷水被送入干式末端，带走房间显热，控制房间温度。如下图所示。

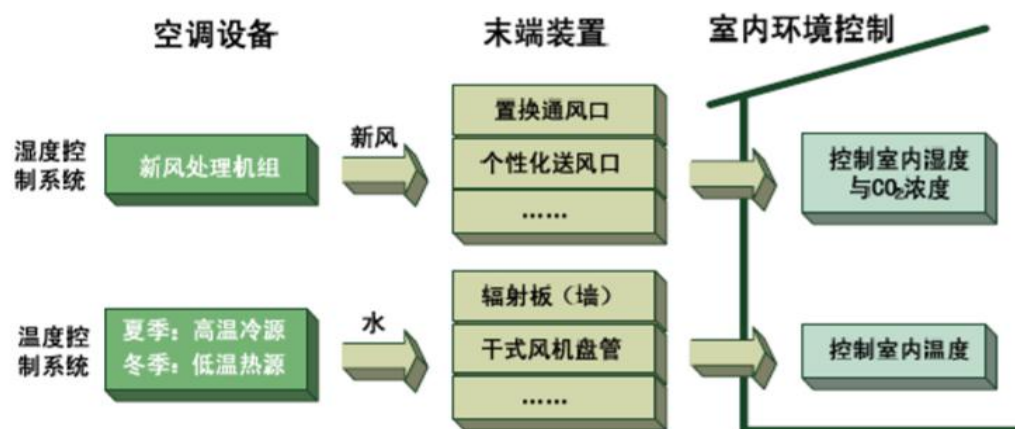


图6.9 温湿度独立调节系统技术原理图

②关键技术

温湿度独立调节系统中温度控制系统的干式末端--毛细管辐射产品、湿度控制系统的溶液除湿技术、室内温度、湿度控制与调节技术、防结露技术。

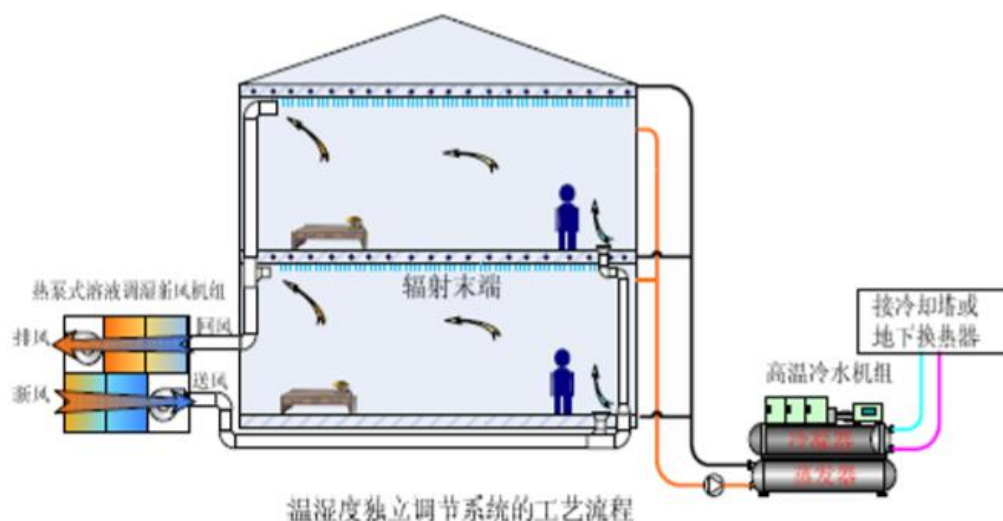


图6.10 温湿度独立调节系统技术工艺流程图

③主要技术指标

(a) 传统空调供冷温度 7°C ，供热 60°C ，温湿度独立调节系统供冷温度为 16°C 以上，供暖温度低于 35°C ；

(b) 夏季可利用自然界的天然冷源供冷，冬季可利用废热供热；

(c) 主机COP由常规的5.5提高到8-11.5，整个系统节能40%以上。

(4) 高效水蓄能中央空调技术

随着我国城镇化快速发展，建筑能耗总量也持续快速增长。在建筑能耗中，空调能耗约占建筑能耗的50%。因此，降低空调能耗已经成为我国建筑领域节能减碳的重要措施。夏季时，空调的大量使用造成我国高峰时段电力紧缺而低谷过剩的矛盾越来越突出，使用节能环保型的空调系统，高效用能，是解决我国高峰用电短缺、实现建筑节能的有效途径。该技术集成使用空气源冷热水机组技术、水蓄能集成技术、冷暖系统自动远程控制技术等，有效实现空调的节能降耗作用，具有良好的经济性、适用性和环保性。

①技术原理

该技术综合利用水冷空调机组、空气源热泵、水源热泵、地源热泵、热泵热水器、电锅炉等设备为载体，在夜间采用水为蓄能介质，利用水的显热进行能量储存；同时，根据不同建筑物的实际情况和需求进行配套的蓄能，在高峰时段进行释能，通过实现电力移峰填谷而达到降低能耗、节省运行费用的目的。

②关键技术

（a）空气源冷热水机组技术

采用全封闭柔性涡旋式补气增焓压缩机，具备超低温、强热型、高效等特点。机组制冷时出水温度 3.5°C ；制热时进出水温为 $55/60^{\circ}\text{C}$ 。

（b）水蓄能斜温层控制技术

水蓄能分布器计算除了满足 Re 和 Fr 准则外，还可实现经分布器结构和孔口优化设计后的斜纹层厚度低于 30cm 。该技术对针低矮空间开发的迷宫+H型分布器，在高度仅有 2.5m 的使用环境下具有良好分层效果。

（c）水蓄能集成技术

根据客户需求提供不同冷热供应方案，如冷水机组+电锅炉+水蓄能、水源热泵+水蓄能、地源热泵+水蓄能、空气源热泵+水蓄能等。开发了聚氨酯+聚脲大温差内保温防水结构，可满足电锅炉长期高温蓄热需求。

（d）水蓄能系统控制技术

采用气候（节气）补偿的控制方式，与传统方式相比可节能 $5\%-10\%$ 。增加了水蓄能预警功能，具有远程管控制功能。

③工艺流程

高效水蓄能中央空调技术工艺流程见下图。

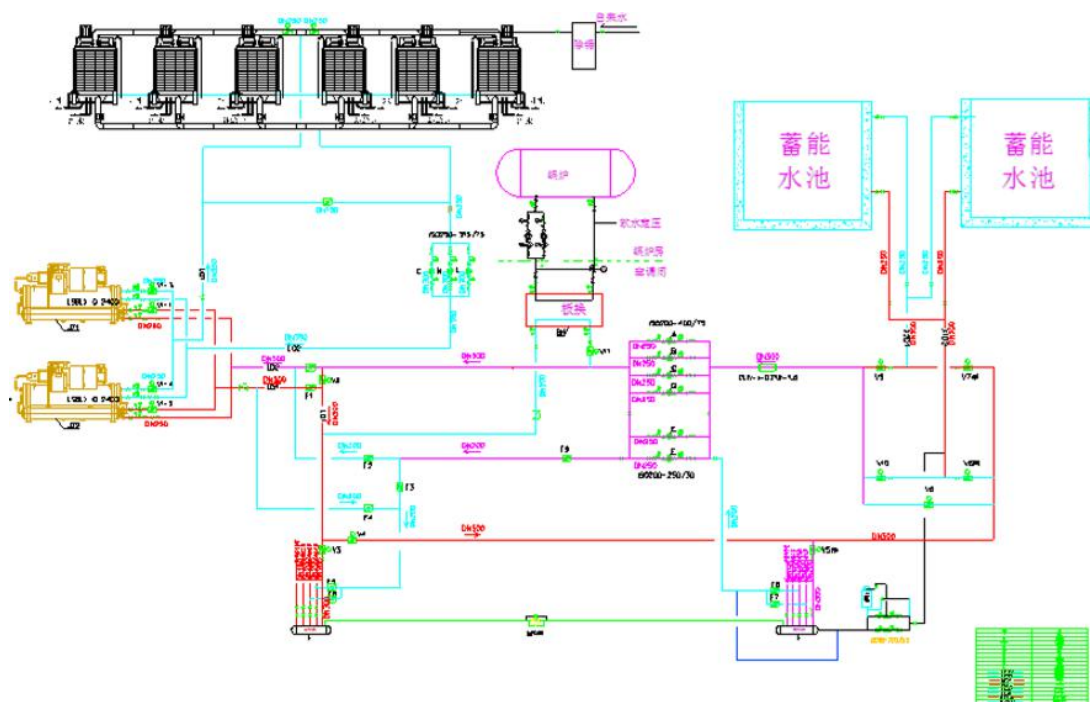


图6.11 高效水蓄能中央空调技术工艺流程图

④主要技术指标

- (a) 蓄能空气能冷（热）水机组在低温工况空气干球温度 -25°C ，制热时进出水温 $55/60^{\circ}\text{C}$ ，蓄能工况的COP可达到1.8；
- (b) 斜温层厚度 $\leq 30\text{cm}$ ；混流层厚度 $\leq 10\text{cm}$ ；
- (c) 具有气候（节气）温度补偿控制、系统预警功能，并且可实现远程运行管理，系统能耗相比常规控制系统降低5%-10%。

5.公共工程节能技术

(1) 供配电系统节能措施

①零过渡过程动态无功补偿节能增效技术

2019年，我国全口径发电设备容量20.11亿千瓦，发电量7.33万亿千瓦时，大约三分之一的发电量为发、输、配三大环节的设备损耗，

其中：配电系统损耗最大，其损耗占总电量的15%以上，即：10995亿千瓦时。

传统的电容器组投切无功补偿装置存在安全性不高（可能产生3倍过电压和20倍过电流）、实时性不强（电容器切除后需要放电1至3分钟，电压降至50V以下才能再投入）、补偿效果不好（最低功率因数可能低于0.5）和使用寿命短（电容器长期在过电压1.1倍下运行，其使用寿命缩短五分之三）等问题，导致电网电压质量降低、电网安全运行水平下降、电气设备绝缘老化、电气设备使用寿命缩短，甚至导致电源开关跳闸、继电保护和自动装置误动，电容器组爆炸等事故，危害供用电系统的安全运行。

（a）技术原理

该技术是将无功补偿装置与电网视为一个有机的整体，通过检测电网和无功补偿装置的基本电物理量和零过渡过程条件，自动跟踪、分析电网和无功补偿装置的运行状态，根据电磁能量守恒原理，在电容器无需放电的情况下，选择在系统零过渡过程时刻触发控制电力电子开关动态投切电容器组，使电网的动态电流和电压的非周期衰减分量接近零，从而实现零过渡过程动态无功补偿。它从物理本质上解决了电容器残余电压在投切过程中产生过电压和过电流的世界技术难题，电容器无需放电，电容器切投速度提高3000至9000倍，最低功率因数可设计并达到0.95以上，平均功率因数可以达到0.98以上。

传统无功补偿装置电容器投切时，容易产生过电压和过电流，可能导致断路器跳闸，因此，通行无功补偿国家标准和行业标准要求电

容器需要放电1至3分钟，电容电压低于 50V，才能重新投入，放电时功率因数低，放电后功率因数高，平均功率因数0.9左右，电压不稳定，功率因数低于0.6时，供电系统容易跳闸，其波形图如下图所示。

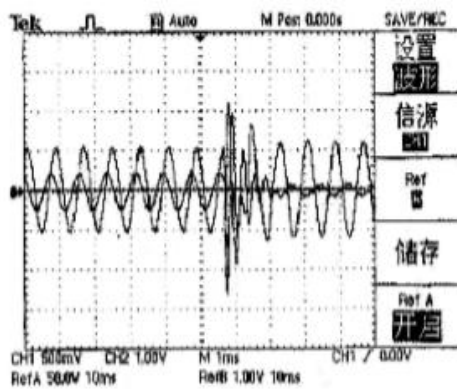


图6.12 传统电网电压和电流波形图

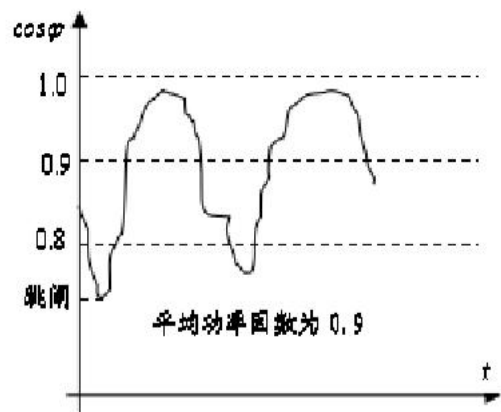


图6.13传统补偿装置补偿效果

零过渡过程动态无功补偿装置电容器组投切时，电容器不需要放电，每个周期均可以投切，而且不产生过电压和过电流，如果按功率因数0.95设计补偿装置容量和组数，则平均功率因数可以达0.98以上，动态补偿效果好、从系统获取电流少、节能效果好、电压稳定、电动设备效率高（与电压平方成正比）、供电可靠。

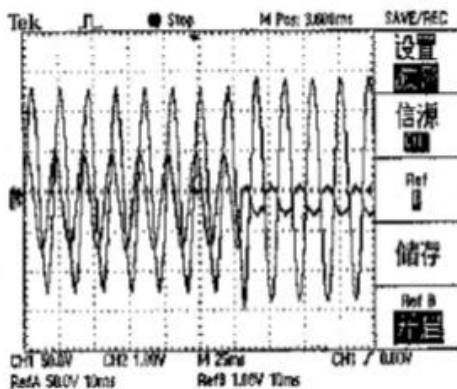


图6.14 零过渡过程切投电网电压和电流波形图

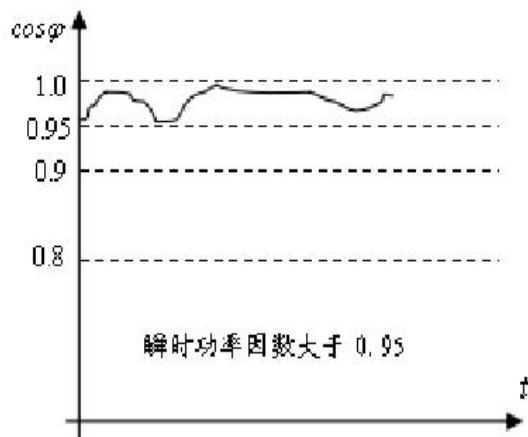


图6.15 零过渡过程切投电网电压和电流波形图

(b) 关键技术

零过渡过程条件检测技术：实时监测电网和补偿装置的电流和电压状态变量，当动态电流和电压的非周期衰减分量接近零条件满足时，自动形成一个触发脉冲。

零过渡过程触发控制技术：实时检测和计算电网的电压、电流、无功缺额和功率因数，确定电容器的投切容量，当零过渡过程条件满足时，编码动态投切电容器组，实现无功功率动态平衡。

(c) 经济效益和技术效果

以自然功率因数为：0.35-0.80 提高到0.98为例分析：

a)可提高变压器供电能力：18~63%；

b)用户节电、减少电费支出：5.75~75.75%；

d)提高电压质量以及电压敏感产品的生产质量和产量，增加产品的附加值；

e)延长所有电气设备的使用寿命:补偿装置寿命延长3-4倍；

f)减少变压器和线路的有功功率损耗和电压损耗，线损率减少不低于33~87%。

②基于电磁平衡调节的用户侧电压质量优化技术

风机、水泵、压缩机等三相异步电机负载是广泛应用于工业领域的重要基础设备，也是工业耗能较高的设备。目前，在我国工业领域实际应用过程中，该类设备普遍存在“大马拉小车”的现象，造成极大的能源浪费。据统计，目前由此造成的电能浪费约占其用能总量的5%-10%，具有较大的节能空间。

(a) 技术原理

电机工作时的综合能量损耗包括恒定损耗、负载损耗和杂散损耗。该技术通过采集用电设备端的电压、电流及功率因数等电气参数，并根据用电设备的自身特性进行参数计算和分析，确定用电设备的最佳工作点，即综合耗损最低时的工作点。当用电设备的实际能耗大于最佳工作点的能耗时，装置的主控制单元会立即通过无扰动切换模块启动电磁式自耦调压器，调整用电设备的输入电压等电气参数。通过多级调整从而使用电设备的实际工作状态达到或接近最佳工作点，优化用电侧用电质量，降低用电设备综合损耗，最终达到节电效果。

(b) 关键技术

a)最佳工作点追踪技术

根据电机等负载的输出、电机自身阻抗特性及供电情况进行电机的最佳工作状态追踪和调整，调整电机的供电情况，使电机在能效转化最高、自身损耗最低的最佳供电状态下工作。

b)无扰动切换技术

无扰动切换技术由一次电路和控制电路两部分组成。一次电路由调压变压器、补偿变压器和可控硅组成，控制电路部分主要以主控制器和触发板组成的控制电路组成。一次电路中，调压变压器的一次绕组接成 Y 型，连接在稳压器的输出端，二次绕组连接在补偿器的一次绕组，补偿器的二次绕组连接在主回路中，通过控制可控硅的导通与关断来改变调压器的匝数，从而改变补偿电压的大小与极性，进而控制输出电压的大小。该项技术可解决电压参数调整过程中保持电压

的连续性问题，在切换过程中不产生谐波和尖峰、快速投档、不会产生断电和失压情况。

(c) 工艺流程

将电磁式电能质量优化装置串联在电源和用电设备之间，装置中的数据采集模块（DCM）对设备的输出电压参数等进行采样，采样的数据进入中央计算模块（CPM），根据中央计算模块（CPM）对供电电压、电机工作电流、系统功率因数等电源、负载及负载率的情况进行最优化程序计算，得出此状态下电机工作的最佳工作点。中央计算单元（CPM）将结果通过无扰动切换模块（NTCM）对设备供电参数进行调整，使电机工作状态靠近最佳工作点，提高电机工作效率，降低电机的能耗。该装置的控制电路逻辑图见下图。

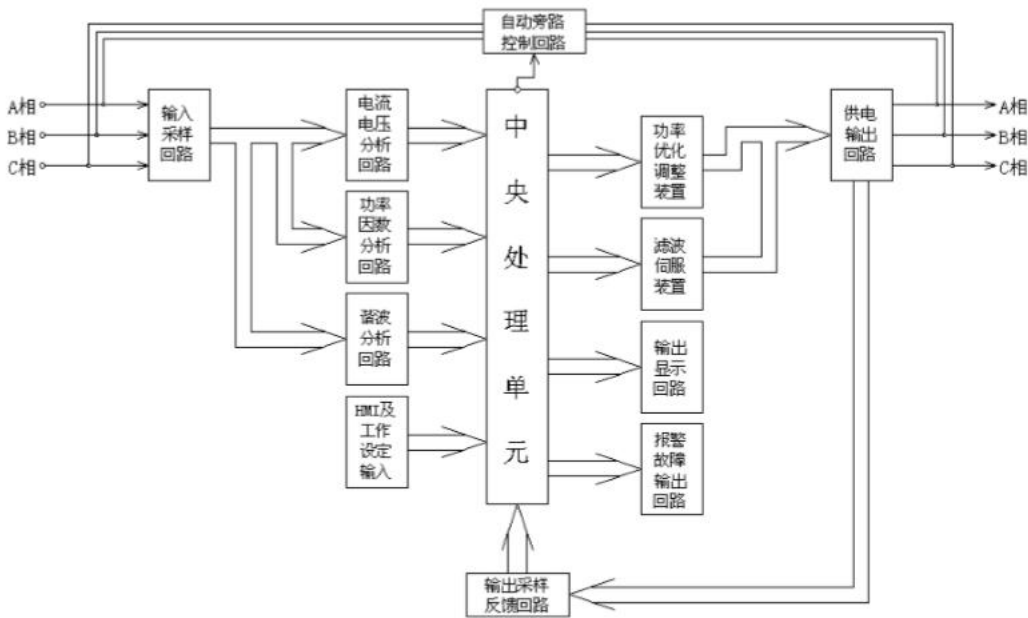


图6.16 控制电路逻辑图

(d) 技术指标

- a)对于0.4kV三相异步电机，节电率： 8%-15%;
- b)对于6kV 三相异步电机，节电率： 6%-9%;

c)照明负载场合，节电率：15%-25%;

d)切换时间：10-20ms;

e)切换过程实现无扰动、不失压。

(2) 空压机节能措施

① 两级喷油螺杆空气压缩机节能技术

空压机是一种耗电量巨大的设备，其用电量约占我国发电总量的7%，其形式主要有活塞式、回转式、滑片式等。螺杆压缩机是回转式压缩机的一种，普遍应用在我国各工业领域。目前160kW以上的螺杆压缩机能效等级较低，只有个别企业的产品可以达到II级能效，绝大多数产品主要处于III级能效水平，具有较大的节能潜力。

(a) 技术原理

喷油螺杆空气压缩机采用两级压缩来提高压缩机的能效，其能效的提高基于下列的两个主要原因：一是每一级压比的降低，提高了容积效率，降低了每一级的内外泄露；二是在油气混合物在一级排气进入二级吸气之前，可充分混合，起到级间冷却的作用，这一较为充分混合的油气混合物进入压缩机的第二级进行压缩，也使得第二级的压缩过程更为接近等温过程，提高了压缩机的能效。

(b) 关键技术

a)高效转子型线技术;

b)级间冷却关键技术：在压缩气体通道上安装有多个喷射孔形成雾状喷射帘，以实现快速降温。整个过程接近等温，节能效果较好;

c)系统结构优化技术，其中包含压比分配优化技术、排气空口优

化技术、喷油量优化技术等。

(c) 工艺流程

该技术工艺主要包括：压缩空气流程、润滑油流程和控制管路流程。具体工艺流程见下图。

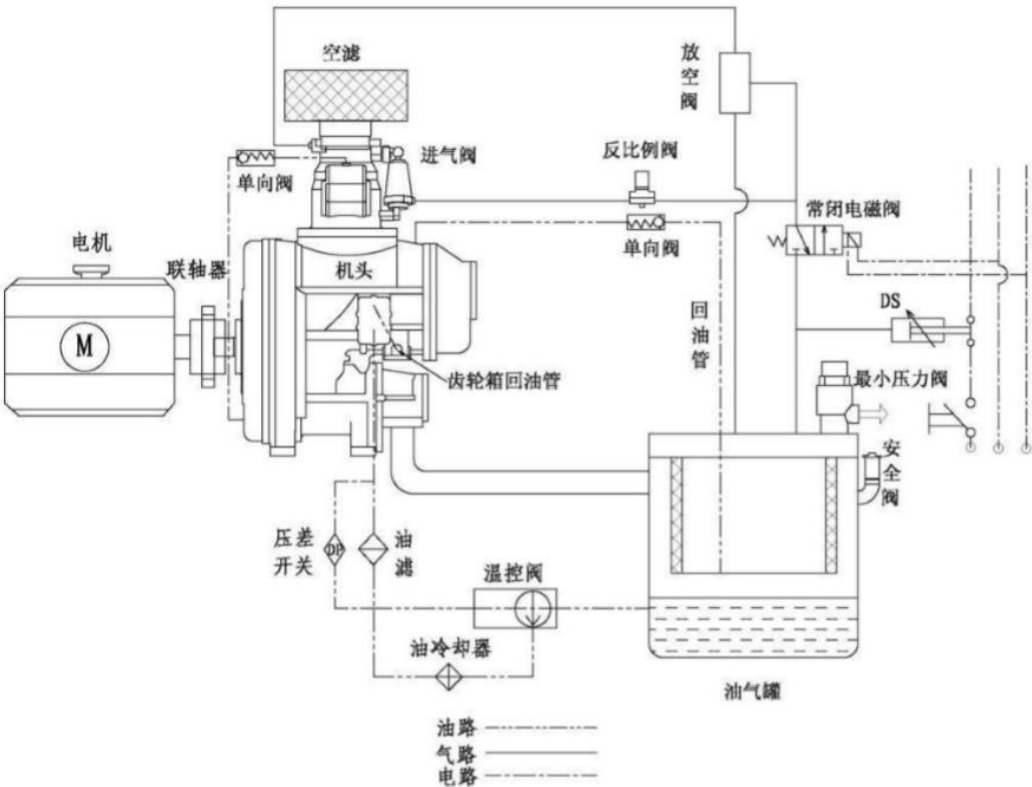


图6.17 节能技术工艺流程图

a)压缩空气流程：空气通过进气过滤器将大气中的灰尘或杂质滤除后，由进气控制阀进入压缩机一级主机，在压缩过程中与喷入的冷却润滑油混合，经压缩后的混合气体从一级压缩腔排入联接腔，在联接腔内与喷入润滑油混合冷却，进入二级主机进气腔，并经过压缩、提高压力，从两级压缩腔排入油气分离罐。

b)润滑油流程：油气桶内的润滑油被压出，经温控阀、油冷却器，冷却后再经油过滤器除去杂质颗粒，然后分成两路。一路从机体下端喷入一级压缩室，冷却压缩空气，并通到一级及两级机体两端，润滑

轴承组；另一路通过管路，喷入联接腔，降低一级压缩气体温度。而后各部分的润滑油再聚集于压缩室底部，由排气口排出。与油混合的压缩空气排入油气桶后，绝大部分的油沉淀于油气筒的底部，其余的含油雾空气再经过油细分离器，进一步滤下剩余的油，并参与下一个循环。

c)控制管路流程：启动→负载运行→卸载运行。

(d) 技术指标

a)产品达到 GB19153-2009 标准的I级能效；

b)比II级能效省电15%；

c)比III级能效省电30%。

②变频器调速节能技术

目前国内带变动负载、具有节能潜力的电机至少还有1.8亿kW。近年来，我国变频器市场需求正保持着22%-30%的增长率。目前该技术可实现节能量90万tce/a，减排约238万tCO₂/a，节能潜力巨大。

(a) 技术原理

对电动机的控制方式有：V/f、SVC、VC、DTC 等；有滑模变结构，模型参考自适应技术；有模糊控制、神经网络，专家系统和各种各样的自优化、自诊断技术等。

- 实现高水平的控制；
- 开发清洁电能的变流器，网侧和负载侧有尽可能低的谐波分量；
- 缩小装置的尺寸，功率和控制元件具有高的集成度；
- 高速度的数字控制，数字控制模板有足够的实现各种控制算法；

模拟与计算机辅助设计（CAD）技术。

（b）关键技术

基于转子磁场定向的真正无速度传感器矢量控制技术。

（c）工艺流程

在工业现场应用变频器重点考虑的是过载能力和精度控制，研发选取可以测试和校准输出电流与转矩的交流电力测功机系统，为产品性能提高提供保障。同时加强高温老化试验，加强散热处理，为产品的稳定可靠提供了保障。

（d）主要技术指标

- 速度控制精度： $\pm 0.5\%$ （无速度传感器）、 $\pm 0.05\%$ （有速度传感器）；
- 转速波动： $\pm 0.5\%$ （无速度传感器）、 $\pm 0.2\%$ （有速度传感器）；
- 转矩响应时间：20ms（无速度传感器）、5ms（有速度传感器）；
- 调速范围：1: 200（无速度传感器）、1:1000（有速度传感器）。
- 节能率 $\geq 10\%$ 。

（3）风机节能措施

①高效翼型轴流风机节能技术

目前，我国纺织行业使用的空调风机运行普遍存在技术工艺落后、性能系数不匹配、功耗大、效率低等问题。据统计，纺织行业通风设备能耗约占企业总能耗的21%~28%，如果使用节能风机技术对纺织空调风机进行改造，一般节电率可达10%以上，全国纺织行业节能降耗具有较大的潜力。

(a) 技术原理

采用独特的高升阻比先进翼型技术，气体由一个攻角进入叶轮，在翼背上产生一个升力，同时在翼腹上产生一个大小相等方向相反的作用力使气体排出；叶片与叶柄采用过度扭曲矩形连接方式，有效降低风机叶轮旋转时的流动阻力；叶片长度比传统叶片增长，过风面积增大，增强叶片做功能力，减少无用功耗，降低同等工况下的轴功率损失；采用航空特殊铝镁合金材质，比重轻，可减小叶轮自重耗能。通过上述手段，实现空调风机综合节电的效果。

(b) 关键技术

a) 航空先进翼型技术

风机叶轮采用沿叶片弦长函数曲线设计，合理借鉴三元流体理论、飞机机翼、螺旋桨发动机及最佳气动布局等航空先进设计技术，设计制造高升阻比的先进翼型。

b) 叶面及叶形优化设计技术

叶片弦长过渡到根部为扭曲角度，叶片与叶柄为过度扭曲矩形连接方式，有效降低风机叶轮旋转时产生的流动阻力。叶片长度比传统叶片增长约15%（根据不同工况具体确定长度），过风面积增大，增强叶片做功能力，减少无用功消耗，降低同等工况下的轴功率损失。

c) 叶片特殊材质铸造技术

风机叶片采用航空特殊铝镁合金材质铸造。铝镁合金比重轻，可减小叶轮自重消耗的能量；铝镁合金具有良好的抗震动及降噪性能，在相同载荷下，减振性是铝合金的100倍，是钛合金的300~500倍，

有效降低风机噪音。

(c) 工艺流程

纺织节能风机借鉴航空飞机机翼、翼型、螺旋桨以及航空发动机的设计方法,采用三元流理论和最佳气动布局进行风机整体化设计出先进翼型节能轴流风机。

(d) 主要技术指标

- 风机叶片长度增加 15%;
- 风机升阻比提高 40, 提高率 66%;
- 噪音降低 7~13dB(A), 降低率 8%~12%;
- 风量增加 4~5 万 m³/h, 增加率 25%~28%;
- 最大风压升高 79Pa, 升高率 12%;
- 风机效率提高 8%;
- 运行电流降低 8A;
- 节电率 10%~20%。

②变频优化控制系统节能技术

我国电力节能产品市场需求巨大,每年市场规模在几千亿元以上,并以每年10%的速度增长。由于各用能企业如钢铁、建材、化工、纺织等动力设备设计参数较大,存在较大的能源浪费现象。电动机系统节能工程是政府有关部门启动的“十三五”国家十大重点节能工程之一,变频优化控制系统节能技术节能空间巨大。

(a) 技术原理

该技术根据计算机模糊控制理论,自动检测并计算系统负荷量的

大小，根据负载变化情况实时调整变频器、电机、负载的运行曲线，使三者始终在最佳状态下运行，对原系统进行精细的优化控制，确保在满足系统需求的前提下大幅度的提升系统效率，达到最佳节电效果。

（b）关键技术

a)计算机离散及稳态误差控制技术；

b)抗干扰、稳态 PLC 模块设计。

（c）工艺流程

变频器、电机、空压机/水泵/风机在任一时刻的运行曲线都不是完全吻合的，通过对三者运行曲线进行优化，让设备始终在一个最佳效率区间内运行。变频优化控制系统在满足工艺需求的速度前提下，选择三者最佳工作频率点，将整体效率达到最高，其最佳工作点如下图所示阴影部分所示。

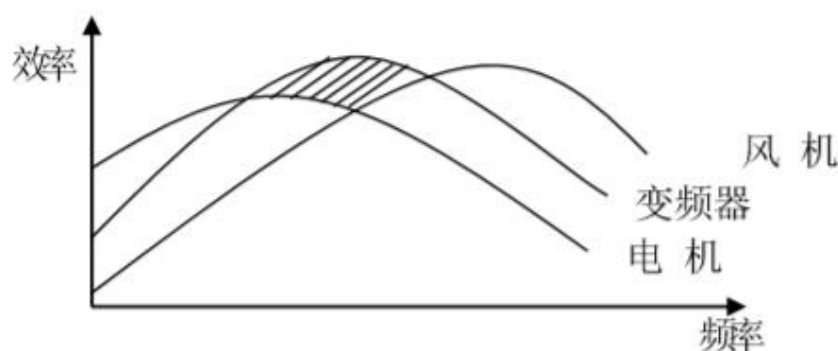


图6.18 变频优化控制系统运行曲线图

（d）主要技术指标

- 电压范围：0.38-10kV；
- 负载范围：15kW-20000kW；
- 效率0.95以上；

- 系统数据采集、控制及动态响应时间 < 0.1 秒；
- 在变频器基础上提升节电率达10%。。

(4) 电机节能措施

① 开关磁阻电机调速系统节能技术

据统计,我国工业年用电量超过 2.5 万亿 kWh,其中 75%用于电机设备。近年来,我国大力推广变频节电类技术,并取得了丰硕的成果。但当电机长期处于低速或低负载运行且需要频繁正反转等工况下,传统变频系统节能效果并不理想,同时在小功率电机设备上采用变频技术也不具备经济性。该技术可有效地解决低速运行、频繁正反转等调速问题,并兼具直流、交流两类调速系统的优点,具有低起动电流、高启动转矩、功率因数高、可频繁正反转、无级调速、系统效率高等特点。该技术的推广应用将为我国家电、电动汽车和工业领域提供更多节能解决方案,具有较大的节能潜力。

(a) 技术原理

该技术是集现代微电子技术、数字技术、红外光电技术为一体的光、机、电一体化技术,主要由开关磁阻电机本体和智能控制系统两部分组成。其中,电机本体根据磁阻最小原理,线圈电流通断和磁通状态直接受开关控制;智能控制系统为闭环控制系统,由微控制器、数字逻辑电路及接口电路等构成,通过对电机转速和电流等数据的实时监测,判断负载变化状态,并根据负载变化情况,实时调节输出功率。特别是当负载功率小于电机额定功率时,通过降低输出电压,从而降低电机的输出功率,以匹配负载的变化,保证电机高效运行,实

现电机节能。

(b) 关键技术

a)控制系统采用双MCU（核心处理器）处理技术。其中，一个核心处理器用于电机位置信息的逻辑处理，另一核心处理器用于外部电流、电压等模拟量的运算处理。采用双MCU可以并行处理大量需要实时、快速处理的数据，实现电机50 ~ 15000转高速运行，并提高电机在不同运行状态下的稳定性；

b)高可靠性磁位置传感技术。该技术着重解决光电传感中粉尘影响的问题，以提高位置采集精度，保障电机在恶劣的环境中稳定工作并，延长电机的使用寿命；

c)自适应调节技术。可在系统内部储存不同工况下的经验数据（例如用于抽油机），电机工作时调速系统根据经验数据，可自动调节电机的转速；

d)滤波技术。在设备内部植入EMC滤波器，减少系统对电网的干扰，提高设备本身运行的可靠性。

(c) 工艺流程

开关磁阻电机调速系统原理及电机本体和控制系统见下图。

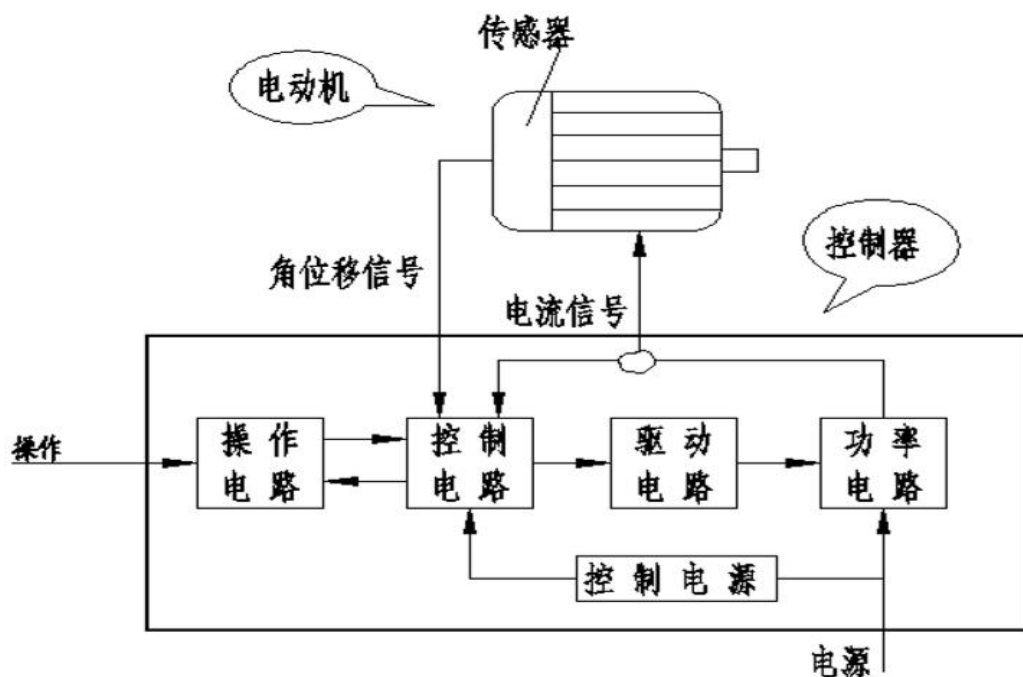


图6.19 开关磁阻电机调速系统原理图



图6.20 开关磁阻电机

(d) 主要技术指标

- 在 0~100%调速范围内：平均效率 $\geq 85\%$ ；
- 起动扭矩达到额定扭矩 100%时，起动电流为额定电流的15%；
- 起动扭矩达到额定扭矩 150%时，起动电流为额定电流的30%；
- 电机使用寿命： ≥ 15 年；

➤ 调速范围内功率因数： ≥ 0.98

② 绕组式永磁耦合调速技术

风机、水泵等电机驱动设备是我国工业领域的常用装备，用电约占工业领域总电耗的75%。我国电机驱动设备运行效率比国外先进水平低10-20%，每年电能浪费极其严重。但由于变频设备价格昂贵、操作复杂和谐波污染等问题，目前很多风机、泵类负载仍采用挡板或阀门的机械节流方式来调节风量或流量，系统调节方式落后。绕组式永磁耦合调速器是一种新型调速技术，与变频调速技术相比，在较小负载率（较大调速范围）工况下综合节电效率可维持在96%以上，节电率比变频调速提高30%左右；在较大负载率（较小调速范围）工况下综合节电性比变频技术提高2%-4%，并且几乎不产生谐波等二次电磁污染。

（a）技术原理

绕组式永磁耦合调速器是一种转差调速装置，由本体和控制器两部分组成。本体上有两个轴，分别装有永磁磁铁和线圈绕组。驱动电机与绕组永磁调速装置连在一起带动其永磁转子旋转产生旋转磁场，绕组切割旋转磁场磁力线产生感应电流，进而产生感应磁场。该感应磁场与旋转磁场相互作用传递转矩，通过控制器控制绕组转子的电流大小来控制其传递转矩的大小以适应转速要求，实现调速功能，同时将转差功率引出再利用，不仅可解决转差损耗带来的温升问题，而且可实电机现高效运行。

（b）关键技术

a)电机的离合与调速技术

绕组接通，则形成电流回路，绕组中电流产生电磁场与原永磁场相互作用传递扭矩（离合器合）；绕组断开，绕组中无电流不传递扭矩（离合器离），此离合器无机械动作、无摩擦磨损。通过控制绕组中感应电流大小，即可控制传递扭矩大小，即可实现软起功能，又能达到调速目的。

b)转差功率回馈技术

通过将绕组中产生的转差功率引入反馈回供电端，即可实现电能的回收，又能保证绕组温升始终处于电机正常工作的温升。对短时间软起调速或小功率的传动，可将引出的转差功率消耗在控制柜内的电阻上。

(c) 工艺流程

设备原理见下图。

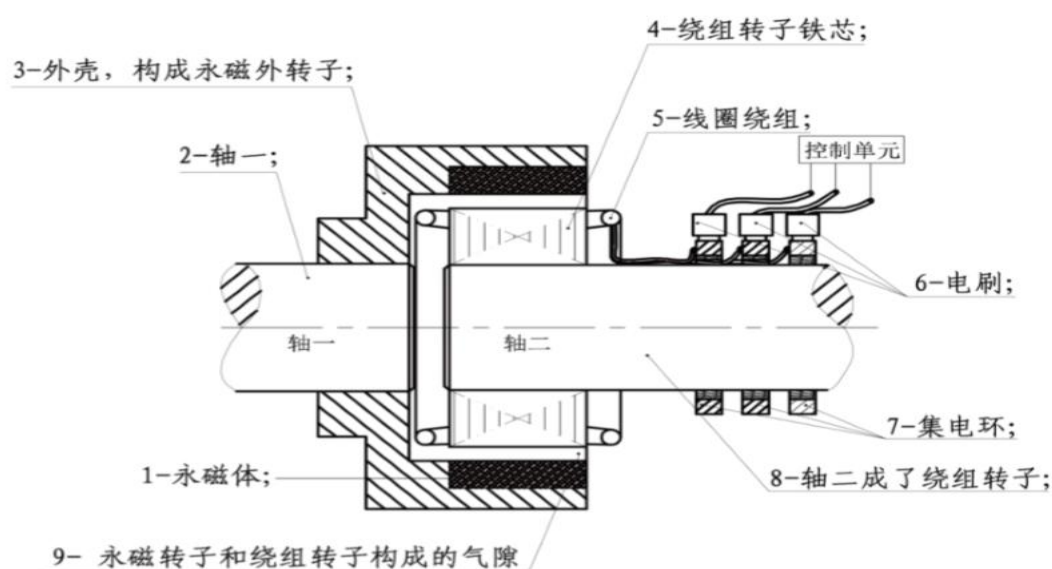


图6.21 绕组式永磁耦合调速器工作原理图

(d) 主要技术指标

- 功率范围：1.5kW-5000kW；
- 配套电机极数：2、4、6、8、10、12 等；
- 调速范围：0-99%；
- 振动：≤2.8mm/s；
- 效率：98%-96%；

各类节能方式比较：在低转速（流量）工况时，绕组永磁节电效果与其它方式比较节电优势尤为明显。例如：在转速 50%时，绕组永磁比变频设备节电高 20%-30%。

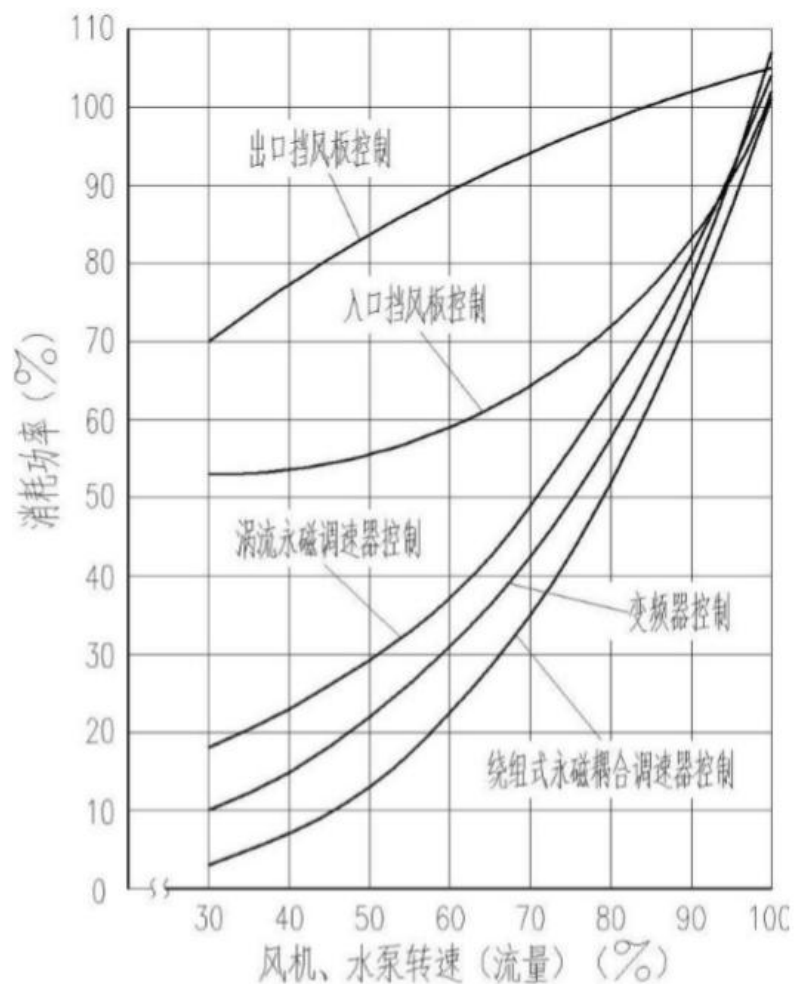


图6.22 各类调节方式能耗比较图

二. 区域各行业先进节能管理措施

1. 企业能源管理体系

能源管理体系是从体系的全过程出发，遵循系统管理原理，通过实施一套完整的标准、规范，在企业内建立起一个完整有效的、形成文件的能源管理体系，注重建立和实施过程的控制，使企业的活动、过程及其要素不断优化，通过例行节能监测、能源审计、能效对标、内部审核、组织能耗计量与测试、组织能量平衡统计、管理评审、自我评价、节能技改、节能考核等措施，不断提高能源管理体系持续改进的有效性，实现能源管理方针和承诺并达到预期的能源消耗或使用目标。

核心内容有四个方面：①全过程控制思想，应用系统理论和过程方法，以低成本、无成本的管理措施，将组织的能源管理工作与法律法规、政策、标准及其他要求进行有机结合，针对组织用能全过程（能源采购、贮存以及使用等）和生产运营全过程（生产运营、管理运用和生活运营），对组织的能源因素进行识别、控制和管理，实现降低能源消耗、提高能源利用效率的目的。②运用PDCA理论，充分运用PDCA理论，借鉴和使用先进的节能技术、方法和节能实践，不断提高组织的能源绩效，是能源管理体系的主要要求内容之一。③充分结合能源管理的特点，将能源管理的特点充分体现在能源管理体系的各项具体要求中，努力与现行的能源管理体系方法，如能源诊断等技术相结合。④充分借鉴现有的管理体系标准，遵循管理体系标准的国际惯例、发展趋势和一般要求，借鉴ISO9000、ISO14000等成熟国际管理体系标准的理念和方法，在标准构架、相关表述和要求方面与国际通

行的管理模式相协调。

加强能源管理体系建设是建立节能长效机制、实现“十三五”节能目标的重要抓手。开发区内重点用能单位通过建立能源管理体系，能够将现有能源管理手段进行整合、提升，并逐步形成节能工作持续改进、能源消耗持续降低、能源效率持续提高的良性机制。在企业能源成本降低的同时，也实现了企业经济效益的最大化，极大地减少了废气、废水等废弃物的排放量，最大限度的实现了企业的社会效益。

2. 企业能耗在线监测系统

随着工业智能化、信息化不断发展，政府为加强节能管控，制定了《重点用能单位能耗在线监测系统推广建设工作方案》，要求重点用能单位落实节能主体责任，加强节能管理，并要求建设接入端接入省级重点用能单位能耗在线监测平台。鼓励非重点用能单位按照《方案》自行建设能耗在线监测系统。

能耗在线监测系统可实时监控企业各种能源消耗的使用情况，为企业查找能耗弱点，促进企业管理水平的提高及运营成本的降低，为节能降耗提供直观科学的依据，作为一种高效的管理工具和新兴的管理手段。

（1）能耗在线监测系统建设内容

重点用能单位能耗在线监测系统采用“国家平台+省级平台+重点用能单位接入端系统”的架构，重点用能单位端能耗监测数据上传到省级平台，再由省级平台上传至国家平台。没有建设省级平台的，重点用能单位端能耗监测数据直接上传到国家平台。

重点用能单位“接入端系统”部署在重点用能单位内部，由重点用能单位负责建设。主要功能是，通过计量仪表、工控系统等采集、汇总本单位能耗数据，将数据上传至省级平台，或直接上传至国家平台。

(2) 系统整体结构

能耗在线监测系统整体结构如下图所示。

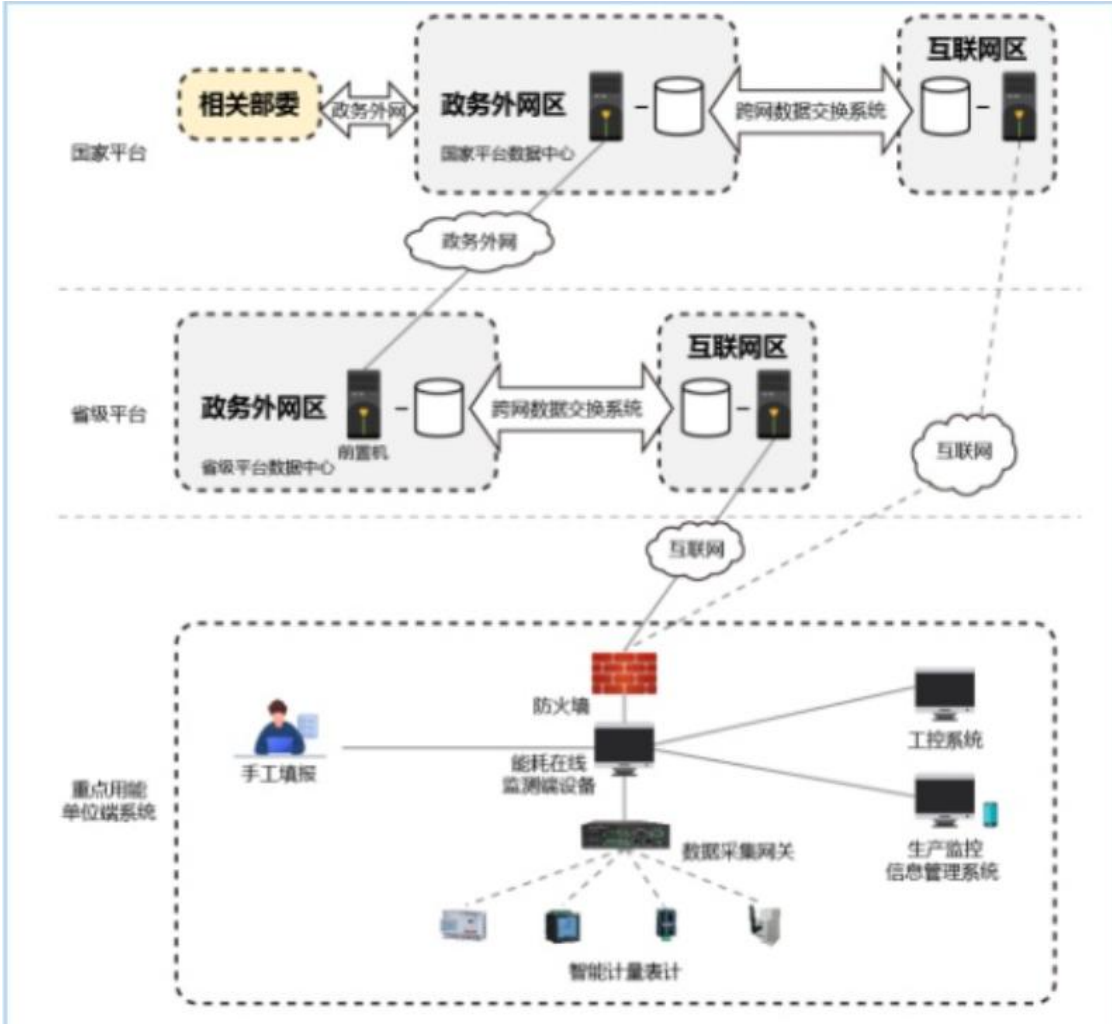


图6.23 在线监测系统整体结构

(3) 系统功能模块

① 数据采集

接入端系统支持以下类型的数据接入：

可通过Modbus（GB/T19582）、DL/T645、CJ/T188等协议，从现场仪表采集需要的能耗实时数据；

可从数据采集器获取数据：通过Modbus TCP（GB/T19582）、MQTT、HTTPS等标准通讯协议从数据采集器获取能耗实时数据；

可从自动化信息系统获取数据：通过OPC协议从重点用能单位的自动化信息系统采集需要的能耗实时数据；

支持手工填报数据：对于不具备在线采集条件的数据，应提供手工填报数据上传的模式。能耗在线监测端设备应提供数据接入的软件配置工具，支持上述多种标准通讯协议的软件配置界面，配置完毕后，在能耗在线监测端设备可运行基于SQL、OPC、Modbus、DL/T645、CJ/T188协议的数据接入执行模块，按照配置制定的规则，定时从数据采集点获取数据，送入数据处理模块，进行必要的运算处理，生成符合规范要求的上传数据，再送入数据上传模块进行编码上传。

②数据处理及存储

数据统计转换：依据业务需求，对数据进行统计，转换数据格式、类型及量纲，得到规范中要求的数据；

数据汇总计算：对能耗数据汇总计算，可将多项能耗数据合并成一个汇总的能耗数据。支持数据累加、相减、乘除、积分等逻辑计算功能。

数据验证：依据各行业数据采集技术指南的相关数据验证要求，对接入数据进行验证，判断能耗数据是否正确合理；

数据存储：本地历史数据应存储36个月以上，并可以方便导出。

③数据上传

按照重点用能单位能耗在线监测系统技术规范定义的系统平台接口协议规范的要求，将用能企业的基础信息、计量器具信息、用能数据及能效数据上传至省级或国家平台，上传数据经过HTTPS协议加密传输。如果数据传输失败或超时（网络故障），将重发数据，直至接收成功反馈消息。

④本地能耗数据显示

企业除了满足政府文件要求的用能数据上传的任务外，还可以实时掌握企业用能情况，为企业节能降耗、节能改造提供数据服务，具体软件功能如下：

- 能耗实时监测
- 能源流向图（水、电、气、热）；
- 统计企业、车间、生产线、重点用能设备的逐时、驻日、逐月用能情况；
- 统计产品、工序的单位能耗。

（4）系统的优势

随着政府对节能减排目标日趋严格，能耗在线监测系统利用先进通讯技术和数据信息化管理等，对企业的能源设施全时动态能耗监测，可实现用能设施的能耗细节和能耗过程的全面掌握，从而排查用能漏洞、能耗弱点，不断挖掘节能空间，降低企业能耗成本，提高企业能源利用效率。

三. 区域节能工程与用能结构优化

产业园区主要节能工程是融合园区内企业管理、政府服务、经营管理等一体的智慧管理平台，并大力采用地热能、光电、风能等可再生能源比例，减少一次能源使用，使用能结构持续优化。

1. 产业园区智慧云系统

随着人工智能和物联网技术的发展，AI与IoT技术赋能到产业已经成为常态，产业园区也逐步向信息化、数字化转型。智慧园区就是以互联网为载体，“互联网+产业”融合产业模式为手段，面向园区提供全产业链支撑服务，能够建立统一的组织管理协调架构、业务管理平台和对内对外服务运营平台。

（1）产业园区现状

在经济快速发展和政府政策的推动下，以产业聚焦为手段的园区经济发展迅速，各地园区经济呈现出覆盖区域不断扩大，产值越来越集中，GDP占比越来越大的趋势。

园区企业逐渐向高（高技术）、新（新领域）、专（专业性）行业发展。未来趋势，园区将是高新技术产业的集中研发地，高新企业群集的区域，高新产品孵化和生产的基地。这对园区信息化要求越来越高，同时对园区服务和管理水平也提出了更高的要求。

目前，园区管委会部门之间，以及各企业信息系统建设水平和应用层次不齐、相对孤立。这导致政府部门、企业与园区、企业与企业之间沟通障碍与资源独立。园区管理支撑、服务创新以及品牌营销等方面的整合应用存在不足；园区企业规模化IT应用、特色化专业示范需要进一步提升。融合高新技术的智慧园区成为产业园区经济持续发

展的重要驱动力。

（2）产业园区需求分析

园区通常涉及两类主体，即园区管理委员会（或称管理中心）和企业，他们在园区内是管理与被管理、服务与被服务的关系。

管委会一般属于当地政府的派出机构，行使政府职能，主要职责包括园区的整体规划、道路建设、用地管理、招商引资、园区居民管理等等。其主要关注如何提升服务水平和工作效率、高效管理园区、成功的招商引资等，归结起来就是在取得政绩的同时使园区效益最大化。

园区企业一般通过招商引资的方式进驻园区，主要从事技术研发、产品生产加工、管理运营等相关工作。其主要关注日常生产运作的安全和高效、企业内外部沟通的顺畅、企业产品及形象宣传等，归结起来就是在保障管理与经营活动高效有序的同时使生产成果能够获取最大利益。

（3）智慧园区建设目标

结合产业园区的战略定位，在园区搭建的IT 基础设施之上，构建一个基于WEB/Portal 的虚拟园区，运用物联网、云计算、多媒体等现代信息技术，帮助园区在信息化建设方面构建统一的组织管理协调架构、业务管理平台 and 对外服务平台，为园区管理者以及企业提供创新管理与运营服务，具体包括以下方面：

①资源整合

搭建统一入口的信息平台，使园区管理者、园区企业、员工形成

一个紧密联系的整体，盘活园区内各方角色的资源，获得高效、协同、互动、整体的效益。

②管理服务

为园区管理服务，进一步提升园区内部的政务管理能力和服务水平，同时增强园区在推动企业创新上的服务能力。

③企业服务

为产业提供服务。通过企业管理云的搭建和物联网传感技术的配置，为园区企业提供信息收集、传输和反馈通道。通过对这些信息的汇总分析，为园区的安全管理，风险控制和应急指挥建立决策支持平台。

④品牌宣传

通过搭建园区门户平台，利用信息检索、虚拟展示等功能，可以让公众了解园区及企业，在更广阔的范围内提升园区知名度，促进园区品牌宣传，有利于园区形象树立和招商引资。

⑤创新能力

运用现代信息技术，降低成本，提高效率，扩大服务的覆盖面和受益面，同时，物联网、云计算等技术的应用，促进园区信息化建设，打造高科技、智能园区，提升园区层次和服务水平。

（4）园区智慧云平台总体架构



图6.24 智慧云平台总体架构图

智慧园区着重突出“生态、智慧”两大主题特色，在智慧园区建设方面，围绕“园区行为数据化”这一核心理念，融合先进信息与通信技术，借助云计算、物联网、地理信息技术、三维虚拟化等高科技手段，建设了集地上地下、室内室外一体化的二三维地理信息平台，并定制开发了智慧楼宇、智能监控、智慧交通、智能指挥、环境监测等服务体系，为园区管理者、入驻企业和个人提供全方位智能服务。

基于“云-管-端”架构，提供一站式云数据中心、园区网络、视频监控、云联络中心、融合会议、桌面云解决方案，通过智能化手段实现企业、办公、地块、资产之间的信息互通和共享，实现统一管理，打造面向未来的园区智慧云平台。

（5）智慧云平台主体功能

①智慧园区管理系统

GIS可视化应用与服务：是将地理空间信息（GIS）电子地图和

可视化监控视频图像进行整合，将视频摄像机监控点的位置标绘在园区GIS 相应的园区管理、园区治安管理、园区应急指挥调度等电子地图图层上，实现多重异构信息的联动和快速展现，方便事件信息的查找、事件信息的定位和跟踪，以及监控图像对事件现场的实时动态展现。

企业信息查询服务：包括企业的经营状况信息、注册资本、主营业务、法人代表、企业用地情况、企业租赁情况、企业安全防火、税收情况、面积、经济数据，用电量、用水量、人员情况、进出物流车辆、企业项目建设进度掌握情况、违章建筑监督等情况综合管理

应急指挥系统：园区应急指挥与数字城市区、市两级的应急指挥调度平台和系统相衔接，实现信息互联互通、数据共享交换、业务协同处置。

②综合业务服务系统

综合业务服务系统主要功能是在网上为园区内企业和个人提供各种便民服务，并通过网上咨询、网上申报、网上审批、网上查询等功能实现政务便民服务。

③政务电子门户

采用独有的Web Server 技术，可安全、高效的集成不同平台的子系统，形成各子系统独立运行环境，统一用户界面。同时添加园区电子门户虚拟展示，整合虚拟园区板块，采用虚拟现实技术，如电子地图，电子名片，虚拟漫游等，以Web浏览器方式介绍园区及区内企业；策划和实施网络品牌推广及营销。

其主要内容：园区公告、园区动态、政务信息、政策法规、企业动态、招商引资、重点企业、办事指南、业务导航、虚拟园区、园区论坛等。

④大数据分析及可视化

基于智慧园区云数据中心大数据，可对园区企业发展、产业规模、工业产值、能源消耗、园区经济贡献、产业结构等指标进行分析，为政府决策提供数据支撑。

（6）实施效益

①管理服务

利用信息共享平台整合园区、企业信息，并且构建相互的信息交换和工作通道，从而形成整体的信息优势和有序的工作机制，让园区管理层能够从战略宏观角度掌握园区建设和运营情况。

②企业应用

面对新的经济环境和竞争形势，园区结合自身的特点，通过技术、服务和商业模式创新，为中小企业提供多元化、高效率、高品质服务，提升园区软实力，增强对企业的吸引力，助力中小企业成长。

③营销展示

利用先进理念和技术，将产业园区和入驻企业在信息平台上进行整体包装和推介，集中打造具有独特影响力和特色功能的国内先进园区信息平台。

2. 地热能利用技术

（1）概述

地热能是由地壳抽取的天然热能，这种能量来自地球内部的熔岩，并以热力形式存在，是无污染的清洁能源，而且如果热量提取速度不超过补充的速度，那么热能是可再生的。

地热能是一种新的洁净能源，在当今人们的环保意识日渐增强和能源日趋紧缺的情况下，对地热资源的合理开发利用已愈来愈受到人们的青睐。在地热利用规模上，我国近些年来一直位居世界首位，并以每年近10%的速度稳步增长。

地热能的利用可分为地热发电和直接利用两大类，而对于不同温度的地热流体可能利用的范围如下：

- ①200 ~ 400℃ 直接发电及综合利用；
- ②150 ~ 200℃ 双循环发电，制冷，工业干燥，工业热加工；
- ③100 ~ 150℃ 双循环发电，供暖，制冷，工业干燥，脱水加工，回收盐类，罐头食品；
- ④50 ~ 100℃ 供暖，温室，家庭用热水，工业干燥；
- ⑤20 ~ 50℃ 沐浴，水产养殖，饲养牲畜，土壤加温，脱水加工。

（2）地热能利用技术分类

依据地热能的不同储存形式及不同温度，可大致分为浅层地热资源、水热型地热资源、干热岩地热资源等。

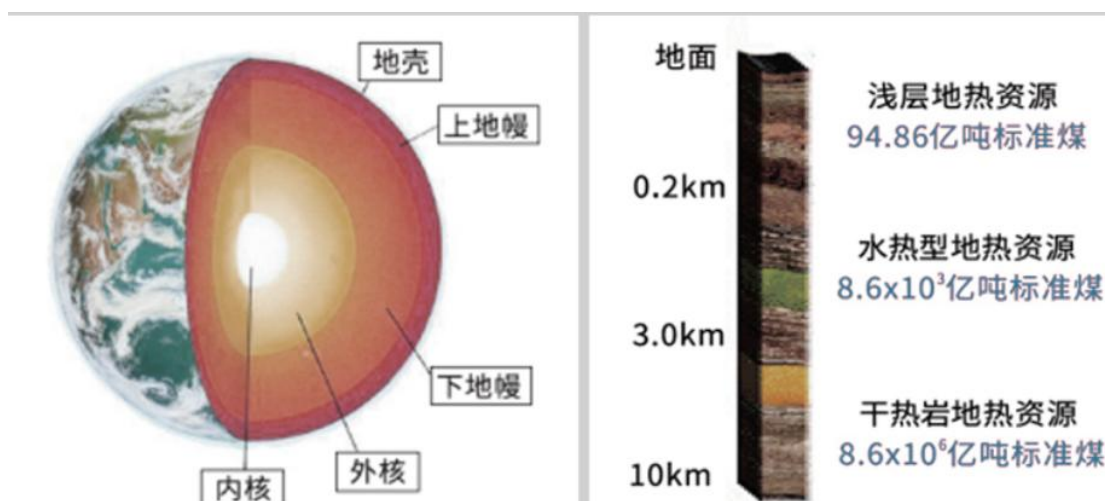


图6.25 地热能资源分布图

浅层地热资源利用技术：单井循环换热地能采集技术、浅层地热同井回灌技术等。

水热型、干热岩地热资源利用技术：中深层地热利用技术，属于“取热不取水”技术。

(3) 地热利用技术简介

① 浅层地热利用技术

浅层地热利用技术是以水为介质，地下水抽取上来后，将水中携带的低位地热能量交换给热泵系统，释放能量以后的水又回到水井。回水通过井内抽灌换热装置，将回灌水按照设计的流量分三到四层回灌到井周围的土壤和滤料层中。水在回灌过程中与土壤进行热交换，使其采集了地热能量，能持续、恒定地供应制冷、制热所需的能量。

关键技术：解决不同地质灌通问题，多路回水在高压作用下，实现了100%回灌，不浪费地下水资源。四周都是滤料层为标准颗粒石英砂，降低了水流的流速，延长水与土壤的交换，提高了换热量，使出水温度一直处于恒定状态，保证了运行这一技术节能的稳定性。

工艺流程：从潜水泵抽出通过抽水管，经水处理装置进入主机换热后，换热后的水经过回水装置分流到井下三到四层的回水空间，回水经过和滤料层土壤层和水换热后又回到出水点，这一循环周而复始的进行。回水点的设置是根据当地的地质条件情况去设置。水一直在密闭循环，对水质无污染。

②中深层地热利用技术

中深层地热供热技术是指通过钻机向地下一定深处高温岩层钻孔，在钻孔中安装一种密闭的金属换热器，通过换热器传导将地下深处的热能导出，并通过专用设备系统向地面建筑物供热的新技术。

这一技术与浅层地热利用技术的区别在于不开采使用地下热水，可随时随地开采使用地热，热储岩层换热，无地下热水区域也可开采使用地热，是典型的分布式能源。

优势：

- 普遍适用，每个建筑物下都有地热能，开发具有普遍性。
- 绿色环保，无废气、废液、废渣等任何排放，治污减霾成效显著。
- 保护水资源，不抽取地下水，不使用地下水，不回灌地下水。
- 高效节能，一个2500米换热孔可以解决1万m²住宅供热。
- 使用寿命长，特种钢材换热器寿命与建筑物寿命相当。
- 安全可靠，地下无运动部件，热源稳定。
- 供热面积广，开发成本较高。

3. 风电互补照明技术

（1）概述

随着能源危机日益临近，可再生能源已经成为今后世界上的主要能源之一，可再生能源主要有：太阳能、风能、地热能、潮汐能等。其中风能和太阳能相对而言是取之不尽、用之不竭的清洁能源。

我国具有丰富的太阳能、风能资源，并已经应用于许多领域。但不能避免的是，无论风力资源还是太阳能资源都是不确定的，而风光互补发电系统能将风能和太阳能在时间上和地域上的互补性很好的衔接起来，形成分布式发电，供给路灯照明。

（2）风光互补照明技术原理

风光互补照明技术可充分应用到各类照明场景，包括园区内道路照明系统，可采用风光互补照明路灯。

风光互补路灯分为两个系统：风光互补发电系统和路灯照明系统。

风光互补发电系统，是利用太阳能电池方阵、风力发电机（将交流电转化为直流电）将发出的电能存储到蓄电池组中，当用户需要用电时，逆变器将蓄电池组中储存的直流电转变为交流电，通过输电线路送到用户负载处。是风力发电机和太阳电池方阵两种发电设备共同发电，构成分布式电源。

路灯照明系统，是负载采用高效节能LED路灯，并配有智能时控器自动感应天空亮度进行控制。

（3）基本配置

灯杆高度：7-12米

灯杆材质：Q235优质钢结构标准灯杆（热镀锌/喷塑）

太阳能光伏组件：75W-300W

风力发电机：额定功率300W 启动风速1.5m/s,额定风速10m/s

光源：LED灯/直流节能灯/LVD无极灯

蓄电池：免维护铅酸蓄电池/地埋式胶体蓄电池100AH-200AH

控制系统：智能升压型，微电脑智能控制、防过充、过放、防潮、输出短路保护及光控+时控自动开、关灯。

工作时间：6-12小时/天 阴雨天连续工作3-7天

工作温度：-30℃-65℃

（4）特点

风光互补路灯系统则具备了风能和太阳能产品的双重优点。没有风能的时候可以通过太阳能电池组件来发电并储存在蓄电池；有风能，没有光能的时候可以通过风力发电机来发电，储存在蓄电池；风光都具备时，可以同时发电。

风光互补路灯系统是一套独立供电系统，不需要输电线路，不消耗电能，具有明显的经济效益。

应用广泛，可广泛应用于小区、道路、庭院、公园、旅游景点、停车场、工厂、广场、学校等场所照明。

第七章 结论与建议

一. 结论

通过开展郑州金岱科创城核心板块区域节能评估工作，重点分析区域用能现状，提出“十四五”期间本区域能源消费总量及单位增加值综合能耗“双控”目标，明确与本区域产业规划相适应的各项节能措施和能效标准，编制区域用能企业负面清单，以审查通过的区域能评报告取代负面清单以外的项目节能评估文件，达到简化行政审批手续、服务企业和落实节能降耗目标任务的目的。

郑州金岱科创城核心板块区域能评分析结论如下：

1.评估能源保障程度

“十三五”期间郑州金岱科创城核心板块规划区域东北侧有现状220千伏金变，现状容量480兆伏安，西南侧有在建220千伏刘湾变，规划容量480兆伏安，两座220千伏变电站为规划区域内及周边110千伏变电站提供双电源支撑。

该区域为新密裕中热电厂供热范围，现状供热主干管沿大学路敷设裕中热电厂二期供热机组规划向郑州市东南区域供热，引热入郑热力主干管管径DN1600，在紫辰路与107辅道交叉口北侧设置隔压换热站，沿107辅道-浔江西路敷设DN1400热力主干管向规划范围供热。

热力管网规划沿南四环规划DN1400热力主干管，沿紫辰路、鼎瑞街规划DN1000热力主干管，沿文治路规划DN500热力主干管，与南三环现状DN900热力主干管形成环状供热主干管系统，确保规划范围内供热安全。

金岱调压站通过文治路、紫辰路现状D425中压燃气管道，金岱路D325燃气管道向规划区内供气，同时与南三环、南四环D425中压燃气管道形成环状供气主干管网。沿南四环南辅道、鼎城街、鼎盛街、市场南街、文达路、灵动路、水甸路等道路规划D110~D160中压燃气管道，实现片区内燃气管道全覆盖。

规划范围主要以居住用地和新型工业用地为主，规划总人口10.85万人。规划范围周边南四环、南三环、中州大道、金路现状给水主干管较完善，沿文兴路、鼎昌街、鼎文街等道路规划DN300给水管，完善给水管网，形成环状配水管网。

2.确定“双控”目标

根据管城区节能主管部门分解下达的节能目标要求，结合郑州金岱科创城核心板块内行业用能特点，确定了郑州金岱科创城核心板块“十四五”末用能总量控制指标为94000吨标准煤（等价值），用能增量控制指标为63538.09吨标准煤（等价值）；单位增加值能耗下降5%，控制在0.081tce/万元以内。

3.制定区域能评负面清单

确定六大类负面清单项目，具体见表7-1。

表7-1 负面清单信息汇总

序号	类 型
----	-----

序号	类 型
第一类	八大高能耗行业： (1) 印染； (2) 非金属矿物制品； (3) 金属冶炼和压延； (4) 化学原料（含化学原料药）； (5) 石油加工； (6) 造纸； (7) 化学纤维； (8) 电力。
第二类	国家《产业结构调整指导目录（2019年本）》等产业政策规定的限制类，列入负面清单。
第三类	投资项目单位万元生产总值（GDP）能耗高于0.197吨标煤/万元。
第四类	新增建筑类项目（含居住建筑和公共建筑）中，建筑超过20000m ² ，且达不到《民用建筑能耗标准》（GB 51161-2016）中引导值指标的项目列入负面清单。
第五类	固定资产投资项项目年综合能耗（或新增综合能耗）超过3500tce的项目。
第六类	企业自愿要求开展节能评估审查的项目。

通过简化审批环节和优化审批流程，对一般项目实行承诺备案管理，以政府服务代替企业办事，全面提高能评审批效率，不断优化发展环境。

4.根据郑州金岱科创城核心板块内“十三五”期间各行业现状以及国家或行业能耗限额标准，汇总整理郑州金岱科创城核心板块内印刷和记录媒介复制业，纺织业，汽车制造业，家具制造业，建筑业，批发和零售业，商务服务业，居住建筑、机关办公建筑、大型商业建筑、市级医疗机构、大型公共文化设施建筑、学校建筑、综合体建筑等主要行业物理能效和经济能效控制指标，供审批部门备案时查阅。见“表4-11 郑州金岱科创城核心板块“十四五”行业能效标准”。

5.提出区域节能措施

依据开发区内各主要行业用能潜力分析及先进节能技术，分别阐述了未来汽车玻璃行业、包装印刷业、家具制造业、楼宇建筑业等行业先进节能技术及公共工程如供配电系统、地热供暖系统共性节能措施，产业园区智慧云系统、能源管理体系等先进节能管理措施，建议开展地热能供暖等区域节能工程。

6.投资项目禁止使用国家明令淘汰的设备和电机，严禁采用淘汰类的生产工艺及技术；新增设备有相应国家能效标准的，必须选购二级能效指标及以上设备。

7.应对企业使用的能源进行三级计量配备和考核，以便于企业对产品进行能耗考核，能源三级计量器具配备包括能源进出企业、主要次级用能单位、主要用能设备。

二. 建议

1.建立健全园区节能管理体系

建立健全节能管理、监察、服务“三位一体”体系，明确管委会节能主管部门职责，配备专职节能管理人员，持续推进区域内节能管理能力建设。加强与上级主管部门、与用能企业沟通交流，创新节能管理和服务模式，实施用能单位人员培训计划，建立用能单位经验分享机制。

严格节能监督检查。加强固定资产投资项目节能审查，严格落实企业用能备案承诺制，强化事中事后监管，严厉查处各类用能违法违规行为，对违法违规主体计入信用档案，实施联合惩戒。

2.建立健全相关能耗标准体系，开展能效领跑者、创建能效之星

活动

建立健全区域重点用能行业能效标准体系，开展行业能效领跑者活动，根据单位产品能耗、单位产品水耗、万元增加值能耗（吨标煤/万元）、单位能耗税收（万元/吨标煤）等能效指标，在汽车制造业、批发和零售业、房地产业等重点用能行业推出一批能源利用效率领先的行业标杆，为区域能评提供能效对标技术支持。区域内可根据区域产业的发展现状，制订严于国家、行业和省能效标准的区域能耗标准，提高区域能源利用效率，提升区域产业发展水平。

3.实施用能预算化管理制度

建立区域内用能预算化管理体系，推行用能预算化管理制度。提出新上负面清单内项目产能，按能源总量许可进行安排的科学建议。能源总量不足安排的，必须按照“等量置换”或“减量置换”的原则淘汰相应产能，推动用能管理精细化、科学化，实现用能的高效配置，确保实现区域能源消费总量的动态平衡。对用能预算管理从技术层面提出科学建议，推动用能管理精细化、科学化，实现用能的高效配置。

4.建立该区域智慧云系统

对辖区内用能总量及用能指标进行实施监控及调阅分析，做好“双控”及“平衡”工作。

5.地热能供暖

规划范围内，有供热需求的建筑面积共650.48万平方米。根据建设时序，地热能供暖可作为集中供暖的辅助方式对地块进行供暖。

建议组织开展地热能资源地质勘察，提高勘察精度，完善地质资

料，对规划范围内地热能资源利用能力进行评估。

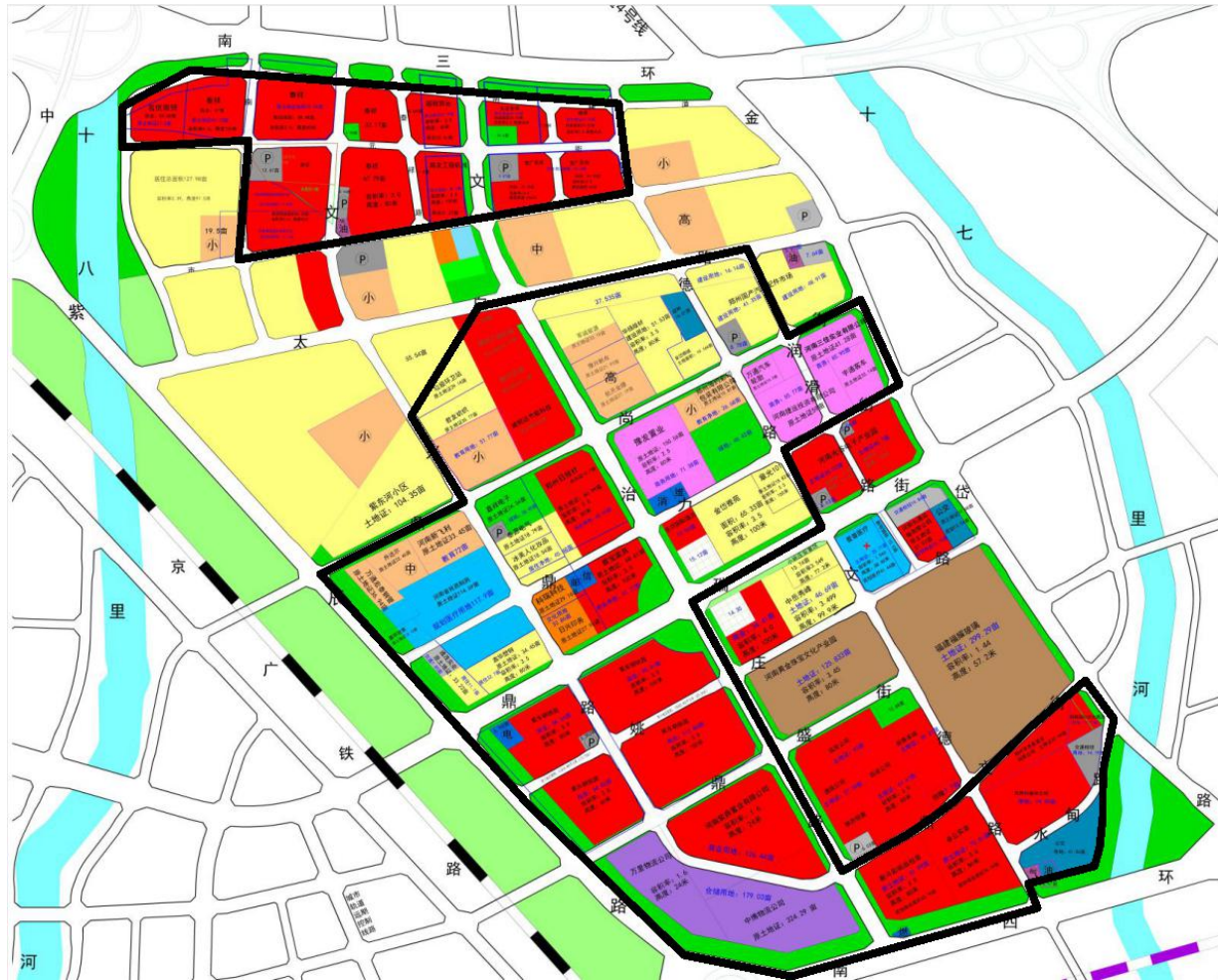
将地热供暖纳入城镇基础配套设施建设，辅助集中式供暖方式。鼓励采用先进技术，提高地热能开发利用水平，重点发展浅层地热能，规范发展中深层地热能，保证地下水顺利回灌，避免过度开发。

6.负面清单动态管理

本次区域节能报告有效期限至“十四五”末，有效期内可根据上级产业政策变化或视区域实际情况，对负面清单进行动态调整。

附件:

1. 区域总平面图



2. 固定资产投资项目节能承诺备案表

项目概况	项目建设单位	(盖章)		单位法定代表人	
	项目名称			建设地点	
	联系人			联系电话	
	项目性质	新建□ 改建□ 扩建□		项目总投资	万元
	投资管理类别	审批□ 核准□ 备案□			
	项目所属行业			建筑面积 (m ²)	
	建设规模及主要内容(含生产工艺、主要耗能设备等)				
年耗能量	能源种类	计量单位	年需要实物量	参考折标系数	年耗能量 (等价值/当量值)
	综合能源消费量(吨标准煤, 等价值/当量值):				
能效指标(可自行据实设置)	单位工业增加值能耗(吨标煤/万元)				
	单位产品能耗(吨标煤/单位产品)				
	单位面积能耗(吨标煤/平方米)				
项目节能措施简述(采用的节能设计标准、规范以及节能新技术、新产品并说明项目能源利用效率):					
<p>本单位郑重承诺:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本单位所提供的材料及数据真实有效。 2. 本项目不属于区域能评确定的负面清单范围。 3. 本项目不属于国家产业结构调整指导目录中的限制类、淘汰类, 且符合地方产业政策, 符合区域产业发展规划要求。 4. 本项目单位产品能耗、电耗、水耗达到国家、省行业能耗准入标准(没有准入标准的, 执行限额标准或地方能效指南)。 5. 本项目投运后总用能量控制在_____吨标准煤(当量值)以内, 无煤炭消费。 6. 本项目主要用能设备选择符合国家相关节能技术标准且达到地方能效等级标准要求, 无国家明令禁止使用的淘汰落后设备。 7. 本项目新增变压器容量为_____, 新增变压器型号为_____。 8. 按规定配备相应的能源计量器具, 落实能源计量管理。 9. 本项目实施过程中, 将严格遵守国家相关节能法律法规政策。 <p>法定代表人(签字): _____ 企业(盖章) 年 月 日</p>					
<p>区域管理机构登记备案意见:</p> <p style="text-align: right;">(签 章) 年 月 日</p>					

3. 区域内负面清单信息汇总表

序号	类 型
第一类	八大高能耗行业： （1）印染； （2）非金属矿物制品； （3）金属冶炼和压延； （4）化学原料（含化学原料药）； （5）石油加工； （6）造纸； （7）化学纤维； （8）电力。
第二类	国家《产业结构调整指导目录（2019年本）》等产业政策规定的限制类，列入负面清单。
第三类	投资项目单位万元生产总值（GDP）能耗高于0.197吨标煤/万元。
第四类	新增建筑类项目（含居住建筑和公共建筑）中，建筑超过20000m ² ，且达不到《民用建筑能耗标准》（GB 51161-2016）中引导值指标的项目列入负面清单。
第五类	固定资产投资项目年综合能耗（或新增综合能耗）超过3500tce的项目。
第六类	企业自愿要求开展节能评估审查的项目。

4. 区域各行业经济能效指标汇总表

序号	行业名称	管城区统计数据	金岱科创城规上企业（增加值能耗）		企业数量（家）	备注
			加权平均值	先进值		
1	印刷和记录媒介复制业	0.229	0.223	/	1	河南京师印务有限公司，印刷品
2	纺织业		1.557	/	1	郑州君友纺织品织造有限公司，酒店布草、豫锦
3	家具制造业		0.478	/	1	河南省雅宝家俱有限公司，木质家具
4	汽车制造业		1.037	/	1	郑州福耀玻璃有限公司，汽车玻璃
5	批发和零售业		0.013	0.00006	21	
6	商务服务业		0.020	0.013	2	

5. 区域各行业物理能效（工序、设备、产品）指标汇总表

序号	行业名称	指标名称	单位	金岱科创城规上企业		企业数量 (家)	备注
				加权平均值	先进值		
1	印刷和记录媒介复制业	单位产品综合能耗	kgce/套	0.637	0.585	1	河南京师印务有限公司，印刷品
2	纺织业	单位产品综合能耗	kgce/套	2.361	1.218	1	郑州君友纺织品织造有限公司，酒店布草、豫锦
3	家具制造业	单位产品综合能耗	kgce/套	10.191	8.658	1	河南省雅宝家俱有限公司，木质家具
4	汽车制造业	单位产品综合能耗	kgce/m ²	1.940	1.759	1	郑州福耀玻璃有限公司，汽车玻璃