

# 临 县

## “十四五”用能预算管理方案

编制单位：京延工程咨询有限公司

二〇二四年九月

临 县  
“十四五”用能预算管理方案

法定代表人：卢庆延

技术负责人：苏志国

项目负责人：田好收

2024年9月

# 署名页

项目名称：临县“十四五”用能预算化管理方案

报告类型：管理报告

编制单位：京延工程咨询有限公司



项目负责人：田好收 咨询工程师（投资）

编制组成员：王锦明 咨询工程师（投资）

周丹 咨询工程师（投资）

童登友 咨询工程师（投资）

校对：张玉军 咨询工程师（投资）

审核：韩军 咨询工程师（投资）

审定：李效贞 咨询工程师（投资）



# 工程咨询单位甲级资信证书

单位名称：京延工程咨询有限公司

住所：北京市丰台区广安路9号院6号楼5  
层511室

统一社会信用代码：913708007544617195

法定代表人：卢庆延

技术负责人：苏志国

资信等级：甲级

资信类别：综合资信

业务：所有专业规划咨询和评估咨询

证书编号：甲012024030492

有效期：2024年07月01日至2027年06月30日



证书查询



发证单位：中国工程咨询协会

## 编制人员

	姓名	专业	职称	签字
项目负责人	田好收	生态建设和环境工程	注册咨询工程师	田好收
项目组成员	王德明	市政公用工程	注册咨询工程师	王德明
	胡玉国	市政公用工程	注册咨询工程师	胡玉国
报告编制人	童登友	电力(含火电、水电、核电、新能源)	注册咨询工程师	童登友
	范彩青	节能	中级工程师	范彩青
	李俏俏	节能	工程师	李俏俏
报告审核人	王德明	市政公用工程	注册咨询工程师	王德明
	钱碧峰	生态建设和环境工程	注册咨询工程师	钱碧峰

# 目 录

项目摘要表.....	1
第 1 章 总论.....	1
1.1 背景.....	1
1.2 概况.....	3
1.3 用能预算分析范围.....	17
1.4 评价依据.....	18
1.5 用能预算管理指导思想及原则.....	22
1.6 预算化管理流程.....	23
第 2 章 能源消费现状分析.....	25
2.1 能源消费总体情况.....	25
2.2 企业行业划分.....	40
2.3 企业用能情况.....	47
2.4 行业经济能效指标.....	53
2.5 行业物理能效指标及评价.....	59
2.6 重点用能单位能效分析.....	62
2.7 “两高”项目重点用能单位.....	218
第 3 章 “十四五”用能预算管理方案.....	219
3.1“十四五”能耗双控目标.....	219
3.2 用能增量空间核算.....	223
3.3 用能增量支出分析.....	231

3.4“十四五”用能预算平衡分析 .....	233
第 4 章 重点措施建议 .....	241
4.1 推行用能预算管理机制 .....	241
4.2 落实能耗总量和强度调控制度 .....	244
4.3 加快推进高耗能行业结构调整 .....	247
4.4 配套政策 .....	249
4.5 主要行业节能措施 .....	250
4.6 绿色制造、清洁生产 .....	275
第 5 章 结论 .....	278

## 项目摘要表

项目概况	名称	临县“十四五”用能预算化管理报告					
	用能预算分析范围	根据临县区域情况,当前临县四至范围均已符合吕梁市国土空间规划,本次用能预算分析范围为临县核定总面积 2979 平方公里的全部范围。					
	用能预算分析期限	本次预算以 2022 年为基年,用能预算分析期限为 2024-2025 年。					
	用能预算分析对象	全市年综合能源消费量 5000 吨标准煤及以上的重点用能单位,在建、拟建年综合能源消费量 1000 吨标准煤(当量值)及以上固定资产投资项。临县管辖范围内 2022 年有 8 户综合能源消费量 5000 吨标准煤及以上的重点用能单位,有 1 户在建、拟建年综合能源消费量 1000 吨标准煤(当量值)及以上固定资产投资项。					
2024-2025 用能预算	用能预算增量空间						
	年度	能源消费总量 (万吨标准煤)	GDP (亿元)	GDP 增加 速度	能耗强度 (吨标准煤/万元)	能耗强度 年下降率	能耗强度累 计下降率
	2020 年	35.92	104.43		0.3439		
	2021 年	40.21	111.55	6.82%	0.3605	-4.82%	-4.82%
	2022 年	49.23	124.60	11.70%	0.3951	-9.59%	-14.89%
	2023 年	46.69	123.22	-1.10%	0.3789	4.10%	-10.18%
	2024 年	40.94	129.39	5.00%	0.3164	16.50%	8.00%
	2025 年	39.13	136.50	5.50%	0.2866	9.40%	16.65%
	2024-2025 年用能增量空间 (吨标准煤)						
	年度	用能预 算增量	存量企业 技改	高耗能行业单 位产品能耗指 标提高	新增可再生能 源消耗量	洗选 损耗	小计
	2024 年		7370.65	22166.98			29537.63
	2025 年		335.87	41167.26			41503.13
	合计		7706.52	63334.24			71040.76
	2024-2025 年能耗增量支出 (吨标准煤)						
	小计	第一、第三、建筑 业和居民生活	固定资 产投 资项 目	集中 供 热	停 业 企 业 复 工	纳 入 考 核	
	2024 年	1000	10077.53		4342.38		15419.91
2025 年	1000			1085.59		2085.59	
小计	2000	10077.53		5427.97		17505.50	
“十四五”用能预算平衡分析							
用能增量空间 (吨标准煤)				能耗增 量 支 出 ( 吨 标 准 煤)	能耗强度		
用能 预 算 增 量	存 量 企 业 技 改	高 耗 能 行 业 单 位 产 品 能 耗 指 标 提 高	新 增 可 再 生 能 源 消 耗 量		洗 选 损 失	合 计	能 耗 强 度 与 2023 年 相 比 下 降 率

## 临县“十四五”用能预算管理报告

情景 1		7706.52				7706.52	17505.5	0.3492	7.83%
情景 2			63334.24			63334.24	17505.5	0.3157	16.69%
情景 3		7706.52	63334.24			71040.76	17505.5	0.2764	27.04%
备注：情景 3 情况下可完成“十四五”能耗强度下降目标。									

## 第 1 章 总论

### 1.1 背景

用能预算管理的概念源于财务预算管理制度，它强调对结果的预测和筹划，对执行过程的监控，不断对照完成情况和预算目标的差距，动态调整和完善，以最大程度的实现战略目标。做好用能预算管理，推动用能管理精细化、科学化、信息化，提高用能管理能力和水平，实现能源资源高效配置。

2021 年 9 月，国家发展改革委《完善能源消费强度和总量双控制度方案》（发改环资〔2021〕1310 号）中提出“各省（自治区、直辖市）要结合本地区经济社会发展、产业结构和能源结构、重大项目布局、用能空间等情况，建立用能预算管理体系，编制用能预算管理方案，将能源要素优先保障居民生活、现代服务业、高技术产业和先进制造业，因地制宜、因业施策控制化石能源消费，加快调整优化产业结构、能源结构，体现高质量发展要求。可探索开展能耗产出效益评价，制定区域、行业、企业单位能耗产出效益评价指标及标准，推动能源要素向单位能耗产出效益高的产业和项目倾斜，引导产业布局优化。鼓励各地区依法依规通过汰劣上优、能耗等量减量替代等方式腾出用能空间，纳入本地区用能预算统一管理，统筹支持本地区重点项目新增用能需求。”。

2021 年 10 月，《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）中提到“推行用能预算管理，强化固

定投资项目节能审查，对项目用能和碳排放情况进行综合评价，从源头推进节能降碳。”

2022年1月，《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）中提到：“推动科学有序实行用能预算管理，优化能源要素合理配置。”可见，用能预算管理将作为今后节能工作重要管理制度，为实现用能主体间差异化资源要素配置提供重要的分配机制。

“十三五”吕梁市转型发展成效显著，产业结构由“一煤独大”向“多元支撑”转变，工业结构持续稳定优化；能耗双控任务及煤炭消费减量等量替代工作稳步推进。与此同时，吕梁市战略性新兴产业和高新技术产业比重仍然较低，以煤焦、冶金、电力、建材等传统产业为主的资源型经济特征仍然突出，能耗强度处于全省较高水平，节能降耗形势严峻。“十四五”吕梁市将加快构建以新材料、大数据、清洁能源等战略性新兴产业为支柱的现代产业体系，加快形成绿色能源供应体系和消费体系，任务艰巨，需要协调好经济社会发展与能耗双控的关系，进一步完善制度设计，建立科学的用能预算管理机制，促进能源要素优化配置，提升单位能耗产出效益，推动吕梁市能耗双控目标任务完成和经济高质量转型发展。

根据山西省能源局《关于编制用能预算化管理试点方案并做好组织实施工作的通知》《山西省重点行业能耗双控行动方案（2021-2025年）》和《吕梁市用能预算管理试点实施方案（试行）》要求，确保完成年度及“十四五”能耗控制目标任务，创新和完善节能管理方式，

临县全面推行用能预算管理。通过对用能预算管理政策梳理、内涵挖掘、方案设计、数据模拟，推动能耗控制工作管理精细化、科学化，推动能源资源要素高效配置和合理使用，结合临县实际，组织开展了用能预算管理机制及编写《临县“十四五”用能预算化管理报告》。

## 1.2 概况

### 1.2.1 临县概况

临县位于吕梁市西部，东依连枝山、汉高山与方山县毗连；南与离石区、柳林县接壤；西濒黄河与陕西佳县、吴堡相望，北与兴县为邻。县境南北长 85 公里，东西宽 80 公里，百里湫川纵贯其中，总面积 2979 平方公里，耕地面积 154 万亩，辖 23 个乡镇、472 个行政村、32 个社区，总人口 65.5 万人（其中农业人口 54.3 万人），共有脱贫户 76698 户 190525 人，监测对象 7504 户 16281 人，是省委省政府确定的乡村振兴重点帮扶县。

临县是革命老区。1926 年建立党组织，1927 年成立中共临县县委，1940 年解放并建立抗日民主政府。革命战争年代，中央后委长期驻扎临县，毛泽东、周恩来、叶剑英、习仲勋等老一辈无产阶级革命家曾在这里战斗生活。

临县是资源富区。红枣种植面积 82 万亩，正常年景产量达 3.6 亿斤，被誉为“中国红枣之乡”“中国枣花蜜示范县”，“枣芽红茶”为山西六大药茶之一，青塘粽子、枣花蜜成功申报全国乡村特色产品。矿产资源丰富，含煤面积占全县总面积的 86%，储量 311.75 亿吨；煤层气储量 4000 亿立方米；紫金山钾矿为全国三大富钾矿之一。

临县是旅游胜区。黄河文化、红色文化、晋商文化、民俗文化资源丰富，“沿黄一号”旅游公路纵贯南北近百公里，有国家4A级旅游景区碛口古镇、义居寺景区。有中国历史文化名村4个，中国传统村落13个，沿湫水河分布着红色村庄70多个，有国家级非物质文化遗产3项。境内大度山、紫金山、汉高山，集居住、度假、养生、保健、文化于一体，初步形成以碛口古镇为核心，辐射沿黄河、沿湫水河“一心两带”文旅产业发展格局。

临县是发展新区。途经县境有三条铁路、两条高速公路，吕梁机场距县城40余公里。途经县境的还有吕梁北500千伏输变电工程和陕京三线、榆济线、临保线等输气管道，以及正在建设的中部引黄工程。大路网、大水网、大电网、大气网布局不断调整优化，形成独特的区位优势。

综合实力不断增强。全年全县规模以上工业增加值同比增长4.6%。从行业看，煤炭开采和洗选业增加值同比增长-0.65%；非煤产业增加值同比增长37.08%，其中：石油和天然气开采业增长28.13%；电力、热力生产和供应业增长10.64%；燃气生产和供应业增长63.88%，非煤产业占比达到20.67%，较上年同期提升7.21个百分点。从工业产品看，全县规模以上工业企业原煤产量1667.25万吨，同比增长7.63%；洗精煤产量471.74万吨，同比增长-9.01%；其他洗煤148.84万吨，同比增长-17.4%；天然气13.24亿立方米，同比增长2.5%；发电量37.94亿千瓦时，同比增长-7.72%。

全年全县固定资产投资完成 50.34 亿元，同比增长—10.8%。从三次产业看，第一产业完成投资 4.89 亿元，同比增长 20.1%；第二产业（全部为工业）完成投资 36.96 亿元，同比增长—14%；第三产业完成投资 8.49 亿元，同比增长—9.6%；一产投资增势强劲，二、三产业投资增速回落明显。

全年全县社会消费品零售总额完成 55.09 亿元，同比增长 3.1%。按城乡分，城镇消费品零售额 42.13 亿元，增长 1.9%；乡村消费品零售额 12.96 亿元，增长 7.2%；按消费形态分，商品零售 48.8 亿元，增长 2.6%，餐饮收入 6.29 亿元，增长 7.1%。

全年全县一般公共预算收入完成 17.34 亿元，同比增长 0.64%。全县财政总收入完成 48.03 亿元，同比增长—0.5%，其中：税务系统完成 43.25 亿元，同比增长—2.06%；财政系统完成 4.78 亿元，同比增长—16.38%。一般预算支出累计完成 59.61 亿元，同比增长 12.22%。

转型发展迈出坚实步伐。持续推动产业结构优化调整，三次产业结构更为均衡，新兴产业占比稳步提高。坚持项目为王，一批重点转型项目加快推进，吕临能化千万吨矿井项目、京能电厂项目投产，建设全国首座“5G 矿井”，晋煤太钢、美锦锦源、车赶和林家坪集运站开工建设，临兴、三交北等煤层气区块开发进程加快，天浩煤层气液化项目建成投产，构建煤炭产业转型新格局。培育枣芽红茶、枣木香菇、枣花蜜等农特品牌，形成红枣产业新业态。加快融入全省“黄河”文旅板块，“黄河一号”旅游公路临县段建成通车，碛口景区综合开发取得显著进展，推出实景剧《如梦碛口》，义居寺创建 4A 景

区进展顺利，大力发展紫金山、大度山、汉高山等康养旅游，连续成功举办中国·碛口“枣儿红了”红枣旅游文化节，临县旅游品牌影响力持续增强，文化旅游产业发展迅猛，对转型的支撑作用逐步显现。

乡村振兴战略扎实推进。粮食生产基础进一步夯实，全县粮食产量稳定在 1.4 亿公斤左右，机械耕地面积达到 7.5 万公顷。大力发展有机旱作农业，建成一批绿色有机谷子、马铃薯、食用菌、肾型大豆、高粱、中药材等示范基地，设施蔬菜产业持续壮大。实施农产品加工龙头企业“513”工程，全面打赢红枣保卫战，发布“临县红枣”公共品牌，在北京、太原等地举办临县红枣宣传推介活动。红枣产业规模化、品牌化发展势头良好，“临县红枣”“临县枣花蜜”“临县枣芽红茶”“临县枣木香菇”等特色地域产品知名度显著提高，全县红枣产业产值达到 4.06 亿元。“枣羊羊”“枣林蛋”“跑步鸡”等特色养殖业发展势头良好，推出网络直播销售模式和网上认领喂养模式，“红枣宴”成为乡村休闲旅游的特色餐饮品牌。农村基础设施提档升级，“十三五”期间实施农村危房改造 2.4 万户，实施农村饮水工程 750 处，累计建成“四好农村路”1376.1 公里。推进“百村示范、千村整治”，大力建设美丽宜居示范村。乡镇全部实现“八有”，行政村全部实现“六个一”，村集体经济收入全部达到 5 万元以上。农民技能培训持续推进，累计培训农村干部、农技人员和农民上万人次。农村电商快速发展，全县电子商务累计销售额突破 4 亿元，获评国家“电子商务进农村综合示范县”，被阿里巴巴和商务部联合评为“村播计划示范县”。

生态环境保护成效凸显。大力推进污染防治，强力推进“治污、控煤、管车、降尘”，禁煤区“双清零”基本完成，积极推动“煤改气”“煤改电”，努力扩大集中供热覆盖面。实施县城污水处理厂提标改造，一批乡镇、机关污水处理厂相继建成投运，连续实施三期湫水河流域综合治理工程，水质得到显著改善。持续开展城乡环境卫生综合整治，扎实开展“五城联创”，推进乡村清洁工程，城乡面貌明显改善。“十三五”以来累计投入 23.6 亿元用于林业生态建设项目，全县累计增绿 102.64 万亩，森林覆盖率由 18.3% 提高到 25.1%，空气二氧化硫含量由 0.78 毫克 / 立方米下降到 37 微克 / 立方米。全县治理水土流失面积 1706 平方公里，年泥沙流失量从 3400 万吨减少到 2040 万吨。

民生福祉持续增进改善。聚焦办实事、惠民生，社会事业全面进步。2020 年全县城乡居民人均可支配收入分别达到 21096 元和 6921 元，“十三五”期间年均分别增长 6.8% 和 10.7%，城乡居民收入比由 2015 年的 3.65: 1 下降到 3.07: 1。持续提高医保、低保标准和退休人员基本养老金，实现大病保险城乡全覆盖，全县城乡居民养老保险参保人数达到 44.8 万人，参保率提高到 98%。实施城北公园、图书馆、人行景观桥等一批民生项目，铺开 6 个棚户区改造项目。改扩建义务教育学校 83 所，建成临县一中附属崇文学校、特教学校、青少年活动中心等一批教育设施。全县城乡医疗机构实行集团化运营，临县新人民医院、新中医院投用。2020 年高考二本 B 类以上达线人数 1524 人，是 2016 年 452 人的 3.4 倍，实现年年创新高、年年上台

阶。建成老年人日间照料中心 140 所，完成三交、兔坂敬老院主体建设。县城图书馆开放运营，建成村级文化活动现场 610 个、活动室 631 个。成功创建国家级计划生育优质服务先进县、省级妇幼健康优质服务先进县、新时代文明实践全国试点县。成功举办首届吕梁文学季碛口分会、古村镇大会、“青塘粽叶香”民俗文化节，舞剧《吕梁英雄传》荣获全国“五个一工程”奖。法治临县、平安临县建设扎实推进，扫黑除恶专项斗争深入推进，创建“三无”村（社区）461 个、单位 415 个、企业 2743 户，实施“雪亮工程”591 处，打掉涉黑涉恶犯罪团伙 16 个；安全生产形势良好，社会大局和谐稳定，群众获得感、幸福感、安全感不断增强。

## 1.2.2 临县国民经济和社会发展第十四个五年规划

### 1.2.2.1 “十三五”时期经济社会发展回顾

“十三五”时期，我县坚持以脱贫攻坚统揽经济社会发展全局，围绕“两不愁三保障”脱贫总目标，采取“1185”超常规脱贫举措，攻坚克难、勠力奋进，决胜脱贫攻坚和全面建成小康社会，全县经济社会发展取得了显著成绩。

**脱贫攻坚取得决战完胜。**“十三五”期间，我县持续攻坚深度贫困，深入实施“3N35”产业扶贫计划，生态扶贫、光伏扶贫、健康扶贫、电商扶贫成效显著。新造林 120 万亩；易地扶贫搬迁建成安置点 18 个，搬迁 40004 人，11 个安置点配套建设产业园区，建成扶贫车间 10 个；全县种养加合作社达到 1060 个，建成种养加基地 160 个，食用菌规模 2000 万棒，中药材面积 9 万亩，生猪存栏 14.2 万头；光

伏扶贫实现全覆盖，累计建成光伏电站 717 座，装机规模达 197MW，年收益达 1.6 亿元，开发公益岗位 2.29 万个，带动贫困村集体经济年均增收 20 万元以上，建成全省最大的光伏扶贫基地。

**县域综合实力显著增强。**经济规模和发展质量明显提升，地区生产总值由“十二五”末的 43.48 亿元提升至 2020 年的 102.34 亿元，年均增长 8.3%；一般公共预算收入从 3.47 亿元增长至 11.57 亿元，年均增长 27.2%，创历史新高。工业经济效益明显向好，规模以上工业增加值增速实现由负转正，实现了由疲转兴的重大跨越。消费基础性作用明显增强，社会消费品零售总额保持较高增长。累计实施总投资 1053 亿元的重点项目 151 个，完成固定资产投资 215.2 亿元，规上企业增加到 23 户。全县金融机构存款、贷款余额快速提高。

**转型发展迈出坚实步伐。**持续推动产业结构优化调整，三次产业结构更为均衡，新兴产业占比稳步提高。坚持项目为王，一批重点转型项目加快推进，吕临能化千万吨矿井项目、京能电厂项目投产，建设全国首座“5G 矿井”，晋煤太钢、美锦锦源、车赶和林家坪集运站开工建设，临兴、三交北等煤层气区块开发进程加快，天浩煤层气液化项目建成投产，构建煤炭产业转型新格局。培育枣芽红茶、枣木香菇、枣花蜜等农特品牌，形成红枣产业新业态。加快融入全省“黄河”文旅板块，“黄河一号”旅游公路临县段建成通车，碛口景区综合开发取得显著进展，推出实景剧《如梦碛口》，义居寺创建 4A 景区进展顺利，大力发展紫金山、大度山、汉高山等康养旅游，连续成

成功举办中国·碛口“枣儿红了”红枣旅游文化节，临县旅游品牌影响力持续增强，文化旅游产业发展迅猛，对转型的支撑作用逐步显现。

**乡村振兴战略扎实推进。**实施农产品加工龙头企业“513”工程，全面打赢红枣保卫战，发布“临县红枣”公共品牌，在北京、太原等地举办临县红枣宣传推介活动。红枣产业规模化、品牌化发展势头良好，“临县红枣”“临县枣花蜜”“临县枣芽红茶”“临县枣木香菇”等特色地域产品知名度显著提高，全县红枣产业产值达到4.06亿元。

“枣羊羊”“枣林蛋”“跑步鸡”等特色养殖业发展势头良好，推出网络直播销售模式和网上认领喂养模式，“红枣宴”成为乡村休闲旅游的特色餐饮品牌。农村基础设施提档升级，“十三五”期间实施农村危房改造2.4万户，实施农村饮水工程750处，累计建成“四好农村路”1376.1公里。

**生态环境保护成效凸处。**大力推进污染防控，强力推进“治污、控煤、管车、降尘”，禁煤区“双清零”基本完成，积极推动“煤改气”“煤改电”，努力扩大集中供热覆盖面。实施县城污水处理厂提标改造，一批乡镇、机关污水处理厂相继建成投运连续实施三期湫水河流域综合治理工程，水质得到显著改善。持续开展城乡环境卫生综合整治，扎实开展“五城联创”，推进乡村清洁工程，城乡面貌明显改善。

**民生福祉持续增进改善。**聚焦办实事、惠民生，社会事业全面进步。2020年全县城乡居民人均可支配收入分别达到21096元和6921元，“十三五”期间年均分别增长6.8%和10.7%，城乡居民收入比由

2015年的3.65:1下降到3.07:1。持续提高医保、低保标准和退休人员基本养老金，实现大病保险城乡全覆盖，全县城乡居民养老保险参保人数达到44.8万人，参保率提高到98%。实施城北公园、图书馆、人行景观桥等一批民生项目，铺开6个棚户区改造项目。改扩建义务教育学校83所，建成临县一中附属崇文学校、特教学校、青少年活动中心等一批教育设施。全县城乡医疗机构实行集团化运营，临县新人民医院、新中医院投用。

#### 1.2.2.2 “十三五”时期经济社会发展突出问题

在肯定成绩的同时，也要清醒认识到，临县是人口大县、农业大县、发展中大县，全县经济社会发展还面临不少困难和挑战，发展不充分、不平衡、不协调的问题还比较突出。

**一是结构性矛盾仍然突出。**产业结构单一的问题尚未根本解决，涉煤产业占比较高，新兴产业起步较晚，营商环境不够优化，高端创新要素缺乏，多元支撑的产业格局尚未形成。

**二是民生短板问题仍然突出。**巩固脱贫攻坚成果任务艰巨，基础设施和公共服务供给能力还有短板；易地扶贫搬迁后续产业就业、公共服务配套仍显不足，巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接机制仍待完善；人民生活质量有待进一步提高，教育、就业、医疗、卫生、养老等方面还面临不少难题；城乡收入差距仍然较大，乡村振兴任重道远。

**三是生态环境约束问题仍然突出。**临县属于限制开发的生态功能区，生态本底脆弱，环保基础设施欠账较多，矿产资源开发导致的土

地塌陷、地表形态破坏、水土流失加重等生态问题依然严峻，协同推进经济高质量发展和生态高标准保护任务极为艰巨。

**四是县域发展能极不强，资源要素集聚能力弱。**人口老龄化现象日趋严重，县域经济对人才、资金、技术等优质资源和要素的吸引力不强；开放发展水平和层次不高，招商引资难度大，推动高质量转型发展的大项目好项目不多。

**五是干部服务意识和能力仍有待提高。**一些部门工作效率不高，一些干部的观念理念、治理能力、专业程度、工作作风还不能完全适应高质量转型发展要求。这些问题，必须高度重视，采取有力措施切实加以解决。

#### 1.2.2.2 “十四五” 战略定位

“十四五”期间，基于对我县发展基础、发展条件和未来发展趋势的科学判断，以及实现高质量高速发展的客观需要，提出我县经济社会发展的奋斗目标是建设“五个临县”。

**建设经济强县。**把发展经济的着力点放在实体经济上，做大做强煤炭、煤层气等主导产业，做精做优农产品加工、文化旅游等特色产业，培育发展新能源、电商物流等新兴产业，到2025年，全县煤炭年产能达到3600万吨以上、煤层气年产能达到30亿立方以上，光伏、风力等新能源发电达到1000MW以上，形成一批知名农特品牌、文旅品牌，综合实力显著提高，经济总量迈向全市第一方阵。

**建设宜居山城。**坚持高起点规划、高标准建设、高水平管理，构建城庄一三交大县城框架，创建全国文明城市、国家卫生城市，提升

宜居宜业宜学宜养水平，城区规划面积扩大到 40 平方公里，人口规模增加到 30 万，城镇化水平达到 60%。基本形成县城中心辐射带动、湫川带沿黄带特色支撑、美丽乡村全景展现的城乡一体化发展格局，着力建成生态环境友好、服务品质优越、人居环境宜人、配套设施完善的生态宜居特色城镇。

**建设文旅新区。**坚持保护与开发相结合，讲好临县“黄河故事”，弘扬临县黄河文化，推动文化旅游产业深度融合发展，将碛口景区打造成为黄河旅游板块的核心景区、黄河文化特色旅游目的地，叫响叫亮“中国古镇看碛口，碛口古镇看黄河”品牌。串点成线、连线成片，逐步形成以碛口景区精品游、湫川红色游、沿黄风光游、县域乡村游、三山康养游等为主的全域旅游格局，建成晋陕黄河中游文旅融合发展的新样板。

**建设秀美湫川。**践行绿水青山就是金山银山的理念，抢抓黄河流域生态保护和高质量发展的契机，坚持重在保护、要在治理，巩固拓展生态脱贫成果，坚决打赢碧水、蓝天、净土保卫战，构筑黄河绿色生态屏障，打造湫河绿色生态廊道，森林覆盖率达到 30%以上，建成水清、河畅、岸绿、景怡、民富的秀美湫川，良好生态成为临县高质量发展新名片。

**建设幸福家园。**践行以人民为中心的发展思想，始终把人民安居乐业放在心上，在更高水平上实现幼有所育、学有所教、劳有所得、病有所医、老有所养、住有所居、弱有所扶，民生福祉达到新水平，社会治理开创新局面，文明程度得到新提高，平安临县全面深化，人

文临县魅力彰显，人民群众的获得感幸福感安全感更有保障、更可持续。这一奋斗目标，紧扣贯彻新发展理念、构建新发展格局的重大决策，体现了以人民为中心的发展思想，贯彻落实了省委、市委“转型出雏型”的总体要求，具有较强的战略性、指导性和针对性。要实现建设“五个临县”的奋斗目标，必须坚持系统思维、战略思维，立足当前、着眼长远，持续谋划实施一批具有变革性、牵引性、标志性的战略举措，深入实施“五化战略”，为建设“五个临县”提供路径和支撑。

**实施农业现代化战略。**坚持把高质量发展贯穿始终，围绕一年有起色、三年见成效、五年成体系的目标，把创建农业现代化示范区作为推进农业现代化的重要抓手，持续在优化产业结构、提升农产品品质、打造特色品牌、强化科技应用上下功夫。深入推进农村一、二、三产业融合发展、现代农业物质技术装备建设、新型经营主体壮大培育，打造全省最大的红枣生产加工销售基地、重点生猪养殖基地和食用菌种植基地，走出一条集约、高效、安全、持续的现代农业发展道路，争当吕梁现代农业排头兵。

**实施工业集群化战略。**坚持培育新型产业和改造传统产业齐抓，存量提质和增量选优并举，持续强化“大抓工业、抓大工业”的理念。构建“东电西气南煤北光”大格局，突出区域优势，努力在有创新性、基础性的重点领域构建产业集群。做大做强煤焦化、煤电化产业集群，加快发展“四大区块”煤层气产业集群，全力打造光伏、风电清洁能源产业集群，引进培育高端骨料等新型建材产业集群，大力推进钾矿

开发利用等新型化工产业集群，打造一批具有较强竞争力的行业领军企业，力争规上工业企业数量翻番，把临县打造成晋西重要的煤电气化新型能源基地。

**实施旅游产业化战略。**牢牢把握旅游产业化发展新阶段，充分发挥临县集晋商文化、红色文化、黄河文化、黄土高原民俗文化于一体的独特优势，以创建碛口 5A 级景区和省级生态文化旅游开发区为抓手，深入推进“旅游+”多产业融合发展，全力打造文化体验游、乡村休闲游、康养健身游等旅游品牌，做大规模，提升质量，延伸链条，形成体系，释放旅游产业“一业兴、百业旺”的乘数效应，真正把旅游产业变成富民强县的支柱产业。

**实施城镇新型化战略。**大力推进以人的城镇化为核心、以保障人民生命安全和身体健康为基础、以高质量发展为导向的新型城镇化。把提升城镇品质、做强城镇经济作为推进新型城镇化的主攻方向和主要任务，推进县城公共服务设施提标扩面，环境卫生设施提级扩能，市政供养设施提档升级，产业培育设施提质增效，打造宜居城市、韧性城市、智慧城市。加快建设一批产业特色鲜明、环境和谐宜居、传统文化彰显、设施服务完善的特色小镇和中心村，城乡区域协调发展水平明显提升。

**实施生态绿色化战略。**坚持生态优先、绿色发展，持续开展生态保护修复，统筹推进山水林田湖草系统治理，一体推进绿化彩化财化，落实最严格的水资源保护制度，坚决打赢污染防治攻坚战。把绿色发展作为产业选择、路径抉择的基本原则，积极推进生态建设产业化、

产业发展生态化，构建生态产业链，实现绿色循环发展。广泛开展绿色创建活动，大力倡导绿色低碳、文明健康的生活方式，争创省级生态文明示范县，着力打造黄河流域生态高标准保护示范区，让良好生态成为最普惠的民生福祉。

“五化战略”中，农业现代化是高质量发展的重要基础，注重解决的是发展不平衡、不充分的问题。工业集群化是高质量发展的重要主导，注重解决的是基础不强、创新不足的问题。旅游产业化是高质量发展的重要支撑，注重解决的是结构不优、链条不长的的问题。城镇新型化是高质量发展的重要载体，注重解决的是城乡关系不协调、资源共享不均衡的问题。生态绿色化是高质量发展的重要体现，注重解决的是生态脆弱、不可持续的问题。“五化战略”是一个整体，一个不能少，彼此间既各有侧重又相互贯通，这是我县在新发展阶段建设“五个临县”的现实路径和必然选择，既是对传统发展模式的创新拓展，又是对现代发展内涵的全面提升，我们要统筹推进、整体发力。

**表 1.2-1 临县“十四五”发展主要指标表**

发展目标	主要指标	2020年实际	2025年目标	年均增速(%)	属性
经济综合	地区生产总值(亿元)	102.34	-	>8	预期性
	公共财政预算收入(亿元)	11.57	-	>8	
	固定资产投资(亿元)	46.61	-	8	预期性
	社会消费品零售总额(亿元)	44.68	-	7	
高质量转型发展	煤炭先进产能占比(%)	60	80	-	预期性
	新能源发电装机占比(%)	20	25	-	预期性
	规模以上工业增加值增速(%)	2.6	-	8	预期性
	战略性新兴产业增加值占GDP比重	0.2	5	-	预期性
生态环境质量	空气质量优良天数比(%)	81	87	-	预期性
	森林覆盖率(%)	25.1	30	-	预期性

发展目标	主要指标	2020年实际	2025年目标	年均增速(%)	属性
	地表水达到或好于1类水体比例(%)	75	78	-	预期性
	单位GDP能耗消耗毛峰低(%)	完成省市下达目标任务	完成各年度省市下达目标任务	-	预期性
	单位GDP二全化碳放降低(%)	完成省市下达目标任务	完成各年度省市下达目标任务	-	预期性
综合服务能力	常住人口城镇化率(%)	39.5	60	-	预期性
	每千人拥有的执业医师数(人)	1.98	2.38	-	预期性
	每手千名老年人拥有养老床位数(张)	35.05	51.3	-	预期性
	从业人员持证率(%)	20	40	-	预期性
城乡居民高品质生活	农村居民人均可支配收入(元)	6921	10028	7.7	预期性
	城镇居民人均可支配收入(元)	21096	28231	6	预期性
	城乡居民医疗保险参保率(%)	96.7	97.5	-	预期性
	城乡居民养老保险参保率(%)	98	98.5	-	预期性

### 1.3 用能预算分析范围

用能预算分析范围：根据临县区域情况，当前临县四至范围均已符合吕梁市国土空间规划，本次用能预算分析范围为临县核定总面积2979平方公里的全部范围。

用能预算分析期限：本次预算以2022年为基年，用能预算分析期限为2023-2025年。

用能预算分析对象：

根据《吕梁市节约能源工作领导小组办公室关于印发<吕梁市用能预算管理试点实施方案（试行）>的通知》，用能预算范围为：全市年综合能源消费量5000吨标准煤及以上的重点用能单位，在建、拟建年综合能源消费量1000吨标准煤（当量值）及以上固定资产投资项。临县管辖范围内2022年有8户综合能源消费量5000吨标准煤及

以上的重点用能单位，有 1 户在建、拟建年综合能源消费量 1000 吨标准煤（当量值）及以上固定资产投资项。

## 1.4 评价依据

### 1.4.1 相关法律、法规、规章

1、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订）；

2、《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；

3、《中华人民共和国计量法》（2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第五次修正）；

4、《中华人民共和国统计法》（2009 年 6 月第十一届全国人民代表大会常务委员会第九次会议第五次修订，2010 年 1 月 1 日起施行）；

5、《中华人民共和国清洁生产促进法》（中华人民共和国主席令第五十四号，2012 年 2 月 29 日修订通过，2012 年 7 月 1 日施行）；

6、《中华人民共和国循环经济促进法》（中华人民共和国主席令第四号，2008 年 8 月 29 日修订通过，2009 年 1 月 1 日施行）；

7、《重点用能单位节能管理办法》（2018 年修订）；

8、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年国家发展改革委第 7 号令）；

9、《山西省节约能源条例》（省人民代表大会常务委员会公告第 16 号 2024 年 1 月 1 日）；

10、《山西省大气污染防治条例》（2018年修订）；

11、《工业节能管理办法》（国家工业和信息化部令第33号）  
（2016年6月30日实施）。

#### 1.4.2 规划及规范性文件

1、《能源生产和消费革命战略（2016-2030）》（发改基础〔2016〕2795号）；

2、《山西省节能减排实施方案》（晋政办发〔2017〕178号）；

3、《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）；

4、《山西省区域能评实施意见（试行）》（晋能源节能发〔2019〕859号）；

5、《关于印发区域能评参考目录及内容的通知》（晋能源节能发〔2020〕391号）；

6、《“十四五”工业绿色发展规划》（工信部规〔2021〕178号）；

7、《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发〔2021〕33号）；

8、《完善能源消费强度和总量双控制度方案》（发改环资〔2021〕1310号）；

9、《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》（中煤协会政研〔2021〕19号）；

10、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

11、《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

12、《吕梁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

13、《山西省节约能源领导小组办公室关于下达 2021 年各市能耗双控目标的通知》（晋节能办字〔2021〕2 号）；

14、《山西省 2020 年煤炭消费减量等量替代工作方案》（晋能源清洁发〔2020〕287 号）；

15、《吕梁市“十四五”能源革命及现代能源体系专项规划》（吕政办发〔2021〕65 号）；

16、《山西省“两高”项目管理目录（2022 试行版）》（晋发改资环发〔2022〕428 号）；

17、《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022 年版)》；

18、《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》；

19、《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》；

20、《临县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

21、《临县“十四五”能源革命及现代能源体系专项规划》；

22、《山西省“两高”项目管理目录（2022 试行版）》（晋发改资环发〔2022〕428 号）；

23、《关于临县经济技术开发区总体规划（2018-2035）的批复》（吕政函〔2021〕11号）；

24、《关于印发《吕梁市用能预算管理试点实施方案（试行）的通知》（吕节能办发〔2022〕10号）。

### 1.4.3 标准及规范文件

- 1、《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2019）；
- 2、《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）；
- 3、《工业企业能源管理导则》（GB/T 15587-2008）；
- 4、《企业能量平衡通则》（GB/T 3484-2009）；
- 5、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）；
- 6、《能源管理体系 要求及使用指南》（GB/T 23331-2020）；
- 7、《能源管理体系实施指南》（GB/T 29456-2012）；
- 8、《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020）；
- 9、《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）；
- 10、《通风机能效限定值及能效等级》（GB 19761-2020）；
- 11、《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB 19153-2019）；
- 12、《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB 19762-2007）；
- 13、《工业锅炉能效限定值及能效等级》（GB 24500-2020）；
- 14、《选煤电力消耗限额》（GB 29446-2019）；
- 15、《煤炭工业矿井节能设计规范》（GB 51053-2014）；
- 16、《煤炭井工开采单位产品能源消耗限额》（GB29444-2012）

- 17、《煤炭企业能源消费统计规范》（GB/T 28398-2012）；
- 18、《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》；
- 19、《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》；
- 20、《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》；
- 21、《供热企业单位产品能源消耗限额》（DB 65/T 4245-2019）；
- 22、《用能单位能效对标指南》（GB/T 36714-2018）。

#### 1.4.4 其他资料

8家重点用能单位节能诊断报告

调研搜集到的相关资料

### 1.5 用能预算管理指导思想及原则

#### 1、指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，完善落实能耗双控制度，聚焦吕梁市“十三五”能耗快速长、能耗强度下降不达预期的难点问题，以促进能耗双控与经济协调发展为重点，落实各级各部门管理责任，压实重点用能单位节能主体责任，探索重点领域、重点行业和重点地区用能管理新方式，确保完成“十四五”能耗双控目标任务，为推动实现碳达峰碳中和奠定坚实基础。

#### 2、基本原则

##### （1）目标导向原则

突出能耗强度引领，以完成能耗双控目标为根本，坚持节能优先，

改变粗放、敞开口子使用能源的观念，以用能预算引导规范、有序、合理用能。

### （2）分级管理原则

建立市、县两级用能预算管理机制，统筹重点用能单位和固定资产投资项目管理。市级负责统筹全市用能供需动态平衡，县级做好具体企业和项目用能管理。

### （3）多措并举原则

落实重点用能单位节能主体责任，着力削减能耗存量；运用市场手段，提高企业节能积极性，引导落后产能提前淘汰，支持低效产能实施节能升级改造，将腾出的用能空间用于交易；切实发挥项目节能审查作用，严控低效用能；加强监督检查，严肃查处违法、违规用能行为。

## 1.6 预算化管理流程

用能预算化管理实施方案工作流程及时间安排如下：

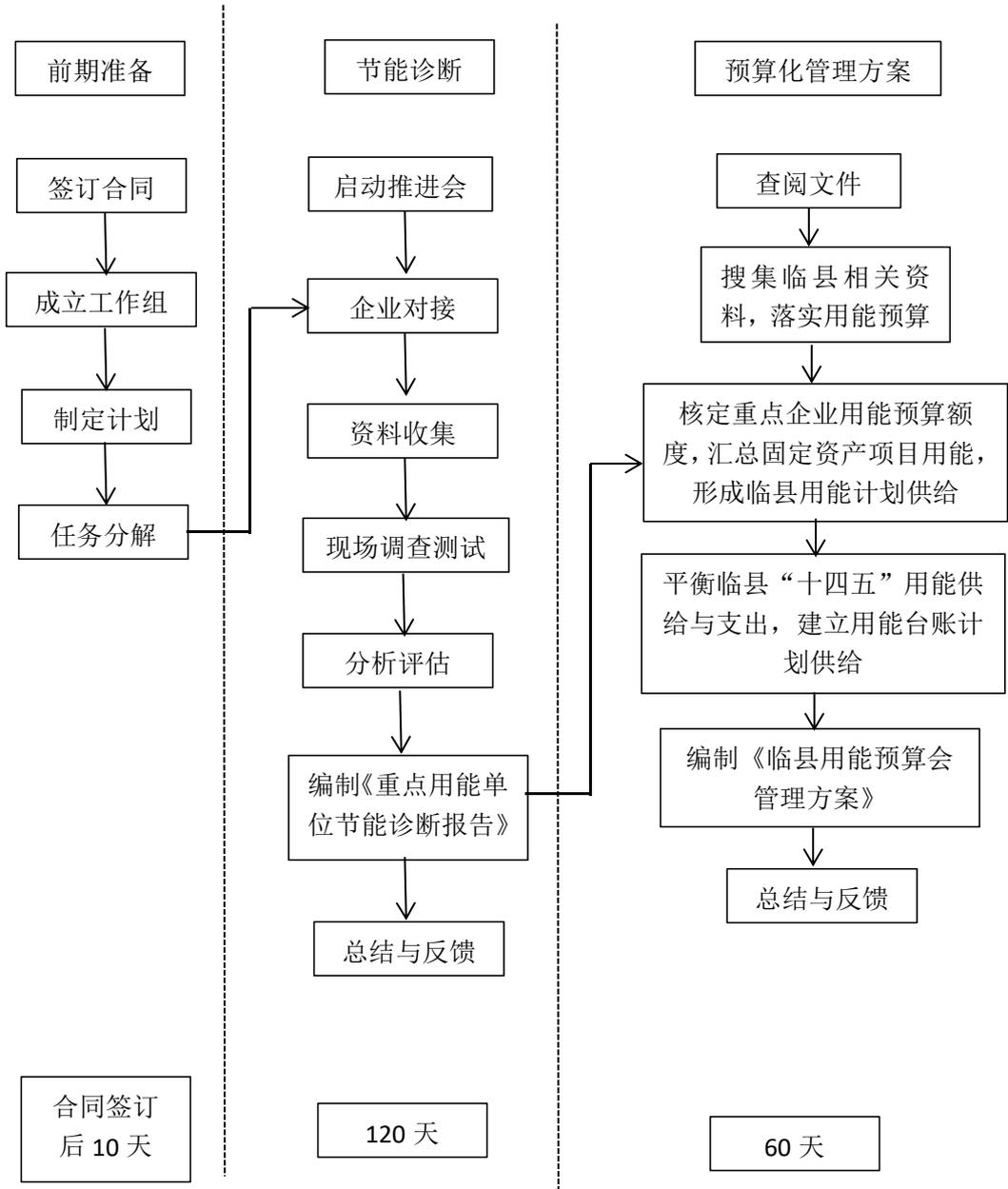


图 1.6-1 用能预算化管理实施方案工作流程

## 第 2 章 能源消费现状分析

### 2.1 能源消费总体情况

“十三五”末，临县 2020 年能源消费总量为 35.92 万吨标准煤，地区生产总值（GDP）为 104.4 亿元，能耗强度为 0.3439 吨标准煤/万元。2020 年重点用能企业综合能源消费量为 12.25 万吨标准煤，工业增加值为 24.25 亿元，能耗强度为 0.5050 吨标准煤/万元。

2021 年，临县能源消费总量为 40.21 万吨标准煤，地区生产总值（GDP）为 111.55 亿元，能耗强度为 0.3605 吨标准煤/万元，全口径能耗强度下降率为-4.82%。2021 年重点用能企业综合能源消费量为 22.80 万吨标准煤，工业总产值为 31.81 亿元，能耗强度为 0.7167 吨标准煤/万元。

2022 年，临县能源消费总量为 49.23 万吨标准煤，地区生产总值（GDP）为 124.60 亿元，能耗强度为 0.3951 吨标准煤/万元，全口径能耗强度下降率为-9.59%。2022 年重点用能企业综合能源消费量为 35.34 万吨标准煤，工业总产值为 49.67 亿元，能耗强度为 0.7115 吨标准煤/万元。

2023 年，临县能源消费总量为 46.69 万吨标准煤，地区生产总值（GDP）为 123.22 亿元，能耗强度为 0.3789 吨标准煤/万元，全口径能耗强度下降率为 4.1%。2023 年重点用能企业综合能源消费量为 32.64 万吨标准煤，工业总产值为 59.34 亿元，能耗强度为 0.5500 吨标准煤/万元。

（注：以上数据来源于临县统计部门和规上企业能源消耗统计报表）

依据临县规上企业报统数据和企业现场查看，临县截止 2022 年底，临县第二产业主要有 39 户用能企业，不包括在建企业、农业合作社和加气站、加油站等。企业名单及生产经营情况见下表。

**表 2.1-1 临县 2022 年 39 户规上企业基本信息**

序号	单位名称	主要产品	所属行业	成立日期	生产经营情况			
					2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
1	山西临县国新燃气有限公司	天然气	输送天然气	2010.08		在营	在营	在营
2	中联煤层气有限责任公司临县项目经理部	天然气	开采天然气	2015.05		在营	在营	在营
3	临县中电投新能源发电有限责任公司	电力	光伏发电	2018.05		在营	在营	在营
4	山西晋泰饲料股份有限公司	混合饲料	饲料加工	2004.06	在营	在营	在营	在营
5	临县光能扶贫电站运营维护有限公司	电力	光伏发电	2017.05		在营	在营	在营
6	山西正润生物饲料股份有限公司	混合饲料	饲料加工	2014.03	在营	在营	在营	在营
7	山西宝珠山食品股份有限公司		红枣加工	2017.03		在营	在营	在营
8	临县吉昌混凝土有限公司	混凝土	混凝土加工	2008.01		在营	在营	在营
9	山西京能吕临发电有限公司	电力	火力发电	2013.09		在营	在营	在营
10	临县嘉浩新能源有限公司	天然气	输送天然气	2012.06	在营	在营	在营	在营
11	山西天浩清洁能源有限公司	天然气	输送天然气	2019.01		在营	在营	在营
12	临县中油汇丰燃气输配有限公司	天然气	输送天然气	2021.03	未成立	未成立	在营	在营
13	吕梁市多士矿业有限公司	陶瓷土	陶瓷土开采	2008.04		在营	在营	在营
14	山西楼俊集团泰业煤业有限公司	原煤	原煤开采	2001.06		在营	在营	在营
15	临县众杰泰洗煤有限公司	洗精煤	洗煤	2010.12		在营	在营	在营
16	山西省临县鑫盛洗煤厂(普通合伙)	洗精煤	洗煤	2010.03	在营	在营	在营	在营
17	临县祥通洗煤有限公司	洗精煤	洗煤	2010.04	在营	在营	在营	在营
18	临县宏尚洗煤厂	洗精煤	洗煤	2009.12	停业	在营	停业	停业
19	山西临县焉头煤业	原煤	原煤开	2001.06	在营	在营	在营	在营

临县“十四五”用能预算管理报告

序号	单位名称	主要产品	所属行业	成立日期	生产经营情况			
					2020年	2021年	2022年	2023年
	有限公司		采					
20	临县昌泰选煤有限公司	洗精煤	洗煤	2016.06	停业	在营	在营	在营
21	临县裕民焦煤有限公司	原煤	原煤开采	1998.04	在营	在营	在营	在营
22	吕梁鑫磊矿业有限公司	陶瓷土	陶瓷土开采	2012.04	在营	在营	在营	在营
23	山西临县华润联盛黄家沟煤业有限公司	原煤	原煤开采	1997.05	在营	在营	在营	在营
24	山西离柳鑫瑞煤业有限公司	原煤	原煤开采	2012.07	在营	在营	在营	在营
25	山西盛邦商砼股份有限公司	混凝土	混凝土加工	2009.07		在营	在营	在营
26	山西临县华烨煤业有限公司	原煤	原煤开采	2009.06	在营	在营	在营	在营
27	吕梁三和煤层气有限责任公司			2009.05	在营	在营	在营	在营
28	临县富承洗煤有限责任公司	洗精煤	洗煤	2010.01	停业	在营	在营	停业
29	临县胜利煤焦有限责任公司	原煤	原煤开采	2005.11	在营	在营	在营	在营
30	临县河东矿业有限责任公司			1995.11	在营	停业	停业	停业
31	吕梁龙宇洗煤有限公司	洗精煤	洗煤	2009.10	在营	在营	在营	在营
32	中石油煤层气有限责任公司临县营业部			2009.06		在营	在营	在营
33	霍州煤电集团吕临能化有限公司	洗精煤	洗煤	2005.08	在营	在营	在营	在营
34	山西欧莱特农业科技有限公司	核桃制品	核桃加工	2014.08	在营	在营	在营	在营
35	山西宝珠峰供应链管理有限公司		红枣加工	2019.07		在营	在营	在营
36	临县新民集中供热有限公司	热力	热力供应	2010.08	在营	在营	在营	在营
37	临县华烨选煤有限公司	洗精煤	洗煤	2015.08	在营	在营	在营	在营
38	山西厚祥精煤有限公司	洗精煤	洗煤	2009.06	在营	在营	在营	在营
39	吕梁百川通泰建筑工程股份有限公司	沥青	沥青加工	2010.06		在营	在营	在营

## 2.1.1 2020-2023年全县能源消费结构

### 1、临县全县能源消费结构

临县第一产业、第三产业、建筑业、居民生活等的能源消费在全县能源消费总量占比较轻，因此本次对第二产业的 39 户规上企业的综合能源消费量情况进行分析。依据临县企业报统数据和对企业现场查看，临县规上工业企业综合能源消费量如下：2020 年当量值为 156900.62 吨标准煤；2021 年量当量值为 852584.39 吨标准煤；2022 年当量值为 945067.47 吨标准煤；2023 年当量值为 922923.55 吨标准煤。同比 2020 年，2021-2023 年综合能源消费量当量值增长了 443.39%、502.34%、488.22%。

**表 2.1-2 临县 2020-2023 年规上企业能源消费量表**

	单位详细名称	2020 年综合能源消费量 (吨标准煤)	2021 年综合能源消费量 (吨标准煤)	2022 年综合能源消费量 (吨标准煤)	2023 年综合能源消费量 (吨标准煤)
1	山西临县国新燃气有限公司		80.67	98.25	41.45
2	中联煤层气有限责任公司临县项目经理部		6161.46	5463.45	9471.15
3	临县中电投新能源发电有限责任公司		85.37	102.39	109.38
4	山西晋泰饲料股份有限公司	103.72	102.48	83.42	73.69
5	临县光能扶贫电站运营维护有限公司		12.66	26.42	48.37
6	山西正润生物饲料股份有限公司	24.46	28.21	25.15	28.12
7	山西宝珠山食品股份有限公司		3.9	5.04	4.3
8	临县吉昌混凝土有限公司		35.92	18.59	16.06
9	山西京能吕临发电有限公司		692842.34	671615.58	681588.1
10	临县嘉浩新能源有限公司	5.4	3.2	3.93	4.92
11	山西天浩清洁能源有限公司		11243.14	10077.53	7677.79
12	临县中油汇丰燃气输配有限公司		0	407.3	1466.92
13	吕梁市多士矿业有限公司		315.72	32.88	105.4
14	山西楼俊集团泰业煤业有限公司		1883.74	2921.2	1393.32
15	临县众杰泰洗煤有限公司		6115.25	5339.24	7504.21
16	山西省临县鑫盛洗煤厂 (普通合伙)	831.82	1307.08	1276.26	897.291
17	临县祥通洗煤有限公司	30715.09	20477.66	14449.1	14347.02
18	临县宏尚洗煤厂		2260	0	0

19	山西临县焉头煤业有限公司	1835.94	1397.21	1601.95	1563.98
20	临县昌泰选煤有限公司		3585.41	6679.75	3399.74
21	临县裕民焦煤有限公司	9571.7	3664.41	4907.27	5355.84
22	吕梁鑫磊矿业有限公司	1130.86	1053.51	612.47	710.03
23	山西临县华润联盛黄家沟煤业有限公司	2274.78	2698.82	2694.3	2628.31
24	山西离柳鑫瑞煤业有限公司	2650.36	1940.6	2431.75	1778.87
25	山西盛邦商砼股份有限公司		13.08	35.65	82.88
26	山西临县华烨煤业有限公司	3935.09	4125.61	4958.97	5031.37
27	吕梁三和煤层气有限责任公司	772.73	676.71	666.79	339.75
28	临县富承洗煤有限责任公司		3093	1678.35	0
29	临县胜利煤焦有限责任公司	1756.03	2440.18	2461.87	2822.66
30	临县河东矿业有限责任公司	74.97	0	0	
31	吕梁龙宇洗煤有限公司	13880.77	13294.11	11924.09	11818.55
32	中石油煤层气有限责任公司临县营业部		0.16	0.16	0.15
33	霍州煤电集团吕临能化有限公司	66132.08	60910.26	178013.77	149252.72
34	山西欧莱特农业科技有限公司	1678.2	495.83	14.15	55.69
35	山西宝珠峰供应链管理有限公司		9.5	5.05	1.35
36	临县新民集中供热有限公司	8157.99	3071.68	4575.15	4630.09
37	临县华烨选煤有限公司	4861.87	3890.38	4967.82	4869.94
38	山西厚祥精煤有限公司	6506.76	3251.95	4880.56	3798.24
39	吕梁百川通泰建筑工程股份有限公司		10.13	6.54	5.9
	合计	156900.62	852584.39	945067.47	922923.55

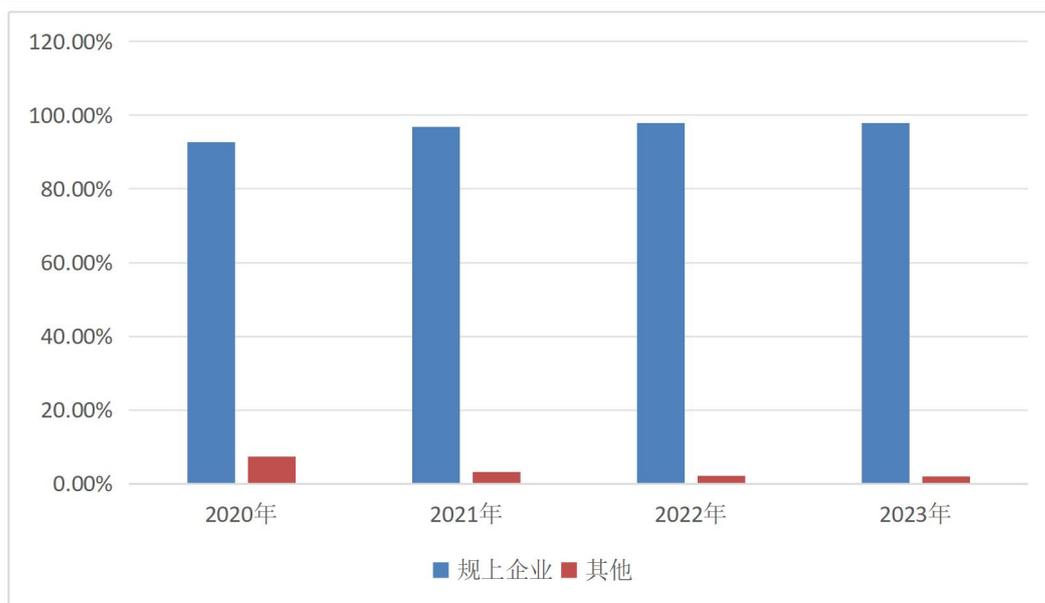


图 2.1-1 2020-2023 年规上企业和其他能源消费总量占比图

### 2.1.2 临县煤炭能源消费量

在煤炭消费方面，根据 39 户企业的节能诊断报告，通过汇总分析知道 2020-2023 年全县煤炭消费量分别为：2020 年，煤炭消费总量为 276242.05t；2021 年，煤炭消费总量为 2346800.03t；2022 年，煤炭消费总量为 2354900.23t；2023 年，煤炭消费总量为 2306200.17t。2021 年煤炭消费量同比 2020 年大幅增多。煤炭消费量增长的主要原因为 2021 年新增了山西京能吕临发电有限公司 1 户煤炭消费企业。

**表 2.1-3 临县 2020-2023 年规上企业煤炭消费情况**

年度	煤炭消费量（吨）
2020 年	276242.05
2021 年	2346800.03
2022 年	2354900.23
2023 年	2306200.1

根据 2023 年能源消耗数据，临县煤炭消耗企业有 2 户，分别为：山西京能吕临发电有限公司，2023 年消耗洗精煤 2158671.22t，占全县煤炭消费量的 93.60%；临县新民集中供热有限公司，2023 年消耗无烟煤 147528.95t，占全县煤炭消费量的 6.40%。上述单位应作为临县控煤管理重点企业。

**表 2.1-4 临县 2023 年企业煤炭消费情况**

序号	单位名称	2023 年煤炭消费量（t）	占全县煤炭消费量的比例（%）
1	山西京能吕临发电有限公司	2158671.22	93.60%
2	临县新民集中供热有限公司	147528.95	6.40%
合计		2306200.17	100.00%

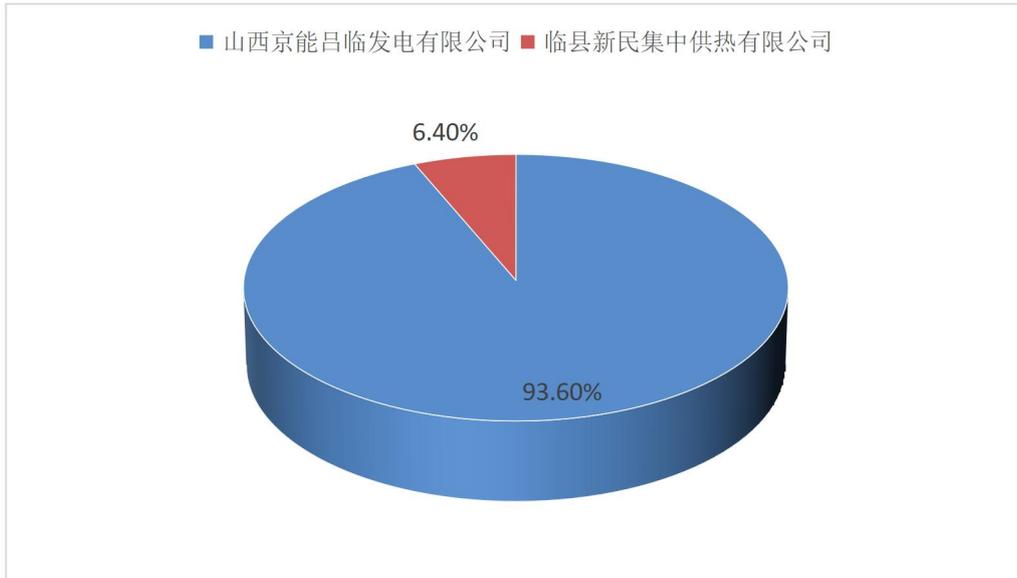


图 2.1-2 临县 2023 年企业煤炭消费情况饼形图

(2) 年度情况

根据《吕梁市 2019、2020 年度煤炭消费控制目标完成情况的通报》（吕节能办发〔2021〕1 号）文件精神，临县 2020 年煤炭消费量比 2019 年减少 16.40 万吨，实现年度负增长目标。

根据《吕梁市 2021 年度煤炭消费控制目标完成情况的通报》（吕节能办发〔2022〕1 号）文件精神，临县 2021 年煤炭消费量年度目标 22 万吨，2021 年实际消费量 234.68 万吨，已超预定目标，未完成煤炭消费指标。

根据《吕梁市 2022 年度煤炭消费控制目标完成情况的通报》（吕节能办发〔2023〕1 号）文件精神，临县 2022 年煤炭消费量年度目标 230 万吨，2022 年实际消费量 235.49 万吨，已超预定目标，未完成煤炭消费指标。2022 年与 2021 年新增 0.81 万吨，同比增速 0.3%。

根据《吕梁市 2023 年度煤炭消费控制目标完成情况的通报》（吕节能办发〔2024〕1 号）文件精神，临县 2023 年煤炭消费量年度目

标 245 万吨，2023 年实际消费量 230.62 万吨，比 2019 年减少 4.87 万吨，实现年度负增长目标。2023 年与 2022 年降低 4.87 万吨，同比降低-2.1%。已超预定目标，未完成煤炭消费指标。

2024 年，临县煤炭消费量年度目标任务 240 万吨，根据 2023 年临县现有耗煤企业的实际情况，预计 2024 年煤炭消费约 238 万吨左右，可完成煤炭消费指标。

2025 年，临县煤炭消费量预计还将保持在 235 万吨左右，如果目标任务为 230 万吨，预计可完成煤炭消费指标。

### 2.1.3 临县重点用能单位能源消费结构

临县重点用能工业企业 8 户，2020 年 8 户重点用能工业企业年综合能源消费量 110727.94 吨标准煤，2021 年综合能源消费量 814599.63 吨标准煤，2022 年综合能源消费量 903567.84 吨标准煤，2023 年综合能源消费量 885053.40 吨标准煤，分别占临县同年度规上企业的 70.57%、95.55%、95.61%、95.90%。

2020-2023 年，临县能源消费结构相对比较稳定，选煤厂入选原煤占主导地位，依次为发电厂其他洗煤和煤矸石、天然气、电力。近四年主要能源占比如下：2020 年，选煤厂入洗原煤 99.61%、电力 0.27%；2021 年，选煤厂入洗原煤 72.74%、发电厂其他洗煤 22.34%、发电厂煤矸石 0.58%、天然气 3.17%、电力 1.09%；2022 年，选煤厂入洗原煤 81.94%、发电厂其他洗煤 13.40%、发电厂煤矸石 1.71%、天然气 1.95%、电力 0.88%；2023 年，选煤厂入洗原煤 83.46%、发电厂其他洗煤 12.28%、发电厂煤矸石 1.65%、天然气 1.66%、电力 0.81%。

表 2.1-5 临县 2020 年重点用能企业综合能源消费量表

输入/ 产出	能源品种	单位	实物量	折标煤量 (吨标准煤)		占总能 (%)	
				当量值	等价值	当量值	等价值
输入 能源	入洗原煤	t	5443935.4 1	3084373.44	3084373.44	99.61%	99.24%
	气态天然气	万 m <sup>3</sup>	19.61	215.72	215.72	0.01%	0.01%
	柴油	t	487.14	709.82	709.82	0.02%	0.02%
	汽油	t	15.62	22.98	22.98	0.00%	0.00%
	电力	万 kWh	6903.00	8483.79	20212.00	0.27%	0.65%
	热力	GJ	73488.60	2507.43	2507.43	0.08%	0.08%
	小计	吨标准煤		3096313.19	3108041.39	100.00 %	100.00%
产出 能源	精煤	t	2885979.2 6	2601449.53	2601449.53		
	其他洗煤	t	801427.32	384135.72	384135.72		
	小计	吨标准煤		2985585.26	2985585.26		
综合能源消费量		吨标准煤		110727.93	122456.14		

表 2.1-6 临县 2020 年重点用能企业能源消费结构 (含洗选损耗)

序号	能源品种	单位	实物量	当量值(吨 标准煤)	等价值(吨 标准煤)	当量值占 比 (%)	等价值占 比 (%)
1	柴油	t	487.14	487.14	709.82	709.82	0.64%
2	汽油	t	15.62	15.62	22.98	22.98	0.02%
3	电力	万 kWh	6497.66	6903.00	8483.79	20212.00	7.66%
4	热力	GJ	73488.60	73488.60	2507.43	2507.43	2.26%
5	天然气	万 m <sup>3</sup>	19.61	19.61	215.72	215.72	0.19%
6	洗选损耗	t	1756528.83	1756528.83	98788.19	98788.19	89.22%
合计		吨标准煤			110727.93	122456.14	100.00%

表 2.1-7 临县 2020 年重点用能企业能源消费结构 (不含洗选损耗)

序号	能源品种	单位	实物量	当量值(吨 标准煤)	等价值(吨 标准煤)	当量值占 比 (%)	等价值占 比 (%)
1	柴油	t	487.14	709.82	709.82	5.94%	3.00%
2	汽油	t	15.62	22.98	22.98	0.19%	0.10%
3	电力	万 kWh	6903.00	8483.79	20212.00	71.06%	85.40%
4	热力	GJ	73488.60	2507.43	2507.43	21.00%	10.59%
5	天然气	万 m <sup>3</sup>	19.61	215.72	215.72	1.81%	0.91%
合计		吨标准煤		11939.74	23667.95	100.00%	100.00%

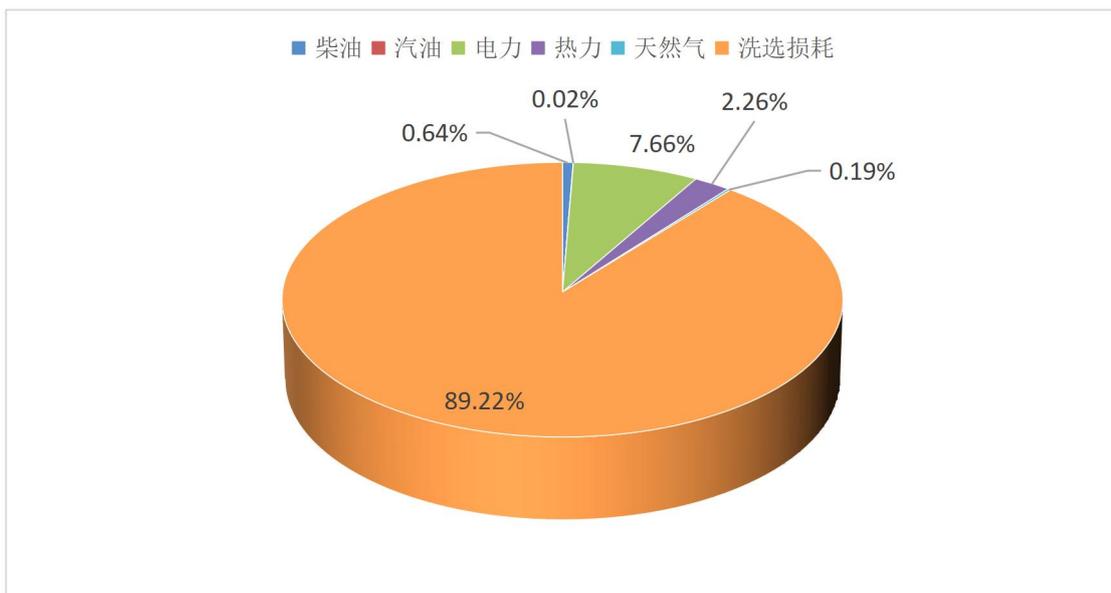


图 2.1-3 2020 年能源消费结构当量值比例图（含洗选损失）

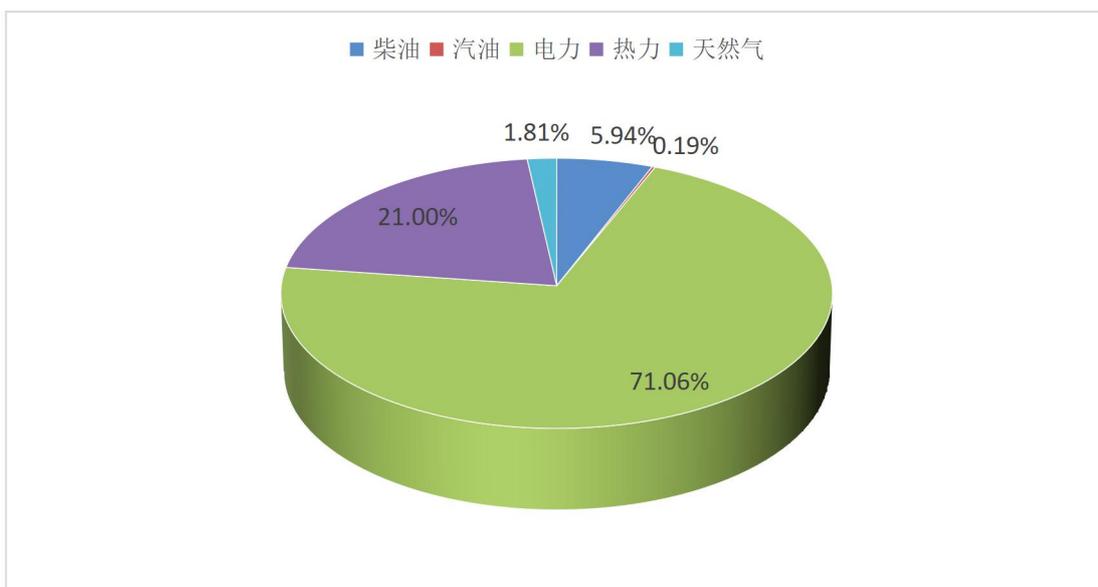


图 2.1-4 2020 年能源消费结构当量值比例图（不含洗选损失）

表 2.1-8 临县 2021 年重点用能企业综合能源消费量表

输入/ 产出	能源品种	单位	实物量	折标煤量（吨标准煤）		占总能（%）	
				当量值	等价值	当量值	等价值
输入 能源	入洗原煤	t	6158755.46	3446453.32	3446453.32	72.74%	71.63%
	热电厂其他 洗煤	t	2236303.21	1058442.31	1058442.31	22.34%	22.00%
	热电厂煤矸 石	t	129950.13	27666.38	27666.38	0.58%	0.58%
	气态天然气	万 m3	12755.92	150205.22	150205.22	3.17%	3.12%

输入/ 产出	能源品种	单位	实物量	折标煤量（吨标准煤）		占总能（%）	
				当量值	等价值	当量值	等价值
	柴油	t	752.73	1096.80	1096.80	0.02%	0.02%
	汽油	t	135.97	200.07	200.07	0.00%	0.00%
	电力	万 kWh	42008.56	51628.52	124946.06	1.09%	2.60%
	热力	GJ	67685.91	2309.44	2309.44	0.05%	0.05%
	小计	吨标准煤		4738002.07	4811319.61	100.00%	100.00%
产出 能源	洗精煤	t	3169865.76	2857192.98	2857192.98		
	其他洗煤	t	945882.62	496646.84	496646.84		
	热力	GJ	152598.24	5206.65	5711.75		
	电力	万 kWh	342548.28	420991.84	1080397.28		
	液化煤层气	t	81586.69	143364.13	143364.13		
	小计	吨标准煤		3923402.44	4583312.98		
综合能源消费量		吨标准煤		814599.63	228006.63		

表 2.1-9 临县 2021 年重点用能企业能源消费结构（含洗选损耗）

序号	能源品种	单位	实物量	当量值(吨 标准煤)	等价值(吨 标准煤)	当量值占 比 (%)	等价值占 比 (%)
1	柴油	t	752.73	1096.80	1096.80	0.13%	0.08%
2	汽油	t	135.97	200.07	200.07	0.02%	0.02%
3	电力	万 kWh	42008.56	51628.52	124946.06	6.34%	9.67%
4	热力	GJ	67685.91	2309.44	2309.44	0.28%	0.18%
5	天然气	万 m <sup>3</sup>	545.92	6005.12	6005.12	0.74%	0.46%
6	洗选损失	t	2043007.07	92613.50	1151055.81	11.37%	89.06%
7	火力发电损耗			659910.20	-0.34	81.01%	0.00%
8	煤层气压缩损耗			835.97	6841.09	0.10%	0.53%
合计				814599.63	1292454.06	100.00%	100.00%

表 2.1-10 临县 2021 年重点用能企业能源消费结构（不含洗选损耗）

序号	能源品种	单位	实物量	当量值(吨 标准煤)	等价值(吨 标准煤)	当量值占 比 (%)	等价值占 比 (%)
1	柴油	t	752.73	1096.80	1096.80	0.15%	0.78%
2	汽油	t	135.97	200.07	200.07	0.03%	0.14%
3	电力	万 kWh	42008.56	51628.52	124946.06	7.15%	88.36%
4	热力	GJ	67685.91	2309.44	2309.44	0.32%	1.63%
5	天然气	万 m <sup>3</sup>	545.92	6005.12	6005.12	0.83%	4.25%
6	火力发电 损耗			659910.20	-0.34	91.40%	0.00%

序号	能源品种	单位	实物量	当量值(吨标准煤)	等价值(吨标准煤)	当量值占比(%)	等价值占比(%)
7	煤层气压缩损耗			835.97	6841.09	0.12%	4.84%
	合计	吨标准煤		721986.13	141398.25	100.00%	100.00%

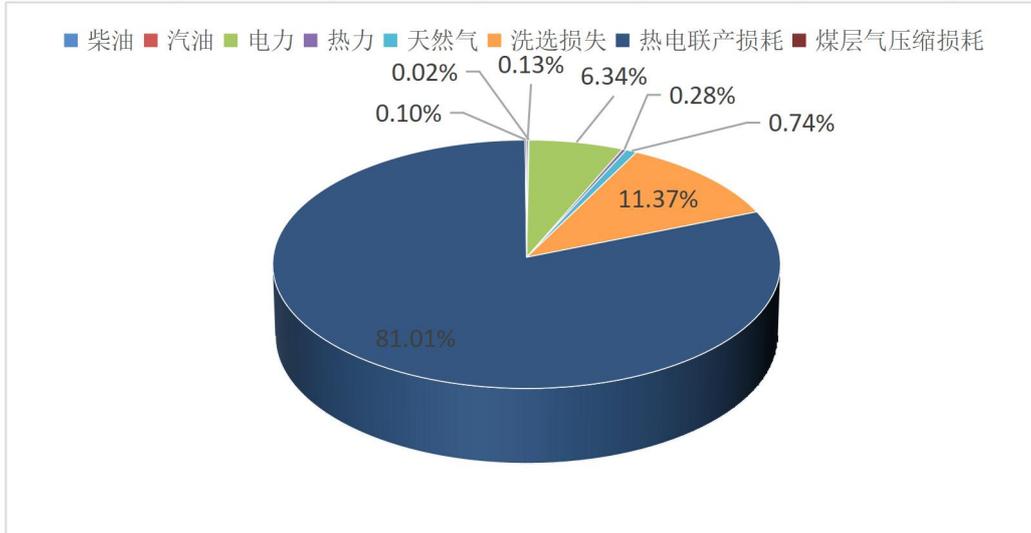


图 2.1-5 2021 年能源消费结构当量值比例图 (含洗选损失)

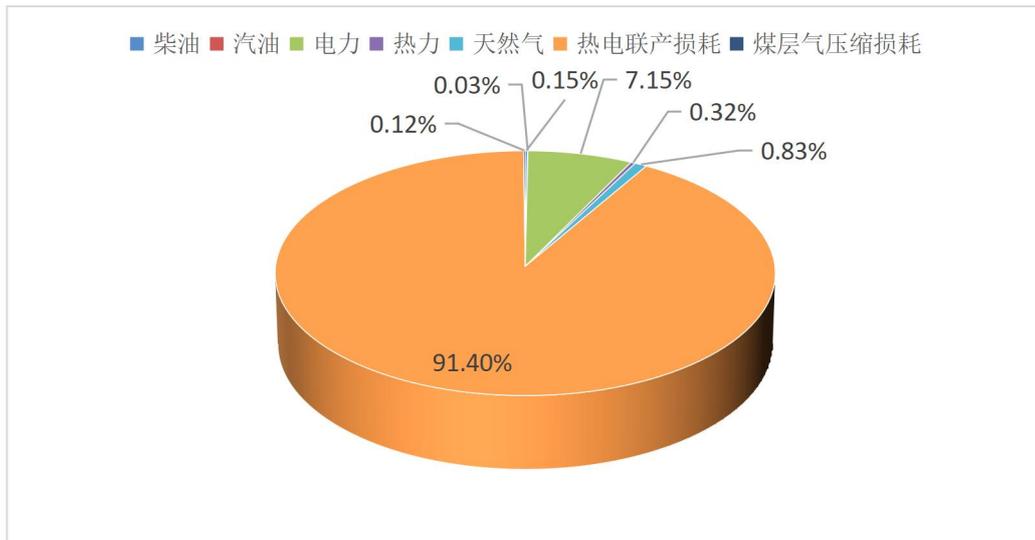


图 2.1-6 2021 年能源消费结构当量值比例图 (不含洗选损失)

表 2.1-11 临县 2022 年重点用能企业综合能源消费量表

输入/产出	能源品种	单位	实物量	折标 (吨标准煤)		占总能 (%)	
				当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源	入洗原煤	t	12625494.77	5751384.78	5751384.78	81.94%	80.95%
	热电厂其他洗煤	t	2213993.88	940726.00	940726.00	13.40%	13.24%
	热电厂煤矸石	t	478475.69	119714.62	119714.62	1.71%	1.68%

	气态天然气	万 m <sup>3</sup>	11609.18	136711.57	136711.57	1.95%	1.92%
	柴油	t	1368.15	1993.53	1993.53	0.03%	0.03%
	汽油	t	174.31	256.48	256.48	0.00%	0.00%
	电力	万 kWh	50370.62	61905.49	147298.80	0.88%	2.07%
	热力	GJ	197816	6749.48	6749.48	0.10%	0.09%
	小计			7019441.96	7104835.27	100.00%	100.00%
产出能源	洗精煤	t	5000427.47	4478508.28	4478508.28		
	其他洗煤	t	2102336.15	1084399.01	1084399.01		
	热力	GJ	266723	9100.59	9594.03		
	电力	万 kWh	338880.89	416484.61	1051581.29		
	液化煤层气	t	75057.13	127386.96	127386.96		
	小计			6115879.45	6751469.56		
综合能源消费量				903562.51	353365.70		

表 2.1-12 临县 2022 年重点用能企业能源消费结构(含洗选损耗)

序号	能源品种	单位	实物量	当量值(吨标准煤)	等价值(吨标准煤)	当量值占比 (%)	等价值占比 (%)
1	柴油	t	1368.15	1993.53	1993.53	0.22%	0.15%
2	汽油	t	174.31	256.48	256.48	0.03%	0.02%
3	电力	万 kWh	50370.62	61905.49	147298.80	6.85%	11.34%
4	热力	GJ	197816.00	6749.48	6749.48	0.75%	0.52%
5	天然气	万 m <sup>3</sup>	484.99	5334.89	5334.89	0.59%	0.41%
6	洗选损失	t	5522731.15	188477.49	1129203.49	20.86%	86.90%
7	火力发电损耗			634855.41	-734.70	70.26%	-0.06%
8	煤层气压缩损耗			3989.72	9324.61	0.44%	0.72%
合计		吨标准煤		903562.50	1299426.59	100.00%	100.00%

表 2.1-13 临县 2022 年重点用能企业能源消费结构 (不含洗选损耗)

序号	能源品种	单位	实物量	当量值(吨标准煤)	等价值(吨标准煤)	当量值占比 (%)	等价值占比 (%)
1	柴油	t	1368.15	1993.53	1993.53	0.28%	1.17%
2	汽油	t	174.31	256.48	256.48	0.04%	0.15%
3	电力	万 kWh	50370.62	61905.49	147298.80	8.66%	86.53%
4	热力	GJ	197816	6749.48	6749.48	0.94%	3.97%
5	天然气	万 m <sup>3</sup>	484.99	5334.89	5334.89	0.75%	3.13%
6	火力发电损耗			634855.41	-734.70	88.78%	-0.43%
7	煤层气压缩			3989.72	9324.61	0.56%	5.48%

序号	能源品种	单位	实物量	当量值(吨标准煤)	等价值(吨标准煤)	当量值占比(%)	等价值占比(%)
	缩损耗						
	合计			715085.01	170223.10	100.00%	100.00%

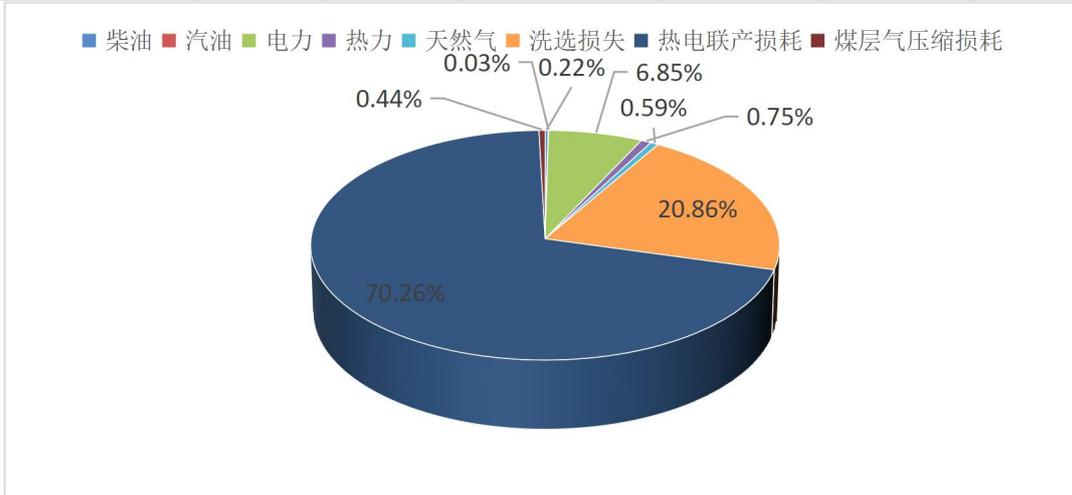


图 2.1-7 2022 年能源消费结构当量值比例图 (含洗选损失)

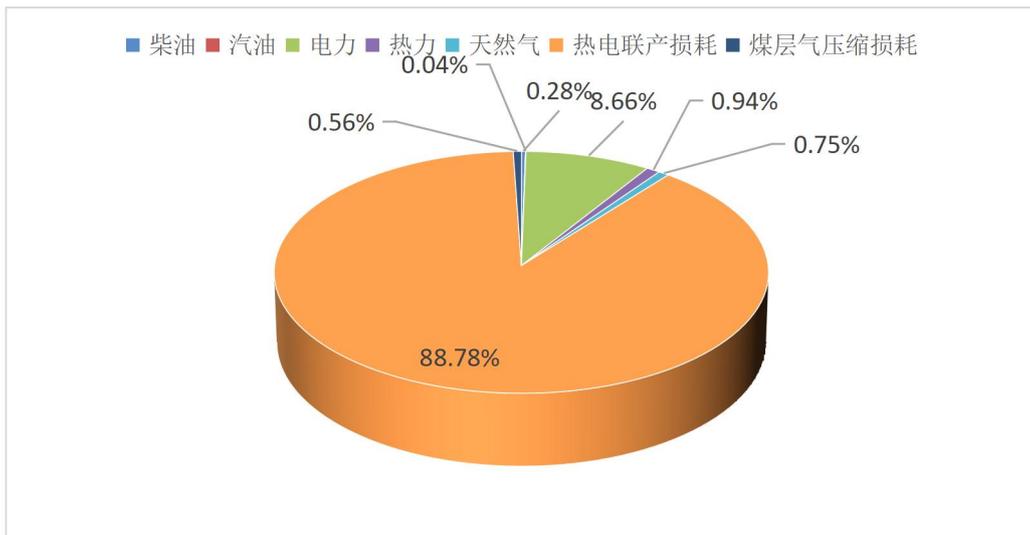


图 2.1-8 2022 年能源消费结构当量值比例图 (不含洗选损失)

表 2.1-14 临县 2023 年重点用能企业综合能源消费量表

输入/产出	能源品种	单位	实物量	折标煤量(吨标准煤)		占总能(%)	
				当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源	入洗原煤	t	14493796.47	6511508.69	6512778.45	83.46%	82.55%
	热电厂其他洗煤	t	2158671.22	957802.42	957802.42	12.28%	12.14%
	热电厂煤矸石	t	575063.20	128986.68	128986.68	1.65%	1.63%
	气态天然气	万 m3	11054.42	129891.85	129891.85	1.66%	1.65%
	柴油	t	1246.42	1816.16	1816.16	0.02%	0.02%

临县“十四五”用能预算管理报告

输入/ 产出	能源品种	单位	实物量	折标煤量（吨标准煤）		占总能（%）	
				当量值	等价值	当量值	等价值
	汽油	t	278.79	410.20	410.20	0.01%	0.01%
	电力	万 kWh	51423.55	63199.54	149421.40	0.81%	1.89%
	热力	GJ	235074.96	8020.76	8020.76	0.10%	0.10%
	小计			7801636.30	7889127.92	100.00%	100.00%
产出 能源	洗精煤	t	5692821.78	5170435.08	5170435.08		
	其他洗煤	t	2273421.11	1187379.79	1187379.79		
	热力	GJ	294309.66	10041.85	11163.17		
	电力	万 kWh	350356.54	430588.19	1075629.61		
	液化煤层气	t	69607.58	118137.98	118137.98		
	小计			6916582.89	7562745.64		
综合能源消费量				885053.40	326382.28		

表 2.1-15 临县 2023 年重点用能企业能源消费结构(含洗选损耗)

序号	能源品种	单位	实物量	当量值(吨 标准煤)	等价值(吨 标准煤)	当量值占 比 (%)	等价值占 比 (%)
1	柴油	t	1246.42	1816.16	1816.16	0.21%	0.14%
2	汽油	t	278.79	410.20	410.20	0.05%	0.03%
3	电力	万 kWh	51423.55	63199.54	149421.40	7.14%	11.55%
4	热力	GJ	235074.96	8020.76	8020.76	0.91%	0.62%
5	天然气	万 m <sup>3</sup>	840.55	9266.04	9266.04	1.05%	0.72%
6	洗选损失	t	6527553.58	153693.82	1112766.00	17.37%	86.03%
7	火力发电 损耗			646159.06	-3.68	73.01%	0.00%
8	煤层气压 缩损耗			2487.82	11753.86	0.28%	0.91%
合计				885053.40	1293450.74	100.00%	100.00%

表 2.1-16 临县 2023 年重点用能企业能源消费结构（不含洗选损耗）

序号	能源品种	单位	实物量	当量值(吨标 准煤)	等价值(吨 标准煤)	当量值占 比 (%)	等价值占比 (%)
1	柴油	t	1246.42	1816.16	1816.16	0.25%	1.01%
2	汽油	t	278.79	410.20	410.20	0.06%	0.23%
3	电力	万 kWh	51423.55	63199.54	149421.40	8.64%	82.70%
4	热力	GJ	235074.96	8020.76	8020.76	1.10%	4.44%
5	天然气	万 m <sup>3</sup>	840.55	9266.04	9266.04	1.27%	5.13%
6	火力发电 损耗			646159.06	-3.68	88.35%	0.00%
7	煤层气压			2487.82	11753.86	0.34%	6.51%

缩损耗						
合计			731359.59	180684.74	100.00%	100.00%

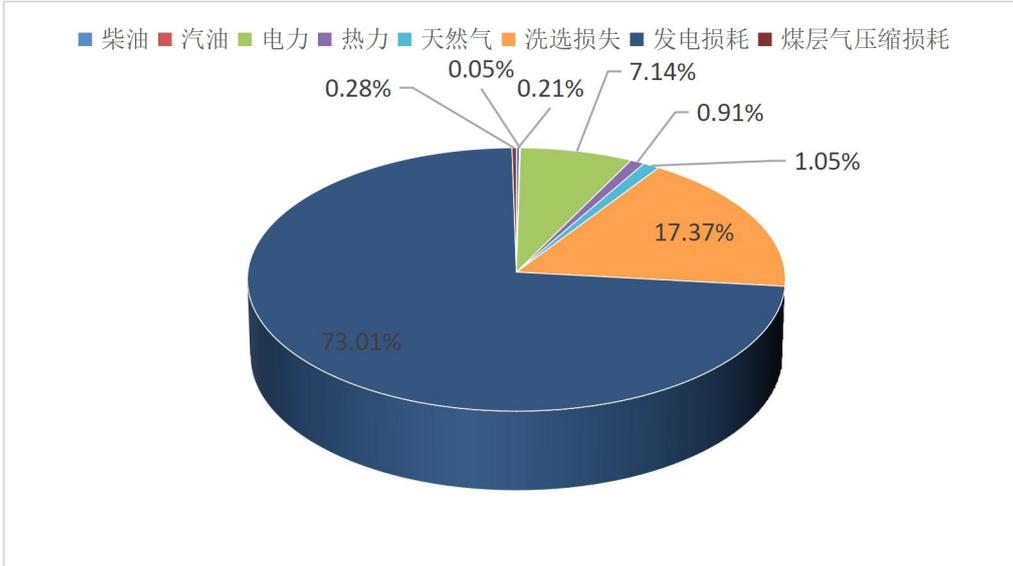


图 2.1-9 2023 年能源消费结构当量值比例图（含洗选损失）

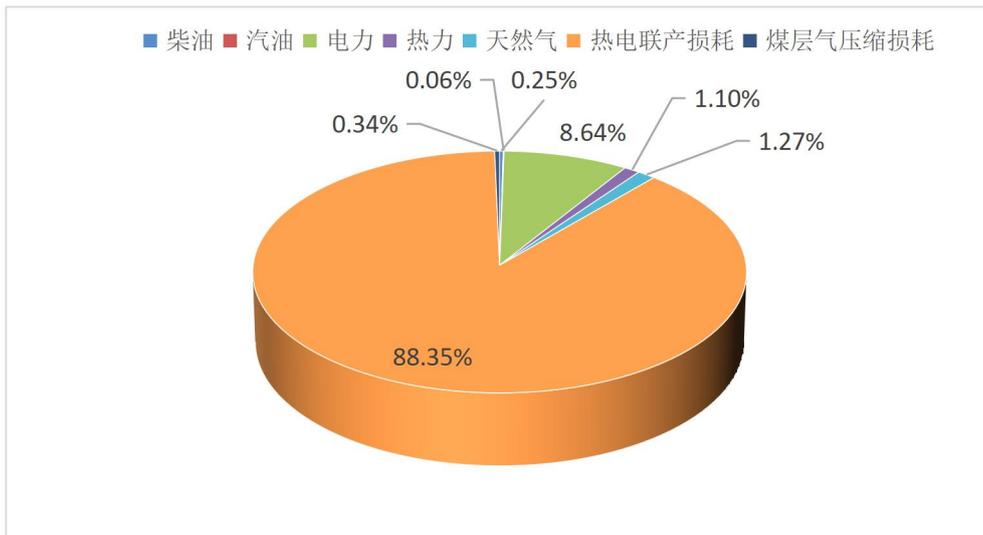


图 2.1-10 2023 年能源消费结构当量值比例图（不含洗选损失）

## 2.2 企业行业划分

### 2.2.1 规上企业行业划分

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2019），对临县 39 户规上企业分类，可划分为 3 个门类，7 大类，13 个小类，其中 B 类采矿业有 23 户，涉及 2 个大类，2 个小类，分别为 B0610 烟煤和无

烟煤开采洗选（17户）、B1019粘土及其他土砂石开采（3户）、B0721陆地天然气开采（3户）；C类制造业有8户，涉及2个大类，5个小类，分别为C1329其他饲料加工（2户）、C1399其他未列明农副食品加工（1户）、C3029其他水泥类似制品制造（2户）、C1373水果和坚果加工（2户）和C3099其他非金属矿物制品制造（1户）；D类电力、热力、燃气及水生产和供应业有8户，涉及2个大类，5个小类，为D4511天然气生产和供应业（4户）、D4515风力发电（1户）、D4516太阳能发电（1户）、D4411火力发电（1户）、D4430热力生产和供应（1户）。临县行业划分和企业数量占比见下表。

表 2.2-1 临县规上企业行业划分和企业数量占比情况

门类	门类名称	企业数(户)	占比	大类	大类名称	企业数(户)	占比	小类	小类名称	企业数(户)	占比	公司名称
B	采矿业	23	58.97%	B06	煤炭开采和洗选业	17	43.59%	B0610	烟煤和无烟煤开采洗选	17	43.59%	山西楼俊集团泰业煤业有限公司
												临县众杰泰洗煤有限公司
												山西省临县鑫盛洗煤厂(普通合伙)
												临县祥通洗煤有限公司
												临县宏尚洗煤厂
												山西临县焉头煤业有限公司
												临县昌泰选煤有限公司
												临县裕民焦煤有限公司
												山西临县华润联盛黄家沟煤业有限公司
												山西离柳鑫瑞煤业有限公司
												山西临县华烨煤业有限公司
												临县富承洗煤有限责任公司
												临县胜利煤焦有限责任公司
												吕梁龙宇洗煤有限公司
				霍州煤电集团吕临能化有限公司								
临县华烨选煤有限公司												
山西厚祥精煤有限公司												
				B07	石油和天然气开采	3	7.69%	B0721	陆地天然气开采	3	7.69%	中联煤层气有限责任公司临县项目经理部

门类	门类名称	企业数(户)	占比	大类	大类名称	企业数(户)	占比	小类	小类名称	企业数(户)	占比	公司名称		
					业							吕梁三和煤层气有限责任公司		
												中石油煤层气有限责任公司临县营业部		
				B10	非金属矿采选业	3	7.69%	B1019	粘土及其他土砂石开采	3	7.69%	吕梁市多士矿业有限公司		
												吕梁鑫磊矿业有限公司		
C	制造业	8	20.51%	C13	农副食品加工业	5	12.82%	C1329	其他饲料加工	2	5.13%	山西晋泰饲料股份有限公司		
														山西正润生物饲料股份有限公司
								C1373	水果和坚果加工	2	5.13%	山西欧莱特农业科技有限公司		
				C1399	其他未列明农副食品加工	1	2.56%	山西宝珠山食品股份有限公司						
				C30	非金属矿物制品业	3	7.69%	C3029	其他水泥类似制品制造	2	5.13%	临县吉昌混凝土有限公司		
								C3099	其他非金属矿物制品制造	1	2.56%	山西盛邦商砼股份有限公司		
D	电力、热力、燃气及水生产和供应业	8	20.51%	D45	燃气生产和供应业	4	10.26%	D4511	天然气生产和供应业	4	10.26%	山西临县国新燃气有限公司		
												临县嘉浩新能源有限公司		
												山西天浩清洁能源有限公司		
												临县中油汇丰燃气输配有限公司		
				D44	电力、热力生产和供	4	10.26%	D4411	火力发电	1	2.56%	山西京能吕临发电有限公司		
				D4415	风力发电	1	2.56%	临县中电投新能源发电有限责任公司						

门类	门类名称	企业数(户)	占比	大类	大类名称	企业数(户)	占比	小类	小类名称	企业数(户)	占比	公司名称
					应业			D4416	太阳能发电	1	2.56%	临县光能扶贫电站运营维护有限公司
								D4430	热力生产和供应	1	2.56%	临县新民集中供热有限公司
		39	100.0%			39	100%			39	100%	

### 2.2.2 重点用能单位行业分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2019），对临县 8 家重点用能单位企业分类，可划分为 2 个门类，4 大类，4 个小类，其中 B 类采矿业有 6 户，涉及 2 个小类，为 B0610 烟煤和无烟煤开采洗选（5 户）和 B0721 陆地天然气开采（1 户）；D 类电力、热力、燃气及水生产和供应业有 2 户，涉及 2 个小类，分别为 D4411 火力发电（1 户）、D4511 天然气生产和供应业（1 户）。临县重点用能单位行业划分和企业数量占比见下表。

表 2.2-2 临县重点用能工业企业行业划分和企业数量占比情况

门类	门类名称	企业数 (户)	占比	大类	大类名称	企业数 (户)	占比	小类	小类名称	企业数 (户)	占比	公司名称
B	采矿业	6	75.00%	B06	煤炭开采和洗选业	5	62.50%	B0610	烟煤和无烟煤开采洗选	5	62.50%	临县众杰泰洗煤有限公司
												临县祥通洗煤有限公司
												临县昌泰选煤有限公司
												吕梁龙宇洗煤有限公司
				B07	石油和天然气开采业	1	12.50%	B0721	陆地天然气开采	1	12.50%	中联煤层气有限责任公司临县项目经理部
D	电力、热力、燃气及水生产和供应业	2	25.00%	D45	燃气生产和供应业	1	12.50%	D4511	天然气生产和供应业	1	12.50%	山西天浩清洁能源有限公司
				D44	电力、热力生产和供应业	1	12.50%	D4411	火力发电	1	12.50%	山西京能吕临发电有限公司
		8	100.0%			8	100%			8	100%	

## 2.3 企业用能情况

### 2.3.1 规上企业用能

临县工业结构以采矿业、制造业为主，兼有电力、热力、燃气及水生产和供应业，2020-2023年，临县规上企业综合能源消费量当量值合计分别为156900.62吨标准煤、852584.39吨标准煤、945067.47吨标准煤、922923.55吨标准煤。

临县综合能源消费量前三的行业分别为：D4411火力发电、B0610烟煤和无烟煤开采洗选、D4511天然气生产和供应业，其中火力发电行业2021-2023年占到全县规上用能企业综合能源消费量的比例分别为80.18%、71.78%、69.18%；烟煤和无烟煤开采洗选行业2020-2023年所占比例分别为83.81%、16.65%、26.85%、28.29%；天然气生产和供应业行业2021-2023年所占比例分别为1.31%、1.13%、0.93%；其他行业所占比例分别为16.19%、1.86%、0.24%、1.59%。

综上，火力发电和烟煤和无烟煤开采洗选是临县的能耗大户，两大行业能耗占临县用能工业企业的八-九成以上，2020-2023年，综合能源消费量当量值占比分别为83.81%、96.83%、98.63%、97.48%。因此，火力发电和烟煤和无烟煤开采洗选是控制本地区能耗总量的重中之重。

表 2.3-1 临县规上企业行业划分和企业数量占比情况

门类	门类名称	企业数(户)	小类名称	企业数(户)	公司名称	综合能源消费量(当量值)(吨标准煤)			
						2020年	2021年	2022年	2023年
B	采矿业	23	B0610 烟煤和无烟煤开采洗选	17	山西楼俊集团泰业煤业有限公司		1883.74	2921.2	1393.32
					临县众杰泰洗煤有限公司		6115.25	5339.24	7504.21
					山西省临县鑫盛洗煤厂(普通合伙)	831.82	1307.08	1276.26	897.291
					临县祥通洗煤有限公司	30715.09	20477.66	14449.1	14347.02
					临县宏尚洗煤厂		2260	0	0
					山西临县焉头煤业有限公司	1835.94	1397.21	1601.95	1563.98
					临县昌泰选煤有限公司		3585.41	6679.75	3399.74
					临县裕民焦煤有限公司	9571.7	3664.41	4907.27	5355.84
					山西临县华润联盛黄家沟煤业有限公司	2274.78	2698.82	2694.3	2628.31
					山西离柳鑫瑞煤业有限公司	2650.36	1940.6	2431.75	1778.87
					山西临县华烨煤业有限公司	3935.09	4125.61	4958.97	5031.37
					临县富承洗煤有限责任公司		3093	1678.35	0
					临县胜利煤焦有限责任公司	1756.03	2440.18	2461.87	2822.66
					吕梁龙宇洗煤有限公司	13880.77	13294.11	11924.09	11818.55
					霍州煤电集团吕临能化有限公司	66132.08	60910.26	178013.77	149252.72
临县华烨选煤有限公司	4861.87	4890.38	4967.82	4869.94					
山西厚祥精煤有限公司	6506.76	9746.26	4880.56	3798.24					
	B0721 陆地天然气	3			中联煤层气有限责任公司临县项目经理		6161.46	5463.45	9471.15

门类	门类名称	企业数(户)	小类名称	企业数(户)	公司名称	综合能源消费量(当量值)(吨标准煤)							
						2020年	2021年	2022年	2023年				
C	制造业	8	开采		部								
					吕梁三和煤层气有限责任公司	772.73	676.71	666.79	339.75				
					中石油煤层气有限责任公司临县营业部		0.16	0.16	0.15				
			B1019	粘土及其他土砂石开采	3	吕梁市多士矿业有限公司		315.72	32.88	105.4			
						吕梁鑫磊矿业有限公司	1130.86	1053.51	612.47	710.03			
						临县河东矿业有限责任公司	74.97	0	0				
			C1329	其他饲料加工	2	山西晋泰饲料股份有限公司	103.72	102.48	83.42	73.69			
						山西正润生物饲料股份有限公司	24.46	28.21	25.15	28.12			
						C1373	水果和坚果加工	2	山西欧莱特农业科技有限公司	1678.2	495.83	14.15	55.69
									山西宝珠峰供应链管理有限公司		9.5	5.05	1.35
C1399	其他未列明农副食品加工	1				山西宝珠山食品股份有限公司		3.9	5.04	4.3			
C3029	其他水泥类似制品制造	2				临县吉昌混凝土有限公司		35.92	18.59	16.06			
			山西盛邦商砼股份有限公司		13.08	35.65	82.88						
C3099	其他非金属矿物制品制造	1	吕梁百川通泰建筑工程股份有限公司		10.13	6.54	5.9						
D	电力、热力、燃气及水	8	D4511	天然气生产和供应业	4	山西临县国新燃气有限公司		80.67	98.25	41.45			
						临县嘉浩新能源有限公司	5.4	3.2	3.93	4.92			
						山西天浩清洁能源有限公司		11243.14	10077.53	7677.79			

门类	门类名称	企业数(户)	小类名称	企业数(户)	公司名称	综合能源消费量(当量值)(吨标准煤)			
						2020年	2021年	2022年	2023年
	生产和供应业				临县中油汇丰燃气输配有限公司		0	407.3	1466.92
D4411			火力发电	1	山西京能吕临发电有限公司		692842.34	671615.58	681588.1
D4415			风力发电	1	临县中电投新能源发电有限责任公司		85.37	102.39	109.38
D4416			太阳能发电	1	临县光能扶贫电站运营维护有限公司		12.66	26.42	48.37
D4430			热力生产和供应	1	临县新民集中供热有限公司	8157.99	7071.68	4575.15	4630.09
		39		39		156900.62	852584.39	945067.47	922923.55

### 2.3.2 重点用能企业

临县重点用能单位工业结构以采矿业、电力、热力、燃气及水生产和供应业为主，2020-2023年，临县重点用能企业综合能源消费量当量值为110727.94吨标准煤、814599.63吨标准煤、903567.84吨标准煤、885053.40吨标准煤，重点用能单位占全县规上企业的比例为70.57%、95.55%、95.61%、95.90%。火力发电行业2020-2023年综合能源消费量占到全县重点用能企业综合能源消费量的比例为0%、85.05%、74.33%、77.01%；5家烟煤和无烟煤开采洗选行业所占比例为100%、12.81%、23.95%、21.05%；其他行业所占比例为0%、2.14%、1.72%、1.94%。

火力发电和烟煤和无烟煤开采洗选行业是临县的能耗大户，两大行业能耗占临县重点用能工业企业占比分别为100%、97.86%、98.28%、98.16%。因此，火力发电行业和无烟煤开采洗选行业是控制本地区能耗总量的重中之重。

表 2.3-2 临县重点用能工业企业 2022 年综合能源消费量情况

门类	名称	企业数 (户)	行业代码	类别名称	企业数 (户)	综合能源消费量 (tce)								不同行业占综合能源消费量的比例 (%)							
						2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2020 年		2021 年		2022 年		2023 年	
						当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
B	采矿业	6	B0610	烟煤和无烟煤开采洗选	5	110727.93	122456.14	104352.69	116831.95	216405.95	243646.40	186322.25	218772.04	100.00%	100.00%	12.81%	51.24%	23.95%	68.95%	21.05%	67.03%
			B0721	陆地天然气开采	1	0.00		6161.46	6190.64	5463.45	5528.01	9471.15	9581.70	0.00%	0.00%	0.76%	2.72%	0.60%	1.56%	1.07%	2.94%
D	电力、热力、燃气及水生产和供应业	2	D4511	天然气生产和供应业	1	0.00		11243.14	26022.34	10077.53	18475.13	7677.79	14758.36	0.00%	0.00%	1.38%	11.41%	1.12%	5.23%	0.87%	4.52%
			D4411	火力发电	1	0.00		692842.34	78961.70	671615.58	85716.17	681582.22	83270.18	0.00%	0.00%	85.05%	34.63%	74.33%	24.26%	77.01%	25.51%
合计		8			8	110727.93	122456.14	814599.63	228006.63	903562.51	353365.70	885053.40	326382.28	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

## 2.4 行业经济能效指标

由于规上企业数据缺失，统计不完善。本次只针对重点用能行业进行经济能效指标评价。

8户重点用能工业企业2020-2023年工业增加值能耗（等价值）为0.5050吨标准煤/万元、0.7167吨标准煤/万元、0.7115吨标准煤/万元、0.5500吨标准煤/万元。工业增加值能耗2021-2023年呈下降趋势，2021年比2020年上升是因为2021年新增火力发电企业。

从行业经济能效指标来看，烟煤和无烟煤开采洗选业2020-2023年综合能源消费量占到全县工业能耗的100%、13.57%、24.55%、22.12%，工业总产值占到全县工业总产值的100%、79.85%、83.69%、86.02%。火力发电2020-2023年综合能源消费量占到全县工业能耗的0%、85.05%、74.33%、77.01%，工业总产值占到全县工业总产值的0%、14.79%、12.27%、11.53%，烟煤和无烟煤开采洗选业为临县经济的支柱产业，对全县经济能效指标贡献最大。

表 2.4-1 临县重点用能企业经济能效指标（当量值）

序号	公司名称	年综合能源消费量 (吨标准煤)				工业总产值 (万元)				工业总产值能耗(当量值)(吨标准煤/ 万元)			
		2020年	2021年	2022年	2023年	2020年	2021年	2022年	2023年	2020年	2021年	2022年	2023年
1	中联煤层气有限责任公司临县项目经理部		6161.46	5463.45	9471.15		95410.74	168799.82	303839.68		0.0646	0.0324	0.0312
2	山西京能吕临发电有限公司		692842.34	671615.58	681582.22		97959.06	126823.84	139454.12		7.0728	5.2957	4.8875
3	山西天浩清洁能源有限公司		11243.14	10077.53	7677.79		35521.4	41726	29863.50		0.3165	0.2415	0.2571
4	临县众杰泰洗煤有限公司		6115.25	5339.24	7504.21		30170.70	29579.12	42002.35		0.2027	0.1805	0.1787
5	临县祥通洗煤有限公司	30715.09	20447.66	14449.10	14347.02	120410.47	80652.29	56797.39	53957.52	0.2551	0.2535	0.2544	0.2659
6	临县昌泰选煤有限公司		3585.41	6679.75	3399.74		4334.84	10087.52	11934.41		0.8271	0.6622	0.2849
7	吕梁龙宇洗煤有限公司	13880.77	13294.11	11924.09	11818.55	184682.86	160593.79	200203.69	145452.00	0.0752	0.0828	0.0596	0.0813
8	霍州煤电集团吕临能化有限公司	66132.08	60910.26	178013.77	149252.72	186066.40	157683.39	375436.64	443015.24	0.3554	0.3863	0.4742	0.3369
	小计	110727.93	814599.63	903562.51	885053.40	491159.72	662326.22	1009454.02	1169518.81	0.2254	1.2299	0.8951	0.7568

表 2.4-2 临县重点用能企业经济能效指标（等价值）

序号	公司名称	年综合能源消费量 (吨标准煤)				工业总产值 (万元)				工业总产值能耗(等价值) (吨标准煤/万元)			
		2020年	2021年	2022年	2023年	2020年	2021年	2022年	2023年	2020年	2021年	2022年	2023年
1	中联煤层气有限责任公司临县项目经理部		6190.64	5528.01	9581.70		95410.74	168799.82	303839.68		0.0649	0.0327	0.0315
2	山西京能吕临发电有限公司		78961.70	85716.17	83270.18		97959.06	126823.84	139454.12		0.8061	0.6759	0.5971
3	山西天浩清洁能源有限公司		26022.34	18475.13	14758.36		35521.4	41726	29863.50		0.7326	0.4428	0.4942
4	临县众杰泰洗煤有限公司		7063.83	6134.73	8585.21		30170.70	29579.12	42002.35		0.2341	0.2074	0.2044
5	临县祥通洗煤有限公司	32125.89	21373.02	14749.87	15911.12	120410.47	80652.29	56797.39	53957.52	0.2668	0.2650	0.2597	0.2949
6	临县昌泰选煤有限公司		4603.67	7760.11	4622.02		4334.84	10087.52	11934.41		1.0620	0.7693	0.3873
7	吕梁龙宇洗煤有限公司	15664.58	14807.20	14067.31	13462.04	184682.86	160593.79	200203.69	145452.00	0.0848	0.0922	0.0703	0.0926
8	霍州煤电集团吕临能化有限公司	74665.67	68984.22	200934.39	176191.64	186066.40	157683.39	375436.64	443015.24	0.4013	0.4375	0.5352	0.3977
	小计	122456.14	228006.63	353365.70	326382.28	491159.72	662326.22	1009454.02	1169518.81	0.2493	0.3443	0.3501	0.2791

表 2.4-3 临县重点用能企业能耗强度

序号	公司名称	年综合能源消费量 (吨标准煤)				工业增加值(万元)				工业增加值能耗强度 (吨标准煤/万元)			
		2020年	2021年	2022年	2023年	2020年	2021年	2022年	2023年	2020年	2021年	2022年	2023年
1	中联煤层气有限责任公司临县项目经理部		6190.64	5528.01	9581.70		63114.20	111661.08	200989.95		0.0981	0.0495	0.0477
2	山西京能吕临发电有限公司		78961.70	85716.17	83270.18		31229.35	40431.44	40431.44		2.5284	2.1200	2.0595
3	山西天浩清洁能源有限公司		26022.34	18475.13	14758.36		9804.90	12768.81	8218.24		2.6540	1.4469	1.7958
4	临县众杰泰洗煤有限公司		7063.83	6134.73	8585.21		14895.28	14603.21	20736.56		0.4742	0.4201	0.4140
5	临县祥通洗煤有限公司	32125.89	21373.02	14749.87	15911.12	59446.65	39818.04	28040.87	26638.83	0.5404	0.5368	0.5260	0.5973
6	临县昌泰选煤有限公司		4603.67	7760.11	4622.02		2140.11	4980.21	5892.02		2.1511	1.5582	0.7845
7	吕梁龙宇洗煤有限公司	15664.58	14807.20	14067.31	13462.04	91177.93	79285.15	98840.56	71809.65	0.1718	0.1868	0.1423	0.1875
8	霍州煤电集团吕临能化有限公司	74665.67	68984.22	200934.39	176191.64	91860.98	77848.29	185353.07	218716.62	0.8128	0.8861	1.0841	0.8056
	小计	122456.14	228006.63	353365.70	326382.28	242485.56	318135.32	496679.25	593433.31	0.5050	0.7167	0.7115	0.5500

表 2.4-4 临县重点用能工业企业不同行业经济能效指标表

大类名称	企业数(户)	年综合能源消费量 (tce)								年工业总产值 (万元)				工业总产值能耗 (tce/万元)			
		2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2020 年 等价值	2021 年 等价值	2022 年 等价值	2023 年 等价值
		当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值								
采矿业	6	110727.93	122456.14	110514.15	123022.59	221869.40	249174.41	195793.40	228353.74	491159.72	528845.76	840904.18	1000201.19	0.2493	0.2326	0.2963	0.2283
电力、热力、燃气及水生产和供应业	2			704085.48	104984.04	681693.10	104191.29	689260.01	98028.54	0.00	133480.46	168549.84	169317.62		0.7865	0.6182	0.5790
合计	8	110727.93	122456.14	814599.63	228006.63	903562.51	353365.70	885053.40	326382.28	491159.72	662326.22	1009454.02	1169518.81	0.2493	0.3443	0.3501	0.2791

表 2.4-5 临县 2021-2022 年不同行业经济能效指标表

小类代码	小类名称	企业数(户)	年综合能源消费量 (tce)								年工业总产值 (万元)				工业总产值能耗 (tce/万元)			
			2020 年		2021 年		2022 年		2023 年		2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2020 年 等价值	2021 年 等价值	2022 年 等价值	2023 年 等价值
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值								
B0610	烟煤和无烟煤开采洗选	5	110727.93	122456.14	104352.69	116831.95	216405.95	243646.40	186322.25	218772.04	491159.72	433435.02	672104.36	696361.52	0.2493	0.2695	0.3625	0.3142
B0721	陆地天然气开采	1			6161.46	6190.64	5463.45	5528.01	9471.15	9581.70		95410.74	168799.82	303839.68		0.0649	0.0327	0.0315
D4511	天然气生产和供应业	1			11243.14	26022.34	10077.53	18475.13	7677.79	14758.36		35521.40	41726.00	29863.50		0.7326	0.4428	0.4942
D4411	火力发电	1			692842.34	78961.70	671615.58	85716.17	681582.22	83270.18		97959.06	126823.84	139454.12		0.8061	0.6759	0.5971
	合计	8	110727.93	122456.14	814599.63	228006.63	903562.51	353365.70	885053.40	326382.28	491159.72	662326.22	1009454.02	1169518.81	0.2493	0.3443	0.3501	0.2791

表 2.4-6 临县 2021-2022 年不同行业经济能效指标表

小类代码	小类名称	企业数(户)	年综合能源消费量 (tce)								工业增加值 (万元)				工业增加值能耗 (tce/万元)			
			2020年		2021年		2022年		2023年		2020年	2021年	2022年	2023年	2020年	2021年	2022年	2023年
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值								
B0610	烟煤和无烟煤开采洗选	5	110727.93	122456.14	104352.69	116831.95	216405.95	243646.40	186322.25	218772.04	242485.56	213986.87	331817.92	343793.68	0.5050	0.5460	0.7343	0.6363
B0721	陆地天然气开采	1			6161.46	6190.64	5463.45	5528.01	9471.15	9581.70		63114.20	111661.08	200989.95		0.0981	0.0495	0.0477
D4511	天然气生产和供应业	1			11243.14	26022.34	10077.53	18475.13	7677.79	14758.36		9804.90	12768.81	8218.24		2.6540	1.4469	1.7958
D4411	火力发电	1			692842.34	78961.70	671615.58	85716.17	681582.22	83270.18		31229.35	40431.44	40431.44		2.5284	2.1200	2.0595
	合计	8	110727.93	122456.14	814599.63	228006.63	903562.51	353365.70	885053.40	326382.28	242485.56	318135.32	496679.25	593433.31	0.5050	0.7167	0.7115	0.5500

## 2.5 行业物理能效指标及评价

以 2022 年工业企业能源统计报表和节能诊断报告为依据，结合《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》、《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》和国家、行业、山西省和其它省市已颁布实施的强制性能耗标准（规定了能耗限定值、准入值及先进值），本报告进行了复核，对企业物理能效指标进行对标分析。

2022 年，8 户重点用能单位中，2 家企业无参考标准，占本次企业数量的 11.90%，其单位产品能耗指标不做分析；5 家选煤厂，3 家达到了 1 级能效，2 家达到了 2 级能效。火力发电企业，企业机组供电煤耗优于基准水平，但未达到标杆水平，综合供热煤耗能优于 I 级指标。各企业具体单位产品能耗指标见下表。

### 2.5.1 烟煤和无烟煤开采洗选

临县重点用能单位重烟煤和无烟煤开采洗选业企业有 5 家，分别是临县众杰泰洗煤有限公司、临县祥通洗煤有限公司、临县昌泰选煤有限公司、吕梁龙宇洗煤有限公司、霍州煤电集团吕临能化有限公司。通过现场节能诊断，2022 年综合能源消费量为 216405.95 吨标准煤，占重点用能企业总能耗的 23.95%，其中包括原煤生产企业 1 家（企业有配套洗煤厂），煤炭洗选洗煤企业 4 家，涉及 2 个单位产品能耗指标。依据《煤炭井工开采单位产品能源消耗限额》（GB 29444-2012）标准，霍州煤电集团吕临能化有限公司井工开采单位产品能源消耗限额达到先进值。依据《选煤电力消耗限额》（GB 29446-2019）标准，

众泰洗煤、龙宇洗煤达到 2 级，祥通洗煤、昌泰洗煤、霍州煤电吕临能化达到了 1 级。依据《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》标准，5 家企业选煤电力单耗指标均达到标杆水平。

### 2.5.2 火力发电

临县热力生产供应企业 1 家，山西京能吕临发电有限公司，通过现场节能诊断，2022 年综合能源消费量为 671615.58 吨标准煤，占重点用能企业总能耗的 74.33%，企业机组执行的供电煤耗标杆水平为 314gce/kWh，基准水平为 364gce/kWh（修正值）。企业 2022 年供电煤耗为 337.89gce/kWh，优于基准水平，但未达到标杆水平。

供热煤耗依据《热电联产单位产品能源消耗限额》（GB35574-2017）中的规定对标，综合供热煤耗能耗限额等级 I 级指标为  $\leq 41.35 \text{kgce/GJ}$ （修正值），企业 2022 年供热煤耗为  $35.97 \text{kgce/GJ}$ ，优于 I 级指标。

### 2.5.3 其他行业

临县有陆地天然气开采、天然气生产和供应业 2 个行业无国家及行业能源消耗限额标准，涉及 2 家企业，分别为中联煤层气有限责任公司临县项目经理部、山西天浩清洁能源有限公司。两个公司通过同行业对标分析，处于行业平均水平。

表 2.5-1 临县重点用能工业企业 2022 年物理能效指标及评价情况

小类代码	类别名称	单位名称	单位产品能耗				评价依据						
			名称	数值	单位	评价结果	标准号	标准名称	限定值	准入值	先进值	标杆水平	基准水平
B0610	烟煤和无烟煤开采洗选	霍州煤电集团吕临能化有限公司	煤炭井工开采单位产品能源消耗	2.09	kgce/t	先进值	GB 29444-2012	《煤炭井工开采单位产品能源消耗限额》	≤11.8	≤7	≤3		
				4.14	kWh/t	达到 1 级	GB 29446-2019	《选煤电力消耗限额》 《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平(2022 年版)》	≤8.5	≤7.0	≤5.0	7	8.5
		临县众杰泰洗煤有限公司	6.64	kWh/t	达到 2 级								
		临县祥通洗煤有限公司	2.55	kWh/t	达到 1 级								
		临县昌泰选煤有限公司	3.47	kWh/t	达到 1 级								
		吕梁龙宇洗煤有限公司	6.85	kWh/t	达到 2 级								
B0721	陆地天然气开采	中联煤层气有限责任公司临县项目经理部		0.006	kgce/m <sup>3</sup>	无标准	/	/	/	/	/	/	/
D4511	天然气生产和供应业	山西天浩清洁能源有限公司		134.31	kgce/t	无标准	/	/	/	/	/	/	/
D4411	火力发电	山西京能吕临发电有限公司	单位供热量能耗	35.97	kgce/GJ	达到 1 级	GB35574-2017	《热电联产单位产品能源消耗限额》	≤41.35	≤41.35	≤42.88	/	/
			供电煤耗	337.89	gce/kWh	优于基准水平,但未达到标杆水平	GB21258-2017	常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额				314	364

## 2.6 重点用能单位能效分析

根据本次节能诊断和部分单位节能审查意见，将 2022 年度综合能源消费量（当量值）在 5000 吨标准煤以上的 8 家企业确定为重点用能企业，8 家企业综合能源消费量占到 39 家工业企业综合能源消费量的 95.56%，分别对其进行重点分析。

表 2.6-1 临县 2022 年 39 户企业基本信息

序号	单位名称	主要产品	所属行业	2022 年综合能源消费量 (吨标准煤)	备注
1	山西临县国新燃气有限公司	天然气	输送天然气	98.25	
2	中联煤层气有限责任公司临县项目经理部	天然气	开采天然气	5463.45	重点用能企业
3	临县中电投新能源发电有限责任公司	电力	光伏发电	102.39	
4	山西晋泰饲料股份有限公司	混合饲料	饲料加工	83.42	
5	临县光能扶贫电站运营维护有限公司	电力	光伏发电	26.42	
6	山西正润生物饲料股份有限公司	混合饲料	饲料加工	25.15	
7	山西宝珠山食品股份有限公司		红枣加工	5.04	
8	临县吉昌混凝土有限公司	混凝土	混凝土加工	18.59	
9	山西京能吕临发电有限公司	电力	火力发电	671615.58	重点用能企业
10	临县嘉浩新能源有限公司	天然气	输送天然气	3.93	
11	山西天浩清洁能源有限公司	天然气	输送天然气	10077.53	重点用能企业
12	临县中油汇丰燃气输配有限公司	天然气	输送天然气	407.3	
13	吕梁市多士矿业有限公司	陶瓷土	陶瓷土开采	32.88	
14	山西楼俊集团泰业煤业有限公司	原煤	原煤开采	2921.2	
15	临县众杰泰洗煤有限公司	洗精煤	洗煤	5339.24	重点用能企业
16	山西省临县鑫盛洗煤厂（普通合伙）	洗精煤	洗煤	1276.26	
17	临县祥通洗煤有限公司	洗精煤	洗煤	14449.1	重点用能企业
18	临县宏尚洗煤厂	洗精煤	洗煤	0	
19	山西临县焉头煤业有限公司	原煤	原煤开采	1601.95	
20	临县昌泰选煤有限公司	洗精煤	洗煤	6679.75	重点用能企业
21	临县裕民焦煤有限公司	原煤	原煤开采	4907.27	
22	吕梁鑫磊矿业有限公司	陶瓷土	陶瓷土开采	612.47	

序号	单位名称	主要产品	所属行业	2022年综合能源消费量 (吨标准煤)	备注
23	山西临县华润联盛黄家沟煤业有限公司	原煤	原煤开采	2694.3	
24	山西离柳鑫瑞煤业有限公司	原煤	原煤开采	2431.75	
25	山西盛邦商砼股份有限公司	混凝土	混凝土加工	35.65	
26	山西临县华烨煤业有限公司	原煤	原煤开采	4958.97	
27	吕梁三和煤层气有限责任公司			666.79	
28	临县富承洗煤有限责任公司	洗精煤	洗煤	1678.35	
29	临县胜利煤焦有限责任公司	原煤	原煤开采	2461.87	
30	临县河东矿业有限责任公司			0	
31	吕梁龙宇洗煤有限公司	洗精煤	洗煤	11924.09	重点用能企业
32	中石油煤层气有限责任公司临县营业部			0.16	
33	霍州煤电集团吕临能化有限公司	洗精煤	洗煤	168598.53	重点用能企业
34	山西欧莱特农业科技有限公司	核桃制品	核桃加工	14.15	
35	山西宝珠峰供应链管理有限公司		红枣加工	5.05	
36	临县新民集中供热有限公司	热力	热力供应	4575.15	
37	临县华烨选煤有限公司	洗精煤	洗煤	4967.82	
38	山西厚祥精煤有限公司	洗精煤	洗煤	4880.56	
39	吕梁百川通泰建筑工程股份有限公司	沥青	沥青加工	6.54	
小计				945067.47	

从企业年综合能源消费量梯度来看，2022年综合能源消费量50万吨标准煤以上的企业有1家；1万-50万吨标准煤的企业有4家，5000-1万吨标准煤的企业有3家。其中年综合能源消费量1万吨标煤以上的企业有5家，属于临县的重点监管用能单位。重点用能单位2022年综合能源消费量排名见下表。

**表 2.6-2 重点用能单位综合能源消费量排名表**

序号	单位名称	2022年综合能源消费量 (吨标准煤)	排名
1	山西京能吕临发电有限公司	671615.58	1
2	霍州煤电集团吕临能化有限公司	168598.53	2
3	临县祥通洗煤有限公司	14449.1	3

序号	单位名称	2022年综合能源消费量 (吨标准煤)	排名
4	吕梁龙宇洗煤有限公司	11924.09	4
5	山西天浩清洁能源有限公司	10077.53	5
6	临县昌泰选煤有限公司	6679.75	6
7	中联煤层气有限责任公司临县项目经理部	5463.45	7
8	临县众杰泰洗煤有限公司	5339.24	8
小计		903567.84	

### 2.6.1 中联煤层气有限责任公司临县项目经理部

#### 1、企业概况

中联煤层气有限责任公司（对外简称“中联公司”）是1996年经国务院批准组建，主要从事煤层气资源勘探、开发、输送、销售和利用的国家煤层气专业公司，在国家计划中实行单列，并享有对外合作专营权，拥有国家气体勘察甲级资质。现为中海油全资子公司，承担中国海油陆上油气田（包括煤层气、致密砂岩气、页岩气）的勘探、开发、生产和销售。中联公司晋西分公司位于山西省吕梁市，成立于2014年，统筹管理中联公司在晋西地区的非常规天然气开发利用业务，作业范围主要位于临县和兴县境内，临县区域具体分布临县西部地区八堡乡、克虎镇、兔坂镇、雷家碛乡、青凉寺乡。

中联煤层气有限责任公司临县项目经理部成立于2015年05月04日，经营范围包括煤层气的开采；煤层气地面开采，燃气经营；气体矿产勘查、煤层气的销售；煤层气田范围内的浅层气开发利用；能源矿产地质勘查；石油、天然气开采，开采地热资源；风力发电；太阳能发电；新型能源技术研发；与以上业务有关的工程施工和设备的制造、销售、租赁、技术咨询、信息服务；建筑材料、钢材、水泥的销售；仓储服务；施工总承包。（依法须经批准的项目，经相关部

门批准后方可开展经营活动)。

## 2、企业主要产品及生产能力

中联煤层气有限责任公司临县项目经理部主要产品为天然气。

中联煤层气有限责任公司临县项目经理部 2022 年度开采天然气 91291.60 万 m<sup>3</sup>。

## 3、主要生产工艺

从各井场来的天然气，经采气干线输送进入进站分离器，在进站分离器进行分离，分离后的气体进入计量装置计量后输送至下级站；分出的含油生产水进入生产水缓冲罐，经增压泵增压后输送至下级站。来自进站分离器橇、计量橇等设备及进出站管线的放空管线来气，经放空总管输至站外放空分液罐进行气液分离，进入放空火炬燃烧后放空。井场设置发球阀，集气站设收球阀接受采气干线清管球。集气站设置发球筒，用于集气干线清管。

(1) 主工艺流程：站外采气管线来气进站经站内集气管线经分离脱水计量后，出站外输进入下游管道。

(2) 排污及污水储运流程：气液分离器橇、分子筛脱水橇、放空分液罐橇设备排出污水通过排污管线进入污水采出缓冲罐储存，通过污水装车泵定期装车外运。

(3) 放空流程：来自气液分离器橇、分子筛脱水橇等设备及进出站管线的放空管线来气，经放空总管进入站外放空分液罐进行气液分离，气相通过放空火炬放空，液相经放空分液离心、泵提升后排至污水采出缓冲罐。

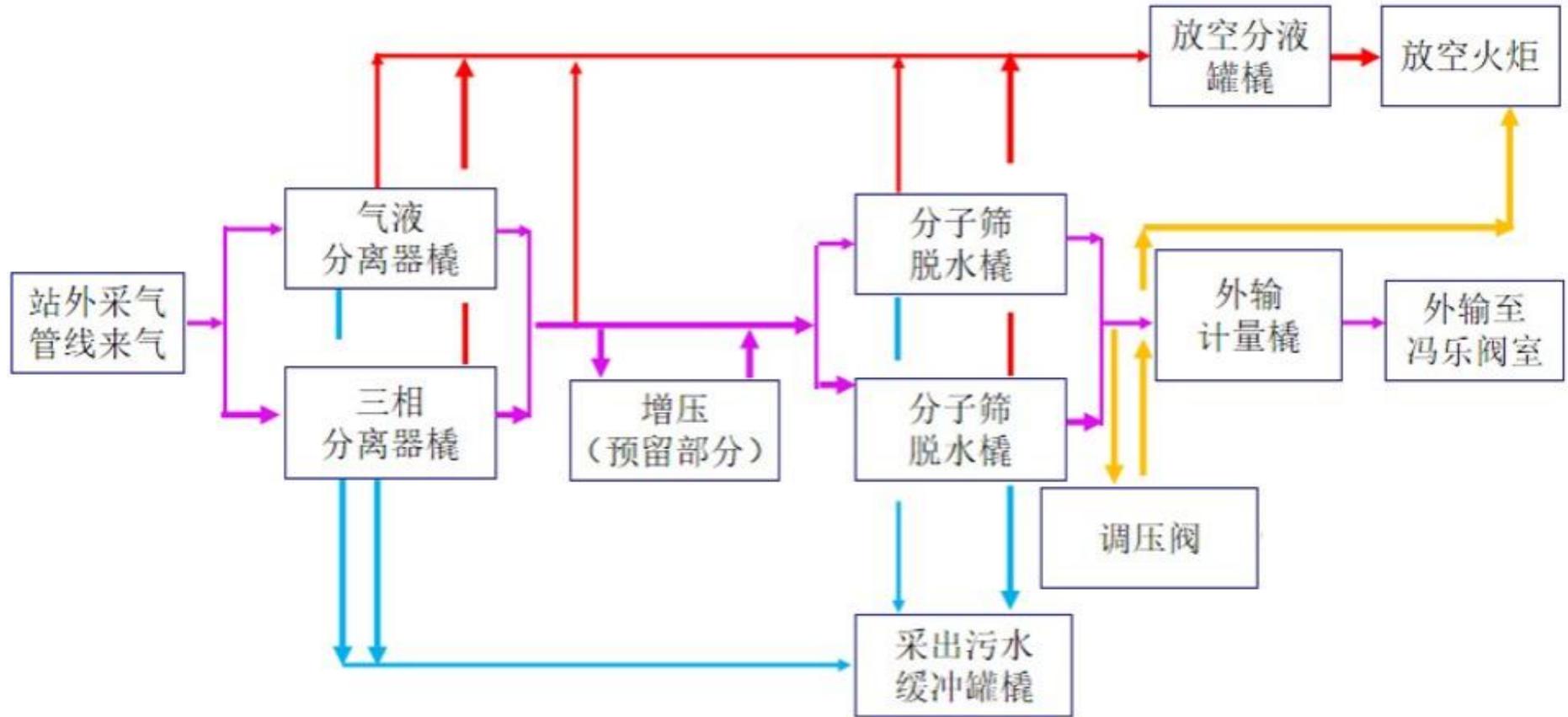


图 2.6-1 工艺流程图

### 3、能源消费情况

公司输入能源有天然气、电力、汽油；主要产品是天然气。

2021 年公司综合能耗 6161.46 吨标准煤，2022 年公司综合能耗 5463.45 吨标准煤，2023 年公司综合能耗 9471.15 吨标准煤。

### 4、诊断内容及结果分析

#### (1) 能源利用诊断

公司所属行业为石油和天然气开采业，消耗的能源有电力、天然气、汽油。

#### 1) 2021 年能源消费结构

经查验公司 2021 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2021 年消耗电力 16.72 万 kwh，折合标准煤 20.55 吨标准煤；年消耗天然气 542 万 m<sup>3</sup>，折合标准煤 5962 吨标准煤；年消耗汽油 121.59t，折合标准煤 178.91 吨标准煤；公司 2021 年综合能源消费量当量值 6161.46 吨标准煤，等价值 6190.64 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-3 2021 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤(吨标准煤)		占总能(%)	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
电力	万 kW h	16.72	0.1229	0.29743	20.55	49.73	0.33%	0.80%
天然气	万 m <sup>3</sup>	542	1.10000	1.10000	5962.00	5962.00	96.76%	96.31%
汽油	t	121.59	1.4714	1.47140	178.91	178.91	2.90%	2.89%
综合能源消费量					6161.46	6190.64	100.00%	100.00%

#### 2) 2022 年能源消费结构

经查验公司 2022 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、

《能源加工转换与回收利用》(P205-2)，公司 2022 年消耗电力 38.08 万 kwh，折合标准煤 46.80 吨标准煤；年消耗天然气 474.73 万 m<sup>3</sup>，折合标准煤 5222.03 吨标准煤；年消耗汽油 132.27t，折合标准煤 194.62 吨标准煤；公司 2022 年综合能源消费量当量值 5463.45 吨标准煤，等价值 5528.01 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-4 2022 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤(吨标准煤)		占总能 (%)	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
能源种类								
电力	万 kW h	38.08	0.1229	0.29243	46.80	111.36	0.86%	2.01%
天然气	万 m <sup>3</sup>	474.73	1.1000	1.10000	5222.03	5222.03	95.58%	94.46%
汽油	t	132.27	1.4714	1.47140	194.62	194.62	3.56%	3.52%
综合能源消费量					5463.45	5528.01	100.00%	100.00%

### 3) 2023 年能源消费结构

经查验公司 2023 年度《能源购进、消费与库存》(P205-1)、《能源加工转换与回收利用》(P205-2)，公司 2023 年消耗电力 65.94 万 kwh，折合标准煤 81.03 吨标准煤；年消耗天然气 823.04 万 m<sup>3</sup>，折合标准煤 9053.42 吨标准煤；年消耗汽油 228.83t，折合标准煤 336.70 吨标准煤；公司 2023 年综合能源消费量当量值 9471.15 吨标准煤，等价值 9581.70 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-5 2023 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤(吨标准煤)		占总能 (%)	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
能源种类								
电力	万 kW h	65.94	0.1229	0.29057	81.03	191.59	0.86%	2.00%
天然气	万 m <sup>3</sup>	823.04	1.100	1.10000	9053.42	9053.42	95.59%	94.49%
汽油	t	228.83	1.4714	1.47140	336.70	336.70	3.55%	3.51%

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤(吨标准煤)		占总能(%)	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
综合能源消费量					9471.15	9581.70	100.00%	100.00%

(2) 能源利用诊断

1) 产品能耗

单位产品综合能耗计算公式如下：

$$e_d = \frac{E_d}{m}$$

式中：

$e_d$ —单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨 (kgce/m<sup>3</sup>)；

$E_d$ —统计期内综合能源消费量，单位为千克标准煤 (kgce)；

$m$ —统计期内产品产量，单位为万立方米 (万 m<sup>3</sup>)。

表 2.6-6 2021-2023 年综合单耗统计表

项目/年份	2021 年	2022 年	2023 年
单位产品综合能耗 kgce/m <sup>3</sup>	0.0101	0.0060	0.0058

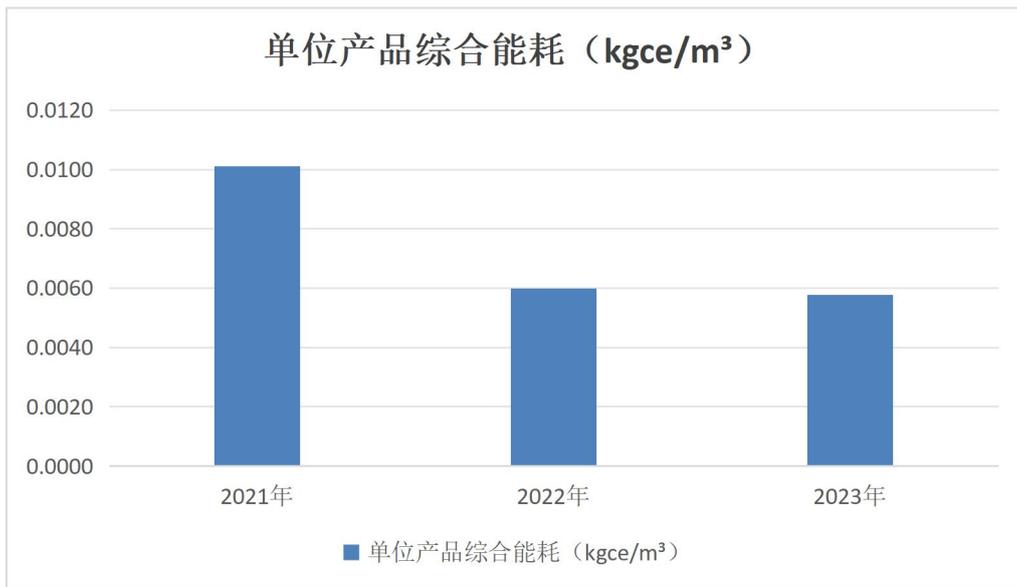


图 2.6-2 企业单位产品综合能耗

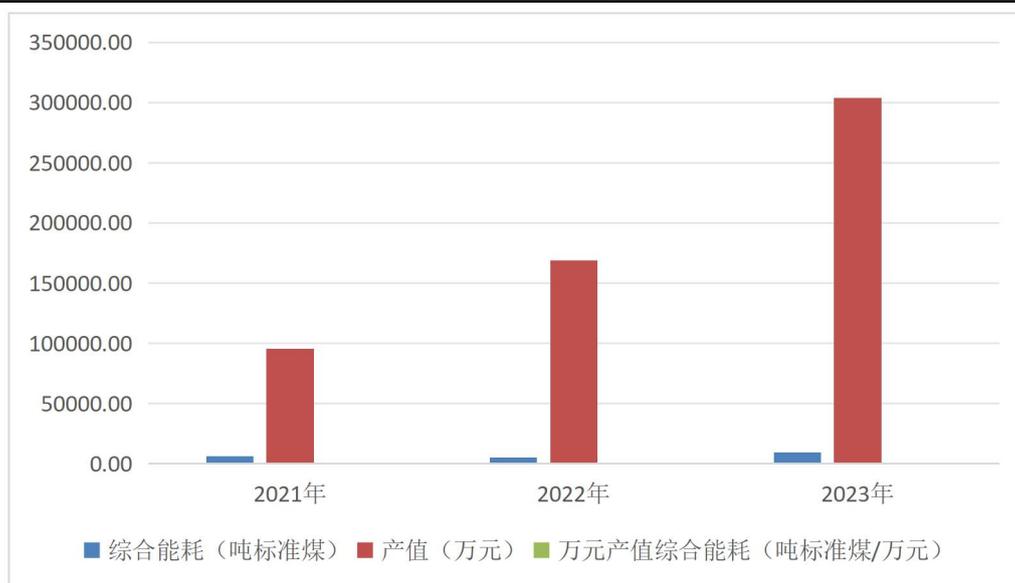
根据上表和图可知，企业各单耗整体呈下降趋势，表明企业通过节能改造及管理措施取得了明显节能效果。

## 2) 能效经济指标

### ①万元产值综合能耗

**表 2.6-7 2021-2023 年万元产值综合能耗统计表（当量值）**

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	6161.46	5463.45	9471.15
产值（万元）	95410.74	168799.82	303839.68
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.0646	0.0324	0.0312



**图 2.6-3 2021-2023 年万元产值综合能耗变化趋势图（当量值）**

**表 2.6-8 2021-2023 年万元产值综合能耗统计表（等价值）**

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	6190.64	5528.01	9581.70
产值（万元）	95410.74	168799.82	303839.68
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.0649	0.0327	0.0315

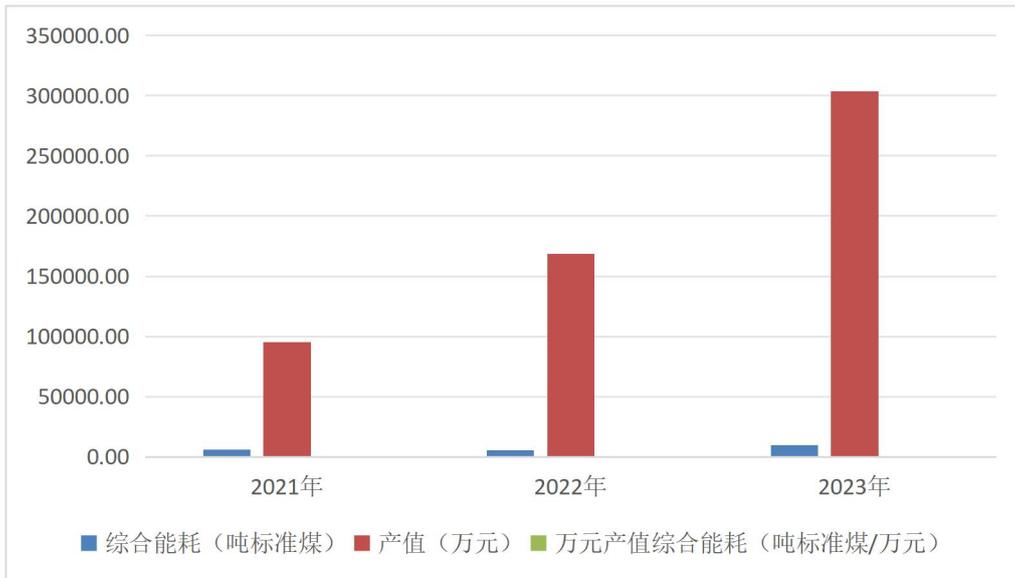


图 2.6-4 2021-2023 年万元产值综合能耗变化趋势图（等价值）

②万元增加值综合能耗

表 2.6-9 2021-2023 年万元增加值综合能耗统计表（当量值）

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	6161.46	5463.45	9471.15
增加值（万元）	63114.20	111661.08	200989.95
万元增加值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.0976	0.0489	0.0471

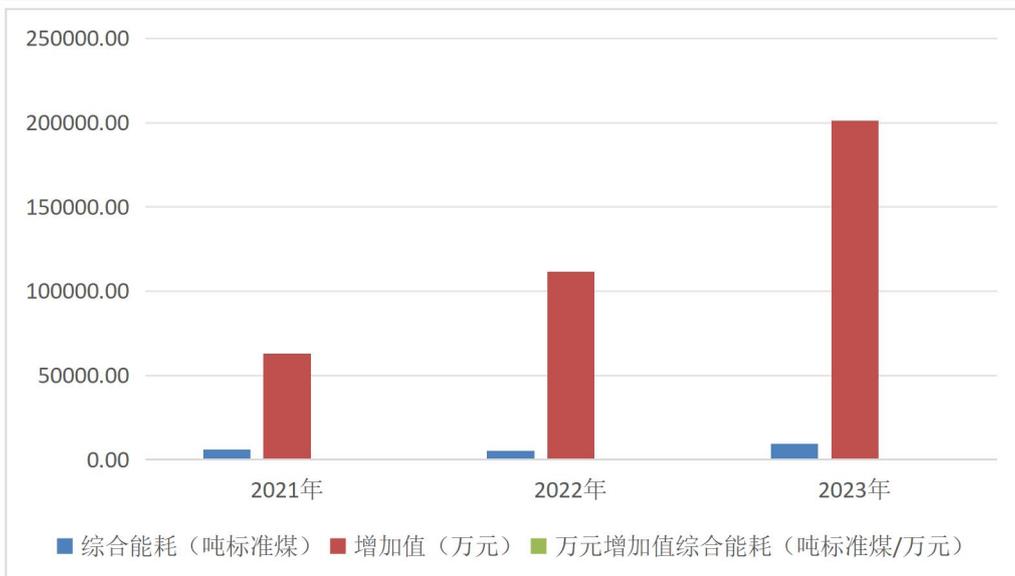


图 2.6-5 2021-2023 年万元增加值综合能耗变化趋势图（当量值）

表 2.6-10 2021-2023 年万元增加值综合能耗统计表（等价值）

项目	2021年	2022年	2023年
综合能耗（吨标准煤）	6190.64	5528.01	9581.70
增加值（万元）	63114.20	111661.08	200989.95
万元增加值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.0981	0.0495	0.0477

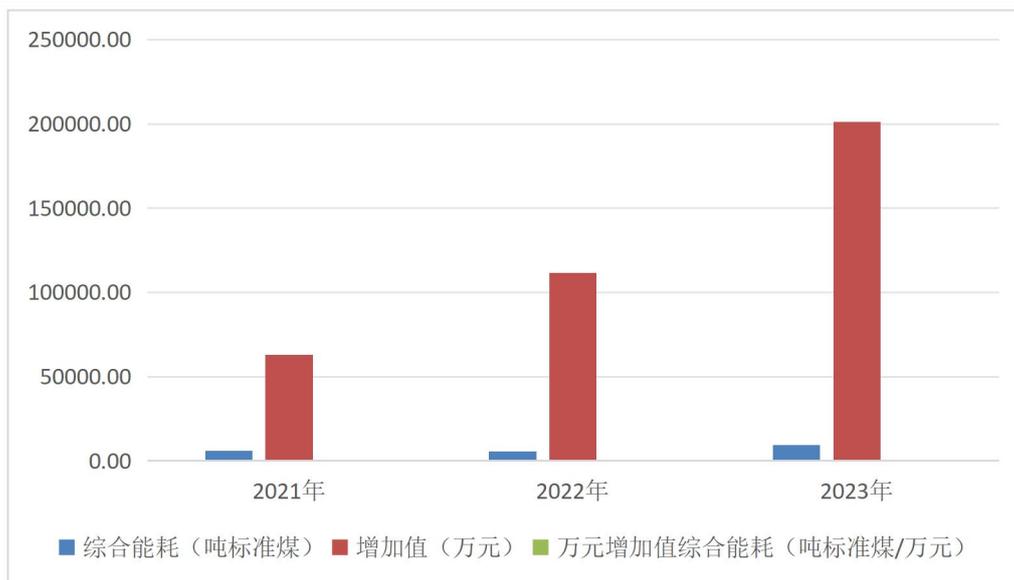


图 2.6-6 2021-2023 年万元增加值综合能耗变化趋势图（等价值）

### 3) 能效指标评价

企业 2021-2022 年单位产品综合能耗、万元产值综合能耗、万元增加值综合能耗呈现下降趋势，表明企业通过节能改造及管理措施取得了明显效果。

2022 年企业用电量增加，天然气用量下降，与 2021 年比较变化幅度较小。

企业生产的产品为天然气，目前国家和山西省没有对应的液天然气生产的单耗标准，因此企业未进行产品对标。总体分析企业采用了相对先进的设备和工艺，单位产品综合能耗处于行业平均水平。

## 5、企业用能综合评价

中联煤层气有限责任公司节能管理组织机构基本健全，能源管理制度基本完善，制度执行情况良好。中联煤层气有限公司临县项目经理部一级能源计量器具的配备率 90%，二级能源计量器具的配备率 50%，三级能源计量器具的配备率 0%；现场调研发现，所有计量器具均保持正常计量，缺少Ⅱ级、Ⅲ级计量器具，公司已列入计划。公司积极参加节能活动，按期开展节能培训改造。整体而言，企业重视节能管理工作，能够按照相关标准的要求开展工作，并取得良好的工作效果。

中联煤层气有限责任公司 2022 年综合能耗 5463.45 吨标准煤，万元产值能耗 0.0324 吨标准煤/万元，2023 年单位产品综合能耗 0.0060kgce/m<sup>3</sup>。近年来，中联煤层气有限责任公司在节能技术改造上加大投入，努力探索，完成了一系列节能技改项目，取得了较好的经济效益和社会效益。但是公司仍然有降耗空间，应根据公司实际情况，从管理节能和技术节能方面入手，分析节能潜力，进一步降低能耗水平。

## 6、诊断结果应用

### 节能潜力分析

天然气的综合开发利用是一个“变废为宝”的过程，随着我国碳市场运行机制的逐步完善、碳减排相关政策的陆续推出，其将成为我国“双碳”工作中不可或缺的重要一环。

考虑到中联煤层气有限公司临县项目经理部的实际情况，诊断人员针对企业在能源管理、使用中存在的问题，提出如下节能建议，供企业参考：

### （1）管理节能潜力分析

中联煤层气有限公司临县项目经理部在节能管理方面做了一定的工作，提高了能源利用效率，增强了企业竞争力，但仍存不足之处，有一定的节能潜力。

1) 企业应建立系统完善的能源管理体系，建立覆盖全部管理范围 and 所有管理要素的能源管理体系，并通过外部认证认可促进能源管理体系充分、适宜和有效。加强能源管理机构的运行，更好地实现公司、车间、班组三级能源管理体制；细化能源管理制度，做到精准管理；继续加强能源计量、统计、定额管理，科学分析能源消耗，制定合理的定额指标；将能源管理体系真正运行到生产全过程，通过能耗在线监测，实现能源的精细化、规范化、系统化管理；领导要更加重视，各级各部门紧密配合，通过节能宣传和培训，进一步强化员工节能意识，节能落实到每一个行动中。

2) 建议尽快建立能源管理中心，采用自动化、信息化技术和集中管理模式，对企业能源系统的生产、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，实现系统性节能降耗的管控一体化系统。

3) 建议公司建设电力需求侧管理平台，电力需求侧管理平台对主要用电设备设置电力能效监测点，平台具备设备参数管理、电力负

荷管理、用能效率分析、电能质量监测、分类对标统计、设备运行监控和数据上传等功能。通过电力需求侧管理平台动态监控和数字化管理，对设备运行状况进行实时检测，通过检测进行能效分析，针对性采取节能措施，利用先进技术手段实现节能目标管理，提高企业能效水平。

## (2) 技术节能潜力分析

### 电动机节能潜力分析

中联煤层气有限公司临县项目经理部在用设备配套电机中存在 3 级电动机 4 台，总装机容量 35kW。上述电机不符合《国家发展改革委 市场监管总局关于进一步加强节能标准更新升级和应用实施的通知》（发改环资规〔2023〕269 号）中主要用能产品设备能效水平必须达到强制性能效标准 2 级水平的要求。

建议企业将 3 级电机更换为达到《《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）》2 级以上的高效节能电机，高效节能电机比普通电动机的效率高，损耗低。

**表 2.6-11 电机改造一览表**

序号	设备编号及名称	功率 (kW)	数量 (台)	电机型号	效率%	等级
1	机泵	5.5	2	YB3-132S-4	89.6	3 级
2	机泵	5.5	1	YB3-132S2-2	90.1	3 级
3	机泵	18.5	1	YB3-200L1-6	91.7	3 级
	小计		4			

更换节能型电机年可节约电力 0.97 万 kWh，按当量值折标准煤 1.19 吨标准煤。

节能诊断工作组通过对企业生产工艺和用能情况分析，从技术节

能角度提出 2 项节能改造项目建议。主要内容有：完善能源管理体系、更换 3 级能效电动机，项目实施后，预计可年可节约电力 0.97 万 kWh，按当量值折标准煤 1.19 吨标准煤。

## 2.6.2 山西京能吕临发电有限公司

### 1、企业概况

山西京能吕临发电有限公司成立于 2013 年 9 月 17 日，所属行业为电力、热力生产和供应业，公司由北京京能电力股份有限公司与山西焦煤霍州煤电集团按照 66%和 34%的股比投资组建。项目地点位于临县以北城庄镇境内，一期工程建设 2×35 万千瓦超临界直接空冷机组，于 2015 年 5 月 21 日获得核准，2015 年 6 月 12 日正式开工建设，一号机组于 2019 年 10 月通过 168 小时试运行，二号机组于 2019 年 12 月通过 168 小时试运行。受项目缓建影响，2020 年 1~6 月我公司两台机组长期处于停备状态，发电量较少，2020 年 7 月 30 日取得电力业务许可证（编号 1010420-00610），于 2020 年 12 月 1 日正式投产。

公司所用燃煤全部来自霍州煤电 1000 万吨/年产能的庞庞塔选煤厂，通过皮带直接输送到厂，每年消化利用煤泥、中煤和末矸石 300 万吨，符合国家资源综合利用和循环经济产业政策，充分体现了产业结合和节能环保要求。生产用水全部来自煤矿疏干水。本工程采用干除灰方式、粉煤灰综合利用，使用高效污水处理设备，废水经处理合格后全部回用，设计环保指标和运行指标按国内一流水平设计建设。

### 2、企业主要产品及生产能力

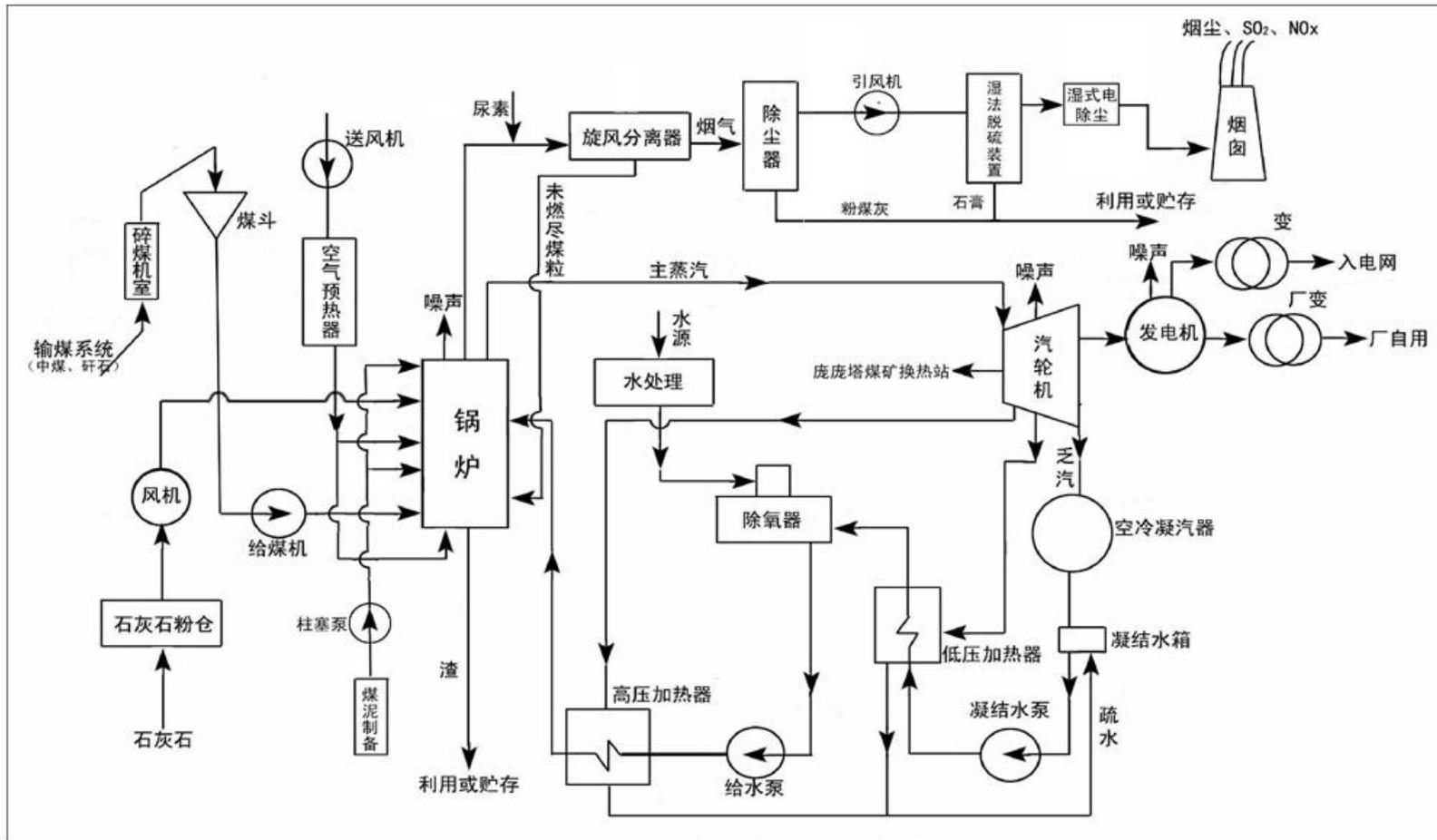
项目安装 2×350 兆瓦直接空冷凝汽式汽轮发电机组配套 2×1150 吨/小时超临界循环流化床锅炉，同步建设 SNCR 烟气脱硝及除尘、脱硫装置，年发电量为 35 亿度，年供电量为 32.55 亿度。

企业主要产品为电力、热力，2022 年度发电量 33.89 亿千瓦时，供热量 266723.00GJ。

### 3、生产工艺

我公司为能源转换厂，即将其他形式的能转换为电能。工程采用循环流化床锅炉燃用原煤发电，把经过配混粉碎的燃料送入锅炉内进行燃烧，使燃料化学能转变成热能，将经过处理的水加热成高温高压蒸汽，蒸汽推动汽轮机转动，把热能转变成机械能，汽轮机带动发电机发电，将机械能转变成电能。锅炉炉膛内的空气由送风机供给；从汽轮机出来的蒸汽通过空冷岛冷却成凝结水再送入锅炉给水系统经加热后循环使用；烟气经低氮燃烧、SNCR 脱硝系统、除尘器、石灰石-石膏湿法脱硫后，用 210m 高烟囱排放到大气中。

生产工艺流程大体可分为：燃料输送系统、燃烧系统、除灰渣系统、化学水处理系统、给排水系统、热力系统、电气系统、脱硝系统、除尘系统、脱硫系统。



山西京能吕临发电有限公司一期工程 2×350MW 机组工艺流程图

图 2.6-7 生产工艺流程图

#### 4、能源消费情况

公司输入能源有其他洗煤、煤矸石、电力、汽油；输出能源为电力、热力。

2021 年公司综合能耗 692842.34 吨标准煤，2022 年公司综合能耗 671615.58 吨标准煤，2023 年公司综合能耗 681582.22 吨标准煤。

#### 5、诊断内容及结果分析

##### (1) 能源利用诊断

公司所属行业为电力、热力生产和供应业，项目输入能源有其他洗煤、煤矸石、电力、汽油，输出能源热力、电力。

##### 1) 2021 年能源消费结构

经查验公司 2021 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2021 年输入能源消耗其他洗煤 2236303.21t，折合标准煤 1058442.31 吨标准煤。年消耗煤矸石 129950.13t，折合标准煤 27666.38 吨标准煤。年消耗电力 26373.63 万 kwh，折合标准煤 32413.19 吨标准煤；年消耗柴油 356.15t，折合标准煤 518.95 吨标准煤；项目外供热力 152598.24GJ，折合标准煤 5206.65 吨标准煤；外供电力 342548.28 万 kwh，折合标准煤 420991.84 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费量当量值 692842.34 吨标准煤，等价值 78961.70 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-12 2021 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
其他洗煤	t	2236303.21	0.4733	0.4733	1058442.31	1058442.31	94.58%	90.85%
煤矸石	t	129950.13	0.2129	0.2129	27666.38	27666.38	2.47%	2.37%
电力	万 kwh	26373.63	0.1229	0.29743	32413.19	78443.09	2.90%	6.73%
柴油	t	356.15	1.4571	1.46	518.95	518.95	0.05%	0.04%
小计					1119040.83	1165070.73	100.00%	100.00%
输出能源								
外供热力	GJ	152598.24	0.03412	0.03743	5206.65	5711.75		
电力	万 kwh	342548.28	0.1229	0.3154	420991.84	1080397.28		
小计					426198.49	1086109.03		
综合能源消费量					692842.34	78961.70		

2) 2022 年能源消费结构

经查验公司 2022 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2021 年输入能源消耗其他洗煤 2213993.88t，折合标准煤 940726.00 吨标准煤。年消耗煤矸石 478475.69t，折合标准煤 119714.62 吨标准煤。年消耗电力 29310.86 万 kwh，折合标准煤 36023.05 吨标准煤；年消耗柴油 505.88t，折合标准煤 737.12 吨标准煤；项目外供热力 266723GJ，折合标准煤 9100.59 吨标准煤；外供电力 338880.89 万 kwh，折合标准煤 416484.61 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费量当量值 671615.58 吨标准煤，等价值 85716.17 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-13 2022 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
其他洗煤	t	2213993.88	0.4249	0.4249	940726.00	940726.00	85.74%	82.02%

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
煤矸石	t	478475.69	0.2502	0.2502	119714.62	119714.62	10.91%	10.44%
电力	万 kwh	29310.86	0.1229	0.29243	36023.05	85713.75	3.28%	7.47%
柴油	t	505.88	1.4571	1.4571	737.12	737.12	0.07%	0.06%
小计					1097200.78	1146891.48	100.00%	100.00%
输出能源								
外供热力	GJ	266723	0.03412	0.03597	9100.59	9594.03		
电力	万 kwh	338880.89	0.1229	0.31031	416484.61	1051581.29		
小计					425585.20	1061175.32		
综合能源消费量					671615.58	85716.17		

### 3) 2023 年能源消费结构

经查验公司 2023 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2021 年输入能源消耗其他洗煤 2158671.22t，折合标准煤 957802.42 吨标准煤。年消耗煤矸石 575063.20t，折合标准煤 128986.68 吨标准煤。年消耗电力 28538.62 万 kwh，折合标准煤 35073.96 吨标准煤；年消耗柴油 239.65t，折合标准煤 349.19 吨标准煤；项目外供热力 294309.66GJ，折合标准煤 10041.85 吨标准煤；外供电力 350356.54 万 kwh，折合标准煤 430588.19 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费量当量值 681582.22 吨标准煤，等价值 83270.18 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-14 2023 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
其他洗煤	t	2158671.22	0.4437	0.4437	957802.42	957802.42	85.35%	81.86%
煤矸石	t	575063.20	0.2243	0.2243	128986.68	128986.68	11.49%	11.02%
电力	万 kwh	28538.62	0.1229	0.29057	35073.96	82924.67	3.13%	7.09%
柴油	t	239.65	1.4571	1.4571	349.19	349.19	0.03%	0.03%
小计					1122212.25	1170062.96	100.00%	100.00%
输出能源								
外供热力	GJ	294309.66	0.03412	0.03793	10041.85	11163.17		
电力	万 kwh	350356.54	0.1229	0.30701	430588.19	1075629.61		
小计					440630.03	1086792.78		
综合能源消费量					681582.22	83270.18		

## （2）能源效率诊断

### 1) 企业主要工序能耗及产品综合能耗

#### 1、产品单位产品能耗计算

**表 2.6-15 2022 年主要产品单位产品能耗指标**

指标名称	1 号机	2 号机	全厂
发电煤耗 (gce/kWh)	314.77	305.57	310.31
供电煤耗 (gce/kWh)	343.42	332.02	337.89
综合供电煤耗 (gce/kWh)	345.28	333.78	333.69
供热煤耗 (kgce/GJ)	36.29	35.67	35.97

**表 2.6-16 主要产品单位产品能耗与上年相比增减值**

指标名称	2021 年	2022 年	2023 年
发电煤耗 (gce/kWh)	315.40	310.31	307.01
供电煤耗 (gce/kWh)	340.08	337.89	334.25
供热煤耗 (kgce/GJ)	37.43	35.97	37.93



图 2.6-8 企业指标柱状图

企业单位产品能耗下降的主要原因为：

①2022 年对锅炉原煤仓及冷渣器进行升级改造，整体节能效果显著，带来了能耗的下降；

②通过加强设备管理和工艺控制降低了能耗：如机组真空严密性治理、除氧器乏汽回收治理、疏水阀门内漏治理、开展空冷、换热器冲洗工作、自动输灰逻辑优化、脱硫吸收塔自动供浆逻辑优化、含煤废水回用水泵节能综合改造等。

## 2、主要产品单位产品能耗与先进水平差距对比

京能吕临发电机组为 300MW 等级、超临界、空冷、循环流化床热电联产、非常规燃煤机组，不在目前执行的《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258-2017）和《热电联产单位产品能源消耗限额》（GB 35574-2017）的适用范围内。

《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平(2022年版)》中，对空冷机组循环流化床机组的能效标杆水平和基准水平规定如下：

表 2.6-17 煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）

序号	重点领域	指标名称		指标单位	标杆水平	基准水平	参考标准和政策文件			
2	燃煤发电	供电煤耗	新建机组	湿冷机组		克标准煤/千瓦时	270	285	《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行〔2021〕1519号），不含循环流化床机组	
				空冷机组			285	300		
			现役机组	湿冷机组	超超临界 1000MW		273	285·K		1.系数 K 为《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258）中影响因素修正系数 2.标杆水平为火电能效对标各类型机组指标前 20%平均值 3.参考《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》和机组运行情况，确定空冷机组和循环流化床机组供电煤耗
					超超临界 600MW		276	293·K		
					超临界 600MW		294	300·K		
					超临界 300MW		299	308·K		
					亚临界 600MW		302	314·K		
					亚临界 300MW		311	323·K		
			空冷机组循环流化床机组		湿冷+15					
		大气污染物排放	烟尘排放浓度		毫克/立方米	10	GB 13223	1.《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB 21258） 2.《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（2015） 3.《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）		
			二氧化硫排放浓度			35				
			氮氧化物排放浓度			50				

根据《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258-2017）计算影响因素修正系数 K 为 1.113，各修正系数明细如下：

**表 2.6-18 修正系数**

修正指标	数据	修正系数
干燥无灰基挥发分 (%)	38.84	1.0000
收到基灰分 (%)	40	1
收到基硫分 (%)	1.67	1.0027
收到基全水分 (%)	9.6	1.0000
最冷月份平均气温 (°C)	-6.6	1.0000
冷却方式	闭式循环	1.0100
空气冷却	直接空冷	1.0500
负荷率 (%)	66	1.0426
环保要求	超低排放	1.0040

则企业机组执行的供电煤耗标杆水平为 314gce/kWh，基准水平为 342.83gce/kWh（修正值）。经计算，企业 2022 年供电煤耗为 337.89gce/kWh，优于基准水平，但未达到标杆水平。

供热煤耗依据《热电联产单位产品能源消耗限额》（GB35574-2017）中的规定对标，综合供热煤耗能耗限额等级 I 级指标为 ≤41.35kgce/GJ（修正值），企业 2022 年供热煤耗为 35.97kgce/GJ，优于 I 级指标。

供电煤耗标与杆水平能耗差距主要原因为：标杆水平是机组平均负荷在 90% 以上，在机组燃用设计煤种情况下的水平。公司两台机组受山西现货市场，平均负荷均在 65% 左右，燃用煤种热值远低于设计煤种热值。2023 年克服山西电力现货市场和入炉煤热值低的不利因素，通过节能改造，增加供热量等方法，努力降低单位产品能耗水平。

2) 发电厂用电率和综合厂用电率

表 2.6-19 发电厂用电率和综合厂用电率同比情况

指标名称	2021 年	2022 年	同比增减值	同比变化率
发电厂用电率 (%)	7.26	8.16	+0.9	↑12.40%
综合厂用电率 (%)	7.70	8.65	+0.95	↑12.34%

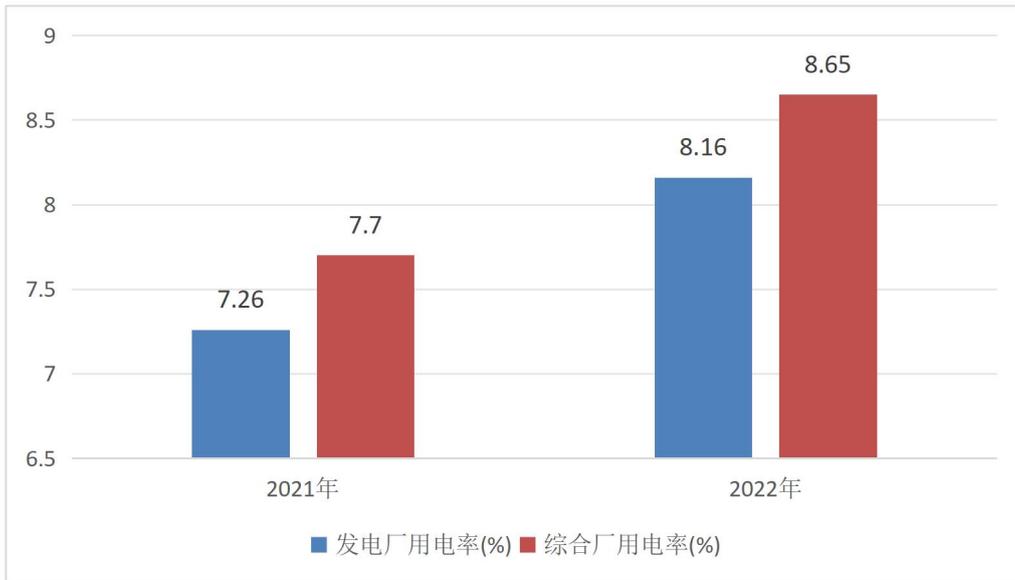


图 2.6-9 发电厂用电率和综合厂用电率

2022 年综合厂用电率目标值为 7.7%，实际年度完成 8.65%，同比升高 12.34%。影响综合厂用电率变化的因素主要为以下几方面：

1) 2021 年入炉煤平均热值 3230 大卡左右，锅炉设计入炉煤热值 3196 大卡，2022 年入炉煤热值 2753 大卡。煤热值低，同等负荷下煤量增大，增加了输煤上煤时间，影响输煤系统耗电率约 0.102%；增加锅炉各风机出力，影响锅炉系统耗电率约 0.6%；增加除灰系统布袋喷吹频次和电除尘电流，影响除灰系统耗电率 0.107%；增加了脱硫系统总烟气量，进而增加脱硫制浆和浆液循环泵运行台数，影响脱硫系统耗电率约 0.335%；煤质影响综合厂用电率 1.144%。

2) 2021年4月以后开始参与现货交易,参与现货时间是9个月,2022年全年参演现货交易,由于现货交易经常参演深调,机组全年负荷率同比降低3.5%。

3) 2022年为了降低成本,采购原煤含硫量较高,脱硫系统在高负荷时段经常满负荷运行,外加投入炉内脱硫,系统耗电率增大。

4) 2022年输煤系统堵煤严重,煤含水率较高,导致输煤系统双系统运行频繁,增加了输煤耗电率。

6) 2022年1、2号炉布袋除尘器多次发生布袋差压高,为了保证安全减少对机组带负荷影响,增加了布袋喷吹频次,空压机耗电率较高。

### (3) 能效经济指标

#### 1) 企业产值综合能耗

山西京能吕临发电有限公司2021-2023年万元产值综合能耗见下表。

**表 2.6-20 2021-2023 年万元产值综合能耗统计表 (当量值)**

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗 (吨标准煤)	692842.34	671615.58	681582.22
产值 (万元)	97959.06	126823.84	139454.12
万元产值综合能耗 (吨标准煤/万元)	7.0728	5.2957	4.8875

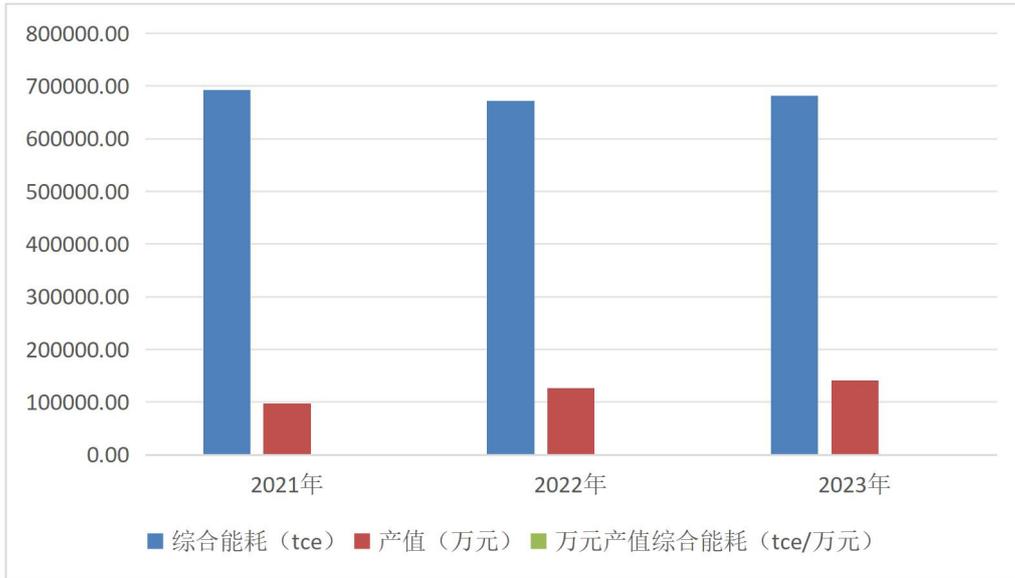


图 2.6-10 2021-2023 年万元产值综合能耗变化趋势图（当量值）

表 2.6-21 2021-2023 年万元产值综合能耗统计表（等价值）

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	78961.70	85716.17	83270.18
产值（万元）	97959.06	126823.84	139454.12
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.8061	0.6759	0.5971

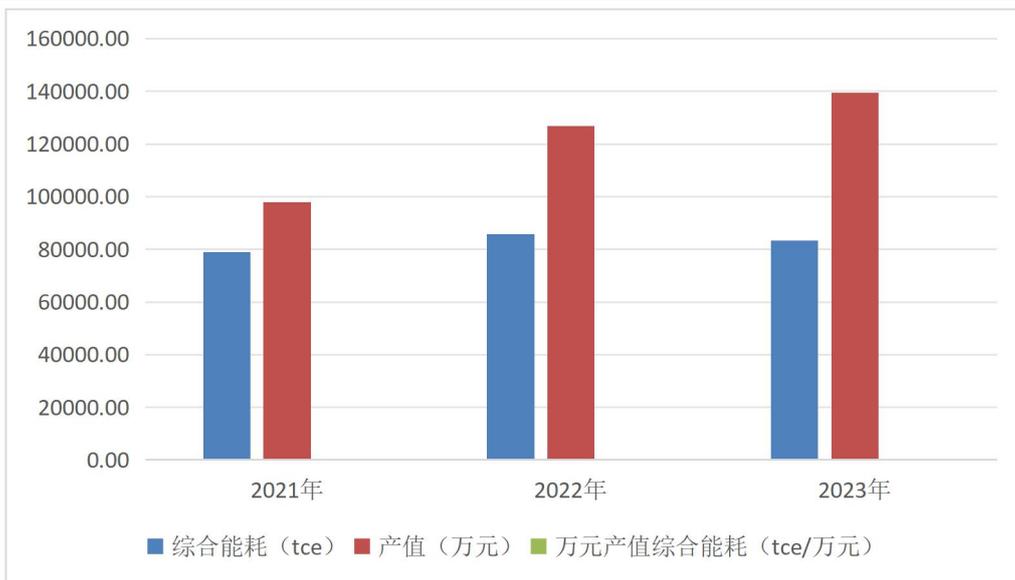


图 2.6-11 2021-2023 年万元产值综合能耗变化趋势图（等价值）

由上图可以看出，山西京能吕临发电有限公司 2021-2023 年万元产值综合能耗呈现下降趋势。

产值增加因为发电的产值贡献占比为 99%以上，2022 年电量销售量同比降低 2.11%，故 2022 年产值增加的主要原因为 2022 年平均电价（根据火力发电产值与电量销售量计算）较 2021 年大幅上涨，上涨率 32.2%。

综合能耗下降因为：2022 年发电产量及单位产品能耗下降同比下降。

## 2) 企业增加值综合能耗

山西京能吕临发电有限公司 2021-2023 年万元增加值综合能耗见下表。

**表 2.6-22 2021-2023 年万元增加值综合能耗统计表（当量值）**

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	692842.34	671615.58	681582.22
增加值（万元）	31229.35	40431.44	44457.97
万元增加值综合能耗（吨标准煤/万元）	22.19	16.61	15.33



**图 2.6-12 2021-2023 年万元增加值综合能耗变化趋势图（当量值）**

**表 2.6-23 2021-2023 年万元增加值综合能耗统计表（等价值）**

项目	2021年	2022年	2023年
综合能耗（吨标准煤）	78961.70	85716.17	83270.18
增加值（万元）	31229.35	40431.44	44457.97
万元增加值综合能耗（吨标准煤/万元）	2.5284	2.1200	1.8730

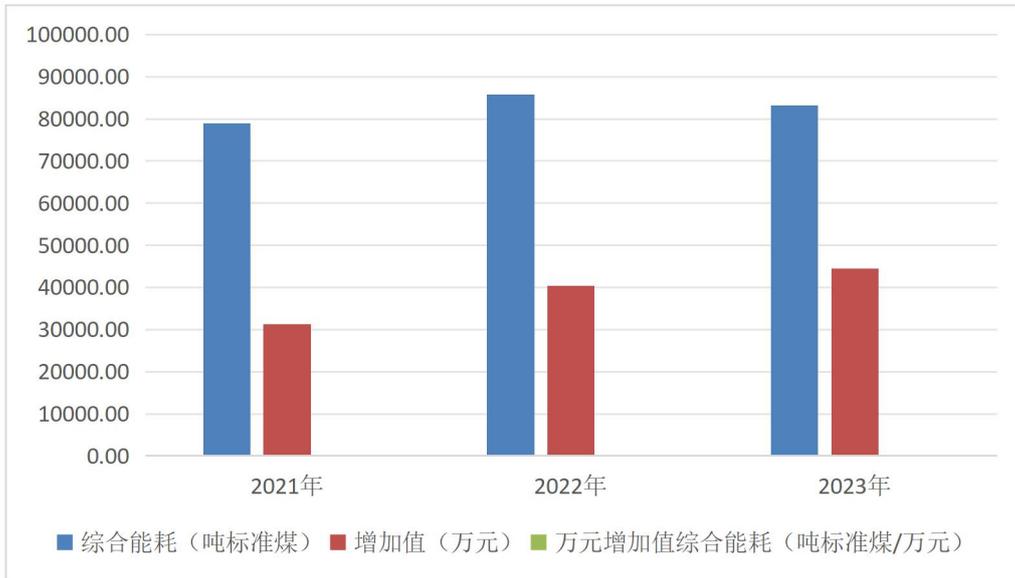


图 2.6-13 2021-2023 年万元增加值综合能耗变化趋势图（等价值）

由上图可以看出，山西京能吕临发电有限公司 2021-2023 年万元产值综合能耗呈现下降趋势。

## 6、企业用能综合分析

### （1）能源利用方面

根据企业提供的资料，结合现场勘查情况，诊断组通过对企业能源利用方面的诊断发现如下：

企业近两年能源消费结构未发生变化，均以其他洗煤、煤矸石为主要消耗能源。

综合能耗下降 3.06%，原因为：2022 年发电产量及单位产品能耗下降同比下降。

### （2）能源效率方面

1) 企业 2021-2022 年企业各单耗整体呈下降趋势，表明企业通过节能改造及管理措施取得了明显节能效果。

2) 企业 2021-2022 年综合能源消耗、产品、产值随着发电产量下降同比下降，成正比关系。

3) 企业 2022-2023 年空气压缩机机组检修良好，运行效率保持稳定水平。

4) 经计算，企业 2022 年供电煤耗为 337.891gce/kWh，优于基准水平，但未达到标杆水平。供热煤耗依据《热电联产单位产品能源消耗限额》（GB35574-2017）中的规定对标，综合供热煤耗能耗限额等级I级指标为 $\leq 41.35\text{kgce/GJ}$ （修正值），企业 2022 年供热煤耗为 35.97kgce/GJ，优于I级指标。

### （3）能源管理方面

公司制定有涉及统计、计量、监督、节能等管理制度，并按制定文件要求严格执行，为实现能源科学管理和利用提供了良好的保障。

建立的制度有：《节煤、节油管理规定》、《能源计量器具管理》《煤耗管理规定》《节电管理规定》、《节水管理规定》、《节能管理规定》、《节能监督管理规定》、《能源计量管理制度》、《能源统计管理制度》等。加强节能指标的培训，要各个专业人员都懂指标，会算指标会分析指标

## 7、诊断结果应用

### 节能潜力分析

考虑到山西京能吕临发电有限公司的实际情况，诊断人员针对企

业在能源管理、使用中存在的问题，提出如下节能建议，供企业参考：

### （1）管理节能潜力分析

京能电厂在节能管理方面已经做了一些工作，制定了部分的节能制度，在实际生产过程中起到了一些作用，但同时也存在许多不足，根据审计发现问题提出如下建议。

#### 1) 节能管理组织机构保障

公司组织机构和人事发生变更时，节能管理机构应及时进行变更和完善，确保节能管理工作持续扎实推进。2022年3月，公司节能管理组织机构进行了调整，节能专员由张志伟变更为郭其祥，节能管理专职人员的变更已经向临县能源局进行了报备。

#### 2) 开展节能对标管理

关键指标分析对标，提高机组经济性。2022年主要与集团内两家电厂京能双欣、京玉电厂开展节能对标工作，每月与这两个电厂进行节能技术交流，分析指标差距较大的原因，找到节能突破口，降低机组能耗。

#### 3) 开展节能技术监督例会

节能办公室根据节能技术监督工作全年总目标，将目标逐级分解到各个月，统筹开展目标管控。2022年全年共召开节能月度例会12次。例会中对每月定期工作和上月布置任务完成情况进行通报，对各节能技术指标进行同比、环比分析。对主要指标如综合厂用电率、综合供电煤耗、发电水耗、机组补水率等进行重点分析。

#### 4) 开展节能培训工作

按照国家和地方的法律、法规、行业标准，上级单位和本公司下发的文件、节能管理制度和规定开展节能相关培训工作。主要培训内容有：节能管理知识、能量平衡分析、热力经济分析和计算、效率监控方法、主辅机经济调度、能耗设备管理和检修技术、能耗设备操作技术、节能技术、节能工艺、本厂设备系统的热力特性、各项技术经济指标对经济性的影响等。

#### 5) 组织节能宣传周主题活动

加强节能宣传，提高全员节能意识。2022年6月13日至19日，开展“绿色低碳，节能先行”节能宣传周主题活动，通过公司宣传大屏、OA新闻、广播站播报等形式，宣传节能倡议，播放节能宣传片等。

#### 6) 落实、完善节能奖惩相关制度

落实节能奖惩相关制度，并根据节能奖惩实施情况适时修改节能奖惩管理规定，以达到激励员工、以奖为主的目的，从而更加提高员工节能降耗的积极性，提高公司经济利益。

### (2) 技术节能潜力分析

#### 1) 1#、2#机组锅炉原煤仓防堵装置技术改造项目

总投资：756.42万元；

改造方案：煤仓及落煤管频繁出现堵煤现象，频繁造成锅炉限负荷，间接影响锅炉本体受热面寿命，增加了机组非停的概率，对整个机组的安全造成了极大的威胁。在原煤仓下口、给煤机入口往上约6000±500mm高度设计安装虾米曲线一体化防堵清堵煤斗，材质为抗

拉耐磨不锈钢，由整体曲线节与优化方圆节组成，优化方圆节可最大限度提高煤仓的空间利用率，上方与原煤仓吻合相接，下部与虾米曲线煤斗过渡连接，下口插入给煤机皮带上方。在给煤机上方约 850mm 处安装双向气动插板门。在虾米曲线一体化防堵清堵煤斗外壁加装 6 套仓壁振打气锤组成一个清堵助流系统。仓壁振打气锤系统能解决低位、高位棚煤问题，并设置合适的工作程序，能够快速、有效疏通，具备智能控制能力，能够实现自动控制和就地手动控制。安装 1 套可靠的断煤信号采集装置，在断煤时能及时获得信号，自动启动仓壁振打气锤实现智能振打。给煤机入口安装煤流整形装置优化改造，能保证煤流顺畅、规则、均匀输出，且不洒煤。在给煤机附近安装电控箱并调试，电控箱采用双门整体全封闭形式，控制面板上配置有仓壁振打气锤动作指示灯，具备智能控制能力，能够实现自动控制和就地手动控制。

预计节能效益：改造效果良好，输煤系统加大劣质煤掺烧后，燃料成本节省 2000 万/年。

## 2) 屋顶分布式光伏项目技术改造

总投资：725.19 万元；

改造方案：

山西京能吕临发电有限公司屋顶及场地分布式光伏工程 EPC 总承包项目，项目模式为 EPC 模式。规划容量 1.62MW<sub>p</sub> 屋顶分布式光伏发电系统，及 0.31MW<sub>p</sub> 场地分布式光伏发电系统，包括太阳能光伏发电系统及相应的配套上网设施，两部分容量可随现场实际进行调

整，保证建设总规模不低于 1.93MW<sub>p</sub>，项目采用全部“自发自用”模式为厂 区提供清洁电能。

预计节能量：光伏建成后，预计每年可发电 240 万 kWh，折合标煤 294.96 吨标准煤/年。

### 3) 变压器更换

山西京能吕临发电有限公司现配置 SCB10 型变压器，变压器不达《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）3 级能效等级，建议将 SCB10 型变压器更换为高效节能型变压器，可减少变压器损耗。

表 2.6-24 更换节能型变压器节电情况表

序号	名称	规格型号	容量 (kVA)	数量	更换前					更换后					损耗电量 (kWh)	节电量 (kWh)
					空载损耗 P0 (kW)	空载电流 I0 (%)	负载损耗 PK (kW)	短路阻抗 UK (%)	损耗电量 kWh	规格型号	空载损耗 P0 (kW)	空载电 流 I0(%)	负载损耗 PK (kW)	短路阻抗 UK (%)		
1	11 汽机变 压器	SCB10-125 0/6.3	1250	1	1.880	0.85	9.69	6.0	64216	SCB14-125 0/6.3	1.42	0.85	8.72	6.0	50414	13802
2	12 汽机变 压器	SCB10-125 0/6.3	1250	1	1.880	0.85	9.69	6.0	64216	SCB14-125 0/6.3	1.42	0.85	8.72	6.0	7446	56770
3	21 汽机变 压器	SCB10-125 0/6.3	1250	1	1.880	0.85	9.69	6.0	64216	SCB14-125 0/6.3	1.42	0.85	8.72	6.0	7446	56770
4	22 汽机变 压器	SCB10-125 0/6.3	1250	1	1.880	0.85	9.69	6.0	16469	SCB14-125 0/6.3	1.42	0.85	8.72	6.0	7446	9023
5	11 锅炉变 压器	SCB10-160 0/6.3	1600	1	2.2	0.85	11.730	6.0	19272	SCB14-160 0/6.3	1.665	0.85	10.555	6.0	7446	11826
6	12 锅炉变 压器	SCB10-160 0/6.3	1600	1	2.2	0.85	11.730	6.0	19272	SCB14-160 0/6.3	1.665	0.85	10.555	6.0	7446	11826
7	21 锅炉变 压器	SCB10-160 0/6.3	1600	1	2.2	0.85	11.730	6.0	19272	SCB14-160 0/6.3	1.665	0.85	10.555	6.0	7446	11826
8	22 锅炉变 压器	SCB10-160 0/6.3	1600	1	2.2	0.85	11.730	6.0	19272	SCB14-160 0/6.3	1.665	0.85	10.555	6.0	7446	11826
9	1 号公用 变压器	SCB10-200 0/6.3	2000	1	2.74	0.7	14.450	6.0	24002	SCB14-200 0/6.3	2.075	0.7	13.005	6.0	6132	17870
10	2 号公用 变压器	SCB10-200 0/6.3	2000	1	2.74	0.7	14.450	6.0	24002	SCB14-200 0/6.3	2.075	0.7	13.005	6.0	6132	17870
11	检修变压 器	SCB10-500 /6.3	500	1	1.04	1.0	4.88	4.0	9110	SCB14-500 /6.3	0.79	1.0	4.390	4.0	8760	350
12	1 号照明 变压器	SCB10-500 /6.3	500	1	1.04	1.0	4.88	4.0	9110	SCB14-500 /6.3	0.79	1.0	4.390	4.0	8760	350

序号	名称	规格型号	容量 (kVA)	数量	更换前					更换后					损耗电量 (kWh)	节电量 (kWh)
					空载损耗 P0 (kW)	空载电流 IO (%)	负载损耗 PK (kW)	短路阻抗 UK (%)	损耗电量 kWh	规格型号	空载损耗 P0 (kW)	空载电 流 IO (%)	负载损耗 PK (kW)	短路阻抗 UK (%)		
13	2号照明 变压器	SCB10-500 /6.3	500	1	1.04	1.0	4.88	4.0	9110	SCB14-500 /6.3	0.79	1.0	4.390	4.0	8760	350
14	11除尘变 压器	SCB10-200 0/6.3	2000	1	2.74	0.7	14.450	6.0	24002	SCB14-200 0/6.3	2.075	0.7	13.005	6.0	6132	17870
15	12除尘变 压器	SCB10-200 0/6.3	2000	1	2.74	0.7	14.450	6.0	24002	SCB14-200 0/6.3	2.075	0.7	13.005	6.0	6132	17870
16	21除尘变 压器	SCB10-200 0/6.3	2000	1	2.74	0.7	14.450	6.0	24002	SCB14-200 0/6.3	2.075	0.7	13.005	6.0	6132	17870
17	22除尘变 压器	SCB10-200 0/6.3	2000	1	2.74	0.7	14.450	6.0	24002	SCB14-200 0/6.3	2.075	0.7	13.005	6.0	6132	17870
18	1号化学 变压器	SCB10-160 0/6.3	1600	1	2.2	0.85	11.730	6.0	19272	SCB14-160 0/6.3	1.665	0.85	10.555	6.0	7446	11826
19	2号化学 变压器	SCB10-160 0/6.3	1600	1	2.2	0.85	11.730	6.0	19272	SCB14-160 0/6.3	1.665	0.85	10.555	6.0	7446	11826
20	1号原水 变压器	SCB10-800 /6.3	800	1	1.36	0.85	6.960	6.0	11914	SCB14-800 /6.3	1.035	0.85	6.265	6.0	7446	4468
21	2号原水 变压器	SCB10-800 /6.3	800	1	1.36	0.85	6.960	6.0	11914	SCB14-800 /6.3	1.035	0.85	6.265	6.0	7446	4468
22	1号输煤 变压器	SCB10-160 0/6.3	1600	1	2.2	0.85	11.730	6.0	19272	SCB14-160 0/6.3	1.665	0.85	10.555	6.0	7446	11826
23	2号输煤 变压器	SCB10-160 0/6.3	1600	1	2.2	0.85	11.730	6.0	19272	SCB14-160 0/6.3	1.665	0.85	10.555	6.0	7446	11826
24	3号输煤 变压器	SCB10-160 0/6.3	1600	1	2.2	0.85	11.730	6.0	19272	SCB14-160 0/6.3	1.665	0.85	10.555	6.0	7446	11826
25	4号输煤 变压器	SCB10-160 0/6.3	1600	1	2.2	0.85	11.730	6.0	19272	SCB14-160 0/6.3	1.665	0.85	10.555	6.0	7446	11826

序号	名称	规格型号	容量 (kVA)	数量	更换前					更换后					损耗电量 (kWh)	节电量 (kWh)
					空载损耗 P0 (kW)	空载电流 I0 (%)	负载损耗 PK (kW)	短路阻抗 UK (%)	损耗电量 kWh	规格型号	空载损耗 P0 (kW)	空载电 流 I0(%)	负载损耗 PK (kW)	短路阻抗 UK (%)		
26	1号煤泥 变压器	SCB10-250 0/6.3	2500	1	3.24	0.7	17.170	6.0	28382	SCB14-250 0/6.3	2.450	0.7	15.445	6.0	6132	22250
27	2号煤泥 变压器	SCB10-250 0/6.3	2500	1	3.24	0.7	17.170	6.0	28382	SCB14-250 0/6.3	2.450	0.7	15.445	6.0	6132	22250
28	1号厂前 区变压器	SCB10-125 0/6.3	1250	1	1.880	0.85	9.69	6.0	16469	SCB14-125 0/6.3	1.42	0.85	8.72	6.0	7446	9023
29	2号厂前 区变压器	SCB10-125 0/6.3	1250	1	1.880	0.85	9.69	6.0	16469	SCB14-125 0/6.3	1.42	0.85	8.72	6.0	7446	9023
30	1号脱硫 变压器	SCB10-200 0/6.3	2000	1	2.74	0.7	14.450	6.0	24002	SCB14-200 0/6.3	2.075	0.7	13.005	6.0	6132	17870
31	2号脱硫 变压器	SCB10-200 0/6.3	2000	1	2.74	0.7	14.450	6.0	24002	SCB14-200 0/6.3	2.075	0.7	13.005	6.0	6132	17870
32	启动炉脱 硫变	SCB10-100 0/6	1000	1	1.59	0.85	8.13	6.0	13928	SCB14-100 0/6	1.205	0.85	7.315	6.0	7446	6482
33	L楼变压 器	SCB10-630 /6.3	630	1	1.17	0.85	5.96	6.0	10249	SCB14-630 /6.3	0.91	0.85	5.290	6.0	7446	2803
	合计								758895.23						279487.80	479407.43

更换节能型电机年可节约电力 47.94 万 kWh，按当量值折标准煤 58.92 吨标准煤。

#### 4) 脱硫智慧环保系统开发

总投资：198.9 万元

##### a.升级系统硬件设施

结合硬件设备包括新增 10 只电动蝶阀、19 只电磁阀、4 只铂热电阻、4 只摄像头等设备，增加控制系统 DCS 相应软硬件，实现智慧环保系统自动调控。

##### b.重新调整脱硫自动协同控制

重新对一二级吸收塔的 pH 值、浆液密度、液位、氯离子浓度的自动协同控制，提高脱硫效率的反应灵敏度与运行稳定性，适应各种锅炉负荷和入口二氧化硫浓度的变化和冲击，增加运行的稳定性。

预计节能效益：脱硫效率提升 0.2%，脱硫系统厂用电率下降 0.094%，综合供电煤耗下降 0.24-0.3g/kWh。

#### 5) 向临县县城北部实现供热

热电联产是解决我国清洁化高效供暖的最佳方式，要充分挖掘目前的热电联产余热资源，向临县北城新增供热面积 482 万平米，热负荷约 347MW。必须解决两个问题，一是长距离经济安全的热量输送，二是热电匹配和热电联产电厂为电网调峰。

火电厂、产生工业余热工厂的分布情况与需要供暖的城镇建筑在地理位置上存在不匹配。这一问题可通过热量长途输送的方式予以解决。经分析表明，输送半径在 150 公里以内就可以实现热量产生与供暖需热量之间的匹配。目前，国内已有一批实际工程案例，运行结果也显示了这一技术的可行性和优越性。长距离热量输送可以有效解决

地理位置的不匹配问题。余热资源分布于尝试和建筑的需求分布不匹配，长距离供热具有良好的经济性，在 150 公里半径内北方大多数地区已经基本匹配供需关系。热损失、泵站与泵耗、管道折旧是制约长距离供热输送的三个因素，其经济性取决于回水温度。回水温度越低，能够降低热能耗。降低回水温度的途径，一是可以利用原有热源厂场地安装带有吸收热泵的调峰热源，二是通过改变热量计算方式促进回水温度降低。

火电厂规划的主要功能为电力调峰，当冬季改为热电联产方式，在发电的同时还要承担建筑供热，存在如何满足电力调峰需求的问题。这需要彻底改变目前火电厂热电联产的模式，变“以热定电”的方式为“热电协同”的方式。在火电厂安装巨量的蓄热装置，同时通过电动热泵和吸收式热泵提升发电过程排出的低品位余热，使发电过程产生的余热能全部回收利用，在不改变电厂锅炉蒸汽量的前提下大范围调节对外输出的电量。这种改造方式虽然设备投入较高，但是可以有效处理热电厂存在的电与热之间的矛盾。未来，我国北方地区的火电厂都同时肩负电力调峰和冬季供热的任务，这种模式应是未来北方火电厂的主要模式。

预计节能效益：供电煤耗下降 12g/kWh。

#### 6) 汽轮机顺阀调整项目：30%负荷以上实现顺序阀运行

通过对汽轮机不同顺序开启规律下配汽不平衡气流力的计算，以及机组轴瓦承载情况的综合分析，采用阀门开启顺序重组及优化技术，解决机组在投入顺序阀运行时的瓦温升高、振动异常问题，使机组能

顺利投入顺序阀运行，从而提高机组的运行效率。

邀请专业人员优化汽机顺序阀开启方式以及重叠度等，解决低负荷顺序阀影响四抽抽汽量等问题，提高机组效率。

实施后预期效果：综合供电煤耗下降 4-5g/kWh。

### (3) 节能改造建议

#### 1) 管理节能建议

**表 2.6-25 管理节能方案**

序号	方案名称	方案内容	类型
1	建立能源管理中心	采用自动化、信息化技术和集中管理模式，对企业能源系统的生产、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，实现系统性节能降耗的管控一体化系统。	管理
2	建立能源管理岗位责任制	将责任制纳入企业经济目标考核，并定期考核、评比与奖惩	管理
3	强化能源管理体系运行	通过 PDCA，将能源管理体系落实到生产的每个环节和岗位	管理
4	提高电能计量器具配备率	按计量器具配备要求，对主要用电设备配置电能表	管理
5	计量器具实行定、周检，完善计量器具管理制度	严格落实计量器具检定计划，对检定不合格或过期末检的严禁使用	管理
6	建立健全能源统计分析	强化能源消耗统计制度，并设专人开展能耗统计和分析工作	管理
7	建立设备定期检测机制	定期对重点耗能设备开展能效检测，确保设备稳定、安全、高效运行	管理
8	强化水资源管理	加强对水资源管理，尽可能利用中水。	管理
9	开展节能诊断和能源审计	适时对主要用能设备、用能系统，开展节能诊断。对公司能源管理开展初步、全面或专项能源审计	管理
10	加强节能宣传培训	通过各种方式、渠道进行节能宣传，开展节能培训，增强全员节能意识	管理
11	建设电力需求侧管理平台	对主要用电设备设置电力能效监测点，通过检测进行能效分析，针对性采取节能措施，利用先进技术手段实现节能目标管理，提高企业能效水平	管理

#### 2) 节能技术改造方案及建议

根据对山西京能吕临发电有限公司节能潜力分析，提出 1#、2# 机组锅炉原煤仓防堵装置技术改造项目、屋顶分布式光伏项目技术改造、更换变压器、脱硫智慧环保系统开发、向临县县城北部实现供热

的建议。

通过以上节能技术改造的实施，企业可实现节能 7314.93 吨标准煤。

企业技术改造项目建议汇总表见下表。

表 2.6-26 企业技术改造项目建议汇总表

序号	方案名称	方案内容	预计总投资(万元)	预计节能量	折标煤量(吨标准煤)	年节能经济效益(万元)	建议
							时间
1	1#、2#机组锅炉原煤仓防堵装置技术改造项目	在原煤仓下口、给煤机入口往上约 6000±500mm 高度设计安装虾米曲线一体化防堵清堵煤斗，材质为抗拉耐磨不锈钢，由整体曲线节与优化方圆节组成，优化方圆节可最大限度提高煤仓的空间利用率，上方与原煤仓吻合相接，下部与虾米曲线煤斗过渡连接，下口插入给煤机皮带上方。在给煤机上方约 850mm 处安装双向气动插板门。在虾米曲线一体化防堵清堵煤斗外壁加装 6 套仓壁振打气锤组成一个清堵助流系统。仓壁振打气锤系统能解决低位、高位棚煤问题，并设置合适的工作程序，能够快速、有效疏通，具备智能控制能力，能够实现自动控制和就地手动控制。安装 1 套可靠的断煤信号采集装置，在断煤时能及时获得信号，自动启动仓壁振打气锤实现智能振打。给煤机入口安装煤流整形装置优化改造，能保证煤流顺畅、规则、均称输出，且不洒煤。在给煤机附近安装电控箱并调试，电控箱采用双门整体全封闭形式，控制面板上配置有仓壁振打气锤动作指示灯，具备智能控制能力，能够实现自动控制和就地手动控制。	756.42	4 万吨原料煤	6996	2000	2024 年
2	屋顶分布式光伏项目技术改造	山西京能吕临发电有限公司屋顶及场地分布式光伏工程 EPC 总承包项目，项目模式为 EPC 模式。规划容量 1.62MWp 屋顶分布式光伏发电系统，及 0.31MWp 场地分布式光伏发电系统，包括太阳能光伏发电系统及相应的配套上网设施，两部分容量可随现场实际进行调整，保证建设总规模不低于 1.93MWp，项目采用全部“自发自用”模式为厂区提供清洁电能。	725.19	240 万 kWh	294.96	147.48	2025 年
3	更换变压器节电	更换为 2 级能效变压器	330	47.94 万	23.97	4.63	2025 年

序号	方案名称	方案内容	预计总投资(万元)	预计节能量	折标煤量(吨标准煤)	年节能经济效益(万元)	建议
							时间
				kWh			
4	脱硫智慧环保系统开发	a.升级系统硬件设施 b、重新调整脱硫自动协同控制	198.9	/	/	8.5	2025年
5	向临县县城北部实现供热	向临县北城新增供热面积482万平方米,热负荷约347MW	100000		/	500	2025年
	合计		102010.51		7314.93		
备注: 第五条实施起来比较困难,但预期还是想实现							

### 2.6.3 山西天浩清洁能源有限公司

#### 1、企业基本情况

山西天浩清洁能源有限公司由上海中集天照清洁能源有限公司与临县嘉浩新能源公司共同投资，公司成立于2019年1月，注册资本6000万元人民币，目前公司员工60人左右。主要经营建设和经营天然气、煤层气、致密砂岩气的液化、净化、加工和生产设施及配套的储运设备及输气管道铺设；采购、储存、液化煤层气、伴生气及相关原料介质；销售液化煤层气、燃气及相关衍生副产品；加气站的建设和运营；LCBM产品物流系统（包括但不限于“一罐到底”、槽车外运等）安全监控管理中心平台建设；技术咨询，工程技术服务及从事前述业务相关的其他业务。

山西天浩清洁能源有限公司主要生产产品为液化煤层(LCBM)。日处理原料气 $50 \times 10^4 \text{m}^3$  ( $0^\circ\text{C}$ ,  $0.101325 \text{MPa} \cdot \text{A}$ )，产品的储存温度 $-163^\circ\text{C}$ ，压力 $12 \text{kPa} \cdot \text{G}$ ，密度为 $450.7 \text{kg/m}^3$ 。

#### 2、主要生产工艺

煤层气液化的工艺过程主要包括净化、液化、储存、装车及辅助系统等，主要工艺流程包括原料气净化和液化工艺。

液化过程的液化压力直接关系到液化温度，即关系到液化能耗。原料气压力越高其液化温度越高。根据制冷原理，将不同压力下的气体液化所消耗的制冷功率是不一样的，压力越低则消耗的制冷功率就越高。因此，提高原料气的压力，可以节省压缩原料气和制冷的总功率，但同时考虑到压力过高将会增加静设备的投资，并且增加压缩机

的级数。根据计算及工程经验，原料气压力在 5.0MPa 左右时，装置能耗和设备投资在一个较好的平衡点。

本项目原料气的压力~5.0MPa，不需要进行增压。

由界区外导入的煤层气压力~5.0MPa，经过原料气进口过滤器除去杂质颗粒后进入净化系统。依次脱除其中 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、Hg、H<sub>2</sub>O、芳香烃等杂质，净化合格后的原料气送入液化系统，原料气在冷箱中被冷却至-163℃，节流至 0.012MPa 后进入 LCBM 储罐中储存。

### 1、净化

由于原料气中含有酸气（主要指 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>S）、水分等沸点及凝固点较高的组分（主要指重烃类 C<sub>4</sub>、C<sub>5</sub> 及以上），这些组分在达到煤层气液化温度之前会冻结，堵塞设备、降低换热器的性能，还有些组分如 H<sub>2</sub>S、Hg 等会对设备、管道产生腐蚀。因此，原料气液化前，必须脱除这些杂质。

#### 1) 配气站单元

厂外输气管道进入厂区配气站进行计量分输，配气站建设一台煤层气过滤计量撬。原料气首先经主管路进入计量撬，经过滤器过滤进入汇集管，经计量后向后续管路输送。计量撬由 2 台过滤器、1 台汇集管、4 个计量管路及相关附件组成。

#### 2) 原料气过滤调压计量单元

来自厂内配气站的原料气首先进入原料气进口过滤器，除去可能存在的机械杂质后经调压后进入原料气脱碳单元。

#### 3) 脱碳单元

胺溶液吸收工序：由原料气过滤计量单元来的煤层气从吸收塔的下部进入，自下而上通过吸收塔；再生好后的活化 MDEA 溶液（贫液）经贫液泵从吸收塔上部淋入，贫液温度应高于原料气进气温度约  $4\sim 8^{\circ}\text{C}$ ，自上而下通过吸收塔，逆向流动的 MDEA 溶液和煤层气在吸收塔内充分接触，煤层气中的  $\text{CO}_2$  被吸收而进入液相，未被吸收的组分从吸收塔顶部引出，经吸收塔顶冷却器降温至  $\leq 42^{\circ}\text{C}$ ，然后进入吸收塔顶气液分离器除去游离水分，并进一步在吸收塔顶过滤器作用下分离出吸收塔顶气液分离器未能分离的雾沫和机械杂质，出分离器的净化气送入脱汞塔。冷凝液去闪蒸罐或者直接排至地下储槽。由于闪蒸气较少，为保证闪蒸罐的压力稳定，设置了一根氮气保压管线，并通过自力式调节阀控制氮气压力。

胺溶液再生工序：吸收塔内的 MDEA 溶液吸收  $\text{CO}_2$  后，被称为富液，减压后进入闪蒸罐，闪蒸出的气体经调节阀调压后送往燃料气系统。闪蒸后的富液经贫富液换热器后，再进入再生塔上部，在再生塔内进行汽提再生，直至贫液的贫液度达到指标。再沸器的热源来自  $180^{\circ}\text{C}$  左右的低温导热油系统，再生塔下部操作温度为  $115^{\circ}\text{C}\sim 125^{\circ}\text{C}$ ，以保证 MDEA 溶剂再生彻底。

出再生塔的 MDEA 溶液称为贫液，经过贫富液换热器、贫液冷却器后，经贫液泵加压后进入吸收塔。MDEA 溶液在长期循环过程中，会降解或携带其他杂质，所以在贫液泵出口会分出溶液量的  $1/10$  减压后进入溶液过滤器除掉杂质，以降低发泡几率；除掉杂质后的 MDEA 溶液回到贫液泵入口。

再生塔顶部出口气体富含二氧化碳气体，先经二氧化碳冷凝器降温后，再进入二氧化碳气液分离器分离液体，经调节阀稳压后去高点放空。二氧化碳气液分离器收集的冷凝液经回收泵送入再生塔进液管线，以维持整个系统的水含量平衡。为避免再生塔升降温过程中，气体冷凝后形成负压，专门设置了一条氮气保压管线，从二氧化碳气液分离器出口引入，并设置压力调节阀控制再生塔的压力。

#### 4) 脱汞单元

出吸收塔顶过滤器的原料气从脱汞塔底部进入，流经吸附床层将气体中的汞脱除至 $\leq 0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后由塔顶流出，去脱水单元。

脱汞塔设置一台，浸硫活性炭需根据检测脱汞塔出口原料气汞含量的结果更换。

#### 5) 脱水单元

脱水单元由三台脱水塔、一台脱水再生气加热器、一台脱水再生气冷却器及一台脱水再生气气液分离器组成。

脱水塔三塔采用等压再生方案，在 8h 的吸附周期内，一台处于吸附状态以脱除原料气中的水分，第二台处于加热再生状态，第三台处于冷吹状态。从脱汞塔来的原料气，首先分成两路，一路进入吸附状态的脱水塔，脱水后去脱烃塔；另一路原料气作再生气，先进入一台加热结束的塔冷吹，再进入再生气加热器加热，干燥的高温再生气从上而下通过加热状态的脱水塔，解吸带走分子筛中的水分，使再生气经再生气冷却器、再生气气液分离器分离掉游离水后返回脱水系统入口。

三台脱水塔经过加热、冷吹步骤后，再生过程完成，可转入下一次吸附过程。三台脱水塔交替使用，可达到连续处理气体的目的。最终出口净化气中水分的含量： $\leq 1\text{ppm}$ （V）。

#### 6) 原料气脱重烃单元

脱重烃单元由三台脱烃塔、一台脱烃再生气加热器、一台脱烃再生气冷却器、一台脱烃再生气换热器、两台脱烃再生气液分离器及两台净化气过滤器组成。脱烃塔三塔采用等压再生方案，在 8h 的吸附周期内，一台处于吸附状态以脱除原料气中的重烃，第二台处于加热再生状态，第三台处于冷吹状态。从脱水塔来的原料气，首先分成两路，一路进入吸附状态的脱烃塔，后经净化气过滤器过滤粉尘后去液化冷箱；另一路原料气作再生气，先进入一台加热结束的塔冷吹，再进入再生气加热器加热，干燥的高温再生气从上而下通过加热状态的脱烃塔，解吸带走活性炭中的重烃，经再生气冷却器初步冷却至  $45^{\circ}\text{C}$  以下，进入再生气换热器（板翅换热器），在  $0^{\circ}\text{C}$  抽出，去往再生气气液分离器I分离出一部分液态重烃后回到再生气换热器继续冷却至  $-30^{\circ}\text{C}$ ，在再生气气液分离器II中分离掉一部分重烃后，气相再生气回再生气换热器复热后汇入脱烃塔前端，液态重烃同样回再生气换热器复热后去往燃料气管网。

三台脱烃塔经过加热、冷吹步骤后，再生过程完成，可转入下一次吸附过程。三台脱烃塔交替使用，可达到连续处理气体的目的。最终出口乙烷及更重组分含量 $<10\text{ppm}$ 。

## 2、液化

### （1）液化冷箱单元

净化气在进入液化单元之前必须进行分析，以保证水和二氧化碳含量达到进入液化单元的要求。所以在原料气脱水脱重烃和脱碳单元设置 H<sub>2</sub>O 和 CO<sub>2</sub> 在线分析仪进行连续监测净化气的杂质情况。

净化后的煤层气进入冷箱内的各段换热器被返流的低温介质冷却，在一定温度下被冷却后经节流阀减压进入 LCBM 储罐。

本系统采用高效多级节流混合制冷剂循环。煤层气液化所需冷量由一套混合制冷剂循环系统提供。混合制冷剂由甲烷、乙烯、丙烷、异戊烷和氮气组成，利用各组分沸点的不同在各换热器内冷凝并过冷经二个 J-T 阀减压进入返流制冷剂中依次冷却不同温区的原料气及正流制冷剂，返流制冷剂被复热后出冷箱进入混合制冷剂压缩机循环压缩。出混合制冷剂压缩机的中压制冷剂先再进入冷箱。在运行异常和开车时，冷剂吸入缓冲罐可以保护压缩机没有液体进入。

### （2）制冷剂配比与循环压缩单元

混合制冷剂共有五种组分，分别是氮气、甲烷、乙烯、丙烷、异戊烷，各组分除甲烷外均配置自己的贮罐，并在运行时注入系统，本系统采用往复式制冷压缩机为液化单元提供不同温度等级的制冷量，压缩机前设置制冷剂缓冲罐，在运行异常和开车时，可以保证压缩机不进液。

冷剂的补充：氮气由液氮提供。甲烷的补充来自原料气净化气。乙烯、丙烷、异戊烷均由各自的储罐提供。所有的冷剂均由冷剂吸入罐的入口管线加入。在系统维修或由于冷剂中液体过多时，用冷剂储

罐来存放排出的或多余的冷剂。这些冷剂可以根据需要再加入到系统中，以使冷剂损失最小。

卸车完成后，利用卸车臂上的氮气口通入氮气，将管道残液送往储罐，为避免储罐超压，在此过程中，打开放空旁路。

### 3、储存装车（LCBM 储存装车与 BOG 压缩单元）

本单元采用 1 台 3000m<sup>3</sup>的普通粉末绝热常压单容储罐储存液化单元来的产品 LCBM，储罐后配置 BOG 回收系统，LCBM 储罐补气来自净化气预留支管，充装鹤管及定量装车系统。

从低温液化单元来的 LCBM，分别通过上下进液 SIS 阀进入 LCBM 贮罐储存，然后通过装车泵和装车臂等装车系统装车外运。但是由于 LCBM 极易气化，在 LCBM 储罐储存和装车过程中会产生 BOG 气体，所以为了安全和减少损耗将 LCBM 储罐、装车管线预冷及槽车产生的闪蒸气用 BOG 压缩机加压后送至燃料气系统，多余的部分送回原料气过滤器入口汇入原料气主管回收再液化。

## 4、辅助系统

### （1）安全泄放系统

本项目火炬为封闭式地面火炬结构，由燃烧塔（包括挡风墙）、燃烧器、点火控制系统组成。火炬系统用于将装置中开停车、尾气、不平衡废气及紧急事故状态下的气体燃烧排放。

本地面火炬系统为全天候、全自动控制、无人值守型。设置有自动点火/现场手动点火/手控远操强制点火。燃烧塔体内设置长明灯，每支长明灯设置有热电偶火焰检测装置，充分保证点火的可靠性

(100%)。燃烧塔底部设置有可燃气体探测器。

高低压气分别进入界区内分液罐、水封罐后分四级进入燃烧塔燃烧排放。

## (2) 导热油系统

导热油系统主要为胺液的再生、分子筛+活性炭的再生提供热源，低温导热油为脱碳系统再沸器提供热源，高温导热油为脱水系统的分子筛再生及脱烃系统再生提供热源。2个温位的导热油，一路导热油的油温为280℃，工艺用热的热负荷为600kW；另一路导热油的油温为180℃，工艺用热的热负荷为2400kW。并通过高中温输油泵将热量送往工艺用热点。工艺用热系统采用闭式循环系统。厂区内工艺用热总计为3000kW（含热损失）。根据工艺总供热负荷及用热特点，选择一台额定热功率3000kW的燃气导热油炉和高中温组合泵组作为供热设备。导热油系统包括导热油加热炉、导热油低位贮罐、导热油膨胀罐、注油泵、导热油循环泵及燃气导热油锅炉系统阀门仪表附件等组成。

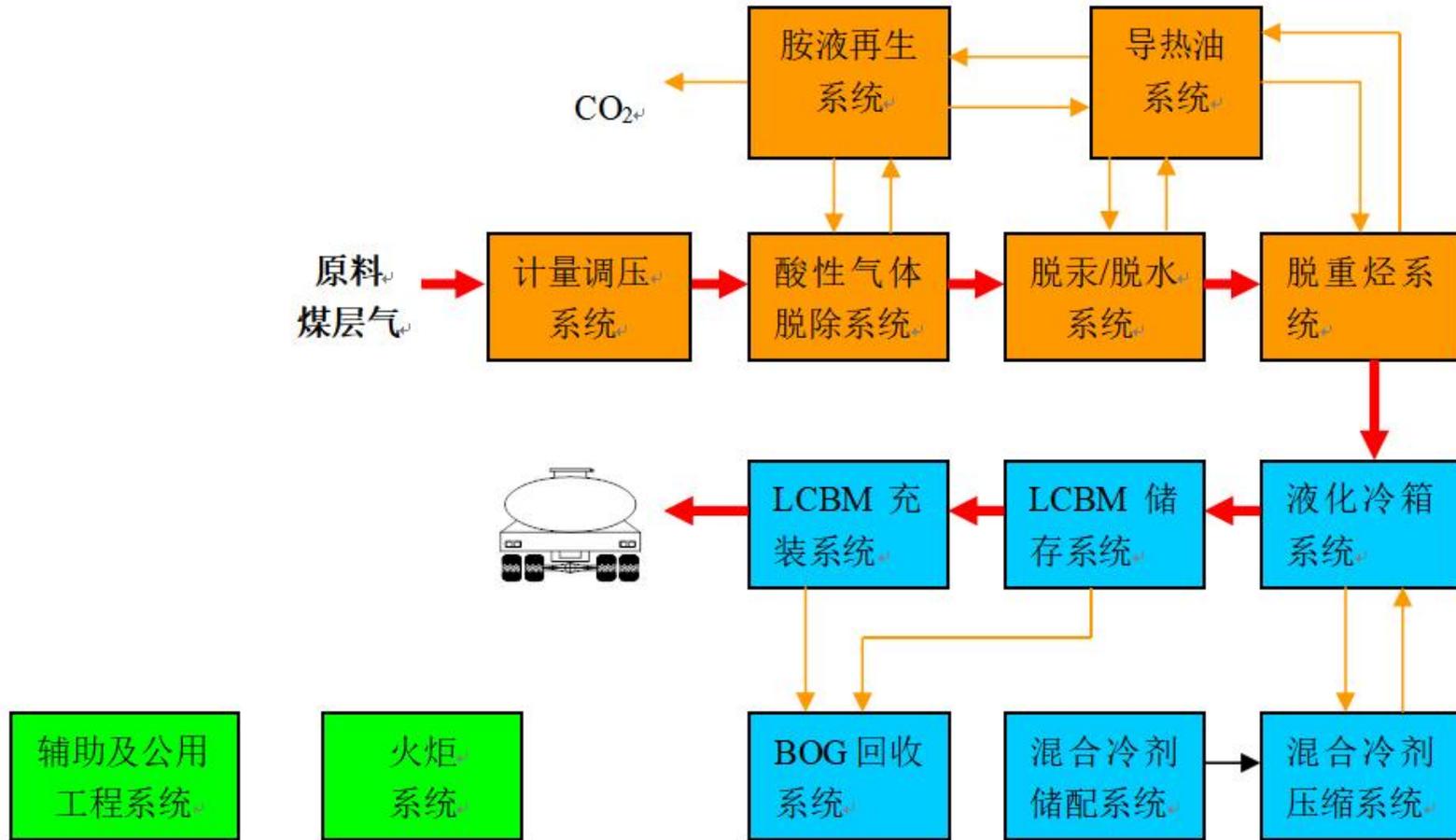


图 2.6-14 工艺工艺流程图

### 3、能源消费情况

公司输入能源有电力、天然气；输出能源为液化天然气。

2021 年公司综合能耗 11243.14 吨标准煤，2022 年公司综合能耗 10077.53 吨标准煤，2023 年公司综合能耗 7677.79 吨标准煤。

### 4、诊断内容及结果分析

#### (1) 能源利用诊断

公司所属行业为天然气生产和供应业。公司日处理煤层气  $50 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，项目输入能源有电力、天然气；输出能源为液化天然气。

#### 1) 2021 年能源消费结构

经查验公司 2021 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2021 年输入能源年消耗电力 8468 万 kwh，折合标准煤 10407.17 吨标准煤；年输入天然气 12210 万  $\text{m}^3$ ，折合标准煤 144200.10 吨标准煤；项目外供液化天然气 81586.69t，折合标准煤 143364.13 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费量当量值 11243.14 吨标准煤，等价值 26022.34 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-27 2021 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
电力	万 kwh	8468	0.1229	0.29743	10407.17	25186.37	6.73%	14.87%
天然气	万 $\text{m}^3$	12210	1.1810	1.1810	144200.10	144200.10	93.27%	85.13%
小计					154607.27	169386.47	100.00%	100.00%
输出能源								

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
液化天然气	t	81586.69	1.7572	1.7572	143364.13	143364.13		
小计					143364.13	143364.13		
综合能源消费量					11243.14	26022.34		

### 2) 2022 年能源消费结构

经查验公司 2022 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2021 年输入能源年消耗电力 4953.46 万 kwh，折合标准煤 6087.80 吨标准煤；年输入天然气 11124.19 万 m<sup>3</sup>，折合标准煤 131376.68 吨标准煤；项目外供液化天然气 75057.13t，折合标准煤 127386.96 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费量当量值 10077.53 吨标准煤，等价值 18475.13 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-28 2022 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
电力	万 kwh	4953.46	0.1229	0.29243	6087.80	14485.40	4.43%	9.93%
天然气	万 m <sup>3</sup>	11124.19	1.1810	1.1810	131376.68	131376.68	95.57%	90.07%
小计					137464.49	145862.09	100.00%	100.00%
输出能源								
液化天然气	t	75057.13	1.6972	1.6972	127386.96	127386.96		
小计					127386.96	127386.96		
综合能源消费量					10077.53	18475.13		

### 3) 2023 年能源消费结构

经查验公司 2023 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2021 年输入能源年消耗电力 4222.92 万 kwh，折合标准煤 5189.97 吨标准煤；年输入天

然气 10213.87 万 m<sup>3</sup>，折合标准煤 120625.80 吨标准煤；项目外供液化天然气 69607.58t，折合标准煤 118137.98 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费量当量值 7677.79 吨标准煤，等价值 14758.36 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-29 2023 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
电力	万 kwh	4222.92	0.1229	0.29057	5189.97	12270.54	4.13%	9.23%
天然气	万 m <sup>3</sup>	10213.87	1.1810	1.1810	120625.80	120625.80	95.87%	90.77%
小计					125815.77	132896.34	100.00%	100.00%
输出能源								
液化天然气	t	69607.58	1.6972	1.6972	118137.98	118137.98		
小计					118137.98	118137.98		
综合能源消费量					7677.79	14758.36		

(2) 能源效率诊断

公司 2021-2023 年单位产品综合能耗计算情况如下

**表 2.6-30 2021-2023 年公司单位产品综合能耗计算表**

指标名称	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	11243.14	10077.53	7677.79
产量（t）	81586.69	75057.13	69607.58
单位产品综合能耗（kgce/t）	137.81	134.26	110.30

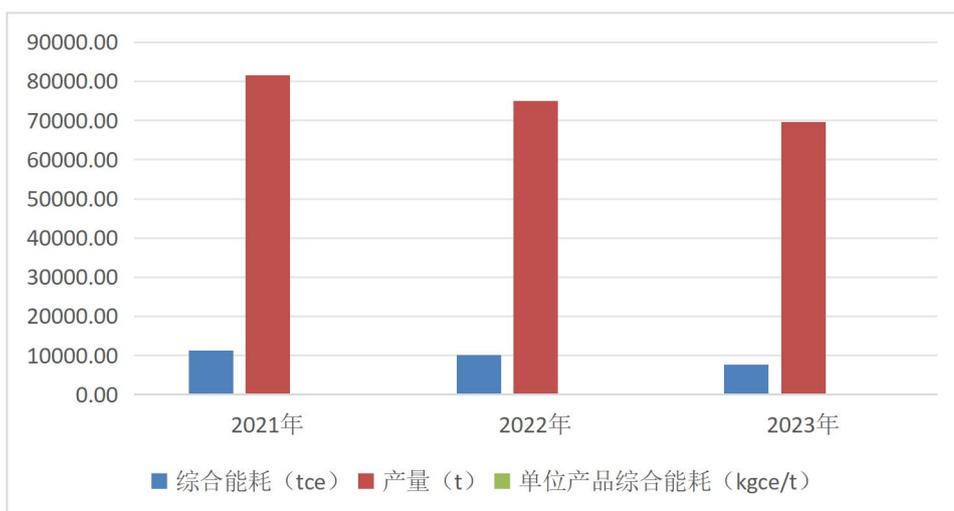


图 2.6-15 2021-2023 年公司单位产品综合能耗图

(3) 能效经济指标:

2021 年工业总产值 35521.4 万元，2022 年工业总产值 41726 万元，2023 年工业总产值 29863.5 万元。（数据来源于企业统计报表《工业产销总值及主要产品产量》（B204-1 表））

表 2.6-31 2021-2023 年万元产值综合能耗统计表（当量值）

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	11243.14	10077.53	7677.79
产值（万元）	35521.40	41726.00	29863.50
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.3165	0.2415	0.2571

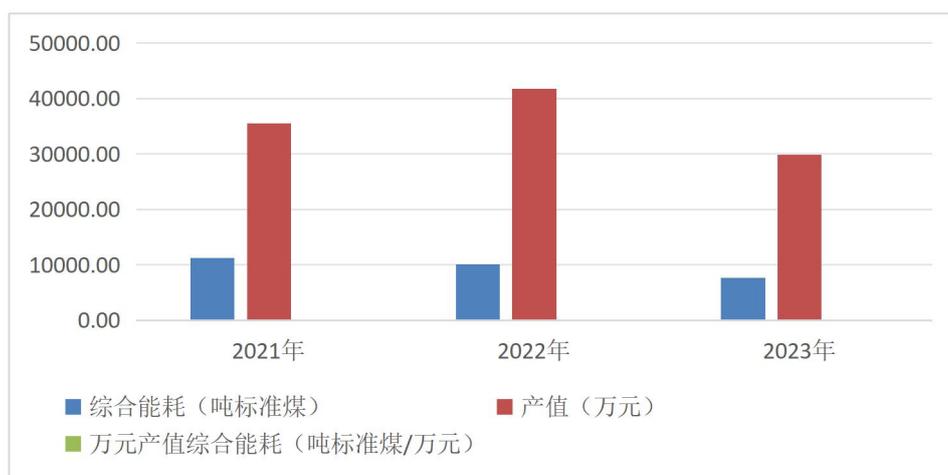
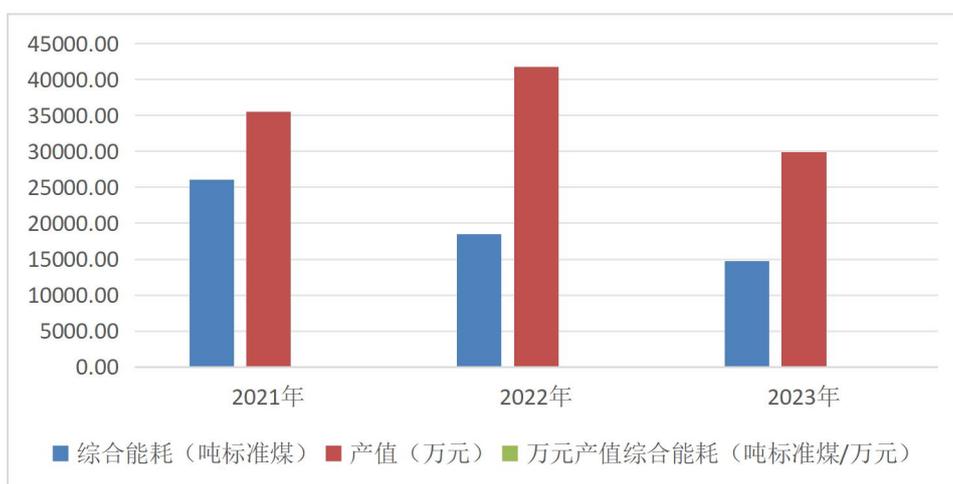


图 2.6-16 2021-2023 年万元产值综合能耗变化趋势图（当量值）

**表 2.6-32 2021-2023 年万元产值综合能耗统计表（等价值）**

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	26022.34	18475.13	14758.36
产值（万元）	35521.40	41726.00	29863.50
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.7326	0.4428	0.4942



**图 2.6-17 2021-2023 年万元产值综合能耗变化趋势图（等价值）**

2021 年工业增加值 9804.90 万元，2022 年工业增加值 12768.81 万元，2023 年工业增加值 8218.24 万元。（数据来源于企业统计报表《工业产销总值及主要产品产量》（B204-1 表））

**表 2.6-33 2021-2023 年万元工业增加值综合能耗统计表（当量值）**

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	11243.14	10077.53	7677.79
工业增加值（万元）	9804.90	12768.81	8218.24
万元工业增加值综合能耗（吨标准煤/万元）	1.1467	0.7892	0.9342

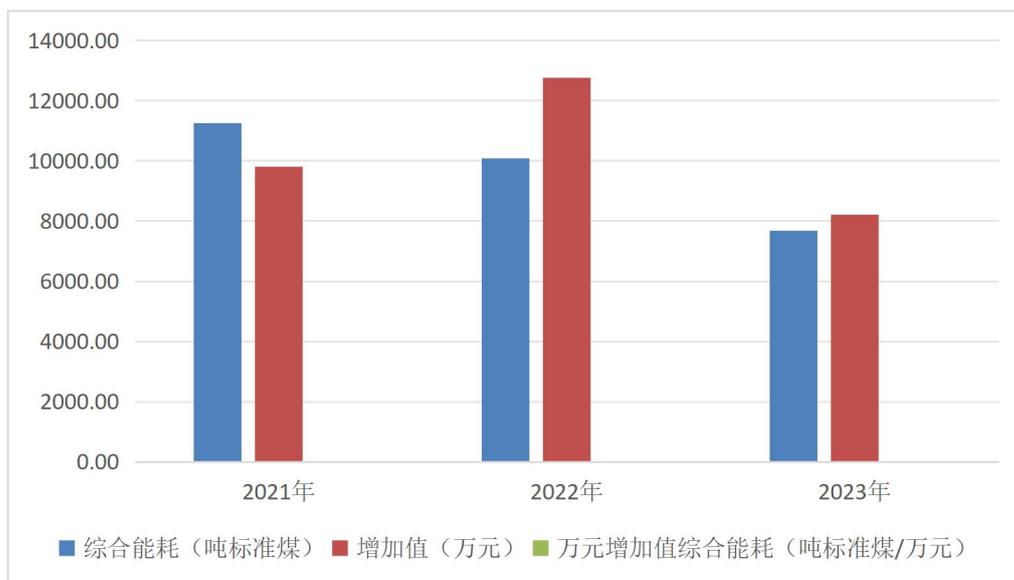


图 2.6-18 2021-2023 年万元工业增加值综合能耗变化趋势图(当量值)

表 2.6-34 2021-2023 年万元工业增加值综合能耗统计表 (等价值)

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗 (吨标准煤)	26022.34	18475.13	14758.36
工业增加值 (万元)	9804.90	12768.81	8218.24
万元工业增加值综合能耗 (吨标准煤/万元)	2.6540	1.4469	1.7958

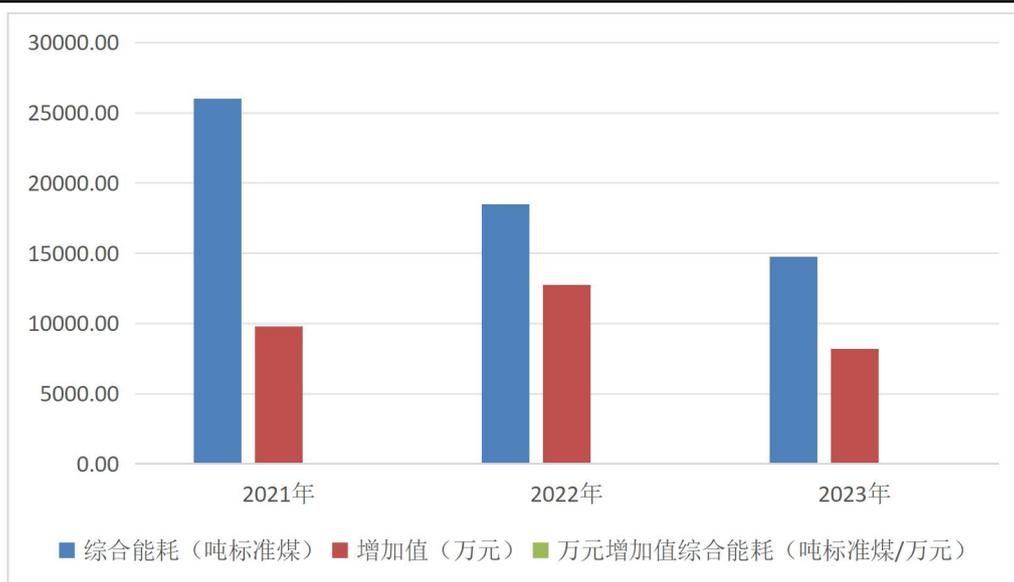


图 2.6-19 2021-2023 年万元工业增加值综合能耗变化趋势图(等价值)

### 5、企业用能综合评价

企业 2021-2022 年单位产品综合能耗、万元产值综合能耗、万元

增加值综合能耗呈现下降趋势，表明企业通过节能改造及管理措施取得了明显效果。

企业用电率逐年下降，2022年较前两年下降幅度较大。

企业生产的产品为液化天然气，目前国家和山西省没有对应的液化天然气生产的单耗标准，因此企业未进行产品对标。总体分析企业采用了相对先进的设备和工艺。参照陕西新源天然气有限公司宜川县年产40万吨LNG天然气深加工项目（109kgce/t）、陕西延长石油天然气有限责任公司20万吨/年天然气液化装置（169kgce/t）、山西寿阳50万方LNG工厂（122kgce/t）等同行行业能耗数据，企业单位产品综合能耗处于行业平均水平。

## 6、诊断结果应用

煤层气的综合开发利用是一个“变废为宝”的过程，随着我国碳市场运行机制的逐步完善、碳减排相关政策的陆续推出，其将成为我国“双碳”工作中不可或缺的重要一环。

考虑到山西天浩清洁能源有限公司的实际情况，诊断人员针对企业在能源管理、使用中存在的问题，提出如下节能建议，供企业参考：

### （1）管理节能潜力分析

山西天浩清洁能源有限公司在节能管理方面做了一定的工作，提高了能源利用效率，增强了企业竞争力，但仍存不足之处，有一定的节能潜力。

1) 企业应建立系统完善的能源管理体系，建立覆盖全部管理范围 and 所有管理要素的能源管理体系，并通过外部认证认可促进能源管

理体系充分、适宜和有效。加强能源管理机构的运行，更好地实现公司、车间、班组三级能源管理体制；细化能源管理制度，做到精准管理；继续加强能源计量、统计、定额管理，科学分析能源消耗，制定合理的定额指标；将能源管理体系真正运行到生产全过程，通过能耗在线监测，实现能源的精细化、规范化、系统化管理；领导要更加重视，各级各部门紧密配合，通过节能宣传和培训，进一步强化员工节能意识，节能落实到每一个行动中。

2) 建议尽快建立能源管理中心，采用自动化、信息化技术和集中管理模式，对企业能源系统的生产、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，实现系统性节能降耗的管控一体化系统。

3) 建议公司开展能源管理体系认证工作，积极开展能效对标活动，强化员工节能意识和参与精神，完善定额考核制度，提高设备运行效率，有力促进企业各项节能工作的有效展开。制定和完善能源管理制度；抓好节能监督和监控。加强可用资源的重复利用。建立节能目标和评价考核制度，将节能降耗的目标任务细化分解到班、组、个人，重点能耗岗位并签订责任书，进行严格考核。健全能源资源定额管理制度。将定额指标制定和考核制度化，实现用能单位、设备的能源资源分级、分项考核。

4) 建议公司建设电力需求侧管理平台，电力需求侧管理平台对主要用电设备设置电力能效监测点，平台具备设备参数管理、电力负荷管理、用能效率分析、电能质量监测、分类对标统计、设备运行监

控和数据上传等功能。通过电力需求侧管理平台动态监控和数字化管理，对设备运行状况进行实时检测，通过检测进行能效分析，针对性采取节能措施，利用先进技术手段实现节能目标管理，提高企业能效水平。

## （2）能源管理方面

企业近年来采取了一系列节能技改措施，取得了良好的能源绩效，在技术节能的基础上，应更加关注管理节能。目前企业已经建立能源数据监测及分析系统，有利于能耗分析和控制。但企业目前水计量设施安装不完善，本项目缺失对新水的计量。电力没有进行三级计量，建议企业根据《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24798-2009）的要求配备补充安装电力、新水计量器具。

## （3）技术节能潜力分析

### 1) 电动机节能潜力分析

山西天浩清洁能源有限公司在用设备配套电机中存在 3 级电动机 46 台，总装机容量 1165kW。上述电机不符合《国家发展改革委 市场监管总局关于进一步加强节能标准更新升级和应用实施的通知》（发改环资规〔2023〕269 号）中主要用能产品设备能效水平必须达到强制性能效标准 2 级水平的要求。

建议企业将 3 级电机更换为达到《《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）》2 级以上的高效节能电机，高效节能电机比普通电动机的效率高，损耗低。

**表 2.6-35 电机改造一览表**

序号	设备编号及名称	功率 (kW)	数量 (台)	电机型号
1	贫液泵	110	2	YB3-315S-2W
2	升压泵	15	2	YB3-160M1-2W
3	液下泵	5.5	2	YB3-132S2-2W
4	吸收塔顶冷却器风扇	11	2	YE4-180L-8
5	贫液冷却器风扇	11	4	YE4-180L-8
6	二氧化碳冷凝器风扇	11	2	YE4-180L-8
7	再生气冷却器风扇	11	2	YE4-180L-8
8	废水泵	2	1	YBX3-90S-2
9	油站电机	4	3	YB3-160M-4
10	一级风冷器风扇	11	6	YE4-180L-8
11	末级风冷器风扇	11	6	YE4-180L-8
12	异戊卸车泵主电机	5.5	1	YBX3-132M2-8
3	BOG 压缩机主电机	185	2	YB3-335M2-6
14	主电机	22	1	YE2-180L-4
15	压缩机主电机	110	1	YE2-315L1-4
16	高温循环油泵	18.5	1	YB3-200L2-2
17	中温循环油泵	45	2	YB3-200L2-2
18	压缩机循环水泵	5.5	2	YE2-280M-4
19	采暖锅炉一次循环泵	7.5	2	YE3-100
20	采暖循环泵	3	2	YB3-132S2-2
	小计		46	

更换节能型电机年可节约电力 32.29 万 kWh，按当量值折标准煤 39.69 吨标准煤。

## 2) 补充安装计量器具

目前企业对电力计量只做到了二级计量，没有具体到用能设备的计量，企业尚未对新水进行计量，本次节能诊断建议企业完善电力和新水的计量器具，做到三级计量，达到《煤炭企业能源计量器具配备和管理要求》（GB/T 29453-2012）计量器具配备要求。

计量器具是用能统计、管理和控制以及节能技术进步的最重要的基础性工作。只有做好计量管理才有可能取得基本的、准确的、完整

的能源消费资料，公司才能管好能源、用好能源，真正提高用能效率。

### 3) 变压器更换

山西天浩清洁能源有限公司室外主变压器设置一台 SZ11-12.5MVA 的油浸式有载调压电力变压器，变配电所低压室内设置两台 SCB11-1600kVA 的干式变压器，变压器不达《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）3 级能效等级，建议将 SZ11、SCB11 型变压器更换为高效节能型变压器，可减少变压器损耗。

表 2.6-36 更换节能型变压器节电情况表

序号	名称	容量 (kVA)	数量	更换前					更换后					节电量 (万 kwh)
				规格型号	空载损 耗(kW)	负载损 耗(kW)	短路 阻抗 UK (%)	损耗 电量 kWh	规格型号	空载损 耗 P0 (kW)	负载损 耗 PK (kW)	短路阻 抗 UK (%)	损耗电 量 kWh	
1	变压器	12500	1	SZ11-12500	10.9	56.8	8	37.54	SZ20-12500	7.1	51.1	8	31.40	6.14
2	变压器	1600	2	SCB11-1600	2.2	11.7	6	3.85	SCB14-1600	1.665	10.555	6	2.92	0.94
3	合计							41.39					34.32	7.07

更换节能型变压器后年可节约电力 7.07 万 kWh，按当量值折标准煤 8.69 吨标准煤。

(3) 节能改造建议

1) 管理节能建议

表 2.6-37 管理节能方案

序号	方案名称	方案内容	类型
1	建立能源管理中心	采用自动化、信息化技术和集中管理模式,对企业能源系统的生产、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,实现系统性节能降耗的管控一体化系统。	管理
2	建立能源管理岗位责任制	将责任制纳入企业经济目标考核,并定期考核、评比与奖惩	管理
3	强化能源管理体系运行	通过 PDCA,将能源管理体系落实到生产的每个环节和岗位	管理
4	提高电能计量器具配备率	按计量器具配备要求,对主要用电设备配置电能表	管理
5	计量器具实行定、周检,完善计量器具管理制度	严格落实计量器具检定计划,对检定不合格或过期末检的严禁使用	管理
6	建立健全能源统计分析	强化能源消耗统计制度,并设专人开展能耗统计和分析工作	管理
7	建立设备定期检测机制	定期对重点耗能设备开展能效检测,确保设备稳定、安全、高效运行	管理
8	强化水资源管理	加强对水资源管理,尽可能利用中水。	管理
9	开展节能诊断和能源审计	适时对主要用能设备、用能系统,开展节能诊断。对公司能源管理开展初步、全面或专项能源审计	管理
10	加强节能宣传培训	通过各种方式、渠道进行节能宣传,开展节能培训,提高全员节能意识	管理
11	建设电力需求侧管理平台	对主要用电设备设置电力能效监测点,通过检测进行能效分析,针对性采取节能措施,利用先进技术手段实现节能目标管理,提高企业能效水平	管理

2) 节能技术改造方案及建议

根据对山西天浩清洁能源有限公司节能潜力分析,提出企业及时进行更换电机、更换变压器的建议。

通过以上节能技术改造的实施,企业可实现节能 48.38 吨标准煤。

企业技术改造项目建议汇总表见下表。

表 2.6-38 企业技术改造项目建议汇总表

序号	方案名称	方案内容	预计节能量 (万 kwh)	折标煤量 (吨标准煤)	建议时间
1	更换电机	建议企业将3级电机更换为2	32.29	39.69	2024 年

序号	方案名称	方案内容	预计节能量 (万 kwh)	折标煤量 (吨标准煤)	建议时间
		级以上的高效节能电机			
2	更换变压器	项目变压器为3级能效等级,建议将更换为高效节能型变压器	7.07	8.69	2024年
	合计			48.38	

## 2.6.4 临县众杰泰洗煤有限公司

### 1、企业基本情况

临县众杰泰洗煤有限公司成立于2010年，单位性质为有限责任公司，法定代表人乔和平，单位地址山西省吕梁市临县三交镇田家山村，经营范围为洗煤。

### 2、企业主要产品及生产能力

临县众杰泰洗煤有限公司洗煤厂设计产能为年入洗180万t。临县众杰泰洗煤有限公司主要产品为洗精煤、其他洗煤。

### 3、主要生产工艺

#### (1) 原煤准备

原煤从现有原煤仓下经胶带输送机运至原煤储煤场，再经过受煤坑受煤后，由原煤入厂胶带输送机输送到准备车间50mm分级，筛上物经手选后，进入破碎机破碎，破碎后原煤与分级筛下原煤混合后，由原煤入选胶带输送机运至主厂房进行分选。

#### (2) 原煤分选

50-0mm原煤经润湿后直接给入超级无压三产品重介旋流器进行分选，以单一低密度悬浮液一次性分选出精煤、中煤和矸石。精煤产品脱介脱水分级后，块精煤直接作为最终精煤产品，末精煤经离心机

二次脱水作为最终精煤产品，块末精煤混合后由胶带输送机运至精煤储煤场储存；中煤产品脱介脱水分级后，块中煤直接作为最终中煤产品，末中煤经离心机二次脱水作为最终中煤产品，块末中煤混合后由胶带输送机运至中煤储煤场储存；矸石脱介脱水后，由胶带输送机运至矸石汽车装车仓卸至附近的矸石区域或直接装车外运。采用超级旋流器后，矸石带煤降低到 0.5%左右，提高回收率。

### （3）煤泥重介分选

精煤脱介弧形筛下的合格介质部分分流至煤泥合格介质桶，用泵打至煤泥重介旋流器进行分选，选出精矿和尾矿，煤泥重介精矿进入精煤稀介系统，煤泥重介尾矿进入中煤稀介系统。

### （4）介质回收

合格介质用泵打至无压给料三产品重介旋流器作为分选介质。精煤、中煤和中矸稀介系统彼此独立，三部分稀介质分别进入各自的磁选机，选出的磁选精矿返回合格介质桶。厂内跑、冒、滴、漏的介质收集后，由扫地泵打入中煤稀介系统进行回收处理。

### （5）介质补加

补加介质采用合格磁铁粉，不设分级和磨矿作业。补加的磁铁粉先进入加介坑，再由加介泵直接打入原煤合格介质桶。

### （6）粗煤泥回收

精煤磁选尾矿用泵打至精煤泥振动击打翻转弧形筛进行一次脱水分级，弧形筛筛上物进入精煤泥离心机进行二次脱水分级，其产品作为最终精煤产品。这样充分发挥了重介分选下限低、分选精度高的

优势，有效地减少了浮选入料量，降低了加工费用，同时保证了最终精煤产品水分。中煤磁选尾矿进入中煤泥弧形筛截粗，粗中煤泥进入中煤脱介筛，矸石磁选尾矿进入粉矸石截粗弧形筛，筛上物进入矸石脱介筛。

#### （7）煤泥水处理

精煤泥振动翻转弧形筛筛下水自流至浮选入料缓冲桶，用泵打至浮选系统，分选出精煤和尾煤，浮选精煤采用压滤机回收。浮选尾煤、中煤泥弧形筛筛下水自流到一段浓缩机。一段浓缩机底流采用尾煤泥卧式沉降过滤离心脱水机回收，提高中煤回收率。一段浓缩机溢流、尾煤泥卧式沉降过滤离心脱水机滤液和粉矸石弧形筛筛下水至二段浓缩机浓缩，二段浓缩机底流用压滤机回收，压滤机滤饼落地，压滤机滤液作为循环水返回使用。洗水实现一级闭路循环。

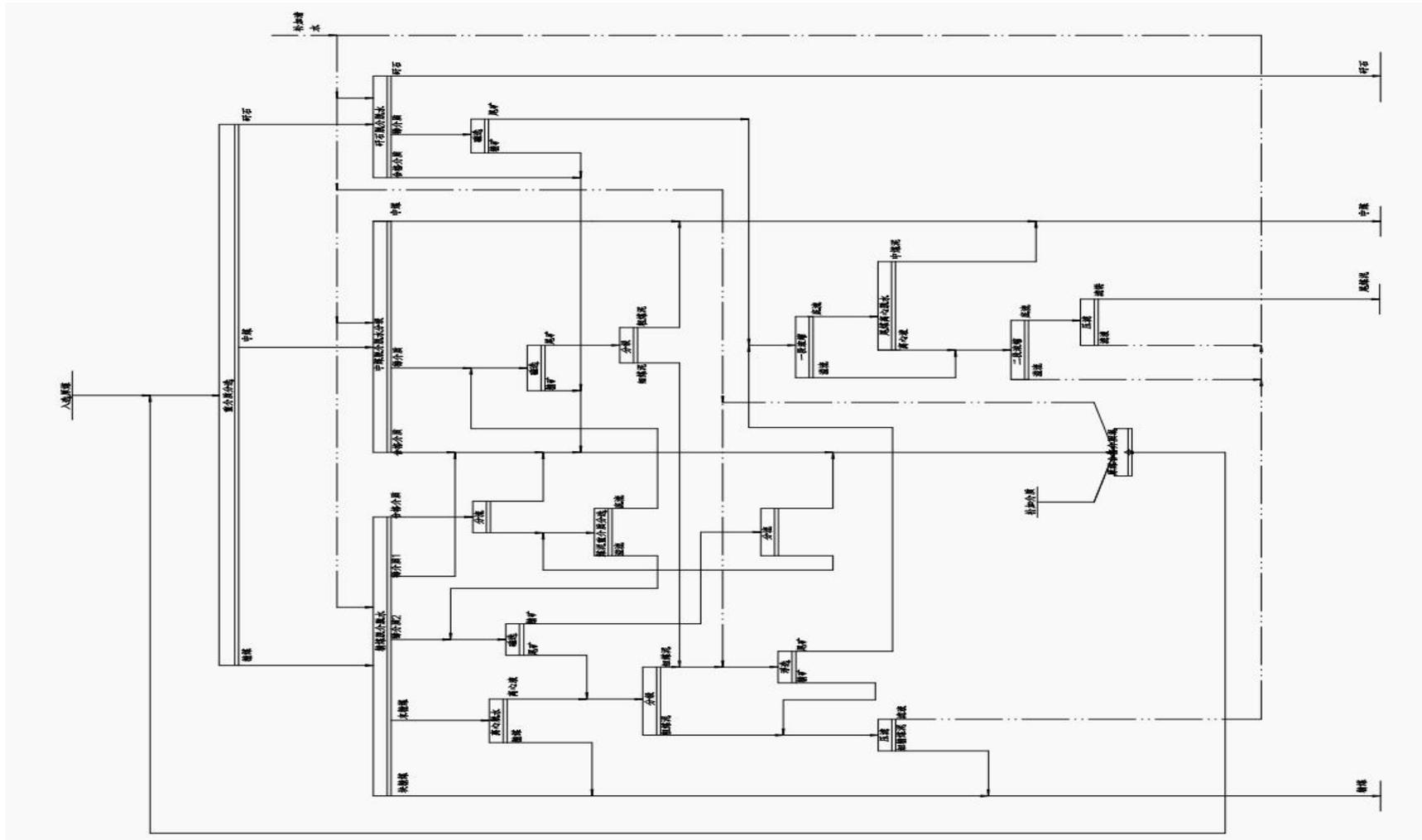


图 2.6-20 洗煤厂生产工艺流程图

#### 4、能源消费情况

公司输入能源有原煤、电力；输出能源为精煤、其他洗煤。

2021 年公司综合能耗 6115.25 吨标准煤，2022 年公司综合能耗 5339.24 吨标准煤，2023 年公司综合能耗 7504.21 吨标准煤。

#### 5、诊断内容及结果分析

##### (1) 能源利用诊断

公司所属行业为煤炭开采和洗选业。项目输入能源有原煤、电力；输出能源为精煤、其他洗煤。

##### 1) 2021 年能源消费结构

经查验公司 2021 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2021 年输入原煤 668312.57t，折合标准煤 435672.95 吨标准煤；年输入电力 543.51 万 kwh，折合标准煤 667.97 吨标准煤；项目年输出精煤 357501.79t，折合标准煤 331690.16 吨标准煤；年输出其他洗煤 162841.70t，折合标准煤 98535.52 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费量当量值 6115.25 吨标准煤，等价值 7063.83 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-39 2021 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	668312.57	0.6519	0.6519	435672.95	435672.95	99.85%	99.63%
电力	万 kwh	543.51	0.1229	0.29743	667.97	1616.56	0.15%	0.37%
小计					436340.92	437289.51	100.00%	100.00%
输出能源								

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
精煤	t	357501.79	0.9278	0.9278	331690.16	331690.16		
其他洗煤	t	162841.70	0.6051	0.6051	98535.52	98535.52		
小计					430225.67	430225.67		
综合能源消费量					6115.25	7063.83		

### 2) 2022 年能源消费结构

经查验公司 2022 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2021 年输入原煤 586239.1t，折合标准煤 382110.65 吨标准煤；年输入电力 469.23 万 kwh，折合标准煤 576.68 吨标准煤；项目年输出精煤 313598.06t，折合标准煤 290956.28 吨标准煤；年输出其他洗煤 142843.6t，折合标准煤 86391.81 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费量当量值 5339.24 吨标准煤，等价值 6134.73 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-40 2022 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	586239.1	0.6518	0.65180	382110.65	382110.65	99.85%	99.64%
电力	万 kwh	469.23	0.1229	0.29243	576.68	1372.17	0.15%	0.36%
小计					382687.33	383482.81	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	313598.06	0.9278	0.9278	290956.28	290956.28		
其他洗煤	t	142843.6	0.6048	0.6048	86391.81	86391.81		
小计					377348.09	377348.09		
综合能源消费量					5339.24	6134.73		

### 3) 2023 年能源消费结构

经查验公司 2023 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、

《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2023 年输入原煤 820734.74t，折合标准煤 534467.50 吨标准煤；年输入电力 644.72 万 kwh，折合标准煤 792.36 吨标准煤；项目年输出精煤 439037.28t，折合标准煤 407207.08 吨标准煤；年输出其他洗煤 199981.04t，折合标准煤 120548.57 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费量当量值 7504.21 吨标准煤，等价值 8585.21 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-41 2023 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	820734.74	0.6512	0.6512	534467.50	534467.50	99.85%	99.65%
电力	万 kwh	644.72	0.1229	0.29057	792.36	1873.36	0.15%	0.35%
小计					535259.86	536340.86	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	439037.28	0.9275	0.9275	407207.08	407207.08		
其他洗煤	t	199981.04	0.6028	0.6028	120548.57	120548.57		
小计					527755.65	527755.65		
综合能源消费量					7504.21	8585.21		

（2）能源效率诊断

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）选煤电耗指标应按下列公式计算：

$$e_d = \frac{E_d \times k}{m}$$

式中：

$e_d$ —选煤电力单耗，单位为千瓦时每吨（kW·h/t）；

Ed—统计期内选煤电力消耗量，单位为千瓦时（kW·h）；

k—选煤工艺类型折算系数，按照附录 A 选取；

m—统计期内人选原煤量，单位为吨（t）。

临县众杰泰洗煤有限公司属于炼焦煤选煤企业，采用重介、浮选联合生产工艺，即  $k=0.83$ 。

**表 2.6-42 2021-2023 年选煤电耗统计表**

项目/年份	2021 年	2022 年	2023 年
选煤电力单耗 kWh/t	6.75	6.64	6.52

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）对比分析可知，本项目选煤电耗可达到II级指标要求。



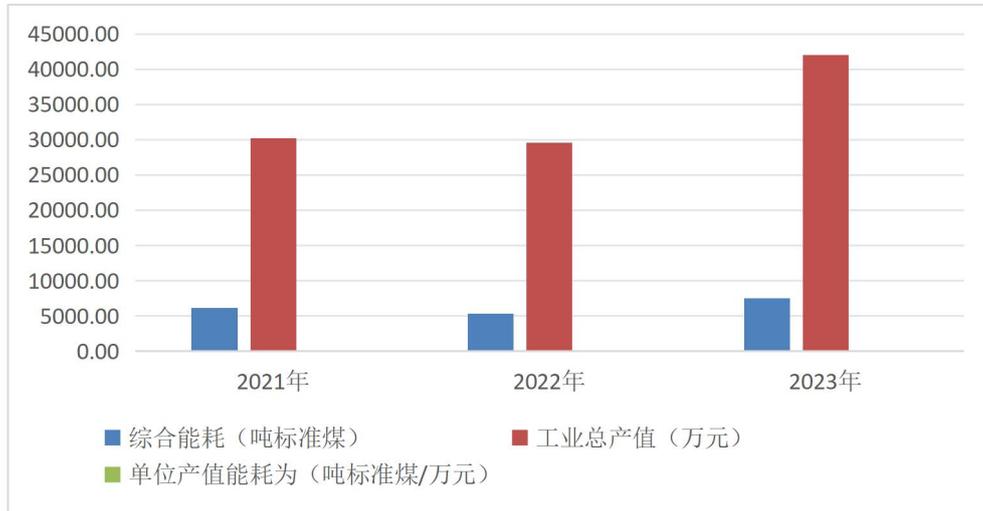
**图 2.6-21 企业选煤电力单耗**

### （3）能效经济指标

公司 2021 年工业总产值 30170.70 万元，2022 年工业总产值 29579.12 万元，2023 年工业总产值 42002.35 万元。

**表 2.6-43 2021-2023 年万元产值综合能耗统计表（当量值）**

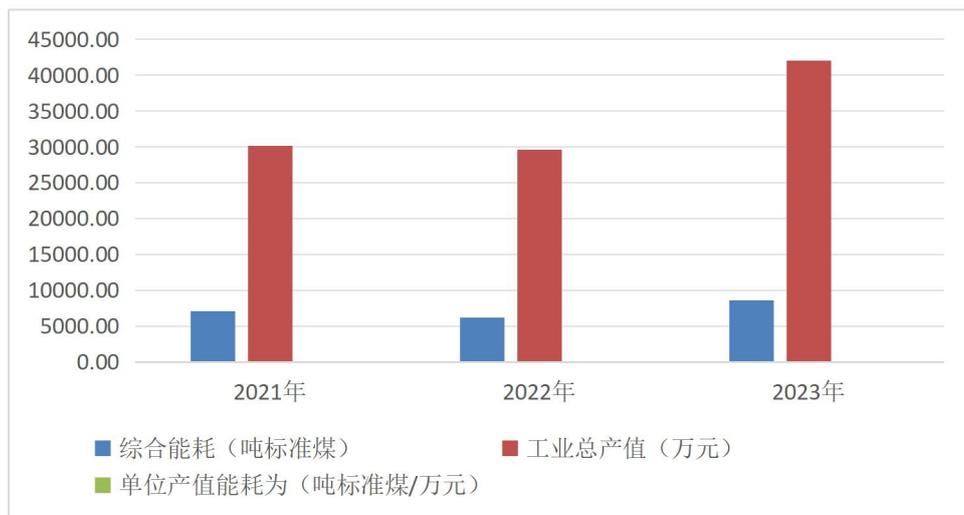
项目/年份	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	6115.25	5339.24	7504.21
工业总产值（万元）	30170.70	29579.12	42002.35
单位产值能耗为（吨标准煤/万元）	0.2027	0.1805	0.1787



**图 2.6-22 2021-2023 年万元产值综合能耗变化趋势图（当量值）**

**表 2.6-44 2021-2023 年万元产值综合能耗统计表（等价值）**

项目/年份	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	7063.83	6134.73	8585.21
工业总产值（万元）	30170.70	29579.12	42002.35
单位产值能耗为（吨标准煤/万元）	0.2341	0.2074	0.2044

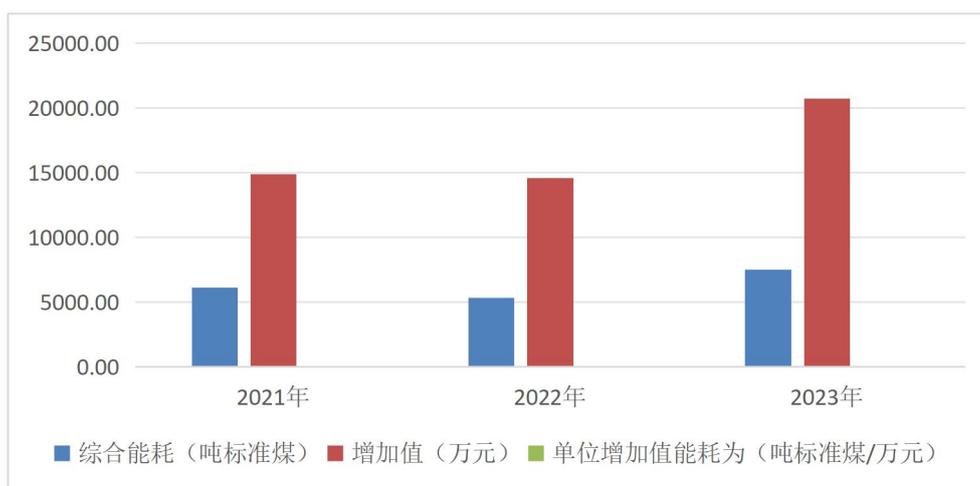


**图 2.6-23 2021-2023 年万元产值综合能耗变化趋势图（等价值）**

公司 2021 年工业增加值 14895.28 万元，2022 年工业增加值 10603.21 万元，2023 年工业增加值 20736.56 万元。

**表 2.6-45 2021-2023 年万元增加值综合能耗统计表（当量值）**

项目/年份	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	6115.25	5339.24	7504.21
工业增加值（万元）	14895.28	14603.21	20736.56
单位增加值能耗为（吨标准煤/万元）	0.4105	0.3656	0.3619



**图 2.6-24 2021-2023 年万元增加值综合能耗变化趋势图（当量值）**

**表 2.6-46 2021-2023 年万元增加值综合能耗统计表（等价值）**

项目/年份	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	7063.83	6134.73	8585.21
工业增加值（万元）	14895.28	14603.21	20736.56
单位增加值能耗为（吨标准煤/万元）	0.4742	0.4201	0.4140

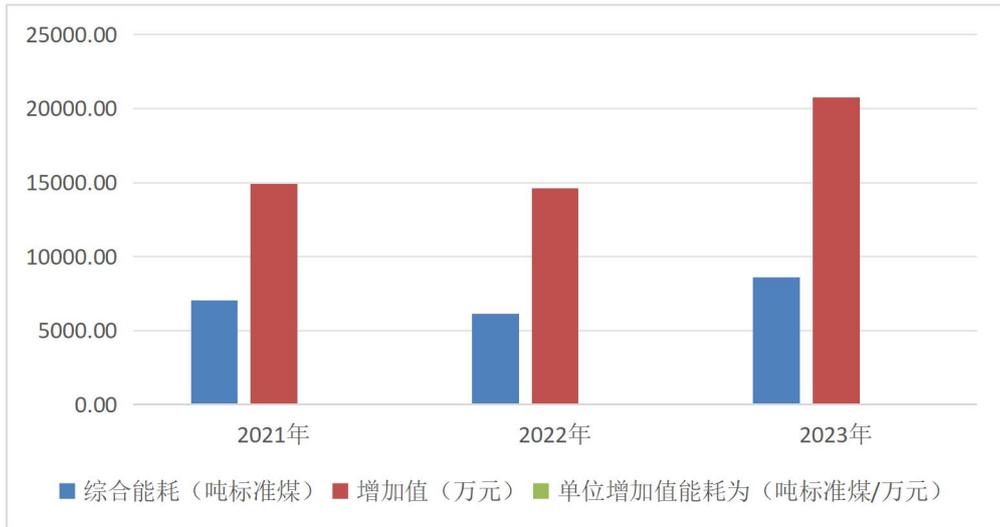


图 2.6-25 2021-2023 年万元增加值综合能耗变化趋势图（等价值）

### 3) 能效指标评价

企业 2021-2023 年单位产品综合能耗、万元产值综合能耗、万元增加值综合能耗呈现下降趋势，表明企业通过节能改造及管理措施取得了明显效果。

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）对比分析可知，本项目选煤电耗可达到 II 级指标要求。

### 6、企业用能综合评价

企业近年来采取了一系列节能技改措施，取得了良好的能源绩效，在技术节能的基础上，应更加关注管理节能。目前企业正在建立能源数据监测及分析系统，有利于能耗分析和控制。企业在未建立能源管理体系，相关人员对能源管理体系标准缺乏了解，企业对节能宣传与培训工作开展得相对较少，应规范能源管理体系建设，采取进一步解决措施，用来增强全体员工的节能减排意识、提高员工的主动性、提高员工的技术和能力。

### 7、诊断结果应用

考虑到临县众杰泰洗煤有限公司的实际情况，诊断人员针对企业在能源管理、使用中存在的问题，提出如下节能建议，供企业参考：

### （1）管理节能潜力分析

临县众杰泰洗煤有限公司在节能管理方面做了一定的工作，提高了能源利用效率，增强了企业竞争力，但仍存在不足之处，有一定的节能潜力。

1) 公司工序及产品单耗考核管理体系较为完善，但仍需进一步探索考核定额指标的合理性，细化工序及产品的能耗定额，严格节奖超罚，以推动企业在生产管理、设备运行、过程控制等方面的节能潜力，达到节能降耗和降低成本的目的。

2) 员工参与意识不够强，宣传教育仍不到位，导致对企业的节能理念没有理解到位，部分制度实施力度不够。

3) 企业现有运行制度不能覆盖《能源管理体系要求》的“能源管理方针、能源基准、目标与指标、管理方案、文件与记录、监视和测量、节能设计与改造、相关能源管理、内部审核、管理评审”等关键要素。企业现有的能源管理制度与《能源管理体系要求》（GB/T 23331-2020）和《能源管理体系实施指南》（GB/T 29456-2012）两个标准，有一定的差距。

4) 现有能源管理在制度化、科学化、规范化等方面仍需进一步提升。

### （2）技术节能潜力分析

#### 1) 电机节能潜力分析

临县众杰泰洗煤有限公司在用设备配套电机中不达二级能效电机 60 台。上述电机未达到现行标准《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）2 级能效要求，建议企业更换为高效节能电机，高效节能电机比普通电动机的效率高，损耗低。

表 2.6-47 未达 2 级电机改造一览表

序号	设备编号及名称	功率	数量（台）	电机型号	厂家
1	102 原煤往复式给煤机	7.5kw	1	YB3-160M-6 (dIIBT4) EX	唐山国华科技矿山装备有限公司
2	103 原煤往复式给煤机	7.5kw	1	YB3-160M-6 (dIIBT4) EX	唐山国华科技矿山装备有限公司
3	104 原煤转载胶带输送机	15kw	1	YB3 160L-4	山西新龙高分子科技有限公司
4	105 受煤坑扫地泵	11kW	1	YBX3-160M-4B5	山东聚泰泵业有限公司
5	201 原煤入厂胶带输送机	45kW	1	YB3 225M-4	山西新龙高分子科技有限公司
6	202 原煤皮带除铁器	3kW	1	YB3-100L2-4	河南科美达电器股份有限公司
7	203 原煤分级筛	22kW	1	YB3 225M-8	山西新龙高分子科技有限公司
8	204 手选胶带输送机	5.5kW	1	YB3 132S-4	
9	205 破碎机	22kW×2	1	YB3 225M-8	唐山天和环保科技股份有限公司
10	206 分级筛除尘器	7.5kW	1	YBX3-132S2-2	丹东吉祥新能源开发有限公司
11	207 准备车间排水泵	15kw	1	YBX3-160L-4B5	淄博市博山众诚减速机有限公司
12	208 皮带机尾除尘器	5.5kW	1	YB3-132S1-2	丹东吉祥新能源开发有限公司
13	301 原煤入选胶带输送机	55kW	1	YB3 250M-4	山西新龙高分子科技有限公司
14	310、311 精煤离心机	55kW×2	1	YB3-280M-6	唐山森普矿山装备有限公司
		1.1kW×2		YB3-90S-4	
15	312 中煤离心机	55kW	1	YB3-280M-6	唐山森普矿山装备有限公司
		1.1kW		YB3-90S-4	
16	324 精煤泥卧式刮刀离心脱水机	55kW	1	YBK2-250M-4	唐山国华科技装备有限公司
		1.1kW		YX3-90S-4	
17	326 原煤合格介质泵	2.2kW		Y2-100L-4	
18	328 煤泥合格介质泵	90kW	1	YX3-280M-4	山东聚泰泵业有限公司
19	330、331 中、矸磁尾泵	18.5kW×2	1	YX3-280M-4	山东聚泰泵业有限公司

临县“十四五”用能预算管理报告

序号	设备编号及名称	功率	数量(台)	电机型号	厂家
20	332 主洗车间扫地泵	11kw	1	YX3-160M-4	山东聚泰泵业有限公司
21	334 精煤离心液泵	5.5kW	1	YX3-112M-4	山东聚泰泵业有限公司
22	335 中煤转载刮板机	7.5kW	1	YX3-132M-4	山西新龙高分子科技有限公司
23	405 浮选入料泵	75kW	1	YX3-315S-6	山东聚泰泵业有限公司
24	407 浮选机	45kW×4	1	YX3-280M-8	唐山国华科技装备有限公司
		2.2kW×2		YX3-100L1-4-250A	
25	408、409 齿轮油泵	7.5kW	1	YE2-132M-4	河北远东泵业制造有限公司
26	502 一段浓缩底流泵	37kW	1	YX3-225S-4	山东聚泰泵业有限公司
27	505、506 尾煤压滤入料泵	75kW×2	1	YX3-280S-4	山东聚泰泵业有限公司
28	509 大循环水泵	132kw	1	YX3-315L2-6	山东聚泰泵业有限公司
29	510 小循环水泵	30kw	1	YX3-200L-4	山东聚泰泵业有限公司
30	511 清水泵	4kw	1	YX3-112M-2	上海莲盛泵业制造有限公司
31	512 浓缩车间扫地泵	5.5kW	1	YX3-132S-4	山东聚泰泵业有限公司
32	513 浓缩机反冲水管道压力泵	15kW	1	YX3-1660M2-2	上海莲盛泵业制造有限公司
33	602、603 精煤压滤入料泵	90kW×2	1	YX3-280M-4	山东聚泰泵业有限公司
34	604 精煤压滤机	18.5kW×2	1	TYPE YE3-180M-4	景津环保股份有限公司
35	606、607 精煤压滤机下刮板机	7.5kW×2	1	YX3-132M-4	山西新龙高分子科技有限公司
36	611 卧式沉降过滤离心脱水机	185KW	1	YB3-315L-4	唐山森普矿山装备有限公司
37	611 卧式沉降过滤离心脱水机	2.2kW	1	YB3-100L1-4	唐山森普矿山装备有限公司
38	612、613 尾煤泥压滤机	11kW×2	1	TYPE YE3-160M-4	景津环保股份有限公司
39	614、615 尾煤压滤机下刮板机	7.5kW	1	YX3-132M-4	山西新龙高分子科技有限公司
40	616、617 絮凝剂搅拌桶	4kW×2	1	YX3-160M-8	唐山国华科技装备有限公司
41	801 精煤出厂胶带输送机	55kW	1	YB3 225M-4	山西新龙高分子科技有限公司
42	802 中煤出厂胶带输送机	15kW	1	YX3 160L-4	山西新龙高分子科技有限公司
43	803 矸石出厂胶带输送机	15kW	1	YX3 160L-4	山西新龙高分子科技有限公司
44	804 矸石仓下电动闸门	2.2kW	1	YE3-100L1-4	扬州三元动力机械有限公司
45	805 尾煤泥出厂胶带输送机	15kW	1	YX3 160L-4	山西新龙高分子科技有限公司
46	808 矸石仓下扫地泵	11kW	1	YX3-160M-4	山东聚泰泵业有限公司

序号	设备编号及名称	功率	数量(台)	电机型号	厂家
47	901 浓介泵	11kW	1	YX3-160M-4	山东聚泰泵业有限公司

更换节能型电机年可节约电力 38.62 万 kWh，按当量值折标准煤 47.46tce。

## 2) 余热回收节能潜力分析

对空气压缩机压缩空气过程产生热量，通过将热量进行回收，用于澡堂及取暖使用。

利用压缩中的高温油气热能，通过热交换热能传递给常温热水，实现热能利用。电动机带动螺杆机旋转，空气经过滤器被吸入螺杆压缩机中压缩成高压空气，并与循环油混合形成高压高温油气混合气体，进入油气分离器。油气混合气被分离成油气和空气后，其中的压缩空气经后冷却器散热后供给用户；而循环油气在油气分离器中被分离，凝结成液态后，再经前冷却器散热及过滤器过滤，回到压缩机，完成一个循环过程。压缩机热能热水机组是将高温循环油（和高温压缩气体）引入热能热水机组内，空压机运行过程中所产生的热能被热能热水机充分吸收，同时压缩机得以降温。

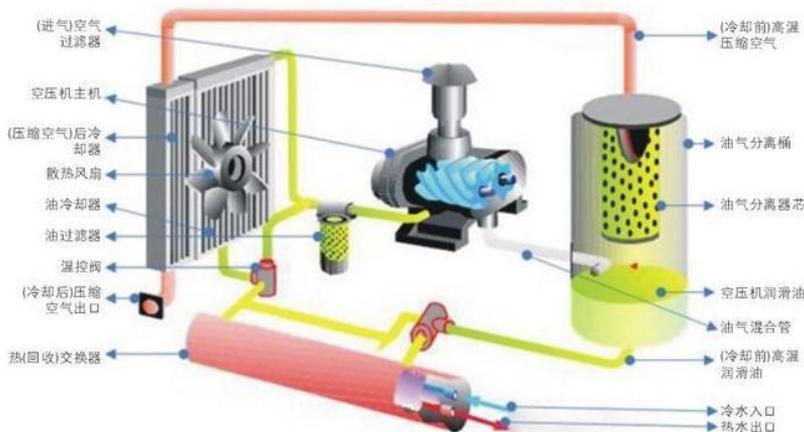


图 2.6-26 空压机余热回收工作原理图

单台 90kW 空压机，加载率 95%，可回收热功率： $P_1=90 \times 0.65 \times 0.95=55.58\text{kW}$ ；

每小时可回收热量： $Q_2=P_1 \times 860 \text{ kcal/kWh}=47794.5\text{kcal}$ ，年运行 7920 小时，年回收热量： $47794.5\text{kcal} \times 7920=90428198.76\text{kJ}=90.43\text{GJ}$ 。由于企业采暖消耗能源为电力，故空压机余热回收可节约电力 2.51 万 kWh。

### 3) 变压器更换

临县众杰泰洗煤有限公司现配置 S11 型变压器，变压器不达标《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）3 级能效等级，建议将 S11 型变压器更换为高效节能型变压器，可减少变压器损耗。

**表 2.6-48 更换节能型变压器节电情况表**

规格型号	容量 (kVA)	数量 (台)	更换前					更换后					损耗电量 (万 kWh)	节电量 (万 kWh)
			空载损耗 P0 (kW)	空载电 流 I0 (%)	负载损耗 PK (kW)	短路阻 抗 UK (%)	损耗电 量 (万 kWh)	规格型号	空载损耗 P0 (kW)	空载电 流 I0 (%)	负载损耗 PK (kW)	短路阻抗 UK (%)		
S11-2000/10	2000	1	1.94	0.7	17.4	4.5	10.27	S20-2000/10	1.225	0.6	14.64	5	8.29	1.99

更换节能型电机年可节约电力 1.99 万 kWh，按当量值折标准煤 2.44 吨标准煤。

#### 4) 补充安装计量器具

目前企业对原煤的计量器具较好，对电力计量只做到了二级计量，没有具体到用能设备的计量，因此本次节能诊断建议企业完善电力和水的计量器具，做到三级计量，达到《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）计量器具配备要求。

计量器具是用能统计、管理和控制以及节能技术进步的最重要的基础性工作。只有做好计量管理才有可能取得基本的、准确的、完整的能源消费资料，公司才能管好能源、用好能源，真正提高用能效率。

### (3) 节能改造建议

#### 1) 管理节能建议

**表 2.6-49 管理节能方案**

序号	方案名称	方案内容	类型
1	建立能源管理中心	采用自动化、信息化技术和集中管理模式，对企业能源系统的生产、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，实现系统性节能降耗的管控一体化系统。	管理
2	建立能源管理岗位责任制	将责任制纳入企业经济目标考核，并定期考核、评比与奖惩	管理
3	强化能源管理体系运行	通过 PDCA，将能源管理体系落实到生产的每个环节和岗位	管理
4	提高电能计量器具配备率	按计量器具配备要求，对主要用电设备配置电能表	管理
5	计量器具实行定、周检，完善计量器具管理制度	严格落实计量器具检定计划，对检定不合格或逾期未检的严禁使用	管理
6	建立健全能源统计分析	强化能源消耗统计制度，并设专人开展能耗统计和分析工作	管理
7	建立设备定期检测机制	定期对重点耗能设备开展能效检测，确保设备稳定、安全、高效运行	管理
8	强化水资源管理	加强对水资源管理，尽可能利用中水。	管理
9	开展节能诊断和能源审计	适时对主要用能设备、用能系统，开展节能诊断。对公司能源管理开展初步、全面或专项能源审计	管理
10	加强节能宣传培训	通过各种方式、渠道进行节能宣传，开展节能培训，增强全员节能意识	管理
11	建设电力需求侧管理平台	对主要用电设备设置电力能效监测点，通过检测进行能效分析，针对性采取节能措施，利用先进技术手段实现节能目标管理，提高企业能效水平	管理

## 2) 节能技术改造方案及建议

根据对临县众杰泰洗煤有限公司节能潜力分析，提出企业及时进行空压机余热利用、更换电机、更换变压器的建议。

通过以上节能技术改造的实施，企业可实现节能 48.55 吨标准煤。

企业技术改造项目建议汇总表见下表。

**表 2.6-50 企业技术改造项目建议汇总表**

序号	方案	方案内容	预计节能量 (万 kWh)	预计节能量(吨 标准煤)	建议时间
1	更换落后电机	将 YB2、YB3、YX3、YE3 等达不到 2 级能效等级的电机进行更换。	38.62	47.46	2024 年
2	空压机余热利用	将空压机余热进行利用，用于采暖及洗浴。	2.51	3.09	2025 年
3	更换变压器	更换 S11 型号变压器	1.99	2.44	2025 年
4	合计			52.99	

### 2.6.5 临县祥通洗煤有限公司

#### 1、企业基本情况

临县祥通洗煤有限公司始建于 2003 年，位于吕梁市临县三交镇严家塔村。2008 年投资 7712 万元将年入洗原煤 30 万吨整合重组建设成为年入洗原煤 120 万吨洗煤企业。

临县祥通洗煤有限公司总占地面积 40 余亩，主要建筑为主厂房、原煤储煤棚、精煤储煤棚、煤泥封闭棚、中煤封闭棚、办公楼等建筑。选煤厂共有员工 68 人，其中：管理人员 3 人，技术人员 2 人，生产职工 63 人。

#### 2、企业主要产品及生产能力

临县祥通洗煤有限公司设计产能为年入洗 120 万 t，主要产品为

精煤、其他洗煤。

### 3、主要生产工艺

#### 1、洗选方法

临县祥通洗煤有限公司有1条120万吨无压给料三产品重介旋流生产线，年入洗原煤120万吨，重介选煤生产线采用重介+浮选方式。

#### 2、系统流程

##### (1) 原煤准备系统

原煤经汽车运输至储煤场，由工程装载机将原煤送入地下受煤坑后，通过往复式给煤机和带式输送机将原煤送至破碎车间。原煤经过除铁器后，进入原煤分级筛，对不同粒度的物料进行分级，+50mm物料进入破碎机破碎，将物料破碎至50mm以下，-50mm的筛下物与破碎机的破碎物混合经带式输送机送至主洗系统。

##### (2) 主洗系统

50~0mm原煤直接给入WTMC1100/780型无压三产品重介质旋流器的入料口，采用单一低密度悬浮液进行分选，一次分选出精煤、中煤和矸石三种产品。精煤产品经固定筛+香蕉筛振动筛脱水、脱介，50~0.5mm级精煤再经离心机二次脱水后，做为最终精煤，中煤和矸石分别经同一固定筛+香蕉筛振动筛脱水、脱介，脱水、脱介后成为最终中煤和矸石。

##### (3) 介质系统

重介质洗煤的悬浮液循环使用，精煤固定脱介筛筛下及精煤香蕉筛脱介筛合格介质段筛下介质直接做为合格介质循环使用，精煤固定

脱介筛筛下介质分流部分与精煤香蕉筛筛下的稀介直接进入精煤磁选机，磁选精矿入合介桶，磁选尾矿去振动弧形筛回收粗精煤泥；中煤和矸石弧形脱介筛筛下合格介质做为合格介质循环使用，脱介筛筛下稀介质进入中矸磁选机，磁选精矿入合介桶，磁选尾矿去振动弧形筛回收粗中煤泥。

#### （4）粗煤泥回收

粗煤泥采用干扰床分选，中矸磁选尾矿用筛缝 0.5mm 的高频筛回收，中矸粗煤泥掺入中煤，-0.5mm 以下的煤泥去浮选系统；精煤磁选机尾矿首先经振动弧形筛脱水、脱泥后，进末煤离心机脱水掺入精煤，振动弧形筛下煤泥水去浮选系统。

#### （5）煤泥水系统

煤泥水全部进入浮选系统，浮选尾矿由高效浓缩机浓缩和澄清，尾煤通过压滤机回收。企业采用 XJM 浮选机来处理煤泥，浮选尾矿与中矸磁选尾矿一起去浓缩机，浮选精煤用快开压滤机脱水回收，浓缩机底流用快开压滤机脱水回收，压滤机的滤液去循环水池，实现煤泥厂内机械回收、洗水闭路循环。

### 4、能源消费情况

公司输入能源有原煤、电力、柴油；输出能源为精煤、其他洗煤。

2020 年公司综合能耗 30715.09 吨标准煤，2021 年公司综合能耗 20477.66 吨标准煤，2022 年公司综合能耗 14449.10 吨标准煤，2023 年公司综合能耗 14347.02 吨标准煤。

### 5、诊断内容及结果分析

(1) 能源利用诊断

公司所属行业为煤炭开采和洗选业。项目输入能源有原煤、电力、柴油；输出能源为精煤、其他洗煤。

1) 2020 年能源消费结构

经查验公司 2020 年度《能源购进、消费与库存》(P205-1)、《能源加工转换与回收利用》(P205-2)，公司 2020 年输入原煤 1226342.95t，折合标准煤 874364.80 吨标准煤；年输入电力 830.37 万 kwh，折合标准煤 1020.52 吨标准煤；年输入柴油 202.14 万 kwh，折合标准煤 294.53 吨标准煤；项目年输出精煤 875308.11t，折合标准煤 767557.68 吨标准煤；年输出其他洗煤 166717.83t，折合标准煤 77407.09 吨标准煤。公司 2020 年综合能源消费量当量值 30715.09 吨标准煤，等价值 32125.89 吨标准煤。公司 2020 年综合能源消费情况见下表：

表 2.6-51 2020 年综合能源消费量表

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤 (吨标准煤)		占总能 (%)	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	1226342.95	0.7130	0.7130	874364.80	874364.80	99.85%	99.69%
电力	万 kwh	830.37	0.1229	0.29280	1020.52	2431.32	0.12%	0.28%
柴油	t	202.14	1.4571	1.4571	294.53	294.53	0.03%	0.03%
小计					875679.86	877090.65	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	875308.11	0.8769	0.8769	767557.68	767557.68		
其他洗煤	t	166717.83	0.4643	0.4643	77407.09	77407.09		
小计					844964.77	844964.77		
综合能源消费量					30715.09	32125.89		

2) 2021 年能源消费结构

经查验公司 2021 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2021 年输入原煤 813429.93t，折合标准煤 593323.13 吨标准煤；年输入电力 530.20 万 kwh，折合标准煤 651.62 吨标准煤；年输入柴油 134.08 万 kwh，折合标准煤 195.36 吨标准煤；项目年输出精煤 580589.48t，折合标准煤 523749.77 吨标准煤；年输出其他洗煤 110583.48t，折合标准煤 49972.67 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费量当量值 20477.66 吨标准煤，等价值 21373.02 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-52 2021 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	813429.93	0.7294	0.7294	593323.13	593323.13	99.86%	99.70%
电力	万 kwh	530.20	0.1229	0.29743	651.62	1576.97	0.11%	0.26%
柴油	t	134.08	1.4571	1.4571	195.36	195.36	0.03%	0.03%
小计					594170.11	595095.47	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	580589.48	0.9021	0.9021	523749.77	523749.77		
其他洗煤	t	110583.48	0.4519	0.4519	49972.67	49972.67		
小计					573722.45	573722.45		
综合能源消费量					20447.66	21373.02		

### 3) 2022 年能源消费结构

经查验公司 2022 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2022 年输入原煤 576900.66t，折合标准煤 420272.13 吨标准煤；年输入电力 177.41 万 kwh，折合标准煤 218.04 吨标准煤；年输入柴油 95.09 万 kwh，折合

标准煤 138.56 吨标准煤；项目年输出精煤 411765.59t，折合标准煤 369765.50 吨标准煤；年输出其他洗煤 78428t，折合标准煤 36414.12 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费量当量值 14449.10 吨标准煤，等价值 14749.87 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-53 2022 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	576900.66	0.7285	0.7285	420272.13	420272.13	99.92%	99.84%
电力	万 kwh	177.41	0.1229	0.29243	218.04	518.80	0.05%	0.12%
柴油	t	95.09	1.4571	1.4571	138.56	138.56	0.03%	0.03%
小计					420628.72	420929.49	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	411765.59	0.8980	0.8980	369765.50	369765.50		
其他洗煤	t	78428	0.4643	0.4643	36414.12	36414.12		
小计					406179.62	406179.62		
综合能源消费量					14449.10	14749.87		

#### 4) 2023 年能源消费结构

经查验公司 2023 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2023 年输入原煤 578202.5t，折合标准煤 419950.77 吨标准煤；年输入电力 175.55 万 kwh，折合标准煤 215.75 吨标准煤；年输入柴油 95.09 万 kwh，折合标准煤 138.56 吨标准煤；项目年输出精煤 411765.59t，折合标准煤 369559.62 吨标准煤；年输出其他洗煤 78428t，折合标准煤 36398.43 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费量当量值 14347.02 吨标准煤，等价值 15911.12 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-54 2023 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	578202.5	0.7263	0.7285	419950.77	421220.52	99.92%	99.85%
电力	万 kwh	175.55	0.1229	0.29057	215.75	510.10	0.05%	0.12%
柴油	t	95.09	1.4571	1.4571	138.56	138.56	0.03%	0.03%
小计					420305.07	421869.17	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	411765.59	0.8975	0.8975	369559.62	369559.62		
其他洗煤	t	78428	0.4641	0.4641	36398.43	36398.43		
小计					405958.05	405958.05		
综合能源消费量					14347.02	15911.12		

(2) 能源效率诊断

1) 选煤电力单耗指标

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）选煤电耗指标应按下列公式计算：

$$e_d = \frac{E_d \times k}{m}$$

式中：

$e_d$ —选煤电力单耗，单位为千瓦时每吨(kW·h/t)；

$E_d$ —统计期内选煤电力消耗量，单位为千瓦时(kW·h)；

$k$ —选煤工艺类型折算系数，按照附录 A 选取；

$m$ —统计期内入选原煤量，单位为吨(t)。

**表 2.6-55 2020-2023 年选煤电力单耗统计表**

项目/年份	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
选煤电力单耗 kWh/t	5.62	5.41	2.55	2.52

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）对比分析可知，

本项目选煤电力单耗 2020、2021 年可达到 2 级指标要求，2022、2023 年可达到 1 级指标要求。



图 2.6-27 企业选煤电力单耗

根据上图表可知，企业各单耗整体呈下降趋势，表明企业通过节能改造及管理措施取得了明显节能效果。

具体实施措施如下：

- 1) 强化密度浮选操作提高精煤产率和综合产率降低吨煤电耗；
- 2) 加强设备维护和保养减少班中设备影响，提高设备的单位时间内的效率最大化；
- 3) 在保证质量和综合效率的前提小尽可能提高小时处理量；
- 4) 发挥集控优势，降低开机时间；
- 5) 严格照明的管理，杜绝长明灯。

### (3) 能效经济指标

临县祥通洗煤有限公司万元产值综合能耗见下表。

表 2.6-56 2020-2023 年万元产值综合能耗统计表（当量值）

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	30715.09	20447.66	14449.10	14347.02
产值（万元）	120410.47	80652.29	56797.39	53957.52
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.2551	0.2535	0.2544	0.2659

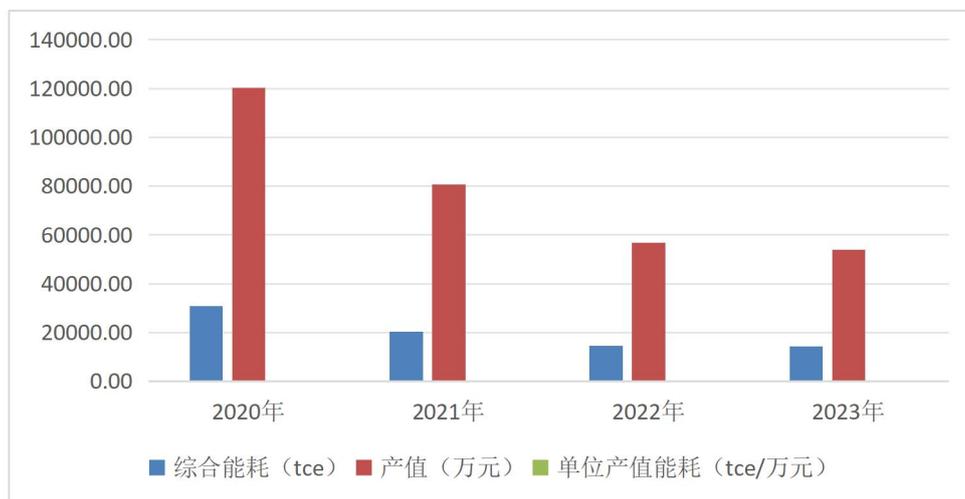


图 2.6-28 2021-2022 年万元产值综合能耗变化趋势图（当量值）

表 2.6-57 2020-2023 年万元产值综合能耗统计表（等价值）

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	32125.89	21373.02	14749.87	15911.12
产值（万元）	120410.47	80652.29	56797.39	53957.52
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.2668	0.2650	0.2597	0.2949

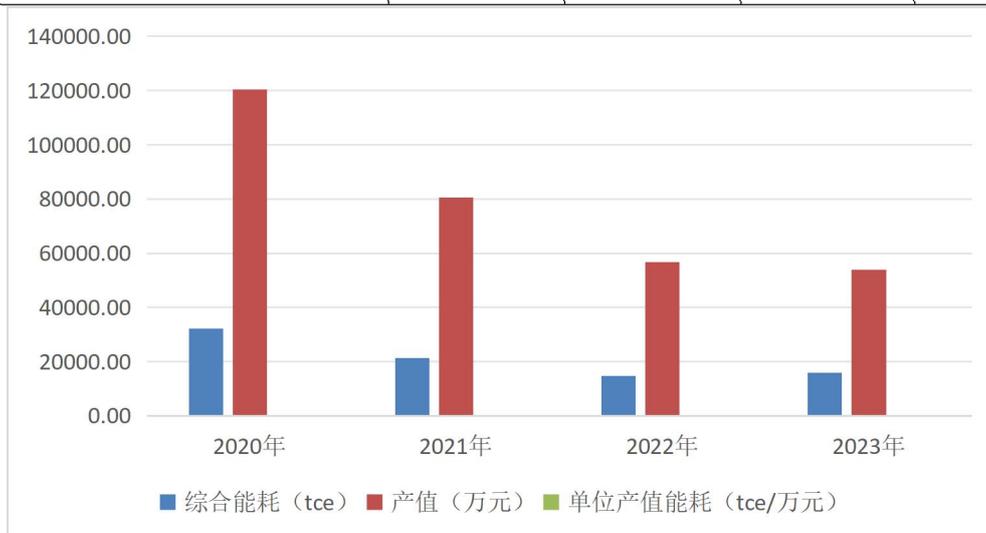
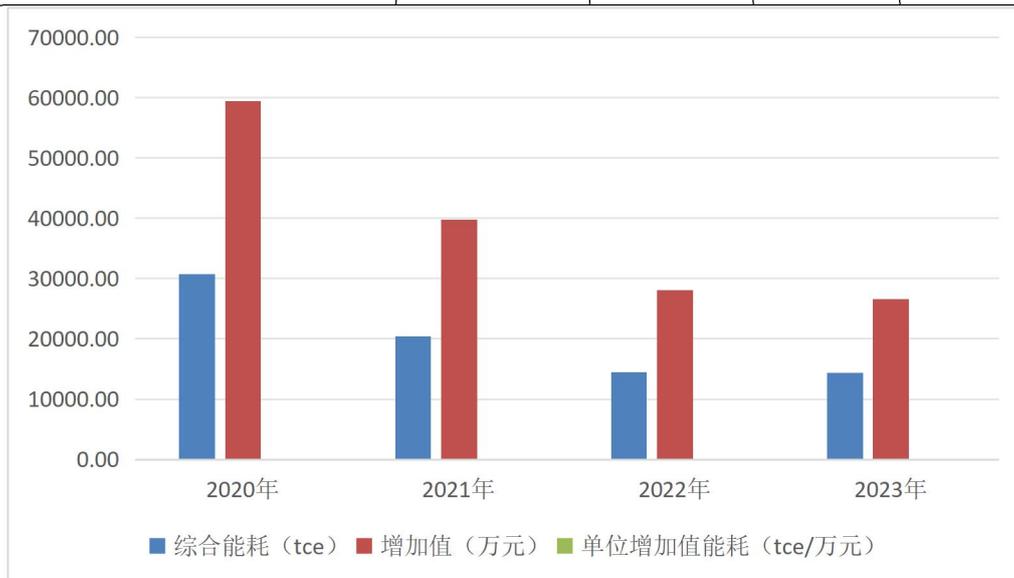


图 2.6-29 2021-2022 年万元产值综合能耗变化趋势图（等价值）

临县祥通洗煤有限公司万元增加值综合能耗见下表。

**表 2.6-58 2020-2023 年万元增加值综合能耗统计表（当量值）**

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	30715.09	20447.66	14449.10	14347.02
增加值（万元）	59446.65	39818.04	28040.87	26638.83
万元增加值综合能耗 （吨标准煤/万元）	0.5167	0.5135	0.5153	0.5386



**图 2.6-30 2021-2022 年万元增加值综合能耗变化趋势图（当量值）**

**表 2.6-59 2020-2023 年万元增加值综合能耗统计表（等价值）**

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	32125.89	21373.02	14749.87	15911.12
增加值（万元）	59446.65	39818.04	28040.87	26638.83
万元增加值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.5404	0.5368	0.5260	0.5973



图 2.6-31 2021-2022 年万元增加值综合能耗变化趋势图(等价值)

#### (4) 能效指标评价

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019），选煤电力单耗指标如下：

表 2.6-60 炼焦煤选煤企业电力单耗限额等级

名称	单位	一级	二级	三级
选煤电力单耗	kW·h/t	5	7	8.5

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）对比分析可知，本项目选煤电力单耗 2020、2021 年可达到 2 级指标要求，2022、2023 年可达到 1 级指标要求。

### 6、企业用能综合评价

#### (1) 能源利用方面

企业 2022 年能源消耗以原煤为主，占比分别为 99.92%；电力占比为 0.05%、柴油占比为 0.03%，且企业洗煤厂的洗煤率为 35%，相对较低。且企业 2021-2022 年综合能源消耗、产值随着原煤入洗原煤量减少呈现降低趋势，成正比关系。

## （2）能源效率方面

1) 企业 2021-2022 年选煤电耗、吨原煤综合能耗呈现下降趋势，表明企业通过节能改造及管理措施取得了明显效果。

2) 企业用电率逐年下降，2022 年较 2021 年下降幅度较大。

3) 《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019），对选煤电力单耗进行了设定，分为 1 级、2 级、3 级，以 2022 年企业选煤电力单耗为基准进行对标。企业 2022 年选煤电力单耗为 2.55kWh/t，1 级标准范围为 $\leq 5.0$ kWh/t，企业吨煤综合电耗在 1 级标准范围内。

## （3）能源管理方面

虽然初步建立了各项能源管理制度，如能源管理机构职责、燃料管理制度、能源管理奖惩暂行办法、计量统计管理制度等，但规范的能源管理体系和能源管理管理机制还没有真正建立起来，仍需要继续逐步完善与补充。

企业近年来采取了一系列节能技改措施，取得了良好的能源绩效，在技术节能的基础上，应更加关注管理节能。目前企业正在建立能源数据监测及分析系统，有利于能耗分析和控制。企业相关人员对能源管理体系标准缺乏了解，企业对节能宣传与培训工作开展的相对较少，应规范能源管理体系建设，采取进一步解决措施，用来提高全体员工的节能减排意识、提高员工的主动性、提高员工的技术和能力。

## 7、诊断结果应用

近年来，我国煤炭工业在煤炭产量增加的同时，积极贯彻国家煤炭产业政策，通过生产装备大型化、现代化改造，淘汰落后，持续增

加在节能环保领域方面的投资，整体工艺装备水平得到快速提升，同时推广了一批切实有效的节能装备技术，对我国煤炭工业节能降耗起到了积极的推动作用。这类技术主要有瓦斯综合利用、电能监测平台、空压机余热回收、绿色照明、变频、补偿和能源管控技术等。这些新技术为煤炭工业的节能减排的发展打开了一些新的思路。

考虑到临县祥通洗煤有限公司的实际情况，诊断人员针对企业在能源管理、使用中存在的问题，提出如下节能建议，供企业参考：

#### （1）管理节能潜力分析

单纯的开发节能技术和装备仅仅是节能工作的一个方面，采用系统的管理方法也可以提高能源的利用效率。按系统管理的方法实施能源管理，将节能的技术措施与管理相结合，可以使得组织的能耗持续降低，利用效率稳定提高。

临县祥通洗煤有限公司在节能管理方面做了一定的工作，提高了能源利用效率，增强了企业竞争力，但仍存不足之处，有一定的节能潜力。

1) 公司产品单耗考核管理体系较为完善，但仍需进一步探索考核定额指标的合理性，细化产品的能耗定额，严格节奖超罚，以推动企业在生产管理、设备运行、过程控制等方面的节能潜力，达到节能降耗和降低成本的目的。

2) 员工参与意识不够强，宣传教育仍不到位，导致对企业的节能理念没有理解到位，部分制度实施力度不够。

3) 企业现有运行制度不能覆盖《能源管理体系 要求》的“能源

管理方针、能源基准、目标与指标、管理方案、文件与记录、监视和测量、节能设计与改造、相关节能管理、内部审核、管理评审”等关键要素。企业现有的能源管理制度与《能源管理体系 要求》（GB/T 23331-2020）和《能源管理体系实施指南》（GB/T29456-2012）两个标准，有一定的差距。

4) 现有能源管理在制度化、科学化、规范化等方面仍需进一步提升。

## （2）技术节能潜力分析

### 1) 落后变压器

企业目前使用的变压器为 S11-1000/10 型号的变压器，属于落后的变压器，企业可以更换为 S20-1000/10 油浸式变压器。

### 2) 补充安装计量器具

目前企业对煤、电力、水计量只做到了一级计量，二级、三级计量基本没有安装，未能形成三级计量管理网络，因此本次节能诊断建议企业完善煤、电力、水计量器具，做到三级计量，达到《煤炭企业能源计量器具配备和管理要求》（GB/T 29453-2012）计量器具配备要求。

计量器具是用能统计、管理和控制以及节能技术进步的最重要的基础性工作。只有做好计量管理才有可能取得基本的、准确的、完整的能源消费资料，公司才能管好能源、用好能源，真正提高用能效率。

### 3) 空压机余热回收

公司空压机余热未回收利用。空气经过空气压缩机组压缩后产生

高温高压气体，气体温度在 90℃左右，而生产过程中需要的只是空气的压力，热量作为副产品则通过冷却系统排放到环境中白白地浪费掉。空压机浪费的热量中约有 75%是可以被利用的，折合压缩机的轴功率约为 70%。

通过对空压机油路系统的改造，将压缩机高温油引出，经专用油-水换热器和温控三通阀等设备，将高温润滑油的热量转移到水中；而转移到水中的热量，再通过水-水换热器将热量传递到水箱中。

#### 4) 电机变频改造

目前，针对风机、水泵、皮带机、空压机、循环泵等设备的变频改造应用已经很普遍。为保证系统的正常生产，企业在配备选型电机时，以其最大计算负荷的 1.3 倍确定电机的额定功率，这样在系统运行时，电机就大大浪费了电能，效率低，增加了生产成本。

而高低压变频节电技术应用在风机泵类设备时，可根据检测信号运算实际所需负荷，自动(手动)适时调节水泵电机的运行功率，提高电机效率。而用阀门控制流量时，当流量减小时，必须关小阀门，摩擦阻力变大，部分电机功率被损耗。用变频调整控制转速时，由于流量与转速的一次方成正比，扬程与转速的平方成正比，轴功率与转速的立方成正比，即功率与转速成 3 次方的关系下降。如果不是用关小阀门的方法，而是把电机转速降下来，那么在同样流量的情况下，原来消耗在阀门的功率就可以完全避免，取得良好的节能效果。

建议公司加大节能变频改造力度，特别是针对其他负荷波动较大的风机水泵等电机设备，根据实际情况逐步完成变频改造。

(3) 节能改造建议

1) 管理节能建议

表 2.6-61 管理节能方案

序号	方案名称	方案内容	类型
1	建立能源管理中心	采用自动化、信息化技术和集中管理模式，对企业能源系统的生产、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，实现系统性节能降耗的管控一体化系统。	管理
2	建立能源管理岗位责任制	将责任制纳入企业经济目标考核，并定期考核、评比与奖惩	管理
3	强化能源管理体系运行	通过 PDCA，将能源管理体系落实到生产的每个环节和岗位	管理
4	提高电能计量器具配备率	按计量器具配备要求，对主要用电设备配置电能表	管理
5	计量器具实行定、周检，完善计量器具管理制度	严格落实计量器具检定计划，对检定不合格或过期未检的严禁使用	管理
6	建立健全能源统计分析	强化能源消耗统计制度，并设专人开展能耗统计和分析工作	管理
7	建立设备定期检测机制	定期对重点耗能设备开展能效检测，确保设备稳定、安全、高效运行	管理
8	强化水资源管理	加强对水资源管理，尽可能利用中水。	管理
9	开展节能诊断和能源审计	适时对主要用能设备、用能系统，开展节能诊断。对公司能源管理开展初步、全面或专项能源审计	管理
10	加强节能宣传培训	通过各种方式、渠道进行节能宣传，开展节能培训，提高全员节能意识	管理
11	建设电力需求侧管理平台	对主要用电设备设置电力能效监测点，通过检测进行能效分析，针对性采取节能措施，利用先进技术手段实现节能目标管理，提高企业能效水平	管理

2) 节能技术改造方案及建议

根据对临县祥通洗煤有限公司节能潜力分析，提出企业及时进行更换变压器、变频改造、空压机余热回收等建议。

通过以上节能技术改造的实施，企业可实现节能 112.86 吨标准煤。

企业技术改造项目建议汇总表见下表。

表 2.6-62 企业技术改造项目建议汇总表

方案内容	节能量(吨标准煤)	建议时间
将 S11-1000/10 型变压器更换为 S20-1000/10 油浸式变压器。	4.54	2024
空压机余热回收	80.3	2024
对负荷波动较大的风机水泵等电机设备进行高低压变频节电技术改造。	28.02	2024
	112.86	

## 2.6.6 临县昌泰选煤有限公司

### 1、企业基本情况

临县昌泰选煤有限公司成立于 2016 年，单位性质为有限责任公司，法定代表人李海亮，单位地址临县湍水头镇薛家山村，经营范围为煤炭洗选；煤炭及制品销售；装卸搬运。

### 2、企业主要产品及生产能力

临县昌泰选煤有限公司洗煤厂设计产能为年入洗 200 万 t，主要产品为洗精煤、其他洗煤。

### 3、主要生产工艺

#### (1) 洗选方法

采用重介旋流器+浮选工艺。

#### (2) 产品结构

本厂入洗煤源为肥煤或主焦煤，是宝贵的炼焦煤，选煤厂产品结构如下：

精煤：-50mm， $Ad \leq 13.00\%$ ， $S.1\%$ ，作为炼焦用煤；

中煤：-50mm；

矸石，-50mm， $Ad \geq 75.00\%$ ；

煤泥， $Ad \geq 50.00\%$ 。

产品灰分可根据市场情况灵活调整。

### (3) 工艺流程简述

①原煤准备系统：矿井原煤首先进入原煤分级筛进行准备筛分，3000-500mm 块煤经手选后破碎至 50mm 以下与原煤分级筛筛下物一并进入重介分选系统。

②重介分选系统：50-0mm 原煤进入无压三产品重介旋流器进行分选，分出精煤、中煤、矸石三种产品。

## 4、能源消费情况

公司输入能源有原煤、电力、柴油；输出能源为精煤、其他洗煤。

2021 年公司综合能耗 3585.41 吨标准煤，2022 年公司综合能耗 6679.75 吨标准煤，2023 年公司综合能耗 3399.74 吨标准煤。

## 5、诊断内容及结果分析

### (1) 能源利用诊断

公司所属行业为煤炭开采和洗选业。项目输入能源有原煤、电力；输出能源为精煤、其他洗煤。

#### 1) 2021 年能源消费结构

经查验公司 2021 年度《能源购进、消费与库存》(P205-1)、《能源加工转换与回收利用》(P205-2)，公司 2021 年输入原煤 734591t，折合标准煤 421875.61 吨标准煤；年输入电力 583.43 万 kwh，折合标准煤 717.04 吨标准煤；项目年输出精煤 316320.85t，折合标准煤 309614.85 吨标准煤；年输出其他洗煤 180754.11t，折合标准煤 109392.39 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费量当量值 3585.41 吨

标准煤，等价值 4603.67 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-63 2021 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	734591	0.5743	0.5743	421875.61	421875.61	99.83%	99.59%
电力	万 kwh	583.43	0.1229	0.29743	717.04	1735.30	0.17%	0.41%
小计					422592.65	423610.91	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	316320.85	0.9788	0.9788	309614.85	309614.85		
其他洗煤	t	180754.11	0.6052	0.6052	109392.39	109392.39		
小计					419007.24	419007.24		
综合能源消费量					3585.41	4603.67		

2) 2022 年能源消费结构

经查验公司 2022 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2022 年输入原煤 1522898.64t，折合标准煤 981508.17 吨标准煤；年输入电力 637.27 万 kwh，折合标准煤 783.20 吨标准煤；项目年输出精煤 831438.84t，折合标准煤 699905.22 吨标准煤；年输出其他洗煤 450721.62t，折合标准煤 275706.41 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费量当量值 6679.75 吨标准煤，等价值 7760.11 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-64 2022 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	1522898.64	0.6445	0.6445	981508.17	981508.17	99.92%	99.81%

电力	万 kwh	637.27	0.1229	0.29243	783.20	1863.57	0.08%	0.19%
小计					982291.38	983371.74	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	831438.84	0.8418	0.8418	699905.22	699905.22		
其他洗煤	t	450721.62	0.6117	0.6117	275706.41	275706.41		
小计					975611.63	975611.63		
综合能源消费量					6679.75	7760.11		

### 3) 2023 年能源消费结构

经查验公司 2023 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2023 年输入原煤 1801720.86t，折合标准煤 1229674.49 吨标准煤；年输入电力 728.98 万 kwh，折合标准煤 895.92 吨标准煤；项目年输出精煤 1076155.95t，折合标准煤 918283.87 吨标准煤；年输出其他洗煤 488667.60t，折合标准煤 308886.79 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费量当量值 3399.74 吨标准煤，等价值 4622.02 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-65 2023 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	1801720.86	0.6825	0.6825	1229674.49	1229674.49	99.93%	99.83%
电力	万 kwh	728.98	0.1229	0.29057	895.92	2118.20	0.07%	0.17%
小计					1230570.40	1231792.68	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	1076155.95	0.8533	0.8533	918283.87	918283.87		
其他洗煤	t	488667.60	0.6321	0.6321	308886.79	308886.79		
小计					1227170.66	1227170.66		
综合能源消费量					3399.74	4622.02		

### (2) 能源效率诊断

1) 选煤电力单耗指标

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）选煤电耗指标应按下列公式计算：

$$e_d = \frac{E_d \times k}{m}$$

式中：

$e_d$ —选煤电力单耗，单位为千瓦时每吨(kW·h/t)；

$E_d$ —统计期内选煤电力消耗量，单位为千瓦时(kW·h)；

$k$ —选煤工艺类型折算系数，按照附录 A 选取；

$m$ —统计期内入选原煤量，单位为吨(t)。

**表 2.6-66 2021-2023 年选煤电力单耗统计表**

项目/年份	2021 年	2022 年	2023 年
选煤电力单耗 kWh/t	6.59	3.47	3.25

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）对比分析可知，本项目选煤电力单耗 2021 年可达到 2 级指标要求，2022、2023 年可达到 1 级指标要求。



**图 2.6-32 企业选煤电力单耗**

根据上图表可知，企业各单耗整体呈下降趋势，2022年选煤电耗大幅度降低主要是因为企业在2022年部分原煤进行外包洗选，因此未统计这部分原煤洗选能耗，但统计了原煤量及产量，因此在2022年企业吨煤电耗较低。

(3) 能效经济指标

临县昌泰选煤有限公司万元产值综合能耗见下表。

表 2.6-67 2021-2023 年万元产值综合能耗统计表（当量值）

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	3585.41	6679.75	3399.74
产值（万元）	4334.84	10087.52	11934.41
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.8271	0.6622	0.2849

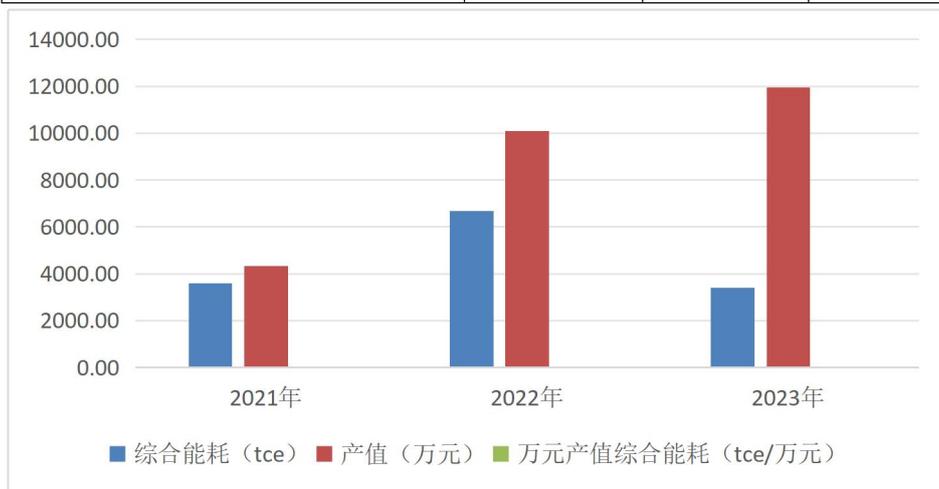


图 2.6-33 2021-2023 年万元产值综合能耗变化趋势图（当量值）

表 2.6-68 2021-2023 年万元产值综合能耗统计表（等价值）

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	4603.67	7760.11	4622.02
产值（万元）	4334.84	10087.52	11934.41
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	1.0620	0.7693	0.3873

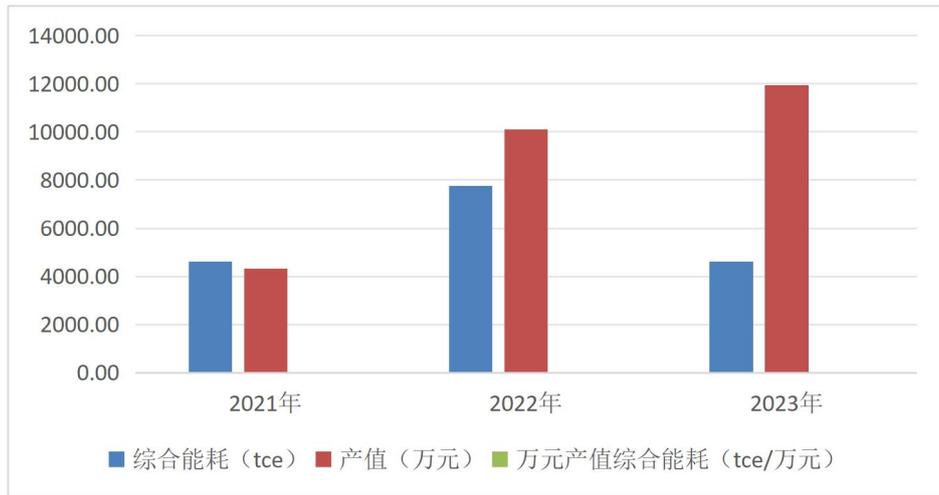


图 2.6-34 2021-2023 年万元产值综合能耗变化趋势图（等价值）

临县昌泰选煤有限公司万元增加值综合能耗见下表。

表 2.6-69 2021-2023 年万元增加值综合能耗统计表（当量值）

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	3585.41	6679.75	3399.74
增加值（万元）	2140.11	4980.21	5892.02
万元增加值综合能耗（吨标准煤/万元）	1.6753	1.3413	0.5770

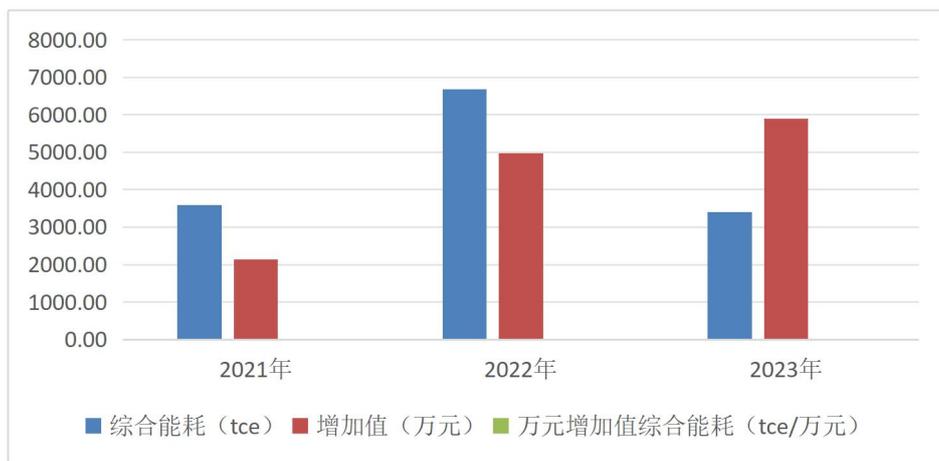


图 2.6-35 2021-2023 年万元增加值综合能耗变化趋势图（当量值）

表 2.6-70 2021-2023 年万元增加值综合能耗统计表（等价值）

项目	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	4603.67	7760.11	4622.02
增加值（万元）	2140.11	4980.21	5892.02
万元增加值综合能耗（吨标准煤/万元）	2.1511	1.5582	0.7845

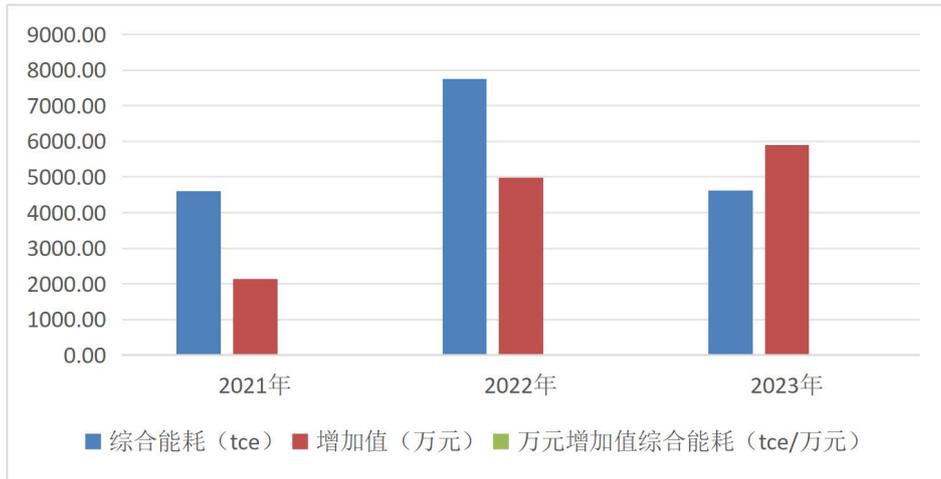


图 2.6-36 2021-2023 年万元增加值综合能耗变化趋势图（等价值）

#### （4）能效指标评价

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019），选煤电力单耗指标如下：

表 2.6-71 炼焦煤选煤企业电力单耗限额等级

名称	单位	一级	二级	三级
选煤电力单耗	kW·h/t	5	7	8.5

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）对比分析可知，本项目选煤电力单耗 2021 年可达到 2 级指标要求，2022、2023 年可达到 1 级指标要求。

### 6、企业用能综合评价

#### （1）能源利用方面

企业 2021-2022 年综合能源消耗、产值随着原煤入洗原煤量增长呈现增加趋势，成正比关系。

#### （2）能源效率方面

1) 企业 2021-2022 年选煤电耗呈现下降趋势，表明企业通过节能改造及管理措施取得了明显效果。

2) 企业洗煤率逐年上升, 2022 年较一年上升幅度较大。

3) 根据《选煤电力消耗限额》(GB29446-2019) 对比分析可知, 2022 年选煤电耗 3.47kWh/t, I 级标准范围为 $\leq 5.0\text{kWh/t}$ , 可达到 I 级指标要求。

### (3) 能源管理方面

企业近年来采取了一系列节能技改措施, 取得了良好的能源绩效, 在技术节能的基础上, 应更加关注管理节能。目前企业正在建立能源数据监测及分析系统, 有利于能耗分析和控制。企业在未建立能源管理体系, 相关人员对能源管理体系标准缺乏了解, 企业对节能宣传与培训工作开展得相对较少, 应规范能源管理体系建设, 采取进一步解决措施, 用来增强全体员工的节能减排意识、提高员工的主动性、提高员工的技术和能力。

## 7、诊断结果应用

考虑到临县昌泰选煤有限公司的实际情况, 诊断人员针对企业在能源管理、使用中存在的问题, 提出如下节能建议, 供企业参考:

### (1) 管理节能潜力分析

临县昌泰选煤有限公司在节能管理方面做了一定的工作, 提高了能源利用效率, 增强了企业竞争力, 但仍存在不足之处, 有一定的节能潜力。

1) 公司工序及产品单耗考核管理体系较为完善, 但仍需进一步探索考核定额指标的合理性, 细化工序及产品的能耗定额, 严格节奖超罚, 以推动企业在生产管理、设备运行、过程控制等方面的节能潜

力，达到节能降耗和降低成本的目的。

2) 员工参与意识不够强，宣传教育仍不到位，导致对企业的节能理念没有理解到位，部分制度实施力度不够。

3) 企业现有运行制度不能覆盖《能源管理体系要求》的“能源管理方针、能源基准、目标与指标、管理方案、文件与记录、监视和测量、节能设计与改造、相关能源管理、内部审核、管理评审”等关键要素。企业现有的能源管理制度与《能源管理体系要求》（GB/T 23331-2020）和《能源管理体系实施指南》（GB/T29456-2012）两个标准，有一定的差距。

4) 现有能源管理在制度化、科学化、规范化等方面仍需进一步提升。

## (2) 技术节能潜力分析

### 1) 电机节能潜力分析

临县昌泰选煤有限公司在用设备配套电机中不存在淘汰电动机，但存在不达二级能效电机 9 台，总装机容量 136.5kW。上述电机不达标现行标准《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）对能效基准值的要求，建议企业更换为高效节能电机，高效节能电机比普通电动机的效率高，损耗低。

**表 2.6-72 电机改造一览表**

序号	设备编号及名称	规格型号	功率	数量 (台)	厂家
1	208A 扫地泵	YE2-225S-4	7.5kW	1	山西平遥华丰防爆电机股份有限公司
2	209 加压泵	YB3-132S2-2	5.5kW	1	江苏世隆电机有限公司

序号	设备编号及名称	规格型号	功率	数量 (台)	厂家
3	403 助滤剂搅拌桶	YE2-100L-4	15kW	1	上海巨力电机制造有限公司
4	409、410 精煤滤饼刮板机	YB3-160M-4	22kW	2	山东矿机集团股份有限公司
5	413、414 尾煤滤饼刮板机	YB3-160M-4	22kW	2	山东山防防爆电机有限公司
6	709 消防水泵(自吸泵)	YB3-160M2-2	5.5kW	1	上海泽繁泵业有限公司
7	空气能循环泵(管道泵)	YX3-132S2-2	15kW	1	利欧集团股份有限公司

更换节能型电机年可节约电力 2.16 万 kWh，按当量值折标准煤 2.66 吨标准煤。

## 2) 余热回收节能潜力分析

对空气压缩机压缩空气过程产生热量，通过将热量进行回收，用于澡堂及取暖使用。

利用压缩中的高温油气热能，通过热交换热能传递给常温热水，实现热能利用。电动机带动螺杆机旋转，空气经过滤器被吸入螺杆压缩机中压缩成高压空气，并与循环油混合形成高压高温油气混合气体，进入油气分离器。油气混合气被分离成油气和空气后，其中的压缩空气经后冷却器散热后供给用户；而循环油气在油气分离器中被分离，凝结成液态后，再经前冷却器散热及过滤器过滤，回到压缩机，完成一个循环过程。压缩机热能热水机组是将高温循环油（和高温压缩气体）引入热能热水机组内，空压机运行过程中所产生的热能被热能热水机充分吸收，同时压缩机得以降温。

单台 160kW 空压机，加载率 95%，可回收热功率： $P_1=160 \times 0.95=152\text{kW}$ ；

每小时可回收热量： $Q_2=P_1 \times 860 \text{ kcal/kWh}=130720\text{kcal}$ ，年运行

8760 小时，年回收热量： $84968 \times 8760 = 1145107200 \text{kcal} = 273.57 \text{GJ}$ 。

### 3) 变压器更换

临县昌泰选煤有限公司现配置 SCB11 型变压器，变压器不达标《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）3 级能效等级，建议将 SCB11 型变压器更换为高效节能型变压器，可减少变压器损耗。

表 2.6-73 更换节能型变压器节电情况表

序号	名称	规格型号	容量 (kVA)	数量	更换前					更换后						损耗电量 (kWh)	节电量 (kWh)
					空载损耗 P0 (kW)	空载电流 I0 (%)	负载损耗 PK (kW)	短路阻抗 UK (%)	损耗电量 kWh	名称	规格型号	空载损耗 P0 (kW)	空载电流 I0 (%)	负载损耗 PK (kW)	短路阻抗 UK (%)		
1	变压器	SCB11-1000	1000	2	1.547	0.6	8.13	4.5	107185	SCB14 变压器	SCB14-1000/10	1.21	0.6	7.32	6.0	82601	24584
2	变压器	SCB11-1600	1600	1	2.142	0.6	11.73	6.0	76563	SCB14 变压器	SCB14-1600/11	1.67	0.6	10.56	6.0	57266	19298
3	变压器	SCB11-2000	2000	1	2.905	0.6	14.5	6.0	96650	SCB14 变压器	SCB14-2000/12	2.08	0.6	13.01	6.0	69338	27312
4	合计		4600						280398.84							209205.225	71193.615

更换节能型电机年可节约电力 7.12 万 kWh，按当量值折标准煤 8.75 吨标准煤。

#### 4) 补充安装计量器具

目前企业对原煤的计量器具较好，对电力计量只做到了二级计量，没有具体到用能设备的计量，因此本次节能诊断建议企业完善电力和水的计量器具，做到三级计量，达到《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）计量器具配备要求。

计量器具是用能统计、管理和控制以及节能技术进步的最重要的基础性工作。只有做好计量管理才有可能取得基本的、准确的、完整的能源消费资料，公司才能管好能源、用好能源，真正提高用能效率。

### （3）工艺节能分析

#### 1) 煤泥回收工艺

原浓缩机入料通过改造管路自流入浮选人料池，经浮选人料泵给人浮选机进行浮选；浮选精煤泡沫自流入精煤缓冲池后由给料泵给入快开压滤机脱水，精煤产品经刮板到精煤转载皮带后给入洗末煤皮带，快开压滤机滤液自流入循环池；浮选机尾矿添加絮凝剂后经管路自流入原 12m 浓缩池澄清，浓缩机底流利用原有煤泥压滤，进行尾煤脱水，循环水复用。

#### 2) 建议增设煤泥浮选设备

生产中有部分精煤在洗煤过程中带入煤泥中，严重影响了洗煤厂的经济效益。煤泥浮选可提高精煤回收率，经济效益显著。

通过增设煤泥浮选回收系统，可将部分煤泥中的可燃体进行回收。

### （4）节能改造建议

#### 1) 管理节能建议

表 2.6-74 管理节能方案

序号	方案名称	方案内容	类型
1	建立能源管理中心	采用自动化、信息化技术和集中管理模式，对企业能源系统的生产、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，实现系统性节能降耗的管控一体化系统。	管理
2	建立能源管理岗位责任制	将责任制纳入企业经济目标考核，并定期考核、评比与奖惩	管理
3	强化能源管理体系运行	通过 PDCA，将能源管理体系落实到生产的每个环节和岗位	管理
4	提高电能计量器具配备率	按计量器具配备要求，对主要用电设备配置电能表	管理
5	计量器具实行定、周检，完善计量器具管理制度	严格落实计量器具检定计划，对检定不合格或过期未检的严禁使用	管理
6	建立健全能源统计分析	强化能源消耗统计制度，并设专人开展能耗统计和分析工作	管理
7	建立设备定期检测机制	定期对重点耗能设备开展能效检测，确保设备稳定、安全、高效运行	管理
8	强化水资源管理	加强对水资源管理，尽可能利用中水。	管理
9	开展节能诊断和能源审计	适时对主要用能设备、用能系统，开展节能诊断。对公司能源管理开展初步、全面或专项能源审计	管理
10	加强节能宣传培训	通过各种方式、渠道进行节能宣传，开展节能培训，增强全员节能意识	管理
11	建设电力需求侧管理平台	对主要用电设备设置电力能效监测点，通过检测进行能效分析，针对性采取节能措施，利用先进技术手段实现节能目标管理，提高企业能效水平	管理

2) 节能技术改造方案及建议

根据对临县昌泰选煤有限公司节能潜力分析，提出企业及时进行空压机余热利用、更换电机、更换变压器、增加煤泥浮选回收系统的建议。

通过以上节能技术改造的实施，企业可实现节能 20.74 吨标准煤。

企业技术改造项目建议汇总表见下表。

表 2.6-75 企业技术改造项目建议汇总表

序号	方案名称	方案内容	预计节能量	折标煤量(吨标准煤)	建议
					时间
1	空压机余热利用		273.56GJ	9.33	2024 年
2	更换电机节电		2.16 万 kWh	2.66	2025 年

序号	方案名称	方案内容	预计节能量	折标煤量(吨标准煤)	建议
					时间
3	更换变压器节电		7.12 万 kWh	8.75	2025 年
4	工艺节能	增加煤泥浮选回收系统	/	/	2025 年
	合计			20.74	

## 2.6.7 吕梁龙宇洗煤有限公司

### 1、企业基本情况

吕梁龙宇洗煤有限公司成立于 2009 年，单位性质为有限责任公司，法定代表人张彩发，单位地址山西省吕梁市临县招贤镇高家庄村，经营范围为洗煤。

### 2、企业主要产品

吕梁龙宇洗煤有限公司洗煤厂设计产能为年入洗 180 万 t，主要产品为洗精煤、其他洗煤。

### 3、主要生产工艺

#### (1) 洗选方法

采用重介旋流器+浮选工艺。

#### (2) 产品：

精煤、其他洗煤。

#### (3) 工艺流程简述

##### 1) 原煤准备

原煤经准备车间分级、破碎至 50-0mm 后，经原煤入选胶带输送机运至主厂房内进行分选。

##### 2) 原煤分选

50-0mm 原煤经润湿后直接给入无压给料三产品重介旋流器进行

分选，以单一低密度悬浮液一次性分选出精煤、中煤和矸石三种产品。精煤经脱介筛脱介脱水后，末精煤经离心机二次脱水作为最终精煤产品，由胶带输送机运至精煤堆场；中煤、矸石分别经脱介筛脱介脱水后，由胶带输送机运至中煤棚、矸石棚堆放。

### 3) 介质回收

合格介质用泵打至无压给料三产品重介旋流器作为分选介质。精煤、中矸稀介系统彼此独立，各部分稀介质分别进入各自的磁选机，选出的磁选精矿返回合格介质桶。厂内跑、冒、滴、漏的介质收集后，由扫地泵打入中煤稀介系统进行回收处理。

### 4) 介质补加

补加介质采用合格磁铁粉，不设分级和磨矿作业。补加的磁铁矿粉进入介质添加池通过浓介泵打入原煤合格介质桶。

### 5) 粗煤泥回收

精煤磁选机尾矿由精煤磁尾泵打至精煤泥振动弧形筛+高频筛组合进行脱水分级，高频筛筛上物作为最终精煤产品。

中、矸磁选机尾矿分别由中、矸磁尾泵打至中煤泥振动弧形筛+高频筛组合进行脱水分级，高频筛筛上物作为最终中煤、矸石产品，高频筛筛下水进入浓缩压滤系统。

### 6) 煤泥水处理

精煤泥振动弧形筛及高频筛筛下水自流至一次浮选入料缓冲桶，用泵打至浮选系统进行煤泥分选，分选出精煤和尾煤，浮选精矿采用沉降过滤卧式离心脱水机和压滤机联合脱水回收，精煤落至精煤出厂

皮带，滤液水进入二段浓缩机；浮选尾矿自流到浓缩机。浓缩机底流采用尾煤压滤机回收，滤饼落至煤泥出厂皮带落地堆放，浓缩机溢流、尾煤压滤机滤液作为循环水返回使用。必要时在浓缩机的入料中添加絮凝剂，其清净的溢流作为循环水，洗水实现一级闭路循环。

工艺流程图见下图：

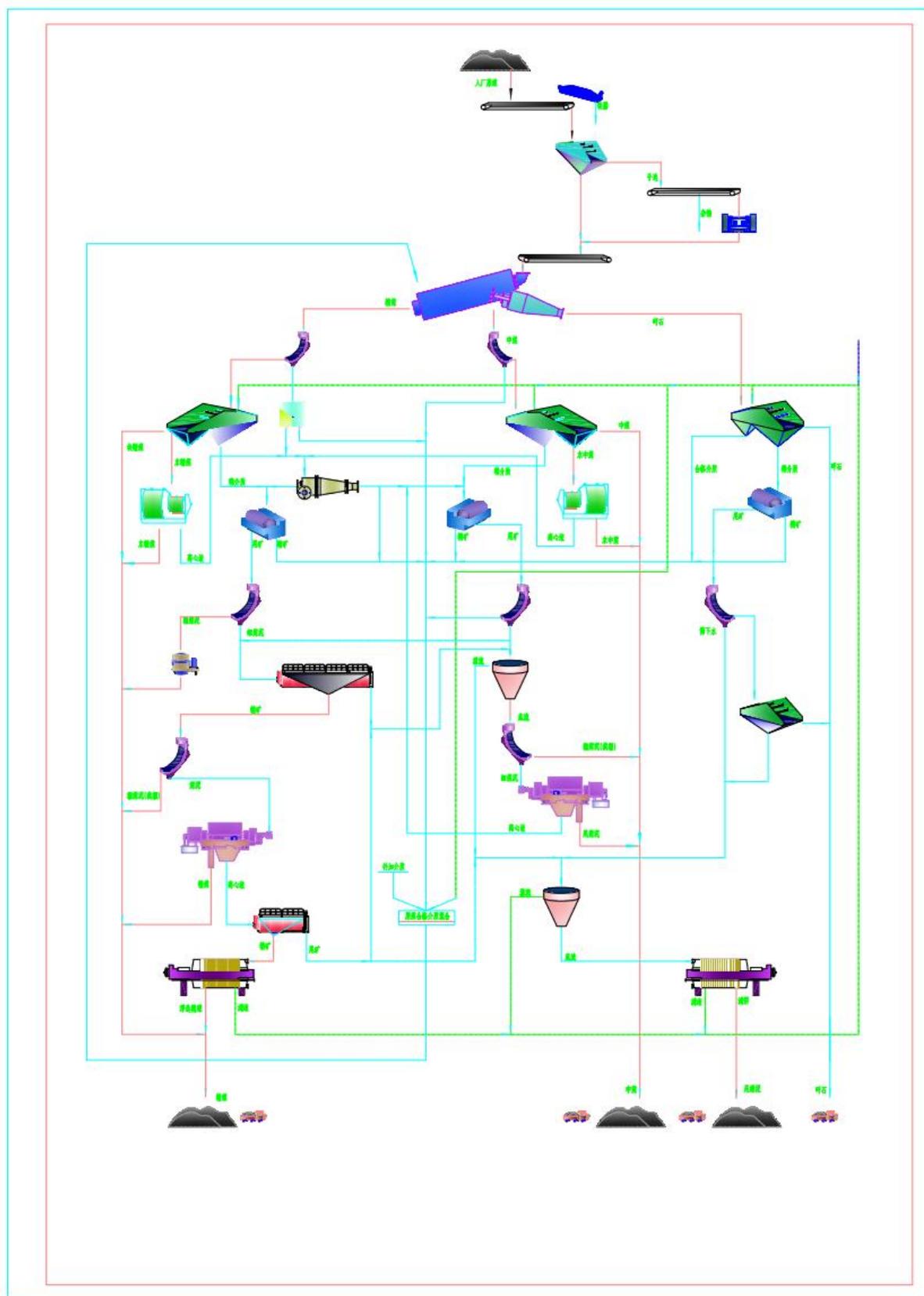


图 2.6-37 洗煤厂生产工艺流程图

#### 4、能源消费情况

公司输入能源有原煤、电力、天然气；输出能源为精煤、其他洗煤。

2020 年公司综合能耗 13880.77 吨标准煤，2021 年公司综合能耗 13294.11 吨标准煤，2022 年公司综合能耗 11924.09 吨标准煤，2023 年公司综合能耗 11818.05 吨标准煤。

#### 5、诊断内容及结果分析

##### （1）能源利用诊断

公司所属行业为煤炭开采和洗选业。项目输入能源有原煤、电力、天然气；输出能源为精煤、其他洗煤。

##### 1) 2020 年能源消费结构

经查验公司 2020 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2020 年输入原煤 1457248.14t，折合标准煤 1143135.56 吨标准煤；年输入电力 1049.92 万 kwh，折合标准煤 1290.35 吨标准煤；年输入天然气 19.61 万 m<sup>3</sup>，折合标准煤 215.72 吨标准煤；项目年输出精煤 1156085.64t，折合标准煤 1015968.06 吨标准煤；年输出其他洗煤 227222.51t，折合标准煤 114792.81 吨标准煤。公司 2020 年综合能源消费量当量值 13880.77 吨标准煤，等价值 15664.58 吨标准煤。公司 2020 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-76 2020 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	1457248.14	0.7844	0.7844	1143135.56	1143135.56	99.87%	99.71%
电力	万 kwh	1049.92	0.1229	0.29280	1290.35	3074.17	0.11%	0.27%
天然气	万 m <sup>3</sup>	19.61	1.1000	1.10000	215.72	215.72	0.02%	0.02%
小计					1144641.64	1146425.45	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	1156085.64	0.8788	0.8788	1015968.06	1015968.06		
其他洗煤	t	227222.51	0.5052	0.5052	114792.81	114792.81		
小计					1130760.87	1130760.87		
综合能源消费量					13880.77	15664.58		

2) 2021 年能源消费结构

经查验公司 2021 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2021 年输入原煤 1282136.87t，折合标准煤 1016862.75 吨标准煤；年输入电力 866.95 万 kwh，折合标准煤 1065.48 吨标准煤；年输入天然气 3.92 万 m<sup>3</sup>，折合标准煤 43.12 吨标准煤；项目年输出精煤 1128346.59t，折合标准煤 942733.58 吨标准煤；年输出其他洗煤 116391.70t，折合标准煤 61943.66 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费量当量值 13294.11 吨标准煤，等价值 14807.20 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-77 2021 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	1282136.87	0.7931	0.7931	1016862.75	1016862.75	99.89%	99.74%
电力	万 kwh	866.95	0.1229	0.29743	1065.48	2578.57	0.10%	0.25%

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
天然气	万 m <sup>3</sup>	3.92	1.1000	1.10000	43.12	43.12	0.00%	0.00%
小计					1017971.35	1019484.44	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	1128346.59	0.8355	0.8355	942733.58	942733.58		
其他洗煤	t	116391.70	0.5322	0.5322	61943.66	61943.66		
小计					1004677.24	1004677.24		
综合能源消费量					13294.11	14807.20		

### 3) 2022 年能源消费结构

经查验公司 2022 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2022 年输入原煤 1531150.37t，折合标准煤 1134735.54 吨标准煤；年输入电力 1264.21 万 kwh，折合标准煤 1553.71 吨标准煤；年输入天然气 10.26 万 m<sup>3</sup>，折合标准煤 112.86 吨标准煤；项目年输出精煤 1143258.98t，折合标准煤 955307.20 吨标准煤；年输出其他洗煤 333472.93t，折合标准煤 169170.82 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费量当量值 11924.09 吨标准煤，等价值 14067.31 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-78 2022 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	1531150.37	0.7411	0.7411	1134735.54	1134735.54	99.85%	99.67%
电力	万 kwh	1264.21	0.1229	0.29243	1553.71	3696.93	0.14%	0.32%
天然气	万 m <sup>3</sup>	10.26	1.1000	1.10000	112.86	112.86	0.01%	0.01%
小计					1136402.11	1138545.33	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	1143258.98	0.8356	0.8356	955307.20	955307.20		

其他洗煤	t	333472.93	0.5073	0.5073	169170.82	169170.82		
小计					1124478.02	1124478.02		
综合能源消费量					11924.09	14067.31		

#### 4) 2023 年能源消费结构

经查验公司 2023 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2023 年输入原煤 1301114.41t，折合标准煤 985594.17 吨标准煤；年输入电力 980.19 万 kwh，折合标准煤 1204.65 吨标准煤；年输入天然气 17.51 万 m<sup>3</sup>，折合标准煤 212.62 吨标准煤；项目年输出精煤 1032219.32t，折合标准煤 869128.67 吨标准煤；年输出其他洗煤 202877.24t，折合标准煤 106064.22 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费量当量值 11818.55 吨标准煤，等价值 13462.04 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费情况见下表：

**表 2.6-79 2023 年综合能源消费量表**

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	1301114.41	0.7575	0.7575	985594.17	985594.17	99.86%	99.69%
电力	万 kwh	980.19	0.1229	0.29057	1204.65	2848.14	0.12%	0.29%
天然气	万 m <sup>3</sup>	17.51	1.2143	1.21430	212.62	212.62	0.02%	0.02%
小计					987011.44	988654.93	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	1032219.32	0.8420	0.8420	869128.67	869128.67		
其他洗煤	t	202877.24	0.5228	0.5228	106064.22	106064.22		
小计					975192.89	975192.89		
综合能源消费量					11818.55	13462.04		

### (2) 能源效率诊断

#### 1) 选煤电力单耗指标

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）选煤电耗指标应按下列公式计算：

$$e_d = \frac{E_d \times k}{m}$$

式中：

$e_d$ —选煤电力单耗，单位为千瓦时每吨(kW·h/t)；

$E_d$ —统计期内选煤电力消耗量，单位为千瓦时(kW·h)；

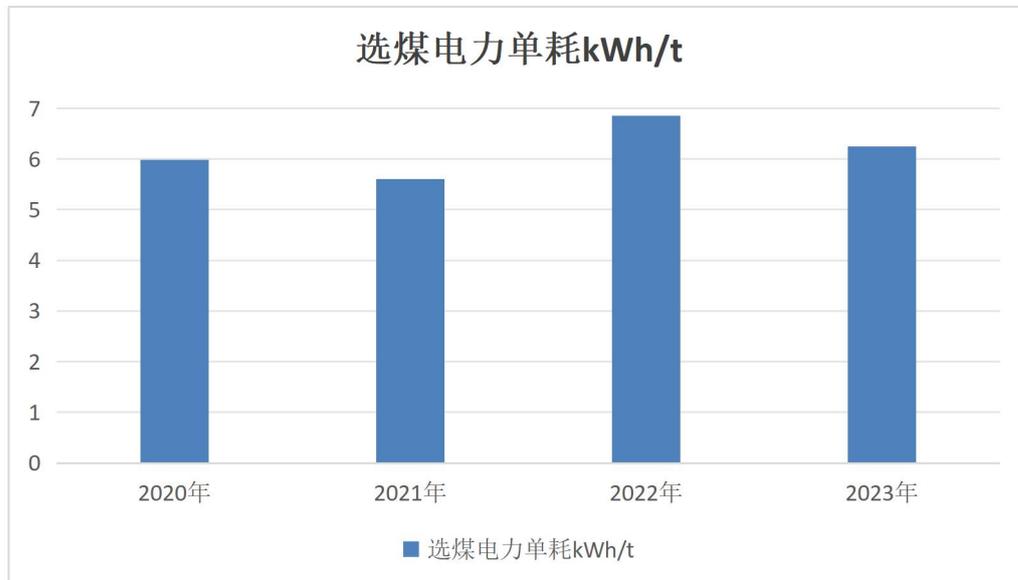
$k$ —选煤工艺类型折算系数，按照附录 A 选取；

$m$ —统计期内入选原煤量，单位为吨(t)。

**表 2.6-80 2020-2023 年选煤电力单耗统计表**

项目/年份	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
选煤电力单耗 kWh/t	5.98	5.61	6.85	6.25

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）对比分析可知，本项目选煤电力单耗达到 2 级指标要求。



**图 2.6-38 企业选煤电力单耗**

根据上图表可知，企业各单耗整体呈下降趋势，表明企业通过节

能改造及管理措施取得了明显节能效果。

(3) 能效经济指标

吕梁龙宇洗煤有限公司万元产值综合能耗见下表。

表 2.6-81 2020-2023 年万元产值综合能耗统计表（当量值）

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	13880.77	13294.11	11924.09	11818.55
产值（万元）	184682.86	160593.79	200203.69	145452.00
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.0752	0.0828	0.0596	0.0813

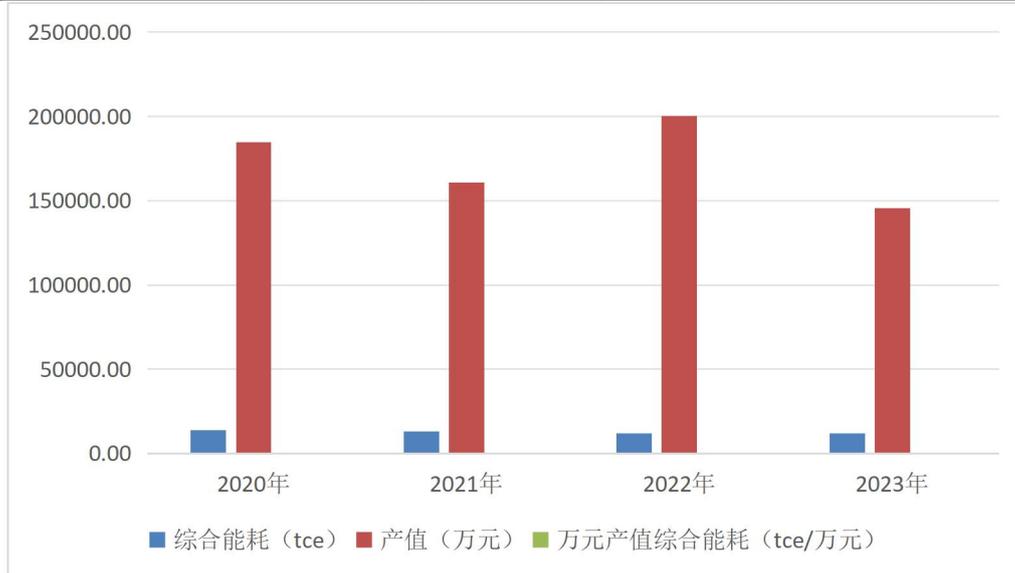


图 2.6-39 2021-2022 年万元产值综合能耗变化趋势图（当量值）

表 2.6-82 2020-2023 年万元产值综合能耗统计表（等价值）

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	15664.58	14807.20	14067.31	13462.04
产值（万元）	184682.86	160593.79	200203.69	145452.00
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.0848	0.0922	0.0703	0.0926

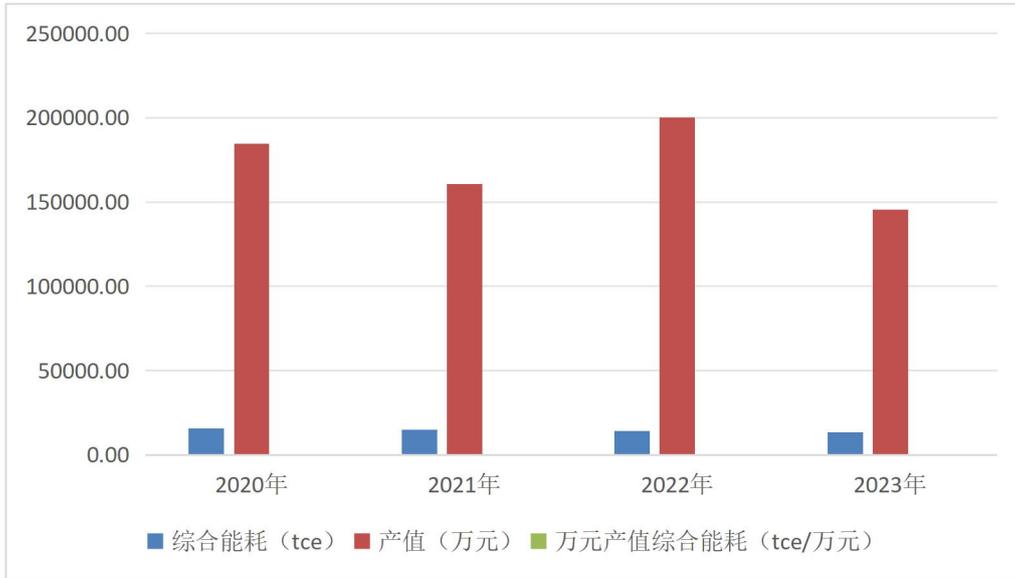


图 2.6-40 2021-2022 年万元产值综合能耗变化趋势图（等价值）

吕梁龙宇洗煤有限公司万元增加值综合能耗见下表。

表 2.6-83 2020-2023 年万元增加值综合能耗统计表（当量值）

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	13880.77	13294.11	11924.09	11818.55
增加值（万元）	91177.93	79285.15	98840.56	71809.65
万元增加值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.1522	0.1677	0.1206	0.1646



图 2.6-41 2021-2022 年万元增加值综合能耗变化趋势图（当量值）

表 2.6-84 2020-2023 年万元增加值综合能耗统计表（等价值）

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	15664.58	14807.20	14067.31	13462.04

项目	2020年	2021年	2022年	2023年
增加值(万元)	91177.93	79285.15	98840.56	71809.65
万元增加值综合能耗(吨标准煤/万元)	0.1718	0.1868	0.1423	0.1875

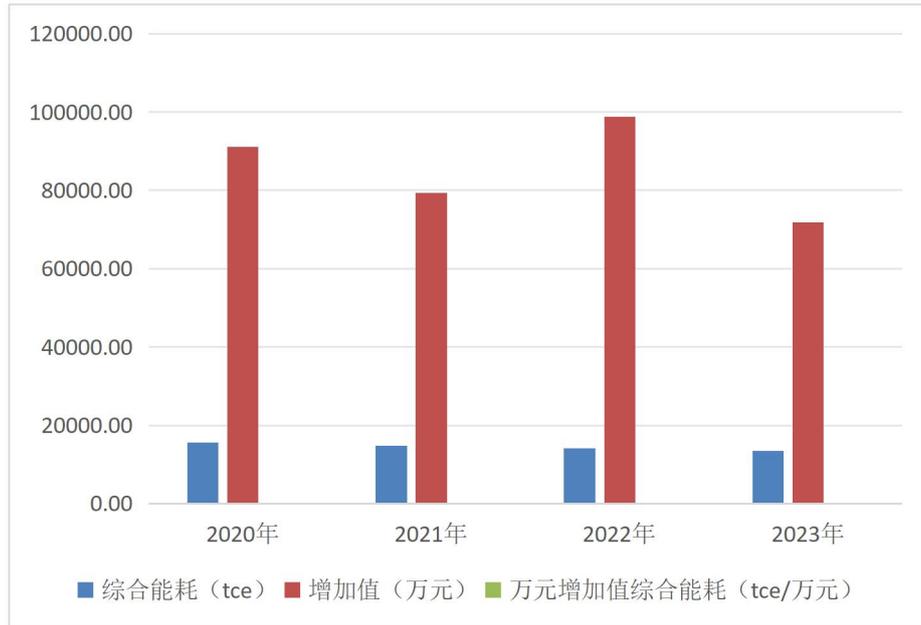


图 2.6-42 2021-2022 年万元增加值综合能耗变化趋势图 (等价值)

#### (4) 能效指标评价

根据《选煤电力消耗限额》(GB29446-2019)，选煤电力单耗指标如下：

表 2.6-85 炼焦煤选煤企业电力单耗限额等级

名称	单位	一级	二级	三级
选煤电力单耗	kW·h/t	5	7	8.5

根据《选煤电力消耗限额》(GB29446-2019)对比分析可知，本项目选煤电力单耗达到 2 级指标要求。

## 6、企业用能综合评价

### (1) 能源利用方面

企业 2022 年综合能源消耗量为 11924.09 吨标准煤，其中供入能源消耗量为 1136402.11 吨标准煤，供出能源消耗量为 1124478.02 吨

标准煤。

### （2）能源效率方面

企业 2022 年选煤电耗为 6.85kWh/t, 可达到《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）要求的II级指标要求。

### （3）能源管理方面

企业近年来采取了一系列节能技改措施, 取得了良好的能源绩效, 在技术节能的基础上, 应更加关注管理节能。目前企业正在建立能源数据监测及分析系统, 有利于能耗分析和控制。企业在未建立能源管理体系, 相关人员对能源管理体系标准缺乏了解, 企业对节能宣传与培训工作开展得相对较少, 应规范能源管理体系建设, 采取进一步解决措施, 用来增强全体员工的节能减排意识、提高员工的主动性、提高员工的技术和能力。

## 7、诊断结果应用

考虑到吕梁龙宇洗煤有限公司的实际情况, 诊断人员针对企业在能源管理、使用中存在的问题, 提出如下节能建议, 供企业参考:

### （1）管理节能潜力分析

吕梁龙宇洗煤有限公司在节能管理方面做了一定的工作, 提高了能源利用效率, 增强了企业竞争力, 但仍存在不足之处, 有一定的节能潜力。

1) 公司工序及产品单耗考核管理体系较为完善, 但仍需进一步探索考核定额指标的合理性, 细化工序及产品的能耗定额, 严格节奖超罚, 以推动企业在生产管理、设备运行、过程控制等方面的节能潜

力，达到节能降耗和降低成本的目的。

2) 员工参与意识不够强，宣传教育仍不到位，导致对企业的节能理念没有理解到位，部分制度实施力度不够。

3) 企业现有运行制度不能覆盖《能源管理体系要求》的“能源管理方针、能源基准、目标与指标、管理方案、文件与记录、监视和测量、节能设计与改造、相关能源管理、内部审核、管理评审”等关键要素。企业现有的能源管理制度与《能源管理体系要求》（GB/T 23331-2020）和《能源管理体系实施指南》（GB/T29456-2012）两个标准，有一定的差距。

4) 现有能源管理在制度化、科学化、规范化等方面仍需进一步提升。

## (2) 技术节能潜力分析

### 1) 电机节能潜力分析

吕梁龙宇洗煤有限公司在用设备配套电机中不达二级能效电机 55 台。上述电机达不到现行标准《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）2 级能效要求，建议企业更换为高效节能电机，高效节能电机比普通电动机的效率高，损耗低。

**表 2.6-86 未达 2 级电机改造一览表**

序号	设备编号及名称	功率(kW)	数量(台)	电机型号	厂家
1	202 原煤分级筛	18.5	1	YB3-180M-4	鞍山重型矿山机器股份有限公司
2	203 手选带式输送机	7.5	1	YB3-160M-6	原平盛大实业有限公司
3	204 破碎机	45	2	YB3-280M-8	唐山博能选煤技术有限公司
4	301 原煤入选胶带输送机	75	1	YB3-280S-4	原平市兴胜机械制造有限公司
5	303 原煤合格介质泵	500	1	YB3-450S-10	石家庄工业泵厂有限公司

临县“十四五”用能预算管理报告

序号	设备编号及名称	功率(kW)	数量(台)	电机型号	厂家
		4		YB3-112M-4	
6	315 矽石脱介筛	30	1	YX3-200L-4	鞍山重型矿山机器股份有限公司
7	317-1 煤泥合介泵	75	1	YB3-315S-6	石家庄工业泵厂有限公司
8	325-326 精煤卧式振动离心机	30	2	YX3-225M-6	唐山森普矿山装备有限公司
		0.75×2		YX3-80M2-4	
9	327-328 块精煤破碎机	45	2	YE3-225M-4	山东大通机械科技有限公司
10	330 精磁尾泵	55	1	YE3-280M-6	石家庄工业泵厂有限公司
11	332 精煤泥高频振动筛	7.5×2	1	YE3-132M-4	
12	333 卧脱截粗筛	45	1	YE2-280S-6	
13	334 精煤泥离心机	1.1	1	YE2-90S-4	唐山森普矿山装备有限公司
4	337 中煤磁尾泵	18.5	1	YE3 180M-4	石家庄工业泵厂有限公司
15	338 矽石磁尾泵	18.5	1	YE3 180M-4	石家庄工业泵厂有限公司
16	340 中煤泥高频振动筛	7.5×2	1	YE3-132M-4	天地科技股份有限公司唐山分公司
17	342 粉矽石高频振动筛	7.5	1	YE3-132M-4	天地科技股份有限公司唐山分公司
18	343 加介质泵	37	1	YE2-225S-4	石家庄磐辉泵业有限公司
19	344 介质扫地泵	37	1	YE2-225S-4	石家庄磐辉泵业有限公司
20	345 中矽扫地泵	45	1	YE2-225M-4	石家庄磐辉泵业有限公司
21	402 一浮入料泵	55	1	YE3 250M-4	石家庄工业泵厂有限公司
22	404 一次浮选机	55×4	1	YE2-280M-V6	唐山森普矿山装备有限公司
		2.2×2		YX3-100L1-4	
23	405 精煤沉降离心脱水机	200	1	YB3-315L2-4	唐山森普矿山装备有限公司
		1.1		YX3-90S-4-V1	
		2.2		YE2-100L1-	
24	407 二浮入料泵	90	1	YE3-280M-4	石家庄工业泵厂有限公司
25	409 二次浮选机	37×4	1	YE3 250M-6	天地科技股份有限公司唐山分公司
		2.2×2		YX3-100L1-4	
26	411 精煤压滤入料泵	110	1	YB3-315S-4	唐山森普矿山装备有限公司
27	412 精煤压滤入料泵	55	1	YE2-250M-4	石家庄工业泵厂有限公司
28	414 精煤压滤机	5.5	1	YE21S25-4	衡水海江压滤机集团有限公司
29	418 精煤压滤机	18.5	1	YE2-180M-4	衡水海江压滤机集团有限公司
30	420 精煤泥扫地泵	11	1	YE3-160M-4	石家庄工业泵厂
31	507 中煤棚扫地泵	37	1	YE2-225S-4	石家庄磐辉泵业有限公司
32	602 浓缩机底流泵	18.5	1	YE2-180M-4	石家庄工业泵厂
33	603 中煤沉降离心脱水机	200	1	YB3-315L2-4	唐山森普矿山装备有限公司
		1.1		YX3-90S-4-V1	

序号	设备编号及名称	功率(kW)	数量(台)	电机型号	厂家
		2.2		YE2-100L1-4	
34	608 水泵房扫地泵	11	1	YE3-160M-4	石家庄工业泵厂有限公司
35	609 尾煤压滤入料泵	110	1	YE2-315S-4	石家庄工业泵厂有限公司
36	610 尾煤压滤机	18.5	1	YE3-180M-4	衡水海江压滤机集团有限公司
37	613 尾煤车间扫地泵	37	1	YE2-225S-4	石家庄磐辉泵业有限公司
38	614 絮凝剂搅拌桶	5.5	1	YE3-132M2-6	
39	617 一段斜管水泵房扫地泵	15	1	YE3-160M-4	石家庄工业泵厂
40	618 事故池回水泵	7.5	1	YB3-132M-4	
41	620 尾煤压滤机	18.5	1	YE3-180M-4	
42	621 尾煤刮板机	11	1	YE2-160L-6	
43	高压水泵	45	1	YX3-225M -4	河北华盛泵业制造有限公司
44	701 精煤出厂胶带输送机	75	1	YB3-280S-4	原平市兴胜机械制造有限公司
45	804 转载皮带	75	1	YB3-280S-4	
46	805 转载皮带	75	1	YB3-280S-4	
47	806 转载皮带	110	1	YB3-280S-4	

更换节能型电机年可节约电力 60.79 万 kWh，按当量值折标准煤 74.71tce。

## 2) 变压器更换

吕梁龙宇洗煤有限公司现配置 SZ9 和 SCB11 型变压器，变压器不达标《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）2 级能效等级，建议将 SZ9 和 SCB11 型变压器更换为高效节能型变压器，可减少变压器损耗。

**表 2.6-87 更换节能型变压器节电情况表**

序号	规格型号	容量 (kVA)	数量	更换前					更换后					损耗电 量(万 kWh)	节电量 (万 kWh)
				空载损耗 P0 (kW)	空载电流 I0 (%)	负载损耗 PK (kW)	短路阻抗 UK (%)	损耗电量 万 kWh	规格型号	空载损耗 P0 (kW)	空载电流 I0 (%)	负载损耗 PK (kW)	短路阻抗 UK (%)		
1	SZ9-2000	2000	1	2.83	0.8	18.85	4.5	11.77	SZ20-2000	1.225	0.6	14.64	5	8.29	3.48
2	SCB11-4000	4000	1	3.02	0.8	17.28	6	11.16	SCB14-4000	2.45	0.6	15.44	5	9.75	1.41
	合计														4.89

更换节能型变压器年可节约电力 4.89 万 kWh，按当量值折标准煤 6.01 吨标准煤。

### 3) 补充安装计量器具

目前企业对原煤的计量器具较好,对电力计量只做到了二级计量,没有具体到用能设备的计量,因此本次节能诊断建议企业完善电力和水的计量器具,做到三级计量,达到《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)计量器具配备要求。

计量器具是用能统计、管理和控制以及节能技术进步的最重要的基础性工作。只有做好计量管理才有可能取得基本的、准确的、完整的能源消费资料,公司才能管好能源、用好能源,真正提高用能效率。

### 4) 余热回收节能潜力分析

空气压缩机在压缩空气的过程中会产生热量,由于本企业目前未对其热量进行回收利用,故建议企业根据自身实际情况决定是否对其进行回收。

空压机在工作的时候,真正用于增加空气势能所消耗的电能占总耗电量中只占很小的一部分,约 20%左右。约 80%的耗电转化为热量,通过风冷或者水冷的方式排放到空气中去。

根据流体力学,空气在压缩过程中分子的势能的转化将产生大量的热能,故建议企业根据自身情况加装管道进行热风采暖或安装回收装置对其热量进行回收利用。

单台 250kW 空压机,加载率 95%,可回收热功率:  $P_1=250 \times 0.65 \times 0.95=154.38\text{kW}$ ;

每小时可回收热量:  $Q_2=P_1 \times 860 \text{ kcal/kWh}=132762.5\text{kcal}$ ,年运行 5280 小时,年回收热量:  $132762.5\text{kcal} \times 5280=167459627.3\text{kJ}=167.46 \text{ GJ}$ 。

(3) 节能改造建议

1) 管理节能建议

表 2.6-88 管理节能方案

序号	方案名称	方案内容	类型
1	建立能源管理中心	采用自动化、信息化技术和集中管理模式，对企业能源系统的生产、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，实现系统性节能降耗的管控一体化系统。	管理
2	建立能源管理岗位责任制	将责任制纳入企业经济目标考核，并定期考核、评比与奖惩	管理
3	强化能源管理体系运行	通过 PDCA，将能源管理体系落实到生产的每个环节和岗位	管理
4	提高电能计量器具配备率	按计量器具配备要求，对主要用电设备配置电能表	管理
5	计量器具实行定、周检，完善计量器具管理制度	严格落实计量器具检定计划，对检定不合格或过期未检的严禁使用	管理
6	建立健全能源统计分析	强化能源消耗统计制度，并设专人开展能耗统计和分析工作	管理
7	建立设备定期检测机制	定期对重点耗能设备开展能效检测，确保设备稳定、安全、高效运行	管理
8	强化水资源管理	加强对水资源管理，尽可能利用中水。	管理
9	开展节能诊断和能源审计	适时对主要用能设备、用能系统，开展节能诊断。对公司能源管理开展初步、全面或专项能源审计	管理
10	加强节能宣传培训	通过各种方式、渠道进行节能宣传，开展节能培训，增强全员节能意识	管理
11	建设电力需求侧管理平台	对主要用电设备设置电力能效监测点，通过检测进行能效分析，针对性采取节能措施，利用先进技术手段实现节能目标管理，提高企业能效水平	管理

2) 节能技术改造方案及建议

根据对吕梁龙宇洗煤有限公司节能潜力分析，提出企业及时进行更换变压器、更换电机、空压机余热利用、完善计量器具的建议。

通过以上节能技术改造的实施，企业可实现节能 86.43 吨标准煤。

企业技术改造项目建议汇总表见下表。

表 2.6-89 企业技术改造项目建议汇总表

序号	方案	方案内容	预计节能量(万 kWh)	预计节能量(吨标准煤)	建议时间
1	更换变压器	将 SZ9 和 SCB11 型变压器进行更换。	4.89 万 kWh	6.01	2024 年

序号	方案	方案内容	预计节能量 (万 kWh)	预计节能量(吨 标准煤)	建议时间
2	更换落后电机	将 YB2、YB3、YX3、YE3、YE2 等达不到 2 级能效等级的电机进行更换。	60.79 万 kWh	74.71	2024 年
3	完善计量器具	补充电力三级计量	/	/	2024 年
4	空压机余热利用	将空压机余热进行利用。	167.46 GJ	5.71	2024-2025 年
	合计			86.43	

## 2.6.8 霍州煤电集团吕临能化有限公司

### 1、企业基本情况

霍州煤电集团吕临能化有限公司位于山西省吕梁山脉临县境内，公司成立于 2003 年 12 月，是霍州煤电集团与临县人民政府本着“发挥各自优势，实现共同发展”宗旨新组建的企业，发展规划是在临县境内建设千万吨煤电一体化项目，以煤电为主业，走煤炭开采、综合加工利用洁净生产之路。霍州煤电集团吕临能化有限公司包括年产 1000 万吨原煤的生产矿井 1 座（霍州煤电集团吕临能化有限公司庞庞塔煤矿），配套年入洗原煤能力 1000 万吨的选煤厂一座（霍州煤电集团吕临能化有限公司选煤厂）。该项目既是霍州煤电集团“十一五”规划的重点工程，也是吕梁市“双百双千”项目确定的重点工程之一。

霍州煤电集团吕临能化有限公司庞庞塔煤矿，位于山西省河东煤田中段临县县城以东城庄镇程家塔村、木瓜坪乡杨家崖村、玉坪乡永丰村一带，向东沿太佳公路行程 25km，与 209 国道相交，向南沿 209 国道行程 60km，亦可达离石市。

庞庞塔煤矿现持有山西省国土资源厅颁发的采矿许可证，证号 C1400002010091220076161，采矿权人：霍州煤电集团吕临能化有限公司，矿山名称：霍州煤电集团吕临能化有限公司庞庞塔煤矿，批准开采 3-10 号煤层，批采标高 1099.99-299.99m，生产规模 1000 万 t/a。

现庞庞塔煤矿建有一座配套选煤厂，为霍州煤电集团吕临能化有限公司选煤厂（以下简称“选煤厂”），是国内首家一次性建成的千万吨级炼焦煤选煤厂，入洗能力 10Mt/a，隶属于山西焦煤霍州煤电集团，是公司千万吨级煤-电-材一体化工业园区配套项目。

2007 年 9 月取得山西省发改委投资项目备案证；2012 年 7 月开工建设，厂区东西长 550 米，南北宽 330 米，占地 270 亩。由北京圆之翰公司 EPC 总承包，总投资 11.8 亿元；2014 年 5 月投产试运行，主要建设项目有原煤储存系统、分选系统、煤泥水系统、产品储运系统，主要入洗庞庞塔矿 5#原煤和 9#原煤及其它矿井的原煤，主导产品为 1/3 焦精煤，副产品中煤、煤泥、末矸可直供电厂或地销。

选煤厂采用生产托管运营模式，选煤厂主要负责原煤调运、产品装车、计量、化验、倒运、销售及选煤厂技术管理、安全管理等工作；运营单位负责选煤厂生产系统运行及设备维护保养等工作。

### （1）矿井基本情况

庞庞塔煤矿隶属于山西焦煤霍州煤电集团有限责任公司，是省属国有重点煤矿，行政区划属山西省吕梁市临县。矿井井田总面积 60.731km<sup>2</sup>，批准开采 3-10#煤层，主采煤层为 5#、9#煤，煤层平均厚度分别为 5.66m 和 9.56m，均为 1/3 焦煤。批采标高 1200m-200m，

矿井核定生产能力 1000 万吨/年。

矿井属低瓦斯矿井，地质条件简单，水文地质类型属中等，所采的 5#、9#煤层鉴定为II类自燃煤层，煤尘均具有爆炸性，无冲击地压危险性，属正常生产矿井。

## （2）证件情况

采矿许可证：证件号 C1400002010091220076161，有效期 2020 年 8 月 27 日至 2050 年 8 月 27 日。

营业执照：统一社会信用代码 91140000MAOGT3M679，有效期为长期。

安全生产许可证：证件号(晋)MK 安许证字(2023)JLXJ026SB2，有效期 2020 年 11 月 23 日至 2023 年 11 月 22 日。

## 2、企业主要产品及生产能力

霍州煤电集团吕临能化有限公司庞庞塔煤矿设计产能为年产 1000 万 t，选煤厂设计产能为年入洗 1000 万 t，主要产品为精煤、其他洗煤（包括中煤、煤泥）、煤矸石（用于燃料）。

## 3、主要生产工艺

### （1）煤矿生产工艺及方式

#### 1) 开拓系统

矿井采用斜井、大巷、分区开拓方式，开采深度由 1200m 至 200m 标高，整个井田划分为+750m 和+200m 两个主水平以及+910m 和+440m 两个辅助水平。

矿井井下以井田中部的太佳高速公路为界，分南、北两区开采。

全井田共划分 15 个采区，其中划分一水平 7 个双翼采区、4 个单翼采区，共 11 个采区；二水平划分 3 个双翼采区、1 个单翼，共 4 个采区。目前生产水平 1 个，为+750m 水平；生产采区 2 个，分别为：一采区 5#煤和八采区 9#煤。

矿井共布置 8 个井筒。其中，新建 4 个井筒，具体为：主斜井、一号副斜井、二号副斜井、程家塔回风立井；利用南区 4 个已有井筒，具体为：三号副斜井、进风行人斜井、进风斜井、吉家庄回风立井。

主斜井：倾角  $16^{\circ}$ ，净宽 5.2m、净断面  $18.41 \text{ m}^2$ ，斜长 1418m，装备带宽 1.6m、运量 2300t/h 的胶带输送机用于全矿井煤炭提升兼进风。

一号副斜井：倾角  $23^{\circ}$ ，净宽 5.2m、净断面  $20.5 \text{ m}^2$ ，斜长 1001m，敷设 43kg/m 普通轨、900mm 轨距双轨，装备双滚筒提升机，主要担负矿井北区设备、材料、矸石及南区大件等辅助提升兼进风任务。

二号副斜井：倾角  $25^{\circ}$ ，井筒净宽 5.2m、净断面  $20.5 \text{ m}^2$ ，斜长 930m，架设 2 套双向架空乘人装置担负北区全部下井人员升降兼进风及安全通道。

程家塔回风立井：井筒净直径 7.0m，净断面  $38.5 \text{ m}^2$ ，井深 239.5m，主要担负矿井北区回风任务。

进风斜井：倾角  $24^{\circ} 45'$ ，净宽 3.5m，净断面  $8.83 \text{ m}^2$ ，斜长 793m，通过拆除原装备的  $B=1400\text{mm}$  大倾角胶带机及配套设施，改造为三号副斜井，主要担负矿井南区进风任务兼安全通道。

三号副斜井：倾角  $29^{\circ} 30'$ ，净宽 2.5m，净高 3.05m，净断面

6.45 m<sup>2</sup>，斜长 516m，井筒敷设 600mm 轨距、38kg/m 轨道，采用单钩串车提升，装备绞车以满足材料、设备提升兼进风任务。

进风行人斜井：倾角 27° 30'，净宽 4.2m，净断面 13.2 m<sup>2</sup>，斜长 548m，井筒安装了架空乘人器，主要担负南区人员上下井兼进风任务。

吉家庄回风立井：井筒净直径 Φ6.0m，净断面 28.3 m<sup>2</sup>，深 711m（含水窝），主要担负矿井南区回风，装备玻璃钢梯子间作为矿井的安全出口。

矿井现有 4 个回采工作面，6 个（3 掘 3 准）掘进工作面。

## 2) 通风系统

矿井通风方式为分区式，通风方法为机械抽出式，南北区之间通过+750 水平南翼胶带大巷和+750 水平南翼辅运大巷联通。矿井南区有 3 个进风井，1 个回风井，总进风量为 13393m<sup>3</sup>/min。矿井北区有 3 个进风井，1 个回风井，总进风量为 17088m<sup>3</sup>/min（包含北区向南区供风 3870m<sup>3</sup>/min）。生产采区全部实行分区通风，采区进、回风巷均贯穿整个采区，采掘工作面、变电所等硐室全部实现独立通风。综放工作面采用 U 型全风压通风，掘进工作面全部采用局部通风机压入式通风。

## 3) 防排水系统

矿井目前有 1 个中央水仓，3 个采区水仓，2 个应急排水系统。

### 中央水仓排水系统

中央水仓仓容 6800m<sup>3</sup>，外仓 4100m<sup>3</sup>，内仓 2700m<sup>3</sup>，配备 5 台

MD580-60×8 型耐磨矿用多级离心泵，通过 3 趟Φ377 无缝钢管将水直排至地面污水站，属于一级排水。

#### 一采区水仓排水系统

一采区水仓仓容 1700m<sup>3</sup>，外仓 1150m<sup>3</sup>，内仓 550m<sup>3</sup>，配备 3 台 MD360-40×2 型耐磨矿用多级离心泵，通过 2 趟Φ273 无缝钢管将水排至中央水仓，属于二级排水。

#### +440 辅助水平水仓排水系统

+440m 辅助水平水仓仓容 5500m<sup>3</sup>，外仓 3200m<sup>3</sup>，内仓 2300m<sup>3</sup>。配备 1 台 MD450-90×9 型、3 台 MD450-90×6 耐磨矿用多级离心泵，通过 2 趟Φ325 无缝钢管将水排至中央水仓，属于二级排水。

#### +750 中部水仓排水系统

+750 中部水仓仓容 2000m<sup>3</sup>，外仓 1100m<sup>3</sup>，内仓 900m<sup>3</sup>，配备 4 台 MD280-65×7 型耐磨矿用多级离心泵，通过 2 趟Φ159 排水管路将水排至+440 辅助水平水仓。

#### 4) 供电系统

北区地面工业广场建有 110kV 变电站 1 座，采用双回路供电，运行方式为分列运行，矿井双回路电源分别引自临县岐道 220kV 变电站和临县城北 110kV 变电站。导线采用 LGJ-300mm<sup>2</sup> 型钢芯铝绞线。站内设有主变压器 3 台，型号为 SZ11-40000/110±8×1.25%/38.5±2×2.5%/10KV 有载调压变压器，使用情况为两用一备。

南区地面工业广场建有 35kV 变电站 1 座，采用双回路供电，运行方式为分列运行，矿井双回路电源均引自城庄 110kV 变电站。导

线采用 LGJ-150mm<sup>2</sup> 型钢芯铝绞线。站内设有主变压器 2 台，型号为 SZ11-16000/35±3×2.5%/6.3kV 有载调压变压器，使用情况为两用零备。

### 5) 提升、运输系统

#### 主运输系统流程

八采区：采掘工作面皮带→南区胶带暗斜井强力皮带（带宽 1400mm+带长 942m）→750 二部强力皮带（带宽 1400mm+带长 3723m）→750 一部强力皮带（带宽 1400mm+带长 3850m）→主斜井强力皮带（带宽 1600mm+带长 1442m）→洗煤厂（地面）。

一采区：采掘工作面皮带→一采区 5#煤强力皮带（带宽 1400mm+带长 1732m）→主斜井强力皮带（带宽 1600mm+带长 1442m）→洗煤厂（地面）。

#### 辅助运输系统流程

采用斜井、轨道（齿轨车、电机车、单轨吊、履带式胶轮车）混合运输方式。

北区运输路线为：地面→1#副斜井提升机（2JK-4.0/2.1E 单绳缠绕式提升机，副斜井井筒斜长 1001 米，倾角 23°）→北区井底车场电机车（CTL-12/9GP 型电机车，粘重 12T）→一采区 5#煤轨道上山（齿轨车：CCC300-129.5Y 型或 KSZS-900-149，长度 2171 米，最大坡度 25°）→北区各工作面（单轨吊：DX100 型蓄电池单轨吊、DX80 型蓄电池单轨吊和 DC120Y 柴油单轨吊机车，齿轨车：CCC300-129.5Y 型或 KSZS-900-149 型，履带运输车：WCL5Y（A））

南区运输路线为：地面→3#副斜井提升机（2JK-3.0/30E，井筒斜长 524 米，倾角 29.5°）→910 水平轨道巷电机车（CTY8/6GB 型电机车，粘重 8T）→南区辅运暗斜井提升机（JKB-3.5×2.8P 型变频绞车，井筒斜长 1376 米，倾角 18°）→南区井下各甩车场→各工作面（单轨吊：DX100 型蓄电池单轨吊和 DX80 型蓄电池单轨吊，齿轨车：CCC300-129.5Y 型或 KSZS-900-149 型，履带运输车：WCL5Y（A））。

## （2）洗煤厂生产工艺及方法

### 1) 洗选方法

重介+浮选洗选。

选煤厂生产工艺为 200~50mm 块原煤浅槽分选预先排矸，50~1.0mm 混原煤两产品重介旋流器主再选，1.0~0.35mm 粗煤泥 TBS 分选、螺旋分选机扫选，0.35mm 细煤泥浮选工艺。浮选精煤采用加压过滤+压滤联合脱水回收，0.35~0.15mm 尾煤采用一次浓缩+筛网沉降离心脱水回收，0.15mm 细粒尾煤采用二次浓缩+压滤脱水回收的联合工艺流程。

200~50mm 原煤进入浅槽分选机，分选出块精煤和块矸石，块矸石用于覆土造田。

50~1mm 混煤进入两产品主洗重介旋流器分选出重介精煤和重产物，主洗系统重产物脱介进入再洗系统分选出中煤和矸石。

1~0.35mm 粗煤泥进入 TBS 分选机分选，溢流离心脱水掺入精煤，底流离心脱水掺入中煤，或作为矸石产品。0.35mm 细煤泥进入浮选机分选，浮选精煤采用加压过滤机、压滤机联合脱水工艺回收，

掺入精煤。

浮选尾矿进入煤泥水系统回收。煤泥水采用两段浓缩工艺，0.35~0.15mm 煤泥经一段浓缩进入筛网沉降离心机脱水，掺入中煤或煤泥；小于 0.15mm 煤泥经二段浓缩，进入尾煤压滤机脱水作为煤泥产品。

## 2) 系统流程

选煤厂由四大系统构成，分别为原煤准备系统、分选系统、煤泥水系统、产品储运系统。

### 原煤准备系统

原煤准备系统包括原煤储存仓、原煤准备车间、原煤分配仓。

选煤厂共设置 6 个直径 30m、高 69m 的圆筒原煤储存仓，每个原煤储存仓有效储量为 25000 吨，总储量 15 万吨，可存储矿井 5 天生产量。

原煤准备车间长 26m、宽 14m、高 29m，原煤经皮带运至原煤准备车间，对原煤进行分级破碎至 200~0mm。

车间内设置 1 个  $\Phi 18\text{m}$  原煤分配仓，有效储量 5000t。原煤分配仓将分级破碎后的原煤分配到主厂房三套独立的生产系统中，当原煤量发生变化时，可以只向一套或两套系统供煤，适宜不同的生产情况。

### 分选系统

选煤厂分选系统主要位于主厂房中，主厂房长 152m、宽 54.5m、高 32m。主厂房内设置浅槽分选系统，主、再洗系统。

浅槽分选系统用于预先排矸，可降低后续分选环节处理量，分选

精度高、处理量大，矸石带煤量为 0。

主、再洗系统采用两产品重介旋流器分选工艺，独立控制主再洗密度、压力，可有效控制中煤分选指标，具有分选精度高、产品灵活的特点。选煤厂可根据原煤的不同性质实现配煤入洗，也可以完成排矸石提高热值的动力煤生产，既能生产炼焦精煤，也能生产动力精煤。主厂房设有三套独立分选系统可根据原煤变化情况来组织单套、双套或三套系统生产，具有生产灵活的特点。

#### 煤泥水系统

煤泥水采用两段浓缩工艺，包括 4 台直径 45m 和 1 台直径 20m 的浓缩机。

#### 产品储运系统

产品储运系统包括 4 个精煤仓，2 个中煤仓，1 个末矸仓、1 个煤泥堆放场，精煤储存能力 65000 吨，中煤储存能力 40000 吨，煤泥储存能力 30000 吨。选煤厂可根据精煤的灰分、硫分实现不同产品装仓，配煤销售。同时设有两个装车能力 3600t/小时的汽车快速装车站、4 个汽车临时装车点和一座装车能力 5500t/小时的火车快速装车站。

产品储运系统配套有先进的汽车自动计量装车系统，车辆进厂制卡、刷卡空车计量、刷卡定量装车、刷卡重车计量、交卡出票，该系统可在装车前后自动计量，完成定量装车。装车过程可自动识别车辆装运煤种，避免误装。计量、装车过程实现无人化、智能化、自动化。

#### 4、能源消费情况

公司输入能源有原煤、电力、热力、汽油、柴油；输出能源为精

煤、中煤、煤矸石。

2020 年公司综合能耗 66132.08 吨标准煤，2021 年公司综合能耗 60910.26 吨标准煤，2022 年公司综合能耗 178013.77 吨标准煤，2023 年公司综合能耗 149252.72 吨标准煤。

## 5、诊断内容及结果分析

### （1）能源利用诊断

公司所属行业为煤炭开采和洗选业。项目输入能源有原煤、电力、热力、汽油、柴油；输出能源为精煤、中煤、煤矸石。

#### 1) 2020 年能源消费结构

经查验公司 2020 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2020 年输入原煤 2760344.33t，折合标准煤 1066873.08 吨标准煤；年输入电力 5022.71 万 kwh，折合标准煤 6172.92 吨标准煤；年输入热力 73488.60GJ，折合标准煤 2507.43 吨标准煤；年输入汽油 15.62t，折合标准煤 22.98 吨标准煤；年输入柴油 285.01t，折合标准煤 415.28 吨标准煤；项目年输出精煤 854585.51t，折合标准煤 817923.79 吨标准煤；年输出中煤 391275.11t，折合标准煤 189455.41 吨标准煤；年输出煤矸石 16211.88t，折合标准煤 2480.42 吨标准煤。公司 2020 年综合能源消费量当量值 66132.08 吨标准煤，等价值 74665.67 吨标准煤。公司 2020 年综合能源消费情况见下表：

表 2.6-90 2020 年综合能源消费量表

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	2760344.33	0.3865	0.3865	1066873.08	1066873.08	99.12%	98.32%
电力	万 kWh	5022.71	0.1229	0.2928	6172.92	14706.51	0.60%	1.40%
热力	GJ	73488.60	0.03412	0.03412	2507.43	2507.43	0.24%	0.24%
汽油	t	15.62	1.4714	1.4714	22.98	22.98	0.00%	0.00%
柴油	t	285.01	1.4571	1.4571	415.28	415.28	0.04%	0.04%
合计 1					1075991.69	1084525.29	100%	100%
输出能源								
精煤	t	854585.51	0.9571	0.9571	817923.79	817923.79		
中煤	t	391275.11	0.4842	0.4842	189455.41	189455.41		
煤矸石	t	16211.88	0.1530	0.153	2480.42	2480.42		
小计					1009859.62	1009859.62		
综合能源消费量					66132.08	74665.67		

2) 2021 年能源消费结构

经查验公司 2021 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2021 年输入原煤 2660285.08t，折合标准煤 978718.88 吨标准煤；年输入电力 4626.12 万 kWh，折合标准煤 5685.50 吨标准煤；年输入热力 67685.91GJ，折合标准煤 2309.44 吨标准煤；年输入汽油 14.38t，折合标准煤 21.17 吨标准煤；年输入柴油 262.50t，折合标准煤 382.49 吨标准煤；项目年输出精煤 787107.05t，折合标准煤 749404.63 吨标准煤；年输出中煤 360379.85t，折合标准煤 174712.15 吨标准煤；年输出煤矸石 14931.78t，折合标准煤 2090.45 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费量当量值 60910.26 吨标准煤，等价值 68984.22 吨标准煤。公司 2021 年综合能源消费情况见下表：

表 2.6-91 2021 年综合能源消费量表

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤 (吨标准煤)		占总能 (%)	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	2660285.08	0.3679	0.3679	978718.88	978718.88	99.12%	98.32%
电力	万 kWh	4626.12	0.1229	0.29743	5685.50	13759.46	0.60%	1.40%
热力	GJ	67685.91	0.03412	0.03412	2309.44	2309.44	0.24%	0.24%
汽油	t	14.38	1.4714	1.4714	21.17	21.17	0.00%	0.00%
柴油	t	262.50	1.4571	1.4571	382.49	382.49	0.04%	0.04%
合计 1					987117.48	995191.45	100%	100%
输出能源								
精煤	t	787107.05	0.9521	0.9521	749404.63	749404.63		
中煤	t	360379.85	0.4848	0.4848	174712.15	174712.15		
煤矸石	t	14931.78	0.1400	0.1400	2090.45	2090.45		
小计					926207.23	926207.23		
综合能源消费量					60910.26	68984.22		

### 3) 2022 年能源消费结构

经查验公司 2020 年度《能源购进、消费与库存》(P205-1)、《能源加工转换与回收利用》(P205-2)，公司 2022 年输入原煤 8408306t，折合标准煤 2832758.29 吨标准煤；年输入电力 13520.1 万 kWh，折合标准煤 16616.20 吨标准煤；年输入热力 197816GJ，折合标准煤 6749.48 吨标准煤；年输入汽油 42.04t，折合标准煤 61.86 吨标准煤；年输入柴油 767.18t，折合标准煤 1117.86 吨标准煤；项目年输出精煤 2300366t，折合标准煤 2162574.08 吨标准煤；年输出中煤 1053231t，折合标准煤 510606.39 吨标准煤；年输出煤矸石 43639t，折合标准煤 6109.46 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费量当量值 178013.77 吨标准煤，等价值 200934.39 吨标准煤。公司 2022 年综合能源消费情况见下表：

表 2.6-92 2022 年综合能源消费量表

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤（吨标准煤）		占总能（%）	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	8408306	0.3369	0.3369	2832758.29	2832758.29	99.12%	98.32%
电力	万 kWh	13520.1	0.1229	0.29243	16616.20	39536.83	0.60%	1.40%
热力	GJ	197816	0.03412	0.03412	6749.48	6749.48	0.24%	0.24%
汽油	t	42.04	1.4714	1.4714	61.86	61.86	0.00%	0.00%
柴油	t	767.18	1.4571	1.4571	1117.86	1117.86	0.04%	0.04%
合计 1					2857303.69	2880224.32	100%	100%
输出能源								
精煤	t	2300366	0.9401	0.9401	2162574.08	2162574.08		
中煤	t	1053231	0.4848	0.4848	510606.39	510606.39		
煤矸石	t	43639	0.1400	0.1400	6109.46	6109.46		
小计					2679289.93	2679289.93		
综合能源消费量					178013.77	200934.39		

#### 4) 2023 年能源消费结构

经查验公司 2023 年度《能源购进、消费与库存》（P205-1）、《能源加工转换与回收利用》（P205-2），公司 2023 年输入原煤 9992023.96t，折合标准煤 3341821.77 吨标准煤；年输入电力 16066.63 万 kWh，折合标准煤 19745.89 吨标准煤；年输入热力 235074.96GJ，折合标准煤 8020.76 吨标准煤；年输入汽油 49.96t，折合标准煤 73.51 吨标准煤；年输入柴油 911.68t，折合标准煤 1328.41 吨标准煤；项目年输出精煤 2733643.64t，折合标准煤 2606255.84 吨标准煤；年输出中煤 1251608.75t，折合标准煤 606779.92 吨标准煤；年输出煤矸石 51858.48t，折合标准煤 8701.85 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费量当量值 149252.72 吨标准煤，等价值 176191.64 吨标准煤。公司 2023 年综合能源消费情况见下表：

表 2.6-93 2023 年综合能源消费量表

名称	单位	全年能耗	折标系数		折标煤 (吨标准煤)		占总能 (%)	
			当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
输入能源								
原煤	t	9992023.96	0.3344	0.3344	3341821.77	3341821.77	99.13%	98.35%
电力	万 kWh	16066.63	0.1229	0.29057	19745.89	46684.81	0.59%	1.37%
热力	GJ	235074.96	0.03412	0.03412	8020.76	8020.76	0.24%	0.24%
汽油	t	49.96	1.4714	1.4714	73.51	73.51	0.00%	0.00%
柴油	t	911.68	1.4571	1.4571	1328.41	1328.41	0.04%	0.04%
合计 1					3370990.34	3397929.26	100.00%	100.00%
输出能源								
精煤	t	2733643.64	0.9534	0.9534	2606255.84	2606255.84		
中煤	t	1251608.75	0.4848	0.4848	606779.92	606779.92		
煤矸石	t	51858.48	0.1678	0.1678	8701.85	8701.85		
小计					3221737.62	3221737.62		
综合能源消费量					149252.72	176191.64		

(2) 能源效率诊断

1) 煤炭井工开采单位产品能耗

根据《煤炭井工开采单位产品能源消耗限额》(GB29444-2012)

单矿井煤炭井工开采企业单位产品能耗计算公式如下:

$$e_{jg} = \frac{E_{jg} \times (k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5)}{M}$$

式中:

$e_{jg}$ —指煤炭井工开采单位产品能耗,单位为千克标准煤每吨原煤 (kgce/t);

$E_{jg}$ —指煤炭生产能源消费量,单位为千克标准煤 (kgce);

$M$ —指矿井原煤产量,单位为吨 (t);

$K_1$ —采煤条件及工艺折算系数,见附录 B;

$K_2$ —运输距离折算系数，见附录 C；

$K_3$ —矿井瓦斯等级折算系数，见附录 D；

$K_4$ —矿井涌水量折算系数，见附录 E；

$K_5$ —单井生产能力折算系数，见附录 F。

根据项目实际情况折算系数取值如下：

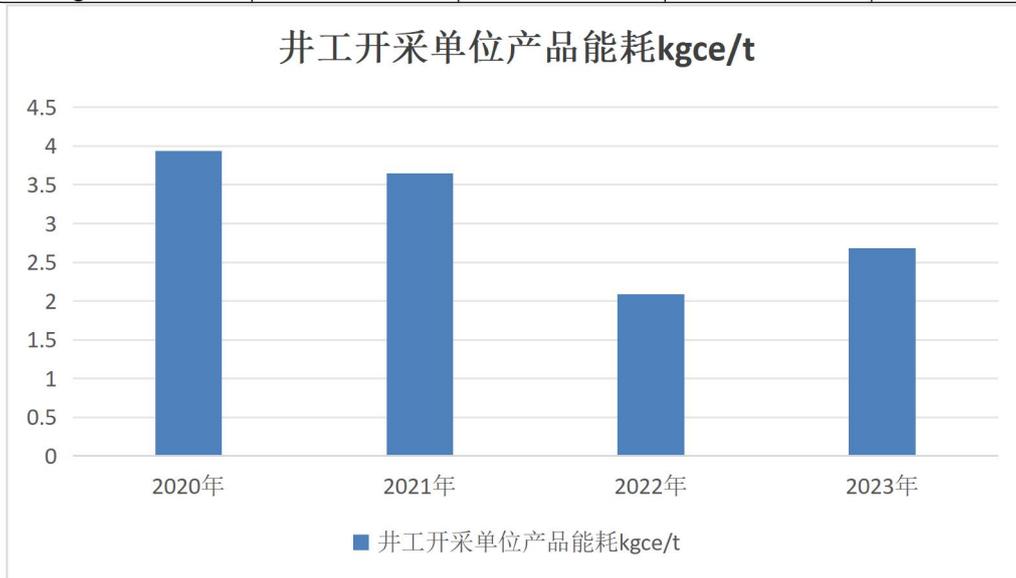
**表 2.6-94 取值系数表**

修正指标名称	采煤条件及工艺 $K_1$	运输距离 $K_2$	矿井瓦斯等级 $K_3$	矿井涌水量 $K_4$	单井生产能力 $K_5$
本项目	$\geq 90$	$\leq 10\text{km}$	低瓦斯矿井	$\leq 180\text{m}^3/\text{h}$	$\geq 0.9\text{Mt/a}$
取值	0.16	0.04	0.12	0.19	0.49

将以上折算系数及相关参数代入公式，计算如下：

**表 2.6-95 2020-2023 年井工开采单位产品能耗统计表**

项目/年份	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
井工开采单位产品能耗 kgce/t	3.94	3.65	2.09	2.68



**图 2.6-43 井工开采单位产品能耗**

## 2) 选煤电力单耗指标

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）选煤电耗指标应

按下列公式计算：

$$e_d = \frac{E_d \times k}{m}$$

式中：

$e_d$ —选煤电力单耗，单位为千瓦时每吨(kW·h/t)；

$E_d$ —统计期内选煤电力消耗量，单位为千瓦时(kW·h)；

$k$ —选煤工艺类型折算系数，按照附录 A 选取；

$m$ —统计期内入选原煤量，单位为吨(t)。

**表 2.6-96 2020-2023 年选煤电力单耗统计表**

项目/年份	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
选煤电力单耗 kWh/t	5.32	4.85	4.14	4.06



**图 2.6-44 企业选煤电力单耗**

根据上图表可知，企业各单耗整体呈下降趋势，表明企业通过节能改造及管理措施取得了明显节能效果。

### (3) 能效经济指标

霍州煤电集团吕临能化有限公司万元产值综合能耗见下表。

表 2.6-97 2020-2023 年万元产值综合能耗统计表（当量值）

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	66132.08	60910.26	178013.77	149252.72
产值（万元）	186066.40	157683.39	375436.64	443015.24
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.3554	0.3863	0.4742	0.3369

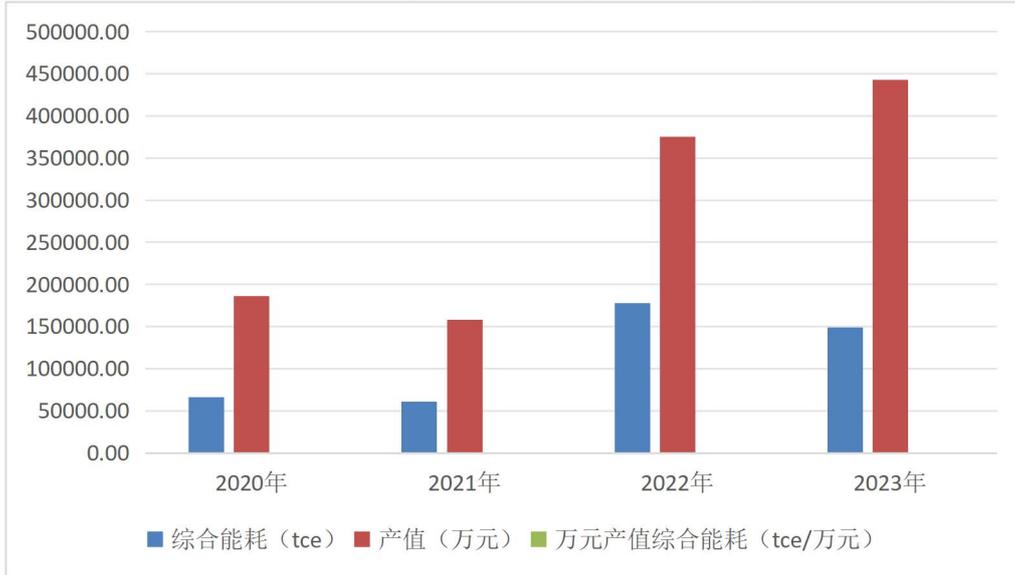


图 2.6-45 2021-2022 年万元产值综合能耗变化趋势图（当量值）

表 2.6-98 2020-2023 年万元产值综合能耗统计表（等价值）

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	74665.67	68984.22	200934.39	176191.64
产值（万元）	186066.40	157683.39	375436.64	443015.24
万元产值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.4013	0.4375	0.5352	0.3977

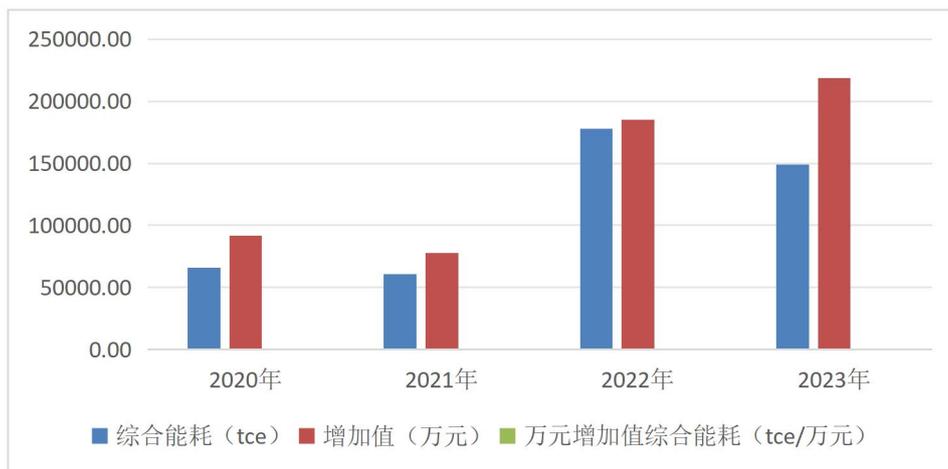


图 2.6-46 2021-2022 年万元产值综合能耗变化趋势图（等价值）

霍州煤电集团吕临能化有限公司万元增加值综合能耗见下表。

**表 2.6-99 2020-2023 年万元增加值综合能耗统计表（当量值）**

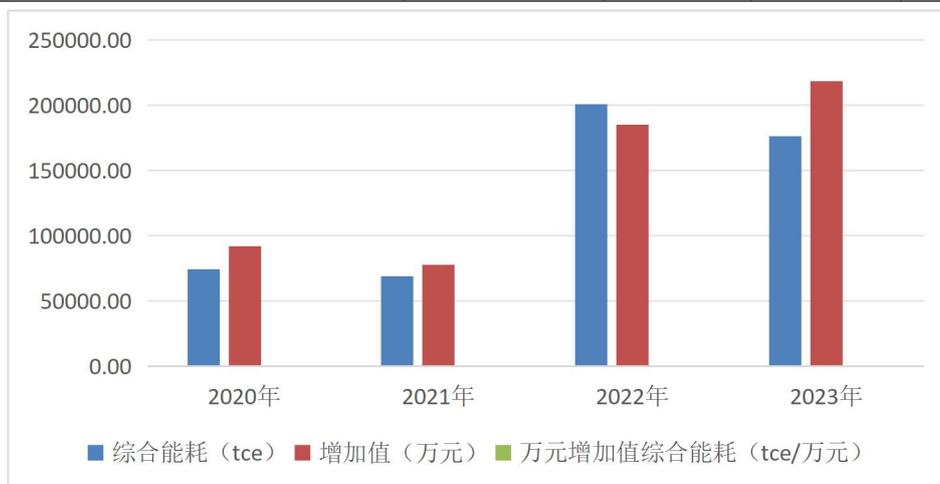
项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	66132.08	60910.26	178013.77	149252.72
增加值（万元）	91860.98	77848.29	185353.07	218716.62
万元增加值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.7199	0.7824	0.9604	0.6824



**图 2.6-47 2021-2022 年万元增加值综合能耗变化趋势图（当量值）**

**表 2.6-100 2020-2023 年万元增加值综合能耗统计表（等价值）**

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
综合能耗（吨标准煤）	74665.67	68984.22	200934.39	176191.64
增加值（万元）	91860.98	77848.29	185353.07	218716.62
万元增加值综合能耗（吨标准煤/万元）	0.8128	0.8861	1.0841	0.8056



**图 2.6-48 2021-2022 年万元增加值综合能耗变化趋势图（等价值）**

(4) 能效指标评价

根据《煤炭井工开采单位产品能源消耗限额》（GB29444-2012）和《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019），煤炭井工开采单位产品能源消耗限额和选煤电力单耗指标如下：

**表 2.6-101 煤炭井工开采单位产品能源消耗限额等级**

名称	单位	先进值	准入值	限定值
煤炭井工开采单位产品能耗	kgce/t	≤3.0	≤7.0	≤11.8

**表 2.6-102 炼焦煤选煤企业电力单耗限额等级**

名称	单位	一级	二级	三级
选煤电力单耗	kW·h/t	5	7	8.5

根据《煤炭井工开采单位产品能源消耗限额》（GB29444-2012）对比分析可知，本项目煤炭井工开采单位产品能耗 2021 年、2021 年达到准入值，2022 年、2023 年达到了先进值。

根据《选煤电力消耗限额》（GB29446-2019）对比分析可知，本项目选煤电力单耗 2020 年达到了 2 级指标要求，2021 年-2023 年达到了 1 级指标要求。

6、企业用能综合评价

企业能源消耗以原煤为主，占比大于 99%；且企业洗煤厂的洗煤率较低。

企业近年来采取了一系列节能技改措施，取得了良好的能源绩效，在技术节能的基础上，应更加关注管理节能。目前企业正在建立能源数据监测及分析系统，有利于能耗分析和控制。企业相关人员对能源管理体系标准缺乏了解，企业对节能宣传与培训工作开展得相对较少，

应规范能源管理体系建设，采取进一步解决措施，用来提高全体员工的节能减排意识、提高员工的主动性、提高员工的技术和能力。

## 7、诊断结果应用

近年来，我国煤炭工业在煤炭产量增加的同时，积极贯彻国家煤炭产业政策，通过生产装备大型化、现代化改造，淘汰落后，持续增加在节能环保领域方面的投资，整体工艺装备水平得到快速提升，同时推广了一批切实有效的节能装备技术，对我国煤炭工业节能降耗起到了积极的推动作用。这类技术主要有瓦斯综合利用、电能监测平台、空压机余热回收、绿色照明、变频、补偿和能源管控技术等。这些新技术为煤炭工业的节能减排的发展打开了一些新的思路。

考虑到吕临能化有限公司的实际情况，诊断人员针对企业在能源管理、使用中存在的问题，提出如下节能建议，供企业参考：

### （1）管理节能潜力分析

霍州煤电集团吕临能化有限公司在节能管理方面做了一定的工作，提高了能源利用效率，增强了企业竞争力，但仍存不足之处，有一定的节能潜力。

1) 公司工序及产品单耗考核管理体系较为完善，但仍需进一步探索考核定额指标的合理性，细化工序及产品的能耗定额，严格节奖超罚，以推动企业在生产管理、设备运行、过程控制等方面的节能潜力，达到节能降耗和降低成本的目的。

2) 员工参与意识不够强，宣传教育仍不到位，导致对企业的节能理念没有理解到位，部分制度实施力度不够。

3) 企业现有运行制度不能覆盖《能源管理体系 要求》的“能源管理方针、能源基准、目标与指标、管理方案、文件与记录、监视和测量、节能设计与改造、相关节能管理、内部审核、管理评审”等关键要素。企业现有的能源管理制度与《能源管理体系 要求》(GB/T 23331-2020)和《能源管理体系实施指南》(GB/T29456-2012)两个标准,有一定的差距。

4) 现有能源管理在制度化、科学化、规范化等方面仍需进一步提升。

## (2) 技术节能潜力分析

### 1) 庞庞塔煤矿空压机智能变频群控改造

庞庞塔煤矿北区空压机房安装有 4 台空压机,常年 2 台运行,建议企业给 2 台功率为 300kW 的空压机配置 1 台变频器,另外配备一台联控柜(PLC),实现空压机的智能变频群控功能;南区空压机房安装有 3 台空压机,常年 2 台运行,建议企业给 2 台功率为 375kW 的空压机配置 1 台变频器,另外配备一台联控柜(PLC),实现空压机的智能变频群控功能。

### 2) 补充安装计量器具

目前企业对原煤的计量器具较好,对电力计量只做到了二级计量,对水计量只做到了一级计量,没有具体到用能设备的计量,因此本次节能诊断建议企业完善电力和水的计量器具,做到三级计量,达到《煤炭企业能源计量器具配备和管理要求》(GB/T 29453-2012)计量器具配备要求。

计量器具是用能统计、管理和控制以及节能技术进步的最重要的基础性工作。只有做好计量管理才有可能取得基本的、准确的、完整的能源消费资料，公司才能管好能源、用好能源，真正提高用能效率。

### (3) 节能改造建议

#### 1) 管理节能建议

**表 2.6-103 管理节能方案**

序号	方案名称	方案内容	类型
1	建立能源管理中心	采用自动化、信息化技术和集中管理模式，对企业能源系统的生产、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，实现系统性节能降耗的管控一体化系统。	管理
2	建立能源管理岗位责任制	将责任制纳入企业经济目标考核，并定期考核、评比与奖惩	管理
3	强化能源管理体系运行	通过 PDCA，将能源管理体系落实到生产的每个环节和岗位	管理
4	提高电能计量器具配备率	按计量器具配备要求，对主要用电设备配置电能表	管理
5	计量器具实行定、周检，完善计量器具管理制度	严格落实计量器具检定计划，对检定不合格或过期未检的严禁使用	管理
6	建立健全能源统计分析	强化能源消耗统计制度，并设专人开展能耗统计和分析工作	管理
7	建立设备定期检测机制	定期对重点耗能设备开展能效检测，确保设备稳定、安全、高效运行	管理
8	强化水资源管理	加强对水资源管理，尽可能利用中水。	管理
9	开展节能诊断和能源审计	适时对主要用能设备、用能系统，开展节能诊断。对公司能源管理开展初步、全面或专项能源审计	管理
10	加强节能宣传培训	通过各种方式、渠道进行节能宣传，开展节能培训，提高全员节能意识	管理
11	建设电力需求侧管理平台	对主要用电设备设置电力能效监测点，通过检测进行能效分析，针对性采取节能措施，利用先进技术手段实现节能目标管理，提高企业能效水平	管理

#### 2) 节能技术改造方案及建议

根据对霍州煤电集团吕临能化有限公司节能潜力分析，提出企业及时进行变频群控改造等建议。

通过以上节能技术改造的实施，企业可实现节能 69 吨标准煤。

企业技术改造项目建议汇总表见下表。

**表 2.6-104 企业技术改造项目建议汇总表**

方案内容	节能量(吨标准煤)	建议时间
企业风井空压机、制氮车间空压机以及选煤厂空压机均采用风冷式螺杆空压机群集中供风。单台空压机采用空重车控制方式，不利于节能。实施空压机智能群控改造。	69	2024 年
	69	

### 2.7 “两高”项目重点用能单位

依据《山西省“两高”项目管理目录（2022 试行版）》（晋发改资环发〔2022〕428 号）文件要求和临县发展和改革局排查梳理以及本次节能诊断，临县没有新增拟建、在建的高污染、高耗能项目。已建成高污染、高耗能项目 1 个，山西京能吕临发电有限公司。2020-2023 年，“两高”企业综合能源消费量为 0 吨标准煤、692842.34 吨标准煤、671615.58 吨标准煤、681582.22 吨标准煤，占到全县工业能耗的 0%、85.05%、74.33%、77.01%，工业增加值为 0 万元、31229.35 万元、40431.44 万元、44457.97 万元、占到全县工业总产值的 0%、9.82%、8.14%、6.81%，2021-2023 年，“两高”企业煤炭作为燃料使用量为 2236303.21t、2213993.88t、2158671.22t，消耗电力 26373.63 万 kWh、29310.86 万 kWh、28538.62 万 kWh。山西京能吕临发电有限公司为临县重点控煤、控电企业。

### 第3章 “十四五”用能预算管理方案

#### 3.1 “十四五”能耗双控目标

##### 3.1.1 节能目标完成进展

根据吕梁市节约能源工作领导小组办公室《关于下达2023年节能目标任务的通知》（吕节能办发〔2023〕2号）文件要求，临县“十四五”能耗强度目标为单位GDP能耗下降16.5%，2023年能耗强度目标为单位GDP能耗下降4.1%。

2020年，临县2020年能源消费总量为35.92万吨标准煤，地区生产总值（GDP）为104.4亿元，能耗强度为0.3439吨标准煤/万元。2021年，临县能源消费总量为40.21万吨标准煤，地区生产总值（GDP）为111.55亿元，能耗强度为0.3605吨标准煤/万元。2022年，临县能源消费总量为49.23万吨标准煤，地区生产总值（GDP）为124.60亿元，能耗强度为0.3951吨标准煤/万元；2023年，临县能源消费总量为46.69万吨标准煤，地区生产总值（GDP）为123.22亿元，能耗强度为0.3789吨标准煤/万元。2021-2023年，能耗强度分别下降-4.82%、-9.59%、4.1%。按照临县“十四五”能耗强度下降16.5%，年均下降3.3%的目标任务，2021-2022年均未完成能耗强度下降任务。（数据来源于县统计部门提供资料）

2021年临县能耗强度新增4.82%，2022年临县能耗强度新增9.59%，2023年临县能耗强度下降4.1%。2022-2023年，临县能耗强度累计下降-10.31%，按照“十四五”能耗强度降低16.5%的目标，

要全面完成“十四五”能耗强度下降 16.5%的目标任务难度大，原因为临县“十三五”能源消费结构简单，主要以煤炭洗选为主。为发展临县经济，促进产业结构调整，2021 年新增了两高项目山西京能吕临发电有限公司，能源消费量大幅度增加。

### 3.1.2 临县“十四五”能耗强度下降难度大原因分析

#### 1、“十三五”能耗强度超额完成，能耗强度较低

临县 2020 年能源消费量 35.92 万吨标准煤，地区生产总值为 104.43 亿元，单位 GDP 能耗强度为 0.3439 吨标准煤/万元，

吕梁市 2020 年能源消费量 2137 万吨标准煤，地区生产总值为 1538 亿元，单位 GDP 能耗强度为 1.3895 吨标准煤/万元。

临县单位 GDP 能耗强度远远低于周边兄弟县区和吕梁市全市平均水平。

临县在“十四五”很难能耗强度持续下降。

#### 2、疫情后市场回温，产业经济增长

临县在疫情期间第二产业严重受损。因 2020 年新冠肺炎疫情防控举措，临县第一季度除保障民生的产业正常生产外，其余皆停工停产，第二季度陆续复工复产。

(1) 造成 2020 年一、二季度数据严重偏低。

(2) 受经济回暖和市场复苏等因素，2020 年后半年开始到 2022 年，全国对加工业、消费品等行业需求大幅增加，直接带动临县相关行业（尤其是农产品、文化旅游）产量增加，造成能耗和产值增长。

在经济增长的需求拉动下，能源的生产和消费市场逐年增加。能

源与经济增长是相互依赖、相互依存的，能源是经济增长的动力源泉，经济增长为能源发展创造条件。

临县因 2020 年应对新冠肺炎疫情的防控举措，除保障民生的产业正常生产外，其余皆停工停产，基数偏低；在“十四五”期间陆续复工复产，能耗还要逐步增长，能耗强度也随之增加，所以在“十四五”期间，临县第二产业经济呈现大幅度增长态势，对临县能耗强度具有较大影响。预计有上升可能。

### 3、“十四五”期间临县新上重点用能项目能耗强度高

“十四五”持续推动产业结构优化调整，三次产业结构更为均衡，新兴产业占比稳步提高。坚持项目为王，一批重点转型项目加快推进，吕临能化千万吨矿井项目、京能电厂项目投产，建设全国首座“5G 矿井”，天浩煤层气液化项目建成投产，构建煤炭产业转型新格局。

霍州煤电集团吕临能化有限公司，项目 2021 年综合能源消费量当量值 60910.26 吨标准煤，等价值 68984.22 吨标准煤，能耗强度 0.8861 吨标准煤/万元（等价值）。2022 年综合能源消费量当量值 178013.77 吨标准煤，等价值 200934.39 吨标准煤，能耗强度 1.0841 吨标准煤/万元（等价值）。2023 年综合能源消费量当量值 149252.72 吨标准煤，等价值 176191.64 吨标准煤，能耗强度 0.8056 吨标准煤/万元（等价值）。

山西京能吕临发电有限公司，项目 2021 年综合能源消费量当量值 692842.34 吨标准煤，等价值 78961.70 吨标准煤，能耗强度 2.5284 吨标准煤/万元（等价值）。项目 2022 年综合能源消费量当量值

671615.58 吨标准煤，等价值 85716.17 吨标准煤，能耗强度 2.1200 吨标准煤/万元(等价值)。项目 2023 年综合能源消费量当量值 681582.22 吨标准煤，等价值 83270.18 吨标准煤，能耗强度 1.8730 吨标准煤/万元（等价值）。

山西天浩清洁能源有限公司，项目 2021 年综合能源消费量当量值 11243.14 吨标准煤，等价值 26022.34 吨标准煤，能耗强度 2.6540 吨标准煤/万元（等价值），项目 2022 年综合能源消费量当量值 10077.53 吨标准煤，等价值 18475.13 吨标准煤，能耗强度 1.4469 吨标准煤/万元（等价值），项目 2023 年综合能源消费量当量值 7677.79 吨标准煤，等价值 14758.36 吨标准煤，能耗强度 1.7958 吨标准煤/万元（等价值）。

霍州煤电集团吕临能化有限公司、山西京能吕临发电有限公司、山西天浩清洁能源有限公司“十四五”建成投产，为临县增加了能耗，而并没有增加相对应比例的产值，能耗强度上升。临县新上重点用能单位 GDP 能耗高于临县 2020 年单位 GDP 能耗，因此临县单位 GDP 能耗持续下降难度大。

### 3.1.3 与 2020 年相比，临县能耗强度控制预测

2021 年能耗强度为 0.3439 吨标准煤/万元，2021-2023 年，临县能耗强度累计下降-10.31%，按照临县“十四五”能耗强度下降 16.5%，年均下降 3.3%的目标任务，2021-2022 年均未完成能耗强度下降任务。为确保“十四五”能耗强度下降 16.5%的目标完成，根据临县“十四五”发展战略规划和后疫情全县经济全面复苏并快速发展的趋势，

将 2024 年能耗强度下降目标调整为 16.5%，2025 年能耗强度下降目标调整为 9.40%，到“十四五”末，能耗强度累计下降 16.65%。

注：文中 GDP 能耗下降率根据国家统计局公布的单位 GDP 能耗下降率的计算公式计算，具体为：

(1) 单位 GDP 能耗下降率 (%) = (1-报告期单位 GDP 能耗/基期单位 GDP 能耗) × 100%，或者 = [1 - (1+报告期能源消费总量增长率) / (1+报告期 GDP 增长率)] × 100%

(2) 单位 GDP 能耗累计下降率 (%) = (1-报告期单位 GDP 能耗/基期单位 GDP 能耗) × 100%，或者 = [1 - (1-第 1 年单位 GDP 能耗降低率) × …… × (1-第 i 年单位 GDP 能耗降低率)] × 100%

(3) 单位 GDP 能耗年均下降率 (%) = (1 -  $1 - \text{累计下降率}$ ) × 100%，其中 n 为年数。

在单位 GDP 能耗下降率的计算中，需要注意的是，单位 GDP 能耗或 GDP 增长率应该按照可比价计算。

表3.1-1 能耗强度控制测算表

年度	能源消费总量 (万吨标准煤)	地区生产总值 (2020 年价) (亿元)	能耗强度 (吨标准煤/万元)	能耗强度年下降率 (%)	能耗强度累计下降率 (%)
2020 年	35.92	104.43	0.3439		
2021 年	40.21	111.55	0.3605	-4.82%	-4.82%
2022 年	49.23	124.60	0.3951	-9.59%	-14.89%
2023 年	46.69	123.22	0.3789	4.10%	-10.18%
2024 年	52.54	129.39	0.3164	16.50%	8.00%
2025 年	49.98	174.37	0.2866	9.40%	16.65%
“十四五”					16.65%

### 3.2 用能增量空间核算

#### 3.2.1 用能预算增量情况

根据《临县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中规划，临县有 2 个项目于 2024-2025 年陆续达产。

结合政府工作报告中估计 2024 年经济增速为 5%，同时考虑疫情后经济恢复周期和地区经济增速（2022 年水平），预测临县 2024 年 GDP 增速为 5%，2025 年 GDP 增速均为 5.5%，“十四五”年均增速 4.936%。按照增强能耗总量弹性管理，约束能耗强度降低目标，GDP 增速目标为保障，预算“十四五”能耗增量空间，核定能耗总量。

根据 2024 年上半年山西省 GDP 增速 1.9%，保守预测临县 2024 年 GDP 增速为 3.5%，2025 年 GDP 增速为 4%。

根据上述情景核算，在完成“十四五”能耗强度累计下降 16.5% 的情况下，“十四五”用能增量空间核算如下。

**表 3.2-1 GDP 增速 5%用能增量空间核算**

年度	地区生产总值（亿元）	GDP 增加速度	能耗强度（吨标准煤/万元）	能耗强度下降率（%）	能耗强度累计下降率（%）	用能预算增量空间（吨标准煤）
2020 年	104.43		0.3439			
2021 年	111.55	39.81%	0.3605	-4.82%	-4.82%	
2022 年	124.60	10.08%	0.3951	-9.59%	-14.89%	
2023 年	123.22	-1.59%	0.3789	4.10%	-10.18%	
2024 年	129.39	5.00%	0.3164	16.50%	8.00%	-57545.42
2025 年	136.50	5.50%	0.2866	9.40%	16.65%	-18081.19

**表 3.2-1 GDP 增速 3.5%用能增量空间核算**

年度	地区生产总值（亿元）	GDP 增加速度	能耗强度（吨标准煤/万元）	能耗强度下降率（%）	能耗强度累计下降率（%）	用能预算增量空间（吨标准煤）
2020 年	104.43		0.3439			
2021 年	111.55	39.81%	0.3605	-4.82%	-4.82%	
2022 年	124.60	10.08%	0.3951	-9.59%	-14.89%	
2023 年	123.22	-1.59%	0.3789	4.10%	-10.18%	
2024 年	127.54	3.50%	0.3164	16.50%	8.00%	-63393.35
2025 年	132.64	4.00%	0.2866	9.40%	16.65%	-23306.54

“十四五”期间，临县可引进能耗强度低的企业来发展经济。

### 3.2.2 可再生能源及其他能耗扣减

#### 1、能耗扣减政策

根据《国家发展改革委 国家统计局关于进一步做好原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改环资〔2022〕803号）、《国家发展改革委国家统计局国家能源局关于进一步做好新增可再生能源消费不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》发改运行〔2022〕1258号）以及国务院相关文件，“十四五”期间新增的可再生能源消费量不纳入能耗总量和强度考核，原料用能不纳入能耗强度和总量考核。同时，对地方符合国家能耗单列条件的重大项目，在能耗控制目标考核中，对其国家负担部分能耗予以核减。

#### 2、新增可再生能源情况

根据临县能源局项目备案可知，山西临县华润联盛黄家沟煤业有限公司屋顶分布式自备自用光伏项目将建成，项目建设地点位于山西省吕梁市临县湍水头镇黄家沟村，项目工程实际装机容量约为665.5kWp，场址占地约为6100平方米，拟建于单身宿舍、办公楼、食堂、绞车房、浴室灯房联合建筑、原锅炉房、机修及综采设备库的建筑屋面。总投资321.97万元，项目将于2023年10月建成投产。初步估算，投产后将新增可再生能源电力76.58万kwh/年，折合标准煤94.12吨标准煤。

考虑到项目发电自产自用，不会对全县能源产生增量影响。

#### 3、原料用能情况

临县 2020-2022 年重点用能工业企业不涉及原料用能。“十四五”用能预算中，不考虑原料用能情况。

#### 4、煤炭洗选损耗

根据最近颁发的《煤炭企业能源消费统计规范》（GB/T 28398-2023）（2023 年 11 月 27 日实施）最新规定，洗选加工过程中产生的固体废弃物不计入企业综合能源消费量。从 2024 年开始，洗选损失不计入企业综合能源消费量。

临县 8 户重点用能企业，有 5 户为烟煤和无烟煤开采洗选业，为临县经济的支柱产业，涉及洗选损失的企业有 5 户。通过对企业开展节能诊断，统计汇总煤炭洗选企业近四年的洗选损耗：2020 年为 98788.19 吨标准煤，2021 年为 92613.50 吨标准煤，2022 年为 188477.49 万吨标准煤，2023 年为 153693.82 吨标准煤。

《煤炭企业能源消费统计规范》2023 年 11 月 27 日实施，2023 年统计临县能源全口径已核减洗选损耗，2024 年、2025 年不会产生用能增量空间。

#### 5、能耗扣减分析

综合以上分析，临县新增可再生能源、原料用能和洗选损失能耗扣减情况见下表。

**表 3.2-2 新增可再生能源及其他用能扣减情况**

年度	可再生能源消耗量 (吨标准煤)	新增可再生能源消耗量 (吨标准煤)	原料用能 (吨标准煤)	洗选损失 (吨标准煤)	能耗核减量 (吨标准煤)
2024 年	/	/	/	/	0
2025 年	/	/	/	/	0

### 3.2.3 存量企业技术改造用能调整

临县工业结构以采矿业、电力、热力、燃气及水生产和供应业为主为主，2022年重点用能工业企业综合能源消费量903567.84吨标准煤，其中山西京能吕临发电有限公司综合能源消费量占全县重点用能企业综合能源消费量74.33%，5家烟煤和无烟煤开采洗选企业占全县重点用能企业综合能源消费量23.95%，其他行业企业能耗占1.72%。通过节能诊断对加强管理、1#、2#机组锅炉原煤仓防堵装置技术改造、屋顶分布式光伏项目技术改造、更换变压器、脱硫智慧环保系统开发、向临县县城北部实现供热、汽轮机顺阀调整技改措施，实施后可实现节能量7314.93吨标准煤；对煤炭生产和洗选企业和其他行业提出余热回收利用，空压机余热利用、电机变频改造，变压器电机能效提升等技术改造建议，项目实施后可实现节能量387.15吨标准煤，企业节能技改提升能效可带来用能增量空间7706.52吨标准煤，2023年节能量113.28吨标准煤，2024年节能量7252.94吨标准煤，2025年节能量335.787吨标准煤。

表 3.2-3 存量企业重点节能技术改造措施汇总表

序号	单位名称	项目名称	建议内容	节能量 (吨标准煤)	建议实施时间
1	中联煤层气有限公司临县项目经理部	更换电机节电	更换节能型电机	1.19	2024年
2	山西京能吕临发电有限公司	1#、2#机组锅炉原煤仓防堵装置技术改造项目	在原煤仓下口、给煤机入口往上约6000±500mm高度设计安装虾米曲线一体化防堵清堵煤斗，材质为抗拉耐磨不锈钢，由整体曲线节与优化方圆节组成，优化方圆节可最大限度提高煤仓的空间利用率，上方与原煤仓吻合相接，下部与虾米曲线煤斗过渡连接，下口插入给煤机皮带上方。在给煤机上方约850mm处安装双向气动插	6996	2024年

临县“十四五”用能预算管理报告

序号	单位名称	项目名称	建议内容	节能量 (吨标准煤)	建议实施时间
			板门。在虾米曲线一体化防堵清堵煤斗外壁加装6套仓壁振打气锤组成一个清堵助流系统。仓壁振打气锤系统能解决低位、高位棚煤问题，并设置合适的工作程序，能够快速、有效疏通，具备智能控制能力，能够实现自动控制和就地手动控制。安装1套可靠的断煤信号采集装置，在断煤能及时获得信号，自动启动仓壁振打气锤实现智能振打。给煤机入口安装煤流整形装置优化改造，能保证煤流顺畅、规则、均称输出，且不洒煤。在给煤机附近安装电控箱并调试，电控箱采用双门整体全封闭形式，控制面板上配置有仓壁振打气锤动作指示灯，具备智能控制能力，能够实现自动控制和就地手动控制。		
		屋顶分布式光伏项目技术改造	山西京能吕临发电有限公司屋顶及场地分布式光伏工程EPC总承包项目，项目模式为EPC模式。规划容量1.62MWp屋顶分布式光伏发电系统，及0.31MWp场地分布式光伏发电系统，包括太阳能光伏发电系统及相应的配套上网设施，两部分容量可随现场实际进行调整，保证建设总规模不低于1.93MWp，项目采用全部“自发自用”模式为厂区提供清洁电能。	294.96	2025年
		更换变压器节电	更换为2级能效变压器	23.97	2025年
		脱硫智慧环保系统开发	a.升级系统硬件设施 b、重新调整脱硫自动协同控制	/	2025年
		向临县县城北部实现供热	向临县北城新增供热面积482万平方米，热负荷约347MW	/	2025年
3	山西天浩清洁能源有限公司	更换电机	建议企业将3级电机更换为2级以上的高效节能电机	39.69	2024年
		更换变压器	项目变压器为3级能效等级，建议将更换为高效节能型变压器	8.69	2024年
4	临县众杰泰洗煤有限公司	更换落后电机	将YB2、YB3、YX3、YE3等达不到2级能效等级的电机进行更换。	47.46	2024年
		空压机余热利用	将空压机余热进行利用，用于采暖及洗浴。	3.09	2025年
		更换变压器	更换S11型号变压器	2.44	2025年
5	临县祥通洗煤	更换变压器	将S11-1000/10型变压器更换为S20-1000/10油浸式变压器。	4.54	2024年

序号	单位名称	项目名称	建议内容	节能量 (吨标准煤)	建议实施时间
	有限公司	空压机余热回收	空压机余热回收	80.3	2024年
		变频节电	对负荷波动较大的风机水泵等电机设备进行高低压变频节电技术改造。	28.02	2024年
6	临县昌泰选煤有限公司	空压机余热利用	在空压机原有油路管道中接入换热器，进行余热回收，用于洗浴或者供暖。	9.33	2024年
		更换电机节电		2.66	2025年
		更换变压器节电		8.75	2025年
		工艺节能	增加煤泥浮选回收系统	/	2025年
7	吕梁龙宇洗煤有限公司	更换变压器	将SZ9和SCB11型变压器进行更换。	6.01	2024年
		更换落后电机	将YB2、YB3、YX3、YE3、YE2等达不到2级能效等级的电机进行更换。	74.71	2024年
		空压机余热利用	将空压机余热进行利用，用于采暖及洗浴。	5.71	2024年
		完善计量器具	补充电力三级计量	/	2024年
8	霍州煤电集团吕临能化有限公司	变频群控改造	企业风井空压机、制氮车间空压机以及选煤厂空压机均采用风冷式螺杆空压机群集中供风。单台空压机采用空重车控制方式，不利于节能。实施空压机智能群控改造	69	2024年
	小计			7706.52	

表 3.2-4 重点节能技术改造措施统计表

年度	节能技术改造措施节能量 (吨标准煤)
2024年	7370.65
2025年	335.87
小计	7706.52

### 3.2.4 高耗能行业对标提升情况

根据《吕梁市用能预算管理试点实施方案（试行）》要求，“将高耗能行业重点用能单位的单位产品能耗指标纳入年度预算，力争单位产品能耗达到标杆值，尚未公布标杆值的力争达到能耗限额标准规

定的先进值。”“单位产品能耗达到标杆值或先进值的企业给予更大用能指标激励。”临县属于上述管理范围内的企业为山西京能吕临发电有限公司。2022年企业机组执行的供电煤耗标杆水平为314gce/kWh，基准水平为342.83gce/kWh（修正值）。经计算，企业2023年供电煤耗为337.89gce/kWh，优于基准水平，但未达到标杆水平。

2024年山西京能吕临发电有限公司根据节能诊断提出的节能技术改造年可节约6996吨标准煤，2025年年可节约318.93吨标准煤。节能技术改造可节约7314.93吨标准煤，改造后发电煤耗305.01gce/kWh，供电煤耗332.08gce/kWh，优于基准水平，但未达到标杆水平。企业应继续进行技术改造且向周边进行供热，降低企业发电煤耗。

为了“十四五”争取更大的用能指标，山西京能吕临发电有限公司应积极节能技术改造使企业供电煤耗指标提高到标杆水平。2024-2025年，高耗能行业单位产品能耗指标达到先进值后，节约的用能空间为 $(332.08\text{gce/kWh}-314\text{gce/kWh}) \times 35.03$ 亿千瓦时=63334.24吨标准煤。

**表 3.2-5 高耗能行业对标提升措施统计表**

年度	高耗能行业对标提升措施节能量 (吨标准煤)	用能增量空间 (吨标准煤)
2024年	22166.98	22166.98
2025年	41167.26	41167.26
小计	63334.24	63334.24

### 3.2.5 用能增量空间（2024-2025）

综合以上分析，2024-2025年，临县用能总量空间为71040.76吨标准煤，其中存量企业技术改造增量空间为7706.52吨标准煤，高耗能行业单位产品能耗指标达到先进值的增量空间为63334.24吨标准煤。

按年度统计，2024年增量空间为29537.63吨标准煤，2025年增量空间为40503.13吨标准煤。

**表 3.2-6 临县 2024-2025 年用能增量空间**

	用能预算 增量(吨标 准煤)	新增可再生能 源消耗量(吨标 准煤)	洗选损失 (吨标准 煤)	存量企业 技改(吨 标准煤)	高耗能行业单位产 品能耗指标达到先 进值(吨标准煤)	小计(吨标 准煤)
2024年	0			7370.65	22166.98	29537.63
2025年	0			335.87	41167.26	41503.13
小计				7706.52	63334.24	71040.76

### 3.3 用能增量支出分析

#### 3.3.1 第一、第三、建筑业和居民生活新增能耗

2020-2023年，临县第一产业、第三产业、建筑业、居民生活等能源消费用能需求占全社会用能比重小，并存在一定波动，考虑到2024年实际经济低迷，因此2024-2025年的新增用能支出预算不确定性较大，不作为用能预算管理的主要因素，暂按每年新增能耗1000吨标准煤，作为用能预算管理的支出。

#### 3.3.2 固定资产投资项目用能支出

目前临县2023年在建、拟建的固定资产投资项目有1个，项目2023年9月建成，建成后年新增能耗约10077.53吨标准煤。

临县在建能源消费1000吨标准煤及以上固定投资项目见下表。

表 3.3-1 临县在建/拟建 1000 吨标准煤及以上固定投资项目分年度能源利用表

序号	项目名称	建设单位	建设规模	建设期限	预计达产时间	在建/拟建	2023 年新增能耗 (吨标准煤)	2024 年新增能耗 (吨标准煤)	2025 年新增能耗 (吨标准煤)
1	临县天然气 (煤层气) 集输调峰站项目	临县恒丰能源有限公司	项目建设内容主要为新建天然气 (煤层气) 集输调峰站 1 座 (占地约 10 亩), 包含: 日处理能力为 $50 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{天}$ 、年处理能力为 $1 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{年}$ 的天然气减压、计量设备和 LNG 气化站及配套管线、设施设备。	2023 年 3 月 -2023 年 8 月	2023 年 9 月。	在建		10077.53	10077.53
合计								10077.53	10077.53

### 3.3.3 停业企业复工新增能耗

受国际、国内市场影响，临县 2023 年有 3 家单位处于停业或者非正常生产状态，分别为临县宏尚洗煤厂、临县富承洗煤有限责任公司、临县河东矿业有限责任公司。考虑疫情后，市场回转，上述 3 家单位逐步复工复产，按照 2021 年该企业能源消费量估算，2024 年能源消费量支出 4342.38 吨标准煤，2025 年能源消费量支出 1085.59 吨标准煤。

### 3.3.4 能耗增量支出（2023-2025 年）

综合以上分析，2023-2025 年，临县能耗增量支出 17505.50 吨标准煤，其中第一、第三、建筑业和居民生活等能耗增量支出为 2000 吨标准煤，已备案固定资产投资项项目能耗增量支出为 10077.53 吨标准煤，停业企业复工能耗增量支出为 5427.97 吨标准煤。

表 3.3-2 临县 2023-2025 年能耗增量支出

年度	第一、第三、建筑业和居民生活（吨标准煤）	固定资产投资项项目（吨标准煤）	停业企业复工（吨标准煤）	小计（吨标准煤）
2024 年	1000	10077.53	4342.38	15419.91
2025 年	1000		1085.59	2085.59
	2000	10077.53	5427.97	17505.50

## 3.4 “十四五”用能预算平衡分析

“十四五”用能预算平衡分析，指将可再生能源消耗量和洗选损失扣减情况不纳入能耗总量的前提下进行分析。以“十四五”能耗强度下降 16.5%为目标，2024-2025 年用能预算增量空间前提下，分别分析核算在下列情形下，临县用能预算的平衡情况和能耗强度预计下降情况。

### 3.4.1 前提-GDP 增速 5%

#### 1、情景一

所有存量企业按照节能诊断中建议的节能技术改造措施完成技术改造，预计可减少能源消耗 7706.52 吨标准煤；能耗增量支出为 17505.5 吨标准煤。以此核算，临县能耗强度为 0.3492 吨标准煤/万元，与 2023 年相比能耗强度相比，下降率为 7.87%，距离 2024-2025 年累计下降 24.35%的目标尚有很大的差距。

#### 2、情景二

山西京能吕临发电有限公司根据《吕梁市用能预算管理试点实施方案（试行）》要求，将高耗能行业的单位产品能耗指标提高到先进值水平或者标杆水平，节约的用能空间为 63334.24 吨标准煤。用能增量空间为高耗能行业单位产品能耗指标达到先进值节约的能耗空间，用能增量空间为 63334.24 吨标准煤；能耗增量支出为 17505.5 吨标准煤。以此核算，临县能耗强度为 0.3157 吨标准煤/万元，与 2023 年相比能耗强度相比，下降率为 16.69%，距离 2024-2025 年累计下降 24.35%的目标尚有一定的差距。

#### 3、情景三

现有企业按照节能诊断中建议的节能技术改造措施完成技术改造，预计可减少能源消耗 7706.52 吨标准煤，山西京能吕临发电有限公司根据《吕梁市用能预算管理试点实施方案（试行）》要求，将高耗能行业的单位产品能耗指标提高到先进值水平或者标杆水平，节约的用能空间为 63334.24 吨标准煤。用能增量空间有存量企业技改、

高耗能行业单位产品能耗指标达到先进值节约的能耗空间，用能增量空间为 71040.76 吨标准煤；能耗增量支出为 17505.5 吨标准煤。以此核算，临县能耗强度为 0.2764 吨标准煤/万元，与 2023 年相比能耗强度相比，下降率为 27.04%，可以满足 2024-2025 年累计下降 24.35% 的目标。

表 3.3-3 临县能耗强度预计下降情况表

	用能增量空间				能耗增量支出					能耗强度	
	用能预算增量 (吨标准煤)	新增可再生能源消耗量 (吨标准煤)	洗选损失 (吨标准煤)	存量企业技改 (吨标准煤)	高耗能行业单位产品能耗指标达到先进值 (吨标准煤)	第一、第三、建筑业和居民生活 (吨标准煤)	固定资产投资项目 (吨标准煤)	集中供热 (吨标准煤)	停业企业复工 (吨标准煤)	能耗强度 (吨标准煤/万元)	与 2023 年相比下降率 (%)
情景 1	0.00	0.00	0.00	7706.52		2000	10077.53	0.00	5427.97	0.3492	7.83%
情景 2	0.00	0.00	0.00		63334.24	2000	10077.53	0.00	5427.97	0.3157	16.69%
情景 3	0.00	0.00	0.00	7706.52	63334.24	2000	10077.53	0.00	5427.97	0.2764	27.04%

按照上述分析，GDP 增速 5%的前提下，在情景一和情景二下，不能完成 2024-2025 年能耗强度累计下降 24.35%的目标。在情景三情况下，可超额完成能耗强度下降目标。2024 年-2025 年，建议临县加强重点用能企业按照节能诊断中建议的节能技术改造措施完成技术改造和高耗能行业的单位产品能耗指标提高到先进值水平或者标杆水平的管理，可顺利完成能耗双控目标。整体上，预算方案可行。

### 3.4.2 前提-GDP 增速 3.5%

#### 1、情景一

所有存量企业按照节能诊断中建议的节能技术改造措施完成技术改造，预计可减少能源消耗 7706.52 吨标准煤。用能增量空间为 7706.52 吨标准煤；能耗增量支出为 17505.5 吨标准煤。以此核算，临县能耗强度为 0.3738 吨标准煤/万元，与 2023 年相比能耗强度相比，下降率为 1.35%，距离下降 23.5%的目标尚有很大的差距。

#### 2、情景二

山西京能吕临发电有限公司根据《吕梁市用能预算管理试点实施方案（试行）》要求，将高耗能行业的单位产品能耗指标提高到先进值水平或者标杆水平，节约的用能空间为 63334.24 吨标准煤。用能增量空间为高耗能行业单位产品能耗指标达到先进值节约的能耗空间，用能增量空间为 63334.24 吨标准煤；能耗增量支出为 17505.5 吨标准煤。以此核算，临县能耗强度为 0.3378 吨标准煤/万元，与 2023 年相比能耗强度相比，下降率为 10.84%，距离下降 23.5%的目标尚有一定的差距。

### 3、情景三

现有企业按照节能诊断中建议的节能技术改造措施完成技术改造，预计可减少能源消耗 7706.52 吨标准煤，山西京能吕临发电有限公司根据《吕梁市用能预算管理试点实施方案（试行）》要求，将高耗能行业的单位产品能耗指标提高到先进值水平或者标杆水平，节约的用能空间为 63334.24 吨标准煤。用能增量空间有存量企业技改、高耗能行业单位产品能耗指标达到先进值节约的能耗空间，用能增量空间为 71040.76 吨标准煤；能耗增量支出为 17505.5 吨标准煤。以此核算，临县能耗强度为 0.2959 吨标准煤/万元，与 2023 年相比能耗强度相比，下降率为 21.92%，距离下降 23.5%的目标尚有一定的差距。

表 3.3-3 临县能耗强度预计下降情况表

	用能增量空间					能耗增量支出				能耗强度	
	用能预算增量 (吨标准煤)	新增可再生能源消耗量 (吨标准煤)	洗选损失 (吨标准煤)	存量企业技改 (吨标准煤)	高耗能行业单位产品能耗指标达到先进值 (吨标准煤)	第一、第三、建筑业和居民生活 (吨标准煤)	固定资产投资项目 (吨标准煤)	集中供热 (吨标准煤)	停业企业复工 (吨标准煤)	能耗强度 (吨标准煤/万元)	与 2023 年相比下降率 (%)
情景 1	0.00	0.00	0.00	7706.52		2000	10077.53	0.00	5427.97	0.3738	1.35%
情景 2	0.00	0.00	0.00		63334.24	2000	10077.53	0.00	5427.97	0.3378	10.84%
情景 3	0.00	0.00	0.00	7706.52	63334.24	2000	10077.53	0.00	5427.97	0.2959	21.92%

按照上述分析，GDP 增速 3.5%的前提下，在情景一、情景二、情景三情况下，不能完成能耗强度下降 23.5%的目标。

2024 年-2025 年，临县能源局应加强重点用能企业按照节能诊断中建议的节能技术改造措施完成技术改造和高耗能行业的单位产品能耗指标提高到先进值水平或者标杆水平的管理，应依托重点用能企业在线监测平台、规上企业能源报告系统等，对重点行业企业能源消费及用能预算使用情况实行监测，建立能耗双控监测预警机制，以能耗强度下降为重点以规模以上工业能耗、电力消费为主要先行指标，按季度发布各地方能源消费情况，对能源消费增长过快的县（市、区）政府实施预警、约谈。加强对重点行业企业用能预算执行情况的监督检查，对能耗总量超出用能预算进度的企业，出具整改意见书。对违法违规用能行为，要依法予以查处。对完成用能预算目标任务的企业，临县能源局可视情给予表彰和资金奖励。对拒不履行能耗强度下降目标的重点用能企业，临县能源局可采取警告、断水、断电、断气的方式。

## 第4章 重点措施建议

### 4.1 推行用能预算管理机制

当前，在总量控制方面，预算管理对于优化存量，控制增量，实现资源的高效配置利用具有重要的促进作用。国家“十三五”规划纲要中提倡在用能总量上创新有偿使用、预算管理、投融资机制，培育和发展交易市场，近期国家发展改革委也提出将坚持和完善能源消费双控制度，建立健全用能预算等管理制度，推动能源高效配置合理使用。提出用能预算化管理机制，通过建立新上项目与用能总量指标挂钩，与节能挖潜、淘汰落后产能相结合的用能总量动态平衡机制，科学配置能源要素，切实以较少的能源消耗实现经济高质量发展。

#### 1、基本思想

用能预算管理拟使有限的能耗总量指标在各地区间、各年间进行流动，从而实现动态管理。即统筹考虑经济社会发展规划、能源消费总量控制和节能目标任务、重大生产力布局等情况，综合各地区可用能源消费增量、实施淘汰落后产能存量用能、节能技改等削减能耗存量措施（减量）以及发展新能源可再生能源、余热余压发电等未纳入统计范围的能源（“开口”能源）情况，核定能源消费总量预算指标，对能耗存量削减和“开口”能源利用量大的区域，分配较多的预算指标。结合固定资产投资项目节能评审，对项目所需能耗量实行登记制度，从当地能耗预支增量中列支并不得突破。通过建立能耗总量增减量的收支平衡体系，基于“收入”情况决定“支出”可用指标量，由

此来控制各用能主体新增项目的“质”和“量”，保障节能目标顺利完成，也以此倒逼经济发展方式转变和产业结构调整。

## 2、管理方式

管理方式可采取逐层管理模式。各地区根据上级节能主管部门下达的节能目标明确年度工作目标并逐级分解落实，明确下一级政府、重点用能单位责任，逐步建立市、区、乡镇街、重点用能单位四级用能预算管理体系。市级节能主管部门通过下一级政府和重点用能单位用能预算方案的编制、上报、执行、调整、监督、考核等手段，实现用能的全过程管理。

## 3、弹性管理机制

### （1）增设两个弹性指标

在现有能耗总量强度“双控”目标中增加“可用增量”和“预支增量”两个总量预算指标，其优先保障居民生活、支持高成长性、先导产业发展、重点建设项目以及传统优势产业升级等。年度预支增量以当年可用增量为基础，根据上年度节能目标完成情况浮动一定比例确定，对事关本辖区产业布局、结构调整的重大建设项目，项目所在地当年能源消费预支增量不能满足需要的，在当地充分挖潜的基础上可采取全市平衡调剂的办法解决，调剂的预支增量需从当地下年度预支增量中扣除。若某地区当年实际使用可用增量和预支增量超过核算数的部分，相应扣减下年度预算指标。当年剩余的预支增量可结转到下年度使用。

### （2）基于“收入”情况安排“支出”

将能耗总量指标作为能评审批的前置条件，根据年度节能目标完成情况和存量项目能耗削减情况决定新建项目审批可用的能耗总量指标，既保证在存量优化环节做“加法”工作，同时对源头增量环节也做到“减法”控制，共同促进节能目标的完成。

### （3）为重大产业项目预留总量

设置全市能耗总量预留指标，包括预留可用增量和预留预支增量，主要用于支持事关全市产业布局、结构调整的重大建设项目。其中，预留可用增量根据全市能源消费总量期末控制目标中事先预留、未分解到各区的部分确定，年度预留可用增量根据当年全市能源消费总量控制目标净增量在扣除各区控制总量净增量之和的基础上确定。年度预留预支增量根据上年度全市控制总量和节能目标任务完成情况，在当年预留可用增量基础上浮动一定比例确定。

## 4、评价考核

### （1）强化重点用能单位用能预算管理

压实重点用能单位节能主体责任，推动重点用能单位按照预算合理有序用能。预算指标要结合企业基准指标，综合考虑产业结构、能源结构、能源产出效益、能效水平等情况，对用能指标进行差异化安排。支持单位产品能耗达到标杆值或先进值的企业给予更大用能指标激励。

### （2）建立用能预警机制

建立能耗双控监测预警机制，以能耗强度下降为重点，以规模以上工业能耗、电力消费为主要先行指标，按半年度分析纳入用能预算

的重点用能单位的能源消费情况，对能源消费增长过快的重点用能单位进行预警。

用能预算化管理是有效控制能耗过快增长、实现能源优化配置和推进精细化管理的重要手段，能充分体现能源的稀缺性和价值理论，但该制度的建立还需用能权有偿使用和交易制度、指标信息管理等相关配套政策的制定与支持。通过用能交易盘活总量指标，为县域存量能耗削减提供内生动力，通过构建信息系统为总量管理部门提供指标动态变化实时情况，从而进一步完善吕梁市现行节能管理政策，也为“十四五”时期推动能耗总量和强度“双控”目标的实现提供参考。

#### **4.2 落实能耗总量和强度调控制度**

##### **1、严格固定资产投资项目节能审查**

综合考虑固定资产投资项目能耗规模、单位增加值能耗、能耗产出效益、计划建设进度等因素，对用能指标保障优先级排序、登记、造册。符合山西省正面清单和先进性、标杆性审批目录要求的项目优先安排用能支出，推进项目规划建设。

##### **2、完善节能目标考核体系**

健全节能目标责任评价考核和奖惩制度，强化政府责任，发挥能耗强度考核指挥棒作用。制定考核标准，逐年开展考核，强化考核结果运用。对于考核完成和超额完成给予通报表扬，对考核未完成的部门、县市区采取通报、约谈、督导等惩戒方式。对未完成的各重点用能单位，强制实施能源审计。

##### **3、用好能耗抵扣政策**

以电力消费统计为前提，全面落实新增可再生能源消费量抵扣政策，争取对临县新增的可再生能源电力消纳量（按照山西省可再生能源电力消纳权重等比例进行核算），不纳入能耗强度和总量考核，争取更大的用能空间。

#### 4、对国家重大项目实行能耗统筹。

由党中央、国务院批准建设且在五年规划当期投产达产的有关重大项目，经综合考虑全国能耗双控目标，并报国务院备案后，在年度和五年规划当期能耗双控考核中对项目能耗量实行减免。

#### 5、坚决管控高耗能高排放项目。

各省（自治区、直辖市）要建立在建、拟建、存量高耗能高排放项目(以下称“两高”项目)清单，明确处置意见，调整情况及时报送国家发展改革委。对新增能耗5万吨标准煤及以上的“两高”项目，国家发展改革委会同有关部门对照能效水平、环保要求、产业政策、相关规划等要求加强窗口指导；对新增能耗5万吨标准煤以下的“两高”项目，各地区根据能耗双控目标任务加强管理，严格把关。对不符合要求的“两高”项目，各地区要严把节能审查、环评审批等准入关，金融机构不得提供信贷支持。

#### 6、鼓励地方增加可再生能源。

根据可再生能源电力消纳和绿色电力证书交易等情况，对超额完成激励性可再生能源电力消纳责任权重的地区，超出最低可再生能源电力消纳责任权重的消纳量不纳入该地区年度和五年规划当期能源消费总量考核。

7、鼓励地方超额完成能耗强度降低目标。

对能耗强度降低达到国家下达激励目标的各省(自治区、直辖市),其能源消费总量在五年规划当期能耗双控考核中免于考核。

8、推行用能指标市场化交易。

进一步完善用能权有偿使用和交易制度,加快建设全国用能权交易市场,推动能源要素向优质项目、企业、产业及经济发展条件好的地区流动和集聚。建立能源消费总量指标跨地区交易机制,总量指标不足、需新布局符合国家产业政策和节能环保等要求项目的省(自治区、直辖市),在确保完成能耗强度降低基本目标的情况下,可向能耗强度降低进展顺利、总量指标富余的省(自治区、直辖市)有偿购买总量指标,国家根据交易结果调整相关地区总量目标并进行考核。

9、建立用能预警机制

建立能耗双控监测预警机制,以能耗强度下降为重点,以规模以上工业能耗、电力消费为主要先行指标,按半年度分析纳入用能预算的重点用能单位的能源消费情况,对能源消费增长过快的重点用能单位进行预警。

10、完善经济政策。

指导地方完善并落实好促进节能的能源价格政策,充分发挥价格杠杆作用,推动节能降耗、淘汰落后,促进产业结构、能源结构优化升级。各级人民政府要切实加大资金投入,创新支持方式,实施节能重点工程。落实节能节水环保、资源综合利用、合同能源管理等方面的所得税、增值税等优惠政策。健全绿色金融体系,完善绿色金融标

准体系和政策措施，对节能给予多元化支持。加强先进节能技术和产品推广应用，鼓励开展节能技术改造。积极推广综合能源服务、合同能源管理等模式，持续释放节能市场潜力和活力。

#### 11、夯实基础建设。

加强能源计量和统计能力建设，健全能源计量体系，充实基层能源统计人员力量。进一步完善节能法律法规，强化各类用能主体节能法定责任。健全节能标准体系，扩大节能标准覆盖范围，提高并严格执行各领域、各行业节能标准。强化节能法规标准落实情况监督检查，依法查处违法违规用能行为。加强节能监察能力建设，压实执法主体责任，加大对各级地方政府和用能单位节能管理人员的培训力度。对于能耗双控工作中徇私舞弊、弄虚作假等行为，依规依纪依法对相关单位和人员追究责任。

### 4.3 加快推进高耗能行业结构调整

#### 1、规范高耗能项目投资规模，控制高耗能行业新增产能规模

“十四五”期间，严格按照《国务院关于投资体制改革的决定》规范高耗能项目投资行为，要按照有关规定加强项目投资管理，从严控制新建高耗能项目，禁止违规审批（核准）、备案。按照《国务院办公厅转发发展改革委等部门关于加强固定资产投资调控从严控制新开工项目意见的通知》（国办发[2006]44号）要求，严把钢铁、电解铝、铜冶炼、铁合金、电石、焦炭、水泥、煤炭、电力等产能过剩行业，特别是新上高耗能项目投资关，严禁投资新建或改扩建违反国家产业政策、行业准入条件和缺乏能源、资源支撑条件及环境容量不

允许的高耗能项目，严格审批化工、钢铁、有色、炼焦、燃煤发电、水泥等行业新增项目，确有必要建设的，必须实施产能和能耗减量置换。

## 2、坚决取缔违规出台的鼓励高耗能产业发展的各项优惠政策

一律不得违反国家法律、法规和政策规定，自行制定出台鼓励高耗能产业发展的优惠政策，已经出台的要坚决废止。严禁通过减免税收等各种优惠政策招商引资，盲目上项目。在各类招商引资活动中，凡自行制定的不符合有关法律法规和国家产业政策的优惠政策措施，要一律予以废止。要按照国家发展改革委、国家电监会《关于坚决贯彻执行差别电价政策禁止自行出台优惠电价的通知》规定，自查自纠差别电价政策执行过程中存在的问题。

## 3、认真贯彻国家产业政策和有关法律法规，积极推进产业结构调整。

贯彻落实《国务院关于发布实施〈促进产业结构调整暂行规定〉的决定》（国发[2005]40号）和经国务院批准的相关产业政策，积极主动推进产业结构调整。各地区一定要针对突出问题，加强组织领导，明确责任分工，制定具体措施，抓好贯彻落实，正确引导投资方向，支持企业的环保、节能改造，推广高效率、低能耗、环保型新技术、新工艺，遏制高耗能行业盲目扩张。

## 4、推进重点企业节能改造落地和形成实效

将重点用能单位的单位产品能耗指标纳入管理，支持重点用能单位加快技术改造步伐，明确节能降碳改造目标和时间安排。力争单位

产品能耗达到《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》的标杆水平，尚未公布标杆值的力争达到能耗限额标准规定的先进值。

#### 5、超前谋划产业布局，推动产业链延链补链强链

提高重点行业产品附加值，提升能源产出率。针对本县铝冶炼、烟煤和无烟煤开采洗选等重点行业领域，研究开发配套项目，支持督促企业将产业链向上下游延伸，从而提高整体产出效益。全面推进大宗能源固废综合利用，积极探索煤铝共采，在铝系产业链条的基础上建立“铝土矿—稀有金属提取—危废、固废综合利用”产业链条，与铝系产业融合推进，形成双链互补、链上开花的大好局面。

### 4.4 配套政策

#### 1、推动开展用能权和用能指标市场化交易

市场化是能源供需体系改革的重要方向，用能权交易是能源市场化改革的重要组成部分。根据全市产业和重点企业、重点项目实际需求，在确保完成能耗强度降低基本目标的情况下，探索开展地区间以及跨地区企业间的用能指标交易，弥补本市能耗增量空间不足的问题。

#### 2、强化基础能力建设，加强企业节能管理

以《节约能源法》及有关法规标准为抓手，强化企业节能管理工作。不定期组织专家团队对用能单位相关负责人、节能管理人员等进行培训，提升节能管理意识。督促用能单位建立节能管理制度、配置能源管理师、制定节能规划、定期开展能源审计、及时报送能源利用状况报告、完善计量器具配备。推动重点用能单位加强先进节能技术和产品推广应用，鼓励开展节能技术改造，深挖节能潜力。在全市范

围内开展能耗双控全民行动，让能耗双控工作进机关、进企业、进学校、进社区，在全市形成良好的氛围。加强节能监察能力建设，开展节能监察执法，推动企业落实节能主体作用。

### 3、强化节能监察执法

提升节能监察效能，加强对节能监察工作的统筹协调和组织推动，加强与工业、建筑、交通运输、公共机构、商业等行业部门和统计、市场监管等有关部门的沟通协调，探索建立跨部门联动的节能监察工作机制，形成工作合力。明确重点监察内容，有序组织节能监察，对项目相关节能审查、能源审计等节能法律法规执行情况开展综合监察或者专项监察。

## 4.5 主要行业节能措施

### 4.5.1 电力、热力生产和供应业节能措施

1、严禁使用《国家明令淘汰落后生产工艺产品目录》中规定的的设备和生产工艺，严禁使用《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批~第四批）》中规定的淘汰落后设备。

2、开发利用《节能机电设备（产品）推荐目录（第一批~第七批）》、《国家工业节能技术装备推荐目录》、《国家重点节能技术推广目录（第1批~第6批）》、《国家重点节能低碳技术推广目录（节能部分）》中规定的高效节能的新技术、新工艺、新设备、新材料。

#### （1）大型供热机组双背压双转子互换循环水供热技术

大型供热机组双背压双转子互换循环水供热技术适用于电力行

业供热机组。供热工况运行时，机组使用动静叶片级致相对减少的高背压低压转子，凝汽器运行高背压（30~45kPa），排汽温度提高至80℃左右、利用循环水供热：非采暖期，再将原设计的低压转子恢复，排汽背压恢复至4.9kPa，机组全年运行效率得到了较大的提高。通过135MW机组双背压双转子互换循环水供热技术改造典型项目，投资5875万元，年可节约48659吨标准煤，年可实现碳减排量128460tco<sub>2</sub>。

### （2）回转式空气预热器密封节能技术

回转式空气预热器密封节能技术适用于电力行业火力发电，利用转子热端径向自补偿间隙密封片和基于压力监测的自动漏风回收技术降低了空气预热器的漏风率，提高了锅炉系统的效率，降低了供电煤耗。通过2×640MW火力发电机组，已安装回转式空气预热器的300MW~1000MW超临界、超超临界火力发电机组典型项目分析，投资500万元，年可节约5150吨标准煤，年可实现碳减排量13596tco<sub>2</sub>。

### （3）锅炉燃烧温度测控及性能优化系统

锅炉燃烧温度测控及性能优化系统，通过锅炉在线监测装置及经济运行系统以先进的监测技术和设备准确采集相关数据，以煤-风-温度的合理匹配为基础，优化锅炉燃烧，提高锅炉效率，降低锅炉煤耗。通过对2×300MW燃煤发电机组典型项目分析，投资492万元，年可节约4100吨标准煤，年可实现碳减排量10824tco<sub>2</sub>。

## 3、建议凝汽式机组改造为热电联产机组

在单独的电力生产中，一些能量必须作为废热被丢弃，但是在热电联产中，这些热能中的一些被投入使用。所有热电厂在发电期间排

放的热量，可以通过冷却塔，烟道气或通过其它方式释放到自然环境中。相反，热电联产捕获一些或全部用于加热的副产物，或者非常接近于工厂，或者特别是在斯堪的纳维亚和东欧，作为用于生活区域加热的水，温度范围为约 80 至 130℃。

热电联产为一种工业制程技巧，利用发电后的废热用于工业制造或是利用工业制造的废热发电，达到能量最大化利用的目的。以先发电式来说由于传统发电机效率只有 30%左右，高达 70%燃料能量被转化成无用的热，汽电共生能再利用 30%的热能于工业，使燃料达到 60%效率。系统使用了各种工业机具原本就会在运作中所产生的废热，等于所发的电都是额外的收益。



图 4.5-1 热电联产行业市场统计分析图

建议山西京能吕临发电有限公司根据实际情况进行调研，必要时，提高能源利用率，可改为热电联产机组。

#### 4、热电厂具体节能降耗措施

热电厂的生产流程主要是：燃料进厂和锅炉、原水处理、锅炉燃烧、蒸汽的生成、汽轮发电机组的电力生成、运输电力和提供热力。在此之中，各个生产步骤都存在能量消耗。若我们使用较为先进的技术更新和管理制度使得各个步骤的能量消耗减少到最少，除去不必要的能源消耗，如此我们才可以实现节能降耗的目标。

### （1）在锅炉方面

燃料在锅炉内燃烧的时候，主要的消耗有：排烟消耗、化学不完全燃烧消耗、机械不完全燃烧消耗以及和散热消耗。因而，唯有降低每一项的消耗，方能达到燃烧流程中的节能降耗目的。减少以上热能消耗应该采用以下措施：

#### 1) 强化燃烧调整

为确保锅炉燃料充分燃烧，务必要强化锅炉燃烧调整，科学地配风。过剩空气系数对于锅炉燃烧流程十分的重要，过剩空气系数太大或者太小对锅炉的燃烧都有一定程度的作用。对于排烟消耗，排烟热消耗的多少会随着过剩空气系数的大小而呈正相关；对于机械不充分燃烧消耗，过剩空气系数越小，些许煤粉无法和空气充分融合，让机械不充分燃烧消耗越大，过剩空气系数越大，煤粉在锅炉的时间则会变短，让机械不充分燃烧消耗变大。因而，要科学配风，最恰当的过剩空气系数应使得每一项热消耗的总量达到最小。操作过程中，在加大负荷时，应该增多风量，而后再加大给煤量，让风量调整先于燃料调整；在减负荷时则与此相反即可，如此便能够确保燃料的充分燃烧，减少不充分燃烧的消耗。

## 2) 减少锅炉排烟热消耗

排烟热损失是锅炉热消耗中最大的一部分，排烟热消耗主要被排烟温度和排烟量所影响。唯有减低排烟温度，缩减排烟量，方能减少排烟热消耗。主要措施如下。

锅炉受热面定期吹灰锅炉运作流程里，受热面会常常生成结焦或积灰，使得受热面传热成效减低，排烟温度变高。为了降低排烟消耗，应该加大对受热面定期吹灰的力度，但吹灰频率过高，则会加大工质耗损和热量消耗。因而，要全面考虑，依照设计情况明确吹灰频率，让锅炉在最适合的情况下运作，提高锅炉效率，减少排烟热消耗。

锅炉每个部位定期漏风测试锅炉漏风会加大气体体积，让排烟耗损增多，引风机电耗增多。如若漏风过大，引风机调到最强也无法保持炉膛设定的负压，则会被迫让送风机降低风量，加大不充分燃烧耗损，结焦的可能性增大，更有甚者会压制锅炉出力。如若是空预器漏风，则会加大引风机和一次风机电耗，烟的温度则减低，让一次风温减低，压制磨煤机干燥出力，减少锅炉热经济性。因而，锅炉运作中要关看火孔，保证底部水封不停止，检修的时候要风压试验锅炉，发现漏点尽快剔除。

### (2) 在汽轮机方面

增大汽轮机效率，减少降低汽耗、热耗，主要是采用增大凝汽器真空度、增高给水温度等来达到的。主要措施如下。

#### 1) 保持凝汽器最佳真空

保持凝汽器真空，一是增强机组做功能力，二是降低燃料量，增强了机组的经济性。机组在健康运作的时候，保持凝汽器真空应该使用以下措施。

①固定每月两次真空严密性的检验。

②通过机组大小修，检查凝汽器是否破漏。

③对轴封体系进行更新，保证轴封供气通畅。增强轴抽风机的维护保证轴封回汽顺畅。

④发觉真空体系不严，影响机组真空，应该立刻查找维修。

⑤维持凝汽器设定水位，水位太高，凝汽器冷却空间减小，凝汽器真空减少。

⑥增强循环水品质的监控，以防凝汽器换热铜管生垢，定期清洁铜管保证凝汽器铜管的换热效率。

⑦高温季节依据凝汽器真空和厂用电情况，全面剖析经济性明确是否要开启备用循环水泵。

⑧增强冷却塔的保护。夏天运作时，中央上水门全部开启，加大冷却塔换水，提高冷却塔效率。春冬季节时，依据水温调节中央上水门，卸装冷却塔围裙，保证循环水温正常。常常查看冷却塔是否有杂物，若有则要快速清除，以防堵塞循环水滤网。

## 2) 增高给水温度

给水温度的高低直接对锅炉燃料量的多少产生作用，影响锅炉燃烧。给水温低，其一是供电煤耗会增大，根据统计显示，给水温增高一度，供电煤耗则会减少 0.15%左右。其二是会让排烟温度增高，加

大了排烟消耗，锅炉效率就会下降，因而要尽可能利用加热装置，维持高加投入率，增高给水温度。采

取一级级抽汽的方法让排气量降低，增强汽轮机做功能力，主要措施如下。

①按照规定，机组滑启、滑停精确操控给水温度。

②按章程投入或者解列高加。

③增强高加运作保护，以防高加运作不当，以致高加保护动作解列。

④维持高加规定水位。

⑤清洁高加换热渠道，清除渠道内的杂物，降低换热渠道结垢部位的内外温差应力和热应力，降低换热渠道泄漏几率，增大高加的投入率。

⑥机组大小修时检漏加热器，检查水室隔板的严密性，以防给水“短路旁走”，而不是从加热渠道通过，这部分给水没有跟蒸汽热交换，以致给水温度低。

### （3）在厂用电方面

热电厂本身所需要的电能较大，正常情况下，厂用电率是百分之六至十之间。主要用电器材有：锅炉送、引风机、一次风机、磨煤器、循环水泵以及给水泵。现阶段，减低厂用电已是热电厂的主要任务，主要举措如下。

#### 1) 送引风机的节能举措

送引风机是热电厂的需要电量最大的器材之一，它的用电量大约占发电量的百分之二至三，因而，在确保燃烧达标的基础上，可以稍微减少送引风量，而后减少送引风机的电量耗损，具体的措施如下。

①维持科学的风煤比和炉膛负压。

②更新风、烟管道，降低漏风和系统阻力。定期对受热面清理，清洁风、烟管道的灰尘，从而减少风、烟阻力。

③推崇变频调速，减低厂用电。

## 2) 磨煤器的节能举措

磨煤器制粉体系用电量大约占发电量的百分之一至三，减低磨煤器的电力损耗要从增强磨煤器出力、降低制粉体系漏风、维持科学的煤粉细度、减低系统阻力等层面进行，主要措施如下。

①确保磨煤机原煤的颗粒大小，水分、灰分等的含量，力求与设计值一致。

②对磨煤机的碾磨零件要按期检修更新，确保磨煤机的出力。

③市场监控制粉体系的漏风状况，且做好堵漏工作。

## 3) 循环水泵的节能举措

循环水泵的用电量大约占发电量的百分之一至三，同样也是热电厂能源消耗最大的器材之一，其节能的具体措施如下。

①做好循环水泵的经济调度试验。第一步是做好一台循环水泵的试验，而后研究增多一台泵可以增多多少真空，减低多少煤耗，进而确定不同负荷情形下循环水泵不同的运作方法。

②在冬天凝汽器真空度较高的情形下，缩减两台循环水泵同步运作的工作方法。在夏天气温较高的情况下，凝汽器真空较低，为了保持真空度，通常两台循环水泵同时运作。

#### 4) 机组启停节能举措

①机组开启前，每一项工作应该安排的紧密，以减少锅炉上水到锅炉点火的时长，从而缩短循环水泵、给水泵和凝结水泵的运作时长。

②机组在停止时以及停止后，因为负荷较小，甚至不带负荷，辅机的运作时间会稍长，因而增加了厂用电率。由此，科学的安排辅机的运作方法，在辅机停运的情形下快速停运，最大限度地减少辅机的运行时间。

### 4.5.2 煤炭开采和洗选业节能措施

1、严禁使用《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录》中规定的设备和生产工艺，严禁使用《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批~第四批）》中规定的淘汰落后设备。

2、开发利用《节能机电设备（产品）推荐目录（第一批~第七批）》、《国家工业节能技术装备推荐目录》、《国家重点节能技术推广目录（第1批~第6批）》、《国家重点节能低碳技术推广目录（节能部分）》中规定的高效节能的新技术、新工艺、新设备、新材料。

#### （1）皮带机变频能效系统技术

##### 1) 皮带机工作原理

皮带机通过驱动轮鼓，靠摩擦牵引皮带运动，皮带通过张力变形

和摩擦力带动物体在支撑辊轮上运动。皮带是弹性储能材料，在皮带机停止和运行时都储存有大量势能，这就决定了皮带机的启动时应该采用软启动的方式。国内大多数煤矿采用液力耦合器来实现皮带机的软启动，在启动时调整液力耦合器的机械效率为零，使电机空载启动。虽然有的采用了转子串接电阻改善启动转矩和降压空载启动等方法，但电机的启动电流仍然很大，不仅会引起电网电压的剧烈波动，还会造成电机内部机械冲击和发热等现象。同时采用液力耦合器软起皮带时，由于启动时间短、加载力大容易引起皮带断裂和老化，要求皮带的强度高。加之液力耦合器长时间工作会引起其内部油温升高、金属部件磨损、泄漏及效率波动等情况发生，不仅会加大维护难度和成本、污染了环境，还会使多机驱动同一皮带时难以解决功率平均和同步问题。

## 2) 皮带运输变频调速控制设备优点

①真正实现了带式输送机系统的软启动。运用变频器的软启动功能，将电机的软启动和皮带机的软启动合二为一，通过电机的慢速启动，带动皮带机缓慢启动，将皮带内部贮存的能量缓慢释放，使皮带机在启动过程中形成的张力波极小，几乎对皮带不造成损害。

②实现皮带机多电机驱动时的功率平衡。应用变频器对皮带机进行驱动时，一般采用一拖一控制，当多电机驱动时，采用主从控制，实现功率平衡。

③降低皮带带强。采用变频器驱动之后，由于变频器的启动时间在 1s~3600s 可调，通常皮带机启动时间在 60s~200s 内根据现场设

定，皮带机的启动时间延长，大大降低对皮带带强的要求，降低设备初。

④降低设备的维护量。变频器是一种电子器件的集成，它将机械的寿命转化为电子的寿命，寿命很长，大大降低设备维护量。同时，利用变频器的软起动功能实现带式输送机的软起动，启动过程中对机械基本无冲击，也大大减少了皮带机系统机械部分的检修量。

⑤启动平滑，转矩大，没有冲击电流，可实现重载启动。

⑥节能。在皮带机上采用变频驱动后的节能效果主要体现在系统功率因数和系统效率两个方面。

#### 提高系统功率因数

通常情况下，电机在设计过程中放的裕量比较大，工作时绝大部分不能满载运行，电机工作于满电压、满速度而负载经常很小，也有部分时间空载运行。由电机设计和运行特性知道，电机只有在接近满载时才是效率最高、功率因数最佳，轻载时降低，造成不必要的电能损失。这是因为当轻载时，定子电流有功分量很小，主要是励磁的无功分量，因此功率因数很低。采用变频器驱动后，在整个过程中功率因数达 0.9 以上，大大节省了无功功率。

#### 提高系统效率

采用变频器驱动之后，电机与减速器之间是直接硬联接，中间减少了液力耦合器这个环节。而液力耦合器本身的传递效率是不高的，且主要是通过液体来传动，液体的传动效率比直接硬联接的传动效率要低许多，因而采用变频器驱动后，系统总的传递效率要比液力耦合

器驱动的效率要高 5%。

综上所述，皮带输送机变频控制系统可对运输皮带进行过程、逻辑控制；解决电机同轴出力不平衡的问题；在较低速度时可实现最大的转矩输出；具有完善的检测及保护特性：机械、光电双重堆料检测；冗余的速度检测；压力突变检测；烟雾、干湿、温度检测；皮带打滑检测；皮带跑偏检测；纵向撕裂保护；输送带张力下降保护；电机综合故障保护，采用皮带运输变频调速控制技术来改造传统的带式输送机驱动系统，不仅在技术的先进性还是带来的社会及经济效益方面都是巨大的。

通过安装在皮带机上的料流传感器和 PLC 智能网络系统，监测胶带上运送煤炭的情况，结合变频技术，实现多台电机运行时的功率平衡，最大程度降低皮带机的无功能耗，提高皮带输送机的整体运行效率。通过对皮带机安装变频器，节电率可达 10%。通过 200 万吨产能煤矿用皮带输送机变频控制系统典型项目统计，投资额 300 万元，年可节约 12000 吨标准煤，年可实现碳减排量 31680tco<sub>2</sub>。

## （2）变频优化控制系统节能技术（风机、水泵变频调速节电）

变频优化控制系统节能技术适用于煤炭、电力、冶金、有色金属、石油石化、化工、建材、机械等行业。根据计算机模糊控制理论，自动适时监测电机、变频器和负载的运行情况，并根据专家库系统进行运行寻优，使三者达到最佳匹配，实现节电和减少谐波污染的效果。

1) 变频器节能主要表现在水泵、风机的应用上。为了保证生产的可靠性，各种生产机械在设计配用动力驱动时，都留有一定的富余

量。当电机不能在满负荷下运行时，除达到动力驱动要求外，多余的力矩增加了有功功率的消耗，造成电能的浪费。泵类设备传统的调速方法是通过调节入口或出口的挡板、阀门开度来调节给风量和给水量，其输入功率大，且大量的能源消耗在挡板、阀门的截流过程中。当使用变频调速时，如果流量要求减小，通过降低泵的转速即可满足要求。

2) 由流体力学可知， $P(\text{功率})=Q(\text{流量})\times H(\text{压力})$ ，流量  $Q$  与转速  $N$  的一次方成正比，压力  $H$  与转速  $N$  的平方成正比，功率  $P$  与转速  $N$  的立方成正比，如果水泵的效率一定，当要求调节流量下降时，转速  $N$  可成比例的下降，而此时轴输出功率  $P$  成立方关系下降。即水泵电机的耗电功率与转速近似成立方比的关系。所以当所要求的流量  $Q$  减少时，可调节变频器输出频率使电动机转速  $n$  按比例降低。这时，电动机的功率  $P$  将按三次方关系大幅度地降低，比调节挡板、阀门节能 20%~30%，从而达到节电的目的。

泵等流体机械（风机水力机械），在低速时出于流体的流速低、所以负载只需很小的转矩，而随着电动机转速的增加流速加快，所需转矩越来越大，其转矩大小以转速的平方的比例增减，这样的负载特性称之为平方降转矩负载节能量可用（GB/T12497-2006）《三相异步电动机经济运行》强制性国家标准实施监督指南中的计算公式。

本项目变频调速主要针对水泵、风机。项目水泵水量的调节范围为（0.8~1）额定流量，以 0.85 计，则项目生产中的水泵采用变频调速后的节电率为

$$K_i = 1 - (0.85)^3 \div [0.45 + 0.55 \times (0.85)^2] = 27.87\%$$

GB/T12668 定义变频器为转换电能并能改变频率的电能转换装置。能量转换过程中必然伴随着损耗。在变频器内部，逆变器功率器件的开关损耗最大，其余是电子元器件的热损耗和风机损耗，变频器的效率一般为 95%-96%，因此项目在计算变频调速节能时要将变频器的 4%-5%的损耗考虑在内，按 5%计算，则项目水泵采用变频调速后的节电率为 22.87%。

通过对煤化工锅炉系统 5 台风机，总功率 1900kW，风机水泵系统安装变频装置典型项目分析，该技术投资 189 万元，年可节约 712 吨标准煤，年可实现碳减排量 1880tco<sub>2</sub>。

### （3）全粒级干法选煤节能技术该技术适用于

全粒级干法选煤节能技术，适用于煤炭行业矿井煤炭分选。主要技术内容为采用 X 射线智能识别技术对 280mm 以上煤炭分选；对 W80mm 的采用复合式干法分选；对煤泥及粉煤，采用干粉热压成型工艺，实现无粘结剂情况下压块成型。该技术可实现井口混煤全粒级一次净选，节能效果明显。典型项目适用于新建露天选煤厂，占地 8000 m<sup>2</sup>，无需基建设施，该技术投资 2430 万元，年可节约 2275 吨标准煤，年可实现碳减排量 5332tco<sub>2</sub>。

### （4）超低浓度煤矿乏风瓦斯氧化利用技术

超低浓度煤矿乏风瓦斯氧化利用技术，针对矿井乏风瓦斯风排量巨大、浓度低、难以利用的特点，以蓄热逆流反应技术为基础、利用煤矿乏风瓦斯氧化床和热量回收设备，回收利用低浓度矿井乏风及瓦斯。该技术适用于有稳定瓦斯气源，瓦斯浓度大于 0.3%。通过安装 5

台 60000m<sup>3</sup>/h 乏风氧化装典型项目,年投资 7000 万元,年可节约 10080 吨标准煤,年可实现碳减排量 285314tco<sub>2</sub>。

### 3、井下采煤环节节能减排技术

#### (1) 综采工作面能量回收技术

综采工作面能量回收技术是指将综采工作面中产生的能量,如采煤机切割煤层时产生的电能、采煤机牵引转载机时产生的电能、转载机提升煤炭时产生的电能等,通过能量回收装置回收并转换为可用电能的技术。能量回收装置主要包括电动机、发电机、变频器等。

#### (2) 采煤机节能减排技术

采煤机节能减排技术是指降低采煤机在采煤过程中消耗的能量,从而减少温室气体排放的技术。采煤机节能减排技术主要包括:

1) 采用高效节能的采煤机: 高效节能的采煤机是指在相同的采煤效率下,消耗的能量更少的采煤机。高效节能的采煤机一般采用高性能电机、变频调速技术、智能控制技术。

2) 优化采煤机的采煤工艺: 优化采煤机的采煤工艺是指通过调整采煤机的工作参数,如采煤速度、采煤深度、采煤宽度等,以减少采煤机的能量消耗。

#### (3) 采煤机尾矿充填技术

采煤机尾矿充填技术是指将采煤过程中产生的尾矿,如煤矸石、煤泥等,回充到采空的采煤巷道中,以减少采煤过程中产生的温室气体排放。采煤机尾矿充填技术主要包括:

1) 尾矿破碎技术: 尾矿破碎技术是指将采煤过程中产生的尾矿

破碎成一定粒度的技术。尾矿破碎技术主要包括机械破碎、水力破碎、化学破碎等。

2) 尾矿充填技术：尾矿充填技术是指将破碎后的尾矿充填到采空的采煤巷道中的技术。尾矿充填技术主要包括水力充填、机械充填、气动充填等。

### 3、煤炭洗选环节节能减排技术

#### (1) 煤炭洗选水循环利用技术

煤炭洗选水循环利用技术是指将洗煤过程中产生的洗选水循环利用，以减少洗煤过程中产生的废水排放。煤炭洗选水循环利用技术主要包括：

1) 洗选水沉淀技术：洗选水沉淀技术是指通过沉淀作用去除洗选水中悬浮的固体杂质，以提高洗选水的水质。洗选水沉淀技术主要包括重力沉淀、离心沉淀、絮凝沉淀等。

2) 洗选水过滤技术：洗选水过滤技术是指通过过滤作用去除洗选水中悬浮的固体杂质，以提高洗选水的水质。洗选水过滤技术主要包括砂滤、活性炭吸附、反渗透等。

3) 洗选水回用技术：洗选水回用技术是指将经过处理后的洗选水回用到洗煤过程中，以减少洗煤过程中产生的废水排放。洗选水回用技术主要包括循环水系统、闭路循环水系统等。

#### (2) 煤炭洗选尾矿综合利用技术

煤炭洗选尾矿综合利用技术是指将煤炭洗选过程中产生的尾矿进行综合利用，以减少煤炭洗选过程中产生的固体废弃物排放。煤炭

洗选尾矿综合利用技术主要包括：

1) 煤矸石发电技术：煤矸石发电技术是指将煤矸石燃烧发电，以产生电能。煤矸石发电技术主要包括直接燃烧发电、间接燃烧发电等。

2) 煤矸石建材技术：煤矸石建材技术是指将煤矸石加工成建材，如煤矸石砖、煤矸石粉煤灰砖、煤矸石水泥等。煤矸石建材技术主要包括煤矸石破碎、煤矸石研磨、煤矸石配料、煤矸石成型等。

3) 煤矸石道路填料技术：煤矸石道路填料技术是指将煤矸石加工成道路填料，如煤矸石碎石、煤矸石砂砾等。煤矸石道路填料技术主要包括煤矸石破碎、煤矸石筛分、煤矸石清洗等。

#### 4、绿色智能开采技术

绿色智能开采技术是指在煤炭开采过程中，采用先进的技术和装备，减少对环境的影响，提高资源利用率，实现安全、高效、清洁的开采方式。绿色智能开采技术主要包括以下几个方面：

##### (1) 智能采煤机

智能采煤机是指配备有先进传感器、控制系统和数据传输系统的采煤机，能够实现自动导航、自动控制和远程监控。智能采煤机可以提高采煤效率，降低采煤成本，减少安全隐患，降低对环境的影响。

##### (2) 无人驾驶采煤车

无人驾驶采煤车是指采用自动驾驶技术控制的采煤车，能够自动行驶、自动装载、自动卸料。无人驾驶采煤车可以提高采煤效率，降低采煤成本，减少安全隐患，降低对环境的影响。

### （3）智能通风系统

智能通风系统是指采用先进传感器、控制系统和数据传输系统的通风系统，能够实现自动控制和远程监控。智能通风系统可以提高通风效率，降低通风成本，减少安全隐患，降低对环境的影响。

### （4）智能排水系统

智能排水系统是指采用先进传感器、控制系统和数据传输系统的排水系统，能够实现自动控制和远程监控。智能排水系统可以提高排水效率，降低排水成本，减少安全隐患，降低对环境的影响。

## 5、清洁高效洗选技术

煤炭洗选是煤炭生产过程中的重要环节，其主要目的是将煤炭中的杂质去除，提高煤炭的质量。传统的煤炭洗选技术能耗高、污染大，亟需发展清洁高效的洗选技术。清洁高效洗选技术主要包括以下几个方面：

### （1）浮选洗煤技术

浮选洗煤技术是指利用煤炭与杂质的表面亲水性差异，在浮选剂的作用下，将煤炭与杂质分离的一种洗选方法。浮选洗煤技术可以有效去除煤炭中的灰分、硫分和其他杂质，提高煤炭的质量。

### （2）重介质洗煤技术

重介质洗煤技术是指利用煤炭与杂质的密度差异，在重介质的作用下，将煤炭与杂质分离的一种洗选方法。重介质洗煤技术可以有效去除煤炭中的灰分、硫分和其他杂质，提高煤炭的质量。

### （3）干式洗煤技术

干式洗煤技术是指不使用水或其他液体作为介质，而是采用物理方法将煤炭与杂质分离的一种洗选方法。干式洗煤技术可以有效去除煤炭中的灰分、硫分和其他杂质，提高煤炭的质量。

## 6、能源综合利用技术

煤炭开采和洗选过程中产生的大量废弃物，如矸石、煤泥、洗煤废水等，不仅污染环境，而且浪费了宝贵的资源。能源综合利用技术是指将这些废弃物综合利用，转化为有用的能源或其他产品。能源综合利用技术主要包括以下几个方面：

### （1）矸石发电技术

矸石发电技术是指将矸石作为燃料，燃烧发电的一种技术。矸石发电技术可以有效利用矸石资源，减少矸石对环境的污染，同时还可以产生电能，实现资源的综合利用。

### （2）煤泥发电技术

煤泥发电技术是指将煤泥作为燃料，燃烧发电的一种技术。煤泥发电技术可以有效利用煤泥资源，减少煤泥对环境的污染，同时还可以产生电能，实现资源的综合利用。

### （3）洗煤废水综合利用技术

洗煤废水综合利用技术是指将洗煤废水中的水资源、热能、矿物质等资源综合利用的技术。洗煤废水综合利用技术可以有效利用洗煤废水资源，减少洗煤废水对环境的污染，同时还可以产生淡水、热能、矿物质等资源，实现资源的综合利用。

## 4.5.3 石油和天然气开采业节能措施

## 1、天然气井的节能技术分析

在当前天然气生产过程中，很多都是采用的自喷工艺设计，在天然气经过井口时，井口会产生一定的节流作用，这样容易造成小小的压力损耗。为了有效解决这个问题，应该在井口构造上进行优化，降低井口的节流效果，还应该做好开采系统匹配性的设计，让气井压力得到充分的应用。为了有效提升气井的产量，很多气井都会采用排水采气工艺，气井的积液产量

在不同的时间差别很大，如果采用简单的排水采气方法，液泵的运行效率和不高。为了有效解决这个问题，可以对机泵的电机采用变频调速技术，合理对机泵的转速进行设定，保证机泵运行在高效率区间，可以起到非常好的节能作用。

## 2、天然气集输过程中的节能降耗措施

天然气集系统通常由集气管网、净化设备、加压设备和计量仪表等组成。在天然气开采出来之后，需要经过加压系统，然后再进入到外输系统当中。在对天然气经过加热处理后，其产量会有所降低，如果再对其进行加压处理，又会产生压能损耗，造成小小的电能损失。在天然气集输的过程中，需要用到压缩机对天然气进行加压处理，为了达到节能降耗的目标，需要使用节能的电动机，让压缩机处于高效运转状态，可以有效避免压缩机出现故障的现象，可以有效降低对压缩机的维修费用。在对天然气实际净化的过程中，通过采用高效的分离技术，可以有效分离出其中的水和天然气，得到纯度更高的天然气，然后再进行外输处理。在天然气外输的过程中，一定要对加热方式进

行更加合理的选择，可以选择节能型的加热炉，避免出现加热炉使用过程中能耗过大现象的发生，提升其加热效果。通过对加热加压工序的优化，可以进一步提升天然气输送的效率。

### 3、天然气输送过程中的节能降耗措施

为了保证天然气生产过程中的节能效果，应该做好节能技术创新工作，针对单井节流，可以有效增设一部分压力设备，并对生产中的设备进行有效的改造，不断提升设备的节能效果。通过各种技术方法的应用，可以在节能的基础之上，达到最佳的生产状态。在当前天然气生产过程中，很多都是采用的长距离管道输送的方式，管道输送距离长短的选择会导致能耗的高低出现很大的偏差。在天然气长距离管道输送过程中，容易产生直接消耗和间接消耗，直接消耗主要是指天然气和管道之间产生的摩擦，间接消耗是指在天然气输送过程中产生的冒气或者滴漏消耗。直接消耗和控制效果不是很理想，间接消耗通过采取有效的措施，可以得到很好的控制。在天然气长距离管道输送的过程中，通过切实做好安全管理工作，可以有效降低对各类能源的消耗。

#### 4.5.4 天然气生产和供应业节能措施

##### 1、工艺技术改造

###### (1) 提高产能，降低单位成本

天然气液化工厂的建设期都在两年左右，当装置建成投产时，很可能原料气组分与设计时发生了很大变化，液化工艺无法适应新气源。国内多套液化装置就遇到这样的情况，投产后出现冷箱低温段堵塞，

导致装置无法达产。通过分析发现主要原因就是新气源中重要组分超过设计值。在无法达到满负荷情况下，产品的单位能耗就会非常高，以至于企业没有效益甚至亏损。以国内某套液化装置为例，投产后的新气源超过设计值两倍，装置只能达到 30% 负荷生产，而此时的产品单位能耗为满负荷时候的 2 倍。因此在这种情况下对装置进行整改，为减少投资和缩短改造工期，采取了在分子筛上加活性炭，利用吸附重经和原有脱重经工艺相结合来解决冷箱低温堵塞，达到提高产能的目的。通过添加活性炭，装置生产能力提高到 80%，能耗基本达到设计值。通过该实例说明，装置满负荷生产能够最大限度的降低产品单位成本，提高企业竞争力。

### （2）工艺改造，降低能耗

LNG 加工过程是由一系列的工艺操作单位连接成的，核心工艺过程如反应、节流降温等，属于能量利用环节。以国内某套液化装置为例，胺液解析出的酸气中夹带部分胺液进入脱硫塔导致脱硫剂使用寿命缩短，胺液浪费。因此在脱硫塔前增加气液分离器，分离出的液体通过氮气加压后返输到胺系统，解析出的气体进入脱硫塔。通过该实例说明，改进工艺过程是石化企业节能降耗的重要手段，通过改进工艺降低工艺总用能和过程中损耗，从源头实现节能降耗。

### （3）火炬吹扫气改造，降低运行成本

目前液化天然气工厂的火炬吹扫气都是采用天然气，火炬吹扫点为 4~5 个，每个吹扫点天然气每小时流量 30 方左右，每天火炬吹扫气天然气耗量在 3000 方左右。经研究认为可以采用氮气作为吹扫气

来降低运行成本，氮气来源可以使用公用工程制氮装置提供，也可以采用液氮，如果液化装置本身有脱氮工艺，还可以采用天然气中脱除的氮气作为吹扫气。经初步计算采用氮气作为火炬吹扫气比采用天然气作为吹扫气每年节约成本能 180 万左右。

## 2、优化操作参数

### (1) 优化冷剂压缩机参数

冷剂压缩机是天然气液化工厂的核心设备，也是功率最大的设备，在生产过程中，可以通过优化冷剂组分、冷剂流量、J-T 阀开度、防喘阀、二返一阀门等，降低压缩机电流。以国内某套液化装置为例，冷剂压缩机三相电压 10.3kV，额定电流 825.7A，额定功率 14732kW，在保证液化产能 90%条件下，通过调节冷剂组分、适当调节 J-T 阀、减小冷剂流量，压比控制在 18 左右，电流从 620A 降至 567A。该压缩机每降低 1A 电流每小时就可以节约用电 18kW，每天可节约用电 2.2 万 kW。

### (2) 减少 BOG 放空

液化装置的 BOG 量是随液化温度、装车量、库存量等随时变化的，当 LNG 储罐内 BOG 太多，引起安全阀超压，BOG 就会直接放空到火炬燃烧。因此 BOG 压缩机的负荷应该根据 BOG 量的多少来调节，尽量做到压缩机工作能力与 BOG 量匹配。比如在灌装站进行装车时，BOG 蒸发量会迅速增大，此时需提前将 BOG 压缩机滑阀手动加载，使储罐压力维持平衡，减少放空量。

### (3) 循环水参数优化

天然气液化装置中的循环水冷却系统，对循环水技术指标，如PH值、电导率、浊度、总磷、总铁、氯离子、浓缩倍数、总硬度、总碱度都有严格的要求。偏离技术指标将造成管道腐蚀、结垢等危害，将会对循环水换热产生影响。

循环水换热效果的好与坏对装置能耗高低影响非常大，下面以生产实例进行论述：

1) 贫胺换热器换热效果差将导致贫胺液及天然气温度偏高，冷却相同量的天然气，需要更多的冷源，造成冷剂浪费。

2) 冷剂段间冷却器换热效果差将导致冷剂温度偏高，冷却相同量的天然气，冷剂组分将发生变化，冷剂中重组分偏高，造成压缩机能耗高。

#### (4) 优化脱重经参数

天然气液化装置设计时往往采用以某一气样分析报告作为设计基础，并没有考虑气源组分波动情况，因此在实际生产中，工艺参数需要根据气源组分进行调节，尤其对脱重经参数调节尤为重要。以国内某液化装置为例，该装置气源组分波动较大，大致可以分为两种工况：1：乙烷 2-3%，重经含量较高；2：乙烷 3-8%，重经较低，针对两种工况，脱重经温度和压力应该分别对待。第一种工况应该在设计参数基础上适当降低温度和压力，以便把重经脱除更干净，防止冷箱堵塞，保证平稳生产；第二种工况脱重经压力和温度应向设计值靠近，如果温度和压力较低就会把大量乙烷液化，降低产能，同时重经和液化的乙烷会带走部分冷量，从而增加冷剂压缩机负荷。因此在生产操

作过程中根据原料气组分变化而调整工艺参数，尽量做到操作参数与原料气组分匹配。达到平稳噪声、节能的目的。

### 3、精细化管理

#### (1) 落实节能降耗管理责任

随着液化工厂生产经验的积累和同类工厂的经验，应逐步建立完善节能降耗管理制度，制定完善节能降耗定额指标体系，并实施节能降耗责任制，加强节能降耗监督检查考核力度，发动所有员工积极参与到节能降耗工作。

#### (2) 加强节能技术改造

在实际生产运行中应注意观察和分析，尽可能杜绝浪费和损耗。从技术经济角度分析，适合改造的地方要进行改造，不适合改造的地方要采取措施减少损耗。比如：LNG 工厂生产过程中要密切关注闪蒸罐蒸发气的组分，如果氮气及重金含量较高，该部分气体不能用作燃料气，通过火炬燃烧有太浪费。国内某工厂通过技术改造，将该气体输送至城镇管网。

#### (3) 加强工厂电气管理

电气管理中应注意合理装设和投运无功补偿设备，提高功率因素、严禁长明灯、长流水、设备较长时间空转等浪费现象、在照明方面应该推广使用节能照明灯具，采用合理的控制方式，减少照明开灯时间，降低电耗、推广应用节能设备和节能技术等。

#### (4) 加强设备管理

设备管理中应做到设备投入合理，避免设备闲置；设备维修保养

要及时，杜绝因拖保和带病作业造成设备损坏，而增加修复费用及间接费用，设备耗材使用要有定额、有分析、有总结，设备操作人员要定期组织专业知识培训，正确使用设备，避免操作不当而造成设备损坏，增加费用开支；修旧设备、零部件、工器具等要首先考虑废旧利用、挖潜增效。

## **4.6 绿色制造、清洁生产**

### **4.6.1 绿色制造工程**

设立专项资金，从新增产能项目开始引导，鼓励和支持临县新增产能项目生产工艺采用具备高能效、低污染、低碳排放、循环利用等特点的技术；以投资项目能评为基准，对项目实施和后续生产经营进行持续动态监控与评估。鼓励企业将绿色经营、绿色营销理念纳入企业经营战略、决策和管理过程之中，大力开展绿色设计示范试点，开发推广绿色产品，引导绿色生产，健全绿色营销网络。

### **4.6.2 清洁生产工程和绿色工厂**

按照国家对绿色清洁生产工作的要求，从政策法规、科技进步、激励手段、管理创新等全方位加大推行清洁生产的力度，建立重点领域和工业园区的清洁生产机制。

抓好临县清洁生产，加大重要领域和生态园区清洁生产力度，选定清洁生产示范园区，在县区内全面推行清洁生产工艺和技术，同时积极推动其他领域企业实施清洁生产审核。

建立临县重点领域、重点企业的清洁生产机制，通过持续开展清洁生产审核，重点行业清洁生产工作得到有力推进。

#### 4.6.3 太阳能光伏发电措施

临县应推广太阳能分布式发电应用，利用既有工业厂房、配套公共建筑等开发建设太阳能分布式光伏发电项目。

满足以上条件的企业应在厂房屋顶安装太阳能光伏发电设备，光伏设备产生的电能可采用并网运行的方式，供企业自身生产用电使用，不足的电能外购。相邻企业亦可联合进行实施太阳能光伏发电工程以节约成本。

#### 4.6.4 太阳能光热措施

太阳能热水系统是由集热器、保温水箱、控制系统、自动上水控制箱、循环泵、管路配件等有机组合而成的集热供水系统。由集热器吸收太阳能辐射转换成热能，把冷水变成热水，可用于温度要求低的环节，如预热工段、职工浴室等，以节约能源。辅助供热水系统推荐采用空气源热泵机组。

#### 4.6.5 生物质能的综合利用

结合临县农业生产现状与资源条件，机械化还田、食用菌培养料、饲料是对区域农业经济效益和生态效益有重要促进意义的秸秆利用方式，其中机械化还田是主要方式。

利用生态环保、循环经济原理，通过有机培肥、沼气工程、发酵床养殖等手段将秸秆、牲畜粪便、生活垃圾等有效利用，实现资源的循环多级利用，从而降低种养成本，增强抗风险能力，提高综合收益，保护区域生态环境。

通过现代化畜禽养殖小区、养殖场的建设，以及配套的清洁养殖

技术与管理模式的推广,实现畜禽养殖的健康化发展。根据生态学“整体、协调、循环、再生”的原则,重点推广的技术主要包括集约化养殖场畜禽粪便和污水的无害化处理与肥料化利用、好氧发酵技术处理固体粪便、液体粪污沼气化处理等技术。

#### **4.6.6 绿色交通措施**

坚持优先发展公共交通战略,贯彻落实国家发展新能源汽车的战略部署,积极推广纯电动公交车的应用,加快充电设施的建设,以建设公共充电桩、充电桩为起步和示范带动方式,推进建设以使用者居住地、驻地停车位配建充换电设施为主体的城市充换电设施服务体系,以政府扶持、财政补贴为辅助的推广模式。引导和鼓励居民使用

环保节能型交通工作,积极推动新能源汽车的应用。

## 第5章 结论

通过开展临县“十四五”期间能源消费增量及能耗强度降低目标的“双控”目标的分析，“十三五”能耗强度超额完成，能耗强度较低，疫情后市场回温，产业经济增长，“十四五”持续推动产业结构优化调整，三次产业结构更为均衡，新兴产业占比稳步提高。坚持项目为王，一批重点转型项目加快推进，吕临能化千万吨矿井项目、京能电厂项目投产，建设全国首座“5G 矿井”，天浩煤层气液化项目建成投产，构建煤炭产业转型新格局，分析出相对于“十三五”末，临县“十四五”期间能耗强度难以下降。

项目 2023 年各重点用能单位开展节能诊断，并提出了技改措施。各重点用能单位的技术改造将于 2024-2025 年完成。通过对用能增量空间富裕和支出空间核算。GDP 增速 5%时，2024 年-2025 年，建议临县加强重点用能企业按照节能诊断中建议的节能技术改造措施完成技术改造和高耗能行业的单位产品能耗指标提高到先进值水平或者标杆水平的管理，GDP 增速 5%时可顺利完成能耗双控目标。临县可根据综合能源消费量进行招商引资，继续进行产业结构上的调整。GDP 增速 3.5%时，应依托重点用能企业在线监测平台、规上企业能源报告系统等，对重点行业企业能源消费及用能预算使用情况实行监测，建立能耗双控监测预警机制，以能耗强度下降为重点以规模以上工业能耗、电力消费为主要先行指标，按季度发布各地方能源消费情况，对能源消费增长过快的县（市、区）政府实施预警、约谈。加强

对重点行业企业用能预算执行情况的监督检查，对能耗总量超出用能预算进度的企业，出具整改意见书。对违法违规用能行为，要依法予以查处。对完成用能预算目标任务的企业，临县能源局可视情给予表彰和资金奖励。对拒不履行能耗强度下降目标的重点用能企业，临县能源局可采取警告、断水、断电、断气的方式。

## 吕梁市临县“十四五”用能预算化管理报告

### 专家评审会议专家签到表

姓名	工作单位	职称	专业	联系电话	签字
杨益	山西省能源发展中心	高工	节能	13613513027	杨益
孟以转	山西省能源发展中心	高工	节能	13509737596	孟以转
高文海	市统计局			13453890921	高文海



# 临县“十四五”用能预算管理与能效评价 工作组织实施方案专家评审意见

2024年7月28日临县能源局在临县组织相关行业专家（名单附后）召开了临县“十四五”用能预算管理与能效评价工作组织实施方案项目结题评审会。编制单位提交了《临县“十四五”用能预算化管理与能效评价工作组织实施方案》成果，并对成果内容进行了汇报。专家组根据山西省能源局《关于编制用能预算化管理试点方案并做好组织实施工作的通知》《关于印发〈吕梁市用能预算管理试点实施方案（试行）〉的通知》（吕节能办发（2022）10）号等文件要求对成果进行了质询讨论，并形成如下修改意见：

- 1、明确项目基期；
- 2、补充有可操作性的能源预算管理实施方案；
- 3、核实现状能耗数据（包括GDP能耗累计下降）；
- 4、修改相应用能预算，补充经济变化影响分析；
- 5、对一产、二产、三产、居民生活用能情况进行整体描述与调整；
- 6、补充煤炭消费量预测分析；
- 7、完善节能诊断报告。

其他专家个人意见一并修改。

专家签字：楊益 孟以转 高文海

## 临县“十四五”用能预算管理与能效评价工作组织实施方案 专家评审意见修改说明

2024年7月28日，临县能源局在临县组织相关行业专家召开了临县“十四五”用能预算管理与能效评价工作组织实施方案项目结题评审会。编制单位提交了《临县“十四五”用能预算化管理与能效评价工作组织实施方案》成果，并对成果内容进行了汇报。专家组根据山西省能源局《关于编制用能预算化管理试点方案并做好组织实施工作的通知》《关于印发《吕梁市用能预算管理试点实施方案（试行）》的通知》（吕节能办发（2022）10）号等文件要求对成果进行了质询讨论，并形成如下修改意见，修改说明如下：

序号	专家意见	修改说明
1	明确项目基期。	回复：报告中明确了项目基准期。
2	补充有可操作性的能源预算管理实施方案。	回复：补充完善了各重点用能企业能源预算管理实施方案。
3	核实现状能耗数据（包括GDP能耗累计下降）。	回复：报告修改完善了基础数据。
4	修改相应用能预算，补充经济变化影响分析。	回复：报告补充完善了GDP增速不同情况下的分析描述。
5	对一产、二产、三产、居民生活用能情况进行整体描述与调整。	回复：报告中对一产、二产、三产、居民生活用能情况进行了调整。
6	补充煤炭消费量预测分析。	回复：报告2.1.2章节补充完善了煤炭消费量预测分析。
7	完善节能诊断报告。	回复：项目补充完善了节能诊断报告。
8	其他专家个人意见一并修改	回复：与会专家及人员的其他意见已一并修改。

专家签字：

楊益

高文海

孟巧转