

常州化工设计院有限公司

常化设能审 (2024) 011号

关于常州华伦热电有限公司#4 号发电机更换项目节能报告的评审意见

常州市发展和改革委员会：

受贵委委托，依据《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展改革委令 2023 年第 2 号）、《省发展改革委省工业和信息化厅关于印发江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法的通知》（苏发改规发〔2023〕8 号）等相关要求，常州化工设计院有限公司（以下简称“公司”）对《常州华伦热电有限公司#4 号发电机更换项目节能报告》（以下简称《报告》）进行了评审。评审工作情况及评审意见如下：

一、评审工作情况

1. 评审过程相关情况

我“公司”于 2024 年 10 月 24 日接到该项目委托评审任务，按委托要求自 10 月 25 日开展工作，成立了项目评审组，确定了评审依据，根据项目类型、所属行业及专业领域，选定并联系相关专家对《报告》进行审阅，并于 10 月 29 日组织召开了《报告》专家评审会，形成了专家评审意见，并

将意见反馈给建设单位常州华伦热电有限公司及编制单位常州圣奥能源科技有限公司。11月28日收到了修改完善后的《报告》和修改清单，根据国家、省对节能评审的相关要求和专家意见，形成本次评审意见。

2. 评审依据

本次评审依据主要有《中华人民共和国节约能源法》、《江苏省节约能源条例》、《产业结构调整指导目录（2024年本）》、《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展改革委令2023年第2号）、《固定资产投资项目节能审查系列工作指南（2018年本）》、《省发展改革委省工业和信息化厅关于印发江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法的通知》（苏发改规发〔2023〕8号）、《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）、《节能评估技术导则》（GB/T31341-2014）、《用能单位节能量计算方法》（GB/T13234-2018）、《单位能耗限额》（DB32/2060-2018）、《热电联产能效、能耗限额及计算方法》（DB33/642-2019）、《无锡工业能效指南》（2024版）、常州市发展和改革委员会关于常州华伦热电有限公司#4号发电机更换项目节能评审委托书等相关法律法规、标准规范及文件。

3. 其他需要说明的情况

评审工作仅对《报告》提出的项目建设内容、规模和范围等进行节能评审，项目可研报告作为参考。项目建设地点、

内容、规模、能效水平等发生重大变动的，或年实际综合能源消费量超过节能审查批复水平 10%及以上的，建设单位应提交变更申请。

二、项目基本情况

1. 建设单位概况

本项目建设单位为常州华伦热电有限公司，成立于 1994 年 10 月 25 日，注册地位于江苏省常州市武进区前黄镇景德东路 87 号，根据《常州市区热电联产规划（2023～2025）》，常州华伦热电有限公司为常州市南部供热片区集中热源点，供热范围为南夏墅街道、礼嘉镇、前黄镇、雪堰镇和武进高新区，现有蒸汽用户 69 家，公司实行“集中供热、热电联产、以热定电”的生产方式，发电后经升压并入 35kV 国家电网。

2. 主要建设内容

本项目建设性质为改建，建设地点为常州市武进区前黄镇常武南路 361 号，淘汰原 12MW 的 4#发电机，更换同样功率的 12MW 发电机，项目建成后保持原有产能不变。

项目改造完成后，采用效率更高的发电机，提高生产效率，降低发电标煤耗，2020 年 4#机炉系统年产值 9985.97 万元，增加值为 1008.57 万元，改建后年工业总产值 11242.48 万元，工业增加值 1166.40 万元，改建后年新增产值 1256.51 万元，年新增增加值 157.83 万元。对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），该项目属于“热电联产”，行业代码为

D4412 。项目主要用能为原煤。

评审认为：对照《江苏省“两高”项目管理目录》（2024版）分析，本项目属于电力、热力生产和供应业中的燃煤热电联产（4412），是“两高”项目。

3 . 项目实际进展

本项目 2024 年 7 月 2 日取得常州市武进区行政审批局核发的《江苏省投资项目备案证》，备案证号为：武行审技备〔2024〕36 号，项目代码：2407-320412-89-02-989937。目前正在办理节能审查、设备选型等前期手续，尚未开工建设，建设期 1 个月，预计 2024 年 12 月建成投产。

三、项目综合能源消费量及其影响

1 . 项目新增综合能源消费量

项目改建后新增能源消耗量为-313.52tce（当量值）、-168.03tce（等价值），年新增综合能源消费量为-313.52tce（当量值）、-167.67tce（等价值），其中新增化石能源消费量为-306.07ce（当量值）、-146.59 ttce（等价值）。节能评审后项目年综合能源消费增量对比见表 1。

表1 节能评审后项目年综合能源消费增量对比表

序号	主要能源种类	计量单位	新增实物量	当量值折标 (tce)	等价值折标 (tec)
能源输入					
1	原煤	t	6007.23	4405.7	4405.7
2	外购电力	万 kWh	-20.19	-24.82	-70.28
3	柴油	t	5	7.29	7.29

序号	主要能源种类	计量单位	新增实物量	当量值折标 (tce)	等价值折标 (tce)
4	新水	t	-24212	/	-0.36
能源输出					
5	上网电	万 kWh	860.55	1057.62	1322.51
6	供热	GJ	106801.50	3644.07	3187.87
年新增综合能源消耗量 (含耗能工质)				-313.52	-168.03
年新增综合能源消费量 (不含耗能工质)				-313.52	-167.67
年新增化石能源消耗				-306.07	-146.59

2. 评审前后能耗状况对比

项目仅更换发电机，主要能耗的变化是原煤的消耗，节能评审前，项目年消耗原煤 71573.45 吨，原煤折标系数 0.7121tce/t 按照 2023 年企业购入的原煤平均低位发热量折算，外购电力 4.64 万千瓦时，柴油 15 吨、新水 1056 吨，上网电 5425.20 万千瓦时，供热 1073450.50GJ。年综合能源消耗量为 7701.31tce（当量值）、78.14tce（等价值），年综合能源消费量为 7701.31 tce（当量值）、77.97tce（等价值），其中化石能源消费量为 7699.6ce（当量值）、74.47ttce（等价值）。

节能评审后，《报告》编制单位重新核算了项目能耗情况。项目能源消耗品种为原煤、外购电力、柴油，耗能工质为新水，外供上网电及热能。项目年消耗原煤 71150.44 吨，外购电力 4.64 万千瓦时，柴油 15 吨、新水 1056 吨，上网电

5425.20 万千瓦时，供热 1073450.50GJ。年综合能源消耗量为 8915.59tce（当量值）、976.54tce（等价值），年综合能源消费量为 8915.59tce（当量值）、976.37tce（等价值），其中化石能源消费量为 8913.88ce(当量值)、972.87ttce(等价值)。

与评审前相比，减少原煤消耗 423.01 吨，原煤折标准煤增加了 1214.28 吨，上网电、供热的等价值折标系数根据煤耗进行了调整。主要是《报告》按照热电联产机组“以热定电”的原则，依据建设单位提供的根据工程现状热负荷，重新计算了机组年利用小时，重新计算后项目年原煤消耗减少。原煤折标系数按照根据常州华伦热电有限公司 2020 年生产报表重新确定为 0.7334tce/t，原煤折标系数调整后，原煤折标准煤增加。项目节能评审前、后项目年综合能源消费量对比见表 2。

表 2 节能评审前、后项目年综合能源消费量对比表

序号	主要能源种类	计量单位	年需要实物量			折标系数	折标准煤（tce）		
			评审前	评审后	减增量		评审前	评审后	减增量
能源输入									
1	原煤	t	71573.45	71150.44	-423.01	评审前： 0.7121tce/t 评审后： 0.7334tce/t	50967.45	52181.73	1214.28
2	外购电力	10 ⁴ kWh	4.64	4.64	0	0.1229 kgce/kWh （当量值）	5.70	5.70	0
						0.2512 kgce/kWh （等价值）	11.66	11.66	0
3	柴油	t	15	15	,0	1.4571 tce/t	21.86	21.86	0

4	新水	t	1056	1056	0	0.1599 kgce/t (等价值)	0.17	0.17	0
能源输出									
5	上网 电	10 ⁴ kWh	5425.20	5425.20	0	0.1229 kgce/kWh (当量值)	6667.57	6667.57	0
						0.18082/ 0.17299 tce/kWh (评审前/后) (等价值)	9809.85	9385.05	-424.8
6	供热	GJ	1073450.50	1073450.50	0	0.03412 tce/GJ (当量值)	36626.13	36626.13	0
						0.03830/ 0.03899 tce/GJ (评审前/后) (等价值)	41113.15	41853.83	+740.68
项目年综合能源消耗量（tce）					当量值		7701.31	8915.59	1214.28
					等价值		77.97	976.37	898.40
项目年综合能源消费量（tce）					当量值		7701.31	8915.59	1214.28
					等价值		78.14	976.54	898.40
项目化石能源消费量（tce）					当量值		7699.6	8913.88	+1214.2
					等价值		74.47	972.87	+898.40

注:

- 1、外购电力折标系数(当量值)根据《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020)确定,电力折标系数(等价值)根据2023年常州市统计数据。
- 2、上网电折标系数(当量值)根据《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020)确定,电力折标系数(等价值)根据4#发电机改建前实际煤耗数据计算后确定。
- 3、原煤折标系数(当量值/等价值):根据常州华伦热电有限公司2020年生产报表,折标系数为0.7334tce/t。
- 4、供热折标系数(当量值)根据《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020)确定,供热折标系数(等价值)根据供热标煤耗计算。
- 5、新鲜水折标系数根据《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020)取值,并根据常州市2023年全市规上工业火力发电煤耗为0.2512kgce/kWh进行修正。
- 6、柴油折标系数根据《综合能耗计算通则》(GB/2589-2020)取值。

2. 对所在地完成能源消耗增量目标的影响分析

(1) 对江苏省完成能源消耗增量目标的影响分析

根据《报告》，参照《江苏统计年鉴-2021》，2020年江苏省实现地区生产总值102719亿元。能源消费总量32672.49万吨标准煤，单位GDP能耗约为0.3181tce/万元。江苏省“十四五”期间单位GDP能耗降低率为14%，江苏省“十四五”期间生产总值年均增速为5.5%，预计“十四五”期间全省能源消费增量控制目标为4050.92万吨标准煤。本项目年能源消费增量占江苏省“十四五”期间能耗增量控制目标的比例为-0.0004% ($m \leq 1$)，对江苏省“十四五”期间能源消费增量的影响程度为较小。

(2) 对江苏省完成化石能源消耗增量目标的影响分析

根据《报告》，江苏省“十四五”期间全省化石能源消费增量控制目标为3600.0万tce，项目化石能源消费增量为-146.59吨标煤（等价值，不含耗能工质），化石能源消费量占江苏省“十四五”期间化石能源消费增量控制目标的比例为-0.0004% ($m \leq 1$)，对江苏省“十四五”期间化石能源消费增量的影响程度为较小。

(3) 对常州市完成能源消耗增量目标的影响分析

根据《报告》，参照《常州市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》相关内容，常州市“十四五”期间单位GDP能耗降低率为14.5%，常州市“十

“十四五”期间生产总值年均增速为 6.2%，预计“十四五”期间全市能源消费增量控制目标为 398 万吨标准煤。项目“十四五”期间新增能源消费量-167.67tce(等价值,不含耗能工质),占常州市“十四五”能源消费增量控制目标的-0.0042% ($m \leq 1$)，对常州市“十四五”期间能源消费增量的影响程度为较小。

(4) 对常州市完成化石能源消耗增量目标的影响分析

根据《报告》，常州市“十四五”期间化石能源消耗增量控制指标 233 万吨标准煤，本项目化石能源消费增量为-146.59 吨标准煤（等价值，不含耗能工质），占常州市“十四五”期间化石能源消费增量控制目标的-0.0063% ($m \leq 1$)，对常州市“十四五”期间化石能源消费增量的影响程度为较小。

3. 项目对所在地完成能耗强度降低目标的影响

(1) 对江苏省完成能耗强度降低目标的影响分析

根据《报告》，依据《江苏统计年鉴-2021》，2020 年江苏省地区生产总值总量 102719 亿元,能源消费总量 32672.49 万吨标准煤，单位 GDP 能耗约为 0.3181tce/万元。项目增加值能耗对江苏省能耗强度降低目标的影响比例为-0.0075% ($n \leq 0.1$)，对江苏省完成“十四五”能耗强度降低目标的影响较小。

(2) 对江苏省完成化石能源节能目标的影响分析

根据《报告》，2020年江苏省实现地区生产总值102718.98亿元，化石能源消费总量为27500.0万吨标煤，单位GDP化石能源消耗约为0.2677tce/万元。项目增加值能耗对江苏省化石能源能耗强度降低目标的影响比例为-0.0077% ($n \leq 0.1$)，对江苏省完成“十四五”化石能源能耗强度降低目标的影响较小。

(3) 对常州市完成能耗强度降低目标的影响分析

根据《报告》，依据《2020年常州市国民经济和社会发展统计公报》，2020年常州实现地区生产总值7805.3亿元，2020年常州市单位GDP能耗约为0.3453tce/万元，项目增加值能耗影响所在地完成单位GDP能耗下降目标的比例为-0.0071% ($n \leq 0.1$)，对常州市完成“十四五”单位GDP能耗强度降低目标的影响较小。

(4) 对常州市完成化石能源节能目标的影响分析

根据《报告》，2020年常州实现地区生产总值7805.30亿元，化石能源消费总量2441万吨标煤，单位GDP化石能源消耗约为0.3127tce/万元。项目增加值能耗对常州市化石能源能耗强度降低目标的影响比例为0.0108% ($n \leq 0.1$)，对常州市完成“十四五”化石能源能耗强度降低目标的影响较小。

4. 对所在地完成煤炭消费减量替代目标的影响分析

项目建成后4#机炉系统煤炭年消费量为52181.73tce，依据报告，2021年-2023年4#机炉系统平均煤炭消费量能源购

进、消费与库存表数据记录年煤炭消费量为 52199.87tce；生产情况统计表数据记录年煤炭消费量为 52204.72tce，项目建成后 4#机炉系统煤炭消费量没有超过 2021 年-2023 年 4#机炉系统平均煤炭消费量，根据《省政府办公厅关于印发江苏省煤炭消费减量替代工作方案和江苏省燃煤发电项目煤炭替代管理暂行办法的通知》（苏政办发〔2016〕5 号），本项目无需进行煤炭替代，对地方完成煤炭消费减量替代目标有积极影响。

5 . 项目能耗指标落实情况

项目降低了能耗，不涉及能耗指标。

四、项目能效水平评价

依据《报告》，项目供电标煤耗 178.56gce/kWh，满足《单位能耗限额》（DB32/2060-2018）中单位供电标准煤耗≤400gce/kWh 的要求，满足《热电联产能效、能耗限额及计算方法》(DB33/642-2019)中供电标煤耗 1 级指标值≤190gce/kWh，项目单位工业增加值化石能源能耗 7.6422/0.8341((当量值/等价值)吨标准煤/万元。项目单耗指标与相关行业单耗标准对比见下表。

表 2 项目单耗指标与相关行业单耗标准对比

指标名称	项目指标值	对照值	对比结果
供电标煤耗	178.56 gce/kWh	《单位能耗限额》（DB32/2060-2018）中供电标煤耗限值≤400gce/kWh	国内领先

指标名称	项目指标值	对照值	对比结果
供电标煤耗	178.56 gce/kWh	《热电联产能效、能耗限额及计算方法》 (DB33/642-2019) 中供电标煤耗 1 级指标 值≤190gce/kWh	国内领先
供热标煤耗	38.99 kgce/GJ	《单位能耗限额》(DB32/2060-2018) 中供 热标煤耗限值≤42kgce/GJ	国内领先
		《热电联产能效、能耗限额及计算方法》 (DB33/642-2019) 中供热标煤耗 1 级指标 值≤39.6kgce/GJ	
单位产值能耗 (当量值)	0.7930 tce/万元	《无锡工业能效指南》(2024 版) 中 “C4410 电力生产” 单位产值能耗 2.7880tce/万元	优于
单位增加值能耗 (当量值)	7.6437 tce/万元	《无锡工业能效指南》(2022 版) “C4410 电力生产” 单位增加值能耗 10.4357tce/万元	优于

五、项目建设方案评价

1. 建设方案

(1) 生产工艺

项目仅更换发电机，不涉及其他生产工艺过程。

(2) 产业政策符合性

项目对照国家发改委发布的《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，属于第一类鼓励类 第四项：电力第 6 条“火力发电机组节能降碳改造、供热改造、灵活性改造”。

评审认为：该项目选用当前行业技术成熟可靠、自动化程度较高的工艺技术方案，项目建设属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》鼓励类项目。

2. 总平面布置

项目改建前生产单元按照工艺生产流程要求，实行功能分区，优化方案、集中布置，有利生产、方便管理，功能分

区根据工艺要求，将工艺流程联系紧密的尽量布置在同一区域内，且在布置时同时考虑操作、管理方便，安全防护符合规范要求，总图布置合理。本项目拆除原有发电机，在原有发电机位置安装新发电机，不新增和改造建筑物。

评审认为：该项目在原有发电机位置安装新发电机，不新增和改造建筑物，现有的总平面功能分区明确、合理，交通物流顺畅，符合《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）相关要求。

3. 主要用能设备

项目使用新的 12MW 发电机更换替代旧的发电机。依据报告，发电机生产厂家南京汽轮电机（集团）有限责任公司出具承诺函，新发电机在功率 9MW 时效率达到 97%，发电机的效率与所带负荷在 60%-100%区间内基本呈线性关系。项目发电机具有以下特点：发电机采用悬臂结构，定子机座采用钢板焊接成的整体定子机座结构，铁心与机座之间采用弹性板为隔振元件的隔振结构；定子铁心由铁芯由低损耗高导磁的优质冷轧钢冲片叠压而成，采用大高宽比线棒设计，增大表面散热面积，采用 F 级高强度粉云母绝缘带，减薄绝缘等措施减少温升；转子采用优质钢整体锻制，转子铜线只设径向通风孔，并转子齿上设有轴向通风小槽，冷却方式单一，结构简单，安装、使用、维护和检修方便。

评审认为：项目主要用能设备未选用国家、地方明令禁止和淘汰的产品，且选择的设备先进、可靠性高、节能高效，

满足节能要求，符合国家相关法律、法规。

4. 辅助及附属生产设施

供配电系统：电力系统电缆的选型与敷设时，合理设计配电线路的导线截面，并注意尽量减少电缆中间接头的数量。电缆运行中注意加强检查，防止电缆运行中过热，减少电力损耗。

评审认为：项目未采用淘汰落后设备，符合当前节能工作相关要求。

5. 能源计量器具配备

《报告》给出了项目现有的能源计量器具配备方案，满足《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《火力发电企业能源计量器具配备和管理要求》（GB/T 21369-2008）的要求。

评审认为：《报告》提出项目已建立完整的能源计量管理体系，已经形成了完善的节能管理制度，配备了完善的能源计量器具仪表，符合能源管理器具配备相关要求。

六、主要节能措施

1. 节能技术措施

《报告》在工艺设备节能、节电、建筑节能等方面提出了一系列节能措施。

(1) 工艺设备节能措施：退役原有 4#发电机，采购一台新的、效率更高的 12MW 发电机更换替代该的电机，发电机最大连续输出功率与汽轮机最大连续输出功率相匹配，且功

率因数与额定值相同，长期连续运行时，各部分温升不超过国标 GB/T7064 中规定的数值，发电机更换后效率提高，可有效降低原煤消耗，提高生产效率，减少能源消耗。

(2) 节电措施：电力系统电缆的选型与敷设时，合理设计配电线路的导线截面，并注意尽量减少电缆中间接头的数量。电缆运行中注意加强检查，防止电缆运行中过热，减少电力损耗。

(3) 建筑节能措施：利用原有建筑，人工采光与自然采光相结合，创造良好的光环境，使用节能型建筑材料，并采取相应的构造措施，做到经济合理，节约能源。

评审认为：《报告》针对生产工艺设备、节电、建筑等方面提出了一系列节能技术措施，各项措施技术可行，具有较好的节能效果。

2 . 节能措施效果

项目采用效率更高的发电机，提高生产效率，降低发电标煤耗。

3 . 节能管理方案

项目建设单位已经按照《能源管理体系 要求及使用指南》（GB/T 23331-2020）等标准的要求，需进一步健全能源计量体系、能源统计体系、能耗监测管控平台、节能管理机构，进一步明确能源管理职责，落实能源管理制度，严格执行节能奖惩制度，加强节能管理，减少能源损失，提高能源利用效率。

七、评审结论及建议

1. 评审结论

(1) 根据修改后的《报告》和专家评审意见, 评审认为: 项目节能分析依据正确、适用; 内容、深度基本符合相关文件要求; 项目用能分析方法基本正确, 能源消耗种类分析较全面、准确; 项目节能方案可行, 基本符合相关节能设计标准和规范, 项目用能结构合理, 各项节能措施基本合理可行。

(2) 项目改造完成后, 在工程现状热负荷不变的情况下, 4#机炉系统煤炭年消费量为低于 2021 年-2023 年 4#机炉系统年平均煤炭消费量, 与 2020 年实际生产数据相比, 年综合能源消耗量减少 313.52tce (当量值)、168.03 tce (等价值), 年综合能源消费量减少 313.52 tce (当量值)、167.67tce (等价值)。年化石能源消费量减少 306.07 tce (当量值)、146.59tce (等价值)

(3) 该项目供电标煤耗 178.56gce/kWh, 满足《热电联产能效、能耗限额及计算方法》(DB33/642-2019) 中供电标煤耗 1 级指标值 $\leq 190\text{gce/kWh}$ 的要求, 项目单位工业产值能耗、单位工业增加值综合能耗均低于《无锡工业能效指南》(2024 版) 中“电力生产行业”的能耗要求, 项目能效水平处于国内领先水平。

(4) 《报告》提出的项目用能设备的选择较为合理, 设备具有自动化程度高、生产效率高、能耗低等优点, 项目未采用限制、淘汰的工艺、设备。

(5) 项目改造完成后,单位工业增加值能耗为 0.8371 吨标准煤/万元(等价值)。项目工业增加值能耗对江苏省、常州市完成“十四五”能耗强度降低目标影响较小。项目单位工业增加值化石能源能耗为 0.8341 吨标准煤/万元(等价值)。项目工业增加值化石能源能耗对江苏省、常州市完成“十四五”化石能源能耗强度降低目标影响较小。

(6) 本评审意见对于项目年综合能源消费量的有关结论意见是基于项目节能评估报告基础上得出的。若在后续设计阶段项目建设地点、内容、规模、能效水平等发生重大变动的,或年实际综合能源消费量超过节能审查批复水平 10% 及以上的,建设单位应提交变更申请。

2. 相关意见及建议

(1) 在项目运行过程中,严格落实《报告》中提出的各项节能技术和管理要求,进一步降低项目能耗。

(2) 项目单位在设备采购阶段应严格落实项目用能设备选型要求,严格按相关标准规范要求进行设备配备。

(3) 建议项目建设单位对照《能源管理体系 要求及使用指南》(GB/T 23331-2020)建设完善的能源管理体系,落实相关节能措施,完善能源在线监测平台,提高企业能源利用率。

附件:专家组评审意见

常州化工设计院有限公司

2024年11月29日



(评审负责人：孙建国，13776807588)

常州化工设计院有限公司

2024年11月29日印发