

江苏兰瑞工程咨询有限公司文件

苏兰瑞审〔2024〕3号

关于江苏恒立精密工业有限公司线性驱动器项目节能报告的评审意见

常州市发展改革委：

受贵委委托，依据《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展和改革委员会令 2023 年第 2 号）、《江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法》（苏发改规发〔2023〕8 号）等相关要求，江苏兰瑞工程咨询有限公司（以下简称“公司”）对江苏恒立精密工业有限公司上报的《线性驱动器项目节能报告》（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 2 月 1 日接到该项目委托评审任务，按委托要求自 2 月 2 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 2 月 6 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

馈给建设单位江苏恒立精密工业有限公司及编制单位江苏佳文项目管理有限公司。3月1日收到了修改完善后的《报告》和修改清单，根据国家、省市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》（国家发展和改革委员会令2023年第2号）、《重点用能单位节能管理办法》（国家发展改革委令2018年第15号）、《江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法》（苏发改规发〔2023〕8号）、《固定资产投资项目节能审查系列工作指南（2018年本）》、《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）、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）、《机械行业节能设计规范》（GB50910-2013）、《无锡工业能效指南（2022版）》、《上海产业能效指南（2021版）》、评审委托书以及江苏恒立精密工业有限公司上报项目节能报告的请示文件等相关法律法规、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。项目建设内容、

建设方案及耗能设备如有较大变化，应重新评审。

二、项目基本情况

1. 建设单位概况

江苏恒立精密工业有限公司成立于 2022 年，注册资本 37000 万元，位于武进国家高新技术产业开发区敬业路 666 号，主营业务为一般项目：机械零件、零部件加工；机械零件、零部件销售；通用零部件制造；通用设备制造（不含特种设备制造）；专用设备制造（不含许可类专业设备制造）；电子元器件与机电组件设备制造；电子元器件与机电组件设备销售；工业自动控制系统装置制造；工业自动控制系统装置销售；货物进出口（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

建设单位是江苏恒立液压股份有限公司 100%控股子公司，江苏恒立液压股份有限公司（以下简称“恒立液压”或该公司）是一家专业从事高压油缸、液压泵阀、液压马达以及液压系统、高精密液压铸件、冷拔管材等产品的研发、设计、生产与销售，是国家高新技术企业、工信部制造业单项冠军示范企业。

2. 主要建设内容

该项目建设性质为新建，建设地点为江苏省常州市武进国家高新区敬业路 666 号。该项目总投资 109519.6 万元，租用江苏恒立精密传动有限公司厂房及辅房 118423.88 平方米，购置数控车床、数控直线导轨磨床、导轨感应淬火自动生产

线等设备共 652 台（套），项目建成后，将形成年产标准滚珠丝杆 660000 米、精密滚珠丝杆 422000 米、行星滚珠丝杆 10000 米、直线导轨 1000000 米、标准滚珠丝杠电动缸 104000 根、重载型滚珠丝杆电动缸 25000 根和行星滚柱丝杆电动缸 1750 根的生产能力。项目正常年工业总产值 308925 万元，工业增加值 118741 万元。

对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019 年修改），该项目属于“机械零部件加工”，行业代码为 C3484。项目主要用能工艺为机加工、热处理、装配等，主要用能设备包括加工中心、磨床、预抽真空箱式多用炉生产线、真空渗碳热处理生产线、丝杠卧式淬回火设备等，主要用能品种为电力和天然气。

评审认为：该项目不属于六大高耗能行业，不是“两高”项目。

3. 项目实际进展

该项目于 2023 年 6 月 29 日取得了武进国家高新技术产业开发区管理委员会出具的《江苏省投资项目备案证》（备案证号：武新区委备〔2023〕108 号，项目代码为：2306-320451-04-01-319474）。依据《报告》，项目建设期为 18 个月，计划 2024 年 3 月开工建设，到 2025 年 11 月完成本项目建设并达到设计产能。

三、项目综合能源消费量及其影响

1. 评审前后能耗状况对比

节能评审前，项目年新增消耗电力 5683.04 万 kW·h、天然气 148.30 万 Nm³、氮气 84.96 万 Nm³、新水 30.38 万 t，年综合能源消耗量为 8785.27tce（当量值）、18754.13tce（等价值）年综合能源消费量为 8785.27tce（当量值）、18128.18tce（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电力和天然气，耗能工质为新水和氮气，项目年新增消耗电力 5943.84 万 kW·h、天然气 148.41 万 Nm³、氮气 84.96 万 Nm³、新水 27.67 万 t，年综合能源消耗量为 9107.12tce（当量值）、19335.05tce（等价值），年综合能源消费量为 9107.12tce（当量值）、18878.79tce（等价值）。

与评审前相比，评审后项目年综合能源消费量当量值增加了 321.85tce（等价值增加了 750.61tce）。主要是《报告》在电力消耗方面调整了部分设备运行的需要系数和工作时间；天然气消耗方面综合楼冬季供暖热水锅炉耗气量根据实际负荷进行了调整；新水消耗方面调整了冷却循环水的补水率，同时项目定员增加；氮气消耗方面折标系数考虑发电标准煤耗进行了修正。

该项目节能评审前、后项目年综合能源消费量对比见下表。

表 1 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
1	电	万 kW·h	5683.04	5943.84	260.8	1.229tce/万 kW·h (当量)	6984.46	7304.98	320.52
						2.873tce/万 kW·h (等价)	16327.37	17076.65	749.28
2	天然气	万 Nm ³	148.3	148.41	0.11	1.2143kgce/m ³	1800.81	1802.14	1.33
3	氮气	万 Nm ³	84.96	84.96	0	1.4571kgce/kg	570.42	405.68	-164.74
4	新水	万 t	30.38	27.67	-2.71	0.1828kgce/t	55.53	50.58	-4.95
项目年综合能源消费量 (tce)						当量值	8785.27	9107.12	321.85
						等价值	18128.18	18878.79	750.61
项目年综合能源消耗量 (tce)						当量值	8785.27	9107.12	321.85
						等价值	18754.13	19335.05	580.92

备注：①电力等价值折标系数 0.2873kgce/kWh，根据常州市统计局《统计监测》2021 年第 6 期（全年能源分析）可知 2020 年常州市发电煤耗为 287.3g/kWh 时，电量等价折标系数采用 0.2873kgce/kWh；

②本项目天然气低位发热值根据气质分析报告并计算可得为 35.588MJ/m³，折算标煤系数为 35588kJ/Nm³÷29307.6kJ/kgce=1.2143kgce/Nm³；

③新水折标系数，按照本项目电力等价折标系数 0.2873kgce/kWh 进行修正，《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）中发电标准煤耗 0.404kgce/kWh 时，新水折标系数为 0.1828kgce/t，则修正后本项目新水折标系数分别为 0.1828kgce/t（制备耗能工质设备效率等影响因素不变）；

④氮气（做主产品）折标系数根据电力折标系数计算，即 0.2873kgce/kWh×0.6714kgce/Nm³÷0.404kgce/kW=0.4775kgce/Nm³；

2. 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》，该项目年综合能源消费量为 18878.79tce（等价值），年工业增加值 118741 万元，单位工业增加值能耗为 0.077 吨标准煤/万元（当量值）。项目增加值能耗对所在省完成“十四五”能耗强度降低目标的影响比例 $n\% = -0.0084\%$

($n \leq 0.1$)，对所在省完成“十五五”能耗强度降低目标的影响比例 $n\% = 0.014\%$ ($n \leq 0.1$)，对江苏省完成“十四五”和“十五五”能耗强度降低目标影响较小。

(2) 对常州市完成能耗强度降低目标的影响分析

根据《报告》，项目单位工业增加值能耗对所在市完成“十四五”能耗强度降低目标的影响比例 $n\% = -0.020\%$ ($n \leq 0.1$)，对所在市完成“十五五”能耗强度降低目标的影响比例 $n\% = -0.048\%$ ($n \leq 0.1$)，对常州市完成“十四五”和“十五五”能耗强度降低目标影响较小。

3. 项目能耗指标落实情况

项目能源消费总量指标拟在常州市“十四五”和“十五五”新增用能指标中予以落实。

四、项目能效水平评价

依据《报告》，该项目单位产值综合能耗(当量值) 0.029 tce/万元 ，单位工业增加值综合能耗(当量值) 0.077 tce/万元 ，分别优于《无锡工业能效指南(2022版)》通用零部件制造行业 0.0329 tce/万元 、 0.1056 tce/万元 的水平；单位产值综合能耗(等价值) 0.063 tce/万元 ，优于《上海产业能效指南(2021版)》通用零部件制造行业 0.071 tce/万元 的水平，项目能效水平处于国内先进水平。该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	《上海产业能效指南 (2021 版)》	《无锡工业能效指南 (2022 版)》
单位产值综合能耗 (当量值)	0.029 tce/万元		0.0329
单位产值综合能耗 (等价值)	0.063 tce/万元	0.071	
单位工业增加值综合 能耗(当量值)	0.077 tce/万元		0.1056

五、项目建设方案评价

1. 建设方案

(1) 生产工艺

本项目为线性驱动器项目，产品为标准滚珠丝杆、精密滚珠丝杆、行星滚珠丝杆、直线导轨、标准滚珠丝杠电动缸、重载型滚珠丝杠电动缸和行星滚柱丝杠电动缸。

滚珠丝杆生产工艺主要包括丝杆加工、丝杆螺母生产及组装三部分组成。丝杆加工主要包括感应热处理、校直、轧制、抛光、检验等工序；丝杆螺母生产主要包括粗车、渗碳热处理、外磨圆、滚道磨、精密检测等工序；最后将丝杆、螺母、钢珠进行装配、磨合实验、包装。直线导轨生产流程分为导轨加工工艺、滑块加工工艺和直线导轨组装工艺几个步骤。导轨加工主要包括中高频淬火、回火、校直、平面磨、滚道磨削、平面精磨、检测等工序；滑块外协加工。最后将导轨、滑块、钢珠进行装配、检测、包装；电动缸生产工艺主要包括组装和测试。

本项目采用行业成熟可靠的技术、工艺，在效率、可靠性等方面有较为明显的优势。同时采用 MES 控制技术，提高企业智能化生产水平。

(2) 产业政策符合性

该项目通过采用成熟、可靠的生产工艺生产线性驱动器，对照国家发改委发布的《产业结构调整指导目录(2024年本)》(国家发展和改革委员会令第7号)，本项目属于允许类建设项目，项目符合行业准入条件。

评审认为：该项目选用当前行业技术成熟可靠、自动化程度高的工艺技术方案，项目建设符合《产业结构调整指导目录(2024年本)》、《江苏省“十四五”制造业高质量发展规划》等相关产业政策、行业规范。

2. 总平面布置

项目建设地点位于常州市武进国家高新区敬业路666号，租用江苏恒立精密传动有限公司厂房及辅房118423.88平方米进行生产经营。总厂区拟设置2个出入口，分别位于厂房东侧和南侧。厂区南临敬业路，东接凤林路，北为工业路，交通运输流畅，并符合消防要求。建筑四周及厂区边界处因地制宜设置绿化，营造良好的工作生产环境。

评审认为：该项目租用江苏恒立精密传动有限公司厂房，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，有利于降低物流能耗，方便作业，提高生产效率，减少产品能耗。

3. 主要用能工序、设备

(1) 主要用能工序

该项目主要用能工序为热处理工艺。项目淬火、回火采

用全自动化设计，降低人工成本，线圈采用快插式一体设计减少换型时间，MK16A 电源及整合装置具有节能、节水、高可靠性等优势。设备配置进口三爪卡盘，可使工件旋转速度稳定可调。保证淬火周向均匀性。保证产品质量，提高生产效率，提高了成品率，减少了物料和能源损耗。渗碳淬火工序先进性体现在所有的机械传动机构在冷态下工作，工作寿命长。同时兼顾了真空炉和气氛炉两者的优越性，加工表面效果接近真空热处理水平。产品渗碳均匀，晶界氧化少，同等有效区空间条件下，圆型炉膛结构散热面积比方型炉膛减少约 20%，因此热损失少，节省了大量的能源。

（2）主要用能设备

该项目主要耗能设备包括预抽真空箱式多用炉生产线、真空渗碳热处理生产线、丝杠卧式淬回火设备等。预抽真空箱式多用炉生产线热室采用圆型炉膛无马弗结构，采用优质抗渗碳砖、保温砖、保温板，炉膛使用寿命长，圆形炉膛可自行导流，无气体循环死角，温度及气氛均匀性好，配有强淬火能力的、大容量的淬火油槽，加热及冷却速度快；独立的搅拌系统，搅拌速度变频可调，油温均匀性好。真空渗碳热处理生产线采用基于最新的渗碳理论开发的 VCB 系列真空渗碳炉，具有积碳少、渗碳品质均匀、渗碳效率更高、可采用高温渗碳处理，缩短渗碳时间，提高生产效率等优势。丝杠卧式淬回火设备采用全自动化设计，MK16A 电源及整合装置具有节能、节水、高可靠性、备品充足等优势。导轨

感应淬火自动生产线具有多台感应加热电源依次控制加热，使加热温度更加均匀，具有长时间无料检测功能逐次停机功能，可以大大减少设备空载运行时间，节省电能，多台感应加热设备来料时逐次软启动加热功能，可避免设备空载大功率启动，减少对电网的冲击，节省电能。

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

该项目辅助及附属设施包括供配电系统、给排水系统、动力系统、暖通系统、照明系统等。

(1) 供配电系统。该项目新增 1 台 SZ20-20000/110 主变、6 台 SCB14-2500/10 车间变，达到《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）中 2 级能效要求。

(2) 给排水系统。项目水泵效率满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB 19762-2007）中节能评价值要求。项目选用冷却塔满足《机械通风冷却塔 第 1 部分：中小型开式冷却塔》（GB/T 7190.1-2018）、《机械通风冷却塔 第 2 部分：大型开式冷却塔》（GB/T 7190.2-2018）中 2 级能效要求。

(3) 动力系统。项目选用 2 台 GA160VSDW 风冷螺杆式空压机、1 台 GA160W 风冷螺杆式空压机和 2 台 AD1260 风冷螺杆式空压机，满足《容积式空气压缩机能效限定值及

能效等级》（GB19153-2019）中1级能效要求。

（4）制冷供热系统。项目冷水机组满足《冷水机组能效限定值及能效等级》（GB 19577-2015）中2级能效。项目热水锅炉满足《工业锅炉能效限定值及能效等级》（GB 24500-2020）中燃气锅炉1级能效的要求。

（5）空调通风系统。项目变频多联空调系统满足《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》（GB21454-2021）中2级能效要求，分体空调满足《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）中2级能效要求。本项目承诺采用的风机能效满足《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2020）中2级能效要求。

（6）照明系统。照明系统采用满足《室内照明用LED产品能效限定值及能效等级》（GB 30255-2019）中2级能效要求的灯具。

（7）电机系统。《报告》提出项目各类设备电机拟选购《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）中2级及以上能效产品。

评审认为：《报告》提出项目选用热水锅炉、空压机为1级能效设备，变压器、冷却塔、冷水机组、变频多联空调系统、分体空调和照明灯具为2级能效设备，水泵满足GB 19762节能评价价值，电机和风机拟选购2级及以上能效设备。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》给出了项目能源计量器具配备方案，提出要加强能源计量工作，提出要落实《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）中相关要求。

评审认为：《报告》提出项目将建立完整的能源计量管理体系，形成完善的节能管理制度，配备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、节水、节气、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 项目采用先进的全自动化设计淬火、回火技术，具有节能、节水、高可靠性等优势。采用先进渗碳淬火技术，产品渗碳均匀，晶界氧化少，同等有效区空间条件下，圆型炉膛结构散热面积比方型炉膛减少约20%。

(2) 节电措施 各生产线均采用生产过程自动控制系统，合理选用电动机，提高其负载率，对变负荷设备采用变频调速技术。变配电站尽量选择在负荷中心，合理选择导线截面和线路路径，减少线路损耗。合理选择变压器，低压侧采用无功功率自动补偿，提高负载功率因数。车间照明充分利用自然光，采用一般照明、分区一般照明和局部照明相结合的方式。

(3) 节水措施：生产冷却采用循环冷却水，设置循环水池，提高生产用水利用率。尽量选用效率高、能耗低的节水型设备，选用优质供水管材及配件，避免管网漏损。

(4) 节气措施：采用节能燃气热水锅炉，对传热管道进行保温处理，选择导热系数高并且绝热性能好的材料。回收空压机余热，节省天然气消耗量。

(5) 建筑节能措施：建筑物充分利用日照和自然通风，合理分隔建筑空间，改善室内通风、采光、热环境等。采用节能窗技术，改善窗户的传热系数和遮阳系数，采用中空玻璃，加强窗框与窗扇、窗框与墙体的密封。采用高效保温材料复合的外墙和屋面。

评审认为：《报告》针对生产工艺、节电、节水、节气、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

项目通过变频控制、采用 LED 灯具等节能措施后，年节电 147.38 万 kWh，节约能耗量 181.13tce（当量值）。

3. 节能管理方案

项目建设单位按照《能源管理体系 要求及使用指南》（GB/T 23331-2020）和《重点用能单位节能管理办法》（国家发展改革委令 2018 年第 15 号）等标准的要求，建立能源管理体系，加强组织领导，落实节能目标责任制。健全节能管理机构，明确能源管理职责；制定能源管理制度，建立能

源计量体系、能源统计体系、能耗监测管控平台，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：该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) 项目达产后，年消耗电力 5943.84 万 kW·h、天然气 148.41 万 Nm³、新水 27.67 万 t、氮气 84.96 万 Nm³，年综合能源消耗量为 9107.12tce（当量值）、19335.05tce（等价值），年综合能源消费量为 9107.12tce（当量值）、18878.79tce（等价值）。

(3) 该项目单位产值综合能耗（当量值）0.029 tce/万元，单位工业增加值综合能耗（当量值）0.077 tce/万元，分别优于《无锡工业能效指南（2022 版）》通用零部件制造行业 0.0329 tce/万元、0.1056 tce/万元的水平；单位产值综合能耗（等价值）0.063tce/万元，优于《上海产业能效指南（2021 版）》通用零部件制造行业 0.071tce/万元的水平，项目能效水平处于国内先进水平。

(4) 《报告》提出的项目用能工艺、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。通用设备中热水锅炉、空压机为 1 级能效设备，变压器、冷却塔、冷水机组、变频多联空调系统、分体空调和照明灯具为 2 级能效设备，水泵满足 GB 19762 节能评价值，电机和风机拟选购 2 级及以上能效设备。项目未采用限制、淘汰的工艺、设备。

(5) 项目单位工业增加值能耗为 0.163 吨标准煤/万元（等价值）。依据《报告》，项目工业增加值能耗对江苏省完成“十四五”和“十五五”能耗强度降低目标影响较小，对常州市完成“十四五”和“十五五”能耗强度降低目标影响较小。

(6) 该项目指标来源为常州市新增用能指标。

(7) 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报告基础上得出的。若在后续设计阶段用能设备发生重大变更，或项目年综合能源消费量超过《报告》估算数 10%（含）以上，建设单位应按有关要求重新办理相关手续。

2. 相关意见及建议

(1) 在项目设计、施工、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，确保用能设备达到相关标准规定的 2 级能效及

以上或节能评价价值要求，积极选用《“能效之星”装备产品目录（2021）》等国家推荐的节能技术装备，严格按相关标准规范要求进行设备配备。

（3）建议企业考虑空压机（风冷）余热利用方案及规划可再生能源的使用，对建筑物雨水加以回收利用。条件允许时，在建筑的大面积屋面设置太阳能光伏发电。

（4）项目用能量较大，建议项目建设单位应重视对能源的管理和相应的基础工作，对照《能源管理体系 要求及使用指南》（GB/T 23331-2020）、《能源管理体系分阶段实施指南》（GB/T 15587-2023）等建设完善的能源管理体系，落实相关节能措施，建设能源在线监测平台，提高企业能源利用率。

附件：专家组评审意见

江苏兰瑞工程咨询有限公司

2024年3月4日

（评审负责人：姚雪兵，13584331845）

固定资产投资项自节能报告评审专家签字页

江苏恒立精密工业有限公司

线性驱动器项目节能报告评审专家组成员组成表

序号	姓名	工作单位	职称或职务	签字
1	黄力行	常州市节能和新技术协会	高级工程师	黄力行
2	谈建平	常州市规划设计院	教授级高工	谈建平
3	张江滨	常州市节能和新技术协会	高级工程师	张江滨