

常州圣奥能源科技有限公司文件

常圣奥审〔2024〕14号

关于江苏国电新能源装备有限公司特高压输电铁塔生产制造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》（国家发改委〔2023〕第2号令）、《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，常州圣奥能源科技有限公司（以下简称“公司”）对江苏国电新能源装备有限公司《特高压输电铁塔生产制造项目节能报告》（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4月1日接到该项目委托评审任务，按委托要求自4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4月8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国电新能源装备有限公司及编制单位中节能咨询有限公司。6月27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）、《批量热镀锌行业绿色工厂评价导则》（T/CSEA 13-2020）、《江苏国电新能源装备有限公司特高压输电铁塔生产制造项目评审委托书》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，项目可行性研究报告作为参考。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

该项目建设单位为江苏国电新能源装备有限公司，成立于2015年10月，鉴于当前国内外经济发展的趋势，为寻找企业新的效益增长点，促进企业可持续发展，江苏国电新能源装备有限公司根据整体战略部署，将智能制造、新能源、铁塔、声屏障、大吊镀等业务板块进行整合，旨在集中技术、生产、设备、管理等资源优势，倾力打造“新国电”形象，以全新的姿态、更加优质的服务为新老客户提供业务保障。

企业积极提升科技创新能力，增加科技投入，依据产品战略和“主动升级、推陈出新、为我驾驭、拉动发展”的技术发展观，与国内高校建立产学研关系，充分利用科技信息，运用SWOT法进行综合分析，每季度提交技术开发项目建议，通过大量论证，制定技术开发目标和计划；采取人才与项目对接和项目专家组评估验收等措施，强化技术经济分析论证，以技术的产业化作为衡量技术拉动发展的关键指标，保障技术先进性和实用性。企业以产品创新、技术领先为发展导向，深度聚焦护栏板制造方向的技术研发。目前累计授权专利45件，其中发明专利3件，实用新型专利42件。

2. 主要建设内容

该项目建设性质为新建，建设地点位于江苏省常州市常

州市溧阳经济开发区上兴镇老明路 88 号。该项目总投资 15000 万元，项目租用厂房面积约 69673.48 平方米，租用一~五共计 5 个生产车间，布置了 5 条镀锌生产线、8 条型钢冷弯生产线和 1 条废酸再生生产线，购置了镀锌加热炉及自动化系统、型钢冷弯成套设备等，形成了年产 35 万吨塔件、20 万吨光伏支架的生产能力。项目完成后预计年可实现工业总产值 374756.5 万元，工业增加值为 27669.51 万元。

对照《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，该项目属于“金属结构制造”，行业代码为 C3311。项目主要用能工艺为镀锌工艺，主要用能设备包括镀锌加热炉及自动化系统、型钢冷弯机组等，主要用能品种为电力、天然气、柴油、新水、软水、二氧化碳和氩气。

评审认为：该项目属于“C3311 金属结构制造”，不属于六大高耗能行业。

3. 项目实际进展

该项目于 2015 年 12 月 15 日取得了溧阳市发展和改革委员会签发的《企业投资项目备案通知书》(溧发改备〔2015〕179 号)。依据《报告》，项目于 2016 年 9 月开工，2019 年 7 月竣工投产，项目已取得环评批复(常溧环审〔2019〕113 号)。由于项目在未取得节能审查意见的情况下已开工建设，属未批先建，溧阳市发展和改革委员会已下发整改督办单，要求停工停建，补办节能审查手续。目前项目正在完善节能审查手续。

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，项目年消耗电力 1910.45 万 kW·h、天然气 651.17 万 Nm³、柴油 7.05t、新水 7.27 万 t、软水 0.11 万 t、二氧化碳 10 万 Nm³、氩气 24 万 Nm³，年综合能源消耗量为 9893.55tce（当量值）、13276.58tce（等价值），年综合能源消费量为 9893.55tce（当量值）、13034.33tce（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天然气、电力、柴油，耗能工质为新水、软化水、二氧化碳和氩气，项目年消耗电力 1622.78 万 kW·h、天然气 663.56 万 Nm³、柴油 7.05t、新水 7.27 万 t、软水 0.11 万 t、二氧化碳 10 万 Nm³、氩气 24 万 Nm³，年综合能源消耗量为 9683.39tce（当量值）、11977.21tce（等价值），年综合能源消费量为 9683.39tce（当量值）、11765.41tce（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降低了 210.16tce（等价值降低了 1268.92tce）。主要是《报告》节能评审前电力等价值折标系数为 2.873tce/万 kW·h、二氧化碳等价值折标系数为 0.1524kgce/Nm³、氩气等价值折标系数为 0.8889kgce/Nm³、新水等价值折标系数为 0.1828kgce/t，节能评审后电力等价值折标系数为 2.512tce/万 kW·h、二氧化碳等价值折标系数为 0.1332kgce/Nm³、氩气等价值折标系数为 0.7772kgce/Nm³、新水等价值折标系数为 0.1599kgce/t，原

先设备需要系数以及平均有功负荷系数取值有误及天然气用量计算方法错误等。

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	1910.45	1622.78	-287.67	1.229tce/万 kW·h (当量)	2347.94	1994.40	-353.54
						评审前: 2.873tce/万 kW·h; 评审后: 2.512tce/万 kW·h (等价)	5488.72	4076.42	-1412.3
2	天然气	万 m ³	651.17	663.56	+12.39	1.1572kgce/Nm ³	7535.34	7678.72	+143.38
3	柴油	t	7.05	7.05	0	1.4571tce/t	10.27	10.27	0
4	新水	万 t	7.27	7.27	0	评审前: 0.1828kgce/t; 评审后: 0.1599kgce/t	13.29	11.62	-1.67
5	软水	万 t	0.11	0.11	0	评审前: 0.3454kgce/t; 评审后: 0.302kgce/t	0.38	0.33	-0.05
6	二氧化碳	万 Nm ³	10	10	0	评审前: 0.1524kgce/ Nm ³ ; 评审后: 0.1332kgce/ Nm ³	15.24	13.32	-1.92
7	氩气	万 Nm ³	24	24	0	评审前: 0.8889kgce/ Nm ³ ; 评审后: 0.7772kgce/ Nm ³	213.34	186.53	-26.81
项目年综合能源消费量 (tce)						当量值	9893.55	9683.39	-210.16
						等价值	13034.33	11765.41	-1268.92
项目年综合能源消耗量 (tce)						当量值	9893.55	9683.39	-210.16

	等价值	13276.58	11977.21	-1299.37
--	-----	----------	----------	----------

该项目综合能源消费情况见下表。

表 2 项目综合能源消费量对比表

类别	能源种类	单位	实物量	折标系数	当量值	等价值	
					吨标煤	吨标煤	
项目能源 消耗情况	电	万 kW·h	1622.78	1.229tce/万 kW·h (当量)	1994.40	4076.42	
				2.512tce/万 kW·h (等价)			
	天然气	万 m ³	663.56	1.1572kgce/Nm ³	7678.72	7678.72	
	柴油	t	7.05	1.4571tce/t	10.27	10.27	
	新水	万 t	7.27	0.1599kgce/t	-	11.62	
	软水	万 t	0.11	0.302kgce/t	-	0.33	
	二氧化碳	万 Nm ³	10	0.1332kgce/ Nm ³	-	13.32	
	氩气	万 Nm ³	24	0.7772kgce/ Nm ³	-	186.53	
	项目年综合能源消耗量					9683.39	11977.21
	项目年综合能源消费量 (不含耗能工质)					9683.39	11765.41

备注：①电力等价值折标系数 0.2512kgce/kW·h 参照常州市 2023 年发电标煤耗选取；电力当量值折标系数根据《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）选取；

②《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）规定新水的折标系数为 0.2571kgce/t，实际计算时考虑上年发电标准煤耗和制备耗能工质设备效率等影响因素，对折标准煤系数进行修正， $0.2512\text{kgce}/\text{kW}\cdot\text{h}=0.404\text{kgce}/\text{kW}\cdot\text{h}\times 0.2571\text{kgce}/\text{t}=0.1599\text{kgce}/\text{t}$ ；

③柴油当量值折标系数根据《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）选取；

④根据气质分析报告，天然气低位热值为 33914kJ/m³，折标煤系数为 1.1572kgce/m³。

⑤《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）规定二氧化碳的折标系数为 0.2143kgce/Nm³，实际计算时考虑上年发电标准煤耗和制备耗能工质设备效率等影响因素，对折标准煤系数进行修正， $0.2512\text{kgce}/\text{kW}\cdot\text{h}=0.404\text{kgce}/\text{kW}\cdot\text{h}\times 0.2143\text{kgce}/\text{Nm}^3=0.1332\text{kgce}/\text{Nm}^3$ ；

⑥《电子工程节能设计规范》（GB50710-2011）规定氩气的折标系数为 1.25kgce/Nm³，实际计算时考虑上年发电标准煤耗和制备耗能工质设备效率等影响因素，对折标准煤系数进行修正， $0.2512\text{kgce}/\text{kW}\cdot\text{h}=0.404\text{kgce}/\text{kW}\cdot\text{h}\times 1.25\text{kgce}/\text{Nm}^3=0.7772\text{kgce}/\text{Nm}^3$ ；

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占江苏省“十四五”期间能耗增量控制目标的比例 $m\%=0.029\%$ ($m\leq 1$)，对江苏省“十四五”期间能耗增量控制目标影响较小。项目增加值能耗对江苏省“十四五”能耗强度降低目标的影响比例 $n\%=0.001\%$ ($n\leq 0.1$)，对江苏省完成“十四五”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》，该项目年综合能源消费量占常州市“十四五”能耗增量控制目标的比例 $m\%=0.296\%$ ($m\leq 1$)，对常州市“十四五”期间能耗增量控制目标影响较小。项目增加值能耗对常州市“十四五”能耗强度降低目标的影响比例 $n\%=0.089\%$ ($n\leq 0.1$)，对常州市完成“十四五”能耗强度降低目标影响较小。

(3) 项目对完成煤炭消费减量替代目标的影响分析

根据《报告》，该项目不使用煤炭，从而对常州地区煤炭消费减量替代目标的没有影响，项目能源消耗满足本地区煤炭消费总量控制管理要求。

四、项目能效水平评价

依据《报告》，项目单位工业增加值能耗为 0.425tce/万元 (等价值)，优于常州市“十四五”末规上企业单位工业增加值能耗目标 0.56tce/万元 的指标。

项目热镀锌工序单位产品能耗为 17.08kgce/t, 优于《批量热镀锌行业绿色工厂评价导则》(T/CSEA 13-2020) 中热镀锌工序单位产品(结构件) 能耗限额先进值 19.0kgce/t 的指标。

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 3 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	对比标准
单位工业产值综合能耗(当量值)	0.034 tce/万元	/
单位工业产值综合能耗(等价值)	0.046 tce/万元	/
单位工业增加值综合能耗(当量值)	0.35 tce/万元	/
单位工业增加值综合能耗(等价值)	0.425 tce/万元	常州市“十四五”末规上企业单位工业增加值能耗目标0.56 tce/万元
单位产品能耗(当量值)	0.018tce/t	/
单位产品能耗(等价值)	0.021 tce/t	/
热镀锌工序单位产品能耗	17.08 kgce/t	《批量热镀锌行业绿色工厂评价导则》(T/CSEA 13-2020) 中热镀锌工序单位产品(结构件) 能耗限额先进值19.0 kgce/t

五、项目建设方案评价

1. 建设方案

(1) 生产工艺

本项目光伏支架加工选用全自动光伏支架生产线, 改变传统型钢成型工艺, 采用先进的冲孔、成型一次完成型钢制作, 人员只需将卷料吊上上料小车平台, 就会完成卷料自动

对焊, 人员只需将需要尺寸进行 CNC 编程, 就会自动完成制孔工序, 人员需要型钢规格尺寸输入系统内, 设备会自动调节型钢腹板截面, 幅面人工只需简单微调, 就完成型钢制作, 根据型钢规格尺寸对码垛机器人编程, 完成型钢自动码垛工序, 整个型钢制作全自动生产线, 一键操作就可以完成带钢上料、自动对焊、制孔、成型、码垛工序全部生产工序。项目使用全自动型钢生产线, 实现设备自动化操作, 同时项目将充分引入数字化系统, 如 MES 系统, ERP 系统, PLM 系统, 数字化机房, 智能看板等, 主要设备的联网率超过 90%, 实现生产过程的在线监控与派单, 进一步用数字化的手段提升生产效率。同时项目大力推进节能措施, 空调和压缩系统除选用最节能的装备外, 将配备专业的第三方智能优化软件, 将项目上的空气压缩系统、空调系统等主要耗能设备进行按需调节, 可节能 15%以上。

项目采用热镀锌工艺, 热镀锌层可给钢铁基体提供以下三重防腐蚀保护: 隔离层保护、腐蚀产物层的保护、电化学保护。热镀锌工艺可适应较厚镀层, 生产速度快, 镀层均匀无孔隙, 使热镀锌板更耐腐蚀。热镀锌适用于大的部件和设备, 对钢制件形状、尺寸的适应性、生产的高效性方面具有其他工艺无法比拟、得天独厚的优势。热镀锌钢材在使用中具有可成形性、可焊性、可涂装性以及良好的延展性等优点。项目热镀锌工艺采用烟气余热回用、水循环利用、助镀剂再

生系统、高速脉冲式燃烧系统等方案，减少了能源消耗，提高了项目工艺的先进性。

(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生产塔件、光伏支架和氯化亚铁（副产品），对照国家发改委发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目针对生产过程中产生的固废废酸液进行资源化综合利用，属于鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用 10、工业“三废”循环利用”，为鼓励类项目；项目年产 35 万吨塔件、20 万吨光伏支架，属于允许建设项目。

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）》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溧阳经济开发区上兴镇老明路 88 号，项目租用江苏国强镀锌实业有限公司生产厂房 69673.48 平方米，布置了 5 条镀锌生产线、8 条型钢冷弯生产线和 1 条废酸再生生产线，购置了镀锌加热炉及自动化系统、型钢冷弯成套设备等，并配套水、电、气等公用设施、酸洗液循环利用设施、废气处理等环保设施。形成了年产 35 万吨塔件、20 万吨光伏支架的生产能力。项目厂区从西往东依次为本次使用的一车间、二车间、三车间和四车间，五车间位于四车间南侧，同步建设其他公辅工程如废气、废水处

理设施等。项目整个厂区整齐、宽敞，按照工艺流程顺序布置，使各生产工序紧密衔接；道路间距满足运输和管线布置的条件，总平面布置考虑到建筑间的协调与整洁，也满足了生产环境的要求，厂区整体流线清晰，货物流线与人行流线互不干扰；各流线间各行其道，便捷通畅，提高厂区运输效率。

评审认为：该项目项目租用江苏国强镀锌实业有限公司生产厂房 69673.48 平方米，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镀锌工序。该工序生产过程中对烟气余热进行回收，回用于助镀等耗热单元，从而节约能源。热镀锌在生产过程中有多道水洗过程并产生各类废水排放，其中废酸进入废水处理系统处理，酸雾则通过废气吸收系统利用水喷淋的方式进行处理，此处产生的酸回收液可用于重新调整新酸或补充酸液，酸洗后的水洗工序产生废酸水，一部分进入废水处理系统，一部分可配制新的酸洗溶液或对平时酸洗液进行补充。镀锌车间在助镀工序产生废助镀液，采用溶剂净化再生系统对助镀液进行处理，将助镀液中的铁转化为氢氧化铁沉淀除去，使助镀液循环再利用，以节约辅

料消耗。

(2) 主要用能设备

该项目主要耗能设备包括天然气热镀锌炉、型钢冷弯机组。

项目天然气热镀锌炉节能环保、控温度高、操作简单、使用寿命长、安全可靠，具有以下特点：1、高速蓄热式脉冲燃烧系统：天然气热镀锌炉燃烧系统采用两端对角布置，均匀供热的方案，燃烧系统配有多个高速燃气蓄热式烧嘴。烧嘴采用通、断交替的脉动方式进行控温。脉动燃烧技术是通过改变烧嘴开闭的频率来调节炉子燃料消耗量的，这样每个烧嘴在燃烧时都是在燃烧状态下工作，燃烧完、出口气流速度高达 150m/s，瞬间迅速循环升温。热量将被快速地传送到锌锅炉上，实现均匀地热传递，避免了局部高温的出现，以辐射状均匀环绕于锌锅外壁，避免锌锅局部高温造成锌锅内壁过度侵蚀。不仅提高了燃烧系统的加热效率，而且可有效延长锌锅的使用寿命，并且有效改善了锌锅内锌液温度的均匀性；2、PLC 智能燃烧控制系统：天然气热镀锌炉采用高速脉冲火焰烧嘴，全自动 PLC 控制，系统从安全、性能、节能和环保等方面可智能控制。PLC 燃烧和温度控制系统：控制系统主要由燃烧安全控制装置，以及可编程控制器 PLC 组成，并配有动态人机界面以方便用户操作；3、天然气热镀锌炉锌锅炉效率高：采用高速燃气烧嘴有着很好的过量空气工作能力，燃烧充分，所需空气少，避免带入大量空气降低锌

锅炉内温度，节约运行成本；4、安全可靠：控制阀和安全控制装置，控制温度高、联锁安全控制，高温保护等多项安全措施，燃烧系统配有马达斯空气天然气比例阀，全过程都是比例式燃烧，高速烧嘴无论是处于大火还是小火状态，均能保持合理的空气天然气比例，实现洁净燃烧，提高燃料利用率，节能环保。在整个生产周期以锌锅内的锌液温度及炉膛温度为检测点进行全过程闭环控制。可实现炉膛温度和锌液温度自动调节控制。

项目采用的型钢冷弯机组选用的是无锡市通合机械有限公司的冷弯 C 型钢机组，无锡市通合是国内第一家为光伏龙头企业做整套自动化设备生产厂商，设备能够满足光伏支架生产线要求和自动化水平，技术在同行业中较为成熟，设备性能稳定，通用性高，性能与性价比高，市场占有率高。液压站冲孔质量好，效率高，故障率低。12 组位高压油缸驱动冲孔，所有液压模架装在直线导轨上纵向可调，T 型槽可在任意位置锁紧。增加对中侧立辊，自动对中导向，冲孔位精度精度高。抽屉式模具，更换方便。伺服送料系统：采用伺服电机驱动。多段式送料：可输入不同送料长度。液晶触摸显示便于更改、设定各技术参数。自动感应启动系统与液压机构联动。

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，部分设备电机未达到二级能效等级要求，建设单位已做作出更换计划，更换后的电机将达到二级能效等级，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、水系统、动力系统、冷却系统、暖通系统、照明系统等。

(1) 供配电系统。项目选用 2 台 S20-1250/10 油浸式变压器和 2 台 S11-2000/10 油浸式变压器，选用的 S20-1250 变压器达到《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）中 2 级能效要求，S11-1600 变压器未达三级能效，建设单位已制定变压器更换计划，确保 2 年内将 S11-1600 变压器更换为达到二级能效水平的变压器。

(2) 水系统。项目循环水泵达到《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB19762-2007）中节能评价值要求；污水泵达到《污水污物潜水电泵能效限定值及能效等级》（GB32031-2015）中一级能效指标要求；冷却塔达到《机械通风冷却塔第 1 部分：中小型开式冷却塔》表 3 中 2 级能效等级值 ≤ 0.035 千瓦时/立方米的要求，项目冷却塔能效等级达到二级。

(3) 动力系统。项目采用的 CRRC75PMII-7H 螺杆式孔雅琴达到《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，其他空压机达到《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB19153-2019）中 2 级能效。

(4) 暖通系统。项目空调主要为车间办公室和计量室，选用风冷分体式空调机，达到《房间空气调节器能效限定值

及能效等级》（GB21455-2019）要求的 2 级能效等级。。

(5) 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》（GB30255-2019）中二级能效要求的灯具。

(7)电机系统。项目实际选用的电动机中共 188 台(套)未达到《电动机能效限定值及能效等级》（GB18613-2020）中规定的二级及以上能效水平。建设单位已制定整改计划，确保 2 年内更换为满足二级及以上能效的设备。

评审认为：《报告》提出项目选用的冷却塔、空压机、分体式空调机、照明灯具等为二级能效设备；离心式通风机选用节能型风机，循环冷却水泵满足 GB 19762 节能评价要求。S20-2000 变压器达到二级能效要求，S11-1600 变压器未达三级能效，部分电机未达到二级能效要求，建设单位已制定整改计划，确保 2 年内将未达到相关要求的变压器和电机更换为满足二级及以上能效的设备。项目未采用淘汰设备。

5. 能源计量器具配备

《报告》给出了项目实际能源计量器具配备方案，根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB/T 24789-2022）等要求，项目天然气表配置不足，应进一步加强能源计量工作，完善能源计量器具配备。

评审认为：《报告》提出项目基本符合能源计量器具配置要求，后续将进一步完善能源计量器具配备，使能源管理器具配备符合相关要求。

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、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：项目镀锌生产线采用清洁能源天然气燃烧进行间接加热，不接触锌锅物料，具有以下优势：①天然气采用低氮燃烧技术，可节约天然气耗量；②采用高速蓄热式脉冲燃烧系统：天然气热镀锌炉燃烧系统采用两端对角布置，均匀供热的方案，燃烧系统配有多个高速燃气蓄热式烧嘴。烧嘴采用通、断交替的脉动方式进行控温。不仅提高了燃烧系统的加热效率，而且可有效延长锌锅的使用寿命，并且有效改善了锌锅内锌液温度的均匀性。③采用 PLC 智能燃烧控制系统，全自动 PLC 控制，系统从安全、性能、节能和环保等方面可智能控制；④锅炉效率高，采用高速燃气烧嘴有着很好的过量空气工作能力，燃烧充分，所需空气少，避免带入大量空气降低锌锅炉内温度，节约运行成本。

项目锌锅加热后对天然气尾气燃烧余热进行利用，对回助镀槽、助镀后烘干段进行间接加热，从而达到节约能耗的目的。根据企业实际生产经验，单条线回用的余热每小时可将 1 吨热水从 20℃加热至 100℃，项目吊镀 5~8 线及小吊镀线共计五条生产线，对天然气尾气进行余热利用。

(2) 节电措施：项目在变压器低压侧采用静态电容器进

行补偿，电容器可手、自动控制投切，自动时由控制器控制自动循环投切。补偿后 10kV 侧功率因数达到 0.95 以上。高压电源进线侧配电装置的母线上均装设过电压保护装置，可有效保护弧光接地过电压、谐振过电压、操作过电压以及大气过电压等，对高压配电装置及配电变压器的保护。同时，在每台配变的低压侧亦装设一组电涌保护器（SPD）以防止低压侧雷电反击过电压及浪涌对配变的损害。

(3) 节天然气措施：天然气采用低氮燃烧技术，可节约天然气耗量。天然气锌锅采用高速蓄热式脉冲燃烧系统，均匀供热，燃烧系统配有多个高速燃气蓄热式烧嘴，烧嘴采用通、断交替的脉动方式进行控温。不仅提高了燃烧系统的加热效率，并且有效改善了锌锅内锌液温度的均匀性。

(4) 节水措施：本项目生活用水来自市政给水管网，采用市政管网直供给，节省能耗。压力超过 0.20MPa 的超压支管采取减压措施。采用内壁光滑的管材及低阻力阀门附件，减少沿程阻力损失，从而节能。水泵采用高效节能型产品；项目为两道逆流水洗，类比国内同行，第二次清洗水水质较好，直接套用至第一次清洗工序，即只有第一次清洗槽有废水排出，在第二道水洗槽内补充水，此法可节省大量新鲜水的用量。项目一次水洗槽内水定期更换产生清洗废水，进车间配套的漂洗水中和处理设施处理后回用于酸洗后水洗，不外排。

(5) 建筑节能措施：项目建筑严格实施建筑节能设计标准。做好建筑、采暖、通风、空调及采光照明的节能设

计；完善建筑节能设计标准，建立建筑节能评价体系；合理规划空间布局及控制体型系数，确保建筑物体型系数和窗墙面积比满足建筑节能规范的要求；采用高效保温材料复合的外墙、屋面，采用新型节能墙体材料，新型保温节能门窗；厂房建筑强化自然通风，车间屋顶设有气窗或无动力风帽，厂房四周设有高位气窗，尽量减少机械通风排气装置；强化自然采光设计，屋顶设置条形采光带，围护墙体上采用高、低双层采光窗，节约电能。

评审认为：《报告》针对生产工艺、设备、节电、节水、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

项目对天然气燃烧尾气进行余热利用，余热利用合计可节约 412.75tce；通过设备更换、采用 LED 节能灯等措施，年可节约电量约 47.38 万 kW·h，折合标煤 136.12tce；通过建设光伏发电系统，年可减少外购电 233.52 万 kW·h。

3. 节能管理方案

建设单位已建立企业能源管理系统，主要功能是实现能源系统分散的数据采集和控制、集中的管理调度和能源供需平衡以及能源预测，为生产全过程较好地实现节能、降耗和环保的目标创造条件，即对生产能源数据进行采集、加工、分析，理以实现能源设备、能源实绩、能源计划、能源平衡、能源预测等全方位的监控和管理功能，达到节能增效的

目的，本项目将纳入该能源管理制度体系。

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 1622.78 万 kW·h、天然气 663.56 万 Nm³、柴油 7.05t、新水 7.27 万 t、软水 0.11 万 t、二氧化碳 10 万 Nm³、氩气 24 万 Nm³,年综合能源消耗量为 9683.39tce (当量值)、11977.21tce (等价值),年综合能源消费量为 9683.39tce (当量值)、11765.41tce (等价值)。

(3)项目单位工业增加值能耗为 0.425tce/万元(等价值),优于常州市“十四五”末规上企业单位工业增加值能耗目标 0.56tce/万元的指标。

项目热镀锌工序单位产品能耗为 17.08kgce/t, 优于《批量热镀锌行业绿色工厂评价导则》(T/CSEA 13-2020)中热镀锌工序单位产品(结构件)能耗限额先进值 19.0kgce/t 的指标。

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。通用设备中空压机、冷却塔、分体式空调机、照明灯具等为二级能效设备；离心式通风机选用节能型风机，循环冷却水泵满足 GB 19762 节能评价要求。S20-2000 变压器达到二级能效要求，S11-1600 变压器未达三级能效，部分电机未达到二级能效要求，建设单位已制定整改计划，确保 2 年内将未达到相关要求的变压器和电机更换为满足二级及以上能效的设备。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 0.425 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”能耗强度降低目标影响较小，对常州市完成“十四五”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) 项目建设单位应按报告要求采用能效高、满足国家和地方能效标准的用能设备，对未确定选型的用能设备应优先选用国家目录中的节能高效产品，并将设备能效要求纳入

采购合同或技术协议中，确保项目的用能设备能效符合相关政策的要求。

(3)项目建成后,建议按照 GB/T38692-2020 标准要求,同步建设能耗在线监测系统,提高建设单位用电管理水平。

(4) 项目投产时间较早,存在一定数量的较落后设备,建议建设单位应明确各落后设备的更新计划,尽早对其更换为达到对应标准的二级能效及以上的设备。

附件：专家组评审意见

常州圣奥能源科技有限公司

2024年6月28日

(评审负责人：蔡双杰，18351215632)

常州圣奥能源科技有限公司

2024年6月28日印发

江苏国电新能源装备有限公司
特高压输电铁塔生产制造项目
节能报告评审专家组

姓名	单位	职称/职务	签字
徐伟民	常州圣奥能源科技有限公司	高级工程师	徐伟民
姚豫洪	常州圣奥能源科技有限公司	高级经济师	姚豫洪
徐进	常州圣奥能源科技有限公司	高级工程师	徐进