

江苏天鹏电源有限公司
年产 13.5 亿 AH 动力锂电池项目
节能验收报告

建设单位：江苏天鹏电源有限公司
验收单位：苏州金弘工程咨询有限公司
2023 年 6 月

目录

1、项目基本情况.....	1
1.1 建设单位基本概况	1
1.2 项目概况.....	1
1.3 验收基本情况	2
2、节能验收情况.....	8
2.1 建设方案验收情况	8
2.2 用能设备验收	15
2.3 节能技术和管理措施验收	20
2.4 能源计量器具验收	25
2.5 能源消费量验收	25
2.6 能效水平验收	29
3、节能验收意见.....	32
4、附件.....	32
附件1：节能验收意见表	36
附件2：备案证.....	38
附件3：节能批复	39
附件4：现场验收记录	43

项目节能验收摘要表

项目概况	项目名称	江苏天鹏电源有限公司年产13.5亿AH动力锂电池项目		
	项目建设单位	江苏天鹏电源有限公司	联系人/电话	何伟18962238098
	节能验收单位	苏州金弘工程咨询有限公司	联系电话	杨晓13921973692
	项目建设地点	张家港经济技术开发区新丰东路 6 号现有二厂区北侧空地	所属行业	C3841 锂离子电池制造
	项目性质	☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建		
	开工/竣工时间	2018年12月/2021年10月	正式投产时间	2021年12月整改，2022年9月正式投产
	项目总投资	66000万元	增加值	0元（目前处于亏损）
	投资管理类别	☐ 审批 ☐ 核准 ☒ 备案	项目代码	2018-320582-38-03-522787
	审批/核准/备案文号	张发改备〔2018〕341号	节能审查批复文号	苏发改能审〔2022〕173号
建设规模 和主要内容	节能审查内容		实际实施内容	
	本项目新增用地约 17528.00m ² ，新建总建筑面积 23130 m ² （车间一建筑面积 16553m ² ；车间二建筑面积 6577m ² 。）新购置制浆机、涂布机、碾压分切机、卷绕机等设备，建设后年产动力锂电池 13.5 亿 AH。		本项目新增用地约 17528.00m ² ，新建总建筑面积 23110.73m ² ，新购置制浆机、涂布机、碾压分切机、卷绕机等设备，建设后年产动力锂电池 13.5 亿 AH。	
项目耗能品种及综合能源消费量	电力	8078.2 万 kWh	1523.18 万 kWh	
	蒸汽	165024t	17405.50 t	
	天然气	1.69 万 m ³	/	
	新水	9.74 万 t	10.74 万 t	
	综合能源消耗量(当量)	25625.91tce	3525.51tce	
		42512.20tce	6500.15tce	
	综合能源消费量(等价)	25625.91tce	3525.51tce	
		42493.74tce	6479.79tce	
验收意见	经对项目建设方案的落实情况、节能技术措施落实情况、节能管理措施落实情况、能效水平落实情况、能源消费总量落实情况进行验收，验收结果： 该项目建设方案、节能管理措施与节能报告基本一致。该项目2022年9月～2023年5月累计消耗电力258.79万kWh、天然气76.74万m ³ 、水0.61万t，实际年综合能源消费量为3525.51吨标煤(当量值，等价值为6479.79吨标煤)，折算成设计产能后，年综合能源消费量为26295.24吨标煤(当量值，等价值48329.91吨标煤)，超过节能批复综合能耗25625.91吨标煤（当量值，等价值为42493.74吨标煤）的2.69%（当量），未超过15%，因此，验收合格。 建议： （1）加强能耗数据采集、统计及分析工作； （2）完善能源管理体系建设，完善能耗在线系统建设			
说明				

1、项目基本情况

1.1 建设单位基本概况

名称：江苏天鹏电源有限公司

类型：有限责任公司

法定代表人：CHENKAI

成立日期：2006 年 06 月 21 日

所属行业：C3840 电池制造

经营范围：研发、生产、销售锂离子电池、汽车动力锂电池（锂电池、电池模组、电池设备及应用系统），提供相关技术服务；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。（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）。

天鹏电源为上市公司蔚蓝锂芯（002245）控股子公司，是国家重点高新技术企业，截至 2021 年底，总投资额超过 50 亿人民币，专业研发、制造、销售智能出行、电动工具、家用电器以及小型储能用的三元圆柱锂电池，是国内该行业的龙头企业。

1.2 项目概况

项目名称：年产 13.5 亿 AH 动力锂电池项目；

建设地点：张家港经济技术开发区新丰东路 6 号现有二厂区北侧空地；

项目性质：扩建；

建设内容与规模：本项目新增用地约 17528.00m²，新建总建筑面积 23130 m²（车间一建筑面积 16553m²，车间二建筑面积 6577m²。）新购置投配料系统、涂布机、碾压分切机、卷绕机等设备，建设后年产动力锂电

池 13.5 亿 AH。

备案：项目于 2018 年 4 月 28 日取得张家港市发展和改革委员会出具的江苏省投资项目备案证（张发改备〔2018〕341 号），详见附件备案证。

项目节能审查批复情况：

该项目已于 2022 年 8 月 10 日取得江苏省发改委关于江苏天鹏电源有限公司年产 13.5 亿 AH 动力锂电池项目节能审查意见，苏发改能审〔2022〕173 号。

批复项目建设规模：本项目新增用地约 17528.00m²，新建总建筑面积 23130 m²（车间一建筑面积 16553m²，车间二建筑面积 6577m²。）新购置投配料系统、涂布机、碾压分切机、卷绕机等设备，建设后年产动力锂电池 13.5 亿 AH。

批复能耗情况：项目建成投用后，年新增综合能源消费量 25625.91/4236.56 吨标准煤（当量/等价）。其中：电力消耗 8078.2 万 kWh、蒸汽 165024t、水 9.74 万 t、天然气 1.69 万 Nm³。

开工建设与试生产情况：

项目于 2018 年 12 月开工，2021 年 10 月竣工，2021 年 12 月整改，2022 年 9 月正式投产。

1.3 验收基本情况

1.3.1 节能验收组成员、分工及工作职责等

验收委托单位：江苏天鹏电源有限公司

验收承担单位：苏州金弘工程咨询有限公司

验收时间：2023 年 6 月 19 日

验收专家组成员：

表 1 专家名单表

姓名	工作单位	职称	内容分工
沈玉东	苏州中聚节能科技有限公司	工程师/经理	计量器具，主要用能设备
王文洪	江苏吴苏建设工程服务有限公司	高工	节能措施，建设方案
沈建英	苏州中聚节能科技有限公司	高工	能源消费量、能效水平

验收内容：

是否落实《节能报告》及《节能评估审查意见》的要求，是否满足节能相关标准、规范等的要求。主要包括以下几个方面：

1、建设方案

以《节能报告》及《节能评估审查意见》确定的项目建设规模、总平面布置、主要用能工序（工艺）以及辅助和附属生产工序为依据，对照项目施工和竣工资料，进行实地查验，验收项目建设方案是否发生重大变更，是否满足节能审查要求。

2、用能设备

以《节能报告》及《节能评估审查意见》确定的主要用能设备等的数量、型式、效率或能效等级等为依据，对照供货合同、设备铭牌、设备一览表等资料，现场查验设备运行情况，验收项目的用能设备是否落实节能审查要求。

3、节能技术和管理措施

以《节能报告》及《节能评估审查意见》提出的节能技术措施为依据，对照项目施工和竣工资料，进行实地查验，验收项目的节能技术措施是否落实节能审查要求；以《节能报告》及《节能评估审查意见》提出的节能管理措施为依据，对照项目的能源管理机构设置、制度建设、人员配备等情况是否落实节能审查要求。

4、能源计量器具

以《节能报告》要求及《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）等相关计量标准为依据，对照项目能源计量器具一览表，进行实地查验，验收项目的能源计量器具配备是否满足报告及相关标准要求。

5、能效水平

以《节能报告》及《节能评估审查意见》确定的项目主要能效指标或主要工序（装置）能效指标，对照项目的性能试验数据或运行数据等，验收项目的主要能效指标是否落实节能审查要求。

6、能源消费量

依据项目实际建成情况，测算项目年综合能源消费量，验收项目能源消费量情况是否满足节能审查要求。

7、其他相关内容

节能审查要求的其他内容。

验收程序：

（1）建立验收组

根据项目行业类型、验收时间等要求，组建验收工作组，筹备验收工作。工作组由具备节能验收工作能力的专业技术人员、专家等组成。

（2）制定验收方案

验收组制定节能验收工作方案，明确项目节能验收的范围、具体内容、实施时间、工作程序、人员分工及工作要求等。

（3）开展节能验收

验收组按照验收方案，对项目节能审查意见落实情况实施验收。通过实地查验、资料审核等方式，核查项目的建设方案、用能设备、节能措施、计量器具配备以及项目能源利用情况等是否落实节能审查要求，是否

满足节能标准、规范等的要求。

（4）确定验收结果

验收组根据项目节能验收情况，确定节能验收结果并编制项目节能验收报告。



图 1-1 节能验收评价工作程序流程图

1.3.2 节能验收依据

（一）国家及省、市有关法律、法规

- 1、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- 2、《中华人民共和国可再生能源法》（2009 年 12 月修订）；

3、《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委[2016]第 44 号令）；

4、《固定资产投资项目节能审查系列工作指南》（2018 年本）；

5、《产业结构调整指导目录》（2021 年修正）；

6、《江苏省节约能源条例》（2021 年修正）；

7、《江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法》（苏发改规发[2017]1号）；

8、《苏州市固定资产投资项目节能审查实施办法》（苏发改字发[2017]1号）；

（二）国家、行业标准及规范

1、《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）/（GB/T2589-2020）；

2、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）；

3、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批）》（工节[2009]第 67 号）；

4、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）》（中华人民共和国工业和信息化部公告，2012 年第 14 号）；

5、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第三批）》（中华人民共和国工业和信息化部公告，2014 年第 16 号）；

6、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第四批）》（中华人民共和国工业和信息化部公告，2016 年第 13 号）；

7、《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额（2015 年本）》；

8、《电动机能效限定值及能效等级》（GB18613-2020）；

9、《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB19153-2019）；

10、《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）

- 11、《单位能耗限额》（DB32/2060-2018）；
- 12、《单位能耗限额统计范围和计算方法》（DB32/T2061-2018）；
- 13、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）。

（三）资料依据

- 1、江苏天鹏电源有限公司《年产 13.5 亿 AH 动力锂电池项目节能报告》；
- 2、《江苏省发改委关于江苏天鹏电源有限公司年产 13.5 亿 AH 动力锂电池项目节能审查意见》苏发改能审〔2022〕173 号。

2、节能验收情况

本次节能验收主要包括建设方案、用能设备、节能技术和管理措施、能源计量器具、能效水平、能效消费量六个方面。

2.1 建设方案验收情况

建设方案从总平面布置、生产工艺、主要耗能设备、产品方案、产业政策等方面进行验收。

2.1.1 总平面布置

节能报告阶段显示：项目建设单位投资 66000 万元，在张家港经济技术开发区新丰东路 6 号二厂区北侧空地扩建占地 17528.00m²，总建筑面积 23130 m²，其中车间一建筑面积 16553m²；车间二建筑面积 6577m²。建筑密度 59.83%，容积率 1.647，绿化率 11.41%，机动车位 70 个。

车间一、车间二均为新建建筑，本项目整个厂区设置两个出入口，厂房所在整个厂区由 12 米宽主干道“一分为二”，沿主干道布置 8 米宽厂房门前次干道，原辅料材料及产成品对外运输方便，交通流向合理，原辅材料和产成品搬运至仓库。

车间内部根据生产、环保设备、公共辅助需求，进行合理划分区域。根据生产流水线的生产流程依次排列生产设备，各区间相对独立，互不交叉干扰，但又相互联系，并严格按照《工业企业总平面设计规范》

（GB/T50187-2012）进行设计，在设计过程中注重节能方面的考虑，有利于原料和能源的运输及利用，将能源损耗控制到较低水平。

实际验收结果：本项目实际总建筑面积 23110.73 m²，其他与《节能报告》一致，无变化。

2.1.2 生产工艺验收

节能报告阶段显示：本项目工艺主要包括配料、涂布干燥、压片、分

切、烘烤、焊极耳、卷绕、检测、组装、注液、封口、热缩、化成分容、OCV 检测、后处理入库，具体工艺流程如下：

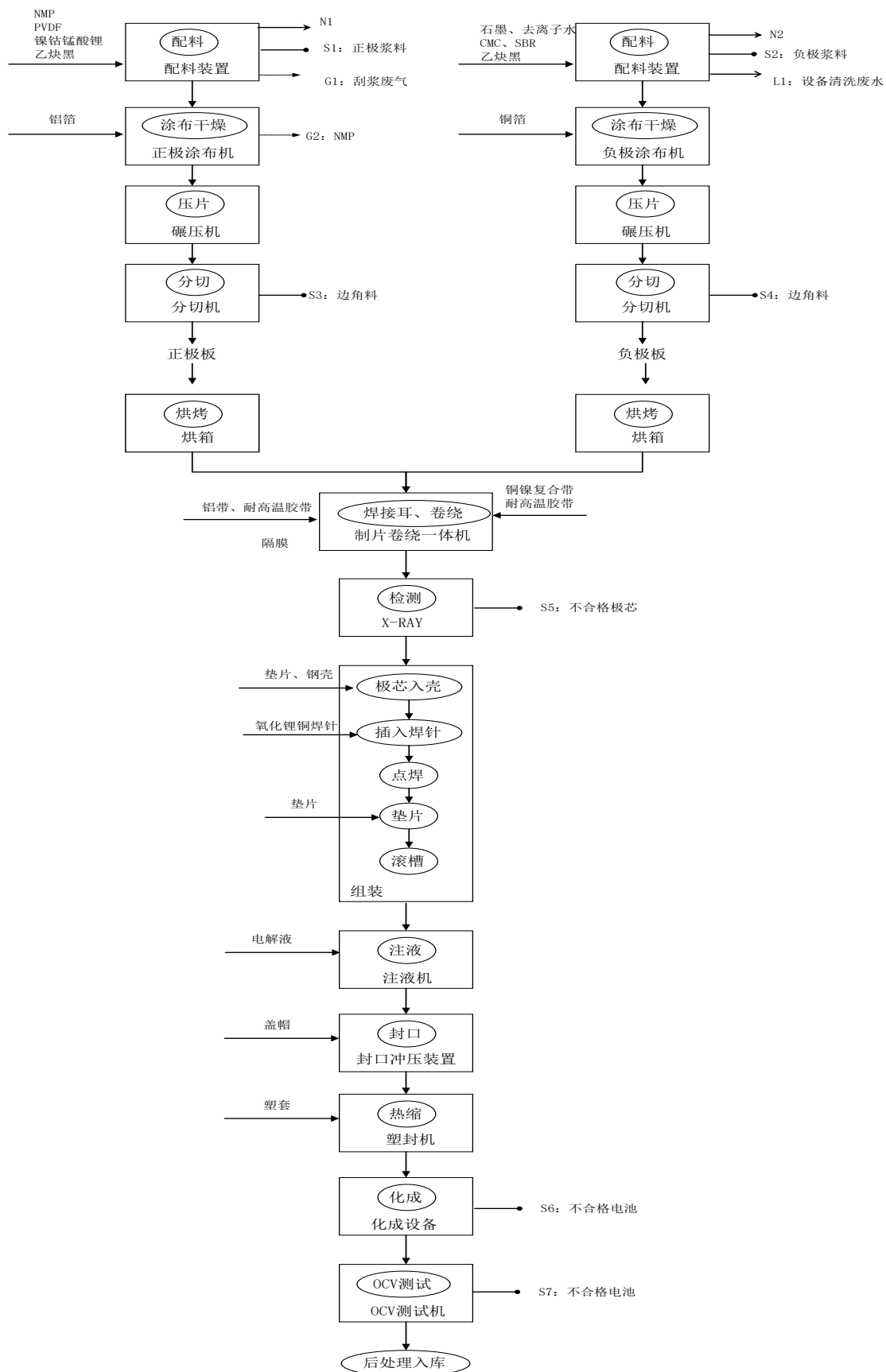


图 2-1 生产工艺流程图

2) 工艺说明

(1) 配料

正极板配料:

镍钴锰酸锂、导电剂(乙炔黑)、PVDF 以及 NMP (N-甲基吡咯烷酮) 按照一定的比例进行配料。配料操作步骤如下:

①通过密闭管线并通过计量泵称取 NMP、PVDF, 按照比例加入制浆桶进行搅拌高速搅拌混合 2 小时;

②在已经制完胶液的料筒中加入的镍钴锰酸锂、乙炔黑(乙炔黑需要在真空电烘箱内 110°C 烘烤 2 小时), 然后再闭合料筒进行搅拌 5 小时。通过以上工序完成混料加工。

负极板配料:

纯水、石墨、乙炔黑、CMC 以及 SBR 按照一定的比例进行配料。配料操作步骤如下:

①通过密闭管线并通过计量装置向料桶内投加纯水、CMC, 按照比例加入制浆桶进行高速搅拌混合 2 小时;

②在已经制完胶液的料筒中加入导电剂(乙炔黑), 闭合料筒进行高速搅拌 1 小时后加入石墨, 再搅拌 3 小时, 3 小时后加入 SBR, 并高速搅拌半小时。通过以上工序完成混料加工。

如果出现型号、主材批号更换则需要清洗浆料桶, 一个月大约 1 次, 清洗时采用刮板刮(产生正极浆料 S1、负极浆料 S2), 项目正极材料中原辅料镍钴锰酸锂具有一定的吸水性, 水具有渗透性同时又是导电剂, 会造成电池的快速反应构成严重安全隐患, 所以项目正极材料仅采用刮浆清除胶料桶的残浆料, 不进行水洗工序。

本项目投料在密闭的搅拌、投料车间内进行, 原料通过负压投料的方式投入受料设备中, 负压将粉料转移至配料装置上方容器中, 然后通过重

力作用粉料输送至料筒内，项目采用负压投料（搅拌桶内先抽真空，抽好后关闭搅拌桶与真空泵的管道阀门，打开物料阀门，抽入搅拌桶）。整个输送过程在密闭的状态下完成，输送设备的动力源为压缩空气。

（2）涂布干燥工序

涂布过程即卷成筒状的集流体材料在机械的带动下匀速通过盛有糊状混合浆料的料槽，使混合膏料均匀涂布于连续集流体上。其中，正极集流体材料为铝箔，负极集流体材料为铜箔。

正极浆料配料时，采用 NMP 作为溶剂，均匀涂上正极混合浆料后的正极集流体在机械的带动下缓缓通过烘箱（热源为蒸汽，蒸汽品质为 0.6Mpa,160℃），烘箱内由循环热风进行干燥，干燥温度 110℃~130℃，使集流体上浆料里的 NMP 快速挥发出来，完成干燥过程。

负极浆料采用纯水作为溶剂，均匀涂上负极混合浆料后的负极集流体在机械的带动下缓缓通过干燥室，使集流体上浆料里的水分快速蒸发出来，完成干燥过程，水分成为水蒸气放空。

通过烘箱烘烤完成的极片收成卷料放置于干燥房间内供下道工序使用。

（3）压片工序

经干燥后的正、负极集流体上涂满了正、负极材料混合物，需要用压片机对极片进行压实以降低极片厚度，这样在保证电池容积的同时，可以放入最大限度的电极材料，提高电池体积利用率。

（4）分切工序

自制极板均是有一定宽幅的连续薄片，需要将成段极片冲切成与产品电池形状大小相同规格的小极片，以满足生产工艺要求。

（5）烘烤工序

将完成分切完成的正负成卷极片放入烘箱内进行烘烤（在真空电烘箱

内 90℃, 8 小时), 去除极片中的水分, 完成烘烤后自然冷却至 50℃以下, 供下道工序使用。

(6) 焊极耳、卷绕工序

正极焊极耳: 将烘烤完成的极片安装在制片卷绕一体机上, 通过设备将铝带、铜镍复合带通过焊接机分布焊接在正负极极片的间隙处 (铝带焊接在正极极片间隙处, 铜镍复合带焊接在负极极片间隙处), 然后在相应位置贴上耐高温胶带, 同时再次收集成卷料。

本项目采用超声波点焊技术, 其原理是: 通过超声波发生器将电流转换成电能, 通过换能器转换成机械运动, 随后机械运动传递到焊头, 焊头将接收到的振动能量传递到待焊接工件的接合部, 在该区域, 振动能量被通过摩擦方式转换成热能, 将待焊接工件结合在一起。超声波焊接是新型焊接技术, 其焊接过程是没有相变地从固态到固态的焊接过程。

将焊接后的正极板、负极板和隔膜按照正极片-隔膜-负极片-隔膜自上而下的顺序重叠放置后在卷绕机器上进行卷绕成制成电池极芯。

(7) 检测:

电池极芯经 X-RAY 设备进行检测。

(8) 组装工序

极芯入壳: 员工在卷绕完成的极芯底部放置一个 0.2mm 厚的垫片, 然后将其装入钢壳, 钢壳为底部密闭的不锈钢冲压件。

插入焊针: 员工将已经入壳的极芯中插入 $\phi 2.5\text{mm}$ 的氧化锂铜焊针

点焊: 将半成品电池放入极芯进料轨道, 电芯会自动进入并自动点焊, 完成后设备会自动将焊针拔出。

垫片: 合格电芯顺轨道进入自动垫片机内, 设备会自动校准极耳, 同时将模具中冲出的垫片装入电芯内。

滚槽: 合格电芯顺着进入滚槽设备, 设备会自动在钢壳侧面滚出一个

凹槽，至此钢壳内的电芯彻底固定。

（9）注液工序

员工将烘烤完成的电芯放入注液机的进料轨道，设备会自动抓起电池进行称重，此数据会自动输入电脑。称重完成后设备抓起电池将其放入定制的托盘中，托盘会顺着轨道进入下一步。

托盘到了定点位置后，转移设备会将该托盘转移至圆盘注液机构。转移进的同时，上方的密封构建会下压，此时圆盘机构开始旋转，当到注液位置时，注液嘴会自动对准上方的注液孔进行注液操作。

完成注液后，设备会自动进行真空、加压、注入氮气、保持等动作。直到电解液完全渗入极芯。

完成注液的电池会被再次转移到轨道上转入下道工序。

（10）封口

将用于焊接的盖帽放置于震动盘内，该装置会自动将盖帽放置于运行轨道上，然后员工将电芯放于盖帽上，当电池顺着轨道进入焊接位置后，设备上的压块下压，将电芯内的极耳与盖帽焊接在一起。将焊接完成的电芯放于进料轨道，顺着进料轨道，电芯会自动进入封口机，设备会自动对电芯进行压模封口。

（11）热缩

员工将完成的电池转入塑封机进料装置内，电池会依次进入工作轨道，设备会自动将塑套（PET）套入电池并进行位置定位，再进入电烘箱对外套进行热收缩。本项目热缩温度约 120℃左右，低于 PET 分解温度（300℃左右），因此没有废气产生。

（12）化成分容：用专用的电池充放电设备对成品电池进行充放电测试，对每一只电池都进行检测，筛选出合格的成品电池。化成充放电过程中的每一次放电可以回收储存电能，并进行下一次充电过程。其充电效率

90%，能量回馈效率 75%。

(13) OCV 检测：将电池放入 OCV 测试机进行电压及内阻的检测，并将数据及托盘编码一起上传至中央处理器保存。完成的电池进行搁置，搁置期为 21 天。搁置完成后再次进行 OCV 检测，数据上传中央电脑，通过数据比对将不良电池剔除。

(14) 后处理入库：员工将完成的电池放入筛选台，设备会自动按照要求对电池进行分档操作，经分档后的电池入库。。

实际建设资料显示：与节能报告完全一致

2.1.3 产品方案验收

节能报告阶段显示：项目建成后年产壁纸壁布 2200.00 万平方，新增产值 55700 元。

表 2-1 产品方案

序号	产品名称	规格	年设计能力 (万只/年)	折合	单价 (元/只)	年销售额 (万元)
1	锂离子电池	4.5AH, 3.2V	2500	折合 13.5 亿 AH, 43.2Wh	16	45000
2		5.5AH, 3.2V	15000		20	330000
3		6.0AH, 3.2V	3000		24	78000
4		8.0AH, 3.2V	3000		27	90000
5	总计					543000

实际建设资料显示：生产方案与节能报告一致，由于目前市场价格持续下降，导致产值与当初申报时差距较大。

2.1.4 产业政策

节能报告显示：本项目为锂离子电池制造业。根据《国民经济行业分类》GB/T 4754-2017，锂离子电池属于“电池制造业”中“锂离子电池制造 C3841”。

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 2021 年第 49 号）鼓励类中的“十九、轻工 13、锂离子电池、氢镍电池、新型结构（双极性、铅布水平、卷绕

式、管式等)密封铅蓄电池、铅碳电池、超级电池、燃料电池、锂/氟化碳电池等新型电池和超级电容器”,不属于“两高”项目范畴。

根据《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》(苏政办发[2013]9号),属于“鼓励类第十四项:“汽车”,第六条“新能源汽车关键零部件:能量型动力电池组(能量密度 $\geq 150\text{Wh/kg}$,循环寿命 ≥ 2000 次),电池正极材料(比容量 $\geq 150\text{mAh/g}$,循环寿命2000次不低于初始放电容量的85%),电池隔膜(厚度15—40 μm ,孔隙率40%—60%);电池管理系统,电机管理系统,电动汽车电控集成;电动汽车驱动电机(峰值功率密度 $\geq 2.5\text{kW/kg}$,高效区:65%工作区效率 $\geq 80\%$),车用DC/DC(输入电压100V—400V),大功率电子器件(IGBT,电压等级 $\geq 600\text{V}$,电流 $\geq 300\text{A}$);插电式混合动力机电耦合驱动系统”,为鼓励类。

实际建设资料显示:与节能报告完全一致

2.2 用能设备验收

该项目用能设备包括制浆机、涂布机、碾压分切机、卷绕机等,具体如下:

表 2-2 项目设备清单

序号	设备名称	数量(台/套)	规格型号	单台功率(kW)	总装机功率(kW)	所在工段
1	正极制浆机	4	PDFG-1800	180	720	涂布
2	负极制浆机	4	PDFG-1800	180	720	
3	正极涂布机	2	30m/min, 定制	250	500	
4	负极涂布机	2	30m/min, 定制	250	500	
5	正极碾压机	2	80m/min, 定制	350	700	
6	负极碾压机	2	80m/min, 定制	200	400	
7	正极分切机	2	80m/min, 定制	36	72	
8	负极分切机	2	80m/min, 定制	36	72	
9	卷绕机(含下料机)	25	KAWM-F4BTHV-2-26/70	25	625	卷绕
10	烘箱	25	SBV0-45APNGS4	15	375	
11	电芯上料机	3	200ppm 自动装配线	7	21	装配
12	BI 插入机	3		7.5	22.5	
13	BI 供料机	3		12	36	
14	入壳机	3		7.5	22.5	

15	钢壳供料机	3		6	18	
16	负极焊接机	3		12	36	
17	缩口机	3		6	18	
18	TI 插入机	3		6	18	
19	TI 供料机	3		12	36	
20	滚槽机	3		10	30	
21	Hi-pot 检查机	3		5	15	
22	X-Ray 检查机	3		8.5	25.5	
23	注液机	3		36	108	
24	正极焊接机	3		50	150	
25	盖帽供料机	3		5	15	
26	封口机	3		10	30	
27	清洗机	3		120	360	
28	涂油机	3		15	45	
29	外绝缘垫供料机	3		12	36	
30	套膜热缩机	3		36	108	
31	预充	18	自动化成线	7	126	化成分容
32	预化成	120		11.5	1380	
33	化成	400		11.5	4600	
34	分容	360		11.5	4140	
35	分选机	3		55	165	
36	倒盘机	4		17	68	
37	装卸车机构	4		10.2	40.8	
38	OCV	10		3.4	34	
39	NG 挑选	6		10.2	61.2	
40	冰机	2	CVHG1100	804	1608	
41	冷冻水泵	3	LF10153G-169RJH,	132	396	1 备
42	冷却水泵	3	LEF1031G-Y65H6H	110	330	1 备
43	冷却塔	2	处理水量: 1250m³/h 进出水温度: 32/37°C	22	44	
44	空压机	2	120Nm³/min	660	1320	1 备
45	制氮机	2	TLN500-49, PSA, 500m³/H, 纯度为 4N。	10	20	
46	除湿机	12	除湿量 32kg/h	55	660	
47	组合式空调机	15	70000m³/h	45	675	
48	风机盘管	50	/	0.5	25	
49	供排风机	11	排风量: 42700m³/h; 机外静压: 700Pa;	22	242	
50	纯水	1	2.5t/h	15	15	
51	真空泵	2	GXS250	50	100	
52	NMP 回收机组	4		50	200	
53	电解液排风风机	2	10000m³/h	18	36	
54	污水处理	1		100	100	
55	叉车	5	3T	5	25	
56	总计	1176			22245.5	

该项目生产设备与节能报告一致。公辅设备情况如下：

1、空压机

节能报告显示：本项目拟购置 2 台水冷高压无油离心空压机（1 用 1 备，工频） $120\text{m}^3/\text{min}$ 给项目供气，总计供气量为 $120\text{Nm}^3/\text{min}$ ，供气压力 0.8MPa ，由于该空压机属于水冷高压无油离心空压机，不属于《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB 19153-2019）范围，因此不进行对标，报告要求建设单位尽量选择高效率空压机。经现场核查，实际新增 2 台水冷高压无油离心空压机，与节能报告所述一致。

2、变压器

节能报告显示：项目主变压器新增 1 台 SCZ₁₀-20000/35/10.5kV，低压变压器新增 2 台 SCB₁₁-2500/10.5/0.4kV（整改后）+4 台 SCB₁₁-3150/10.5/0.4kV，该变压器达不到《电力变压器能效限定值及节能评价值》（GB20052-20202）2 级能效，因此需要进行整改，整改后变压为 1 台 SCZ₁₈-20000/35/10.5kV 干式变压器，2 台 SCB₁₈-2500/10.5/0.4kV+4 台 SCB₁₈-3150/10.5/0.4kV 干式变压器。经现场走访，企业已经整改为 1 台 SCZ₁₈-20000/35/10.5kV 干式变压器，2 台 SCB₁₈-2500/10.5/0.4kV+4 台 SCB₁₈-3150/10.5/0.4kV 干式变压器，对照《电力变压器能效限定值及节能评价值》（GB20052-2020）及《6kV~35kV 变压器能效限定值及能效等级》（T/CEEIA 258-2016），满足 1 级能效。

3、水泵及冷却塔

节能报告显示：项目设置 2 台 LEF1031G-Y65H6H，配套 2 台冷却塔，单台循环量 $1250\text{m}^3/\text{h}$ ，水泵需满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB19762-2007）节能评价值，冷却塔需满足《机械通风冷却塔第 3 部分：闭式冷却塔》（GB/T 7190.3-2019）1 级能效，现场实际配置水泵基本与节能报告一致，水泵能效达到《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB19762-2007）节能评价值，冷却塔满足《机械通风冷却塔第 3 部分：

闭式冷却塔》(GB/T 7190.3-2019) 1 级能效。

4、冷水机组

节能报告显示：本项目选用2台离心式冷水机组，根据铭牌照片，COP6.30，对照《冷水机组能效限定值及能源效率等级》(GB19577-2015)，项目选用的冷水机组达到1级能效水平。经现场走访，实际配置冷水机组基本与节能报告一致，机组能效达到《冷水机组能效限定值及能效等级》(19577-2015) 1级能效。

5、组合式空调机

节能报告显示：本项目组合式空调机为中央空调系统的一部分，都按照《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI0002—2019) 选择 2 级能效。本报告选择 1 台 70000m³/h，组合式空调机 EER 为 2.6，静压为 500Pa，对照《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0002—2019)，满足 2 级能效。经现场走访，组合式空调机对照《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0002—2019)，满足 2 级能效

6、风机盘管

节能报告显示：本项目风机盘管属于高静压机组，静压为 30Pa，FCEER78，对照《风机盘管机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0001-2019)，满足 1 级能效。经现场走访，风机盘管对照《风机盘管机组能效限额及能源效率等级》(T/SARI 0001-2019)，满足 1 级能效

7、照明

现场实际配置照明与节能报告基本一致，现场实际配置都为 2 级能效以上设备。

8、电机

节能报告显示：本项目大部分设备电机都为变频电机，因此不属于《电动机能效限定值及能效等级》(GB 18613-2020)，个别电机如冷却水循环水泵、冷冻水循环水泵为普通电机，能效为 3 级，因此需要整改，本次整改为《电动机能效限定值及能效等级》(GB 18613-2020)1 级能效电机，型号为 IE5 系列，经现场走访，该电机已经整改，满足《电动机能效限定值及能效等级》(GB 18613-2020)1 级能效。其他电机为 2 级能效，满足节能报告要求。

具体见附件 2-2。

2.3 节能技术和管理措施验收

节能报告阶段显示：

1、生产工艺设备节能措施

1) 正极 NMP 回收工艺

项目采用“（预冷+冷凝）回收+回风循环+尾气吸收塔”流程对 NMP 进行吸收：含 NMP 热空气经离心风机抽送至预冷热交换器与冷凝处理后的循环空气进行热交换，冷却后的空气进入冷凝系统，回收其中大部分 NMP；经冷凝回收后约含 200ppm 的净化气大部分（≥95%）作为涂布机新风返回涂布得到循环利用，其余少量气体作为尾气进入尾气吸收塔进行洗涤后达标排放大气。

项目 NMP 回收工艺技术能使 NMP 的回收率达到 99%以上，实现尾气低于环保排放标准的排放效果，不仅消除了由于涂布机入口滤网状况变化带来对涂布机运行稳定性的影响，经余热回收后可返回涂布机，在明显降低涂布机能耗的同时也保证了进入涂布机工艺气的洁净度并因此提高了涂敷产品的质量。

2) 蒸汽冷凝水回用工艺

不考虑节能措施的情况下，蒸汽主管路、动力系统的热交换产生

的冷凝水通过疏水器排放到污水管路，热量与水量没有进行回收利用，同时较热冷凝水易造成污水管受热变形塌陷，造成了能源和经济上的双重浪费，因此本项目设置了蒸汽冷凝水回收系统。

（1）蒸汽的余热回用

蒸汽冷凝水温度达到 90℃左右,将冷凝水回收至水箱内并供给空调热水板换将热量换热至空调热水，从而降低蒸汽用量。

（2）蒸汽的冷凝水回用

蒸汽冷凝水热量换热后温度达到 30℃后，经测量冷凝水电导率 4.76us/cm，可以利用至冷却水塔补水或用于一级 RO 水等使用。本次规划给冷却水塔用，自来水电导率 450 us/cm，冷却水浓缩倍数控制在 4 倍，冷却水电导率控制在 1900 us/cm，若超过数值将会自动排水。现将冷凝水回收至冷却水塔补水使用，由于补水电导率降低 100 倍，从而节约冷却水。

3）其他工艺节能措施

（1）对生产全过程进行最优控制，从而减少能量的损耗。根据项目规划和生产工艺的特点，合理布置工艺流程，使物流合理，减少往返运输，降低能耗。

（2）项目产品所使用的主要原材料就近取材，节约运输成本，降低生产成本，同时能促进企业的生产潜能，为进一步节能降耗、降低产品成本、增加产品的市场竞争力而打下良好的基础，使生产走向良性循环。项目在工艺生产中，对各工序中的原辅材料、中间产出品等进行循环利用，减少了原辅材料和能源的消耗，节约了资源。

（3）本项目产品生产全过程采用电脑控制，对生产过程的主要参数进行监测和控制，由于工艺生产需要，其中本次建设的生产厂房为洁净厂房，需要特定的温度和湿度等相关要求下才能保持良好的生产状态，所以采用先进控制系统为整个生产系统的质量、产量、节能提供了有力保障。

(4) 项目的蒸汽传输阶段，采取相应的防漏及保温措施，减少泄漏、减少散热损失、减少压降并保障品质。在蒸汽主管线排凝点以及所有的低点设置大口径集水管，及时将蒸汽管线内形成的凝结水全部收集到集水管内，并由疏水器及时排出，避免蒸汽凝结水对设备造成损坏。

(5) 项目的蒸汽的使用阶段，根据产品方案和工艺技术方案仔细核算每个换热设备的功率以及蒸汽流量，减少使用阶段的能源浪费

2、电气节能措施

(1) 变配电所应尽量靠近负荷中心，以缩短配电半径减少线路损耗。根据负荷容量，供电距离及分布，用电设备特点等因素合理设计供配电系统，做到系统尽量简单可靠，操作方便。

(2) 采用低压侧集中补偿方式及就地补偿，设置自动投切电力电容器柜，有效减少变压器的负载电力损耗。所有集中无功补偿装置均带自动投切功能，补偿后平均功率因数达 0.95 以上。

(3) 减少电动机能损耗的主要途径是提高电动机的工作效率和功率因数。项目选用高效率的电动机，减少电动机轻载和空载运行，并进行就地电容器补偿以减少线路损耗。在电气控制方面，对负荷变化较大的设备采用节能的交流变频技术控制，使其在负载率变化时自动调节转速使得与负载变化相适应以提高电动机轻载时的效率。

(4) 照明采用 LED 灯。

(5) 采用各种节能型开关或装置，根据照明使用特点采取分区控制灯光或适当增加照明开关点。采用调光开关，节电钥匙开关，公共场所及室外照明可采用过程控制或光电、声控开关，人员短暂停留的公共场所可采用节能自熄开关，有效节电。

3、节水措施

1、项目用水总的原则是：“一水多用、循环使用、重复利用、废水处理回用”。主要节水措施为：

2、大力采用节水技术，推行节水用水器，不使用国家明令淘汰的用水器，安装使用节水型设施或器具。厂区内全部采用节水型卫生洁具，其中喷水珠式节水龙头可节水 61%，免冲洗小便斗节水 100%，手按式节水莲蓬头节水 45%。

3、加强用水管理，配置流量计、水表等计量设施，对各用水装置实行定额管理，消除跑冒滴水，减少浪费。

4、采用间接冷却水循环系统，并设计循环冷却水系统运行浓缩倍数大于 5，降低新鲜水的取水量。

5、循环冷却用水采取水质稳定处理，以防止设备和管道腐蚀与结垢及菌、藻类滋生，提高传热效率；并在高浓缩倍数下运行，有效提高水的循环利用率。

4、节蒸汽

（1）本项目利用当地集中供热的优势，所用蒸汽由园区提供，避免自建蒸汽锅炉，提高了资源利用率，从而降低能源的消耗。

（2）蒸汽管道采取保温措施，当环境温度不超过 25℃时其表面温度应低于 50℃。对蒸汽管道及其附件的保温结构定期进行检查与维修，避免由于设备的保温结构损坏而引起载热体流失及热损失的增加。

（3）供热管网采用高效成型的保温材料，减少散热损失；加强疏水器、热力阀门等维护管理，使用新型疏水器，使漏汽率控制在 2%以下。

（4）合理布置输送载热体的管路，减少散热面积。

（5）用热设备及管道的保温层材料、厚度、结构等均严格按照《工业设备及管道绝热工程设计规范》、《设备及管道保温技术通则》等标准规范的要求设计，合理选择绝热材料，规范设计绝热结构，尽可能减少本工

程传热与泄漏引起的热损失，做到合理用热。

(6) 蒸汽冷凝水温度达到 90℃左右,将冷凝水回收至水箱内并供给空调热水板换将热量换热至空调热水，从而降低蒸汽用量。

5、总图布置节能措施

(1) 合理布置车间设备、理顺工艺流程、区划生产区域，使之物流便捷，有效降低了生产中不必要的能耗和费用。

(2) 公用动力设施尽量布置在负荷中心或就近设置，可减少线耗、减少管线长度能源损失。

6、可再生资源应用

(1) 屋顶光伏发电

(2) 雨水回收

7、节能管理措施

项目建设后，公司年能耗大于 10000 吨标煤，属于国家重点用能单位，目前公司并未建设能耗在线监测系统，因此本项目将按照《关于印发位能耗在线监测系统推广建设工作方案的通知》（发改环资〔2017〕1711 号）和《用能单位能耗在线监测技术要求》（GB/T 38692-2020）要求建设能耗在线监测系统，与省平台对接，提高能源管理信息化水平，同时按照《重点用能单位节能管理办法》（2018 本），企业建立健全能源管理制度，明确能源管理职责，制定能源利用全过程的管理要求或规范，确立淘汰落后、实施节能技术改造及奖惩等各方面管理机制，加强节能管理，减少能源损失，提高能源利用效率。

实际建设资料显示：该项目节能措施中除光伏还未建设，其他与节能报告一致。能源管理措施比较欠缺，目前建立了能源管理规定、碳排放管理程序，但是能源管理体系并未建立，能耗在线监测系统也未建立。

2.4 能源计量器具验收

节能报告阶段显示：项目计量器具拟新增配置 50 个，包括电表 40 个、蒸汽表 3 个、压缩空气表 1 个，氮气表 2 个，水表 4 个。具体如下：

表 2-3 能源计量器具配置汇总表

计量范围：■进出用能单位 □主要次级用能单位 □主要用能设备					
序号	名称	准确度等级	用途	安装使用地点	数量
1	电能表	0.2(s)	电能计量	变压器进线柜	1
2	水表	2.5	液体计量	入场计量站	利用 现有
3	蒸汽表	2.5	气体计量	蒸汽计量站	
4	天然气表	2.5	气体计量	天然气计量站	
计量范围：□进出用能单位 ■主要次级用能单位 □主要用能设备					
1	电能表	0.5	电能计量	变压器配电柜	7
2	电能表	0.5	电能计量	高压配电柜	1
3	电能表	0.5	电能计量	生产线、公用工程及附属	3
4	水表	2.5	液体计量	生产、生活	2
5	压缩空气表	2.5	气体计量	装配、涂布	1
6	氮气表	2.5	气体计量	装配	1
计量范围：□进出用能单位 □主要次级用能单位 ■主要用能设备					
1	电能表	1	电能计量	100kW 以上设备	28
2	蒸汽表	2.5	气体计量	涂布、热水机组、除湿	3
3	水表	1	电能计量	纯水、冷却水补水	2
4	压缩空气表	2.5	气体计量	空压机	1
5	氮气表	2.5	气体计量	制氮机	1

项目实际配置计量器具：电表 40 个，蒸汽表 3 个，水表 1 个，压缩空气表 1 个，氮气表 2 个，水表 4 个，与节能报告一致。

2.5 能源消费量验收

节能报告：项目建成投用后，年新增综合能源消费量 25625.91/4236.56 吨标准煤（当量/等价）。其中：电力消耗 8078.2 万 kWh、蒸汽 165024t、水 9.74 万 t、天然气 1.69 万 Nm³。

实际数据：本验收报告采用 2022 年 9 月~2023 年 5 月的实际运行数据，进而与节能审查进行对比，判断是否超过节能审查意见能耗的 15%，具体

如下：

表 2-4 验收能耗计算表

年度	月份	电芯封口产量 (万 AH)	销售 (万元)	工业增加值 (万元)	能耗数据				单位产值能 耗 (tce/万元) (当量)	单位产值能耗 (tce/万元) (等价)	单位增加值能 耗 (tce/万元) (当量)	单位增加值 能耗 (tce/ 万元) (等 价)	单位产品综合 能耗 (kgce/万 AH) (当量)
					电 (万 kWh)	蒸汽 (t)	折标煤 (tce) (当量)	折标煤 (tce) (等价)					
2022 年	9	2310.20	8085.70	0.00	235.2012	1982	475.37	921.89	0.059	0.027			205.77
2022 年	10	2070.33	7246.16	0.00	188.4480	1723	393.56	753.69	0.054	0.027			190.10
2022 年	11	3278.62	11475.17	0.00	223.8786	3184	574.44	1022.17	0.050	0.031			175.21
2022 年	12	2852.62	9984.17	0.00	217.0898	2700	520.60	947.98	0.052	0.030			182.50
2023 年	1	1619.25	5667.38	0.00	122.4646	1817	321.31	567.54	0.057	0.036			198.43
2023 年	2	1730.73	6057.56	0.00	141.7860	1877	350.69	631.81	0.058	0.035			202.63
2023 年	3	1113.45	3897.08	0.00	95.1777	1236	233.16	421.44	0.060	0.035			209.40
2023 年	4	1280.05	4480.18	0.00	119.1782	1238	262.79	493.13	0.059	0.031			205.30
2023 年	5	1864.76	6526.66	0.00	179.9547	1649	376.17	720.13	0.058	0.028			201.73
	总计	18120.01	63420.06	0.00	1523.18	17405.50	3508.10	6479.79	0.055	0.031			193.60

项目 2022 年 9 月投产，经现场核实 2022 年 9 月~2023 年 5 月产品产量达到设计产能 17.88%，生产负荷较低。

项目验收期购入和消费的能源种类电、水、蒸汽。

表 2-5 项目实施后能源折标系数表

序号	类别	单位	能耗折标系数	备注
1	电（等价）	万 kWh	2.980	《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）
2	电（当量）	万 kWh	1.229	《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）
3	新水（等价）	万 t	1.896	《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）
4	蒸汽	tce/t	0.095	压力 1.0MPa，温度为 184℃，2786.77kJ/kg
5	蒸汽	tce/t	0.1115	40kgce/GJ 计算

表 2-6 项目实施后 2022 年 9 月~2023 年 5 月能源消费结构表

能源名称	实物量	当量值		等价值	
		吨标煤	%	吨标煤	%
电力（万 kWh）	1523.18	1871.99	53.10	4539.08	70.05
蒸汽（t）	17405.50	1653.52	46.90	1940.71	29.95
新水（万吨）	0.00			0.00	0.00
综合能源消耗量		3525.51	100.00	6479.79	100.00
综合能源消费量		3525.51		6479.79	

项目 2022 年 9 月投产，经现场核实 2022 年 9 月~2023 年 5 月产品产量达到设计产能 17.88%，生产负荷较低。本次验收按照产量、节能报告中的工序实物量占比推算。具体如下：

表 2-7 项目年度能耗推算表

能源名称	单位	节能报告数据	2022 年	年度推算
电力	万千瓦时	8078.2	1523.18	11360.73
蒸汽	吨	165024	17405.50	129820.03
天然气	万立方米	1.69	0.00	0.00
新水	万吨	9.74	10.74	80.10
年综合能源消费量（当量）	tce	25625.91	3525.51	26295.24
年综合能源消费量（等价）	tce	42493.73	6479.79	48329.91

年综合能源消耗量（当量）	tce	25625.91	3525.51	26295.24
年综合能源消耗量（等价）	tce	42512.20	6500.15	48481.78

经测算预计该项目达产后预计年综合能源消耗量当量值为 26295.24 吨标准煤，等价值 48329.91 吨标准煤。节能报告中确定的综合能源消费量当量值为 25625.91 吨标准煤，等价值为 42493.74 吨标准煤，超过节能审查能源消费量的 2.61%（当量），未超过 15%。

2.6 能效水平验收

1、项目实施后产品产量核定

项目 2022 年 9 月投产，经现场核实 2022 年 9 月~2023 年 5 月产品产量达到设计产能 17.88%，生产负荷较低。

（2）能耗指标

项目生产过程中主要消耗：电、水、蒸汽，以下为产品综合能耗计算过程。

该项目 2022 年 9 月~2023 年 5 月各类能源消耗状况具体见下表：

表 2-8 项目实施后能效指标对比表

类别		单位	节能审查	节能验收（2022 年）	节能验收（达产估算）	与批复之比（%）
项目投产时间		2021 年 9 月试产，2021 年 12 月整改，2022 年 8 月批复				
项目产值		万元	543000	63420	473022.55	
项目增加值		万元	212940	0	0.00	
产品产量		亿 AH	13.5	1.81	13.5	
		只	23500		23500	
新增能源消耗实物量	电力	万千瓦时	8078.2	1523.18	11360.73	140.63
	蒸汽	吨	165024	17405.50	129820.03	78.67
	天然气	万立方米	1.69	0.00	0.00	
	新水	万吨	9.74	10.74	80.10	822.38
年综合能源消费量	当量	tce	25625.91	3525.51	26295.24	102.61
	等价	tce	42493.73	6479.79	48329.91	113.73
年综合能源消耗量	当量	tce	25625.91	3525.51	26295.24	102.61
	等价	tce	42512.20	6500.15	48481.78	114.04
单位产量综合能耗	当量	kgce/万 AH	189.82	194.78	194.78	102.61
	等价	kgce/万 AH	314.91	359.12	359.12	114.04
单位工业产值能耗	当量	tce/万元	0.047	0.056	0.056	119.15
	等价	tce/万元	0.078	0.102	0.102	130.77
单位工业增加值能耗	当量	tce/万元	0.120			
	等价	tce/万元	0.200			

从上表对比结果来看：受市场影响，该项目单位产值能耗超过节能审查批复值 19.15%（当量），单位增加值能耗由于目前属于亏损状态，因此无法计算。单位产品能耗超过节能审查批复值 2.61%（当量）。

3、节能验收意见

经过验收组对企业相关资料的核实、验收、分析，依据《苏州市固定资产投资项目节能验收方案(暂行)》(苏发改资环〔2017〕28号)、《固定资产投资项目节能审查系列工作指南(2018年本)》等对建设方案的落实情况、节能技术措施落实情况、节能管理措施落实情况、能效水平落实情况、能源消费总量落实情况进行验收，并得出了结论如下：

1、建设方案的落实情况：基本落实。

基本与节能报告一致。

2、主要用能设备意见：基本落实。

该项目生产设备与节能报告一致。公辅设备情况如下：

(1) 空压机

节能报告显示：本项目拟购置2台水冷高压无油离心空压机（1用1备，工频）120m³/min给项目供气，总计供气量为120Nm³/min，供气压力0.8MPa，由于该空压机属于水冷高压无油离心空压机，不属于《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB 19153-2019）范围，因此不进行对标，报告要求建设单位尽量选择高效率空压机。经现场核查，实际新增2台水冷高压无油离心空压机，与节能报告所述一致。

(2) 变压器

节能报告显示：项目主变压器新增1台SCZ₁₀-20000/35/10.5kV，低压变压器新增2台SCB₁₁-2500/10.5/0.4kV（整改后）+4台SCB₁₁-3150/10.5/0.4kV，该变压器达不到《电力变压器能效限定值及节能评价》（GB20052-2020）2级能效，因此需要进行整改，整改后变压为1台SCZ₁₈-20000/35/10.5kV干式变压器，2台SCB₁₈-2500/10.5/0.4kV+4台SCB₁₈-3150/10.5/0.4kV干式变压器。经现场走访，企业已经整改为1台

SCZ₁₈-20000/35/10.5kV 干式变压器，2 台 SCB₁₈-2500/10.5/0.4kV+4 台 SCB₁₈-3150/10.5/0.4kV 干式变压器，对照《电力变压器能效限定值及节能评价值》（GB20052-2020）及《6kV~35kV 变压器能效限定值及能效等级》（T/CEEIA 258-2016），满足 1 级能效。

（3）水泵及冷却塔

节能报告显示：项目设置 2 台 LEF1031G-Y65H6H，配套 2 台冷却塔，单台循环量 1250m³/h，水泵需满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB19762-2007）节能评价值，冷却塔需满足《机械通风冷却塔第 3 部分：闭式冷却塔》（GB/T 7190.3-2019）1 级能效，现场实际配置水泵基本与节能报告一致，水泵能效达到《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB19762-2007）节能评价值，冷却塔满足《机械通风冷却塔第 3 部分：闭式冷却塔》（GB/T 7190.3-2019）1 级能效。

（4）冷水机组

节能报告显示：本项目选用 2 台离心式冷水机组，根据铭牌照片，COP6.30，对照《冷水机组能效限定值及能源效率等级》（GB19577 - 2015），项目选用的冷水机组达到 1 级能效水平。经现场走访，实际配置冷水机组基本与节能报告一致，机组能效达到《冷水机组能效限定值及能效等级》（19577-2015）1 级能效。

（5）组合式空调机

节能报告显示：本项目组合式空调机为中央空调系统的一部分，都按照《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》（T/SARI0002—2019）选择 2 级能效。本报告选择 1 台 70000m³/h，组合式空调机 EER 为 2.6，静压为 500Pa，对照《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》（T/SARI 0002—2019），满足 2 级能效。经现场走访，组合式空调机对照《组合式空调机组能效限额及能源效率等级》（T/SARI 0002—2019），满足 2 级能

效

(6) 风机盘管

节能报告显示：本项目风机盘管属于高静压机组，静压为 30Pa，FCEER78，对照《风机盘管机组能效限额及能源效率等级》（T/SARI 0001-2019），满足 1 级能效。经现场走访，风机盘管对照《风机盘管机组能效限额及能源效率等级》（T/SARI 0001-2019），满足 1 级能效

(7) 照明

现场实际配置照明与节能报告基本一致，现场实际配置都为 2 级能效以上设备。

(8) 电机

节能报告显示：本项目大部分设备电机都为变频电机，因此不属于《电动机能效限定值及能效等级》(GB 18613-2020)，个别电机如冷却水循环水泵、冷冻水循环水泵为普通电机，能效为 3 级，因此需要整改，本次整改为《电动机能效限定值及能效等级》(GB 18613-2020)1 级能效电机，型号为 IE5 系列，经现场走访，该电机已经整改，满足《电动机能效限定值及能效等级》(GB 18613-2020)1 级能效。其他电机为 2 级能效，满足节能报告要求。

具体见附件 2-2。

3、节能技术和管理措施落实情况：部分落实。

该项目节能措施中除光伏还未建设，其他与节能报告一致。能源管理措施比较欠缺，目前建立了能源管理规定、碳排放管理程序，但是能源管理体系并未建立，能耗在线监测系统也未建立。

4、计量器具配置落实情况：落实。

项目实际配置计量器具：电表 40 个，蒸汽表 3 个，水表 1 个，压缩

空气表 1 个，氮气表 2 个，水表 4 个，与节能报告一致。

5、综合能源消费量落实情况：基本落实。

该项目 2022 年 9 月~2023 年 5 月累计消耗电力 258.79 万 kWh、天然气 76.74 万 m³、水 0.61 万 t，实际年综合能源消费量为 3525.51 吨标煤(当量值，等价值为 6479.79 吨标煤)，折算成设计产能后，年综合能源消费量为 26295.24 吨标煤(当量值，等价值 48329.91 吨标煤)，超过节能批复综合能耗 25625.91 吨标煤（当量值，等价值为 42493.74 吨标煤）的 2.69%（当量），未超过 15%，因此，验收合格。

6、能效指标落实情况：部分落实。

单位产值能耗为 0.056/0.102tce/万元（当量/等价），单位增加值能耗由于目前处于亏损状态，无法计算，单位产品综合能耗 194.78/359.12kgce/万 AH（当量/等价），受市场影响，该项目单位产值能耗超过节能审查批复值 19.15%（当量），单位增加值能耗由于目前属于亏损状态，因此无法计算。单位产品能耗超过节能审查批复值 2.61%（当量）。

4、附件

附件 1：节能验收意见表

验收项	验收结果
项目建设方案	基本落实
主要用能设备	基本落实
节能技术和管理措施	部分落实
计量器具配置	落实
能效指标	部分落实
综合能源消费量	基本落实
意见及建议： 1、意见 该项目建设方案、节能管理措施与节能报告基本一致。该项目 2022 年 9 月～2023 年 5 月累计消耗电力 258.79 万 kWh、天然气 76.74 万 m³、水 0.61 万 t，实际年综合能源消费量为 3525.51 吨标煤(当量值，等价值为 6479.79 吨标煤)，折算成设计产能后，年综合能源消费量为 26295.24 吨标煤(当量值，等价值 48329.91 吨标煤)，超过节能批复综合能耗 25625.91 吨标煤（当量值，等价值为 42493.74 吨标煤）的 2.69%（当量），未超过 15%，因此，验收合格。 2、建议 （1）加强能耗数据采集、统计及分析工作； （2）完善能源管理体系建设，完善能耗在线系统建设。 验收单位(签章)：苏州金弘工程咨询有限公司 2023 年 6 月 27 日	

附件 2：营业执照

编 号 320582000201809050193



营 业 执 照

(副 本)

统一社会信用代码 91320582788891725Y (1/1)

名 称 江苏天鹏电源有限公司

类 型 有限责任公司（法人独资）

住 所 张家港经济技术开发区新丰东路6号

法定 代表 人 CHEN KAI

注 册 资 本 40000万元整

成 立 日 期 2006年06月21日

营 业 期 限 2006年06月21日至2056年06月20日

经 营 范 围 研发、生产、销售锂离子电池、汽车动力锂电池（锂电池、电池模组、电池设备及应用系统），提供相关技术服务；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。（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）



登 记 机 关



请于每年1月1日至6月30日履行年报公示义务

2018 年 09 月 05 日

企业信用信息公示系统网址：www.jsgsj.gov.cn:58888/province

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

附件 3：备案证



江苏省投资项目备案证

备案证号：张发改备[2018]341号

项目名称：	江苏天鹏电源有限公司年产13.5亿AH动力锂电池项目	项目法人单位：	江苏天鹏电源有限公司
项目代码：	2018-320582-38-03-522787	法人单位经济类型：	有限责任公司
建设地点：	江苏省：苏州市_张家港市	项目总投资：	66000万元
建设性质：	扩建	计划开工时间：	2018

建设规模及内容：购置涂布碾压分切机、电池清洗线、圆柱型锂离子电池装配线、圆柱型锂离子电池自动卷绕机等进口及国产设备，项目建成后，形成年产13.5亿AH的动力锂电池生产能力。本项目主要原材料有：三元材料、石墨、钢壳、隔膜、电解液等，原材料均为外购。生产工艺流程：锂离子电池正负极制备工艺流程相同，均是通过制浆、涂布、碾压、分切、烘干按顺序进行，然后正负极通过焊接卷绕、入壳、负极点焊、滚槽、注液、正极耳与组合盖帽焊接、封口装配成电池；再通过化成、后处理对电池充放电激活，并进行分选。本项目建造生产用房30000平方米。

项目法人单位承诺：

- 对备案项目信息的真实性、合法性和完整性负责。
- 项目符合国家产业政策。
- 如有违规情况，愿承担相关的法律责任。



张家港市发展和改革委员会
2018年4月28日

材料的真实性请在<http://218.94.123.37/>网站查询

江苏省发展和改革委员会

苏发改能审〔2022〕173号

省发展改革委关于江苏天鹏电源有限公司 年产 13.5 亿 AH 动力锂电池项目 节能报告的审查意见

苏州市发展改革委：

《关于上报江苏天鹏电源有限公司年产13.5亿AH动力锂电池项目节能报告的请示》（苏发改资环〔2021〕28号）及有关材料收悉。

该项目为扩建项目，建设地点位于苏州市张家港经济技术开发区新丰东路6号二厂区北侧空地，总占地面积17528平方米，总建筑面积23130平方米，购置投配料系统、涂布机、碾压分切机、卷绕机等设备1122台（套）。项目建成投产后，将形成年产动力锂电池13.5亿AH的生产能力。依据《江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法》（苏发改规发〔2017〕1号）及有关规定，经审查，具体意见如下：

一、原则同意该项目节能报告以及江苏省工程咨询中心有限公司出具的评审意见。

— 1 —

二、项目建成运营后，年消耗电力8078.20万kW·h、天然气1.69万Nm³、蒸汽165024t、新水97357t，年综合能源消费量为25625.91tce（当量值）、42493.74tce（等价值）。项目单位产品能耗为314.77kgce/万Ah，单位产品取水量为1.02m³/万Ah，均优于《电池行业清洁生产评价指标体系》I级基准值（分别为350kgce/万Ah和1.2m³/万Ah）。根据项目节能评审意见，项目能效达到国内先进水平。

三、项目单位在落实节能报告各项措施基础上，要严格落实如下要求，并根据项目评审意见中的相关要求和意见建议加以改进。

（一）在项目建设过程中，全面执行各项节能措施，做到节能设备设施与主体工程同步设计、施工、投产使用。

（二）项目实施阶段应选用满足2级及以上能效等级要求的设备。严格落实能评阶段提出的各项节能措施，采取切实有效的技术和管理措施，合理利用能源，提高能源利用效率，确保项目运营后能效达到国内先进水平。

（三）强化责任意识，在后续工作中应做好节能措施落实工作。

1、在项目后续设计、设备招标采购以及项目运行中，应全面落实节能降碳技术措施和节能管理措施，同时要强化安全生产，提高安全生产水平。

2、在项目后续有关招标文件和相关合同中应明确节能条款和责任，须按规定程序及时组织实施节能验收。

— 2 —

四、在项目投产、使用前，项目单位自行或委托具备相应能力的第三方机构对节能审查意见落实情况进行验收，相关情况报送苏州市发展改革委，并在规定的网站向社会公示。苏州市发展改革委应对验收情况进行核实，切实做好督查工作，并将验收核实情况和督查情况及时抄报我委，未经验收通过不得投入生产。

五、若项目用能工艺、设备及能源品种等建设内容发生重大变更，或年综合能耗总量超过节能审查意见规定能耗总量的15%（含）以上，且由此导致项目建设规模变化幅度超过10%的，项目建设单位应重新编制节能报告并完成节能审查手续。

六、你单位须根据本审查意见和经第三方评审机构审定的节能报告，扎实开展项目能耗总量及能效水平的监督管理，对项目设计、施工、竣工验收以及运行管理有效监督检查，及时报告本审查意见落实情况和项目有关重大事项。

七、该项目具体用能指标应按照苏州市发展改革委提交的《关于上报江苏天鹏电池有限公司年产13.5亿AH动力锂电池项目节能报告的请示》和《江苏天鹏电池有限公司年产13.5亿AH动力锂电池项目能耗指标落实论证方案》确保落实到位（具体能耗指标数值以本审查意见为准），不得影响苏州市能耗总量控制目标的完成。同时，苏州市发展改革委要会同有关部门督促项目单位加强节能技术与管理水平，优化工艺，降低能源消耗，提高经济产出，确保项目达到节能报告提出的单位工业增加值能耗水平（等价值0.20tce/万元），确保项目实施不影响苏州市“十四

— 3 —

五”能耗强度降低目标任务的完成。

八、我委将根据相关规定适时对审查意见的落实情况组织跟踪检查。对未按照审查意见落实的，将根据相关法律法规和有关规定进行行政处罚和失信惩戒。

九、本节能审查只负责对项目用能工艺、设备能效水平及节能管理措施提出意见。本审查意见不作为项目核备前置条件，项目实施由当地政府根据当地能耗双控实际需要决定，相关核备和报建手续须按照国家和我省有关规定及要求执行和办理。本审查意见自印发之日起2年内有效。



（联系人：闫啸、彭飞；联系电话：025-83390352）

（此件不公开）

抄送：省工业和信息化厅

— 4 —

附件 4：现场验收记录

江苏天鹏电源有限公司 年产 13.5 亿 AH 动力锂电池项目 节能验收参会签到表

时间：2023 年 6 月 19 日

地点：江苏天鹏电源有限公司

姓名	单位	职务/职称	电话
李超	天鹏电源	总监	13962286144
何伟	天鹏电源	项目经理	1816228898
黄卫	天鹏电源	安环工程师	13004532295
沈建荣	苏州车能聚保济	总经理/高工	13398002487
沈如山	苏州中聚节能环保有限公司	部长	13913172092
王文浩	江苏美菱建设	高工	13451724089

江苏天鹏电源有限公司
年产 13.5 亿 AH 动力锂电池项目
节能验收专家签字表

时间：2023 年 6 月 19 日

地点：江苏天鹏电源有限公司

姓名	单位	职称	签字
王文洪	江苏吴苏建设工程服务有限公司	高工	王文洪
沈玉东	苏州中聚节能科技有限公司	工程师/经理	沈玉东
沈建英	苏州东欣聚低碳节能有限公司	总经理/高工	沈建英



附件 2-1: 项目建设方案验收表

建设方案 /工艺 (工序)名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
总平面布置	本项目新增用地约 17528.00m ² , 新建总建筑面积 23130 m ² (车间一建筑面积 16553m ² , 其中极片车间 654.00m ² , 卷绕车间 640.00m ² , 装配车间 1575.00m ² , 电芯仓库 4000.00m ² , 办公区域 1000.00m ² , 其他生产区域 8684m ² ; 车间二建筑面积 6577m ² , 其中办公区域 500.00m ² , 其他生产区域 6077m ² 。)	总用地 17528m ² 总建筑面积 23110.3m ²	基本落实	江苏信昌设计 院白总审核
生产工艺	配料、涂布干燥、压片、分切、烘烤、焊极耳、卷绕、检测、组装、注液、封口、热缩、化成分容、OCV 检测、后处理入库	配料、涂布、干燥、 压片、分切、烘烤、 极耳、卷绕、检测、 装、注液、封口、 热缩、喷码、化成、 检测	基本落实	
产品方案	年产 13.5 亿 AH 动力锂电池	13.512AH 动力 锂电池	基本落实	
产业政策	属于《产业结构调整指导目录 (2019 年本) 鼓励类	/	/	

验收结果: 基本合格

验收人员: 王少洪

验收时间: 2023-6-19

附件 2-2: 用能设备验收表

序号	节能审查要求				实施情况			
	设备名称	台数	单台功率 (kW)	能效值、能效等级	台数	单台功率 (kW)	总功率 (kW)	能效值、能效等级
生产设备								
1	正极制浆机	4	180	2 级	4	180	720	2级
2	负极制浆机	4	180	2 级	4	180	720	2级
3	正极涂布机	2	250		2	250	500	
4	负极涂布机	2	250	2 级	2	250	500	
5	正极碾压机	2	350	2 级	2	350	700	
6	负极碾压机	2	200		2	200	400	
7	正极分切机	2	36		2	36	72	
8	负极分切机	2	36		2	36	72	
9	卷绕机 (含下料机)	25	25		25	25	625	
10	烘箱	25	15		25	15	375	
11	电芯上料机	3	7		3	7	21	
12	BI 插入机	3	7.5		3	7.5	22.5	
13	BI 供料机	3	12		3	12	36	
14	入壳机	3	7.5		3	7.5	22.5	
15	钢壳供料机	3	6		3	6	18	
16	负极焊接机	3	12		3	12	36	
17	缩口机	3	6		3	6	18	
18	TI 插入机	3	6		3	6	18	
19	TI 供料机	3	12		3	12	36	
20	滚槽机	3	10		3	10	30	
21	Hi-pot 检查机	3	5		3	5	15	
22	X-Ray 检查机	3	8.5		3	8.5	25.5	

23	注液机	3	36		3	36	108	
24	正极焊接机	3	50		3	50	150	
25	盖帽供料机	3	5		3	5	15	
26	封口机	3	10		3	10	30	
27	清洗机	3	120		3	120	360	
28	涂油机	3	15		3	15	45	
29	外绝缘垫供料机	3	12		3	12	36	
30	套膜热缩机	3	36		3	36	108	
31	预充	18	7		18	7	126	
32	预化成	120	11.5		120	11.5	1380	
33	化成	400	11.5		400	11.5	4600	
34	分容	360	11.5		360	11.5	4140	
35	分选机	3	55		3	55	165	
36	倒盘机	4	17		4	17	68	
37	装卸车机构	4	10.2		4	10.2	40.8	
38	OCV	10	3.4		10	3.4	34	
39	NG 挑选	6	10.2		6	10.2	61.2	
公用工程类								
1	冰机	2	804	1	2	804	1608	-11.13
2	冷冻水泵	3	132	节能评价	3	132	396	-11.13
3	冷却水泵	3	110	节能评价	3	110	330	-11.13
4	冷却塔	2	22	1	2	22	44	
5	空压机	2	660	小于额定指标	2	660	1320	
6	制氮机	2	10		2	10	20	

7	除湿机	12	55		12	85	660	
8	组合式空调机	15	45	2	15	45	675	2
9	风机盘管	50	0.5	1	50	0.5	25	1
10	供排风机	11	22	2	11	22	262	2
11	纯水	1	15		1	15	15	
12	真空泵	2	50		2	50	300	
13	NMP 回收机组	4	50		4	50	200	
14	电解液排风风机	2	18	2	2	18	36	2
15	污水处理	1	100		1	100	100	
16	叉车	5	5		5	5	25	
17	照明	1		2				2
18	变压器		2 台 SCB18-2500/10.5/0.4kV+1 台 SCB18-3150/10.5/0.4kV	整改为 1	SCB18-2500x2 SCB18-3150x1 SCB18-20000			11.11.21
19	电机			冷却水泵电机整改 1 级				2023.6.19

验收结果: 合格

验收人员: 王红

验收时间: 2023.6.19

附件 2-3：节能技术措施和管理措施验收表

序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
1	节能技术措施	一、正极 NMP 回收工艺 项目采用“（预冷+冷凝）回收+回风循环+尾气吸收塔”流程对 NMP 进行吸收：含 NMP 热空气经离心风机抽送至预冷热交换器与冷凝处理后的循环空气进行热交换，冷却后的空气进入冷凝系统，回收其中大部分 NMP；经冷凝回收后约含 200ppm 的净化气大部分（≥95%）作为涂布机新风返回涂布得到循环利用，其余少量气体作为尾气进入尾气吸收塔进行洗涤后达标排放大气。 项目 NMP 回收工艺技术能使 NMP 的回收率达到 99% 以上，实现尾气低于环保排放标准的排放效果，不仅消除了由于涂布机入口滤网状况变化带来对涂布机运行稳定性的影响，经余热回收后可返回涂布机，在明显降低涂布机能耗的同时也保证了进入涂布机工艺气的洁净度并因此提高了涂敷产品的质量。 二、蒸汽冷凝水回用工艺 不考虑节能措施的情况下，蒸汽主管路、动力系统的热交换板换热产生的冷凝水通过疏水器排放到污水管路，热量与水量没有进行回收利用，同时较热冷凝水易造成污水管受热变形塌陷，造成了能源和经济上的双重浪费，因此本项目设置了蒸汽冷凝水回收系统。 1、蒸汽的余热回用 蒸汽冷凝水温度达到 90℃ 左右，将冷凝水回收至水箱内并供给空调热水板换将热量换热至空调热水，从而降低蒸汽用量。 2、蒸汽的冷凝水回用		基本落实	

序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
		的能源浪费。			
2		1、本项目利用当地集中供热的优势，所用蒸汽由园区提供，避免自建蒸汽锅炉，提高了资源利用率，从而降低能源的消耗。 2、蒸汽管道采取保温措施，当环境温度不超过 25℃ 时其表面温度应低于 50℃。对蒸汽管道及其附件的保温结构定期进行检查与维修，避免由于设备的保温结构损坏而引起载热体流失及热损失的增加。 3、供热管网采用高效成型的保温材料，减少散热损失；加强疏水器、热力阀门等维护管理，使用新型疏水器，使漏汽率控制在 2% 以下。 4、合理布置输送载热体的管路，减少散热面积。 5、用热设备及管道的保温层材料、厚度、结构等均严格按照《工业设备及管道绝热工程设计规范》、《设备及管道保温技术通则》等标准规范的要求设计，合理选择绝热材料，规范设计绝热结构，尽可能减少本工程传热与泄漏引起的热损失，做到合理用热。 6、蒸汽冷凝水温度达到 90℃ 左右，将冷凝水回收至水箱内并供给空调热水板换将热量换热至空调热水，从而降低蒸汽用量。			
3		1、变配电所应尽量靠近负荷中心，以缩短配电半径减少线路损耗。根据负荷容量，供电距离及分布，用电设备特点等因素合理设计供配电系统，做到系统尽量简单可靠，操作方便。 2、采用低压侧集中补偿及就地补偿方式，设置自动投切电力电容器柜，有效减少变压器的空载电力损耗。采用就地和集中补偿方式进行补偿，380 伏/220 伏供电系统补偿装置集中设置于各相应的变配电站内。所有集中无功补偿装置均带自动			

序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
		投切功能，补偿后平均功率因数达 0.95 以上。 3、减少电动机能损耗的主要途径是提高电动机的工作效率和功率因数。项目选用高效率的电动机，减少电动机轻载和空载运行，并进行就地电容器补偿以减少线路损耗。在电气控制方面，对负荷变化较大的设备采用节能的交流变频技术控制，使其在负载率变化时自动调节转速使得与负载变化相适应以提高电动机轻载时的效率。 4、照明采用 LED 灯。 5、采用各种节能型开关或装置，根据照明使用特点采取分区控制灯光或适当增加照明开关点。采用调光开关，节电钥匙开关，公共场所及室外照明可采用过程控制或光电、声控开关，人员短暂停留的公共场所可采用节能自熄开关，有效节电。			
4		1、项目用水总的原则是：“一水多用、循环使用、重复利用、废水处理回用”。主要节水措施为： 2、大力采用节水技术，推行节水用水器，不使用国家明令淘汰的用水器，安装使用节水型设施或器具。厂区内全部采用节水型卫生洁具，其中喷水珠式节水龙头可节水 61%，免冲洗小便斗节水 100%，手按式节水莲蓬头节水 45%。 3、加强用水管理，配置流量计、水表等计量设施，对各用水装置实行定额管理，消除跑冒滴水，减少浪费。 4、采用间接冷却水循环系统，并设计循环冷却水系统运行浓缩倍数大于 5，水循环利用率达到 98.52%，降低新鲜水的取水量。 5、循环冷却用水采取水质稳定处理，以防止设备和管道腐蚀与结垢及菌、藻类滋生，提高传热效率；并在高浓缩倍数下运行，有效提高水的循环利用率。		基本落实	

序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
		蒸汽冷凝水热量换热后温度达到 30℃后,经测量冷凝水电导率 4.76us/cm,可以利用至冷却水塔补水或用于一级 RO 水等使用。本次规划给冷却水塔用,自来水电导率 450 us/cm,冷却水浓缩倍数控制在 4 倍,冷却水电导率控制在 1900 us/cm,若超过数值将会自动排水。现将冷凝水回收至冷却水塔补水使用,由于补水电导率降低 100 倍,从而节约冷却水。 三、其他工艺节能措施 1、对生产全过程进行最优控制,从而减少能量的损耗。根据项目规划和生产工艺的特点,合理布置工艺流程,使物流合理,减少往返运输,降低能耗。 2、项目产品所使用的主要原材料就近取材,节约运输成本,降低生产成本,同时能促进企业的生产潜能,为进一步节能降耗、降低产品成本、增加产品的市场竞争力而打下良好的基础,使生产走向良性循环。项目在工艺生产中,对各工序中的原辅材料、中间产出品等进行循环利用,减少了原辅材料和能源的消耗,节约了资源。 3、本项目产品生产全过程采用电脑控制,对生产过程的主要参数进行监测和控制,由于工艺生产需要,其中本次建设的生产厂房为洁净厂房,需要特定的温度和湿度等相关要求下才能保持良好的生产状态,所以采用先进控制系为整个生产系统的质量、产量、节能提供了有力保障。 4、项目的蒸汽传输阶段,采取相应的防漏及保温措施,减少泄漏、减少散热损失、减少压降并保障品质。在蒸汽主管线排凝点以及所有的低点设置大口径集水管,及时将蒸汽管线内形成的凝结水全部收集到集水管内,并由疏水器及时排出,避免蒸汽凝结水对设备造成损坏。 5、项目的蒸汽的使用阶段,根据产品方案和工艺技术方案仔细核算每个换热设备的功率以及蒸汽流量,减少使用阶段			

序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
		高效节能型的 LED 灯照明灯具，采用新型节能控制开关等		落实	
		本项目选择变频冷水机组，对制冷系统中的水泵与冷却塔风机加装变频器，同时对制冷系统进行智能化控制	水泵加装变频	落实	
5		本项目选择变频空压机	变频空压机	落实	
		利用屋面建设光伏项目，项目装机容量约为 1.9MW	暂未上	未落实	
6		本项目设置 1 套蒸汽冷凝水回收装置，项目对冷凝水进行回收，本项目可对涂布机及真空热水机组进行回收冷凝水	冷凝水回收	落实	
7	节能管理	建立能源管理体系	能源资源使用管理规定，碳排放管理程序	部分落实	
		能耗在线监测系统	暂未建立	未落实	

验收结果：

基本落实

验收人员：

王少波

验收时间：

2023-6-19

附件 2-4：能源计量器具配备验收表

计量器具配备落实情况对比表

能源种类		节能审查、标准要求配备率			实际配备率			验收结果
		用能单位	主要次级用能单位	主要用能设备	用能单位	主要次级用能单位	主要用能设备	
电能表		1	11	28	1	11	28	已落实
天然气		利用现有			/	/	/	已落实
蒸汽				3	/	/	3	已落实
载能工质	压缩空气		1	1	到日	1	1	已落实
	氮气		1	1	到日	1	1	已落实
	水		2	2	到日	2	2	已落实

验收结果：合格

验收人员：王成

验收时间：2023.6.19

附件 2-5：能效水平验收表

能效指标名称	单位	节能审查 批复值	节能验收 值	验收值 指标来源	落实情况	备注
单位产品综合能耗(当量)	kgce/AH	189.82	194.78	企业能源统计 报表、产量统计 报表、财务报表	落实	
单位产品综合能耗(等价)	kgce/AH	314.77	359.12		落实	
单位产值能耗(当量)	kgce/AH	0.047	0.056		未落实	
单位产值能耗(等价)	tce/万元	0.078	0.102		未落实	
单位增加值能耗(当量)	tce/万元	0.120	--		未落实	增加值为 负值
单位增加值能耗(等价)	tce/万元	0.200	--		未落实	

验收结果：合格

验收人员：陈建英

验收时间：2023.6.19

附件 2-6：年综合能源消费量验收表

名称	节能审查批复值		节能验收值		验收值指标来源	落实情况	备注
年综合能源消耗量 (tce)	当量值	25625.91	当量值	26295.24	企业能源统计报表	落实	
	等价值	42512.20	等价值	48329.91		落实	
年综合能源消费量 (tce)	当量值	25625.91	当量值	26295.24		落实	
	等价值	42493.74	等价值	48481.78		落实	

验收结果：

合格

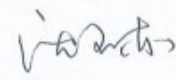
验收人员：

陈建英

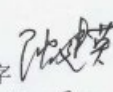
验收时间：

2023.6.19

节能验收专家意见

项目名称	江苏天鹏电源有限公司年产 13.5 亿 AH 动力锂电池项目
1、节能验收情况	根据该项目节能验收工作安排,现场验收查看了涂布机、碾压机、化成等重点耗能设备和工艺设备,公辅系统中重点查看了空压机系统、冰水机、循环水系、制氢机、变压器等重点设备。 项目现场设备的型号及数量与节能报告中基本一致,基本落实了节能报告中的工艺和动力系统的建设内容。计量器具配备基本满足要求。
2、项目存在问题	据现场查验,动力机房部分循环水泵为 YZ 系系列,但能效标准与三级能效,其余循环泵二级能效,未达到节能报告中评估的一级能效要求。
3、节能验收及建议	建议企业在后期技术改造建设中,积极新建高效节能电机,作为重点耗能点,按照国家要求,建立能管中心,建设智能在线监测系统。
专家签字  2023 年 6 月 19 日	

节能验收专家意见

项目名称	江苏天鹏电源有限公司年产 13.5 亿 AH 动力锂电池项目
1、节能验收情况 (1) 11 亿 AH 和 13.5 亿 AH 项目共用生产区域（两个车间），产品规格和生产工艺相同，但 11 亿 AH 涂布机使用天然气，13.5 亿 AH 涂布机消耗蒸汽。 (2) 项目产品有 18650/21700,容量分别为 1.3AH---3.2AH 和 4.0--6AH，仕生产统计为只，按照产品规格折算至 AH。 (3)能评批复后 2022 年 9 月至 2023 年 5 月生产负荷较低，为设计负荷的 18%。 (4) 以能评批复后 2022 年 9 月至 2023 年 5 月的产量和能源消耗情况估算项目达产后的能源消费量，能源实物消耗量中电力有所增加、蒸汽有所减少，达产项目综合能源消费量为 26295.24tce(当量)，为节能审查意见的 102.69%。 (5) 由于市场影响，企业目前增加值为负数，故对万元增加值能耗不予计算。	
2、项目存在问题 (1) 目前项目负荷较低，单位产量实物量消耗偏大，尤其是空调系统负荷消耗较大。 (2) 11 亿 AH 和 13.5 亿 AH 项目共用空调冷水系统，无法分开计量，按照产能进行分摊。 (3)由于市场影响，项目目前增加值为负数，故对万元增加值能耗不予计算。	
3、节能验收及建议 拓展市场，合理安排生产，提升项目经济效益。 专家签字  2023 年 6 月 19 日	

节能验收专家意见

项目名称	江苏天鹏电源有限公司年产 13.5 亿 AH 动力锂电池项目
1、节能验收情况	
通过汇报、座谈、查阅资料、现场抽查等方式，对项目设计方案节能技术措施和管理措施等进行现场节能验收。	
2、项目存在问题	
1. 实际建筑面积与原报告有差距。 2. 屋面光伏项目暂未上。 3. 暂未建立能源管理体系，但制定了部分节能相关规定。 4. 暂未建立能耗在线监测系统。	
3、节能验收及建议	
基本合格，有待完善。 1. 完善节能技术措施。 2. 完善工厂能源管理体系。 3. 完善能耗在线监测系统。	
专家签字 王世杰 2023年6月19日	



效果图



厂区主变名牌照片（1级，已完成整改）



厂区分变名牌照片（1级，已完成整改）



厂区分变名牌照片（1级，已完成整改）



冷水机组名牌照片 (1 级)



离心式空压机（节能空压机）





冷却水泵电机名牌照片（1级，已完成整改）



其他电机名牌照片（2 级，未要求整改）



电量自动采集



智能化管控系统

制浆机技术要求规格书

一、概述

1. 设备功能

制浆机类型为双行星搅拌机，搅拌部由两根扭曲公转桨、两根高速分散桨构成。通过两根扭曲桨的行星运动，对浆料产生混合、翻转，结合分散桨产生冲击和剪切作用，从而实现电池浆料高效率、高精度、无污染、均匀一致的混合。

2. 设计要求

类别	项目	内容
综合指标	设计规格	制浆机有效容积 1200L
	产品型号	21700/18650 圆柱电池
	设备故障率	$\leq 1\%$ (以 30 天为周期, 排除非设备因素影响, 故障率=设备故障停机时间/计划运行时间)
	设备能力指数 CMK	≥ 1.67
	MES 系统	提供可接入 MES 系统的数据及数据接口, 提供接入 MES 系统的通讯方式。
	产线占地	单台设备最大占地尺寸: L5000mm×W3800mm×H7000mm
	漏电保护	设备安装漏电开关, 配合正确的接地措施, 保护接触设备者不会被电击。
	零部件要求	所有接触物料的零部件禁铜、铁、镍、锌
	氮气要求	具备接入口位置设计
	压缩空气要求	具备接入口位置设计
	CO2 要求	具备接入口位置设计
	真空要求	-0.095Mpa (真空系统不含) 真空保压: 2 小时不小于 -0.08 Mpa; 具备自动补真空功能
	电力要求	提供功率配置表, 配电需求、接入口位置等要求
	紧固件要求	所有紧固件出厂标明紧固位置
	目视化要求	出厂时对气管、水管进行标识色区分、流向标示
	安全防护要求	提供可靠的安全防护方案, 且符合国家标准
	仪表要求	压力表全部采用 KPa 或 MPa 表示
	文件要求	提供设备布局图、使用说明书、易损件清单、检验报告等技术文件

	可存储的工艺/配方组数	≥50 组
	噪声(操作位耳旁噪音)	≤80db (距离设备 1m 处测量)
	换型	提供换型清洗方案及相关设备清单
浆料工艺指标	主材体系	正极三元 (NCM 或 NCA) 体系, 负极石墨或硅碳体系。
	浆料固含	正极 60%~75%, 负极 36%~60%
	浆料捏合固含	正极 80%~90%, 负极 63%~70%
	浆料出料粘度	正极 1500~15000mPa·s, 负极 2000~12000mPa·s
设备指标	温控系统	冷热夹套材质: SUS304
		测温传感器用 PT100, 安装于底部侧壁
	真空系统	-0.095Mpa (真空系统不含)
		真空保压: 2 小时不小于 -0.08 Mpa; 具备自动补真空功能
	功能要求	压力表要求: 隔膜式真空压力表
		具有搅拌浆反转功能
		具有溶剂喷淋加料功能
	橡胶使用要求	定点停机功能: 配置定点停止装置, 保证搅拌浆停止位置最大程度方便正面操作, 配置定点停止后喷淋清洗装置
		可用橡胶 PP、PE、PTFE、MC 尼龙、EPDM、硅胶, 禁用橡胶 (氟橡胶、NBR)
	变频器要求	低速侧矢量变频器 5~50Hz 可用
		高速侧可用变频器调整速度
	整机要求	所有未提到的但是接触物料的部位材质用 SUS304
		所有管路的操作阀、开关, 操作顺畅, 方向正确
		销轴处配套树脂衬套, 以防磨损产生金属屑。
		凸起部件、销子材质用 SUS630 (440)
		搅拌机多备两个加料口
	MES 数据要求	设备外表贴不锈钢, SUS201 材质
		至少包含以下项目有数据输出: 电力、电流、电压、低速转速、分散转速、温度、真空度、搅拌时间等
	安全防护	运输时用两层包装

		施工安全与对策：厂商提供安装时的安全保障方案
		高速侧电机防爆等级 d2G4 (d II BT4)
	其他要求	乙方收到本技术标准，无论是否应标，即视为对本技术标准应尽保密义务，不得向任何第三方泄漏本技术标准的内容（具体要求另行签订保密协议）
	知识产权归属	凡是由甲方提出或指导乙方完成的模具、零部件、功能、外观等设计，知识产权归属于甲方，乙方不得将同样的设计提供给第三方，乙方现有或独立完成的设计，知识产权归属于乙方

二、设备参数

1. 设备总特征

No.	项目	参数&规格
1	设备尺寸	L5000mm×W3800mm×H7000mm
2	设备重量	30000KG
3	设备承重要求	4000kg/m ²
4	有效容积	1200L
5	总功率	约 190KW，380V/50Hz/三相五线制
6	设备结构	龙门式结构
7	升降方式	容器升降
8	容器设计	活动式容器设计，可使用多个容器
9	设备材料	接触物料 SUS304
		非接触物料外包 SUS201 不锈钢
		销子材质用 SUS630 (440)
10	操作压力	-95KPa (真空泵不含)
11	密封要求	耐 NMP 设计--硅橡胶等，桶体密封采用 O 形圈。
12	电气要求	非防爆设计
13	表面处理	不锈钢外表面抛光 120 目
14	噪音	隔音降噪处理≤75db (距设备 1m 距离测试)
15	控制方式	PLC+触摸屏
16	升降液压站	液压油由乙方提供

2. 公用工程条件

No.	项目	参数
-----	----	----

4

1	电源	AC380V, 50Hz, 3 相 5 线制
2	压缩空气	0.5~0.8Mpa
3	冷却水	0.3~0.4Mpa
4	温度	5℃~40℃
5	湿度	0.2%~45%

3. 主要部件

3.1 搅拌头&电机

No.	项目	参数&规格
1	搅拌系统部件	数量: 2 套
		搅拌桨材质: SUS304;
		搅拌桨扭转角 90° 或 HV 形式桨 (罗斯专利)
		铸造成型、具备正反转设计
		转速: 0~30RPM, 转速偏差±3%。
		90KW 防爆变频电机+减速机, 变频器驱动
		搅拌桨与搅拌桶侧壁间隙: 12±2mm 搅拌桨与搅拌桶底部间隙: 10±2mm 搅拌桨与搅拌桨之间间隙: 8~20mm (在真空状态下带物料测试, 高速运行时, 确保不刮底, 不打桨) 搅拌桨具备定点停功能
2	高速分散部件	数量: 2 套
		分散盘材质: SUS304, 尺寸: 15"
		1 个固定分散盘/轴+2 个移动分散盘/轴
		分散盘表面硬化处理 (WC 涂层)
		转速: 0~1050RPM, 转速偏差±3%, 最高线速度≥20.9m/s 90KW 防爆变频电机, 变频器驱动

3.2 釜盖 (真空设计)

正稿设计

制浆机技术协议 (主要页)

锂离子正极双轧碾压机技术协议书

甲方（买方）：

乙方（卖方）： PEOPLE & TECHNOLOGY, INC.

鉴于甲方向乙方购买锂离子正极碾压机（以下简称：设备），现乙方郑重承诺，该设备将达到如下技术指标与要求：

1. 设备功能：此锂离子动力电池极片碾压机适用于将涂布后的卷型锂离子电池极片展开，经过辊压装置，将极片厚度均匀地辊压至工艺要求值，然后收成整齐的卷料。

2. 设备参数：

2.1 设备最大尺寸

设备最大尺寸	20000mmL x 9000mmW x 3500mmH.
--------	-------------------------------

2.2 设备重量 /地面承重

设备重量	200Ton/单台
地面承重	辊压单元 15Ton/m ² （动载荷）， 辊压单元 10Ton/m ² （静载荷）。

2.3 设备配置电源 /设备功率

驱动电机	AC380V * 50Hz * 3P + 地线
控制电源	控制电源：AC220V * 50Hz * 1P + 地线
设备功率	455KW/单台

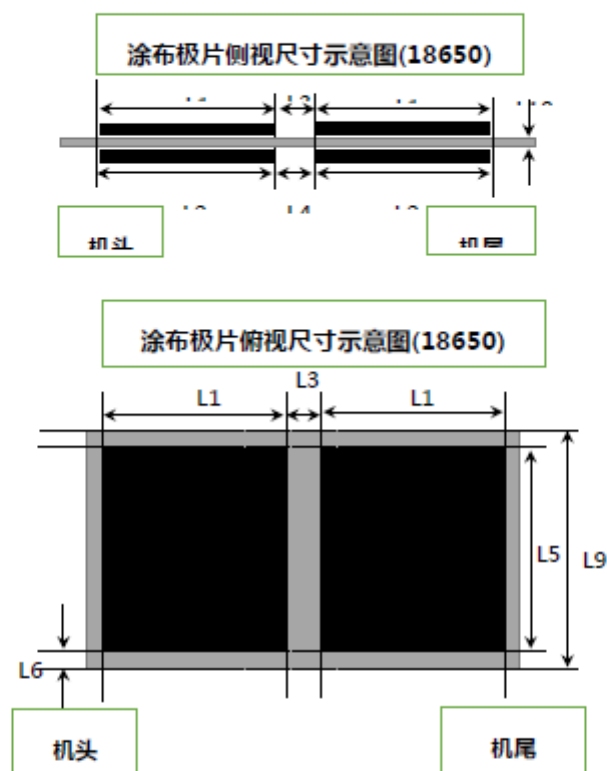
3. 设备外观颜色：国际标准暖灰色 1C

4. 适应来料规格

（1）适用铝箔厚度：10-30 μm ；辊压前极片涂层区总厚度为 100-350 μm 。

(2) 适用材料体系：正极材料体系镍钴铝酸锂（NCA）、镍钴锰酸锂（NCM）。

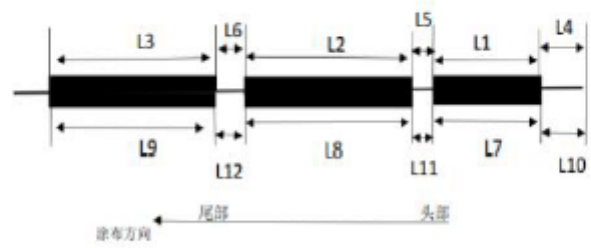
(3) 适应极片尺寸：间隙涂布极片，箔材最大宽度 660mm，料区最大宽度 645mm。



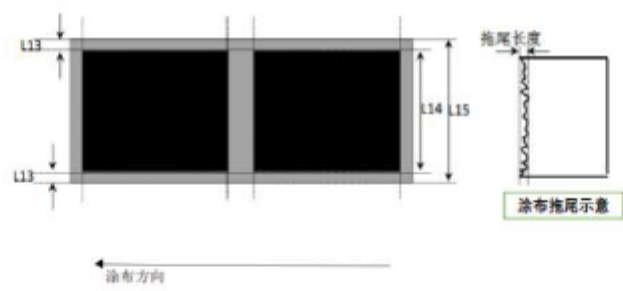
NO	如图序号	尺寸范围
1	L1	50mm ~ 2000mm
2	L2	50mm ~ 2000mm
3	L3	7mm ~ 30mm
4	L4	7mm ~ 30mm
5	L5	150mm ~ 680mm

6	L6	1mm ~ 20mm
7	L9	150mm ~ 700mm
8	L10	150mm ~ 700mm

涂布极片侧视尺寸示意图(21700)



涂布极片俯视尺寸示意图(21700)



NO	如图序号	尺寸
1	L1	50mm ~ 2000mm
2	L2	50mm ~ 2000mm
3	L3	50mm ~ 2000mm
4	L4	7mm ~ 30mm

5	L5	7mm ~ 30mm
6	L6	7mm ~ 30mm
7	L7	50mm ~ 2000mm
8	L8	50mm ~ 2000mm
9	L9	50mm ~ 2000mm
10	L10	1mm ~ 20mm
11	L11	7mm ~ 30mm
12	L12	7mm ~ 30mm
13	L13	7mm ~ 30mm
14	L14	150mm ~ 680mm
15	L15	150mm ~ 700mm

5. 主要技术指标

(1) 主辊规格：Φ750*800mm（主辊直径×辊面宽度），主辊有效工作面宽度：700mm。

(2) 生产运行速度≥80m/min, 机械速度≥100m/min。

(3) 来料极片面密度±1.2%，碾压厚度均匀度±1.5μm，碾压厚度能力CPK≥1.33。

来料极片面密度±1.2%~±1.5%，碾压厚度均匀度±2.0μm，碾压厚度能力CPK≥1.33

(4) 产品合格率≥99.9%（仅有设备原因引起的不良率<0.1%）。

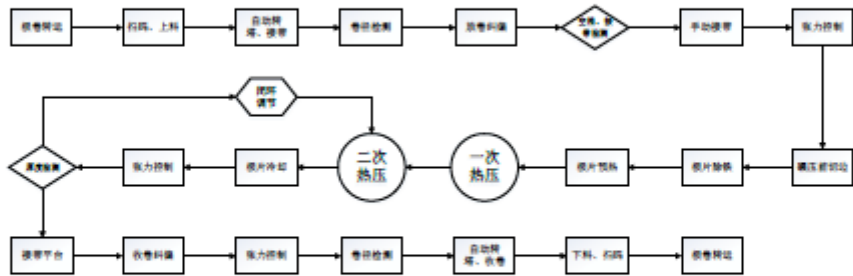
(5) 碾压后极片波浪边≤0.5，验收按照 11.3.2 验收，裂口、压痕、明显褶皱等质量缺陷。

(6) 极片单双面压实密度差值：≤5%；极片蛇形弯：≤1mm/1000mm

(7) 本设备能通过辊压后极片厚度检测数据反馈，实现辊压系统的闭环控制。

(8) 合同设备连续运行噪音水平低于 75db（离设备 1m 处）。

6 主要工艺流程



正极碾压工艺流程

7 主要设备机构

7.1 设备主要组成：放卷系统（自动换卷、自动接带装置、涂布胶带检测装置、张力控制、接带平台）、除铁装置、预加热系统、一次热压系统、二次热压系统、极片冷却系统、除铁装置、测厚系统、收卷系统（接带平台、张力控制、自动换卷、自动接带装置）、轧辊拆装系统、控制系统。

7.2 设备组成部件：

序号	单元名称	数量	备注
1.	放卷单元	1 套	气胀顶锥式自动换卷模式
2.	纠偏单元	2 套	
3.	预热单元	1 套	
4.	张力控制单元	3 套	
5.	热压单元	2 套	
6.	加热单元	4 套	

7.	冷却单元	1 套	
8.	测厚单元	1 套	预留空间
9.	牵引单元	1 套	
10.	收卷单元	1 套	气胀顶锥式自动换卷模式
11.	电控系统	1 套	

序号	流程	设备需求
1	扫码上料	1、两端气胀式顶锥气动夹紧，两端顶锥可同时开合，断电/断气后顶锥可自动锁闭，防止物料坠落；顶锥直接顶紧卷筒； 卷筒长度 800~900mm，直径 6 英寸。 2、兼容 MES 系统； 3、手动上料小车，扫码枪。
2	自动转塔、接带	1、转盘式双轴自动换卷系统：人工上料卷并贴双面胶带、转塔旋转光电开关定位、胶压辊自动压合，设备自动完成接带，人工卸空卷筒； 2、收放卷卷径$\geq \phi 1000\text{mm}$； 3、收放卷承重 MAX 1000kg； 4、自动接带速度及接带成功率要求$\geq 99.8\%$；
3	卷径检测	具备卷径监测及缺料报警功能；与主机进行闭环控制，实现自动降速停机功能
4	放卷纠偏	1、根据自动 E.P.C 自动调整（红外线探边电眼/电动促动器）

第 6 页 共 22 页

		2、行程±75mm 3、纠偏控制精度±0.5mm； 4、传感器位置调节机构采用导杆+螺杆的方式，并且配数显刻度尺以及手柄式锁紧机构； 5、品牌：Erhardt+Leimer /德国。
5	空箱、接带检测	采用正、反面传感器检测漏涂极片/胶带，并声光报警，可选择降速停机/不处理通过（胶带除外）/漏涂极片经过辊压主辊时自动降速降辊，正常极片通过时自动升辊正常辊压的功能
6	手动接带	作为备用接带平台，具备双压杆、单划片槽，人工接料平台，接带板上镶嵌刻度标尺。在设备产生粉尘处制作吸尘结构和吸尘接口。
7	张力控制	双闭环速度控制模式 1、PLC+伺服力矩闭环调节张力，张力显示表显示张力值； 2、可调使用的张力范围为 30~300N 张力波动$\leq \pm 5N$。
8	极片除铁	1、极片正反面采用圆柱形永磁体；可去除辊压前极片表面的铁杂质；清洁方便 2、磁通量≥ 12000 高斯； 3、长度$\geq 800mm$。
9	极片预热	1、通过上下平行布置的多支相对运转的加热辊筒，对极片进行碾压前预热，软化极片； 2、加热辊外侧有保护罩及过热报警； 3、预热辊使用电加热方式、辊表面温度一致性误差$\leq \pm 5^{\circ}C$；加强绝缘

第 7 页 共 22 页

碾压机技术协议（主要页）



技术规格书

动力电池智能化数字工厂
解决方案

产品名称：双层精密挤压式涂布机

型 号：YKSC850ZZ-40ZQ-A

文件名称：涂布机技术协议书

客 户：江苏天鹏电源有限公司

日 期：2021 年 4 月 8 日

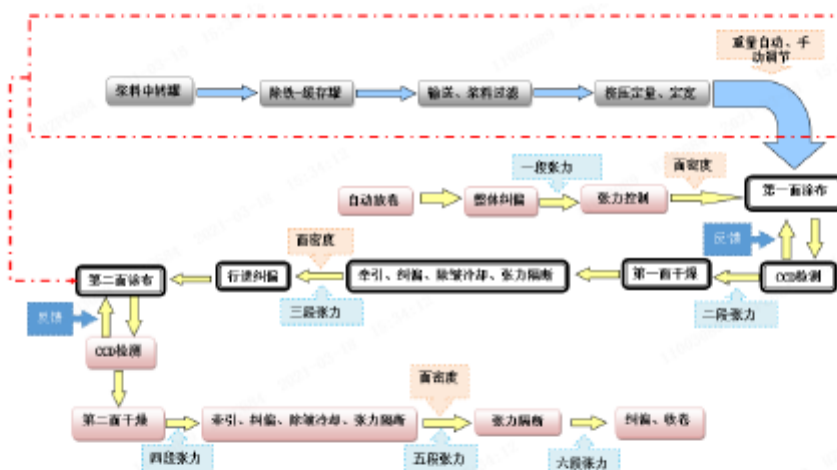
江苏天鹏电源有限公司（以下简称甲方）与深圳市赢合科技股份有限公司（以下简称乙方）就甲方购买乙方锂离子电池涂布设备，双方经过对技术要求、技术方案等方面的充分协商，达成技术协议如下：

1 设备概况

1.1 设备功能

YKSC850 系列涂布机是一种新型高精度，高可靠，高稳定性双层挤压涂布机。该设备特点是：选用日本原装兵神奈莫泵，精确定量输送，无脉冲、无涡流，不伤介质；烘箱使用一体式双层高效干燥系统，主动过辊+悬浮式烘道设计；涂布机使用 PLC 控制系统，进口马达与精密减速机驱动，引入运动控制功能，可根据工艺要求实现精准的运动控制；极片张力数字化控制，恒张力放卷、恒张力涂布、恒张力缓存、锥度张力收卷；系统参数集中操控，人机界面采用触摸屏方式、分级控制，工艺参数可锁定、存储和调用。

1.2 动作流程



总体参数

- | | |
|----------|---|
| (1) 辊面宽度 | : 850mm |
| (2) 机械速度 | : Max.50m/min |
| (3) 涂布速度 | : 25m/min, 留白长度为 7mm (验收速度);
32m/min, 留白长度为 8mm (验收速度);
(基本工艺: 正极三元, 固含量 62.8%,
单面密度 200g/m ² , 涂布宽度 621mm; 负极石墨, 固含量 46.9%, 单面密度 110g/m ²
涂布宽度 636mm)
35 m/min, 留白长度为 8mm, 为后续同甲方共同改善的目标速度。 |
| (4) 运行方向 | : 正向涂布、空走带, 反向倒带等 |
| (5) 装机功率 | : 正极 300kW, 负极 252 kW (实际功率为装 |

- 机功率的 60~70%)
- (6) 蒸汽加热参数
- A. 蒸汽压力 : 0.6~0.7MPa
- B. 蒸汽流量 : 正极单台机最大 2300 kg/h, 单节烘箱最大 140 kg/h; 负极单台机最大 1600 kg/h, 单节烘箱最大 100 kg/h (实际流量与客户工艺、涂布速度及热回收情况等有关)
- (6) 进排风量
- A. 排风量 : 正极单台机最大排风量 53,000m³/h, 排风温度 110℃, 涂布机后的排风管道压损 ≤500pa, 负极单台机最大排风量 38,000m³/h;
- B. 新风量 : 正极单台机最大新风量 36,000m³/h, 新风温度-5℃, 烘箱新风口风压 ≥300pa, 负极单台机最大新风量 26,000m³/h。新风湿度 ≤60%;
- (7) 压缩空气
- A. 压力 : 0.6MPa ± 0.1Mpa
- B. 流量 : Max100L/min
- (8) 设备尺寸 : 约 L62.5×W5.5×H5.8 (m)
- (9) 喷漆颜色 : 国际暖灰 1C——甲方提供色卡

2 设备构成

序号	单元名称	数量	备注
1	自动放卷单元	1 套	放卷卷径 Max.800mm
2	涂布单元	2 套	第一面&第二面;
3	双层干燥系统	1 套	40 米烘箱, 蒸汽加热, 合计长度约 40.5m
4	牵引单元	2 套	第一面&第二面 (包含冷却单元)
5	自动收卷单元	1 套	收卷卷径 Max.1000mm
6	电控装置	1 套	
7	涂布上料系统	2 套	
8	爬坡与二层导引机构	1 套	含护罩
9	NMP 浓度检测仪	16 套	正极涂布机配置
10	CCD	2 套	预留位置
11	平台单元		踏板、扶手用不锈钢
12	辅助穿带	3 套	A 面涂布、B 面涂布、烘箱区域
13	模头吊装	2 套	洁净桁吊
14	接带平台	2 套	涂布与烘箱之间

3 装机要求

- | | |
|----------|----------------------------|
| (1) 电源 | : 三相 AC380V±10%,50Hz |
| (2) 压缩空气 | : 0.5~0.7 MPa (除水、无油、过滤清洁) |
| (3) 温度 | : 机头机尾 23-30℃ (控制精度±3 ℃) |
| (4) 湿度 | : ≤60% |
| (5) 地面承重 | : 1500kg/m ² |

4 设备适应参数

4.1 基材参数

项目	正极	负极
基材	铝箔	铜箔
宽度(mm)	Max.660	Max.670
厚度 (μm)	10-30	6-15
外径 (mm)	Max.800	Max.800
重量 (kg)	Max.1000	Max.1000

4.2 浆料参数

项目	正极	负极
溶质	NCM、NCA	石墨、硅碳体系
溶剂	NMP	H ₂ O
固含量 (wt%)	60-72	36-60
比重(g/ml)	1.9~2.3	1.3~1.6
粘结剂	PVDF	SBR
粘度 (mPa.s, 25℃)	1,500-15,000	1,000-6,000
温度 (℃)	20-28	20-28

4.3 涂层参数

项目	正极	负极
单面干厚度 (μm)	40 ~ 200	/
单面面密度 (不含箔)	8~30mg/cm ²	5~20mg/cm ²
涂层宽度(mm)	Max.650	Max.660

5 过辊精度

5.1 单辊加工精度

	外径公差 (mm)	粗糙度	圆柱度 (mm)	轴向跳动 (mm)	同轴度 (mm)
涂布辊	±0.01	Ry0.2	0.0015	0.0015	0.0015
牵引辊	±0.02	Ry0.2	0.005	0.005	0.005
过辊	±0.1	Ry0.4	0.02	0.02	0.02
橡胶辊	±0.1	-	0.05	0.05	0.05

5.2 单辊安装精度

平行度 (mm)		水平度 (mm/m)	
过辊和过辊之间(涂布区域内)	0.03	过辊	0.03
过辊和过辊之间(涂布区域外)	0.03		
过辊和过辊之间(烘箱内)	0.05	过辊	0.05
过辊和橡胶辊之间	0.1	橡胶辊	0.1

5.3 辊筒尺寸及其它要求

	辊筒尺寸	表面处理	表面粗糙度	金属
涂布辊	直径 295mm,	镀硬铬 >0.1mm	Ry0.2	40Cr
烘箱外过辊	直径 110mm	超硬氧化	Ry0.4	铝+阳极氧化
烘箱内过辊	直径 110mm	镀硬铬	Ry0.8	S45C
牵引辊	直径 200mm	镀硬铬 >0.06mm	Ry0.2	S45C
橡胶辊	直径 120mm,	包覆 EPDM 橡胶	—	S45C+EPDM 橡胶
纠偏辊	直径 130mm,	超硬氧化	Ry1.6	铝+阳极氧化

6 涂布工艺参数

6.1 间隙涂布示意

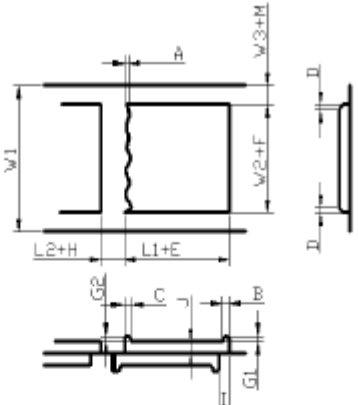


图 1 间隙涂布示意图

- (1) 如图 1 示，A 面涂布长度与 B 面长度不同时，需将涂层长的一面（A 面）做为第一面涂布。
- (2) 原则上 A 面与 B 面的涂布开始位置需统一（见例 1）。
- (3) 如 B 面的涂层开始位置低于 A 面的开始涂布位置，则 B 面的涂层长度不能超过 A 面涂层。
- (4) 设备可满足两段以上，不超过三段不同长度的涂布工艺

6.2 间隙涂布精度

示意图	位置	标准
	A 尾部拖尾长度	≤1.5mm

	B 头部鼓包长度	$\leq 5\text{mm}$
	C 尾部鼓包长度	$\leq 5\text{mm}$
	D 边缘厚度偏薄宽度（厚度小于平均厚度-5H ₀ 区域宽度）	$\leq 3\text{mm}$
	E（长度误差）	$\leq \pm 1\text{mm}$
	F（宽度误差）	$\leq \pm 1\text{mm}$
	M（宽度误差）	$\leq \pm 0.5\text{mm}$
	边缘厚度：无鼓包，无超出正常平均厚度	$-5 \sim 0\mu\text{m}$
	G1, G2 涂布头部和尾部的鼓包厚度：（相对于中值厚度）	$-10 \sim 5\mu\text{m}$ （涂布速度 $\leq 25\text{m/min}$ 7mm 间隙 32 m/min 8mm 间隙）
	L1 涂布长度	250~1100mm
	L2 间隙长度	7~150mm
	H 长度公差	$\pm 1\text{mm}$
	E 间隙公差	$\pm 1\text{mm}$
	M 宽度公差	$\pm 0.5\text{mm}$
	F 宽度公差	$\pm 1\text{mm}$
	涂布宽度方向，单双面边缘对齐度公差	$\pm 0.5\text{mm}$
	I 单双面对齐度	$\pm 0.5\text{mm}$
	J 涂布厚度公差（厚度仅用作参考，以面密度为基准）	CL $\pm 1.5\%$ 万分尺直径 2mm
	极片外观：无边缘鼓包，无边缘翘起、无烘烤开裂、无打皱、无漏箔等	
	单面面密度公差	$\pm 1.5\%$
	双面面密度公差	$\pm 1.2\%$

※最小涂布长度及最小涂布间隙取决于涂布速度。

※浆料与基材的接触角需小于 40 度。

※每小时浆料粘度变化 $\leq 300\text{cps}$ 。

涂布机技术协议（主要页）

