

厦门中创环保科技股份有限公司 关于创业板关注函〔2022〕第 70 号的补充回复

本公司及董事会全体成员保证公告内容真实、准确和完整，没有虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。

特别说明：

公司于 2022 年 2 月 7 日发布《关于创业板关注函〔2022〕第 70 号的回复》（公告编号：2022-030）后，对相关问题回复进一步丰富和完善，并增加了风险提示。

厦门中创环保科技股份有限公司（以下简称“公司”或“中创环保”）于 2022 年 1 月 27 日收到深圳证券交易所创业板公司管理部下发的《关注函》（创业板关注函〔2022〕第 70 号），公司高度关注，并积极组织人员对关注函中提到的问题进行了认真核查，现将有关回复公告如下：

一、公告显示，目标公司目前主要从事 NMP 回收工程业务，公司拟与交易对手方共同向目标公司现金增资 0.7 亿元。其中公司增资 0.6 亿元，占目标公司 75%的股权，根据目标公司实际资金需求分期实缴，且公司对目标公司投资入股后，视目标公司资金需求为其提供不超过 1 亿元流动资金贷款担保；交易对手方向目标公司增资 0.1 亿元，增资后占目标公司 25%股权，待目标公司实现净利润 2 亿元时一次性实缴到位。

（一）请使用简明清晰、通俗易懂的语言补充说明 NMP 的产品特性、主要作用、上游生产、下游应用等基本信息，说明 NMP 回收工程业务的市场状况、产业链意义、经济效益等情况，并结合目标公司近两年业务开展情况、已完成订单、在手订单、市场地位、主要供应商及客户情况、主要财务数据、相关专利

技术、同业可比公司情况等信息，具体说明目标公司的行业地位、竞争优势。

回复：

1. NMP 产品特性

N-甲基吡咯烷酮(N-methyl-2-pyrrolidone)，简称 NMP，其基本性能：无色透明液体，微有胺的气味，熔点-24.4℃，沸点 203℃，闪点 95℃，稍有氨味，半数致死量（大鼠，经口）3.8mg/kg。能与水混溶，溶于乙醚、丙酮等大多数有机溶剂。能溶解大多数有机与无机化合物、极性气体、天然及合成高分子化合物。在中性溶液中比较稳定。在 4% 的氢氧化钠溶液中 8 小时后有 50%~70% 发生水解。在浓盐酸中逐渐发生水解，生成 4-甲氨基丁酸。由于羰基的反应，可以生成缩酮或硫代吡咯烷酮。NMP 对粘合剂 PDVF 的溶解稀释性能好等优点而被锂离子电池普遍选用，是锂离子电池生产中主要的溶剂成分。

2. NMP 主要作用：

（1）锂电池行业，NMP 用作聚偏二氟乙烯（PVDF）的溶剂，是电极生产辅助材料、电极材料的分散剂。

（2）高分子行业，NMP 作为对位芳纶缩聚反应溶剂存在。

（3）绝缘材料行业，NMP 在绝缘材料行业中用于聚酰亚胺漆的反应和稀释溶剂。

（4）电子材料行业，NMP 在电子材料上用于 IC、PCB、LED、半导体清洗，以超纯电子化学品为主。

（5）石油化工，如丁二烯抽提、异戊二烯萃取、合成气的脱硫、乙炔的回收、润滑油精制等。

3. 上游生产、下游应用基本信息

上游生产主要原料是 1,4 丁二醇(BDO)，该物质经反应形成 γ -丁内酯(GBL)，反应物 γ -丁内酯和甲胺水溶液以一定的条件送入反应器，在反应器中完成 GBL 的甲胺化，得到 NMP 粗产品，送入分离工程，待分离精制。

下游 NMP 被广泛应用于锂电、医药、颜料、清洁剂、绝缘材料等行业，具体用于锂电池、涂料、合成纤维、集成电路等生产中的溶剂，芳烃抽提、乙炔提浓、丁二烯分离和合成气的脱硫等过程中的萃取剂，工业用洗涤剂、分散剂、染色剂、润滑油抗冻剂等。目前主要应用市场集中于制造锂离子电池等新能源材料

及芳纶、聚苯硫醚、聚酰亚胺等新材料领域，其中又以动力电池为主。

4. NMP 回收工程业务情况

(1) 市场情况

锂电行业现正处于飞速发展期，未来，从市场规模方面看，以新增锂电产能为例，据统计，2021 年以来，包括宁德时代、LG 新能源、中航锂电、亿纬锂能、SKI、比亚迪等 21 家企业规划产能已达到 3155 GWh，较 2020 年底将新增超 2700 GWh 产能。按目前的生产线规格，单条产线的产能最大在 2~3GWh，而单条产线需要配置 1~2 套 NMP 回收设备，因此未来 NMP 回收工程的市场需求量是飞速增长的；同时，每生产 1GWh 锂离子电池，大约需要使用 1000 吨 NMP 溶剂，因此，NMP 合成以及回收精制亦市场广阔。

(2) 产业链意义

NMP 作为溶剂在电极生产中起到非常重要的作用，但是电极本身不能残留 NMP，因此 NMP 在电极生产后段会以气态的形式从浆料中挥发出来，然后通过 NMP 回收工程将约 99% 以上的 NMP 进行回收，回收后的废液可以送至第三方加工企业提纯，提纯至电子级后可返回电极生产工段作为溶剂继续使用。可以看出，NMP 回收工程是整个循环中的基本部分，起到承上启下的作用，同时 NMP 回收工程也是每个锂电企业节能降本的基础工程。

(3) 经济效益：

目前市场电子级 NMP 的价格 47200 元/吨，每 1GWh 的锂电池的生产约消耗 1000 吨的 NMP，NMP 回收设备能够实现约 99% 的回收率，回收的 NMP 废液委托第三方加工仅收取一定的加工费用。目标公司将从以 NMP 回收工程为主延伸产业链，进入到 NMP 回收和精馏领域，将回收的 NMP 废液回收加工，重新提供给电池生产企业利用。目前，目标公司在江西规划了 6.5 万吨/年 NMP 回收和精馏项目，根据区位、回收品质和回收量的不同，一般加工费在 2000 元/吨—3000 元/吨，节省了大量的新液购置资金。

5. 目前公司近两年业务开展情况

(1) 业务开展情况

2020 年签订 NMP 回收工程合同 5 个，2021 年签订 NMP 回收工程合同 8 个，2022 年至今签订 NMP 回收工程合同 6 个，共计签订 NMP 回收设备约 100 套，

毛利率水平一般在 15%-20%之间。

序号	合同名称	合同金额	NMP 回收设备数	签订年份	完成情况
1	欣旺达动力新能源惠州园区东北角 NMP 储罐区	531.5 万元	6	2020 年	已完成
2	海辰 NMP 精馏系统	598 万元	1	2020 年	调试中
3	惠州锂威新能源 NMP 储罐	168.5 万元	3	2020 年	已完成
4	荆门亿纬创能锂电池 NMP 回收	390 万元	4	2020 年	已完成
5	蜂巢能源无锡厂区 NMP 回收	150 万元	1	2020 年	已完成
6	海辰 L5 一楼 NMP 回收	432 万元	8	2021 年	已完成
7	海辰 L5 三楼 NMP 回收		4	2021 年	已完成
8	惠州锂威 NMP 回收	165 万元	2	2021 年	已完成
9	海辰 L1-L2NMP 回收	800 万元	10	2021 年	安装中
10	广东风华 NMP 回收	444 万元	8	2021 年	安装中
11	海辰 P12 热回收	190 万元	6	2021 年	安装中
12	蜂巢能源湖州一期 1#厂 NMP 回收	1088.72 万元	8	2021 年	在手
13	蜂巢能源湖州二期 3#厂 NMP 回收	1418.67 万元	12	2021 年	在手
14	江苏蜂威动力 NMP 回收	860 万元	8	2021 年	在手
15	蜂巢能源湖州二期 4#厂 NMP 回收	602 万元	4	2022 年	在手
16	蜂巢能源湖州试制线 NMP 回收	422 万元	2	2022 年	在手
17	蜂巢能源遂宁试制线 NMP 回收	670 万元	2	2022 年	在手
18	国轩桐城一期热回收	180 万元	4	2022 年	在手
19	国轩桐城二期热回收	120 万元	4	2022 年	在手
20	国轩宜春一期热回收	120 万元	4	2022 年	在手

(2) 已完成订单

2020 年完成合同 8 个，2021 年完成合同 5 个，共计交付了约 80 套 NMP 回收设备。

(3) 在手订单

正在制作、施工或试运行的订单 9 个，签订合同仍在设计阶段的订单 5 个。

(4) 市场地位

2021 年签订（中标）NMP 回收工程金额达 7800 万元，按订单规模在行业中比较处于中等地位，但市场参与度较高，客户满意度也较好，总体来说在行业中属于中等偏上地位。

(4) 主要供应商及客户情况

供应商分为标准件和非标件，标准件包括仪表、阀门、电气的供应商，该类供应商均是国内的一线或二线品牌，电气元件部分用的是进口器件，供应商主要是国内的代理商；非标件的供应商主要以无锡、苏州、南通三地为主，供货铝制板式换热、表冷器、风机等，非标件的供应商均有 2~3 家备选。客户主要包括：宁德时代、蜂巢、亿纬、欣旺达、国轩、万向、海辰、风华等企业（合作情况如下表），其中宁德时代、蜂巢、亿纬、国轩均是锂电池生产行业的头部企业，海辰、欣旺达也是锂电池生产行业的有较大增长势头的企业。

序号	合作企业	合同数量	NMP 回收设备数	完成情况
1	宁德时代新能源	2	8	已完成
2	蜂巢能源科技有限公司	7	28	1 个完成
3	荆门亿纬创能锂电池有限公司	1	4	已完成
4	欣旺达惠州动力新能源有限公司	3	3	已完成
5	国轩高科动力能源有限公司	3	12	在手
6	万向 A 一二三股份有限公司	2	8	已完成
7	厦门海辰新能源科技有限公司	5	12	部分完成
8	广东风华新能源股份有限公司	1	8	安装中

(5) 主要财务数据：

单位：人民币元

主要财务情况指标	2021 年 12 月 31 日
	(未经审计)
资产总额	50,387,970.69
净资产	3,575,101.15
营业收入	22,553,860.35
净利润	406,579.69

(6) 相关专利技术

共申请专利 41 件，其中发明专利 12 件，实用新型 29 件；共获授权专利 29 件，其中发明专利 1 件，实用新型 28 件（22 件为第一或单一专利权人）。

序号	申请号/专利号	申请单位	专利名称
1	201510412002.6	北化苏州研究院、苏州迈沃环保工程有限公司等	适用于海洋平台的撬装式吸收二氧化碳气体的方法和装置(发明, 实审)
2	201520266958.5	苏州迈沃环保工程有限公司	一种多级脱硫系统(授权)
3	201520508738.9	北化苏州研究院、苏州迈沃环保工程有限公司等	适用于海洋平台的撬装式吸收二氧化碳气体的装置(授权)
4	201520706024.9	苏州迈沃环保工程有限公司	一种脱硫系统的管道预处理装置(授权)
5	201610186505.0	苏州迈沃环保工程有限公司	利用超高压低温等离子体进行废气脱硫脱硝的方法和系统(发明, 实审)
6	201620394439.1	苏州迈沃环保工程有限公司	撬装可移动式的工业尾气净化装置(授权)
7	201620713557.4	北化苏州研究院、苏州迈沃环保工程等	基于牺牲型脱硫剂的超重力脱硫成撬装置(授权)
8	201620693893.7	北化苏州研究院、苏州迈沃环保工程有限公司等	含硫气体的脱硫化氢-高效氧化再生集成化系统(授权)
9	201610518726.3	北化苏州研究院、苏州迈沃环保工程有限公司等	VOC 有机废气的吸收处理方法及系统(发明, 实审)
10	201610700596.5	苏州迈沃环保工程有限公司	用以调控气体湿度的离子液除湿方法与系统(发明, 实审)
11	201620916907.7	苏州迈沃环保工程有限公司	用以调控气体湿度的离子液除湿系统(授权)
12	201610837389.4	苏州迈沃环保工程有限公司	利用高沸点溶剂回收气体中NMP的方法(发明, 授权)
13	201610186505.0	苏州迈沃环保工程有限公司	利用超高压低温等离子体进行废气脱硫脱硝的方法及系统(发明, 实审)
14	201720244941.9	苏州迈沃环保工程有限公司	NMP-TEG-H ₂ O 精馏分离系统(授权)
15	201720499123.3	苏州迈沃环保工程有限公司	一种常温高效催化净化挥发性有机物装置(授权)
16	201721083486.5	北化苏州研究院、苏州迈沃环保工程有限公司等	用于净化低浓度挥发性有机物的常温催化反应装置(授权)
17	201721084044.2	北化苏州研究院、苏州迈沃环保工程有限公司等	一种低阻力的挥发性有机物废气催化氧化反应装置(授权)
18	201810214926.9	苏州迈沃环保工程有限公司	一种 VOCs 废气深度净化方法及系统(发明, 实审)

19	201810214359.7	苏州迈沃环保工程有限公司	一种常温催化深度净化 VOCs 废气的方法及系统（发明，实审）
20	201820354095.0	苏州迈沃环保工程有限公司	一种 VOCs 废气深度净化系统（授权）
21	201820354623.2	苏州迈沃环保工程有限公司	一种常温催化深度净化 VOCs 废气的系统（授权）
22	201821651408.5	苏州迈沃环保工程有限公司	一种低湿度循环回风 NMP 回收装置（授权）
23	201910700706.1	青岛创启迈沃环保有限公司 苏州迈沃环保工程有限公司	一种催化氧化降解 VOCs 的空气净化方法、系统及应用（发明，实审）
24	201920915208.4	苏州迈沃环保工程有限公司 北化苏州研究院	锂电池生产中 NMP 回收及超重力精馏提纯系统（授权）专利权转让
25	201921223579.2	青岛创启迈沃环保有限公司 苏州迈沃环保工程有限公司	一种催化氧化降解 VOCs 的空气净化方法（授权）
26	202121302818.0	苏州迈沃环保工程有限公司	锂电池正极涂布机 NMP 回收系统（授权）
27	202121308324.3	苏州迈沃环保工程有限公司	应用于锂电池负极涂布机系统的热量回收系统（授权）
28	202121309878.5	苏州迈沃环保工程有限公司	锂电池生产设备的辅助控温进排风系统（授权）
29	202121399464.6	苏州迈沃环保工程有限公司	用于锂电池正极涂布机的 NMP 水洗回收系统（授权）
30	202121399462.7	苏州迈沃环保工程有限公司	锂电池涂布机的排风回风除湿处理系统（授权）
31	202121437042.3	苏州迈沃环保工程有限公司	一种用于烧结炉含腈化物尾气的净化系统（授权）
32	202121437031.5	苏州迈沃环保工程有限公司	一种烧结炉含腈化物尾气的综合处理系统（授权）
33	202121427494.3	苏州迈沃环保工程有限公司	锂电池正极涂布机冷凝回收 NMP 的系统（授权）
34	202110897516.6	苏州迈沃环保工程有限公司	一种磷化铝尾气处理的装置和方法-（发明，实审）
35	202121752022.5	苏州迈沃环保工程有限公司	一种用于磷化铝生产过程废气的净化系统（授权）
36	202121752024.4	苏州迈沃环保工程有限公司	一种磷化铝生产过程废气的综合处理系统（授权）
37	202121752109.2	苏州迈沃环保工程有限公司	一种利用磷化铝生产过程废气回收磷酸氢钙的生产系统（授权）
38	202121614695.4	苏州迈沃环保工程有限公司	含硫蒸汽及硫化氢气体处理装置（授权）

39	202111431760.4	苏州迈沃环保工程有限公司	一种用于 γ -丁内酯和二甲胺合成 N-甲基吡咯烷酮的催化剂制备方法
40	202111435541.3	苏州迈沃环保工程有限公司	一种用于催化 1,4-丁二醇脱氢反应的催化剂及其制备方法和应用
41	202123151817.3	苏州迈沃环保工程有限公司	用于锂电池制造中的辅助进排风处理系统

(7) 同业可比公司情况

投标较多的竞争对手是欧塞莱和盛禾,这两家企业的年产值在 1~2 亿元之间。

盛禾(山西)化工技术有限公司注册成立于 2016 年 8 月,位于山西省长治市,项目总投资约为贰仟万元人民币,主要经营加工 NMP 回收液、洗机水、回收 NMP,有年产 1 万 2 千吨产量,是一家专业代加工 NMP 回收液的大型实体化工企业。

广东欧赛莱科技有限公司成立于 2016 年 6 月,先后共安装 400 多套 NMP 回收装置,每年回收的高值 NMP 回收液 10000 吨以上,涂布机上节电超过 1 亿元/年。

6. 行业地位与竞争优势

(1) 行业地位

在 NMP 回收设备行业,同时拥有宁德时代、亿纬、蜂巢、国轩这几家大型锂电池制造企业 NMP 回收业绩的厂家不多,目标公司不仅如此,而且还分别做过不同的 NMP 回收工艺路线,包括三级水洗、冷凝&尾气水洗、冷凝&转轮等工艺,因此,在业绩方面在行业内是基本得到认可的,能够参与绝大部分的 NMP 回收工程投标项目,事实上,随着锂电行业的蓬勃发展,目标公司在 2021 年也参加了众多投标项目,2021 年签订(中标)NMP 回收工程金额约 7800 万,按订单规模在行业中比较处于中等地位,但市场参与度较高,客户满意度也较好,总体来说在行业中属于中等偏上地位。

(2) 竞争优势

主要体现在业绩和设计两大方面,因目标公司在头部的锂电企业均有实际应用业绩,且 NMP 各种回收工艺均有实际应用业绩,能够满足绝大部分企业的招标要求。目标公司同时拥有 NMP 回收工程、精馏业绩;拥有回收工程、精馏、

合成专利与工艺技术；苏州迈沃的设计是经过反复理论与实践校核后，不断的缩小设计偏差出来的，不但有严格的理论模拟计算，也有实际运行数据校核，设计的优化是有明确指导性质的，是能够趋向于成本最小化的。

（二）请结合目标公司往期财务数据，补充说明“待目标公司实现净利润 2 亿元时一次性实缴到位”的具体含义，是否包含目标公司已实现利润或待弥补亏损；在约定公司为目标公司运营提供资金及担保的同时交易对手方仅以目标公司实现净利润 2 亿元为实缴条件的原因及合理性，以及公司与交易对手方实缴出资条件不同的原因及合理性，是否存由上市公司承担目标公司全部投资风险损害上市公司利益的情形。

回复：

目标公司主要财务数据如下：

单位：人民币元

主要财务情况指标	2021 年 12 月 31 日
	(未经审计)
资产总额	50,387,970.69
净资产	3,575,101.15
营业收入	22,553,860.35
净利润	406,579.69

“待目标公司实现净利润 2 亿元时一次性实缴到位”的具体含义是指苏州迈沃瑞鑫和蒋萱在目标公司未来单一会计年度实现 2 亿元净利润时，将承担的出资义务一次性出资到位，不包含目标公司已实现利润或待弥补亏损。截至 2021 年 12 月 31 日，目标公司未分配利润为 157.51 万元（未经审计）。由于目标公司的经营业绩受到各种因素影响，存在不确定性，可能会出现一个会计年度利润达不到 2 亿元，苏州迈沃瑞鑫和蒋萱实缴不到位的情形，但是这不表示豁免其出资义务，股东之间的出资约定也不对抗第三人。

目标公司成立于 2014 年，公司现有业务主要为锂电原材料生产过程中废气的治理；VOCs 废气处理、异味治理；锂电行业溶剂回收与子级精制。目标公司业务将从以 NMP 工程为主，转向 NMP 的回收和精馏及 PVDF 的生产，极大提高盈利能力。目标公司在 7 年多的经营中，积累了丰富的项目经验，沉淀了大量的专利技术，培养了一批技术成熟的团队。公司在对目标公司增资的过程中，并没有

对原股东支付溢价，各方股东按照股权比例进行出资，同时公司也是根据项目进展，按照资金需求，分批实缴到位。未来目标公司的发展要依托原有的团队、技术和市场，公司主要是为发展提供资金支持，双方资源优势互补将目标公司发展壮大。因此，协议设置不同的实缴出资条件，是综合考虑历史因素，各方在目标公司中的作用设定的，具有合理性。公司在目标公司中拥有绝对控股地位，占据多数董事席位，董事长和法定代表人均由公司委派，充分了解目标公司的生产经营情况，会对未来投资项目进行充分的科学论证，把控投资项目的进展，识别相关风险并采取防范措施，能够保障公司的利益，不存在由上市公司承担目标公司全部投资风险损害上市公司利益的情形。尽管如此，由于公司为目标公司发展提供资金支持，在经营不达预期的情形下，有可能存在资金损失的风险，敬请广大投资者理性分析、谨慎决策，注意投资风险。

二、公告称目标公司拟投资建设锂电池原材料项目，包括但不限于 NMP 项目、“PVDF 项目”等，投资概算约 9 亿元，由甲方以股东借款方式提供。

(一)请使用简明清晰、通俗易懂的语言补充说明“PVDF 项目”的具体含义，包含主要产品用途、上下游产业情况、主要市场参与主体、在锂电池中的具体作用等基本信息，并结合公司、交易对手方、目标公司的现有业务及技术专利储备等情况，说明公司与交易对手方合作开展“PVDF 项目”的可行性、竞争优势，并充分提示风险。

回复：

1. “PVDF 项目”的具体含义

(1) PVDF 简介

聚偏氟乙烯 Poly(vinylidene fluoride)，英文缩写 PVDF，主要是指偏氟乙烯均聚物或者偏氟乙烯与其他少量含氟乙烯基单体的共聚物，它兼具氟树脂和通用树脂的特性，除具有良好的耐化学腐蚀性、耐高温性、耐氧化性、耐候性、耐射线辐射性能外，还具有压电性、介电性、热电性等特殊性能，是含氟塑料中产量名列第二位的大产品，全球年产能超过 5.3 万吨。

(2) 主要产品用途

PVDF 树脂可作为注塑、热熔型氟涂料、化工耐腐蚀制品、太阳能光伏膜、水处理膜，锂电池粘结剂等主要原料。

由于 PVDF 熔点（170 °C）与分解温度（316 °C）之间相差 100 °C 以上，

因而热稳定性良好，加工窗口宽。主要应用在石油化工、电子电气和氟涂料等领域，其良好的耐化学性、加工性及抗疲劳和蠕变性，使得 PVDF 成为石油化工设备流体处理系统整体或者衬里的泵、阀门、管道、管路配件、储槽和热交换器的最佳材料之一；其良好的化学稳定性、电绝缘性能，使制作的设备能满足高纯净、阻燃、绝缘等要求，被广泛应用于半导体工业上高纯化学品的贮存和输送；近年来采用 PVDF 树脂制作的粘接剂、多孔膜、凝胶、隔膜等，在锂电池中应用，成为 PVDF 需求增长最快的市场产品之一；应用 PVDF 树脂的微滤分离膜技术具有过滤精度高、透水量大和质量好的特点，在食品、医药、饮用水、城市污水处理等领域得到广泛应用；PVDF 还是氟涂料最主要原料之一。氟碳涂料不但有很强的耐磨性和抗冲击性能，而且在极端严酷与恶劣的环境中有很高的抗褪色性与抗紫外线性能。可在户外长期使用，无需保养，该类涂料被广泛应用于发电站、机场、高速公路、高层建筑等。

(3) 上下游产业情况

上游：PVDF 生产路径包括 1,1-二氟-1-氯乙烷(R142b)、偏二氯乙烯(VDC)、1,1,1-三氟乙烷(R143a)、1,1-二氟乙烷(R152a)等路线，其中 R152a 经氯气反应生成 R142b，然后反应生成偏二氟乙烯(VDF)，再进行聚合路线是主要的生产路径。目前国内由乙炔路线和 VDC 路线生产 R142b。R142b 可用作制冷剂、发泡剂、航空推进剂、有机合成原料等。其中有机合成原料是 R142b 的重要应用领域，R142b 经裂解、脱 HCl、脱水、精馏等工艺可制得偏氟乙烯(VDF)，偏氟乙烯聚合可得到聚偏氟乙烯。聚偏氟乙烯是性能优良的工程塑料，下游可应用范围广泛，需求量持续增长，拉动 R142b 消费量不断上升。

我国 R142b 生产商主要有：山东东岳，产能 3 万吨/年；巨化股份，产能 2 万吨/年；三美股份，产能 4176 吨/年；联创股份，产能 2 万吨/年；三爱富，产能 3.85 吨/年等。

下游：PVDF 市场需求量大，下游应用领域广，可持续发展空间大。PVDF 树脂可作为注塑、热熔型氟涂料、化工耐腐蚀制品、太阳能光伏膜、水处理膜，锂电池粘结剂等主要原料。

涂料级 PVDF 树脂为主的热熔型氟涂料，主要用于金属幕墙、铝制门窗、卷材、金属屋顶等的氟碳喷涂，该类涂料具有超强耐候性，具体表现寿命长、不褪色、无污染和耐老化等优点，因此大量应用于建筑装饰和保护，需求量巨大；制

品级 PVDF 树脂是一种高品质聚合物，具有杰出的耐化学性、良好的机械性能、较高的热稳定性、优良的抗紫外性、优异的耐磨性及阻燃性、极好的防渗透性且容易加工。是解决防腐及超纯问题的最佳材料，因此，广泛应用于石油化工装置的管道、阀门等防腐和高纯设备系统；近年来，我国太阳能光伏背板膜高速增长，所采用的主要含氟材料就是制品级 PVDF 树脂。据 TaiyangNews 统计，PVDF 是市场规模最大的光伏背膜材料，2019 年其市占率达到 54 %；PVDF 水膜级树脂是一种优异的水处理膜材料，微滤膜、超滤膜均可以 PVDF 为原材料。随着膜分离工业的迅速发展，其需求量随之迅猛增长；另外，近年来 PVDF 锂电需求量持续增长。下游新能源汽车市场产销火爆，PVDF 锂电池粘结剂作为新能源电池中的重要组成部分，需求也持续扩张。PVDF 在锂电池行业中主要用做粘结剂、隔膜和隔膜涂层。其中，粘结剂用 PVDF 产量占锂电池用 PVDF 总产量的 50%~75%，是 PVDF 目前在锂电池行业的主要用途；PVDF 树脂因其具有独特的电绝缘性、耐腐蚀性、耐渗透性、耐磨性、易加工性等特点，广泛应用于高性能的线缆材料、半导体工业高纯化学品的贮存和输送等新兴应用领域；PVDF 树脂还可以与其他树脂共混改性，如 PVDF 与 ABS 树脂共混得到复合材料，已经广泛应用于建筑、汽车装饰、家电外壳等。

（4）主要市场参与主体

PVDF 国际生产厂家主要有索尔维，阿科玛，吴羽等，国内生产厂家主要为山东东岳、三爱富、山东德宜、广东东阳光、中化蓝天、巨化股份、氟诺林等，总产能达 4 万吨，呈现低端产能过剩的情况，但细分领域如锂电、制品等领域存在产能缺口，多企业纷纷扩产以满足日益增长的产品需求。但是 PVDF 高中低端产品生产过程中对产线、工艺要求不同，无法通过简单的产线改造完成产品升级。

（5）在锂电池中的具体作用：

PVDF 主要作为粘结剂、隔膜和隔膜涂层应用于锂离子电池行业。

在电极中，粘结剂是用来将电极活性物质粘附在集流体上的高分子化合物。它的主要作用是粘结和保持活性物质，更好地稳定极片的结构，对于在充放电过程中体积会膨胀/收缩的锂离子电池正负极来说，要求粘结剂对此能够起到一定的缓冲作用。由于 PVDF 具有足够的粘结强度、适度均衡的耐溶剂性以及电化学稳定性，因此在众多聚合物中，PVDF 以优异的稳定性及可靠性，成为粘结剂的首选材料之一；隔膜是一种多孔塑料薄膜，用于分隔两电极，并保证锂离子自由

通过形成回路,影响电池的容量、循环能力和安全性。PVDF 为优秀的隔膜材料,既可用于隔膜涂层,也可作为隔膜材料。PVDF 是半结晶聚合物,由于晶型中极性 β 相的存在,利于锂盐的解离,可提高隔膜的离子电导率,其晶体部分可提供良好的机械强度,非晶体部分可更好地吸收保存电解液,以其为基底的隔膜热收缩程度非常小; PVDF 在非织造隔膜、聚合物/无机复合材料和凝胶聚合物电解质膜中均有应用。聚烯烃类隔膜在高温、针刺、过充情况下存在破膜的可能性,通过涂覆可以对隔膜进行改性,提升其性能。将 PVDF 涂覆在传统隔膜上可提高隔膜的润湿性、保液性能、电化学稳定性。

2. 公司与交易对手方合作开展“PVDF 项目”的可行性

“PVDF 项目”工艺路线成熟可靠,原材料立足国内,产品质量已达到国际同类产品的先进水平,技术上是先进的、可行的。并已和项目拟建设地江西省会昌县政府接洽,项目符合园区准入条件,并已出具项目可行性研究报告。

PVDF 树脂产品可应用于锂电池领域,在国内外产品应用市场有较高的需求量; PVDF 由于其优越的性能,应用领域也非常广泛,市场需求量日益增大,确定的生产规模是相对适宜的。

“PVDF 项目”实施将进行产品升级,有效打破国外对高端氟树脂产品的市场垄断,填补国内外产品市场需求。

PVDF 项目确定的市场售价,既具有市场竞争力,又能给企业带来经济效益,售价是合理的。

项目产品聚偏氟乙烯(PVDF)树脂在 2019 年国家发改委发布的《产业结构调整目录》(2019 年版)中被列为鼓励发展产业,符合国家新能源产业政策,具有较好的社会效益。

3. 公司与交易对手方合作开展“PVDF 项目”的竞争优势

技术研发方面,系统比较国内外生产聚偏氟乙烯树脂的工艺路线,从原料易得、工艺成熟度等角度进行分析,最终确定生产成本低、产品性能优异的合成工艺,第二期将会将原料延伸至氯乙烯,通过氯乙烯合成 R152a,实现原材料完全自主可控,并采用计算机分布式控制系统(DCS)进行工艺控制,保证装置的正常操作和安全运行。产品质量已达到国际同类产品的先进水平。目标公司主要针对中高端 PVDF 市场,在规划的 1 万吨 PVDF 产能中,包含锂电级 PVDF 产能 5000 吨,制品级 PVDF 产能 2000 吨,涂料级 PVDF 产能 2000 吨,水膜级 PVDF

产能 1000 吨。目前 PVDF 产能还处于规划阶段，在锂电池生产中的作用也依赖于锂电池生产工艺，敬请广大投资者理性分析、谨慎决策，注意投资风险。

公司与交易对手方合作开展项目，利于充分整合优势资源，强强联合，实现关键技术的突破、扩大业务链、提高效益。

4. 公司与交易对手方合作开展“PVDF 项目”的风险分析及应对措施

类别	风险	应对措施
市场风险	国内竞争对手扩产可能会影响本项目的销售	加快项目建设，顺应环保要求，开发无 FPOA 的涂料树脂产品，抢占市场。 水膜树脂利用公司质量优势，大力开拓市场。 在工艺设计上扬长避短，且让锂电厂家共同参与工艺设计，增加锂电级产品达到预定目标产量。 公司组建专业化销售团队，通过市场推广提高客户对产品接受度
原料风险	本项目需采购 11800t/a 的 R152a，如采购和库存不合理，可能会影响生产。	已分析国内 R152a 的厂商，产能均大于产量，需提前做好采购准备和适当的库存，本项目设计有 1 个月用量的储罐。
技术风险	单体工艺经过消化吸收文达天成工艺包后，存在技术风险	氟材料公司本身具有 VDF 单体工艺，2003 年已在氟材料公司使用。本项目借鉴文达天成的工艺包的优点，用于提升氟材料原有工艺包。借鉴后工艺包已在 2013 年在上虞基地改造并应用。
	当前乳液聚合装置规模小，放大生产需采用新型大设备，放大过程存在一定的技术风险	行业内已有企业采用新型大设备，本项目可通过一定渠道借鉴行业内成熟的设备设计加工和使用经验。
	动力用锂电树脂高端产品仍处于研发阶段，能否与项目同步开发成功存在技术不确定性	加大研发技术投入，加强国内外技术交流及引进，尤其是让锂电厂的技术人员提前参与设计与调试，从而加快高端树脂产品的开发。
合同纠纷的风险	本项目涉及设计、采购、施工、咨询服务，需签订的合同量大，审批报建、设计、采购、建筑安装施工、设备到货紧密联系，各节点时间要求高，存在合同纠纷风险。	引入有经验的 EPC 或 EPCM 公司，利用他们的人力、经验妥善安排项目各环节的进度协调及合同签订，减少或消除合同纠纷的风险

类别	风险	应对措施
业主管理风险	业主项目管理人员不足,会影响项目的进度、投资控制和质量。	引入有经验的 EPC 或 EPCM 公司,利用他们的人力、经验妥善安排项目各环节的进度协调及合同签订,严格控制项目进度、质量和费用。
投资控制	建设材料市场剧烈波动会影响投资控制	先期确定数量较大的建设材料和设备,减少涨价带来的不利影响。
人员风险	目前公司在该领域专业的销售人员较少,产能扩大后,技术及生产人员不足	充分依托锂电行业销售团队,专门设立 PVDF 产品的推广销售团队,合理引进外部销售人才
		借助生产管理部的技术和管理优势,利用原有项目培训技术及生产人员。
环境与生态风险	项目产生一定量的废水和废气	项目实施中做到环境保护“三同时”,采用切实可靠地措施处理废水和废气,做到达标排放。

尽管公司与合作方对投资“PVDF 项目”达成了共识,并且和江西会昌县签订了选址投资的合作协议,但是项目的推进还受到环评、审批等多种因素影响,实施进度存在不确定性。同时,即使项目投入运营后,相关产品的市场开拓也存在不确定性,给公司带来的预期收益也存在不确定性,对公司未来业绩的影响尚不明确,敬请广大投资者理性分析、谨慎决策,注意投资风险。

(二)请补充说明 NMP、PVDF 材料目前主要应用领域、同业企业客户分布情况、下游领域分布占比,是否为相关锂电池必备或关键原材料、具体适用的锂电池类型以及在锂电池生产成本中的占比情况,公司将拟建 NMP 项目、“PVDF 项目”描述为“锂电池相关原材料项目”的理由及合理性。

回复:

1. NMP、PVDF 材料目前主要应用领域

NMP 下游广泛用作锂电池、涂料、合成纤维、集成电路等生产中的溶剂,同时也是芳烃抽提、乙炔提浓、丁二烯分离和合成气的脱硫等过程中的萃取剂,也可作工业用洗涤剂、分散剂、染色剂、润滑油抗冻剂等。

PVDF 市场需求量大,下游应用领域广,可持续发展空间大。PVDF 可广泛应用于注塑、锂电池、涂料、化工耐腐蚀制品、太阳能光伏膜、水处理膜等领域。近年来,PVDF 在锂电池和光伏行业需求增长最快。

2. NMP、PVDF 材料同业企业客户分布情况

PVDF 材料同业企业客户：主要包括用于锂电池行业的客户，CATL、国轩、万向 A123 系统有限公司、力神、沃特玛、中航、国能、微宏以及全球锂电池巨头宁德时代、比亚迪、松下、LG 等；光伏行业的客户赛伍、福斯特、东洋铝业、中天、高盟、冠日等；建筑建材领域，特别是高档建筑的幕墙、公共场馆和铝制门窗等对 PVDF 涂料有需求的客户群体。

NMP 材料同业企业客户：主要包括三星集团、SK 集团，日本索尼、比亚迪 CATL、蜂巢、亿纬、国轩、万向、欣旺达、海辰等企业，其中比亚迪、CATL、蜂巢、亿纬、国轩均是锂电池生产行业的头部企业。

3. NMP、PVDF 材料下游领域分布占比

PVDF 下游分布领域主要有涂料、注塑、锂电池、光伏背膜、水处理膜等领域。其中涂料需求量最大，占比可达 37%，注塑产品领域占比 21%，锂电池行业占比 20%，光伏领域占比 8%。

NMP 下游分布领域主要有化工、树脂塑料、涂料、油墨、染料、农药、锂离子电池、电子等行业。其中主要应用领域集中于制造锂离子电池等新能源及芳纶、聚苯硫醚、聚酰亚胺等高分子新材料领域，其中动力电池占比最大。

4. NMP、PVDF 材料是否为相关锂电池必备或关键原材料

NMP 与 PVDF 是锂电池必备原材料，现锂离子电池生产工艺，约每 1GWh 需要 NMP 为 1000 吨左右。每 1GWh 需要 PVDF 为 50 吨左右。

锂电池用材料主要包括正极材料、负极材料、电解液、隔膜及其他辅料等。PVDF 在锂电池中用途较广，可用于隔膜涂层、隔膜、电解质等方面。PVDF 是半结晶聚合物，利于锂盐的解离，提高隔膜的离子电导率，其晶体部分可提供良好的机械强度，非晶体部分可更好地吸收保存电解液，以其为基底的隔膜热收缩程度非常小。将 PVDF 涂覆在传统隔膜上可提高隔膜的润湿性、保液性能、电化学稳定性。凝胶聚合物电解质是液体与固体混合的半固态电解质，PVDF 系凝胶聚合物基体主要为 PVDF 和 P(VDF-HFP)，具有成模型好、易批量生产、有利于锂盐的溶解、化学及热稳定性好等优点。

通常来说，锂电辅材主要包括溶剂和粘结剂，溶剂的主要作用是溶解正负极活性物质，而粘结剂的主要作用是将活性物质粘结在集流体上，辅材用量一般为 2%-5%。其中，PVDF 是最常用的正极粘结剂，而 NMP 是最常用的溶剂，并且它们二者通常搭配使用。锂离子电池对有机溶剂的纯度要求很高，NMP 对锂离子

子电池生产工段的涂布质量、效果及改善锂离子电池能量密度均存在一定影响。在配料阶段，NMP 作为 PVDF 溶剂，在一定粘度范围内保持稳定的浆料；在涂布阶段，NMP 作为浆料的主要液体载体，有非常好的润湿性和流动性；在涂布烘烤阶段，NMP 以稳定的速度从湿膜中挥发，形成孔径、分布均匀的多孔微电极。PVDF 为主流正极粘结剂材料，在正极中，由于水会对几乎所有正极材料造成损害；水相体系难以干燥，残余水分影响电池容量和循环产生影响；正极材料密度较大，以水为溶剂的粘结体系，无法使浆料充分分散。在众多聚合物中，PVDF 由于具有足够的粘结强度，适度均衡的耐溶剂性以及良好的电化学稳定性成为锂电池粘结剂的首选材料之一。目前，在锂电池正极粘结剂中占比可达 90%。

5. 具体适用的锂电池类型以及在锂电池生产成本中的占比情况

适用的锂电池类型：常见六种锂电池具体包括：钴酸锂、锰酸锂、镍钴锰酸锂(NCM)、镍钴铝酸锂(NCA)、磷酸铁锂、钛酸锂。NMP 与 PVDF 材料适用于所有类型锂电池。

在锂电池生产成本中的占比：在锂离子电池的生产材料中，NMP 一是作为正极涂布溶剂，二是作为锂离子电池导电剂浆料溶剂，在锂离子电池制造成本中，NMP 成本占比在 3% 至 6% 之间，作为重要应用市场，锂离子电池行业发展对 NMP 市场影响大。

PVDF 为主流锂电正极粘结剂材料、优异的锂电用隔膜材料，在锂离子电池制造成本中，PVDF 成本占比在 7% 至 10% 之间。

6. 公司将拟建 NMP 项目、“PVDF 项目”描述为“锂电池相关原材料项目”的理由及合理性。

溶剂和粘结剂是锂电行业两种重要的辅材。PVDF 是最常用的正极粘结剂，而 NMP 是最常用的溶剂，NMP 能与 PVDF 互溶，它们二者通常搭配使用，有机结合。此外，PVDF 也可用作锂电隔膜材料。NMP 和 PVDF 作为锂电池重要生产原料，影响锂电池性能、生产成本、产量等，在目前锂电池的生产中虽然用量不高，但是不可或缺。因此 NMP 项目和 PVDF 项目是具有内在联系的两个项目，均为锂电产业链上游相关联产品，且锂电池行业是 NMP 和 PVDF 的重要应用领域。目标公司从事的 NMP 项目和 PVDF 项目主要是针对锂电池的细分市场，因此，将 NMP 项目和 PVDF 项目描述为“锂电池相关原材料项目具有合理性。。”

三、2021 年 3 季度末，你公司货币资金余额为 1.14 亿元，请结合公司经营

业绩、现金流量、近 12 个月生产经营现金需求、对外投资计划和资金需求，目标公司建设计划、资金需求等，说明公司本次投资目标公司及后续建设项目的资金来源，融资（如涉及）的具体方式及其可行性，并具体分析本次投资及后续建设计划的不确定性风险，对你公司原有业务经营和财务状况的影响。

回复：

（一）公司 2021 年三季度经营业绩、现金流量情况如下：

单位：万元

项目	2021 年 1—9 月	2020 年 1—9 月	同比
营业收入	73,566.99	127,837.89	-42.45%
净利润	-2,802.75	2,433.93	-215.15%
其中：归属于母公司所有者的净利润	-3,859.31	2,003.26	-292.65%
少数股东损益	1,056.55	430.67	145.33%
经营活动产生的现金流量净额	-8,453.88	-17,770.52	52.43%
经营活动现金流入	85,949.30	156,865.72	-45.21%
经营活动现金流出	94,403.19	174,636.24	-45.94%
投资活动产生的现金流量净额	667.28	-3,150.74	121.18%
投资活动现金流入	6,559.19	1,110.86	490.46%
投资活动现金流出	5,891.91	4,261.60	38.26%
筹资活动产生的现金流量净额	-6,477.35	1,524.50	-524.88%
筹资活动现金流入	25,480.33	64,917.07	-60.75%
筹资活动现金流出	31,957.68	63,392.57	-49.59%
汇率变动对现金及现金等价物的影响	1.32	-3.52	137.50%
现金及现金等价物净增加额	-14,262.63	-19,400.28	26.48%

（二）公司近 12 个月主要对外投资计划及经营资金需求：

1. 公司已确定主要项目投资计划及实际投资情况：

单位：万元

项目名称	投资总额	已支付金额	未来一年内 预计支付	备注
收购江西祥盛其他股东25%股权	17,700	9,000		因陈荣未履行4700万支付义务，剩余股权转让款暂停支付，目前正诉讼中。
江西耐华贵金属综合回收利用项目	7,000	2,930	4,070	
顺惠项目增资（委托经营，持股36%）	10,125	10,125		增资款人民币10,125万元，工程回款8,195.70万元，实际现金出资为人民币1,929.30万元。
苏州迈沃增资	6,000		3,000	根据《合作框架协议》，公司增资款人民币6,000万元，根据目标公司NMP工程业务开展情况以及流动资金需求情况，分期进行实缴。
合计	40,825	22,055	7,070	

2. 未来12个月，公司存量业务营运资金增加需求主要为环卫及水务业务，约需新增营运资金5,000万元，根据2022年预计新增环卫项目及水务项目进展情况逐步投入。

（三）苏州迈沃拟建PVDF、NMP项目的投资及资金来源如下：

单位：万元

序号	项目	项目投资资金			备注
		总投资额	建设期 项目贷款	自筹资金	
1	江西PVDF 1万吨项目	50,000	32,000	18,000	60-70%利用建设期项目贷方式融资
2	江西6.5万吨/年NMP精馏项目	4,500	3,150	1,350	
3	四川10万吨/年NMP合成及回收项目	40,000	28,000	12,000	
小计		94,500	63,150	31,350	

拟建的PVDF项目、NMP项目尚处于项目前期阶段，项目建设资金主要利用自有资金以及合作银行项目贷款，公司项目地主要在江西省内，公司已与江西银行签订《战略合作协议》，江西银行将授予公司综合授信额度10亿元。

公司目前资产负债率为50%左右，尚有较大的债务融资空间，公司正积极开

拓融资渠道，为投资项目及日常运营筹措资金，目前公司除江西银行外，其他金融机构明确授信意向超过 1.5 亿元，回函日公司资金余额 0.8 亿元。此外，公司由于历史问题，于 2019 年 4 月 30 日受到被厦门证监局行政处罚，至 2022 年 4 月 30 日，该行政处罚将届满 36 个月，公司具备非公开发行条件，公司根据项目进度及资金情况，已在积极筹划非公开发行事宜。尽管公司对本次投资及后续建设计划做了充分的资金筹划，但是具体的融资过程会受到各种因素影响，存在不确定性风险，敬请广大投资者理性分析、谨慎决策，注意投资风险。

本次投资不会对公司日常经营及财务状况造成影响。

特此公告。

厦门中创环保科技股份有限公司

董事会

二〇二二年二月十一日