

# 年产 1.2 万吨 N-甲基吡咯烷酮（NMP）项目 可行性研究

## 一、项目概况

### 1、项目建设内容与规模

项目名称：年产 1.2 万吨 N-甲基吡咯烷酮（NMP）项目。

项目占地 100 亩（约 66666.67 平方米）。项目主要建筑物为一体化厂房、原料库、成品库综合办公楼、职工宿舍、食堂、环保消防中心、配电、停车场及公共活动区等辅助工程。项目建筑物占地面积 35440.00 平方米，建筑面积 57680.00 平方米。

### 2、项目总投资及资金来源

项目总投资共计 10989.7 万元，其中建筑工程费 2023.0 万元，设备购置费 3290.0 万元，无形资产购置费 1000.0 万元；安装工程费 957.9 万元；工程建设其他费用 218.1 万元；基本预备费 224.7 万元；涨价预备费 145.4 万元；建设期利息 192.0 万元；流动资金 2938.6 万元。

项目总投资额 10989.7 万元，其中，7989.7 万元来自企业自筹，3000.0 万元来自银行贷款。

## 二、项目建设背景及必要性

### 1、市场需求广阔

N-甲基吡咯烷酮（NMP）属于氮杂环化合物，具有一系列优异的物理、化学性质，是一种无毒性、沸点高、极性高、粘度低、腐蚀性小、溶解度大、挥发度低、稳定性好、易回收的高效选择性溶剂。

电子级 NMP 主要用作聚偏二氟乙烯的溶剂等，以及锂离子电池的电极辅助材料；可用于光刻胶脱除液，LCD 液晶材料生产；应用于医药生产的溶剂；应用于半导体行业的精密仪器、线路板的洗净。

电子级 NMP 是新能源动力——锂离子电池生产的必须的溶剂。日本、中国和韩国是世界 3 大锂离子电池生产国。锂电池产业作为国家大力发展的新能源汽车动力系统，在这一新兴市场种呈现出爆发式增长态势。随着全球对新能源产业的鼓励和支持，电子级 NMP 的市场需求潜力极大。

### 2、国家政策支持下游行业发展

虽然我国并未针对 N-甲基吡咯烷酮（NMP）出台具体政策，但是对于 N-甲基吡咯烷酮（NMP）产品应用行业，均在政策上给予大力鼓励和支持其发展。

（1）锂离子电池材料行业作为新能源材料的一种，得到了我国政府对新能源产业政策的支持，动力锂电池将迎来更大的发展机遇。

（2）半导体行业在国的迅速发展，不仅有中央政府和地方政府在土地、环境、手续等方面的大力支持，也有中国大陆市场的巨大需求和运作成本较低等因素。目前政府所颁布的各种优惠政策和给予的各种优惠措施，进一步推动半导体产业在国的发展。

### 3、项目建设可行性

#### （1）技术可行性

项目建设单位技术实力雄厚。公司从事石化行业有着十多年的历史和经验，拥有一支专业知识强的技术队伍和管理团队，拥有先进的化工产品生产工艺和完善的部标准和规。

本项目工艺技术先进，因此要求有较高技术水平的操作工人和生产管理人员，对生产工人和管理人员的文化素质、技术级别有较高的要求。公司项目团队成员具有扎实宽广的基础理论知识和生产实践经验，具有丰富的N-甲基吡咯烷酮（NMP）生产实践经验，能够保证项目正常生产和顺利达产达标。

公司各项技术均采用国先进技术，具体操作由设备厂家负责培训，公司拥有专业化的技术队伍，项目技术设备来源明确，运营操作得到保证。

本项目符合国家、地方以及相关行业产业政策要求，拟选厂址可行，清洁生产水平为国先进，项目所排各项污染物能满足国家标准以及环保局下达的总量指标的要求，项目制定了完善的风险防措施和应急预案，采取了严格的环保措施，污染物对区域环境质量影响轻微。

因此，项目在技术上是可行的。

## （2）经济可行性

经过财务测算和分析，本项目正常生产年份销售收入 26400.0 万元，年增值税 1209.4 万元，年销售税金及附加 120.9 万元，年利润总额 4244.7 万元，年税后利润 3183.5 万元，所得税 1061.2 万元。项目投资利润率 33.55%，投资利税率 45.65%，销售利润率 13.96%，税前财务部收益率为 45.28%，税后财务部收益率为 35.67%；税前财务净现值（ $i=10\%$ ）17941.7 万元，税后 12618.3 万元；税前投资回收期 3.50 年，税后投资回收期 4.08 年，其中均含建设试产期 12 个月。

以上数据表明，本项目经济效益较好，在为公司创造利润的同时，还可为国家上缴可观的税收，并且具有较好的盈利能力和抗风险能力，因此，项目从财务角度看是可行的。

## （3）组织协调和人力资源可行性

### 1) 稳定的管理团队

公司主要中层管理成员都是相关领域优秀的专业人才，具有丰富的经验和较高的职业素质。同时公司通过外聘或内部选拔一批优秀的人员担当相关部门副经理、经理助理等职务，使之在实践中成长，完成中层干部的储备和培养，为扩大经营规模进行人才队伍的准备。

### 2) 科学的管理制度

公司根据实际情况，逐渐形成了一套有效的管理制度，并严格地运用在战略规划、销售管理、人才激励机制、企业文化建设等管理方面，以及技术研发、人员培养等具体事务上。目前，公司根据技术难易、效率高低、质量优劣区分待遇的分级薪酬制度，不同部门不同级别容各异的日常培训机制，职称评定方法等。这种科学系统的管理方式显著提高了公司管理效率，提升员工的工作热情及效果，加强了公司整体凝聚力，增加了客户满意度，为公司的持续发展奠定了坚实基础。

### 3) 劳动力资源优势

本地区劳动力资源丰富，基础教育，职业教育和成人教育协调发展。劳动力资源具有较高的文化，科技素质，可为公司生产和经营提供足够的技术和管理人才。

### 三、项目技术工艺方案

#### 1、项目产品、规格及生产规模

N-甲基吡咯烷酮（NMP）是高效选择性溶剂，具有无毒性、高沸点、腐蚀性小、溶解度大、粘度低、挥发度低、稳定性好、易回收等优点。N-甲基吡咯烷酮（NMP）广泛用于高级润滑油精制、聚合物的合成、绝缘材料、农药、颜料及清洗剂等。

图表 N- 甲基吡咯烷酮（NMP）产品特性

分子式	$C_5H_9NO$	分子量	99.134
密度（D420）g/ml	1.027-1.	熔点	- 23.6 °C
沸点	202°C	闪点	95°C
点燃温度	245°C	PH（20°C，100g/L）	7.5-10
粘度（20°C，mPas）	1.796	折光率（nD20）	1.465-1.475
性状	无色透明液体，吸湿性强，与水以任何比例混溶，几乎与所有溶剂（乙醇、乙醛、酮、芳香烃等）完全混合。		

电子级 NMP 的应用：

- （1）广泛用作聚偏二氟乙烯的溶剂等，以及锂离子电池的电极辅助材料；
- （2）用于光刻胶脱除液，LCD 液晶材料生产；
- （3）用于医药生产的溶剂；
- （4）用于半导体行业的精密仪器、线路板的洗净。

图表 电子级 NMP 产品规格

项目	电子级	工业级
外观	无色透明液体	无色透明液体
纯度（%）	≥99.90	≥99.50
水分（%）	≤0.020	≤0.050
色度（APHA）	≤10	≤15

密度 ( D420) g/ml	1.027-1.	1.027-1.
折射率 ( nD20)	1.465-1.475	1.465-1.475
PH值 ( 20℃, 100g/L )	7.5-10	7.5-10

## 2、项目技术工艺

N-甲基吡咯烷酮 (NMP) 生产工艺可以采用  $\gamma$ -丁酯与甲胺缩合路线，是目前可靠而成熟的工艺生产路线。

### (1) $\gamma$ -丁酯工艺流程

氢气经鼓风机压缩后进入氢气缓冲罐，与完全汽化的丁二醇混合后进入过热器经导热油加热至 210℃左右，最后进入反应床反应生成酯和氢气的混合气。

混合气经冷却变成粗品酯，经两道换热器、冷凝器冷凝，不凝气为氢气，部分氢气放空，其余进入循环氢出口缓冲罐，再进入压缩机继续循环。

反应生成的粗品直接进入 N-甲基吡咯烷酮生产工艺。

### (2) N-甲基吡咯烷酮工艺流程

$\gamma$ -丁酯与一甲胺混合后，经列管式预热器预热，在 230~260℃的高温下，以及在 7.0~8.0MPa 的压力下，在列管式反应器中进行 1.5~2.0 小时反应，生成 N-甲基吡咯烷酮粗品，粗品进入常压脱水塔闪蒸脱去水和一甲胺成为半干品。水和一甲胺混合气体进入甲胺分离塔，水从分离塔塔釜排出，一甲胺从甲胺分离塔塔顶分离出来进入甲胺吸收喷淋系统。

半干品经真空抽入负压脱水塔脱去水分和低沸物成为干品，水分和低沸物中因还含有少量吡咯烷酮，打入常压脱水塔再利用。干品由泵打入干品罐，干品经真空抽入脱高沸塔（精馏塔）脱去高沸物成精品。

## 3、项目设备选型

本项目设备共投资 3290.0 万元。主要生产设备包括脱氢反应器、胺化反应器、GBL 进料计量泵、甲胺进料计量泵、甲胺-水进料计量泵等等，除主要生产设备外，还配置辅助设备和节能环保设备等。项目设备选型明细如下

表：

图表 项目设备明细

序号	设备名称	数量 (台 / 套)
1	脱氢反应器	6
2	胺化反应器	8
3	GBL 进料计量泵	6
4	甲胺进料计量泵	6
5	甲胺-水进料计量泵	6
6	输送泵	5
7	隔膜压缩机	7
8	蒸甲胺塔	6
9	脱水塔	5
10	产品塔	5
11	高纯产品塔	5
12	重沸器	6
13	换热器	6
14	真空泵	10
15	电加热器	10
16	甲胺计量罐	5
17	二次甲胺罐	4
18	甲胺储罐	4
19	丁二醇储罐	4
20	Y-丁酯储罐	4
21	产品储罐	5
22	导热油炉	5
18	节能设备	8
19	环保设备	12
20	其他	/

#### 4、项目工程方案

项目占地 100 亩（约 66666.67 平方米）。

项目主要建筑物为一体化厂房、原料库、成品库综合办公楼、职工宿舍、食堂、环保消防中心、配电、停车场及公共活动区等辅助工程。项目建筑物占地面积 35440.00 平方米，建筑面积 57680.00 平方米。

具体建设内容及建筑面积如下表所示：

图表 项目厂房结构及建筑面积

序号	项目名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	一体化厂房	15600	31200	钢结构 2F, 12m
2	原料库	7800	7800	砖混结构 1F, 6m
3	成品库	7800	7800	砖混结构 1F, 6m
4	综合办公楼	2600	7800	框架结构 3F, 12m
5	门卫	40	40	砖混结构 1F, 4m
6	环保消防中心	200	240	砖混结构 2F, 8m
7	职工宿舍	1000	2000	框架结构 2F, 8m
8	食堂	400	800	砖混结构 2F, 8m
9	停车场及公共活动区	7530		水泥地面
10	道路	7030		柏油路面
11	绿地	16666.67		草坪
	合计	66666.67	57680	

本项目厂房总投资 2023.0 万元，项目建筑面积 57680.0 平方米。

单个建筑的投资概算详见下表。

图表 厂房建设预算表

序号	项目名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	单价 (元 / m <sup>2</sup> )	小计 (万元)
1	一体化厂房	15600	31200	380	1186
2	原料库	7800	7800	260	203
3	成品库	7800	7800	260	203
4	综合办公楼	2600	7800	400	312
5	门卫	40	40	100	0
6	环保消防中心	200	240	150	4
7	职工宿舍	1000	2000	320	64
8	食堂	400	800	140	11
9	停车场及公共活动区	7530		20	15
10	道路	7030		8	6
11	绿地	16666.67		12	20
	建筑工程费合计	66666.67	57680		2023

## 5、项目主要原材料、燃料供应

项目涉及产品生产成本主要包括材料成本、技术成本、人工费用等三大部分，其中人工费用包含生产人员、技术人员、辅助人员的费用分摊。

项目生产所需主要原材料为丁二醇、甲胺、专用催化剂等，这些原材料在国内市场采购。原材料市场供应充足。由公司根据实际情况从国内知名供应商采购或定制，企业信誉良好，原材料质量和供应量均有稳定保证。通过长期的合作，公司与原材料供应商建立了稳定的合作关系，并且所有原材料，公司均选择至少 2-3 家以上的供货渠道，原材料供应不存在技术垄断或贸易风险。

项目能源燃料消耗费，主要是消耗电力，每年预计 92 万 KWh，由生产区安装 2000kVA 变压器及其他附属配电设施提供。按 1.0 元 /KWh 测算，项目年电力成本约为 92 万元。其他燃料、采暖耗能按照找遍采购供应渠道按照用量承担相应价值。

本项目全部需要原水约为 3000 吨。厂区年生活用水及消防安全用水量统一供应，污水处理按照排放标准统一处理，费用计入管理费用。

图表 原材料、动力消耗情况

序号	原材料名称	技术要求	单位	单耗
1	1,4- 丁二醇		吨	1
2	甲胺	40%	吨	0.85
3	专用催化剂		吨	0.002
4	氮气		Nm <sup>3</sup>	0.3
5	氢气		Nm <sup>3</sup>	0.2

6	补充水	自来水	吨	1.6
7	循环水			50
8	蒸汽	0.2Mpa, 0.6Mpa	吨	3.29
9	电	380V, 220V	KWH	416

本项目能耗不高，年耗标准煤为 150.47 吨。项目资源利用及能耗指标如下：

图表 项目资源利用及能耗指标

资源利用及能耗种类	年用量	折算系数	年耗标准煤
电	92 万度	1.229 吨标准煤 / 万千瓦时	113.07 吨
水	3000 吨	0.0857 吨标煤 / 千吨自来水	0.26 吨
油料	5 吨	1.4286 千克标准煤 / 千克	37.14 吨
合计			150.47 吨

## 四、项目产品市场分析

### 1、产品用途

N-甲基吡咯烷酮（NMP）沸点高、选择性好、蒸气压低、毒性小、对烃类和树脂的溶解度高、具有良好的热稳定性和化学稳定性以及无腐蚀作用，目前已作为一种理想的高效优良有机溶剂，广泛应用于石油化学工业，用于乙炔气和丁二烯抽提，异戊二烯和芳烃萃取剂，气体净化、润滑油精制、防冻、聚合物和聚合反应溶剂，以及药品和农药溶剂等。随着石油化学工业的发展和有机原料回收技术的不断进步，NMP作为溶剂获得广泛的工业应用，我国NMP主要用于乙炔气提浓、润滑油精制、PVC生产过程的尾气吸收、人造血浆、塔釜清洗剂和香料生产。

而电子级NMP主要用作聚偏二氟乙烯的溶剂等，以及锂离子电池的电极辅助材料；可用于光刻胶脱除液，LCD液晶材料生产；应用于医药生产的溶剂；应用于半导体行业的精密仪器、线路板的洗净。

### 2、现有市场现状分析

近年来，我国N-甲基吡咯烷酮（NMP）行业取得了快速发展，NMP产销量快速增长，但产品始终供不应求。在这样的市场形势下，国内一大批NMP装置在陆续建成投产。

目前国内主要N-甲基吡咯烷酮（NMP）生产厂家：

#### （1）庆云长信化学科技有限公司

地址：市庆云县东环路1689号，上海复旦大学技术。生产能力：日前，庆云长信化学NM（P N-甲基吡咯烷酮）项目第三期2万吨/a新装置已顺利完成施工建设，投产准备工作已进入收尾阶段，正式投入商业运营后，长信化学NMP的生产规模将达到5万吨/a，成为国内最大的NMP专业化生产基地。在此之前，长信化学NMP项目经过2009年和2010年两期建设，已经拥有3万吨/a的NMP和配套GBL的生产能力。

生产工艺： $\gamma$ -丁酯一步合成工艺。公司新上项目定位于生产高端产品，新装置采用了目前最先进工艺技术，配有无尘自动灌装和洁净检测设备。新产品将能够真正满足国外微电子等行业对高品质 NMP 的需求。

(2) 金龙化工有限公司

地址：栖霞区甘家巷东家边 204 号。

生产能力：丁酯 22000 吨/年，N-甲基吡咯烷酮 15000 吨/年。工艺线

路： $\gamma$ -丁酯一步合成工艺。

(3) 联盛化学工业有限公司 地址：市椒江区三山工业区。

生产能力：约 10000 吨/年 NMP，公司正在扩建。

工艺线路： $\gamma$ -丁酯一步合成工艺。

(4) 市迈奇科技有限公司

地址：市胜利西路。

生产能力：公司现拥有 32000 吨/年  $\gamma$ -丁酯 (GBL)、N-甲基吡咯烷酮

(NMP) 联合装置及 1000 吨/年 N-乙基吡咯烷酮生产装置。生产过程采用 DCS 集散控制系统，技术水平、产品质量在国均处领先水平。

工艺线路： $\gamma$ -丁酯一步合成工艺。

(5) 延龄精细化工有限责任公司 (中日合资) 地址：省泰兴市经济开发区新港南路 6-8 号。总生产能力：产品有丁酯、吡咯烷酮系列产品，其生产能力达到 9000 吨/

年，产品等级包括工业级、试剂级等多个级别，能满足不同产品的质量需求。

工艺线路： $\gamma$ -丁酯一步合成工艺。

(6) 美达精细化工有限责任公司

地址：省沁阳市王庄工业区。

生产能力：主导产品为聚乙烯吡咯烷酮 K 系列、交联聚维酮 (PVPP)、聚维酮碘 (PVP-I)、CAP 树脂、NVP 单体、 $\alpha$ -吡咯烷酮等 6 大类、30 余种产品。年产 PVP 系列产品 5000 吨。

7) 天华富邦化工有限责任公司 地址：省市合江县榕山镇。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/557044043054010002>