

湖北三环科技股份有限公司
非公开发行 A 股股票募集资金使用
可行性分析报告

二〇一六年十二月

一、本次非公开发行募集资金使用计划

本次非公开发行 A 股股票预计募集资金总额不超过 80,800 万元（含 80,800 万元），扣除发行费用后将全部用于增资全资子公司并建设以下项目：

序号	项目实施主体	项目名称	项目总投资 (万元)	拟用募集资金投入 (万元)
1	湖北环益化工有限公司	煤气化节能技术 升级改造	69,024	40,000
2	重庆宜化化工有限公司	煤气化节能技术 升级改造项目	50,440	40,800
合计			119,464	80,800

本次发行募集资金到位之前，公司将根据项目进度的实际情况以自有资金或其他方式自筹资金先行投入，本次发行募集资金到位后将以募集资金予以置换。若本次发行实际募集资金净额少于上述项目募集资金拟投入总额，在不改变募集资金投资项目的前提下，公司将根据实际募集资金净额，按照项目的轻重缓急等情况，调整并最终决定募集资金投入的优先顺序及各项目的具体投资额等使用安排，募集资金不足部分由公司自有资金或其他方式自筹资金解决。

二、本次募集资金投资项目建设背景

（一）响应国家供给侧改革号召，提高产品生产效率

当前，中国经济正迎来供给侧改革的时代浪潮。产能过剩是中国经济发展过程中长期积累的结构性问题。供给侧改革不仅是 2016 年经济工作的首要任务，也是推进中国经济结构性改革的关键环节。国家为促进化肥化工行业供给侧改革，一方面通过不断提高电价、煤价等要素价格的方式倒逼企业节能降耗、提高效率；另一方面，通过出台各种支持政策引导企业不断进行技术升级。“十三五”期间，是中国纯碱工业加快转变方式，开启由大向强跨越征程的关键时期。结构调整带来的阵痛，对落后产能退出、企业转型都提出了更高的要求。发展动力逐步转变，要素投入驱动、资本投入驱动等传统发展动力在减弱，创新驱动、绿色发展驱动等新的动力急需培育加快。

（二）行业产能过剩，倒逼企业技术升级、节能降耗

截至 2015 年底，我国纯碱产能约 3,000 万吨左右，国内需求约 2,400 万吨左右，产能过剩显著。产能过剩倒逼企业不断进行技术升级、节能降耗、降低生产成本，提高生产效率。企业只有不断采取节能降耗的新工艺，才能在激烈的市场竞争中生存和发展。

（三）新技术已在业内逐渐推广，新工艺上马迫在眉睫

合成氨是生产联碱最重要的基本原料，是联碱生产成本的重要组成部分，合成氨生产技术和能耗水平直接决定了联碱产品的生产成本。合成氨生产工艺中最重要的是煤气化工艺，电和煤是最主要的生产要素，电耗、煤耗构成企业最主要的生产成本，所以降低电耗、煤耗是企业之间竞争最核心的要素之一。目前国内外煤气化技术包括固定床煤气化技术、流化床煤气化技术、气流床煤气化技术。以气流床煤气化技术为代表的新型煤气化技术与传统固定床煤气化技术相比，在节能降耗、煤种适应、安全环保等方面具有十分突出的优势。目前，行业多家大型企业已采用新型气流床煤气化技术，对联碱生产过程中的合成氨装置进行技术改造，竞争优势显著。企业需要及时将技术落后的合成氨装置及时进行技术改造，才能达到行业领先水平。

三、本次募集资金投资项目的具体情况

（一）项目基本情况

1、增资全资子公司湖北环益化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造”项目

项目名称：煤气化节能技术升级改造

项目总投资：69,024 万元

项目建设期：24 个月

项目建设地点：应城市东马坊

项目建设主体：湖北环益化工有限公司

项目建设内容:

采用先进的科林 CCG 粉煤加压气化工工艺、可控移热等温变换工艺、低温甲醇洗工艺、湿法制酸工艺、甲烷化工艺、高压氨合成等工艺，全面改造现有 29.7 万吨/年合成氨生产装置，由湖北三环科技股份有限公司设立的全资子公司湖北环益化工有限公司作为实施主体。

2、增资全资子公司重庆宜化化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造项目”

项目名称：煤气化节能技术升级改造项目

项目总投资：50,440 万元

项目建设期：24 个月

项目建设地点：万州经济开发区九龙园

项目建设主体：重庆宜化化工有限公司

项目建设内容:

采用先进的 GE 德士古（Texaco）水煤浆加压气化工工艺、可控移热等温变换工艺、PSA 脱碳工艺、中压氨合成等工艺，全面改造现有 24 万吨/年合成氨生产装置。

（二）项目建设的必要性

1、符合国家节能、降耗、环保政策

我国是人均资源拥有量很少的国家，能源利用率低的问题已严重阻碍了我国经济的发展和企业效益的提高；环境恶化亦成为我国经济和社会发展所面临的重要问题。新中国成立后特别是改革开放以来，我国经济和社会发展取得了巨大成就，但在资源和环境方面也付出了巨大代价。

国务院对节能、环保问题日益重视，国务院和和有关部门陆续出台了大量节能减排相关政策文件，将节能减排目标完成情况和政策措施实施情况作为对地方政府的考核评价的重要内容，纳入了政府绩效和国有企业业绩管理，推行问责制

和“一票否决”制。

因此，企业必须转变经济增长方式，增强节能、环保意识，采用节能、环保的生产技术和工艺。化肥化工行业是国民经济发展的重要原料产业，也是资源密集型的高耗能产业，化肥化工企业要把节约资源、保护环境这一基本国策摆到重要位置，不断提高资源的利用率、减少污染物的排放。

2、符合国家产业技术进步和升级换代的需求

新中国成立尤其是改革开放以来，我国制造业持续快速发展，建成了门类齐全、独立完整的产业体系，有力推动工业化和现代化进程，显著增强综合国力。然而，与世界先进水平相比，我国制造业仍然大而不强，在自主创新能力、资源利用效率、产业结构水平、信息化程度、质量效益等方面差距明显，转型升级和跨越发展的任务紧迫而艰巨。为此，国务院于 2015 年 5 月 8 日印发了《中国制造 2025》的通知，促进制造业转型升级。

湖北环益化工有限公司、重庆宜化化工有限公司拟分别采用由德国科林工业技术有限责任公司（简称科林公司）开发的科林 CCG 粉煤加压气化技术以及美国 Texaco 公司开发的 GE 德士古（Texaco）水煤浆气化技术，对公司现有的常压固定床煤气化装置进行改造、升级。这两种煤气化技术都属于气流床——世界上最先进的煤气化技术，具有煤种适应性好、碳转化率高（可达 95-98%）、有效气（CO+H₂）成分高（可达 80-90%）等特点，符合节能降耗的政策要求。

本项目可有效降低能耗和生产成本，提高原料煤的适应性，使得企业生产能够获得更广泛的原料来源，同时也充分发挥了现有设备能力，并通过对生产系统进行相应改造，优化了系统配置，在行业内具有明显的示范作用。

3、符合改善公司盈利水平的需要

近年来，我国宏观经济增速放缓，下行压力较大，行业盈利水平受到制约。尤其是传统的常压固定床煤气化技术，存在对煤种要求高、碳转化率偏低、能耗偏高等问题，在一定程度上制约了企业节能降耗空间，影响了企业盈利水平。因此，公司拟引进先进设备及先进的技术方，对合成氨煤气化技术进行改造、升级，降低合成氨对煤炭和电力的消耗，达到节能降耗目的，以降低成本，从而提

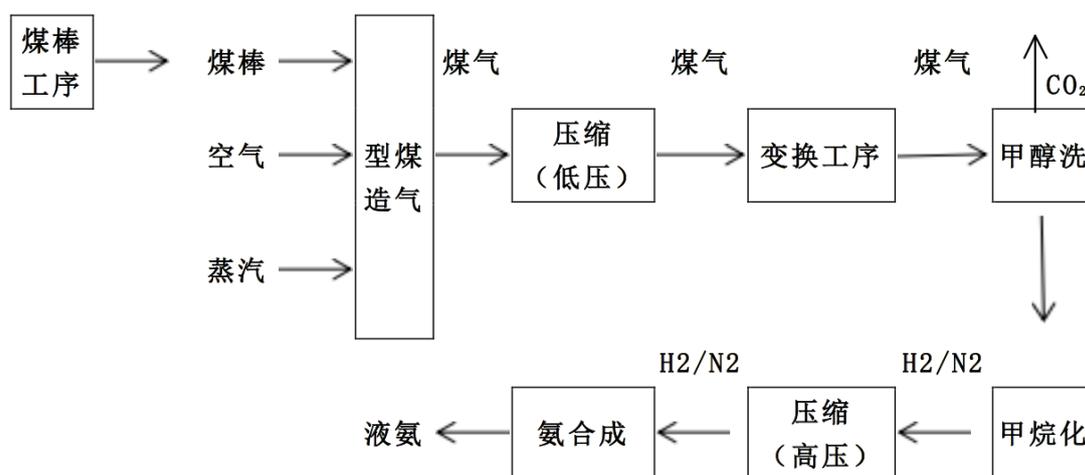
升公司盈利水平。

(三) 项目实施的具体方案

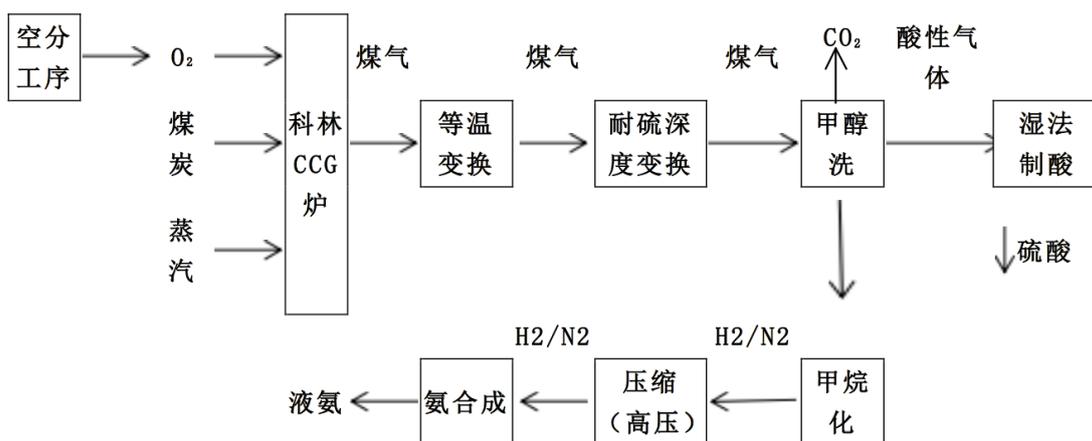
1、生产工艺变化及对比情况

(1) 增资全资子公司湖北环益化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造”项目，拟采用科林 CCG 粉煤加压气化等先进技术对公司 29.7 万吨/年合成氨装置进行技术升级改造，具体情况如下：

1) 改造前：合成氨工艺流程图



2) 改造后：合成氨工艺流程图



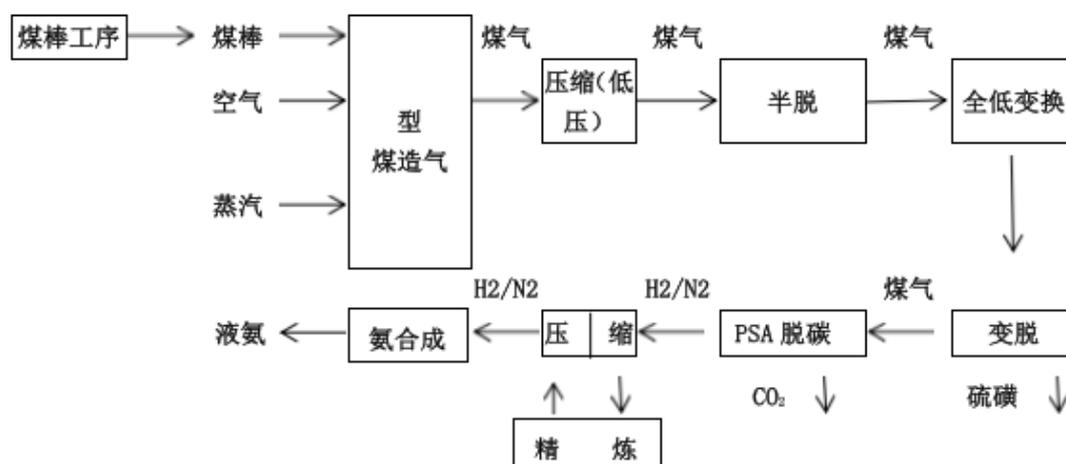
3) 改造前后技术对比表如下：

项目	改造前	改造后
----	-----	-----

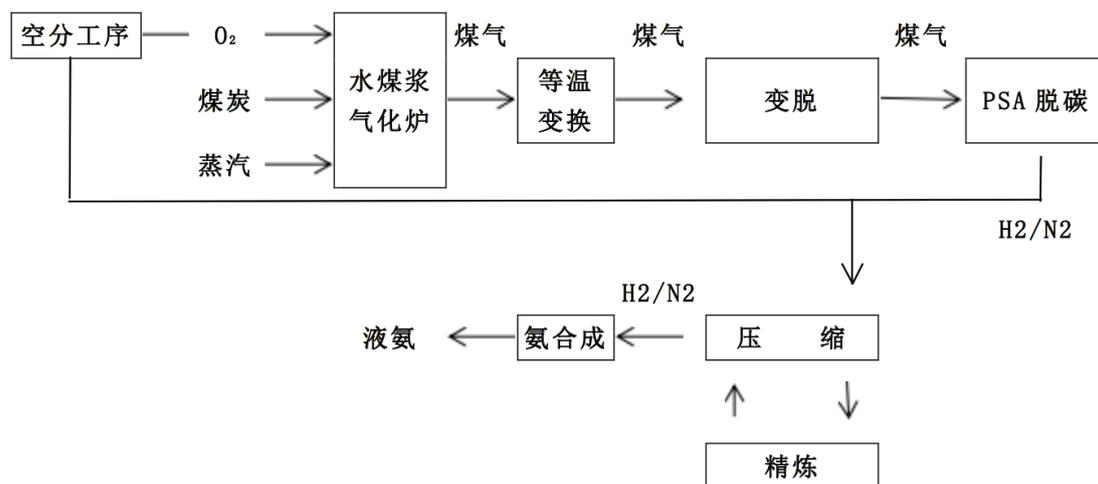
造气工序	常压固定床间歇式气化工工艺	科林 CCG 粉煤加压气化工工艺
变换工序	宽温耐硫变换工艺	可控移热等温变换工艺
脱硫工序	低温甲醇洗工艺	低温甲醇洗工艺、湿法制酸工艺
变脱工序		

(2) 增资全资子公司重庆宜化化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造项目”，拟采用 GE 德士古 (Texaco) 水煤浆气化等先进技术对公司 24 万吨/年合成氨装置进行技术升级改造，具体情况如下：

1) 改造前：合成氨工艺流程图



2) 改造后：合成氨工艺流程图



3) 改造前后技术对比表如下：

项目	改造前	改造后
----	-----	-----

造气工序	常压固定床间歇式气化工艺	GE 德士古水煤浆气化工艺
变换工序	全低变工艺	可控移热等温变换工艺

湖北环益化工有限公司和重庆宜化化工有限公司均拟采用先进的气流床煤气化工艺，但是两者具体炉型选择上存在差异，分别选用干燥粉加压气化炉和水煤浆加压气化炉。湖北环益化工有限公司采用干燥粉加压气化炉主要是因为三环科技母公司目前存在投运中的 Shell 炉粉煤气化装置，该装置属于干燥粉加压气化炉，选取类似的干燥粉加压气化炉，一方面磨煤系统可以共用，且煤气气质更加接近；另一方面主要原材料煤炭可选用同种类型，方便煤炭的存储及输送。重庆宜化化工有限公司选择水煤浆加压气化炉主要是因为水煤浆加压气化炉相对而言，流程、操作更简单。

2、具体改造措施

(1) 增资全资子公司湖北环益化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造”项目

A、造气工序

拟采用“科林 CCG 气化炉”，对原有的气化炉进行升级改造替换原有的间歇式固定床常压型煤造气炉以及配套的煤棒机及低压机等设备。科林 CCG 粉煤气化工艺过程，主要是由给料、气化与激冷等系统组成，采用干粉煤加压进料，以纯氧作为氧化剂（部分煤种需添加少量水蒸气），在气化室内，在高温高压的条件下反应，产生以一氧化碳和氢气为主的合成气，并实现高温液态排渣。

B、空分工序

为配套粉煤加压气化技术，新增一套 30,000Nm³/h 空分装置，操作弹性 75%-105%。采用双内压缩流程，空压机采用 9.8MPa 蒸汽驱动，氧气压力 5.1MPa。

C、变换工序

在新系统现有的中低耐硫深度变换工艺系统前，增加一台等温变换炉，增加废锅流程，对新老系统变换热量进行回收。“可控移热等温变换技术”工艺，是采用利用埋在催化剂床层内部的移热水管束，将催化剂床层反应热及时移出的设

计理念，确保催化剂床层温度可控，改变原来采用催化剂装填量，来控制催化剂床层温升的被动设计理念。

D、硫回收装置

拟采用国际上最先进的湿法制酸工艺技术。酸性气体通过燃烧，生成 SO_2 ，转化成 SO_2 含湿气体，经冷却进入 SO_2 转化器，生成 SO_3 ， SO_3 和携带的水蒸气，进入冷凝器直接冷凝成酸。

E、公用工程

对项目配套的水、电、汽等公用工程进行相应的改造，以满足项目改造后的生产需求。

(2) 增资全资子公司重庆宜化化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造项目”

A、造气工序

利用现有的煤场作为原料系统，新建输煤系统。拟采用水煤浆气化技术代替现有的传统固定床常压气化技术以及配套的煤棒机及低压机等设备，新建 3 台水煤浆气化炉（二开一备），操作弹性 50%-110%。满足 720t/d 合成氨所需的气化能力。

B、空分工序

为配套水煤浆气化技术，新增一套 $25,000\text{Nm}^3/\text{h}$ 空分装置，操作弹性 75%-105%。采用双泵内压缩流程，空压机采用蒸汽驱动。

C、变换工序

变换工艺是将来自气化岗位的工艺气中的 CO 与水蒸汽在催化剂的作用下，在适宜的温度下反应生成有用的 CO_2 和 H_2 ，拟采用国内先进的可控移热等温变换技术，同时回收蒸汽。

D、变脱工序

经过变换后，变换气中硫化氢含量超过 200ppm，影响后序脱碳吸附剂再生

并对设备造成腐蚀，拟新增两级串联式碱液脱硫装置。

E、氨合成工序

氨合成工序是以压缩后的精制气为原料，经过氨合成反应生成氨，产品以液氨的形式送至冷冻工序。拟对原有 2 套操作压力 31.4MPa ($\phi 1,400 \times 20,530$) 的合成塔内件及循环机进行改造，以满足合成系统压力下降到 24MPa 运行工况。

F、公用工程

对项目配套的水、电、汽等公用工程进行相应的改造，以满足项目改造后的生产需求。

3、项目的节能降耗情况

(1) 增资全资子公司湖北环益化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造”项目

1) 节电情况

本项目改造后，减少了煤棒工序及压缩（低压）工序，大幅降低生产用电，吨合成氨综合电耗节约 779 千瓦时。合成氨年产能为 29.7 万吨，则项目改造后年节约电耗为 2.3136 亿千瓦时。

2) 节煤情况

本项目改造后，采用“科林 CCG 气化炉”，使用干粉煤加压进料工艺，提高煤的使用效率，吨合成氨节约 0.36 吨标准煤。合成氨年产能为 29.7 万吨，则项目改造后年节约 10.70 万吨标准煤。

(2) 增资全资子公司重庆宜化化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造项目”

1) 节电情况

本项目改造后，减少了煤棒工序及压缩（低压）工序，大幅降低生产用电，吨合成氨综合电耗节约 759 千瓦时。合成氨年产能为 24 万吨，则项目改造后年节约电耗为 1.8216 亿千瓦时。

2) 节煤情况

本项目改造后，采用“GE 德士古气化炉”，使用水煤浆加压进料工艺，提高煤的使用效率，吨合成氨节约 0.236 吨标准煤。合成氨年产能为 24 万吨，则项目改造后年节约 5.664 万吨标准煤。

4、项目立项、环保等批复事项

(1) 增资全资子公司湖北环益化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造”项目

本项目已取得应城市发展和改革委员会核发的《湖北省企业投资项目备案证》，已取得孝感市安全生产监督管理局核发的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》，已取得孝感市环境保护局核发的《关于湖北环益化工有限公司煤气化节能技术升级改造项目环境影响报告书的批复》。

(2) 增资全资子公司重庆宜化化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造项目”

本项目已取得万州经济技术开发区经济发展局核发的《重庆市企业投资项目备案证》，安评和环评手续正在办理中。

5、项目的投资估算

(1) 增资全资子公司湖北环益化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造”项目

本项目投资总额 69,024 万元，投资估算表如下：

序号	项目	投资金额（万元）
1	建筑工程	14,030
2	安装工程	10,760
3	设备购置	31,175
4	铺底流动资金	4,360
5	其他	8,699
	合计	69,024

(2) 增资全资子公司重庆宜化化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造项目”

本项目投资总额 50,440 万元，投资估算表如下：

序号	项目	投资金额（万元）
1	建筑工程	6,210
2	安装工程	7,063
3	设备购置	27,404
4	铺底流动资金	2,547
5	其他	7,216
合计		50,440

6、项目经济评价

(1) 增资全资子公司湖北环益化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造”项目

根据北京蓝图工程设计有限公司出具的可行性研究报告，本项目作为对原有生产线的技术改造，不扩大产能。经测算，本项目实施后有利于公司节能降耗、降低生产成本，项目税后内部收益率为 13.18%，项目税后投资回收期为 8.18 年。

(2) 增资全资子公司重庆宜化化工有限公司以建设“煤气化节能技术升级改造项目”

根据北京蓝图工程设计有限公司出具的可行性研究报告，本项目作为对原有生产线的技术改造，不扩大产能。经测算，本项目实施后有利于公司节能降耗、降低生产成本，项目税后内部收益率为 11.59%，项目税后投资回收期为 8.76 年。

四、本次发行对公司经营管理、财务状况的影响

(一) 本次发行对公司经营管理的影响

本次募集资金投资项目符合国家产业政策，具有良好的经济效益。本项目是在公司现有常压固定床煤气化技术基础上进行的升级改造，达到节能、降耗、降低产品成本的目的，能够进一步提升公司的竞争能力，巩固并提高公司在行业内的地位，募集资金的运用合理、可行，符合公司和全体股东的利益。

（二）本次发行对公司财务状况的影响

本次发行完成后，公司的资本实力得到增强，净资产大幅提高，降低资产负债率，财务状况得到优化改善，增强公司的抗风险能力。本次募集资金投资项目投产后，将降低公司生产成本，公司利润水平将大幅提升，长期盈利能力将得到显著增强。

五、结论

本次募集资金全部投入主业，募投项目响应国家供给侧改革号召，符合公司未来发展战略方向。募集资金投资项目的实施有利于公司节能降耗，降低生产成本，提高市场竞争力。本次非公开发行完成后，公司的财务结构将得到改善，资本结构进一步优化。本次非公开发行募集资金的运用合理可行，符合公司及全体股东的利益。