

## 项目 30

# 混凝土外加剂项目 (年产 2 万吨)



# 目 录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 一、项目简介 .....           | 1  |
| 二、投资政策和投资环境 .....      | 2  |
| 1、柬埔寨经济社会发展现状及趋势 ..... | 2  |
| 2、柬埔寨投资政策环境 .....      | 4  |
| 三、市场前景分析 .....         | 7  |
| 1、柬埔寨建设规模预测 .....      | 7  |
| 2、建材产品市场前景 .....       | 9  |
| 3、混凝土外加剂需求量预测 .....    | 10 |
| 四、建设规模及产品方案 .....      | 10 |
| 五、建设条件 .....           | 12 |
| 1、建设用地 .....           | 12 |
| 2、主要原材料及燃料 .....       | 12 |
| 3、项目用电 .....           | 12 |
| 4、项目用水 .....           | 12 |
| 六、建设方案 .....           | 13 |
| 1、工程方案 .....           | 13 |
| 2、工艺技术方案 .....         | 13 |
| 七、劳动组织及安全 .....        | 15 |
| 1、工作制度 .....           | 15 |
| 2、劳动定员 .....           | 15 |
| 3、劳动安全 .....           | 16 |
| 八、环境保护 .....           | 16 |
| 1、污染源 .....            | 18 |
| 2、治理措施 .....           | 19 |
| 九、投资规模与经济效益 .....      | 20 |
| 1、投资估算 .....           | 20 |
| 2、生产成本 .....           | 20 |
| 3、销售收入 .....           | 21 |
| 4、经济效益 .....           | 21 |
| 十、投资分析建议 .....         | 22 |
| 1、投资分析 .....           | 22 |
| 2、投资建议 .....           | 23 |

## 一、项目简介

混凝土外加剂是一种在混凝土搅拌之前或拌制过程中加入的、用以改善混凝土性能的材料。混凝土外加剂的掺量一般不大于水泥质量的 5%。混凝土外加剂品种较多，功能各异。使用不同的外加剂，可以达到不同的效果，如改善混凝土工作性、提高硬化混凝土抗冻融性能、大幅度降低混凝土用水量，提高混凝土强度、补偿混凝土干缩，减少混凝土收缩裂缝、改善混凝土耐腐蚀性、延长混凝土使用寿命，提高耐久性等。混凝土外加剂在混凝土中的广泛应用，已使其成为混凝土中必不可少的第五组份，混凝土外加剂的特点是品种掺量小、在改善新拌和硬化混凝土性能中起着重要作用。

减水剂是混凝土外加剂中最重要的品种，广泛应用于混凝土建筑、混凝土预制构件、桥梁等工程施工过程中，也可用于油田的油井作业。在混凝土配料中加入适当比例的减水剂，可以在一定时间内显著提高混凝土的流动性，增大坍塌度。这一特性能使混凝土工程的浇筑施工难度大为降低，使混凝土更适合泵送，实现混凝土浇筑的机械化作业。减水剂分为普通减水剂（以木质素磺酸盐类为代表）、高效减水剂（包括萘系、密胺系、氨基磺酸盐系、脂肪族系等）和高性能减水剂（以聚羧酸系高效减水剂为代表）。目前，聚羧酸减水剂是使用最广、用量最大的主要外加剂品种，具有良好的综合技术性能优势及环保特点，符合现代化混凝土工程的需要，适合于柬埔寨炎热的气候条件，预计聚羧酸减水剂在柬埔寨混凝土行业中拥有较大的市场空间。



图 1-1 聚羧酸高性能减水剂产品

## 二、投资政策和投资环境

### 1、柬埔寨经济社会发展现状及趋势

#### (1) 经济社会发展现状

##### 1) 经济发展概况

2018 年柬埔寨国内生产总值约合 239 亿美元，同比增长 7.3%，人均 GDP 达到近 1500 美元。

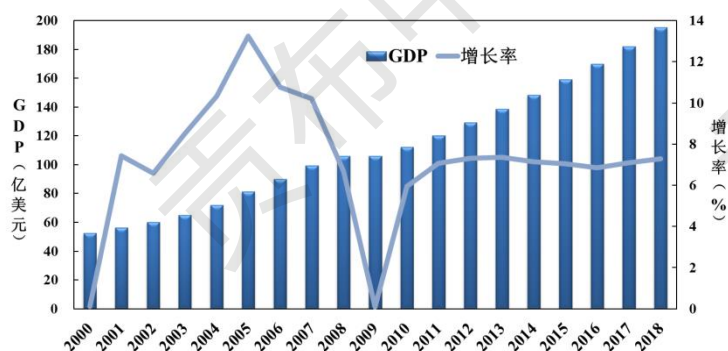


图 2-1 柬埔寨 2000 年以来 GDP 及增长率（2010 年美元不变价）

在洪森政府的领导下，柬埔寨保持着稳定的政治经济环境，积极融入区域、次区域合作，重点参与区域连通计划的软硬设施建设，加大吸引投资特别是私人领域参与国家建设，通过“四驾马车”（农业、以纺织和建筑为主导的工业、旅游业和外国直接投资）拉动经济稳步发展。2010 年以后，柬埔寨经济增速连续多年达到或超过 7%。

## 2) 人口及分布

2018 年末柬埔寨人口约 1600 万，人口的地理分布很不平衡，居民主要集中在中部平原地区；金边及其周围经济比较发达的省份人口最稠密，金边人口约 200 余万，在柬埔寨的华人约 100 万。

1995 年以来柬埔寨人口增长率在 1.5%—3.0%，15 岁以下人口占比为 32.2%，人口结构年轻，预测 2025 年全国人口将达到 1800 万人。

## 3) 城镇化进程

柬埔寨是传统的农业国家，城镇人口比例较低，并且城市化进程缓慢。据初步统计，2018 年柬埔寨城镇化率为 23.3%左右，与 2000 年相比仅上升 4.7 个百分点，年均提升不足 0.3 个百分点。根据《柬埔寨城市和基础设施建设发展规划》，到 2050 年，柬埔寨城镇化率将达到 36%，据此预测，未来柬埔寨城镇化率每年增长 0.4 个百分点左右。预计未来十年城镇化进程将显著加快。

## 4) 工业项目税赋

在投资行业方面，柬埔寨鼓励投资的重点领域包括创新和高科技产业、出口导向型、旅游业、农工业及加工业、基础设施及能源等。柬埔寨对商业项目的税收相对宽松，2018 年总税率占商业利润的百

分比为 21.7%，仅为中国的 1/3，相比于周边的越南和泰国也具有明显的优势。

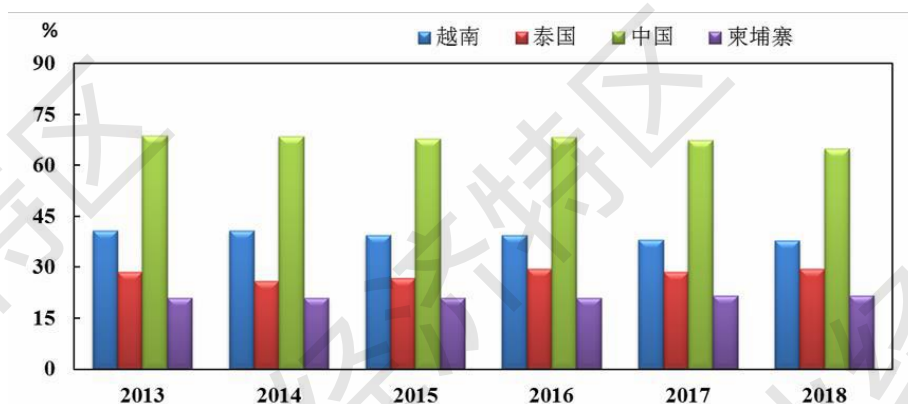


图 2-2 2013-2018 年越泰中柬四国总税率占商业利润的百分比

## (2) 社会经济中长期发展趋势

据世界银行数据库数据分析，柬埔寨 20 年来经济年均增长率 7% 以上，经济增速排名世界第六。2018 年，洪森首相提出“柬埔寨将于 2030 年实现成为中高收入国家的目标”。

未来的 5-10 年，得益于柬埔寨稳定的政治环境和社会秩序，合理的政策措施和有效落实，特别是来自中国的大力支持，柬埔寨仍具有强劲的经济增长动力，在 2020 年之前，GDP 的增长率可保持在 7% 以上，2021-2025 年可能会出现周期性冲高回落，GDP 年增长率预计将保持在 6-7% 之间。

## 2、柬埔寨投资政策环境

(1) 法律法规 在过去的三十年，柬埔寨政府出台了一系列法律法规，与本规划实施相关的法律法规包括《劳工法》、《外汇法》、《矿业法》、《关于加强审查在柬外国劳工的联合通告》、《关于柬埔寨发展理事会组织与运作法令》、《关于特别经济区设立和管理的第 148 号法

令》、《商业管理与商业注册法》、《外国人产权法》等。法律法规的出台对柬埔寨经济社会发展起到了较大的推动和促进作用。

## （2）投资政策

柬埔寨政府视外国直接投资为经济发展的主要动力。柬埔寨无专门的外商投资法，对外资与内资基本给予同等待遇，其政策主要体现在《投资法》（本法于 1994 年 8 月 4 日柬埔寨王国第一届国会特别会议通过，1997 年、1999 年两度修订）及其《修正法》（2003 年 2 月 3 日柬埔寨王国第二届国会通过）等相关法律法规规定中。

## （3）土地政策

柬埔寨《土地法》于 1992 年颁布，并于 2001 年 8 月修正。2001 年土地法修正案主要目的是明确不动产所有权体制，以保障不动产所有权及相关权益。该法旨在建立现代化土地注册体系，以保障人民拥有土地的权利。

表 2-1 土地法规定的相关内容

| 分类    | 内容                                                                                                                                                                                          |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主管部门  | 土地管理城市规划和建设部作为不动产权属证明文件的核发部门，并负责国有不动产的地籍管理工作。                                                                                                                                               |
| 土地拥有人 | 规定：禁止任何外国人(包括自然人和外商控制的法人)拥有土地，但合资企业可以拥有土地，其中外方合计持股比例最高不得超过49%。<br>规定仅限于柬埔寨自然人或法人可拥有土地所有权。柬埔寨籍法人是指柬埔寨公民或公司持有51%或以上股份的公司。                                                                     |
| 土地特许  | 柬埔寨土地特许分为三类:社会特许、经济特许及使用、开发或开采特许。社会特许受益人可在国有土地上修建住宅和/或开垦国有土地谋生。经济特许受益人可整理土地进行工业或农业开发。使用、开发或开采特许包括矿产开采特许、港口特许、机场特许、工业开发特许、渔业特许，不受2001年《土地法》管辖。土地特许仅在特许合同规定的时间内设定权利。土地特许面积不超过1万公顷，特许期限不超过99年。 |
| 土地租赁  | 土地租赁分为两种:无限期租赁和固定期限租赁。固定期限租赁包括短期可续租租赁和15年或以上长期租赁。长期租赁构成对不动产的诉权，该权利可用于等值回报或继承转让。                                                                                                             |

2012 年 9 月底，洪森首相宣布将从投资开发的第六年起对经济特许地征收租金，每公顷 5 万美元，并逐年增加 1%，并再次表示不再新批经济特许地，直至其政治生涯结束。2014 年，柬埔寨政府开始对现有经济特许地开发情况进行清查，对于不按计划进行开发的公司，政府将收回其经济特许地。

#### **（4）环保政策**

柬埔寨国民议会于 1996 年 11 月 18 日通过了柬埔寨第一部《环境保护法》。环境保护部与柬埔寨其他有关部门制定了一系列环保规章《关于环境影响评估程序的次级法令》、《关于垃圾和市中心固体废物管理的次级法令》、《关于水污染控制的次级法令》、《关于固体废物管理的次级法令》《环境保护与自然资源管理法》、《关于空气和噪声污染管理的次级法令》，就柬埔寨领空、领水、领地内或地表上进口、生成、运输、再生、处理、储存、处置、排放的污染物、废物和有毒有害物质的来源、类型和数量；噪音、震动的来源、类型和影响范围都进行了明确规定。

#### **（5）税收政策**

柬埔寨实行全国统一的税收制度，并采取属地税制。1997 年颁布的《税法》和 2003 年颁布的《税法修正法》为柬埔寨税收制度提供法律依据。现行赋税体系包括的主要税种是：利润税、最低税、预扣税、工资税、增值税、财产转移税、土地闲置税、专利税、进口税、出口税、特种税等。

表 2-2 柬埔寨税种税率表

| 税种  | 税率及介绍                                                                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 利润税 | 利润税应税对象是居民纳税人来源于柬埔寨或国外的收入，及非居民纳税人来源于柬埔寨的收入。税额按照纳税人公司类型、业务类型、营业水平而确定使用实际税制、简化税制或预估税制计算。除0%和9%的投资优惠税率外，一般税率为20%，自然资源和油气资源类税率为30%。 |
| 最低税 | 最低税是与利润税不同的独立税种，采用实际税制的纳税人应缴纳最低税，合格投资项目除外。最低税率为年营业额的1%，包含除增值税外的全部赋税，应于年度利润清算时缴纳。利润税达到年度营业额1%以上的，纳税人仅缴纳利润税。                      |
| 预扣税 | 居民纳税人以现金或实物方式支付的，按适用于未预扣税前支付金额的一定税率预扣，并缴纳税款。税率有15%、10%、6%和4%四种。从业居民纳税人向非居民纳税人支付利息、专利费、租金、提供管理或服务的报酬、红利等款项的，应按支付金额的14%预扣，并缴纳税款。  |
| 工资税 | 工资税是对履行工作职责获得工资按月征收的赋税。柬埔寨居民源于境内及境外的工资，及非居民源于柬埔寨境内的工资应缴纳工资税，由雇主根据以下分段累进税率表预扣。                                                   |
| 增值税 | 增值税按照应税供应品应税价值的10%税率征收。应税供应品包括：柬埔寨纳税人提供的商品或服务；纳税人划拨自用品；以低于成本价格赠与或提供的商品或服务；进口至柬埔寨的商品。对于出口至柬埔寨境外的货物，或在柬埔寨境外提供的服务，不征收增值税。          |

### 三、市场前景分析

#### 1、柬埔寨建设规模预测

建筑业是柬埔寨经济增长的四个主要行业之一。从 2014 年上半年开始，柬埔寨逐渐成为国际房地产资本的投资热点，尤其是金边、西哈努克港的土地、房产价格不断攀挑战历史新高，吸引了来自中国、

中国香港、中国台湾，以及俄罗斯、韩国、日本、新加坡、马来西亚等国家和地区的大批房地产商和个人来柬埔寨投资置业。根据柬埔寨国土规划建设部数据，柬埔寨 2018 年全国共批准 2867 个大型建筑投资项目，投资总额 52.29 亿美元，总面积达 1142.72 万平方米，比上年增长 6.34%。柬埔寨建筑业平均每天在全国范围内雇用工人 20 多万名。柬埔寨近三年大型建筑投资项目情况见下表：

**表 3-1 柬埔寨近三年大型建筑投资项目情况**

| 年份   | 批准项目数量（个） | 投资额（亿美元） | 建筑面积（万平方米） |
|------|-----------|----------|------------|
| 2016 | 2405      | 52.46    | 1144.47    |
| 2017 | 3052      | 64.29    | 1074.62    |
| 2018 | 2867      | 52.29    | 1142.72    |

柬埔寨民用建筑主要是排屋和公寓两种形式，本地人居住以排屋为主，在柬外国人则以公寓为主。近几年大量涌入的海外投资者极大的带动了公寓的需求。随着目前大量新建的公寓项目陆续竣工，柬埔寨城镇建筑将回归以本地需求为主。初步测算目前柬埔寨城镇存量住宅约 7000-8000 万平方米，2020 年以前旧房翻建带来的房屋建设量在 200 万平方米/年左右，2020-2025 年将达到 250-300 万平方米/年。随着城镇化进程的推进，2019-2020 年城市人口年均增加 20 万左右，2025 年城市人口将增加 30 万左右，带来新增住房需求。同时，金边、西哈努克港大量的房地产开发项目将大幅度增加购房需求。

**表 3-2 柬埔寨不同类型城镇房屋建竣工设面积预测（万平方米）**

| 年份          | 2020 | 2025 |
|-------------|------|------|
| 城镇房屋建设面积    | 1100 | 1450 |
| 其中：城镇住宅建设面积 | 700  | 950  |
| 公共建筑建设面积    | 400  | 500  |

## **(2) 基础设施建设**

柬埔寨国家基础设施的不完善一直是政府关注的重点，近年来，柬埔寨政府把对基础设施的建设和改善列为“四角战略”的重要任务之一，加快恢复和重建的步伐。在 2018 年的“柬埔寨展望大会”上，柬埔寨首相洪森表示需要尽快投资公路、铁路、水路以及航空线，加快完善基础设施整体规划与建设，强化区块整合并全面提高国际竞争力。据柬埔寨公共工程与运输部消息，未来柬埔寨政府将耗资 190 亿美元用于基础设施建设，主要建设项目涉及陆路、水路、铁路和西哈努克省的集装箱码头建设等。

## **2、建材产品市场前景**

柬埔寨作为传统农业国，包括建材和其他原材料产业在内的工业发展基础非常薄弱。目前国内除水泥、墙体材料、预拌混凝土能够基本自给自足外，绝大部分建材产品依赖进口。受气候条件和消费水平的限制，传统建筑使用的建筑材料档次低、品种少，如围护材料主要是四孔砖、彩钢板和木板；装饰装修材料以陶瓷砖、涂料为主，少数新开发的高端项目使用石材、幕墙等产品，但是占比很小。随着柬埔寨经济的快速发展，人民消费水平将持续提高，对于建材产品的个性化、多样性、美观、健康、便捷等需求将会日益增加。

据初步估计，2018 年柬埔寨的建材消费价值约 70-80 亿美元，其中城镇和农村房屋建筑带动的建材消费需求在 50-60 亿美元左右。到 2020 年柬埔寨的建材市场价值至少在 100 亿美元，其中城乡房屋建设带动的建材消费总需求在 70-80 亿美元左右；2025 年柬埔寨的建材

市场价值约 120-130 亿美元，其中城乡房屋建设带动的建材消费总需求在 90-100 亿美元左右。

### 3、混凝土外加剂需求量预测

混凝土外加剂是在混凝土搅拌之前或拌制过程中加入的、用以改善混凝土性能的材料。目前，柬埔寨的建设领域以地产开发为主，基建领域投资额不高，不过预计未来 5-10 年投资结构将有较大调整：一方面，柬埔寨政府把对基础设施的建设和改善列为“四角战略”的重要任务之一，加快恢复和重建的步伐；另一方面，中国“一带一路”战略引领柬埔寨的基建进入快速通道。综合以上，未来柬埔寨公路、铁路、水路以及航空线等领域投资额将不断增加，助推混凝土市场空间不断扩大。

综合分析，柬埔寨城镇化建设、中国“一带一路”战略等将成为柬埔寨基础建材需求的关键拉动因素，未来对混凝土的市场需求将稳步增长。初步预测 2020 年的混凝土市场需求约 2300 万立方米，2025 年需求量约 3400 万立方米。以混凝土外加剂占水泥重量的 1.5% 计算，2020 年和 2025 年需求量分别为 10.3 万吨和 15.3 万吨。市场前景广阔。

## 四、建设规模及产品方案

根据柬埔寨有关产业政策、行业发展规划、市场需求分析，以及本项目所需原材料供应情况，厂址建设条件、配套条件等，本项目拟

建一条年产 2 万吨聚羧酸高性能减水剂生产线。减水剂产品参照中国国家标准 GB 8076-200《混凝土外加剂》、GB 50119-2013《混凝土外加剂应用技术规范》。产品方案为：

标准型高效减水剂 1 万吨；

缓凝型高效减水剂 1 万吨。

掺外加剂混凝土性能指标要求见表 4-1：

表 4-1 受检混凝土性能指标要求

| 项 目         |     | 标准型  | 缓凝型      |
|-------------|-----|------|----------|
| 吸水率/%，不小于   |     | 14   | 14       |
| 泌水率比/%，不大于  |     | 90   | 100      |
| 含气量/%       |     | ≤3.0 | ≤4.5     |
| 缓凝时间之差/min  | 初凝  | >+90 | -90~+120 |
|             | 终凝  | ——   |          |
| 抗压强度比/%，不小于 | 1d  | 140  | ——       |
|             | 3d  | 130  | ——       |
|             | 7d  | 125  | 125      |
|             | 28d | 120  | 120      |
| 收缩率比/%，不大于  | 28d | 135  | 135      |

匀质性指标要求见表 4-2：

表 4-2 匀质性指标

| 项 目                                   | 指 标                                                |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 氯离子含量/%                               | 不超过生产厂控制值                                          |
| 总碱量/%                                 | 不超过生产厂控制值                                          |
| 含固量/%                                 | S>25%时，应控制在 0.95S~1.05S<br>S≤25%时，应控制在 0.90S~1.10S |
| 含水率/%                                 | W>5%时，应控制在 0.90W~1.10W<br>W≤5%时，应控制在 0.80W~1.20W   |
| 密度/（g/cm <sup>3</sup> ）               | D>1.1 时，应控制在 D±0.03<br>D≤1.1 时，应控制在 D±0.02         |
| 细度                                    | 应在生产厂控制范围内                                         |
| pH 值                                  | 应在生产厂控制范围内                                         |
| 硫酸钠含量/%                               | 不超过生产厂控制值                                          |
| 注 1:生产厂应在相关的技术资料中明确产品匀质性指标的控制值        |                                                    |
| 注 2: 对相同和不同批次之间的匀质性和等效性的其他要求，可由供需双方确定 |                                                    |
| 注 3: 表中的 S、W 和 D 分别为含固量、含水率和密度的生产厂控制值 |                                                    |

## 五、建设条件

### 1、建设用地

项目建设用地位于柬埔寨贡布（中柬）泰文隆工业经济特区，项目用地 15 亩。

### 2、主要原材料及燃料

聚羧酸高性能减水剂原材料主要是工业萘、硫酸、液碱、甲醛和水。除水之外，其他原材料全部进口。

表 5-1 主要原材料及燃料消耗量

| 编号 | 原料名称    | 年用量（吨） | 来源 | 备注                  |
|----|---------|--------|----|---------------------|
| 1  | 环氧乙烷    | 12000  | 进口 |                     |
| 2  | 甲醇      | 410    | 进口 |                     |
| 3  | 甲醇钠     | 300    | 进口 |                     |
| 4  | 甲基丙烯酸   | 3500   | 进口 |                     |
| 5  | 98%浓硫酸  | 480    | 进口 |                     |
| 6  | 甲基丙烯磺酸钠 | 1950   | 进口 |                     |
| 7  | 过硫酸铵    | 1020   | 进口 |                     |
| 8  | 30%液碱   | 600    | 进口 |                     |
| 9  | 带水剂     | 100    | 进口 |                     |
| 10 | 煤       | 1224   | 进口 | 待园区电厂、钢铁厂建成后可利用工业蒸汽 |

项目生产所需原料以从中国进口为主，经贡布港后陆运至园区。

### 3、项目用电

根据生产计划和设备情况，预计项目生产和生活用电年耗电量约 223 万 kW h。项目用电由园区自备电站供应。

### 4、项目用水

本项目所用的生产和生活用水采用地下水，由园区统一供应。生

产用水量约为 170m<sup>3</sup>/天（按 300 天估算），项目生产和生活年总用水量约 5.1 万 m<sup>3</sup>。

## 六、建设方案

### 1、工程方案

聚羧酸减水剂项目建设的原料库、生产车间、成品库占地面积共 5500 m<sup>2</sup>，均为轻钢结构，20cm 厚水泥混凝土地面。厂区建筑物总占地面积 6600 m<sup>2</sup>，道路和广场占地面积 1500 m<sup>2</sup>，容积率 0.66，绿化率 15%。

表 6-1 项目主要建构物

| 工程名称   | 占地面积 (m <sup>2</sup> ) | 建筑面积 (m <sup>2</sup> ) |
|--------|------------------------|------------------------|
| 生产车间   | 2500                   | 2500                   |
| 原料库    | 1500                   | 1500                   |
| 成品库    | 1500                   | 1500                   |
| 办公生活用房 | 500                    | 1000                   |
| 锅炉房配电室 | 100                    | 100                    |

### 2、工艺技术方案

#### （1）技术装备来源

本项目全部采用中国成套技术装备，通过海关进口。

#### （2）工艺流程及简述

聚羧酸高性能减水剂的生产过程包含酯化反应、聚合反应和中和反应三个过程。

##### 1) 酯化反应

计量聚乙二醇，将其在水浴中溶化，加入反应釜内，同时加入甲

基丙烯酸以及对苯二酚和吩噻嗪，升温至 90℃，加入浓硫酸，继续升温至 120℃，保持 4.5 小时，后充氮气 2 小时，反应完成得到减水剂中间大分子——单体聚乙二醇单甲基丙烯酸酯和水。

## 2) 聚合反应

采用过硫酸铵引发、水溶液聚合法。计量酯化产物即聚乙二醇单甲基丙烯酸酯、丙烯酸、分子量调节剂十二烷基硫醇，配以去离子水，泵入滴定罐 A 备用。计量过硫酸铵，配以去离子水，泵入滴定罐 B 备用。加去离子水入釜，升温至 85℃，同时滴定 A、B 料。A 料 3 小时滴定完，B 料 3.5 小时滴定完，保温 1.5 小时。

## 3) 中和反应

将反应好的聚合物降温至 50℃以下，边搅拌边加入片碱，调节 PH 值 6—7，反应完成，得到含固量为 30%的聚酯类聚羧酸系高性能减水剂成品。

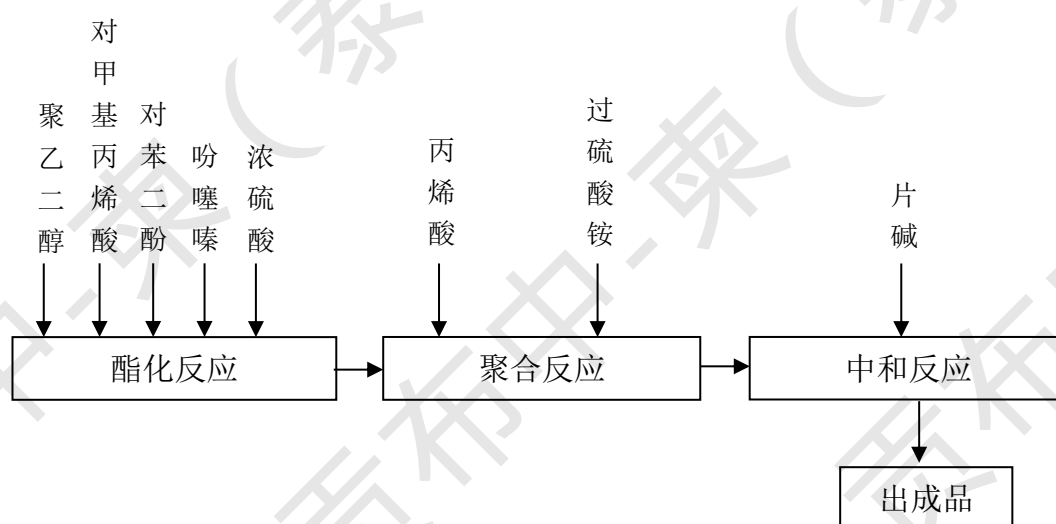


图 6-1 聚羧酸高性能减水剂生产工艺流程图

### (3) 主要设备

表 6-2 聚羧酸高性能减水剂生产线主要工艺设备表

| 序号 | 名称     | 规格型号                | 数量(台/套) |
|----|--------|---------------------|---------|
| 1  | 搅拌釜    | 0M3 开式              | 3       |
| 2  | 搪玻璃反应釜 | 5M3 开式              | 3       |
| 3  | 电动葫芦   | 1t                  | 1       |
| 4  | 真空泵    | 压力 0.09MPa          | 1       |
| 5  | 离心泵    | 25m <sup>3</sup> /h | 1       |
| 6  | 液碱泵    | L=1000mm            | 1       |

## 七、劳动组织及安全

### 1、工作制度

严格遵守柬埔寨《劳工法》，执行关于在雇佣、解聘、工资、休假等方面的规定，依法签订雇佣合同，对员工进行必要的技能培训，按时足额发放员工工资，保障工人休假权利。妥善处理与工会的关系，加强沟通、争取理解、积极引导，尽量化解企业与工会矛盾，避免罢工。

柬埔寨法定节假日偏多，除周六日正常休息以外，每年大约有 28-30 天的公共假日，对法定假日进行工作的职工，应予以调休及补发加班费的方式进行调整。

本项目按标准工作日 300 天/年、每天 2 班工作制，每年工作时间 4800 小时。

### 2、劳动定员

本项目劳动定员 69 人，其中管理人员 12 人，生产人员 57 人。

表 7-1 人员配置表

| 序号 | 部 门     | 人数 |    | 轮休 | 在册人数 |
|----|---------|----|----|----|------|
| 一  | 管理系统    | 白天 |    |    | 12   |
| 1  | 总经理     | 1  |    |    | 1    |
| 2  | 副经理     | 1  |    |    | 1    |
| 3  | 财务经理    | 1  |    |    | 1    |
| 4  | 财务人员    | 2  |    |    | 2    |
| 5  | 实验室     | 2  |    |    | 2    |
| 6  | 销售人员    | 3  |    |    | 3    |
| 7  | 技术人员    | 2  |    |    | 2    |
| 二  | 生产及辅助系统 | 一班 | 二班 | 轮休 | 57   |
| 1  | 原料车间    | 2  | 2  | 2  | 6    |
| 2  | 生产车间    | 10 | 10 | 10 | 30   |
| 3  | 包装及成品   | 5  | 5  | 5  | 15   |
| 4  | 机修班     | 2  | 2  | 2  | 6    |

### 3、劳动安全

本项目生产过程中存在化学原料燃烧爆炸、腐蚀、触电、易燃、噪声等危害。因此必须遵照柬埔寨有关改善劳动条件，加强劳动保护的规定，依据“安全第一，预防为主”的原则和劳动安全与工业卫生标准，通过新员工进场前集中培训，危险岗位定期培训，加强员工安全教育。并积极采取切合实际、经济合理、行之有效的措施，设置必要的劳动安全、卫生设施，为企业创造一个安全、文明的劳动环境。主要做好以下防护措施：

#### (1) 防化学原料爆炸、中毒

项目生产使用的部分化学原料具有毒性和易燃易爆性，如甲基丙烯酸可燃，遇高热、明火有燃烧危险，受热分解能产生有毒气体，能与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限为 2.1%~12.5%（体积分数）；环

氧乙烷易燃易爆且具有毒性。因此应该建立严格的使用管理制度，车间配置强排风系统，并且在釜顶/罐顶投料口及加料口上方设置集气罩，有机废气经收集后采用 UV 光解+活性炭吸附处理。工作人员须佩戴口罩等防护用品。

### **(2) 防化学物质腐蚀**

生产过程中浓硫酸和烧碱会造成皮肤灼伤，在检修和操作时员工必须穿戴工作服、佩戴防护镜、防护手套和防护帽。皮肤如受到硫酸和烧碱侵害时应立即用大量水冲洗，严重时及时送医治疗。车间生产工段内设计有冲洗站。

### **(3) 防火**

在高性能减水剂生产过程中，合成车间防护等级为二级，防爆等级为甲级，爆炸极限 7-75%，根据标准规范配备 25 套 MPa（10L）型泡沫灭火器，厂区内主要建筑物周围设计有消防通道，各建筑物之间按消防规范留有足够的消防间距，并按照消防要求在建筑物内外不同区域设置消防栓、灭火器等设施，并配备火灾报警系统、消防联运系统，以保证各类设施的绝对安全。

### **(4) 噪音控制**

该项目在设备选型上均采取了噪声小的先进设备，厂房为全封闭型，并在机械室内设置除尘装置。较大的生产设备均设有保护罩，起到降低噪音效果，噪声较大的设备采取防震、隔震吸音、隔声内墙等措施，并设置操作间，减少噪音对操作人员的危害。在工厂总图布置时将办公室尽量远离噪声源。要加强车间周围及道路两侧的绿化，以

收到一定的隔音效果。

### (5) 安全标志

为提醒操作人员注意安全，预防事故发生，应在储存有害物质场所、火灾危险场所、容易发生触电场所，以及其他一切有不安全因素场所设置醒目的安全标志。

## 八、环境保护

### 1、污染源

本项目生产过程中对环境造成污染的主要是废水、废气、噪音、燃煤煤渣固废。

#### (1) 废水

项目生产用水全部进入产品，正常生产过程中无工艺废水产生，仅在更换产品时产生少量反应釜清洗废水，以及车间设备、地面冲洗产生少量清洗废水。

#### (2) 废气

生产过程中废气污染源主要为加料及产品卸料灌装时产生的少量挥发性有机废气，主要为甲醇、乙醇、二甲苯等，呈间断性无组织面源排放。

#### (3) 噪音

项目产噪设备主要为搅拌釜和进料泵，声压级在 80-85dB (A)，仅昼间运行，夜间不运行。

#### (4) 废渣

项目固体废物主要为原辅料的废包装材料，均由厂家回收处置，其中一般原材料的废包装桶、废包装袋属于一般固体废物，盛装危险化学品废塑料桶属于危险废物。本项目有机废气处理采用光解+活性炭吸附处理，活性炭需每两个月更换一次，废活性炭属于危险废物。

## 2、治理措施

### （1）废水治理

生产废水经收集后作为同种产品下批次生产时的生产用水，不外排。生活污水和冲洗水经化粪池或隔油池、沉淀池处理达标后排放园区污水管网。

### （2）废气处理

生产车间配置强排风系统，并且在釜顶/罐顶投料口及加料口上方设置集气罩，有机废气经收集后采用 UV 光解+活性炭吸附处理。生产过程中锅炉产生的废气经处理后达标排放，不会造成环境污染。

### （3）噪音治理

在设备安装调试阶段严格把关，提高安装精度，对声源上无法防治的噪音采取有效的隔声、吸声和减震措施，对声功率级较强的设备加装隔声罩和消音器，并设隔声门窗，减少噪声对外辐射，同时在本工程总平面设计时，应合理布局，尽量将高噪声设备集中布置，使其远离噪声敏感点。

### （4）固废治理

一般原材料的废包装桶、废包装袋统一堆存，由厂家回收处置。危险废物交由有资质的企业统一处理。厂区内设置垃圾桶以收集生活

垃圾，每天由专人送到园区指定的垃圾存放点后，由园区环卫部门统一清运。

## 九、投资规模与经济效益

### 1、投资估算

根据柬埔寨项目建设投资相关情况，估算项目投资规模如下：

表 9-1 投资规模估算

| 序号  | 费用名称      | 投资额（万元） | 所占比例   |
|-----|-----------|---------|--------|
| 1   | 建设投资      | 1290    | 84.09  |
| 1.1 | 建筑工程费     | 580     | 37.81  |
| 1.2 | 设备及工器具购置费 | 350     | 22.82  |
| 1.3 | 安装工程费     | 150     | 9.78   |
| 1.4 | 工程建设其他费用  | 110     | 7.17   |
| 1.5 | 基本预备费     | 100     | 6.52   |
| 2   | 流动资金      | 150     | 9.78   |
| 3   | 建设期利息     | 130     | 8.47   |
| 4   | 项目投入总资金   | 1534    | 100.00 |

### 2、生产成本

根据柬埔寨各类生产要素价格，估算项目正常年份生产成本如下：

表 9-2 生产成本估算

| 序号  | 项目     | 单价   |     | 年耗量   |    | 总成本/万元   |
|-----|--------|------|-----|-------|----|----------|
|     |        | 数量   | 单位  | 数量    | 单位 |          |
| 1   | 原辅材料   |      |     |       |    | 13896.20 |
| 1.1 | 环氧乙烷   | 7800 | 元/吨 | 12000 | 吨  | 9360.00  |
| 1.2 | 甲醇     | 1600 | 元/吨 | 410   | 吨  | 65.60    |
| 1.3 | 甲醇钠    | 5000 | 元/吨 | 300   | 吨  | 150.00   |
| 1.4 | 甲基丙烯酸  | 9000 | 元/吨 | 3500  | 吨  | 3150.00  |
| 1.5 | 98%浓硫酸 | 950  | 元/吨 | 480   | 吨  | 45.60    |

|      |                               |      |        |      |    |          |
|------|-------------------------------|------|--------|------|----|----------|
| 1.6  | 甲基丙烯磺酸钠                       | 3000 | 元/吨    | 1950 | 吨  | 585.00   |
| 1.7  | 过硫酸铵                          | 4000 | 元/吨    | 1020 | 吨  | 408.00   |
| 1.8  | 30%液碱                         | 700  | 元/吨    | 600  | 吨  | 42.00    |
| 1.9  | 带水剂                           | 5000 | 元/吨    | 100  | 吨  | 50.00    |
| 1.10 | 包装桶                           | 20   | 元/个    | 2    | 万个 | 40.00    |
| 2    | 燃料及动力                         |      |        |      |    | 375.72   |
| 2.1  | 水                             | 2    | 元/吨    | 5.1  | 万吨 | 10.20    |
| 2.2  | 电                             | 1.2  | 元/度    | 223  | 万度 | 267.60   |
| 2.3  | 煤                             | 800  | 元/吨    | 1224 | 吨  | 97.92    |
| 3    | 工人工资及福利中方：24 万元/年；柬方：2.4 万元/年 |      |        |      |    | 280.80   |
| 4    | 土地租金                          | 0.5  | 万元/亩/年 | 15   | 亩  | 7.50     |
| 5    | 制造费用                          |      |        |      |    | 497.66   |
| 5.1  | 折旧费                           |      |        |      |    | 52.33    |
| 5.2  | 修理费                           |      |        |      |    | 8.75     |
| 5.3  | 其他制造费用                        |      |        |      |    | 436.58   |
| 6    | 管理费用                          |      |        |      |    | 436.58   |
| 7    | 生产成本合计                        |      |        |      |    | 15494.47 |

### 3、销售收入

柬埔寨聚羧酸高性能减水剂出厂价预计约 8000 元/吨，由此计算本项目正常年销售收入为 16000 万元。

### 4、经济效益

本项目经济效益指标见下表：

表 9-3 经济效益指标

| 序号 | 指标名称            | 单位 | 数量       |
|----|-----------------|----|----------|
| 1  | 年均销售收入          | 万元 | 16000.00 |
| 2  | 年均总成本费用         | 万元 | 15494.47 |
| 3  | 年均利润总额          | 万元 | 505.53   |
| 4  | 年均增值税           | 万元 | 50.55    |
| 5  | 年均净利润           | 万元 | 454.98   |
| 6  | 投资利润率           | %  | 32.96    |
| 7  | 静态投资回收期（不包含建设期） | 年  | 3.37     |

## 十、投资分析建议

### 1、投资分析

#### (1) 有利条件

柬埔寨政局稳定，经济快速发展，市场自由开放，劳动力充足价廉，在该国经济特区投资建厂可享受更多的税收优惠，为中国建材企业赴柬埔寨产能转移、投资建厂提供了有利环境。

柬埔寨国内工业落后，建筑和基础设施建设所需材料等基本从国外进口，建材产品价格普遍较高。本项目建设年产 2 万吨的聚羧酸高性能减水剂生产线，广泛应用于混凝土建筑、混凝土预制构件、桥梁等工程施工中，在柬埔寨建筑业和基础设施建设快速发展的大背景下，本产品可替代进口产品，同时可出口周边国家，具有较好的市场前景。

项目总投资 1534 万元，年均销售收入 16000 万元，投资利润率 32.96%，静态投资回收期 3.37 年，项目劳动定员 69 人，除少数管理人员和技术人员外，员工基本在当地雇佣、培训上岗。本项目投资价值较好，并具有良好的经济、社会效益。

#### (2) 不利条件

柬埔寨工业基础薄弱，本项目所需主要化工原料、设备、配件耗材等生产要素均需从国外进口，需合理安排建设周期及原料、配件库存，建立稳定的供应渠道。

柬埔寨劳动人口虽然数量较多，人工成本也较低，但是劳动人员的素质、效率、习惯与中国差距较大，法定节假日也偏多，需加强人

员管理，合理安排工作制度和劳动定员，避免影响生产和产生劳动纠纷。此外本项目化工原料及产品部分含有有毒有害物质，且具有一定的易燃易爆性，因此在劳动卫生和安全生产方面需采取必要措施，以符合柬埔寨相关规定。

## 2、投资建议

中国建材企业在柬埔寨投资建厂，还需正视并规避投资风险。

首先，中国企业来柬埔寨投资要面对并解决好水土不服等问题。柬埔寨工业基础薄弱，劳动力素质偏低，政府机构办事效率不高，腐败行为常态化，在法律法规、土地政策、环境保护、劳动用工、文化风俗等方面与我国差别较大。

其次，中国企业投资决策前务必要做好柬埔寨市场调查和投资环境考察，谨慎决策。柬埔寨国家不大，国民收入水平较低，市场容量有限，且越南、泰国、印度等邻近国家出口柬埔寨的产品也具有一定的竞争力，中国建材企业来柬埔寨投资建厂也存在一定的运营和市场风险。

第三，为有效化解和规避投资风险，建议中国建材企业或投资者尽可能与在柬埔寨有中资背景的经济特区合作，在特区内投资建厂，依托特区运营管理机构提供的企业注册、土地、厂房租赁、融资、政府部门协调、招工培训、生活设施等配套服务，规避化解中国企业在柬埔寨投资建厂水土不服等各类问题，将投资和生产经营风险控制合理范围。