

目录

目录.....	1
1、总论.....	9
1.1 概述.....	9
1.1.1 项目名称、项目业主、企业性质及法人.....	9
1.1.2 可行性研究报告编制的依据和原则.....	9
1.1.3 项目提出的背景、投资的必要性和经济意义.....	10
1.1.4 研究范围.....	13
1.1.5 研究的主要过程.....	13
1.2 研究结论.....	14
1.2.1 研究的简要综合结论.....	14
1.2.2 主要技术经济指标.....	14
2、市场需求预测.....	16
2.1 国内外近期、远期需求量预测.....	16
2.1.1 国外情况.....	16
2.1.2 国内情况.....	17
2.2 国内外相同或同类产品近年的生产能力、产量情况和变化趋势的初步预 测.....	18
2.2.1 国外情况.....	18
2.2.2 国内情况.....	20
2.3 近几年产品进出口情况.....	20
2.4 产品的销售预测、竞争能力和进入国际市场的前景.....	21
2.5 产品价格的分析.....	21
3、产品方案及生产规模.....	23
3.1 产品方案的选择.....	23
3.1.1 产品方案的选择的依据.....	23

3.1.2 产品方案的确定.....	23
3.2 产品方案是否符合国家产业政策、行业发展规划的要求.....	23
3.3 生产规模和各装置的规模确定的原则和理由.....	24
3.3.1 装置生产规模确定的原则.....	24
3.3.2 装置生产规模确定的理由.....	24
3.4 操作制度.....	25
3.5 产品的品种、数量、规格及质量指标.....	25
4、工艺技术方案.....	26
4.1 工艺技术方案的选择.....	26
4.1.1 国外工艺技术概况.....	26
4.1.2 国内工艺技术概况.....	27
4.1.3 本项目采用的方法.....	27
4.2 工艺流程和消耗核定.....	28
4.2.1 工艺流程.....	28
4.2.2 工艺控制与消耗定额.....	30
4.3 项目主要物料平衡.....	32
4.4 自控技术方案.....	32
4.4.1 概述.....	32
4.4.2 控制系统选择和控制室的设置.....	32
4.4.3 仪表选型.....	33
4.4.4 控制室的设置.....	35
4.4.5 仪表供电和供气.....	35
4.4.6 安全技术措施.....	35
4.4.7 自控专业设计采用标准及规范.....	36
4.5 主要设备的选择.....	37
4.5.1 造粒机.....	37
4.5.2 烘干设备.....	37
4.5.3 筛分系统.....	37

4.5.4 冷却系统.....	37
4.5.5 产品仓	37
4.6 标准化.....	37
4.6.1 化工工艺设计采用相应的国家和行业标准、规范	37
4.6.2 设备.....	37
4.6.3 电气.....	38
4.6.4 自控.....	38
5、主要原料、辅助材料及燃料的供应.....	40
5.1 主要原料品种、规格、年需用量、来源及运输条件	40
5.1.1 磷酸二氢钙料浆	40
5.1.2 磷酸氢钙料浆	40
5.1.3 燃煤供应	40
5.2 水、电、气和其他材料.....	41
6、建厂条件和厂址方案.....	42
6.1 建厂条件	42
6.1.1 建厂地点的自然条件	42
6.1.2 建厂地点的社会经济条件	43
6.1.3 交通运输情况	44
6.1.4 公用工程条件	44
6.1.5 用地情况	44
6.2 厂址方案.....	44
7、公用工程和辅助设施方案.....	45
7.1 总图运输	45
7.1.1 总平面布置	45
7.1.2 竖向布置	46
7.1.3 全厂运输	47
7.1.4 工厂防护设施	48

7.2 储运	48
7.2.1 固体物料储运	48
7.2.2 液体贮运	48
7.3 厂区外管网	49
7.3.1 架空敷设方式	49
7.3.2 敷设原则	49
7.3.3 主要管道系统叙述	49
7.3.4 管道材料	49
7.3.5 管道绝热及防腐	50
7.4 给水排水	50
7.4.1 概述	50
7.4.2 水源、取水和输水及水处理方案	50
7.4.3 厂区给水	50
7.4.4 厂区排水	50
7.5 供电及电讯	51
7.5.1 全厂供电	51
7.5.2 消防电气	51
7.6 维修	51
7.6.1 全厂维修体制及设置原则	51
7.6.2 维修能力确定及主要设备表	51
7.7 化验室	51
7.8 土建	52
7.8.1 工程地质条件	52
7.8.2 土建工程方案的选择和原则确定	52
7.8.3 对地区特殊性问题的说明	53
7.9 产品包装袋储存库	53
7.10 车间办公室及员工更衣室	53
7.11 生活福利设施	54
8、节能专篇	55

8.1 项目所在地能源供应情况.....	55
8.1.1 项目使用能源品种的选用原则.....	55
8.2 合理用能标准和节能设计规范.....	55
8.2.1 合理用能标准	55
8.2.2 节能设计规范	55
8.3 项目能源消耗种类、数量及能源使用情况.....	56
8.3.1 电力.....	56
8.3.2 水资源.....	56
8.4 能耗指标及分析.....	56
8.4.1 能源折算值	56
8.4.2 15 万吨/年饲料级磷酸盐能耗指标	56
8.5 项目节能措施.....	57
8.5.1 节能措施综述.....	57
8.5.2 节煤.....	57
8.5.3 节电.....	57
8.5.4 节能效果分析.....	58
9、环境保护.....	59
9.1 厂址与环境现状.....	59
9.1.1 厂址的地理.....	59
9.1.2 厂址环境现状分析.....	59
9.1.3 企业现有“三废”排放情况	59
9.2 执行环境质量标准及排放标准.....	59
9.3 投资项目污染物排放及治理措施.....	60
9.3.1 废气及治理措施	60
9.3.2 废水	62
9.3.3 废渣	62
9.3.4 噪声	63
9.4 环保管理及环境监测.....	63

9.5 环保投资估算	63
10、劳动保护与安全卫生	64
10.1 劳动安全与安全卫生	64
10.1.1 设计依据	64
10.1.2 工程概述	65
10.1.3 生产过程中主要危害因素分析	65
10.1.4 职业安全卫生防护措施	66
10.1.5 职业卫生投资估算	67
10.1.6 预期效果	67
10.2 消防	67
10.2.1 常规水消防系统	67
10.2.2 其他消防系统	68
10.3 安全设施投入状况	68
11、工厂组织和劳动定员	69
11.1 工厂体制及组织机构	69
11.2 生产班制和定员	69
11.3 人员来源及培训	70
11.3.1 人员来源	70
11.3.2 培训	70
12、项目实施规划	71
12.1 建设工期规划	71
12.2 各阶段实施进度规划	71
13、投资估算和资金筹措	72
13.1 投资估算	72
13.1.1 建设投资估算	72
13.1.2 建设期借款利息估算	73
13.1.3 固定资产投资估算结果	73

13.1.4 流动资金估算.....	73
13.1.5 项目总资金	73
13.1.6 项目规模总投资	73
13.2 资金筹措.....	74
13.2.1 项目资本金.....	74
13.2.2 资金筹措方案.....	74
13.3 资金运用计划.....	74
14、财务评价.....	75
14.1 评价的依据和说明	75
14.2 成本和费用估算	75
14.2.1 主要原材料和动力价格	75
14.2.2 定员和工资	75
14.2.3 制造费用	75
14.2.4 管理费用	76
14.2.5 销售费用	76
14.2.6 成本估算结果	76
14.2.7 成本费用结果分析	76
14.3 评价的基础数据	77
14.3.1 建设规模	77
14.3.2 产品销售方案及价格	78
14.3.3 项目评价期	78
14.3.4 生产负荷	78
14.3.5 增值税和附加税金	78
14.3.6 所得税	78
14.3.7 利润分配	78
14.3.8 基准收益率	78
14.4 财务分析.....	78
14.4.1 财务分析报表	78

14.4.2 主要财务分析指标	79
14.4.3 盈利能力分析	79
14.4.4 财务生存能力分析	80
14.4.5 资产负债分析	80
14.5 不确定性分析	80
14.5.1 盈亏平衡分析	80
14.5.2 敏感性分析	81
14.6 财务评价结论	82
15、研究结论.....	83
15.1 综合评价与结论	83
15.2 问题及建议	84

1、总论

1.1 概述

1.1.1 项目名称、项目业主、企业性质及法人

项目名称：15 万吨/年饲料级磷酸盐项目

主办单位：昆明川金诺化工股份有限公司

企业性质：股份有限公司

建设地址：云南省昆明市东川区铜都镇四方地工业园

项目总投资：人民币 9427.03 万元

法人代表：刘 薏

经营范围：磷酸、硫酸、饲料级磷酸氢钙、饲料级磷酸二氢钙、肥料级磷酸氢钙、重过磷酸钙生产销售；铁精粉生产销售；工业石灰、化肥生产销售；货物及技术进出口业务。

1.1.2 可行性研究报告编制的依据和原则

1.1.2.1 可行性研究报告编制的依据

饲料级磷酸盐的消费多寡，可以衡量一个国家或地区的经济发展与生活水准。饲料级磷酸盐的生产消费量与饲料的生产和使用息息相关。随着世界人口的持续增长、我国城镇化进程加快及收入增加等因素驱动，养殖产品消费量将快速增长，将带动饲料级磷酸盐行业的快速发展。普通饲料级磷酸钙盐国内产能已经出现过剩现象，川金诺公司面临这样的大环境是机遇和挑战并存，只有进行产业升级，不断拓展公司产品，满足未来市场对产品的需求，提升企业竞争力，才能立足于市场。

饲料级磷酸盐项目的建设、投产将快速提升公司的市场竞争力，将为地区经济发展做出积极的贡献。

(1) 可行性研究报告文件的编制按《化工建设项目可行性研究报告内容和深度的规定》执行。

1.1.2.2 可行性研究报告编制的原则

(2) 贯彻落实国家“十三五饲料行业发展规划”，积极从“供给侧”规划企业发展战略，提升企业市场竞争力。

(3) 认真贯彻“五化”的设计原则，尽量提高“工厂布置一体化、生产装置露天化、构筑物轻型化、公用工程社会化、引进技术国产化”的程度。贯彻“安全生产，预防为主”的方针，确保本工程投产后符合职业安全卫生的要求，保证职工的安全和健康。

(4) 在主装置设计的同时，注重安全、消防、环保、抗震、节能及工业卫生的配套设计。“三废”排放符合国家的有关标准和本项目环评报告的要求。生产操作的环境条件符合国家劳动安全及工业卫生的要求。贯彻执行国家有关环境保护和职业安全卫生的政策和法规。

(5) 加强工艺流程与设备配套开发的工作，在充分吸取国内外科技成果的基础上，通过设计方案的比较和选择，提高装置的技术和安全水平，实现设备国产化，以节约工程建设投资。确保装置技术先进、工程投资节省、运行费用低，装置运行可靠性高。做出高水平、高质量、高效益的“三高”设计。

(6) 在确保工程质量的前提下，尽量降低工程造价，使项目综合技术经济指标达到先进水平。

1.1.3 项目提出的背景、投资的必要性和经济意义

(1) 保障国家食品安全、提升国民营养健康水平的重要途径

国家食品安全，始终是关系我国国民经济发展、社会稳定和国家自立的全局性重大战略问题。国家食品安全包括植物性食物（粮食等）安全和动物源食品（肉、蛋、奶和水产品等）安全，动物源食品除了具有鲜明的商品性之外，同样具有巨大的公益性。只有实现养殖业可持续发展，才能持续满足国民对动物源食品日益增长的刚性需求，为国民提供充足、营养、安全的动物源食品，促进国民膳食结构改善，直接保障国民动物源食品安全。饲料级磷酸盐是饲料中钙、磷的补充剂，只有实现饲料级磷酸盐的发展，才能保证养殖业可持续发展。饲料行业的发展还将促进粮食作物种植结构调整、饲料资源高效利用和人均口粮消费减少，间接保障国家粮食安全。因此，饲料级磷酸盐的发展对保障国家食品安全、提升国民营养健康水平等方面具有一定作用。

(2) 我国的经济发展阶段决定饲料磷化工的发展

众多经济学家研究发现，目前我国的经济水平仅相当于日本、美国、欧洲发达国家上世纪 90 年代的状况，整个社会包括与人们生产生活息息相关的磷化工产

业大发展是历史必然。随着中国经济的发展，国民素质的提高，饲养业在中国得到了非常迅猛的发展，饲料添加剂特别是磷化工饲料添加剂的发展得到了举世公认。

2009 年由中国工程院组织 22 位院士、220 多位专家组成的智库，共同参与研究的“中国养殖业可持续发展战略研究”重大咨询项目，于 2013 年在北京结题并推出系列研究报告。报告指出，由于人口持续增长、城镇化进程加快及收入增加等因素驱动，中国养殖产品消费量快速增长，2030 年之前养殖业都处于高速发展时期，到 2020 年和 2030 年，中国养殖业产值占农业总产值（种植业和养殖业产值之和）的比重将分别达到约 52%和 55%。也许具有生态文明的真正意义上的饲料级磷酸盐生产技术正在孕育和起步。

中国研究生命科学的赵玉芬教授研究得出，磷元素是生命体的控制中心，钙元素是生命信息传递介质，二者对生命质量、智力水平起着非常关键的作用。生命体所需的碳、氢、氧、氮等碳水化合物，可以通过水、阳光及食物获得，而矿物质元素生命体储藏量少或者不能满足肌体更快的生长发育，必需进行适量补充，其中磷化工产品即是最优良的生命矿物质元素补充来源。植物、动物补充的磷及其它元素（如钙、氮、钠、钾等）在生物循环过程中，最终必然影响或进入高级动物人类身上，人类直接补充磷、钙等元素也是理想的途径。因此，磷化工工业的发展直接或间接地影响生物的遗传、变异和进化，磷化工工业的发展与人类的生产生活息息相关，磷化工产品的人均消费量与该国的智力水平、文明发达程度紧密相关。

（3）国家大政方针支持发展

我公司坐落于云南，云南省是我国重要的边疆省份和多民族聚居区，与越南、老挝、缅甸接壤，与东南亚、南亚多国邻近，是向西南开放的重要桥头堡。另外，随着我国“一带一路”大战略的进一步落实和巩固，将会进一步扩大我国与中亚、东南亚以及更广大发展中国家和地区的互利合作，有利于全方位开放新格局的形成。该项目的建设、投产，将促进我公司出口东南亚、中东、欧洲等“一带一路”沿线国家和地区，开拓海外市场，本项目符合国家“一带一路”发展战略。

众所周知，云南是我国乃至世界有名的磷都，磷矿储量大，磷矿中有毒有害特别是放射性元素低，是世界上少有的“卫生级”磷矿。另外，富民、东川、大理蕴藏了大量高品质、低污染石灰岩，这对生产大吨位、多品种饲料磷酸盐特别是饲料磷酸钙盐创造了难得的天然资源。

（3）我国饲料工业及畜牧业的发展需要饲料级磷酸盐

我国目前饲料工业中，传统的粉状饲料级磷酸氢钙（DCP）存在钙磷比失调（饲料中含磷酸盐严重不足）、有效磷吸收率低、残留磷排放污染环境等现象。与发达国家及世界饲料级磷酸钙盐发展的总趋势相比，我国的饲钙工业尚处于起步阶段，在产品品种，规模和效益上存在较大差距，为了改变我国饲钙长期落后的状况，国家对饲料工业基础的发展十分重视，抓住我国西部大发展的机遇，研究和适应市场需求，生产新型饲料级磷酸钙盐以满足我国现代化农牧业的要求已成为大势所趋。

（4）公司具备本项目建设的有利条件

昆明川金诺化工股份有限公司创立于 2005 年，自成立以来一直专注于湿法磷酸的分级利用。公司坐落于我国中低品位磷矿富集带——滇东北地区，利用本地硫、磷、钙、铁资源丰富的优势，通过对中低品位磷矿浮选、硫铁矿制酸、能量梯级利用、湿法磷酸的分级利用等关键技术不断创新、改进，完善从硫铁矿制酸、磷矿石的浮选至磷酸盐、磷肥产品生产、销售的一体化产业链，形成了适合自身发展的“酸+肥+盐”相结合的独特产品模式，实现了企业的持续发展。

公司本着“富裕养殖，服务中国农牧业”的理念，推出“裕殖”牌系列饲料级磷酸盐，自产品问世以来，源于川金诺公司对质量卓越的追求和对客户“一诺千金”的诚信保证，深受广大合作伙伴的青睐和信任。在以“管理求精、人才是本、诚信是金、顾客是根”的经营理念下，公司设有生产车间 9 个，管理部门 8 个，初步具备了现代大型磷化工企业的管理构架。

公司的主营业务为湿法磷酸的研究、生产及分级利用，公司的主要产品为湿法磷酸和饲料级磷酸盐系列产品。本公司在充分吸取国内外先进管理经验及企业文化的基础上，不断致力于工艺技术的创新，采用现代化的管理模式，可靠的中间环节控制，严格的质量品控监测体系为广大合作伙伴提供优质的产品。在公司不断整合产业链的过程中，力求将上游原材料购进环节通过整合投资转变为公司的配套生产车间，实现硫磷的高效结合，保持公司在同行业内优异的成本竞争优势；并立志实现以适应客户和市场的需求，弹性生产不同指标的饲料级磷酸盐产品，成为客户采购供应链条上的“上游生产车间”，以此传导川金诺公司的市场经营价值理念，保持公司在市场上的竞争力。

本项目拟在昆明川金诺化工股份有限公司原预留地上建设。

目前我国农、畜、牧业发展急需大量的饲料级磷酸盐，本项目工程原料可靠，水、电已落实，肥料级产品可以消化，具备极佳的建设条件。依靠公司现有的公用工程设施，充分发挥公司的技术优势和地区丰富的天然资源优势，发挥公司自有硫酸的优势，向专业化、社会化协作、规模化经济过渡，把握时机，满足我国农、畜、牧业对饲料级磷酸钙盐的需求。项目具备较好的建设条件。

1.1.4 研究范围

本可行性研究范围包括下述内容：

- (1) 市场预测分析
- (2) 产品方案和生产规模
- (3) 工艺技术方案和设备选择
- (4) 原料、辅助材料的供应
- (5) 厂址选择
- (6) 公用工程和辅助设施
- (7) 环境保护及治理措施
- (8) 劳动安全和职业卫生
- (9) 消防
- (10) 劳动定员
- (11) 项目实施计划
- (12) 投资估算及资金筹措
- (13) 财务评价

1.1.5 研究的主要过程

- (1) 收集资料；
- (2) 调研、分析拟供本项目主要原材料情况及利用方案；
- (3) 收集、整理、分析近年来的产品市场情况，研究预测本项目的目标市场；
- (4) 确定总图方案和主要装置工艺技术方案；
- (5) 本可研报告的编制过程严格按照国家相关要求；

1.2 研究结论

1.2.1 研究的简要综合结论

(1) 本项目主要对现有产品进行混合、造粒、烘干等，属于物理过程，是对现有产业链的升级改造。

(2) 项目产品主要面向国内及国际市场，市场容量大，随着与国内外用户的沟通和市场开发，该产品销售前景良好。

(3) 本项目装置生产技术先进、成熟、可靠，设备全部实现国产化，既降低了工程投资，又为装置长周期稳定运行提供了保障。

(4) 本项目充分利用当地丰富的磷矿资源、钙矿资源，公司的技术、管理及资金优势，生产高品质的饲料级磷酸盐，满足国外市场的需求，升级饲料级磷酸盐产品，把上述优势转化为强大的经济优势，项目具有较好的经济效益和社会效益。

(4) 本项目“三废”产生量小，治理措施有效，项目建设满足环保要求。

(5) 本项目财务评价结果良好：项目总投资 9427.03 万元，平均年销售收入 33514.29 万元。

综上所述，本项目是可行的，投资是必要的。请上级部门尽早批复，早日实施。

1.2.2 主要技术经济指标

主要技术经济指标表

表 1.2-1

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
1	饲料级磷酸盐	Kt/a	150	含 GMCP 及 GMDCP
其中	(1) 粒状饲料级磷酸二氢钙 (GMCP)	Kt/a	50	
	(2) 粒状饲料级磷酸一二钙 (GMDCP)	Kt/a	100	
二	产品方案			
1	粒状饲料级磷酸二氢钙	Kt/a	50	
2	粒状饲料级磷酸一二钙	Kt/a	100	
三	年操作时	小时	7000	
四	主要原材料、燃料用量			
1	磷酸二氢钙料浆 (干基)	Kt/a	102	折干基
2	粉状磷酸氢钙 (折干基)	Kt/a	61.2	折干基
3	燃煤	t/a	8300	折 29300KJ/Kg
5	编制袋	万条/a	300	50kg/袋

五	公用工程消耗量			
1	供水（新鲜水）	m ³ /h	~2.14	
2	年用电量	万 Kw. h/a	600	
六	“三废”排放量			
1	废气	万 Nm ³ /h	4.8	
七	运输量（折干基）	Kt/a	305	折干基
1	运入量（折干基）：	Kt/a	155	管道运输
2	运出量：	Kt/a	150	汽车外运
八	全厂定员	人	80	
	其中：生产工人	人	70	
	非生产人员	人	10	
九	厂内占地面积	亩	26.2	
十	工程项目总投资			
1	建设投资	万元	8530	
其中：(1)	固定资产投资	万元	7850	
	建设期利息	万元	0	
	铺底流动资金	万元	680	
十一	年均销售收入	万元	33514.29	
十二	成本和费用			
	年均总成本费用	万元	30222.04	
十三	年均利润总额	万元	3292.25	
十四	财务指标			
(一)	静态指标			
1	投资利润率	%	34.92	
2	投资利税率	%	34.92	
3	投资回收期(含建设期)	年	3.68	税后
4	投资回收期(含建设期)	年	4.01	税前
5	资本净利润率	%	29.68	
(二)	动态指标			
1	项目投资财务内部收益率	%	34.99	税后
2	项目投资财务内部收益率	%	39.95	税前
3	项目投资财务净现值(I=10%)	万元	14089.94	税后
4	项目投资财务净现值(I=10%)	万元	17266.11	税前
5	资本金财务内部收益率	%	34.99	
6	资本金财务净现值(I=10%)	万元	14089.94	

2、市场需求预测

2.1 国内外近期、远期需求量预测

2.1.1 国外情况

目前全球饲料级磷酸盐需求量约为 1000 万吨/年,欧美国家主要使用颗粒饲料级磷酸一二钙 (MDCP) 和饲料级磷酸二氢钙 (MCP), 亚洲国家和南美洲、非洲国家主要使用粉状饲料级磷酸氢钙 (DCP) 和粉状饲料级磷酸二氢钙 MCP, 受欧美国家的影响, 亚洲近几年也快速地从含磷 18% 的粉状饲料级磷酸氢钙转为使用颗粒状的饲料级磷酸一二钙和颗粒状的饲料级磷酸二氢钙产品。除中国为全球第一大饲料级磷酸盐需求地之外, 其他主要需求地是在欧洲、北美洲、南美洲、亚洲 (除中国) 等国家。近年来亚洲国家的需求逐年上升, 主要从中国进口饲料级磷酸盐, 有利于中国饲料级磷酸盐行业的发展。

中国的饲料级磷酸盐主要出口东南亚和东亚, 十八大以来, 随着“一带一路”战略的实施, 与中国相邻的国家将会是主要的产品需求国, 而云南在国家“一带一路”战略处于一个非常重要的区域位置, 是一个重要的战略节点和门户, 从区位看云南北上可以连接丝绸之路经济带, 南下连接海上丝绸之路, 从历史上云南在对外历史上长期发挥着内陆门户的重要作用, 有 16 个一类口岸, 7 个二类口岸, 和缅甸、越南、老挝接壤, 并且与马来西亚、新加坡、印度和孟加拉等国都是邻近, 是国家毗邻周边国家最多的省份之一。众所周知从现实上看云南是中国东盟自由贸易区大湄公河次区域、泛珠三角区, 也是“一带一路”与长江的交汇点。川金诺公司作为云南的一家上市饲料级磷酸盐生产企业, 面对积极的国家政策, 和企业目前的实力, 对于企业出口将是一个积极的发展机遇。

我公司拟生产的颗粒状饲料级磷酸一二钙和颗粒状饲料级磷酸二氢钙两种产品就是符合目前国际市场主流的饲料级磷酸盐产品, 国际市场需求广阔, 有利于公司产品的出口。

2.1.2 国内情况

目前国内饲料总消费量约为 2 亿 t/a，需求饲料级磷酸钙盐 230 万 t/a（添加量按 1%计），其中粉状饲料级磷酸氢钙（DCP）190 万吨，饲料级磷酸二氢钙（MCP）40 万吨。是全球最大的需求国。

我国近年及 2015 年饲料级磷酸盐消费情况如 2.1 -1：

全国饲料级磷酸盐消费量 单位：万吨

表 2.1-1

年份	1996	1997	1998	1999	2000	2005	2015
消费量	50	57	59	62	80	150	230

虽然近年我国饲料工业已跃居为世界第二大饲料生产国，但与发达国家相比仍有很大差距，我国畜牧业产值仅占农业总产值的 37%左右，而发达国家所占比重已在 60%以上。

今后一段时期内，我国饲料和饲料级磷酸盐的需求趋势主要表现在以下几个方面：

（1）单一产品（DCP）向多元化（DCP、MDCP、MCP）发展：粒状饲料级磷酸一二钙和粒状饲料级磷酸二氢钙产品有效总磷高，与传统饲料添加剂粉状饲料级磷酸氢钙相比可减少添加量，增加饲料配方空间，便于提高饲料品质，降低饲料生产成本；另外产品水溶磷含量高，且颗粒在动物肠胃中停留时间较长有利于动物对其有效成分的吸收；由于粒状饲料级磷酸一二钙的生物学效价较高，动物粪便中残留的磷较少，提高磷资源利用率的同时有利于环保；粒状产品在使用中不易起尘，能减少物料在运输和加工过程中的损失，有利于改善加工环境；产品堆密度 $0.8 \sim 0.9 \text{ g/cm}^3$ ，为多棱形晶体，在预混料时有较好的亲和力，不会产生沉淀或浮顶等不均现象；产品呈微酸性，改变动物口感，能提高动物的采食量。

（2）绿色食品的需要：随着消费者和经销商越来越重视安全、绿色放心的食品，淡水养殖中部分使用过磷酸盐的作法将被淘汰。同时，主管部门日益重视加强对畜禽食品的安全立法和检查执法力度，不合格的饲料级磷酸盐产品必将全部退出市场。

（3）人民生活水平提高的需要：党的十八大提出了全面建成小康社会的目标，人民生活水平必将得到进一步的改善和提高，加之我国人口基数大，对蛋、奶、禽畜肉类、水产品的消费量较长时间内还将保持较高的增长速率。

（4）畜产、水产品出口份额的扩大：随着全球化步伐的加快，国际市场的大门

逐步向中国敞开，只要出口产品的标准能与国际市场接轨，遵守进口国家的法规，出口的商机大于挑战，这也要求从养殖到饲料再到饲料添加剂，对于高品质的饲料级磷酸盐需求将会逐步增加。

(5) 牛、羊养殖业的异军突起：随着人民生活水平的提高，膳食结构的调整，近几年牛羊肉消费量的增长速度大于其他肉类食品。近几年牛羊肉的内销外贸出口量比猪、鸡等肉类食品增幅快，一直呈供不应求的局面。它推动了国内牛羊养殖业迅猛发展，同时该行业传统使用的补磷、钙的添加剂骨粉、肉骨粉、磷酸三钙将被新型饲料级磷酸盐取代。

(6) 政府的重视和支持：中国农民脱贫致富和增加收入的一条重要途径就是养殖业。政府为鼓励生产、销售和出口劳动密集型的禽畜和水产品，多年来一直给予宽松的政策和发展环境，同时也重视、加强、深化对禽、畜、水产养殖业的经济体制改革，并引导和带领农民闯市场。所以，养殖业的增长速度高于同期国民经济增长速度，今后仍将如此。

2.2 国内外相同或同类产品近年的生产能力、产量情况和变化趋势的初步预测

2.2.1 国外情况

国外饲料级磷酸盐的生产与消费，近年来随着新兴工业国家的崛起和磷矿资源及环境保护等可持续发展的要求，除美国变化相对较小外，欧洲几乎发生了天翻覆地的变化。表 2.2-1 为欧洲 2007 年饲料级磷酸盐的主要产能和生产商，表 2.2-2 为欧洲 2014 年的主要生产商和产能。

2007 年欧洲饲料级磷酸盐生产商与产能 [以 $w(P)=18\%$ 计]

表 2.2-1

序号	生产商	产能 (万 $t \cdot a^{-1}$)	序号	生产商	产能 (万 $t \cdot a^{-1}$)
1	Tessenderlo	100	7	Lifosa	7
2	kemira	65	8	FMC	6.5
3	Timab	30	9	Simpo	4
4	Ercros	23	10	Fosfa	4
5	Fosfitalia	10	11	Quimitecnica	3

6	PFI	9	12	其他	10
---	-----	---	----	----	----

2014 年欧洲饲料级磷酸盐生产商与产能 [以 w (P) =18%计] 表 2.2-2

序号	生产商	产能 (万 t·a ⁻¹)	序号	生产商	产能 (万 t·a ⁻¹)
1	Timab	68	7	JSC Phosprom	10
2	Ecophos	52	8	FMC	6.5
3	EuroChem	38	9	Simpso	4
4	PhosAgro	30	10	Fosfa	4
5	yara	30	11	Quimitechnica	3
6	PFI	9	12	其他	10

两表比较结果说明，原有绝对优势且老牌的公司，如饲料级磷酸钙生产鼻祖比利时 Tessenderlo 公司和芬兰的 Kemira 公司退出饲料级磷酸盐行业；而新领军公司是原来排在第三位的法国 Timab 公司；排在第二位的是新进入此行业的比利时 Ecophos 公司；再有俄罗斯的 EuroChem 和 PhosAgro 公司在近 10 年的飞速发展后，尽管饲料级磷酸盐仅是生产业务的一小板块，但实力不凡。

美洲大陆饲料级磷酸盐生产业主与生产量相对稳定，变化较小，其主要生产商见表 2.2-3。

表 3 2014 年美洲大陆饲料级磷酸盐生产商与产能 [以 w (P) =18%计] 表 2.2-3

序号	生产商	产能 (万 t·a ⁻¹)	序号	生产商	产能 (万 t·a ⁻¹)
1	PotashCorp	143.0	3	Bunge SA	40.0
2	Mosaic	78.0	4	J.R. Simplot	35.0

除欧美大陆外一些有磷资源或人口较大的国家区域饲料级磷酸盐增长与发展也相对较快，见表 2.2-4。

2014 年欧美大陆外其他饲料级磷酸盐生产商与产能[以 w (p) =18%计] 表 2.2-4

序号	生产商	产能 (万 t·a ⁻¹)	序号	生产商	产能 (万 t·a ⁻¹)
1	摩洛哥 OCP	30	4	沙特	40.0
2	印度 GNFC	15	5	叙利亚 UCCI	

3	突尼斯 GABES	25	6	秘鲁 Quimpac	35.0
---	-----------	----	---	------------	------

全球除中国大陆外，可统计的饲料级磷酸盐生产能力为 667.5 万 t/a，不包括如欧洲 Ecophos 公司计划要建立的新装置，该公司希望今后达到 100 万 t/a 的产能。也还有一些公司生产的饲料级磷酸盐没有统计，如挪威的 Yara 公司生产饲料级磷酸酸味剂就有 4 个品种，而北美的 J.R.Simplot 公司除生产脱氟磷酸外，还生产饲料级磷酸一铵等。

2.2.2 国内情况

受资本和技术、环保等限制性影响，中国国内目前能生产颗粒状饲料级磷酸一二钙和饲料级磷酸二氢钙主要有 5 个厂家，都是以规模型、原材料配套生产型为主。

企业名称	GMDCP/GMCP 产能（：万吨）	MCP 产能（：万吨）
中化云龙有限公司	20	10
贵州川恒化工股份有限公司	\	30
云南磷化集团有限公司	40	\
贵州云福化工有限公司	\	10
昆明川金诺化工股份有限公司	15（含 GMCP）	10
合计	75	60

这 5 家生产企业中，中化云龙有限公司、贵州云福化工有限公司、云南磷化集团有限公司都属于生产肥料的大型国企，其余两家属于行业内优秀的民营上市（贵州川恒正在 IPO 申报中）股份制企业。相比粉状饲料级磷酸氢钙行业，饲料级磷酸一二钙和饲料级磷酸二氢钙整个行业集约度高，行业规模型强，有利于企业良性的竞争和发展。

2.3 近几年产品进出口情况

目前，全球范围内饲料级磷酸盐产量已超过 1000 万 t。半个多世纪以来，全球范围内广泛使用粉状饲料级磷酸氢钙作饲料添加剂，由于粉状饲料级磷酸氢钙难溶于水，属枸溶性磷酸盐（溶于盐酸或柠檬酸），动物对其有效成分的吸收率低（不到 60%），剩余磷钙元素随粪便排掉，污染环境。随着人类对环境保护的重视程度越来越高，对粉状饲料级磷酸氢钙的发展是不利的，粉状饲料级磷酸氢钙近年的出口情况也说明了这方面的问题，粉状饲料级磷酸氢钙出口情况见表 2.3-1。欧美国家已

大力推广使用饲料级磷酸二氢钙及饲料级磷酸一二钙作饲料添加剂，很多厂家习惯将粉状饲料级磷酸一二钙及粉状饲料级磷酸二氢钙加工成粒状。从近年来我国饲料级磷酸氢钙的出口情况了来看，粉状饲料级磷酸氢钙的出口受到的限制会越来越多，价格和数量都会受到限制，难有新的突破，而粒状饲料级磷酸一二钙、粒状饲料级磷酸二氢钙利用率相对较高，对环境较友好，将是未来海外甚至是国内的积极倡导和推广的产品。

2010 年至 2014 年中国饲料级磷酸氢钙 (DCP) 出口数据统计表

表 2.3-1

时间	出口数量 (t)	出口数量同比 (%)	出口金额 (美元)	出口金额同比 (%)
2014 年	218408	-14.14%	76136699	-22.96%
2013 年	254389	-9.47%	98823422	-22.99%
2012 年	280996	-5.13%	128330527	8.96%
2011 年	296199	-5.13%	117776306	18.01%
2010 年	312202	6.93%	99800648	1.22%

2.4 产品的销售预测、竞争能力和进入国际市场的前景

中国的十二五期间，全球的饲料产量有了突飞猛进的增长 2015 年，全球饲料产量达到 9.955 亿吨，按照均价计算，销售金额达到 4500 亿美元。随着我国十三规划的实施，饲料产量预计将持续增长，届时全球饲料产量将超过 10 亿吨。我国近几年饲料工业发展较快，目前配合饲料的年总消费量 1.6-1.8 亿吨。饲料级磷酸盐作为饲料钙磷的补充剂，饲料行业的发展必将带动饲料磷酸盐的发展。

昆明川金诺化工有限公司地处中国“千年铜都”之称的昆明市东川区，周边磷矿资源丰富，硫酸价格相对较低，交通便利，拥有资源和交通的双重优势，产品进入市场，具有较强的竞争力，市场前景较好。

2.5 产品价格的分析

饲料级磷酸二氢钙产品的竞争力主要体现在产品质量和价格，本项目粒状饲料级磷酸二氢钙（GMCP）和粒状饲料级磷酸一二钙（GMDCP）的原料来源于老系统，公司通过多年努力已将饲料级磷酸二氢钙和饲料级磷酸氢钙生产成本控制在国内较优秀的水平。

本项目是对原有产品的升级改造，将磷酸二氢钙料浆进行造粒生产饲料级粒状产品，将粉状饲料级磷酸氢钙产品同饲料级磷酸二氢钙料浆混合生产粒状磷酸一二钙产品。是对原有产业链的延长，提高产品附加值，满足国外用户需求。

目前按照国际市场确定粒状饲料级磷酸二氢钙价格为 2500 元/吨，粒状饲料级磷酸一二钙价格为 2150 元/吨。

3、产品方案及生产规模

3.1 产品方案的选择

3.1.1 产品方案的选择的依据

(1) 发展饲料级磷酸盐生产是世界饲钙生产的总趋势

饲料级磷酸钙盐的生产和使用可以提高饲料的效率，以较少的投入达到最佳的经济产出，它的发展标志着一个国家农、畜、牧业生产水平。

国外饲料级磷酸盐的产量占磷肥产量的 15~20%，根据不同种类动物生产期营养特性，开发生产不同的饲钙也是当今世界饲钙工业发展的大趋势，饲钙结构调整的主要目标，也是现代化农畜牧业发展的大方向。

(2) 发展饲钙以满足现代化农畜牧业发展的需求

我国目前饲料工业中，钙磷比失调（饲料中含磷酸盐严重不足）与发达国家和世界饲钙发展的总趋势相比，我国的饲钙工业尚处于起步阶段，在产品品种，规模和效益上存在较大差距，饲料钙盐产量很低，为了改变我国饲钙长期落后的状况，国家对饲料工业基础的发展十分重视，抓住我国西部大发展的机遇，研究和适应市场需求，生产饲料级磷酸盐以满足我国现代化农牧业对饲钙的要求已成为大势所趋。

3.1.2 产品方案的确定

本项目最终产品为：

粒状饲料级磷酸二氢钙 GMCP [化学分子式： $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$] 和粒状饲料级磷酸一二钙 GMDCP [化学分子式： $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{CaH}_2\text{PO}_4$];

3.2 产品方案是否符合国家产业政策、行业发展规划的要求

(1) 本项目是在原有产能基础上，经过物理手段，新增公司产品类型，使公司产品多元化，提升公司竞争力。

(2) 本项目粒状饲料级磷酸二氢钙[化学分子式： $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$]和粒状饲料级磷酸一二钙[化学分子式： $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{CaH}_2\text{PO}_4$]不在国家发改委《产业政策调整指导目录》2011 版限制类目录内。

(3) 本项目符合东川再就业特区四方地产业规划

(4) 本项目公司规划在原预留地上，该地属荒山坡，不占用良田，并且具有的地势落差，符合工艺的高差要求，土建成本低，投资少；而且周围人口稀少，农作物及植被稀疏，利于生态平衡；地势较高，风力强劲，利于环境保护；在工业园区内建厂，符合东川的整体规划，有便利的交通，水、电等供应有保障，同时开发区有统一规划的渣场，可作为废渣堆放地。

综上所述，本项目产品方案符合企业发展需要和行业及地方发展规划要求。

3.3 生产规模和各装置的规模确定的原则和理由

3.3.1 装置生产规模确定的原则

- (1) 所建装置应达到经济规模；
- (3) 充分挖掘和发挥现有设施能力为目标；
- (4) 充分考虑项目所需资金的筹措来源；
- (5) 充分考虑产品市场的发展和开拓；
- (6) 兼顾国产化条件，带动生产技术的进步和制造加工水平的提高；
- (7) 追求项目的经济效益、社会效益和环境效益。

3.3.2 装置生产规模确定的理由

本项目的产品为 15 万吨/年饲料级磷酸盐，其中包括：10 万吨/年粒状饲料级磷酸一二氢钙[化学分子式： $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{CaH}_2\text{PO}_4$]和 5 万吨/年粒状饲料级磷酸二氢钙 [化学分子式： $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$]。

两个产品共用一条生产线，均属于物理混合过程，根据市场销售情况，合理安排生产。粒状饲料级磷酸二氢钙[化学分子式： $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$]和粒状饲料级磷酸一二钙[化学分子式： $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{CaH}_2\text{PO}_4$]产品均属于对现有产品的升级，项目实施和生产能够有效的提升公司的市场竞争力。

产品规格：

- (1) 5 万吨/年粒状饲料级磷酸二氢钙[化学分子式： $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$];
- (2) 10 万吨/年粒状饲料级磷酸一二氢钙[化学分子式： $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{CaH}_2\text{PO}_4$]。

3.4 操作制度

装置年操作全年操作 7000 小时。

3.5 产品的品种、数量、规格及质量指标

产品：

(1) 产品品种：粒状饲料级磷酸二氢钙[化学分子式： $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$]和粒状饲料级磷酸一二钙[化学分子式： $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{CaH}_2\text{PO}_4$]。

(2) 产品数量：10 万吨/年粒状饲料级磷酸一二氢钙和 5 万吨/年粒状饲料级磷酸二氢钙。

(3) 产品规格：

执行 GB/T22548—2008 标准

项 目	指 标
总磷 (P) 含量 / % $\geq$	22
水溶磷 (P) 含量 / % $\geq$	20
钙 (Ca) 含量 / % $\geq$	13
氟 (F) 含量 / % $\leq$	0.18
砷 (As) 含量 / % $\leq$	0.003
重金属 (以 Pb 计) 含量 / % $\leq$	0.003
铅 (Pb) 含量 / % $\leq$	0.003
游离水分 / % $\leq$	4
PH 值 (2.4g/l 溶液) $\geq$	3

执行 GB/T 22549-2008 标准

项 目	指 标		
	I 型	II 型	III 型
总磷 (P) w/ % $\geq$	16.5	19.0	21.0
水溶性磷 (P) w/% $\geq$	-	8	10
钙 (Ca) w/% $\geq$	20.0	15.0	14.0
氟 (F) w/ % $\leq$	0.18		
砷 (As) w/% $\leq$	0.003		
铅 (Pb) w/% $\leq$	0.003		
镉 (Cd) w/% $\leq$	0.001		

细度（通过 2mm 试验筛）/% $\geq$	95
注：用户对细度有特殊要求时，由供需双方协商。	

4、工艺技术方案

本项目主要生产过程为：混合、造粒、烘干、筛分、冷却、包装等，属于物理过程，只是在原有产品基础上，进行升级优化，满足国外用户需求，增加产品出口量，提升公司竞争力。

4.1 工艺技术方案的选择

饲料级磷酸钙盐主要为饲料级磷酸氢钙（ $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）DCP，饲料级磷酸二氢钙（ $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）MCP，饲料级磷酸一二钙 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{CaH}_2\text{PO}_4$ MDCP 和饲料级磷酸三钙（ CaPO_4 ）TCP 四种。饲料级磷酸氢钙与饲料级磷酸三钙主要用于生产畜、禽饲料，饲料级磷酸二氢钙主要用于生产水产饲料，饲料级磷酸一二钙主要用于小动物饲料。由于饲料级磷酸二氢钙含磷较高达 22%左右，可以腾出空间添加价格较低的物质或加填充物（在有效含量不变的情况下），饲料级磷酸二氢钙作为饲料级磷酸盐的第二品种，近年在国内和东南亚有比较大的市场需求。饲料级磷酸一二钙生物学效价较高，动物粪便中残留的磷较少，提高磷资源利用率的同时有利于环保；粒状产品在使用中不易起尘，能减少物料在运输和加工过程中的损失，有利于改善加工环境；产品堆密度 $0.8 \sim 0.9 \text{ g} / \text{cm}^3$ ，为多棱形晶体，在预混料时有较好的亲和力，不会产生沉淀或浮顶等不均现象；产品呈微酸性，改变动物口感，能提高动物的采食量。水溶磷介于饲料级磷酸二氢钙和饲料级磷酸氢钙之间，饲料配方灵活，可以在猪饲料、小动物饲料及水产饲料均可以得到广泛应用。

4.1.1 国外工艺技术概况

(1) 干混法

净化磷酸和方解石粉分别经计量按配比加入反应器并强力搅拌进行反应，控制反应时间，反应料浆进行固化，反应过程中逸出的二氧化碳促使料浆固化生成膏状半成品。随后送入造料机，与返料一起进行粒化。粒料进入烘干机，烘干后的半成品经破碎、筛分、包装。该方法在国外普遍采用，是国外生产饲料级钙盐的主要方

法。

4.1.2 国内工艺技术概况

(1) 干混法

生产方法基本和国外相同。在该生产过程中，严格控制方解石粉和磷酸的配比是保证产品质量的关键；严格控制物料在反应器中的停留时间，以确保物料在固化皮带上顺利固化；调整磨机进料量，严格控制返料比，保证造粒良好；调节风量和烘干机转速，控制烘干机进口气流温度，以确保产品水分含量达到要求。

(2) 喷雾法

净化磷酸和饲料级磷酸氢钙（DCP）或碳酸钙粉按比例加入反应器并强力搅拌进行反应，控制反应时间混合，控制 Ca/P，反应料浆进行喷雾烘干，降低水份，一定水份的雾化半成品和返料充分混合，用皮运机输送至螺旋造粒机，进行喷雾造粒，经过粒化的物料送入烘干机，烘干后筛分、破碎、包装工序。

4.1.3 本项目采用的方法

本项目主要取老系统的物料进行混合、造粒、烘干等，原老系统已生产出半成品，本项目只进行后续物料加工。

4.1.3.1 粒状饲料级磷酸二氢钙（GMCP）

取老系统饲料级磷酸二氢钙料浆和造粒系统返料混合后，送入螺旋造粒机，充分粒化，粒料送入烘干机，烘干物料经过筛分、破碎、包装工序，完成生产。

4.1.3.2 粒状饲料级磷酸一二钙（GMDCP）

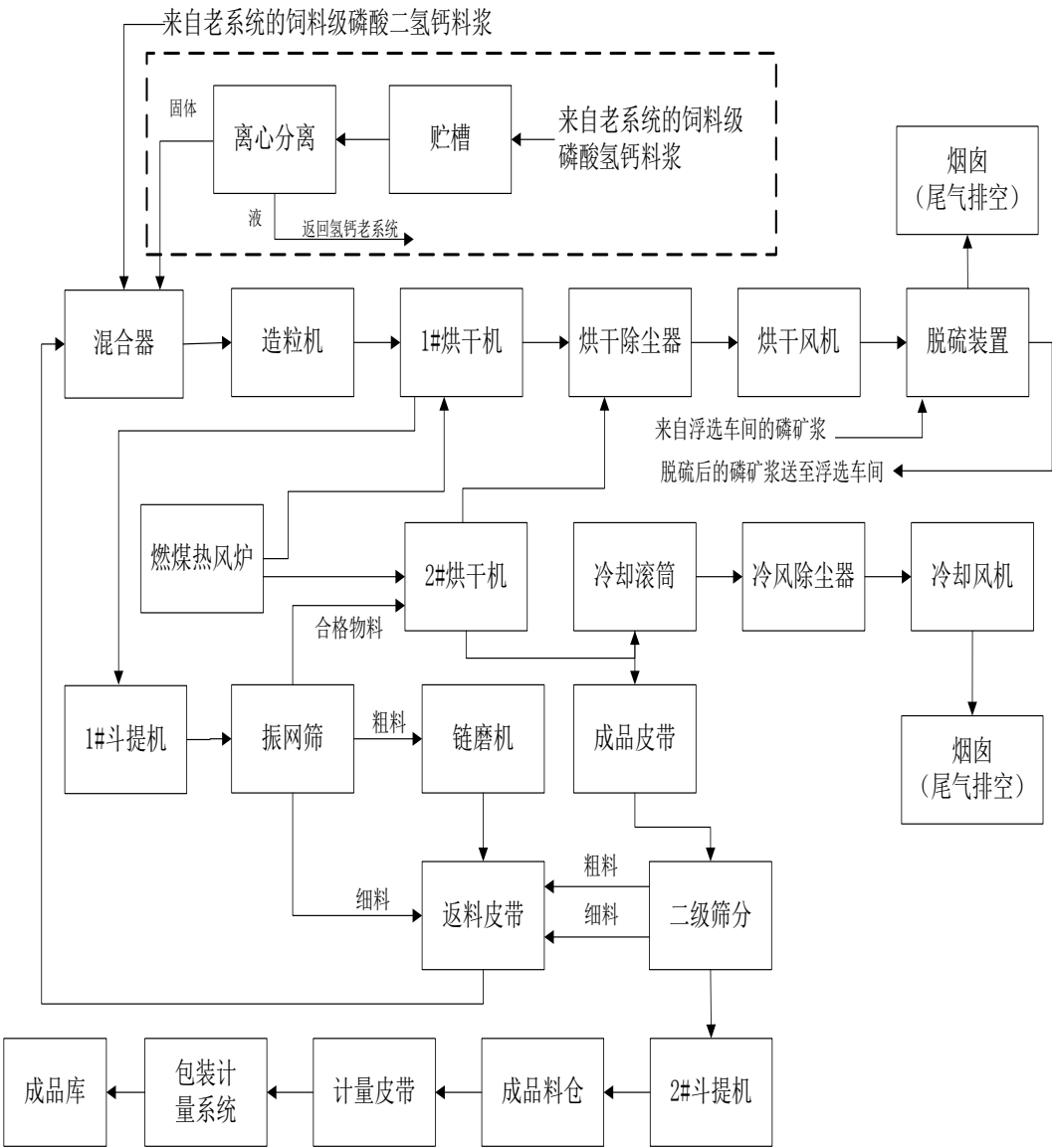
取老系统饲料级磷酸二氢钙料浆和含一定水份的粉状饲料级磷酸氢钙进行物理搅拌混合后，在和造粒返料一起送入螺旋造粒机，充分粒化，粒料送入烘干机，烘干物料经过筛分、破碎、包装工序，完成生产。

本过程全属于物理过程。粒状饲料级磷酸一二钙和粒状饲料级磷酸二氢钙的生产线同属一条。根据市场需求，销售情况，调整生产情况。

4.2 工艺流程和消耗核定

4.2.1 工艺流程

图一 15万吨/年饲料级磷酸盐工艺流程图



4.2.1.1 粒状饲料级磷酸二氢钙 (GMCP)

见图一，不包含虚线框内部分。

老系统输入的饲料级磷酸二氢钙料浆和造粒返料在混合器里充分混，落入到螺旋造粒机中，充分粒化的物料进入 1#烘干机进行一次烘干，烘干后的半成品经破碎、筛分，振网筛上层粗物料送至链磨机破碎，和振网筛下层细物料一起作为造粒返料送入混合器；振网筛介于上层筛网和下层筛网间的物料，送入 2#烘干机进行二次烘干，烘干物料用输送带运至冷却滚筒进行降温，降温后的物料再次进行筛分，合格物料送入成品料仓，进行计量包装。不合格物料做造粒返料送入混合器中。进入干燥气流中的粉尘脉冲布袋除尘器回收后进入返回造粒机系统。除尘尾气再进行磷矿浆吸收尾气中的二氧化硫，达标后排空。

在该过程中的要点：

- 一、严格控制老系统中输入的料浆量，避免造粒物料水份过多，影响造粒效果。
- 二、严格控制一次、二次烘干物料温度，温度过高不利于后序筛分、破碎，影响系统运行；温度控制过低又会影响产品水份。
- 三、调整合格粒料的取出量，严格控制返料比，保证造粒良好，进出平衡。

4.2.1.1 粒状饲料级磷酸一二钙 (GMDCP)

见图一，包含虚线框内部分。

粒状饲料级磷酸一二钙 (GMDCP) 和粒状饲料级磷酸二氢钙 (GMCP) 共用一条生产线。唯一的区别就是粒状饲料级磷酸二氢钙 (GMCP) 只从老系统引入磷酸二氢钙料浆，而粒状饲料级磷酸一二钙 (GMDCP) 既从老系统引入饲料级磷酸二氢钙料浆，又从饲料级磷酸氢钙系统引入饲料级磷酸氢钙料浆，该料浆进入贮槽 6 个 Φ 4000x4000，贮存能力约为 1.5 小时的料浆消耗量，再进入两台浓密机 Φ 16000 x3000，进行浓密，然后稠浆进行离心分离，离心分离后的母液水再返回浓密机，浓密机的清液进入母液池 Φ 10000 x4500，母液水贮存时间 3 小时，再经过母液泵返回氢钙系统，含一定水分的粉状饲料级磷酸氢钙进入库房堆放备用。饲料级磷酸二氢钙料浆和含一定水分的粉状饲料级磷酸氢钙按一定比例进行物理混合，再进行造粒、烘干等过程，生产流程同粒状饲料级磷酸二氢钙一样，共用一条生产线。

控制要点：

- 一、Ca/P 的控制关乎产品内在指标，必须严格控制老系统中输入的料浆量和

含一定水分的粉状饲料级磷酸氢钙量。

二、老系统输入的含一定水分的粉状饲料级磷酸氢钙的水份需控制在 27%以内。

三、严格控制一次、二次烘干温度物料，避免影响后序系统平稳正常运行。

四、调整合格粒料的取出量，严格控制返料比，保证造粒良好，进出平衡。

4.2.2 工艺控制与消耗定额

4.2.2.1 原料

(1) 来自公司老系统的饲料级磷酸二氢钙料浆，Ca/P 为 0.6 左右，比重 1.48 左右；

(2) 来自公司磷酸氢钙系统的饲料级磷酸氢钙料浆，比重 1.15，PH6.5。

4.2.2.2 工艺控制

(1) 粒状饲料级磷酸二氢钙 (GMCP)

GMCP 主要控制工艺指标

序号	指标名称	单位	指标
1	饲料级磷酸二氢钙料浆比重	t/m ³	≥1.45
2	饲料级磷酸二氢钙料浆温度	℃	55~65
3	一次烘干进口温度	℃	450~550
4	一次烘干出口温度	℃	90~100
5	二次烘干进口温度	℃	450~550
6	二次烘干出口温度	℃	60~80
7	返料比 (返料量/半成品量)		6.0~10.0
8	产品包装温度	℃	≤50

(2) 粒状饲料级磷酸一二钙 (GMDCP)

GMDCP 主要控制工艺指标

序号	指标名称	单位	数量
1	饲料级磷酸二氢钙料浆比重	t/m ³	≥1.48
2	饲料级磷酸二氢钙料浆料浆	℃	55~65
3	饲料级磷酸氢钙料浆料浆		PH~6.5
4	饲料级磷酸二氢钙料浆比重	t/m ³	≥1.15
5	一次烘干进口温度	℃	450~550

6	一次烘干出口温度	℃	90~100
7	二次烘干进口温度	℃	450~550
8	二次烘干出口温度	℃	60~80
9	返料比（返料量/半成品量）		6.0~10.0
10	产品包装温度	℃	≤50

4.2.2.3 消耗定额

本项目属于物理过程，整个生产过程依次为：造粒、烘干、筛分、破碎、包装。依地势而建，以最大限度节约投资。

（1）GMCP 消耗定额

GMCP 产品消耗定额

序号	名称及规格	单位	单耗	小时用量	年用量
1	饲料级磷酸二氢钙料浆（折干基）	t	1.02	21.86	51000
2	煤耗（29307KJ/Kg）	Kg	55.3	1185	2.765*10 ⁶
3	电耗	度（KW·h）	40	857.2	2.0*10 ⁶
4	工艺水	m ³ /h	0.1	2.14	5000
注：（1）生产按每年 2333 小时计； （2）GMCP 和 GMDCP 总生产时间按每年 7000 小时计。					

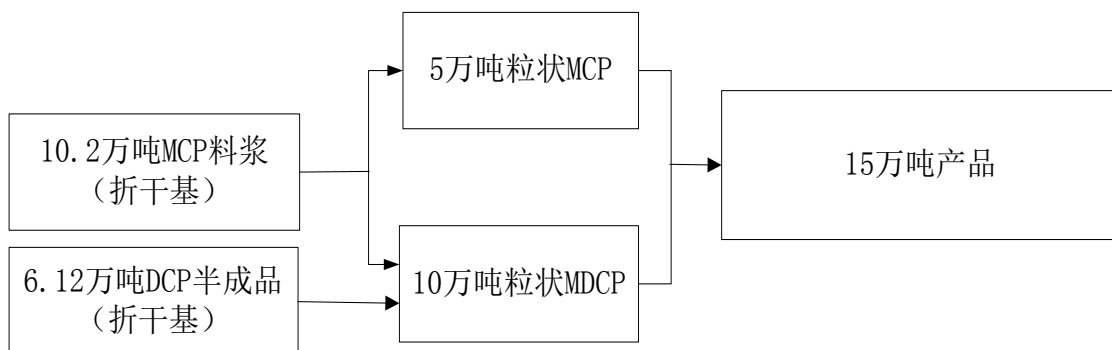
（2）GMDCP 消耗定额

GMDCP 产品消耗定额

序号	名称及规格	单位	单耗	小时用量	年用量
1	饲料级磷酸二氢钙料浆（折干基）	t	0.510	10.93	51000
2	含一定水份的粉状饲料级磷酸氢钙（折干基）	t	0.612	13.11	61200
2	煤单耗（折标煤）	Kg	55.3	1185	5.53*10 ⁶
3	电耗	度（KW·h）	40	857.2	4.0*10 ⁶
4	工艺水	m ³	0.1	2.14	10000
注：（1）生产按每年 4667 小时计； （2）GMCP 和 GMDCP 总生产时间按每年 7000 小时计。					

4.3 项目主要物料平衡

主要物料平衡图



4.4 自控技术方案

4.4.1 概述

根据工艺流程特点、工艺装置规模及布局操作上的要求及相关资料，遵循国家和行业的有关规定规范等，吸取国内同类装置自动化控制设计的成功经验，结合公司的实际情况，因地制宜、填平补齐，通过自动化控制手段，确保体现经济实用，技术进步，稳定可靠，优化操作的原则，使产能最大化效益最大化，并能满足国家对环境保护的要求，确定其自动化控制水平。

4.4.2 控制系统选择和控制室的设置

结合公司实际情况，按工艺操作的控制要求和分布情况，分别采用控制室集中监视控制，与就地显示相结合的控制方案；采用DCS集散型控制系统和PLC控制系统，主要参数的检测控制在控制室内集中监控和操作，一般参数以就地检测为辅。实现过程检测，回路控制、数据处理、记录及备份，过程监视控制、计量管理、用电设备的状态显示及流程画面、报警画面、操作组等集中显示和操作等。以提高装置自动化控制水平，减轻劳动强度，为使自动调节系统对工艺参数整定方便，装置易于投运，其控制策略在物料平衡的前提条件下，实现温度、压力、流量、物料配比、液位及分析检测等的控制。为此，本工程主要设置以下操作控制室和控制系统：

(1) 本项目配套设施设配电室和一个仪表操作控制室及一个机柜室，进行过程参数的检测、显示、累积、控制系统等。记录的仪表使用数字显示仪，无纸记录仪等常规仪表。

(2) 主项目 15 万吨 / 年饲料级磷酸盐技改项目装置中的造粒、烘干、筛分、破碎和尾气脱硫设置一个操作控制室和一个机柜室，进行过程参数的检测、显示、累积、控制系统等。控制系统采用 DCS 控制系统。

(3) 主项目的包装工序单独采用一个操作控制室和一个机柜室，进行过程参数的检测、显示、累积、控制系统等。控制系统采用 PLC 控制系统。

(4) 主项目的燃煤装置单独采用一个操作控制室进行过程参数的检测、显示、和操作控制。采用供应商配套自控系统。

(5) 为以上主装置配套的公用工程设施，如：蒸汽、磷矿浆储运设备和三废处理、回收等环保设施装置及空压站的过程参数的检测、显示、控制系统等。按岗位设置就地操作控制室，并采用 I/O 远程站方式，（在实施过程中根据方便操作的原则，可就近引入相关装置的 DCS 或 PLC 控制系统）。通过相适应的接口与 DCS 控制系统进行远程操控及通信。

(6) 本次设计中部分设备的自控系统随制造厂商配套带来，如成品自动包装机械、燃煤装置等。重要的过程参数分别引入各自的 DCS 或 PLC 控制系统中。

根据本工程装置特点，按以上所述装置的布局，分别设置 DCS 集散型控制系统或 PLC 控制系统，包括液晶监视屏的工程师站和操作员站和 UPS 电源（随 DCS 控制系统配带）。

DCS 或 PLC 通讯系统、电源系统和控制器均为 1:1 冗余，主要控制回路的 I/O 卡件按 1:1 冗余配置，互为热备冗余，使系统在硬件故障时，任能继续正常工作。DCS 或 PLC 控制系统能与各装置之间及工厂级管理网通讯，以满足全厂讯息化建设，资源共享，充分调动人力、物力、财力，以适应市场需要。

4.4.3 仪表选型

在工艺生产过程中，工艺介质（料浆、蒸汽、固体物料、废液、废渣等）腐蚀性强、粘稠易固化结块、含尘量高、温度高、部份设备带有搅拌。为此测量仪表应能满足其使用要求，根据生产过程中不同的介质成分，接液部件分别选用不同的材质及过程连接方式；现场仪表按抗震、防爆、防腐、防堵、防尘、防水等考虑。

仪表选型本着可靠、安全、技术先进、维修方便和经济合理的原则进行。

（1）温度仪表

就地温度检测检测用热电阻 (Pt100) 或热电偶，显示仪表用数字显示仪。

需要远传的温度信号，检测用热电阻 (Pt100) 或热电偶。所有的温度元件均配套带保护套管，根据工艺介质情况和环境特征选择不同材质的套管。对于料浆混合、料浆脱水等生产工序、部份带有搅拌的设备上，设置 DN40 检测接口和接管等，保证检测元件不与罐内介质直接接触，提高其抗震性和稳定性。

（2）压力（差压）仪表

就地压力检测显示根据不同的压力范围选用耐腐隔膜压力表、耐腐膜片压力表、不锈钢压力表，泵出口选用耐震型压力表。

需远传的压力信号，据压力范围、粘堵、腐蚀等情况采用智能型压力（差压）或隔膜型变送器。

（3）流量仪表

就地流量检测显示选用金属转子流量计。

在线检测料浆流量采用容积式流量计，如：质量流量计，以确保其检测控制精度，提高产品的合格率及产量；对于腐蚀性介质、废液和其它导电介质的液体采用电磁流量计，电极采用铂/铱合金或 316L，衬里采用 PTFE 或 PFA 等；其它液体采用金属转子流量计进行信号远传。

固体物料的检测及控制根据其控制要求的不同，分别采用电子皮带秤和其它检测计量（称重）方式。

成品计量包装采用全自动电子定量包装秤。

（4）液位仪表

液位检测采用双法兰差压变送器，接液材质为 316L 或 H-C，隔离液为常温型。特殊的场合可选用吹气法或冲洗法测液位。其它物位检测按介质分别选用超声波或带隔离窗的雷达液位计及磁翻板式液位计等。

（5）分析仪表

根据介质和设备结构不同，pH 酸度计，选用插入式或流通型在线检测酸度分析仪，浓度检测采用浓度分析仪或其它类型的浓度仪。电导率测量仪，SO₂ 气体分析仪。

（6）控制阀及执行机构

一般流体采用气动单座调节阀或双座调节阀；对于磷酸二氢钙和磷酸氢钙料浆采用旋塞阀；阀体、阀内件材质根据具体工艺介质选择。对工艺设备用大力距的风机和风门及分料挡板等配 PS 系列电动执行机构。

所有控制阀门均配套带执行机构、智能型电/气阀门定位器、空气过滤减压阀等，用于安全联锁的控制阀门配带电磁阀和限位或保位装置，口径大的阀门配套带手轮机构。

为确保测量仪表的使用可靠，所有现场仪表立足于国内市场，并优先选用国外引进技术生产或合资企业制造的，能满足性能要求的优质产品。特殊仪表（如： SO_2 分析仪、电导率测量仪、硅表和钠表、雷达液位计、质量流量计、旋塞阀等）考虑采用进口产品，以确保使用安全可靠。因为此类仪表目前国内还没有完善、适宜的产品和制造技术。

4.4.4 控制室的设置

以上各装置控制室，按操作管理方便分别设置 DCS 或 PLC 控制室，控制室中不设置单独的 UPS 室，UPS 放置在机柜室中，两室面积之和约为 $100\sim 150\text{m}^2$ 左右，操作室与机柜室之间用轻型铝塑玻璃隔断，分成机柜室和操作室两个区。两室分隔面积满足各装置操作使用要求即可。个别较为分散，且控制相对简单的单体，分别按各自的布置，就近装置设置操作室兼值班室，各操作室面积满足使用和操作要求即可。控制室采用防滑耐磨地板，并设置吊顶，室内净高不低于 3.5m；机柜室敷设防静电活动地板，高度不大于 300mm。并采用普通冷暖空调，以保持室内温度和湿度。

4.4.5 仪表供电和供气

各装置仪表采用双回路自动切换对 UPS 供电，电源为三相 380VAC 和单相 220VAC 50Hz $\pm 10\%$ ，电源总用电量约为 100KVA，后备时间为 30 分钟。仪表进线端设有防雷保护隔离装置等。

4.4.6 安全技术措施

当装置停车或发生故障时，设置必要的安全联锁及报警系统。如工序之间和装置内所涉及到的大型运转设备安全保护等，生产过程中必要的参数设置声光报警装置，以确保操作人员、生产及装置安全。

DCS 控制系统重要的通信、电源、控制器、控制卡件等均按冗余配置，互为热

备冗余，UPS 不间断电源等，后备时间为 30 分钟，仪表进线端设有防雷保护隔离装置等。电缆桥架采用热镀锌槽式桥架，并做好防雷设施和接地处理等。主控制室采用防滑耐磨地板，机柜室敷设防静电活动地板及冷暖空调，以保持室内温度和湿度。各仪表用气点（现场控制阀）均设置球阀和空气过滤减压器、电气阀门定位器等。检测仪表的防护等级不低于 IP65。

仪表供气的备用气源系统维持时间不低于 15~20 分钟。当装置在突发故障发生时，给操作员能在短时间内留有一定的应急处理故障时间，使装置设备（机组）处于安全操作或停车状态。以防止事故的发生和扩大，确保操作人员、生产及装置安全。

4.4.7 自控专业设计采用标准及规范

《用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管道流体流量》GB/T2624.1~4-2006

《过程检测和控制仪表的功能标志及图形符号》	HG/T20505-2014
《自动化仪表选型设计规定》	HG/T20507-2014
《仪表供电设计规定》	HG/T20509-2014
《信号报警，安全联锁系统设计规定》	HG/T20511-2014
《仪表系统接地设计规定》	HG/T20513-2014
《控制室设计规定》	HG/T20508-2014
《仪表隔离和吹洗设计规定》	HG/T20515-2014
《仪表配管配线设计规定》	HG/T20512-2014
《分散型控制系统工程设计规定》	HG/T20573-2012
《自动化仪表工程施工及验收规范》	GB50093--2013
《自控安装图册》	HG/T2158-2012
《钢制管法兰，垫片，紧固件》	HG20592~20635-2009
《管法兰和法兰管件》	ASME B16.5-2009
《仪表供气设计规定》	HG/T20510-2000
《可编程控制系统工程设计规定》	HG/T20700-2000

4.5 主要设备的选择

4.5.1 造粒机

规格为 $\phi 1050 \times 4500$ 的螺旋造粒机，材质为 Q235A，内衬橡胶。

4.5.2 烘干设备

(1) 一次烘干机

规格为 $\phi 3600 \times 26500$ $n:3.2\text{rpm}$ ，材质为 Q235A。

(2) 二次烘干机

规格为 $\phi 2200 \times 20000$ $n:4.2\text{rpm}$ ，材质为 Q235A。

4.5.3 筛分系统

规格为 2ZWS-2060 S: 12m^2 单层振网筛，共 14 台。

4.5.4 冷却系统

规格为 $\phi 3000 \times 15000$ $n:4.2\text{rpm}$ 的冷却滚筒。

4.5.5 产品仓

规格为 $\phi 5200 \times (1500+2500 \text{ 椎})$ 的成品包装料斗，材质为 Q235A，共 6 台。

4.6 标准化

4.6.1 化工工艺设计采用相应的国家和行业标准、规范

《建筑设计防火规范》 GB50016-2014

《化工企业安全卫生设计规定》 HG20571-2014

《化工装置设备布置设计规定》 HG20546-2009

《化工建设项目可行性研究报告、项目建议书内容和深度的规定》 2005 年修订本

《化工建设项目环境保护设计规定》 HG20667-2005

《化工装置管道布置设计规定》 HG20549-1998

4.6.2 设备

主要设计标准和规范

HG20580-2011	《钢制化工容器设计基础规定》
HG20581-2011	《钢制化工容器材料选用规定》
HG20583-2011	《钢制化工容器结构设计规定》
HG20584-2011	《钢制化工容器制造技术要求》
NBT 47003.1-2009	《钢制焊接常压容器》

4.6.3 电气

本工程电力设计所使用的设计标准或规定如下：

中华人民共和国国家标准中的设计部分所有规定；

中华人民共和国国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》

GB50058-2014

中华人民共和国行业标准《化工企业腐蚀环境电力设计技术规定》

HG/T20666-1999

中华人民共和国行业标准《化工企业供电设计技术规定》HG/T20664-1999

中华人民共和国行业标准《化工企业照明设计技术规定》HG/T20586-1996

4.6.4 自控

4.6.4.1 设计采用的标准及规范

(1) 《流量测量节流装置用孔板、喷嘴和文丘里测量充满圆管的流体流量》

GB/T2624-93

(2) 《过程检测和控制流程图用图形符号和文字代号》

HG/T 20505-2000

(3) 《自动化仪表选型规定》HG/T 20507-2000

(4) 《控制室设计规定》HG/T 20508-2000

(5) 《仪表供电设计规定》HG/T 20509-2000

(6) 《仪表供气设计规定》HG/T 20510-2000

(7) 《信号报警、安全联锁系统设计规定》HG/T 20511-2000

(8) 《仪表配管, 配线设计规定》HG/T 20512-2000

(9) 《仪表系统接地设计规定》HG/T 20513-2000

- (10) 《仪表及管线伴热和绝热保温设计规定》HG/T 20514-2000
- (11) 《仪表隔离和吹洗设计规定》HG/T 20515-2000
- (12) 《自动分析器室设计规定》HG/T 20516-2000
- (13) 《自控设计常用名词术语》HG/T 20699-2000
- (14) 《可编程控制器系统设计规定》HG/T 20700-2000
- (15) 《自控安装图册》HG/T 21581-2012

4.6.4.2 设计采用工程单位

设计使用国际标准工程单位，如下表：

测量参数		单位	刻度	备 注
流量	液体	m ³ /h	Direct	
	气体	Nm ³ /h	Direct	
	蒸汽	Kg/h or t/h	Direct	

5、主要原料、辅助材料及燃料的供应

5.1 主要原料品种、规格、年需用量、来源及运输条件

5.1.1 磷酸二氢钙料浆

(1) 磷酸二氢钙料浆（折干基）指标

指标	Ca (%)	P (%)	P _水 (%)	F (%) ≤	As (ppm)
	≥13	≥22	≥20	0.18	≤20

(2) 年需求量

本项目磷酸二氢钙料浆（折干基）年需求量为：10.2 万吨。

(3) 来源

公司老系统提供磷酸二氢钙料浆。磷酸二氢钙料浆在老系统配制合格后，用料浆泵通过管道输送至本项目的贮槽内备用。

5.1.2 磷酸氢钙料浆

(1) 饲料级磷酸氢钙料浆指标

比重 ≥1.15，PH 约为 6.5。

(2) 年需求量

本项目含一定水份的粉状饲料级磷酸氢钙年需求量为：6.12 万吨（折干基）。

(3) 来源

公司老系统提供合格磷酸氢钙料浆送入本系统贮槽，在本系统内通过离心机物理脱水，含一定水份的粉状饲料级磷酸氢钙用皮带输送至库房备用。离心机产生的母液水返回磷酸氢钙系统。

5.1.3 燃煤供应

本项目所需燃煤，折 29307kJ/kg 标煤 8300t/a。如选择 21000 kJ/kg 市场上流通的煤，则燃煤实物量为 11583t/a，设计煤含硫量小于 1%。

5.2 水、电、气和其他材料

序号	名 称	规 格	单位	年需用量	备注
1	供水（新鲜水）	0.3MPa 常温	m ³	1.5 万	
2	年用电量		KW. h	600 万	
3	燃煤	29307kJ/kg	t	8300	外购
4	编织袋		万条	300	外购

6、建厂条件和厂址方案

6.1 建厂条件

6.1.1 建厂地点的自然条件

6.1.1.1 厂址地理位置

东川区位于云南省北部边缘，昆明市东北部，位于东经 $102^{\circ} 48' \sim 103^{\circ} 19'$ ，北纬 $25^{\circ} 57' \sim 26^{\circ} 33'$ 间，东邻会泽、南倚寻甸、西与禄劝县毗连，北隔金沙江与四川省会东县相望。

昆明川金诺化工股份有限公司 15 万吨饲料级磷酸盐项目，厂址位于东川区四方地工业园南片区昆明川金诺化工股份有限公司原有预留地内。

6.1.1.2 厂址地形、地貌、工程地质及水文地质条件

建设场地较为复杂，外形呈长方形。厂区用地范围南北向最长 367.0 米，东西向宽 70.0~340.0 米。地势总体西高东低，高程最低 1450 米，最高 1500 米，自然地形平均坡度约 40%，坡度较陡，挖填方量及挡土墙量较大。

东川地貌为深、中切割的高、中山峡谷类型。山地面积占 97.3%，河谷盆地占 2.7%。以河谷盆地为中心，中山纵贯南北，高山对峙东西。由于地质侵蚀强烈而加速地貌变化，形成山高谷深、地势陡峻的显著特点，大于 35 度的陡险坡占全区总面积的 29.1%。

项目所在区域地处新村盆地，该盆地呈西北至东南条状分布，南宽北窄、东高西低，宽约 0.5~4 公里，相对高差约 300 米，属断陷河谷地貌类型。厂址位于盆地内两沟之间的分水岭顶部，呈南北走向的长条台地，地形较开阔，海拔 1450~1550 米。

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010，建厂地区抗设防烈度不低于 9 度，设计基本地震加速度值不小于 0.40g。

6.1.1.3 当地自然、气象条件

项目所在区域东川地处低纬高原，主要气候属亚热带季风气候，由于地形高低悬殊和不同气流的影响，构成显著的立体气候和干、雨季分明的特点。气温高、雨量少、日照长、降雨量小于蒸发量。

(1) 气温

年平均气温 20.2 °C

极端最高气温 32.6°C

极端最低气温 -7.5°C

(2) 气压

全年平均气压 83.48 Pa

(3) 湿度

年平均相对湿度 56%

(4) 降雨量

年平均降雨量 720.1 毫米

(5) 蒸发量

年平均蒸发量 3294.4 毫米

(6) 风

年平均风速 2.4 m/s

最大风速 34.0 m/s

常年主导风向 东南风

(7) 霜冻

霜冻日 6.3 天

6.1.2 建厂地点的社会经济条件

东川区属市辖工矿城市，具有 2000 多年的铜矿开采历史，素称“天南铜都”，东川铜的地质储量在全国占第二位，精矿含铜产量占第三位，在云南省占第一位。东川市属侵蚀剥蚀构造高原地质，呈山峦叠嶂，坡陡谷深，江河峡谷交错，沟壑密集的立体地形。东川旅游资源十分丰富，东川是闻名遐尔的典型雨洪型泥石流频发地区，天然泥石流景观有独特的科研、旅游考察价值。位于东川区西部的“天上轿子”被称为滇中第一山，海拔 4223.3 米，植被保护完好，是正在开发的旅游景区。东川与会泽接壤的牯牛寨山，是全国少有的距城区最近、高差悬殊较大的攀登旅游景点。东川还有色彩迷人的摄影圣地红土地、蒋家沟世界泥石流自然博物馆等。

6.1.3 交通运输情况

国道 213 线由东川区东面经过，贵昆铁路东川支线直达东川区。目前龙东格二级公路已经建成通车，东汤公路由开发区南侧经过，而拟建厂址位于东川区再就业开发区内，开发区道路网络系统已经基本形成，交通运输较便捷。本项目仅需处理好内部交通运输系统，就能满足工厂运输的需要。

以功山为起点，经东川至巧家后，跨越金沙江连接四川宁南境内的犍为-攀枝花高速公路的“功山-东川-巧家沿金沙江高速公路”正在建设中。该公路的通车将大大降低公司的汽运成本。

工业园区距铜都镇约 15 公里，距昆明 180 公里。园区路网已经形成，而厂址东、南、西、北均有公路，故交通较为便利。

6.1.4 公用工程条件

6.1.4.1 供水

工业园区已建成自来水管网，水源地为东川坝塘水库，水质水量能满足本项目需要。

6.1.4.2 供电及电讯

本项目装机 2610KW，工业园已配套建成 110KV 变电所，目前工厂已有市电 12500KVA，自发电 2000KVA 装机，总装机负荷基本能满足本装置需要，项目需建设 10KV 变电站，供车间用电需要。

6.1.5 用地情况

本项目占地投影面积为 26.2 亩。

本项目拟昆明川金诺化工股份有限公司原预留地上建设。

6.2 厂址方案

本项目建设用地处于东城区四方地工业区用地范围内，属于三类工业工用地，是在原预留地上进行建设，故不作厂址方案选择对比。

7、公用工程和辅助设施方案

7.1 总图运输

7.1.1 总平面布置

7.1.1.1 总平面布置的原则

(1) 遵守国家相关方针政策，执行国家相关标准规范和规定，满足防火、防爆、安全、卫生等相关规范要求。

(2) 满足工艺生产流程，使其顺畅合理，布局连续紧凑，达到功能分区明确，便于生产管理。同时，在满足生产的条件下，做到经济、合理，降低造价，缩短施工周期，减少建设投资，力求发挥项目的最大经济效益。

(3) 结合场地地形特点，工厂运输方式，尽可能满足工艺对高程的要求，以节约用地，减少土石方工程量。

(4) 合理选定装置设施标高，适应建、构筑物的基础和管线埋深对高程的要求。合理确定场地设计高程和场地排水方式。

(5) 辅助设施靠近服务对象，供电系统临近用电负荷中心，以减少连接管线和降低能耗。

(6) 创造良好的生产环境，保持清洁的厂容、厂貌，避免交叉污染；在厂区空闲地上进行绿化，有利于生产职工的身心健康和文明生产。

7.1.1.2 总平面布置方案

根据各装置区生产性质的不同，场地地形特点，工厂运输方式，在满足工艺生产流程，使其顺畅合理，布局连续紧凑，便于生产管理的前提下，本项目总平面布置经比选、优化后，形成以下布置方案：

本次技改在原有预留场地上建设。

本项目总占地投影面积 26.2 亩，考虑原场地为山坡地，实际所用地形面积约 40 亩，项目建在磷酸氢钙烘干系统同 60 万吨/年磷矿浮选车间之间。

项目西侧依托工业园区道路，作为主通道，该通道处于项目的最高位置，向东依次建设两个台阶，第一个台阶比工业园区道路低 6 米左右，通过坡道与园区道路接通形成整体，第二个台阶比第一个台阶再低 6 米左右，通过斜坡道把一二台阶连

为整体。

第一台阶比氢钙系统及二氢钙系统低 18 米左右，利用高差，将物料输送至第一台阶，第一台阶主要作为项目的原料场地，用于储备含一定水份的粉状饲料级磷酸氢钙和饲料级磷酸二氢钙料浆，其中，含一定水份的饲料级磷酸氢钙由老系统输送磷酸氢钙料浆来，在此进行离心分离，固体进行堆存，饲料级磷酸氢钙母液水返回老系统；磷酸二氢钙料浆用管道输送至此，用贮槽储存。

第二台阶，为造粒、烘干主装置及产品库房，其中造粒烘干生产系统布置在南侧，产品库房布置在北侧，库房与主装置之间进行有效隔离。一二台阶可利用高差输送物料，减少能耗损失。

产品库房外侧道路同库房高差约 1.5 米，可满足机械化装车需要。

本项目的总平面布置图见报告附件——总平面布置图。

7.1.1.4 主要经济技术指标

主要经济技术指标表

表 7.1-1

序号	项目	单位	数量	备注
1	界区占地面积	m ²	40 亩	
2	建（构）筑物占地面积	m ²	11.3 亩	
3	总建筑面积	m ²	26.2 亩	
4	露天堆场占地面积	m ²	14.9 亩	
5	道路及广场占地面积	m ²	5000	
6	绿化占地面积	m ²	3525	
7	绿化率	%	20.17	

7.1.1.4 工厂绿化

根据《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 中有关绿化设计的规定，本项目的绿化设计类别为Ⅲ类。绿化设计的目的是防尘、防噪、保护和美化环境。

本项目设计界区内除装置设施及硬地以外的所有非建筑地段及零星空地，均进行绿化布置。绿化以广植草坪为主，稀植矮小乔木、灌木。树种选用适合当地气候条件，对有害气体耐性和抗性强，且具有一定观赏性的花卉和树木。绿化面积为 3525 平方米，绿化率为 20.17%。

7.1.2 竖向布置

7.1.2.1 竖向布置原则

首先满足生产工艺流程对高程的要求。

合理选定装置设施标高，适应建、构筑物的基础和管线埋深对高程的要求。

为保证场地不受洪水与地区积水的威胁，合理确定场地设计高程和场地排水方式。

依山就势，因地制宜，以节约用地，减少土石方工程量。

7.1.2.2 竖向布置方案

由于本项目装置用地相对集中。因此，竖向布置根据装置设施所处位置的不同，采用台阶布置方式。

7.1.2.3 工程量情况

本项目建设场地平整产生如下土方工程量：挖方 75000m³，填方 80000m³；砌筑毛石挡土墙 15000m³。

7.1.3 全厂运输

7.1.3.1 新增货物运输量

本项目建成后，新增货物运输总量为 15500 吨/年，运出量 150000 吨/年，具体货物运输量详见下表。

新增货物运输量表（吨/年）

表 7.1-2

序号	货 物 名 称	运输方式及运输量		形态	备注
运 入					
1	料浆（折干基）	管道	16.32 万吨	液	
	小 计	管道	16.32 万吨	固	
运 出					
1	GMCP	汽运	50000t	固	汽车
2	GMDCP	汽运	100000t	固	汽车
	小 计		150000t		
	合 计		30.5 万吨		

项目未计算煤炭运输量，其中煤炭运入实物量为 11583t/年，主要由汽车运入，煤渣 2316t/年，由汽车运至煤渣用户（水泥厂等）。

7.1.3.2 道路运输

本项目新增厂内道路宽度分为 8.0 米和 5.0 米两种。道路形式为郊区型，构造为水泥混凝土路面，内缘最小转弯半径为 9.0 米，最大纵坡为 10.00%，最小纵坡为 0.2%。区内道路为方格网网络布置形式或部分尽头型，消防车可到达各设施区，确保工厂安全生产。

7.1.4 工厂防护设施

受外部环境和地形的影响，本项目设置两个人、货共用出入口，形式为电动道闸。其一主要承担本项目工作人员上下班的通道及原料货物的运入；其二作为本项目产品粒状饲料级磷酸二氢钙和粒状饲料级磷酸一二钙的运出通道。实行进出分离。

为保证本项目所有装置的正常生产，本项目除在界区内设置必要的消防器材和消防通道（运输道路兼）外，同时组织好各装置的雨水排放，避免雨季时场地积水而影响工厂正常生产，就能满足工厂的防护需要。

7.2 储运

7.2.1 固体物料储运

本项目贮运介质及储运量见下表。

储运量一览表 表 7.2-1

序号	物料名称	形态	储存方式	储存量（吨）	储运方式	备注
1	燃煤	固	仓库	1050	汽车	外购
2	含一定水份的粉状饲料级磷酸氢钙	固	仓库	1000	汽车	内部倒运

（1）燃煤

本项目全年需要 11583t 吨实物煤（折标煤 8300 吨），全部外购，储存量约 1050 吨，储存周期约 30 天。

（2）含一定水份的粉状饲料级磷酸氢钙

本项目全年需要 6.12 万吨含一定水份的粉状饲料级磷酸氢钙（折干基），为了保证系统平稳运行，储存量 1000 吨，储存周期约 3 天，作为备用物料。

7.2.2 液体贮运

本项目涉及磷酸二氢钙料浆和磷矿浆两种液体物料的储存。

本项目设置 8 个Φ 6000x4500 磷酸二氢钙料浆贮槽，贮存能力约为 40 个小时的料浆消耗量。

粉状饲料级磷酸氢钙料浆贮槽 6 个Φ 4000x4000，贮存能力约为 1.5 小时的料浆消耗量，该料浆再进入两台浓密机Φ 16000 x3000，进行浓密，然后稠浆进行离心分

离，离心分离后的母液水再返回浓密机，浓密机的清液进入母液池 $\Phi 10000 \times 4500$ ，母液水贮存时间 3 小时，再经过母液回收泵返回氢钙老系统。

本项目设置 1 个 $\Phi 4000 \times 4000$ 磷矿浆贮槽，贮存能力约为 12 个小时的矿浆需求量。

7.3 厂区外管网

7.3.1 架空敷设方式

本设计外管敷设尽量架空敷设，管道敷设的净空高度为 3~4 米间，管道在跨越主干道敷设的净空高度为 5 米。管架一般采用钢混樑式结构，跨越道路采用桁架结构。

7.3.2 敷设原则

a、垂直面排列

- (1) 热介质的管道在上，冷介质的管道在下；
- (2) 无腐蚀性介质的管道在上，有腐蚀性介质的管道在下；
- (3) 气体管道在上，液体管道在下；
- (4) 保温管道在上，不保温管道在下；
- (5) 金属管道在上，非金属管道在下。

b、水平排列

- (1) 大管道靠里，小管道在外；
- (2) 常温管道靠里，热管在外；
- (3) 支管少的靠里，支管多的在外。

7.3.3 主要管道系统叙述

磷酸氢钙料浆由老系统浓密机输送至本项目的贮槽，经浓密后，进行固液分离；
粉状饲料级磷酸氢钙母液水由本项目的母液水回收泵送回磷酸氢钙老系统；
饲料级磷酸二氢钙料浆由老系统料浆贮槽输送至本项目的存储设备中；
工艺水由全厂用水管网送至各装置。

7.3.4 管道材料

饲料级磷酸二氢钙料浆管材质为 PE 管；

粉状饲料级磷酸氢钙料浆管材质为 PE 管；

母液水管、清水管均用碳钢管；

7.3.5 管道绝热及防腐

管道的绝热层材料选用硅酸铝保温棉，保护层材料选用玻璃纤维刷防水涂料。

防腐涂漆：保温管道用耐高温铝粉漆，不保温管道用氯磺化底漆和氯磺化面漆。

7.4 给水排水

7.4.1 概述

(1) 设计范围

为本工程配套的给排水设计，设计内容包括厂外取水及厂区内给排水管网设计。

(2) 全厂用水量和排水量

根据各生产工段的用水、排水条件及生产定员，本技改项目直流用水 $2.14\text{m}^3/\text{h}$ 。

7.4.2 水源、取水和输水及水处理方案

本项目的生产水源为坝塘水库。拟利用工业园区自来水管网。

7.4.3 厂区给水

界区内的给水系统采用公司原有给水系统供给。

界区内的给水管分为如下几个系统：

生活给水系统： 给水干管布置成枝状，主管管径 DN100。

厂区生产、消防给水系统： 给水干管布置成环状以满足消防要求，主管管径 DN100。

7.4.4 厂区排水

界区排水系统采用清污分流制。

地面雨水排放至雨水收集池供其它车间使用，粪便污水（经化粪池处理后）用于全场绿化。

本装置无生产废水产生。

7.5 供电及电讯

7.5.1 全厂供电

7.5.1.1 全厂供电负荷及负荷等级

本项目装机容量 2610KW，常用负荷 1800KW，全部为 220-380V 电压等级。

根据中华人民共和国行业标准（HG/T20664-1999）《化工企业供电设计技术规定》6.4.1 规定：高压供电时，全厂功率因数不应低于 0.90。当自然功率因数不能满足上述要求时，应装设无功功率补偿装置进行人工补偿。

本工程在 10KV 高压配电室装设高压无功补偿电容器组，使功率因数大于 0.9。同时在车间变电所 0.38KV 低压侧装设无功补偿电容器组，使功率因数大于 0.9，10KV 电源侧总功率因数大于 0.9。低压无功补偿电容器组均串有抑制五次及以上谐波的电抗器和自动调节装置。自动调节装置能根据电源侧功率因数的变化自动调节无功补偿电容器组的投切。

7.5.2 消防电气

本工程消防用电电源为厂用电，按二级负荷供电。消防用电设备均采用单独供电回路，当火灾发生时，能保证消防用电。消防配电设备有明显的标志。

7.6 维修

7.6.1 全厂维修体制及设置原则

本项目设维修车间，负责全厂日常维护工作及承担部分简单设备的制作，中大修和所需的备品备件、精密件还是依靠外部协作条件解决。

7.6.2 维修能力确定及主要设备表

7.6.2.1 机修

在项目的西南侧建设机修室，面积约 300 平方米，满足项目设备维修需要。

7.7 化验室

利用原有厂内化验室。

7.8 土建

7.8.1 工程地质条件

拟建厂址位于东川区绿茂乡四方地工业园南片区，属东川再就业特区的工业区组团。距离市区铜都镇约 15 公里，海拔为 1450~1500 米。根据资料提供该区岩土层分布为：红土层填土，震旦系下流岩组成，地下水位埋藏较深，岩层含水量较贫乏，岩层透水性弱。地下水为中性水，且对建筑材料无腐蚀性。厂址区内无断裂通过，无不良地质灾害现象。总体场地稳定性较好，适宜工程建设。

7.8.2 土建工程方案的选择和原则确定

7.8.2.1 设计依据

(1) 基本风压 0.40KN/m²

地面粗糙度类别 B 类

(2) 场地类别和场地土的类别，各层土的物理力学性质
需进行岩土工程勘察，方可明确。

(3) 抗震设防裂度

根据《建筑抗震设计规范》（GB5001~2001）附录 A，该工程建设地昆明市东川区，抗震设防烈度为 9 度，设计基本地震加速度值为 0.49，设计地震分组为第一组。

7.8.2.2 地方材料及施工条件

土建所需建材资源可靠，运输方便，石材、砂、石灰、水泥等均可在当地解决，省内及当地大中型施工企业可前往施工，施工水平均能满足建设需要。

7.8.2.3 生产厂区主要建、构筑物的设计原则

(1) 土建设计认真贯彻执行国家现行的建筑法规，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量。

(2) 建筑设计应满足于工艺流程的要求，便于安装、检修，生产操作与管理。使建筑设计经济适用，平面布置合理紧凑，建筑造型简洁明快，与原厂区协调统一。

(3) 建筑设计注重环保和可持续发展。

(4) 根据化工生产的特点，认真做好防火、防腐、防潮、防噪声设计，满足化工生产的要求，保证安全生产。

(5) 结构设计应从工程实际出发,合理选用材料、结构方案、结构布置及相关的构造措施,以满足生产、使用和检修的要求。

(6) 结构设计应具有足够的强度、刚度、稳定性和耐久性,并注意验算结构构件制作、运输、安装等施工阶段的强度和刚度。

(7) 本工程设计须严格执行国家颁发的现行设计规范、规定和法定计量单位,部颁标准及现行的云南省有关规定、规程。

(8) 本工程设计标准图以国家建设部批准颁发的现行标准图为主,部分采用现行的行业标准图及西南地区标准图。

7.8.2.4 生产厂区主要建、构筑物的方案选择详建、构筑物一览表

7.8.2.5 项目建、构筑物一览表

主要建、构筑物一览表

表 7.8-1

序号	建、构筑物名称	建、构筑物尺寸(m) (长×宽×高)	基础型式	结构型式	屋面	腐蚀性等级	火灾危险性分类	耐火等级	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)
1	含一定水份粉状饲料级磷酸氢钙库房	60x20x7.5	独基	排架	彩钢瓦	强	戊	二	1200	1200
2	烘干造粒主装置	120x25x12	独基	排架	彩钢瓦	弱	丁	二	3000	3000
3	产品库房	160x25x7.5	条基	排架	彩钢瓦	无	戊	二	4000	4000

7.8.3 对地区特殊性问题的说明

拟建场地部分处于回填土区域,当在上面建房时,须充分考察地基的可靠性,同时用砂石垫层或其他方法作恰当处理。

7.9 产品包装袋储存库

在项目东北侧建设包装袋储存库,面积约为 600m²,满足项目半个月的包装物的储存。

7.10 车间办公室及员工更衣室

在项目西南侧建设车间办公室及员工更衣室,面积约为 300m²,满足项目车间值

班及员工更衣等需要。

7.11 生活福利设施

公司综合办公楼、食堂（利旧）。

8、节能专篇

8.1 项目所在地能源供应情况

8.1.1 项目使用能源品种的选用原则

节约能源是我国国民经济的一项基本国策，节能降耗是国家基本建设的一贯方针。节约生产资源和对资源、能源的再利用对企业来说尤为重要，它首先体现了企业的规模、技术管理水平，同时可以降低生产成本，增加经济、社会和环境综合效益，从而增强了企业的竞争能力，为此本项目能源选用原则为：

(1) 把节能降耗作为设计指导思想，设计中尽量采用先进的节能技术、工艺和设备，节约能源，减少能耗。

(2) 采用能源应是结构简单、品种单一、普遍易得，并能综合利用，有利于环境保护。

(3) 选用能源应因地制宜，就地取材，运输方便。

(4) 选用能源应是价廉经济的、有利于企业的经济效益和社会效益。

(5) 符合当地有关部门的法律和法规的规定。

8.2 合理用能标准和节能设计规范

8.2.1 合理用能标准

本项目合理用能标准遵循以下法规和要求：

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》
- (2) 《中国节能技术政策大纲（2006）》发改环资〔2007〕199号
- (3) 《中国节约能源条例》
- (4) 《主要工业产品能耗限额（试行）》等规定。

8.2.2 节能设计规范

- (1) 《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003
- (2) 《室外排水设计规范》GB50014-2006
- (3) 《室外给水设计规范》GB50013-2006
- (4) 《供配电系统设计规范》GB50052-1995

- (5) 《低压配电设计规范》GB50054-1995
- (6) 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB19762-2005
- (7) 《容积式空气压缩机能效限定值及节能评价值》GB19153-2003
- (8) 《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》GB20052-2006
- (9) 《中小型三相异步电机能效限定值及节能评价值》GB18613-2002
- (10) 《通风机能效限定值及节能评价值》GB19761-2005
- (11) 《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》GB19043-2003
- (12) 《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264-1997

8.3 项目能源消耗种类、数量及能源使用情况

8.3.1 电力

本项目生产用电负荷 2610kw, 全部用于驱动电动机和照明。

8.3.2 水资源

本项目设计总用水量 15000m³, 实际生产用水量为 15000 m³。

8.4 能耗指标及分析

8.4.1 能源折算值

能源折算值表

表 8.4-1

项 目	平均折算热量	折标准煤系数
电	3600 (860kcal) kJ/kWh	0.1229kgce/kWh
新鲜水	2.51 (600 kcal) MJ/t	0.08565 kgce/t

注：标煤热值为 29307kJ/kg；以上折算表依据《云南省工业固定资产投资项目节能评估》工作手册 2010 年 5 月。

8.4.2 15 万吨/年饲料级磷酸盐能耗指标

号	名称	规格	单位	消耗定额	年消耗量	单耗折标煤(kg)	年耗折标煤(t)	备注
1	燃煤	29307kJ/kg	t	0.0553	8300	55.3	8300	
2	电	Kw. h	Kwh	40	6*10 ⁶	4.916	737.4	
3	新鲜水	0.3MPa	m ³	0.1	15000	0.008565	1.28	
4	总计					60.22	9038.68	

每吨产品能耗折标煤消耗

$$E=55.3+40 \times 0.1229+0.1 \times 0.08565$$

$$=55.3+4.916+0.008565$$

$$=60.22 \text{ (kg 标煤)}$$

每年生产 150000 吨饲料级磷酸盐产品，年耗折标煤 9038.68t 标煤。

8.5 项目节能措施

8.5.1 节能措施综述

在世界上能源日益紧缺的情况下，降低能耗不但可以降低生产成本，提高企业经济效益，增强企业竞争能力，而且符合现代化工厂对能源利用的要求。节能降耗除加强生产管理外，关键在于改进生产工艺，采用新技术，新工艺，新设备。因此本项目从技术方案的选择，各专业设计技术等各方面都充分考虑了原材料和能量消耗指标是否先进，在吸取国内外先进技术和总结吸取同类型装置节能降耗的实践经验基础上，采取多种节能措施，以期更好的节能降耗。

8.5.2 节煤

(1) 采用二级烘干

因本工艺造粒筛分过程中，有大量的返料重新造粒，二返料对产品的含水量要求没有最终合格产品高。因此，采取一级烘干尾气温度 70℃ 左右，使返料含水份约为 2% 左右。而二级烘干尾气温度 95℃，可以满足最终产品的水份要求，一级烘干后烘干热量的 80% 以上，即通过降低一级烘干的尾气温度，可以实现节煤的目的。

(2) 采用新型的燃煤热风炉

采用杭州美宝炉窑公司生产的新兴直燃式热风炉。其热效率可以高达 93~95%。比传统的热风炉热效率高 5~8 个百分点。

(3) 良好的保温设施，减少热量损失。

(4) 选用热效率较高的烘干设备。本设计选用回转滚筒烘干，顺流烘干流程，提高热利用效率。

(5) 加强工艺控制，防止冷风漏入。

8.5.3 节电

(1) 本次设计中选用高新设备。

(2) 经过工艺计算。防止所选设备出现“大马拉小车”的现象。

(3) 风机、皮带均加装节能变频器，使设备在最佳工况下作业。

(7) 利用场地高差，输送料浆。

(8) 各种电器均选用节能产品，变压器的低压侧装有电力电容器补偿无功功率，以提高供电系统的功率因数，降低无功损耗。

(9) 照明光源采用新型节能灯具，在满足本装置照明度及光色的条件下，减少灯具的用量和灯具的容量，达到节能的目的。

8.5.4 节能效果分析

本项目由于认真执行各项节能降耗的法规、规定和设计规范，选择了先进的工艺技术、工艺、设备和控制系统，采用了多项行之有效的节能措施，取得了很好的节能效果：

(1) 本项目采用先进的工艺设备技术先进，各专业节能措施可行，节能技术和能耗达国内先进水平。

(2) 经能耗计算每生产一吨产品折标煤能耗 60.22kg 标煤。

9、环境保护

9.1 厂址与环境现状

9.1.1 厂址的地理

东川区位于云南省北部边缘，昆明市东北部，位于东经 $102^{\circ} 48' \sim 103^{\circ} 19'$ ，北纬 $25^{\circ} 57' \sim 26^{\circ} 33'$ 间，东邻会泽、南倚寻甸、西与禄劝县毗连，北隔金沙江与四川省会东县相望。东西最大横距 51.2 公里，南北最大纵距 84.6 公里，总面积 1858.79 平方公里，城区面积约 5 平方公里，与昆明市直线距离为 180 公里。

9.1.2 厂址环境现状分析

厂区环境现状监测结果表明， SO_2 、粉尘的一次浓度和日均浓度达到《GB3095-2012 环境空气质量标准》中的二级标准，表明空气质量现状良好。

声环境现状：项目所在地声环境状况良好，噪音昼间小于 60dB(A)，夜间小于 50dB(A)。

水环境现状：项目所在区域板河口断面，其 SS、As、COD_{Cr}、TP、Pb 超出 IV 类标准限值，其余项目未超标。从两个水质监测断面看项目所在区域板河口、小江桥断面水质现状均为 IV 类，而小江桥断面水质优于板河口断面。

生态环境现状：项目厂址周围 3 公里范围内主要为中覆盖度草地，其次是山区旱地，裸岩石砾地。厂址所在区域为荒坟地。厂地呈阶梯式分布，有轻微水土流失现象。厂址周围面山多数为荒山，植被覆盖率低。

离本规划区附近周围无自然保护区、风景名胜及重要的政治文化区，也无军事区管制区。

9.1.3 企业现有“三废”排放情况

昆明川金诺化工股份有限公司现有各装置建设时，严格执行了“三同时”政策，均建有完整的各种“三废”处理设施，污染物均可达标排放，厂界噪声基本能达标，距本项目 500 米左右，对本项目的建设没有太大影响。

9.2 执行环境质量标准及排放标准

(1) 《环境空气质量标准》GB3095—2012 三级；

- (2) 《工业企业设计卫生标准》 TJ36—2010;
- (3) 《大气污染物排放标准》 GB16297—1996 表 2 二级标准;
- (4) 《污水综合排放标准》 GB8798—2002 一级;
- (5) 《工业企业厂界噪声标准》 GB12348—2008 III类;
- (6) 噪声厂内执行《工业企业噪声控制设计控制》 GBJ87—2013。

9.3 投资项目污染物排放及治理措施

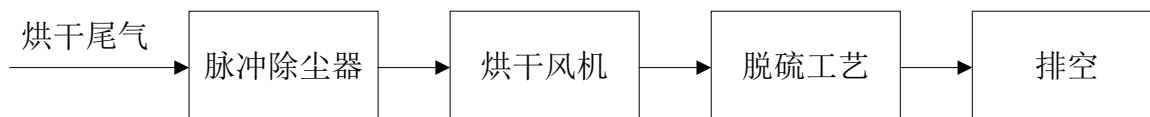
9.3.1 废气及治理措施

废气有三个排放口，其中：一个为烘干风机烟囱外排，气量为 $48000\text{Nm}^3/\text{h}$ ；一个为冷却风机烟囱外排，气量为 $30000\text{Nm}^3/\text{h}$ ；一个为破碎粉尘除尘风机烟囱外排，气量为 $30000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。冷却尾气和破碎尾气经除尘后其成份和空气相当，颗粒物低于大气排放标准。

(1) 尾气除尘

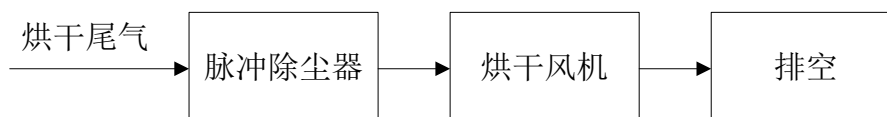
烘干尾气除尘工艺流程图

烘干尾气除尘工艺流程图



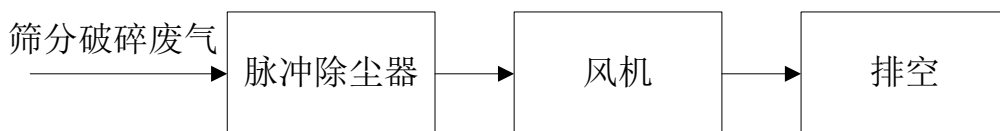
冷却尾气除尘工艺流程图

冷却尾气除尘工艺流程图



筛分破碎废气除尘工艺流程图

筛分破碎废气除尘工艺流程图



烘干尾气经过脉冲除尘，经烘干风机，再进入尾气脱硫系统，达标后排空。

冷却尾气、筛分破碎废气经过除尘器，达标后，经冷却风机后，排空。

烘干尾气气量 $48000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，煤耗量折标煤 $55.3\text{kg}/\text{h}$ ，折实物煤 $77.42\text{kg}/\text{h}$ ，含硫以 1%计，热风炉设计脱硫效率为 50%，尾气中脱硫前含硫 $16\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，再进入磷矿浆脱硫系统。

（2）烘干尾气磷矿浆脱硫

脱硫说明：

磷矿浆脱硫的原理：磷矿浆中含有大量的过渡金属离子（如 Fe^{3+} ），烘干尾气中的 SO_2 被磷矿浆中的水分吸收，生成 H_2SO_3 ，该 H_2SO_3 在 Fe^{3+} 等过渡金属离子的催化作用下，同尾气中的 O_2 作用生成 H_2SO_4 。从而使 SO_2 被吸收进入矿浆中。磷矿浆返回浮选车间。在浮选作业中，需加入 H_2SO_4 作为 PH 值调整剂，通过吸收尾气中 SO_2 变成 H_2SO_4 。既实现了脱出尾气中的 SO_2 的目的。同时对于磷矿浮选作业来说，又实现了节约 H_2SO_4 的目的。另外，在浮选作业过程中，需通入大量的空气分离浮选尾矿，可以进一步将矿浆中的残余 H_2SO_3 氧化生成 H_2SO_4 。

另，磷矿浆含有一定数量的 CaCO_3 、 MgCO_3 ，这两种物质也会吸收尾气中的 SO_2 ，生成 CaCO_3 和 MgSO_3 ，进而在矿浆中 Fe^{3+} 等的催化下被氧化生成 CaSO_4 和 MgSO_4 从而达到吸收 SO_2 的目的。

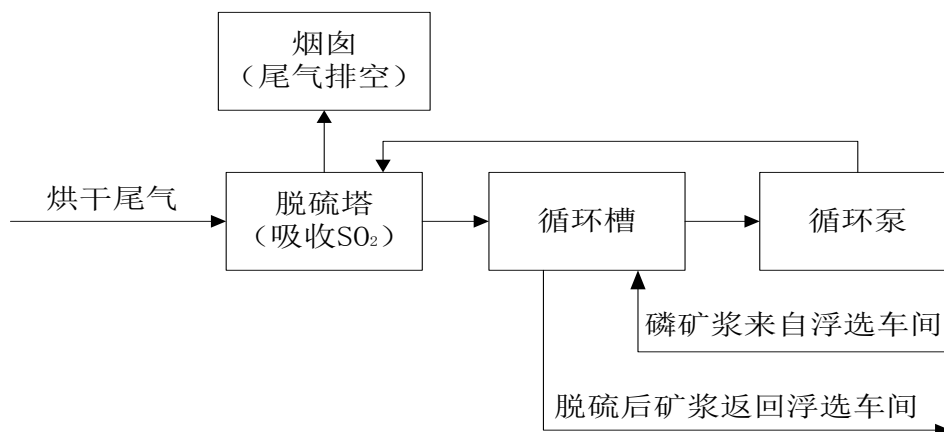
上述两个吸收过程均在反应体系中存在。

公司为开发上述磷矿浆脱硫工艺，已进行了多年的小试和中试。获得了满意的效果。 SO_2 的脱出率在 90%以上。

公司在此基础上，已申请了 3 个专利，并已授权 2 个。专利号为：201520150342.1、201510037052.0。

脱硫工艺流程如下图：

脱硫工艺流程图



工艺流程简述：

由浮选车间送来的粒度小于 200 目的矿浆，含固量约为 50%，比重 1.45~1.48，连续进入循环槽，通过循环泵加压送入脱硫尾吸塔，塔内设有分散矿浆的喷头，在尾吸塔内，尾气中是 SO₂ 被矿浆吸收，脱出 SO₂ 的尾气经丝网除沫器口排空，脱硫后的尾气含硫 1.6mg/Nm³，排放量 SO₂ 77g/h，年排放量 SO₂ 0.54t/a 矿浆经脱硫塔底部进入循环槽进行循环吸收。

当 SO₂ 吸收达到平衡时，根据矿浆 PH，通过输送泵，将吸收了 SO₂ 的矿浆连续输送返回浮选车间进行浮选作业。矿浆 PH 控制在 5±0.5，用在线 HP 计监测。

本项目使用的磷酸二氢钙料浆和磷酸氢钙料浆由上游车间提供。磷酸二氢钙、磷酸氢钙中的氟已由上游车间处理达到国家标准。本项目在生产和加工过程中，气体中不含有氟化物，不对人体造成危害。

9.3.2 废水

本项目无废水排放。生活污水用于厂区绿化。

9.3.3 废渣

主要固体废物是煤渣，用汽运方式运至煤渣客户（水泥厂、砖厂等）。

9.3.4 噪声

主要噪声污染源是风机、振网筛等运转设备。为了改善操作环境，降低噪声污染，设备选型上尽量选用低噪声设备；同时对产生噪声较大设备现场只作巡回检查，设计中还配备一定数量的防护耳罩或耳塞。

9.4 环保管理及环境监测

昆明川金诺化工股份有限公司设有专职环保部门，专职环保管理人员及监测人员。环保管理及监测工作均由公司统一安排，装置内的环境管理工作由生产管理人员及操作人员兼任。本项目不新增环境管理及监测人员，完全依托现有环保管理及环境监测机构。

9.5 环保投资估算

本项目内三废治理，噪声治理等均是工艺生产中的组成部分，其费用已计入工艺、设备、土建、循环水等专业投资估算中，环保投资约占总建设投资的 19.1%左右，投资约 1500 万元。主要环保项目设施如下表。

序号	处理设施	所属系统	项目主要内容	备注
1	废气处理	烘干尾气	脱硫装置	
			脉冲除尘器	
			烟囱	
		冷却尾气	脉冲除尘器	
			烟囱	
2	废渣处理	燃煤装置	皮运装置	
			料仓	
			堆场建设	
4	噪音	全厂	降低噪音系统	
5	雨污分流	全厂	全厂雨污分流，污水进行收集	

10、劳动保护与安全卫生

10.1 劳动安全与安全卫生

10.1.1 设计依据

- 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令 70 号）
- 《化学危险品安全管理条例》[国务院令（第 344 号）]
- 《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》[劳动部令（第 3 号）]
- 《化工企业安全卫生设计规定》HG20571—2014
- 《重大危险源辨识》GB18218—2009
- 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058—2014
- 《建筑设计防火规范》GBJ16（2014 年版）
- 《工业企业噪声控制设计规范》GBJ87—2013
- 《安全色》GB2893—2008
- 《安全标志》GB2894—2008
- 《化工企业采光设计规范》GB50033—1996
- 《固定式钢直梯》GB4053.1—1993
- 《固定式钢斜梯》GB4053.2—2009
- 《固定式工业防护栏杆》GB4053.3—2009
- 《固定式工业钢平台》GB4053.4—1993
- 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令 60 号）
- 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令 352 号）
- 《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》[劳动部令（第 3 号）]
- 《职业性接触毒性危害程度分级》GB5044—2010
- 《工业企业设计卫生标准》GBZ1—2010
- 《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ2—2007
- 《生产性粉尘作业危害程度分级》GB5817—2009
- 《生活饮用水卫生标准》GB5749—2006

10.1.2 工程概述

本项目为 15 万吨/年饲料级磷酸盐项目，其中包含 10 万吨/年粒状饲料级磷酸一二氢钙和 5 万吨/年粒状饲料级磷酸二氢钙。项目使用的磷酸二氢钙料浆和磷酸氢钙料浆由上游车间提供。磷酸二氢钙、磷酸氢钙中的氟已由上游车间处理达到国家标准。本项目在生产和加工过程中，气体中不含有氟化物，不对人体造成危害。

在生产中无爆炸和火灾危险场所，在工业卫生方面存在腐蚀、粉尘、噪音、高温等问题，为此在设计中针对这些危害因素进行分析并采取相应措施，改造操作环境，保障职工的身体健

10.1.3 生产过程中主要危害因素分析

(1) 二氧化硫

吸入二氧化硫后主要在上呼吸道，尤其是鼻粘膜的湿润表面被吸收溶解于体液中，因而对呼吸道及眼粘膜产生更强烈的刺激作用，既可引起支气管和肺血管的反射性收缩，也可引起分泌物增加及局部炎症，甚至腐蚀组织引起坏死。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。长期吸入低浓度二氧化硫，有头昏、头痛、乏力等全身症状，并常有鼻炎、咽喉炎、嗅觉和味觉减退等症状。接触液体二氧化硫可引起皮肤灼伤，溅入眼内可立即引起角膜、混浊，浅层细胞坏死。

10.1.3.2 职业危害因素分析

(1) 粉尘：主要来自磷酸一二钙、磷酸二氢钙的干燥、破碎及成品包装。

(2) 噪声危害

噪声的来源一般有三类：①空气动力性噪声，如鼓风机；②机械性噪声，如破碎机；③电磁性噪声，如变压器、电力继电器。

(3) 高温与中暑

生产中有不少设备是在高温下操作的，由于高温设备表面散发的热量和辐射热，使一些生产岗位的环境温度升高，超过了工业卫生标准，特别是夏季高温季节太阳辐射热的影响，常常可产生高温、高湿、辐射热等特殊气象条件，影响着人体的正常散热功能，引起体温调节障碍和水份、盐份损失，以及心跳过快，血压降低，从而发生中暑。

(4) 静电、雷电、触电的危害

生产过程中，在有易燃、易爆物存在的场合，静电放电、雷电放电均可成为引起爆炸的点火源，导致火灾、爆炸事故发生。以及触电事故发生。

10.1.4 职业安全卫生防护措施

10.1.4.1 设计原则

本设计贯彻“安全第一、预防为主”的方针，安全卫生设施必须执行与主体工程同时设计，同时施工，同时投产的“三同时”制度，以保证安全生产，促进企业生产发展。

10.1.4.2 设计中采取的主要防范措施

（1）尘毒物的防范措施

对毒物危害严重的生产装置内的设备和管道在满足生产工艺条件下，布置为敞开式，防止有毒物积累。设备、管道之间的连接设计要考虑密闭措施，对可能逸出毒物的生产应尽量采用自动化操作。

对产生粉尘的设备，采用密闭式或装吸风装置，保持在负压下工作，含尘气体通过旋风除尘器和布袋除尘器收尘后，使气体含尘量达到国家标准排放。同时应注意保护呼吸器官，穿戴用防尘纤维制的工作服、手套、密闭防尘眼镜，并涂含油脂的软膏，以防止粉尘吸入。

（2）化学腐蚀及灼伤防范措施

对与工艺物料磷酸氢钙、磷酸二氢钙料浆等直接接触的设备、管道、阀门选用耐腐蚀材料，并消除跑冒滴漏现象；建构筑物采用耐腐蚀的建筑材料和涂料。易发生化学性灼伤的生产现场设置事故冲洗设施及洗眼器。同时，制定相应的操作规程，以保证安全生产。

（3）噪声防治措施

设计优先应选用低噪声的机械设备。对单机超标的噪声源采用安装消声器。出入高噪声区的人员必须配带耳罩或耳塞等防护用具。

（4）危险性较大的生产过程中，发生事故和急性中毒的抢救、疏散方式和应急措施

生产过程中，易发生事故的场所及生产作业岗位（饲料级磷酸盐生产及储存区、主要控制室等）设置事故柜，紧急事故状态下及时启用。

发生事故和急性中毒的抢救：现场急救，如做人工呼吸、简单的卫生处置，或

直接送厂职工医院急诊室。对于伤重或中毒严重者用救护车送附近条件较好的医院进行救治。

事故状态下的疏散方式和应急措施：通过疏散楼梯，应急通道等将处于危险区域中的人员撤离至安全区域；通过断电或紧急停车等应急方式处理事故。

（5）人身防护措施

各车间根据工作环境特点配备各种必需的职业卫生防护用具和用品。包括眼面防护用具，工业安全帽、工作帽、防护服、防护手套、防毒面具和口罩、耳塞、耳罩及护肤用品等。

（6）职业安全卫生教育

对新入公司的职工必须经过三级安全生产教育，并通过安全考试，考试合格取得安全作业证后方可上岗。

10.1.5 职业卫生投资估算

本工程需增加劳动保护用品及器材，职业卫生投资估算约 400 万元。

10.1.6 预期效果

采取以上职业卫生防护措施，可以达到国家和有关部门所颁布的有关标准的要求，能够确保操作人员有一个较好的卫生环境。

10.2 消防

10.2.1 常规水消防系统

（1）消防用水量的确定

根据规范规定，本工程室外消火栓用水量应为 20L/s，室内消火栓用水量 10L/s，全厂同一时间火灾次数为 1 次，火灾延续时间 1 小时，一次消防用水量为 72m³。

（2）消防给水及消火栓布置

消防系统采用临时高压制。

10 分钟室内消防用水量和一次消防用水量贮存于循环水池中，水池容积为 100 m³，发生火灾时启动消防水泵加压灭火。

界区内的消防给水采用生产、消防共用的给水管网，给水管网布置成环状，主管管径为 DN100。

根据消防用水量、保护面积以及火灾危险性在界区内布置地上式室外消火栓 2 个，消火栓间距 $\leq 120\text{m}$ 。

10.2.2 其他消防系统

在各建筑内按规范设置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，用来扑灭电器火灾、仪表火灾及初期火灾。

10.3 安全设施投入状况

本工程安全设施及防护投资估算为 608 万元（占估算投资 7.7%），包括安全防护装置 198 万元；消防设备和职业卫生防护 400 万元，安全组织机构和员工的安全培训教育费用 10 万元。

其中安全防护装置包括防火隔离设施、防泄漏收集池、消防环形通道、安全培训费以及评价费、安全组织机构和办公设施、安全防护、安全警示标志、设备工艺安全色等；

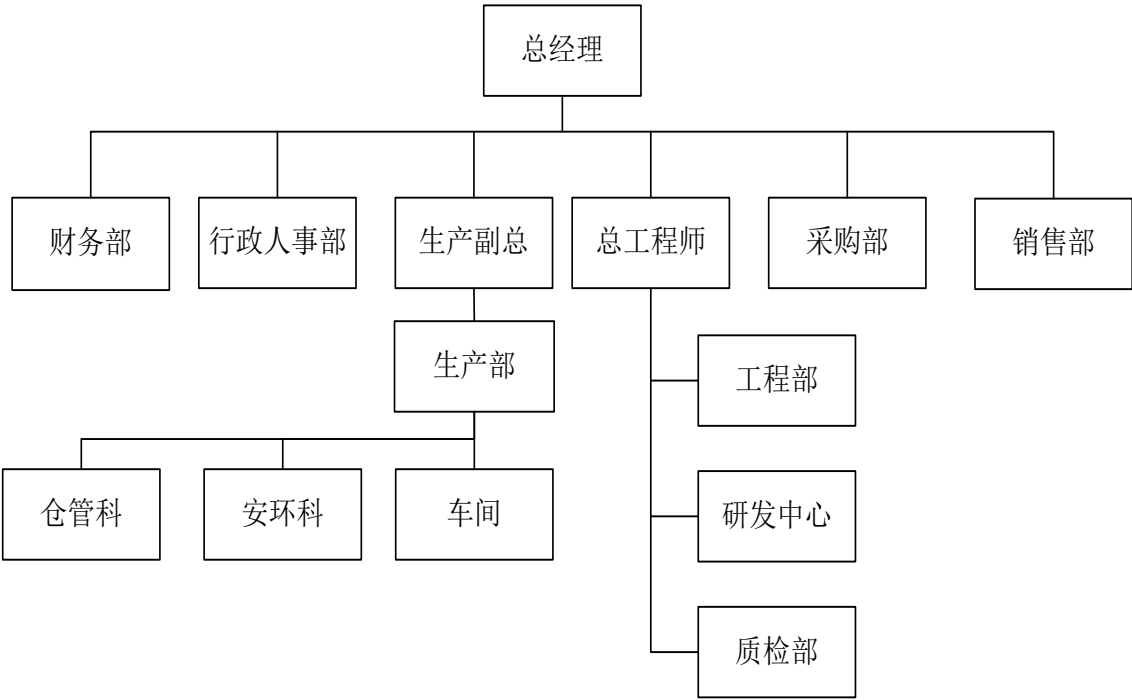
消防设备和职业卫生包括消防栓、灭火器、消防水枪及水带、消防水池等；

职业卫生防护包括除尘、吸尘系统、吸隔音罩、应急箱、防护服等。

11、工厂组织和劳动定员

11.1 工厂体制及组织机构

组织机构图：



本项目建成后，拟不增设车间，拟归成品车间管辖。

11.2 生产班制和定员

本项目建成后，生产班制为四班三运转，拟定员 80 人，其中特种作业人员电工、机修工、装载机驾驶员以及分析化验人员未增加：

序号	岗位	数量	合计	备注
1	管理	5	5	
2	班长	5	5	
3	DCP 离心	16	16	
4	造粒	8	8	
5	烘干	8	8	

6	破碎清理	8	8	
7	机修人员	6	6	
8	成品包装	24	24	
	合计		80	

11.3 人员来源及培训

11.3.1 人员来源

本项目建成后，全部新增人员面向社会公开招聘。

11.3.2 培训

特种作业人员本次未进行增加，原有人员即满足技改后所需。

本项目实施之后，为了保证装置的顺利投产，不仅生产岗位的工人需要进行培训，管理及工程技术人员也须要进行培训。生产岗位工人除学习化工基础知识，还需在现有生产装置进行实习或培训，以保证新建装置安装结束后，顺利开车成功。

12、项目实施规划

12.1 建设工期规划

本项目建设工期从土建动工开始定为 10 个月，第 11 个月开始投料试生产。

12.2 各阶段实施进度规划

项目实施进度表

进度(月) 阶段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
工程设计														
土建施工及准备														
设备采购制作及安装														
电器仪表管道安装														
投料试生产														

13、投资估算和资金筹措

13.1 投资估算

13.1.1 建设投资估算

13.1.1.1 工程概况

本项目为 15 万吨/年饲料级磷酸盐项目，其中包括粒状饲料级磷酸二氢钙（GMCP）50kt/a，粒状饲料级磷酸一二钙（GMDCP）100kt/a，两种产品公用一条生产线。工程建设投资包括项目的主装置、管道、电气、土建和总图工程，工程建设投资 7850 万元。

13.1.1.2 建设投资估算依据

本估算以国家现行建设项目可研投资估算编制办法及有关规定为原则编制，主要编制依据有：

(a) 国家石油和化学工业局国石化发规发(1999)195 号文《化工建设项目可行性研究投资估算编制办法》。

(b) 有关设计人员提供的设备、材料表及价格资料。

(c) 有关设备、材料生产厂家订货价及报价。

(d) 《云南省工程建设材料设备价格信息汇编》。

(e) 《工程建设全国机电设备 2008 年价格汇编》。

(f) 2008 年《化工建设建筑安装工程费用定额》。

(g) 2003 年《化工建设概算定额》。

(h) 1998 年《全国统一建筑工程基础定额云南省预算基价》。

(i) 1999 年《云南省建筑安装工程施工综合费用定额》。

(j) 1995 年《化工工程建设其它费用编制规定》。

(k) 建筑工程参考当地类似工程平米指标估算。

(l) 设备及材料价格根据现行市场价格及类似工程订货价格编制。

(m) 无形资产及递延资产投资按有关规定及项目实际情况计列。

13.1.1.3 项目投资估算结果及分析

经计算本工程建设总投资 7850 万元。

其横向构成为：

设备购置费用：3997.20 万元，占建设投资的 50.92%；

安装工程费用：1335.30 万元，占建设投资的 17.01%；

建筑工程费用：1408.70 万元，占建设投资的 17.95%；

其他费用：1108.80 万元，占建设投资的 14.12%。

纵向构成：

第一部分：工程费用 6741.20 万元，占建设投资的 85.88%；

第二部分：固定资产其他费用 402.30 万元，占建设投资的 5.12%；

第三部分：预备费用 706.50 万元，占建设投资的 9%。

各部分投资构成详见项目建设投资估算表。

13.1.2 建设期借款利息估算

自筹资金，无利息。

13.1.3 固定资产投资估算结果

固定资产投资包括建设投资、投资方向调节税和建设期借款利息，本项目固定资产投资估算为 7850 万元。

13.1.4 流动资金估算

流动资金估算采用分项详细估算法，达产年流动资金估算值为 1577.03 万元，其中铺底流动资金为 680 万元。

13.1.5 项目评价总投资

根据现行规定，项目评价总投资（评价用）由固定资产投资和流动资金组成，本项目规模总投资估算值为 9427.03 万元。

13.1.6 项目规模总投资

工业建设项目报批用总投资由固定资产投资、铺底流动资金组成，本项目总投资为 8530 万元。

13.2 资金筹措

13.2.1 项目资本金

本项目报批项目总投资为 8530 万元。

13.2.2 资金筹措方案

项目所需建设投资全部由公司自有资金投入。

13.3 资金运用计划

本项目建设期以土建开工开始计算为 10 个月，根据建设实施方案，建设投资按建设期在 10 个月投入，项目所需流动资金在生产期逐年投入。

14、财务评价

14.1 评价的依据和说明

- (1) 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）
- (2) 财政部《企业会计制度》和相关会计准则
- (3) 现行税务制度及有关政策
- (4) 本项目有关的基础资料、合同及协议
- (5) 工艺等有关专业及建设方提供的相关条件。

14.2 成本和费用估算

14.2.1 主要原材料和动力价格

项目	不含税价	含税价
磷酸二氢钙料浆(折干基)	1696.58 元/吨	1985.00 元/吨
含一定水份的粉状饲料级磷酸氢钙 (折干基)	1038.46 元/吨	1215.00 元/吨
燃煤	482.91 元/吨	565.00 元/吨
电	0.38 元/度	0.45 元/度
水	1.54 元/吨	1.8 元/吨

其他投入物详见各单位成本表。

14.2.2 定员和工资

本项目定员 80 人，其中生产人员 75 人，管理人员 5 人，工资及福利费按人均 4 万元计。

14.2.3 制造费用

由固定资产折旧费及财务制度规定的其它制造费用构成。

根据投资估算数据，项目可计提折旧总额为 7217.30 万元，按固定资产分类，采用平均年限法计提折旧，房屋建筑按 20 年，机器设备按 10 年，电子设备及其他设备 3 年，残值率均为 5%，其它制造费为低耗品消耗、生产公共费用摊销及其它财

务制度规定的制造费用，根据公司现有生产设施实际运行情况进行估算。

14.2.4 管理费用

由修理费及其它财务制度规定的费用构成，根据公司现有生产设施实际运行情况进行估算。

14.2.5 销售费用

由产品销售人员工资及办公费用构成，根据公司现有销售部门实际发生情况进行估算。

14.2.6 成本估算结果

本项目年均总成本费用为 30222.04 万元，其中固定成本为 1429.52 万元，占 4.73%，可变成本为 28792.52 万元，占 95.27%。本项目年平均经营成本为 29706.52 万元。

产品粒状磷酸一二钙的制造成本为 1923.70 元/吨，粒状磷酸二氢钙的制造成本为 2191.67 元/吨。

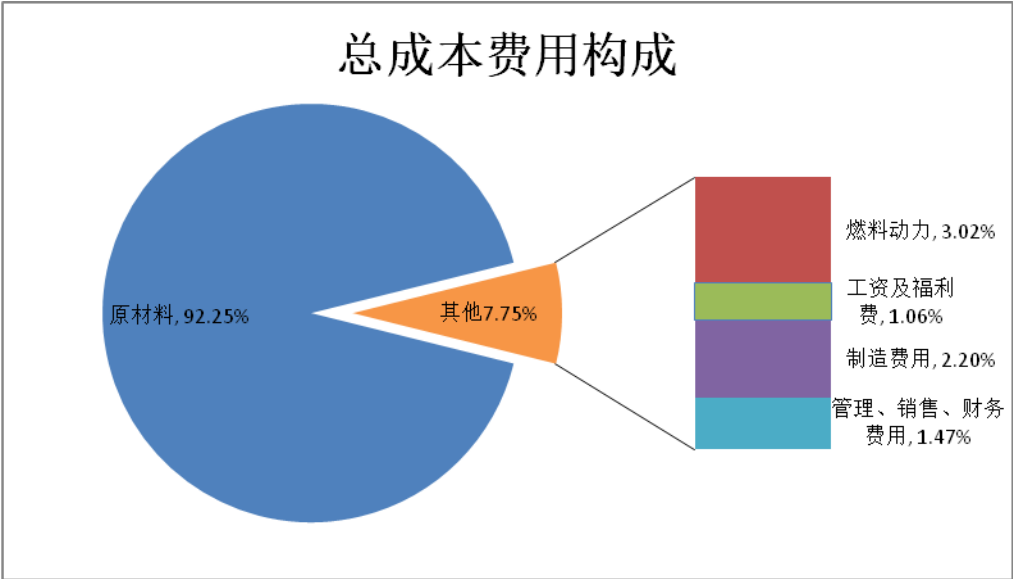
以上制造成本均已扣除副产品价值。

14.2.7 成本费用结果分析

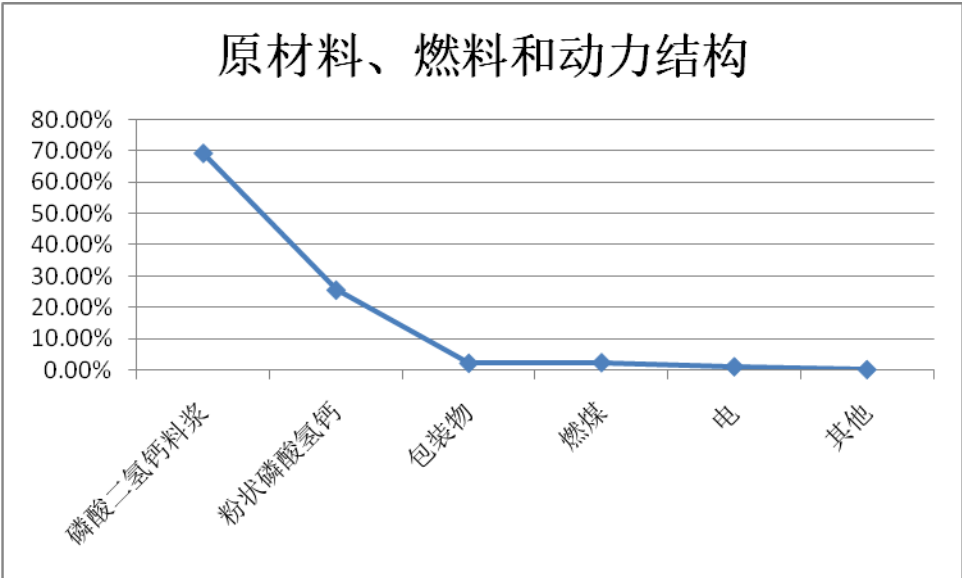
根据计算，在计算期内，本项目总的成本费用各项目构成如下：

项目	总金额（万元）	比重
原材料	390302.64	92.25%
燃料动力	12792.60	3.02%
工资及福利费	4480.00	1.06%
制造费用	9317.30	2.20%
管理、销售、财务费用	6216.00	1.47%
合计	423108.54	

从表中可以看出，本项目成本构成最主要的要素为原材料，共占总成本费用的 92.25%，其余要素合计占 7.75%，其构成分析图如下：



在原材料和燃料动力费用中，以磷酸二氢钙料浆、粉状磷酸氢钙所占比重最大，合计占原材料和燃料动力费用的 94.77%，原材料和燃料动力年费用构成分析图如下：



因此，项目成本管理的重点对象是磷酸二氢钙料浆、粉状磷酸氢钙，对其成本的控制是确保总成本在可控范围内的重要环节，对于项目的成功具有非常重要的意义。

14.3 评价的基础数据

14.3.1 建设规模

粒状磷酸一二钙 10.00 万吨/年

粒状磷酸二氢钙 5.00 万吨/年

14.3.2 产品销售方案及价格

序号	名称	销售量	售价（免征增值税）
1	粒状饲料级磷酸一二钙	10.00 万吨年	2150 元/吨
2	粒状饲料级磷酸二氢钙	5.00 万吨年	2500 元/吨

项目达产年可实现销售收入为 34000.00 万元，其中粒状磷酸一二钙 21500.00 万元（占 63.24%），粒状磷酸二氢钙 12500.0 万元（占 36.76%）。

14.3.3 项目评价期

项目建设工程期按 1 年计，项目经营期按 14 年计。

14.3.4 生产负荷

项目建成投产第 1 年按 80%，第 2 年起各年均按 100% 计。

14.3.5 增值税和附加税金

本项目产品均为国家规定免征增值税产品，固定资产购入及原材料等进项税不进行抵扣。

14.3.6 所得税

以应纳税所得额为基础，税率按公司现行税率 15% 计。

14.3.7 利润分配

- （1）盈余公积金按 10% 提取。
- （2）剩余利润为应付利润分配给项目股东。

14.3.8 基准收益率

本项目基准收益率按 10% 计。

14.4 财务分析

14.4.1 财务分析报表

- （1）投资计划与资金筹措表
- （2）总成本费用估算表
- （3）利润和利润分配表

(4) 财务计划现金流量表

(5) 项目投资现金流量表

(6) 项目资本金现金流量表

(7) 资产负债表

14.4.2 主要财务分析指标

通过分析测算，本项目主要财务指标如下表：

序号	指标名称	单位	数值	备注
一	静态指标			
1	投资利润率	%	34.92	
2	投资利税率	%	34.92	
3	投资回收期(含建设期)	年	3.68	税后
4	投资回收期(含建设期)	年	4.01	税前
5	资本净利润率	%	29.68	
二	动态指标			
1	项目投资财务内部收益率	%	34.99	税后
2	项目投资财务内部收益率	%	39.95	税前
3	项目投资财务净现值(I=10%)	万元	14089.94	税后
4	项目投资财务净现值(I=10%)	万元	17266.11	税前
5	资本金财务内部收益率	%	34.99	
6	资本金财务净现值(I=10%)	万元	14089.94	

以上有关指标计算详见项目投资现金流量表和资本金现金流量表。从以上计算结果可以看出，按照基本方案的投入产出条件，项目具有财务盈利能力。

14.4.3 盈利能力分析

(1) 融资前分析

项目的盈利归属于股东和其他资金提供者（如债权人），项目投资现金流量表体现了不考虑资金来源情况下项目的盈利能力。

项目评价期内，融资前项目税前累计净现金流量为 46091.46 万元，数值等于项目的息税前利润（EBIT）总额。由于所得税是项目现金流出，所得税后累计净现金

流量是 39177.74 万元。

本表中，项目税后投资内部收益率为 34.99%，净现值（ $i=10\%$ ）为 14089.94 万元，说明在考虑资金时间价值的情况下，本项目比一个收益率为 10% 的项目还多出现金流现值 14089.94 万元，项目盈利能力较强，值得投资。

项目投资现金流量表中的所得税为调整金额，按项目不贷款情况下的计算数据填入。

（2）融资后分析

项目资本金现金流量表体现了确定融资方案后权益资金的盈利能力，项目的融资方案详见前述资金筹措部分。

项目评价期内，累计净现金流量 39177.74 万元，体现了投资项目盈利归属于股东的部分。本项目全部采用自有资金，故项目总的借款利息费用为 0.00 万元。

项目资本金现金流量表计算的财务净现值（ $i=10\%$ ）为 14089.94 万元，计算的资本金财务内部收益率为 34.99%，从股东角度看，采用有贷款的融资方案进行投资是可以接受的。

14.4.4 财务生存能力分析

项目的现金流量活动分为经营活动、投资活动和筹资活动三方面，通过财务计划现金流量表可看出，项目每年累计盈余资金没有出现负数，表明项目有足够的净现金流量维持运营，能实现自身的资金平衡，在财务上具有可持续性。

评价期末，项目累计盈余资金 11135.07 万元，体现了在评价期末留在项目中的归属于股东的总的经济利益，实质是项目盈利归属股东部分加股东建设投资支出资金的收回再扣除已经支付的股利。

14.4.5 资产负债分析

通过资产负债表可看出，项目评价期内，项目股东权益总额增加 3,917.77 万元，是项目盈利归属于股东的部分扣去分配的股利，考虑股利分配因素，项目评价期内，股东权益实际增加 39177.74 万元。

14.5 不确定性分析

14.5.1 盈亏平衡分析

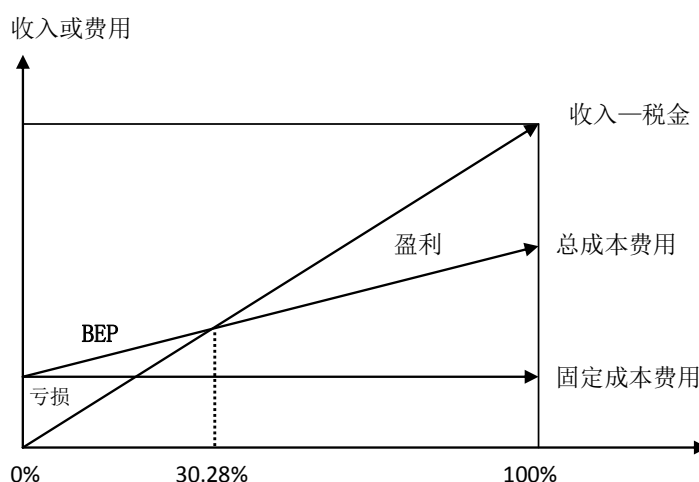
（1）说明

本项目进行线形盈亏平衡分析，以生产能力利用率表示盈亏平衡点（BEP）。

本项目以生产能力利用率表示的盈亏平衡点（BEP）为 30.28%，表明只要产量达到设计能力的 30.28%，项目即可实现盈亏平衡。

$$\begin{aligned}
 \text{BEP} &= \frac{\text{年固定总成本}}{\text{年销售收入} - \text{年可变总成本} - \text{年销售税金及附加}} \times 100\% \\
 &= \frac{1429.52}{33514.30 - 28792.52 - 0.00} \times 100\% \\
 &= 30.28\%
 \end{aligned}$$

以上数值为年平均值。盈亏平衡图如下：



盈亏平衡分析图

14.5.2 敏感性分析

(1) 说明

对于建设项目，建设投资、产品成本、产品售价、生产负荷、建设期和人民币汇率等是比较容易发生变化和波动进而影响项目效益的主要因素。

本项目的敏感性分析选取建设投资、产品成本和产品售价为不确定因素，同时选取所得税前全部投资财务内部收益率（IRR）为敏感性分析指标，通过计算敏感度系数，进行项目的单因素敏感性分析。

敏感度系数为 IRR 变化的百分率与不确定性因素变化率之比。

(2) 敏感性分析表

通过计算，将敏感性分析结果汇总到敏感性分析表。

敏感性分析表

序号	不确定因素	不确定因素变化率	项目财务内部收益率(所得税后) (%)	IRR 变化值	敏感度系数
	基本方案		34.99		
1	建设投资	+5%	33.53	-1.46	0.84
	建设投资	-5%	36.59	1.59	0.91
2	原料成本	+5%	21.65	-13.35	7.63
	原料成本	-5%	47.82	12.83	7.33
3	产品售价	+5%	50.12	15.12	8.64
	产品售价	-5%	18.95	-16.04	9.17

(3) 敏感性分析

从以上敏感性分析表可以看到，当建设投资、原料成本、产品售价各上升或下降 5%时，产品售价的敏感性系数最大，说明售价变化对 IRR 的影响最大。

敏感性分析结果表明，在其他因素不变的情况下，本项目的财务内部收益率对产品销售价格的变化最为敏感，其次是原料成本变化，再次是投资变化。

14.6 财务评价结论

通过经济分析，可看出本项目具有较好的经济效益，具体为：

(1) 项目所得税后和税前项目投资财务内部收益率分别为 34.99%和 39.95%，均高于基准收益率 10%，能达到建设项目的的基本要求。资本金财务内部收益率为 34.99%。

(2) 项目所得税后投资回收期为 4.01 年，即投产后 3.01 年即能全部收回投资。

(3) 项目平均每年可实现收入 33514.29 万元，实现利润（所得税前）3292.25 万元，投资利润率为 34.92%。

(4) 通过不确定性分析可看出本项目具有较强的抗风险能力。

因此，本项目具有财务盈利能力和生存能力，可以保持正常运行，并有可观的利润，本项目在可研阶段从财务评价角度看是可行的。

15、研究结论

15.1 综合评价与结论

(1) 本项目是对现有产品进行混合、造粒、烘干等，属于物理过程，是对现有产业链的升级改造。

(2) 项目产依托于广阔的国内及国际市场，国内定位于高端饲料品种对于新型饲料级钙盐的需求，国际面向东南亚、南美、欧洲等“一带一路”沿线国家和地区，符合国家“一带一路”发展战略，将云南的资源优势同公司的技术、管理及资金优势相结合，由此提高公司在市场的竞争力。

(3) 本项目装置生产技术先进、成熟、可靠，设备全部实现国产化，既降低了工程投资，又为装置长周期稳定运行提供了保障。

(4) 本项目充分利用当地丰富的磷矿资源，公司现有的饲料级磷酸氢钙、饲料级磷酸二氢钙生产装置的产能，以及公司的技术、管理及资金优势，生产高品质的饲料级磷酸盐，满足国外市场的需求，升级饲料级磷酸盐产品，把上述优势转化为强大的经济优势，项目具有较好的经济效益和社会效益。

(5) 本项目“三废”产生量小，治理措施有效，项目建设满足环保要求。

(6) 本项目建设厂址拟建于东川区四方地工业园区昆明川金诺化工股份有限公司厂区内，项目的建设可充分依托公司现有的供水、供电、渣场、污水处理等设施，缩短建设周期，使项目早日发挥经济效益和社会效益。

(7) 项目建设条件成熟，项目运行成本低。

(8) 项目符合当地政府各项规划，项目地址远离居民集中居住区，适合精细化工产品生产。项目总图布置满足消防、安全、卫生、环保的要求，针对生产中易造成危险的因素，提出了相应的应对措施。规划的项目园区内配有完善的消防设施，符合国家各项消防法规要求。整体上看，项目安全性较高。

(9) 社会效益显著。

本项目建设所在地位于云南省昆明市东川区再就业特区，东川作为我国重要的有色金属工业基地，长期以来为国家经济发展、国防建设做出了重大贡献。但目前可持续发展的任务十分艰巨：经济结构单一，转型困难；环境破坏严重，滑坡、泥石流等多种地质灾害频繁，生态恶化的总体趋势尚未得到根本改变；交通、市政、

水利等基础设施薄弱，发展受到制约；城乡贫困面大，失业人口多，就业和再就业任务十分艰巨等。发展本项目可以充分利用东川的磷矿资源，打造磷化工产业链，促进东川磷化工产业升级换代，同时创造就业岗位和社会财富，为东川的发展作出贡献。

（10）本项目建成投产后有较好的经济效益，总投资为 9427.03 万元，预计平均年销售收入 33514.29 万元。

综上所述，本项目将丰富完善公司产品结构，提升产能，延长磷化工产业链，提高产品品质，拓展市场范围，确保公司持续快速发展，项目建成将成为公司新的利润增长点，进一步强化公司在磷化工领域的竞争优势。且项目建设条件成熟，财务指标良好，社会效益显著，无论在技术上还是经济上均是可行的，因此，确立并开展本项目建设，是十分必要的。

15.2 问题及建议

本项目经济效益和社会效益显著，希望尽快取得当地政府及有关部门支持，并尽早开工建设。