目 录

第一章总论…………………………………………….................5

1.1项目背景与概况…………………………………….............5

1.2研究工作概述……………………………………….............9

1.3研究结论……………………………………………............11

1.4问题与建议…………………………………………............19

第二章 市场预测………………………………………………20

2.1市场预测说明………………………………………………20

2.2产品市场供应现状…………………………………………20

2.3产品市场需求预测…………………………………………23

2.4产品目标市场分析…………………………………………24

2.5产品价格现状与预测………………………………………25

第三章 建设规模与产品方案…………………………………26

3.1产品规模……………………………………………………26

3.2产品方案……………………………………………………26

3.3产品质量标准………………………………………………27

第四章 厂址选择………………………………………………29

4.1厂址现状……………………………………………………29

4.2厂址建设条件………………………………………………29

第五章 技术方案、设备方案和工程方案……………………32

5.1技术方案……………………………………………………32

5.2主要设备方案………………………………………………41

5.3工程方案…………………………………………………..59

第六章 主要原辅材料供应…………………………………..79

6.1主要原辅材料供应………………………………………..79

6.2主要原辅材料价格………………………………………..80

第七章节能、节水措施………………………………………..81

7.1概述………………………………………………………..81

7.2节能措施…………………………………………………..81

7.3能耗状况和能耗指标……………………………………..84

7.4节水措施…………………………………………………..85

第八章 环境影响评价………………………………………..87

8.1概述………………………………………………………..87

8.2水污染防治………………………………………………..87

8.3大气污染防治……………………………………………..88

8.4固体废物处理……………………………………………..88

8.5噪音………………………………………………………..89

8.6环境影响评价……………………………………………..89

第九章 劳动安全、工业卫生与消防………………………..90

9.1生产过程中职业危险、危害分析………………………..90

9.2劳动安全卫生设计防范措施……………………………..98

9.3消防………………………………………………………..105

第十章 组织机构与人力资源配置…………………………..107

10.1组织机构…………………………………………………107

10.2人力资源配置…………………………………………..107

第十一章 项目实施进度……………………………………..110

11.1项目建设工期…………………………………………..110

11.2项目实施进度…………………………………………..110

第十二章 投资估算…………………………………………..115

12.1编制说明………………………………………………..115

12.2投资估算依据…………………………………………..115

12.3建设投资估算…………………………………………..115

12.4流动资金估算…………………………………………..116

12.5项目投入总资金………………………………………..117

12.6投资指标………………………………………………..118

12.7分年资金投入计划……………………………………..118

12.8投资估算表目录………………………………………..118

第十三章 资金筹措…………………………………………..136

第十四章 财务评价…………………………………………..137

14.1编制依据………………………………………………..137

14.2财务评价基础数据与参数选取有关说明……………..137

14.3年销售收入和税金及附加估算………………………..138

14.4成本费用估算…………………………………………..138

14.5各年损益及利润分配…………………………………..139

14.6财务评价………………………………………………..139

14.7不确定性分析…………………………………………..141

14.8财务评价结论………………………………………….141

14.9财务评价报表目录………………………………….....141

1. 总论

**1.1 项目背景与概况**

1.1.1 项目名称

AA纸业有限公司年产30万吨高强瓦楞原纸生产线升级改造项目

1.1.2 项目承办单位概况

承办单位：AA纸业有限公司

项目承办单位概况：AA纸业始建于1988年，占地27公顷，年生产规模近50000吨，抄纸生产线4条；麦草制浆生产线和化机浆生产线各1条；蒸煮黑液综合利用生产线1条；自备热电站一座：3台40t/h中压循环流化床锅炉，1台3000kw背压汽轮发电机组和1台6000kw抽凝式汽轮发电机组；给水站3座：供水能力1～3万m3/d；

1.1.3 可行性研究报告研究范围及编制单位

编制单位：世纪新源技术咨询（北京）有限公司

研究工作的范围：

参照《轻工业建设项目可行性研究报告编制内容深度规定》（QBJS5-2005）要求，对项目下列主要内容进行研究论证：

a.项目背景与概况

b.市场预测

c.建设规模与产品方案

d. 技术方案、设备方案和工程方案

e. 主要原辅材料、燃料供应

f. 节能、节水措施

g. 环境影响评价

h. 劳动安全、工业卫生与消防

i. 组织机构与人力资源配置

j. 项目实施进度

k. 投资估算

l. 财务评价

1.1.4编制依据

a.国家发展改革委、工业和信息化部、国家林业局《造纸工业发展“十二五”规划》2011年12月

b.国家发展和改革委员会《造纸产业发展政策》2007年11月

c.国家发展和改革委员会《轻工业建设项目可行性研究报告编制内容深度规定》2006年5月

d.A市A纸业有限公司提供的相关资料

e.A省清理整顿“五小”工作领导小组综合办公室关于A市A纸业有限公司年产30万吨高强瓦楞原纸生产线升级改造项目产能减量置换的批复

f.项目可研委托合同

1.1.5项目提出的理由与过程

1.1.5.1项目提出的理由

（1）造纸工业是国民经济的重要组成部分，对整个国民经济的发展起着重要的推动作用。我国造纸工业发展的速度较快，目前造纸工业的生产量、消费量位居世界第一位。虽然现在我国的纸与纸板的总产量及消费量已经位居世界第一，但是人均消费量与世界较先进国家相比还相当大的差距。因此，从总体上看，我国纸与纸板市场需求量巨大，仍有很大的发展空间。高强瓦楞原纸是包装行业用量最大的产品之一，随着GDP逐年的增长，瓦楞原纸的需求量也在不断的增加，特别是北京天津两大直辖市，包装工业更为发达，也就说明，高质量瓦楞原纸的需求将会越来越大，在充分分析周边市场及产品特性后，A纸业提出了以废旧瓦楞纸箱为原料扩建30万吨高强度瓦楞原纸项目是符合市场需求的。

（2）我国造纸工业的产品结构与市场的需求不相适应，针对我国造纸工业中存在的问题，造纸工业发展的核心是调整和优化结构。既提高产品质量，增加品种，节能降耗，治理污染，提高经济效益，提高市场供给水平。通过调整和优化结构使造纸工业从规模小、技术落后、污染严重逐步向原料及产品结构合理，重点企业实现大型化。面对造纸工业不断扩大的市场需求，要求我们抓住机遇，迅速的发展造纸工业，把我国造纸工业的水平和规模提高到新的水平，A纸业年产30万吨高强度瓦楞原纸的提出正是充分利用现有资源，响应国家产业结构调整政策的指导意见，优化产业结构，达到增产增效不增污，同时扩大了企业规模，提高了产品质量，保护环境，合理充分地选择了废旧纸箱纤维原料。A纸业通过本项目的实施，以废纸为原料生产满足市场需求的高强瓦楞原纸，将使企业的环境效益、经济效益、社会效益得到大幅度提高。

（3）目前，利用[废纸](http://www.paper.hc360.com/zhuanti/wastepaper/wastepaper.htm)生产[再生纸](http://info.paper.hc360.com/html/zaishengzhi.html)也已成为我国造纸工业发展循环经济的重要环节。利用废纸替代原生纤维木浆造纸，不仅可以大量节约木材纤维原料，每用1吨废纸可以少砍3棵大树，而且可降低能耗30％～40％，节约清水用量40％～50％，具有良好的经济效益和社会效益。全球造纸业的废纸用量正日益增加，2008年已占造纸纤维原料的60％。造纸发达国家的废纸回收率和利用率均较高。目前，我国的废纸浆用量也从1995年的36.9％提高到2008年的60％以上。这说明利用废纸制浆方法是当前我国造纸工业发展的一个方向。A纸业30万吨的高强度瓦楞原纸项目符合我国循环经济的要求，利用废旧瓦楞纸板造纸，节约资源能源，具备如下的特点：

①节约原生木材纤维原料，有利于生态环境的保护及降低生产成本；

②废纸生产工艺技术成熟，工艺流程简单，能耗低，有利于降低综合生产成本；

③大量回收废纸，减少对环境的污染，提高资源的综合利用率；

（6）本项目的建设符合《产业结构调整指导目录2011本》第一类鼓励类第16条轻工第1款“符合经济规模的林纸一体化木浆、纸和纸板生产”，符合《造纸产业发展政策》（国家发展和改革委员会2007年第71号）第三章第十二条的规定：充分利用国内外两种资源，提高木浆比重、扩大废纸回收利用、合理利用非木浆，逐步形成以木纤维、废纸为主、非木纤维为辅的造纸原料结构。符合《造纸产业发展政策》第五章第二十五条：适应市场需求，形成多样化的纸及纸板产品结构，整合现有资源，对消耗高、质量差的低档产品，加快升级换代步伐。符合《造纸产业发展政策》第九章行业准入的规定。

综上，本项目的扩建是十分必要的。

1.1.5.2项目提出的过程

A纸业经过一系列的考察论证，结合企业目前产品及周边环境状况，对企业的生产用水、污水排放，供热、供电工程进行积极的测算，并走访多家企业和研究机构，在符合A省减量置换产能政策的前提下提出本次扩建工程。本项目提出后，公司立即进行前期准备工作，着手项目建设资金的筹措，同时组织人员对项目的设备和工艺进行调研，积极进行环境影响、能源消耗的评价工作。在各级政府的帮助下，项目的前期工作进展顺利，具备了建设本项目的条件。

**1.2 研究工作概述**

1.2.1 研究工作概况

A纸业经过充分考察目前造纸行业产品结构和市场状况，同时分析了自身的基础条件和建设条件，拟实施本次改造项目，实现经济效益与社会效益双赢的设想。并委托世纪新源技术咨询（北京）有限公司对本项目进行可行性研究，编制可行性研究报告。

2015年11月，受A纸业委托，世纪新源技术咨询（北京）有限公司承接了编制本项目可行性研究报告的工作。在报告编制前，世纪新源技术咨询（北京）有限公司组织有关专业的工程技术人员，对厂区生产设施与公用设施、厂址所在地的能源交通、气象、水文、地质情况进行了调查，详细地收集有关资料，了解企业和该项目的有关情况。与建设单位的有关领导，以及工程技术人员就本项目建设原则、生产装备、生产工艺、建设投资等有关问题进行了交流。在整个研究过程中，有关技术人员，世纪新源技术咨询（北京）有限公司根据本项目的具体情况，对工艺方案、设备选型、环境保护、经济效益及总平面布置等重大问题，进行了方案比较和优化，对整个工作进行了全面的研究。并在此基础上，项目组与A纸业有关人员提出了项目实施的初步计划，为本研究报告的编制进行了充分的准备。

本项目简介重点是产品及生产工艺、设备选型、环境保护、投资概算、节约能源和技术经济分析、总平面布置。

进行重点研究的问题:

a、根据利用废纸生产包装纸的特点以及我国近几年来在生产中所取得的经验，对工艺流程、技术数据、设备选型等方面进行了重点研究，使其适合采用废纸制浆造纸的要求，确保生产线的正常运行。

b、参考国内同行业生产线的运行状况，在先进、成熟、可靠的前提下，对本项目的设备及自控仪表的装备水平进行了研究，力争使本项目达到国内同类行业的先进水平，满足节能、低耗、安全运行的要求。

c、为使本项目在厂区内布局合理，根据场地的实际情况，对厂区的总平面布置及建筑结构的方案进行分析研究，力争使生产车间的设施在总平面图中布局合理。并充分考虑企业将来进一步发展需要。

d、本项目的实施要符合国家和地方各级政府污染综合治理的要求，符合造纸行业的有关要求。

1.2.2 项目主要建设条件

1、拟建地点：

本项目拟建在A纸业厂区内，占地面积约计266000m2。位于A司家营经济开发区，交通方便，地理位置优越；厂区地势平坦，地貌单一，地质结构稳定，地基承载良好。场地内没有名胜、文物及矿藏，周边没有影响建厂的军事、通讯等设施，不处于水源上游，不处于居民稠密区。

2、建设规模与目标：

主导产品：高强瓦楞原纸

生产规模：共三条生产线计年产30万吨

3、主要建设条件

（1）市场条件

本项目主导产品为高强瓦楞原纸，产品主要面向国内市场。所需原料主要为国内废纸、进口美废等。随着中国经济的发展,包装市场发展潜力巨大,本项目厂址位于中国经济发展第三极京津A地区，该地区迅猛发展的经济为本项目产品提供了巨大的市场空间。

（2）资源条件

本项目所需主要原材料为国内废纸、进口美废，当地国内废纸资源丰富。交通四通八达，水运、铁路、公路运输都十分便利。

（3）技术条件

A纸业多年来，注重对各类管理人员、技术人员的培养，公司在造纸生产方面已积累了丰富的实践经验，具备了实施本项目的技术条件。

**1.3 研究结论**

1.3.1 方案

1 方案主要内容

1）市场预测

造纸工业是与国民经济和人民生活密切相关的重要产业，也是重要的基础产业。随着人们生活和文化水平的提高以及社会的发展趋势，造纸工业在国民经济建设和人民生活中的地位会越来越重要。

现代造纸工业是国民经济发展的重要增长点，对扩大内需、拉动经济增长，具有重要的现实意义。世界造纸工业的发展表明，一个国家的造纸工业的产品消费量，与该国国内生产总值的增长速度基本是一致的，或略高于国内生产总值的增长。我国纸与纸板的总产量、消费量及人均消费量虽然逐年高速增加，但目前人均消费量也只能达到世界平均水平，与世界发达国家相比，差距还很大。因此，我国的造纸工业还有很大的发展空间。我国造纸工业的发展具有需求不断扩大、增长周期长的特点，将会持续、高速的发展下去，这也是国民经济发展的必然要求。

随着国民经济发展和市场经济的不断深化，人民物质文化生活的不断丰富和提高，我国包装行业有了迅猛的发展，包装纸类以其强的性能重量比成为包装材料首选，加上造纸纤维可以再生利用，更受到注重环境保护的现代社会的青睐。目前国内高档包装用纸生产能力满足不了现有的市场需求，有很大的市场潜力，同时也是各纸厂目前关注和重点发展的产品之一。

2） 建设规模与产品方案

主导产品：高强瓦楞原纸

产品规格：卷筒纸

产品定量： 70-180g/m2（按80g/m2考核）

生产规模： 30万吨/年

3）厂址选择

本项目拟建设在A纸业现有厂区内。

4）技术方案、设备方案

**技术方案：**本项目主导产品为高强瓦楞原纸，由于产品质量要求高，生产方法设计从原料的选择、成型、设备配置、工艺流程的确定上慎重考虑。纤维原料拟采用国内废纸和部分进口美废，两种废纸经碎浆机碎解后，进行除渣、筛选、纤维分级、净化、浓缩洗涤后，进入纸机前流送系统，然后上网抄造，经压榨、烘干、施胶、卷取、复卷打包入库。

**设备方案：**本项目采用国内先进的技术与设备。设三条生产线，其中纸机：网部采用二叠网形式，幅宽5200mm，压榨采用靴压+大辊径，工作车速500米/分，主要用于生产低定量高强度瓦楞原纸。

5）主要原辅材料、燃料供应的方案

a、纤维原料：本项目所选用的纤维原料为国内废纸，年用量348000吨。所需原料可在国内市场购买，市场货源充足。

b、化工原料：本项目所需要的化工原料主要为表面胶、淀粉等，年需用量约14400吨。目前国内造纸化工原料供应充足，可满足本项目的需求。可通过现有渠道直接在市场上购买。

c、供水：项目生产用水4411m3/d，用水取自于厂区现有供水设施，生活用水21m3/d，也取自于厂区现有供水设施。

d、供电

本项目第一条生产线采用厂内现有的发电及配电设施即可满足使用要求，在建设第二、三条线时同时建设1台12000kw发电机组，三条线全部建成投产后，总装机功率为32704kw，年总用电量13800万kWh。

e、供汽

本项目热负荷合计平均73.5t/h，每条线为24.5t/h，第一条线供汽由厂内现有设施供给，在建设第二条线的同时配套建设2台130t/h中温中压流化床锅炉，那时全年总用汽量达510000吨。

综上所述，本项目所需主要原料、燃料及动力供应都有保障。

6）节能节水、劳动安全、工业卫生与消防

本项目每吨纸的综合能耗水平约为：**382kgct/t标煤/吨产品，属于国内先进水平。**

劳动安全、工业卫生与消防根据政府的有关规定，提出具体措施。

7） 环境影响与综合利用评价

a、废水

本项目由于采用废纸为原料，没有化学制浆的难以处理废水，只有废纸制浆废水和造纸车间白水。本项目造纸车间每日排放造纸白水主要送到制浆车间回用。制浆车间每日排放废水量约计12143m3，废水送改造后的废水处理场进行处理，处理后约8000m3/d回用于生产车间，剩余少部分达标排放。

b、废渣

本项目投产后，产生的固体废渣主要为制浆车间制浆过程中产生的废渣、废水处理场干化污泥。制浆废渣主要为浆渣、铁丝、塑料、砂石等，浆渣送锅炉焚烧，塑料、铁丝等回收外售，砂石等填坑掩埋。废水处理场污泥干化后用于制作有机颗粒肥料。

c、噪音

对磨浆机、真空泵、离心风机、空压机等噪音较大的设备，采用隔音、消音等处理方式，以确保良好的工作环境，减少噪音对生产工人的危害。

8） 项目投入总资金及资金筹措

项目总资金113833万元（建设资产+流动资金）。其中：建设投资为92673万元，流动资金为14813万元。

9）经济效益和社会效益

本项目建成投产后，年产30万吨高强瓦楞原纸。

据测算，本项目建成投产后，正常生产年份年销售收入为87180万元，年增值税为8380万元，年利润总额为27814万元。所得税额为6046万元，经济效益较好。财务内部收益率17.02%，投资回收期4.98年（税前，含建设期），都优于行业基准收益指标。

造纸工业是国民经济的重要产业之一，是集机电、化工、能源于一体的综合性产业。本项目建设投资达92673万元，其中第一条线投资27796万元，盘活厂内现有固定资产19230万元，第二条线投资38506万元、第三条线投资26371万元万元，本项目的建设将强有力地推动当地的经济发展，创造就业机会，实现经济效益与社会效益双赢的设想。

10）主要技术经济指标

主要技术经济指标详见表1.3-1。

表1.3-1 主要技术经济指标表

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 生产规模 |  |  |  |
|  | 高强瓦楞原纸 | 万t/a | 30 |  |
| 2 | 产品方案： |  |  |  |
|  | 瓦楞原纸 | g/m2 | 70-180 | 考核定量80 |
| 3 | 项目投入总资金 | 万元 | 113833 |  |
| 3.1 | 建设投资其中：建设期借款利息 其它融资费用 | 万元 | 92673 |  |
| 3.2 | 流动资金:铺底流动资金 其他流动资金 | 万元 | 634714813 |  |
| 4 | 项目总投资 | 万元 |  99020 |  |
| 5 | 投资指标 |  |  |  |
| 5.1 | 百元销售收入占用项目投入总资金 | 元/百元销售收入 | 130 |  |
| 5.2 | 百元销售收入占用建设投资 | 元/百元销售收入 | 106 |  |
| 5.3 | 百元销售收入占用流动资金 | 元/百元销售收入 | 16.99  |  |
| 6 | 工作制度 |  |  |  |
| 6.1 | 年工作日 | d | 340 |  |
| 6.2 | 日工作时 | h | 24 |  |
| 7 | 项目定员总计其中：生产人员技术及管理人员 | 人 | 40737631 | 每条线102人 |
| 8 | 项目总用地面积  | m2 | 98000 |  |
| 9 | 代征地面积 | m2 | 0 |  |
| 10 | 总建筑面积 | m2 | 117820 |  |
| 11 | 建筑系数 | ％ | 74 |  |
| 12 | 绿地率 | ％ | 5 |  |
| 13 | 主要原辅材料、物料、燃料和动力年用量 其中： |  |  |  |
|  | 国废 | t/a | 348000 |  |
|  | 表面胶 | t/a | 9900 |  |
|  | 淀粉 | t/a | 4500 |  |
|  | 成型网 | m2 | 6000 |  |
|  | 毛 布 | kg | 15000 |  |
|  | 干 网 | m2 | 15000 |  |
|  | 水 | m3/a | 1500000 |  |
|  | 电 | 万KWh/a | 13800 |  |
|  | 汽 | t/a | 510000 |  |
| 14 | 年运输量其中：运入量 运出量 | t/a | 782400392400390000 |  |
| 15 | 能耗 |  |  |  |
|  | 单位产品综合能耗 | kgct/单位产品 | 382 |  |
| 16 | 年总成本（100％负荷） | 万元 |  58612 |  |
| 17 | 年销售收入 | 万元 | 87180 |  |
| 18 | 年税金 | 万元 | 15344 | 正常年 |
| 19 | 年利润总额 | 万元 |  27814 |  |
| 20 | 静态投资回收期（Pt）:税前 | a | 4.98 | 含建设期 |
| 21 | 投资利税率 | % | 17.77 |  |
| 22 | 项目财务内部收益率： | % | 17.02 |  |
| 23 | 以生产能力表示的盈亏平衡点 | % | 44.34 |  |

**1.3.2 本报告研究结论**

**一、企业具有建设本项目的良好条件**

a、领导班子坚强有力

A纸业有一个懂管理、懂技术、善经营、有魄力、有能力的领导班子，对企业的发展有强烈的责任感，有明确的企业发展规划，熟悉和掌握国内外市场动态和造纸行业的发展前景。企业领导把本项目看作是实现可持续发展和实现企业宏伟蓝图的重要工程。

b、企业具有较强的经济实力

近年来，企业的产值、利税都有了较大的提高，企业的产品市场前景广阔，具有较好的经济效益。

c、企业具有良好的外部条件

本项目拟建厂址位于A纸业有限公司厂区内。各级政府对本项目的实施非常重视，对项目的前期工作给予了大力的支持和帮助。

厂址区域交通、通讯等便利，水、电等各种配套设施齐全，有着很好的原材料供应等方面的优势，为本项目建设运行提供极为有利的条件。

**二、符合国家有关政策**

本项目产品包装纸是我国造纸工业发展规划中重点发展产品，广泛应用于包装行业。随着中国经济的迅猛发展，其市场需求量保持较高的增长速度，产品销售前景广阔。

本项目采用先进工艺技术设备，利用废纸生产瓦楞原纸。项目建设符合《产业结构调整指导目录》（2011年本）、符合《造纸产业发展政策》（国家发展和改革委员会2007年第71号）、符合《造纸工业“十二五”发展规划》（2011年12月）、符合A清整综办（2014）2号文要求。

**三、生产工艺先进可靠、节能效益、环境效益明显**

在确定项目的布局和工艺流程方面，本项目选择了国内既有成功经验又处于领先水平的工艺技术和生产方式，本着先进、可靠、适用的原则，结合项目的特点加以改进和完善，使本项目能够采用清洁生产、高效、低耗的方法生产高质量的产品，从而提高公司的竞争实力。

**四、市场潜力良好**

本项目生产包装行业用量最大的瓦楞原纸，市场前景广阔。

**五、效益显著**

根据技术经济分析和财务评价指标，本项目建设从财务方面分析是可行的，风险较小。

综上所述，本项目生产技术水平较高、设备先进、经济效益可观；投资利税率较高，抗风险能力较强，产品销售市场较好，符合国家产业政策、国家发展规划和A省行业规划，对环境无污染。项目建成投产后，能带动相关行业和当地经济的发展，具有良好的社会效益和经济效益。因此，该项目是可行的，投资是必要的。

**1.4问题与建议**

1 项目的实施进度对投资效益有很大的影响，积极寻求政府及有关主管部门加大支持力度，确保项目的顺利实施。

2 本项目每条线的建设进度为14个月，希望建设单位加强与各有关部门的密切合作，抓紧前期准备工作，以确保后续工作的顺利进行，保证整体项目如期完成。

3 技术方案的拟定、主体设备装备水平和技术合同的谈判，将直接影响工程的整体装备水平、产品的最终质量和工程进度，并且直接关系到总投资。因此建议建设单位在技术和商务谈判过程中，认真斟酌并最终确定其装备水平、供货范围及工程配合进度，在保障成品质量的前提下，达到缩短建设周期和节省投资的目的。

# 市场预测

* 1. **市场预测说明**

市场预测主要是依据我国或世界造纸行业往年的生产、消费等情况进行分析，对行业的进一步发展方向发表简单的观点，根据企业的实际情况对企业新上项目产品、规模的定位提出相应的建议。

**2.2 产品市场供需现状**

2.2.1 国际国内市场供需现状

1）纸和纸板生产量

近几年我国纸和纸板的生产取得了很大的发展，产量品种不断增加，但从市场供求来看仍存在很大的弹性空间。受国家产业政策和资金的重点支持， 2008年我国纸和纸板总生产量为7980万吨，比2007年的7350万吨，同比增加8.57％；2008年我国纸和纸板总生产量为7980万吨，比2007年的7350万吨，同比增加8.57％；2009年我国纸和纸板总生产量为8640万吨，比2008年的增加660万吨，同比增加8.27％，生产量位居世界第一位；2010年我国纸和纸板总生产量为9270万吨，比2009年的8640万吨，同比增加7.29％。

随着造纸原料政策和区域政策的调整，造纸工业呈现由北向南推移。长江以北纸及纸板产量占全国总产量的比重由2005年的43.3%下降至2010年的37.4%；长江以南则由56.7%上升至62.6%。东、中、西部分布格局相对稳定，东部地区产量占全国总产量比例保持在70%以上；中部地区占20%左右；西部地区在10%以下。从变化来看，东部地区所占比例还是最高，仍是我国造纸工业的主要生产区域。年产量超过100万t的造纸重点省（区、市）由2005年的11个增至14个，纸和纸板产量超过100万吨的省份有山东、浙江、广东、江苏、河南、A、福建、湖南、四川、安徽、重庆、湖北、广西和江西14 个省(区)，产量占全国总产量的比重达到91.8%。

2）纸和纸板消费量

近几年我国纸与纸板的消费市场产生了巨大的发展，高档产品国内生产满足不了日益增长的市场需求，每年都需从国外进口部分纸与纸板。2010年我国纸与纸板消费量达9173万吨，较上年增长7.05％，2009年纸及纸板进口334万吨，比上年减少6.7％。箱纸板、涂布白纸板、瓦楞原纸和未涂布印刷书写纸，合计进口量241 万吨，约占纸及纸板总进口量的72%。到2010年1至11月，中国累计入口纸及纸板数目达303万吨，比去年同期(2009年1至11月入口纸及纸板数目为299万吨)增加1.4%；

我国目前消费是全球第一大纸和纸板产品消费国。从上世纪九十年代以来消费量一直以9%左右的年递增率增长。2010年人均年消费量为68千克，比上年增长4千克，高于世界平均水平。

表2.2-1反映了近两年我国纸与纸板的消费及进出口状况。

表2.2-1 2009年及2010年中国造纸工业主要产品消费情况 (万吨)

| 品 种 | 生产量 | 消费量 |
| --- | --- | --- |
| 2009年 | 2010年 | 同比% | 2009年 | 2010年 | 同比% |
| 总量 | 8640 | 9270 | 7.29 | 8569 | 9173 | 7.05 |
| 新闻纸 | 480 | 430 | -10.42 | 461 | 423 | -8.24 |
| 未涂布印刷书写纸 | 1510 | 1620 | 7.28 | 1497 | 1590 | 6.21 |
| 涂布纸 | 590 | 640 | 8.47 | 463 | 549 | 18.57 |
| 其中：铜版纸 | 500 | 555 | 11 | 399 | 480 | 20.3 |
| 生活用纸 | 580 | 620 | 6.9 | 529 | 567 | 7.18 |
| 包装用纸 | 575 | 600 | 6.47 | 587 | 612 | 4.26 |
| 白纸板 | 1150 | 1250 | 8.7 | 1160 | 1254 | 8.1 |
| 其中：涂布白纸板 | 1100 | 1200 | 9.09 | 1110 | 1204 | 8.47 |
| 箱纸板 | 1730 | 1880 | 8.67 | 1809 | 1946 | 7.57 |
| 瓦楞原纸 | 1715 | 1870 | 9.04 | 1758 | 1889 | 7.45 |
| 特种纸及纸板 | 150 | 180 | 20 | 144 | 164 | 13.89 |

2.2.2 国际市场供需现状

1）生产量

近年来，世界造纸工业技术进步发展迅速，由于受到资源、环境、效益等方面的约束，造纸企业立足在节能降耗、保护环境、提高产品质量、提高经济效益等方面加大力度，正朝着高效率、高质量、高效益、低消耗、低排放的现代化大工业方向持续发展，呈现出企业规模化、技术集成化、产品多样化、功能化、生产清洁化、资源节约化、林纸一体化和产业全球化发展的突出特点。2006年全球造纸工业纸和纸板总产量38200万吨，比前一年增长4.37％；2007年全球造纸工业纸和纸板总产量3.943亿吨比2006年增长3.04％；2008年全球造纸工业纸和纸板总产量3.77亿吨，受金融危机的影响，比前一年下降4.39％。2010 年，世界纸业形势好转，纸与纸板产量增加到3.939 亿t，比2009 年增长6.3%，是继2007 年后的第二个高产年。中国、美国、日本、德国、加拿大是世界五大纸与纸板生产国。2007~2010 年，这5个国家的合计产量占世界纸与纸板总产量的58% 以上，2010年为58.8%。

2）消费量

随着世界整体生活水平和生活质量的提高，纸的品种和消费量也大幅度提高。2007年表观消费量为39418万吨，比前一年增长了3.25％；2008年表观消费量为37300万吨，受全球经济危机的影响，比前一年下降了5.37％，这是首次出现下降的现象。随着经济的复苏，消费量应该会有所上升。

综观世界经济和世界造纸业形势发展趋势，世界造纸工业获得了较大的发展。

表2.2-2 世界纸及纸板生产、消费量统计表（万吨）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  年度分项  | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 备注 |
| 纸和纸板总产量 | 35959.9 | 36702.5 | 38200 | 39430 | 37700 |  |
| 纸和纸板总消费量 | 35752.7 | 36639.8 | 38176 | 39418 | 37300 |  |
| 纸和纸板人均年消费量（千克） | 55.6 | 56.3 | 70.8 | 59.2 | 55.7 |  |

**2.3 产品市场供需预测**

2.3.1 纸和纸板的消费量及人均消费预测

全球造纸行业生产与消费每年以2－3％的速度增长，亚洲以8.5％增长，名列各大洲之首，而中国造纸行业增幅列亚洲之首。中国自改革开放以来，随着国民经济的发展和人民生活水平的不断提高，纸张市场呈现快速增长的趋势，据统计2009年国民人均纸张消费量达64kg，2012年我国人均消费量为74千克（13.54亿人），刚刚达到世界年人均消费量，但与世界发达国家相比，差距还很大。随着国民经济的发展和人民生活水平的不断提高，纸和纸板的人均需求量将会有较大的增幅。另外，中国对外贸易的发展推动了中国纸业市场的国际化和消费需求的多元化。

* + 1. 瓦楞纸市场分析

据中国造纸协会公布的《中国造纸工业2010年度报告》（以下简称《报告》）资料显示，2010年我国纸和纸板总生产量为9270万吨，比2009年的8640万吨，同比增加7.29％；2010年我国纸与纸板消费量达9173万吨，较上年增长7.05％。由此可见，瓦楞原纸的消费量大于其产量。

据报告显示，2010年生产量和消费量比上年增幅在10%以上的品种只有箱板纸和瓦楞原纸。另据报告显示，2000~2010年，瓦楞原纸生产量年增长率13.02%，消费量年增长率11.33%，可见其产销之旺盛。

据有关机构公布的发展规划称，到“十二五”末，全国纸及纸板产量将达到1.5亿吨，总消费量将达到1.65亿吨。按瓦楞原纸的产量和消费量分别占纸及纸板总量的19.85%和20.52%计算，到2015年，瓦楞原纸年产量将达到2978万吨，比2009年增加1263万吨；消费量将达到3386万吨，比2009年增加1628万吨。

**2.4 产品目标市场分析**

（1）目前状况：

（2）高强瓦楞原纸运输半径太大，不具备竞争力，经市场调查，一般400km为合理的销售半径，因此以A纸业的30万吨环保再生瓦楞原纸的厂址选择来看，正好满足高强瓦楞原纸销售的特点，市场定位准确。

（3）A纸业根据自身的特点，对企业作出长远规划，专注、专业、专心努力将瓦楞原纸做精、做大、做强，与时俱进地满足当地纸箱行业的需求。

根据企业所处区域和企业目前的产品销售市场分布，本项目产品销售目标以市场确定为：立足当地，面向京津A地区。京津A地区是中国经济发展第三极，市场容量巨大，包装行业发展迅猛，尤其对中高档包装产品需求旺盛。本项目产品销售方式完全按照市场需求供应，以合同形式销售。产品销售具有一定的优势。

**2.5 产品价格现状与预测**

目前国内高强瓦楞原纸的价格约在3200-3750元左右，预计随着中国经济的强劲复苏和目前国内对通胀的预期，高强瓦楞原纸的价格会有一定幅度的上升。

#  建设规模与产品方案

3.1 建设规模

根据中国造纸协会关于造纸工业“十二五”发展的意见和2015年长远规划提要及国家轻工业振兴规划的基本思路，同时根据A纸业有限责任公司的具体情况，在分析市场容量和市场份额、企业资金、原辅材料和当地自然环境后，为了更好地适应发展要求，提高产品质量，减少环境污染，达到清洁生产的目标，A纸业有限责任公司利用废纸生产高档包装纸，扩建三条生产线，年产30万吨高强瓦楞原纸。项目主体设备及控制采用具有国内先进水平的技术和装备，以达到提高产品的质量和档次、降低成本、减少环境污染、实现较好经济效益的目的，将产生显著的经济效益和社会效益。

3.2 产品方案

本项目以废纸为原料生产包装纸，符合国家《造纸产业发展政策》充分利用国内外两种资源，扩大废纸回收利用逐步形成以木纤维、废纸为主、非木纤维为辅的造纸原料结构的要求。

本项目投产后，年需废纸34.8万吨（风干），废纸由国内外两个市场供应，供应数量和质量均有保证。本项目所需化工原料均采用国产化工产品。近年来，国内化工行业发展较快，产品产量和质量都有较大提高，并且货源充足，供应有保障。

根据市场需求情况，本项目的产品方案确定如下：

根据市场需要，本项目拟上三台幅宽5200mm叠网多缸造纸机；生产定量：70-180g/m2 低定量高强瓦楞原纸。

主导产品：低定量高强瓦楞原纸

产品规格：卷筒纸

产品定量：70－180g/m2（按80g/m2考核）

 生产规模：30万吨/年，每台机均为10万吨/年

从国内外生产、市场调查情况和A纸业有限公司的技术实力来看，产品方案是合理的，本报告的技术方案确定和经济分析以此为基础。

3.3 产品质量标准

高强瓦楞原纸产品质量标准参照国家标准GB/T13023-2008标准执行，详见表3-1。

表3-1瓦楞芯（原）纸技术指标（GB/T1302-2008）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 指标名称 | 单位 | 规定 |
| 等级 | 优等品 | 一等品 | 合格品 |
| 定量(80、90、100、110、120、140、160、180、200) | g/m² | AAA | (80、90、100、110、120、140、160、180、200)±4% | (80、90、100、110、120、140、160、180、200)±5% |
| AA |
| A |
| 紧度不小于 | g/cm³ | AAA | 0.55 | 0.50 | 0.45 |
| AA | 0.53 |
| A | 0.50 |
| 平压指数不小于 | N·m2/g | AAA | 1.40 | 1.00 | 0.80 |
| AA | 1.30 |
| A | 1.20 |
| 横向环压指数≤90g/m² ＞90g/m²～140 g/m²≥140-180g/m² 不小于≥180g/m² | N·m/g | AAA | 7.58.510.011.5 | 5.05.36.37.7 | 3.03.54.45.5 |
| AA | 7.07.59.010.5 |
| A | 6.56.87.79.2 |
| 纵向裂断长不小于 | km | AAA | 5.00 | 3.75 | 2.50 |
| AA | 4.50 |
| A | 4.30 |
| 吸水性不超过 | g/m2 | -- | 100 | -- | -- |
| 交货水份 | % | AAA | 8.0±2.0 | 8.0±2.0 | 8.0±3.0 |

#  厂址选择

**4.1 厂址现状**

4.1.1 地点与地理位置

项目拟建地点位于A省AA纸业有限公司现生产厂区内。交通四通八达，水运、铁路、公路运输都十分便利。

4.1.2 厂址土地权属类别及厂区总用地面积

本项目建设在A纸业有限公司厂区内，土地权属于本公司。

本项目需建设制浆车间、造纸车间、废水处理场、自备热电站等，需用地面积98000平方米。

**4.2 厂址建设条件**

4.2.4 主要原辅材料供应条件

1）原料

本项目年产30万吨高强瓦楞原纸，项目建成后每年需国内废纸348000吨。目前，国内废纸回收率不断提高，国内废纸的回收量也在逐年增加，货源供应量充足，可保证本项目供应。

本项目所使用的化工原料主要为造纸添加剂，这些化工原料国内市场供应充足，各项指标均可满足使用要求，通过公司现有的进货渠道解决，可保证本项目供应。

2）供电

本项目第一条生产线采用厂内现有的发电及配电设施即可满足使用要求，在建设第二条线的同时建设1台12000kw发电机组，三条线全部建成投产后，总装机功率为32704kw，年总用电量13800万kW。

 3） 供水

项目生产用水4411m3/d，用水取自于厂区现有供水设施，生活用水21m3/d，也取自于厂区现有供水设施。

4） 供汽

本项目热负荷合计平均73.5t/h，每条线为24.5t/h，第一条线供汽由厂内现有设施供给，在建设第二条线的同时配套建锅炉和发电系统，那时全年总用汽量达570000吨。

综上所述，本项目所需主要原料、燃料及动力供应都有保障。

4.2.5 施工条件

本项目拟建地点地势平坦，地貌单一，地质构造比较稳定，适宜进行工程项目建设。

# 第五章 技术方案、设备方案和工程方案

**5.1 技术方案**

5.1.1 生产方法

本项目主导产品为高强瓦楞原纸。由于产品质量要求特殊, 横向环压指数、横向耐折度及耐破指数等指标必须满足用户使用的要求。因此，从原料配比，设备选型、工艺流程及生产工艺参数的确定等，都应达到一个较高的水平，与国际先进水平看齐。

本技术方案依据技术上先进、成熟、可靠，以及经济上合理的原则，同时吸收国内其他企业现有高强度瓦楞纸生产线工艺技术的先进性和可靠性，为了保证产品质量和生产效益，并考虑到工程的总投资，生产流程采用的是先进成熟的生产方法，关键设备及控制系统采用国外引进，其它配套国内先进设备。尽量降低项目投资，降低生产成本，达到高效节能的技术水平。

本项目原料采用国内废旧瓦楞纸（OCC）或进口废旧瓦楞纸（AOCC），各种废纸配比用量可以根据原料及产品的变化而做出调整，废旧瓦楞纸经过碎解、筛选、净化处理后，用纸机抄造出成品。

本项目为扩建项目，拟新建三条瓦楞原纸造纸生产线，采用先进节能设备，主要生产设备采用国产设备，关键设备由国外引进。

新建三条生产线，每条生产线由2个工艺生产车间，即1个废纸制浆车间和1个瓦楞原纸造纸车间组成。

5.1.2 工艺流程

1、产品质量标准

瓦楞原纸质量标准详见表5.1.2。

表5.1.2 瓦楞芯（原）纸国家标准 （GB/T 13023-2008）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标名称 | 单位 | 优等品 | 一等品 | 合格品 |
| AAA | AA | A |
| 紧度 不小于 | g/cm2 | 0.55 | 0.53 | 0.50 | 0.50 | 0.45 |
| 横向环压指数≤90 g/m2＞90 g/m2～140 g/m2≥140 g/m2～180 g/m2 不小于≥180 g/m2 | N·m/g | 7.58.510.011.5 | 7.07.59.010.5 | 6.56.87.79.2 | 5.05.36.37.7 | 3.03.54.45.5 |
| 平压指数 不小于 | N·m2/g | 1.40 | 1.30 | 1.20 | 1.00 | 0.80 |
| 纵向裂断长 不小于 | Km | 5.00 | 4.50 | 4.30 | 3.75 | 2.50 |
| 定量（80、90、100、110、120、140、160、180、200） | g/m2 | （80、90、100、110、120、140、160、180、200）±4% | （80、90、100、110、120、140、160、180、200）±5% |
| 吸水性 不超过 | g/m2 | 100 | ----- | ----- |
| 交货水分 | % | 8.0±2.0 | 8.0±2.0 | 8.0±3.0 |

2、制浆车间工艺技术路线：

1）OCC制浆

废旧瓦楞纸经链板输送机送入散包机进行散包并经初步拣选后送入D型水力碎浆机进行碎解，，在此设计了一套组合碎解系统，采用先进的自动控制技术，将链板输送机、水力碎浆机、水力清渣机、圆筒筛、绞绳机组合起来。良浆送下一工序处理，重杂质定时排出，大部分的轻杂质进入杂质分离机和圆筛进行处理，冲洗水和回收的纤维返回水力碎浆机利用。条状杂质，如铁丝、塑料、破布、绳子、湿强纸等，被绞绳机绞出清除。此组合系统可连续运行，轻重杂质及时清除，不需停机清理，可提高设备利用率，且减少了清理杂质时纤维的流失。在组合碎解系统中选择了对杂质破坏较小的设备，并使杂质在破碎前除去，提高了去除率及浆料质量，减轻下工序设备的磨损和堵塞，延长了设备使用寿命。从水力碎浆机泵出的粗浆，经高浓除渣器，可有效地除去绝大多数的重杂质如螺丝、书钉等，避免对后续设备的严重磨损。除渣后浆料进贮浆塔暂存，然后送到一段粗筛进行筛选，一段粗筛尾浆送二段粗筛处理，二段粗筛良浆汇合到一段良浆，二段粗筛尾浆经纤维分离机疏解，纤维分离机良浆再次进一段粗筛进行处理，尾浆到排渣分离机处理，进一步分离回收良好纤维。

粗筛选后浆料先经过中浓除渣器净化浆料，然后用纤维分级筛对浆料进行分级为长纤维和短纤维。

经纤维分级筛分离出来的短纤维经三段低浓重质除渣器进一步净化处理后，送多盘过滤机浓缩，最后进入短纤浆塔，送造纸车间配浆。

经纤维分级筛分离出来的中长纤维先经过一级四段低浓除渣系统净化，再经过一级三段精筛筛选，良浆送多盘过滤机浓缩，浓缩后浆料进入长纤贮浆塔，送造纸车间配浆。

具体详见图3.1.2-1 制浆车间OCC生产线工艺流程简图

链板输送机

散包机

链板输送机 　　 绞绳机　　　　剪绳机

60m3D型水力碎浆机

 抓斗

 沉渣井 5m3杂质分离机 Ø2000圆筒筛

6500L/min高浓除渣器（两支并联）

浆塔 2m2振框式平筛（两台）

3m2升流式压力筛 立罐 1.2m2升流式压力筛 轻杂质分离机

浆池

1000L/min中浓除渣器（两支并联）

**短纤维浆**

4m2纤维分级筛 低浓重质除渣器

**长纤维浆**

低浓重质除渣器 180m2盘式浓缩机

浆池

3m2外流式压力筛 1.5m2外流式压力筛 短纤浆塔

**轻渣**

210m2盘式盘浓缩机 2m2振框式平筛

浆池

双网挤浆机 料塞螺旋 破碎螺旋 预热螺旋 热分散机

浆池 长纤浆塔 去造纸车间

2 造纸车间工艺技术路线：

抄纸车间由流送系统、抄造系统、损纸系统、辅料系统、完成系统组成。

制浆车间来废纸浆、抄纸车间损纸浆与内部施胶辅料混合后进入成浆池，然后泵送至抄前池，送至流送系统。

流送系统包括高位箱，浓白水塔，冲浆泵，浆料经稀释净化后进入流浆箱。流送系统采用先进的调浓和短循环技术，从而保证了上网浆料的质量及上网浆量的控制。

抄造系统，从流浆箱出来的浆料，在网部脱水成型器脱水，以改善纸页的两面差，网部采用叠网的形式，压榨部采用一道靴压，一道大辊径压榨的形式，最大限度地提高纸页干度。干燥部采用φ1800烘缸，设表面施胶，加强瓦楞原纸的强度，汽罩采用密闭式汽罩。压光采用四辊压光机，压光后配置水分定量控制系统传感器O型架，成纸经卷取后送完成工段。

损纸系统，纸机各部分的干损纸分别在各自的损纸池经水力碎浆机碎解后，泵送至成浆池；湿损纸经圆网浓缩机浓缩后，再经疏解机疏解后送至成浆池。

辅料系统，辅料制备采用常规的生产工艺。淀粉由熬胶锅加入适量的氧化剂加热熬制、贮存送至各使用点。明矾加水溶解后贮存备用或直接采用液体硫酸铝产品。表面施胶胶料分别由氧化淀粉溶解、贮存供料、溢流回收等工序组成。

完成系统主要包括下引纸复卷机、计量计长、贴标示、打包、送成品库、暂存。

造纸车间还配有真空系统、清水系统、白水系统、热回收系统、蒸汽及冷凝水系统等辅助系统。

具体详见图3.1.2-3 造纸车间工艺流程简图。



4、主要工艺技术参数

主要工艺技术参数详见表5.1-2。

以下列表为生产线技术指标。

表5.1-2 主要工艺技术指标表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | 单 位 | 数 量 | 备 注 |
| 一 | 制浆车间 |  |  |  |
| 1 | 年计算工作日 | d | 340 |  |
| 2 | 日计算工作小时 | h | 24 |  |
| 3 | 生产规模 | t/d  | 900 |  |
| 4 | 碎解系统碎解浓度 | % | 10-15 |  |
| 5 | 碎解系统排渣率 | % | 8.0 |  |
| 6 | 进高浓除渣器浆浓 | % | 3－4 |  |
| 7 | 高浓除渣器排渣率 | % | 2.5 |  |
| 8 | 一段粗筛浆浓 | % | 2.5－3 |  |
| 9 | 一段粗筛尾浆量 | % | 30 |  |
| 10 | 二段粗筛浆浓 | % | 2.5－3 |  |
| 11 | 二段粗筛尾浆量 | % | 30 |  |
| 12 | 纤维分离机浆浓 | % | 2-2.5 |  |
| 13 | 纤维分离机尾浆量 | % | 30 |  |
| 14 | 排渣分离机浆浓 | % | 1.5 |  |
| 15 | 排渣分离机排渣率 | % | 3.0 |  |
| 16 | 中浓除渣器浆浓 | % | 2.0 |  |
| 17 | 进纤维分级筛浆浓 | % | 2 |  |
| 18 | 低浓除渣器浆浓 | % | 0.9-1 |  |
| 19 | 低浓除渣器排渣率 | % | 1 |  |
| 20 | 一段精筛进浆浓度 | % | 0.9-1 |  |
| 21 | 一段精筛尾浆量 | % | 20 |  |
| 22 | 二段精筛进浆浓度 | % | 0.8-0.9 |  |
| 23 | 二段精筛尾浆量 | % | 25 |  |
| 24 | 三段精筛进浆浓度 | % | 0.6-0.8 |  |
| 25 | 三段精筛尾浆量 | % | 30 |  |
| 26 | 盘式脱水机进浆浓度 | % | 0.8-1.0 |  |
| 27 | 系统良浆得率 | % | 85 |  |
| 二 | 造纸车间 |  |  |  |
| 1 | 生产规模 | t/d | 900 |  |
| 2 | 年计算工作日 | d | 340 |  |
| 3 | 工作班制 | 班/d | 3 |  |
| 4 | 日计算工作小时 | h | 22.5 |  |
| 5 | 定 量 | g/m2 | 70-180 |  |
| 6 | 考核定量 | g/m2 | 110 |  |
| 7 | 工作车速 | m/min | 500 |  |
| 8 | 设计车速 | m/min | 600 |  |
| 9 | 抄造率 | % | 98 |  |
| 10 | 成品率 | % | 98 |  |
| 11 | 幅宽 | mm | 5200 |  |
| 12 | 成浆池浆料浓度 | % | 3.5－4.0 |  |
| 13 | 压力筛处理浓度 | % | 0.8～0.9 |  |
| 14 | 上网浓度 | % | 0.5～0.8 |  |
| 15 | 进压榨干度 | % | 20～22 |  |
| 16 | 进烘缸干度 | % | 46～48 |  |
| 17 | 成纸干度 | % | 92±2 |  |

5、 主要原材料、燃料、动力消耗指标

主要原材料、燃料、动力消耗指标详见表5.1-3。

表5.1-3 主要原材料、燃料、动力消耗指标

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 单位消耗 | 日耗用量 | 年耗用量 | 备注 |
| **一** | 原、辅料 |  |  |  |  |  |
| **1** | 国废 | t | 1.195 | 1075.5 | 365670 |  |
| **2** | 表面胶 | t | 0.033 | 29.7 | 10098 |  |
| **3** | 淀粉 | t | 0.015 | 13.5 | 4590 |  |
| **5** | 成型网 | m2 | 0.02 | 18 | 6120 |  |
| **6** | 毛 布 | Kg | 0.05 | 45 | 15300 |  |
| **7** | 干 网 | m2 | 0.05 | 45 | 15300 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **二** | 燃料及动力 |  |  |  |  |  |
| **1** | 水 | m3 | 5 | 4500 | 1500000 |  |
| **2** | 电 | 万Kwh | 0.046 | 41.4 |  13800 |  |
| **3** | 汽 | t | 1.7 | 1530 | 510000 |  |

5.1.3 工艺技术和设备水平

本项目工艺技术和设备水平的先进性表现在：

1）本项目采用目前最先进的制浆生产线，它具有单位设备容积的生产能力大、厂房及设备占地面积小、产品质量稳定、单耗低，操作、管理简便、安全可靠、劳动生产率高等优点。

2）压榨部采用的是靴压+大辊压榨形式。采用这种压榨形式，一是设备布置紧凑，二是同一压区各点的线压力均一，从而可以有效地保证纸页的横幅水份均匀一致，三是压榨的线压力大，可提高压榨部湿纸页的干度达到46-48％。

3）造纸机烘干部配置袋通风、密闭汽罩、热回收系统。这不但有利于提高纸页的干燥速率，而且能有效地节约能源，改善操作条件。

4）自动控制装备水平由于生产车间整个生产过程大部分是在密闭条件下完成的，连续操作，对各种参数精度要求较高，因此对自动控制系统要求较高。自控仪表的设计方案拟采取目前国内同类型纸厂先进水平，采用DCS集散控制系统，辅以一部分就地指示仪表，各个生产车间内设置控制室，通过计算机显示并控制工艺过程参数，同时完成生产车间及公司的生产管理工作，实现生产过程及生产管理的全过程自动化。项目投产后，整个车间的操作主要在控制室内完成，大大提高了企业自动化控制水平，减轻了工人的劳动强度，提高了生产效率。

本项目纤维原料选择经济合理，生产工艺和生产设备选型先进可靠，采用自动控制技术，因此该项目具有较高的技术水平。

**5.2 主要设备方案**

5.2.1 主要设备方案比选

目前、我国造纸工业发展迅速，许多项目采用国际先进水平的技术、装备，带动我国造纸相关行业的迅速发展。我国造纸设备的制造水平、配套程度，对产品质量和生产工艺要求的保证程度，达到一定水平。设备性能符合有关部门的技术标准，质量可靠、使用寿命较长，设备的能耗、水耗、物耗少，环保指标符合要求，设备价格大大低于国外同类产品。根据本项目的建设规模、产品方案和技术方案，本项目非关键设备主要从国内技术力量雄厚、产品质量优良、声誉较好的厂家中选取。关键设备如流浆箱等拟国外引进。

5.2.2 推荐主要设备方案

1、制浆车间主要设备

a、链板输送机：废纸以成件的方式由叉车运到车间，开包后用链板输送机把废纸送到碎浆机，根据生产要求，三条制浆线各选用1台链板输送机。

b、D型水力碎浆机：根据生产能力计算及工艺要求，国废制浆线各选用1台60m3D型水力碎浆机，并配套自动除渣系统。该机采用"D"形槽体，改变了传统碎浆机产生的涡流形式，采用AW-1 节能转子、菱形专利设计筛板，大大缩短了浆料循环流动的路径，使转子与浆料的接触更迅速，频率更高，可缩短碎解时间。降低能耗，提高单位容积的生产能力。

c、粗筛：碎浆机出来的浆料含杂质多，所以先经过粗筛进行分离，将杂质去除，净化浆料。拟采用国内成熟的设备并选用节能筛鼓（节能筛鼓节电效能在20%以上）。该设备使用范围广，筛选效率高，生产能力大，是目前废纸制浆应用较好的设备。

d、精筛：为了进一步净化浆料，分离其中的杂质，拟采用一级三段精筛。该设备具有高筛选效率，高处理量及较高良浆出口浓度，自动化程度高，操作简便可靠，使用寿命长，是目前废纸制浆应用广泛的设备之一。拟采用国内成熟设备。

e、盘式脱水机：用来浓缩浆料，使其浓度达到盘磨磨浆的浓度要求。短纤维、中纤维、长纤维各选用一台盘式脱水机，出浆浓度达到4-6%。该设备结构紧凑、脱水能力大、占地面积小、能耗低、维修方便，并且所释放的白水浓度比圆网浓缩机低。

f、热分散系统：用来对美废中长纤维中所含的胶粘物进行软化、分散，以降低浆料胶粘物对造纸系统的影响。是目前比较高效、低耗、先进的浆料处理工艺。

制浆车间主要设备见表5.2.2－1。

表5.2.2－1制浆车间主要设备表

| 序号 | 设备名称 | 型号、规格 | 功率(kW) | 数量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 链板输送机 | B2000ZC | 22 | 2 | 变频 |
|  | 散包机 | Ф3000mm,筛孔规格： Ф40～Ф25m | 41 | 1 | 变频 |
| 2 | D型水力碎浆机 | ZDS-60m3D | 560 | 1 | 10KV |
| 3 | 水力清洗机 | HP-5m3Ⅱ | 160 | 1 |  |
| 4 | 圆筒筛浆机 | φ2000\*5000 | 15 | 1 |  |
| 5 | 抓斗 | SM-0.08m3 | - | 1 |  |
| 6 | 气动绞绳机 | CZSⅢ | 3 | 1 |  |
| 7 | 液压切绳机 | FZ12 | 7.5 | 1 |  |
| 8 | 浆泵 | Q=1090 m3/h; H=40m | 160 | 1 |  |
| 9 | 高浓除渣器 | 13500L/min | - | 1 |  |
| 10 | 贮浆塔 | 1000m3 | 37 | 1 | 附螺旋桨推进器 |
| 11 | 浆泵 | Q=2100m3/h; H=27m； | 185 | 1 |  |
| 12 | 一段粗筛 | 3m2 ,筛孔Φ2.2mm | 160 | 1 |  |
| 13 | 浆池 | 80m3 | 18.5 | 2 | 附螺旋桨推进器 |
| 14 | 浆泵 | Q=450m3/h; H=38m | 75 | 1 |  |
| 15 | 二段粗筛 | 3m2 ,筛孔Φ2.2mm | 55 | 1 |  |
| 16 | 中间池 | - | - | 1 |  |
| 17 | 浆泵 | Q=120m3/h; H=35m | 30 | 1 |  |
| 18 | 纤维分离机 | ZDF22-φ880 | 55 | 1 |  |
| 19 | 排渣分离机 | RSH-φ280 | 37 | 1 |  |
| 20 | 浆泵 | Q=1800m3/h; H=38m | 185 | 1 |  |
| 21 | 中浓除渣器 | 9000L/min | - | 2 |  |
| 22 | 分级筛 | 4m2 | 160 | 1 |  |
| 23 | 短纤一段重质除渣泵 | Q=900m3/h，H＝32m | 160 | 1 |  |
| 24 | 短纤一段重质除渣器 | 1000L/min | - | 22 |  |
| 25 | 短纤二段除渣泵 | Q=300m3/h，H＝32m | 45 | 1 |  |
| 26 | 短纤二段重质除渣器 | 1000L/min | - | 8 |  |
| 27 | 短纤三段除渣泵 | Q=90m3/h，H＝32m | 22 | 1 |  |
| 28 | 短纤三段重质除渣器 | 1000L/min | - | 3 |  |
| 29 | 短纤盘式浓缩机 | 180m2 | 22 | 1 |  |
| 30 | 浆池 | 80m3 | 22 | 1 | 附螺旋桨推进器 |
| 31 | 浆泵 | Q=500m3/h，H＝32m | 55 | 1 |  |
| 32 | 短纤贮浆塔 | 800m3 | 37 | 1 | 附螺旋桨推进器 |
| 33 | 浆泵 | Q=400m3/h，H＝32m | 55 | 1 |  |
| 34 | 长纤一段除渣泵 | Q=1300m3/h，H＝32m | 185 | 1 |  |
| 35 | 长纤一段重质除渣器 | 1000L/min | - | 30 |  |
| 36 | 长纤二段除渣泵 | Q=400m3/h，H＝32m | 55 | 1 |  |
| 37 | 长纤二段重质除渣器 | 1000L/min | - | 12 |  |
| 38 | 长纤三段除渣泵 | Q=130m3/h，H＝32m | 22 | 1 |  |
| 39 | 长纤三段重质除渣器 | 1000L/min | - | 4 |  |
| 40 | 一段精筛 | ZSL-3 | 132 | 1 |  |
| 41 | 中间池 | - | - | 1 |  |
| 42 | 浆泵 | Q=300m3/h，H＝30m | 45 | 1 |  |
| 43 | 二段精筛 | ZSL-1.5 | 55 | 1 |  |
| 44 | 跳筛 | ZSK-2 | 3 | 1 |  |
| 45 | 盘式浓缩机 | ZNP3514 | 22 | 1 | 变频 |
| 46 | 浆池 | 80m3 | 22 | 1 | 附螺旋桨推进器 |
| 47 | 浆泵 | Q=450m3/h，H＝32m | 22 | 1 |  |
| 48 | 双网挤浆机 | XWD-3000 | 65.5 | 1 |  |
| 49 | 料塞螺旋 | XWD-3823 | 30 | 1 |  |
| 50 | 破碎螺旋 | XWD-400 | 7.5 | 1 |  |
| 51 | 加热螺旋 | XWD-8050 | 11 | 1 |  |
| 52 | 热分散机 | XWD-710 | 322 | 1 |  |
| 53 | 浆池 | 80m3 | 18.5 | 1 | 附螺旋桨推进器 |
| 54 | 浆泵 | Q=450m3/h，H＝32m | 22 | 1 |  |
| 55 | 长纤贮浆塔 | 800m3 | 22 | 1 | 附螺旋桨推进器 |
| 56 | 浆泵 | Q=500m3/h，H＝32m | 55 | 1 |  |
| 57 | 白水池 | - | - | 1 |  |
| 58 | 白水泵 | Q=600m3/h，H＝33m | 55 | 1 | 变频 |
| 59 | 重力式圆网浓缩机 | ZNW23 | 8.25 | 2 |  |
| 60 | 浆池 | 80m3 | 15 | 2 | 附螺旋桨推进器 |
| 61 | 浆泵 | Q=100m3/h，H＝16m | 11 | 2 |  |
| 62 | 干损浆池 | 80m3 | 15 | 2 | 附螺旋桨推进器 |
| 63 | 浆泵 | Q=100m3/h，H＝30m | 15 | 2 |  |
| 64 | 双圆盘磨浆机 |  | 75 | 2 |  |
| 65 | 浆池 | 80m3 | 15 | 4 | 附螺旋桨推进器 |
| 66 | 浆泵 | Q=100m3/h，H＝16m | 11 | 2 |  |
| 67 | 车间通风机 | FT35-11NO.6.3 | 0.37 | 10 |  |
| 68 | 行车 | 16T | 15.3 | 2 |  |
| 69 | 清水池 | - | - | 1 |  |
| 70 | 清水泵 | Q=120m3/h，H＝40m | 22 | 2 |  |

2、造纸车间主要设备

a、造纸机：根据项目规模和浆料配比情况，以及目前市场和用户对低定量箱板纸的要求等因素，本项目采用5200mm叠网多缸纸机三台。

纸机其主要技术参数为：

纸机形式： 二叠网网多缸

净纸宽度： 5200 mm

网 宽： 5800 mm

定 量： 70-180g/m2

工作车速： 500m/min

设计车速： 600m/min

生产能力： 300t/d（计算定量80 g/m2）

传动方式为交流变频分部传动。配备有斜列式施胶机一台，四辊压光机一台，卷纸机一台。

b、复卷机：每条线选用1台复卷机，拟采用国内设备。

幅 宽： 5200 mm

工作车速： 1500 m/min

引纸车速： 25 m/min

 最大原纸直径： 2500 mm

最大卷纸直径： 2000 mm

c、纸卷输送装置：为了满足计量运输要求，需要对分切复卷后的纸卷进行计量打包，每条线选用1套纸卷自动输送包装装置。

造纸生产线主要设备见表5.2.2-2

| 序号 | 设备名称 | 型号、规格 | 功率(kW) | 数量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一 | 流送系统  |
| 1 | 1#抄前浆池 | V=80m3，4300×4300×5000 | 15 | 1 | 附螺旋桨推进器 |
| 2 | 浆泵 | Q=400-450m3/h,H=12-14m | 22 | 1 |  |
| 3 | 2#抄前浆池 | V=80m3，4300×4300×5000 | 15 | 1 | 附螺旋桨推进器 |
| 4 | 浆泵 | Q=400-450m3/h,H=21.5-18.5m | 22 | 2 | 一用一备 |
| 5 | 机外白水槽 | φ2000\*10000mm | - | 1 |  |
| 6 | 冲浆泵 | Q=1800-2500m3/h，H=28-32m | 220 | 1 | 变频 |
| 7 | 一段内流式压力筛 | Q=300-400t/d,筛缝0.3mm | 75 | 1 |  |
| 8 | 中间槽 | φ3000\*2000 | - | 1 |  |
| 9 | 浆泵 | Q=120-200m3/h，H=25m | 22 | 1 |  |
| 10 | 二段外流式压力筛 | Q=45-75t/d,筛缝0.35mm | 18.5 | 1 |  |
| 11 | 跳筛 | 2m2，Q=7~15t/d | 3 | 1 |  |
| 12 | 白水池 | - | - | 1 | - |
| 13 | 水封池 | 位于白水池内,白水溢流白水池 | - | 1 |  |
| 14 | 白水泵 | Q=300-400m3/h，H=29-25m | 30 | 1 |  |
| 15 | 浆槽 | 3000\*4700\*2800 | - | 1 |  |
| 16 | 浆泵 | Q=150m3/h，H=30m | 11 | 1 |  |
| 17 | 稀释水筛 | Q=600m3/h | 22 | 1 |  |
| 二 | 造纸机及完成系统  |
| 18 | 5200/500叠网多缸瓦楞原纸机 | 产品品种：瓦楞原纸；产品定量：70-180g/m2；净纸宽度：5200mm；网 宽：5800mm；工作车速：500m/min；公称能力：10万t/a传动形式：交流变频分部传动 | - | 1 |  |
| 网部 | 真空伏辊 | φ1100\*6000mm | 220 | 1 | 变频 |
| 驱网辊 | φ850\*6000mm | 280 | 1 | 变频 |
| 压榨部 | 第一道真空吸移辊 | φ750\*5900mm | 30 | 1 | 变频 |
| 靴压 |  | 370 | 1 | 引进 |
| 大辊压榨上辊 | φ1500\*5800mm | 160 | 1 | 变频 |
| 大辊压榨下辊 | φ1500\*5800mm | 160 | 1 | 变频 |
| 第二道真空吸移辊 | φ750\*5900mm | 30 | 1 | 变频 |
| 烘干部 | 第一只烘缸 | φ1800\*5650mm | 18.5 | 1 | 变频 |
| 第一组烘缸 | Φ1800\*5650mm | 75 | 1 | 变频 |
| 第二组烘缸 | Φ1800\*5650mm | 132 | 1 | 变频 |
| 第三组烘缸 | Φ1800\*5650mm | 132 | 1 | 变频 |
| 第四组烘缸 | Φ1800\*5650mm | 132 | 1 | 变频 |
| 第五组烘缸 | Φ1800\*5650mm | 30 | 1 | 变频 |
| 第六组烘缸 | Φ1800\*5650mm | 75 | 1 | 变频 |
| 第七组烘缸 | Φ1800\*5650mm | 75 | 1 | 变频 |
| 施胶机固定辊 | Φ1800\*605650mm | 75 | 2 | 变频 |
| 水平圆筒卷纸机 | - | 75 | 1 | 变频 |
| 造纸机辅助系统 | 引纸绳系统 |  | 18.5 | 5 | 变频 |
| 引纸绳系统 |  | 11 | 2 | 变频 |
| 稀油润滑系统 |  | 24.2 | 2 | 一用一备 |
| 液压系统 |  | 11 | 2 | 一用一备 |
| 19 | 下引纸复卷机 | 净纸宽5200mm , 工作车速1800m/min | 936.25 | 1 | 变频 |
| 20 | 抽纸边风机 |  | 37 | 1 |  |
| 21 | 包装输送系统 |  | 37.37 | 1 |  |
| 22 | 干网清洗装置 |  | 5.7 | 1 | 变频 |
| 三 | 真空系统  |
| 23 | 风机(水腿真空箱、湿吸箱) | Q=150-250m3/min，p=8-15kPa | 75 | 2 | 一用一备, 变频 |
| 24 | 1号真空泵 | 150m3/min,35kPa | 132 | 1 | 变频 |
| 25 | 2号真空泵 | 68kPa,330m3/min | 220 | 1 | 变频 |
| 26 | 3号真空泵 | 60kPa,190m3/min | 160 | 1 | 变频 |
| 27 | 4号真空泵 | 65kPa,190m3/min | 160 | 1 | 变频 |
| 28 | 5号真空泵 | 45kPa,380m3/min | 280 | 1 | 变频 |
| 29 | 6号真空泵 | 45kPa,470m3/min | 315 | 1 | 变频 |
| 30 | 气液分离器 | 直径1600mm  | 5.5 | 6 |  |
| 31 | 气液分离器 | 直径1300mm  | 5.5 | 2 |  |
| 32 | 气液分离器 | 直径1200mm  | 5.5 | 2 |  |
| 33 | 气液分离器 | 直径1000mm  | 5.5 | 1 |  |
| 34 | 消音器 | 直径1200mm |  | 1 |  |
| 35 | 消音器 | 直径1000mm |  | 1 |  |
| 36 | 消音器 | 直径1100mm |  | 3 |  |
| 四 | 清水、白水回收系统  |
| 37 | 清水池 | 5800\*5000\*5500mm |  | 1 |  |
| 38 | 清水过滤器 | Q=150m3/h,过滤精度100μm |  | 2 | 一用一备 |
| 39 | 清水加压泵 | Q=150m3/h H=330m | 132 | 2 | 一用一备, 变频 |
| 40 | 清水过滤器 | Q=6-20L/min ,过滤精度25μm |  | 2 | 一用一备 |
| 41 | 清水加压泵 | Q=6-20L/min H=130-140m | 2.2 | 2 | 一用一备 |
| 42 | 清水过滤器 | Q=100-150m3/h,过滤精度100μm |  | 1 |  |
| 43 | 清水加压泵 | Q=100-150m3/h H=45m | 22 | 1 |  |
| 44 | 清水过滤器 | Q=30-42m3/h ，过滤精度50μm |  | 2 | 一用一备 |
| 45 | 密封水泵 | Q=30-42m3/h H=30-40m | 7.5 | 2 | 一用一备 |
| 46 | 清水过滤器 | Q=80-100m3/h ,过滤精度100μm |  | 2 | 一用一备 |
| 47 | 清水泵（澄清水） | Q=60-90m3/h，H=80-90m | 30 | 1 | 变频 |
| 48 | 混合白水池 | 5000\*4000\*3600 |  | 1 |  |
| 49 | 白水泵 | Q=400-600m3/h，H=26-22m | 55 | 1 | 变频 |
| 50 | 多圆盘过滤机 | S=320m2 | 27.5 | 1 | 变频 |
| 51 | 浆池 | 50m3 | 11 | 1 |  |
| 52 | 浆泵 | Q=100m3/h H=20m | 11 | 1 |  |
| 53 | 浊滤液池 | 60m3 |  |  |  |
| 54 | 浊滤液泵 | Q=180-250m3/h H=30m | 22 | 1 |  |
| 55 | 清滤液池 | 60m3 |  |  |  |
| 56 | 清滤液泵 | Q=150-220m3/h H=30m | 18.5 | 1 |  |
| 57 | 超清滤液池 | 40m3 |  | 1 |  |
| 58 | 清水过滤器 | 150-220m3/h，过滤精度100μm |  | 1 |  |
| 59 | 超清滤液泵 | Q=120-180m3/h H=45m | 22 | 1 |  |
| 60 | 配浆泵 | Q=80m3/h H=20m | 7.5 | 1 |  |
| 61 | 稳浆箱 |  |  | 1 |  |
| 62 | 温水收集槽 | 收集纸机冷却水 |  | 1 |  |
| 63 | 水泵 | Q=100-120m3/h，H=20-16m | 5.5 | 1 |  |
| 五 | 损纸系统  |
| 64 | 伏辊损纸池 |  | 37 | 1 |  |
| 65 | 湿损池浆泵(小) | Q=80-120m3/h,H=30-35m | 18.5 | 1 |  |
| 66 | 湿损池浆泵(大) | Q=600-850m3/h,H=30-35m | 75 | 1 | 变频 |
| 67 | 压榨部损纸水力碎浆机 |  | 75 | 1 | 变频 |
| 68 | 损纸浆泵 | Q=240-480m3/h,H=14-18m | 22 | 1 |  |
| 69 | 施胶机处损纸水力碎浆机 |  | 75 | 2 | 变频 |
| 70 | 损纸浆泵 | Q=240-480m3/h,H=14-18m | 22 | 1 |  |
| 71 | (压光卷取处)干损纸水力碎浆机 |  | 75 | 2 | 变频 |
| 72 | 损纸浆泵 | Q=240-480m3/h,H=14-18m | 22 | 1 |  |
| 73 | 干损纸水力碎浆机 |  | 55 | 1 | 变频 |
| 74 | 干损纸浆泵 | Q=20-40m3/h,H=12-16m | 4 | 1 |  |
| 75 | 旋风分离器 | Φ800×1600 mm | 3 | 1 |  |
| 76 | 损纸混合浆池 | V=80m3，4700×4700×5000 | 18.5 | 1 |  |
| 77 | 损纸浆泵 | Q=120-200m3/h,H=28-32m | 22 | 1 |  |
| 六 | 表面施胶系统  |
| 78 | 表面胶糊化槽 | Φ2500×2482 mm，5m3 | 7.5 | 2 |  |
| 79 | 胶液泵 | Q=80m3/h，H=15m | 18.5 | 3 |  |
| 80 | 胶液储存槽 | Φ2380×3000mm，12m3 | 5.5 | 2 |  |
| 81 | 胶液泵 | Q=12-20m3/h，H=15m | 7.5 | 1 | 变频 |
| 82 | 振动筛 | XS1000 | 4 | 2 | 一用一备 |
| 83 | 上料槽 | Φ1200×1800 mm |  | 1 |  |
| 84 | 胶液计量泵 | Q=12-20m3/h，H=20m | 7.5 | 1 | 变频 |
| 85 | 热水槽 | Φ2500×3600 mm |  |  |  |
| 86 | 热水泵 | Q=50m3/h，H=16m | 4 | 1 |  |
| 87 | 温水槽 | Φ2500×3600 mm |  |  |  |
| 88 | 温水泵 | Q=80m3/h，H=16m | 7.4 | 1 |  |
| 七 | 压缩空气系统  |
| 89 | 空气压缩机 | 排气量：16m3/min | 90 | 2 | 变频，一用一备 |
| 90 | 缓冲罐（储气罐） | V=5.0m3 工作压力P＝0.8Mpa |  | 1 |  |
| 91 | 空气干燥器 | Q=24.5m3/min，P=0.8MPa | 0.48 | 1 |  |
| 92 | 预过滤器 | C级，配套100% |  | 1 |  |
| 93 | 精过滤器 | T级，配套50% |  | 1 |  |
| 94 | 微过滤器 | A级，配套30% |  | 1 |  |
| 95 | 储气罐 | V=5.0m3 工作压力P＝0.87Mpa |  | 1 |  |
| 96 | 储气罐 | V=3.0m3 工作压力P＝0.87Mpa |  | 1 |  |
| 八 | 热泵供汽系统  |
| 97 | 分汽缸 | Φ1000，压力P＝1.5Mpa |  | 1 |  |
| 98 | 分汽缸 | Φ800，压力P＝1.0Mpa |  | 1 |  |
| 99 | 1#热泵 | 4英寸 |  | 1 |  |
| 100 | 1#汽化罐 |  |  | 1 |  |
| 101 | 1#冷凝水泵 | Q=10m3/h H=37m | 4 | 1 |  |
| 102 | 2#～6#热泵 | 5英寸 |  | 5 |  |
| 103 | 2#～6#汽化罐 |  |  | 5 |  |
| 104 | 2#～6#冷凝水泵 | Q=10m3/h H=28m | 3 | 5 |  |
| 105 | 7#汽化罐 |  |  | 1 |  |
| 106 | 7#冷凝水泵 | Q=10m3/h H=28m | 3 | 1 |  |
| 107 | 8#汽化罐 |  |  | 1 |  |
| 108 | 8#冷凝水泵 | Q=50m3/h H=47m | 11 | 2 | 一用一备 |
| 109 | 真空泵 |  | 7.5 | 1 |  |
| 110 | 换热器 |  |  | 1 |  |
| 九 | 药品制备系统  |
| 111 | 层间粘合淀粉溶解槽 | Φ2500×2482 mm | 7.5 | 1 |  |
| 112 | 药品泵 | Q=15-30m3/h，H=12m | 11 | 1 |  |
| 113 | 管道过滤器 | Q=15-30m3/h |  | 1 |  |
| 114 | 淀粉储存槽 | Φ2380×3000 mm | 5.5 | 1 |  |
| 115 | 药品计量泵 | Q=20m3/h，H=45m | 7.5 | 1 |  |
| 116 | 层间粘合剂回收槽 | V=2m3 |  | 1 |  |
| 117 | 层间粘合剂回收泵 | Q=12.5m3/h,H=20m | 4 | 1 |  |
| 118 | 氢氧化钠储存槽 | Φ2380×2000 mm | 5.5 | 1 |  |
| 119 | 化工泵 | Q=75m3/h，H=45m | 18.5 | 1 |  |
| 120 | AKD溶解槽 | V=1.5m3 | 4 | 1 |  |
| 121 | AKD加药计量泵 | Q=3-8m3/h，H=15m | 4 | 1 |  |
| 122 | 染色剂溶解槽 | V=1.5m3 |  | 1 |  |
| 123 | 染色剂计量泵 | Q=3-8m3/h，H=15m | 4 | 1 |  |
| 十 | 通汽、排风系统  |
| 124 | 车间屋顶风机 | Q=11600-5900m3/h , H=25-6mmH2O | 1.1 | 35 |  |
| 125 | 湿部吊顶通风换气热风机组 | 75000m3/h 900Pa | 22 | 2 |  |
| 126 | 气－气热回收 | 管程：湿热空气 壳程：干空气 |  | 5 |  |
| 127 | 前烘干袋区送风空气加热器 | 4台并、串联组成1套 |  | 1 |  |
| 128 | 前烘干袋区送风空气加热器 | 4台并、串联组成1套 |  | 1 |  |
| 129 | 后烘干袋区送风空气加热器 | 2台串联组成1套 |  | 1 |  |
| 130 | 前烘干袋区送风风机 | 风量×风压＝159230×3600 | 75 | 1 | 变频 |
| 131 | 前烘干袋区风机 | 风量×风压＝159230×3600 | 75 | 1 | 变频 |
| 132 | 后烘干袋区送风风机 | 风量×风压＝104520×3500 | 45 | 1 |  |
| 133 | 前烘干区排风风机 | 风量×风压＝501237×1300 | 75 | 1 | 变频 |
| 134 | 前烘干区排风风机 | 风量×风压＝501237×1300 | 75 | 1 | 变频 |
| 135 | 后烘干区排风风机 | 风量×风压＝301300×1300 | 45 | 1 |  |
| 136 | 轴流风机 | Q=8600-5900m3/h , H=25-6mmH2O | 1.1 | 10 |  |
| 137 | 轴流风机 | Q=8600-5900m3/h , H=25-6mmH2O | 1.1 | 3 |  |
| 138 | 轴流风机 | 4200m3/h 99Pa | 1 | 8 |  |
| 139 | 离心风机 | Q=75000m3/h , H=2500Pa | 45 | 1 |  |
| 140 | 冷却风机 | Q=13560m3/h , H=6000-10000Pa | 30 | 1 |  |
| 141 | 离心风机 | Q=8500m3/h , H=2500Pa | 11 | 1 |  |
| 142 | 离心风机 | Q=2000m3/h , H=2100Pa | 18.5 | 1 |  |
| 143 | 送风加热机组 | Q=75000m3/h , H=2500Pa | 18.5 | 4 |  |
| 144 | 送凉风机组 | Q=75000m3/h , H=2500Pa | 22 | 3 |  |
| 145 | 控制室（靠近网部）空调 |  | 2.2 | 11 |  |
| 十一 | 起重设备  |
| 146 | 通用桥式起重机 | 起重量：40t | 113.8 | 2 | 变频 |
| 147 | 电动葫芦 | 2t h=22m | 1 | 2 |  |
| 148 | 电动葫芦 | 5t h=16m | 2.2 | 2 |  |

3、非主要设备

非主要设备主要是指一些通用设备。如浆泵、水泵、搅拌器、过滤器、化学药品输送、储存设备等。

这些设备在国内的生产厂家众多，产品丰富、型号多样，性能可以满足本项目要求，采购非常方便。

**5.3 工程方案**

5.3.1 项目组成

本项目由3个制浆车间、3个造纸车间和相应配套的供电、供热、给排水、仓库、原料堆场等公用设施组成。详见表5.3-1 项目组成表。

表5.3-1 项目组成表（一条线）

| 工程类别 | 工程（车间）名称 | 规模 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.主要生产工程 |  |  |  |
|  | 制浆车间 | 400t/d | 单条线 |
|  | 造纸车间 | 300t/d | 单条线 |
| 2.辅助生产工程 |  |  |  |
|  | 成品库 |  |  |
|  | 废水处理工程 |  |  |
| 3.公用工程 |  |  |  |
|  | 热电站 |  |  |
|  | 给排水工程 |  |  |
|  | 消防设施 |  |  |
|  | 总图工程 |  |  |

5.3.2 总图运输

**1、**总图布置

1) 总平面布置原则:

a、严格执行国家的现行规范标准，在符合生产、经济合理和安全防护要求的前提下，确定厂区布置方案。

b、结合厂区的实际情况，因地制宜，合理地布置建、构筑物。此次工程项目是在对厂区进行统一规划的基础上进行。因此在布置建、构筑物时，首先应考虑充分利用厂区的土地面积，其次应兼顾厂区建筑物的布局特点，使整个厂区能够形成统一的整体。

c、满足生产工艺流程和物料搬运的要求，尽量做到功能分区、人货分流，使原材料、成品的物流路线短捷、顺畅，避免主要生产作业线交叉往返，运输生产管理方便、快捷，满足防火、采光、日照、通风安全等间距要求，达到节约用地、增产增效的目的，创造一个良好的生产环境。

2) 总平面布置设计

总平面布置的子项有：制浆车间、造纸车间、成品库、废水处理场等。根据总平面布置原则及以上子项工程内容，在公司内预留的空地内实施本项目，在对多个方案进行综合比较后，最终确定本方案，叙述如下：

a、根据厂区的特点，本项目三条线并排布置在现有厂区的西边，废水处理场改造在现有废水处理场位置上进行。淘汰现有1880纸机2台、1575纸机1台及相应的稻草制浆系统。

b、原料场设在三条线的南部另一厂区内，与制浆车间一道相隔，完成部分与成品库相近，便于生产中原料和成品的运输。该布置方案工艺流程顺畅，朝向好，既充分利用了自然通风和采光，又方便了成品入库和运输，提高了工作效率，节省投资。

3) 竖向布置

考虑到拟建场地地势平坦，无明显高低起伏，故采用平坡式的竖向布置，以节约土方工程量。

4) 道路绿化

在合理布置建（构）筑物的同时，注重厂区绿化，力求建设既经济合理又节约美观的现代化工厂，并为职工创造一个优美舒适和谐的工作环境。

为满足消防要求和货物运输，道路成环形布置。主干道为12m，其余干道为9m、6m等。

其它辅助系统采取流程分线，功能分区，设备分片的布置原则。

总图主要设计指标详见表5.3-2：总图主要设计指标表。

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 1 | 项目总用地面积 | ㎡ | 98000 |  |
| 厂区 | 1 | 用地面积 | ㎡ | 98000 |  |
| 2 | 代征地面积 |  |  |  |
| 3 | 占地面积（1-2） | ㎡ | 98000 |  |
| 4 | 总建筑面积 | ㎡ | 117820 |  |
| 5 | 建（构）筑物占地面积 | ㎡ | 61552 |  |
| 6 | 露天堆场及作业场占地面积 | ㎡ | 11400 |  |
| 7 | 道路及广场占地面积 | ㎡ | 15170 |  |
| 8 | 绿地面积 | ㎡ | 5000 |  |
| 9 | 建筑系数[（5+6）/3]×100% | % | 74 |  |
| 10 | 利用系数[（5+6+7）/3]×100% | % | 90 |  |
| 11 | 容积率[4（地上部分）/3] |  | 1.2 |  |
| 12 | 绿地率[（8/3）×100%] | % | 5 |  |

 2、运输

1） 厂外运输量及运输方式

本项目运输量为772400吨/年，其中运入量为382400吨/年，运出量为390000吨/年。废纸已打包成件，进厂以堆垛方式贮存，堆垛采用叉车和移动吊车。化工原料利用仓库贮存。

成品外运由车辆运出。详见表5.3-3：厂外运输量一览表。

 表5.3-3 厂外新增运输量一览表（t/a）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物料名称 | 运输方式 | 起点 | 讫点 | 运输量 | 物态 | 包装形式 | 备注 |
| 运入 | 运出 |
| 1 | 国内废纸 | 汽车 | 当地 | 公司 | 348000 |  | 固态 | 成件 |  |
| 2 | 化工原料 | 汽车 | 当地 | 公司 | 14400  |  | 固态 | 成件 |  |
| 3 | 成品纸 | 汽车 火车 | 公司 | 各地 |  | 300000.00  | 固态 | 成件 |  |
| 4 | 废渣 | 汽车 |  |  |  | 80000 |  |  |  |
| 5 | 备品备件 | 汽车 | 设备厂家 | 公司 | 10000.00  |  | 固态 |  |  |
| 6 | 其它 | 汽车 | 各地 | 公司 | 10000.00 | 10000.00 |  |  |  |
|  | 合计 |  |  |  | 382400 | 390000 |  |  |  |

2） 厂内运输量及运输方式

本项目所用的废纸、化工原料厂内运输采用拖拉机、叉车等，由仓库运输到生产车间。其它物品厂内运输为堆场、仓库与各车间之间的物料运输，拟配叉车、电瓶牵引车、拖拉机等。成品纸卷运至仓库堆垛贮存。

详见表5.3-4：厂内运输量一览表。

表5.3-4 厂内运输量一览表（t/a）

| 序号 | 物料名称 | 运输方式 | 装货点 | 卸货点 | 运输量 | 物态 | 包装形式 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 废纸 | 叉车 | 堆场 | 车间 | 358000 | 固态 | 成件 |  |
| 2 | 化工原料 | 拖拉机 | 堆场 | 车间 | 14400 | 固态 | 成件 |  |
| 3 | 成品纸 | 输送带 | 车间 | 仓库 | 300000 | 固态 |  |  |
| 4 | 其他 | 叉车 | 仓库 | 车间 | 100000 |  |  |  |
|  | 合计 |  |  |  | 772400 |  |  |  |

3） 运输设施及设备

公司内部运输采用自备叉车、拖拉机等运输工具，外部运输将全部利用社会运输力量解决。公司内部运输需要自备叉车10台、拖拉机6台。

**5.3.3** 土建工程

**1**  建筑、结构

建筑设计要合理解决好车间、工段各部分生产、交通功能的需要，满足安全、消防规范的要求。在满足生产工艺要求的前提下，建筑立面造型力求简洁明快，外墙采用外墙涂料，塑钢门窗，水泥地面。在立面处理上以白色为主，配以蓝色线条，以体现现代化厂房的特色。

结构设计力求为施工创造便利条件，为加快施工进度创造条件。为此本工程主要建筑物采用钢筋砼框排架结构，柱、楼面及部分屋面现浇。

主要生产车间的结构类型概述如下：

a、制浆车间厂房

制浆车间（单条线），平面尺寸132mx40m，主体二层，局部一层，层高6.5m，12m,总建筑面积31680㎡（三个制浆车间），耐火等级为二级。结构形式采用钢筋混凝土框架结构，楼面采用现浇钢筋混凝土梁板结构，屋面采用预制混凝土双T板结构，基础采用柱下钢筋混凝土独立基础。

b、造纸车间厂房:

抄纸车间（单条线），平面尺寸192mx32m，主跨24m，附跨8米，二层布置，局部3层，一层层高7m，二层层高14m，总建筑面积36864 ㎡（三个抄纸车间），耐火等级为二级。结构形式采用钢筋混凝土框排架结构，楼面采用现浇钢筋混凝土梁板结构，屋面采用预制混凝土双T板结构，基础采用柱下钢筋混凝土独立基础。

成品库，平面尺寸192mx48m，单层布置，层高8m，总建筑面积9216 ㎡，耐火等级为二级。结构形式采用轻钢结构，屋面采用门式刚架钢梁+钢檩条结构，基础采用柱下钢筋混凝土独立基础。

化学品库，平面尺寸110mx18m，单层布置，层高6.5m，总建筑面积1980㎡，耐火等级为二级。结构形式采用钢筋混凝土排架结构，屋面采用预制混凝土双T板结构，基础采用柱下钢筋混凝土独立基础。

d、废水处理场

废水处理场占地面积约10000m2。主要构筑物为沉淀池、曝气池等各种池类，主要建筑物有泵房、脱水机房等。泵房平面尺寸18×10m，脱水机房平面尺寸12×18 m。

e、锅炉房

平面尺寸60mX60m，二层布置局部三层，总建筑面积7200 ㎡，结构形式采用钢筋混凝土框排架结构。

f、汽轮发电机组

平面尺寸36mX40m，二层布置，总建筑面积2880 ㎡，结构形式采用钢筋混凝土框排架结构。

g、软化水车间

平面尺寸36mX18m，一层布置，总建筑面积648㎡，结构形式采用钢筋混凝土框排架结构。

各车间建筑物基本情况详见表5.3.3。

表5.3.3 主要建筑物工程一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 |  | 名称 | 建筑面积m2 |  | 尺寸（mxm） |  | 层数 | 结构形式 | 层高（m） |
| 1 |  | 制浆车间 | 15840 |  | 132x40 |  | 二层 | 框排架结构 | 6.5,12 |
| 3 |  | 抄纸车间 | 36864 |  | 192x32 |  | 二层 | 框排架结构 | 7，14 |
| 4 |  | 成品库 | 9216 |  | 192x48 |  | 一层 | 轻钢结构 | 6.5 |
| 5 |  | 化学品库 | 1980 |  | 110x18 |  | 一层 | 排架结构 | 6.5 |
| 6水处理 | 6.1 |  | 集水池 |  |  | 7x8 |  |  | 地下式钢混 | 5.5 |
| 6.2 |  | 提升泵房 | 76.5 |  | 5.1x15 |  | 一层 | 砌体结构 | 6.5 |
| 6.3 |  | 初次沉淀池 |  |  | φ28 |  |  | 半地下式钢混 | 4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.4 |  | 预酸化池 |  |  | 26.5x25 |  |  | 半地上式钢混 | 6.5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.5 |  | IC反应器 |  |  | Φ9.5 |  |  | 钢制设备 | 24 |
| 6.6 |  | 曝气池 |  |  | 50x50 |  |  | 半地下式钢混 | 7 |
| 6.7 |  | 二沉池 |  |  | φ30 |  |  | 半地下式钢混 | 4 |
| 6.8 |  | 中间水池 |  |  | 5.1x9 |  |  | 半地下式钢混 | 4.5 |
| 6.9 |  | 絮凝反应池 |  |  | 5.2x12.6 |  |  | 半地下式钢混 | 4.5 |
| 6.10 |  | 絮凝沉淀池 |  |  | φ30 |  |  | 半地下式钢混 |  4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.11 |  | 回用水池 |  |  | 12x18 |  |  | 地下式钢混 | 4.5 |
| 6.12 |  | 综合机房 | 324 |  | 9x36 |  | 一层 | 框架结构 | 5 |
| 6.13 |  | 鼓风机机房 | 162 |  | 9x24 |  | 一层 | 砌体结构 | 5 |
| `7 |  | 高压开关站 |  |  | 9\*18 |  |  | 框架结构 |  |
| 8 |  | 热电厂 | 10728 |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 锅炉 | 7200 |  | 60x60 |  | 二层 | 框排架结构 |  |
|  |  | 汽轮发电机 | 2880 |  | 36x24 |  | 二层 | 框排架结构 |  |
|  |  | 软化水 | 648 |  | 36x18 |  | 一层 | 框架结构 |  |

**2** 抗震设防

根据《建筑抗震设计规范》GB50011—2001附录A的A.0.13 3 第二组之规定，A所在地区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g。

**5.3.4 给水、排水工程**

1 给水

1）工程用水量及水质要求

表5.3.4-1 本工程用水量估算表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 用水种类 | 用水部门 | 用 水 量 | 备注 |
| 小时平均m3/h | 日平均m3/d |  |
| 1 | 清水 | 生产车间 | 183.8 | 4411 |  |
| 2 | 清水 | 生活用水 | 0.9 | 21 |  |
| 3 | 消防用水 |  | 216 | 1296 | 6h计 |

表5.3.4-2 水质要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 用水种类 | 水 质 要 求 | 备注 |
| 1 | 生产用清水 | 执行《制浆造纸厂设计规范（QBJ101-88）》的规定 |  |
| 2 | 生活用水 | 符合国家饮用水标准（GB5749-2006）的规定 |  |
| 3 | 消防用水 | 一般生产用水 |  |

2）水源及输供水工程

本工程生产用水水源为地表水，取自于厂内原有设施。

3）消防方式、设施及对消防水量、水压的要求

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2006，本项目生产车间室内消防水量为10l/s，室外消防水量为40l/s，火灾延续时间按3h计；堆场消防水量为60l/s，火灾延续时间按6h计。根据规范，同一时间火灾次数以1次计，则本项目消防水量为60l/s，一次消防灭火最大用水量为1296m3。现有消防设施可以满足本项目消防供水水量及水压要求。

本工程室外需设室外消防栓16个。根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005，在各车间均配置一定数量的磷酸胺盐干粉灭火器。

1. 排水

1）排水量估算

生产废水主要为废纸制浆过程中产生的洗涤废水及造纸车间排出的多余白水，该废水主要含有纤维、其它悬浮物及有机好氧物质。

热电站的排污废水属较洁净废水，直接排入灰渣池后排放。生活污水经化粪池消化处理后与其它生产废水通过管道自流流排入厂内污水处理站，经处理达标后浇灌速生林或排放。见排水估算表

表5.3.4-3 本项目排水量估算表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 排水种类 | 水质 | 排水量 | 备 注 |
| 小时平均 | 日平均 |
| 1 | 生活污水 | 污水 | 0.67 | 16 | 排至污水处理站 |
| 2 | 生产污水 | 污水 | 504.67 | 12112 | 排至污水处理站 |
| 3 | 合计 | 污水 | 505.34 | 12128 | 排至污水处理站 |

本项目雨水采用马路边沟结合地面汇集至雨水排水沟，最后排泄至厂外雨水排放系统。

2）污水排出口地点、位置及排出方式

本项目生产及生活污水排至污水处理站，经处理后约8000 m3/d回用,其余达标排放。

3）本项目需处理的污水量及相应的污水浓度

本项目需处理的污水量约为12128m3/d。根据同行业对现有生产线产生的废水的实测数据并结合本项目实际，确定其污染物浓度值为：

CODcr≤2800mg/L；

BOD5≤1200mg/L；

SS≤2200mg/L；

T ≤50℃

pH 6～9。

4）污水处理设计详见第8章“环境影响评价”。

**5.3.5 供电工程**

 5.3.5.1 负荷等级及对供电电源的要求

本项目生产过程具有连续性，对供电可靠性要求较高，长时间停电会造成浆料浪费，恢复正常生产时间较长造成较大经济损失，但不可能造成人身危险，主要生产设备负荷供电均属二级负荷；根据规范有关的消防设备供电均属二级负荷，照明二级负荷主要为疏散照明电源及应急照明电源。其他辅助生产设备负荷为三级负荷。

 本工程供电的电源为拟采用双回路电源，可满足本工程的用电需求。

5.3.5.2 用电负荷

预计项目总装机功率为32703.9kW，用电负荷19622.34kw，（其中10kV高压设备制浆线D型水力碎浆机运行功率为560kW，由10kV高压启动室供电）。用电负荷见表5.3.5-1

表5.3.5-1

| 用电部门名称 | 装机容量(KW)（kW） | 用电计算负荷(KW)(kW) | 运行时数 | 年用电量万KWH(万KWh)(万kwh) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 废纸制浆生产线 | 13193.4 | 7916.04 | 6120 | 4844.62 |
| 造纸生产线 | 16665.5 | 9999.3 | 7650 | 7649.46 |
| 废水处理场 | 861 | 516.6 | 7650 | 395.2 |
| 照明及其他 | 1984 | 1190.4 | 7650 | 910.66 |
| 合计 | 32703.9 | 19622.34 |  | 13799.94 |

5.3.5.3 供配电方案

公司自备热电站现共有三台40t/h中压循环流化床锅炉，配备了二台共9000kW汽轮发电机组。项目第一条线供电由自备热电站提供，外部电网补充。第二、三条线由新建热电站提供。

本工程拟新建35kV级变电站一座，由2个变压器室（内设16000kVA变压器各一台），35kV配电室，10kV配电室，10kV电容器室，控制室，值班室等组成。由35kV变配电后，采用放射式送10kV级电源至各车间变配电室及10kV高压电动机配电控制室。拟在各车间分别设车间变配电所，另在制浆车间设10kV高压电动机配电控制室。本项目在制浆车间各设2台2000kVA变压器，每个造纸车间各设3台2000KVA变压器，在污水处理站设1台800kVA变压器。

以10kV电压和0.4KV电压为主配电电压，纸机传动电压为690V，照明电压为220V。

5.3.5.4 供电设备设施

见表5.3.5-2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备名称 | 型号及规格 | 单位 | 数量 |
| 10KV开关柜 | 交流金属铠装移开式开关柜KYN28-10 | 台 | 21 |
| 变压器 | SRN-M-16000/35/10 | 台 | 2 |
| 变压器 | SRN-M-2000kVA | 台 | 15 |
| 变压器 | SRN-M-800kVA | 台 | 1 |
| 低压柜 | 低压抽出式MNS | 台 | 280 |
| 电容补偿柜 | CLN | 台 | 24 |
| 照明配电箱 | XXM302 | 台 | 78 |
| 直流电源屏 | 65AH | 套 | 2 |

5.3.5.5 防雷与接地

 本工程采用变压器（10kV/0.4kV）中性点直接接地的运行方式，变配电所工作接地电阻阻值应小于4欧姆。

 系统接地保护采用TN-C-S系统，所有与电气设备有关的金属管、构件、外皮等均应做可靠的接地联接。低压电源（380V、220V）入户处均做重复接地，重复接地电阻阻值应小于10欧姆。

 依据防雷规范划分，本工程建、构筑物属三类防雷保护范围。因此按三类防雷标准对其做防雷保护，防雷接地电阻阻值应小于10欧建筑物做联合接地，其接地电阻阻值应小于4欧姆。

**5.3.6 自动化与信息化工程**

1、自动控制系统方案及简介

本工程的自动控制测量范围包括制浆车间、造纸车间、废水处理场等部分，而且要实现根据工艺设计专业提出的控制测量要求，工艺流程的控制对象以及目前造纸及自控行业形势发展的需要，该项目的自动控制方案以集散型控制系统（Distributed Control System－DCS）为主，辅以部分盘装及就地指示仪表，实现对生产工艺过程的自动化控制。

根据本项目的实际需要以及供应商的供应情况，DCS拟选用目前对纸浆造纸生产过程控制具有成熟经验的进口系统，以提高系统的可靠性和使用寿命。DCS系统设7套，制浆车间3套、造纸车间3套、废水处理场1套。压力、流量、液位、温度变送器以及自控阀等就地安装仪表原则上选用经过实际运行考验的国内知名厂商的智能仪表，浓度变送器可选用进口仪表。这些产品技术先进、性能优越、精确度高、可靠性好、故障率低，能很好的满足生产过程的需要。自动调节阀及开关阀，其执行机构采用气动形式，以充分利用纸厂的气源，同时也可以克服生产环境较为潮湿的影响。

DCS系统将在各车间设置工程师站、操作员站、过程控制站及计算机通信网络。操作人员可通过计算机屏幕对各参数的显示来实现工艺生产过程参数的最佳控制。其中，操作员站能完成现实、操作、记录、报警等功能。它把过程参量的信息集中化，把各个现场数据进行收集，并通过简单的操作，进行过程量的显示、各种工艺流程的显示、趋势曲线的显示以及改变过程参数，入社定制、控制参数、报警状态等信息，这是它的显示操作功能。它的另外一种功能是系统组态，因此可进行控制系统生成、组态。工程师站除具备操作员站的所有功能外，它的主要功能还包括系统的组态功能、系统的控制功能、系统地维护功能、系统的管理功能等。

该系统对制浆车间、造纸车间和废水处理站进行全线集散控制，并分别设独立控制室，室内设OS操作员站及事件打印机来完成显示、操作、记录、报警等功能。

为了提高系统的可靠性及经济性，控制室内OS操作员站互为热备，同时设立维护专用工程师站。

系统采用三级网络功能，即：现场总线级、工业以太网级、厂域局域网级，并采用冗余总线设计。系统后两级预留开放的网络接口。

系统采用双回路电源供电，且配备相应的在线式不间断电源（UPS），实现电源冗余供电和不间断供电要求，UPS断电保持在60分钟。

系统具有完善的自珍断功能，可以诊断至模块件级的故障。对于控制器故障、通讯网络故障、输入/输出信号异常、I/O模件故障等进行诊断，并且提供详细的故障信息。

模件具有带电插拔功能，且不影响其它模件的正常工作，模件的插拔有相应的联锁保护功能，插错位置不会损坏模件或引起故障。模块有断线检测和断路保护功能，输入模块有隔离和抗干扰功能。

1. 通讯系统

本工程通讯系统主要采用电话网络。电话网即PSTN(public switched telephone network)是目前普及程度最高、成本最低的公用通讯网络。使用该网络能够很好的满足日程通讯的需要。具体硬件配置及安装由当地电信部门解决。要求本项目各车间（办公室、配电室、控制室、会议室等）与全厂各职能部门之间以按需拨号(DDR)的方式实现互连，且内线免费，可直接接听外线，并可根据各部门的需要情况开通市内/国内/国际长途。

3、信息网络系统

本工程各车间采用了自动控制系统，为充分发挥其先进行，拟在厂区内建立一个企业网络环境下的全厂生产过程数据采集、数据存储、数据查看、数据处理和数据管理的软硬件系统。该实时数据库软硬件平台能够实现企业网络环境下的实时数据采集、流程查看、趋势浏览、报表数据存贮记录与查看、生产调度等功能，从而实现企业过程控制系统与信息系统的网络集成和综合管理。
 该解决方案可建立一套以生产系统为中心的实时数据库平台系统，把各车间分散的自成体系的监控系统以分层、分级的方式进行集中管理和监控，并采用实时数据库系统来建立全公司统一的生产信息集成平台。通过实时数据库系统与全公司各分厂控制系统的连接，实现管理层与控制层的集成，为上层应用提供统一的数据平台。该系统应具备很强的数据实时性和完整性能力，同时填补ERP系统中从管理层到基础自动化层的"鸿沟"。基于实时数据库平台的公司最终能够实现产、供、物的合理调配，使企业的生产计划、资源平衡、产品营销和预测决策良好运行，取得最佳经济效益。

**5.3.7 供热工程**

5.3.7.1项目供热负荷及供热要求：

项目蒸汽主要用于烘干部、袋区通风、车间通风、淀粉糊化、其他以及管道损耗，项目生产用蒸汽为0.5MPa饱和蒸汽。用汽量详见表5.3.7-1。

表5.3.7-1项目用汽情况一览表（一条线）

| 用汽部门名称 | 介质名称 | 用汽量t/h | 凝结水回收量（%） | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 压力MPa | 平均 | 最大 |
| 生产用汽 | 饱和蒸汽 | 0.5 | 64 | 71 | 80% |  |
| 采暖用汽 | 饱和蒸汽 | 0.5 |  | 1 |  | 冬季 |
| 小计 |  |  |  | 72 |  |  |
| 管网等热损失 | 饱和蒸汽 |  | 1 | 1.5 |  |  |
| 合计 |  |  | 65 | 73.5 |  |  |

5.3.7.2供热热源

本项目第一条线夏季平均用汽量22t/h，冬季最大用汽量26.5t/h，用汽压力为0.5MPa。三条线夏季平均用汽量65t/h，冬季最大用汽量73.5t/h。

公司现有自备热电站共有三台40t/h中压循环流化床锅炉，自备热电站供应第一条线用汽用电完全能够满足要求，考虑到二、三条线的供汽以及企业的长远发展，本项目统筹建设两台130t/h中压循环流化床锅炉（一备一用）及12000kw汽轮发电机组。

5.3.7.3热电站

1、建设规模

本项目建成后，全厂用汽负荷约为73.5t/h。根据国务院节能条例和国家《热电联产技术条件》（GB/T6423-1995）及原轻工业部行业标准《制浆造纸设计规范》（QBJ010-88）等有关文件的规定“凡是供热总容量达20t/h、单台容量大于10t/h的锅炉，年利用小时数在4000小时以上，均应创造条件积极发展热电厂供热。遵循以上规定，本着“以热定电，以供热为主”的原则，本项目应以热电联产的方式供热，需要建设热电站。热电站主要包括锅炉、发电机组、热控、循环水、输煤等。

根据本项目用汽平衡，同时考虑全厂中远期规划，本项目采取2炉1机的运行方式供生产用汽、用电。即选用2台130t/h循环流化床锅炉（一用一备），1套12000kW背压发电机组。

2、锅炉的选型

本期建设锅炉采用循环流化床锅炉，该炉型不仅对燃料的适应性广，而且锅炉的效率可达80%以上，同时如通过掺烧石灰石，可实现炉内脱硫。由于循环流化床锅炉控制炉温850℃左右，属低温分段燃烧技术，在燃烧过程中能同时完成脱硫和固氮过程。因此在锅炉内加入石灰石时，可分解成氧化钙，并随燃料在炉内循环，吸收烟气的二氧化硫，生成硫酸钙或亚硫酸钙，当钙硫比（摩尔比）为2：1时，脱硫效率可达80%以上，由于烟气进入烟道前就脱硫80%左右，因此可以有效地防止锅炉尾部受热面发生低温腐蚀的可能性，可以降低烟气的露点，降低排烟温度，提高锅炉效率。

循环流化床锅炉的另一个优点，就是低温燃烧，可以大大减少NOx的生成，一般氮氧化合物的浓度为160-260mg/Nm3，因此本期建设拟选用2台130t/h循环流化床锅炉，一用一备。

3、汽轮机的选型

本项目选用背压式发电机组。背压机是纯粹的热电联产机组，没有冷源损失，热效率和热电比最高。

本报告推荐装机方案为：选用2台130t/h循环流化床锅炉(一用一备)，1套12000kW背压发电机组。根据全厂经济平衡及热经济分析，本期建设实施以后，机组配置合理，热电站的经济技术指标良好，不仅满足了本项目的用汽需要，也降低了外购电量；焚烧制浆过程产生的废渣，降低了企业生产成本，提高了企业的经济效益，也具有显著的环保效益。

4、装机方案机组的主要参数

a. 锅炉： 循环流化床锅炉2台

型号： NG—130/5.3—M2

额定蒸汽温度： 450℃

额定蒸汽量： 130t/h\*2

锅炉效率： 80%

给水温度： 105℃

燃料种类： 烟煤、制浆有机废渣

b. 汽轮机：汽轮机组2台

 汽轮机技术参数见下表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 技术参数 | 背压式汽轮机组 |
| 1 | 型号 | B3-3.5/0.6 |
| 2 | 额定进汽压力 MPa | 3.43 |
| 3 | 额定蒸汽温度 ℃ | 435 |
| 4 | 额定进汽量 t/h | 124-128 |
| 5 | 额定抽汽压力 MPa | 0.6 |
| 6 | 额定抽汽温度 ℃ | 253 |
| 7 | 额定抽汽量 t/h | 100 |

c. 发电机：

型号： QF-6-2

额定功率： 12000kW

额定电压： 10500V

额定转速： 3000rpm

5、 除尘和脱硫、脱硝方案

a、 除尘方案：本项目本采用四电场静电除尘器+布袋除尘器联合除尘方式，除尘效率为99.5%。经80m高的烟囱排入大气。

b、 脱硫方案：本项目采用半干法除SO2。从锅炉出来的烟气，通过脱硫塔底部进入脱硫塔，然后烟气通过脱硫塔下部的文丘里管加速，进入床体。脱硫塔设有多级喷水装置，喷入的雾化水以较高的传质速率在吸收塔中与烟气和循环灰混合，起到增湿活化的作用，同时降低脱硫塔内的烟温，使得SO2与消石灰瞬间反应，从而实现高效脱硫，脱硫率95%以上。

c、脱硝方案：采用SCR（选择性催化还原）系统。该系统的最高可达90%以上的脱硝效率，是目前应用较多、较成熟的脱硝工艺。催化剂与烟气中的NOX反应，将锅炉烟气中的氮氧化物还原成氮气和水。催化剂的最佳活性范围是300~400℃，因此将催化反应器布置于锅炉省煤器与空预器之间。

6、热电站设备见表5.3.7-2

表5.3.7-2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 序号 | 设备及费用名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 总价 |  备注 |
|  | 1 | 锅炉 | 套 | 2 |  |  |  |
|  | 2 | 鼓风机 | 台 | 2 |  |  |  |
|  | 3 | 二次风机 | 台 | 2 |  |  |  |
|  | 4 | 引风机 | 台 | 2 |  |  |  |
|  | 5 | 旋膜除氧器 | 台 | 2 |  |  |  |
|  | 6 | 电动给水泵 | 台 | 3 |  |  |  |
|  | 8 | 连续排污扩容器 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 9 | 定期排污扩容器 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 10 | 取样冷却器 | 台 | 7 |  |  |  |
|  | 11 | 工业水泵 | 台 | 2 |  |  |  |
|  | 12 | 疏水扩容器 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 13 | 疏水箱 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 14 | 疏水泵 | 台 | 2 |  |  |  |
|  | 15 | 冷渣机 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 16 | 环锤式破碎机 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 17 | 1#胶带输送机 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 18 | 2#胶带输送机 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 19 | 3#胶带输送机 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 20 | 振动筛 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 21 | 电磁振动给料机 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 22 | 悬挂式磁除铁器 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 23 | 电子皮带秤 | 台 | 1 |  |  |  |
|  | 24 | 汽轮机系统 | 套 | 1 |  |  |  |
|  | 25 | 发电机系统 | 套 | 1 |  |  |  |
|  | 26 | 配电及控制系统 | 套 | 1 |  |  |  |
|  | 27 | 化学水处理系统 | 套 | 1 |  |  |  |
|  | 28 | 脱硫除尘系统 | 套 | 1 |  |  |  |
|  |  | 合计 |  |  | 8100.00 | 8100.00 |  |
|  |  | 设备运杂费 |  |  |  |  |  |
|  |  | 设备安装费 |  |  |  | 300.00 |  |
|  |  | 总计 |  |  |  | 8400.00 |  |

**5.3.8 采暖、通风、空调和制冷工程**

采暖通风依据《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003）和《制浆造纸厂设计规范》（QBJ101-88）进行设计。

5.3.8.1 采暖

全厂建筑物按工艺生产要求和生活使用要求设置集中采暖系统，采暖热煤采用95-70℃热水，由厂内热力换热站制备供给，采暖期间系统连续供热。

5.3.8.2 通风

废纸制浆、热电站等的通风采用自然通风和机械通风相结合的方式，在自然通风条件好的地方采用侧面进风，屋顶自然通风器排风的自然通风方式；在不具备自然通风条件的地方采用机械送风，屋顶自然通风器排风的通风方式。

造纸车间损纸池、网部均设排风系统，屋顶采用机械通风器排风的通风方式，造纸机干燥部配置热回收系统。

5.3.8.3 空调

 车间电气控制室、仪表控制室、检验室、化验室、办公室、会议室均设风冷分体壁挂式空调器或风冷分体柜式空调器空调。

**5.3.9 辅助、服务设施**

A纸业现已有较为完善的维修、仓储及生活福利服务设施。本项目在现有厂区内建设，可充分利用公司现有服务设施，不再新建。

# 第六章 主要原辅材料供应

**6.1 主要原辅材料供应**

6.1.1 主要原辅材料品种、质量和年需要量

本项目建设年产30万吨高强瓦楞原纸，主要原材料为国产废纸、化工原料以及其它辅助原料等。本项目建成投产后，各类主要原辅材料的年需用量见表6.3.2-1。

表6.3.2-1 主要原辅材料年需用量

| 序号 | 原辅材料名称 | 单位 | 年需要量 | 备 注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 旧瓦楞纸箱 | t | 348000 | 风干 |
| 2 | 表面胶 | t | 9900 | 乳液 |
| 4 | 淀粉 | t | 4500 |  |
| 7 | 聚酯网 | m2 | 6000 |  |
| 8 | 干网 | m2 | 15000 |  |
| 9 | 毛布 | t | 15 |  |

6.1.2 主要原辅材料的来源与运输方式

6.1.2.1主要原辅材料的供应方式

本项目所需主要原辅材料全部依靠市场采购。废纸和化工原料均可在国内市场上采购。

6.1.2.2主要原辅材料运输方式

本项目所需主要原辅材料运输主要采用公路运输。运输力量全部依靠社会力量解决，可以节省建设投资。当地社会运输力量可以满足使用要求。

**6.2 主要原辅材料价格**

6.2.1 价格现状

本项目所需主要原辅材料全部依靠市场采购。国内废纸价格约1100元/吨。化工原料价格相对稳定。

6.2.2 主要原辅材料价格预测

预计近几年，随着中国经济的调整，废纸的价格不会有大的波动，一般维持在900～1100元/吨之间。

总之，利用上述各种渠道，本项目所需的各种原材物料都是有保证的。

# 第七章 节能、节水措施

7.1 概述

本工程为年产30万吨瓦楞原纸项目，靠先进技术推动节能减排，本项目主体设备及控制系统采用国内先进设备，以达到提高产品质量和档次、高效节能、降低成本、减轻环境污染、实现较好经济效益的目的，从节能环保方面来看，本项目符合中国造纸工业的产业政策和行业发展战略规划。

7.2 节能措施

7.2.1 工艺及设备节能

制浆造纸工业是能源消耗较大的行业之一，因此，节约能源在制浆造纸工业中尤为重要；本项目注重节能减排技术设施，力求达到先进能耗水平。针对本项目的技术特点，从以下几个方面采取节能减排措施：

1、采用先进工艺可使系统生产连续化、控制自动化，能源消耗匀衡，无高峰负荷，生产稳定。准确进行负荷平衡、热平衡、水平衡和物料平衡方面的计算，使所选设备及其能力与生产规模一致。

2、本项目原料采用废纸浆。利用废纸替代原生纤维木浆造纸，不仅可以大量节约木材纤维原料，而且可降低能耗30％～40％，节约清水用量40％～50％，有利于生态环境的保护及降低生产成本,具有良好的经济效益和社会效益。因此，本项目本身就是一项节能工程。

3、本项目关键设备及其控制系统采用国内最优质的优质节能产品，使本条生产线具有节能降耗、稳妥可靠的特点。如泵均采用国家推广使用的新型节能泵，不仅占地少、造价低，而且效率高、能耗低、无噪音。其它产品也选用推荐产品目录中的首选产品，可确保工程质量。

4、压榨部采用的是靴压+大辊压榨形式。优点：一是设备布置紧凑，二是同一压区各点的线压力均一，从而可以有效地保证纸页的横幅水份均匀一致，三是压榨的线压力大，可提高压榨部湿纸页的干度达到46％。节约能耗在20%以上。

5、采用清洁生产工艺，抄纸工段的白水采取先循环回用后再回收。造纸机产生的浓白水用于冲浆使用。稀白水经过滤机过滤后用于打浆、抄纸工段使用。多余造纸白水全部回用于制浆车间，减少制浆车间清水用量，白水得到了有效回用，使整个系统清水用量降至最低，既达到了节约水资源的目的，又减轻废水处理负担。

6、造纸机采用变频调速电机分部传动，可降低电耗，据有关资料介绍，可较普通调速电机节电25～30%。造纸机传动控制系统采用全数字交流变频分部传动，提高了功率因数，减少动力消耗。

 7、纸机烘干部采用引射式热泵供汽控制系统，实现造纸干燥部二次蒸汽引射增压全利用，比传统通汽方式节汽15%以上；完全排净烘缸积水，间接提高车速5%；先进的水力喷射泵技术，实现不间断排除不凝性气体，实现余热和冷凝水100%回收再利用，以达到回收热能，降低水处理费用和清水耗用量的目的。造纸机还采用了密闭汽罩、袋通风和热回收技术，通风系统利用了余热回收系统加热干燥热风，回收大部分热能，提高了干燥效率，降低了蒸汽消耗量。

8 厂区的供热管道、室内外槽、罐、工艺管道均采用保温处理，以减少热损失。

7.2.2 电气、仪表节能

1、本项目自动控制装备水平高，采用先进的DCS控制系统，各个生产车间内设置控制室，通过计算机显示并控制工艺过程参数，同时完成生产车间及公司的生产管理工作，实现生产过程及生产管理的全过程自动化。项目投产后，整个车间的操作主要在控制室内完成，提高了自动化控制水平，提高了劳动生产效率。

2、在生产过程中采用了DCS控制系统，配备有完善的计量装置，以避免在生产过程中介质的过流、溢流、欠流和停机运行及断头现象发生，稳定工作状态，提高生产效率。

2、供电系统采用适当的静电电容器，使企业供电的功率因数大于0.9。电动机功率在250KW以上，采用10000伏高压电动机。

7.2.3 总图节能

在满足防火规范条件下，合理规划布局，总图布置上工艺流程顺畅、短捷，生产车间采用联合厂房，尽可能地减少电缆长度、管路长度、线路损失和车间内部运输距离。

7.2.4 建筑节能

建筑设计充分满足夏季防热、冬季暖的要求。

1、总平面设计尽量保证主要建筑物较多的日照。

2、建筑平、立面设计规模，凹凸面不多，以减少外表面面积，减少体型系统。建筑外墙选用较深颜色的暖色调饰面材料，以吸收太阳的辐射热能。

建筑外窗在满足采光要求的前提下，尽量减少开窗面积，选用质量可靠的双层中空玻璃窗，减少窗户缝隙长度。

3、建筑外墙和屋面在施工设计阶段进行验算，以保证传热阻大于当地节能部门要求的最小传热阻，并重点外理好柱、梁入处、散热器、管道嵌入的地方及伸缩缝等有可能产生热桥的部位。屋面保温材料采用质量可靠的预制保温隔热板。

4、完成工段、成品库等建筑地面设置防潮层，采用微孔地面砖，以防止冷凝返潮。

7.2.5 管理节能

进行科学管理，管理出效益、管理出成果，公司将设置专职的节能管理小组，全面负责公司的节能减排工作；生产中要进行优化操作，减少重复和不规范操作。

1、成立企业节能管理机构，以企业董事长任组长、生产副总任副组长、各生产车间负责人为成员的节能减排管理领导小组，下设环保处和节能办。

2、有节能员负责各车间能源定额计划、统计及定期巡检等具体工作，对类似跑、冒、滴、漏等情况，随时发现随时解决，并将统计数据输入微机以便于管理。进入车间的水、电、汽均设置流量计，做到计划使用，定量考核，达到节约能源的目的。

3、制定节能管理制度，细化到各生产车间，分解到各工段、班组、个人，做到人人头上有指标，每日对各生产单位节能减排考核情况进行检查通报考评，督促各生产车间改进生产管理，减少污染物排放量，从而形成了有计划、有落实、有考核、有实效的良性运行机制，促进企业节能减排工作的深入开展。

7.2.6其它节能措施分析

在抓好节能管理措施的基础上，出台相应的节能减排奖罚措施，进行节能减排目标责任考核。进一步采取挖潜改造节能措施，最大限度做好节能减排工作。

7.3 能耗状况和能耗指标分析

7.3.1 单位产品能耗指标

本项目生产车间所需要的能源有：电力、蒸汽、清水及压缩空气。压缩空气由本项目自建装置供给，为自制耗能工质，由电力转换而来，不重复计入能耗折算。

根据《A省第二批主要耗能产品单位产品（工序）能耗限额》A发改环资[2012]196号文件，各种能源的折标煤系数按表7.3.1-1选取。

表7.3.1-1**本项目能源折标煤系数**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 能源名称 | 折标煤系数 |
| 1 | 电力（当量） | 0.35 kgce/kWh |
| 2 | 低压蒸汽 | 0.129 kgce/kg |
| 3 | 新水 | 0.2571 kgce/t |

生产高强瓦楞原纸需要的各种能源以每吨成品纸为基准所耗实物量、折标煤量、所占百分比和综合能耗总量见表7.3.1-2。

表7.3.1-2项目综合能耗指标表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 能源名称 | 耗实物量 | 折标煤量 | 百分比 |
| 1 | 电力 | 460kWh | 161kg | 42.1% |
| 2 | 蒸汽 | 1.7t | 219.3 kg | 57.4% |
| 3 | 新水 | 5t | 1.3 kg | 0.5% |
| 4 | 综合能耗 | / | 382kg | 100% |
| 5 | 单位产品综合能耗 | 382kgce/t |

注：生产规模30万t/a。

7.3.2 能耗指标分析

A省第二批主要耗能产品单位产品能耗（工序）限额（2012）：涂布白纸板470kgce/t（含废纸制浆），瓦楞原纸450kgce/t（含废纸制浆），箱纸板430kgce/t（含废纸制浆）；造纸工业发展“十二五”规划提出2015年纸和纸板平均能耗530kgce/t。

本项目选用国内先进的技术和装备，用再生纸生产高强瓦楞原纸，在节约能源方面应用了较多的先进技术，有效的降低了各类能源的消耗。从上表可以看出，本项目单位产品综合能耗低于国家和A省单位产品综合能耗限额，达到国内同类企业先进水平。

**7.4 节水措施**

7.4.1 节水措施

1）本项目采用清洁生产工艺节约用水。制浆、抄纸等必须使用清洁水的，使用清水；其他用水由厂区污水处理站对厂区废水和生活污水进行深度处理后循环使用。

 2）造纸车间浓白水全部采取逆流使用或降级利用，稀白水经多圆盘白水回收机处理后，直接回用于生产过程。

 3）纸机烘干部冷凝水回收采用多段通汽系统，冷凝水集中送回锅炉房使用，节约热能和锅炉给水处理费用。

 4）所有需要冷却水的设备，设置冷却设备封闭循环使用冷却水，以达到节水目的。

 5）真空泵工作液设置过滤冷却设备循环使用。

 6）车间设置密封水回收设备，减少水的排放。

 7）安装计量监测仪记录数据。采用DCS、QCS、MCS控制系统，优化生产、监控设备，精确计量，减少浆、蒸汽和水的消耗量。

7.4.2 水耗指标分析

本项目基于生产规模和技术装备优势，平均单位产品清水用量6m3，达到了国内先进水平。

# 第八章 环境影响评价

8.1 概述

项目以废瓦楞纸箱为原料生产高强瓦楞原纸，制浆过程为物理处理过程，没有重负荷污染源。

在生产过程中，各部分产生的主要污染物来源见表8.1-1。

表8.1-1 主要污染物来源一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部门 | 废水 | 废气 | 废渣 | 噪声 |
| 废纸制浆生产线 | 污水 |  | 浆渣 | 碎浆机、磨浆机、泵 |
| 造纸生产线 | 污水 |  |  | 真空泵、造纸机、泵 |
| 热电站 |  | 烟尘 | 灰渣 | 碎煤机、风机、泵 |
| 污水处理站 |  |  | 污泥 | 鼓风机、泵、空压机 |

8.2 水污染物防治

8.2.1污水水量及水质

表8.2-1 废水水质指标表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 排水部门 | 排水种类 | 排放量（m3/d） | 废水水质 |
| 指标 | 浓度（mg/L） |
| 高强瓦楞原纸制浆造纸车间 | 生产废水生活废水 | 11500 | CODcr  | 3500 |
| BOD5 | 1200 |
| SS | 1500 |
| pH | 6～9 |

8.2.2 污水排放指标

废水排放执行《制浆造纸工业水污染物排放标准》GB3544-2008表8.2-2中相关要求。

表8.2-2 造纸企业废水排放标准—表3水污染物特别排放限值

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | pH | 色度 | SS(mg/L) | BOD5(mg/L) | CODcr(mg/L) | 氨氮(mg/L) | 总氮(mg/L) | 总磷(mg/L) |
| 排放限值 | 6～9 | 50 | 10 | 10 | 60 | 5 | 10 | 0.5 |
| 单位产品基准排水量，吨/吨（浆） | 15 |

8.2.3 污水处理方案

1）对公司现污水处理站进行改造，使之满足污水处理要求

其流程为:一级物化+二级生化（水解酸化+好氧）+三级物化，处理规模为1～1.5万m3/d。

2）污水处理工艺

根据目前国内类似企业污水处理工艺，结合水污染物排放标准要求，污水处理采用预处理＋生物处理（厌氧及好氧）＋深度处理三级污水处理工艺。

污水经污水处理站三级处理后，大部分送生产车间使用（中水回用），多余部分用于厂区清洁、绿化。

**8.3大气污染物防治**

本项目的废气主要来自造纸车间纸干燥产生的水蒸气，没有污染，经热回收装置回收热量后排入大气。

需治理废气为公司自备热电站锅炉烟气，主要污染物是烟尘、SO2和NOx。处理后的烟尘、SO2和NOx的排放浓度均低于《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）。

**8.4固体废物处理**

固体废物主要有废纸制浆的浆渣、污水处理站的污泥及自备热电站的锅炉灰渣。

废纸中金属、塑料等由当地废品回收公司进行回收；

废纸制浆产生的浆渣和污水处理产生的污泥送自备热电厂锅炉焚烧处理或做低档纸板的原料；

锅炉灰渣送灰渣砖厂综合利用，作建筑材料。

表8.4-1固废产生及处理情况表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 固废名称 | 产生工序 | 绝干量（t/a） | 固体成份 | 处理方式 |
| 金属、塑料 | 废纸制浆 | 9150 |  | 废品回收公司回收 |
| 浆渣 | 废纸制浆 | 22780 | 粗纤维 | 锅炉焚烧 |
| 污泥 | 污水处理等 | 11080 | 有机物 | 锅炉焚烧 |
| 灰渣 | 锅炉房 | 49600 | 无机烧渣 | 综合利用 |

**8.5噪声**

厂界噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的Ⅲ类区标准。

噪声主要来源于碎浆机、盘磨机、真空泵、空压机等设备，声强在90～105dB之间。对产生大的噪声源设备，如碎浆机、盘磨机、真空泵、空压机、鼓风机、引风机等设备采取消音和隔音措施，减少噪声影响，同时加强厂区绿化，使厂界噪声控制在标准范围内。

**8.6 环境影响评价**

本项目以废纸为主要原料进行瓦楞原纸的生产，造纸白水直接回用，制浆废水排放到改造后废水处理场进行处理，经废水处理场处理后大部分回用，多余部分用于厂区清洁绿化。项目实施后，废水、废渣、噪声等均采取了有效的处理方法，污染负荷符合国家、地方的排放要求。

综上所述，本项目在设计中，已充分考虑了生产过程中可能污染环境的各种污染源及污染量，并提出了妥善处理的措施，对周围环境不产生污染。

# 第九章 劳动安全、工业卫生与消防

9.1 生产过程中职业危险、危害因素分析

9.1.1 生产过程中使用的原辅材料及其产品种类、名称和数量

本项目使用的主要原料是废纸、表面胶，产品为高强瓦楞原纸。

根据《危险化学品名录（2002年版）》（国家安全生产监督管理局第1号公告，2003年）、《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-92）和《危险货物品名表》（GB12268-2005）等标准进行辨识，该项目原料、产品均不属于危险化学品。

但该项目生产过程中使用的废纸、表面胶以及产品瓦楞原纸均可燃，具有较大的火灾危险特性。

本项目生产过程使用的原辅材料及其产品种类、名称和数量如表9.1-1。

表9.1-1 原辅材料及其产品种类、名称和数量

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 数量（t/a） | 危险等级 | 储存要求 | 备注 |
| 废纸 | 348000 | 无腐蚀 | 堆垛贮存 |  |
| 表面胶 | 9900 | 无毒 | 阴凉干燥包装密封 |  |

9.1.2生产过程中有害作业的产生部位

主要危险、有害因素分布情况见表9.1-2。

表9.1-2 主要危险、有害因素分布情况一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 部位 | 主要危险因素 | 主要有害因素 |
| 制浆车间 | 火灾、中毒窒息、机械伤害、触电、物体打击、高处坠落、坍塌、淹溺等。 | 粉尘、噪声等 |
| 造纸车间 | 火灾、容器爆炸、中毒窒息、机械伤害、触电、起重伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、淹溺、电离辐射等。 | 高温、粉尘、噪声等 |
| 公用工程 | 火灾、触电、物体打击、坍塌、淹溺等。 | 噪声等 |
| 产品仓库 | 火灾、触电、物体打击、车辆伤害、坍塌等。 | 粉尘等 |
| 原料堆场 | 火灾、物体打击、坍塌、车辆伤害等。 | 粉尘等 |
| 污水处理场 | 中毒窒息、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、淹溺等。 | 噪声等 |

9.1.3 生产过程中危险因素较大的设备种类、型号、数量

生产过程中危险因素较大的设备种类、型号、数量见表9.1-3。

表9.1-3 危险因素较大的设备种类、型号、数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 型号 | 数量 | 危险特性 | 备注 |
| 1 | 贮浆塔（池） |  | 40 | 中毒 |  |
| 2 | 造纸机 |  | 1 | 烫伤，灼伤，机械损伤 |  |

9.1.4生产过程中危险、有害因素分析

9.1.4.1 存量危险、有害因素分析

1）火灾

（1）原料、产品火灾

该项目拟用主要原料为废纸，产品为瓦楞原纸，同时，在造纸工艺过程中使用一定量的表面胶，以上物质均可燃，火灾危险性为丙类，遇火即能燃烧，存在原料、成品的生产场所、仓库、堆场等的火灾危险性很大。

①生产储存场所靠近公路、农田等，外来火种引起物料着火。

②雷击起火。生产、储存场所未设置避雷设施，或避雷设施不能覆盖整个应保护的装置，或避雷引下线接地电阻超标，有遭受雷击，引发火灾的危险。

③电气设备、电气线路安装不合理或设备、线路本身故障酿成火灾。

④机械设备因摩擦、撞击产生火花引发火灾。

⑤在火灾危险场所吸烟、明火作业,未采取防火安全措施，可能引发火灾事故。

⑥没有建立健全安全管理制度，导致管理混乱，工人责任心不强、技术素质差，违章、盲目、误操作，或在现场存放易燃物品，从而引发火灾。

（2）电气火灾：

制浆、造纸过程中使用大量电气设施，当电器元件、电气线路发生短路、过载、接触不良、绝缘不良和有外来火源等，都易引发电气火灾。电缆的绝缘材料、填充物和覆盖层都具有可燃性，遇到高温或外界火源极容易被引燃，电缆一旦着火会很快蔓延，波及临近的电缆和电气设备使火灾扩大。造成电缆火灾的主要因素有以下几点：

①在电缆设计布置方面，电缆过于靠近高温管道，而又缺乏有效的隔热措施，使电缆长期处于高温环境，容易产生老化，破坏电缆的绝缘，使电缆短路而导致火灾。

②电缆敷设不规范，布置不整齐，任意交叉，制作电缆终端头和中间接头不按规范要求，接触不良或封闭绝缘不良，电阻增大引起发热着火或安装时电缆的曲率半径过小，使绝缘损坏造成短路。

③电缆在地沟或埋地敷设时，由于潮湿或被水浸泡，容易使电缆绝缘老化，引起短路，发生火灾。

④电缆选择不当，截面过小，接头材质不匹配，运行中经常过负荷、过热等现象，使电缆绝缘老化、绝缘强度降低，引起电缆相间的击穿短路，或过电压使电缆击穿短路起火。

⑤在管道施工、挖掘、敷设中，由于现场疏于管理，任意挖掘，使电缆受损，绝缘破坏造成短路、弧光闪络，引燃电缆或其他可燃物。

⑥电热器具和照明灯具形成引燃源。

2）容器爆炸

该项目拟建装置中存在的蒸汽分汽包、抄纸工序的烘缸等均为压力容器，如果存在容器设计不合理（包括结构形状不连续、焊缝布置不当等）引起应力集中；设备材质选择不当、制造容器时焊接质量不合格及热处理不当等使材料韧性、塑性降低；容器壳体受到腐蚀介质的腐蚀、壁厚变薄、强度降低；安全防护装置失效或（和）承压元件失效；操作、检修、维护不当等使压力容器超温、超压、超负荷运行等；压力容器的设计、制造、安装、维修等单位无资质；人员未经培训或管理不到位等原因，都可能使压力容器在使用过程中发生爆炸事故。

3）中毒窒息

污水处理系统池底淤泥有形成硫化氢的条件，特别是经过炎热夏天，沉积于淤泥中的含硫物质在某些微生物的作用下，可生成硫化氢储留于淤泥和池底空气中，而一旦搅动池底淤泥，硫化氢即可大量溢出，当达到一定浓度又缺乏有效防护时，则可能对清淤人员造成硫化氢中毒事故。

大水箱、下水道、水井、水池、阴沟、纸浆槽、污水处理池、河水沉淀池等场所，往往因空气流动性差，聚集着一氧化碳、硫化氢、甲烷等有毒气体，或二氧化碳严重超标，而氧含量过低导致吸入有毒气体或缺氧而导致中毒窒息事故。

4）机械伤害

（1）该项目中链板输送机、水力碎浆机、纤维分离机、排渣分离机、多圆盘浓缩机、卷纸机、高速复卷机、压光机、造纸机等机械设备或泵、风机等的转动或运动部分，安全防护罩、隔离栏不健全或损坏时，运动的机械设备有使作业人员发生机械伤害的危险。

（2）各种转动设备检修时，电气开关按钮没有悬挂“禁止启动”警示牌或未将开关封锁，没有专人守候，检修人员在检修时，其他人员不慎启动开关，会造成机械设备突然运转，使检修人员受到机械伤害的危险。

（3）设备自身缺少安全防护装置或安全装置不完善、安全性能差、不灵敏也会引起人员的机械伤害。

（4）操作工人由于加班等过度疲劳、身体有疾病或在过度悲伤和过度兴奋的情绪下进行生产和操作，都容易误操作，发生机械伤害。

（5）作业人员没有按照设备操作规程来操作，或者设备操作规程不完善，作业人员作业时，存在受到机械伤害的危险。

5）触电

生产区、配电室及变电站配置的电气设备、开关箱金属外壳、机械设备、电机、变压器等若没有防触电保护接零（地），或保护接零（地）线对地电阻超标，装置出现漏电时，有使作业人员发生触电的危险。管理不当、振动、潮湿造成电线绝缘部分破损或在潮湿多雨的夏季，易发生触电事故。在下列情况下，都可能发生触电：

（1）人体接触带电体，如裸露的导线、带电操作等。

（2）人体接触发生故障（漏电）的电气设备，如绝缘破坏、接地故障等。

（3）使用的电动工具电压不符合安全要求或防护距离不够等。

（4）移动电气设备没有安装漏电保护器。

（5）电工无证上岗、停电时不挂警示牌、送电时有人未撤离、人员劳动防护用品穿戴不全等，以及在生产过程中由于作业人员未按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识等原因。

（6）带电操作或进入高压配电场所时没有佩戴有效的绝缘手套、绝缘鞋等防护用品。

6）起重伤害

该项目拟建生产区内造纸车间及仓库中，使用行车进行半成品、产品和设备的吊运作业。

若吊具损坏、物件捆绑不牢、挂钩不当、起升机构的零件故障（特别是制动机失灵、钢丝绳断裂）等，都会引发重物坠落。当挂钩不到位、吊索断裂、指挥不协调、起吊现场有人、吊物距地面过低、制动器失灵或松脱、斜拉、不用报警器或失灵、操作工无证驾驶、操作工注意力不集中、行车起步提速太快、挂吊不平衡、吊物未稳运行、吊钩断或限位失灵、钢丝绳断裂、用于固定钢丝绳的压板螺栓松动、超负荷等情况，均有发生起重伤害的危险。

7）高处坠落

在高处作业或检修操作过程中若违反安全操作规程，有可能发生坠落事故。

（1）如果登高作业无安全防护措施（安全带、安全绳），或攀沿物年久失修腐蚀脱落而造成坠落。

（2）工作平台若没有防滑措施，护栏、扶手高度不够，扶手强度不足，有发生作业人员高处坠落的危险。

（3）电工在登高作业时，因梯子倾倒、打滑或钢梯年久失修强度不足，有发生人员高处坠落的危险。

（4）高处的平台、走廊若无防护栏杆，人员在该部分场所巡检、维修、操作时，由于人员疏忽、注意力不集中、违章作业或过度疲劳等均可能造成高处坠落的伤亡事故。

8）灼烫

（1）在生产过程当中，使用蒸汽烘干物料，如高温管道和设备无隔热和保温措施，人员触及存在烫伤的危险。

（2）若设备、容器和管道及其附件存在质量问题，可导致蒸汽的泄漏，而引发烫伤事故发生。

（3）人员在操作或抢修作业时个人防护不当、劳动防护用品穿戴不全等，有造成灼烫的危险。

9）物体打击

物体打击指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。

（1）原料和产品储存和运送过程中，因摆放不当或摆放过高，有发生物体坠落对人员的砸伤、挤伤等的危险。

（2）在设备检修过程中，因工具、零部件存放不当，维修现场混乱，违章蛮干等原因，可发生工具、设备和其他物品的砸伤事故。

（3）高处作业现场没有监护人、没有设立警示牌，高处作业位置下有人员通过，存在高处作业人员失手造成工具等重物坠落，砸伤人员的危险。

（4）另外，生产车间内地面上有拌脚物和油污的存在，以及照明不良或无照明设施等，有发生摔倒、碰撞的危险。

10）车辆伤害

生产区内及仓库的原料、成品的运输由机动车辆完成，容易引发车辆伤害。厂内运输易发生的事故有撞车、翻车、轧辗以及在搬运、装卸过程中物体的打击等。事故原因主要有：

（1）违反操作规程。

（2）车辆安全规章制度不健全。

（3）车辆本身有缺陷（包括灯光、喇叭、制动车辆缺陷）。

（4）车辆的操作者无证上岗、身体有疾患或心理不适。

（5）作业环境不符合安全要求，如道路、场地、照明等。

11）坍塌

（1）原材料、产品在堆放过程中若堆放过高或出现操作失误等意外情况，易造成倒塌砸伤。

（2）各种设备、货架等在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成事故。

（3）若建构筑物等设计依据的资料不准确，抗震烈度不符合规范，材料强度不够，安全裕度不足，以及建造安装质量不良，在地震、飓风等恶劣自然条件或者发生火灾、爆炸等意外事故情况下，均可能发生坍塌事故，造成厂内人员伤亡和财产损失。

12）淹溺

污水处理池、浆池、清水池等易发生淹溺事故的设施，如果水池无防护措施或防护设施强度不够，没有明显的警示标志，当人员不慎跌倒、滑倒或失足跌入水池有造成淹溺的危险。

13）电离辐射

造纸生产工艺过程中使用纸张定量仪对原纸的厚度和密度进行在线（或定点）检测。定量仪使用85Kr（氪-85）等密封放射源。

放射性核素可通过呼吸道吸入消化道摄入、皮肤或粘膜侵入等三种途径进入人体并在体内蓄积。放射源密封于罐内，一旦泄露，当人体摄取或吸入放射性物质时，来自放射源的射线，即使数量极少也会造成严重损伤。

可能发生的事故分析:

（1）放射源在运行期间的渗漏。由于机械损伤等多种原因，放射源的封闭有可能受到破坏，从而发生放射源的渗漏。

（2）气态放射性核素的密闭外壳内为压缩气体，因机械损伤等原因而使放射源的密封外壳强度不足，产生爆裂，放射性气体外泄。

（3）放射性测量装置丢失。由于保管或管理工作不到位，致使装置及放射源被盗。

（4）洪水、地震等自然灾害诱发的事故。

14）高温危害

造纸生产过程中产生大量的湿热气体，易产生高温，高温可能使人体发生散热困难，随着大量出汗，人体代谢紊乱而发生中暑。长期在高温环境中工作，可出高血压、心肌受损和消化功能障碍等病症。

15）粉尘

造纸生产过程中干燥后的半成品、产品在切割、复卷、搬运等过程中，可产生一定量的纤维粉尘，原料废纸、产品高强瓦楞原纸在运输、搬运、装卸过程中，也可产生一定的纤维粉尘。

16）噪声危害

噪声源主要来自生产过程中碎浆机、磨浆机、造纸机、复卷机、空压机、真空泵、风机、泵类等，长期接触强烈的噪声，会对作业人员的听觉造成损伤，并对神经、心脏、消化系统等产生不良影响。使作业人员烦燥不安，或因听力、语言受到干扰，而导致意外事故的发生。

**9.2劳动安全卫生设计防范措施**

**9.2.1**工艺和装置中选用的安全设施和监控、检验设施

对本项目易产生危害的部位从工艺装备上即采取措施，加以处理，处理措施如下：

1）采用先进的生产工艺路线，提高自动化和机械化水平，减轻操作工人的劳动强度。

2）对生产设备和工艺过程通过各种控制仪表元件，对超限额的工艺参数予以控制报警、联锁，以保护设备和人身安全，防止生产事故的发生。

3）对所有机械设备的外露转动、传动部分设置护栏、护罩、隔网等安全防护装置，以防机械伤害事故的发生。装置中所有水池（如循环水池、储水池）均设防护栏杆或加盖板，以防淹溺事故的发生。

4）对生产设备易发生危险的部位设置安全标志。安全标志的图形、符合、文字、颜色等均必须符合GB2893、GB2894、GB6527.2、GB15052等标准规定。

5）对造纸车间分汽包、烘缸等生产设备的灼热部位可能造成危险，均配置防接触屏蔽。

6）各生产设备上供人员作业的工作位置在设备布置时均设有必要的工作空间，保证操作人员的头、臂、手、腿、足在正常作业中有充分的活动余地。危险作业点均留有足够的退避空间。

7）凡高度在2m之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，均设置安全防护装置。

8）造纸机、浓缩机、等设备操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面2m以上时，均在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。

9）产生粉尘、毒物的生产过程和设备，应尽量考虑机械化和自动化，加强密闭，避免直接操作，并应结合生产工艺采取通风措施。放散粉尘的生产过程，应首先考虑采用湿式作业。有毒作业宜采用低毒原料代替高毒原料。因工艺要求必须使用高毒原料时，应强化通风排毒措施。

10）制浆车间废纸碎解工序可能会产生一定的粉尘地点，均采取自然通风和机械通风等除尘和防尘措施，并对操作工人发放防尘口罩。

11）在高温场所的设计中采用自然通风与强制通风措施，设立集中控制操作室，室内设置空调。造纸机干燥部配备密封气罩，操作面设置排气送风设备，控制操作室设置空调，所有高温设备、管道均予以保温。

12）本项目成品库、在平面布置中靠近生产车间，方便于工作成品料的运输。

13）各车间的地面设计，均符合TJ37《工业建筑地面设计规范》的要求。需作业的地段，应平坦、防滑，并设置排水坡度和排水设施。

14）化工库设置单独的照明配电箱，照明线及配电箱均装于库房墙外，库内的照明支线，均采用金属管或硬塑料管配线。

15)对噪声大的设备，如打浆机、空压机、真空泵等，集中布置，配置消音器，隔音板并进行隔离。如不能隔离的，则设隔离控制室，改善操作环境，尽量减少操作人员和噪音接触时间。

16）各机械设备工作平台的布置，为便于工人安全操作，通行路的宽度不应少于1m。

17）抄造机等大型设备，在设备切断电源后，主轴由于惯性继续运转有可能引起危险的地方，在电气设计中都设置了开、停车信号装置和紧急停车装置。

18）标称电压超过交流25V（均方根值）容易被触及的裸带电体均设置遮护物或外罩。

19）压力容器、起重设备等按照国家相关要求选型和设计。为保持各类设备良好的传热性，设计中充分考虑对设备内壁作定期清理。

20）严格按照《固定式钢直梯安全技术条件》、《固定式钢斜梯安全技术条件》、《固定式工业防护栏杆》、《固定式工业钢平台》要求进行设计，防止因设计不规范或用错标准而形成隐患。对有坠落危险的操作岗位，设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台和围栏等附属设施；循环水池设置防护栏杆或加盖板，以防淹溺事故发生。

笨重设备的装卸，均配有吊车或葫芦等起重设备，保证安装、检修安全。

22）原料堆场物料易自燃，应定期检测垛温并记录，温度不能高于80℃。

23）生产车间设有淋浴室、更衣室、厕所。化验室设置通风柜及机械排风装置、冲洗水管。公司设保健站，处治轻伤、重伤病号及时联系当地120进行救护工作。

24）对生产装置内承重的钢框架、支架、裙座、钢管架等采取覆盖耐火层等耐火保护措施。

25）工程设计时电器线路与设备热力管线保持一定的安全距离，防止热力管线损坏电器线路，引发触电事故。

26）消防设施设置备用泵及备用电源。

27）车间厂房内设置自动报警系统和喷水灭火装置。

28）仓库设计通风设施，地面防水、防潮，物品按其化学物理性质分类储存，对物料性质不允许同库储存的，采取分库储存。

29）工艺金属管道除需要采用法兰连接外，均采用焊接连接。公称直径等于或小于25mm的上述管道和阀门采用椎管螺纹连接的，在螺纹处采用密封焊。工艺管道避免穿过与其无关的建筑物。工艺管道采用架空或沿地敷设。

30）生产场所、车间存在许多孔洞、平台、扶梯、传动轮轴，在设计中配置防护盖板、栏杆、扶手、隔网及安全罩，确保人身安全。

9.2.2电气、自控设备安全、操作与防雷、防静电措施

本工程根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-94 2000年版）、《电气设备安全设计导则》（GB4064-83）、《低压配电装置设计规范》（GB50054－95）、《工业企业照明设计标准》等其他有关标准、规范、规程，在安全方面做出如下措施：

1、全场电器设备、带电的母线，变压器导线、电缆，均采用安全型及达到IP40以上的防护等级。各车间按三类防雷设置防雷设施（避雷带和避雷针），防雷接地装置的接地电阻不大于30欧姆。厂变电所采用中性点直接接地的方式运行，变压器工作接地的接地电阻不大于4欧，对电器设备不带电的金属外壳均采用接地保护，厂区电缆在引入车间N线处应重复接地，重复接地接地电阻不大4欧姆。对主要的高低压电器设备，采用防误操作和相应的连锁装置，以达到用电安全。

2、造纸车间烘干工段设计时电器线路与设备热力管线保持一定的安全距离，以防止热力管线损坏电器线路，引发触电事故。设备选型考虑到装置的特点，其材质适应工艺要求，电气设备选型根据装置特点，依据《供配电系统设计规范》的要求，选用合理适用的变配电设备，以满足电压等级、负荷容量及电能质量的要求。

3、消防设施设置备用泵及备用电源。

4、各车间均采用封闭型电动机，开关和配电箱等电气设备均加防护装置，并加强检查和维修。

5、各车间所有照明灯具采用密闭型。

6、全面执行《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》，易燃易爆车间的电器设备、线路及安装要符合有关规范要求：装置中电器、设备以及照明设施均选用防爆防腐型；电器线路、桥架穿过易燃易爆车间墙壁楼板的孔、洞、沟槽进行堵塞，阻断燃、爆气体通道；仪表、电器等动力线达到安全要求，车间内线路敷设采用钢管配线与电缆敷设相结合，车间外电缆线设置桥架。

7、造纸车间的化学品制备工段、浆池等可能泄漏和聚集有毒气体的区域，设置固定式有毒气体检测报警仪，并引至控制室显示报警；检修或清理时配带便携式有毒气体检测报警仪。

8、总变电站位置便于输电线路进出，靠近负荷中心或主要用户；不受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响，并位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源的全年最小频率风向的下风侧；远离油库等设施。

9、造纸车间化学品制备工段等具有危险和有害因素的生产过程，设计可靠的具有相应防护等级的检测仪器、仪表，并设计必要的自动报警和自动连锁系统。

10、消防用电设备采用单独的供电回路，并采用双回路供电，互为备用，一路来自厂内变配电所，一路来自厂外其他不相干电源，并当发生火灾切断生产、生活用电时，仍能保证消防用电，其配电设备应有明显标志。

11、具有火灾爆炸、尘毒危害和人身危害的作业区以及企业的油库、供配电站、供水泵房、消防站、气防站、救护站和电话机房等公用设施，设计事故状态时能延续工作的事故应急照明。

12、各车间控制室有高速数据通路连接，要求控制室采用防静电架空地板，设置双层防尘窗，室内设恒温恒湿空调，以确保计算机正常工作。

13、仪表工作电源应采用不间断电源装置（UPS）供电，电气供电应采用引自不同电网的双回路供电，正常情况下，互为备用。不间断电源对DCS和监控计算机系统供电可采用二级供电方式，设置总供电箱和分供电箱。

14、本工程仪表信号的敷设尽可能远离较大的交变磁场，关键信号的传输线路采用双绞屏蔽线，并将不同信号幅值的信号分别敷设加以隔离。

15、同一仪表信号回路或同一线路的屏蔽层只能有一个接地点，应在控制室侧进行接地。要求现场接地的现场仪表（接地型PH计及电磁流量计等），应当在现场侧而不应在显示仪表侧接地。

16、各仪表设备的保护接地端子、信号接地端子、屏蔽接地端子和本安接地端子，通过各自的接地连线分别接到保护接地和工作接地的汇流排（母线）上。将各类接地的汇流排（母线），用接地分干线分别接到保护接地汇总板或工作接地汇总板上。将保护接地汇总板和工作接地汇总板，分别用接地干线接到总接地板上，再用接地总干线将总结地板接到接地极上。

9.2.3生产自控与事故处理

生产车间的辅料制备工段、浆池等可能聚集硫化氢、二氧化碳的区域，设置固定式有毒气体检测报警仪，并引至控制室显示报警；检修或清理时配带便携式有毒气体检测报警仪。

9.2.4事故应急处理措施

1）火灾：

对易产生火灾的部位采取以预防为主，消防结合。一旦产生火灾，要先切断火灾部位电源，迅速疏散现场人员，根据产生火灾物料特性采取喷水灭火、干粉灭火等，并同时迅速向上级汇报，组织扑救措施。

2）机械损伤、坠落、烫伤：

对发生的人身伤害，应根据伤害程度，确定现场施救，本厂医务室施救，或送当地医院施救等措施。

9.2.5生产过程粉尘的防护措施

凡产生粉尘的地点，均采取除尘和防尘措施，并对操作工人发放防尘口罩。

9.2.6高温、高湿、噪声等防护措施

1）高温、高湿：在高温、高湿场所的设计中采用自然通风与强制通风措施，设立集中控制操作室，室内设置空调。造纸机干燥部配备密封气罩，操作面设置排气送风设备，控制操作室设置空调，所有高温设备、管道均予以保温。

2）噪音：空压机、鼓风机、打浆机、引风机、真空泵等设备，有的配备消音器，有的予以隔离，如不宜隔离的则设隔音控制室，改善操作环境，尽量减少操作人员和噪音接触时间，必要时还可能配以减音耳塞等劳保用品。

3）压缩空气站按照GB50029-2003和GB50030-91规范设计，在生产中制定专门的安全操作规程。

**9.3消防**

9.3.1防火等级

本项目主要的生产原料和产品均属易燃物品，根据规范，各主要建筑物生产类别分属丙类、丁类、戊类，建筑耐火等级为二级。各车间生产类别和建筑物防火等级详见第五章表5.3－5。

9.3.2 消防设施方案

9.3.2.1消火栓消防给水系统

a.室内消火栓

生产车间和仓库（五金仓库除外）均按丙类计算其消防用水量，根据规范室内消火栓用水量为10l/s。

b.室外消火栓

本项目车间室外消火栓消防水量为45l/s；对于仓库，其室外消火栓消防水量为50l/s。

原料堆场的消火栓消防水量取60l/s。

由于本项目的生产规模大，形成的生产区生产车间面积和体积均很大，其生产面积按上述消防规范中的最大允许建筑面积设置，若超过最大允许建筑面积，则由建筑专业设置防火隔断，因此暂不计防火卷帘门和水幕隔断的消防用水量。

消火栓消防用水量按相邻二座最大的建筑物（堆场）计算，故其用水量为60l/s。消防用水贮于水池中。

9.3.2.2消防设施

本项目的室外消火栓消防给水采用低压给水系统，与厂区生产给水管道为一个供水管网，沿道路隔一定距离设室外地上式消火栓。消防时由消防车加压供消防使用。室内消火栓消防给水采用独立的稳高压消防给水系统，在厂区沿道路形成环网，接入各生产车间。

本项目在各车间配置一定数量的灭火箱及灭火器具等。

根据《建筑灭火器配置设计规范》规定，本项目各建筑物内除水消防外还按标准设置一定数量的手提式干粉灭火器和推车式干粉灭火器。

9.3.2.3电气方面的消防

a.消防用电设备采用单独的供电回路，当发生火灾切断生产、生活用电时应能保证消防用电。

b.设事故照明和疏散标志，用蓄电池做备用电源，连续供电时间不少于20分钟。

c.尽可能在主生产车间内采用阻燃型电气设备（如防火电缆、防火电缆桥架等）。

d.在主要车间及办公楼，设火灾自动报警系统及全厂消防控制中心。

9.3.2.4其它

在总图布置和设计中，严格遵照造纸工业防护规范的要求，车间之间的距离、车间与成品库和浆板堆场的距离，均按照防火要求设计。

公司设有专职消防管理机构，制定有完整的消防规章制度，公司内配有消防设施，生产车间根据各自的特点，也配备了各类消防灭火器材。

# 第十章 组织机构与人力资源配置

**10.1 组织机构**

A纸业有限公司是一个具有完善的管理机构的企业，本项目为企业技术改造项目，不改变企业现有的组织结构，不增加公司级管理机构，只对车间管理、生产和辅助部门的人员进行调整。因此，对公司系统的组织情况在此不再重述。

**10.2 人力资源配置**

10.2.1 工作制度

企业年有效工作日为340天，生产车间三班连续生产，实行四班三运转，日工作时间为24小时。长白班实行每周五个工作日，日工作时间为8小时。

10.2.2 劳动定员数量及技能素质要求

1、定员依据

a、A纸业有限公司内部所实行的用工及人事管理制度；

b、生产工艺及技术管理的要求；

c、国内同行业的定员情况。

2、定员情况说明

本项目共设供销部门、技术部门和生产部门等职能部门。定员407人，其中管理人员、技术人员31人，工人376人。

表10.2-1 劳动定员表（一条线）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部门或岗位 | 白 | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | 合计 |
| 1 | 1#制浆车间 | 3 | 13 | 13 | 13 | 13 | 55 |
| 2 | 2#制浆车间 | 3 | 13 | 13 | 13 | 13 | 55 |
| 3 | 3#制浆车间 | 3 | 13 | 13 | 13 | 13 | 55 |
| 4 | 1#造纸车间 | 3 | 11 | 11 | 11 | 11 | 47 |
| 5 | 2#造纸车间 | 3 | 11 | 11 | 11 | 11 | 47 |
| 6 | 3#造纸车间 | 3 | 11 | 11 | 11 | 11 | 47 |
| 7 | 热电站 | 2 | 8 | 8 | 8 | 8 | 34 |
| 8 | 污水处理场 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14 |
| 9 | 料场 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 21 |
| 10 | 其它 | 16 | 4 | 4 | 4 | 4 | 32 |
|  | 合计 | 31 | 91 | 91 | 91 | 91 | 407 |

**10.2.3 员工来源及招聘方案**

本项目共需要定员407人，每条线102人，所需人员全部利用公司现有人员，不足部分面向社会招聘。

**10.2.4 职工培训计划**

1 培训要求

本项目生产设备、生产工艺较原来复杂，生产安全性要求更高。因此要求有较高的操作、维修和技术管理水平。必须要对现有技术人员、工人进行培训。经过培训后，技术人员和操作、维修人员能掌握生产设备的性能及使用、维护保养技术。本项目采用先进设备和计算机控制系统，主要工作岗位上的操作人员和维修人员应具有较高的专业技术素质，经过专业培训使之能独立上岗操作。

工程技术人员经培训后要达到：（1）能掌握工艺技术条件，处理和调整生产过程中各种工艺参数，解决生产中出现的技术难题。（2）熟悉主要工艺设备的结构原理和性能。（3）掌握半成品、成品的质量标准及检验方法。（4）了解有关统计、成本分析、技术管理、企业管理及安全生产等方面的业务知识。

操作工、维修工经培训后应掌握工艺流程及各部位的工艺参数及质量标准；了解设备的性能和使用、维护保养技术，独立操作设备，对于出现的故障能够及时排除；及时处理生产过程中出现的问题；熟悉安全知识和上、下工段的联系。

电气、仪表人员经培训后应掌握各种电气、仪表设备的性能和原理，对生产过程中出现的异常现象和故障能够及时排除。

2 培训方式

请有关技术人员和专家讲授理论知识和实践经验，讲授设备操作方法及故障排除方法等知识，讲授工艺技术条件及质量标准。

选派生产操作人员，电气、仪表、机械维修人员、工程技术人员到同类型造纸厂，现场学习工艺技术、生产经验及生产操作技术。

在本项目进行安装时，让操作人员参加设备的安装，以便于熟悉设备构造和各部分的作用。

在本项目投产前要对上岗人员进行严格考试，合格后上岗，不合格者继续培训。

3 培训时间

培训应在建设施工期间进行，理论学习及到有关单位现场学习应在3个月内完成。随后参加本项目的设备安装、调试工作。培训结束后进行考试，择优上岗。全部培训时间为6个月。

# 第十一章 项目实施进度

**11.1 项目建设工期**

项目建设进度计划分建设前期和建设期两部分，建设前期为6个月，建设期为每条线14个月，考虑到新机试车和工人操作熟练程度等因素，每条线建设时间间隔约6个月到1年，总建设期为4年到4年零6个月。

**11.2 项目实施进度安排**

11.2.1 本项目进度安排紧凑，应注意各项工作的充分落实，分工负责。

11.2.2 项目的前期工作自立项之日起，公司应抓紧时间对设备进行考察工作，落实外部条件，询价考察工作，全面掌握供货商提供的工艺技术资料及质量保证，配合设计部门完成可研的论证及上报审批等。

11.2.3 建设期从设备订货合同生效之日起，需完成施工图设计，土建施工及设备管道安装，单机与连动试车结束。

项目批准后即进入施工图设计，同时，落实项目资金、材料等，完成土建施工前的准备工作；在设计单位完成主厂房施工图设计后，厂家即组织第一条线的土建施工，设计和施工交叉进行，以加快建设进度。主厂房建成后，即可组织进行生产设备的安装，同时完成各种土建的收尾工作。最后，进行设备的调试运转，为本工程投产做好准备工作。第1条线建设期预计需14个月时间。在第1条线达产达标后，厂家马上组织第2、3条线的建设工作，直至整个项目完成。

项目第1条线实施进度详见表11.2-1。

表11.2-1（一） 项目进度计划表（第一条线）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 建设前期 | 建设期 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 可行性研究及论证审批 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 施工图设计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 主要设备订货 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 土建施工 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 设备安装 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 试运转 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

表11.2-1 （二） 项目进度计划表（第二条线）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 建设前期 | 建设期 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 第一条线稳定期 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 施工图设计（热电站） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 主要设备订货 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 土建施工 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 设备安装 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 试运转 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

表11.2-1 （三） 项目进度计划表（第三条线）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 建设前期 | 建设期 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 第二条线稳定期 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 主要设备订货 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 土建施工 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 设备安装 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 试运转 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 第十二章投资估算

**12.1 编制说明**

12.1.1 工程概况

本项目年产高强瓦楞原纸30万吨（每条线10万吨）。

12.1.2 编制范围

建设投资估算范围包括各生产线、公用工程、辅助生产设施以及服务性工程项目等的工程费用以及其他工程费用、预备费用、建设期财务费用等。

**12.2 投资估算依据**

投资估算的依据：

 a、国家发展和改革委员会《轻工业建设项目可行性研究报告编制内容深度规定》（QBJS5-2005）

国家发展和改革委员会《轻工业工程设计概算编制办法》（QBJS10-2005）

中国轻工总会《轻工业建设项目投资估算办法》（1996）

国家现行的有关法规和规定

b、投资估算所采用的设备、材料价格均为目前生产厂家的最新报价。

c、建、构筑物造价是参照项目所在地近期完工的相同或相近结构的建、构筑物造价进行计算的。

**12.3 建设投资估算**

12.3.1 工程费用估算

12.3.1.1 建筑工程费用估算

建筑工程费用详见附表12-4建(构)筑物工程费用估算表。

12.3.1.2 设备及工器具购置费用估算

设备及工器具购置费用详见附表12-1-2。

12.3.2 工程建设其他费用估算

工程建设其他费用包括建设管理费、建设用地地质勘察费、可行性研究费、工程设计费、环境影响咨询费、安全评价费、研究试验费、联合试车费、城市基础设施配套费、工程保险费、工程量清单编制费、施工图审查费及其他费用等。

工程建设其他费用见附表12-4-1工程建设其他费用估算表。

12.3.3 预备费估算

基本预备费：为稳妥起见，工程估算考虑了8%的基本预备费。

12.3.4 建设期财务费用估算

建设期财务费用主要为建设期贷款利息。

12.3.5 建设投资估算

本项目建设投资估算值详见建设投资估算附表12-1。

**12.4 流动资金估算**

12.4.1 流动资金估算法

按分项详细估算法估算流动资金。

12.4.1 流动资金估算额

本项目正常年流动资金占用额为14813.21万元，辅底流动资金6347万元，详见附表12-2。

**12.5 项目投入总资金**

12.5.1 项目投入总资金

项目投入总资金由建设投资和全部流动资金组成，项目投入总资金113833万元，其中建设投资 92673万元占项目投入总资金的81.4%，流动资金21160占项目投入总资金的 18.59%。

12.5.2 项目总投资

项目总投资99020万元，由建设投资和铺底流动资金组成，其中：建设投资92637万元，占项目总投资的 93.6%，铺底流动资金6347万元，占项目总投资的6.4%。

12.5.3 项目投入总资金构成分析

项目投入总资金构成中建设投资占总资金的81.4%，流动资金占总资金的18.59%。详见表12.5.3。

表12.5.3 项目投入总资金构成分析表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 投资额 | 占建设投资的比例(%) | 占项目投入总资金的比例(%) |
| 人民币（万元） | 其中:外币（万美元） |
|
| 1 | 建设投资 |  92637 | 　 | 100.00 |  |
| 1.1 | 工程费用 |   | 　 | 100.00 |  |
| 1.1.1 | 建筑工程投资 |  10454.9 | 　 | 11.29 |  |
| 1.1.2 | 安装工程投资 |  9585.16 | 　 | 10.35 |  |
| 1.1.3 | 设备购置投资 | 63488.14 | 　 | 68.53 |  |
| 1.2 | 工程建设其他费用 |  4731.74 | 　 | 5.11 |  |
| 1.3 | 预备费 | 4412.97 | 　 | 4.76 |  |
| 1.3.1 | 基本预备费 | 4412.97 | 　 |  |  |
| 1.3.2 | 涨价预备费 | 0.00 | 　 | 0.00 | 0.00 |
| 1.4 | 建设期财务费用 | 0.00 | 　 | 0.00 | 0.00 |

**12.6 投资指标**

单位产品占用建设投资3087元

百元收入占用投入总资金130元。

百元收入占用建设投资106元。

百元收入占用流动资金16.99元。

**12.7 分年资金投入计划**

本项目建设前期6个月，单条线建设期14个月，总建设期为5年，建设前期和建设期内投入全部建设投资。第1条线投产期第一年投入相应流动资金的80%，投产期第二年再投入剩余20%流动资金。

见表12-5分年资金投入计划表。

。

# 第十四章 财务评价

**14.1 编制依据**

本项目的财务评价是依据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），中国轻工总会颁发的《建设项目经济评价方法轻工行业实施细则》、《轻工业建设项目可行性研究报告编制内容深度规定》以及现行的财税制度编制的。

**14.2 财务评价基础数据与参数选取有关说明**

14.2.1 财务价格

本项目计算采用不含增值税的价格计算。

14.2.2 税费

本项目财务评价估算，增值税按17%计算，城市建设维护税和教育费加按增值税的10%进行计算，所得税按利润总额的25%进行计算。

14.2.3 项目计算期

生产期按14年，计算期按15.5年计算。

14.2.4 产品销售计划及销售价格

项目拟5年建成，每条线用14个月，每条线投产第一年生产负荷达到设计能力的80%，投产第二年达到设计能力的100%。本项目产品全部国内销售。

本项目产品的价格是参照目前市场销售价格确定的。低定量高强度瓦楞原纸市场价按3400元/吨计，不含增值税价格按2906元/吨计算。

14.2.5 财务基准收益率

本项目属轻工类造纸项目，行业财务基准收益率为13%。

14.2.6 产品名称及生产规模

主导产品：瓦楞原纸，年产30万吨。

**14.3 年销售收入和税金及附加估算**

正常年产品销售收入为87180万元，年增值税为8380万元，销售税金及附加为754万元。各年销量、销售收入、税金及附加详见附表14-1产品销售收入及销售税金估算表。

**14.4 成本费用估算**

14.4.1 各项成本费用的选取

（1）依据现行财会制度，所有原材料、辅助材料及燃料动力均以现行价（不含税）为基础测算，消耗定额以各专业提供的设计为参数。

（2）工资及福利费估算：项目设计定员407人，按人均月工资2500元计算，并按工资总额的14%提取职工福利基金。共计全年工资及福利费总额为1391.94 万元（其中工资总额为1221万元）。

（3）固定资产折旧和递延资产摊销估算：项目形成应计提折旧的固定资产原值106233万元。固定资产折旧按平均年限法计算，厂房20年，设备14年，残值率为5%。详见附表14-3-1固定资产折旧及递延资产、无形资产摊销估算表。

（4）修理费用：修理费用按折旧费的20%估算，年修理费为1202万元。

（5）财务费用：财务费用为经营期间的长期借款利息及流动资金借款利息之和。

（6）其他费用：其他费用是指扣除以上各项费用后的其他制造费用、其他管理费用、销售费用等。

14.4.2 总成本估算

生产期年总成本费用估算详见附表14-3总成本费用估算表。

**14.5 各年损益及利润分配**

所得税率按25%计，盈余公积金按可供分配利润的10%计，公益金按可供分配利润的5%计。正常生产年份的利润总额为24184万元。所得税额为6046万元。

各年损益及利润分配详见附表14-4损益表。

**14.6 财务评价**

14.6.1 盈利能力分析

本项目对全部投资、自有资金进行了现金流量分析。经财务现金流量测算，财务评价指标如下：

表14.6.1-1 财务评价指标表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 税前全部投资 | 税后全部投资 | 自有资金 | 备注 |
| 财务净现值（万元） | 60201 | 24617 | 　 | I=9% |
| 财务内部收益率（%） | 16.4 | 12 |  | 　 |
| 静态投资回收期（年） | 5.19 | 6.01 | 　 | 含建设期 |

依据《轻工行业实施细则》中所列的基准收益指标，本项目的财务内部收益率和投资回收期都优于行业基准收益指标。

14.6.2 清偿能力分析

通过对“资金来源及运用表”、“借款还本付息估算表”、 “资产负债表”的计算，考察项目计算期内各年的财务状况及偿债能力，并计算资产负债率、流动比率、速动比率和借款偿还期。

资金来源与运用计算详见附表14-7，借款还本付息计算详见附表14-8，资产负债率、流动比率和速动比率详见附表14-9。

本项目偿还借款的资金来源为还款期间的折旧费、摊销费以及垫付的未分配利润。

资金来源与运用表，反映该项目在计算期内逐年资金收支情况。从附表可以看出，该项目计算期内各年份可以做到财务自行平衡且有盈余。

附表13-9可以反映项目计算期内各年的资产、负债和所有者权益情况，通过表中所列各年的资产负债率、流动比率和速动比率，进一步进行项目清偿能力分析。

A、项目建成后的资产负债率为15%，说明项目偿债能力是较强的。

B、生产期间流动比率最低为166%，说明项目流动资产可以变为现金用于偿还流动负债的能力是较强的。

C、生产期间速动比率最低为105%，说明项目流动资产中可以立即用于偿还流动负债的能力也是较强的。

**14.7盈亏平衡分析**

达产年以生产能力利用率表示的盈亏平衡点（BEP）为:

BEP = 年固定总成本÷(年销售收入-年销售税金及附加-年可变成本)×100% =52.26%

从以上计算可以看出，本项目投产后只要达到生产能力的52.26%即可保本，因此具有较强的抗风险能力。

**14.8 财务评价结论**

综合以上财务评价指标可以看出，本项目财务内部收益率高于行业基准收益率，投资回收期低于行业基准投资回收期。投资利润率、投资利税率均高于同行业平均水平。不确定性分析及敏感性分析也表明该项目具有一定的抗风险能力，因此，本项目从财务上分析是可行的。

**14.9 财务评价报表目录**

14.9.1 基本报表

1、表14-1销售收入、销售税金及附加费和增值税估算表；

2、表14-2单位产品制造成本估算表；

3、表14-3总成本费用估算表；

4、表14-4损益和利润分配表；

5、表14-5全部投资财务现金流量表；

6、表14-6资本金财务现金流量表；

7、表14-7资金来源与运用表；

8、表14-8还本付息表；

9、表14-9资产负债表。

14.9.2 辅助报表

1、表14-3-1固定资产折旧及递延资产、无形资产摊销估算表。