

内蒙古兰太实业股份有限公司
2 万吨/年工业金属钠、3.1 万吨/年液氯
项 目 扩 建 工 程

可行性研究报告

证书等级：甲 级

证书编号：工咨甲 10520070015

发证机关：国 家 发 改 委

内蒙古轻化工业设计院有限责任公司

内蒙古兰太实业股份有限公司
2 万吨/年工业金属钠、3.1 万吨/年液氯
项 目 扩 建 工 程

可行性研究报告

工程代号：GZ201606A

(第 I 版)

总 经 理：刘 虎
分 管 经 理：王 学 明
总 工 程 师：谢 力 峰
项 目 经 理：郭 喜 琢

批 准：

内蒙古轻化工业设计院有限责任公司

二〇一六年三月于呼和浩特



BCC

北京新世纪认证有限公司

质量管理体系认证证书

注册号: 016ZB13Q21634R3M

兹 证 明

内蒙古轻化工业设计院有限责任公司（含内蒙古华科工程建设监理有限责任公司，详见附件）

注册地址：内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区学府花园路学府花园小区综合楼四-五层

通讯地址：内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区学府花园路学府花园小区综合楼四-五层

邮政编码：010010

质量管理体系符合

GB/T19001-2008/ISO9001:2008标准

该组织质量管理体系适用于

内蒙古轻化工业设计院有限责任公司的工程咨询、工程设计、工程勘察、压力容器、压力管道设计（资质范围内）；内蒙古华科工程建设监理有限责任公司的房屋建筑工程监理

经营地址：内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区学府花园路学府花园小区综合楼四-五层

初次发证日期：2004年5月14日

北京新世纪认证有限公司

本次发证日期：2013年7月19日

总经理：

证书有效期至：2016年7月18日

BCC地址：北京市西城区西直门内南小街国英1号11层

本证书在国家规定的各行政许可、资质许可有效期内使用有效

本证书通过定期监督审核保持，与年度监督审核结论通知书一并使用有效

查询网站：www.bcc.com.cn



体系认证
CNAS C016-Q





工程咨询单位资格证书

单位名称: 内蒙古轻化工业设计院有限责任公司 资格等级: 甲级

专 业

市政公用工程(给排水、燃气热力)、
化工、轻工、建筑

服务范围

编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、
工程设计*

以上各专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容。取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位,具备编制固定资产投资项目节能评估文件的能力;取得评估咨询资格的单位,具备对固定资产投资项目节能评估文件进行评审的能力。

证书编号: 工咨甲 10520070015

证书有效期: 至 2019 年 08 月 13 日

带*部分,以国务院有关主管部门颁发的资质证书为准



2014 年 08 月 14 日

中华人民共和国国家发展和改革委员会制

参 加 编 制 人 员

姓 名		职 称	专 业	签 字
	郭 喜 琢	高 级 工 程 师	工 艺	郭喜琢
	郝 瑞 宇	工 程 师	热 工	郝瑞宇
	赵 涛	工 程 师	电 气	赵涛
	王 定 坤	高 级 工 程 师	土 建	王定坤
	陆 定 生	工 程 师	总 图	陆定生
	陈 娟	高 级 工 程 师	概 算	陈娟
	周 艳 秋	工 程 师	技术经济	周艳秋
校核 人员	李 红 宇	工 程 师	工 艺	李红宇
	安 春 妮	注册咨询工程师	给 排 水	安春妮
	于 鸿 林	工 程 师	电 气	于鸿林
审核	李 成 丽	注册咨询工程师		李成丽
审定	谢 力 峰	总 工 程 师		谢力峰

目 录

1 总 论	10
1.1 概 述	10
1.2 研究结论	16
1.3 主要技术经济指标	错误！未定义书签。
2 市场预测分析	20
2.1 国内外工业金属钠市场情况预测	20
2.2 项目液氯销售情况	错误！未定义书签。
2.3 竞争优势	25
3 生产规模与产品方案	28
3.1 生产规模	28
3.2 年操作时间	29
3.3 产品规格及质量标准	29
4 工艺技术方案	31
4.1 工艺技术方案的选择	31
4.2 工艺流程和消耗定额	32
4.3 主要设备选择	36
4.4 自控方案	40
5 原材料、辅助材料、燃料及动力供应	49
5.1 原辅材料供应	49
5.2 燃料以及动力供应	51
6 厂址方案和建厂条件	53
6.1 厂址选择	53
6.2 气象条件	53
6.3 建厂条件	54

6.4 当地发展规划	54
6.5 厂址选择.....	55
7 总图运输、储运、土建、界区内外管网	57
7.1 总图运输.....	57
7.2 储 运.....	61
7.3 厂区外管网	62
7.4 土建工程.....	64
8 公用工程方案和辅助生产设施	70
8.1 公用工程方案	70
8.2 辅助生产设施	94
9 节能、节水	96
9.1 节 能.....	96
9.2 节 水.....	99
10 消 防	101
10.1 设计依据.....	101
10.2 工程概述.....	101
10.3 工程火灾危险性类别	101
10.4 消防措施.....	102
10.5 消防系统.....	103
10.6 消防投资.....	103
11 环境保护	104
11.1 建厂地区环境现状.....	104
11.2 执行的环境标准与规范.....	104
11.3 主要污染源及主要污染物.....	105
11.4 环境保护治理措施及方案.....	106
11.5 环境保护投资.....	107

11.6	环境影响分析.....	107
11.7	存在问题及建议.....	107
12	劳动保护与安全卫生	108
12.1	劳动安全卫生执行的标准规范	108
12.2	生产过程中可能产生的有害因素分析	109
12.3	安全卫生主要措施	112
12.4	安全卫生监督与管理	114
12.5	安全投资.....	115
13	组织机构与人力资源配置	116
13.1	工厂体制及组织机构	116
13.2	生产班制和定员	116
13.3	人员来源和培训	117
14	项目实施计划	119
14.1	项目实施进度	119
14.2	项目建设周期的规划	119
15	投资估算	121
15.1	投资估算编制依据	121
15.2	建设投资估算	121
15.3	流动资金估算	122
15.4	总投资估算	123
16	资金筹措	124
16.1	资金筹措渠道	124
16.2	资金来源.....	124
16.3	资金使用计划	124
17	财务、经济评价	131
17.1	财务评价内容及编制依据	131

17.2	财务评价基础数据与参数选取	131
17.3	销售收入与成本费用估算	132
17.4	财务评价.....	133
17.5	不确定性分析	134
17.6	评价结论.....	136
18	风险分析	154
18.1	主要风险因素识别	154
18.2	风险程度分析及防范	154
19	招标方案	157
19.1	设计阶段招标	157
19.2	施工阶段招标	157
19.3	项目招标方案	158
19.4	招标阶段注意的问题	158
20	结 论	159
20.1	综合评价.....	159
20.2	研究报告的结论	160

附 图

附图 1：总平面布置图

附图 2：电气主接线图

附图 3：水平衡图

1 总 论

1.1 概 述

1.1.1 项目名称、主办单位、企业性质及法人

(1)项目名称：内蒙古兰太实业股份有限公司 2 万吨/年工业金属钠、3.1 万吨/年液氯项目扩建工程

(2)主办单位：内蒙古兰太实业股份有限公司

(3)法人代表：李 德 禄

(4)投资项目性质：扩 建

(5)投资项目类型：化 工

1.1.2 主办单位基本情况

内蒙古兰太实业股份有限公司(简称兰太公司)是集制盐、盐化工、生物制药、矿产资源开发为一体，横跨内蒙古、青海、江西等三省(区)的盐与盐化工企业。

公司自 2001 年引进美国杜邦公司先进的制钠技术，现已成为世界第一大制钠基地，拥有世界产能最大的金属钠、国内唯一的核级高纯钠生产线。金属钠生产规模为 4.5 万吨/年，经过多年的技术创新及改造，目前各项主要控制指标都已超过杜邦公司引进技术水平，成为国内金属钠生产龙头企业。公司生产的“国邦”牌金属钠在国内外享有良好声誉，产品行销全国二十多个省、市、自治区，并出口美国、日本等多个国家和地区。同时公司拥有储量 1.14 亿吨的盐湖，0.3 万吨/年的无水氯化钙生产线，为公司的金属钠产业发展提供了原料保障。

本次 2 万吨/年工业金属钠、3.1 万吨/年液氯项目扩建工程厂址拟择于现制钠二厂 3.5 万吨/年工业金属钠厂院内，3.5 万吨/年工业金属钠厂建于 2001 年，原厂内水、电、汽公用设施齐全，所需原料金属钠就近运输。本次 2 万吨/年工业金属钠、3.1 万吨/年液氯项目扩建工程建成后，可充分利用企业原有办公、生活等公用设施，便于统一管理，已经建立起一套良好的运行、管理体系。

1.1.3 项目提出的背景、建设的意义和必要性

(1)全球市场总产能降低，而市场总需求增长，推动产能扩张成为必然选择。

1)目前全球金属钠主要应用于染料即靛蓝粉、医药中间体即硼氢化钠、硼氢化钾、钠法甲醇钠及冶金、核电等领域。生产企业 9 家(国外 2 家，国内 7 家)，设计总产能 16.85 万吨/年(国外 4.5 万吨/年，国内 12.35 万吨/年)。

有以下企业的退出为兰太公司的金属钠产品提供了扩大市场的空间：

①国内：贵州遵宝钛业年产 1 万吨金属钠生产线，相关手续不健全，自 2011 年氯气泄露后停产至今，重新开启时间不确定；青海天泰制钠因环保不达标、手续不健全，于 2015 年下半年被政府关停，无法继续运营，减少产能 2 万吨；银川制钠厂、银川精鹰精细化工年产 1.1 万吨金属钠生产线，受安全环保政策影响，政府要求 2018 年底前搬迁。国内金属钠产能目前可确定至少减少 2 万吨。

②国外：美国科慕公司(原杜邦公司)因生产成本低，产品竞争优势弱化加快，企业考虑发展战略转型，已明确计划 2016 年底退出金

属钠行业，减少产能2万吨。

至2016年底，全球总产能将降至11.85万吨(国外2.5万吨，国内9.35万吨)。至2018年底，全球总产能预计将降至10.75万吨(国外2.5万吨，国内8.25万吨)。

2)目前全球总需求量12.24万吨，预计至2017年，国内新增量1.14万吨，全球总需求量可达13.38万吨。

3)随着未来发展中核电、钠硫电池等新兴领域对金属钠需求的不断增加，金属钠市场前景看好。

综上所述，金属钠市场产能降低，需求增加，推动产能提升是客观的市场趋势。抢抓市场机遇，增加市场占有率是企业发展的迫切要求和必然选择。

(2)项目金属钠产品的竞争优势分析

1)生产成本优势

兰太公司网电含税价格为0.43元/度，而同行业的山东默锐化学电价为0.61元/度左右(自备电厂)，河南洛阳万基电价为0.46元/度左右(自备电厂)，目前，煤炭价格处于历史低位，未来煤炭价格上升可能性很大，那么它们的电价也会随之上升。因此，兰太公司金属钠生产成本较同行具有明显优势。

2)产品差异化优势明显

兰太公司金属钠产品规格较多，除固态金属钠外，还能够生产多种规格的异形钠，以及常规液钠和钙含量在200ppm以下的高品质液态钠，并能提供配套的液态钠使用技术和服务支持，满足不同客户的需求。同时兰太公司拥有安全高效的运输储存条件，相比同行更具产

品的差异化优势。

3)客户资源结构优势明显

公司 2015 年实际销售金属钠 4.2 万吨，产销基本平衡。靛蓝粉、医药中间体等金属钠下游产业的大客户基本均为兰太公司的独家客户或优质大客户，在下游行业优势企业中的市场占有率与客情关系较同行最优，客户资源结构优势明显。

兰太公司的液态金属钠在生产规模、供应能力、产品质量、运输保障方面优势突出、声誉较高。宁夏佰斯特是兰太公司周边的新建使用金属钠企业，需求量较大，兰太公司供应能力和运输距离优于同行。因此，兰太公司在国内增量较同行更具优势；美国科慕公司(原杜邦公司)退出后，原客户凡特鲁斯公司已与兰太公司签订了 20 年 1.2 万吨/年的液态钠供应合同。另外两家液钠客户巴西 COPENOR 需求量 0.15 万吨/年、美国英威达公司需求量 0.05 万吨/年，也有意与兰太公司洽谈合作。届时，兰太公司有望实现出口国际市场的液钠新增量 1.64 万吨/年。由于法国麻萨公司目前产销基本平衡，并且国内所有同行均不具备液钠生产能力，科慕公司退出市场后，其原有的其它市场兰太公司也可占有部分份额。

随着金属钠下游企业生产工艺的不断优化，为降低生产成本，并进一步提高生产、储存环节的安全保证，固态钠变液态钠的使用趋势也非常明显。国内新增量中，兰太公司计划拥有其中液态钠量 0.5 万吨的市场份额，加之国际市场科慕公司退出后产生的供应缺口量，预计未来兰太公司液钠的市场至少增加 2.14 万吨左右。

(3)经济效益

项目建成达产后，年销售收入 21177.78 万元，利润总额 3662.41 万元，项目总投资收益率为 17.11%，财务内部收益率为 16.53%(税后)，投资回收期为 6.74 年(税后)，项目具有良好的经济效益。

1.1.4 编制依据、指导思想和原则

1.1.4.1 编制依据

(1)内蒙古兰太实业股份有限公司与内蒙古轻化工业设计院有限责任公司签订的编制《内蒙古兰太实业股份有限公司 2 万吨/年工业金属钠、3.1 万吨/年液氯项目扩建工程》技术咨询合同。

(2)内蒙古兰太实业股份有限公司提供的相关资料。

(3)国家发改委、建设部发改投资 [2006]1325 号文发布的《建设项目经济评价方法及参数》第三版。

(4)中石化联产发(2012)115 号《化工投资项目可行性研究报告编制办法》。

1.1.4.2 编制原则

(1)根据项目特点，严格执行国家有关法律法规、设计标准及规范，保证工程设计质量。

(2)认真贯彻“工厂布置一体化、生产装置大型化、建(构)筑物轻型化、公用工程社会化、采用技术国产化”的五化设计原则。

(3)充分利用原厂区的辅助设施和有利条件，工艺技术力求先进可靠，达到国际先进水平，最大限度提高产品收率及产品质量，以节约投资、提高企业的经济效益。

(4)根据内蒙古兰太实业股份有限公司年产 2 万吨工业金属钠、3.1 万吨液氯项目扩建工程的技术要求和产品方案，努力提高机械化、自动化程度，减轻工人的劳动强度，改善操作条件。贯彻“预防为主、

安全第一”的方针，加强消防、抗震、工业卫生与劳动安全等方面的配套设计，保障劳动人员在劳动过程中的安全与健康。

(5)遵照国家环境保护法的规定，对装置排放的“三废”进行妥善处理，强化综合治理措施，将污染降至最低限度，保护当地环境。

1.1.5 研究范围

本项目的研究范围为：2 万吨/年工业金属钠生产线及副产 3.1 万吨/年液氯生产车间的工程技术方案,以及与其配套的辅助工程、节能、环保、消防、劳动和职业安全卫生等。

针对上述内容，本项目可行性研究重点从市场、工程技术和经济上的可行性、合理性进行分析论证,其主要内容有：

- (1)对产品市场需求进行预测；
- (2)确定产品方案及建设规模；
- (3)确定工艺技术方案、设备方案、工程方案；
- (4)落实原辅材料、燃料及动力供应；
- (5)对公用工程及辅助设施进行方案设计；
- (6)节能减排分析及措施；
- (7)提出环境保护、劳动安全卫生及消防措施；
- (8)制定项目实施进度计划；
- (9)对项目投入资金进行估算，并制定筹资计划；
- (10)对项目进行财务评价，并作出结论。

1.1.6 可行性研究报告编制单位、证书等级

可研报告编制单位：内蒙古轻化工业设计院有限责任公司

证书等级：甲 级

证书编号：工资甲 10520070015

1.2 研究结论

1.2.1 研究的简要综合结论

通过市场分析、技术方案论证、厂址及技术经济分析，初步结论如下：

(1)生产规模及产品方案

本扩建工程的工业金属钠生产能力为 2 万吨/年，产品质量符合国家标准 GB22379-2008，副产液氯 3.1 万吨/年，产品质量符合国家标准 GB5138-2006。

(2)工艺技术方案

以精制盐为原料，采用先进的电解法生产工业金属钠技术，建设 2 万吨/年工业金属钠生产线和 3.1 万吨/年液氯生产线。

(3)主要原料供应

精制盐($\text{NaCl} \geq 99.8\%$)：年消耗量 5.26 万吨，由兰太公司制盐分公司供应。

氯化钡(无水)：年消耗量 200 吨，由市场采购。

氯化钙(无水)：年消耗量 500 吨，由兰太公司 0.3 万吨/年的无水氯化钙生产装置供给。

石蜡油：年消耗量 200 吨，由市场采购。

浓硫酸($\text{H}_2\text{SO}_4 \geq 98\%$)：年消耗量 300 吨，由市场采购。

(4)公用工程技术方案

1)总平面布置

生产区布置在本次扩建厂区的西侧，由西向东依次布置了电解车间、干燥车间、精制车间、铸钠车间、二次钠提纯车间(改造)、安装车间、制膜车间、液氯计量槽区、氯泵房及酸洗涤塔等。总建筑面积为10109平方米。

运输：本次扩建工程新增总运输量为 104800 吨/年，其中运出 51000 吨/年，运入 53800 吨/年。运输采用公路、铁路联运方式。由于内蒙古兰太实业股份有限公司已有足够的运输能力，本次设计不增加厂外运输车辆，只考虑部分厂内运输设施。

2)给 排 水

本工程生产生活水由原厂区引入，新鲜水用量约 $9\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水 $1220\text{m}^3/\text{h}$ 。为了节约用水，本设计采用循环水闭路循环系统，循环水量为电解循环水系统 $480\text{m}^3/\text{h}$ 、液氯、空压氮气站系统 $740\text{m}^3/\text{h}$ 。厂区内已有日供水达到 50000m^3 的供水网络，完全能满足项目的要求。

排水主要是生活污水，生产冲洗水，污水出车间后与排水管连接，进入厂区预处理池，经处理后排至园区污水处理厂。

3)供电

本项目为内蒙古兰太实业股份有限公司扩建 2 万吨/年金属钠项目，分别引自中盐 220kV 变电站 35kV 母线及乌素图 110kV 变电站 35kV 母线。

本工程常用负荷 27679.28kW，有功计算负荷为 25862.44kW，年运行小时为 8760 小时，全厂年耗电量为 22038.96 万 kW.h，详细计算见负荷计算表。

4)供 热

本次2万吨/年工业金属钠,3.1万吨/年液氯扩建工程需要的蒸汽,主要用于液氯汽化、电解槽烘干、修槽、生活用汽等,其中生产用气为间歇性用汽,生活用汽为冬季采暖使用,生产生活所需蒸汽由兰太公司热动力分厂供给,热动力分厂目前蒸汽外供后还富余 20t/h,完全可满足项目需求。新建供热设施可与原有供热系统连接即可,平均用汽量为 3.94t/h,用汽压力为 0.5MPa。

5)土建工程

本次扩建项目总建筑面积 10109m²,设计中严格按照国家有关的规范进行。根据金属钠及液氯生产的特殊性,对其建构筑物防火、防爆、防腐等要求采用了相应的措施。建筑设计上,力求造型整洁、大方、经济实用;结构设计上,力求受力明确,传力简单,施工方便,质量易于保证。要求整个土建工程设计规范化、施工机械化和构件标准化。

6)空压、氮气供应

工艺压缩空气用量为1540m³/h, 仪表压缩空气用量为220m³/h, 748 m³/h去生产氮气, 压缩空气总使用量为2508m³/h, 。压缩空气经干燥净化后送各用气点使用。全厂氮气用量为220m³ / h, 故在原厂制氮系统空地新增两套500m³/h分子筛制氮装置, 就能满足本扩建项目使用。

7)工厂维修

本设计不新设机修车间, 新增电解槽安装工段和对膜工段, 其他维修工作可由原机修车间来完成。

8)项目投资及经济效益

①项目总投资：19542.57 万元

其中：建设投资：18092.06 万元

铺底流动资金：1077.81 万元

②财务内部收益率：税后 16.53%

税前 20.60%

③投资回收期：税后 6.74 年(含建设期)

税前 5.80 年(含建设期)

(5)综合评价结论

1)本项目是以兰太公司丰富的精制盐资源为原料，充分利用项目所在地充足的电力资源和蒸汽资源，以电解法生产工业金属钠，将当地的资源优势变为经济优势，这不但能为企业带来好的经济效益，而且还能带动其它相关行业的发展，具有良好的社会效益。

2)本次年产 2 万吨工业金属钠、3.1 万吨液氯扩建工程，完全采用先进的制钠技术，其技术水平在国内、国际属领先地位。

3)年产 2 万吨工业金属钠、3.1 万吨液氯扩建工程建成后，总公司将形成年产 6.5 万吨工业金属钠、9.85 万吨液氯生产能力，将达到更加经济的生产规模，使企业在国内、国际市场中具备更强的竞争能力。

4)根据市场预测，金属钠产品有着非常广阔的销售市场及良好的发展前景。

5)利用当地丰富的电力资源、兰太公司的蒸汽资源和技术优势，扩建本工程。

6)从技术经济分析来看：该项目的财务内部收益率高于行业基准

收益率，说明项目盈利能力较好，投资回收期低于行业基准投资回收期，借款偿还期能满足贷款机构要求；从敏感性分析看，项目具有一定的抗风险能力。因此，该项目从财务上讲是可行的。

综上所述，本次扩建工程的实施，不但会为兰太公司带来较好的经济效益，而且还会产生良好的社会效益，因此投资该项目是非常必要的。

1.2.2 建议

本项目的设计和施工过程应给予高度重视，严格按照相关规范、标准要求执行。

2 市场预测分析

2.1 国内外工业金属钠市场情况预测

2.1.1 金属钠的用途

金属钠为银白色软质金属，可以用刀较容易的切开。切开外皮后，可以看到钠具有银白色的金属光泽。钠是热和电的良导体。钠的密度是 0.97g/cm^3 ，比水的密度 1.0g/cm^3 小，钠的熔点是 97.81°C ，沸点是 882.9°C 。实验室中的金属钠通常保存在液体石蜡中。钠的化学性质非常活泼。

金属钠主要用于制造靛蓝、医药中间体、多晶硅、核电领域，另外还用于快中子增殖反应堆等其他领域。

(1)国内金属钠主要用于靛蓝的生产。目前在金属钠的消费中靛蓝占 60%-70%，全世界靛蓝(牛仔裤染料)生产线大多数在中国，金属钠是

生产靛蓝(牛仔裤颜料靛蓝)的关键原料。

(2)医药中间体应用领域拓宽 硼氢化钠因其性能稳定，还原时具有选择性，被用作还原剂、发泡剂、氢化剂，用于生产高能燃料、机制纸的漂白剂等。目前中国硼氢化钠产量很少，仅用于制药工业，其他方面还未应用，随着硼氢化钠应用领域的拓宽必将促进金属钠工业的发展。

(3)快中子增殖反应堆用钠，在核能利用方面，中国远远落后于工业发达国家。石油危机后，国外加快了“快堆”的开发，除建造一批 $(4.18-12.54) \times 10^8$ kJ 的小型“快堆”外，原苏联和法国还分别建造了 25.08×10^8 kJ 和 50.16×10^8 kJ 的大型“快堆”。因此金属钠在这一领域的应用前景很乐观。

(4)钠硫蓄电池用钠 钠硫蓄电池是一种高(300-350℃)蓄电池，可用作驱动车辆和电站储能装置。由于其充放电时无副反应，理论上充放电效率为 100%，与常用的铅酸蓄电池相比，其优越性要大得多，因而是本行业的发展方向。西欧国家近年已有 700 万辆钠硫蓄电池驱动的汽车投入运营。中国 1978 年开始试验，单车行驶已超过 2000km。钠硫蓄电池的应用前景将比快中子反应堆更为乐观，这一领域中的应用除汽车外已发展到电气机车、电站贮能等，因此钠在这一领域的市场要比快中子反应堆更为宽阔。

(5)叠氮化钠最大的应用是生产安全气囊，为车祸、空难等事故提供安全保护。其消耗量逐年上升，生产装置规模也不断增加和扩大。叠氮化钠装置对钠的消耗为 0.36t/t。

(6)金属钠法生产磷酸三甲苯酯，金属钠是合成磷酸三甲苯酯的原料，磷酸三甲苯酯主要用于石油化工生产催化剂和作为医药工业的原料。氯洁霉素是由山洁霉素和磷酸三甲苯酯合成的一种高效低副作用的新一代抗生素，氯洁霉素在国外应用已相当普遍，在中国也很快推广。随着新一代抗生素的开发和催化剂的国产化必将带动磷酸三甲苯酯生产的发展，从而给金属钠的市场带来生机。

2.1.2 国内外金属钠市场分析

(1)市场调查金属钠的生产以及供应分析

金属钠主要应用于染料即靛蓝粉、医药中间体即硼氢化钠、硼氢化钾、钠法甲醇钠及冶金、核电等领域。目前全球金属钠生产企业 9 家(国外 2 家，国内 7 家)，设计总产能 16.85 万吨/年(国外 4.5 万吨/年，国内 12.35 万吨/年)，见下表：

序号	生产企业	产能 (万 t)	2015 年销量 (万 t)	主要市场	备 注
1	法国麻萨公司	2.5	2.4	欧 洲	
2	美国科慕公司 (原杜邦公司)	2	1.4	美洲及亚洲	全部液钠 预计 2016 年底停产
	小 计	4.5	3.8		
3	兰太实业公司	4.5	4.2	国内、亚洲、欧洲等	2015 年出口 5360t
4	河南洛阳万基	2.25	1.7	国内及亚洲	2015 年出口 1200t
5	山东默锐化学	1.5	1.0	国 内	
6	银川制钠厂	0.8	0.5		
7	银川精鹰精细化工	0.3	0.2		

8	青海天泰	2.0	0.5		2015年下半年停产
9	贵州遵宝钛业	1.0	—	—	2011年停产未开工
	小 计	12.35	8.1		
	合 计	16.85	11.9		

上表生产企业产能增、减的实际情况如下：

1)国内：

①贵州遵宝钛业年产1万吨金属钠生产线，相关手续不健全，自2011年氯气泄露后停产至今，重新开启时间不确定。

②青海天泰制钠因环保不达标、手续不健全，于2015年下半年被政府关停，无法继续运营，减少产能2万吨。

③银川制钠厂、银川精鹰精细化工受安全环保政策影响，政府要求2018年底前搬迁。

2)国外：因全球金属钠市场主要在亚洲，所以法国麻萨公司扩产可能性很小；美国科慕公司(原杜邦公司)因生产成本低，产品竞争优势弱化加快，企业考虑发展战略转型，计划2016年底退出金属钠行业，减少产能2万吨。

因此，至2016年底，全球总产能将降至11.85万吨(国外2.5万吨，国内9.35万吨)。至2018年底，全球总产能预计将降至10.75万吨(国外2.5万吨，国内8.25万吨)。见下表：

序号	生产企业	2016年底后产能(万 t)	2018年底后产能(万 t)	备 注
1	法国麻萨公司	2.5	2.5	国 外
	小 计	2.5	2.5	

2	兰太实业公司	4.5	4.5	若无新增产能
3	河南洛阳万基	2.25	2.25	
4	山东默锐化学	1.5	1.5	
5	银川制钠厂	0.8	—	
6	银川精鹰精细化工	0.3	—	
	小 计	9.35	8.25	
	合 计	11.85	10.75	

(2)金属钠市场的需求分析

1)目前全球金属钠总需求量 12.24 万吨，预计至 2017 年，国内新增需求量 1.14 万吨，全球总需求量可达 13.38 万吨。见下表：

序号	客户名称	2016—2017 年新增量(万吨)	行 业	市 场
1	宁夏佰斯特	0.7	硼氢化钠	国 内
2	常州吉恩	0.13	医药中间体	
3	河北安平四化	0.12	靛 蓝 粉	
4	石家庄染料厂	0.12	靛 蓝 粉	
5	银川兄弟彩兴	0.07	靛 蓝 粉	
小 计		1.14		
原需求量		12.24	全球市场	
总 计		13.38	全球市场	

2)随着未来发展中核电、钠硫电池等新兴领域对金属钠需求的不断增加，金属钠市场前景看好。

综合来看，全球新增金属钠市场 1.14 万吨、可确定退出产能 4 万吨，保守预计兰太公司至少可占此部分市场的 2.14 万吨。

2.1.3 产品价格分析

目前国内工业金属钠价格约为 1.3 万元/吨(含税价), 预计随着市场趋紧, 价格会有所提高。本次扩建一套年产 2 万吨工业金属钠生产线, 其部分产品仍将在国内销售, 价格最少可维持现有的水平。本可研中工业金属钠以 1.3 万元/吨的国内销售价格作为估算销售价格。

2.1.4 目标市场

项目建成后, 兰太公司形成年产量 6.5 万吨的金属钠, 约占国际市场的 60%以上。除了原有的国内销售渠道之外, 另外提高产品的质量, 在磷酸三甲苯酯、硼氢化钠、钠硫蓄电池、叠氮化钠等新领域, 迅速占领国内国外市场。

2.3 竞争优势

(1)金属钠电耗是生产成本构成的主要指标, 兰太公司目前的生产电效为国内电效最高水平。另外兰太公司网电含税价格为 0.43 元/度, 而同行业的山东默锐化学电价为 0.61 元/度左右(有自备电厂), 河南洛阳万基电价为 0.46 元/度左右(有自备电厂), 目前, 煤炭价格处于历史低位, 未来煤炭价格上升可能性很大, 那么它们的电价也会随之上升。因此, 兰太公司金属钠生产成本成本较同行具有明显优势。

(2)产品差异化优势明显。兰太公司金属钠产品规格较多, 除固态金属钠外, 还能够生产多种规格的异形钠, 以及常规液钠和钙含量在 200ppm 以下的高品质液态钠, 并能提供配套的液态钠使用技术和服 务支持, 满足不同客户的需求。同时拥有安全高效的运输储存条件, 相比同行更具产品的差异化优势。

(3)客户资源结构优势明显。公司 2015 年实际销售金属钠 4.2 万吨，因天津港事件影响了部分销量，客户实际年需求量为 4.5 万吨左右，产销基本平衡。靛蓝粉、硼氢化钠、医药中间体等金属钠下游产业的大客户基本均为兰太公司的独家客户或优质大客户，在下游优势行业的优势企业中的占有率与客情关系较同行最优，客户资源结构优势明显。

(4)实现全球市场新增量的优势明显。

1)2016—2017 年国内新增需求量的企业，大部分为兰太公司的长期优质大客户。宁夏佰斯特是兰太公司周边的新建企业，金属钠需求量较大。兰太公司产品保障供应能力和运输距离优势同行不具备，因此，实现国内增量较同行更具优势。

2)兰太公司的液态金属钠从生产规模、供应能力、产品质量、运输保障方面优势突出、声誉较高。美国科慕公司(原杜邦公司)退出后，原客户凡特鲁斯公司已与兰太公司签订了 20 年 1.2 万吨/年的液态钠供应合同。其另外两家液钠客户巴西 COPENOR 需求量 0.15 万吨/年、美国英威达公司需求量 0.05 万吨/年，也有意与兰太公司洽谈合作。届时，兰太公司有望实现出口国际市场的液钠新增量 1.64 万吨/年。由于法国麻萨公司目前产销基本平衡，并且国内所有同行均不具备液钠生产能力，科慕公司市场退出后，其原有的其它市场兰太公司仍可占有部分份额。

随着金属钠下游企业生产工艺的不断优化，为降低生产成本，并进一步提高生产、储存环节的安全保证，固态钠变液态钠的使用趋势也非常明显。国内新增量中，兰太公司计划拥有其中使用液态钠量

0.5 万吨的市场份额，加之国际市场科慕公司退出后产生的供应缺口量，预计未来兰太公司液钠的市场至少增加 2.14 万吨左右。

2016 年一季度兰太公司内销金属钠 8550 吨，较上年同期 6766 吨增加销量 1784 吨，同比增长率为 26%。从客户结构角度分析，原青海退出客户增加量 156 吨，新发展客户量 162 吨，老客户新增量 1466 吨。一季度受春节放假影响，实际销量与客户的实际需求量还有一定差距，没有完全释放；同时受筹备签约出口量等因素制约，为了平衡现有库存，不能给部分客户供货。由此可见，兰太公司的金属钠供应不足已成定局，因此必须扩产来填补这部分不足，否则这些客户只能产业退出，需求势必萎缩。

3 生产规模与产品方案

3.1 生产规模

3.1.1 生产规模确定的原则

- (1)按照产品市场预测分析，科学确定规模。
- (2)生产规模的确定注意体现规模效益。
- (3)从实际出发，结合企业现有的内部和外部条件。
- (4)重视项目的投入产出比、产品的市场竞争能力和企业的发展规划。
- (5)符合国家相关产业政策和准入条件。

3.1.2 生产规模及产品方案

3.1.2.1 生产规模

内蒙古兰太实业股份有限公司具有生产工业金属钠产品的原料优势及能源优势，采用兰太精制盐原料资源及当地的电力能源资源，生产工业金属钠，并副产液氯，以平衡全厂氯气量，这样不仅能满足市场需求，还可提高企业经济效益。

项目的建设规模为年产 2 万吨金属钠、副产 3.1 万吨液氯。

3.1.2.2 产品方案，

根据市场调查，目前国际、国内工业金属钠、液氯需求量不断增加，尤其是工业金属钠国际市场缺口较大，具有非常好的发展前景。并且，厂址所在地具有极丰富的电力资源。故本项目产品方案符合国家产业政策、行业发展规划和金属钠产品结构的要求。

产 品 品 种 及 商 品 量 表

序 号	产品名称	单 位	装置规模	产 品 量	备 注
1	金 属 钠	万 t/a	2	2	
2	液 氯	万 t/a	3.1	3.1	副 产 品

3.2 年操作时间

年操作时间：8760 小时

3.3 产品规格及质量标准

本项目工业金属钠产品质量要求符合 GB22379-2008 质量标准；
产品液氯符合 GB5138-2006 质量标准。

工业金属钠质量标准(GB22379-2008)

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
金 属 钠 (以 Na 计) w/% $\geq$	99.7	99.5	99.2
钾(K) w/% $\leq$	0.04	0.10	—
钙(Ca) w/% $\leq$	0.04	0.07	0.10
铁(Fe) w/% $\leq$	0.001		
重 金 属(以 Pb 计) w/% $\leq$	0.005		
氯 化 物(以 Cl 计) w/% $\leq$	0.005		

液 氯 质 量 标 准 GB5138-2006

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
氯的体积分数/% $\geq$	99.8	99.6	99.6
水分的质量分数/% $\leq$	0.01	0.03	0.04
三氯化铵的质量分数/% $\leq$	0.002	0.004	0.004
蒸发残渣的质量分数/% $\leq$	0.015	0.10	-
注：水分、三氯化铵指标强制			

4 工艺技术方案

4.1 工艺技术方案的选择

该项目扩建 2 万吨 / 年工业金属钠、3.1 万吨 / 年液氯产品的生产线的主要生产工艺及技术与现有的 4.5 万吨/年金属钠生产装置一致。

4.1.1 电解车间

(1)干燥工段：原料盐经燃气热风炉的热气流干燥脱水后，由加料装置和输送装置送到电解槽。

(2)电解工段：来自干燥工段的原料盐输送到各个电解槽，原料盐进入电解槽的量和电解槽液位实现自动控制，降低了员工劳动强度，同时保证了员工的安全，为电解正常运行提供保障。电解产生的氯气经氯气压缩机输送到液氯车间。

(3)精制工段：来自电解工段的液态金属钠经排放装置送入钠精制器中，该装置温度控制系统采用先进的计算机控制系统，精制过程全部实现自动化，钠回收率高，质量好。

(4)铸钠工段：来自精制工段的液态钠进入钠储罐中，利用液位差输送到铸钠机中，该装置为国内技术，成熟可靠。经铸钠机冷却和成型后，生产出金属钠成品进行包装。

4.1.2 液氯车间

来自电解车间的氯气，经过除尘，进入液化系统，液化成液氯，进入液氯贮槽中，包装销售。该装置均采用国内成熟可靠的工艺技术。

4.2 工艺流程和消耗定额

4.2.1 生产工艺流程简述

(1) 电解车间

盐法电解制工业金属钠属熔融电化学范畴，主要化学反应如下：



电解车间分为干燥、电解、精制、铸钠四个工段。

1) 精制盐干燥工段

① 流程简述

将特种工业精制盐机械送入到螺旋输送机内，并由该设备输送到由燃气热风炉提供的热气流干燥系统里。特种工业精制盐经热气流干燥后，使盐中的水份含量下降到 0.1% 以下，干燥的精制盐进入盐仓中，由圆盘给料机供给电解工段。

② 主要操作指标

燃气热风炉出口热风温度 $t=550\sim 630^{\circ}\text{C}$

干燥盐水份含量 $q\leq 0.1\%$

二级旋风分离器出口热风温度 $t=100-200^{\circ}\text{C}$

气流、干燥盐输送管道风压 $P=10000\text{Pa}$

2) 电解工段

① 流程简述

电解槽启动后，电解质全部熔融，同时装配好钠收集系统，并接通氯气输送系统。液态的金属钠从阴极区产生并被自动连续收集到集钠罐中，氯气从阳极区产生并被氯气输送系统连续不断送往除尘系统

及冷冻液化系统。在工业金属钠和氯气被源源不断分离的过程中，电解质中的干燥盐含量不断下降，来自干燥工段的干燥盐经输送机，被送至每一个电解槽中，其输送量和电解槽中电解质液位实现自动控制，用以均衡电解质配比，保证电解槽的正常电解及生产。用叉车将装有液态钠的集钠罐送至精制钠工段。

3)精制工段

①流程简述

由叉车将集钠罐送至精制工段，金属钠自集钠罐输送至精制器内，经静置完成精制后，上部精钠用真空抽至精钠储罐，下部极少部分二级钠进入二级钠提纯系统，利用二级钠中各杂质沸点不同的特性，将其分离提取出来，最终转化为优级品。分离出来的杂质制成碱液，用于氯气液化尾气吸收。精钠储罐内的钠经排钠口送至铸钠工段。精制器温度控制系统采用先进的计算机控制系统，精制工段氯阀门采用电动阀，精制器液位与抽钠阀门联锁，精制过程全部实现 DCS 自动化控制。

4)铸钠工段

①流程简述

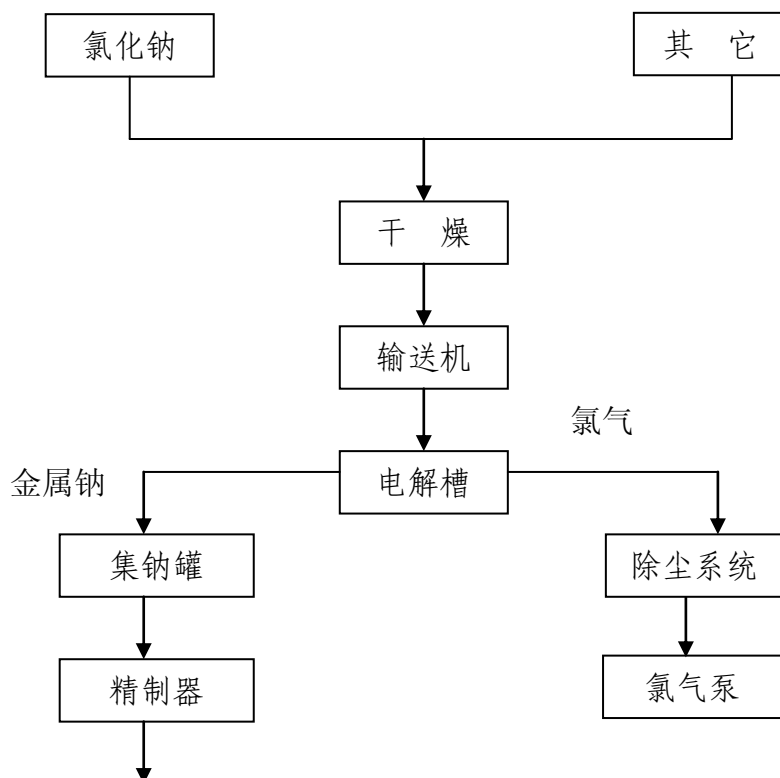
开启精钠贮罐排钠口阀门，液态精钠利用压差顺管道流至连续铸钠机中，被逐步冷却凝固为固态钠，经压辊和切刀的连续抽拉和切割，形成钠锭成品，包装后入库销售。铸钠工段阀门采用电动阀门，实现 DCS 远程控制。金属钠包装采用先进的自动化包装技术。

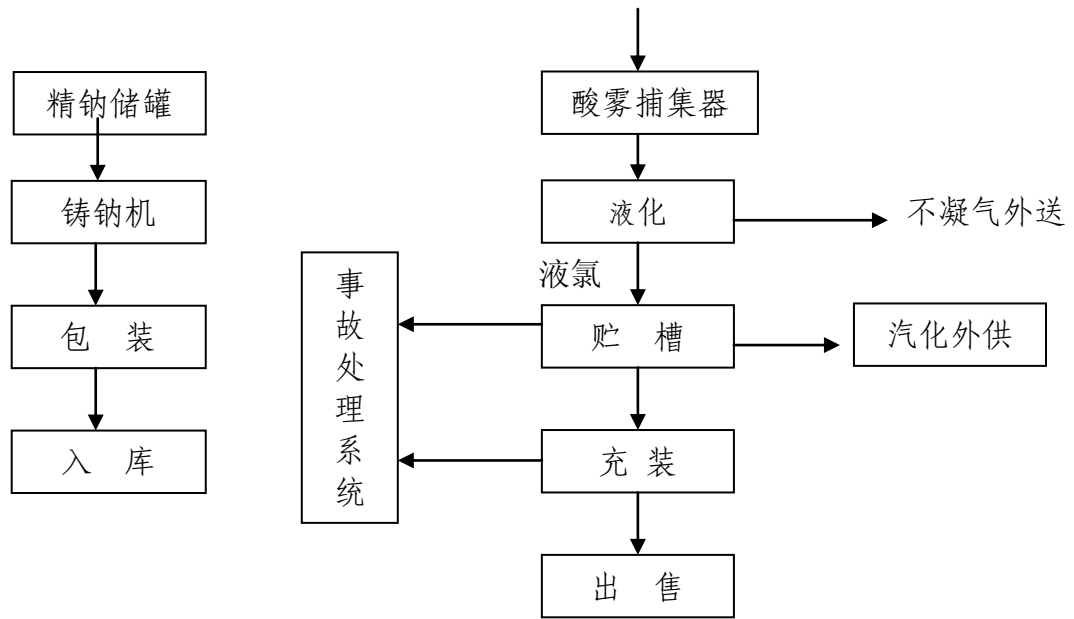
(2)液氯车间

1)流程简述

熔盐电解法产生的氯气经氯气总管进入除尘系统，除去氯气中颗粒尘垢，经氯气泵(即氯气压缩机)加压后，再经酸雾捕集器把氯气中夹带的酸雾及尘垢过滤干净后进入分配台，送至氯气液化器，经液化后液氯送入液氯贮槽，再装入液氯钢瓶出售(或输送至液氯汽化器，通过管道输送至用氯单位)。经氯气液化器分离后的不凝气体送原厂区的尾气处理系统。在生产过程中，出现停电等事故情况下，将氯气送至事故处理系统，在喷淋塔内用碱液吸收处理氯气。氯气净化、液化、贮存、包装及事故处理过程阀门采用电动阀门，本工艺系统中所用的设备电机及阀门均可在 DCS 室远程集中操作。将氯泵与总变进行安全联锁，循环水泵与总变进行安全联锁。在氯泵或循环水系统出现故障后，可实现双电源切换或电解工序停车，杜绝氯气泄漏和重大设备事故。

金属钠、液氯生产工艺流程示意图如下：





金属钠以及液氯生产工艺流程图

4.3 主要设备选择

4.3.1 设备选型原则

本项目设备选型按 2 万吨/年工业金属钠生产能力计算，与原有 4.5 万吨/年工业金属钠装置的设备相同。

4.3.2 主要设备选择

4.3.2.1 电 解 槽

本项目同原 4.5 万吨/年工业金属钠电解槽选型相同，采用美国杜邦技术的电解槽，该电解槽单台生产能力为 700~800kg/d，年产量约为 280 吨/台，故要满足 2 万吨/年工业金属钠生产能力，至少需要电解槽 $20000/280=71.4$ 台，共选用电解槽 72 台。

4.3.2.2 钠精制器

钠精制器单台生产能力为 6000 吨/年，故选用四台钠精制器。

4.3.2.3 铸 钠 机

依据国内成熟可靠的铸钠技术自行制造，根据生产能力选用 14 台连续铸钠机可满足生产要求。

4.3.2.4 氯气液化设备

年产 3.1 万吨液氯，要求液化器液化能力要在 3.1 万吨/年以上，采用三台液化器 $\Phi 1200 \times 7000$ (两用一备)，即可满足生产要求。

4.3.2.5 冷冻机组

液氯液化采用冷冻工艺

冷冻机选用 3 套 LN18kF250 型冷冻机组，制冷量为 400kW/h。

工艺主要设备一览表见下表。

4.3.3 设备一览表

电 解 车 间 工 艺 主 要 设 备 一 览 表

序号	设备名称	规格型号	单 位	数 量
1	盐 储 罐	φ 2700×3100	台	2
2	园盘给料机	PB800-III	台	2
3	刮板输送机	RMSS25	台	2
4	燃气热风炉	FDRFL-20	台	2
5	鼓 风 机	G5-50-3.15A	台	2
6	电 解 槽		台	72
7	移动式集钠罐	Φ1270×1065	台	90
8	单动单梁吊车	起重量 10 吨	台	4
9	单动单梁吊车	起重量 5 吨	台	2
10	压缩空气储罐	Φ2400×5400	台	1
11	氮气储罐	Φ2400×5400	台	1
12	轴流风机	FT35-11 11.2# Φ1400×700	台	33
13	烟气吸收塔	φ 1800×8/φ1500×6×11000	台	1
14	碱液循环泵	KQS N350=M13/406T	台	2
15	钠精制器		台	4
16	螺旋出渣机		台	4
17	氮气缓冲罐		台	1
18	连续铸钠机		台	14
19	精钠储罐	φ 2600×12×4814	台	4
20	真空缓冲罐	V=2m ³	台	1

序号	设备名称	规格型号	单 位	数 量
21	石蜡油储罐	V=10m ³	台	1
22	叉 车	3T	台	6
23	笼 车	非 标	台	2
24	模拟阴极	非 标	台	2
25	导热油系统		套	1
26	钠专用阀门		台	150

二 级 钠 提 纯 车 间 工 艺 主 要 设 备 一 览 表

序号	设备名称	规格型号	单 位	数 量
1	电加热炉	型号: WSA120-7; 额定功率: 120kW; 额定电压: 220V; 工作尺寸: 882×2100mm, 最高温度: 950℃	套	12
2	导热油循环泵	型号: ISWB100-200A; 电机功率: 18.5kW; 电压 380V; 扬程: 44mm; 转速: 2900r/min; 流量: 93.5m ³ /H	台	2
3	导热油循环泵	型号: ISWBB65-2001A; 电机功率: 11kW; 电压 380V; 扬程: 44mm; 转速: 2900r/min; 流量: 47m ³ /H	台	2
4	清水循环泵	型号: ISWB100-160A; 电机功率: 11kW; 扬程: 28mm; 流量: 93.5m ³ /h; 转速: 2900r/min。	台	2
5	旋片式真空泵	型号: 2X-30; 极限真空: 6×10 ⁻² pa, 抽气速率: 30L/S; 电机功率: 3kW; 转速: 420r/min	台	13
6	冷 凝 器	设计压力: 0.25MPa/管程, 0.45Mpa/壳程; 设定温度: 450℃/管程, 350℃/壳程; 换热面积: 6.1m ² ; 耐压试验压力: 0.76MPa/管程, 0.85MPa/壳程;	台	12
7	精钠储罐	设计压力: -0.1~0.35MPa。 使用最高压力: 0.25MPa; 容积: 5.3m ³ ; 设定温度: 150℃	台	1
8	真空缓冲罐	设计压力: -0.1~0.35MPa。 使用最高压力: -0.1~0.35MPa;	台	13

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
		容积：0.22m ³ ；设定温度：155℃		
9	氟塑料离心泵	型号：IHF100-80-125， 流量：100m ³ /h，扬程 20m， 配用功率：11kW，转速：2900r/min	台	2
10	离心引风机	型号：Y5-47， 流量：12000m ³ /h，转速：2900rpm， 全压：3000pa，电机功率：18.5kW	台	1
11	排污泵	型号：65QW25-17，流量：25m ³ /H， 配用功率：3kW，扬程 15m， 转速：2900r/min	台	1
12	钠烟吸收塔	非标	台	1
13	文丘里除尘器	非标	台	1

液氯车间工艺主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	硫酸循环泵	CZX40-160A	台	4
2	硫酸泵	50FB-30	台	1
3	螺旋板式换热器	BLC0.6-40-1.0/1080-18	台	4
4	硫酸储槽	φ 3800×8×4000 V=46m ³	台	1
5	硫酸洗涤塔	φ 1100×8×6430 V=6.25m ³	套	2
6	列管式换热器	φ 406×3492×10，S=26.7m ²	台	2
7	液氯计量槽	φ 2000×18×10020 V=30m ³	台	10
8	酸雾捕集器	φ 700×10×2420 V=0.725m ³	台	2
9	酸分离器	φ 1000×6×1681	台	4
10	液环式真空泵	YLJ—300/3.0	台	2
11	废酸泵	40FYM-16-1.6	台	2
12	液环式氯气泵	QYJ-1600/0.35	台	4
13	液氯液下泵	L4-1218	台	2

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
14	冷冻机组	LN18kF250	套	3
15	液化器	$\phi 1100 \times 14 \times 7470$, S 换=303.2m ²	台	3
16	液氯中间槽	$\phi 1400 \times 18 \times 3514$, V=4.18m ³	台	2
17	电动单梁起重机	5T	台	1
18	除尘器	非标	套	2
19	除尘方箱	非标	台	2
20	事故喷淋塔		台	3
21	碱液循环泵		台	3
22	碱液罐		台	2

4.4 自控方案

4.4.1 概述

内蒙古兰太实业股份有限公司 2 万吨/年工业金属钠、3.1 万吨/年液氯项目扩建工程，自动控制设计范围包括：

(1) 电解槽液位控制

根据工艺要求，合理控制电解槽下盐阀门开度，使电解槽液位控制在范围内。提高金属钠的产能。保证下盐控制过程的稳定性，同时根据下料情况，利用振动器动态地对可能堵塞的下盐管路进行自动辅助除堵。

(2) 电解槽铰刀自动控制

利用自控制技术对电解槽钠上升管内壁高温半固态金属流垢体进行清除，使流体中成垢物质在机械振动作用下，下落至电解质中熔解，再次进行电化学反应；同时为防止接收器内的金属流垢沉积于接

收器出口堵塞出钠，还要通过铰刀旋转实现对接收器内的钠液定期自动搅拌，保证接收器出口阀门的出钠流畅。

(3)电解槽烘槽器温度控制

该控制采用常规仪表完成，预先对控温范围和烘槽天数进行设定，系统根据设定参数进行调整和控制，自动完成整个烘槽过程，在整个烘槽过程中无需人工进行操作，避免人为因素影响烘槽质量。

(4)钠精制器的温度控制

本项目针对精制器的运行特点，对控制系统的滞后时间和响应速度进行了充分考虑，并增加了 PID 调节，对电加热和风道布置更加合理，从而将提高整个系统的控制器质。

(5)抽钠阀的自动控制

通过精制器信号联锁装置实现抽钠阀自动控制，不但减轻了工人的劳动强度，也使工艺过程处于受控状态。

(6)液氯工段原氯总管负压控制

系统采用 PID 调节，使氯总管负压保持稳定，改变过去手动操作，这样既可以改善电解、液氯工段操作人员安全和工厂环境，又可以对工艺参数进行自动控制。

(7)氯泵出口阀控制

通过对氯泵的启停信号控制氯泵出口阀的开度，解决过去氯泵跳闸后手动操作速度慢，电解易正压的问题，既可以改善环境，又使工艺过程处于受控状态。

根据本项目生产特点，采用分散型控制系统 DCS 和就地控制相结合的控制方式，分别对各自生产过程中的温度、压力、流量、物位

等参数进行检测和集中监控,以使生产过程安全稳定,确保产品质量,降低能耗,改善操作条件,提高劳动生产率。

4.4.2 控制系统的选择

严格遵守国家的法律法规,执行国家及行业现行的标准、规范。

本着降低生产成本和管理科学、安全生产的原则,本工程自动控制采用国内外先进的技术设备、可靠的控制系统,为生产基地安全平稳生产提供保证。自动控制系统应能有效地监控各工艺装置的生产过程,确保安全生产、运行可靠,操作、维护方便。

(1)DCS 集散控制系统简介

DCS 系统是基于控制技术、显示技术、计算机技术以及通讯技术的不断发展,继承了模拟仪表控制系统和计算机控制系统的优点,以微处理器为基础,按控制功能或区域将微处理器进行分散配置,从而实现控制功能分散即危险分散。人机接口采用 LCD 进行监视操作和管理,达到集中操作显示、分散控制的自动控制目的。

DCS 系统具备了电源冗余、处理器冗余、网络冗余、操作站冗余和重要 I/O 点冗余,极大的提高了系统的可靠性。目前的 DCS 系统已经发展到具备以下特点和优势:

- 1)系统具备开放式的体系结构,可提供多层开放数据接口;
- 2)系统具备强大的处理功能,并可方便地组态复杂控制系统,提供用户自主开发专用高级控制算法的支持;
- 3)系统性能可靠,维修方便,工艺先进,平均无故障运行时间(MTBF)不低于 150000h;

- 4)系统支持多种现场总线标准, 适应未来扩充需求方向发展;
- 5)系统价格合理, 具备与 PLC 和常规仪表所组成系统进行竞争的能力;
- 6)系统具有高智能化信息管理能力。

(2)DCS 集散控制系统构成

DCS 控制系统包括 CPU 模块, CPU 底板, CPU 空槽护板, 开关量模块, I/O 底板, 继电器, 控制柜, 工程师软件, 操作台, 显示器, UPS, 工程师服务通讯网络组成。

为提高系统可靠性, 采取如下措施:

- 1)控制系统采用不间断电源(UPS)供电, 系统机柜的电源装置冗余配置。
- 2)重要参数的测量通道和保护采用“三取二”或“二取一”方式。
- 3)重要控制回路的控制器冗余配置, 并能自动无扰切换。
- 4)通讯总线采用 1: 1 冗余。
- 5)人机接口操作站(处理器)冗余设置。
- 6)要求系统具有完整的自诊断功能, 自诊断功能达到模块级。
- 7)分散控制系统的接地以及输入输出线路的屏蔽与敷设严格按照分散控制系统的要求设计, 确保分散控制系统的抗干扰性能。
- 8)主要的逻辑开关采用引进技术生产或进口设备。
- 9)电源、控制器采用 1:1 冗余。

(3)DCS 集散控制系统功能

- 1)数据采集和处理功能;

2)实时数据、历史数据、动态流程图、重要数据趋势图等显示功能;

3)实现重要工艺参数(如压力、温度、流量及液位等)的连续控制及安全联锁等功能;

4)进行各工况报表打印、事故报警打印;

5)各装置分散控制;

6)良好的用户界面及中文人机界面;

7)离线组态、在线组态和在线修改控制参数功能;

8)数据上传通信功能。

(4)安全联锁系统(SIS 系统)

1)将整流变压器运行信号与氯泵停止控制、氯气总管电动切断阀实现安全联锁控制。

2)将氯气计量槽储罐进、出口电动阀与计量槽储罐液位、温度、压力实现安全联锁控制。

4.4.3 仪表选型

4.4.3.1 仪表选型原则

仪表选型以先进、可靠、经济为原则,同时结合国内同等行业的特点,对腐蚀性介质,选用防腐型一次测量元件;对浓度大的介质,选用具有防堵功能的仪表;对要求防爆的场所,选用相应防爆等级的仪表。

(1)DCS 系统以目前国内外先进的、安全的、成熟的、可靠的产品,考虑技术先进可靠有运行经验,性能价格比值较高的产品和厂商。

(2)仪表选型要安全可靠、技术先进、安装维护方便、经济合理。

选用的仪表应是国家技术部门认可的、取得制造许可证并经 GB/T 19000-ISO9000 标准认证的产品。

(3)主要仪表应选用电子式，变送器选用两线制智能型(4~20mA+HART,24V DC)，就地控制仪表可选用电动式。仪表的型号及类型尽可能地被限制，主体仪表应选用同一系列仪表，以便减少备品备件，便于维修管理。

(4)阀门执行机构原则上应采用气动执行机构。

(5)各装置(或者车间)的主要进出物料—原料、产品、半成品等的计量仪表原则上应采用精度较高的仪表。主要的原料、产品及公用工程量(气体、蒸汽流量的测量)应考虑温度和/或压力补偿。

(6)根据生产过程的要求，在线分析仪表可适度采用包括采样系统、样气预处理系统和回收、公用工程等成套供货的分析小屋。分析小屋(包括分析小屋成套的所有设备、配管、配线等)必须考虑所在区域的防爆等级的划分。

(7)电子/电气仪表应满足相应区域的防爆等级划分。本安或隔爆型仪表将被用在危险区。

(8)就地仪表的防护等级至少是 IP65，安装在控制室内的仪表至少是 IP20。

4.4.3.2 仪表的选择

(1)仪表信号

1)除温度检测元件和特殊测量仪表外，所有进出控制室的标准信号为 4~20mADC。

2)调节阀、就地控制器采用 20~100kPa 的标准气动信号。

(2)信号及联锁

工艺操作报警、远程设备的状态、ON/OFF 阀位指示及系统安全联锁由 DCS 系统来实现。

(3)仪表材质和防护

所有与工艺介质接触的仪表材质，均应能满足工艺介质的要求，并且不低于仪表所在管道或设备的材质；现场一次仪表根据现场情况分别采用防水型、防腐型和隔爆型及本安型。

所有现场安装的仪表是全天候型的，可以满足现场使用环境和气候条件，并符合相应防护等级的要求。

安装在火灾和爆炸危险场合的仪表设备应符合危险区域等级划分的要求，在爆炸危险区域的现场仪表为隔爆型或本安型，并符合相应防爆等级的要求。

就地操作室视其布置情况，必要时采取局部正压通风或正压通风。

仪 表 设 备 一 览 表

序号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	DCS 系统		套	1	
2	整流氯泵安全联锁系统		套	1	
3	氯气系统安全联锁系统		套	1	
4	监测、控制仪表		台	95	
5	电动调节阀及切断阀		台	80	
6	区域火灾自动报警系统		套	1	
7	防爆工业电视监控系统		套	1	

序号	名 称	型号及规格	单位	数量	备 注
8	钠管道、储罐、设备铠装电伴热系统		米	6500	

4.4.4 控制室的设置

本工程工艺装置与各自设置独立的控制室，应位于爆炸危险区域外，宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧。

控制室根据其功能要求、管理模式、控制系统规模设置如下功能房间和辅助房间：

1)功能房间：操作室、机柜室、工程师室、不间断电源装置(UPS)室、备件室等；

2)辅助房间：生产调度室、交接班室、更衣室、休息室等。

控制室的功能房间面积根据控制系统的操作站、机柜和仪表盘等设备数量及布置方式确定。辅助房间的面积应根据实际需要确定。

4.4.5 仪表的供电和供气

(1)仪表供电

仪表的控制系统电源是双回路自动切换的独立供电回路，电压等级为 $220\text{VAC} \pm 10\%$ ， $50 \pm 1\text{Hz}$ 。现场仪表的供电(24V DC)一般由控制系统(DCS)提供。控制系统(DCS)和现场仪表由不间断电源(UPS)供电，在外部电源故障期间，UPS 提供后备电源(电池组)，其容量是能保证系统及仪表正常工作至少 30 分钟。

不间断电源质量指标如下：

1)交流电源参数或者指标应符合下列规定：

电 压： $220\text{V} \pm 11\text{V}$ ；

频率：50Hz $\pm$ 0.5Hz；

波形失真率：小于 5%。

2)直流电源参数或者指标应符合下列规定：

电压：24V $\pm$ 0.3 V；

纹波电压：小于 0.2%；

交流分量(有效值)：小于 40mV

3)电源瞬断时间应小于用电设备的允许电压瞬断时间。

4)电压瞬间跌落应小于 10%

(2)仪表供气

本项目无气动仪表，所以不需要设置仪表气源。

4.4.6 标准和规范

《过程测量与控制仪表的功能标志及图形符号》HG/T 20505-2014。

《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093-2013

《控制室设计规范》HG/T 20508-2014

《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507-2014

《仪表供电设计规范》HG/T 20509-2014

《仪表配管配线设计规范》HG/T 20512-2014

《仪表系统接地设计规范》HG/T 20513-2014

《仪表及管线伴热和绝热保温设计规范》HG/T 20514-2014

《信号报警及联锁系统设计规范》HG/T 20511-2014

5 原材料、辅助材料、燃料及动力供应

5.1 原辅材料供应

5.1.1 主要原辅材料质量、规格

(1)精制盐

精制盐的质量指标表

序号	成分名称	含 量
1	NaCl	99.8%
2	水 份	0.01%
3	水不溶物	0.004%
4	硫 酸 根	0.009%
5	钙和 镁(以总钙计)	0.001
6	铁	0.0002

(2)氯化钙、氯化钡

项目使用的是无水氯化钙、氯化钡。

(3)石 蜡 油

石蜡油的质量指标表

项 目	质 量 标 准	
品 种	工 业 白 油	
牌 号	15 #	26 #
运动粘度 40℃ CP	12.5~17.5	24~28
闪 点(开口)℃	165	165
色 度(重铬酸钾溶液)号 ≤	1.5	1.5
水溶性酸或碱	无	无

项 目	质 量 标 准	
凝 固 点 °C ≤	-1	-1
机械杂质	无	无
水 份 %	无	无
硫 含 量 % ≤	0.1	0.1
腐 蚀(铜片)100℃ 3h	合 格	合 格

(4)硫 酸

硫 酸 的 质 量 指 标 表

序号	成分名称	含 量
1	H ₂ SO ₄	≥98%
2	密 度：(常温)	1.84g/cm ³
3	沸 点：(98.3%)	338℃

5.1.2 原辅材料用量

主 要 原 辅 材 料 用 量 表

序号	物料名称	规 格	年用量(吨)	来 源
1	精 制 盐	NaCl≥99.9%	52400	兰太公司制盐分公司提供
2	氯 化 钙	无 水	500	兰太公司提供
3	氯 化 钡	无 水	200	外 购
4	浓 硫 酸	H ₂ SO ₄ ≥98%	300	外 购
5	石 蜡 油		200	外 购

5.1.3 原辅材料供应

(1)精 制 盐

由兰太公司制盐分公司精盐分厂供应,公司拥有储量 1.14 亿吨的

盐湖，按公司成品盐产能 150 万吨/年，公司的盐湖资源至少还可以开采 70 年。项目具有原料优势。该厂每年可生产精制盐 12 万吨，完全可满足生产需求，由乌吉线专用铁路运至乌海西站，经汽车短途运输至本厂。

(2)氯化钙

氯化钙由兰太公司 0.3 万吨/年氯化钙装置供给。

(3)石蜡油、浓硫酸和无水氯化钡

石蜡油、浓硫酸和无水氯化钡的用量很小，都是基本的化工原料，所以可在市场上购买。

5.2 燃料以及动力供应

5.2.1 天然气

本次设计新增燃气热风炉两台，供精制盐干燥用热风，年消耗天然气 276000Nm^3 ，由园区天然气管道接入。

5.2.2 蒸汽

蒸汽平均耗量为 3.94 吨/h,主要用于液氯汽化，电解槽烘干，修槽采暖等等，生产为间断性用汽。生产生活所需蒸汽可使用自备电厂锅炉所产蒸汽及背压蒸汽即可满足要求，新建供热设施可与原有供热系统连接即可。

5.2.3 压缩空气(包括仪表空气)以及氮气

项目使用的压缩空气和氮气两分别为 $1760\text{m}^3/\text{h}$ 和 $220\text{m}^3/\text{h}$ ，分别在原有的空压机厂房和制氮场地增加空压机和制氮机，就能满足项目使用。

5.2.4 生产、生活水供应

项目生产、生活用水来自原厂区的生产、生活用水管网，水量、水压满足使用要求。项目全年新鲜水用量为 7.884 万 m³。

5.2.5 电力供应

本项目厂区内引入电源供电电压等级为 35kV，经变压后供用电设备使用。电源分别引自中盐 220kV 变电站 35kV 母线及乌素图 110kV 变电站 35kV 母线，两路电源互为备用，交接点为 35kV 总变电站 35kV 进线端。本项目计算有功功率为 29282.37kW，经核算园区变电站能够满足本项目用电需求，因此本项目供电可靠。

另在厂区综合水泵房设一台500kW(380V)柴油发电机作为本工程的安保电源，当厂区主电源故障、火灾时为厂区消防设备供电，为企业提供电力保障，全厂年耗电量为22038.96万kW.h。

6 厂址方案和建厂条件

6.1 厂址选择

6.1.1 厂址概况

项目拟建于兰太公司制钠二厂原物资库区拆除后的厂地，位于阿拉善盟最北端乌斯太镇，在乌海市乌达新区西南方，距乌海市乌达新区 6 公里，东距乌海西火车站约 3 公里，北面与乌达工业园区相邻，周边有氯碱化工厂、印染厂、电厂等大型企业，110 国道从厂区东 500 米处通过，东邻包—兰铁路，南邻乌—吉铁路专用线，道路在厂区内形成网络，交通运输十分便利。厂内地势平坦，厂内原有车间、道路平面布置已形成格局。

6.1.2 厂址选择

本次 2 万吨/年工业金属钠、3.1 万吨液氯项目扩建工程厂址拟择于现制钠二厂 3.5 万吨/年工业金属钠厂院内，3.5 万吨/年工业金属钠厂建于 2001 年，原厂内水、电、汽公用设施齐全，所需原料金属钠就近运输。本次 2 万吨/年工业金属钠、3.1 万吨液氯项目扩建工程建成后，可充分利用企业原有办公、生活等公用设施，便于统一管理，已经建立起一套良好的运行、管理体系。

6.2 气象条件

阿拉善盟乌斯太镇，距乌海市乌达新区仅 6 公里，属我国北方典型的寒冷、干旱沙漠地带，多风、少雨，大陆性气候显著，常年主

导风向为东南风。

极值最高温度	39.4℃
极值最低温度	-32.6℃
年平均气温	9.3℃
年平均气压	892.9mbar
年平均降水量	171.1mm
年平均蒸发量	3446.9mm
年平均相对湿度	43%
年平均风速	3.9m/s
年最大风速	28m/s
最大冻土深度	130cm
地震烈度	8 度

6.3 建厂条件

兰太公司制钠分公司现已形成年产 4.5 万吨金属钠的生产能力，且各种辅助设施已建齐备，厂内道路形成网络，依赖原有的水、电、汽等公用设施及机修、配电等可完全满足建厂条件。

在兰太公司 3.5 万吨/年工业金属钠原厂址上进行 2 万吨/年工业金属钠、3.1 万吨液氯项目扩建工程，可充分利用企业原有的办公、生活等公用设施，并且便于统一管理，扩建工程实施后，将很快建立良好的管理体制，企业将会创造更大的效益。

6.4 当地发展规划

项目建设地阿盟乌斯太镇处乌海市、阿盟、宁夏回族自治区交界处，靠近包兰铁路、110国道，距乌海西站3公里，地理位置十分优越，被称为“西部金三角”，因此被阿盟列为工业示范开发区。开发区东西紧邻包兰铁路，北至乌巴公路，西至塔拉敖包，占地面积约2万平方公里。示范区内规划建设有自来水、污水处理厂、变电站、货运中心、客运站、生态绿地、公用绿地、生活防护绿地及商业服务区、医疗卫生区、文化教育区、行政办公区、居民居信区等。目前建成的有北染厂、3.5万吨钠厂、水泥厂等。随着示范区的发展，将会对兰太实业股份有限公司的项目实施创造更加有利的条件。

6.5 厂址选择

6.5.1 厂址选择的依据和原则

- (1)厂址选择应符合所在地区的规划，符合国家产业布局政策和宏观规划战略等。
- (2)厂址选择应有利于资源合理配置。
- (3)厂址选择应有利于节约用地和少占耕地及减少拆迁量。
- (4)有利于依托社会或依托现有设施，有利于建设和运行。
- (5)有利于运输和原材料、动力的供应。
- (6)有利于环境保护、生态平衡、可持续发展，有利于劳动安全卫生、消防等。
- (7)有利于节省投资、降低成本、增强产品竞争力、提高经济效益。

6.5.2 厂址方案

本项目位于阿拉善经济开发区。阿拉善经济开发区交通条件便

捷，是阿拉善盟煤、盐、铁、碱等资源输出的必经之地，具有优越的区位条件，地处宁蒙交界地段的阿拉善经济开发区作为阿拉善盟的"窗口"，南接石嘴山、北连乌海、面向黄河、背靠贺兰山，包兰铁路从开发区东缘通过，乌吉铁路由开发区直达左旗工业重镇吉兰太。110国道和丹东--拉萨高速公路在开发区东边南北向通过，乌海--巴彦浩特一级公路从开发区穿过，为"五路"交汇之处。距乌海机场 40 公里，距银川机场 120 公里，距贺兰山机场 110 公里，可高速直达。开发区距乌海西火车站 2 公里，距石嘴山火车站 20 公里。该厂址方案选择优点如下：

(1)有较好的社会依托条件

拟选厂址位于开发区内，区内已同步建设公用工程及生活福利设施，可为本项目供电、供水等提供便利条件。完全可以满足本项目对社会的依托要求。

(2)有较好的运输环境

开发区为"五路"交汇之处，乌海机场 40 公里，距银川机场 120 公里，距贺兰山机场 110 公里，可高速直达，开发区距乌海西火车站 2 公里，距石嘴山火车站 20 公里，交通运输便捷。

项目厂址区域内土地属荒漠化草原，征地成本低。且周边无村庄、无居民区，符合化工生产企业建设所要求的安全防护距离规定。

7 总图运输、储运、土建、界区内外管网

7.1 总图运输

7.1.1 厂址概述

本项目建于阿拉善盟阿拉善经济开发区原兰太实业股份有限公司制钠二厂 3.5 万吨/年工业金属钠厂区内，原有物资库房拆除后的厂地，厂区南邻阿拉善西北染料公司，北邻包兰铁路，距乌海西站约 3 公里，东邻 110 国道，与原厂区距离约 0.5 公里，厂区的交通运输十分便利。厂区地势起伏较大，地势呈西高东低势。全厂总占地面积 15 万平方米。

7.1.2 设计原则

(1)遵循《建筑设计防火规范》GB 50016-2014，执行国家颁布的有关规范、规定和标准要求。

(2)充分利用厂区现有土地资源，因地制宜、紧凑布置、节约用地、减少拆迁量。

(3)力求工艺流程顺畅，管线短捷，使各规划装置区有机结合，方便生产管理。

7.1.3 总平面布置

7.1.3.1 总平面布置原则

(1)遵循《工业企业总平面设计规范》，执行国家颁布的有关规范、规定和标准要求。

(2)充分利用厂区现有土地资源，因地制宜、紧凑布置、节约用地、减少拆迁量。

(3)力求工艺流程顺畅，管线短捷，使各规划装置区有机结合，方便生产管理。

(4)确保界区外道路及公用工程管线引入顺畅、便捷。

(5)总图布置充分考虑规划厂址的风向因素。

(6)新建装置尽可能采用联合、露天布置。

(7)厂区道路和场地的布置充分考虑装置的施工、设备安装、检修及消防通道。

7.1.3.2 布置方案

内蒙古兰太实业股份有限公司2万吨/年工业金属钠、3.1万吨/年液氯项目扩建工程项目，根据各工艺装置流程的需要，结合当地的气象条件，将厂区分分为生产区、辅助区及库区。

生产区布置在本次扩建厂区的西侧，由西向东依次布置了电解车间、干燥车间、精制车间、铸钠车间、安装车间、制膜车间、液氯计量槽区、氯泵房、酸洗涤塔以及二级钠提纯车间等。

辅助区布置在本次扩建厂区的东南侧及电解车间和液氯车间的周边，由西向东依次为总变、动力配电室、整流变车间、电解车间操作室、液氯车间冷冻机组液化器、液氯车间配电及操作间、循环水泵房、控制室等。

库区布置在电解车间的北侧，包括1、2号盐库。

具体布置详见总平面布置图。

总平面主要技术经济指标表

序 号	项 目	单 位	数 量	备 注
1	厂区用地面积	m ²	22268.68	约 33.4 亩
2	建筑面积	m ²	10109	
3	建构筑物占地面积	m ²	9810	
4	建筑系数	m ²	39.8	
5	道路及广场用地面积	m ²	4800.2	
6	绿化用地面积	m ²	1104.6	
7	绿 地 率	%	6	

7.1.4 竖向布置

7.1.4.1 竖向设计原则

- (1)满足工艺流程的要求。
- (2)竖向设计结合自然地形、工程地质条件和建构筑物、运输道路的设计标高，与厂外及周围地面衔接。
- (3)适应建构筑物的基础以及管线埋设深度的要求。
- (4)确定场地最低设计标高，保证排涝的要求。
- (5)因地制宜，节约土石方工程量。

7.1.4.2 竖向布置

本次设计考虑到厂址自然地形、地貌的特点及工艺要求，本工程厂区竖向设计采用平坡式布置方案，尽量依地形而设，减少土方量。厂区内就地平衡。

7.1.5 工厂运输及道路

企业的生产运输主要采取铁路和汽车运输方式，本次扩建工程的年总运输量为 104800 吨/年，其中运出 51000 吨/年，运入 53800 吨/年。

由于原企业已有足够的运输能力，本次设计不再新增外部运输车辆，只设置叉车 2 辆用于厂内运输，全年运输量见下表。

全 年 运 输 量 表

	序 号	名 称	运输量(T/a)	运输方式
运 入 量	1	精 制 盐	52600	汽车、火车
	2	氯 化 钙	500	汽 车
	3	氯 化 钡	200	汽 车
	4	石 蜡 油	200	汽 车
	5	硫 酸	300	汽 车
		小 计	53800	
运 出 量	1	金 属 钠	20000	汽 车
	2	液 氯	31000	管道、汽车
		小 计	51000	
		总运输量	104800	

本项目货运车辆依靠社会车辆解决。为了满足生产运输和消防安全的需要，厂区内的新建道路以环状布置，道路的宽度及布置在满足生产运输需要的同时，还应满足消防安全的要求。道路宽度：主干道为 8 米，次干道为 6 米，道路转弯半径为 12 米。道路采用城市型混凝土路面。

7.1.6 绿 化

绿化的目地在于美化环境、净化空气，植被覆盖露土，防护遮阳，隔离噪音。

区内道路两侧及主要建筑物周边要充分绿化，厂前区要树木、绿篱、花草并重，整个厂区广泛植树种草、美化环境，使厂区成为职工生产、文娱生活和休息的乐园。

厂区道路两侧进行绿化，植被种草，美化环境，减少污染，绿化率为 6%。

7.2 储 运

7.2.1 设计范围

本项目的贮运设计主要是原辅料和产品贮运系统。原料贮运设计主要包括原料精制盐，辅料氯化钙、氯化钡、硫酸以及石蜡油等的供应和贮运；产品贮运系统的工作内容是金属钠、液氯的贮存及外运。

7.2.2 储运方案

各种物料储存天数、储存量根据物料特性、产地、运输距离及产品生产、销售特点而确定。

(1)主要原料精制盐

原料精制盐年需要量约为 52600 吨，其贮存时间按 10 天考虑，贮存量约 1575 吨，贮存于盐库内，盐库的面积分别为 289m² 和 204 m² 两座。

(2) 辅料

辅料氯化钙、氯化钡、硫酸以及石蜡油的用量都比较小，所以运入厂后，氯化钙、氯化钡贮存在原有的氯化钙、氯化钡库内，其他直接贮存在各自的储罐内。

(3) 产品

本项目主要产品金属钠、液氯，都贮存在原有的库房和储存区域待售。

储运介质及储运方式

序号	物料名称	形态	储存方式	储运方式	备注
1	精制盐	固态	袋装	汽运	
2	氯化钙、氯化钡	固态	袋装	汽运	
3	硫酸、石蜡油	液态	储罐	汽运	
4	金属钠	固态	桶装	汽运	
5	液氯	液态	储罐	汽运	

7.3 厂区外管网

7.3.1 车间(装置)外部工艺及供热管道的范围

生产装置外管网包括硫酸、石蜡油的储运、生产系统、变电所、化验之间相互连接的各种工艺物料管线、公用物料管线、供热管线。

7.3.2 全厂辅助装置、公用工程、办公及生活服务性设施外管网范围

全厂辅助、公用等设施，其建筑物之间的外管网包括总变电所、供汽管线、循环水站以及各个车间(装置)之间相互连接的各种工艺物料管线、公用物料管线、供热管线。

7.3.3 管线敷设的原则及敷设方式

7.3.3.1 管线敷设的原则

(1)大直径管线($DN \geq 350mm$)应尽量布置在靠近柱子的位置,使管架随较小的弯矩。

(2)装置外的管廊,应将公用工程管线置于中间而工艺管线置于两侧。

7.3.3.2 管线敷设方式

管线通常采用架空敷设方式。

7.3.4 管线敷设方案的确定

(1)热力管线全部采用可靠的“ $\cap$ ”型补偿器,以降低工程造价。

(2)按不同物料的管线,设置高点放空,低点疏水,保温、伴热、防雷、静电接地,热补偿等措施。管线坡度按 1~5%设计。

(3)外管架设计考虑敷设电气、仪表电缆桥架需要的位置和空间,适当留有一定的余地。

(4)外管架结构拟采用钢筋混凝土基础及主柱,上部拟用单层 轻型钢结构梁架,跨越厂区道路和其它特殊地区设桁架。管架设计力求实用、美观、尽量节省土建投资。

(5)管架跨越 道路净空高度要求,主干道大于 5.5 米,一般道路大于 4.5 米,其它地方大于 3.5 米。

(6)外管线布置应注意便于安装、操作和维修,同时还应注意公用物料管线计量仪表的安装位置,尽量集中并便于检测、管理。

7.4 土建工程

7.4.1 土建工程方案的选择

(1)设计原则

根据该项目生产工艺的要求,生产厂房、辅助性厂房的平面布置,层数及层高均由工艺按生产提供条件、土建按条件要求进行设计,设计标准依据《工业厂房统一化标准》及有关规定执行。

该项目建设,根据其生产工艺要求及生产所需的配套设施,严格按照国家规范、规程及防火、防爆、环保等要求进行,做到安全适用、经济合理、美观大方,符合文明生产等诸条件。

在建筑设计中,力求外形整齐、简单、经济实用。内墙、地面、顶棚等装修,依据相关行业标准执行。外装修整体使用彩色弹涂,以满足整体规划,在建筑结构设计,力求受力明确,增强建筑结构的整体性,使设计规范化、施工机械化和构件标准化。其建筑结构安全等级按二级,结构设计使用年限按 50 年设计。

本工程采用的主要设计规范

《建筑抗震设计规范》GB50011-2010

《混凝土结构设计规范》GB50010-2010

《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011

《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068-2001

《建筑结构荷载规范》GB50009-2012

《砌体结构设计规范》GB50003-2011

《钢结构设计规范》GB50017-2003

《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》CECS102:2002

《建筑设计防火规范》GB50016-2014

《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-95

《工业建筑防腐设计规范》GB50046-2008

《工业建筑地面设计规范》GB50037-96

《动力机器基础设计规范》GB50040-96

《公共建筑节能设计标准》DBJ03-27-2007

(2)辅助工程

本工程是扩建项目，一些公辅工程利用原有，不够的需要新建。

(3)设计基础数据

基本雪压 0.10 kN/m²(50 年一遇最大值)

基本风压 0.50kN/m²(50 年一遇最大值)

地震烈度 8 度 (0.20g)第一组

标准冻土深度 130 厘米

(4)工程地质

根据地质勘探报告分析，可定为天然地基，不需作地基处理，其持力层为细砂层。土层分布如下：

表面细沙层：厚度 0.5~0.7 米，为黄褐色，主要成份有长石、石英，含有少量植物根，低洼部钻孔细沙层中含有可溶性盐类。

细砂：厚度 6~17 米，褐黄色，饱和状态，密度为中密，颗粒较均匀，主要成份有长石、石英和少量云母碎片，内有粗砂的薄砂层和透镜体，地耐力上部为 1.8MPa，下部范围为 2.0MPa。

亚粘土：褐色、红褐色、灰色、硬塑—可塑状态，致密，个别为软塑状态，属中压缩性，塑性指数在 18~15 之间，此层是厂区良好隔水层，地耐力上部 4 米范围内 2.3MPa，下部范围为 1.6MPa。

厂区地下水对混凝土无侵蚀作用，地质状况良好。

(5)抗震预防及地基处理

本工程所处区域按全国地震烈度划分属 8 度区(0.20g)，为此，本项目建筑按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)进行抗震设计，所有新建建筑，均按 8 度抗震设防，特别是设备基础应按照设备要求设计施工，并考虑防振动，与厂房基础脱开。

(6)施工条件及注意事项

由于拟建项目为一般的中、小型工程，库房结构基本上是混凝土框排架结构、门式轻钢结构和混凝土结构，因此，凡具有一定的施工力量技术水平及施工机具条件的工程公司均可施工。

7.4.2 防腐、防爆设计

(1)防腐要求

本着对不同部位，不同介质及不同腐蚀程度采取不同的防腐措施，重点设防的原则进行防腐处理。

1)酸性介质或酸碱介质腐蚀。

地面：采用 100 厚耐酸、碱地砖，楼面采用 10 厚耐酸碱瓷砖。

2)碱性介质腐蚀：一律采用耐碱混凝土

3)钢结构防腐及配件防腐

一律采用防腐涂料

(2)建筑防火、防爆措施

按本工程贮存物品的种类，按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014、《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2008 的分类要求，本工程厂房、库房的火灾危险性分类为甲、乙、丙、戊类，在建筑设计中要严格按建筑防火的有关规定设计，耐火等级按二级设计。工程依据规范设计合理的防火分区，采取相应的防火措施，所有建筑物均应按规范规定配置灭火装置。新建的建筑物按其耐火等级的要求，选用耐火极限符合标准的构件和建筑材料。若超出应通过采用防火墙分隔，严格按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014 要求分隔，满足规范要求。

7.4.3 主要生产建筑物的布置及结构选型

(1)电解车间(含操作室、控制室)

建筑物长：94 米，宽 18 米，层数二层。结构形式采用钢筋混凝土框架结构，总高为 15 米，柱距为 6.0 米；柱下为钢筋混凝土独立基础，屋面、楼面皆采用现浇钢筋混凝土结构，地面、楼面采用不发火水泥砂浆面层。屋面采用蛭石板保温，氯丁胶防水“二布六胶”；内墙面刮腻子、外墙面刷涂料。外门采用钢木大门，窗采用平开单框双玻塑钢窗。

(2)液氯车间

建筑物长：80 米，宽 16.5 米，层数一层，采用钢筋混凝土排架结构；层高 6 米，柱距为 6.0 米；柱下为钢筋混凝土独立基础，屋面采用钢筋混凝土屋面梁结构，1.5×6.0m 钢筋混凝土大型屋面板，屋面采用蛭石板保温，氯丁胶防水“二布六胶”；内墙面刮腻子、外墙面刷涂

料。地面采用不发火水泥砂浆面层。大门采用平开钢木大门，窗采用平开单框双玻塑钢窗。

(3)循环水泵房(含操作间)

建筑物长：30 米，宽 9 米，层数一层，结构形式为砖混结构，外墙皆为 370 厚烧结多孔砖墙，内墙皆为 240 厚烧结多孔砖墙，屋面采用现浇钢筋混凝土板，墙下采用毛石条形基础，屋面采用蛭石板保温，氯丁胶防水“二布六胶”；内墙面刮腻子，外墙贴瓷砖，地面为水磨石地面。门采用铝合金门，窗采用塑钢窗。依据《公共建筑节能设计标准》DBJ03-27-2007,本项目按严寒地区维护结构。为此，应严格控制建筑物体型系数及窗墙比，外墙采用贴岩棉板保温。

本项目总建筑面积为 10109 平方米，本项目建、构筑物总占地面积为 9810 平方米。

7.4.4 三大主材估算

(1)水 泥： 约 2000 吨

(2)钢 材：

型 钢： 约 20 吨

钢 筋： 约 550 吨

(3)木 材： 约 60 立方米

建 构 筑 物 一 览 表

序号	工 程 名 称	平面尺寸长×宽 (m×m)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	总高 m	结构形式	生产类别	耐火等级	备 注
1	电解车间(含操作室、控制室)	94×18+24×10+1 2×10	2329	3384	二	15	框架结构	甲 类	二 级	设 2 个防火分区
2	精制工段	22×18	463	792	二	15	框架结构	甲 类	二 级	设 1 个防火分区
3	铸钠工段	30×22	746	660	一	6	框架结构	甲 类	二 级	设一个防火分区
4	干燥工段	18×17	365	612	二	8	框架结构	甲 类	二 级	设一个防火分区
5	盐 库 1	17×17	346	289	一	6	排架结构	戊 类	二 级	
6	盐 库 2	17×12	253	204	一	6	排架结构	戊 类	二 级	
7	安装、制模间	31×10	378	620	二	8	框架结构	丙 类	二 级	
8	变压器、整流间	31×17	606	1054	二	10	框架结构	丙 类	二 级	
9	除尘系统	20×15.5	370	310	一	6	排架结构	戊 类	二 级	
10	液氯车间	80×16.5	1477	1320	一	6	排架结构	乙 类	二 级	
11	循环水泵房(含操作间)	30×9	335	270	1	板 4.2m	砖混结构	戊 类	二 级	
	冷却塔池	30×8	240			-2.5	钢筋混凝土结构			V=500m ³ 1 座
	热 水 池	24×8	192			-3.0	钢筋混凝土结构			V=500m ³ 1 座
12	事故处理系统	12×7.2	87			-4.0	钢筋混凝土结构			V=300m ³ 1 座
13	动 力 变	33×18	678	594	一	4.5	框架结构	丙 类	二 级	
13	二级钠厂房改造	15×63	15×63		4	6				

8 公用工程方案和辅助生产设施

8.1 公用工程方案

8.1.1 给水排水

8.1.1.1 概 述

本项目给排水系统包括界区范围内的供水管网、循环水管网以及公用工程界区外的地下给排水管道的设计。地下给排水管道系统包括生产、生活给水系统、循环水系统，雨水系统、清净下水排水系统，生活、生产污水排放系统。

8.1.1.2 设计原则

- (1)设计中严格执行国家有关法规、规范、标准；
- (2)给排水工艺设计技术具有先进性、适用性和可靠性；
- (3)设备选型安全、可靠和适用；
- (4)采取有效措施确保安全，严格执行国家有关安全和消防规定；
- (5)充分利用工厂地区的协作能力及工厂原有设施的富裕能力；

(6)经济上尽量节省投资。

8.1.1.3 采用的设计规范

(1)设计依据

工艺及相关专业提供的设计条件。

(2)设计采用的标准规范

《室外给水设计规范》GB50013-2006

《建筑给排水设计规范》GB50015-2010

《建筑设计防火规范》GB50016-2014

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

《工业循环冷却水处理设计规范》GB50050-2007

《工业循环水冷却设计规范》GB/T50102-2003

《室外排水设计规范》GB50014-2006(2011 年版)

《污水综合排放标准》GB8978-1996

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

8.1.1.4 水源及给水

(1)水源

生产、生活用水来自原厂区的生产、生活用水管网，水量、水压满足使用要求。

(2)给水

厂区职工平均小时生活用水量 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，冲洗水 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水补水量为 $5.5\text{m}^3/\text{h}$ ，未预见水量 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，厂区小时用水量 $9\text{m}^3/\text{h}$ ，全年用水量 7.884 万 m^3 。

(3)工厂给水系统划分

本项目根据用水性质的区分，给水系统划分为以下三个系统：

- 生活给水系统
- 生产给水系统
- 循环水系统

1)生活给水系统

本项目生活用水量 $1\text{m}^3/\text{h}$ (最大时 $1.2\text{m}^3/\text{h}$)，从厂区自来水管网接入，设水表计量。

2)生产给水系统

本系统将向各个生产装置和公用工程装置提供所需要的生产用水。生产水设计流量，正常值 $8\text{m}^3/\text{h}$ ，最大值 $8.8\text{m}^3/\text{h}$ 。供水压力 0.4MPa 。生产水管道采用焊接钢管，枝状埋地铺设，主管管径 DN100。

项目用水量表

序号	用水单位名称	新鲜水用量(m ³ /h)	排水量(m ³ /h)
1	循环水补水	5.5(软水)	2.2
2	冲 洗 水	0.5	0.4
3	全厂生活及化验	1	0.8
4	未预见水量	2	1.8
	合 计	9	5.2

3)消 防

厂区各生产车间建筑结构属一、二级耐火等级，主车间为电解车间，生产性质属甲类。该车间主要物质为金属钠，遇水剧烈反应，能引起爆炸，所以本车间不设室内消火栓系统，采用干沙和干粉灭火器作为主要灭火措施，按照严重危险级配置。根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 中有关规定室内、外消防用水量分别为 10L/s 和 15L/s，火灾延续时间为 3h，消防栓用水量为 270 m³。消防水压力为 0.5MPa。

消防给水接自原厂消防水系统，室外消防水管网布置成环状，安装分段阀，以确保本系统的可靠性和安全性。消防给水为临时高压系统，着火时启动综合水泵房消防泵满足厂区室内外消防用水要求。消防主管网 DN150mm，按规范要求设置室外地下式消火栓等消防设施，消火栓间距为 120m。各生产车间设置室内消防给水系统，按《建

筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 要求配置相应数量的灭火器。

4)循环水系统

本工程设循环冷却水给水系统，循环水站主要供各类压缩机等冷却用水。循环冷却水分为两个系统：

①电解循环水系统

电解循环水系统，循环水量为 $480\text{m}^3/\text{h}$ 。

根据要求，选用闭式冷却塔。

循环水量： $480\text{m}^3/\text{h}$

供水温度： 32°C

回水温度： 40°C

浓缩倍数：4

水泵选型

循环冷却水供水泵为二台，一用一备，单泵参数： $Q=600\text{m}^3/\text{h}$ $H=42\text{m}$ ， $N=90\text{kW}$ ，系统回水压力 $P=0.2\text{MPa}$ 。

冷却塔选型

冷却塔拟选用闭式冷却塔 1 座，单塔产水能力为 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，配套风机， $N=18.5\text{kW}$ 。

在循环水泵房内设置软化水系统，为循环水系统提供补水，系统出水量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 。

②液氯、二次钠提纯以及空压氮气站循环水系统，循环水量为 $740\text{m}^3/\text{h}$ 。

循环水量： $740\text{m}^3/\text{h}$

供水温度： 32°C

回水温度： 40°C

浓缩倍数：4

水泵选型

循环冷却水供水泵为三台，二用一备，单泵参数： $Q=450\text{m}^3/\text{h}$ $H=42\text{m}$ ， $N=55\text{kW}$ ，系统回水压力 $P=0.2\text{MPa}$ 。

冷却塔选型

冷却塔拟选用逆流式闭式冷却塔 2 座，单塔产水能力为 $450\text{m}^3/\text{h}$ ，配套风机， $N=15\text{kW}$ 。

循环水管道采用焊接钢管，埋地管道采用加强级环氧煤沥青防腐，管网枝状敷设。

8.1.1.5 排 水

根据本项目污水性质的区分，排水系统分为以下五个系统：

- 生活污水系统
- 清净下水系统
- 雨水系统

●污染消防水系统

(1)生活污水系统

本项目厂区生活污水来源于厂房、办公楼的卫生间，间断排水。排水量大约为 $0.8\text{m}^3/\text{h}$ ，生活污水送入厂区原有的污水管网。

(2)生产污水系统

生产废水主要为循环水系统排污水、冲洗水和未预见水量，排水量 $3.4\text{m}^3/\text{h}$ ，排入原厂生产污水管网。

(3)雨水系统

雨水分为初期污染雨水和后期清净雨水。后期清净雨水经雨水口、雨水支管和雨水干管，汇集后以重力流的方式排至厂外。装置区的初期污染雨水在装置区内收集，缓慢地排入生产废水系统收集到事故池，后期清净雨水切换到本系统，最终排出厂外

(4)污染消防水系统

为避免消防事故水对环境造成污染，杜绝消防后的水引起的水源污染，消防后的水经全厂雨水系统送入原厂事故处理水池。

8.1.1.5 主要设备一览表

本项目给排水系统主要设备见下表：

给 排 水 设 备 一 览 表

序号	设 备 名 称	规格型号	单位	数量	备注
1	液氯循环水泵	Q=600m ³ /h H=42m	台	2	备 1
	配套电机	N=90kW			
2	玻璃钢冷却塔	Q=600m ³ /h	台	1	
	配套电机	N=18.5kW			
3	电解循环水泵	Q=450m ³ /h H=42m	台	3	备 1
	配套电机	N=55kW			
4	玻璃钢冷却塔	Q=450m ³ /h	台	2	
	配套电机	N=15kW			
5	潜 水 泵	Q=8-14m ³ /h H=12-7.6m	台	2	
	配套电机	N=0.75kW			
6	软化水系统	出力 10m ³ /h	套	1	

8.1.2 供 电

8.1.2.1 设计原则

可研编制依据国家有关工矿企业电气标准规程、规范。设计采用目前国内较新的技术和设备，使生产及生活用

电安全可靠。

负荷计算方式：需要系数法。

8.1.2.2 设计范围

- (1)35kV 总变电站；
- (2)整流变压器室、整流控制室、动力变配电室；
- (3)工艺装置车间电力及照明设计；
- (4)循环水站等公用工程车间电力及照明设计；
- (5)全厂电力外线、通讯；
- (6)全厂防雷防静电接地系统设计；
- (7)全厂工业电视监控系统设计。

35kV 电力外线不在本次设计范围内。

8.1.2.3 供电电源

本项目厂区内引入电源供电电压等级为 35kV，经变压后供用电设备使用。电源分别引自中盐 220kV 变电站 35kV 母线及乌素图 110kV 变电站 35kV 母线，两路电源互为备用，交接点为 35kV 总变电站 35kV 进线端，本项目计算有功功率为 25862.44kW，经核算园区变电站能够满足本项目用电需求，因此本项目供电可靠。

另在厂区综合水泵房设一台500kW(380V)柴油发电机作为本工程的安保电源，当厂区主电源故障、火灾时为厂区消防设备供电，为企业提供电力保障。

8.1.2.4 采用的设计标准及规范

本工程电力设计所使用的设计标准为所有国家现行标准，主要标准目录如下：

《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《3~110kV 高压配电装置设计规范》	GB50060-2008
《35~110kV 变电所设计规范》	GB50059-2011
《建筑防雷设计规范》	GB50057-2010
《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》	GB50062-2008
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《电力工程电缆设计规范》	GB50217-2007
《石油化工企业设计防火规范》	GB50160-2008
《并联电容器装置设计规范》	GB50277-2008
《火灾自动报警系统设计规范》	GB50166-2013

相关的其它规范及规定

8.1.2.5 用电负荷及负荷等级

(1)全工程计算负荷见“用电负荷计算表”

(2)用电负荷等级：

本工程工艺装置数量较多、自动化水平高并属于重要的化工装置，主要产品为易燃且化工生产连续性强，工艺及辅助生产装置中大部分负荷在突然停电时会引起连续性生产过程混乱，需要长时间才能恢复生产，经济损失很大，并可能会引起火灾、爆炸、人身伤亡及设备损坏等事故。造成较大的经济损失，此类电力负荷，如化工工艺生产装置及相关的辅助生产装置等属于二级用电负荷。根据国标《供配电系统设计规范》GB50052—2009 及《化工企业供电技术设计规范》的规定，本工程负荷等级大部分属于二类用电负荷，占总负荷的 80%以上，少数重要负荷如消防、压缩机辅机、仪表电源、事故照明、DCS 等负荷属一级负荷，其余属三级负荷，所以供电的要求较高，应由两个电源供电。

一级用电负荷不允许停电，采用双电源终端切换后供电、对于一级负荷中特别重要的负荷，除由两个电源供电外，还应将本工程的安保电源作为备用电源，DCS 采用 UPS 供电；二级用电负荷，一般需要两回路供电；三级用电负荷只需一回路供电。

本次设计，电容补偿采用 10kV、0.4kV 低压侧集中补偿方式，使高压进线处的功率因数达到 0.95 以上。

本工程总计量设在线路进线进口处，计量 CT 选择 0.2S 级，计量 PT 选择 0.2 级，计量表计选用智能表。

8.1.2.6 电气主接线

(1) 供配电系统

根据工艺装置、公用工程及辅助设施的负荷情况，本工程拟新建一座 35kV 总变电站，35kV 系统为单母线分段运行方式，两回 35kV 专用电源引自园区不同变电站 35kV 母线段，备用一回 35KV 电源。配电室内设 12 面 35kV 高压柜，另在总变电站设 1 台 S13-50kVA/10/0.4kV 动力变压器为所用变。

厂区新建 35kV 总变电站结构为单层，内设 35kV 配电室、380V 配电室、控制室、卫生间、值班室。35kV 系统采用单母线分段运行，中间设有母联开关，正常运行时母联断开，当一路电源故障时另一路电源不应同时受到影响且能够带起所有二级及以上用电负荷。35kV 高压开关柜选用 KYN61-40.5 金属铠装中置式高压开关柜，内配真空断路器，采用直流操作电源，内配真空断路器，采用直流操作电源。

在电解车间设 2 台 S13-2500kVA/35/0.4kV 动力变压器为全厂低压动力设备供电。低压配电室低压配电柜选用 MNS 型抽出式低压配电屏，屏内选用自动空气开关进行过流和速断保护，无功负荷采用低压侧自动补偿，使功率因数达到供电部门的要求。

电缆根据电压、电流、允许电压损失及环境等条件选择，380V 电缆选用阻燃聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆，控制电缆选用阻燃聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套控制电缆。

(2) 配电电压选择

根据装置的负荷情况，生产装置用电负荷配电电压等级如下：

低压电动机	380 V
-------	-------

检修电源	380/220V
照明电源	380/220V
DCS 及关键仪表	220V(来自 UPS)

8.1.2.7 动力及照明配电

动力配电按常规配电作法，配电控制设备可放在设备附近便于操作的地方。所有用电设备动力配电选用 XL-21 型动力配电箱，30 千瓦以上电动机采用减压起动设备。

照明按工艺各场所要求的照度进行配置，粉尘较大及潮湿场所采用防水防尘 LED 灯，有易燃易爆产品的场所灯具选用防爆型，防爆等级根据装置介质类别选用。

其他场所采用节能灯，所有灯具选用节能型，照明配电箱选用 pxt-型，并安装在可安全操作的墙上。在综合水站、工艺生产厂房的主要通道和出入口设备用照明、应急照明和疏散指示照明，灯具采用自带蓄电池式灯具，供电时间大于 90 分钟，消防设备用房的持续供电时间大于 180 分钟。

动力电缆选用 ZR-YJV-1kV 型电力电缆，照明线路选用 ZR-BV-500 型电线，动力控制线路选用 ZR-KVV-型控制电缆。厂区电气线路采用电缆沟敷设和直埋敷设，局部穿保护钢管暗敷设。

本项目生产装置、辅助生产装置有部分属于腐蚀爆炸性危险区域，该区域的动力、控制、照明等设备应选用相应防爆等级的防腐防爆型电气设备。系统保护和监控采用集中分散式微机综合自动化系统。

8.1.2.8 微机监控及保护装置

在 35kV 变电站设一套微机监控及保护装置，该系统与各车间

变电所之间保护系统的通讯联络采用光纤连接。继电保护按照现行国标《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》来设计系统保护和安全自动装置。

8.1.2.9 直流系统

本厂高压用电设备和变电站的操作、保护电源均采用直流220V。为此，在35kV变电站选用一套免维护直流蓄电池屏。

8.1.2.10 主要用电设备选型

35kV 高压用电设备及电缆按短路电流的动、热稳定来选择、校验，380V 用电设备按短路电流选择、校验，低压电缆按额定电流来选择，防爆设备按防爆介质的级别和组别来选择，主要设备材料选择如下：

序号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量	备 注
一	总变电站				
1	35kV 高压开关柜	KYN61-40.5	面	12	
2	所用变压器	S13-50kVA 35/0.4kV	台	1	
3	高频开关铅酸免维护电池直流屏	65AH	套	1	
4	综合自动化保护装置		套	1	
5	照明配电箱	PXT-	台	2	
6	抽出式低压配电屏	MNS	台	4	
二	工艺装置区				
1	整流变压器	ZHSTB-18440/35	台	3	
2	动力变压器	S13-2500kVA 35/0.4kV	台	2	
3	抽出式低压配电屏	MNS	台	40	

序号	名 称	型 号 及 规 格	单 位	数 量	备 注
4	防爆型动力配电柜	BXD-	台	2	
5	防爆型照明配电箱	BXM-	台	4	
三	综合水泵房				
1	柴油发电机	500kW	台	1	
2	抽出式低压配电屏	MNS	台	6	
3	动力配电箱	XL-21	台	1	
4	照明配电箱	PXT-	台	1	
四	循环水泵房				
1	抽出式低压配电屏	MNS	台	4	
2	动力配电箱	XL-21	台	1	
3	照明配电箱	PXT-	台	1	
五	电缆及其它材料				
1	高压交联电缆	ZR-YJV-35kV 3×240	米	2000	
2	高压交联电缆	ZR-YJV-35kV 3×70	米	2200	
3	低压电力电缆	ZR-YJV-1 3×240+1×120	米	900	
4	低压电力电缆	ZR-YJV-1 3×185+1×95	米	1200	
5	低压电力电缆	ZR-YJV-1 3×95+1×50	米	1600	
6	低压电力电缆	ZR-YJV-1 3×50+1×25	米	2100	
7	低压电力电缆	ZR-YJV-1 4×16	米	600	
8	低压电力电缆	ZR-YJV-1 4×10	米	2100	
9	低压电力电缆	ZR-YJV-1 4×4	米	1200	
10	低压控制电缆	ZR-KVVP-750-	米	4000	
11	桥 架		吨	5	
12	区域火灾自动报警系统		套	1	

8.1.2.11 过电压保护

对 35kV 母线及其高压柜内真空开关，为防止操作过电压，采用氧化锌避雷器保护。对 0.4kV 系统，分级采用电涌保护器保护。

8.1.2.12 中性点接地系统

低压用电设备 0.38/0.22kV 3PH+N+PE 中性点接地系统

直流电压 直流 220V

8.1.2.13 配电线路

配电线路采用放射式方式敷设。厂区内的电缆采用电缆桥架或电缆沟敷设，局部直埋。各车间的电缆采用穿钢管暗配或沿桥架敷设。并根据场所的不同选用普通型、阻燃型、耐火型以及是否带铠装。防爆区域内的电缆采用阻燃型，腐蚀性环境内的电缆选用防腐电缆。

8.1.2.14 防静电、防雷及接地

所有工艺生产装置及其管线，按工艺及管道要求做防静电接地。接地点一般不少于两点。

本厂区工艺装置车间建构筑物按第二类防雷建构筑物设计，共辅车间及厂前区建构筑物按第三类防雷建构筑物设计。屋面采用避雷带或避雷针作为防直击雷措施。屋内分级采用电涌保护器作为防感应雷及操作过电压措施。接地系统采用 TN-S 系统，电气设备的工作接地、保护接地、防静电接地以及防雷接地共用接地极，接地电阻 ≤ 4 欧姆。

仪表 DCS 的接地单独设置，接地电阻 ≤ 1 欧姆

35kV 总变的接地单独设计，接地电阻 ≤ 1 欧姆

如接地电阻达不到要求，则采用降阻剂降低全厂的接地电阻。

低压配电系统采用 TN-S 系统接地，所有电气设备外露可导电部分均应可靠接地，变压器中性点的接地电阻小于 1 欧姆。

全厂变压器工作接地、各生产装置和建筑物的保护接地、防雷接地、静电接地等系统相互连接，形成全厂接地网。

8.1.2.15 关于消谐措施：

为避免高次谐波对电网的影响，电气设备选择谐波控制在国家标准要求内的电气设备，并在 35kV I、 II 段各装设一套消谐器消谐。

8.1.2.16 提高系统功率因数

为保证全厂功率因数达到 0.95 以上，0.4 kV 母线的补偿装置采用自动投切。

8.1.2.17 节能措施

设计时，尽量将变电所布置在负荷中心，以减少线路的损耗；所有电气元器件及材料选择低损耗型；变压器选用低损耗 S13 系列变压器；对负荷变动较大的用电设备如风机、水泵采用变频器节能。变压器也可在环境允许时设在负荷集中、单台电动机容量较大的场所；

变电所内设置静电电容器补偿，提高功率因素；

照明光源选用节能型，如节能 LED 灯、金卤灯等；

大电流的高压电缆按经济电流密度校核其缆芯截面。

8.1.2.18 照 明

照明的照度标准值按照国家标准和行业标准选取。

照明光源当高度在4米以下时,采用LED灯。当高度在4米以上时,采用金属卤化物灯。道路照明和室外生产装置选用高压汞灯和高压钠灯。

对装置区、装置控制室等主要人行通道采用应急灯照明。

8.1.2.19 电 修

(1)电修任务及规模

电修主要承担本项目所有电气设备、厂内线路的检修,电气设备的试验,电气仪表、测量表计的校验、调整、检修等任务,负责供电管理工作,以保证电气设备的正常、可靠、安全运行。

为了提高设备的利用率及检修质量,减少检修人员及电修厂房面积,电修工作中应采用以下措施:

能在安装地点检修的电动机及变压器尽量就地检修。

比较重要的、体积较大的、电压等级较高的高压电气设备、电力变压器和电动机的修理和试验,以及精度要求较高的仪表的校验依靠集团公司的力量协作解决。

电修负责的线路检修工作只限于厂内35kV以下的电缆线路。

比较复杂的铸件和机械加工工作由机修车间承担或外协。

(2)电修主要设备

起重搬运设备: 电动吊车

各种常用电气试验设备及工具

8.1.2.20 电 讯

(1)电讯设施的主要内容

为确保全厂安全、可靠、正常的生产及管理现代化的实现,根据其各套装置及配套公用工程设施的规模,以及生产工艺、公用工

程的需要，本工程拟设以下电讯设施：

1)工业电视监控系统；

2)火灾自动报警系统。

(2)电讯设施方案

1)工业电视

为了监视生产情况，提高现代化管理水平，拟在装置区、罐区等处安装工业电视监视设备。监视控制设备安装在装置控制室内，并将视频信号送至全厂原有总调度室，以便监视现场情况，方便生产调度管理。本工程约需设置 20 个摄像点。

2)火灾自动报警系统

为了防止火灾，及时进行火灾报警，本工程拟增加一套区域火灾自动报警系统，系统由火灾报警控制器、火灾重复报警显示器，火灾探测器、手动报警按钮等组成，所有消防信号最终送至厂区原有消防控制室。在装置区及重要通道口安装若干个手动报警按钮，在变配电站等重要建筑内安装火灾探测器。

当发生火灾时，由火灾探测器或手动报警按钮迅速将火警信号报至消防控制室及全厂消防中心，并将火灾报警信号就近送到消防队。以便马上采取措施，及时组织扑救。

本工程语音信号和数据信号使用 PDS 非屏蔽双绞线传输，各系统缆线在建筑物之间采用穿钢管保护埋地敷设方式(铠装电缆采用直接埋地敷设方式)或在电缆汇线槽内沿工艺管架敷设方式，所有弱电系统缆线敷设应尽量与交流电力电缆分开敷设，当必须平行敷设时，必须留出足够的安全距离。

8.1.3 供 热

本次 2 万吨/年工业金属钠，3.1 万吨/年液氯新建工程需要的蒸汽主要用于液氯汽化、电解槽烘干、修槽、生活用汽等，其中生产用气为间歇性用汽，生活用汽为冬季采暖使用，生产生活所需蒸汽可使用公司热动力分厂的背压蒸汽，目前蒸汽外供后还富余 20t/h，完全可满足项目需求，新建供热设施可与原有供热系统连接即可，平均用汽量为 3.94t/h，用汽压力为 0.5MPa。

8.1.4 采暖通风及空气调节

8.1.4.1 采 暖

(1)设计依据

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015)

《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-2012)

(2)空气设计参数

1)室外气象资料

采暖室外计算干球温度	-16.6℃	
冬季空调室外计算干球温度	-19.7℃	
夏季空调室外计算干球温度	31.7℃	
冬季通风室外计算干球温度	-11.1℃	
夏季通风室外计算干球温度	27.4℃	
室外计算相对湿度	最冷月平均	55%
	最热月平均	43%
室外风速	夏季平均	2.6m/s

冬季平均	2.4m/s
冬季主导风向及频率	N 21%
日平均气温 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数	164 天

2)室内设计参数

采暖室内计算温度

生产车间	10°C
------	----------------------

(3)采 暖

1)采暖热负荷及热媒

厂 区 采 暖 热 负 荷 表

序号	建筑物名称	采暖面积 (m^2)	室内计算温度 ($^{\circ}\text{C}$)	热 指 标 (W/m^2)	耗 热 量 (kW)	备 注
1	电解车间	3384	10	60	203.04	
2	精制工段	792	10	60	47.52	
3	铸钠工段	660	10	60	39.6	
4	干燥工段	612	10	60	36.72	
5	液氯车间	1320	10	60	79.2	
5	循环水泵房	270	10	60	16.2	
6	合 计	7038			422.28	

采暖热媒为低温热水，供水温度 75°C ，回水温度 50°C ，由厂区换热站集中供给。

2)采暖形式

经计算现有供热系统可以满足项目采暖需求。由氯酸钠采暖供水循环泵供给，采暖热媒为低温热水，供水温度 60°C ，回水温度 45°C ，主供热管道采用玻璃钢管。

办公室、车间采暖均采用地热采暖方式。

8.1.4.2 通 风

建筑物通风，采用自然通风与机械通风相结合的方式，生产车间以机械通风为主，补风靠门窗缝隙补充。换气次数按6次/时计算。

8.1.4.3 采暖通风设备表

本项目采暖通风系统主要设备见下表：

序号	名 称 及 规 格	型 号	单 位	数 量	备 注
1	方形壁式轴流风机 Q=8100m ³ /h P=162Pa	No.5.0C	台	10	
	配：电机 N=1.1kW				
2	方形壁式轴流风机 Q=4000m ³ /h P=98Pa	No.4.0B	台	10	
	配：电机 N=0.25kW				
3	循环水泵 Q=20m ³ /h H=44m		台	2	一用一备
	配：电机 N=7.5kW		台	2	
4	凝液泵 Q=1m ³ /h H=32m		台	2	一用一备
	配：电机 N=1.1kW		台	2	

8.1.5 压缩空气、仪表空气以及氮气

(1) 压缩空气、仪表空气

1) 概 述

2万吨 / 年工业金属钠、3.1万吨/年液氯生产线工艺压缩空气用气点：电解工段、氮气站、仪表用气等。其中，工艺压缩空气用量为1540m³/h，仪表压缩空气用量为220m³/h，748 m³/h去生产氮气，压缩空气使用总量为2508 m³/h。在原有的空压机房新增1台LS25S—300L寿力空压机，排气量为41.8m³/min，功率为220kW。

2)工艺参数

压缩机吸气温度: $\leq 40^{\circ}\text{C}$

压缩机排气温度: $\leq 160^{\circ}\text{C}$

压缩机额定排气压力(表压): 0.7-0.8MPa

空气干燥净化后的压力露点: -70°C

(3)工艺流程说明

来自大气的空气经空气压缩机消声过滤器进入空气压缩机,经一级、二级压缩后,压缩空气从空气压缩机出口处进入后冷却器,经过冷却后,进入缓冲罐进行缓冲,经干燥净化器的一级过滤器除尘,进入干燥净化器干燥,干燥后的压缩空气进入二级过滤器除油,再进入三级过滤器除尘后,一部分压缩空气进入电解车间压缩空气储罐待用,一部分压缩空气为制氮机供气源。本系统中所用的设备电机及阀门均可在控制室远程集中操作

8.1.5.2 氮 气

(1)概 述

本项目氮气用气点主要是电解换膜、精制、包装。根据工艺要求,氮气用量为 $220\text{m}^3/\text{h}$ 。原厂区有制氮系统,在原厂区制氮空地新增2台SPA制氮机, $Q=500\text{Nm}^3/\text{h}$, $\text{N}_2\%=99.9\%$ 。

(2)工艺流程

来自螺杆空压机的压缩空气进入冷冻干燥机干燥后,压缩空气进入SPA制氮机分离,分离出的氮气进入电解车间氮气储罐。同时来自干燥净化器的另一部分压缩空气为膜式制氮机提供气源,进行制氮。本系统中所用的设备电机及阀门均可在控制室远程集中操作。

(3)工艺参数

氮气纯度： $\geq 99.9\%$

压缩空气压力： 0.6MPa

露 点： -40℃

8.1.5.3 空压、氮气站设备一览表

空 压 氮 气 站 主 要 设 备 一 览 表

序号	设备名称	规格型号	主要材料	单位	数量
1	空气压缩机	LS25S-300L	组合	台	1
2	后冷却器	Φ400 HL-12/0.8	组合	台	1
3	SPA 制氮机	500m ³ /h	组合	台	2
4	冷冻式干燥机	JAD-60N	组合	台	1

8.2 辅助生产设施

8.2.1 维 修

本项目维修依托现有维修设施，负责承担日常的设备维修和电、仪维修任务。

机 修：负责排除正常操作中的故障，进行日常和应急修理及设备的保养，如润滑、更换管道、修理法兰盘和阀门的泄露等，做好设备的防腐，以不断提高设备和系统的可靠性。

仪表修理：负责仪表的维修、保养和调校，负责所需仪表零配件的供应及备品备件的添置和保管。

电 修：负责电气设备的日常维护和小修。

8.2.2 分析化验

(1)中央化验室的主要任务

1)负责全厂原辅材料、燃料进厂前的分析检验，以确保原辅材料的质量满足生产要求。

2)负责全厂所有产品金属钠、液氯等的质量检测工作，严把质量关，以确保出厂产品能达到有关标准。

3)对生产过程的各个控制点进行分析化验，以便及时指导生产，使生产能够正常平稳运行。

(2)化验室设备选择：

本次扩建化验设备除利用原有设备，还需新增部分化验设备，新增设备见下表。

新增部分化验设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单 位	数 量
1	干 燥 箱	101-1	台	1
2	箱式电阻炉	SX-2-4-10	台	1
3	电热恒温干燥箱	CS202-1C	台	1
4	磁力搅拌器		台	1
5	电光分析天平	TG-328A	台	1
6	分光光度计	721	台	1
7	浊 度 仪	YZD-1	台	1
8	电子天平	FA1604	台	1
9	旋片式真空泵	2XZ-0.25	台	2
10	酸 度 计	PHS-2	台	3
11	去离子纯水系统	ELLX-10	台	1

9 节能、节水

9.1 节 能

9.1.1 编制依据

《中华人民共和国节约能源法》(主席令 77 号)

《国务院关于加强节能工作的决定》(国发[2006]28 号)

《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》(国发〔2011〕26 号)

《中华人民共和国清洁生产促进法》(主席令 72 号(2012 年修正))

《产业结构调整指导目录(2011 年本)(修正)》(国家发改委 2013 年第 21 号令)

《中国节能技术政策大纲》(2006)

《节能中长期专项规划》(国家发改环资[2004]2505 号)

《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》(国家发改委 2010 年第 6 号)

《国家重点节能低碳技术推广目录(2014 年本, 节能部分)》(国发〔2014〕24 号)

《内蒙古自治区实施中华人民共和国节约能源法办法》

《评价企业合理用电技术导则》 GB/T3485-1998

《评价企业合理用热技术导则》 GB/T3486-1993

《综合能耗计算通则》 GB/T2589-2008

《工业和信息化部节能机电设备(产品)推荐目录(第一批)》(工节[2009]第 41 号)

《工业和信息化部节能机电设备(产品)推荐目录(第二批)》(工节[2010]第 112 号)

《工业和信息化部节能机电设备(产品)推荐目录(第三批)》(工节[2011]第 42 号)

《工业和信息化部节能机电设备(产品)推荐目录(第四批)》(工节[2013]第 12 号)

《工业和信息化部节能机电设备(产品)推荐目录(第五批)》(工节[2014]第 72 号)

《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第一批)(工节[2009]第 67 号);

《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第二批)(工节[2012]第 14 号);

《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第三批)(工节[2014]第 16 号);

9.1.2 节能技术与措施

为了达到生产工序能耗的设计指标,遵循国家“开发与节约并存”的能源方针,本设计采用了以下节能措施。

9.1.2.1 工艺节能措施

本扩建工程采用美国先进的制钠工艺技术,建设 2 万吨/年工业金属钠、3.1 万吨 / 年液氯生产线。电力在该项目的能耗中占有很大的比例,因此降低电耗就是降低产品成本,提高市场竞争力的重要因素之一。具体的节能措施有以下几方面:

(1)提高功率因数

无功功率补偿采用集中补偿和分散补偿相结合的方式，在变电站进行集中补偿，在电解、液氯、空压站等感性负载集中的地方进行分散补偿。

(2)整流系统采用三相桥式 12 脉波整波，即降低了电网的谐波含量，又充分利用了电能。

9.1.2.2 电气节能措施

(1)采用节能型电气设备，如节能型电力变压器；

(2)对运行中负荷变化较大的机泵采用变频调速装置，以降低电能损耗；

(3)在装置照明中采用智能照明控制设备，尽量采用发光率高的照明光源，如荧光灯、高压钠等；

(4)配电装置尽可能布置于负荷中心，优化配电装置布置，减少电缆长度，降低电能损耗。

9.1.2.3 建筑节能措施

(1)设计强制执行有关建筑节能技术标准，在保证室内热环境及卫生标准的前提下，做好建筑采暖以及采光照明系统节能设计，充分利用自然采光和自然通风的能力，确保单位建筑面积能耗达标。

(2)采用新型建筑材料。采用能耗低的空心粘土砖、空心砌块、粉煤灰制品、加气混凝土砌块等，提高保温效果减小建筑物热损失。

(3)外墙和屋面，根据当地建筑材料的供应条件，选择保温性能好的节能型围护结构，选择外保温墙体，采用合理的窗墙比及建筑体型。

采用节能型门窗、门窗密封条及热反射保温隔热窗帘等。提高建筑物保温、隔热和气密性能。

(4)设计采用节能型采暖设备及采光照明系统。加强管道保温,改善供热系统的水力平衡,提高其运行效率和自动化程度,充分利用自然光,积极发展高效、长寿节能光源和灯具。

9.1.3 能耗指标及分析

9.1.3.1 能耗指标

本项目主要消耗的能源种类天然气、电力、蒸汽,耗能工质新鲜水。项目的综合能耗情况如下表所示。

综 合 能 耗					
序号	名称及单位	年投入实物量	折标系数	折标煤 tce (当量值)	折标煤 tce (等价值)
1	新 鲜 水(t/a)	78840	0.0857kgce/t		6.76
2	电(万 kW h/a)	22038.96	0.1229/0.404kgce /kw h	27085.88	89037.40
3	蒸 汽(t/a)	31520	0.0955/0.1061kgce/kg	3010.16	3344.27
4	天然气(Nm ³ /a)	276000	1.1765kgce/Nm ³	324.71	324.27
	合 计			30420.76	92712.7
	综合能耗			30420.76	92712.7

本项目综合能耗折标煤当量值为 30420.76tce,等价值 92712.7tce。

9.2 节 水

(1)供、用水装置系统的设备如管道、计量仪表、水泵等设施均按照国家有关规范和产品标准的要求设计、制造和安装。

(2)项目各用水系统均安装计量分水表,车间用水计量率达 100%,设备用水计量率不低于 90%,杜绝跑、冒、滴、漏。

(3)提高工业用水的回水率和重复利用率,循环水采用密闭系统,补水量减少,废水排放达到国家排放标准。

(4)供水系统采取防渗漏措施;

10 消 防

10.1 设计依据

《中华人民共和国消防法》

《建筑工程消防监督审核管理规定》(公安部 30 号令)

《危险化学品安全管理条例》(国务院第 344 号令，2002 年 3 月 15 日实施)

《建筑设计防火规范》GB50016-2014

《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2001(2005 年版)

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

10.2 工程概述

内蒙古兰太实业股份有限公司是一家以工业金属钠为主要产品，氯加工产品为辅的综合性化工企业。本次扩建 2 万吨 / 年工业金属钠、3.1 万吨 / 年液氯生产装置及配套设施，生产过程中会产生“三废”物质，对环境会造成一定污染，必须进行有效的预防和治理，以达到国家排放标准。

10.3 工程火灾危险性类别

厂区各生产车间建筑结构耐火等级、生产类别如下表。

主要装置建筑结构耐火等级、生产类别

序号	装置名称	生产类别	耐火等级
1	电解车间	甲 类	二 级
2	液氯车间	乙 类	二 级
3	铸钠工段	甲 类	二 级
4	其 他	丁、戊类	二 级

10.4 消防措施

根据本工程的火灾危险特性，遵循设计规范之规定，确定设计采用的消防设施和措施为：以水消防为主，辅以移动式灭火器。

(1)总平面布置中，根据生产特点，结合地形、风向等因素，按功能分区布置。各装置、设备间满足防火规范要求。工艺装置区设置环形消防车道，保证消防通道畅通。

(2)厂区各生产车间建筑结构属一、二级耐火等级，安全出口通道均按规范要求设计。

(3)所有工艺生产装置及其管线，按工艺和管道要求作防静电接地保护，其接地装置与电气设备工作接地和保护接地共用一个接地装置。生产装置场所装设必要的照明配电箱，供照明灯具和插座电源用。工作照明灯具按环境条件、厂房结构及工艺生产装置的条件选型和配置。事故照明灯具按环境条件、工艺生产要求及安全要求选择和配置，选用内附有蓄电池的应急事故照明灯具。在各生产装置及控制室内的部分照明灯具采用自带蓄电池型，当其外部电源发生故障时，可维持约 30 分钟照明。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。

10.5 消防系统

厂区各生产车间建筑结构属一、二级耐火等级，主车间为电解车间，生产性质属甲类。该车间主要物质为金属钠，遇水剧烈反应，能引起爆炸，所以本车间不设室内消火栓系统，采用干沙和干粉灭火器作为主要灭火措施，按照严重危险级配置。根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 中有关规定室内、外消防用水量分别为 10L/s 和 15L/s，火灾延续时间为 3h，消防栓用水量为 270 m³。消防水压力为 0.5MPa。

消防给水接自原厂消防水系统，室外消防水管网布置成环状，安装分段阀，以确保本系统的可靠性和安全性。消防给水为临时高压系统，着火时启动综合水泵房消防泵满足厂区室内外消防用水要求。消防主管网 DN150mm，按规范要求设置室外地下式消火栓等消防设施，消火栓间距为 120m。各生产车间设置室内消防给水系统，按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 要求配置相应数量的灭火器。

10.6 消防投资

本项目消防投资：120万元，占建设投资0.66%。

11 环境保护

11.1 建厂地区环境现状

11.1.1 环境现状描述

本项目位于阿拉善经济开发区，项目厂址区域内土地属工业用地，项目区域附近无文物保护区、学校和医院等环境敏感点，本项目区空气清新，水质良好，适宜项目的实施建设。

11.1.2 环境质量现状

根据现有监测资料表明，项目所在地区 TSP、NO₂、SO₂、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯的平均浓度值均符合《环境空气质量标准》II类标准；该区域声环境质量较好，基本上符合《声环境噪声标准》(GB3096-2008)II类标准的要求；当地水质良好，达到了《地表水水环境质量标准》III类水质标准。

因此，项目拟建地点周围大气及土壤的环境现状良好，有一定的环境容量。

11.2 执行的环境标准与规范

11.2.1 环境质量标准

《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准

《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准

《声环境质量标准》(GB3096-2008)II类标准

《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》(GB9137-1988)

《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)中二级标准

11.2.2 污染物排放标准

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准

《大气污染综合排放标准》(GB16297-1996)

11.3 主要污染源及主要污染物

本次扩建 2 万吨 / 年工业金属钠、3.1 万吨 / 年液氯生产线，原料仍采用精制氯化钠，工艺及设备采用美国杜邦公司的先进技术。生产中主要污染物为电解车间偶发性事故泄漏含氯气体，氯气液化过程产生的含氯不凝气体，燃气热风炉产生干燥精制盐后的尾气、鼓风机等运转设备产生的噪音，具体分述如下：

11.3.1 废 气

(1)氯气液化过程排出 $14\text{Nm}^3/\text{h}$ 的不凝尾气，其中含少量氯气，大部分为空气。

(2)干燥精制盐由天然气直接燃烧的热风炉炉气干燥，排出废气量为 $37115\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

废 气 污 染 物 排 放 一 览 表

序号	设备名称	废气名称	排放量(t/a)	主要污染物	治理方案	备 注
1	氯气液化器	氯气液化尾气	$14\text{Nm}^3/\text{h}$	含少量氯气	外送原厂尾气处理系统	连 续
2	精盐干燥器	干燥废气	$37115\text{Nm}^3/\text{h}$	水 蒸 气	高空排放	连 续

11.3.2 废 水

厂区排水主要是生活污水及生产废水，排水总量为 $5.2\text{m}^3/\text{h}$ ，其

中：生活排水 $0.8\text{m}^3/\text{h}$ ，含 BOD_5 和悬浮物；冲洗废水 $0.4\text{m}^3/\text{h}$ ，含微量氨、盐；未预见水量排水 $1.8\text{m}^3/\text{h}$ ；循环水站排出的清净下水 $2.2\text{m}^3/\text{h}$ 。生活废水排入原有的生活污水管网；生产污水排到原有的生产污水管网。

11.3.3 噪 声

对于如鼓风机、引风机、空压机、水泵等噪音超标的设备，尽可能集中设置，采用减震和隔音装置，使生产车间和操作场所噪音小于 80 分贝，避免噪声污染。

主 要 噪 声 源 特 征

序号	来 源	声压级 dB(A)	排放规律	控制方法
1	泵	85~90	连 续	消声、隔声
2	引 风 机	90~100	连 续	隔 声
3	鼓 风 机	90~110	连 续	消声、隔声

11.4 环境保护治理措施及方案

11.4.1 废气治理措施

(1)本工程排放氯气液化尾气 $14\text{Nm}^3/\text{h}$ ，送去原有的氯气液化尾气处理系统。

(2)干燥产生的天然气燃烧尾气，总排出量为 $37115\text{m}^3/\text{h}$ ，在该工艺操作过程要严格控制给气量及空气量燃烧温度，不会对大气造成污染。

11.4.2 废水治理措施

本项目生产中用水很少，因此厂区排出的污水主要为生产洗涤

水、生活污水以及循环水站排出的高盐水，无毒害物存在。生活污水进入原厂区生活污水管网，生产污水送入原厂区生产污水管网，总排水量 $5.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

11.4.3 噪声控制

本项目噪声源主要是各类风机、机泵，在设备选型上尽量采用低噪声设备，安装时采用减振措施，对于噪声值大于 85 分贝的机泵安装隔声罩，同时合理布置。

采取以上措施后设备噪声低于 80 分贝，满足《工业企业噪声控制设计规范》的要求。

11.4.4 “三同时”

项目的废气、污水处理、事故池等环保设施应与项目主体工程同时设计、同时建设、同时投入使用。

11.5 环境保护投资

环保投资538.93万元，占建设投资:2.98%。

11.6 环境影响分析

本项目的设计中充分考虑并采取了较为严格的防治污染措施，外排废气、废水经过处理达标排放，装置投产以后，对周围的大气、水环境的影响不大。

11.7 存在问题及建议

本章仅为初步的分析与结论，工程对环境影响尚须由环境影响评价报告书作出更为准确的论证。

12 劳动保护与安全卫生

12.1 劳动安全卫生执行的标准规范

12.1.1 国家有关法律法规和标准

《中华人民共和国安全生产法》2014 年修订

《中华人民共和国劳动法》国家主席令[1994]第 28 号

《危险化学品安全管理条例》国务院令 第 591 号，2011

《中华人民共和国特种设备安全法》主席令第 4 号，2013

《中华人民共和国职业病防治法》中华人民共和国主席令[2001]第 60 号

《中华人民共和国消防法》中华人民共和国主席令第 6 号，2009.5.1 实施

《工作场所有害因素职业接触限值第一部分：化学有害因素》GBZ2.1-2007

《工作场所有害因素职业接触限值第二部分：物理因素》GBZ2.1-2007

《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010

《建筑设计防火规范》GB50016-2014

《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

《生产过程安全卫生要求总则》GB12801-2008

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

《石油化工企业卫生防护距离》SH3093—1999

《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009

《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013

《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010

《安全标志及使用导则》GB2894-2008

12.1.2 内蒙古自治区有关法规和要求

《内蒙古自治区安全生产条例》2005年5月27日内蒙古自治区第十届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过

《内蒙古自治区防雷减灾管理办法》内蒙古自治区人民政府令第162号

《内蒙古自治区特种设备监察条例》内蒙古第十一届人民代表大会常务委员会公告〔2011〕第27号

12.2 生产过程中可能产生的有害因素分析

12.2.1 主要有毒有害物质及其危险性分析

本项目的有毒易燃危险物料主要为金属钠、液氯和氯气。

(1)金 属 钠

危规号：43002 危险性类别：第4.3类 遇湿易燃物品

UN编号：1428 化学类别：活泼金属

包装分类：I 外观与性状：银白色柔软的轻金属

包装标志：10 相对密度(水=1)：0.97

熔点(℃)：97.8 引燃温度(℃) >115

沸点(°C): 892 饱和蒸气压(kPa): 0.13(440°C)

燃烧性: 易燃 燃烧热(kJ/mol): 209.5

溶解性: 不溶于煤油 侵入途径: 吸入、食入

健康危害: 在空气中能自然, 燃烧产生的烟(主要含氧化钠)对鼻、喉及上呼吸道有腐蚀作用及极强的刺激作用。同潮湿皮肤或衣服接触可燃烧, 造成烧伤。

危险特性: 化学反应活性很高, 在氧、氯、氟、溴蒸气中会燃烧。遇水或潮气猛烈反应放出氢气, 大量放热, 引起燃烧或爆炸。金属钠暴露在空气或氧气中能自行燃烧并爆炸使熔融物飞溅。与卤素、磷、许多氧化物、氧化剂和酸类剧烈反应。燃烧时呈黄色火焰。100°C时开始蒸发, 蒸气可侵蚀玻璃。

储运注意事项: 浸于煤油中。储存于干燥清洁的仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过30°C。防止阳光直射。保持容器密封。在氮气中操作处置。应与氧化剂、氟、氯等分仓间存放。平时要注意煤油是否将其全部浸没。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

(2)液氯、氯气

危规号: 23002 危险性类别: 第2.3类 有毒气体

UN编号: 1017 化学类别: 卤素与卤间化合物

包装分类: II 外观与性状: 黄绿色有刺激性气味的气体

包装标志: 6 相对密度(水=1): 1.47

熔点(°C): -101 燃烧性: 助燃

沸点(°C): -34.5 溶解性: 易溶于水、碱液

侵入途径: 吸入 饱和蒸气压(kPa):506.62(10.3°C)

健康危害：对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。

急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管和支气管炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。

慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。

危险特性：本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。

储运注意事项：不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。应与易燃或可燃物、金属粉末等分开存放。不可混储混运。液氯储存区要建低于自然地面的围堤。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

12.2.2 生产过程中可能产生的危险有害因素分析

生产过程中的职业危害因素有火灾、触电、机械伤害、噪声及烫伤等，生产中必须严格控制和防范。

生产过程使用了大量的转动设备和电气设备，存在触电、机械伤害、噪声等危害。

12.2.3 危险性作业分析

(1) 噪声

本工程的主要噪声源为泵和风机等。噪声的危害除造成听力减退外，还可引起耳鸣、耳痛等症状，严重时能引起中枢神经系统功能状态的改变，并有明显的神经衰弱综合症。

(2) 高温

本项目装置有的设备、管线操作温度都较高。虽有隔热保温措施，其热辐射依然存在，夏季作业场所存在一定程度的高温危害。

(3) 触电及机械伤害

本装置的变电所、配电室存在着大量的电气设备，其他工序也有用电设备及其他转动和传动设备，在事故及检修等特殊情况下，存在潜在的触电及机械伤害危险。

(4) 高处坠落

是指人员失足在高处发生坠落，造成人员伤亡。本项目存在较多高处操作平台，设计中所有与地坪高差 2m 以上的平台以及坑、沟、池、井等均设有梯子、围栏或盖板。

12.3 安全卫生主要措施

(1) 总平面布置根据功能分区布置，各功能区、装置之间设环形通道，并与厂外道路相连，满足消防和安全疏散的要求；根据工艺流程、生产特点和火灾危险性合理布置，并做好场地排放雨水设施。

(2)采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产。

(3)选用自动化水平较高的集散控制系统(DCS)进行生产管理、过程控制、联锁和超时报警。

(4)为防止危险超压情况的发生，压力容器和管道均按规范设置安全阀。

(5)有关工艺设备及管道采用耐腐蚀材料制造。

(6)按《爆炸危险环境电力装置设计规范》划分危险区，选用电气设备。爆炸和火灾危险环境内可产生静电的物体，如设备管道等都采用工业静电接地措施；建、构筑物均设防雷设施；所有的电缆及电缆桥架选用阻燃型。

(7)采用双回路电源供电。设置事故照明。

(8)凡有腐蚀性物料存在的场地，建、构筑物均满足防腐蚀规范的规定。

(9)装置内有发生坠落危险的操作岗位按规范设置扶梯、平台、栏杆等安全设施。

(10)尽量采用露天化或敞开框架布置，有利于采光和自然通风，避免形成死角。

(11)装置内的建筑结构抗震按当地地震的基本烈度设计。建构筑物的耐火等级、防火间距、疏散通道、安全距离等均按有关规范执行。

(12)操作温度大于 60℃的设备及管道采取隔热措施，进行人身防烫保护；低温管道和设备做保冷，在满足生产需要的同时，防止冻伤。

(13)对传动设备安装防护设施或安全罩。

(14)按规范设置消防系统(详见消防章节)。

(15)气体放空管路上适当设置消音器，降低气体放空的噪声；对于风机、泵等噪声较大的设备，在设计和订货时选用噪声级达到国家标准的设备，以减少噪声对环境和人身的危害。对于风机等噪声特大的设备，隔离设置，并设置隔音操作室。对在噪声较大的环境工作的工人应采取个人防护措施(耳塞、耳罩等)和减少接触噪声时间，以减少人员危害。

(16)设置必要的生产卫生用室、生活卫生用室等辅助用室，配备必要的劳动保护用品，如防毒面具、防护眼镜、防护手套、防护鞋、防静电工作服等。

(17)凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志；凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均按要求涂安全色。

12.4 安全卫生监督与管理

12.4.1 安全卫生管理机构

劳动安全卫生工作由劳动安全卫生管理机构来组织完成，设置安全卫生管理办公室，配置专职管理人员，负责厂区的安管理工作，车间根据需要配置专职或兼职安全管理人员。

12.4.2 安全卫生教育培训及管理制度

公司制定完整可行的安全卫生教育培训及管理制度，在生产运行之前和运行之中进行安全教育，操作人员培训合格持证上岗。

12.4.3 职业病防治

根据国家及地方有关防止职业病的规章制度、条例及本项目的实际情况，建立完善的职业病防治制度，本项目主要依托当地的医疗卫生机构，不再单独设置。

根据《中华人民共和国职业病防治法》第十五条规定，业主应委托具有评价资格的单位对本项目职业病危害进行预评价，对本项目可能产生的职业病危害因素及其对工作场所和劳动者健康的影响作出评价，确定危害类别和职业病防治措施，并上报当地行政部门予以审批，评价的结论将作为职业卫生设施设计依据。

12.5 安全投资

本项目安全投资：265.40万元，占建设投资1.47%。

13 组织机构与人力资源配置

13.1 工厂体制及组织机构

本扩建工程由内蒙古兰太实业股份有限公司达制钠分公司负责组织实施，项目建成后，新建工业钠厂并入原兰太实业股份有限公司制钠分公司，相应的组织机构也一并并入原有管理机构中，仅在电解车间，液氯车间及库房新增部分管理人员。所以工厂体制及组织机构按原有机构运行。

13.2 生产班制和定员

由于工业金属钠生产的连续性，要求生产装置 24 小时平稳运行，故电解车间、液氯车间及辅助车间操作人员，实行四班三运转制，管理技术人员实行日常班制，全年工作日为 365 天，折 8760 小时。

本项目共需新增劳动定员 220 人，其中：技术人员 4 人，管理人员 7 人，生产工人及其它人员共 209 人。详见下表。

全 厂 劳 动 定 员 表

序号	部 门	总定员 (人)	生 产 人 员		非生产人员		备 注
			生产人员	技术人员	行政	技管人员	
一	厂 部						
二	生产车间						
1	电解车间	134	128	2	2	2	
2	液氯车间	24	20	2	1	1	
三	辅助车间						
1	化 验	8	8				

序号	部 门	总定员 (人)	生 产 人 员		非生产人员		备 注
			生产人员	技术人员	行政	技管人员	
2	循 环 水	8	8				
3	库 房	26	25		1		盐库和钠库， 包括搬运工
1	消防安全人员	8	8				
2	环保人员	8	8				
3	清 洁 工	4	4				
	合 计	220	209	4	4	3	

13.3 人员来源和培训

本项目实施后，按照国家现行的企业体制改革方针，工人实行全员劳动合同制，干部实行聘任制。所需管理技术人员可由本公司统一调配，生产工人可向社会公开招聘，择优录取。

项目建成后，要由制钠分公司调动部分熟练工人充实到主要岗位上，并对新增生产人员进行必要的专业技术培训，要求受训率达到90%以上，经培训的生产人员要达到全面了解生产工艺，生产设备能熟练操作，并能懂得必要的维护、修理知识，对生产中出现的问题能及时解决，培训计划如下：

(1)技术管理人员，可通过设备定货，技术考察过程逐渐熟悉设备的性能，掌握先进的生产工艺技术，以便投产后能指导生产。

(2)各生产岗位的操作人员，可在制钠分公司 4.5 万吨 / 年工业金属钠生产线上进行培训。

另外，全厂及各生产车间要建立健全安全生产责任制及岗位责任制，新工人上岗前，必须经过三级安全教育，以增强每个职工的安全意识，确保安全生产。

14 项目实施计划

14.1 项目实施进度

本项目为扩建项目，从 2016 年 5 月开始组织实施建设周期 18 个月，计划在 2017 年 10 月底完成。

项目实施分为三个阶段，即：前期准备阶段，项目实施阶段，项目完成阶段。

(1)前期准备阶段包括：可行性研究、可研批准立项。与设备厂商签订合同，考察。

(2)项目实施阶段：从委托设计开始、施工安装、试机完毕。

(3)项目完成阶段：试生产、竣工验收。

14.2 项目建设周期的规划

(1)前期准备

聘请有甲级资质的单位编制项目可行性研究报告，待审批批准、资金到位后，进行设备订购商务谈判，并签订合同。

(2)勘察、设计

委托勘察设计公司 and 工程监理公司进行工程的地质勘查，在完成勘察设计之后，委托有资质的相关设计院进行初步设计和施工图设计，并向设计院提供项目相关原始资料。

(3)施 工

在设计完成后(或主要设计完成后)进行工程招标工作，选择合适的施工公司进行施工，同时定做非标设备。施工期也可与施工图设计同时进行。

(4)设备安装

设备安装包括设备制造、验收、调试和单机试车，可与施工期同步进行。露天设备可提前安装，其它设备到货后可依土建施工进度进行安排。

(5)试车生产

设备安装安毕进行联动试车，试车成功后运行。

(6)安排建议

从与设备厂商谈判，签订合同、国内考察、生产线确定以及施工期、安装期、试车期，均应请设计单位人员直接参加，对现场发现的问题及时解决，以保证工程顺利完成。

为了节约项目建设时间，本项目拟采取以下措施：

1)安排设计、采购、和安装施工等不同阶段工作在上作合理的交叉，缩短建设周期。

2)制造周期长的设备提前订货，保证设备供货满足安装需要。

项目各阶段实施进度规划如下：

项 目 实 施 进 度 计 划 表

序号	进 度 工作阶段	2016 年								2017									
		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	编制可行性研究报告	■	■																
2	可研论证及批复		■																
3	初步设计			■	■	■													
4	初步设计论证					■	■												
5	施工图设计						■	■	■	■	■	■							
6	土建施工							■				■	■	■	■	■			
7	设备订货										■	■	■	■					
8	设备安装														■	■	■		
9	试 车																	■	
10	投 产																		■

15 投资估算

15.1 投资估算编制依据

(1)中石化联产发[2012]115 号《化工投资项目可行性研究报告编制办法》。

(2) 国家发改委、建设部发改投资 [2006]1325 号文发布的《建设项目经济评价方法及参数》第三版。

(3)《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)。

(4)国石化规发(1999)195 号《化工建设项目可行性研究投资估算编制办法》。

(5)各专业提供的基础数据。

15.2 建设投资估算

本项目建设投资为 18092.06 万元。

按项目划分：

固定资产费用为 15968.83 万元，占建设投资的 88.26%；

其他资产费用为 184.80 万元，占建设投资的 1.02%；

预备费为 1938.43 万元，占建设投资的 10.71%。

按费用划分：

设备购置费 9386.04 万元，占建设投资的 51.88%；

安装工程费 3144.01 万元，占建设投资的 17.38%；

建筑工程费 1940.31 万元，占建设投资的 10.72%；

其他费用 3621.70 万元，占建设投资的 20.02%。

详见项目总投资估算表。

(1)设备购置费

主要设备价按厂方报价计，其他设备按 2014 年《全国机电设备报价手册》计算，设备运杂费按设备费的 9 %计。

(2)安装工程费

安装工程费根据本工程具体情况,参照以往实施经验和市场价格情况以设备费的比例进行估算。

(3)建筑工程费

建筑工程费根据建、构筑物特征按单方造价和工厂近期类似工程指标估算。

(4)固定资产其他费用

本工程固定资产其他费用包括工程保险费、前期费、勘察设计费、建设单位管理费、化工装置联合试运转费、环境影响、安全评价费，其费用的估算按照《化工建设项目可行性研究投资估算编制办法》及国家、行业相关规定编制。

(5)其他资产费用

本工程其他资产费用包括生产准备费、办公及生活家具购置费。其费用的估算按照相关规定编制。

(6)预 备 费

本工程预备费按固定资产费用和其他资产费用之和的 12%计算。

15.3 流动资金估算

流动资金采用分项详细估算法估算，经估算流动资金为 3592.70

万元。其中：铺底流动资金为 1077.81 万元。

详见流动资金估算表

15.4 总投资估算

本项目总投资为 19542.57 万元。其中：建设投资为 18092.06 万元，建设期贷款利息为 372.70 万元，铺底流动资金为 1077.81 万元。

本项目总资金为 22057.46 万元。其中：建设投资为 18092.06 万元，建设期贷款利息为 372.70 万元，流动资金为 3592.70 万元。

16 资金筹措

16.1 资金筹措渠道

本项目资金筹措渠道由企业自筹和申请银行贷款两部分组成。

16.2 资金来源

16.2.1 资本金筹措

本项目资本金 13383.55 万元(其中:建设投资 10855.23 万元,建设期贷款利息为 372.70 万元,流动资金 2155.62 万元)由企业自筹解决。

16.2.2 债务资金筹措

除项目资本金以外,所需资金 8673.91 元申请银行贷款,即建设投资中的 7236.83 万元拟向银行申请长期贷款,贷款年利率按 5.15% 计;流动资金为 1437.08 万元,申请银行短期贷款,贷款年利率按 4.60%计。

16.3 资金使用计划

根据项目具体情况,结合项目实施计划,确定建设期一年半,本项目建设投资在建设期全部投入,流动资金根据投产后的实际生产能力逐年投入。

详见资金使用计划与资金筹措表

项 目 总 投 资 估 算 表

表 1

序号	工 程 及 费 用 名 称	估 算 价 值 (万元)				价值合计 (万元)	占建设投资 的比例(%)	备 注
		设备购置费	安装工程费	建筑工程费	其他费用			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
一	建设投资							
(一)	固定资产费用							
1	工程费用							
1.1	主要生产项目	8418.78	2104.69	1488.51		12011.98		
1.1.1	电解车间	5007.53	1251.88	1103.91		7363.32		
1.1.2	液氯车间	2811.74	702.94	195.60		3710.28		
1.1.3	二级钠提纯	599.50	149.88	189.00		938.38		
1.2	辅助生产项目	336.16	67.23	49.30		452.69		
1.2.1	盐 库			49.30		49.30		
1.2.2	空压制氮站	336.16	67.23			403.39		
1.3	公用工程项目	631.11	972.09	402.50		2005.69		
1.3.1	循环水站	196.42	29.46	87.00		312.88		
1.3.2	事 故 池			18.00		18.00		
1.3.3	给排水及消防		180.20			180.20		

序号	工 程 及 费 用 名 称	估 算 价 值 (万元)				价值合计 (万元)	占建设投资 的比例(%)	备 注
		设备购置费	安装工程费	建筑工程费	其他费用			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.3.4	总变电站	434.69	65.20	95.04		594.94		
1.3.5	厂区电力外线		336.50			336.50		
1.3.6	工艺及供热外管		360.72			360.72		
1.3.7	道路及硬化			96.00		96.00		
1.3.8	绿 化			6.45		6.45		
1.3.9	拆 除 费			100.00		100.00		
	工程费用合计	9386.04	3144.01	1940.31		14470.36		
2	固定资产其他费用							
2.1	土 地 费				0.00	0.00		
2.2	工程保险费				86.82	86.82		
2.3	前 期 费				49.82	49.82		
2.4	勘察设计费				474.39	474.39		
2.5	环境影响评价费				19.21	19.21		
2.6	安全评价费				43.41	43.41		
2.7	建设单位管理费				680.11	680.11		
2.8	化工装置联合试运转费				144.70	144.70		

序号	工 程 及 费 用 名 称	估 算 价 值 (万元)				价值合计 (万元)	占建设投资 的比例(%)	备 注
		设备购置费	安装工程费	建筑工程费	其他费用			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	固定资产其他费用小计				1498.47	1498.47		
	固定资产费用小计	9386.04	3144.01	1940.31	1498.47	15968.83	88.26	
(二)	其他资产费用							
1	生产准备费				158.40	158.40		
2	办公及生活家具购置费				26.40	26.40		
	其他资产费用小计				184.80	184.80	1.02	
(三)	预 备 费							
1	基本预备费				1938.43	1938.43		
	预备费小计				1938.43	1938.43	10.71	
	建设投资合计	9386.04	3144.01	1940.31	3621.70	18092.06	100.00	
二	建设期贷款利息				372.70	372.70		
三	铺底流动资金				1077.81	1077.81		
四	项目总投资	9386.04	3144.01	1940.31	5072.20	19542.57		
	%	51.88	17.38	10.72	20.02	100.00		

建 设 期 利 息 估 算 表

表:2 单 位:万元

序号	项 目	合计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1	借 款		4342.10	7236.83															
1.1	建设期利息	372.70	111.81	260.89															
1.1.1	期初借款余额	4342.10	0.00	4342.10															
1.1.2	当期借款	7236.83	4342.10	2894.73															
1.1.3	当期应计利息	372.70	111.81	260.89															
1.1.4	期末借款余额	0.00																	
1.2	其他融资费用	0.00																	
1.3	小 计	372.70	111.81	260.89															
2	合 计	372.70	111.81	260.89															
2.1	建设期利息合计	372.70	111.81	260.89															
2.2	其他融资费用合计	0.00	0.00	0.00															

流 动 资 金 估 算 表

表:3 单 位:万元

序号	项 目	计 算 期														
		2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1	流动资产	3899.14	4661.4	4661.4	4661	4661.4	4661.4	4661.4	4661.4	4661.4	4661.4	4661.4	4661.4	4661.4	4661.4	4661.4
1.1	应收帐款	1119.15	1335.43	1335.43	1335	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43
1.2	存 货	2562.45	3106.26	3106.26	3106.3	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26
1.2.1	原 材 料	272.99	341.23	341.23	341.23	341.23	341.23	341.23	341.23	341.23	341.23	341.23	341.23	341.23	341.23	341.23
1.2.2	燃料、动力	576.05	720.06	720.06	720.06	720.06	720.06	720.06	720.06	720.06	720.06	720.06	720.06	720.06	720.06	720.06
1.2.3	在 产 品	34.69	41.82	41.82	41.82	41.82	41.82	41.82	41.82	41.82	41.82	41.82	41.82	41.82	41.82	41.82
1.2.4	产 成 品	1678.73	2003.14	2003.14	2003.1	2003.14	2003.14	2003.14	2003.14	2003.14	2003.14	2003.14	2003.14	2003.14	2003.14	2003.14
1.3	现 金	217.54	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71
2	流动负债	854.96	1068.70	1068.70	1068.7	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70
2.1	应付帐款	854.96	1068.70	1068.70	1068.7	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70
3	流动资金	3044.18	3592.70	3592.70	3592.70	3592.70	3592.70	3592.70	3592.70	3592.70	3592.70	3592.70	3592.70	3592.70	3592.70	3592.70
4	本年增加额	3044.18	548.52													
5	流动资金借款	1217.67	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08
6	流动资金借款利息	56.01	66.11	66.11	66.11	66.11	66.11	66.11	66.11	66.11	66.11	66.11	66.11	66.11	66.11	66.11

项目总资金使用计划与资金筹措表

表:4 单位:万元

序号	项目	合 计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1	总 资 金	22057.46	10967.05	7497.71	3044.18	548.52													
1.1	建设投资	18092.06	10855.24	7236.82															
1.2	建设期利息	372.70	111.81	260.89															
1.3	流动资金	3592.70			3044.18	548.52													
	其 中: 铺底流动资金	1077.81			913.25	164.56													
2	资金筹措	22057.46	10967.05	7497.71	3044.18	548.52													
2.1	项目资本金	13383.55	6624.95	4602.98	1826.51	329.11													
2.1.1	用于建设投资	10855.23	6513.14	4342.09															
2.1.2	用于流动资金	2155.62			1826.51	329.11													
2.1.3	用于建设期利息	372.70	111.81	260.89															
2.2	债务资金	8673.91	4342.10	2894.73	1217.67	219.41													
2.2.1	用于建设投资	7236.83	4342.10	2894.73															
2.2.2	流动资金借款	1437.08			1217.67	219.41													
2.2.3	用于建设期利息																		

17 财务、经济评价

17.1 财务评价内容及编制依据

17.1.1 财务评价内容

- (1)选取财务评价基础数据与参数
- (2)编制财务评价报表
- (3)编制财务评价报告

17.1.2 财务评价编制依据

- (1)依据《建设项目评价方法与参数》(第三版)进行编制。
- (2)国石化规发(2000)412 号关于印发《化工投资项目经济评价参数》的通知。
- (3)现行的财务和税务制度。
- (4)投资项目可行性研究指南(试用版)(2002)
- (5)各专业提供的基础数据。

17.2 财务评价基础数据与参数选取

17.2.1 财务价格

原材料及燃料动力价在项目运营期内不考虑价格相对变动和通货膨胀的影响，按固定价格计算。

17.2.2 参数选取

(1)税 费

- 1)销售税金及附加按国家有关规定计取。

2)本项目所得税按应税所得额的 25%计取。

(2)项目计算期选取

本项目分为建设期和生产运营期，建设期为 1.5 年，生产运营期为 15 年。

(3)生产负荷

本项目预计投产后第一年生产负荷达设计能力的 80%，第二年生产负荷达设计能力的 100%。

(4)财务基准收益率的设定

参考本行业的平均收益水平并考虑项目的风险因素确定本项目基准收益率为 12%。

17.3 销售收入与成本费用估算

17.3.1 销售收入估算

本项目产品售价按不含税价确定,正常年份销售收入为 21177.78 万元。增值税和销售税金及附加为 1342.68 万元。

17.3.2 成本费用估算

(1)成本包括直接原材料、燃料和动力、直接工资及制造费用。

(2)费用包括管理费用、财务费用及销售费用。

(3)本项目年平均总成本费用为 17102.23 万元，经营成本为 15852.12 万元。

(4)产品成本、费用分析

1)固定资产折旧采用分类平均年限法进行计算，房屋及建筑物按

20 年折旧，生产装置及其他固定资产折旧年限按 15 年计，年折旧额为 1127.01 万元。其他资产按 5 年进行摊销，年摊销费为 37.0 万元。

2)全厂定员 220 人，工资及福利按每人每年 63480 元计，年工资及福利费为 1396.56 万元。

3)修理费按每年 542.8 万元计取。

4)其它费用按国家同类行业企业的平均标准计取。

5)销售费用按国家同类行业企业的平均标准计取。

17.4 财务评价

17.4.1 主要计算报表分析

(1)项目投资现金流量表:是以全部投资均为自有资金作为计算基础。以反映项目计算期内各年的现金收支。

(2)利润和利润分配表:用以计算项目在计算期内各年的利润额,本项目平均利润总额为 3662.41 万元,公积金按 10%计取。

(3) 财务计划现金流量表:本项目投产第一年即有盈余,到项目期末,累计盈余资金为 51055.24 万元。

(4)资产负债表:本项目投产后资产负债率最高为 39.59%,流动比率最低 1.95,速动比率最低为 0.71。说明债权有保障。

17.4.2 财务盈利能力分析

(1)静态指标

$$\begin{aligned} 1) \text{总投资收益率} &= \text{平均税息前利润} / \text{总投资} \times 100\% \\ &= 17.11\% \end{aligned}$$

2)资本金净利润率=净利润/资本金×100%

=20.52%

3)投资回收期:税后 6.74 年 税前 5.80 年(含建设期)说明企业的投资能按时收回。

(2)动态指标

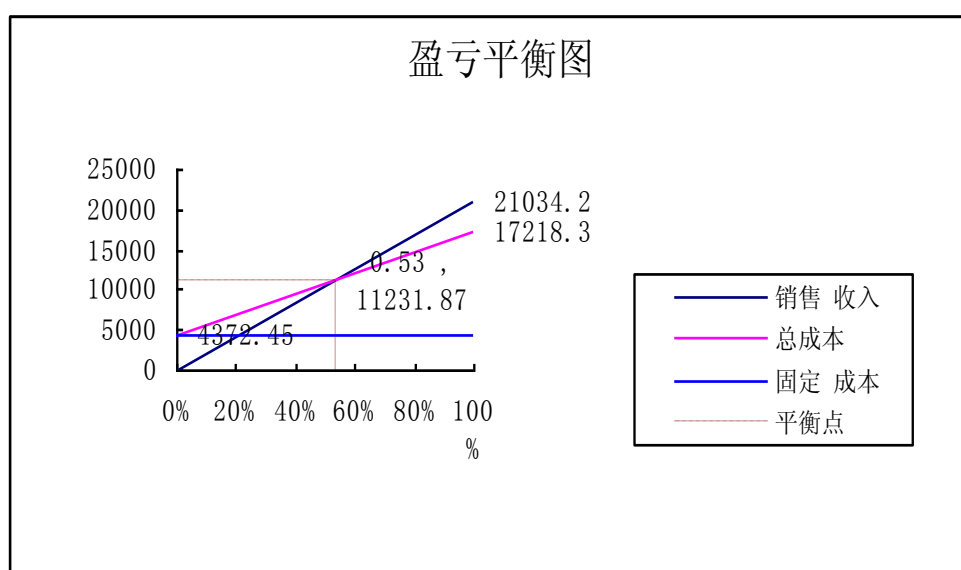
1)财务内部收益率:税后 16.53%, 税前 20.60%.均高, 行业基准收益率,说明在财务上讲是可行的。

2)财务净现值(I=12%):税后 4510.7 万元, 税前 8961.0 万元。均大于零。

17.5 不确定性分析

17.5.1 盈亏平衡分析

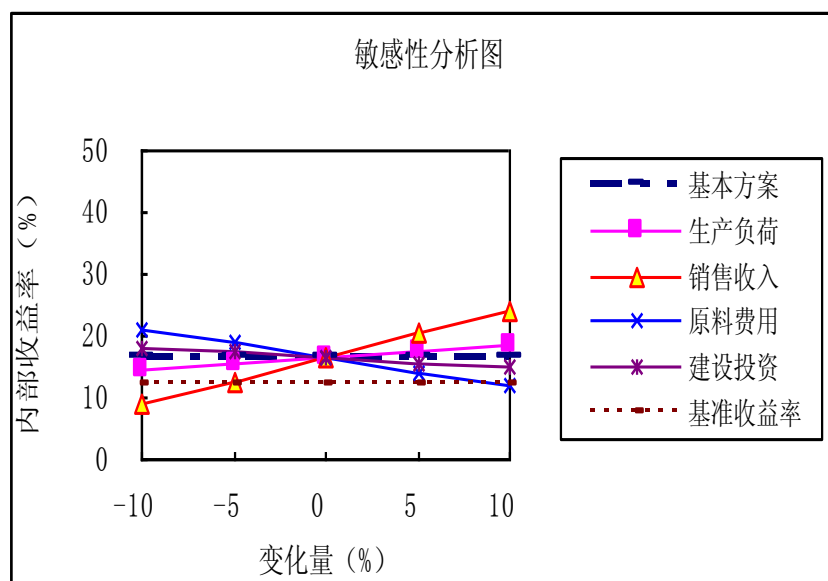
以生产能力利用率表示的盈亏平衡点 BEP 为: 53.4%, 即当生产能力达到设计能力的 53.4%时企业可保本,风险较小。



17.5.2 敏感性分析

敏 感 性 分 析 表

序号	不确定因素	变化因素	内部收益率	敏感度系数	临界点(%)	临界值
	基本方案		16.53			
1	生产负荷	-10	14.30	0.22	-19.28	
		-5	15.45	0.22		
		5	17.63	0.22		
		10	18.74	0.22		
2	销售收入	-10	8.90	0.76	-6.14	19877.46
		-5	12.71	0.76		
		5	20.32	0.76		
		10	24.10	0.76		
3	原料费用	-10	21.11	0.46	9.77	14100.83
		-5	18.82	0.46		
		5	14.25	0.46		
		10	11.89	0.46		
4	建设投资	-10	18.25	0.17	29.45	23420.17
		-5	17.38	0.17		
		5	15.70	0.17		
		10	14.80	0.17		



由敏感性分析看出，产品价格的变化对项目的盈利影响较大，其他因素次之。说明本项目有一定的抗风险能力。

17.6 评价结论

根据指标计算，本项目投产后的各项指标均高于基准指标，其财务内部收益率为 16.53%，大于财务基准收益率 12%；财务净现值为 4510.7 万元，大于零；投资回收期为 6.74 年(含建设期)，小于基准投资回收期，说明投资能按时收回。从不确定性分析看，项目具有一定的抗风险能力，因此本项目在财务上是可行的。

销售收入、销售税金及附加和增值税估算表

表:1 单 位:万元

序号	项目	合 计	计 算 期														
			2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1、	销售收入	313431.11	16942.22	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78
1.1	金属钠 (出口)	119993.8	6486.2	8107.7	8107.7	8107.7	8107.7	8107.7	8107.7	8107.7	8107.7	8107.7	8107.7	8107.7	8107.7	8107.7	8107.7
	单价(元)	-	9008.55	9008.55	9008.55	9008.55	9008.55	9008.55	9008.55	9008.55	9008.55	9008.55	9008.55	9008.55	9008.55	9008.55	9008.55
	销售量 (万吨)	13	0.72	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	销项税额	20399.0	1102.6	1378.3	1378.3	1378.3	1378.3	1378.3	1378.3	1378.3	1378.3	1378.3	1378.3	1378.3	1378.3	1378.3	1378.3
1.2	液 氯	12548.4	678.3	847.9	847.9	847.9	847.9	847.9	847.9	847.9	847.9	847.9	847.9	847.9	847.9	847.9	847.9
	单价(元)	-	273.50	273.50	273.50	273.50	273.50	273.50	273.50	273.50	273.50	273.50	273.50	273.50	273.50	273.50	273.50
	销售量 (万吨)	46	2.48	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
	销项税额	2133.2	115.3	144.1	144.1	144.1	144.1	144.1	144.1	144.1	144.1	144.1	144.1	144.1	144.1	144.1	144.1
1.3	次氯酸钠	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	单价(元)	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	销售量 (万吨)	12	0.66	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82

序号	项目	合 计	计 算 期														
			2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
	销项税额	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.4	金属钠 (国内)	180888.9	9777.8	12222.2	12222.2	12222.2	12222.2	12222.2	12222.2	12222.2	12222.2	12222.2	12222.2	12222.2	12222.2	12222.2	12222.2
	单价(元)	-	11111.11	11111.11	11111.11	11111.11	11111.11	11111.11	11111.11	11111.11	11111.11	11111.11	11111.11	11111.11	11111.11	11111.11	11111.11
	销售量 (万吨)	16	0.88	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
	销项税额	30751.1	1662.2	2077.8	2077.8	2077.8	2077.8	2077.8	2077.8	2077.8	2077.8	2077.8	2077.8	2077.8	2077.8	2077.8	2077.8
2	增 值 税 和 销 售 税 金 及 附 加	19996.69	0.00	1044.10	1579.38	1579.38	1579.38	1579.38	1579.38	1579.38	1579.38	1579.38	1579.38	1579.38	1579.38	1579.38	1579.38
2.1	增值税	18178.81	0.00	949.18	1435.80	1435.80	1435.80	1435.80	1435.80	1435.80	1435.80	1435.80	1435.80	1435.80	1435.80	1435.80	1435.80
	销项税额	49683.07	2880.18	3600.22	3600.22	3600.22	3600.22	3600.22	3600.22	3600.22	3600.22	3600.22	3600.22	3600.22	3600.22	3600.22	3600.22
	进项税额	29868.99	1731.54	2164.42	2164.42	2164.42	2164.42	2164.42	2164.42	2164.42	2164.42	2164.42	2164.42	2164.42	2164.42	2164.42	2164.42
	抵扣固定资 产进项税	1635.26	1148.64	486.62													
2.2	教育费附 加税	545.36	0.00	28.48	43.07	43.07	43.07	43.07	43.07	43.07	43.07	43.07	43.07	43.07	43.07	43.07	43.07
2.3	城建税	908.94	0.00	47.46	71.79	71.79	71.79	71.79	71.79	71.79	71.79	71.79	71.79	71.79	71.79	71.79	71.79
2.4	地方教育费 附加	363.58	0.00	18.98	28.72	28.72	28.72	28.72	28.72	28.72	28.72	28.72	28.72	28.72	28.72	28.72	28.72

总 成 本 费 用 估 算 表

表:2 单 位:万元

序号	项 目	合计	计 算 期														
			2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1	生产成本	240183.5	13614.4	16183.5	16183.5	16183.5	16183.5	16183.5	16183.5	16183.5	16183.5	16183.5	16183.5	16183.5	16183.5	16183.5	16183.5
1.1	外购原材料	62234.5	3364.0	4205.0	4205.0	4205.0	4205.0	4205.0	4205.0	4205.0	4205.0	4205.0	4205.0	4205.0	4205.0	4205.0	4205.0
1.2	外购燃料及动力费	127883.3	6912.6	8640.8	8640.8	8640.8	8640.8	8640.8	8640.8	8640.8	8640.8	8640.8	8640.8	8640.8	8640.8	8640.8	8640.8
1.3	工资及福利费	20948.4	1396.56	1396.56	1396.56	1396.56	1396.56	1396.56	1396.56	1396.56	1396.56	1396.56	1396.56	1396.56	1396.56	1396.56	1396.56
1.4	制造费用	29117.3	1941.2	1941.2	1941.2	1941.2	1941.2	1941.2	1941.2	1941.2	1941.2	1941.2	1941.2	1941.2	1941.2	1941.2	1941.2
1.4.1	修 理 费	8141.4	542.8	542.8	542.8	542.8	542.8	542.8	542.8	542.8	542.8	542.8	542.8	542.8	542.8	542.8	542.8
1.4.2	折 旧 费	16905.1	1127.01	1127.01	1127.01	1127.01	1127.01	1127.01	1127.01	1127.01	1127.01	1127.01	1127.01	1127.01	1127.01	1127.01	1127.01
1.4.3	其他制造费用	4070.7	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4
2	销售费用	1934.4	104.56	130.70	130.70	130.70	130.70	130.70	130.70	130.70	130.70	130.70	130.70	130.70	130.70	130.70	130.70
3	管理费用	12753.8	874.9	874.9	874.9	874.9	874.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9
3.1	摊 销 费	184.8	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0										
3.2	其他企业管理费	12569.0	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9	837.9
4	财务费用	1661.8	428.7	312.1	127.7	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1
5	总成本费用	256533.5	15022.5	17501.2	17316.8	17255.2	17255.2	17218.3	17218.3	17218.3	17218.3	17218.3	17218.3	17218.3	17218.3	17218.3	17218.3
5.1	固定成本	66415.7	4745.9	4655.4	4471.0	4409.4	4409.4	4372.5	4372.5	4372.5	4372.5	4372.5	4372.5	4372.5	4372.5	4372.5	4372.5
5.1	可变成本	190117.8	10276.6	12845.8	12845.8	12845.8	12845.8	12845.8	12845.8	12845.8	12845.8	12845.8	12845.8	12845.8	12845.8	12845.8	12845.8
6	经营成本	237781.8	13429.8	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1

固 定 资 产 折 旧 费 估 算 表

表:5 单 位:万元

序号	项 目	合计	计 算 期														
			2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1、	房屋、建筑物	20															
	原 值	1940.3															
	本年折旧费	1382.5	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2
	净 值	-	1848.1	1756.0	1663.8	1571.7	1479.5	1387.3	1295.2	1203.0	1110.8	1018.7	926.5	834.3	742.2	650.0	557.8
2、	机器设备	15															
	原 值	12512															
	本年折旧费	11886	792.4	792.4	792.4	792.4	792.4	792.4	792.4	792.4	792.4	792.4	792.4	792.4	792.4	792.4	792.4
	净 值	-	11720	10927	10135	9342	8550	7757	6965	6173	5380	4588	3795.3	3002.9	2210.5	1418.0	625.6
3、	其他固定资产	15															
	原 值	3827.6															

	本年折旧费	3636	242.4	242.4	242.4	242.4	242.4	242.4	242.4	242.4	242.4	242.4	242.4	242.4	242.4	242.4	242.4
	净 值	-	3585	3343	3100	2858	2616	2373	2131	1888	1646	1403	1161	919	676	433.8	191.4
4、	合 计																
	原 值	18280															
	本年折旧费	16905	1127.0	1127.0	1127.0	1127.0	1127.0	1127.0	1127.0	1127.0	1127.0	1127.0	1127.0	1127.0	1127.0	1127.0	1127.0
	净 值	-	17153	16026	14899	13772	12645	11518	10391	9264	8136.9	7009.9	5882.9	4755.8	3628.8	2501.8	1374.8

无 形 资 产 及 其 他 资 产 摊 销 费 估 算 表

表:6 单 位:万元

序号	项 目	合 计	计 算 期														
			2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1	其他资产	5															
	原 值	184.80															
	本年摊销费	184.80	36.96	36.96	36.96	36.96	36.96										
	净 值	-	147.84	110.88	73.92	36.96	0.00										
2	合 计																

	原 值	184.80															
	本年摊销费	184.80	36.96	36.96	36.96	36.96	36.96										
	净 值	-	147.84	110.88	73.92	37.0	0.0										

利 润 与 利 润 分 配 表 表:7 单 位:万元

序号	项 目	合 计	计 算 期														
			2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1	销售收入	313431.11	16942.22	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78	21177.78
2	营业税金及附加	1961.46	0.00	94.92	143.58	143.58	143.58	143.58	143.58	143.58	143.58	143.58	143.58	143.58	143.58	143.58	143.58
3	总成本费用	256533.47	15022.52	17501.23	17316.78	17255.21	17255.21	17218.25	17218.25	17218.25	17218.25	17218.25	17218.25	17218.25	17218.25	17218.25	17218.25
4	利润总额	54936.18	1919.71	3581.63	3717.42	3778.99	3778.99	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95
5	弥补以前年度亏损																
6	应纳税所得额	54936.18	1919.71	3581.63	3717.42	3778.99	3778.99	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95	3815.95
7	所 得 税	13734.04	479.93	895.41	929.35	944.75	944.75	953.99	953.99	953.99	953.99	953.99	953.99	953.99	953.99	953.99	953.99

序号	项 目	合 计	计 算 期														
			2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
8	净 利 润	41202.13	1439.78	2686.22	2788.06	2834.24	2834.24	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96
9	期末未分配利润	0.00															
10	可供分配利润	41202.13	1439.78	2686.22	2788.06	2834.24	2834.24	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96	2861.96
11	提取法定盈余公积金	4120.21	143.98	268.62	278.81	283.42	283.42	286.20	286.20	286.20	286.20	286.20	286.20	286.20	286.20	286.20	286.20
12	可供投资者分配的利润	37081.92	1295.80	2417.60	2509.26	2550.82	2550.82	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76
13	应付优先股利	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	提取任意盈余公积金	0.00															
15	应付普通股股利	37081.92	1295.80	2417.60	2509.26	2550.82	2550.82	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76
16	未分配利润	37081.92	1295.80	2417.60	2509.26	2550.82	2550.82	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76	2575.76
17	税息前利润	56597.95	2348.42	3893.75	3845.09	3845.09	3845.09	3882.05	3882.05	3882.05	3882.05	3882.05	3882.05	3882.05	3882.05	3882.05	3882.05
18	税息折旧摊销前利润	73687.89	3512.38	5057.72	5009.06	5009.06	5009.06	5009.06	5009.06	5009.06	5009.06	5009.06	5009.06	5009.06	5009.06	5009.06	5009.06
	计算指标																
1、	资本金净利润率(%)	20.52															
2、	总投资收益率(%)	17.11															

借 款 还 本 付 息 计 划 表 表:8 单位:万元

序号	项 目	合 计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1、	借 款		4342	2894.7															
1.1	期初借款余额		0.0	4342.1	7236.8	4777.1	1195.5												
1.2	当其还本付息	8289.8	111.81	260.89	2832.47	3827.59	1257.06												
	其中：还本	7236.8			2459.77	3581.57	1195.49												
	付 息	1052.9 8	111.81	260.89	372.70	246.02	61.57												
1.3	期末借款余额		4342.1	7236.8	4777.1	1195.5	0.0												
2	借款合计		4342.1	2894.7															

序号	项 目	合 计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
2.1	期初借款余额			4342.1	7236.8	4777.1	1195.5												
2.2	当其还本付息		111.81	260.89	2832.47	3827.59	1257.06												
	其 中：还本				2459.77	3581.57	1195.49												
	付 息		111.81	260.89	372.70	246.02	61.57												
2.3	期末借款余额		4342.1	7236.8	4777.1	1195.5	0.0												
3	还本资金来源	9714.6			2459.77	3581.57	3673.23												
3.1	还本的未分配利润	6222.7			1295.80	2417.60	2509.26												
3.2	还本的折旧和摊销	3491.9			1163.97	1163.97	1163.97												
	计算指标																		
1	全部借款偿还期	3.83																	
2	利息备付率				5.5	12.5	30.1												
3	偿债备付率				1.1	1.1	3.2												

项 目 资 本 金 现 金 流 量 表

表:9 单 位:万元

序号	项 目	合计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1、	现金流入	31839 8.6			169422	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	261453
1.1	销售收入	31343 1.1			169422	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778	211778
1.2	补贴收入	0.0																	
1.3	回收固定资产余值	1374.8																	13748
1.4	回收流动资金	3592.7																	35927
2、	现金流出	2731427	66250	46030	174201	206855	183551	171135	171135	171227	171227	171227	171227	171227	171227	171227	171227	171227	171227
2.1	项目资本金	133836	66250	46030	18265	3291	0.0												
2.2	借款本息偿还	7917.1			28325	38276	12571	0.0	0.0	0.0	0.0								

序号	项 目	合 计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
2.3	经营成本	2377818			134298	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1
2.4	销售税金及附加	19615			0.0	949	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436
2.5	所 得 税	137340			4799	8954	9294	9447	9447	9540	9540	9540	9540	9540	9540	9540	9540	9540	9540
2.6	抵扣固定资产进项税	-1635.3			-1148.6	-486.6													
3、	净现金流量	-	-6625.0	-4603.0	-477.9	492.2	2822.6	4064.3	4064.3	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1	9022.6
	计算指标																		
1、	资本金收益率	19.72																	

项 目 投 资 现 金 流 量 表

表:10 单 位:万元

序号	项 目	合 计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1	现金流入	318398.6			16942.2	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	26145.3
1.1	销售收入	313431.1			16942.2	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8
1.2	补贴收入	0.0																	
1.3	回收固定资产余值	13748																	13748
1.4	回收流动资金	3592.7																	3592.7

序号	项 目	合 计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
2	现金流出	259792.7	108552	72368	153254	161820	16168.7	16168.7	16168.7	16168.7	16168.7	16168.7	16168.7	16168.7	16168.7	16168.7	16168.7	16168.7	16168.7
2.1	建设投资	18092.1	108552	72368															
2.2	流动资金	3592.7			3044.2	548.5	0.0												
2.3	经营成本	237781.8			13429.8	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1	16025.1
2.4	销售税金及附加	1961.5			0.0	94.9	143.6	143.6	143.6	143.6	143.6	143.6	143.6	143.6	143.6	143.6	143.6	143.6	143.6
2.5	抵扣固定资产进项税	-1635.3			-1148.6	-486.6	0.0												
3	所得税前净现金流量	58605.9	-10855.	-7236.8	16168	4995.8	5009.1	5009.1	5009.1	5009.1	5009.1	5009.1	5009.1	5009.1	5009.1	5009.1	5009.1	5009.1	9976.6
4	税前累计净现金流量	-	-10855.	-18092.	-16475.	-11479.	-6470.3	-1461.3	3547.8	8556.8	13565.9	18575.0	23584.0	28593.1	33602.1	38611.2	43620.3	48629.3	58605.9
5	调整所得税	14149.5			587.1	973.4	961.3	961.3	961.3	970.5	970.5	970.5	970.5	970.5	970.5	970.5	970.5	970.5	970.5
6	所得税后净现金流量	44456.4	-10855.	-7236.8	1029.7	4022.4	4047.8	4047.8	4047.8	4038.5	4038.5	4038.5	4038.5	4038.5	4038.5	4038.5	4038.5	4038.5	9006.1
7	税后累计净现金流量	-	-10855.	-18092.	-17062.	-13039.	-8992.1	-4944.4	-896.6	3142.0	7180.5	11219.1	15257.6	19296.2	23334.7	27373.3	31411.8	35450.4	44456.4
	计算指标	税后		税前															
1、	项目财务内部收益率	16.53		20.60															

序号	项 目	合 计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
2、	项目财务净现值	4510.7		8961.0															
3、	投资回收期	6.74		5.80															

财 务 计 划 现 金 流 量 表表:11 单 位:万元

序号	项 目	合 计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1、	经营活动净现金流量	59954	0.0	0.0	30325	41623	4079.7	40643	40643	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1	4055.1
1.1	现金流入	366714			198224	24778.0	24778.0	24778.0	24778.0	24778.0	24778.0	24778.0	24778.0	24778.0	24778.0	24778.0	24778.0	24778.0	24778.0
1.1.1	营业收入	313431			16942.2	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8	21177.8

序号	项 目	合 计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1.1.2	增值税销项税额	53283			28802	36002	36002	36002	36002	36002	36002	36002	36002	36002	36002	36002	36002	36002	36002
1.2	现金流出	306761	0.0	0.0	167899	206157	206983	207137	207137	207229	207229	207229	207229	207229	207229	207229	207229	207229	207229
1.2.1	经营成本	237782			134298	160251	160251	160251	160251	160251	160251	160251	160251	160251	160251	160251	160251	160251	160251
1.2.2	增值税进项税额	33669			28802	26510	21644	21644	21644	21644	21644	21644	21644	21644	21644	21644	21644	21644	21644
1.2.3	营业税及附加	1961			00	949	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436
1.2.4	增 值 税	19615			00	9492	14358	14358	14358	14358	14358	14358	14358	14358	14358	14358	14358	14358	14358
1.2.5	所 得 税	13734			479.9	895.4	929.4	944.7	944.7	954.0	954.0	954.0	954.0	954.0	954.0	954.0	954.0	954.0	954.0
1.2.6	其他流出	0																	
2	投资活动净现金流量	-22057	-10967.0	-7497.7	-3044.2	-548.5	0.0												
2.1	现金流入	0																	
2.2	现金流出	22057	10967.0	7497.7	3044.2	548.5	0.0												
2.2.1	建设投资	18465	10967.0	7497.7															
2.2.2	流动资金	3593			3044.2	548.5	0.0												
3	筹资活动净现金流量	13159	10967.0	7497.7	155.7	-3345.2	-1323.2	-66.1	-66.1	-66.1	-66.1	-66.1	-66.1	-66.1	-66.1	-66.1	-66.1	-66.1	-66.1

序号	项 目	合 计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
3.1	现金流入	22057	10967.0	7497.7	30442	5485	0.0												
3.1.1	项目资本金投入	13384	6625.0	4603.0	18265	329.1	0.0												
3.1.2	建设投资借款	7237	4342.1	2894.7															
3.1.3	流动资金借款	1437			1217.7	2194	0.0												
3.2	现金流出	8899	0.0	0.0	2888.5	3883.7	13232	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1
3.2.1	各种利息支出	1662			428.7	312.1	127.7	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1
3.2.2	偿还债务本金	7237			2459.8	3581.6	1195.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
3、	净现金流量	51055	0.0	0.0	144.0	268.6	2756.5	3998.2	3998.2	3989.0	3989.0	3989.0	3989.0	3989.0	3989.0	3989.0	3989.0	3989.0	3989.0
4、	累计资金盈余	-	0.0	0.0	144.0	412.6	3169.1	7167.3	11165.6	15154.5	19143.5	23132.5	27121.4	31110.4	35099.4	39088.3	43077.3	47066.3	51055.2

资 产 负 债 表 表:12 单位:万元

序号	项 目	合计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1	资 产	-	10967.0	18464.8	21343.9	21210.8	22803.4	25637.6	28471.9	31333.8	34195.8	37057.8	39919.7	42781.7	45643.6	48505.6	51367.5	54229.5	57091

序号	项 目	合计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
1.1	流动资产总额	-	0.00	0.00	4043.12	50740	78305	118288	158270	198159	238049	277939	317828	357718	397608	437497	477387	517277	55717
1.1.1	应收帐款	-			1119.15	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43	1335.43
1.1.2	存 货	-			2562.45	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26	3106.26
1.1.3	现 金	-			21754	21971	21971	21971	21971	21971	21971	21971	21971	21971	21971	21971	21971	21971	21971
1.1.4	累计盈余资金	-	0.00	0.00	14397	41260	3169.14	7167.35	11165.6	151545	191435	231325	271214	311104	350994	39088.3	43077.3	47066.3	51055.2
1.2	在建工程	-	109670	184648															
1.3	固定资产净值	-			171530	160259	148989	137719	126449	115179	103909	92639	81369	70099	58829	475585	362884	250183	137482
1.4	无形、递延资产净值	-			14784	11088	7392	3696	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
2、	负债及所有者权益	-	109670	184648	213439	212108	228034	25637.6	28471.9	31333.8	34195.8	37057.8	39919.7	42781.7	45643.6	48505.6	51367.5	54229.5	57091
2.1	流动负债总额	-	0.00	0.00	2072.63	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78
2.1.1	应付帐款	-			85496	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70	1068.70
2.1.2	流动资金借款	-			1217.67	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08	1437.08
2.2	长期借款	-	4342	72368	4777.1	11955	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00								
	负债小计	-	4342.1	72368	6849.7	3701.3	2505.8	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78	2505.78
2.3	所有者权益	-	6625.0	112279	144942	17509.6	20297.6	23131.9	25966.1	28828.1	31690.0	34552.0	37413.9	40275.9	43137.8	45999.8	48861.8	51723.7	54585.7

序号	项 目	合计	计算期																
			1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
2.3.1	资 本 金	-	66250	112279	130544	133836	133836	133836	133836	133836	133836	133836	133836	133836	133836	133836	133836	133836	133836
2.3.2	资本公积金	-																	
2.3.3	累计盈余公积金	-			14398	41260	69141	97483	125825	154445	183065	211684	240304	268923	297543	326163	354782	383402	412021
2.3.4	累计未分配利润	-			129580	37134	62227	87735	113243	139001	164758	190516	216273	242031	267789	293546	319304	345062	370819
	计算指标																		
1	资产负债率(%)		39.59	39.19	32.09	17.45	10.99	9.77	8.80	8.00	7.33	6.76	6.28	5.86	5.49	5.17	4.88	4.62	4.39
2	流动比率				1.95	2.02	3.12	4.72	6.32	7.91	9.50	11.09	12.68	14.28	15.87	17.46	19.05	20.64	22.24
3	速动比率				0.71	0.79	1.89	3.48	5.08	6.67	8.26	9.85	11.44	13.04	14.63	16.22	17.81	19.40	21.00

18 风险分析

18.1 主要风险因素识别

本项目的风险因素主要涉及以下几个方面：

- (1)国家、行业政策风险
- (2)原料风险
- (3)管理风险
- (4)技术风险
- (5)资金风险
- (6)市场风险
- (7)环境风险

18.2 风险程度分析及防范

18.2.1 国家行业政策风险

项目的产品虽然没有国家明确的鼓励政策，但是不属于限制类、淘汰类项目。本项目的建设符合国家产业政策和地方相关政策、规划。

18.2.2 管理(人员)风险

生产和管人员的素质和稳定性、技能水平会影响到项目的安全运行和经济效益，但对一个稳定、规范的企业而言，个别人的因素对企业的影响是有限的。本项目承建单位为内蒙古兰太实业股份有限公司，企业技术力量雄厚，拥有丰富的项目管理经验和生产实践经验，操作人员素质高、经验丰富，经过系统的培训，完全可以适应本项目。

18.2.3 工艺技术风险

本项目拟采用国内以至于世界上最先进的美国杜邦公司的制钠技术。公司原有金属钠生产规模为 4.5 万吨/年，也采用美国杜邦公司的制钠技术，经过多年的技术创新及改造，目前各项主要控制指标都已超过杜邦公司引进技术水平，成为国内金属钠生产龙头企业。公司生产的“国邦”牌金属钠在国内外享有良好声誉，产品行销全国二十多个省、市、自治区，并出口美国、日本等多个国家和地区。所以本项目工艺技术成熟，生产工艺稳定，不存在技术风险。

18.2.4 资金风险

本项目报批总投资为 19542.57 万元。其中：建设投资 18092.06 万元，铺底流动资金为 1077.81 万元。在项目投资建设过程中由于资金不能按计划到位，可能影响项目的实施，会造成项目的投资失败。为了确保本项目融资风险最低，本项目需要做好以下工作：

(1)降低完工风险。完工风险是融资风险的核心风险之一，主要表现在完工推迟或完工后不能达到设计运行标准，要避免这种现象项目公司要选者有经验的工程承包商，采用固定工期、固定价格的交钥匙合同形式，选用成熟的工业化技术手段规避和缓解完工风险。

(2)控制建设成本超支。建设成本超支是项目建设较普遍的一种现象，为了避免建设成本超支，可以在项目定义和前端工程设计阶段尽量把投资估算的工作做细，聘请高水平有经验的工程公司开展此项工作，并尽量采用成熟的有成功运行经验的技术。在施工过程中可以采用总包合同、固定价格加奖励措施等方法来转移和规避风险，发起人要做好增加股本的准备。

18.2.5 原料风险

项目需要的主要原料为精制盐、氯化钙都由兰太公司供给，公司拥有储量 1.14 亿吨的盐湖，0.3 万吨 / 年的无水氯化钙生产线，为公司的发展提供了原料保障，其他的硫酸、氯化钡和石蜡油等用量很少，从市场上购买，因此项目原辅材料不存在供应不足的风险。

18.2.6 市场风险

项目的主要产品金属钠和液氯，目前来看金属钠的销售，从市场容量上来说还很好，但是由于世界上美国、俄罗斯等一些国家的金属钠厂家的缩减和关停，金属钠市场转移到了中国，国内一些厂家有扩建的意向，有可能造成供大于需，企业应该减少成本、提高产品质量，才能在市场竞争中处于优势地位。

另外液氯属于高毒化学品，目前兰太公司已经与内蒙古锦洋化学工业有限公司和裕荣公司达成液氯供应意向，准备就地供应。但是液氯有可能存在纯度低等致命缺陷，所以液氯的销售市场有一定的风险。为了规避这种风险，提高液氯的质量，在氯气除尘、洗涤净化过程中，合理设置除尘、洗涤净化设备，选择适用的吸收剂，提高氯气的质量。把液氯销售风险减小到最低。

18.2.7 环境风险

本项目不存在环境风险，液氯尾气设置两级吸收系统，尾氯被液碱吸收后达标排放，因此不存在环境风险。

19 招标方案

依据《中华人民共和国招标投标法》、国家计委第3号令《工程建设项目招标范围和规模标准规定》及内蒙古有关部门关于建设工程招标的有关规定，根据本工程的特点，主要分为设计阶段和施工阶段，其中设计阶段包括勘察和设计部分，施工阶段包括监理、建筑工程、安装工程、主要设备、重要材料，其它共六部分。

19.1 设计阶段招标

设计阶段是决定建设工程价值和使用价值的主要阶段，也是影响投资的关键阶段，设计方案的优劣对建设项目的成败有着至关重要的影响，因此，选择优秀的设计单位，达到建设项目能够采用先进的技术和工艺，降低工程造价，缩短建设周期和提高投资效益的目的是建设项目实施的重要工作。

鉴于本工程实际情况，建议采用设计方案竞选的方式招标，主要对投标人设计方案的优劣、经济效益、设计进度、设计资历和合理的报价综合评价，选择其优秀者为本工程的设计单位。

19.2 施工阶段招标

依据国家计委《工程建设项目招标范围和规模标准规定》，大型基础设施工程，使用国际组织贷款的项目，必须以招标的方式选择承包人：而且应当采用公开招标。

根据本工程的特点，施工指标可以通过对区内外投标人的水平、资质、技术力量及业务能力、进度、质量、投资的情况进行综合评价，

确定适合本工程的施工单位。设备和材料采购要对投标人的商业信誉、加工制造能力、报价、交货期限和方式、安装调试、保修、人员培训等各方面条件进行全面比较，选择最优的供货厂家。监理招标应注重对投标人能力的选择。

19.3 项目招标方案

招 标 方 案

项目	招标范围		招标组织形式		招标方式	
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标
勘 察		按规定招标		委托招标	公开招标	
设 计		按规定招标		委托招标	公开招标	
建安工程	全部招标			委托招标	公开招标	
监 理		按规定招标		委托招标	公开招标	
重要材料	全部招标			委托招标	公开招标	

19.4 招标阶段注意的问题

- 1) 招标程序必须符合国家的有关规定和当地主管部门的有关规定。
- 2) 按有关规定在指定的媒体发布招标公告。
- 3) 业主不具备招标能力应委托招标代理进行招标。
- 4) 按有关部门规定到主管部门备案。
- 5) 招标活动在有形市场进行，并经过主管部门对招标活动有效的监督。
- 6) 如采用国际招标、应遵守 FIDIC 条款的有关规定。

20 结 论

20.1 综合评价

本项目拟建在内蒙古自治区阿拉善经济开发区内。项目生产流程先进、安全。工艺成熟、可靠，项目选址与总平面布置符合相关的国家标准和规范。主要原料精制盐以及动力来源可靠。本项目产生的污染物，经过处理后对附近环境不构成危害，因此项目完全可行。

20.1.1 工艺方案与建设条件

本项目拟采用的工艺技术成熟，生产工艺先进。本项目所在地原料来源可靠，水电供应有保障，交通便利，有利于项目的建设实施，建设条件良好，项目实施合理、可行。

20.1.2 环境保护及安全卫生

本项目的设计中充分考虑并采取了较为严格的防治污染措施，外排废气经过处理达标排放，安全卫生、消防等设计均符合国家及地方相关法规、标准。

20.1.3 项目投资及效益

本项目总投资为 19542.57 万元。其中：建设投资 18092.06 万元，铺底流动资金为 1077.81 万元。

本项目建成后，财务内部收益率 16.53% (税后)，财务净现值 4510.72 万元(税后)，总投资收益率 17.11%，投资回收期 6.74 年(税后，含建设期)，从财务评价看投资回收期较短，各项技术经济指标均达到国家规定的基准指标，因而具有较强的获利能力和抗风险能力。

20.2 研究报告的结论

本项目以精制盐为主要原料生产金属钠,并副产液氯.建设地交通运输方便,供水、供电有保障,建厂条件良好。项目的环境保护、劳动安全、职业卫生、消防、抗震等各项设计符合国家和当地的有关法规、标准和规范。项目建成后,各项技术经济指标均达到国家规定的基准指标,因而具有较强的获利能力和抗风险能力。

项目的建设对解决当地的就业问题起着积极的推动作用,给当地带来较高的利税收入,有很高的经济效益。同时延长了当地的盐碱化工的产业链,因此具有明显的社会效益。

综上所述,本建设项目可行。

